

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 219**

51 Int. Cl.:

**B41F 5/20** (2006.01)

**B41F 33/00** (2006.01)

**B41F 9/04** (2006.01)

**B41F 5/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2012 E 12703787 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2678160**

54 Título: **Aparato y procedimiento de prueba de color**

30 Prioridad:

**25.02.2011 EP 11155963**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**03.06.2015**

73 Titular/es:

**BOBST BIELEFELD GMBH (100.0%)**

**Hakenort 47**

**33609 Bielefeld, DE**

72 Inventor/es:

**WHITELAW, GORDON y**

**BRUSDEILINS, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 537 219 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Aparato y procedimiento de prueba de color.

5 La presente invención se refiere a un aparato de prueba de color y a un procedimiento de prueba de color y de impresión flexográfica.

10 En la industria de artes gráficas, se quiere poder predecir un valor cromático de un producto impreso o de una zona determinada del producto impreso antes de que se inicie una tirada de impresión, para que los errores de color puedan ser detectados y eliminados, por ejemplo, mediante el ajuste de la configuración de la prensa de imprimir, el cambio de la fórmula de las tintas y/o, en el caso de la impresión flexográfica, la selección de un rodillo grabado con un tramado diferente.

15 Ya se conoce el uso de un aparato de prueba de mano provisto de un rodillo entintador para aplicar una película de tinta sobre una muestra del sustrato y a continuación inspeccionar el color de la película de tinta sobre el sustrato.

Un aparato de prueba provisto de un rodillo grabado, un cilindro de contrapresión y un transportador de hojas se da a conocer en el documento DE19924614.

20 Otros procedimientos de prueba conocidos intentan simular todo el proceso de impresión flexográfica mediante el uso de un aparato de prueba de color que está configurado como una versión en miniatura de la prensa de imprimir.

Un objetivo de la invención es mejorar la precisión con la que se puede predecir el color de un producto impreso que se ha de obtener en un proceso de impresión, en particular un proceso de impresión flexográfica.

25 Con tal fin, la invención propone un aparato de prueba de color que comprende:

- un rodillo grabado provisto de un tramado de cavidades de recepción de tinta en su superficie periférica, un
- 30 - un cilindro de contrapresión que forma una línea de contacto con el rodillo grabado,
- un transportador adaptado para suministrar una hoja de un sustrato de impresión a través de dicha línea de contacto en sincronismo con los movimientos de las superficies periféricas del rodillo grabado y el cilindro de contrapresión, y
- 35 - un sensor óptico dispuesto en el transportador para medir un valor cromático de la hoja que ha atravesado la línea de contacto.

40 Este aparato de prueba de color asegura no solo una alta reproducibilidad en la generación de la prueba, sino también una alta reproducibilidad en la medición del valor cromático, debido a que el sensor óptico está integrado en el aparato de prueba y dispuesto en el transportador, de modo que la medición del color siempre se realizará bajo condiciones iguales o por lo menos comparables.

45 El procedimiento de pruebas de color y de impresión flexográfica según la invención usa el aparato de prueba de color descrito anteriormente y comprende las etapas siguientes:

- entintar el rodillo grabado con una muestra de una tinta que va a ser usada para la impresión,
- 50 - hacer pasar una hoja de un sustrato de impresión del tipo que se vaya a usar para la impresión a través de la línea de contacto formada entre el rodillo grabado y el cilindro de contrapresión, para de ese modo imprimir una capa de tinta sobre la hoja,
- medir un valor cromático de la capa de tinta, y
- 55 - utilizar el valor cromático medido para predecir un color de un producto impreso obtenido en un proceso de impresión flexográfica en la que se aplica dicha tinta a un rodillo anilox provisto de un tramado correspondiente al del rodillo grabado en el aparato de prueba, y a continuación, la tinta se transfiere sobre un cilindro de impresión desde el cual se transfiere sobre dicho sustrato de impresión.

60 Así, de acuerdo con la invención, el procedimiento de pruebas simula un proceso de impresión por rotograbado en lugar del proceso de impresión flexográfica real. Esto tiene la ventaja de que la reproducibilidad de la etapa de prueba se mejora significativamente, puesto que se pueden reducir o eliminar las variaciones de una serie de parámetros y condiciones que de otro modo afectarían el color de la prueba. En un proceso de impresión flexográfica, el color del producto impreso se ve afectado entre otras cosas por la presión con la que el rodillo grabado se ajusta contra el cilindro de impresión, y la presión con la que se presiona el cilindro de impresión contra el sustrato de impresión y el cilindro de contrapresión. En la etapa de prueba de acuerdo con la invención, estas dos

variables se sustituyen por un solo parámetro, es decir, la presión con la que el rodillo grabado se ajusta contra el sustrato de impresión y el cilindro de contrapresión. Además, dado que el proceso de pruebas es mucho más lento que el proceso de impresión flexográfica real en una prensa rotativa, el color de la prueba se ve afectado en gran medida por la longitud del período de tiempo en el que se permite que la tinta se seque antes de que se deposite sobre el sustrato de impresión. Por tanto, es una notable ventaja que la tinta se transfiere directamente desde el rodillo grabado al sustrato de impresión, lo que elimina el efecto de tiempo de secado de la tinta sobre la superficie periférica de un cilindro de impresión.

