

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 681**

51 Int. Cl.:

B41J 3/407 (2006.01)

B41J 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.07.2011 PCT/US2011/045160**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2012 WO12012793**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2011 E 11810510 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 2595810**

54 Título: **Sistema rotatorio y método para imprimir recipientes**

30 Prioridad:

23.07.2010 US 367218 P

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

15.11.2018

73 Titular/es:

**PLASTIPAK PACKAGING, INC. (100.0%)
41605 Ann Arbor Road
Plymouth, MI 48170, US**

72 Inventor/es:

UPTERGROVE, RONALD, L.

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 689 681 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

Sistema rotatorio y método para imprimir recipientes.

5 **AMBITO DE LA TÉCNICA**

El presente invento se refiere a recipientes de plástico que presentan sobre su superficie imágenes digitales impresas, incluyendo los recipientes de plástico curvados.

10 **ESTADO DE LA TÉCNICA**

Las técnicas convencionales para imprimir sobre recipientes de plástico curvados están sujetas a diversos desafíos. Por ejemplo, el documento EP1806233 (A1) presenta un dispositivo con una estación de impresión que incluye un cabezal de impresión que es un cabezal de impresión electrostático, que está provisto de varias boquillas individuales que se pueden controlar para conseguir una descarga controlada de la tinta de impresión. Las boquillas individuales están dispuestas una sobre la otra en una fila próxima al eje longitudinal del cabezal de impresión. Durante el proceso de impresión, las botellas se disponen con respecto a su eje o al eje de la estación de impresión. También se incluye una reivindicación independiente para un método de manejo de un dispositivo para la impresión en un recipiente, p. ej. una botella.

15 El documento WO 2011/009536 A1 se refiere a equipos para imprimir sobre recipientes, como por ejemplo botellas, que tienen un diseño impreso en al menos una máquina de impresión que tiene al menos un cabezal de impresión, y se caracteriza porque el al menos único cabezal de impresión puede ser ajustado automáticamente por medio de un controlador eléctrico. Un valor de ajuste del controlador mueve el cabezal de impresión, de acuerdo con las coordenadas espaciales y/o con una posición angular, a una posición que se determina o calcula por medio de un dispositivo de medición que tiene, por ejemplo, sensores del contorno de la superficie y de la posición relativa al cabezal de impresión del recipiente sobre el que se va a imprimir.

20 Además, el documento WO 2009/018892 A1 da a conocer un dispositivo para imprimir sobre recipientes. El invento se refiere a un dispositivo para imprimir recipientes, especialmente en múltiples colores, en al menos una superficie exterior del recipiente, usando una impresión formada por al menos una imagen impresa, al menos un grupo de impresión provisto de cabezales de impresión que funcionan de acuerdo con el principio de impresión por chorro, para producir imágenes impresas parciales de la imagen impresa que se va a aplicar en la superficie exterior del recipiente en al menos una fase de la impresión y un elemento de transporte para mover el recipiente durante la impresión en una dirección de transporte. Los grupos de impresión se mueven con el elemento de transporte al menos durante parte de la al menos una fase de impresión.

30 El documento EP 1 918 100 A2 se refiere a una máquina de impresión describiendo un método de impresión. La máquina tiene una estación de impresión con una unidad de impresión fijada en una placa de soporte para inyectar tinta en un objeto y unidades de impresión adicionales. Las unidades de impresión están dispuestas a lo largo de un círculo centrado en un eje de rotación de un carrito cuando el carrito está situado en una posición de impresión. Una unidad de control calcula los casos teóricos del disparador de inyección de tinta desde cada unidad de impresión, sobre el objeto en base a datos representativos del patrón de impresión, el tamaño del objeto y la posición y velocidad de rotación del carrito que transporta el objeto. También se incluye una reivindicación independiente para un método para imprimir objetos.

35 El documento US 6 769 357 B1 describe un aparato de impresión de latas controlado digitalmente para imprimir en latas circulares de dos piezas, incluyendo el aparato cabezales de impresión digitales para imprimir una imagen en las latas y unidades para el transporte y el giro de las latas frente a los cabezales de impresión en una alineación registrada.

Las técnicas convencionales para imprimir sobre recipientes de plástico curvados están sujetas a desafíos. Teniendo en cuenta la técnica anterior, por ejemplo, puede ser difícil obtener un registro adecuado entre colores, y el cambio de las imágenes, los diseños o los textos puede ser costoso y consumir mucho tiempo.

40 La impresión por inyección de tinta con múltiples boquillas es a menudo útil para superficies planas. Sin embargo, puede resultar difícil utilizar de manera satisfactoria múltiples boquillas en superficies de impresión redondeadas, curvadas y/o no cilíndricas, siendo particularmente difícil su uso en dichas superficies cuando están involucradas operaciones de mayor velocidad.

45 Es deseable poder imprimir directamente sobre un recipiente de plástico una imagen generada digitalmente, particularmente sobre una superficie curva y/o no cilíndrica de un recipiente de plástico, en cuyo caso la impresión se puede lograr con una calidad aceptable, y a una velocidad y costo razonables.

RESUMEN

60 El presente invento proporciona, entre otros, un sistema para la impresión digital directa sobre una pluralidad de recipientes tal y como se define en la reivindicación 1.

A continuación se analizan otras características y aspectos del presente invento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

El presente invento será más fácilmente comprensible si se tienen en cuenta los siguientes dibujos ilustrativos, en los que:

- 5 - La figura 1 es una vista en planta superior de una forma de realización de un sistema rotatorio;
- La figura 2, es una vista en perspectiva de una forma de realización de un recipiente de plástico con una superficie de impresión no circular; y
- La figura 3, es una vista en alzado lateral de un sistema rotatorio del tipo que se ilustra, en términos generales, en la figura 1;
- 10 - La figura 4, es una vista lateral de otro sistema rotatorio;
- La figura 5, es una vista en planta superior de otro sistema rotatorio; y
- La figura 6, es una representación general de una forma de realización de un sistema rotatorio conforme al presente invento.

15 DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la figura 1 se ilustra en términos generales una vista en planta superior de un sistema rotatorio 5. El sistema rotatorio 5 está configurado para imprimir una o más imágenes digitales en una pluralidad de recipientes 10. Tal y como se ilustra en términos generales, el sistema rotatorio 5 se puede configurar para desplazar los recipientes 10, por ejemplo, a lo largo de una trayectoria rotatoria o curvada, en torno o alrededor de una posición rotatoria central (generalmente etiquetada con el número 15). En las formas de realización del presente invento, el sistema rotatorio 5 tiene generalmente un radio operacional (por ejemplo, un radio o trayectoria curva alrededor de una posición, como la posición rotatoria central 15) y los recipientes también tienen un radio (alrededor del eje longitudinal del recipiente individual). Además, un radio asociado con la superficie de un recipiente que se va a imprimir puede ser constante o no constante. Las formas de realización del sistema rotatorio 5 pueden estar configuradas para tener en cuenta tanto el radio operativo del sistema (que puede ser por lo general constante) como el radio del recipiente (que puede ser constante o no constante), de tal modo que durante la impresión un cabezal de impresión (que puede ser sustancialmente estacionario o móvil) tendrá o mantendrá una distancia de separación sustancialmente constante con respecto a la superficie del recipiente a imprimir.

