

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 983**

51 Int. Cl.:

B41F 33/00 (2006.01)

B41F 13/14 (2006.01)

B41F 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2014** **E 14196388 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019** **EP 3028856**

54 Título: **Aparato de impresión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.12.2019

73 Titular/es:

**BALL BEVERAGE PACKAGING EUROPE
LIMITED (50.0%)
100 Capability Green
Luton, Bedfordshire LU1 3 LG, GB y
BALL BEVERAGE CAN SOUTH AMERICA S.A.
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**KILDE, HENRIK;
HANSEN, MICHAEL BO;
GIUBLIN, BRUNO LEONARDO y
GUILHERME, LEANDRO AUGUSTO**

74 Agente/Representante:

SERRAT VIÑAS, Sara

ES 2 734 983 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 de impresión

- 5 Esta invención se refiere a un aparato para imprimir sobre estructuras cilíndricas y a métodos de impresión asociados sobre estructuras cilíndricas.

10 En el campo de la fabricación industrial de latas, es habitual que el producto terminado requiera alguna forma de decoración en forma de signos indicadores impresos. Se sabe que las máquinas de impresión especializadas proporcionan una impresión masiva continua sobre latas con alto rendimiento. Estas máquinas de impresión se conocen normalmente como "decoradoras" en la técnica. En la actualidad, hay dos diseños de decoradoras principales que son de uso comercial normal, aunque también hay fabricantes adicionales de menor volumen. Los dos diseños principales se conocen normalmente como las máquinas "Concord" y "Rutherford". Aunque los detalles de construcción precisos de las máquinas Concord y Rutherford difieren, en esencia usan el mismo enfoque para imprimir sobre latas. Este enfoque es una variante de la impresión offset. Más específicamente, las decoradoras comprenden una pluralidad de entintadores. Cada tinta está asociada con un color diferente y tiene una placa de impresión para ese color. Cada entintador está configurado para distribuir tinta del color correcto sobre la placa de impresión. La placa de impresión tiene una parte elevada que corresponde a la imagen deseada para el color particular en cuestión. Resultará evidente que, por ejemplo, una máquina decoradora de seis entintadores puede imprimir seis colores, y una máquina de decoración de ocho entintadores puede imprimir ocho colores. La tinta de la placa de impresión de cada entintador se transfiere sobre la superficie de una de varias mantillas. La intención es que la mantilla y los cilindros de impresión de todos los entintadores estén colocados y orientados mutuamente de manera que las tintas de diferentes colores estén en el registro adecuado. Cuando se logra un registro adecuado, el patrón de tintas de múltiples colores en la mantilla corresponde a los signos indicadores deseados. Las máquinas decoradoras comprenden una pluralidad de mantillas que están dispuestas en una rueda de mantilla rotatoria. A medida que la rueda rota, una mantilla a la que se le han transferido todas las tintas en el patrón deseado se pone en contacto con un sistema de transporte adecuado que normalmente utiliza varios mandriles en una rueda de mandril. La máquina decoradora está configurada de modo que cada lata se ponga en contacto con una mantilla, de modo que todos los signos indicadores de múltiples colores se transfieran a la superficie de la lata.

30 Es inevitable que durante un proceso continuo de impresión de latas, se produzca algún registro inexacto de uno o más de los colores. Tradicionalmente, los problemas de registro inexacto se han corregido manualmente. Más específicamente, cualquier registro inexacto se detecta mediante la inspección manual de las latas impresas. Si se identifica un registro inexacto, entonces ha sido necesario detener la impresión durante un período de tiempo mientras se realizan los ajustes manuales de los entintadores. Este es un proceso ineficaz al menos por dos razones. En primer lugar, hay un lapso de tiempo antes de que se identifique un registro inexacto que puede dar como resultado un deterioro de lata. En segundo lugar, es ineficaz e indeseable detener un proceso continuo durante cualquier período de tiempo.

40 El documento WO 2012/054655 da a conocer una máquina decoradora de impresión con un sistema de inspección automatizado que detecta si partes o subsistemas específicos de la máquina decoradora no están funcionando correctamente. Entonces pueden realizarse ajustes de corrección automáticamente para optimizar mejor las funciones de impresión.

45 El documento WO 01/12440 da a conocer un sistema de impresión de múltiples estaciones que comprende una torreta rotatoria con mandriles rotatorios que se usa para mover artículos tales como latas entre posiciones de impresión offset de múltiples colores. Cada posición de impresión comprende uno o más cabezales de impresión y una mantilla de impresión. El registro se mantiene mediante el control electrónico de la indexación y la velocidad de los mandriles o los cabezales de impresión.

50 La presente invención, en al menos alguna de sus realizaciones, aborda los problemas descritos anteriormente. Adicionalmente, la presente invención proporciona disposiciones mejoradas para controlar la posición de los cilindros de impresión.

55 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un aparato para imprimir sobre estructuras cilíndricas que comprende:

60 una pluralidad de dispositivos entintadores que comprende cada uno un cilindro de impresión y uno o más servomotores para controlar de manera ajustable la posición u orientación del cilindro de impresión;

un dispositivo de mantilla que comprende una pluralidad de mantillas de impresión, en el que el dispositivo de mantilla está configurado para poner cada mantilla de impresión en contacto con los cilindros de impresión para transferir tinta desde los cilindros de impresión hasta la mantilla de impresión, y para poner cada mantilla de impresión en contacto con una estructura cilíndrica para lograr una impresión en la misma;

65 un transportador para transportar estructuras cilíndricas en y fuera de contacto con la mantilla de impresión; y

un sistema de corrección de impresión automático que comprende un dispositivo de inspección de impresión para detectar un registro inexacto de tinta transferida desde uno o más de los cilindros de impresión sobre una mantilla de impresión, y un controlador para controlar los servomotores de los cilindros de impresión para corregir el registro inexacto en respuesta a los datos recibidos desde el dispositivo de inspección de impresión.