Por otra parte, en comparación con pruebas con dispositivos de mano, la invención tiene la ventaja de que variables tales como la presión con la que se presiona el rodillo grabado contra el sustrato de impresión vienen determinadas por la configuración y ajuste del aparato de prueba y son por lo tanto, más reproducibles que los resultados obtenidos con un dispositivo de mano.

Por supuesto, el valor cromático medido que se obtiene con el procedimiento descrito anteriormente no puede reflejar los efectos del cilindro de impresión en un proceso de impresión flexográfica real. Estos efectos, sin embargo se pueden determinar empíricamente y/o pueden ser descritos por un modelo matemático, de modo que, cuando se introduce el valor cromático medido de la capa de tinta en la prueba en este modelo, es posible predecir el valor cromático que se obtendrá en el producto de impresión real.

Al emplear un procedimiento altamente reproducible para obtener una prueba y medir su color y a continuación usar del valor cromático medido para predecir el color del producto impreso, la precisión de la predicción se puede mejorar notablemente.

Se indican unas características opcionales más específicas de la invención en las reivindicaciones dependientes.

En el procedimiento según la invención, se puede utilizar una serie de diferentes tramados de rodillo grabado para la impresión de una pluralidad de capas de tinta sobre el sustrato, de modo que los valores cromáticos medidos se obtienen para diferentes tramados de rodillo grabado. Luego, se puede seleccionar para el proceso de impresión el tramado de rodillo grabado que proporcione los mejores resultados.

Sobre la base de una pluralidad de valores cromáticos obtenidos para diferentes tramados, también es posible interpolar valores cromáticos para tramados que en realidad no han sido probados.

El aparato de prueba de color de acuerdo con la invención puede comprender un rodillo grabado provisto de una pluralidad de diferentes tramados en su superficie periférica. Preferentemente, los tramados están dispuestos en bandas que se extienden en dirección longitudinal del rodillo grabado, de modo que un gran número de capas de tinta, cada una obtenida con un tramado diferente, se imprimen sobre el sustrato durante una rotación completa del rodillo grabado. Puesto que estas capas de tinta pasarán por delante del sensor óptico cuando la hoja se traslada con el transportador, es posible utilizar un sensor óptico que está montado de forma estacionaria en el aparato de prueba y es capaz de medir los valores cromáticos de las distintas capas de tinta uno después del otro. Esto no solo simplificará la construcción del aparato, sino también asegurará que la medición del color se realiza siempre bajo las mismas condiciones de iluminación. Preferentemente, un sistema de iluminación también está montado de forma estacionaria en el aparato, y el sensor de color y el sistema de iluminación están protegidos de la luz externa.

En una forma de realización preferida, el aparato de prueba de color está alojado en una carcasa estanca al aire en la que se puede mantener una elevada presión de aire, mientras se forma la capa de tinta en la hoja. La presión de aire aumentada retrasará el secado de la tinta sobre la superficie del rodillo grabado y de esta manera puede compensar, por lo menos en parte, el efecto de que el tiempo de permanencia de la tinta sobre la superficie del rodillo grabado en el aparato de prueba es mayor que el tiempo de permanencia de la tinta sobre la superficie del rodillo anilox (y el cilindro de impresión) en una prensa de imprimir de alta velocidad.

El cilindro de contrapresión del aparato de prueba puede tener una capa superficial elástica a modo de caucho y puede estar dispuesto para ajustarse contra el rodillo grabado con una fuerza predeterminada, de modo que la presión lineal en la línea de contacto entre el cilindro de contrapresión y el rodillo grabado será siempre la misma, independientemente del espesor del sustrato de impresión. Como alternativa, el cilindro de contrapresión puede estar bloqueado en una posición fija con respecto al rodillo grabado.

A fin de evitar velocidades periféricas diferenciales del rodillo grabado y del cilindro de contrapresión, lo que podría resultar en un cambio del valor cromático debido al deslizamiento entre el rodillo grabado y el sustrato de impresión, es preferible que el cilindro de contrapresión sea impulsado con una velocidad periférica que es similar pero no idéntica a la del rodillo grabado, y que un embrague unidireccional esté previsto en el tren de accionamiento del cilindro de contrapresión, de modo que la velocidad del cilindro de contrapresión pueda ajustarse fácilmente a la del rodillo grabado cuando una hoja de sustrato de impresión pasa a través de ellos. Para ese fin, el cilindro de contrapresión también debe tener un momento de inercia tan pequeño como sea posible. Por ejemplo, el cilindro de contrapresión puede estar formado de carbono reforzado con fibras.

5 El aparato de prueba puede incluir además un sistema de corte dispuesto para cortar o punzonar una hoja de sustrato de impresión con un tamaño predeterminado a partir de una pieza en bruto. Esto no solo es conveniente para el operador, sino también asegura que las hojas de sustrato de impresión siempre tendrán el mismo tamaño, especialmente en la dirección axial del rodillo grabado, de manera que la presión lineal en la línea de contacto será siempre la misma.

