

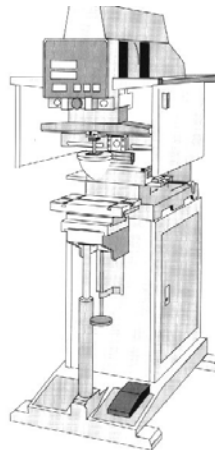


Marabu

Tampografía en la teoría y en la práctica

Capítulo 1	Tampón	Forma	3
		Tamaño	4
		Dureza	4
		Calidad	4
		Duración	5
Capítulo 2	Cliché	Fotolito	6
		Tipo de cliché	7
		Cliché de fotopolímero	7
		Cliché fleje	8
		Cliché de acero	8
		Otros tipos de cliché	9
		Costes	10
		Resumen	10
Capítulo 3	Tintas	Requisitos	11
		Tipos	11
		Composición	11
		Sistemas de tintas	12
		Tintas a base de disolventes	12
		Tintas UV	12
		Secador UV	13
		Sistemas de tintas acuosas	14
		Tintas exentas de marcado	14
		Características de la tinta	14
		Utilización	14
		Diluyente	15
		Carta de colores	15
		Escala - Euro	15
		Mezclar	15
		Identificación de plásticos	16
		Tinta y el medioambiente	16
Capítulo 4	Máquinas	Requisitos	17
		Tipos	17
		Conceptos de accionamiento	24
		Instalaciones adicionales	24
		Sistemas para la transmisión del cliché y la tinta	26
		Limpieza automática del tampón	28
		Bomba para la tinta	28
		Bomba para el diluyente	29
		Acoplamiento del tampón	29
		Golpe del tampón	29
		Velocidad	29
		Funciones	30
		Instalaciones adicionales	30
		Resumen	31
Capítulo 5	Imprimir	Configuración de la máquina	33
		Problemas de impresión	34
		Descripción de anomalías	34
		Recelos ante el proceso de tampografía	36
		Consejos para principiantes	36
	Perspectiva		39

En el transcurso de los últimos años, la técnica de tampografía ha evolucionado hacia una técnica de impresión independiente. En muchas aplicaciones industriales, hoy en día es casi imposible imaginar la vida sin la tampografía. Qué ha hecho tan importante esta técnica, en tan poco tiempo?



Tampografía

- Ofrece nuevas posibilidades de impresión, que no son posibles o son muy complicadas con otras técnicas, o simplemente son demasiado caras.
- Sustituye parcialmente a otras técnicas de decoración, como por ejemplo la serigrafía, el etiquetado o estampado en caliente.
- Cumple con la tendencia de marcar los productos cada vez mejor y más modernos para que óptimamente parezcan de más calidad.

El campo de aplicación se ha ampliado tanto, que a diario nos encontramos con más artículos “tampografiados”.

Esta es una selección de dichos artículos:

Automoción:	interruptores, llaves, palancas, botones.
Electrónica:	componentes, carcasas, interruptores, relés, cintas, CD.
Hogar:	Impresiones para decoración, relojes, hornos etiquetado de herramientas.
Juguetes:	Trenes en miniatura, cabezas de muñecas, coches, kits de construcción
Publicidad:	Encendedores, bolígrafos, lápices, etc.

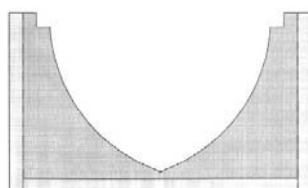
Los componentes individuales de esta técnica de impresión son los siguientes:

Tampones de impresión

Los tampones son de silicona de varias formas, durezas y calidades. La materia prima es goma de silicona. El tampón transporta el motivo de imprimir del cliché al soporte. Recoge la tinta del cliché, la transporta y la “deposita” sobre el soporte. Por esta razón, el tampón debería deformarse fácilmente, pero también debe realizar la transferencia de la imagen con precisión.

Un solo tampón puede utilizarse para varios diseños. Esto significa que otras imágenes u otras tintas no necesitarán otro tampón.

Para la producción de los tampones, primero necesitarán un molde de aluminio pulido, la cual se utilizará para crear un molde negativo. En este molde, se verterá una mezcla líquida de goma de silicona, aceite de silicona y aditivos. Según los requisitos de calidad, la composición variará. En un plazo

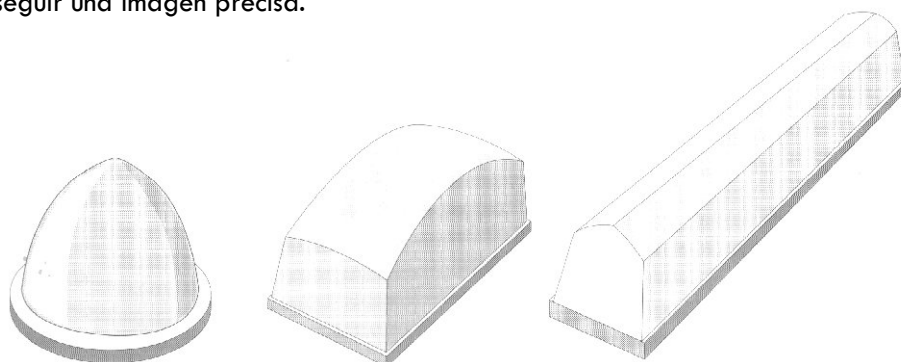


Determinado de tiempo, normalmente por la noche, la silicona líquida endurece (se vulcaniza) en este molde y puede extraerse el tampón finalizado.

La sujeción del tampón es normalmente una placa de madera o aluminio. La selección de la misma depende de la pieza de sujeción de cada máquina de tampografía.

Formas de los tampones

Todas las formas de tampones estándar tienen una característica común: la superficie de impresión está arqueada y los laterales están inclinados hacia el centro. La parte superior arqueada ayuda a transferir la tinta, mientras que los laterales inclinados proporcionan al tampón la estabilidad necesaria para conseguir una imagen precisa.



Formas redondeadas

La forma ideal es un tampón con punta que forme una media circunferencia. Esta forma se adapta a cada uno de los lados de forma igual y evita que quede aire atrapado entre el tampón y la superficie del film de tinta. Mediante esta acción de adaptación, el tampón puede recoger la tinta del cliché y transferirla correctamente al soporte.

Formas angulares

No todos los motivos a imprimir o productos, permitirán la utilización de una de las “formas ideales” descritas anteriormente, por consiguiente, las formas angulares o alargadas son necesarias. Con las formas angulares también es importante intentar utilizar un tampón con un centro más puntiagudo, para conseguir la misma acción de adaptación.

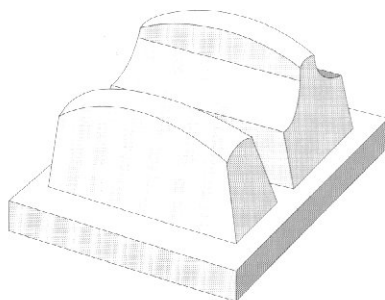
Formas alargadas

Los tampones con formas alargadas proporcionan generalmente un resultado deficiente ya que la acción de adaptación sólo se realiza en dos lados.

Los tampones alargados con formas redondeadas en la parte superior proporcionan una imagen de impresión en la zona redondeada. Muchos fabricantes tienen sus propias formas estándar en stock, pero a menudo deben producir formas especiales para aplicaciones especiales.

Formas especiales

Primero se intenta realizar una forma especial partiendo desde los tampones standard. A veces pueden utilizarse composiciones de distintos tampones. Estos montajes están formados por varios tampones que se fijan a una superficie



adecuada (un panel de madera o aluminio). Además, los tampones ya existentes pueden recortarse, para obtener formas más adecuadas. El acabado del tampón puede ser hueco de dentro, lo que repercutirá en la deformación (ductilidad) del mismo. Si el resultado de la impresión aún no es satisfactorio, deberá crearse un tampón con forma especial, tal como hemos mencio-

nado anteriormente. Para aplicaciones industriales, es práctica común, la creación de moldes de aluminio especiales. Como esto es un trabajo que requiere muchos pasos, estos tampones especiales resultan caros. A menudo tienen que probarse distintas formas antes de conseguir los resultados deseados.

Tamaño

Para conseguir una impresión buena y precisa, el tampón debe ser lo más grande posible. Cuanto menos se deforme el tampón, más exacta es la imagen impresa. Especialmente en los motivos difíciles, donde las esquinas deben imprimirse a un ángulo exacto, el tampón debe ser mucho más grande que la imagen. Por este motivo, los fabricantes normalmente determinan la forma de impresión más pequeña que las medidas reales del tampón. La desventaja de los tampones grandes es la necesidad de una máquina correspondientemente grande y el hecho de que el tampón grande tiende a vibrar o balancearse antes que uno pequeño. Además, el precio de los tampones se basa en el volumen y peso, lo que significa que cuanto mayor sea el tampón, mayor será el precio.

Dureza

Normalmente los tampones se ofrecen en varias durezas de entre 2 y 18 Shore A. excepcionalmente, pueden suministrarse durezas especiales de 0 a 40 Shore A para aplicaciones especiales. Cuanto mayor es el número, más duro es el tampón. La dureza influye en la calidad de impresión así como la duración del tampón. Un tampón duro puede transferir muy bien la imagen y tiene una mayor duración debido a su alta consistencia mecánica. A menudo, no es posible utilizar un tampón duro debido a que el tampón podría dañar el soporte. Cuando se imprime sobre soporte con una superficie muy curvada, debe utilizarse un tampón más flexible ya que este puede adaptarse más fácilmente a la superficie que un tampón duro. La elección de la dureza del tampón depende naturalmente también de la fuerza "presión" de la máquina de impresión. La utilización de tampones grandes y duros puede llegar a muchas máquinas hasta sus límites, independientemente del tipo de accionamiento de la máquina. A menudo se subestima, la fuerza de impresión necesaria, para imprimir con un tampón muy grande y duro de 18 Shore A.

Calidad

Básicamente existen dos sistemas de materia prima de silicona muy distintos:

- reticulación por condensación (relativamente barato)
- reticulación por adición (muy caro)

Duración

Todas las características mensurables, como por ejemplo la resistencia a la tracción o la resistencia a la ondulación con respecto a los disolventes, son mejores con la reticulación por adición que por condensación. La desventaja es que la materia prima es mucho más cara. La superficie del tampón también es importante para la calidad de impresión. Las partículas de suciedad más pequeñas o las inclusiones de aire originadas durante la producción del tampón pueden dar como resultado una impresión defectuosa. Los tampones nuevos tienden a recoger la tinta del cliché de forma defectuosa. Este problema se soluciona realizando unas cuantas impresiones sobre papel o limpiando con alcohol o disolventes suaves. Si el tampón se limpia con disolventes agresivos como los diluyentes de tinta, recogerá la tinta del cliché inmediatamente, pero transferirá la imagen más lentamente.

Si con el tiempo un tampón “encoge” un poco, sólo debe limpiarse con cinta adhesiva (precinto) para eliminar las partículas de polvo. Para aplicaciones industriales, pueden utilizarse máquinas de limpieza de tampones automáticos, tal como se explica en el capítulo “Máquinas de tampografía”.

Bajo condiciones normales, con un tampón se puede llegar a obtener de 50.000 a 100.000 impresiones. Dependerá de:

- Exigencias a la calidad de impresión: (Los tampones van perdiendo la calidad cuando el aceite de silicona va desapareciendo y, por consiguiente, crean una superficie mate y absorbente).
- Tipo de tinta utilizada: cuando se utilizan tintas de un solo componente, la duración es mayor. Como normalmente las tintas de 2 componentes son más agresivas, hinchán y reducen el aceite de silicona y, por consiguiente, disminuye la duración del tampón.
- Forma, tamaño y dureza del tampón.
- Forma del material a imprimir. Si el producto tiene bordes puntiagudos o es muy arqueado, el tampón puede dañarse mecánicamente al cabo de sólo 1.000 ó 5.000 impresiones. En este caso, se recomienda utilizar un tampón más caro que el de dos componentes (reticulado por adición).
- Limpieza suave durante la producción. La tinta acumulada en el tampón (imágenes fantasma) pueden eliminarse utilizando cinta adhesiva (precinto).

La duración de un tampón puede aumentar tratándolo con un spray de silicona o un tratamiento de aceite de silicona aplicados durante el almacenamiento del tampón.

Partiendo de estos criterios podemos ver que la elección del tampón adecuado tiene una gran influencia sobre la calidad de impresión y duración.

Como norma general, para conseguir una impresión de excelente calidad es escoger un tampón duro puntiagudo lo más grande posible. Para las tintas de dos componentes o productos difíciles, deberá seleccionar el material más resistente de dos componentes (reticulado por adición).

Si aún tiene dudas sobre qué tampón utilizar, le recomendamos que envíe el producto al fabricante de tampones, ellos seleccionan el tampón más adecuado y proporcionan consejo individual. Como continuamente se desarrollan tampones especiales para nuevos clientes, los catálogos de los fabricantes de tampones sólo pueden mostrar un pequeño número de los más comunes.

Clichés

El cliché es el transportador del motivo a imprimir. Para cada nuevo motivo, se necesitará un nuevo cliché. El diseño se graba o se insola en el cliché. La profundidad de la grabación de los clichés de acero es, según el trabajo, de 15-30 μ (normalmente 25 μ) aproximadamente.

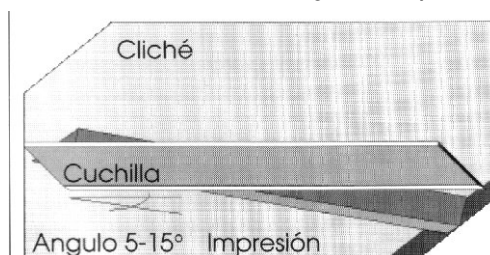
Como el tampón sólo puede coger una determinada cantidad de tinta, un grabado más profundo no tiene significado. En una profundidad de grabado de 25 μ , el tampón sólo recogerá 12 μ aproximadamente del film de la tinta; el resto permanecerá en el cliché. Como el film de tinta está formado aprox. por un 40% de diluyente, del cual se evapora una parte durante la transferencia y el secado de la tinta, permaneciendo en el soporte una capa de tinta no superior a 8 μ .