De este modo pueden resolverse los problemas descritos anteriormente. En particular, la detección de registros inexactos puede tener lugar rápidamente. Además, los registros inexactos pueden corregirse sin detener el proceso de impresión.

El dispositivo de detección de impresión puede inspeccionar las mantillas de impresión para detectar un registro inexacto.

Alternativamente, el dispositivo de detección de impresión puede inspeccionar las estructuras cilíndricas impresas para detectar un registro inexacto. Todavía alternativamente, el dispositivo de detección de impresión puede inspeccionar los cilindros de impresión para detectar un registro inexacto.

El dispositivo de detección de impresión puede comprender una cámara. El dispositivo de detección de impresión puede comprender una sola cámara o una pluralidad de cámaras.

Los cilindros de impresión pueden tener cada uno un servomotor de ajuste longitudinal. El servomotor de ajuste longitudinal puede controlar de manera ajustable la posición longitudinal de su cilindro de impresión respectivo. Los servomotores de ajuste longitudinal pueden estar controlados por el controlador. Los cilindros de impresión pueden estar conectados cada uno a su servomotor de ajuste longitudinal respectivo a través de un árbol de impresión. Al menos una parte del árbol de impresión puede moverse por el servomotor de ajuste longitudinal para controlar de manera ajustable la posición longitudinal de su cilindro de impresión respectivo. Los árboles de impresión pueden comprender cada uno un elemento de árbol exterior y un elemento de árbol interior. El elemento de árbol interior puede tener un movimiento alternativo dentro del elemento de árbol exterior. El elemento de árbol interior puede estar conectado a su servomotor de ajuste longitudinal y cilindro de impresión respectivos de modo que el servomotor de ajuste longitudinal pueda ajustar la posición longitudinal del cilindro de impresión moviendo el elemento de árbol interior. En la práctica, los aparatos decoradores comerciales están configurados de modo que la dirección longitudinal está en la vertical, y un ajuste longitudinal altera la posición vertical de un cilindro de impresión.

Los cilindros de impresión pueden tener cada uno un servomotor de ajuste angular. Los servomotores de ajuste angular pueden controlar de manera ajustable la orientación angular de sus cilindros de impresión respectivos alrededor de un eje de rotación. Los servomotores de ajuste angular pueden estar controlados por el controlador.

El aparato puede comprender además un mecanismo de accionamiento. Los cilindros de impresión pueden estar conectados cada uno a un árbol de impresión que porta un engranaje, estando accionado el engranaje por el mecanismo de accionamiento para hacer que el cilindro de impresión rote alrededor del eje de rotación. El servomotor de ajuste angular puede estar dispuesto para alterar el funcionamiento del engranaje para controlar de manera ajustable la orientación angular de su cilindro de impresión respectivo. El engranaje puede ser un engranaje de huelgo. El engranaje de huelgo porta dientes de engranaje que pueden estar inclinados formando un ángulo con respecto al eje longitudinal del árbol de impresión. El servomotor de ajuste angular puede ajustar la posición longitudinal del engranaje de huelgo lo que a su vez da como resultado un ajuste rotacional del cilindro de impresión alrededor de su eje de rotación. De este modo, puede controlarse la orientación angular del cilindro de impresión.

El engranaje puede deslizarse a lo largo del árbol de impresión bajo el control del servomotor de ajuste angular. Cada servomotor de ajuste angular puede estar conectado a uno o más seguidores de leva que siguen una leva. La leva puede estar dispuesta en el árbol de impresión y formar parte de o conectarse a un buje. Un buje puede deslizarse a lo largo del árbol de impresión. El engranaje puede estar montado en el buje. En la práctica, el eje de rotación corresponde al eje longitudinal del cilindro de impresión. Los aparatos decoradores comerciales están configurados de modo que el eje de rotación sea un eje vertical.

El aparato puede imprimir sobre latas. El transportador puede estar configurado para transportar latas en y fuera de contacto con las mantillas de impresión. El transportador puede comprender una pluralidad de mandriles para sujetar las latas. Las latas pueden ser latas metálicas, tal como de aluminio, o pueden estar formadas por otro material. Las latas pueden ser latas de bebida.

Normalmente, el controlador comprende un ordenador u otro dispositivo o sistema que utiliza un microprocesador. El controlador puede comprender una interfaz gráfica.

El cilindro de impresión puede comprender una parte principal y una placa de impresión que puede estar unida de manera extraíble la parte principal. La placa de impresión puede estar unida de manera extraíble a la parte principal mediante unión magnética. La placa de impresión puede comprender características elevadas correspondientes a un patrón de impresión deseado.

Pueden imprimirse signos indicadores de cualquier tipo deseado sobre las latas. Los signos indicadores pueden comprender uno o más de una imagen, un diseño, un logo o palabras.

5 El cilindro de impresión puede imprimir cada uno, uno o más signos indicadores de registro sobre las mantillas de impresión. Las mantillas de impresión pueden comprender cada una, una o más características de registro correspondientes. Puede detectarse un registro inexacto de tinta transferida sobre una mantilla de impresión mediante la detección de un registro inexacto entre un signo indicador de registro impreso por un cilindro de impresión y la característica de registro correspondiente en una mantilla de impresión. El registro inexacto puede
10 corregirse de modo que un signo indicador de registro impreso y su característica de registro correspondiente se solapen, y preferiblemente que se solapen completamente. Los signos indicadores de registro y las características de registro pueden ser cualquier forma o símbolo conveniente. Por ejemplo, pueden usarse puntos, líneas o cruces. Las características de registro pueden estar ubicadas hacia el borde de las mantillas de impresión. El dispositivo de detección de impresión puede estar configurado para detectar solo signos indicadores de registro y características de registro, o al menos para monitorizar solo un subconjunto de todo el campo de impresión. Esto puede reducir la
15 complejidad del sistema de inspección de impresión.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método de impresión sobre estructuras cilíndricas que comprende las etapas de:

- 20 hacer funcionar una pluralidad de dispositivos entintadores para aplicar tinta a una pluralidad de cilindros de impresión, teniendo cada dispositivo entintador uno o más servomotores para controlar de manera ajustable la posición u orientación de su cilindro de impresión;
- 25 transferir tinta desde los cilindros de impresión hasta una mantilla de impresión;
- transferir tinta desde la mantilla de impresión hasta una estructura cilíndrica para lograr una impresión en la misma; y
- 30 detectar automáticamente un registro inexacto de tinta transferida desde uno o más de los cilindros de impresión sobre la mantilla de impresión y controlar automáticamente los servomotores de los cilindros de impresión para corregir el registro inexacto en respuesta a la detección de un registro inexacto.