10 En una forma de realización preferida, el transportador para transportar las hojas a través de la línea de contacto está formado por dos cintas transportadoras paralelas que soportan los bordes laterales opuestos de la hoja mientras que la parte central de la hoja se hace pasar entre el rodillo grabado y el cilindro de contrapresión. Por lo menos una parte de las matrices de corte para el punzonado de la hoja puede estar fijada en las cintas transportadoras y puede estar configurada como soportes para sostener la hoja mientras se suministra a través del aparato de prueba. Así, una vez que se ha cortado la hoja, por ejemplo, manualmente, el resto del proceso de prueba, incluyendo la medición de los valores cromáticos, se puede realizar automáticamente sin intervención posterior de un operador.

15 El proceso puede ser controlado de tal manera que se ajusta el cilindro de contrapresión contra el rodillo grabado solo después del paso del borde delantero de la hoja y se retira de nuevo del rodillo grabado antes del paso del borde posterior de la hoja. Así, el cilindro de contrapresión entrará en contacto solamente con la hoja de sustrato de impresión, pero no con la superficie periférica entintada del rodillo grabado. Esto evita la necesidad de limpiar el cilindro de contrapresión después de cada proceso de prueba.

20 El único elemento del aparato de prueba que necesita ser limpiado después de cada operación de pruebas será el rodillo grabado. Para ello, se pueden montar el cilindro de contrapresión y una unidad de limpieza en un carro común que, cuando se ha completado un proceso de pruebas, se mueve a una posición donde la superficie del rodillo grabado se puede limpiar de forma automática con el dispositivo de limpieza.

Un ejemplo de forma de realización se describirá ahora junto con los dibujos, en los que:

30 La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de un aparato de prueba de color de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra partes esenciales del aparato mostrado en la figura 1 en una vista en planta superior.

35 La figura 3 es una vista esquemática que ilustra un proceso de impresión flexográfica.

La figura 4 muestra una imagen que se ha de visualizar en una pantalla de monitor de una unidad de procesamiento que está conectada al aparato de prueba de color y programada para predecir valores cromáticos de un producto impreso.

40 Como se muestra en la figura 1, un aparato de prueba de color 10 comprende un rodillo grabado 12, un cilindro de contrapresión 14 y un transportador 16 dispuesto para suministrar una hoja 18 de un sustrato de impresión a través de una línea de contacto formada entre el rodillo grabado 12 y el cilindro de contrapresión 14.

45 Un tintero 20 está dispuesto en la periferia del rodillo grabado 12 para entintar la superficie del rodillo grabado. Se puede introducir una cantidad dosificada de tinta en el tintero 20 con una pipeta 22. El tintero 20 incluye, además, una sonda 24 para medir la temperatura y/o la viscosidad de la tinta contenida en él.

50 Como ya se conoce en general en la técnica, la superficie del rodillo grabado 12 está formada con un tramado fino de alveolos microscópicos que se rellenan con tinta cuando pasan a través del tintero 20. Como se muestra en la figura 2, la superficie periférica del rodillo grabado 12 lleva una pluralidad de tramados 26 cada uno de los cuales está formado por un tal tramado de alveolos microscópicos. Los tramados 26 se extienden en dirección axial del rodillo grabado y se distribuyen por igual en la dirección circunferencial. El volumen de los alveolos microscópicos y por lo tanto la capacidad de carga de tinta de los tramados (volumen de tinta por área de superficie) difiere de tramado en tramado.

55 Cuando la hoja 18 se suministra a través de la línea de contacto entre el rodillo grabado 12 y el cilindro de contrapresión 14, cada tramado 26 imprimirá una capa de tinta 28 sobre el sustrato de impresión, como se aprecia en la figura 2. Los colores de estas capas de tinta (numeradas como 1-7 en la figura 2) diferirán entre sí debido a las diferentes capacidades de carga de tinta de los tramados 26. Un sensor óptico sensible a los colores 30, por ejemplo, un espectrómetro, está montado en una posición estacionaria por encima del transportador 16 a fin de medir sucesivamente el color de cada capa de tinta 28 a medida que pasa la hoja 18. Los colores medidos por el sensor 30 estarán representados por valores cromáticos en un espacio de color adecuado, tal como CIE XYZ o CIE L\* a\* b\*.

65 Como se muestra en la figura 1, el sensor 30 está combinado con un sistema de iluminación 32 para iluminar la hoja en el transportador 16. Otra fuente lumínica 34 está montada por debajo de la trayectoria de transporte de la hoja, de

modo que las hojas transparentes o translúcidas también pueden iluminarse desde debajo. Dado que el aparato de prueba de color entero 10 está alojado en una carcasa cerrada 36 y el sensor 30 y las fuentes lumínicas 32, 34 están montados en posiciones fijas en esta carcasa, se asegura que las capas de tinta 28 en las hojas 18 siempre se medirán en las mismas condiciones de iluminación.

5 El transportador 16 tiene dos cintas transportadoras sin fin 38 que pasan alrededor de unos rodillos de guía 40 y un rodillo tensor 42 y separadas una de la otra en la dirección axial del rodillo grabado 12.

10 Una parte estacionaria 44 de una matriz de corte inferior (figura 2) está montada en el espacio entre las cintas transportadoras 38 en un lado de aguas arriba del transportador. La matriz de corte inferior se completa con dos partes móviles 46 cada una de las cuales está fijada o integrada en una de las cintas transportadoras 38. En conjunto, las partes 44 y 46 forman una matriz de corte rectangular para cortar la hoja rectangular 18 partir de una pieza en bruto de mayor tamaño. Una matriz de corte superior correspondiente 48 (figura 1) está montado de forma pivotante por encima del transportador 16.

