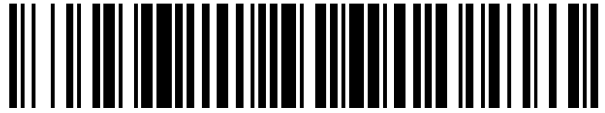


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 471**

51 Int. Cl.:

<b>B41M 1/20</b>	(2006.01)
<b>G03G 15/00</b>	(2006.01)
<b>G03G 15/01</b>	(2006.01)
<b>G03G 15/16</b>	(2006.01)
<b>G03G 15/22</b>	(2006.01)
<b>G03G 21/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2017 PCT/US2017/046358**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018 WO18031814**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2017 E 17840302 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2024 EP 3496952**

54 Título: **Procedimiento y aparato para decorar un contenedor metálico mediante impresión digital a una manta de transferencia**

30 Prioridad:

**10.08.2016 US 201662373134 P**

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

**26.11.2024**

73 Titular/es:

**BALL CORPORATION (100.0%)  
9200 West 108th Circle  
Westminster, CO 80021, US**

72 Inventor/es:

**STOWITTS, ADAM P.S.**

74 Agente/Representante:

**ESCUDERO PRIETO, Nicolás Enrique**

ES 2 989 471 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

Procedimiento y aparato para decorar un contenedor metálico mediante impresión digital a una manta de transferencia

5

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica prioridad sobre la solicitud de patente provisional de EE. UU. con número de serie 62/373.134, presentada el 10 de agosto de 2016 y titulada "Procedimiento y aparato para decorar un contenedor metálico mediante impresión digital sobre una manta de transferencia".

10

Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a la decoración de contenedores. Más específicamente, la presente invención proporciona un nuevo aparato y procedimiento que utiliza una unidad de impresión digital para formar una decoración en una manta de transferencia. Luego, la manta de transferencia entra en contacto con una porción de la superficie exterior de un contenedor metálico y la decoración se transfiere a la superficie exterior del contenedor metálico.

15

20

Antecedentes

Los contenedores metálicos de bebidas ofrecen a los distribuidores y consumidores muchos beneficios. El cuerpo metálico de un contenedor de bebidas proporciona propiedades de protección óptimas para los productos. Por ejemplo, el cuerpo metálico evita la migración de CO<sub>2</sub> y la transmisión de radiación UV que puede dañar las bebidas, influyendo negativamente en el sabor, la apariencia o el color del producto. Los contenedores metálicos para bebidas también ofrecen una barrera impermeable a la luz, al vapor de agua, a los aceites y grasas, al oxígeno y a los microorganismos y mantienen el contenido del contenedor fresco y protegido de influencias externas, garantizando así una larga vida útil. Las superficies de los contenedores metálicos también son ideales para decorar con nombres de marcas, logotipos, diseños, información de productos y/u otros indicios preferidos para identificar, comercializar y distinguir el contenedor metálico y su contenido de otros productos y competidores. De esta forma, los contenedores metálicos ofrecen a embotelladores, distribuidores y minoristas la posibilidad de destacar en el punto de venta.

25

30

35

La mayor durabilidad de los contenedores de bebidas metálicos en comparación con los de vidrio reduce la cantidad de contenedores dañados durante el procesamiento y el envío, lo que se traduce en mayores ahorros. Además, los contenedores de bebidas metálicos son más ligeros que los contenedores de vidrio de tamaño comparable, lo que se traduce en un ahorro de energía durante el envío. Además, los contenedores de bebidas metálicos se pueden fabricar con altas presiones de ruptura, lo que los hace ideales y seguros para su uso como contenedores que contienen productos bajo presión, como contenedores para bebidas carbonatadas y productos en aerosol.

40

45

Además, muchos consumidores prefieren los contenedores metálicos en lugar de los fabricados con vidrio o plástico. Los contenedores metálicos son especialmente atractivos para los consumidores debido a su comodidad. El peso ligero de los contenedores metálicos los hace más fáciles de transportar que los de vidrio. Los contenedores metálicos son especialmente adecuados para su uso en lugares públicos y al aire libre porque son más duraderos que los contenedores de vidrio. Además, algunos consumidores evitan los contenedores de plástico por temor a que el plástico pueda filtrar sustancias químicas en los productos consumibles.

50

55

60

Como resultado de estos beneficios, las ventas de contenedores metálicos se valoraron en aproximadamente 53 mil millones de dólares a nivel mundial en 2014. Un gran porcentaje del mercado de contenedores metálicos está impulsado por contenedores de bebidas. Según un informe, en 2012 se enviaron a todo el mundo aproximadamente 290 mil millones de contenedores metálicos de bebidas. Un grupo comercial estadounidense informó que en 2014 se enviaron 126 mil millones de contenedores metálicos tan solo en ese país. Para satisfacer esta demanda, las instalaciones de fabricación de contenedores metálicos operan algunas de las líneas de producción más rápidas, si no las más rápidas, en la industria de contenedores. Debido a las altas velocidades de las líneas de producción de contenedores, las técnicas o procesos que pueden funcionar en otras industrias o con contenedores formados por otros materiales no necesariamente funcionan a las altas velocidades requeridas para las líneas de producción de contenedores metálicos. Por consiguiente, a menudo se requieren equipos y técnicas especializados para muchas de las operaciones utilizadas para formar y decorar contenedores metálicos.

Los contenedores metálicos frecuentemente están decorados con una imagen o indicio, como una marca, un logotipo, información de producto o diseño, mediante un procedimiento de impresión por contacto, como un