30 En la figura 2 se muestra a modo de ejemplo y sin que ello suponga una limitación, una forma de realización de un recipiente que puede ser usado en conexión con la presente descripción. El recipiente ilustrado 10 incluye porciones que no son cilíndricas, por ejemplo, la porción que incluye una representación de la superficie de una hoja 12. Sin que se contemplen limitaciones, el recipiente 10 puede comprender, por ejemplo, un recipiente de plástico moldeado por inyección o soplado. El recipiente también puede estar constituido, sin limitaciones, por una amplia variedad de materiales plásticos monocapa o multicapa, como el polietileno de tereftalato (PET) o el polietileno de alta densidad (HDPE).

35 En las formas de realización, cada uno de los recipientes 10 puede ser recibido dentro o de lo contrario ser retenido por un portador de recipientes. El portador de recipientes 20 puede ser proporcionado en una variedad de formas, y puede, si así se desea, comprender una base de portador tipo taza. Para otras formas de realización del sistema rotatorio 5, se pueden sostener o retener otras porciones del recipiente (por ejemplo, la porción superior / cuello), ya sea además de o en lugar de sostener o retener una porción de base del recipiente. Sin que se contemplen limitaciones, los ejemplos de portadores de base tipo taza se muestran generalmente como portadores de recipientes 20 en las figuras 1 y 3. El portador de recipientes puede simplemente sostener o retener el recipiente 10 durante la operación de impresión asociada con el sistema o, si así se desea, el portador de recipientes también puede proporcionar un procesamiento suplementario relacionado con la base del recipiente, como por ejemplo proporcionar calor o modelado térmico a determinadas partes del recipiente.

40 Tal y como se ilustra en términos generales en las figuras 3 y 4, en una forma de realización, a modo de ejemplo y sin que ello suponga una limitación, un portador de recipiente 20' puede estar configurado para sostener o retener un cuello o una porción superior de un recipiente 10. Por ejemplo, un portador de recipiente 20' puede estar configurado para, en lugar de o además de acoplarse a una porción de base, acoplarse a una porción superior de cuello y/o a una porción de brida del recipiente. Un portador de recipiente 20' puede, si se desea, estar configurado para entregar el recipiente sostenido o retenido a o en un portador inferior (como un soporte de tipo taza, por ejemplo el portador 20). Tal y como se ilustra en términos generales en la figura 4, un recipiente (por ejemplo, un portador de recipiente 20') puede estar conectado a un servo motor (por ejemplo, un servo motor 22) y, para algunas formas de realización, puede estar configurado además para aplicar una fuerza descendente sobre el recipiente. Tal y como se ilustra en términos generales en la figura 4, un servo motor puede estar asociado con la rotación de un recipiente individual alrededor de un eje, y un servo motor 24 independiente (por lo general más potente) puede estar asociado con una rueda giratoria 26, que a su vez está asociada con el movimiento colectivo de un número determinado de portadores de recipientes (y por lo tanto de recipientes).

60 En otra forma de realización, a modo de ejemplo y sin que ello suponga una limitación, un portador de recipiente 20' puede sostener o retener un cuello o una porción superior de un recipiente. El portador de recipiente 20' puede estar configurado para que se acople a la parte superior de un cuello y / o a una porción de pestaña del recipiente, el portador de recipiente 20' puede estar conectado a un servo y puede no ser requerido ningún portador de recipiente inferior (como un portador de recipiente 20). En las formas de realización, el portador o los portadores de recipientes, por ejemplo, los portadores de recipientes ilustrados 20 y/o 20' (en caso de que se emplee más de un portador para conectarse con un único recipiente todo el conjunto se puede denominar como un único "portador de recipiente"), se

puede configurar para girar 90 grados o más. Además, las formas de realización del sistema pueden emplear una velocidad constante o un proceso indexado (de rastreo y localización de las distintas posiciones). Para imprimir hasta 360 grados alrededor de la circunferencia de un recipiente, el recipiente puede colocarse frente a un cabezal de impresión asociado y girar hasta 360 grados frente al cabezal de impresión.

5 Tal y como se ilustra en términos generales en la figura 1, un sistema rotatorio 5 puede incluir una pluralidad de portadores de recipientes 20. Además, la pluralidad de portadores de recipientes 20 puede estar configurada para seguir una trayectoria curva o giratoria, y los portadores de recipientes 20 se pueden configurar adicionalmente para rotar, alrededor de un eje, recipientes individuales recibidos dentro del portador de recipientes 20. Para las formas de realización, el eje alrededor del cual gira el portador 20 se puede correlacionar sustancialmente con un eje longitudinal central de un recipiente individual 10. Para otras formas de realización, el eje alrededor del cual gira el recipiente puede corresponder en cambio al eje de rotación del portador del recipiente, que puede no coincidir con el eje del recipiente proporcionado en el mismo.

10 Los sistemas rotatorios como los descritos en este documento pueden contemplar una impresión directa (por ejemplo, una impresión digital directa) sobre superficies curvas de recipientes a velocidades de producción relativamente altas. Sin embargo, se pueden incorporar o emplear formas alternativas de realización para un sistema rotatorio. A modo de ejemplo, y sin que ello suponga una limitación, un sistema puede estar configurado de tal manera que los recipientes se desplacen a lo largo de una trayectoria sustancialmente lineal, y los recipientes individuales roten frente a uno o más cabezales / estaciones de impresión (por ejemplo, alrededor de un eje central del recipiente) para proporcionar o mantener una distancia o un radio sustancialmente constantes entre el cabezal de impresión y la superficie que se va a imprimir. En otra forma de realización de un sistema, la trayectoria del recipiente (al menos delante de uno o más cabezales de impresión) puede estar configurada con un radio o una porción curva para facilitar que se proporcione una distancia sustancialmente constante entre el cabezal de impresión y el área de impresión en el recipiente. Se debe señalar que los cabezales de impresión asociados con las diversas formas de realización descritas pueden ser opcionalmente móviles. Dicha movilidad puede facilitar que se proporcione o se mantenga una distancia sustancialmente constante (por ejemplo, una distancia de desplazamiento) entre un cabezal de impresión y el área o la superficie de impresión a imprimir. Además, la capacidad para proporcionar o mantener dicha distancia puede usarse también para recipientes no redondos o recipientes que tienen porciones de superficie con radios no constantes.