Fotolitos

Para la fabricación de todo tipo de clichés, se necesita un buen film positivo (la emulsión en la cara inferior). Primero el fabricante del cliché debe crear un fotolito positivo a partir de un diseño gráfico, utilizando una cámara de reproducción o un ordenador. Incluso la producción del fotolito influye en el resultado de la impresión. Sólo un fotolito perfecto produce un buen cliché y una buena impresión. A menudo es necesario utilizar una trama durante la insolación.

Tramas

La cantidad de líneas por cm (o líneas por pulgada), así como el valor % de la trama son responsables de la profundidad del cliché de fotopolímero. Algunos clichés sólo pueden realizarse con tramas. En los clichés de acero, las tramas se utilizan en los fondos grandes para evitar que la cuchilla se “hunda” en la



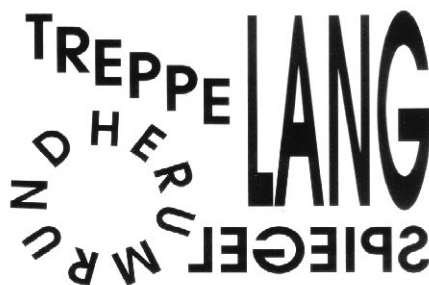
impresión de cuatricromía, la tonalidad del color se determinará mediante el valor % de las tramas. Para evitar que la cuchilla se “hunda” al imprimir motivos alargados, se puede montar el motivo sobre el fotolito y cliché con un ángulo de 5—15° con respecto a la dirección de la cuchilla.

Films de varios colores

Los films para cuatricromía se crean con un scanner (impresión por transferencia-separación de colores) y deben instalarse en orden en la máquina de tampografía.

Ordenadores y films

Las técnicas informáticas han revolucionado las áreas de fabricación del film gráfico y de fotocomposición. Para trabajos sencillos de tampografía (publicidad, etc.), lo habitual es producir los films y las placas fotopolímeras en la misma empresa, utilizando un PC con el software correspondiente.



A menudo una impresora láser con una definición de 600 dpl es suficiente para tirajes de publicidad sencilla. En lugar de imprimir sobre papel, el diseño se imprime en una lámina

mate, que puede utilizarse en lugar de un film de reproducción. En este caso, no se puede esperar una máxima calidad de impresión.

Un enfoque más profesional utiliza sistemas informáticos más avanzados con insolación directa del film de reproducción. Una definición de 1200 a 3600 dpi es normal. Esta definición es adecuada para el perfil, la densidad y la calidad de films de reproducción más exigentes.

Tipos de clichés

Clichés fotopolímeros

Según los requisitos de calidad y de tiraje, se utilizan distintos tipos de clichés.

Están formados por una emulsión sensible a la luz UV sobre una base metálica. Una capa adhesiva une la delgada base metálica con el material fotopolímero. Normalmente, la superficie está protegida por una lámina protectora, la cual garantiza una buena conservación y una buena manipulación. Los clichés están disponibles en distintas versiones, a continuación detallamos las más usuales:

- materiales lavables al agua con trama (material de una sola capa)
- materiales lavables al agua sin trama (material de dos capas) para diseños muy finos
- materiales lavables al alcohol con trama (material de una sola capa)
- materiales lavables al alcohol sin trama (material de dos capas para diseños muy finos).

Muchas empresas prefieren el material al agua por cuestiones medioambientales, pero los materiales que pueden lavarse con alcohol son menos complicados en la producción y tienen una calidad y duración superior.

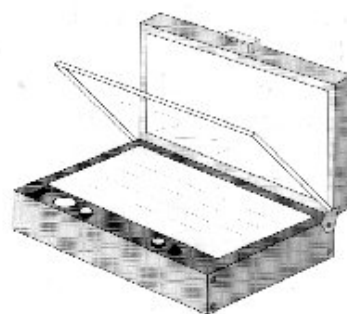
Diseño

Existen dos diseños distintos:

- Material de dos capas: Durante el revelado se elimina la parte de la capa superior (aproximadamente 25 μ) pero no es adecuada para fotolitos de cuatricromía, sólo se utiliza para motivos finos.
- Material de una capa: El revelado se produce hasta un grosor de hasta 400 μ). La profundidad se determina mediante la selección de una trama y el tiempo de exposición.

Insolación

Para la insolación, se necesita una insoladota con tubos UV. Estas máquinas están disponibles con o sin "vacío". La lámina protectora de los clichés de fotopolímero, sólo deben extraerse en una habitación oscura con luz amarilla o roja, en una habitación con luz tenue; de lo contrario pueden producirse



anomalías durante la insolación. El fotolito se coloca en la posición deseada sobre el cliché, de forma que se pueda leer el texto, y se presiona con el cristal o la lámina de vacío de la insoladota sobre el cliché. El tiempo medio de insolación de los clichés de fotopolímero más comunes es de 2 a 3 minutos aproximadamente. Durante este proceso,

es importante conseguir un buen contacto entre el fotolito y el cliché, el cual está reforzado por el vacío

Revelado

Después de la insolación, el folleto se extrae y los clichés, dependiendo del material, se lavan con agua o con una solución de alcohol soluble en agua. Casi siempre manualmente en una cubeta. Existen varias "lavadoras" automáticas, pero no siempre ofrecen unos resultados satisfactorios y constantes o son demasiado caras.

Tratamiento posterior

Un factor importante para conseguir una buena duración es el secado y horneado de las placas. La temperatura debe ser de entre 80– 110°C durante 10 a 20 minutos aproximadamente. Si no se dispone de un horno de secado, puede utilizarse uno doméstico o similar.

Profundidad de revelado

Tramas finas	revelado plano
Tramas gruesas	revelado profundo
Tiempo de insolación largo	revelado plano
Tiempo de insolación corto	revelado profundo

Aplicación

Durante los últimos años, los clichés fotopolímeros se han vuelto muy populares y no se concibe la tampografía sin ellos. Son muy adecuados para la propia elaboración; el usuario no depende del fabricante. Los clichés de fotopolímero son económicos. Con ellos pueden conseguirse muy buenos resultados de impresión. La duración de los clichés de fotopolímeros es de 500 a 50.000 impresiones dependiendo mucho de la fabricación correcta del cliché y del ajuste de la máquina de tampografía. Como el material de la superficie es relativamente blanco incluso después del proceso de secado, incluso la más pequeña impureza puede dañarlo. Es importante utilizar la cuchilla adecuada para este tipo de cliché. Los perfiles deben tener un grosor de 0.18 mm a 0.25 mm máximo. Las máquinas de tampografía modernas están equipadas adecuadamente para este tipo de cliché.

Clichés de fleje

Se trata de un fleje de 0.5 mm con una superficie fina y una dureza de 48 - 54 Rockwell (HRC) aproximadamente. En la máquina de tampografía, este fleje se fija con un imán en el tintero. Este tipo de cliché no sirve para la autoproducción, ya que la fabricación es un proceso de producción múltiple (emulsión, exposición, cobertura y grabado al ácido). Se necesita un equipo especial y debe asegurarse la correcta eliminación de los productos químicos utilizados (por ejemplo, el ácido para grabar). Algunos fabricantes proporcionan pequeños kits de producción, pero esto sólo tiene sentido si el usuario ya posee los medios para una eliminación correcta de los productos químicos. La ventaja del cliché de fleje en relación al cliché de fotopolímero es la posibilidad de utilizar el mismo cliché para la impresión con o sin tramas. Además, es posible realizar grabados al ácido graduales, esto significa que diferentes partes del motivo se pueden grabar con más o menos profundidad en un cliché. Después de la insolación, se pueden cubrir las impurezas (por ejemplo, las motas de polvo). La durabilidad depende del tipo de máquina de tampografía o del ajuste de la misma, ya que el cliché de fleje no es tan duro como la cuchilla. En la práctica, pueden conseguirse de 20.000 a 100.000 impresiones.

Clichés de acero

Este tipo de cliché clásico se utiliza principalmente en el sector industrial. Los clichés de acero se encuentran disponibles en varias dimensiones. Los tamaños oscilan entre 50x50 hasta 350x950 mm con grosores de 1,5,6,8 hasta 10 mm. Los clichés gruesos de 10mm son los más habituales y representan aproximadamente el 95% de los clichés de acero utilizados. Para uniones codificadas, se utilizan unas varillas denominadas varillas de codificación.

Material

Los clichés de acero se realizan con acero de alta calidad especial, resistente a la abrasión. El proceso es muy complicado y se necesitan máquinas muy caras. La materia prima de acero se corta según las medidas deseadas y las 6 caras son fresadas, endurecidas (hasta 65HRC) y pulidas. La rugosidad de la superficie es de 3µ aproximadamente. Para superficies especialmente lisas, la cara recubierta puede pulirse aún más.

Producción

Los clichés de acero llevan una emulsión fotográfica, este proceso se realiza individualmente según el diseño que se tiene que grabar. Una vez se ha colocado el fotolito, el cliché se insola con luz UV en una insoladora con vacío. El revelado se realiza en un baño de revelado. A continuación, a los clichés,

se les aplica manualmente una laca especial, resistente al ácido para evitar impurezas. Durante el siguiente proceso de grabado al ácido, la profundidad del grabado puede mantenerse en $\pm 2 \mu$. Se pueden realizar grabados al ácido graduales y utilizar tramas.

Utilización

Los clichés de acero se utilizan principalmente en el sector industrial, son muy adecuados para tiradas largas y para tinteros cerrados.

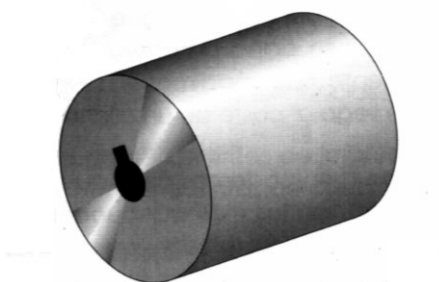
La calidad de estos clichés es incomparable, y es debido a:

- Definición absoluta.
- Grabados graduales en un solo cliché.
- Utilización de todo tipo de tramas.
- Superficies muy finas.
- No es necesario placa portadora, se pueden utilizar directamente
- Bajo riesgo de daño mecánico.
- Excelente duración (grandes tirajes).

De esta forma, los clichés de acero pueden utilizarse para todos los trabajos de impresión. Los fabricantes determinan el número de impresiones posibles con clichés de acero con el número mágico "1 millón". Desde que el sistema de tintero cerrado ha salido al mercado, el cliché de acero ha vuelto a recuperar su gran importancia, ya que la excelente resistencia a la abrasión tiene una gran importancia en esta aplicación.

Otros tipos de clichés

En tampografía se utilizan dos tipos más de clichés:

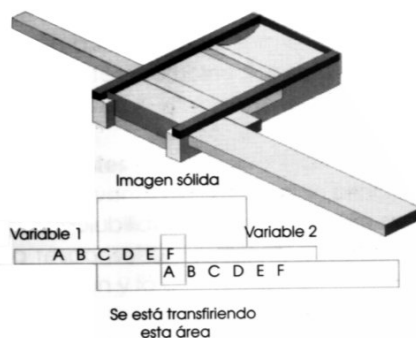


Cilindros de acero

Se utilizan para máquinas de tampografía rotativas. El proceso es similar a los clichés de acero. Como a veces la impresión se realiza a 360° aproximadamente, el montaje del film y la fabricación de los cilindros es muy difícil. También se necesita maquinaria de grabado al ácido especial.

Clichés de codificación

En muchos procesos de producción industrial, a menudo es necesario cambiar códigos y números como la fecha de producción, el número de producto, el número de modelo, etc. Para evitar la producción nueva continua de clichés, así como la sustitución durante la impresión, se recomienda utilizar varillas de codificación. Estos clichés tienen el mismo grosor que los clichés de acero, pero están afilados en dos laterales. Por consiguiente, las varillas del cliché



pueden estar muy cerca y moverse la una hacia la otra en el tintero. Debido a este deslizamiento, pueden imprimirse muchas combinaciones de números/dígitos sin tener que detener el proceso de impresión durante un largo período de tiempo. En combinación con clichés de acero, se pueden imprimir logotipos a la vez. Esta aplicación es la más aceptada en el sector industrial.

Profundidad de grabado

Después de muchas pruebas, se ha determinado que una profundidad de grabado de un cliché de 25μ es la más adecuada para la aplicación media en tampografía (vea 2.0). Aparte de esta directriz general, se utiliza una

profundidad de grabado de 15 μ aproximadamente para líneas muy finas y de hasta 30 μ para motivos gruesos.
Se puede evitar que la cuchilla se “hunda” al imprimir fondos, grabando una trama.

Perforación

Muchos fabricantes ofrecen sus clichés fotopolímeros o de fleje con perforaciones en los bordes. Estos orificios se utilizan para sujetar los clichés en la máquina de impresión. Las clavijas de sujeción correspondientes se encuentran en el interior del



tintero. Este dispositivo de sujeción es necesario especialmente en los tinteros cerrados. Casi todos los fabricantes de maquinaria de tampografía intentan introducir su particular diseño de clichés perforados en el mercado. De esta manera el cliente se ve obligado a continuar adquiriendo los clichés de dicha empresa y no puede comprar a la competencia, ya que

Costes Si calculamos el coste de los clichés de acero como 100, el cliché de fleje representa un 40, el cliché de fotopolímero acabado un 30 y el cliché fotopolímero de revelado propio un 5. si se cuenta el tiempo invertido en realizar el cliché, la diferencia de costes disminuye. Si se tiene que realizar un segundo o tercer cliché porque el primero da malos resultados de impresión y el segundo se daña durante la impresión máquina, el coste aumentará rápidamente. Si le añadimos el coste de las paradas de máquina, en muchos casos se llega al coste de un cliché de acero.

Resumen Como resumen podemos decir que los clichés de fotopolímero (si se realizan en el taller) son los más adecuados para trabajos de impresión de tiradas cortas, pruebas de impresión, impresiones de series previas o de servicio rápido. Una gran ventaja es que es muy adecuado para la propia elaboración. Los clichés de acero se utilizan para grandes tiradas y estándares de gran calidad. Entremedio se encuentran los clichés de fleje para tiradas medianas con también una buena calidad de impresión.