35 Resulta ventajoso que tanto la detección automática de un registro inexacto como el control automático de los servomotores para corregir el registro inexacto puedan realizarse como parte de un proceso de impresión continuo. Dicho de otro modo, el proceso no tiene que detenerse con el fin de corregir el registro inexacto.

Según un tercer aspecto de la invención se proporciona un aparato para imprimir sobre estructuras cilíndricas que comprende:

- 40 una pluralidad de dispositivos entintadores que comprende cada uno un cilindro de impresión, un árbol de impresión conectado al cilindro de impresión, y un servomotor para controlar de manera ajustable la posición del cilindro de impresión;
- 45 un dispositivo de mantilla que comprende una pluralidad de mantillas de impresión, en el que el dispositivo de mantilla está configurado para poner cada mantilla de impresión en contacto con los cilindros de impresión para transferir tinta desde los cilindros de impresión hasta la mantilla de impresión, y para poner cada mantilla de impresión en contacto con una estructura cilíndrica para lograr una impresión en la misma; y
- 50 un transportador para transportar una estructura cilíndrica en y fuera de contacto con la mantilla de impresión;
- en el que, en cada dispositivo entintador, el árbol de impresión comprende un elemento de árbol exterior y un elemento de árbol interior que puede tener un movimiento alternativo dentro del elemento de árbol exterior, y el elemento de árbol interior está conectado al servomotor.

55 De este modo, se proporciona un medio extremadamente conveniente y preciso para ajustar y controlar la posición del cilindro de impresión. La disposición ahorra espacio y permite un fácil mantenimiento. Adicionalmente, es conveniente proporcionar una readaptación a un aparato decorador existente. El tercer aspecto de la invención puede incorporarse de manera conveniente en decoradoras del tipo Rutherford. Sin embargo, la invención no está
60 limitada en relación con esto y este aspecto de la invención puede incorporarse en otros diseños de decoradora.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente, se amplía a cualquier combinación inventiva de las características expuestas anteriormente, o en la descripción, dibujos o reivindicaciones siguientes. Por ejemplo, se considera que también se da a conocer cualquier característica descrita en relación con un aspecto de la invención en relación con
65 otro aspecto de la invención.

Ahora se describirán realizaciones del aparato y métodos según la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:-

La figura 1 es una vista en planta de un aparato decorador de la invención;

la figura 2 muestra (a) una vista lateral y (b) una vista lateral en sección transversal de un cilindro de impresión y un árbol de impresión de la invención; y

la figura 3 muestra una interfaz gráfica para su uso por parte de un usuario.

La figura 1 muestra un aparato decorador de la invención, representado generalmente en 10. El aparato 10 decorador comprende una pluralidad de entintadores 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f y una pluralidad de mantillas 14a, 14b, 14c, 14d, 14e, 14f, 14g, 14h. Las mantillas están dispuestas en una rueda 16 de mantilla. La rueda 16 de mantilla rota para poner las mantillas en contacto con los entintadores para transferir tinta sobre las mantillas. La rotación de la rueda 16 de mantilla también pone cada mantilla en contacto con una lata 18 para transferir la tinta sobre la superficie de la lata. Las latas 18 se transportan en y fuera de contacto con las mantillas mediante un sistema 20 de transporte. En la realización mostrada en la figura 1, hay seis entintadores 12 que permiten que se usen hasta seis tintas de colores diferentes para formar los signos indicadores completos que se imprimen sobre las latas 18. También en la realización mostrada en la figura 1, el aparato 10 decorador comprende ocho mantillas 14. Se apreciará que la invención no está limitada en relación con esto, y en principio podría utilizarse cualquier número adecuado de entintadores y mantillas.

El diseño y el funcionamiento de las mantillas, la rueda de mantilla y el transportador pueden ser de naturaleza esencialmente convencional. Por tanto, no es necesario proporcionar una explicación más detallada de esas partes del aparato 10 decorador. Los entintadores comprenden un cilindro de impresión que se hace rotar mediante un árbol de impresión. Estos aspectos de los entintadores se describen en más detalle a continuación. Otras características de los entintadores, tales como la disposición para aplicar tinta a los cilindros de impresión, son de naturaleza esencialmente convencional. Por tanto, no es necesaria una explicación más detallada de esas partes de los entintadores. El aparato 10 decorador comprende además una cámara 22 y un dispositivo 24 controlador.

La figura 2 muestra el cilindro 200 de impresora y el árbol 202 de impresión de los entintadores 12. El cilindro 200 de impresión tiene una placa 204 de impresión dispuesta sobre el mismo. El cilindro 200 de impresión es magnético y la placa 204 de impresión está formada por un metal de modo que la placa 204 de impresión queda retenida en su sitio. La placa 204 de impresión tiene características elevadas que corresponden al patrón de impresión para el color de tinta que se aplica por el entintador particular con el que está asociado el cilindro 200 de impresión. El árbol 202 de impresión comprende un árbol 202a de impresión exterior y un árbol 202b de impresión interior. El árbol 202b de impresión exterior tiene partes 206a, 206b de contacto con el cilindro de impresión formadas hacia un extremo del árbol 202 de impresión. La parte 206a de contacto con el cilindro de impresión puede estar en forma de un cilindro de diámetro mayor que el cilindro del árbol 202a de impresión exterior. Hacia el extremo del árbol de impresión que es opuesto al extremo que tiene la parte 206a de contacto con el cilindro de impresión, el árbol 202a de impresión exterior comprende asientos 208, 210 de rodamiento. Los asientos 208, 210 de rodamiento alojan rodamientos (no mostrados) que rodean el árbol 202b de impresión interior.