15 Al mecanismo de corte formado por las matrices de corte inferior y superior puede acceder un operador mediante la apertura de una tapa 50 en la pared superior de la carcasa 36. Así, se puede colocar una pieza en bruto de un sustrato de impresión en las cintas transportadoras 38 y la matriz inferior, y se puede punzonar una hoja rectangular 18 cerrando temporalmente la matriz de corte superior 48. Entonces, la matriz de corte superior se eleva de nuevo y la parte exterior restante de la pieza en bruto se retira mientras que la hoja cortada 18 permanece en las partes 44, 20 46 de la matriz de corte inferior. Las partes móviles 46 de la matriz de corte inferior están configuradas como soportes de hoja para retener las zonas marginales en ambos lados de la hoja 18. Por ejemplo, cada parte 46 de la matriz de corte inferior puede estar formada con un soplador de succión y boquillas de succión (no mostrados) para atraer las zonas marginales de la hoja 18 y de esta manera fijar la hoja sobre las cintas transportadoras 38.

25 Unas correas de guía sin fin 52 están dispuestas por encima de las cintas transportadoras 38 en cada extremo del rodillo grabado 12. Un tramo inferior de cada una de estas correas de guía 52 se extiende de forma horizontal inmediatamente por encima de la cinta transportadora 38, de modo que, cuando la hoja 18 se suministra, las zonas marginales de la hoja quedan retenidas de forma segura en las cintas transportadoras por las correas de guía 52. Esto evitará que la hoja se pegue a la superficie periférica entintada del rodillo grabado 12.

30 Un motor de accionamiento 54 y un engranaje de accionamiento (mostrados solo esquemáticamente en la figura 1) están previstos para accionar el rodillo grabado 12 y las cintas de guía 52 en sincronismo. Otro motor de accionamiento 56 está previsto para el transportador 16. Las velocidades de los motores de accionamiento 54 y 56 se sincronizan electrónicamente, de modo que la velocidad con la que la hoja 18 se transporta en las cintas transportadoras 38 sea exactamente igual a la velocidad periférica del rodillo grabado 12.

35 El cilindro de contrapresión 14 también es impulsado por el motor de accionamiento 54, y el tren de accionamiento asociado incluye un embrague unidireccional 58 que permite que el cilindro de contrapresión gire a una velocidad que es superior a la velocidad impuesta por el motor de accionamiento 54. El eje del cilindro de contrapresión 14 está soportado en un mecanismo determinado 60 que está montado sobre un carro 62 y adaptado para elevar y bajar el cilindro de contrapresión 14 con relación al rodillo grabado 12. Aunque no se muestra con detalle, el mecanismo determinado 60 puede comprender cilindros neumáticos, excéntricos y similares dispuestos para elevar el cilindro de contrapresión 14 en contacto con el rodillo grabado 12 y la hoja 18 que está pasando entre éstos y para 45 forzar el cilindro de contrapresión contra el rodillo grabado 12 con una fuerza predefinida. Dado que la hoja 18 ha sido cortada con una anchura bien definida, esta fuerza se traducirá en una presión lineal bien definida que será constante con independencia del espesor de la hoja. Además, el cilindro de contrapresión 14 puede tener una capa superficial elástica a modo de caucho. El cuerpo del cilindro de contrapresión 14 está formado preferentemente por un carbono reforzado con fibras, de modo que el cilindro de contrapresión 14 tiene un peso bajo y un bajo momento 50 de inercia.

El carro 62 es desplazable en vaivén en dirección horizontal en paralelo con el sentido de transporte de la hoja 18, y lleva también un dispositivo de limpieza 64 para el rodillo grabado 12. Al mover el carro 62 hacia la derecha en la 55 figura 1, el dispositivo de limpieza 64 puede ser movido a la posición del cilindro de contrapresión 14 y en cooperación con el vértice inferior del rodillo grabado 12, de modo que se puede realizar un proceso de limpieza automático para limpiar el rodillo grabado.

La pared superior de la carcasa 36 tiene otra tapa 66 o conector que da acceso a la pipeta 22, y todavía otra tapa 68 da acceso al sensor 30, de modo que el sensor puede estar opcionalmente sustituido por otro tipo de sensor óptico, por ejemplo, un sensor de color, que también se utilizará en la prensa de imprimir flexográfica, de modo que los resultados de la medición pueden compararse directamente entre sí.

60 Cuando todas las tapas 50, 66 y 68 de la carcasa 36 están cerradas, el interior de la carcasa está sellado de forma estanca al aire. Un compresor 70 o cualquier otra fuente de aire comprimido y una válvula de ventilación 72 están conectados a la carcasa 36, por lo que se puede cargar el interior de la carcasa a presión y purgarlo.

65

## ES 2 537 219 T3

Con el aparato de prueba de color 10 según se describe anteriormente, se puede realizar un ciclo de pruebas de color como se describe a continuación.