proceso de impresión litográfica u offset. Los procedimientos y aparatos de impresión por contacto se describen en la patente de EE. UU. n.º 3.766.851, la patente de EE. UU. n.º 3.960.073, la patente de EE. UU. n.º 4.384.518, la patente de EE. UU. n.º 6.550.389, la patente de EE. UU. n.º 6.899.998, la solicitud de patente de EE. UU. Pub. No. 2012/0272846; Solicitud de patente de EE.UU. Pub. No. 2014/0360394; Solicitud de patente de EE. UU. Pub. No. 2015/0183211; Solicitud de patente de EE. UU. Pub. No. 2015/0217559; Publicación de la OMPI No. WO 2013/113616; Publicación de la OMPI No. WO 2014/006517; Publicación de la OMPI No. WO 2014/008544; Publicación de la OMPI No. WO 2014/108489; y Publicación de la OMPI No. WO 2014/128200. La patente de EE. UU. N.º 5.065.183 A revela un sistema para imprimir imágenes multicolores en contenedores cilíndricos. El sistema incluye tres unidades electrofotográficas colocadas alrededor de una única cinta sin fin. A medida que la cinta gira más allá de las unidades electrofotográficas, el tóner se transfiere desde los tambores de las unidades electrofotográficas a la cinta para formar una imagen. Cada unidad electrofotográfica puede transferir un color de tóner diferente, como amarillo, magenta y cian, a la correa para formar una imagen. Luego, la imagen se transfiere desde la cinta a un contenedor en una estación de transferencia que incluye una mesa giratoria. Patente de EE. UU. Pub. 2010/031834 un decorador para objetos cilíndricos como latas de aerosol. Los cabezales de impresión forman una imagen de tinta en una manta offset. La manta puede estar compuesta por segmentos individuales (como se ilustra en la Fig. 1) o por una única tira continua de material (como se muestra en la Fig. 2). El decorador incluye mandriles en una rueda de transporte que ponen las latas en contacto con la manta offset para transferir la imagen a las latas. El documento US 4.773 326 A divulga un decorador con segmentos de manta pivotantes.

Alternativamente, los contenedores metálicos pueden decorarse mediante un proceso de impresión sin contacto. Una variedad de procesos de impresión sin contacto se describe en general en la Patente de EE. UU. N.º 5.018.640, la Patente de EE. UU. N.º 6.769.357, la Patente de EE. UU. N.º 6.920.822 y la Patente de EE. UU. 7.373.878.

Un proceso de impresión sin contacto se conoce como impresión "Directo a la lata", en el que un cabezal de impresión aplica tinta directamente a un contenedor. Un ejemplo de esta tecnología se describe de forma general en la patente estadounidense 9.327.493. Algunos sistemas de impresión directa incluyen unidades de impresión por inyección de tinta. Ha sido difícil proporcionar procesos de impresión por inyección de tinta a alta velocidad y manteniendo al mismo tiempo una calidad de impresión sin distorsión. Esto se debe a que aumentar la resolución de las decoraciones formadas con las unidades de impresión directa sobre latas de la técnica anterior generalmente disminuye la velocidad a la que se pueden decorar los contenedores metálicos. Por ejemplo, algunas unidades de impresión directa sobre latas de tecnología anterior pueden decorar alrededor de 200 contenedores metálicos por minuto con una resolución de imagen de 180 dpi. Sin embargo, las decoraciones con una resolución de sólo 180 dpi no se consideran de alta definición y no tienen la alta calidad que buscan los consumidores y anunciantes. Otras unidades de impresión directa sobre lata conocidas pueden decorar aproximadamente 90 contenedores metálicos por minuto con una resolución de 700 dpi. Esta velocidad es demasiado lenta para las líneas de fabricación de contenedores de bebidas en las que los equipos de producción, incluidos los decoradores, normalmente deben operar a entre 500 y 3000 contenedores metálicos por minuto. Más preferiblemente, puede requerirse que los decoradores operen a velocidades de producción de al menos mil, y aún más preferiblemente, varios miles de contenedores metálicos cilíndricos por minuto.

Debido a las limitaciones asociadas con los procedimientos y aparatos existentes utilizados para decorar contenedores metálicos, existe una necesidad insatisfecha de un aparato y un procedimiento para decorar contenedores metálicos a altas velocidades sin sacrificar la eficiencia de producción ni la calidad de la imagen en un sistema de producción de contenedores de bebidas de alta velocidad.

#### Resumen de la invención

La presente invención proporciona varios aparatos y procedimientos para decorar contenedores metálicos de una manera rentable, rápida y confiable. Un aspecto de la presente invención es un aparato y procedimiento que utiliza unidades de impresión digital para crear una imagen en un sustrato intermedio (tal como una manta de transferencia). Las unidades de impresión digital crean la imagen con un material decorativo. En una realización, el material decorativo es una tinta y un tóner. Posteriormente, la manta de transferencia transfiere la imagen a una parte o porción de la superficie exterior de un contenedor metálico, a un cierre de extremo de un contenedor metálico, a un cierre ROPP (roll-on pilfer proof) o a una tapa de corona.

En una realización, las unidades de impresión digital comprenden impresoras de inyección de tinta que forman imágenes en la manta de transferencia. En esta realización, el material de decoración comprende una tinta. En una realización, las impresoras de inyección de tinta transfieren al menos un color o tipo de tinta a la manta de transferencia. En otra realización, una o más de las impresoras de inyección de tinta pueden transferir más de un color o tipo de tinta a la manta de transferencia.

En otra realización, las unidades de impresión digital comprenden unidades de impresión digital electrofotográfica con un tambor electrofotográfico para formar imágenes en la manta de transferencia. Las unidades de impresión digital electrofotográfica utilizan un material de tóner que se aplica al tambor electrofotográfico para formar una imagen. La imagen formada del tóner se transfiere posteriormente a la manta de transferencia y luego al contenedor metálico. En una realización, el aparato incluye una pluralidad de unidades de impresión digital electrofotográfica. Opcionalmente, cada una de las unidades de impresión digital electrofotográfica forma una porción de la imagen. En una realización, las unidades de impresión digital electrofotográfica transfieren un color o tipo de tóner a la manta de transferencia. En otra realización, una o más de las unidades de impresión digital electrofotográfica pueden transferir más de un color o tipo de tóner a la manta de transferencia.

En una realización, una primera unidad de impresión digital electrofotográfica forma una primera porción de una imagen con un primer tóner de un primer color. Una segunda unidad de impresión digital electrofotográfica forma una segunda porción de la imagen con un segundo tóner de un segundo color. Una o más unidades de impresión digital electrofotográfica adicionales pueden formar de manera similar porciones de la imagen con uno o más colores de tóner. En una realización, el material de tóner comprende partículas de uno o más colores.

Opcionalmente, el tóner puede ser un polvo fino. En una realización, el tóner puede estar cargado eléctricamente. En otra realización, el tóner tiene una polaridad que es opuesta a la polaridad de una carga eléctrica del tambor electrofotográfico. En una realización, el tóner puede incluir un portador. Opcionalmente, el portador comprende partículas mezcladas con partículas del tóner. En una realización, las partículas de portador son más grandes que las partículas de tóner. En otra realización, las partículas de portador son magnéticas. Además, o alternativamente, las partículas de portador pueden tener una carga eléctrica.