Requisitos	Para obtener una calidad de impresión óptima, deben utilizarse tintas de tampografía especiales. Estas han sido desarrolladas en cooperación con los fabricantes de tintas y de máquinas. Estas tintas especiales tienen una gran pigmentación ya que en tampografía, sólo se transfiere una pequeña cantidad de tinta. Los aditivos correspondientes, como diluyentes, endurecedores y limpiadores aseguran un buen uso de las tintas de tampografía. Preferentemente, la tinta debe tener las características siguientes: • Manejo fácil (sin mezclas) • Muy estable (duración en el bote) en tintero • No perjudicial para la salud • Respetuosa con el medio ambiente • Fácil de limpiar • Adherencia en todas las piezas y materiales sin la necesidad de tratamiento previo y posterior, si es posible • Preferentemente, un solo tipo de tinta para todos los materiales a imprimir. Según el campo de aplicación del material a imprimir, los requisitos de la tinta varían enormemente. Para marcar, los requisitos son muy pocos, pero para una impresión decorativa, los requisitos son muy sofisticados. La impresión final en el soporte deberá tener las siguientes características: • Gran opacidad de la tinta • Excelente adherencia y resistencia a rayadas • Gran resistencia a productos químicos • No perjudicial para la salud (por ejemplo, para juguetes) Todos estos requisitos no los cumple un solo tipo de tintas hoy en día. Por consiguiente, se ha desarrollado una variedad de tintas especiales que pueden cumplir las distintas exigencias y aplicaciones.
Tipos	En la gama de tintas de impresión, diferenciamos entre tintas de uno y dos componentes, tintas de cocción y tintas de endurecimiento mediante UV.
Composición	Las tintas están formadas por distintos ligantes, pigmentos, productos de relleno y aditivos. Esto conlleva a que cada tinta tenga sus especiales características y el hecho de que no puedan mezclarse distintos tipos de tinta sin perder las características originales. La mezcla de una tinta de tampografía es la siguiente: Ligantes Los ligantes de las tintas de tampografía están basados en uno o más tipos de resina. La selección y la combinación de las resinas deciden la aplicación de la tinta, como por ejemplo: la adherencia sobre distintos materiales, el grado de brillo, y la resistencia a productos químicos. Como normalmente las resinas están disponibles en forma de granulados o polvos, deben disolverse con el disolvente o combinación de disolventes adecuados para conseguir un ligante imprimible. Disolventes Los disolventes se diferencian principalmente en el tiempo de evaporación y en la solubilidad. La combinación de disolventes en la tinta de impresión será la responsable de su comportamiento en el secado, las posibilidades de impresión y la adherencia en la tinta en ciertos soportes. Pigmentos Los pigmentos de la tinta de tampografía determinarán el color y la opacidad. Se diferencia entre pigmentos orgánicos e inorgánicos. En el grupo de pigmentos inorgánicos, sólo se utilizan los que no poseen sustancias de metal pesado en su estructura química. Normalmente los pigmentos orgánicos no contienen metales pesados

Sistemas de tintas	Aditivos Los aditivos son sustancias adicionales que se utilizan normalmente en pequeñas cantidades. Su efecto ayuda a ajustar las características de la tinta, como por ejemplo la dispersión, la viscosidad o la opacidad. Por ello se denominan agentes de dispersión, agentes espesantes y productos de relleno. Las tintas de tampografía pueden dividirse en varios grupos según su proceso de secado. Estos grupos son los siguientes: • Tintas de secado físico: tintas de un componente • Tintas de endurecimiento químico: tintas de dos componentes • Tintas de cocción (horno de secado) • Tintas de endurecimiento mediante UV
Tintas a base de disolventes	Tintas de un componente El secado de estas tintas es mediante evaporación física de los disolventes. Al mismo tiempo, los disolventes atacan la superficie de los materiales termoplásticos (poliestireno (PS), poli carbonato (PC), PVC, etc.). Mediante este ataque de la superficie del soporte, se crea una fusión directa de la tinta y el material. En este caso, se garantiza una gran resistencia a las rayadas y una buena adherencia de la tinta. Las tintas de un solo componente se secan muy rápido. Tintas de dos componentes Estas tintas tienen una gran resistencia a los productos químicos con una buena adherencia y resistencia al rayado, especialmente en soportes difíciles. A la tinta debe añadirse un endurecedor, el cual provocará una reacción química con el ligante. Es importante utilizar la proporción adecuada. La adición deberá realizarse poco antes de realizar la impresión, ya que la tinta con endurecedor añadido sólo puede utilizarse durante un período de tiempo limitado (duración en el bote). Según el tipo de tinta, la duración es de 6 - 12 horas aproximadamente. A veces, el endurecimiento y la adherencia final de estas tintas se consiguen al cabo de unos días. Un error frecuente es intentar realizar las pruebas de adherencia y resistencia a los químicos demasiado pronto. Es importante seguir la información técnica de las hojas técnicas correspondientes. Tintas cocción (horno de secado) Las tintas de cocción tienen características similares a las tintas de dos componentes, la reacción química de este sistema de tintas es una reticulación del ligante y sólo tendrá lugar bajo la influencia de temperaturas muy altas. En las hojas técnicas correspondientes encontrará más información sobre estas tintas.
Tintas UV	La técnica En tampografía, la transferencia de la tinta se basa normalmente en la evaporación de los disolventes. El film de tinta se vuelve pegajoso debido a la evaporación del disolvente, lo que origina un cambio en el comportamiento de la adherencia de la tinta. La tinta debe transferirse como un film para obtener resultados óptimos de opacidad y perfiles. Esta transferencia de tinta contrasta con la tecnología UV. Debido a la ausencia de disolventes en las tintas UV, la superficie de la tinta cambia su grado pegajoso, lo que dificulta la transferencia de la tinta. Campos de aplicación Tampografía industrial con grandes tiradas Códigos de identificación, marcación, decoraciones simples, marcación de fecha, lote/fecha. Por ejemplo: tapones de botellas, piezas técnicas de plástico para utilizarlas entonos los campos industriales, también en la automoción.

Ventajas

- La tinta siempre está “abierta”, no se seca en el cliché.
- Producción continuada, así como calidad continuada de la tinta de impresión.
- El desgaste del cliché o del sistema de cuchillas se reduce en comparación con la utilización de tintas a base de disolventes.
- Endurecimiento inmediato mediante luz UV; las piezas pueden procesarse inmediatamente.
- Sin evaporación de disolventes (incluso en tintero abierto).
- Sin olor a solvente.

Desventajas

- La opacidad de la tinta es limitada en comparación con los sistemas de tintas a base de disolventes y depende también del poder del secador UV disponible.
- El tampón transfiere a veces las sombras de la cuchillas.
- La limpieza de los tampones con precinto es limitada ya que la tinta del tampón no creará una pegajosidad, como harían las tintas convencionales.
- Para requisitos de gran calidad en la imagen de la impresión (decoración), la exactitud de la transferencia de la tinta UV aún no posee la misma calidad que las tintas con disolventes.

Marcación/Eliminación

Las tintas UV se producen según la normativa EN71, es decir sin pigmentos de metal pesado. Sin embargo, la aplicación en juguetes aún debe evitarse. Debido al proceso de secado, cabe la posibilidad de que permanezcan partes de tinta no endurecidas totalmente. Los desechos de tinta deben eliminarse como tintas a base de disolventes. Se trata de residuos especiales.

Desarrollo técnico

En serigrafía, la técnica de UV se implantó hace muchos años y se ha hecho indispensable. Las grandes ventajas y el éxito en serigrafía han producido un considerable aumento en la demanda de tintas UV para la tampografía. Los fabricantes de tinta y de maquinaria para tampografía están trabajando conjuntamente para acelerar el proceso. En este momento, demasiados factores influyen en este progreso e impiden obtener un buen resultado en las tintas de endurecimiento UV en tampografía (por ejemplo, la profundidad de grabación del cliché, el tamaño o la densidad de la retícula en el cliché, los distintos materiales, formas y durezas de los tampones).

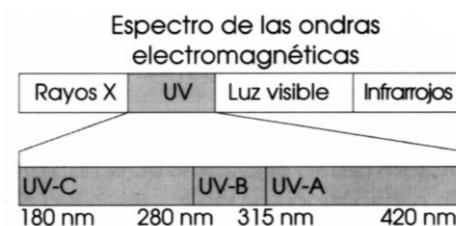
Secador UV

Existen dos sistemas:

Puentes UV convencionales

Este tipo de secador UV es hoy en día estándar en la tecnología UV. Se utilizan una o dos lámparas de vapor de mercurio de presión media de 80 - 120 W/cm.

Debido a la radiación UV emitida, debe eliminarse el ozono originado. Como el ozono es una molécula inestable, normalmente se transforma en oxígeno normal durante el proceso de aspiración. Si el sistema de aspiración lo instalan expertos en el tema, no existe peligro para el medioambiente.



Sistemas de tintas acuosas

Hornos de secado UV frío o de flash

Se emiten “flashes” a intervalos muy cortos. Origina muy poco calor y casi nada de ozono. Pero ambas unidades funcionan con distintas frecuencias de luz y ello repercute en el endurecimiento y la adherencia de la tinta.

Para satisfacer los requisitos de seguridad en el trabajo y protección medioambiental en constante aumento, la búsqueda de sistemas de tinta sin disolventes es cada vez más importante. Los fabricantes de tinta han estado trabajando en la nueva generación de tintas de impresión a base de agua. Ya se utilizan en algunas técnicas de impresión. En tampografía, este sistema de tintas aún no ha sido aceptado, ya que el tiraje es muy lento. La utilización de agua como disolvente no puede conseguir las características necesarias de un secado rápido, la pegajosidad, así como la adherencia de la tinta y la resistencia a productos químicos. Los fabricantes siguen investigando para poder ofrecer en estos casos sistemas que funcionen.

Tintas exentas de marcado

Los esfuerzos por desarrollar tintas sin disolventes tienen un efecto positivo: “tintas exentas de marcado”. Son tintas con disolventes suaves que no requieren marcado y proporcionan la posibilidad de ofrecer tintas menos perjudiciales y más seguras a la hora de trabajar. Al seguir siendo tintas con disolventes, su aplicación en el campo de la tampografía es adecuado. Al escoger disolventes suaves, el tiempo de secado es largo. Debido a ello las tintas permanecen “abiertas” en el cliché durante un largo tiempo, y su aplicación es especialmente en la impresión en cuatricromía.

Características de la tinta

A la impresión finalizada se le exige una amplia gama de características, independientemente del soporte:

- La imagen debe ser opaca, aspecto sedoso, brillante o muy brillante.
- La tinta de ser resistente al rayado, a distintos productos químicos, al lavavajillas, al agua salina y a la intemperie; y cumplir la normativa EN71 para impresión en juguetes.
- Colores especiales, efectos plateados y dorados o fluorescentes.
- La impresión debe ser opaca o transparente.

A partir de estas exigencias a veces contradictorias se deduce claramente que se necesitan distintos tipos de tintas.

Utilización

Normalmente las tintas de tampografía no pueden ponerse directamente del bote al tintero. O bien la tinta es demasiado viscosa o es una tinta de dos componentes, que se le debe añadir el endurecedor. Aquí pueden cometerse errores que originarían resultados negativos en la impresión. La proporción de tinta/diluyente/endurecedor debe ser muy exacta, ya que la cantidad de tinta necesaria para llenar un tintero es muy pequeña (entre 50 y 150 g); sólo unos cuantos gramos de error provocarían una gran desviación.

Por ejemplo:

Tinta de dos componentes: tinta/endurecedor 10:1 + 10% de diluyente suman 100 gramos de tinta + 10 gramos de endurecedor + 11 gramos de diluyente. Una desviación de 2 gramos en este ejemplo al añadir el endurecedor cambiaría la proporción de la mezcla a un 20%!!! Esto puede originar terribles resultados, ya que esta proporción errónea cambiará completamente las características de la tinta, como la adherencia y la duración en el bote. La producción de todo un día podría ser inservible ya que la resistencia al rayado y la adherencia de la tinta sólo pueden comprobarse al cabo de 48 horas.

Experiencia con tintas de dos componentes:

Poco endurecedor:	mayor duración en el bote pero mala adherencia
Demasiado endurecedor:	menor duración en el bote y la tinta se vuelve quebradiza

	Por estas razones, es muy importante pesar con precisión los componentes. La “edad” de la tinta y del endurecedor también es importante. La mayoría de endurecedores son higroscópicos (atraen el agua) y, por consiguiente, pierden sus características cuando se guarda un bote abierto durante mucho tiempo. El almacenado de las tintas de cocción se limita en máx. 1 año.								
Diluyente	La selección del diluyente es importante sobre todo para impresiones muy rápidas, impresiones dobles o de varios colores. Experiencias: Diluyente más rápido para impresiones rápidas o para impresiones de varios colores (húmedo sobre húmedo). Diluyente más lento para impresiones más lentas o motivos muy finos, para así evitar un secado rápido de la tinta en el cliché.								
Carta de colores	Casi todos los fabricantes de tintas disponen de carta de colores y hojas técnicas, estas informan cual es la tinta adecuada para los materiales. A menudo, varias tintas son adecuadas para un material. Para cada serie de tinta, existen hojas técnicas y de seguridad. Para copiar un color exactamente, se necesita mucha experiencia. Debido a la pequeña cantidad de tinta que el tampón transfiere, el color base del soporte influye sobre el color. En soportes oscuros, a menudo es necesaria una doble tamponada. En algunos casos, no puede evitarse imprimir un fondo blanco. Naturalmente este hecho tiene un efecto negativo sobre el resultado: n° piezas - rendimiento.								
Escala-Euro	Esta gama de colores tiene un lugar especial en el rango de colores de tinta y se utiliza exclusivamente para la impresión en cuatricromía. Existen 4 colores básicos transparentes que son Amarillo, Magenta, Cyan y Negro. Gracias a las tramas en el fotolito y una sobreimpresión de estos colores, se pueden obtener los colores intermedios. Esto quiere decir, que por ej. en una máquina de tampografía de 4 colores, se pueden reproducir imágenes reales y con colorido, siempre sobre un soporte blanco, si el soporte es de color, hay que imprimir un fondo blanco. Ejemplo: <table> <tr> <td>Máquina 4-colores</td><td>Soporte blanco:</td></tr> <tr> <td>Secuencia de color</td><td>Amarillo-rojo-azul-negro</td></tr> <tr> <td></td><td>Soporte de color:</td></tr> <tr> <td></td><td>Fondo blanco-amarillo-rojo-azul</td></tr> </table> Estas secuencias de colores distintas, las cuales tienen casi los mismos resultados, ya deben tenerse en cuenta durante la preparación de los fotolitos (separación de colores). En el lenguaje de reproducción profesional, la secuencia amarillo-rojo-azul-negro se denomina “separación de cuatricromía” y la secuencia blanco-amarillo-rojo-azul se denomina “secuencia de tricromía”, con un fondo de blanco. Siguiendo con el lenguaje de reproducción, el amarillo, rojo, azul, negro se denominan: yellow, cyan, magenta, “profundidad”	Máquina 4-colores	Soporte blanco:	Secuencia de color	Amarillo-rojo-azul-negro		Soporte de color:		Fondo blanco-amarillo-rojo-azul
Máquina 4-colores	Soporte blanco:								
Secuencia de color	Amarillo-rojo-azul-negro								
	Soporte de color:								
	Fondo blanco-amarillo-rojo-azul								
Mezclar	Casi cada serie de tinta dispone de aprox. 20 colores base. Estos colores son miscibles entre ellos dentro de una misma gama de tintas. Si se desea mezclar un cierto color, se necesita una muestra del color, así como una muestra del material a imprimir, ya que se deberá tener en cuenta el material base para la mezcla del color especial. El color puede estar fijado según valores normalizados, aquí hablamos de la escala-RAL, Pantone, HKS y escalas específicas de los fabricantes. Para algunos de estos colores ya existen las fórmulas para mezclar. Otra posibilidad para conseguir estos colores especiales es utilizar un espectrofotómetro (mezcla por ordenador). Mide el color mediante el color de la muestra y calcula la fórmula para mezclar los colores y, en caso necesario, el color puede volver ajustarse después de una impresión de prueba.								