15 Tal y como se muestra en términos generales en la figura 1, el sistema rotatorio 5 puede incluir un dispositivo que haya sido configurado para fijar o determinar una orientación y una posición inicial de un recipiente individual (por ejemplo, un dispositivo de registro de orejetas de orientación y/o un dispositivo de visión o escaneo 30), uno o más dispositivos de pre-tratamiento 40, un mecanismo de suministro (por ejemplo, un transportador de suministro 50), un mecanismo receptor (por ejemplo, un transportador receptor 60), una rueda de suministro 70 (que puede estar asociada con el mecanismo de suministro), una rueda de salida 80 (que puede estar asociada con el mecanismo de recepción), una rueda primaria 90, una pluralidad de cabezales de impresión (o estaciones de impresión) 100, y uno o más dispositivos de curado (o estaciones de curado) 110. En algunas formas de realización, puede ser deseable configurar la pluralidad de cabezales de impresión 100 de tal modo que su trayectoria de impresión sea sustancialmente tangencial a la trayectoria de la superficie del recipiente a imprimir. La línea marcada en la figura 1 con el número 120 representa por lo general el punto medio (punto de 180 grados) del sistema rotatorio 5.

20 Se debe señalar además que, con respecto a la entrega de tinta, cuando está involucrado el movimiento rotatorio, el sistema puede incorporar una compensación para hacer frente a la gravedad y/o a fuerzas centrífugas (que pueden, por ejemplo, ser una función de la velocidad de la rueda). Las curvas o algoritmos de la fuerza se pueden usar para ajustar la salida del cabezal de impresión con el fin de compensar la velocidad de rotación y evitar la descarga involuntaria o las pérdidas de los cabezales de impresión cuando se produce el giro. Se puede emplear, por ejemplo, un algoritmo o una curva de la fuerza para ajustar la presión del menisco con el fin de compensar la velocidad de rotación y mantener así un menisco deseado o aceptable en una boquilla de impresión.

25 Como ya se mencionó, para algunas formas de realización, el dispositivo configurado para fijar o determinar una orientación y posición inicial de un recipiente individual comprende un dispositivo de visión o escaneo 30. El dispositivo 30 puede estar configurado para determinar la posición y/o la orientación de cada recipiente individual 10. En las formas de realización, el dispositivo de visión o escaneo 30 puede estar posicionado para "mirar" hacia abajo en el recipiente. A modo de ejemplo, sin que ello suponga una limitación, el sistema de visión o escaneo puede mirar hacia abajo (por ejemplo, a través de la abertura del recipiente) y seleccionar un punto de referencia o una característica del recipiente (que puede ser, por ejemplo, una formación provista en la porción de base del recipiente). Además, o alternativamente, en especial con recipientes que son retenidos por un portador de recipiente superior (por ejemplo, un portador de recipiente 20'), se puede proporcionar un sistema de visión o escaneo que "mira" hacia arriba en el recipiente. El dispositivo de visión o escaneo puede comprender diversos sistemas convencionales como los ya conocidos en el estado de la técnica. En las formas de realización, el dispositivo de visión o escaneo 30 puede determinar la posición y/o la orientación del recipiente cuando entra en el sistema rotatorio 5. Por ejemplo, un recipiente 10 puede salir de una rueda de suministro 70 y puede ser recibido dentro de un portador de recipiente 20 asociado con la rueda primaria 90 del sistema rotatorio 5.

30 Tal y como se ilustra en términos generales, un dispositivo de pre-tratamiento 40 puede proporcionar a los recipientes una forma de tratamiento térmico. Tal calentamiento se puede lograr usando técnicas ya conocidas que incluyen, sin que supongan una limitación, procesos de llama, plasma de aire forzado o procesos de calentamiento / tratamiento de corona. El dispositivo / estación de curado 110 puede comprender varias formas de dispositivos de curado que incluyen, por ejemplo, lámparas ultravioleta (UV) (que pueden incluir componentes LED), dispositivos de curado por radiación y otros dispositivos de curado ya conocidos.

La figura 3 es una vista en alzado lateral de un sistema rotatorio 5 del tipo ilustrado en términos generales en la figura 1. Tal y como ha sido ilustrado en términos generales, un recipiente 10 puede ser sostenido o retenido en un extremo inferior del recipiente por medio de un portador de recipiente 20. El recipiente 10 también se puede manipular o asegurar en o alrededor de un extremo superior del recipiente, por ejemplo, alrededor de una abertura y/o a través de una brida del cuello del recipiente, por otro portador de recipiente 20'. Juntos, el portador de recipiente 20 y el portador de recipiente 20' constituyen un "portador de recipiente" colectivo con respecto al recipiente 10. En una forma de realización, cada portador de recipiente (por ejemplo, 20 y/o 20') tal y como se ilustra en términos generales en la figura 3) puede estar configurado para girar alrededor de un eje del portador de recipientes de tal manera que el portador de recipientes pueda girar en la medida deseada. A modo de ejemplo y sin que ello suponga una limitación, uno o más portadores de recipientes pueden girar individualmente por medio de un servomecanismo, de tal modo que el portador del recipiente y, en consecuencia, el recipiente retenido, pueda girar los grados deseados, hasta los 360 grados o más. Además, al emplear información obtenida del dispositivo de visión o escaneo, la orientación de cada recipiente 10 puede registrarse y controlarse / ajustarse en conexión con la orientación del soporte de recipiente 20. Por ejemplo, cada recipiente puede ser inicialmente registrado y, si es necesario, girar a una orientación de inicio deseada para una posición dada en el sistema. Al girar el portador de recipiente 20, la porción de la superficie del recipiente 10 que se desee se puede presentar de forma controlada frente a uno o más dispositivos (por ejemplo, de impresión o curado) proporcionados a lo largo de la trayectoria del movimiento de rotación de la rueda primaria 90.