Otro aspecto de la presente invención es un decorador que incluye al menos una unidad de impresión digital que forma una decoración sobre una manta de transferencia. La decoración comprende un material de decoración que posteriormente se transfiere desde la manta de transferencia a una parte de la superficie exterior de un contenedor metálico. En una realización, el material de decoración comprende partículas de un tóner. En otra realización, el material de decoración comprende una tinta. Como lo apreciará un experto en la materia, los aparatos y procedimientos descritos en este documento se pueden utilizar en cualquier tipo de superficie o contenedor, y no se limitan a contenedores metálicos cilíndricos. Por consiguiente, el aparato y los procedimientos de la presente invención se pueden utilizar para decorar un cierre para un contenedor tal como, pero no limitado a, un cierre de extremo adaptado para interconectarse a un cuello del contenedor, un cierre ROPP adaptado para interconectarse a un cuello roscado del contenedor, o una tapa corona adaptada para interconectarse a un cuello del contenedor.

Otro aspecto de la presente invención es integrar los beneficios de la impresión digital en un sistema de decoración de contenedores metálicos de alta velocidad. Otro aspecto adicional de la presente invención es un procedimiento y aparato que proporciona decoraciones precisas, de alta definición y variables para contenedores metálicos mientras minimiza o elimina los cambios de equipo y el tiempo de inactividad en una línea de producción de contenedores metálicos de alta velocidad. El decorador se puede utilizar para transferir decoraciones a uno o más de los siguientes: un contenedor metálico, un cierre de extremo para un contenedor metálico, un cierre ROPP y una tapa corona. Más específicamente, en una realización, el decorador incluye una unidad de impresión digital que forma una decoración que comprende un material de decoración sobre una manta de transferencia. Posteriormente, la manta de transferencia transfiere la decoración a un contenedor metálico, un cierre ROPP y una tapa corona. En una realización, la manta de transferencia es un bucle o cinta continua de material. La decoración puede estar formada por al menos uno de una tinta y un tóner. En una realización, la unidad de impresión digital incluye un cabezal de impresión de inyección de tinta que forma la decoración con la tinta. En otra realización, la unidad de impresión digital es un sistema electrofotográfico que forma la decoración con el tóner.

Un aspecto de la presente invención es un procedimiento para formar una decoración en una superficie exterior de un contenedor cilíndrico. El procedimiento incluye, pero no se limita a: (1) cargar un conductor de un sistema electrofotográfico; (2) irradiar la superficie del conductor con luz para formar una imagen electrostática latente sobre el mismo; (3) revelar la imagen electrostática latente con un tóner para formar una imagen de tóner sobre la superficie del conductor; (4) transferir la imagen de tóner a una manta de transferencia; y (5) transferir la imagen de tóner desde la manta de transferencia a la superficie exterior del contenedor cilíndrico. En una realización, la imagen de tóner se cura en el contenedor cilíndrico mediante un curador. En otra realización, el curador utiliza calor para curar la imagen de tóner.

Un aspecto de la presente invención es proporcionar un aparato para decorar una pieza de trabajo metálica. El aparato generalmente incluye, pero no se limita a: (1) una manta de transferencia; (2) una unidad de impresión digital en una alineación predeterminada con respecto a la manta de transferencia, la unidad de impresión digital operable para aplicar un material de decoración a la manta de transferencia; y (3) una unidad de alimentación

para mover una pieza de trabajo metálica en contacto con la manta de transferencia para transferir al menos parte del material de decoración desde la manta de transferencia a la pieza de trabajo metálica. De esta manera, el aparato forma una decoración en una porción de la superficie exterior de la pieza metálica. Opcionalmente, la pieza de trabajo metálica comprende uno de los siguientes: un contenedor metálico, un cierre de extremo para un contenedor metálico, un cierre ROPP y una tapa corona.

La decoración puede incluir cualquier indicio como, entre otros, una marca, un logotipo, información del producto o un diseño. La decoración puede incluir, pero no se limita a, uno o más de los siguientes: un símbolo, una imagen, una letra y un número. En una realización, el material de decoración es un material de tóner y una tinta. En una realización, el material de tóner comprende un polvo fino.

En una realización, la unidad de impresión digital comprende un cabezal de impresión de inyección de tinta. En otra realización, la unidad de impresión digital puede operar para inyectar una pluralidad de colores de tinta a la manta de transferencia. Alternativamente, la unidad de impresión digital puede funcionar para inyectar un solo color de tinta a la manta de transferencia.

En otra realización, la unidad de impresión digital comprende un sistema electrofotográfico con un tambor o conductor electrofotográfico. El sistema electrofotográfico permite transferir material de tóner a la manta de transferencia. Más específicamente, en una realización, el material de tóner es atraído hacia porciones predeterminadas del tambor electrofotográfico para formar una decoración. Posteriormente, el material de tóner se transfiere desde el tambor electrofotográfico a la manta de transferencia. En una realización, el sistema electrofotográfico incluye el tambor electrofotográfico, un elemento de carga, un elemento de exposición y una unidad reveladora con un suministro de material de tóner. El material de tóner puede ser de uno o más colores. En una realización, el material de tóner incluye al menos uno de un portador y un colorante.

En una realización, una sola unidad de impresión digital forma una decoración completa en la manta de transferencia. En otra realización, la unidad de impresión digital incluye de dos a diez unidades de impresión digital. Opcionalmente, cada una de las dos a diez unidades de impresión digital forma una parte de la decoración en la manta de transferencia.

En una realización, la manta de transferencia comprende una única lámina continua o bucle de material, como por ejemplo una correa o cinta. En otra realización, la manta de transferencia comprende una pluralidad de segmentos de manta de transferencia individuales. En una realización, los segmentos de manta de transferencia individuales están interconectados a una rueda de manta. Opcionalmente, los segmentos individuales de la manta de transferencia pueden cambiar de velocidad después de que la unidad de impresión digital aplique la tinta a la manta de transferencia. De esta manera, un segmento de manta de transferencia individual puede igualar la velocidad de la superficie exterior de la pieza de trabajo metálica en la unidad de alimentación. En otra realización, los segmentos de manta de transferencia individuales tienen un primer espaciado próximo a la unidad de impresión digital y un segundo espaciado mayor próximo a la unidad de alimentación.