Identificación de plásticos

Existe un método muy simple para comprobar la imprimabilidad de los plásticos: Si el diluyente ataca a los plásticos (esto quiere decir que la superficie se altera), esto quiere decir que casi seguro que pueden imprimirse con una tinta de un componente. La tinta de un componente "ataca" a la superficie del soporte y penetra algo dentro del mismo, y alcanza la resistencia al rayado. Si el plástico no es atacado por los disolventes, deberá utilizarse casi seguro una tinta de dos componentes, la cual se endurecerá y adherirá en la superficie, sin penetrar en la misma. Es posible que sea necesario un tratamiento previo o posterior (consulte el capítulo sobre máquinas).

Tintas y el medioambiente

La utilización de tintas y disolventes conlleva ciertas medidas de seguridad. Algunos de los componentes son peligrosos durante el proceso (contacto, inhalación, ingestión, inflamación) o al eliminarlos (contaminación de aguas residuales).

Al manejar tintas y disolventes, deberá tener las precauciones siguientes:

- Utilice siempre guantes protectores al mezclar y al limpiar; el área de impresión debe estar bien ventilada.
- Los residuos de tinta, diluyente y otros líquidos deben recogerse y eliminarse correctamente.

Continuamente se realizan pruebas con materias primas nuevas para conseguir mejores resultados para proteger al medioambiente, por ejemplo, tintas acuosas o a base de disolventes exentos de marcaje. A menudo, ya que estas nuevas tintas o los nuevos diluyentes huelen diferente, pueden darse problemas psicológicos, originando un rechazo subjetivo. Por consiguiente, la introducción de nuevos productos y nuevas tecnologías debe hacerse con el apoyo de los fabricantes. Demasiado a menudo no se tienen en cuenta las hojas técnicas. Y por último, pero no menos importante, debemos recordar de nuevo que los residuos de tintas y diluyentes deben eliminarse según la normativa existente. Todos los fabricantes establecidos poseen información sobre la eliminación de restos de tintas y disolventes.

Máquinas de tampografía

Las máquinas de tampografía se encuentran disponibles en distintos tamaños, modelos y tipos de accionamiento. Todas tienen las siguientes características comunes: un tampón de impresión, un cliché y un sistema de tintero. Las diferencias son obvias al evaluar la ubicación de las piezas individuales y la secuencia de impresión.

Aunque existan máquinas estándar para casi todas las aplicaciones, deben diseñarse y crearse máquinas especiales. En muchos casos, los modelos básicos de máquinas estándar tienen un concepto modular y, por consiguiente, pueden modificarse y convertirse en máquinas especiales utilizando los componentes existentes.

Requisitos

Si debe preparar una lista de requisitos para una máquina de tampografía, dicha lista debe constar de requisitos relacionados con la empresa o la aplicación. En la mayoría de los casos, se necesita una máquina especial para obtener una solución específica para una empresa, es decir, para un producto en concreto. Muy a menudo, las grandes empresas intentan buscar una máquina que sea la panacea de todos los temas de impresión, ya que desean imprimir todos o varios artículos con la misma máquina, con distintos requisitos, a menudo contradictorios. Esto origina, normalmente la compra de maquinaria de tampografía demasiado grande para piezas pequeñas con el coste adicional que ello supone.

Los posibles requisitos son los siguientes:

- Impresión de un color hasta cinco
- De impresión manual a soluciones totalmente automáticas con sistemas de manejo de productos
- Máquina manual, máquina de sobremesa, máquina con soporte, máquina integrada
- Máquina de impresión de gran velocidad
- Versión relacionada con el producto/versión universal
- Impresión plana / curva / totalmente redonda

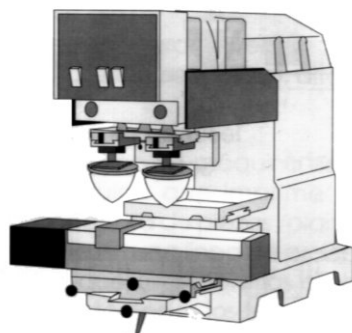
Tipos de máquinas

Todos estos requisitos sólo pueden conseguirse con distintas versiones de máquinas. Estas funciones principales se explican en los capítulos siguientes.

Máquinas de sobremesa

Son los modelos más utilizados, ya que pueden utilizarse universalmente. Están formados por una máquina de tampografía completa, adecuada para imágenes pequeñas y medianas.

Muchos productores añaden a estas máquinas una mesa de trabajo estándar, para que la utilización sea económica incluso si el producto cambia continuamente.



Los modelos de sobremesa pueden instalarse en banco de trabajo, añadirse a líneas de producción o utilizarse en distintos lugares de trabajo. Especialmente cuando se imprimen artículos que conllevan mucho transporte e impresión de gran volumen, el transporte de la máquina es generalmente más barato que el transporte de una gran cantidad de productos.

La mayoría de máquinas de sobremesa

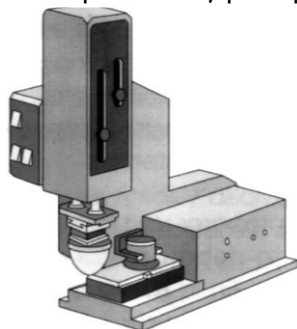
pueden convertirse posteriormente en máquinas con soporte, comprando el soporte y los pies de la máquina.

Máquinas con soporte

Estas máquinas están formadas por una máquina de tampografía completa con una máquina base integrada o montada. Por consiguiente, la máquina de impresión es una unidad independiente o una estación de trabajo independiente. Este tipo de máquina puede combinarse con una gran mesa de trabajo de altura ajustable para poder utilizar productos de distintas alturas.

Máquinas integradas

La mayoría son máquinas compactas y muy pequeñas y han sido diseñadas para la integración en una línea de producción. Deben ser pequeñas y técnicamente sencillas. Normalmente, estas máquinas se utilizan para marcar (la fecha de producción, por ejemplo) en el campo industrial y se controlan



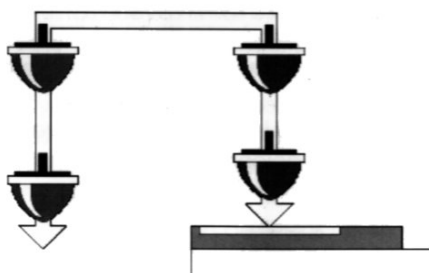
de forma externa (impulso de impresión mediante señal externa).

La alineación de esta máquina a menudo debe seguir el producto, por ello a veces se coloca la máquina en una mesa de trabajo para poder transportarla a la ubicación deseada. Muchas de estas máquinas tienen un cabezal giratorio (vea el capítulo sobre máquinas con cabezal gira-

torio). Además este tipo de máquinas se basa sólo en la velocidad de la línea de montaje, por tanto puede que sean necesarias varias velocidades de impresión (desde 60 impresiones/hora aproximadamente a 3.000 impresiones/h).

Máquinas estándar

Casi todos los fabricantes ofrecen tipos de máquinas estándar. El modelo básico es adecuado para la mayoría de aplicaciones con tan sólo añadirle unas cuantas piezas individuales.

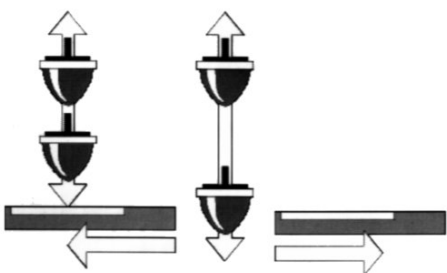


Sobre el soporte

Sobre el cliché

Tintero fijo

En esta versión, el tintero está fijado a la máquina. El tampón recoge la tinta desde la parte posterior, se dirige a la parte frontal y ahí deja la tinta. Este es el tipo más común.

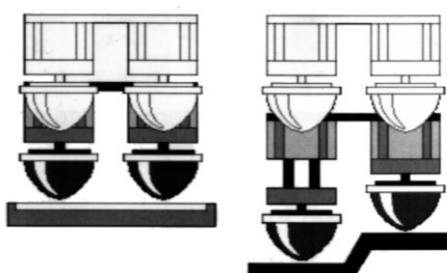


Sobre el cliché

Sobre el soporte

Tintero móvil

En esta versión, el tampón sólo se desplaza hacia arriba y hacia abajo y el tintero se desplaza hacia atrás y hacia delante. La ventaja en este caso es que el tampón no vibrará tanto durante los procesos de impresión rápida. Estas máquinas son especialmente útiles para la integración en procesos automáticos, pero sólo para imágenes de tamaño pequeño y mediano.



Sobre el cliché

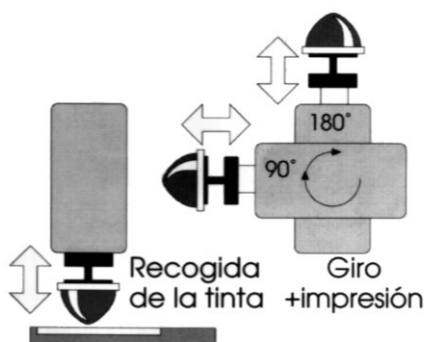
Sobre el soporte

Golpe único del tampón

Si las piezas a imprimir tienen diferentes alturas, a menudo no se obtiene el mismo resultado de impresión utilizando tampones compuestos (consulte el capítulo sobre tampones). En este caso pueden modificarse tampones individuales para adaptar el golpe al nivel de impresión. Durante la recogida de tinta, todos los tampones se encuentran al mismo nivel. Durante la impresión, algunos tampones se desplazan más abajo para poder imprimir toda la pieza simultáneamente.

Máquinas con cabezal giratorio

Giran el tampón una vez ha recogido la tinta, a 90° o a cualquier ángulo, de



forma que el golpe de impresión no es vertical, sino horizontal. Este tipo de máquina la ofrecen muy pocos fabricantes, ya que son modelos en línea integrados a máquinas de tampografía especiales.

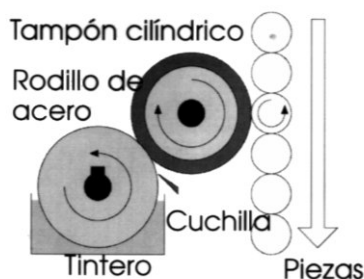
Impresión cilíndrica

Para muchos productos es necesaria la impresión en circunferencia. Esto puede realizarse con dos tipos de máquinas:

Modelos de sobremesa estándar o modelos con soporte, los cuales utilizan un tampón largo para recoger la imagen del cliché. El tampón permanece en la posición inferior frontal mientras que la pieza gira bajo el tampón en una lanzadera especial.

- Ventaja: bajo precio, con la posibilidad de añadir piezas especiales en las máquinas estándar.
- Desventaja: sólo para diámetros de impresión pequeños (máximo 100 mm), calidad de impresión inferior, menor cantidad impresa, no recomendable para proceso automático.

Máquinas de tampografía rotativas tienen un tampón y un cliché cilíndrico. El

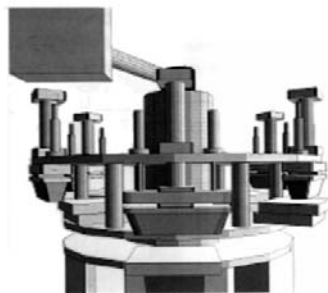


cliché cilíndrico se desplaza por el tintero y la cuchilla fija "quita el sobrante". El tampón de impresión cilíndrico de giro contrario recoge la tinta y la transfiere sobre las piezas.

- Ventaja: velocidad de rotación muy rápida también aplicable a piezas planas con un gran número de impresión, buena calidad de impresión, es posible la impresión de varios colores durante un ciclo de trabajo.
- Desventaja: gran inversión, máquina especial restringida a un objeto

Máquinas en carrusel

Este es un tipo de máquina especial, no integrada en un sistema modular. Es una máquina que imprime a varios colores (4-6 colores) con sólo una transportadora de piezas /plantillas, alimentación manual, no adecuada para integrarla en una línea de producción. Los tampones se alinean en un soporte circular, que gira sobre los clichés alineados también en círculos. En un solo movimiento, todos los tampones recogen la tinta, imprimen y se limpian durante el ciclo de impresión. Estas máquinas son adecuadas para tirajes pequeños y medianos (comparación: maquinaria convencional con lanzadera). Existen sistemas de tintero cerrado o copas de tinta magnéticas o sistemas medio-cerrados (sistemas de cajón) para imágenes de impresión relativamente grandes (longitud de la imagen de hasta 320 mm). Este tipo de máquina aún es nuevo en el mercado, pero seguro que se establecerá satisfactoriamente en ciertos campos de aplicación.