El extremo del árbol 202b de impresión interior distal con respecto al cilindro 200 de impresión está conectado a un primer servomotor 212. El primer servomotor 212 es un servomotor lineal, y de este modo es posible ajustar la posición longitudinal del árbol 202b de impresión interior. Tal como se muestra en la figura 2(b), el otro extremo del árbol 202b de impresión interior está conectado al cilindro 200 de impresión. El cilindro 200 de impresión está dimensionado para poder deslizarse sobre la superficie de la parte 206a de contacto con el cilindro de impresión. El lector experto apreciará que, de este modo, el primer servomotor 212 puede ajustar la posición longitudinal del cilindro 200 de impresión. El eje longitudinal corresponde al eje de rotación del cilindro de impresión, y en la práctica es longitudinal. La parte 206b de contacto con el cilindro de impresión también entra en contacto con parte del cilindro 200 de impresión.

El árbol de impresión comprende además un engranaje 214 de huelgo que se porta mediante un buje 216. El engranaje 214 de huelgo está accionado por un engranaje de giro (no mostrado) que forma parte de un mecanismo de accionamiento de aparato decorador convencional. Seguidores 218, 220 de leva siguen a una leva 222. La leva 222 está conectada al buje 216 mediante un elemento 224 de conexión. El buje 216 puede moverse longitudinalmente a lo largo del árbol 202a de impresión exterior. Una llave (no mostrada) por debajo del buje 216 permite este movimiento longitudinal con respecto al árbol 202a de impresión exterior. Los seguidores 218, 220 de leva están montados en una pieza 226 de montaje. La pieza 226 de montaje está conectada a un segundo servomotor 228. El segundo servomotor 228 es un servomotor lineal. El segundo servomotor 228 puede controlarse para mover la pieza 226 de montaje que a su vez mueve los seguidores 218, 220 de leva. Se apreciará que el efecto de este movimiento controlado es ajustar la posición longitudinal del buje 216 con respecto al árbol 202a de impresión exterior. Esto también ajusta la posición longitudinal del engranaje 214 de huelgo. El engranaje 214 de huelgo porta dientes de engranaje que están inclinados formando un ángulo con respecto al eje longitudinal del árbol 202 de impresión. Se apreciará que el ajuste longitudinal de la posición del engranaje 214 de huelgo da como

resultado por tanto un ajuste rotacional del cilindro 200 de impresión. De este modo, puede controlarse la orientación angular del cilindro 200 de impresión.

Volviendo ahora a la figura 1, la cámara 22 está situada para monitorizar las mantillas 14 una vez que la tinta se ha transferido a ellas desde los entintadores 12 pero antes de que tenga lugar la impresión sobre las latas 18. La cámara se usa para detectar cualquier registro inexacto de una o más de las tintas de diferente color que se aplican a las mantillas. Las imágenes obtenidas por la cámara 22, o datos relacionados, se introducen en un dispositivo 24 controlador. Puede usarse una pluralidad de cámaras en lugar de una sola cámara, y esto puede permitir que se obtengan mejores imágenes tridimensionales. El dispositivo 24 controlador tiene una interfaz 24a gráfica que, en un modo de funcionamiento posible, permite que un usuario realice correcciones manualmente. Sin embargo, en otro modo de funcionamiento, la invención proporciona una corrección automática de cualquier registro inexacto de las tintas aplicadas por uno o más de los entintadores 12. El dispositivo 24 controlador utiliza un programa informático adecuado que examina las imágenes obtenidas por la cámara 22, y reconoce cualquier registro inexacto. El dispositivo 24 controlador y su programa informático también están adaptados para proporcionar señales de control adecuadas a uno o ambos de los servomotores primero y segundo de un entintador 12 con el fin de corregir el registro inexacto detectado. Por ejemplo, si se detectó un registro inexacto y se identificó que la causa fue que la imagen aplicada a la mantilla por el entintador 12a era demasiado alta, entonces podría hacerse descender la posición longitudinal del cilindro de impresión usada en el entintador 12a con el fin de corregir este registro inexacto. Esto se realizaría controlando el primer servomotor asociado con el cilindro de impresión del entintador 12a para retraer el árbol de impresión interior dentro del árbol de impresión exterior. Esto tiene el efecto de hacer descender el cilindro de impresión. Otro tipo de registro inexacto se produce cuando uno de los colores de tinta se aplica demasiado rápido a la izquierda o la derecha de una mantilla. En este caso, el dispositivo 24 controlador identifica qué entintador 12 es responsable del registro inexacto y controla el segundo servomotor asociado con este dispositivo entintador para ajustar la posición de los seguidores de leva con respecto al eje longitudinal del árbol de impresión. De este modo, se ajusta la posición del engranaje de huelgo para mover el cilindro de impresión en sentido horario o sentido antihorario según se requiera. De este modo, se ajusta la orientación angular del cilindro de impresión para corregir el registro inexacto. Se apreciará que si el dispositivo controlador detecta que están aplicándose varias tintas fuera de registro, entonces se producirá la corrección apropiada de una pluralidad de entintadores. La detección de los registros inexactos y el ajuste apropiado de uno o más servomotores para corregir el registro inexacto puede realizarse de varios modos. Por ejemplo, podrían usarse tablas de consulta o algoritmos. Otra alternativa es utilizar inteligencia artificial.