En una realización, el aparato incluye al menos un dispositivo tensor para ajustar la tensión de la manta de transferencia. Opcionalmente, se selecciona la tensión de la manta de transferencia para contrarrestar una fuerza recibida de la pieza de trabajo metálica durante la transferencia de decoración a la pieza de trabajo metálica. En una realización, el dispositivo tensor se puede posicionar de manera ajustable con respecto a una superficie interior de la manta de transferencia. Opcionalmente, el dispositivo tensor se coloca próximo a un punto en el que el material de decoración en una superficie exterior de la manta de transferencia se transfiere a la pieza de trabajo metálica. En una realización, el dispositivo tensor puede estar asociado a un actuador. El actuador puede alterar la posición del dispositivo tensor en respuesta a una señal recibida de un sistema de control.

Opcionalmente, en otra realización, el aparato puede incluir uno o más de un sistema de control, una unidad de curado y un sistema de limpieza. El sistema de limpieza se puede operar para eliminar el material de decoración residual de la manta de transferencia después de que la pieza de trabajo metálica entre en contacto con la manta de transferencia para recibir la decoración formada por la unidad de impresión digital.

El sistema de control está en comunicación con la unidad de impresión digital y la unidad de alimentación. Además, el sistema de control puede enviar una señal a la unidad de impresión digital para generar la decoración. En una realización, el sistema de control puede enviar una señal a la unidad de impresión digital para crear una pluralidad de decoraciones únicas. En respuesta a la recepción de la señal, la unidad de impresión digital transferirá un material de decoración a la manta de transferencia para formar la decoración en la manta de transferencia. El material de decoración puede comprender uno o más de un tóner y una tinta. Luego, la manta de transferencia transfiere el material de decoración a una superficie exterior de la pieza de trabajo

metálica. De esta manera, el aparato puede decorar una pluralidad de piezas metálicas con decoraciones únicas a una alta velocidad.

5 En una realización, la unidad de curado puede curar al menos parcialmente el material de decoración. En otra realización, la unidad de curado cura al menos parcialmente el material de decoración en la manta de transferencia antes de que la decoración se transfiera a la pieza de trabajo metálica. Opcionalmente, el aparato puede incluir una pluralidad de unidades de curado. En una realización, una unidad de curado está asociada con cada una de las unidades de impresión digital. En otra realización, el aparato incluye una única unidad de curado para curar, o al menos curar parcialmente, la decoración después de que la decoración se haya formado por una o más unidades de impresión digital. Opcionalmente, en otra realización, la unidad de curado cura la decoración después de que la decoración se haya transferido desde la manta de transferencia a la porción de superficie exterior de la pieza de trabajo metálica. En una realización, la unidad de curado puede funcionar para curar una tinta. En otra realización, la unidad de curado puede funcionar para curar una o más de una tinta curable por UV con luz ultravioleta, una tinta a base de agua con energía térmica y una tinta a base de aceite mineral con energía térmica. En una realización, la unidad de curado puede funcionar para curar un material de tóner que comprende partículas.

20 Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para decorar una parte de la superficie exterior de un contenedor. El procedimiento incluye, pero no se limita a: (1) proporcionar un contenedor; y (2) decorar el contenedor con un decorador que incluye: (a) una unidad de impresión digital; y (b) una manta de transferencia en una alineación predeterminada con respecto a la unidad de impresión digital de modo que la manta de transferencia reciba un material de decoración de la unidad de impresión digital. En consecuencia, cuando una parte de la superficie exterior del contenedor se pone en contacto con la manta de transferencia, al menos parte del material de decoración de la manta de transferencia se transfiere al contenedor para formar la decoración en la parte de la superficie exterior del contenedor. En una realización, la porción de superficie exterior del contenedor comprende una porción de cuerpo del contenedor, una porción de extremo cerrado del contenedor, un cierre de extremo para el contenedor, un cierre ROPP y una tapa corona. Opcionalmente, el material de decoración puede ser uno o más de un tóner y una tinta.

30 En una realización, la unidad de impresión digital comprende un cabezal de impresión de inyección de tinta y un tambor o placa electrofotográfica. En otra realización, la unidad de impresión digital se puede operar para inyectar una pluralidad de colores de tinta a la manta de transferencia. Alternativamente, la unidad de impresión digital puede funcionar para inyectar un solo color de tinta a la manta de transferencia. En otra realización, la unidad de impresión digital puede transferir tóner a la manta de transferencia. En una realización, el tóner transferido por la unidad de impresión digital comprende una pluralidad de colores.

40 En una realización, una sola unidad de impresión digital forma una decoración completa en la manta de transferencia. En otra realización, la unidad de impresión digital incluye de dos a diez unidades de impresión digital. En una realización, cada una de las dos a diez unidades de impresión digital forma una parte de la decoración en la manta de transferencia. En otra realización, cada una de las dos a diez unidades de impresión digital transmite un color de tinta diferente o una imagen diferente a la manta de transferencia. En una realización, las dos a diez unidades de impresión digital comprenden uno o más de un cabezal de impresión de inyección de tinta y un tambor electrofotográfico.

45 En otra realización, la manta de transferencia comprende una pluralidad de segmentos de manta de transferencia individuales. Opcionalmente, los segmentos de la manta de transferencia pueden tener un primer espaciado próximo a la unidad de impresión digital y un segundo espaciado en una posición en la que el contenedor se pone en contacto con la manta de transferencia. Alternativamente, en otra realización más, la manta de transferencia comprende una única lámina o bucle continuo de material. En una realización, la manta de transferencia comprende uno de un material fotopolímero o un compuesto que comprende al menos en parte una cadena saturada de polimetileno. En otra realización, la cadena saturada de polimetileno de la manta de transferencia comprende un caucho de monómero de etileno propileno dieno conocido por los expertos en la materia como caucho EPDM. En otra realización más, la manta de transferencia incluye una porción frontal que comprende un material de caucho conocido como caucho de nitrilo butadieno.

55 En una realización de la presente invención, el decorador incluye opcionalmente uno o más de una unidad de alimentación, un sistema de control, una unidad de curado y un sistema de limpieza. La unidad de alimentación puede mover el contenedor a una alineación predeterminada con respecto a la manta de transferencia. En una realización, la unidad de alimentación recibe el contenedor desde un equipo anterior que puede incluir una unidad de tratamiento de superficie. El sistema de limpieza está en una orientación predeterminada con respecto a la manta de transferencia y puede operar para eliminar el material de decoración residual de la manta de transferencia después de que el contenedor entre en contacto con la manta de transferencia para recibir la decoración formada por la unidad de impresión digital.