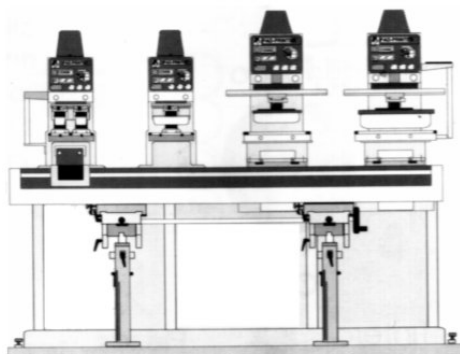
Máquinas "portal"

Estas máquinas se utilizan normalmente para impresión de varios colores. Sobre dos ejes móviles se cambian dos tampones distintos con un cabezal revolver sobre los clichés individuales. El tampón escogido por el control recoge la tinta, los ejes se desplazan hacia el producto e imprime la tinta sobre el mismo. Esto se realiza color por color.

Esta máquina funciona sólo con el sistema de tintero cerrado; normalmente la limpieza de los tampones se integra. Es un sistema muy complejo y caro, trabaja lento (pocas piezas/hora), pero tiene una extraordinaria calidad de producción. Este tipo se utiliza, por ejemplo, para la impresión en varios colores de los teléfonos completamente montados.

Sistema interconectado

Para solucionar los trabajos de impresión difíciles, o de varios colores o para imprimir en más de una cara, las máquinas pueden interconectarse. Un ejemplo de dicho sistema sería una máquina grande con soporte de 4 colores que pueda interconectarse con un modelo de sobremesa de 2 colores, una máquina en línea de un solo color y una máquina de cabezal basculante en



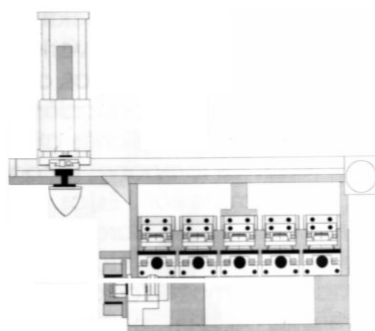
línea de un solo color, todo combinado sobre una cinta lineal. Una de las máquinas funciona como emisora, esto significa que todas las funciones de control se generan desde su cuadro de control. Las otras máquinas se conectan a esta máquina (sincronizadas) y no pueden leer ninguna orden de su propio cuadro de control. La aplicación de dicho sistema interconectado es relacionado exclusivamente con el producto. Si se

requiere un resultado de gran calidad, el cual no puede conseguirse con una sola máquina estándar, unas cuantas máquinas interconectadas pueden cumplir la misión.

Instalaciones de impresión

Unidades de posición anterior y posterior.

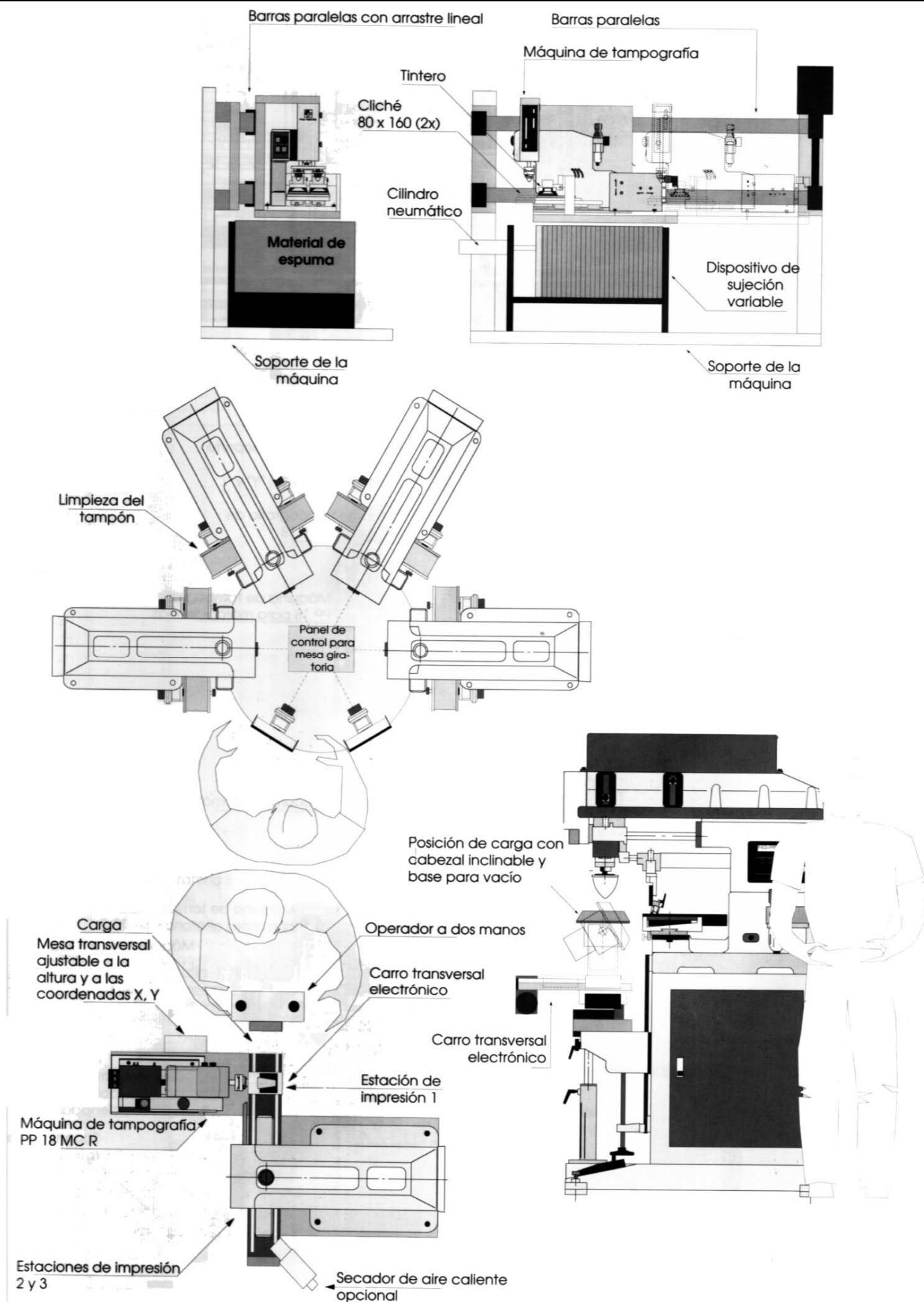
Para montar una línea completa, hacen falta diferentes máquinas como: alimentadores, impulsores de inercia, cinta transportadora. Desde estos alimentadores, unas herramientas creadas especialmente recogen las piezas

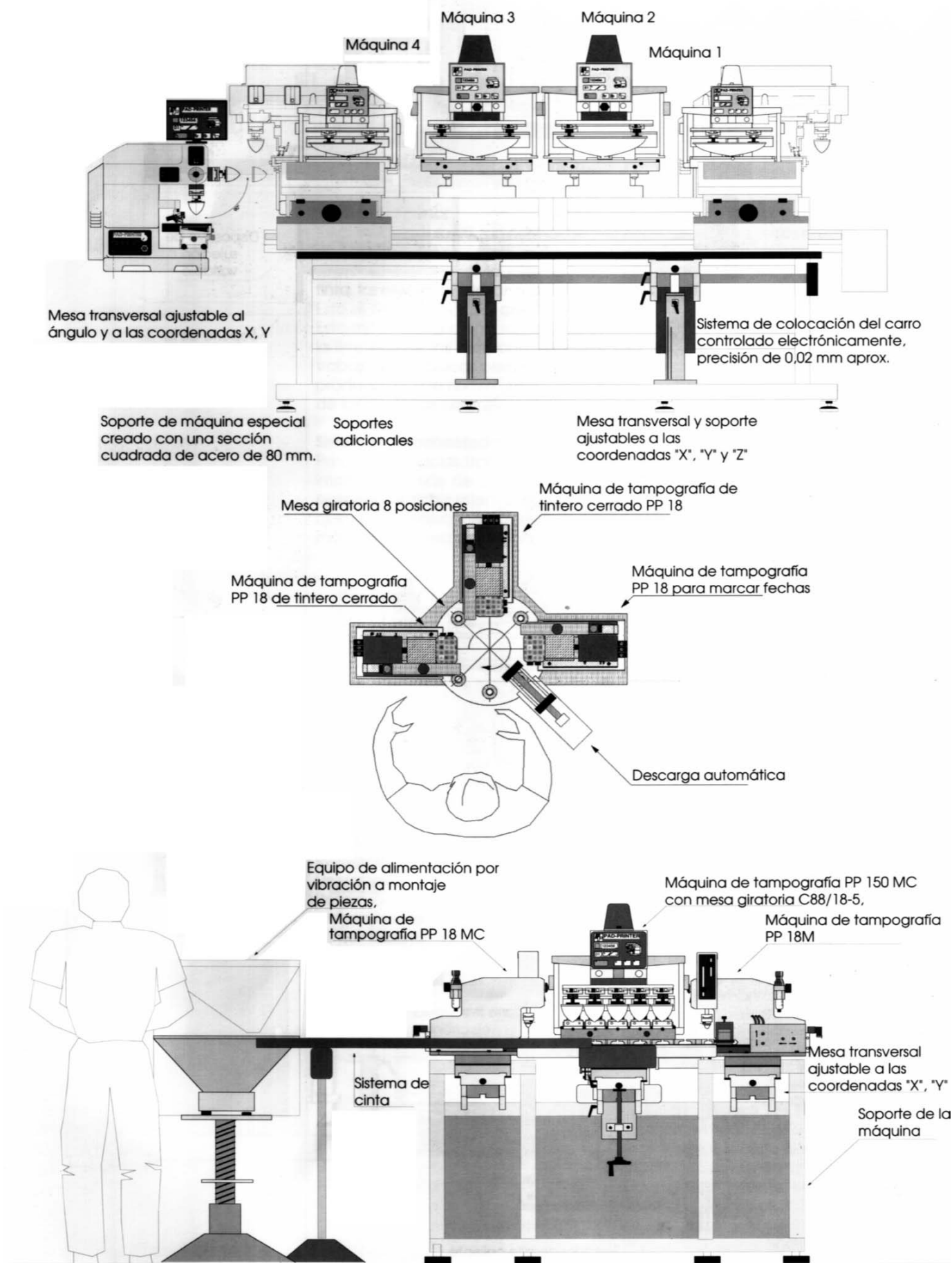


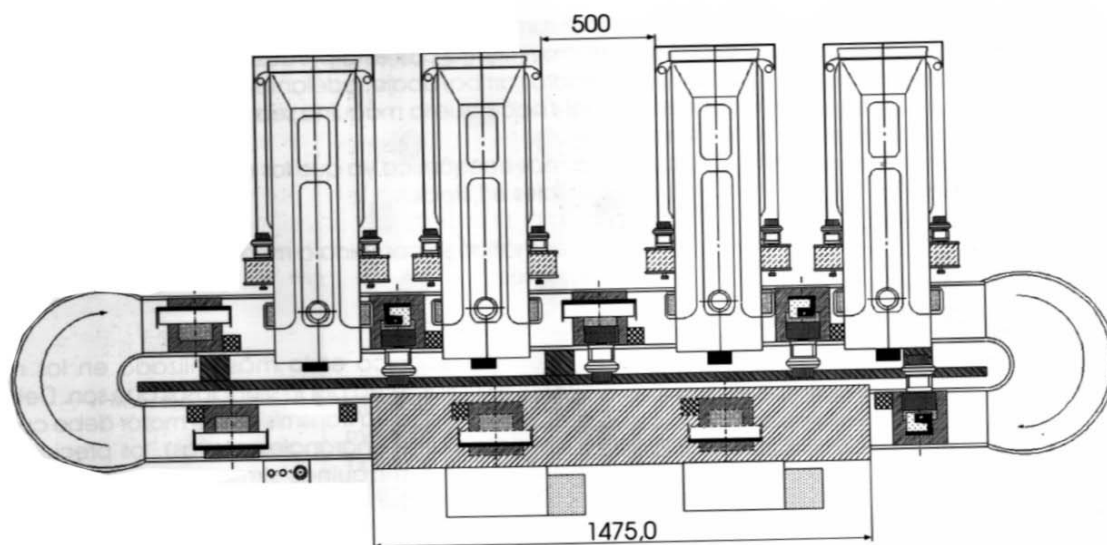
y las colocan en las cintas transportadoras de la propia máquina. Después de imprimirlas, las piezas se expulsan automáticamente o se colocan en una cinta para procesos posteriores.

Máquinas especiales

Un gran número de fabricantes y soluciones específicas a los productos son incluidos en esta categoría, pero aquí no podemos describirlo todo. En la página siguiente encontrará el resumen de unas cuantas.







Alimentador

Máquina de tampografía PP 18 MC

Secador de aire caliente
opcional

Alimentación
externa a
otros
procesos o
empaquetados

Código de fecha en
cliché

Mesa giratoria 8
posiciones

Máquina de tampografía -PP18-
con sistema de tinta cerrada

Máquina de tampografía -PP18- con
sistema de tintero cerrado. Esta
estación se utiliza para marcar la fecha.

Descarga automática

Conceptos de accionamiento

Neumático

El accionamiento neumático es lo más utilizado por las siguientes razones:

- El desarrollo del movimiento casi está predestinado para la ejecución mediante un cilindro (arriba/abajo, adelante/atrás)
- El concepto simple hace que la máquina sea fácil de manejar y entendible (mantenimiento)
- La fabricación es más económica ya que los elementos estándar (cilindros, etc.) están disponibles en stock.

El accionamiento neumático se combina a menudo con una transmisión por correa dentada o husillos.

Electromecánico

El accionamiento electromecánico es lo más utilizado en los modelos pequeños o medianos y se caracteriza por lo silenciosos que son. Debido a la técnica relativamente complicada (la transmisión del motor debe convertirse en un movimiento lineal mediante engranajes y levas), los precios de estas máquinas son superiores a las máquinas similares con accionamiento neumático. A menudo, estas máquinas no son tan fáciles de utilizar como las neumáticas.

Hidráulico

El accionamiento hidráulico sólo se utiliza en algunas máquinas muy grandes. La gran presión necesitada sólo puede conseguirse con accionamiento hidráulico. Los costes de este tipo de máquina son muy altas, ya que se fabrican muy pocas.