En la figura 5 se muestra un ejemplo de un sistema rotatorio 5 en el que se ilustra en términos generales las características de la descripción, que incluyen un sistema / proceso de indexado (rastreo y localización de las posiciones). Tal y como se ilustra, el sistema rotatorio 5 puede incluir una rueda primaria 90, una rueda de entrada / suministro 130, una pluralidad de portadores 20, un dispositivo de pre-tratamiento 40, una pluralidad de cabezales de impresión 100 configurados para imprimir directamente sobre los recipientes 10, una pluralidad de dispositivos de curado 110, y una rueda de salida / acabado 140. Como ya se indicó, la rueda primaria puede estar configurada para girar en el sentido de las agujas del reloj, mientras que la rueda de entrada / suministro 130 y la rueda de salida / acabado pueden estar configuradas para girar en una dirección de rotación opuesta (por ejemplo, en sentido anti horario). Tal y como se ilustra en términos generales, los portadores de recipientes 20 pueden estar configurados para girar recipientes individuales 10. En la forma de realización ilustrada, los portadores de recipientes 20 están configurados para rotar un recipiente individual en el sentido contrario a las agujas del reloj. Un dispositivo de pre-tratamiento 40, una pluralidad de cabezales de impresión 100, y/o uno o más dispositivos de curado 110 pueden ser proporcionados alrededor de la periferia de la rueda primaria 90. Para las formas de realización, los cabezales de impresión pueden ser sustancialmente estacionarios con respecto a la rueda primaria 90. Aunque, para algunas formas de realización, un dispositivo de pre-tratamiento 40, una pluralidad de cabezales de impresión 100 y/o uno o más dispositivos de curado 110 pueden estar configurados para que puedan ser movidos, por ejemplo y sin limitaciones, hacia y desde la rueda primaria 90. El dispositivo para fijar o determinar una posición y orientación inicial de un recipiente individual se indica generalmente con el número 30. En una forma de realización del sistema ilustrado 5, la rueda primaria puede estar configurada para un movimiento de rotación de indexado (de rastreo, localización y cambio de una a otra posición). Por ejemplo, y sin que ello suponga una limitación, los recipientes, y los portadores asociados a ellos, pueden ser llevados hasta la rueda primaria gracias a una rueda de entrada / suministro 130. El recipiente puede ser aceptado por un portador y movido a posiciones de indexado provistas sobre la rueda y relacionadas con diversas operaciones, como por ejemplo, pre-tratamiento, impresión y curado. En el sitio de cada operación, el portador de recipiente / recipiente puede rotar para someter a dicha operación la cantidad deseada de superficie de rotación del recipiente. Cuando se completa la operación, la rotación del recipiente puede cesar y la rueda primaria puede rastrear y localizar la siguiente posición. Con algunas formas de realización, las operaciones de impresión y / o curado solo tienen lugar cuando la rotación de la rueda primaria se detiene y se coloca apropiadamente delante de la operación que se va a aplicar.

En la figura 6 se ilustra en términos generales una forma de realización de un sistema / proceso indexado de acuerdo con el invento. Tal y como se muestra en términos generales, la rueda primaria 90 comprende una rueda interior 150 y una rueda exterior 160. Los portadores de recipiente 20, los cuales pueden girar alrededor de un eje, se proporcionan en conexión con la rueda exterior 160, mientras que otras operaciones (pre-tratamiento, impresión, curado) están previstos en conexión con la rueda interior 150. Con una configuración de este tipo, una rueda interior 150 con cabezales de impresión 100a-100e podría imprimir y detectar una nueva posición cuando la rueda exterior 160 gira con los portadores de recipientes (y los recipientes). A modo de ejemplo, y sin que ello suponga una limitación, en una forma de realización, un primer cabezal de impresión 100a puede imprimir un revestimiento de base (por ejemplo, una capa de base blanca o transparente), la capa de base puede ser curada 110a, y el recipiente puede ser desplazado por una pluralidad de cabezales de impresión de colores de impresión (por ejemplo, cian 100b, magenta 100c, amarillo 100d, negro 100e), en cuyo caso el color o los colores pueden ser entonces curados de forma individual o colectiva 110b, y el proceso puede repetirse con un recipiente posterior. En el sistema 5 está incluido un dispositivo para fijar o determinar una orientación y posición inicial de un recipiente individual. La rueda exterior 160 puede estar configurada para rotar en general en una dirección de rotación dada (por ejemplo, en sentido anti horario), y la rueda interior 150 puede estar configurada para rotar tanto en la misma dirección que la rueda exterior 160 (por ejemplo, en sentido anti horario), como "hacia atrás" con respecto a la rueda exterior 160 (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj).

En una forma de realización del sistema giratorio 5, tal y como se ha ilustrado en la figura 6, la rueda exterior 160 puede estar configurada para girar a un ritmo o una velocidad de rotación constante, mientras que la velocidad de rotación o el ritmo y la dirección de rotación de la rueda interior 150 pueden ser modificadas o variadas. Por ejemplo,

cuando las ruedas interior y exterior se mueven en la misma dirección de rotación sustancialmente al mismo ritmo o a la misma velocidad de rotación (es decir, existe una coincidencia o alineación rotacional), se puede llevar a cabo una operación con respecto a un recipiente. Es decir, el portador de recipientes puede presentar (es decir, girar) el recipiente para la operación que se va a aplicar. Una vez que se completa dicha operación, se puede cambiar la velocidad y/o la dirección de la rueda interior 150. Por ejemplo, se puede cargar un recipiente y se puede imprimir sobre él una capa base (mientras que la dirección y la velocidad de rotación de las ruedas interior y exterior coinciden sustancialmente). Después de que se complete la operación (por ejemplo, la impresión de una capa base), la rueda interior 150 puede rotar o indexar "hacia atrás" para que se lleve a cabo otra operación relacionada con la anterior (por ejemplo, el curado de la capa base), mientras que el siguiente recipiente que le sucede es cargado y puede sufrir una operación que acaba de experimentar el recipiente anterior (por ejemplo, la impresión de una capa base). Con tal sistema y proceso, la rueda interior 150 puede indexar hacia atrás mientras gira la rueda exterior más grande 160.

Se describe a continuación, en términos generales, una forma de realización de un método para imprimir sobre recipientes de plástico. Una pluralidad de recipientes 10 se introduce en un sistema rotatorio 5. En una forma de realización, los recipientes 10 pueden entrar a través de un dispositivo de manipulación del tipo de una rueda de suministro 70. Cada recipiente individual 10 se puede sujetar o asegurar por medio de un portador de recipiente 20. En una forma de realización, un dispositivo 30 de visión o escaneo puede "leer" el recipiente 10 y, utilizando una característica o un punto de referencia asociado con el recipiente 10, puede registrar la posición y/o la orientación del recipiente con respecto al portador de recipiente 20 y/o al sistema rotatorio 5. En otras formas de realización, el recipiente puede ser físicamente orientado, como por ejemplo por medio de una orejeta de orientación o bien mediante otros mecanismos empleados en el campo de la técnica. El portador de recipiente 20 puede ser entonces registrado o sincronizado, y/o ser controlado de forma rotatoria para colocar el recipiente en una posición y/o en una orientación deseada, por ejemplo, una posición de partida conocida o registrada. El recipiente 10 tendrá por lo general un primer lado (por ejemplo, el lado A) que se orienta radialmente hacia fuera (es decir, alejado de la posición rotatoria central 15). Para algunas aplicaciones, el recipiente (por ejemplo, el lado A) se puede exponer inicialmente a un pre-tratamiento (por ejemplo, un proceso de tratamiento previo). La rueda primaria 90 puede entonces girar y el recipiente se puede exponer a un primer cabezal / estación de impresión 100, que puede aplicar una primera impresión (por ejemplo, una primera tinta o un primer color), que puede comprender una capa base. En las formas de realización, dicha capa base puede ser clara o blanca. Si se desea, la rueda primaria 90 puede girar adicionalmente o proporcionar una alineación con un dispositivo / estación de curado 110 y que así la primera impresión pueda ser curada. La rueda primaria 90 puede rotar entonces o alinearse con un segundo cabezal / estación de impresión y, si así se desea, se puede aplicar una segunda impresión (por ejemplo, una segunda tinta o un segundo color) (también generalmente en el lado A). La segunda impresión se puede curar de la manera mencionada anteriormente. Los pasos anteriores de impresión (o de curado de impresión) pueden repetirse varias veces. En algún punto en la trayectoria de la rueda primaria 90, el portador del recipiente 20 se puede girar (por ejemplo, 180 grados), lo que puede hacer que se exponga una "cara" diferente del recipiente (por ejemplo, el lado opuesto B), y las siguientes estaciones de rotación sucesivas pueden repetir el proceso de impresión (o cura de impresión). Después de que se han llevado a cabo los pasos deseados de impresión (o curado de impresión), el recipiente 10 puede ser dirigido desde el sistema 5, por ejemplo, hacia una rueda de salida 80.