- 5 El sistema de control está en comunicación con una o más de las unidades de impresión digital y la unidad de alimentación. Además, el sistema de control puede enviar una señal a la unidad de impresión digital para generar la decoración. En una realización, el sistema de control puede enviar una señal a la unidad de impresión digital para crear una pluralidad de decoraciones únicas que la unidad de impresión digital formará en la manta de transferencia. En una realización, la decoración formada por la unidad de impresión digital comprende al menos uno de una tinta y un tóner. De esta manera, el decorador puede decorar una pluralidad de contenedores con decoraciones únicas.
- 10 En una realización, la unidad de curado puede curar al menos parcialmente la decoración en la manta de transferencia antes de que la decoración se transfiera al contenedor. Alternativamente, en otra realización, la unidad de curado cura la decoración sobre el contenedor. Opcionalmente, el decorador puede incluir una pluralidad de unidades de curado. En una realización, una unidad de curado está asociada con cada una de las unidades de impresión digital. En otra realización, el decorador incluye una única unidad de curado para curar, o
- 15 al menos curar parcialmente, la decoración después de que la decoración se forme por una o más unidades de impresión digital. En otra realización más, la unidad de curado puede funcionar para curar uno o más de un tóner, una tinta curable por UV, una tinta a base de agua y una tinta a base de aceite, tal como una tinta de aceite mineral.
- 20 Otro aspecto más de la presente invención es un contenedor decorado mediante una decoración formada por un sistema electrofotográfico sobre un sustrato intermedio. El contenedor incluye, pero no se limita a: (1) una porción inferior; (2) una porción de cuerpo que se extiende hacia arriba desde la porción inferior, incluyendo la porción de cuerpo una porción de superficie exterior; (3) una abertura posicionada en una porción más superior de la porción de cuerpo; y (4) una decoración en la porción de superficie exterior, comprendiendo la decoración
- 25 una imagen digital formada por un tóner transferido a una manta de transferencia por el sistema electrofotográfico, donde, cuando la porción de superficie exterior del contenedor gira en contacto con la manta de transferencia, el tóner en la manta de transferencia se transfiere a la porción de superficie exterior del contenedor.
- 30 En una realización, la decoración tiene una resolución de al menos aproximadamente 1600 por 1600 puntos por pulgada. En otra realización, la decoración comprende hasta cinco colores de tóner. En otra realización, el contenedor comprende un contenedor metálico. En otra realización, el contenedor es un contenedor de bebida, un contenedor de aerosol y un contenedor de alimento. En otra realización más, el contenedor está formado por uno o más de los siguientes materiales: aluminio, acero, estaño, plástico, papel y vidrio.
- 35 Otro aspecto adicional de la presente invención es un procedimiento para formar una decoración en una porción de superficie exterior de un contenedor cilíndrico. El procedimiento incluye uno o más de, pero no se limita a: (1) transferir un material de decoración desde una unidad de impresión digital a una manta de transferencia de un decorador, comprendiendo el material de decoración al menos uno de un material de tinta y un material de tóner;
- 40 (2) proporcionar el contenedor cilíndrico; (3) posicionar el contenedor cilíndrico en una unidad de alimentación del decorador; y (4) mover la porción de superficie exterior del contenedor cilíndrico en contacto con la manta de transferencia. De esta manera, el material de decoración se transfiere desde la manta de transferencia a la parte de la superficie exterior del contenedor cilíndrico.
- 45 En una realización, la manta de transferencia comprende una pluralidad de segmentos de manta individuales. Opcionalmente, los segmentos de manta individuales pueden operar para adaptarse a una velocidad de rotación del contenedor cilíndrico ubicado en la unidad de alimentación. En otra realización, la manta de transferencia es un bucle continuo de material.
- 50 En una realización, el decorador comprende además uno o más de un sistema de limpieza y una unidad de curado para curar al menos parcialmente el material de decoración. El sistema de limpieza está diseñado para eliminar el material de decoración residual de la manta de transferencia. Opcionalmente, la unidad de curado puede funcionar para curar uno o más de los siguientes materiales: un material de tóner, una tinta curable por UV, una tinta a base de agua y una tinta a base de aceite mineral.
- 55 En una realización, la unidad de alimentación incluye una pluralidad de mandriles capaces de girar. En una realización, los mandriles giran de manera que el contenedor cilíndrico gira a una velocidad sustancialmente igual a la velocidad de la manta de transferencia.
- 60 En otra realización, el decorador incluye un dispositivo tensor en contacto operativo con la manta de transferencia. Opcionalmente, el procedimiento puede incluir además ajustar, mediante el dispositivo tensor, una tensión de la manta de transferencia.

En una realización, la unidad de impresión digital comprende un sistema electrofotográfico. El procedimiento puede incluir además cargar un conductor del sistema electrofotográfico, exponer porciones seleccionadas del conductor a la luz para formar una decoración latente, transferir un material de decoración a la decoración latente, donde el material de decoración es un material de tóner, y transferir el material de decoración desde el conductor a la manta de transferencia.

En otra realización, un sistema de control está en comunicación con el decorador. El procedimiento puede comprender, además: generar, mediante el sistema de control, la decoración; y enviar una señal, mediante el sistema de control, a la unidad de impresión digital, donde la señal hace que la unidad de impresión digital transfiera el material de decoración a la manta de transferencia.

Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un decorador con dos o más unidades de alimentación. Las unidades de alimentación pueden estar dispuestas de tal manera que las decoraciones alternas formadas sobre una manta de transferencia se transfieran a contenedores metálicos soportados por las unidades de alimentación. En una realización, una primera unidad de alimentación transfiere una de cada dos decoraciones de la manta de transferencia a contenedores metálicos. Más específicamente, la primera unidad de alimentación puede hacer que una primera decoración y una tercera decoración de decoraciones secuenciales en la manta de transferencia se transfieran a contenedores metálicos soportados por la primera unidad de alimentación. Una segunda unidad de alimentación puede hacer que una segunda decoración y una cuarta decoración de las decoraciones secuenciales se transfieran a contenedores metálicos soportados por la segunda unidad de alimentación.