Servo-neumático

Un nuevo concepto de accionamiento es la combinación de técnicas convencionales (por ejemplo, para el movimiento de tintero) con accionamiento servo-neumático para el movimiento del tampón.

Como este accionamiento es muy rápido, pueden combinarse velocidades rápidas de impresión con gran precisión. Estas máquinas están totalmente controladas electrónicamente y pueden programarse libremente. Hasta ahora, sólo se utilizan para impresión a varios colores, ya que ofrecen la posibilidad de imprimir cada color individual tan a menudo como se desee dentro de un ciclo de impresión. Pero estas ventajas deben compararse con los costes de compra extremadamente altos, superiores a 100.000 marcos alemanes.

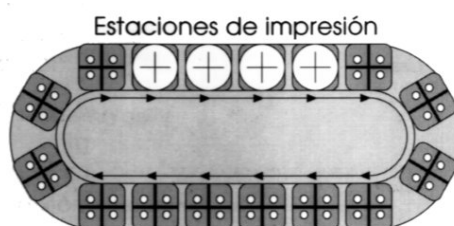
Instalaciones adicionales

Manejo para el posicionamiento de las piezas

La mayoría de máquinas descritas pueden combinarse con múltiples accesorios que proporcionan los fabricantes. Estos accesorios están relacionados con el producto o con la máquina. La mayoría de accesorios pueden utilizarse para el montaje de alimentadores o expulsiones automáticas. Además, los productos pueden imprimirse en más de una cara, ya que pueden añadirse accesorios giratorios entre las estaciones individuales.

Mesa Carré

La más utilizada es la mesa ovalada o cuadrada. Existen modelos de impresión de 2 a 8 colores. Según el número de colores, se transmiten en cadena eléctrica o neumáticamente de 5 a 18 posiciones. Las plantillas se colocan durante el ciclo



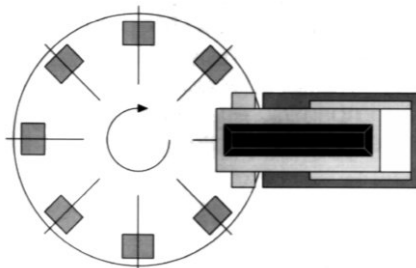
de impresión para recibir una impresión registrada exacta. La distancia entre las estaciones individuales varía entre 88,9 mm y 152,4 mm (3,5" y 6").

Campo de aplicación: impresión en varios colores de artículos pequeños o medianos.

Tipos de máquinas: con soporte, modelos de sobremesa, máquinas integradas.

Mesa giratoria

Las mesas giratorias se utilizan para productos de gran dimensión. Como toda la mesa giratoria se mueve, se fijan todas las posiciones automáticamente.



Por consiguiente, es posible integrar varias máquinas de proceso en estaciones que no se necesiten para la impresión. Las mesas giratorias están disponibles con 6, 8 o 12 posiciones de piezas. Como la masa desplazada es bastante grande, el tiempo de ajuste es superior en las mesas giratorias que en las mesas carree.

Campo de aplicación: Impresión de 2 colores o bien cuatricromía con 2 máquinas sobre artículos grandes y pesados.

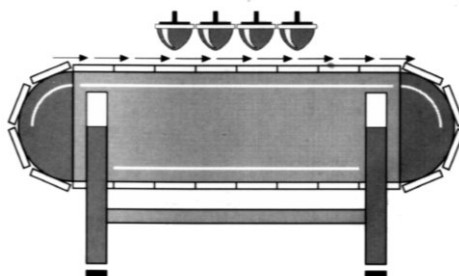
Tipos de máquina: máquinas con soporte, modelos de sobremesa, máquinas integradas, es posible añadir alimentadores o eyectores automáticos.

Velocidad de impresión: de 700 (modelo grande de sobremesa) a 2.000 impresiones/h aproximadamente (modelo de sobremesa en miniatura).

El motivo debe fijarse en un ángulo. La configuración de la máquina es más fácil si se utilizan 2 o 3 máquinas pequeñas en lugar de una gran máquina de varios colores. Se necesita una base sólida.

Cinta lineal

Las cintas lineales siempre se mueven paralelas a la máquina; las piezas impresas siempre vuelven bajo la cinta. Estas cintas a menudo se montan de forma circular y, por consiguiente, pueden crearse para un producto en concreto.



Varían en longitud y anchura. Pueden fijarse distintos números de posiciones. Las distancias entre las estaciones individuales varían de 88.9 mm hasta 203.2 mm (3.5" hasta 8").

Campo de aplicación: impresión de hasta 16 colores para artículos de tamaño medio a grande; ideal para sistemas interconectados de varias máquinas.

Tipos de máquina: máquina con soporte, máquina integrada; la adición de alimentadores y eyectores automáticos es fácil; gran distancia de secado bajo la cinta lineal.

Velocidad de impresión: 700 a 1.500 impr/h aproximadamente

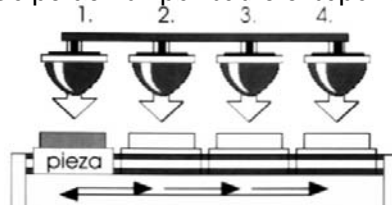
Lanzadera

Este tipo de accesorio se ha solicitado con frecuencia durante los últimos años debido a las siguientes ventajas:

- Sólo se necesita una posición (bajo coste)
- Configuración muy sencilla y rápida
- Fácil integración de la limpieza de tampones

Las piezas que deben imprimirse se transportan en la lanzadera de color a color y se devuelven al punto inicial. Si es necesario puede añadirse una estación final para recibir y extraer los productos. La cantidad de piezas

Golpe del tampón sobre el soporte

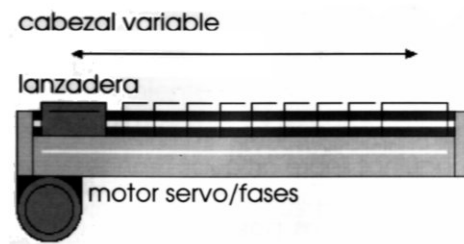


impresas de una lanzadera oscila entre 5.000 y 30.000 piezas/tiraje. Cantidades superiores a 50.000 piezas/tiraje son más económicas con una mesa carree.

Existen dos tipos de lanzadera:

Accionamiento electrónico/control electrónico

La mayoría de estas lanzaderas funcionan con motores lineales y un control electrónico separado. Mediante un teclado, pueden programarse varias "paradas". También pueden corregirse la precisión de registro. Esta versión es especialmente adecuada para piezas que cambian constantemente y que deben imprimirse en varios colores y gran calidad. Como la longitud de las lanzaderas es variable, varias máquinas pueden interconectarse con una

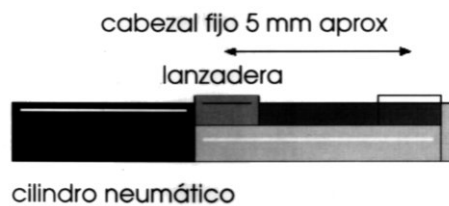


lanzadera.

Los fabricantes de trenes de modalismo se sienten especialmente atraídos por esta versión. Piezas de varios colores que cambian constantemente de pequeñas tiradas pueden imprimirse casi completamente y requieren poco esfuerzo durante la preparación.

Accionamiento neumático

Para las lanzaderas, esta es la versión más barata, ya que el diseño de control es mucho más simple. La lanzadera funciona por cilindros siempre por tope, siendo posible realizar una corrección de 5 mm aprox.; el cabezal se fija mediante la carrera del cilindro, el cual utiliza el movimiento lineal. Las lanzaderas neumáticas están disponibles en versiones 2, 3 y 4 colores.



La versión de 2 colores es muy económica. Todas las versiones son adecuadas para los mismos campos de aplicación que las lanzaderas controladas electrónicamente, pero las empresas las prefieren por su precio.

Detalles técnicos

En los detalles de los componentes básicos necesarios para todas las máquinas se encuentran una gran variedad de soluciones.

Tintero abierto (técnicamente obsoleto)

Con un tintero abierto, el cliché se encuentra en un nivel inferior al del tintero y se sujeta a los lados mediante unos tornillos. Por consiguiente, sólo pueden utilizarse tamaños de cliché relacionados con el tamaño del tintero. A su vez, el cliché debe tener la misma altura para no tener que ajustar la cuchilla y el "cepillo" de tinta. Además, como la tinta fluye hacia los lados del cliché, se consume mucha más tinta. La ventaja es que puede utilizarse casi toda la superficie del cliché para la imagen a imprimir. En este caso los clichés fotopolímeros o de fleje son de difícil ajuste.

Tintero por pinzas/ Sistemas abiertos

Este tipo se ha convertido en el más usual para muchos fabricantes. El cliché se empuja hacia tintero desde la parte frontal o desde un lateral y se fija desde abajo con dos pinzas. La tinta se rellena por la parte posterior.

Ventajas:

- Menor consumo de tinta
- Cambio de cliché rápido
- Tiempo de limpieza inferior
- Los clichés de fleje o de fotopolímeros pueden fijarse fácilmente con un adaptador o un cliché magnético

Sistemas para la transmisión del cliché y tinta

Con la utilización de tinteros con un lateral abierto, pueden deslizarse clichés más grandes con distintos diseños. De esta forma, el cambio de diseño es muy rápido. Estos tinteros también permiten utilizar varillas codificadoras, ya que deben tener la posibilidad de desplazarse hacia los laterales. En máquinas de varios colores, estos tinteros reducen los costes de iniciación considerablemente, ya que sólo se desliza un cliché con todos los colores.

Sistema de tintero cerrado

Los sistemas de tintero cerrado con copa de tinta han sido desarrollados durante los últimos años y han revolucionado la tampografía en el sector industrial. Se han superado casi todas las desventajas de los tinteros abiertos



convencionales. La tinta se encuentra en la copa de tinta, que también funciona como cuchilla. Se elimina un tintero. Pero el cliché debe ser más grande, ya que la copa de tinta necesita una posición para detenerse. Todos los fabricantes están actualmente intentando mejorar este sistema. El único problema es que, al cabo de una producción diaria, la tinta sale por la parte inferior de la copa.

Ventajas:

- Los disolventes o las tintas no producen olores
- Calidad de producción de casi el 100 por ciento durante un largo período de tiempo, ya que la tinta no se seca en el interior de la copa
- Después de las paradas (cortas o largas) de la máquina, la 1ª impresión ya es buena. (las pruebas han demostrado que después de detener la máquina durante más de 4 semanas, la primera impresión con una tinta de un componente fue muy buena sin tener que diluir la tinta).

Desventajas:

- Las capas de tinta son más caras que las cuchillas
- En comparación con los sistemas de tintero abierto, aún no es posible imprimir grandes imágenes.

Desde un punto de vista económico, este sistema ha tenido mucho éxito para producciones de grandes cantidades y ha ayudado a que la tecnología de tampografía sea más reconocida.

Los fabricantes establecidos están compitiendo con una gran variedad de versiones para ganar más clientes: distintos materiales para las copas de tinta, dispositivos de sujeción contrastados, como por ejemplo, sujeción mediante cilindro neumático, sujeción mediante inserciones magnéticas, etc.

Pueden utilizarse todo tipo de clichés, pero los que tienen menor duración aún son los de fotopolímero y los de fleje.

Por esta razón, el cliché de acero de 10 mm ha ganado popularidad, pero su superficie debe ser uniforme para evitar que la tinta salga. Para grandes imágenes, se están desarrollando copas de tinta cuadradas, las cuales ya se están utilizando como prototipos. Una desventaja es el elevado coste, ya que no pueden crearse de forma económica.

Tinteros semi-cerrados (sistema de cajón)

Este tipo es una alternativa a la copa de tinta, especialmente para grandes imágenes, las cuales no pueden conseguirse con una copa de tinta. El tintero tiene la forma de un cajón, y el cliché sale de esta forma para que el tampón pueda recoger la tinta.

Cuchilla (sistemas de tinta abiertos)

Normalmente se utilizan cuchillas de fleje acero pulidas y a veces endurecidas. Las diferencias se obtienen con el tratamiento, por ejemplo, la dirección al pulir. Las cuchillas pulidas longitudinalmente pueden utilizarse inmediatamente, mientras que las pulidas horizontalmente deben ser repasadas primero, para que durante el movimiento de la cuchilla no se originen ranuras en el cliché. Las cuchillas están disponibles con grosores de 8, 18 mm (para clichés fotopolímeros) a 1.0 mm (cuchillas acorazadas). Esta última debe evitar un hundimiento en el motivo del cliché en imágenes de grandes superficies. La cuchilla puede ajustarse a distintos ángulos (inclinado, en ángulo obtuso, hacia un lateral, hacia ambos laterales o con láminas). Pueden obtenerse buenos resultados con un ángulo lateral de 18° aproximadamente. El cuchillo debe utilizarse en un ángulo opuesto a la dirección de la cuchilla. El ángulo también depende del ángulo de sujeción de la cuchilla y, por consiguiente, del tipo de la máquina.

En la máquina, también existen dos sistemas de cuchillas distintos:

Sistema de cuchilla autoajutable

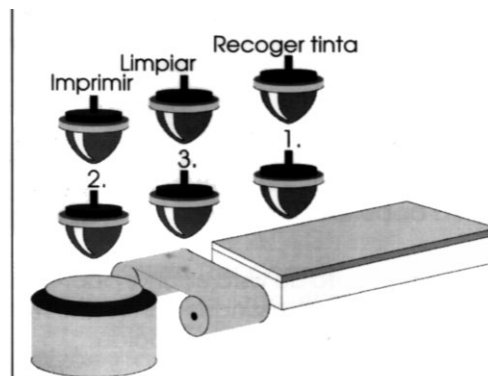
Las sujeciones de la cuchilla se mueven libremente hacia el cliché. Una vez un cilindro se presuriza con aire de presión, las sujeciones de la cuchillas bajan y se adaptan a la superficie del cliché. Este sistema es muy sencillo y reduce considerablemente el tiempo de puesta a punto.

Ajuste mediante tornillos (técnicamente obsoleto)

Muchas sujeciones de cuchilla tienen tornillos de ajuste en la parte frontal. Cuando se fija este sistema, el ajuste se realiza mediante los tornillos. Este sistema es muy complicado y lleva mucho tiempo.