El método y el aparato del sistema mencionado anteriormente pueden configurarse de tal modo que sean sustancialmente personalizables. Por ejemplo, el sistema 5 puede usarse con recipientes de diferentes tamaños y/o formas. El sistema 5 puede programarse de tal modo que las rotaciones de la rueda primaria y los portadores de recipientes estén coordinados / adaptados para varios grupos o incluso para recipientes individuales, y en particular de tal forma que ciertas porciones de impresión o "caras" de impresión del recipiente se proporcionen sustancialmente en posición tangencial con respecto a varias estaciones proporcionadas en relación con el sistema. Entre otras cosas, el sistema 5 puede tener en cuenta o correlacionar los radios / trayectorias de la rueda primaria 90 y los radios / vueltas de los recipientes 10 para optimizar el tiempo (en la zona de impresión) y/o el posicionamiento de la superficie del recipiente que se va a imprimir con respecto a las estaciones asociadas. Se prevé que las formas de realización del sistema 5 se puedan configurar para producir artículos de plástico impresos (por ejemplo, recipientes de plástico) o cualquier otro objeto generalmente cilíndrico a velocidades iguales o superiores a 720 envases por minuto. Además, en alguna forma de realización, los artículos impresos pueden incluir vidrio, cerámica o diversos metales, en lugar de o además de plástico.

En algunas formas alternativas de realización del sistema rotatorio 5, uno o más cabezales de impresión pueden ser móviles (por ejemplo, radialmente hacia adentro, hacia afuera y/o verticalmente hacia arriba). Es deseable que dichos cabezales de impresión puedan ser articulados durante el proceso de impresión para mantener una distancia constante y la perpendicularidad con respecto a la superficie del recipiente. Además, se puede usar una pluralidad de sensores para medir la curvatura de la superficie no plana y/o controlar la articulación de la pluralidad de cabezales de impresión para mantener la distancia constante y la perpendicularidad con respecto a la superficie no plana.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para imprimir directamente de forma digital sobre una pluralidad de recipientes (10); el sistema comprende:
- 5 un dispositivo (30) configurado para fijar o determinar una orientación y una posición inicial de un recipiente individual (10);
una pluralidad de cabezales de impresión (100) configurados para imprimir directamente sobre dichos recipientes (10);
10 una pluralidad de portadores de recipientes (20, 20'), los portadores (20, 20') configurados mantienen o retienen un recipiente individual (10), para girar dicho recipiente individual (10) y para mantener una posición de rotación del recipiente individual (10) con respecto a, al menos, un cabezal de impresión (100a - 100e) durante la impresión; y uno o más dispositivos de curado (110);
en el que la pluralidad de portadores de recipientes (20, 20') están configurados para que se muevan a lo largo de una trayectoria que presenta una parte con un radio;
- 15 caracterizado en que el sistema incluye una rueda interior (150) y una rueda exterior (160); los cabezales de impresión (100a - 100e) están provistos en la rueda interior; los portadores de recipientes (20, 20') están configurados para seguir la trayectoria de la rueda exterior (160); y la rueda interior (150) está configurada para que rastree y localice la siguiente posición y gire en una dirección opuesta a la dirección de rotación de la rueda exterior (160).
- 20 2. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que los portadores de recipientes (20, 20') están configurados para rotar un recipiente individual (10) alrededor de un eje del recipiente.
3. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que la pluralidad de portadores de recipientes (20, 20') se mueve a lo largo de una trayectoria y giran de forma simultánea alrededor de un eje del recipiente.
- 25 4. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que los diversos portadores de recipientes (20, 20') están configurados para que giren alrededor de un eje del recipiente cuando los recipientes (10) son sustancialmente estacionarios en su movimiento a lo largo de la trayectoria.
- 30 5. Sistema conforme a la reivindicación 2, en el que cada uno de los diversos portadores de recipientes (20, 20') está configurado para que gire 90 grados o más.
6. Sistema conforme a la reivindicación 2, en el que cada uno de los diversos portadores de recipientes (20, 20') está configurado para que gire 180 grados o más.
- 35 7. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que el dispositivo configurado para fijar o determinar una orientación y una posición inicial comprende un dispositivo de visión o escaneo (30) que está configurado para ver o escanear un punto de referencia o una formación en un recipiente individual (10), y dicho punto de referencia o formación se usa para determinar la posición o la orientación del recipiente individual (10).
- 40 8. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que los portadores de recipientes (20, 20') están configurados para que se muevan a lo largo de la trayectoria, rotar el recipiente (10) alrededor del eje del recipiente o mover y rotar dichos recipientes (10) a una posición de orientación.
- 45 9. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que dichos recipientes (10) incluyen una superficie no cilíndrica, y el sistema está configurado para imprimir sobre la superficie no cilíndrica de dichos recipientes (10).
- 50 10. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que el sistema comprende una rueda (90, 130, 140).
11. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que el sistema comprende un dispositivo de tratamiento previo (40).
12. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que el sistema está configurado para mantener una distancia de separación sustancialmente constante entre los cabezales de impresión (100) y una superficie exterior de dichos recipientes (10) a imprimir.
- 55 13. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que la rueda exterior (160) está configurada para girar a una velocidad de rotación sustancialmente constante.
- 60 14. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que durante la impresión, la velocidad de rotación de la rueda interior (150) está configurada para coincidir sustancialmente con la velocidad de rotación de la rueda exterior (160).
15. Sistema conforme a la reivindicación 1, en el que hay uno o más dispositivos de curado (110) provistos en la rueda interior (150).