En otro aspecto, un decorador puede incluir una manta de transferencia con dos o más segmentos de manta que están dispuestos borde con borde. Los segmentos de manta pueden estar decorados con una o más unidades de impresión digital. Posteriormente, los segmentos de la manta pueden moverse más allá de dos o más elementos de soporte. Cada elemento de soporte puede mover contenedores metálicos para entrar en contacto con el material de decoración en uno de los segmentos de la manta. En una realización, un decorador incluye dos segmentos de manta y dos elementos de soporte. Cada elemento de soporte está asociado a uno de los dos segmentos de la manta. De esta manera, el decorador puede decorar contenedores metálicos a partir de dos tandas de producción. En otra realización, el decorador incluye cuatro segmentos de manta y cuatro elementos de soporte. Cada elemento de soporte está asociado a uno de los cuatro segmentos de la manta.

Otro aspecto es proporcionar un decorador con una rueda de manta que incluya soportes de manta que se extienden desde ella. A cada soporte de manta se asocia una manta de transferencia. En una realización, los soportes de manta tienen una longitud variable. De esta manera, la posición de una manta de transferencia colocada sobre un soporte de manta puede variar a medida que gira la rueda de manta. En una primera posición, la manta de transferencia puede tener una primera longitud desde la rueda de manta. En una segunda posición, la manta de transferencia puede estar a una segunda longitud de la rueda de manta. En otra realización, los soportes de manta están interconectados de manera pivotante a la rueda de manta. En otra realización más, uno o más de los soportes de manta incluyen una junta. En consecuencia, los soportes de manta pueden doblar o mover una manta de transferencia interconectada a ellos a medida que la rueda de manta gira.

Aunque generalmente se hace referencia aquí como "contenedor metálico", "contenedor de bebida", "lata" y "contenedor", debe tenerse en cuenta que la presente invención puede usarse para decorar contenedores de cualquier tamaño o forma, incluyendo, sin limitación, latas de bebidas, botellas de bebidas, una lata para un producto alimenticio y contenedores de aerosol. En consecuencia, el término "contenedor" pretende cubrir contenedores de cualquier tipo para cualquier producto y no se limita específicamente a un contenedor de bebida como una lata de refresco o de cerveza. Los contenedores también podrán estar en cualquier estado de fabricación. Además, el contenedor puede formarse mediante un proceso de estirado y planchado o mediante un proceso de extrusión por impacto. De este modo, la presente invención puede utilizarse para decorar "una taza" que posteriormente se transforma en un contenedor terminado, una "preforma de botella" que posteriormente se transforma en una botella metálica o un "tubo" que se transforma en un cuerpo de contenedor de aerosol. Además, la presente invención se puede utilizar para decorar cualquier parte de un contenedor. Por ejemplo, en una realización de la presente invención, el decorador se puede utilizar para decorar una porción de superficie exterior de un contenedor, incluyendo una o más de una porción de cierre de extremo y una porción de superficie exterior de una porción de cuerpo del contenedor. En otra realización de la presente invención, el decorador puede decorar una porción de superficie exterior de un cierre de extremo que está adaptado para interconectarse con un cuello de un contenedor. En otra realización más, una superficie exterior de un cierre ROPP adaptado para interconectarse a un cuello roscado de un contenedor puede ser decorado por el decorador de la presente invención. En otra realización más, el material de decoración puede transferirse a una porción de superficie exterior de una tapa corona que está adaptada para interconectarse con un cuello de un contenedor.

Los términos "metal" o "metálico" tal como se utilizan en este documento se refieren a cualquier material metálico que pueda usarse para formar un contenedor, incluidos, entre otros, aluminio, acero, estaño y cualquier combinación de ellos. Sin embargo, se apreciará que el aparato y el procedimiento de la presente invención pueden utilizarse para decorar contenedores formados por cualquier material, incluido papel, plástico y vidrio.

5 Además, aunque los procedimientos y aparatos de la presente invención se describen generalmente en relación con la decoración de contenedores metálicos con un cuerpo generalmente cilíndrico, se apreciará que los procedimientos y aparatos de la presente invención se pueden utilizar para decorar sustratos de cualquier tipo, incluyendo una banda o lámina continua de metal, plástico o papel.

10 Las frases "al menos uno", "uno o más" y "y/o", tal como se utilizan en este documento, son expresiones abiertas que funcionan tanto conjuntiva como disyuntivamente. Por ejemplo, cada una de las expresiones "al menos uno de A, B y C", "al menos uno de A, B o C", "uno o más de A, B y C", "uno o más de A, B o C" y "A, B y/o C" significa A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos, o A, B y C juntos.

15 A menos que se indique lo contrario, todos los números que expresan cantidades, dimensiones, condiciones, etc., utilizados en la especificación y las reivindicaciones deben entenderse modificados en todos los casos por el término "aproximadamente".

20 El término "un" o "una" entidad, como se utiliza en este documento, se refiere a una o más de esas entidades. Como tal, los términos "un" (o "una"), "uno o más" y "al menos uno" pueden usarse indistintamente en este documento.

25 El uso de "incluyendo", "comprendiendo" o "teniendo" y variaciones de los mismos en este documento pretende abarcar los elementos enumerados a continuación y sus equivalentes, así como elementos adicionales. En consecuencia, los términos "incluyendo", "comprendiendo" o "teniendo" y variaciones de los mismos pueden usarse indistintamente en el presente documento.

El alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

30 El resumen de la invención no pretende, ni debe interpretarse, como representativo del alcance y extensión totales de la presente invención. Además, las referencias hechas en este documento a "la presente invención" o aspectos de la misma deben entenderse como que significan ciertas realizaciones de la presente invención y no deben interpretarse necesariamente como que limitan todas las realizaciones a una descripción particular. La presente invención se expone en varios niveles de detalle en el resumen de la invención, así como en los dibujos adjuntos y la descripción detallada y no se pretende limitar el alcance de la presente invención mediante la inclusión o no inclusión de elementos o componentes. Aspectos adicionales de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción detallada, particularmente cuando se toma junto con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

40 Los dibujos adjuntos, que se incorporan aquí y constituyen una parte de la especificación, ilustran realizaciones de la invención y junto con el resumen de la invención dado anteriormente y la descripción detallada dada a continuación sirven para explicar los principios de estas realizaciones. En ciertos casos, es posible que se hayan omitido detalles que no son necesarios para la comprensión de la divulgación o que hacen que otros detalles sean difíciles de percibir. Debe entenderse, por supuesto, que la presente invención no está necesariamente limitada a las realizaciones particulares aquí ilustradas. Además, debe entenderse que los dibujos no están necesariamente a escala.