Limpieza automática del tampón

Como el sistema de tintero cerrado, la solicitud de limpieza automática de tampones llegó de los usuarios industriales de tampografía. Los fabricantes han realizado muchos adelantos durante los últimos años. Los tampones de



máquinas de uno o varios colores se limpian con precinto. Si durante la producción el tampón imprime en el precinto, se limpia con eficacia debido a la fuerza adhesiva y a la vez con cuidado. Después, la cinta sucia se enrolla automáticamente de bobina a bobina. Esto mejora la calidad considerablemente cuando se utiliza en combinación con el sistema de tinta cerrado.

Espátula de tinta (sistemas de tinta abiertos)

Mayoritariamente se utilizan junto con tinteros en forma de cuña. Generalmente, las espátulas se hacen de aluminio o de plástico. El ajuste de la cantidad y la altura del film de tinta es sencillo. Los gastos de limpieza son mínimos.

Rodillo de tinta (sistemas de tinta abiertos)

En algunas máquinas, se utilizan los rodillos de tinta en lugar de las espátulas. No existen ventajas ni desventajas al compara estos dos sistemas.

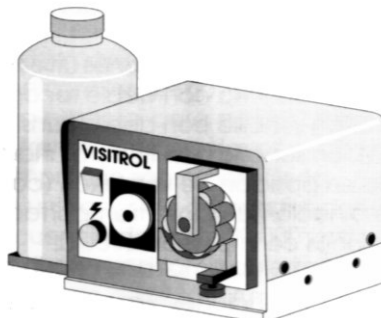
Bomba para la tinta

En los procesos de producción en los que las máquinas de impresión realizan varios turnos durante un largo período de tiempo con la misma tinta, se utilizan a veces bombas de tinta. Garantizan una viscosidad y un volumen de tinta constante en el tintero.

Bomba para el diluyente

Estas bombas de tinta no se pueden utilizar con tintas de dos componentes, ya que dichas tintas, incluso con un flujo continuo, se secan al cabo de 8-12 horas y los gastos de limpieza serían considerables. El precio de una bomba de tinta es aproximadamente el mismo que el de una máquina de tampografía mediana. Con la llegada de los sistemas de tinta cerrados, han perdido su importancia.

Las bombas de diluyente mantienen la viscosidad de la tinta constante y se utilizan con sistemas de tinta abiertos y cerrados. Generalmente son baratas.



A intervalos variables, se añaden automáticamente gotas de diluyente en el sistema de tinta. Para obtener buenos resultados, deben realizarse pruebas durante un ciclo, por ejemplo, para determinar la dosificación óptima.

Acoplamiento del tampón

El tampón de impresión se acopla a la máquina mediante un soporte para tampones. En una configuración ideal, este soporte puede ajustarse según las coordenadas "X" e "Y". De esta forma, los tampones pueden moverse hacia cualquier posición deseada sobre el cliché ideal para recoger la imagen de impresión. En el acoplamiento, se inserta el soporte del tampón. Normalmente los tampones de impresión se montan en el soporte con unos tornillos. Este soporte puede girarse mediante una ensambladura dentada y completar el ajuste del montaje. Para compensar las distintas alturas de los tampones, encontrará estos soportes para tampones en distintas medidas. El mercado ofrece distintos sistemas de montaje, como por ejemplo un simple soporte magnético.

Golpe del tampón

En las máquinas mecánicas antiguas, es difícil ajustar el golpe del tampón, ya que debe ajustarse en el interior de la máquina. En las máquinas modernas, puede ajustarse manualmente con un interruptor de control o una escala en el exterior de la máquina. El ajuste se controla mediante interruptores de seguridad sin contacto.

El golpe del tampón también puede ajustarse mediante sistemas digitales. La distancia del golpe del tampón se controla mediante un codificador de señales incremental o un codificador de señales absoluto sin utilizar ningún interruptor de seguridad. En este caso, el golpe del tampón se ajusta mediante un potenciómetro giratorio o directamente en la pantalla. Esto es un gran adelanto, ya que permite ajustar durante el ciclo de impresión.

Velocidad

La velocidad de la máquina se indica como impresiones/hora y, las máquinas estándar, realizan de 1.000 a 3.600 impresiones/hora aproximadamente. Con máquinas mecánicas, sólo puede cambiarse el tiempo total del ciclo. En máquinas neumáticas, pueden regularse velocidades concretas individualmente.

Esto significa que:

- el movimiento ascendente y descendente del tampón y
- el movimiento de la cuchilla hacia delante y hacia atrás

pueden ajustarse por separado para que sea más rápido o más lento. Esto supone una ventaja para los trabajos de impresión complicados, por ejemplo el tampón puede descender lentamente (para recoger y transferir mejor la tinta), pero a la vez ascender rápidamente, para que la tinta no se seque en el tampón. Con la impresión manual, estas velocidades de la máquina son relativas. El factor decisivo es la rapidez con que el operador carga y descarga la máquina.

Debemos mencionar que algunas máquinas dependen de las tomas de alimentación de otros sistemas. Entonces la velocidad dependerá de la velocidad del sistema.

Funciones	Las máquinas del tampografía sencillas puede que sólo tengan una o dos funciones, pero las máquinas modernas están equipadas con controles electrónicos. Mediante el sencillo control neumático, puede determinarse individualmente el golpe del tampón o el movimiento de la cuchilla. Esto facilita la configuración , ya que puede llevarse a cabo paso a paso. Las funciones utilizadas comúnmente son: • Impresión sencilla (paso simple/permanente) • Impresión doble (paso simple/ permanente) • Sólo movimiento de la cuchilla • Sólo movimiento del golpe del tampón Existen muchas otras funciones útiles durante la impresión, como por ejemplo: • Impresión sencilla con doble recogida de tinta • Impresión sencilla con doble transferencia de tinta • Impresión sencilla con tiempo añadido antes de la transferencia de la tinta • Inicio en posición de impresión (con tinta) • Combinación de cinta transportadora/mesa giratoria /lanzadera • Funciones de impresión circular Como estas funciones ya están incluidas en las máquinas básicas, estas máquinas son ideales para trabajos de impresión difíciles, así como para ampliaciones en el futuro.
Instalaciones adicionales	Existe una amplia gama de unidades de tratamiento previo y posterior que ayudan a mejorar los resultados de impresión o que permiten una impresión que sería imposible sin dichas unidades. Ciertos plásticos (por ejemplo el polietileno) sólo pueden imprimirse después de un tratamiento previo o algunos materiales necesitan un tratamiento posterior (como Delrin, Hostaform) para conseguir la adherencia de la tinta. Limpieza previa El método más sencillo para limpiar piezas cubiertas con una capa de suciedad es frotarlas con alcohol o eliminar mecánicamente la suciedad con un cepillado. Las piezas cubiertas con una capa de aceite o silicona no pueden imprimirse sin una limpieza previa. Algunas piezas son tan sensible que incluso el sudor de los dedos tiene una influencia negativa en la adherencia de la tinta. En este caso, recomendamos utilizar guantes de algodón para manejar las piezas. Secado Para una gran velocidad de impresión, impresión de varios colores, para piezas que no aceptan bien la tinta o para tintas que tardan mucho en secar, puede utilizar un secador de aire frío o caliente para acelerar el proceso de secado. Las instalaciones pueden variar. • el aire se dirige hacia el tampón cuando se mueve hacia delante • el aire se dirige hacia el tampón desde la parte frontal de la máquina • el aire se dirige hacia la superficie de las piezas para secar la tinta más rápidamente Cuando utilice sistemas de tinta abiertos, el secador no debe dirigirse directamente a tintero, ya que el diluyente podría evaporarse demasiado deprisa y entonces tendría que añadir diluyente más a menudo. No debe haber corriente de aire cerca del operador de la máquina. Las máquinas neumáticas se crean normalmente con salidas para secadores de aire frío, para poder cambiarlos de forma fácil y económica.

Aire caliente

Con las tintas de secado lento o la impresión a varios colores, las piezas pueden calentarse antes de imprimir para conseguir un secado más rápido del film de tinta.

En piezas que son difíciles de imprimir, un tratamiento posterior con aire caliente mejorará la adherencia de la tinta. Algunos materiales sólo pueden imprimirse en combinación con un tratamiento posterior de aire caliente. La temperatura y la duración del tratamiento posterior se indica en las hojas de técnicas de las tintas.

Tratamiento corona o por flameado

La impresión en algunos plásticos como el polipropileno o el polietileno sólo es posible con un tratamiento previo de corona o un tratamiento por flameado. Mediante los últimos desarrollos en la técnica de impresión, ahora existe una tinta especial para polipropileno (puro) para la cual no es necesario realizar un tratamiento previo, pero aún no se ha encontrado ninguna solución para la impresión sobre polietileno.

Las unidades de corona funcionan con una descarga de alto voltaje y alta frecuencia de hasta 20.000 voltios. Las unidades de tratamiento por flameado producen una llama abierta sobre las piezas a imprimir, pudiéndose regular la fuerza y la duración. Ambas unidades tienen el mismo efecto: Se aumenta la tensión superficial del plástico para obtener la adherencia de la tinta.

Las unidades de corona son más caras, pero preferibles ya que se reduce el riesgo de inflamación originado al trabajar con líquidos inflamables cerca de una llama abierta.

La ventaja del tratamiento por flameado es que también puede utilizarse para el tratamiento posterior y de la misma forma que el aire caliente. Les aconsejamos adquirir estas unidades en los fabricantes de la máquina de tampografía, ya que un manejo defectuoso de estas unidades puede originar un mal funcionamiento de las máquinas. También pueden realizar pruebas antes de la compra, para saber qué unidad es la más adecuada.

Además, las piezas de polipropileno pueden tratarse previamente con un primer (agente adherente) para conseguir la adherencia de la tinta necesaria.

Ionización

Varios tipos de plástico pueden originar cargas electroestáticas muy fuertes, que se mostrarán como oclusiones de polvo o bordes desiguales del diseño de impresión. Con la utilización de una unidad de ionización, estos síntomas puede reducirse. Los mejores resultados se consiguen en combinación con un secador de aire, ya que eliminará las partículas de polvo.

Extracción

Para reducir las molestias por olores a los operadores que utilicen sistemas de tinta abiertas, deben instalarse unidades de extracción.

A veces provocará efectos no deseados, por lo que debe extremarse la precaución:

- El consumo de diluyente puede multiplicarse, ya que la campana de extracción se coloca sobre el tintero.
- Al tener que diluir las tintas más a menudo, pueden aparecer problemas en la producción.
- El aire de salida debe dirigirse de forma que no cree corrientes de aire.

Resumen

En la gran variedad de tipos de máquinas y accesorios descritos en este capítulo, deberá encontrar una máquina adecuada para cada pieza a imprimir. Sin embargo, no debemos olvidar que este producto puede un día ser reemplazado por otro.

Para poder seguir utilizando la misma máquina con productos nuevos, es preferible que se pueda combinar o ampliar con más accesorios.

Es también importante decidir si debe utilizarse el tintero convencional o el cerrado.

Muchos fabricantes intentan crear máquinas que puedan utilizarse con ambos sistemas, mediante modificaciones o adaptaciones. La tendencia actual al desarrollar máquinas nuevas es intentar conseguir una máquina de tampografía “universal” (una máquina “para todo”) para países desarrollados muy industrializados.

En los próximos años, las nuevas generaciones de máquinas incluirán más funciones y podrán aplicarse de forma más universal.

Esto significa que podrá utilizarse una máquina que contenga:

- limpieza de tampones automática
- control integrado de la viscosidad (adición de diluyente)
- todas las funciones se realizarán mediante un control electrónico
- selección de sistema de tinta abierto o cerrado
- control mediante interfaz

como máquina de tampografía estándar para marcaje manual, pero también apta para acoplar instalaciones especiales, sencillas o más complejas, o la integración en líneas de producción existentes.

Configuración de la máquina

Como introducción cabría decir que la tampografía, lamentablemente aún no es una profesión que disponga de un aprendizaje, aunque se están realizando algunos pasos en esta dirección. Durante el aprendizaje de la serigrafía, casi ni se menciona la tampografía. Como esta se aplica mayoritariamente en la industria del plástico, los usuarios a menudo no poseen personal cualificado ni materiales para la enseñanza.

La tampografía puede aprenderse rápida y fácilmente. Los últimos 20 años así lo demuestran. Los empleados sin conocimientos de tampografía pueden adquirirlo en un corto período de tiempo. Evidentemente, deberíamos evitar empezar con máquinas de cuatricromía e imágenes difíciles, ya que se necesita tener un poco de experiencia para estos trabajos. Al principio siempre surgirán problemas, pero la mayoría de las veces pueden superarse siguiendo ciertas normas.

Preparación

La correcta selección de fotolito, cliché, tampón y tinta es un requisito básico para obtener buenos resultados de impresión. Si deben hacerse concesiones, no se obtendrán los mejores resultados.

Cualquier concesión en

- forma del tampón
- dureza del tampón
- reproducción
- tipo de cliché
- profundidad del cliché
- posición de la imagen
- tinta adecuada
- diluyente adecuado

originará al final resultados no aceptables. Todos los puntos mencionados anteriormente dependerán del tipo de máquina utilizada. Existen otros factores también importantes, que no siempre pueden modificarse:

- la temperatura ambiental (ideal entre 18 y 20°C)
- la humedad del aire (preferentemente entre 60 y 70%)

Configuración

Existen algunos consejos que harán que la configuración de la máquina sea más fácil.

Tampón

Para encontrar el tampón de impresión más adecuado, el fotolito positivo mediante una placa de cristal debe presionarse sobre el tampón. De forma muy sencilla, este proceso muestra la presión que debe ejercerse sobre el tampón. Para centrar la posición del tampón sobre la imagen, sugerimos empañar el cliché o limpiarlo con alcohol para así ver la primera prueba sobre el cliché. Al mismo tiempo puede ajustarse la posición del tampón.

Si el tampón es demasiado grande, puede cortarse con una cuchilla afilada (por ejemplo, la cuchilla) hasta obtener el tamaño necesario. Esto puede evitar los altos costes asociados con un tampón especial. Al cortar el tampón, es importante recordar que los laterales inclinados deben mantenerse como los ángulos del original. Esto asegura la estabilidad y, por consiguiente, no reducirá demasiado la calidad de la impresión.