Aunque en la disposición de la figura 1, la cámara 22 monitoriza las mantillas, son posibles otras variaciones. Por ejemplo, la cámara puede tomar imágenes de las latas una vez que ha tenido lugar la impresión. Otra posibilidad es que la cámara examine marcas en las placas de impresión. En este caso, las placas de impresión pueden comprender cada una, una marca de registro adecuada tal como un punto, línea o cruz. Las mantillas tienen características de registro correspondientes. Por ejemplo, si una mantilla recibe seis colores diferentes de seis entintadores diferentes, y la placa de impresión de cada entintador tiene un punto como marca de registro, las mantillas tendrán seis puntos separados, uno para cada color. Ventajosamente, los puntos pueden estar ubicados en una región exterior de la mantilla, por ejemplo cerca del borde. Si hay un registro inexacto en la impresión de uno de los colores, entonces esto será visible como registro inexacto entre una marca de registración en una mantilla de impresión y la marca correspondiente impresa por la placa de impresión relevante. Esto puede detectarse fácilmente y la corrección puede realizarse ajustando la posición longitudinal y/o la orientación angular del cilindro de impresión relevante.

La figura 3 muestra una interfaz 300 gráfica que podría usarse conjuntamente con la invención. La interfaz 300 gráfica está en forma de una pantalla táctil. La pantalla táctil puede usarse en un modo de ajuste manual, donde los ajustes al registro se realizan por parte de un usuario. Los ajustes realizados por el usuario dan como resultado el control apropiado de los servomotores de uno o más de los entintadores.

La corrección de un registro inexacto proporcionada por la invención tiene numerosas ventajas. Es posible corregir rápidamente un registro inexacto sin detener el aparato decorador. La rápida detección de cualquier registro inexacto reduce el deterioro producido por la impresión inexacta sobre latas. Si la cámara se configura para detectar un registro inexacto en las mantillas (o en los cilindros de impresión) entonces es posible detectar registros inexactos sin ningún deterioro, porque el registro inexacto puede detectarse sin imprimir en las latas. Este modo podría emplearse como parte de la rutina de inicio, o para realizar comprobaciones puntuales en el registro como parte de un modo de corrección manual.

Pueden usarse otras formas de control del servomotor del cilindro de impresión. Por ejemplo, el sistema de actuador dado a conocer en el documento US5235911, cuyo contenido en su totalidad se incorpora en el presente documento como referencia, podría usarse o adaptarse para su uso como parte de la metodología de corrección de registro inexacto proporcionada por la invención. Sin embargo, se cree que el sistema de control del servomotor descrito en relación con las figuras 1 y 2 proporciona numerosas ventajas. Puede aplicarse particularmente a decoradoras del tipo Rutherford, y de hecho puede readaptarse a los entintadores Rutherford existentes bastante fácilmente. El árbol de impresión interior puede proporcionarse perforando un orificio a través del centro de un árbol de impresión Rutherford convencional, e insertando el árbol de impresión interior. Este servomotor tiene un bajo número de piezas

de desgaste y es eficiente en cuanto al espacio. Todos los componentes de ajuste son internos con respecto al cilindro de entintador, lo que hace que el mantenimiento sea más fácil. Además, si es necesario extraer un entintador para fines de mantenimiento, entonces es posible continuar imprimiendo sobre latas usando los entintadores. Las series pueden realizarse o bien usando un color menos, o bien podría insertarse un entintador sustituto. De este modo, puede realizarse el mantenimiento sin tener que detener el funcionamiento del aparato decorador.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para imprimir sobre estructuras cilíndricas que comprende:
 - 5 una pluralidad de dispositivos (12a-12f) entintadores que comprende cada uno un cilindro de impresión;
 - un dispositivo (16) de mantilla que comprende una pluralidad de mantillas de impresión, en el que el dispositivo de mantilla está configurado para poner cada mantilla de impresión en contacto con los cilindros de impresión para transferir tinta desde los cilindros de impresión hasta la mantilla de impresión, y para
 10 poner cada mantilla de impresión en contacto con una estructura cilíndrica para lograr una impresión en la misma;
 - un transportador (20) para transportar las estructuras cilíndricas en y fuera de contacto con las mantillas de impresión;
 15 caracterizado porque cada dispositivo entintador comprende uno o más servomotores para controlar de manera ajustable la posición u orientación de un cilindro de impresión y el aparato comprende además
 - un sistema de corrección de impresión automático que comprende un dispositivo de inspección de impresión para detectar un registro inexacto de tinta transferida desde uno o más de los cilindros de impresión sobre una mantilla de impresión, y un controlador (24) para controlar los servomotores de los cilindros de impresión para corregir el registro inexacto en respuesta a los datos recibidos desde el dispositivo de inspección de impresión.
 20
 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de detección de impresión inspecciona las mantillas de impresión para detectar un registro inexacto.
 25
 3. Aparato según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de detección de impresión inspecciona las estructuras cilíndricas impresas para detectar un registro inexacto.
 30
 4. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el dispositivo de detección de impresión comprende una cámara.
 35
 5. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los cilindros de impresión tienen cada uno un servomotor de ajuste longitudinal que controla de manera ajustable una posición longitudinal de su cilindro respectivo, en el que los servomotores de ajuste longitudinal están controlados por el controlador.
 40
 6. Aparato según la reivindicación 5, en el que los cilindros de impresión están conectados cada uno a su servomotor de ajuste longitudinal respectivo a través de un árbol de impresión, en el que al menos una parte del árbol de impresión puede moverse por el servomotor de ajuste longitudinal para controlar de manera ajustable la posición longitudinal de su cilindro de impresión respectivo.
 45
 7. Aparato según la reivindicación 6, en el que los árboles de impresión comprenden cada uno un elemento de árbol exterior y un elemento de árbol interior que puede tener un movimiento alternativo dentro del elemento de árbol exterior, en el que el elemento de árbol interior está conectado a su servomotor de ajuste longitudinal y cilindro de impresión respectivos de modo que el servomotor de ajuste longitudinal pueda ajustar la posición longitudinal del cilindro de impresión moviendo el elemento de árbol interior.
 50
 8. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que los cilindros de impresión tienen cada uno un servomotor de ajuste angular que controla de manera ajustable la orientación angular de su cilindro de impresión respectivo alrededor de un eje de rotación, en el que los servomotores de ajuste angular están controlados por el controlador.
 55
 9. Aparato según la reivindicación 8, que comprende además un mecanismo de accionamiento, en el que los cilindros de impresión están conectados cada uno a un árbol de impresión que porta un engranaje, estando accionado el engranaje por el mecanismo de accionamiento para hacer que el cilindro de impresión rote alrededor del eje de rotación, en el que el servomotor de ajuste angular está dispuesto para alterar el funcionamiento del engranaje para controlar de manera ajustable la orientación angular de su cilindro de impresión respectivo.
 60
 10. Aparato según la reivindicación 9, en el que cada engranaje puede deslizarse a lo largo del árbol de impresión bajo el control del servomotor de ajuste angular.
 65
 11. Aparato según la reivindicación 10, en el que cada servomotor de ajuste angular está conectado a uno o más seguidores de leva que siguen una leva, donde la leva está dispuesta en el árbol de impresión y forma parte de o está conectada a un buje que puede deslizarse a lo largo del árbol de impresión y en el que está