50 La figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un decorador que representa una realización de la presente invención y que también ilustra un contenedor metálico, un cierre de extremo y una tapa corona decorada por un decorador de la presente invención;

55 La figura 1A es un diagrama de flujo esquemático de un decorador que incluye soportes de manta con longitudes variables de modo que la velocidad relativa de una manta de transferencia se puede alterar a medida que el soporte de manta gira;

La figura 1B es un diagrama de flujo esquemático de un decorador en el que las mantas de transferencia están interconectadas a un soporte de manta que puede pivotar con respecto a una rueda de manta, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas;

60 La figura 1C es un diagrama de flujo esquemático de un decorador que incluye dos unidades de alimentación alineadas con un cilindro de manta que tiene mantas de transferencia sobre él;

La figura 2 es un diagrama esquemático de una unidad de impresión digital de una realización de la presente invención que incluye un sistema electrofotográfico para formar decoraciones que se transfieren a una manta de transferencia de un decorador;

5 La figura 3 es otro diagrama de flujo esquemático de otra realización de un decorador de la presente invención que incluye una manta de transferencia continua;

La figura 3A es una vista parcial del decorador de la Fig. 3 que ilustra un rodillo loco interior en una posición de uso acoplado con la manta de transferencia continua;

10 La figura 3B es otra vista parcial del decorador de la Fig. 3 que muestra un rodillo tensor trasero acoplado a la manta de transferencia continua;

15 La figura 3C es otra vista parcial del decorador de la Fig. 3 en la que se ilustra un tensor de zapata 58 después de moverse con relación a la manta de transferencia continua;

La figura 3D es una vista parcial de un tensor con dos rodillos asociados a una manta de transferencia continua;

20 La figura 3E es un diagrama de flujo esquemático del decorador de la Fig. 3 asociado con dos unidades de alimentación;

La figura 4 es otro diagrama de flujo esquemático de otra realización de un decorador de la presente invención que incluye una unidad de alimentación con una pluralidad de mandriles;

25 La figura 5 es una vista en sección transversal de una manta de transferencia de una realización de la presente invención tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4;

La figura 5A es una vista en sección transversal parcial de un decorador de otra realización de la presente invención que incluye dos unidades de alimentación; y

30 La figura 6 es un diagrama de bloques de una realización de un sistema de control de la presente invención.

Componentes y/o características similares pueden tener el mismo número de referencia. Los componentes del mismo tipo pueden distinguirse mediante una letra después del número de referencia. Si sólo se utiliza el número de referencia, la descripción es aplicable a cualquiera de los componentes similares que tengan el mismo número de referencia.

Para ayudar a comprender la presente invención, se proporciona a continuación la siguiente lista de componentes y numeración asociada que se encuentran en los dibujos:

40	Número	Componente
	2	Decorador
	4	Unidad de impresión digital
	6	Manta de transferencia
45	7	Decoración sobre manta
	8	Unidad de alimentación
	9	Estaciones
	10	Transportador
	11	Mandriles
50	12	Sistema de control
	14	Sistema de limpieza
	15	Distancia entre segmentos de la manta de transferencia
	16	Unidad de curado
	17	Unidad de curado
55	18	Rueda de manta
	20	Soporte de manta
	22	Contenedor metálico
	23	Primera decoración
	24	Superficie exterior de un contenedor metálico
60	25	Posición de transferencia
	26	Equipos aguas arriba
	27	Unidad de tratamiento de superficies
	28	Contenedor metálico decorado

	30	Decoraciones en contenedores metálicos
	32	Equipos aguas abajo
	34	Cierre de extremo
	36	Tapa corona
5	40	Sistema electrofotográfico
	42	Conductor
	44	Elemento de carga
	46	Elemento de exposición
	48	Unidad de revelado
10	49	Rodillo
	50	Elemento de carga de transferencia
	52	Tóner
	54	Rueda loca interior
	56	Rueda loca trasera
15	58	Tensor de zapata
	60	Tensor rotatorio
	61	Rodillos de tensor de doble rodillo
	62	Rodillo de impresión
	63	Enlace
20	64	Servoaccionamiento
	65	Ancho de manta
	66	Segmento de manta de transferencia
	67	Borde longitudinal de un segmento de manta
	68	Bus
25	70	UPC
	72	Dispositivos de entrada
	74	Dispositivos de salida
	76	Dispositivos de almacenamiento
	78	Lector de medios de almacenamiento legibles por computadora
30	80	Sistema de comunicación
	82	Memoria de trabajo
	84	Aceleración de procesamiento opcional
	86	Base de datos
	88	Red
35	90	Base de datos
	92	Sistema operativo
	94	Otro código

#### Descripción detallada

40 La realización ejemplar se describe en detalle sin intentar describir todas las diversas formas y modificaciones en las que se podría incorporar la invención. Como tal, las realizaciones descritas en este documento son ilustrativas y, como será evidente para los expertos en la materia, pueden modificarse de numerosas maneras dentro del alcance de la invención.

45 Haciendo referencia ahora a la Figura 1, se ilustra un diagrama de flujo esquemático de un decorador 2 de la presente invención. El decorador 2 comprende generalmente al menos una unidad de impresión digital 4, una manta de transferencia 6, una unidad de alimentación 8, un transportador 10 y un sistema de control 12. El decorador 2 puede incluir opcionalmente uno o más de un sistema de limpieza 14 y una unidad de curado o secado 16, 17.

50 Las unidades de impresión digital 4 están en una alineación predeterminada con respecto a la manta de transferencia 6. Las unidades de impresión digital 4 forman decoraciones 7 sobre la manta de transferencia 6. En una realización, el decorador 2 incluye de una a cuatro unidades de impresión digital 4A, 4B, 4C, 4D. Sin embargo, se apreciará que se puede utilizar cualquier número de unidades de impresión digital 4 con los decoradores 2 de las realizaciones de la presente invención. Por ejemplo, en una realización, el decorador 2 incluye de una a diez unidades de impresión digital 4 diferentes.