Cuando deba imprimir varias imágenes en una misma pieza pero separadas, puede utilizar varios tampones sobre una placa de madera (montaje de tampones). De esta forma, pueden conseguirse mejores resultados que utilizando un solo tampón muy grande.

Clichés

Deberá comprobar con una lupa cada cliché para ver si tiene puntos defectuosos antes de utilizarlo en la máquina. Si existe algún defecto visible en el área de contacto del tampón, dichos defectos se trasladarán a la pieza impresa. Aconsejamos cambiar el cliché para ahorrar tiempo de preparación. Los clichés de fotopolímero deben endurecerse para que, en el caso de que existan pequeñas impurezas en la superficie, no se vean dañados por la cuchilla o la copa de tinta.

	Tinta Lo mejor es mezclar la cantidad total de tinta necesaria para un día en un envase de parafina con tapa. Para pesarla, utilice una balanza de precisión digital. Aconsejamos nunca verter la tinta directamente desde el bote al envase de mezcla, ya que es muy probable que se vierta más cantidad de la necesaria (es mejor utilizar una espátula). La adición de diluyente no es siempre la misma y varía según la viscosidad de la tinta. Si los restos de la mezcla preparada se devuelven al bote original, el porcentaje de diluyente es cada vez mayor (aconsejamos guardar la tinta sobrante en un envase aparte). Los restos de tintas de dos componentes nunca deben devolverse al bote. El tapón de la botella de diluyente es muy útil para conseguir la dosis adecuada. Dosificar con cuidado ya que si se sobrepasa es muy difícil subsanar el error. Hay que mezclar bien la tinta con sus productos auxiliares antes de verterla en el tintero o en la copa de tinta. Ya que sino se pueden producir capas de tinta y diluyente en el tintero. El tintero debe llenarse un 80% para evitar que se acumule demasiada tinta en la parte frontal y para asegurar que la tinta no se salga por el borde de la bandeja y manche la imagen a imprimir después del movimiento de la cuchilla. Máquina de impresión Una mesa de trabajo con coordenadas X e Y es muy útil para colocar el producto rápidamente y de forma precisa. La posición de impresión puede ajustarse utilizando una lámina o cinta transparente, colocada por encima de la pieza. También son útiles los tinteros ajustables, en caso de que la imagen a imprimir después del movimiento de la cuchilla. Posición del tampón Cuando las piezas con muy curvas, la posición del tampón puede distorsionar la imagen impresa. Mediante cambios repetidos de coordenadas X e Y del tampón de la máquina, la distorsión puede reducirse o eliminarse. El tampón sólo debe tocar ligeramente el cliché y el soporte. Una presión demasiado fuerte puede originar una distorsión y reducir la duración del tampón.
Problemas de impresión	De los puntos mencionados anteriormente se deduce que varios factores influyen en el resultado final. La lista siguiente puede ayudar pero no está completa. Tampoco tiene en cuenta la influencia especial de cada lugar de trabajo. Sólo sirve como ayuda para comprender mejor las posibles razones de ciertas anomalías. Para encontrar el motivo de la anomalía, es muy importante averiguar el origen de la misma.
Descripción de anomalías	La experiencia demuestra que la razón de impresiones defectuosas casi nunca es debido a un fallo mecánico. Los fallos en la máquina casi siempre son sencillos de reconocer y un técnico de la empresa fabricante puede solucionarlas fácilmente. Para eliminar las anomalías relacionadas con la impresión, deben describirse dichas anomalías con sumo detalle. Si se da un informe detallado, al técnico le facilitamos el poder encontrar el origen de las anomalías, pudiendo dar una solución rápida y eficaz. Ni el mejor técnico podrá aconsejar si sólo se le comunica que la máquina no imprime o que la impresión es mala.

Tipos de anomalías

Durante la impresión:

- El tampón no recoge la tinta
- El tampón no transfiere la tinta al soporte o sólo pequeñas partes de la tinta

Anomalías más comunes del producto:

- La tinta sin opacidad
- La posición no es exacta (impresión en varios colores)
- Distorsión de la imagen a imprimir
- Impresión borrosa
- La dispersión de la tinta no es la adecuada
- La superposición de tintas es problemática en la impresión en varios colores
- El color no corresponde al de la prueba
- Salpicaduras de tinta (hilos) en los bordes
- Los puntos de la trama son visibles/no visibles
- Las líneas finas se entrecruzan
- Las áreas grandes no se imprimen completamente
- Las burbujas de aire son visibles
- La imagen impresa es borrosa
- Insuficiente adherencia de la tinta sobre los soportes
- No se obtiene el brillo necesario

Existen muchas otras anomalías posibles, pero son muy específicas por razones concretas:

Anomalías que se producen antes de imprimir:

- Tratamiento previo insuficiente
- Las piezas no aceptan la tinta

Anomalías que se producen después de imprimir:

- La tinta cambia al cabo del tiempo
- La tinta no puede barnizarse
- No hay adherencia de la tinta sobre las piezas

Eliminación de anomalías

Lo más importante es delimitar el mayor número de posibles anomalías. Sólo entonces los problemas podrán intentar corregirse con las medidas adecuadas.

Delimitación de anomalías

Básicamente, las anomalías se diagnostican más deprisa cambiando algún componente. Si la misma impresión no ha originado ningún problema el día anterior, podemos estar seguros de que el cliché no ha modificado su profundidad durante la noche. Entonces la anomalía debe encontrarse en el tampón o en la tinta. Si tenemos a mano un tampón adecuado (preferiblemente uno no utilizado), podemos sustituirlo.

Si con este cambio no mejoran los resultados, el origen de la anomalía debe ser la tinta. Las mezclas de tinta pueden llevar a muchos errores.

Concretamente con las tintas de un componente, las cuales se vuelven a poner en el bote de tinta, la proporción de diluyente aumenta demasiado. Si al día siguiente se añade más diluyente a la tinta, la cantidad de pigmentos se reduce y, por consiguiente, surgirán problemas de transferencia y opacidad. Otras anomalías que pueden originarse son: impresiones borrosas, la transferencia de tinta no es clara, las áreas grandes no están completamente impresas, la imagen es borrosa.

Con este ejemplo queda claro que a partir de un pequeño error, pueden desencadenarse varias anomalías.

Recelos durante el proceso

Origen de las anomalías

Tal como se describe en la Delimitación de anomalías, debe determinarse la causa de dicha anomalía. Esto no siempre es fácil, ya que a menudo existen distintas razones.

A veces el personal tendrá que ignorar sus recelos contra la nueva tecnología. Pueden tener varias razones para dichos recelos:

Tintas

Muchos problemas surgen al no querer utilizar tintas. Generalmente, la persona con experiencia en la estampación por calor, etiquetado u otras tecnologías tienen aversión a las tintas. Las razones más comunes son:

- Manchas en manos y ropa
- Olor desagradable
- Limpieza de tintero y de las piezas de la máquina

Solución

La empresa deberá ofrecer ropa y guantes adecuados para el proceso de limpieza. Los contenedores de limpieza, en los cuales se pueden limpiar los accesorios con un cepillo, son muy útiles y cómodos.

Todos los fabricantes ofrecen soluciones de limpieza adecuadas. Una solución inteligente son las máquinas de lavar, pero originarán otros problemas con las soluciones de limpieza, ya que a menudo necesitan protección adicional. Para el proceso de limpieza, es mejor disponer de una pequeña sala externa con extracción de aire.

Para evitar el olor de la tinta en los sistemas de tinta abiertos, normalmente es suficiente con colocar la máquina en una sala grande. Como al día se utilizan 50– 100 ml de tinta aproximadamente, y la cantidad de diluyente es de un 10%, no hay tantos olores desagradables. Dependerá del personal el hecho de que el olor de los disolventes se vuelva más fuerte durante el proceso de impresión normal. Si todos los botes de tinta y disolvente se cierran inmediatamente después de su utilización, el diluyente o el limpiador no podrán evaporarse mucho.

Máquinas

A veces el personal también es reacio a utilizar maquinaria nueva. Pero como la utilización de máquinas de tampografía es bastante sencilla y segura, deben superar estos obstáculos. Se recomienda visitar a los fabricantes de las máquinas con el personal, para que puedan formarse una opinión propia sobre la nueva máquina.

Las dimensiones y el peso de una máquina de tampografía no son muy grandes; es bastante compacta y manejable. Los tampones son flexibles y no hay ningún peligro si se coloca un dedo bajo el tampón en una máquina. Como se puede imprimir casi todos los productos, incluso objetos como bolígrafos pueden ponerse directamente bajo el tampón e imprimirlos sin ninguna preparación previa. El proceso de la máquina es obvio y se coge experiencia fácil y rápidamente.

Consejos para principiantes

Para los principiantes en el proceso de tampografía existen consejos muy útiles, que facilitan el manejo con este nuevo proceso.

Practicantes

- Los principiantes en tampografía deberán introducirse poco a poco en esta técnica. Para empezar, deberán escogerse impresiones fáciles, siempre que sea posible:
- un solo color
- materiales sencillos (PVC, Poliestireno)
- fondo blanco
- imágenes a imprimir pequeñas, que pueden imprimirse con un tampón redondo o en punta
- es preferible un cliché de acero ya que no es fácil dañarlo mediante errores de operación
- la tinta deberá mezclarse siguiendo exactamente las indicaciones de la hoja técnica.

El cliente deberá presentar en la empresa del fabricante o del comprador, el producto para el cual se ha comprado la máquina. Este desembolso pronto será rentable, ya que adquirirá nuevos conocimientos. De esta forma, el personal establece contacto con los técnicos que deberán solucionar problemas por teléfono en un futuro.

Si las primeras impresiones no son satisfactorias, deberán cambiarse los componentes de uno en uno (tampón, cliché, tinta) para ir eliminando posibilidades de error.

Compradores

Hace algunos años, aún era muy fácil comparar varias ofertas ya que había muy pocos fabricantes de maquinaria de esta nueva tecnología. Desde entonces, el número de fabricantes, proveedores e importadores del mercado mundial se ha ido multiplicando. Es casi imposible obtener una visión general.

Para los principiantes, tanto si es un taller pequeño en un garaje como si es para una gran empresa de producción, el criterio más importante a tener en cuenta es que el fabricante tenga experiencia en la aplicación concreta del usuario.

Se vende una aplicación, no sólo una máquina. Por lo tanto, el precio no debe ser el factor decisivo.

Al analizar varias máquinas del mercado, vemos que no es fácil comparar. Se mencionan varios tamaños de impresión (área de impresión en cm, diámetro, longitud por anchura, duración de la impresión u otras unidades y medidas). Por supuesto, cada fabricante reivindicará que las suyas son las especificaciones correctas.

Es fácil manipular los números, ya que al utilizar un tampón de impresión plano y flexible, pueden realizarse áreas muy grandes, incluso con una fuerza de impresión pequeña. Pero con estos tampones no pueden conseguirse impresiones de calidad.

Un criterio inequívoco es el trazo de la cuchilla. El tamaño de máquina más común tiene un trazo de cuchilla de 100 mm. Este es igual a la profundidad del cliché. La anchura del cliché puede variar de 50 a 500 mm, normalmente en fases de 50 mm.

Pero si está pensado en un cliché de tamaño 100x200 mm, la imagen puede ser de 75 x 160 mm como máximo. Pero esta imagen sólo puede imprimirla personal con experiencia, ya que la configuración es bastante complicada. Otro requisito previo es que la máquina tenga suficiente fuerza de impresión para poder utilizar un tampón grande adecuado. Naturalmente, los modelos de máquinas más pequeños tienen un límite para la altura del tampón.

Es recomendable adquirir la máquina siguiente más grande, aunque una máquina más pequeña, teóricamente, podría hacer el trabajo, según los datos técnicos.

El mismo problema también es aplicable a los números máximos de impresión. Se indican con impresiones por hora. Estos números pueden alcanzarse pero en realidad se ajusta el golpe del tampón hacia adelante y hacia atrás para la distancia más pequeña, con el objetivo de conseguir la mayor velocidad en la distancia más corta posible. Es dudoso que el personal sea capaz de procesar 2.000 piezas por minuto manualmente. Esto corresponde a 1.8 segundos por pieza. Dicha velocidad sólo puede conseguirse con la automatización parcial o total.

Si se necesita la impresión a dos caras (a menudo en tampografía), la cantidad real de impresiones se reduce rápidamente por debajo de las 1.000 piezas la hora. La cantidad real de impresiones en una jornada laboral de ocho horas, es de una media aproximada de 600 a 800 piezas por hora.

Si el plan es imprimir más productos utilizando el proceso de tampografía, es recomendable invertir un poco más al principio para comprar un modelo básico que pueda actualizarse añadiendo accesorios individuales posteriormente.

Costes

Los costes de impresión reales en tampografía varían considerablemente y van desde 0.02 DM para una impresión sencilla de un color para publicidad o 1.50 DM para una impresora decorativa de varios colores.

El material como la tinta, los tampones o los clichés no es caro. Los costes de impresión dependen generalmente del tipo y el número de impresiones. Comparándolo con otras técnicas de impresión, la tampografía encabeza la lista, ya que los costes son muy inferiores a la serigrafía o a la estampación en caliente, por ejemplo.

Perspectiva

En los últimos años, la tecnología de tampografía ha ganado más dinámica y ha mejorado considerablemente en términos de fiabilidad debido al desarrollo de sistemas de tintero cerrado y a la limpieza automática de tampones. En los próximos años, aún obtendrá una participación más importante en el mercado de las técnicas de proceso decorativo.

No sólo la conversión desde otras técnicas de impresión, sino también la demanda en aumento de objetos decorativos en la vida diaria han sido la principal causa de la creciente importancia de la tampografía. Además, los estándares industriales requieren números de identificación, fechas de fabricación, etc. en un número cada vez mayor incluso en los productos más pequeños.

Los clásicos beneficios de la tampografía, por ejemplo la posibilidad de imprimir letras más pequeñas en productos irregulares, a gran velocidad y con costes bajos, no pueden ignorarse.

Editor	Marabuwerke GMBH & Co. KG Asperger Strasse 4 Alemania
autor	KENT Stuttgart GMBH máquinas de tampografía Kesselstrasse 46 D-70327 Stuttgart
Traducción	y elaboración Montse Brand Marabu España, Barcelona

Es posible la publicación con el permiso del autor. Sólo se autoriza la impresión, aunque sólo sean extractos, con el permiso por escrito del autor.