montado el engranaje.

5 12. Aparato según cualquier reivindicación anterior para imprimir sobre latas en el que el transportador está configurado para transportar latas en y fuera de contacto con las mantillas de impresión.

13. Aparato según la reivindicación 12, en el que el transportador comprende una pluralidad de mandriles para sujetar las latas.

10 14. Método de impresión sobre estructuras cilíndricas que comprende las etapas de:

15 hacer funcionar una pluralidad de dispositivos (12a-12f) entintadores para aplicar tinta a una pluralidad de cilindros de impresión, teniendo cada dispositivo entintador uno o más servomotores (212, 228) para controlar de manera ajustable la posición u orientación de su cilindro de impresión; hacer funcionar un dispositivo (16) de mantilla que comprende una pluralidad de mantillas (14a-14h) de impresión, transferir tinta desde los cilindros de impresión hasta la mantilla de impresión y transferir tinta desde la mantilla (14a-14h) de impresión hasta una estructura cilíndrica para lograr una impresión en la misma;

caracterizado por

20 detectar automáticamente un registro inexacto de tinta transferida desde uno o más de los cilindros de impresión sobre la mantilla de impresión y controlar automáticamente los servomotores de los cilindros de impresión para corregir el registro inexacto en respuesta a la detección de un registro inexacto.

25 15. Aparato para imprimir sobre estructuras cilíndricas que comprende:

una pluralidad de dispositivos (12a-12f) entintadores que comprende cada uno un cilindro de impresión, un árbol de impresión conectado al cilindro de impresión, y un servomotor para controlar de manera ajustable la posición del cilindro de impresión;

30 un dispositivo (16) de mantilla que comprende una pluralidad de mantillas de impresión, en el que el dispositivo de mantilla está configurado para poner cada mantilla de impresión en contacto con los cilindros de impresión para transferir tinta desde los cilindros de impresión hasta la mantilla de impresión, y para poner cada mantilla de impresión en contacto con una estructura cilíndrica para lograr una impresión en la misma; y

35 un transportador (20) para transportar las estructuras cilíndricas en y fuera de contacto con las mantillas de impresión;

40 caracterizado porque, en cada dispositivo entintador, el árbol de impresión comprende un elemento de árbol exterior y un elemento de árbol interior que puede tener un movimiento alternativo dentro del elemento de árbol exterior, y el elemento de árbol interior está conectado al servomotor.