Se dará por supuesto que el proceso de pruebas tiene como objetivo predecir el color de un producto de impresión que se obtiene con una prensa de imprimir flexográfica que se ha mostrado esquemáticamente en la figura 3. La prensa de imprimir comprende un cilindro de impresión central 74 y una serie de grupos entintadores dispuestos en la periferia del cilindro de impresión central. En la figura 3, solo se muestra uno de los grupos entintadores. Este grupo entintador comprende un cilindro de impresión 76, un rodillo anilox 78 y una cámara de rasqueta 80. Se hace pasar una banda de un sustrato de impresión 82 alrededor del cilindro de impresión central 74 de manera que atraviese la línea de contacto formada con el cilindro de impresión 76. El rodillo anilox 78 ostenta el mismo material de superficie que el rodillo grabado 12 y tiene un dibujo de diminutos alveolos receptores de tinta que forman un tramado que es idéntico a uno de los tramados 26 del rodillo grabado 12 en el aparato de prueba o por lo menos se asemeja a él. Los alveolos microscópicos del rodillo anilox 78 de la prensa de imprimir se llenan con tinta procedente de la cámara de rasqueta 80. El rodillo anilox 78 se ajusta contra la superficie periférica del cilindro de impresión 76 y se hace girar, de modo que la tinta se transfiere sobre el cilindro de impresión 76. Se hace que el cilindro de impresión 76 gire y presione contra el sustrato de impresión 82, de modo que las partes de impresión elevadas de las planchas de impresión montadas sobre el cilindro de impresión 76 transfieren la tinta sobre el sustrato de impresión 82, y se imprime una imagen. El aparato de prueba de color 10 se utiliza para predecir el color de esa imagen impresa.

Con el fin de iniciar un ciclo de pruebas, se abre la válvula de ventilación 72, de modo que se alivia cualquier posible presión elevada en la carcasa 36. Un operador abre la tapa 50 y coloca una pieza en bruto de un material en forma de banda que es idéntico con el material del sustrato de impresión 82 sobre el transportador 16 y, más particularmente, sobre las partes fijas y móviles 44, 46 de la matriz de corte inferior. La matriz de corte superior 48 se hace pivotar sobre la matriz de corte inferior y se presiona hacia abajo, de modo que se recorta la hoja 18 de la pieza en bruto. La matriz de corte superior 48 se abre de nuevo, se retiran las partes restantes de la pieza en bruto, y la tapa 50 se cierra de nuevo.

Usando la pipeta 22, se introduce en el tintero 20 una muestra de tinta que tiene la misma composición que la tinta que se utilizará en la cámara de rasqueta 80. Entonces, cuando la carcasa 36 se encuentra sellada herméticamente, el operador pulsa un botón de inicio 84 (figura 4) de una unidad de control electrónica 86 que está conectada al aparato de prueba 10 y controla su funcionamiento subsiguiente como sigue:

La válvula de ventilación 72 se cierra y el compresor 70 se activa para elevar la presión de aire en la carcasa 36 a un nivel en el que la evaporación de la tinta sobre el rodillo grabado 12 se reduce a una cantidad que corresponde a las pérdidas por evaporación de la tinta en el rodillo anilox 78 y el cilindro de impresión 76 de la prensa de imprimir (figura 3) cuando ésta funciona a su velocidad normal de impresión que es mucho más alta que la velocidad de "Impresión" del aparato de prueba 10.

Los sopladores de succión (no mostrados) en las partes móviles 46 de la matriz de corte inferior se activan para aspirar las zonas marginales de la hoja recortada 18 y para mantener la hoja en las partes móviles 46 y por lo tanto sobre las cintas transportadoras 38. Los motores de accionamiento 54 y 56 se ponen en marcha para accionar el transportador 16 y las correas de guía 52, así como el rodillo grabado 12. Las cintas transportadoras 38 que llevan las partes móviles 46 de la matriz de corte fijadas a ellas trasladan la hoja 18 hacia el rodillo grabado 12. El cilindro de contrapresión 14 aún se mantiene en una posición bajada en la que no está en contacto con el rodillo grabado ni con la hoja 18. Mientras tanto, los tramados 26 sobre el rodillo grabado 12 recogen tinta del tintero 20 y, a medida que gira el rodillo grabado, esta tinta es transportada a lo largo de la periferia del rodillo grabado. Obsérvese que, en esta fase, la evaporación de la tinta queda suprimida por la presión de aire incrementada. La temperatura y la viscosidad de la tinta se miden con la sonda 24 y se registran en la unidad de control 86.

Cuando el borde delantero de la hoja 18 ha pasado entre el rodillo grabado 12 y el cilindro de contrapresión 14, el mecanismo determinado 60 se activa para levantar el cilindro de contrapresión 14 y forzarlo con la presión lineal predefinida contra la banda 18. El motor de accionamiento 54 impulsa el cilindro de contrapresión 14 con una velocidad circunferencial que es ligeramente menor que la del rodillo grabado 12. Tan pronto como el cilindro de contrapresión entra en contacto friccional con la hoja 18, el embrague unidireccional 58 permite que el cilindro de contrapresión acelere hasta que la velocidad circunferencial sea exactamente idéntica a la del rodillo grabado 12, de modo que no se producirá ningún deslizamiento entre los rodillos y la hoja, independientemente de la cantidad de compresión de la capa elástica a modo de caucho del cilindro de contrapresión. Gracias al bajo momento de inercia del cilindro de contrapresión 14, se logra este ajuste de la velocidad dentro de un tiempo muy corto.