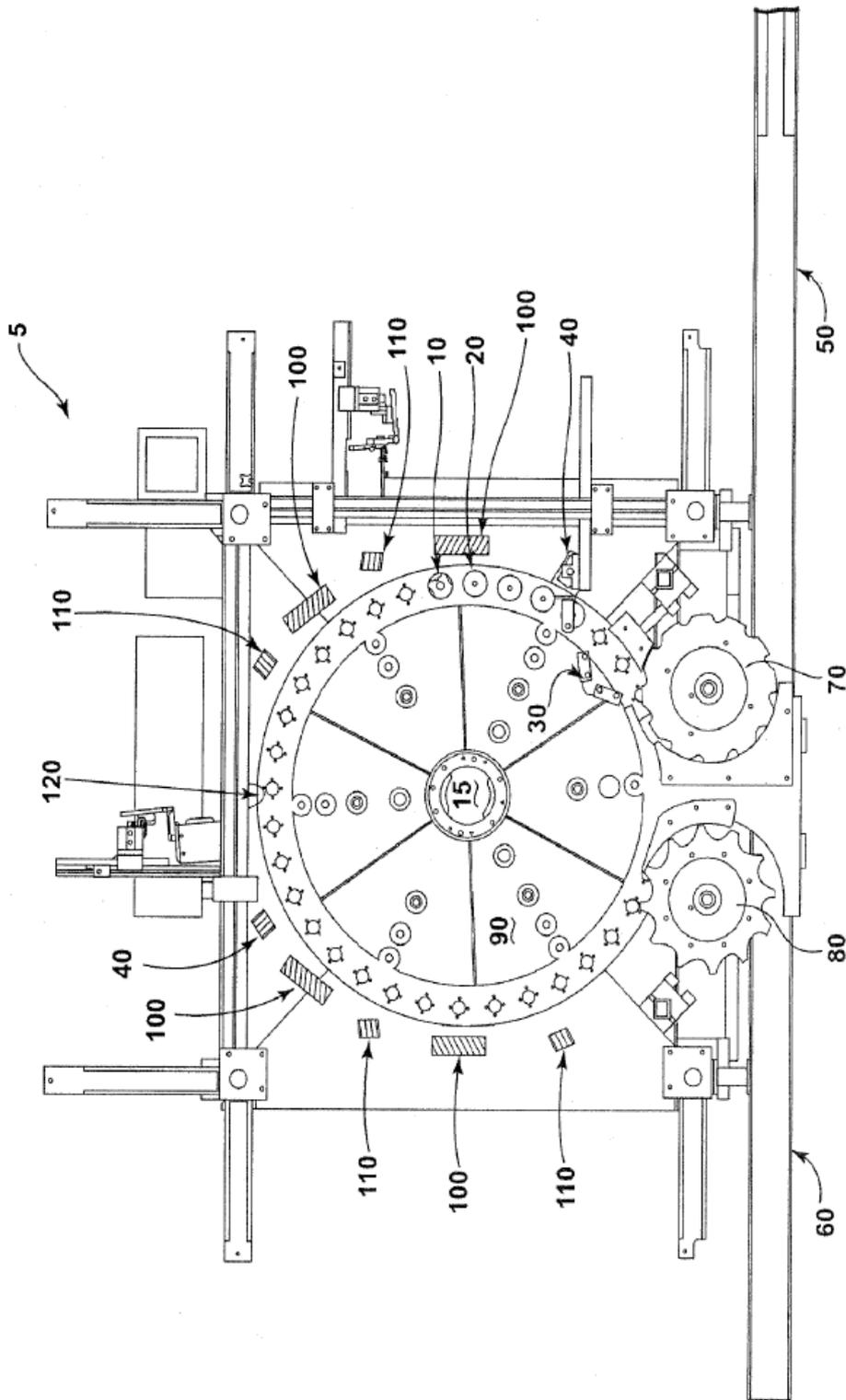


Fig. 1

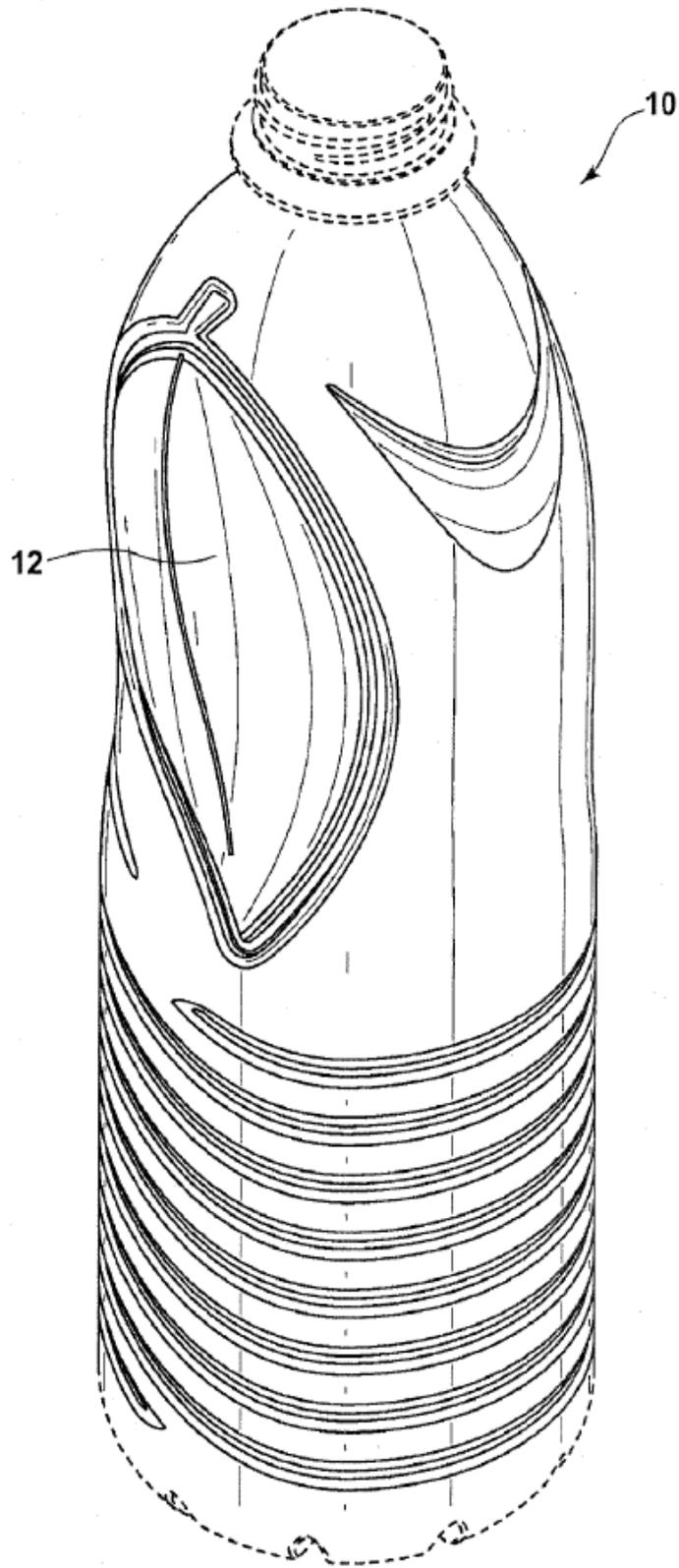


Fig. 2

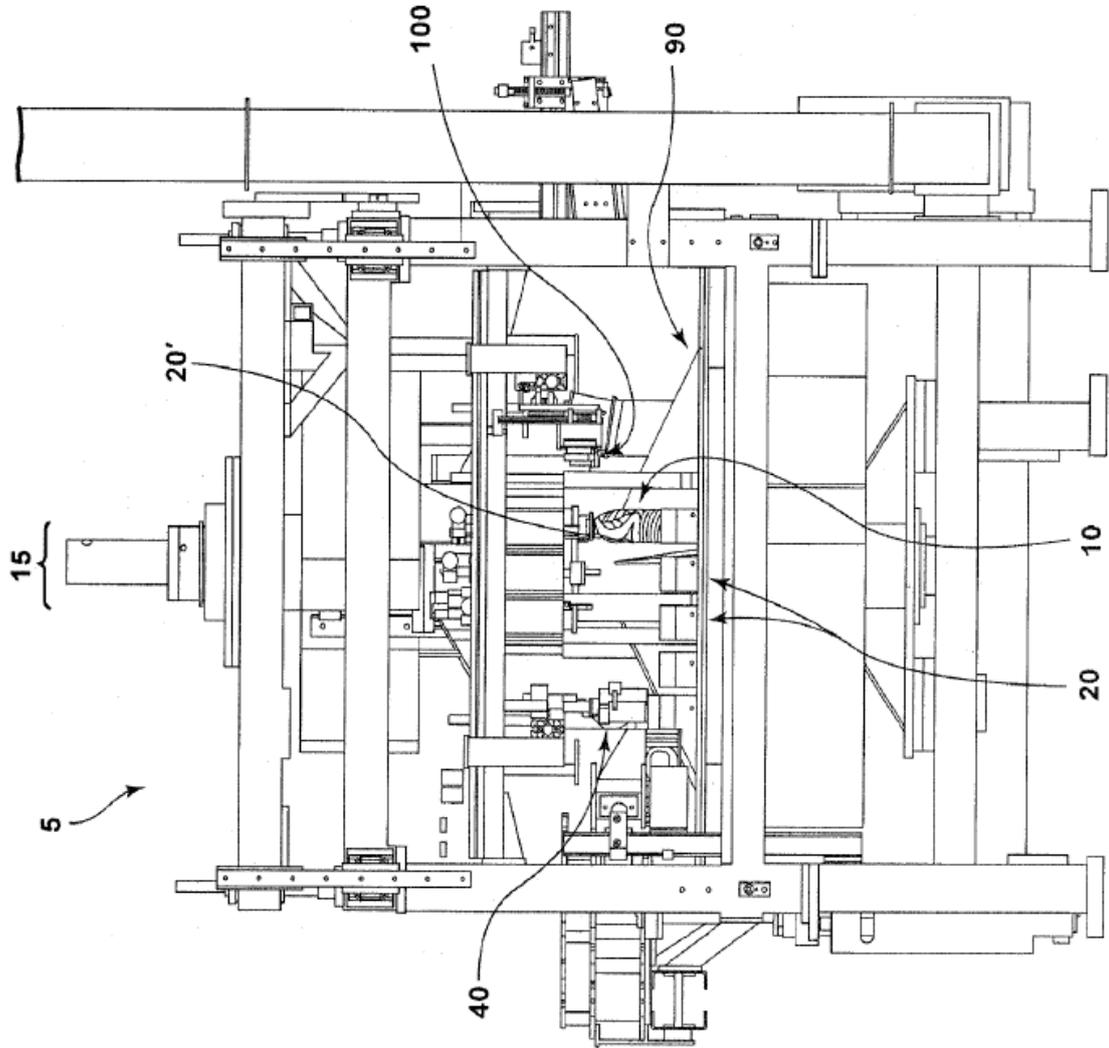


Fig. 3