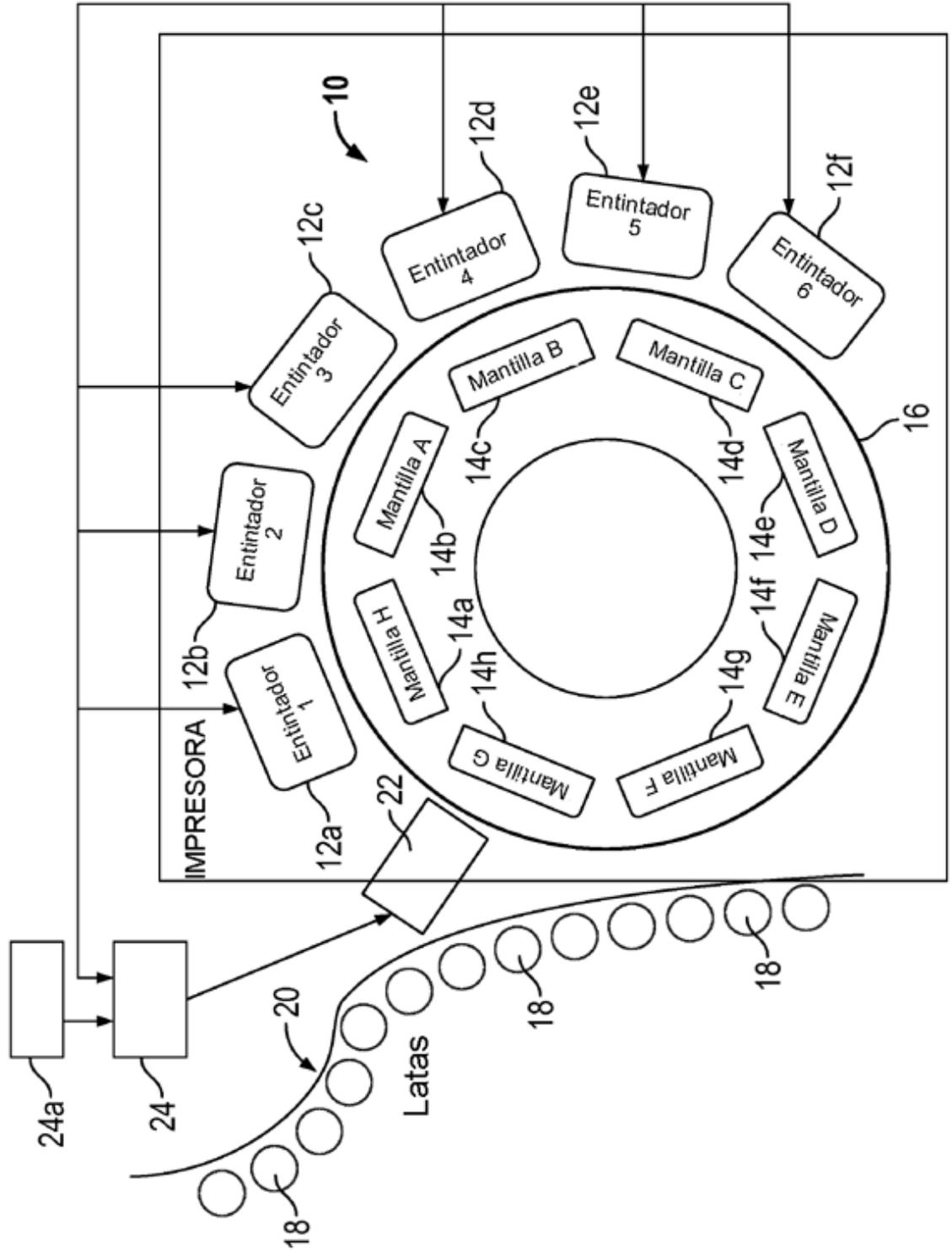


FIG. 1

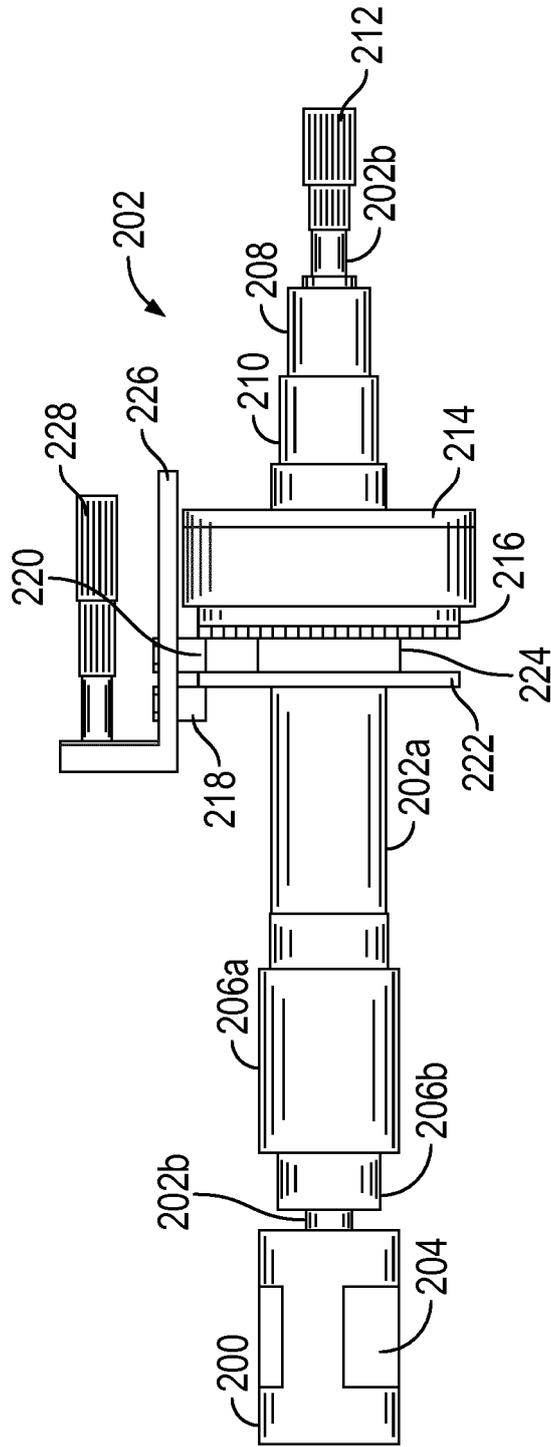


FIG. 2A