Luego, los tramados 26 que han sido entintados en el tintero 20 alcanzarán sucesivamente la línea de contacto entre el rodillo grabado 12 y el cilindro de contrapresión 14, y la tinta se transferirá sobre la hoja 18 para formar las capas de tinta 28 de una manera bien reproducible.

Antes de que el borde posterior de la hoja 18 llegue a la línea de contacto, el cilindro de contrapresión 14 baja de nuevo y sale de contacto con la hoja y el rodillo grabado 12, de modo que se impide que el cilindro de contrapresión se ensucie con tinta.

5 Mientras tanto, las correas de guía 52 obligan a la hoja 18 a permanecer en las cintas transportadoras 38 y evitan que la hoja se pegue a la superficie periférica del rodillo grabado 12.

La válvula de ventilación 72 se abre a fin de aliviar la presión elevada en la carcasa 36.

10 La hoja 18 llega a la posición del sensor 30 y, mientras que el sistema de iluminación está activado, los colores de las capas de tinta 28 se miden y se registran a medida que la hoja pasa por debajo del sensor estacionario 30. Los valores cromáticos medidos se transmiten a la unidad de control 86 para su posterior procesamiento.

15 Entonces, se invierte el sentido de transporte del transportador 16, de modo que las partes móviles 46 de la línea de corte inferior, con la hoja 18 retenida todavía sobre ellas, vuelven a la posición mostrada en la figura 1. Cuando la hoja ha rebasado el espacio entre el rodillo grabado 12 y el cilindro de contrapresión 14, el carro 62 se mueve hacia la derecha en la figura 1, de modo que la unidad de limpieza 64 se lleva a su posición operativa, y se limpia la superficie periférica del rodillo grabado 12. Cabe señalar que las cintas transportadoras 38 pasan fuera de los extremos axiales del rodillo grabado 12 como se muestra en la figura 2, de modo que no se mancharán con tinta.

20 Por último, se puede abrir la tapa 50 y se puede sacar la hoja 18, y un nuevo ciclo de prueba puede comenzar.

25 Si se ha de efectuar una prueba para la impresión en el reverso en un sustrato de impresión transparente, la hoja 18 con las capas de tinta 28 formadas en el lado superior (el cual será el reverso en el proceso de impresión real) puede ser sacada e invertida manualmente para la medición de los colores de las capas de tinta con el sensor 30 a través de la hoja transparente.

30 Los valores cromáticos que se han medido con el sensor 30 para cada una de las capas de tinta 28 se procesan en la unidad de control 86 y se muestran en un monitor 88, por ejemplo, una pantalla táctil, de la unidad de control.

35 Como es conocido comúnmente en la técnica, los valores cromáticos se representan en un espacio de color tridimensional, por ejemplo, el espacio de color  $L^*a^*b^*$ . Se puede usar el monitor 88 para mostrar una vista en perspectiva tridimensional de este espacio de color y/o cualquier banda bidimensional de ese espacio de color, según lo seleccionado por el operador. En el ejemplo mostrado en la figura 4, el monitor muestra una banda en el plano-a-b para un valor fijo de L. Los valores cromáticos que se han medido para cada una de los tramados 1-7 están representados por puntos de color 90, y también se visualizan los números de tramado correspondientes (1-7). En el ejemplo dado en la figura 4, los valores cromáticos para los tramados que en realidad no han sido medidas y tienen capacidades de carga de tinta entre las de los tramados medidas 26 se interpolan por la unidad de control 86 y se representan por puntos adicionales 92.

40 Se entenderá que el proceso de pruebas con el que se han formado las capas de tinta 28 no es exactamente idéntico al proceso de impresión flexográfica real en la prensa de imprimir (figura 3) que implica también el cilindro de impresión 76. Sin embargo, sobre la base de datos empíricos y/o modelos matemáticos, los efectos del cilindro de impresión 76 y otros efectos que se producen en la prensa de imprimir, pero no pudieron ser simulados en la etapa de prueba, se calculan en la unidad de control 86, y, como se ha simbolizado por una flecha 94 en la figura 4, cada uno de los puntos 90, 92 se mapea sobre un punto correspondiente 96 que representa el resultado de ese cálculo. Así, cada uno de los puntos 96 muestra el color del producto de impresión, es decir, la imagen formada sobre el sustrato de impresión 82, como se predijo para el caso de que el tramado del rodillo anilox 78 corresponde al tramado (medida o interpolada) para el cual el punto 96 se ha calculado.

50 Un punto 98 en la figura 4 representa un color objetivo que se ha especificado para la zona de la imagen en consideración. Así, al comparar la secuencia de puntos 96 a la posición del punto 98, es posible seleccionar el tramado (es decir, el rodillo anilox 78) que será el más adecuado para aproximar el color objetivo (punto 98) lo más cerca posible.

55 En el ejemplo mostrado, ninguno de los puntos 96 coincide con el punto 98 que representa el color objetivo. Esto significa que, con el fin de acercarse más al color objetivo, será necesario cambiar la fórmula de la tinta. Los algoritmos para calcular cómo se debe cambiar la fórmula con el fin de cambiar un valor cromático en un sentido dado en el espacio de color son conocidos en la técnica y pueden ser empleados aquí para dar una recomendación, cómo se debe cambiar la fórmula (por ejemplo, mediante la adición de pigmentos a la tinta actual). Un punto 100 en la figura 4 representa el valor cromático que en realidad puede alcanzarse con la composición de tinta modificada.