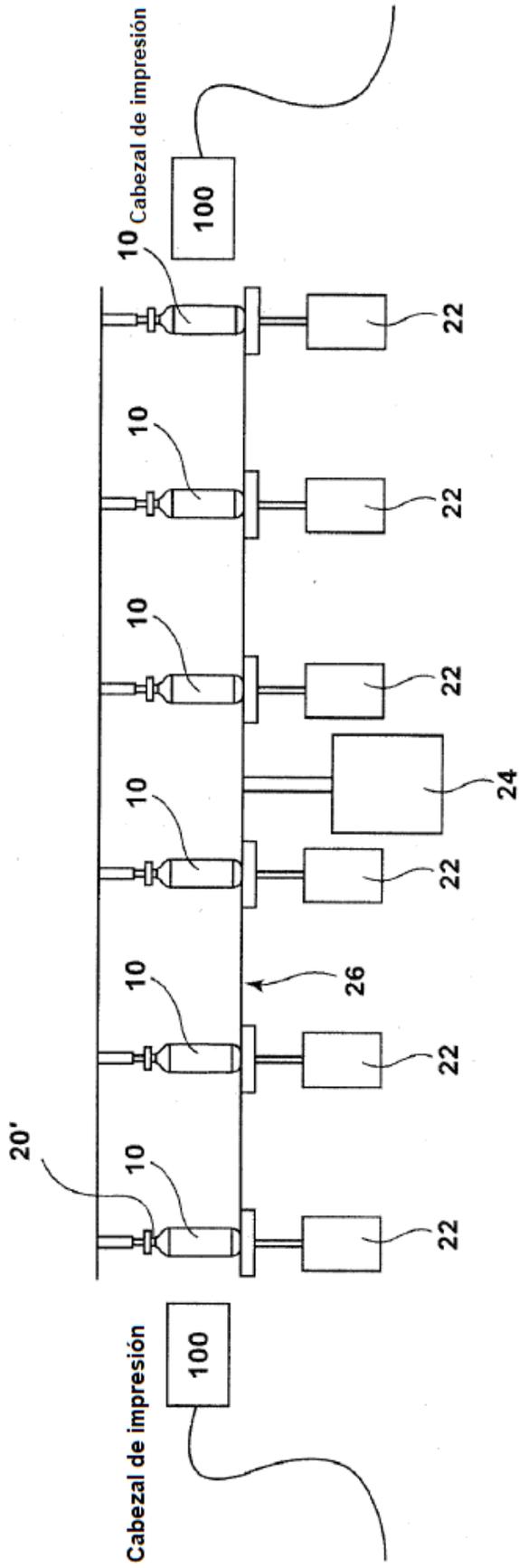
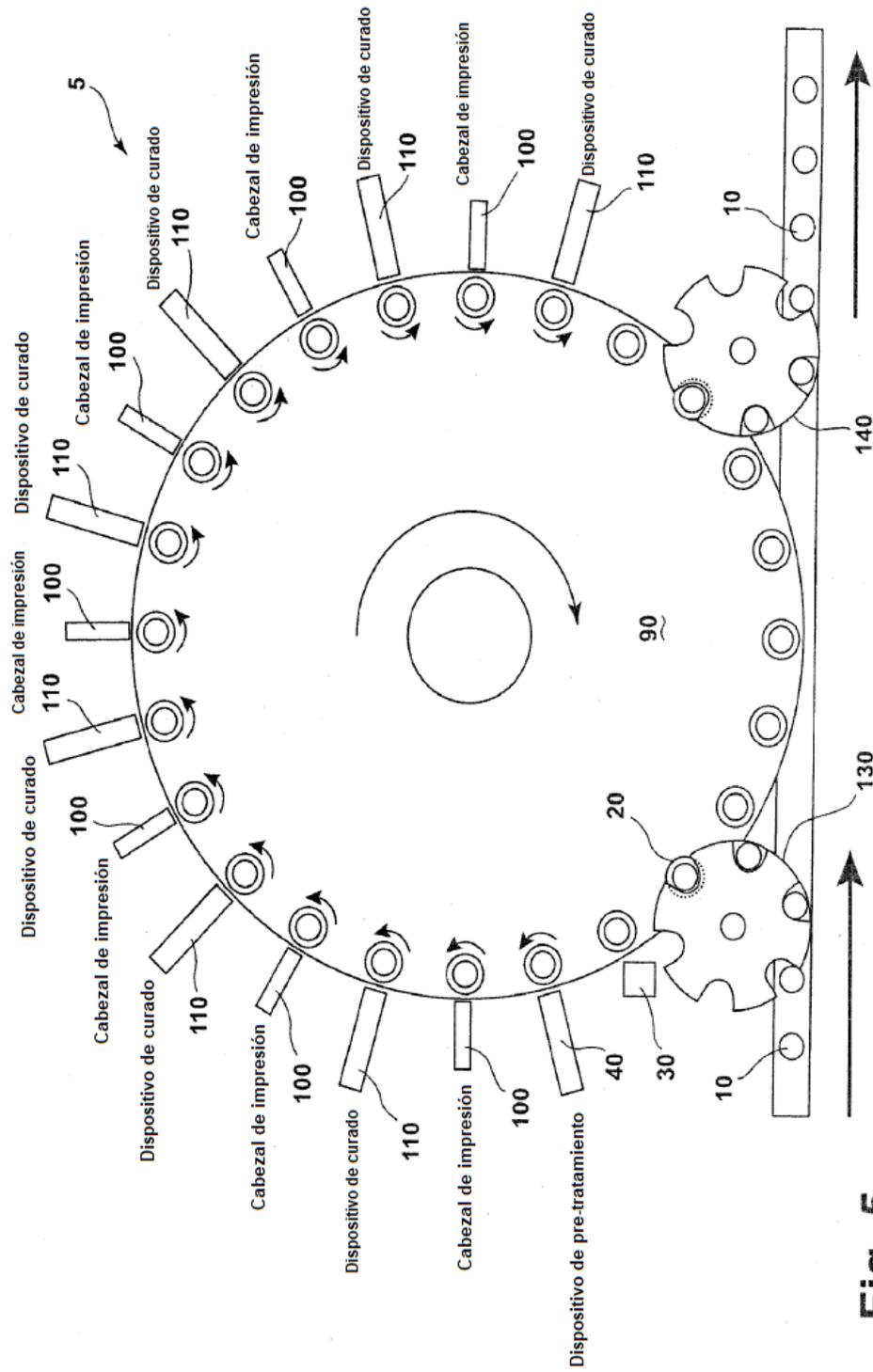


Fig. 4



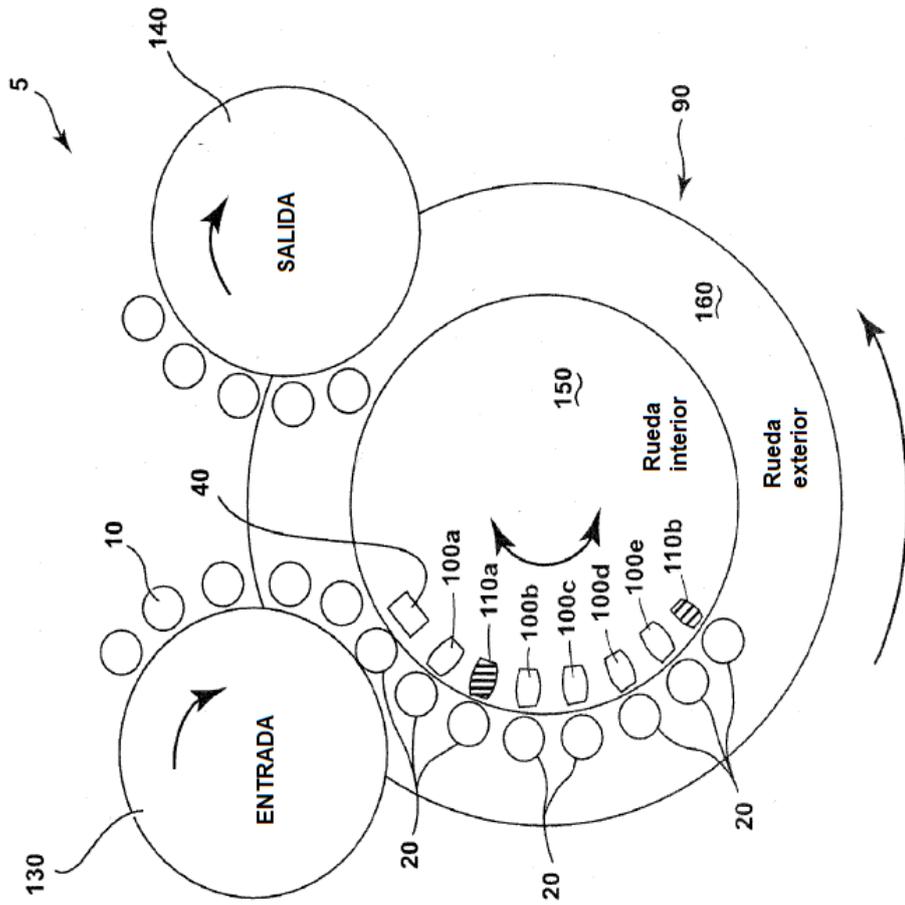


Fig. 6

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 1806233 A [0002]
- WO 2011009536 A1 [0003]
- WO 2009018892 A1 [0004]
- EP 1918100 A2 [0005]
- US 6769357 B1 [0006]

10