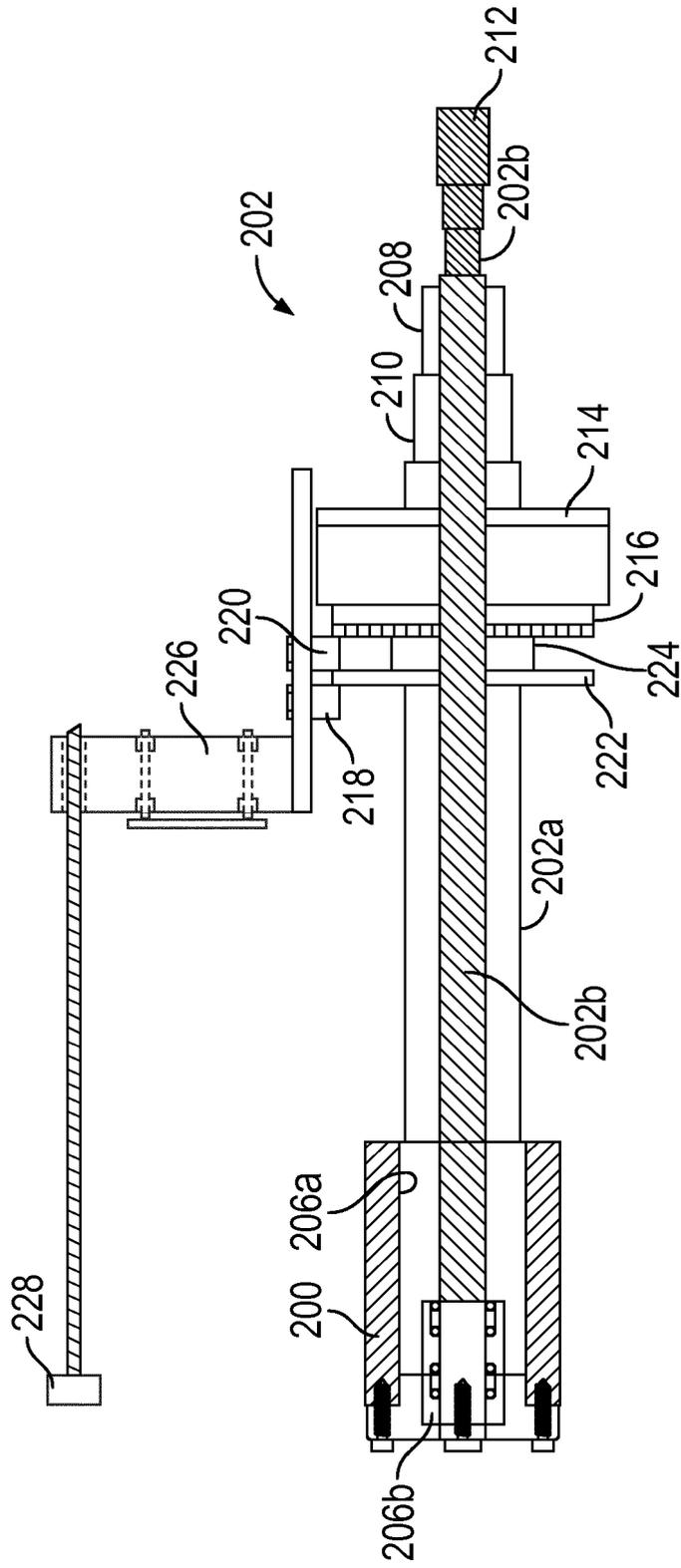


FIG. 2B

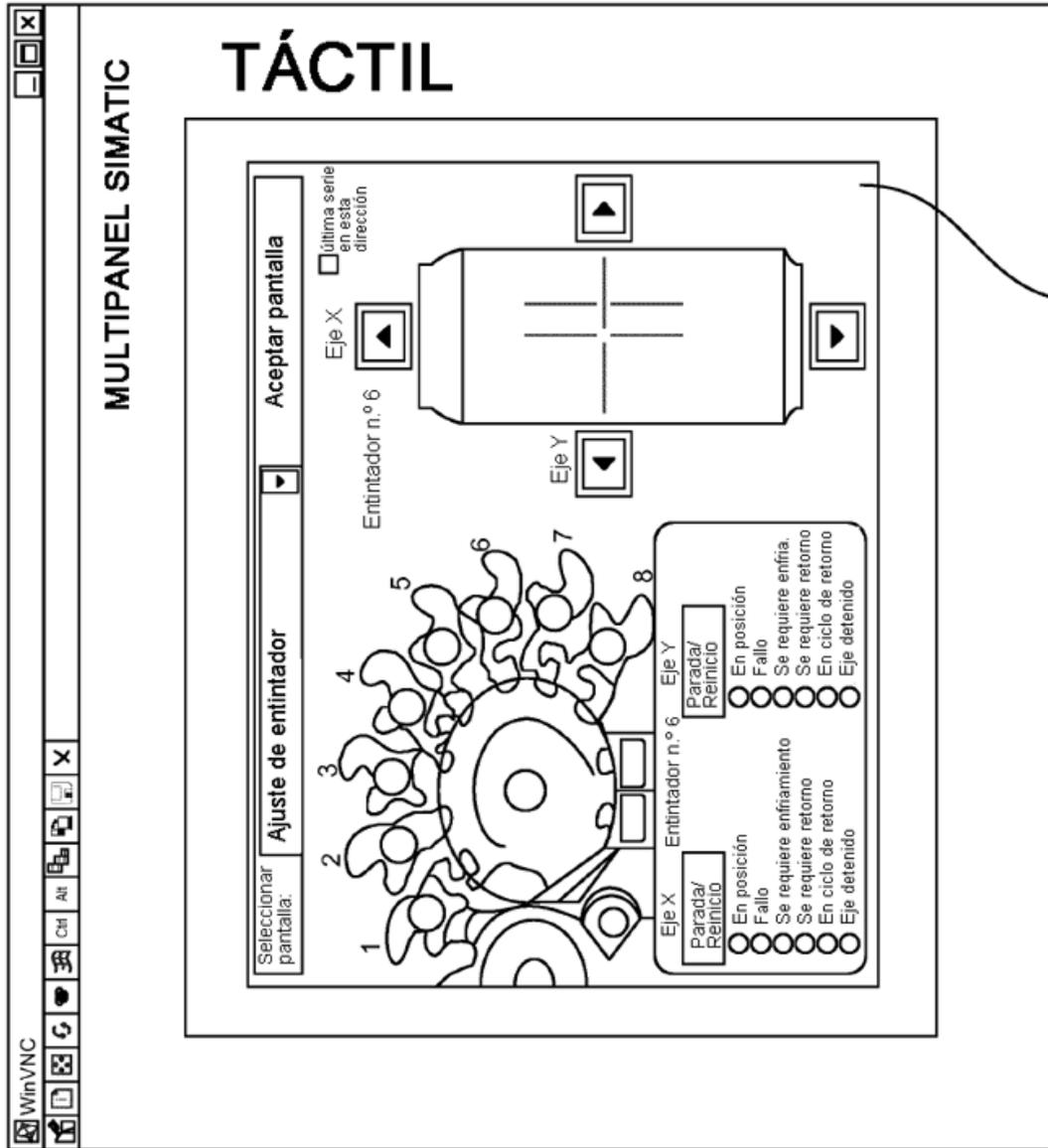


FIG. 3