60 En los cálculos descritos anteriormente, la influencia de la viscosidad y de la temperatura de la tinta también puede tenerse en cuenta, sobre la base de los resultados de medición obtenidos con la sonda 24, y pueden darse valores objetivo correspondientes para la temperatura de la tinta y la viscosidad de la tinta en la prensa de imprimir, o los

valores cromáticos predichos representados por los puntos 96, podrán ser corregidos a la vista de la viscosidad y/o de la temperatura reales de la tinta en la prensa de imprimir.



**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de prueba de color, que comprende:

- 5 - un rodillo grabado (12) que presenta un dibujo de cavidades de recepción de tinta en su superficie periférica,
- un cilindro de contrapresión (14) que forma una línea de contacto con el rodillo grabado (12),
- 10 - un transportador (16) adaptado para suministrar una hoja (18) de un sustrato de impresión a través de dicha línea de contacto en sincronismo con los movimientos de las superficies periféricas del rodillo grabado (12) y del cilindro de contrapresión (14), caracterizado por que comprende
- un sensor óptico (30) dispuesto en el transportador (16) para medir un valor cromático de la hoja (18) que ha
- 15 - atravesado la línea de contacto.

2. Aparato de prueba de color según la reivindicación 1, en el que el rodillo grabado (12) tiene en su superficie periférica una pluralidad de diferentes tramados (26) formados por dibujos de cavidades receptoras de tinta con diferentes capacidades de carga de tinta, estando los tramados dispuestos en bandas que se extienden en la dirección longitudinal del rodillo grabado, y estando el sensor óptico (30) montado en una posición fija en el aparato de prueba.

3. Aparato de prueba de color según la reivindicación 2, en el que un sistema de iluminación (32, 34) está montado en una posición fija en el aparato, y el sensor de color (30) y el sistema de iluminación (32, 34) están protegidos de la luz externa.

4. Aparato de prueba de color según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una carcasa estanca al aire (36) conectada a una fuente de presión (70) para mantener el aparato a una presión de aire elevada.

5. Aparato de prueba de color según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cilindro de contrapresión (14) está dispuesto para ser forzado contra el rodillo grabado (12) con una fuerza predeterminada.

6. Aparato de prueba de color según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un embrague unidireccional (58) está previsto en un tren de accionamiento para el cilindro de contrapresión (14).

7. Aparato de prueba de color según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el transportador (16) tiene dos cintas transportadoras paralelas (38) que soportan los bordes laterales opuestos de la hoja (18), mientras se hace pasar la parte central de la hoja entre el rodillo grabado (12) y el cilindro de contrapresión (14).

8. Aparato de prueba de color según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye un sistema de corte (44, 46, 48) dispuesto para cortar una hoja de sustrato de impresión (18) con un tamaño predeterminado a partir de una pieza en bruto.

9. Aparato de prueba de color según las reivindicaciones 7 y 8, en el que por lo menos una parte (46) de las matrices de corte del sistema de corte (44, 46, 48) está fijada sobre las cintas transportadoras (38) y está configurada a modo de soporte para sujetar la hoja (18).

10. Aparato de prueba de color según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una unidad de control (86) configurada para controlar el aparato de tal manera que el cilindro de contrapresión (14) sea ajustado contra el rodillo grabado (12) solo después del paso del borde delantero de la hoja (18) y el cilindro de contrapresión (14) sea retirado de nuevo del rodillo grabado (12) antes del paso del borde posterior de la hoja (18).

11. Aparato de prueba de color según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una unidad de limpieza (64) montada para poder ser desplazada a una posición para limpiar la superficie del rodillo grabado (12).

12. Procedimiento de prueba de color y de impresión flexográfica, en el que el aparato de prueba de color (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores se utiliza para las pruebas, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

- 60 - entintar el rodillo grabado (12) con una muestra de una tinta que va a ser utilizada para la impresión,
- hacer pasar una hoja (18) de un sustrato de impresión (82) del tipo que va a ser utilizado para la impresión a través de la línea de contacto formada entre el rodillo grabado (12) y el cilindro de contrapresión (14), imprimiendo de este modo una capa de tinta (28) sobre la hoja (18),
- 65 - medir un valor cromático de la capa de tinta (28,) y

- utilizar el valor cromático medido para predecir un color de un producto impreso obtenido en un proceso de impresión flexográfica, en el que se aplica dicha tinta a un rodillo anilox (78) que presenta un tramado correspondiente al del rodillo grabado (12) en el aparato de prueba, y a continuación, la tinta se transfiere sobre un cilindro de impresión (76) desde el cual se transfiere sobre dicho sustrato de impresión (82).

5

13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que una serie de diferentes tramados de rodillo grabado (26) se utiliza para la impresión de una pluralidad de capas de tinta (28) sobre la hoja (18), y unas ubicaciones de espacio de color (90) de los valores cromáticos que han sido medidos para estas capas de tinta (28) se visualizan en un monitor (88).

10

14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que unas ubicaciones de espacio de color (92, 96, 98) de valores cromáticos interpolados para tramados no probados y/o de valores cromáticos predichos y/o de un valor cromático objetivo también se visualizan en el monitor (88).

Fig. 1

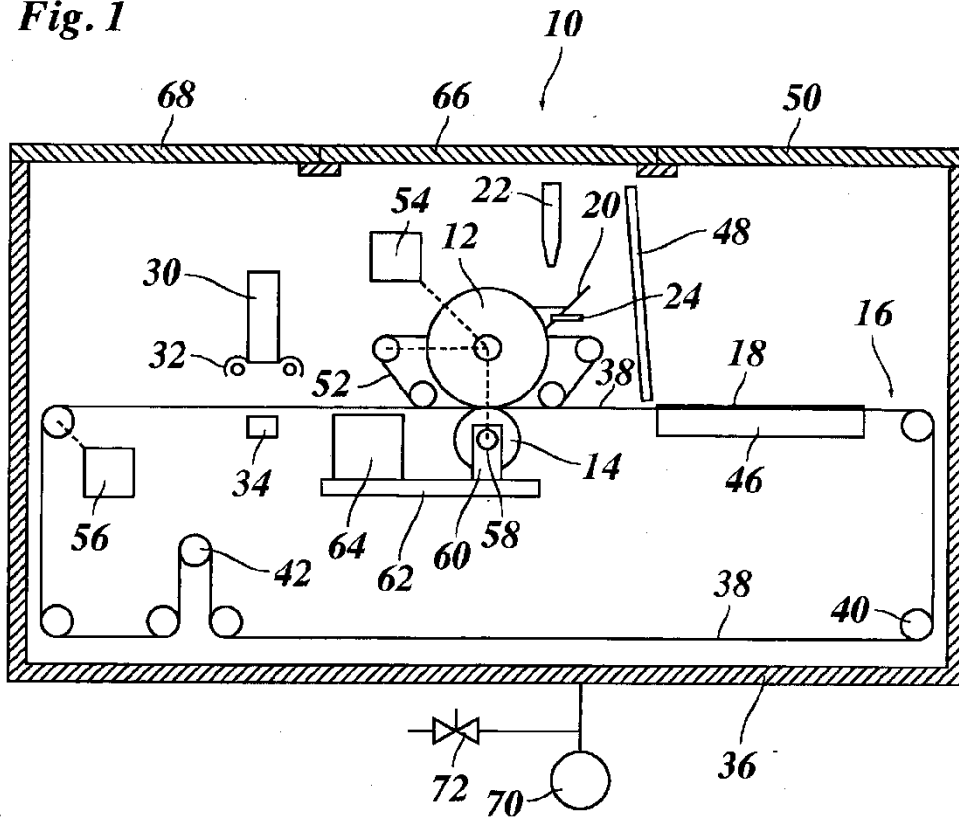
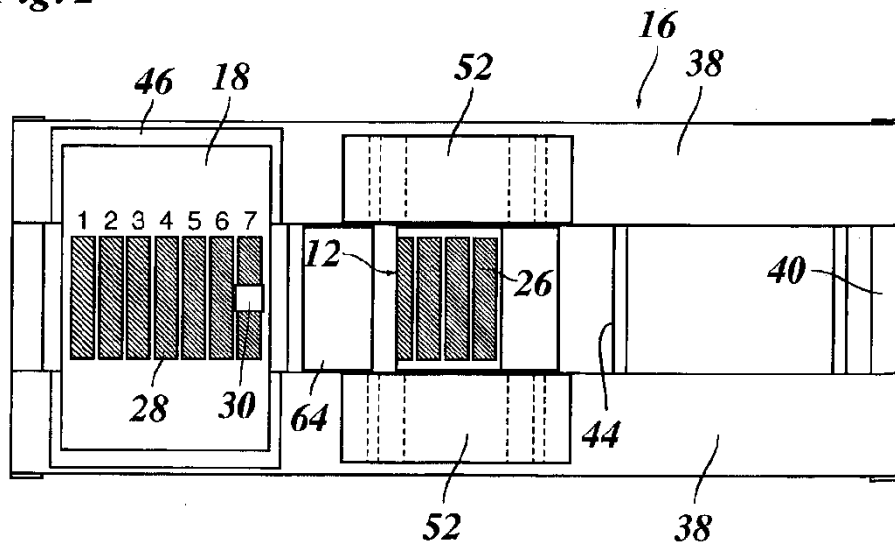
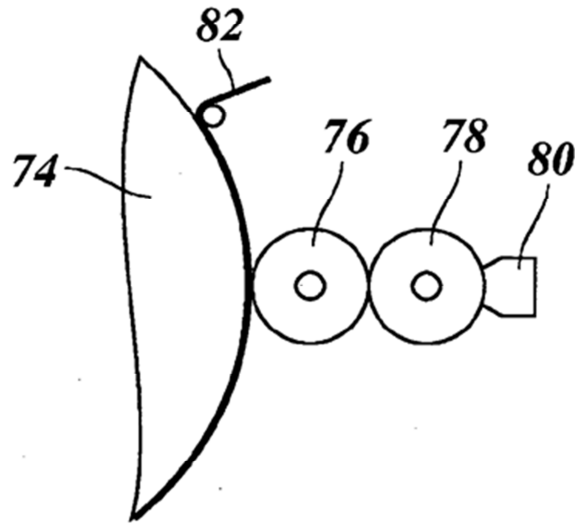


Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**