60 En una realización, una unidad de impresión digital 4 entra en contacto con la manta de transferencia 6 para formar una indicación o una decoración 7 en la manta de transferencia 6. Alternativamente, en otra realización, las unidades de impresión digital 4 no entran en contacto con la manta de transferencia 6, sino que aplican los indicios o la decoración 7 a la manta de transferencia sin contacto. En una realización, una unidad de impresión digital 4 puede formar una decoración con una resolución de al menos 1600 por 1600 puntos por pulgada. De

este modo, las decoraciones 7 formadas sobre la manta de transferencia 6 se consideran imágenes de alta definición.

5 En una realización, las unidades de impresión digital 4 forman decoraciones 7 en la manta de transferencia 6 rociando, inyectando o transportando de otro modo tinta a la manta de transferencia 6. En una realización, una o más de las unidades de impresión digital 4 comprenden una impresora de inyección de tinta. En otra realización, las unidades de impresión digital 4 forman una decoración 7 sobre la manta de transferencia 6 transfiriendo tóner a la manta de transferencia. Más específicamente, en una realización, una unidad de impresión digital 4 incluye un sistema electrofotográfico 40 (ilustrado generalmente en la Figura 2) que transfiere un material de tóner 52 a la manta de transferencia. Una de las unidades de impresión digital 4 puede ser una impresora de inyección de tinta y la otra de las unidades de impresión digital 4 puede ser un sistema electrofotográfico 40. Se puede variar el orden y las posiciones relativas de las unidades de impresión digital 4 con respecto a la rueda de manta 18.

15 En una realización, cada una de las unidades de impresión digital 4A, 4B, 4C, 4D transporta un material de decoración de un solo color o tipo a la manta de transferencia 6. De esta manera, la primera unidad de impresión digital 4A transporta un primer material de decoración a la manta de transferencia 6. De manera similar, la segunda unidad de impresión digital 4B transporta un segundo material de decoración, la tercera unidad de impresión digital 4C transporta un tercer material de decoración y la cuarta unidad de impresión digital 4D transporta un cuarto material de decoración a la manta de transferencia 6. El material de decoración transportado por cada una de las unidades de impresión digital es uno de una tinta y un tóner. Una decoración 7 formada sobre la manta de transferencia 6 puede comprender una o más de la primera, segunda, tercera y cuarta tinta y/o tóner. El material de decoración de cada unidad de impresión digital 4 se puede aplicar a diferentes partes de la manta de transferencia 6 para formar una única decoración 7. Además, el material de decoración de dos o más de las unidades de impresión digital 4 puede superponerse o superponerse al menos parcialmente entre sí para formar una decoración 7.

25 Alternativamente, en otra realización, dos o más de las unidades de impresión digital 4 pueden transmitir el mismo color de material de decoración a la manta de transferencia 6. Una primera unidad de impresión digital 4A puede formar una porción de una decoración 7 en un primer color. Una segunda unidad de impresión digital 4B puede formar una segunda porción de la decoración 7 en uno o más del primer color y un segundo color. En una realización, al dividir la formación de la decoración 7 entre dos unidades de impresión digital 4A, 4B, el decorador 2 de la presente invención puede operar a un ritmo más rápido en comparación con un decorador con una sola unidad de impresión digital utilizada para formar una decoración. Más específicamente, la manta de transferencia 6 puede moverse más allá de las unidades de impresión digital 4A, 4B a un ritmo más rápido que si se utilizara una unidad de impresión digital 6 para formar toda la decoración 7.

35 En otra realización, una o más de las unidades de impresión digital 4 pueden operar para transferir una pluralidad de colores o tipos de material de decoración a la manta de transferencia 6. Por ejemplo, en una realización, al menos una de las unidades de impresión digital 4 puede transferir material de decoración de al menos uno de un color cian, un color magenta, un color amarillo y un color negro (o "clave") a la manta de transferencia 6 para formar una decoración 7.

45 En una realización, cada unidad de impresión digital 4 forma una decoración completa 7 sobre la manta de transferencia 6. En otra realización, cada unidad de impresión digital 4 forma una porción de una decoración 7 en la manta de transferencia 6. En consecuencia, la primera unidad de impresión digital 4A transporta material de decoración a la manta de transferencia 6 para formar una primera porción de una decoración 7. La segunda unidad de impresión digital 4B transporta material de decoración adicional a la manta de transferencia 6 para formar una segunda porción de la decoración 7. Las unidades de impresión digital tercera y cuarta 4C, 4D pueden formar una tercera y cuarta porción de la decoración 7. Cada porción de la decoración 7 puede comprender uno o más colores o tipos de material de decoración.

50 En una realización, una unidad de impresión digital 4 puede disparar hasta aproximadamente 774 millones de gotas de tinta por segundo. En otra realización más, una unidad de impresión digital 4 incluye cinco canales de color por cabezal de impresión. En otra realización más, una unidad de impresión digital 4 incluye 10 filas de boquillas con hasta 70.400 boquillas por fila para imprimir 5 colores de tinta a hasta 1.600 puntos por pulgada.

55 Se puede utilizar cualquier tinta adecuada con las unidades de impresión digital 4 de la presente invención. En una realización, una unidad de impresión digital 4 puede utilizar una tinta con nanopartículas para formar una imagen o indicio predeterminado en una superficie exterior 24 de un contenedor metálico 22. En otra realización, una unidad de impresión digital 4 puede utilizar una tinta con un tamaño de partícula no mayor que aproximadamente 500 nm. En una realización, la tinta comprende una tinta curable con luz, tal como, pero no limitada a, una tinta curable con luz ultravioleta. En otra realización, la tinta comprende una tinta a base de agua que se puede curar con energía térmica. En otra realización más, la tinta comprende una tinta a base de aceite

que se cura mediante energía térmica. En una realización, la tinta a base de aceite comprende una tinta de aceite mineral.

5 En una realización, al menos una de las unidades de impresión digital 4 comprende una unidad de impresión de inyección de tinta. Se pueden obtener unidades de impresión digital 4 adecuadas de distintos proveedores, incluidos, entre otros, Xaar, Konica Minolta, FujiFilm, Kyocera, Tonejet y Memjet Ink.

10 Haciendo referencia ahora a la Figura 2, en una realización, una o más de las unidades de impresión digital 4 pueden comprender un sistema electrofotográfico 40. El sistema electrofotográfico 40 puede incluir generalmente uno o más de un conductor 42 (también denominado "placa electrofotográfica"), un "emisor" o elemento de carga 44, un elemento de exposición 46 y una unidad reveladora 48. En una realización, el sistema electrofotográfico 40 incluye además uno o más de un elemento de limpieza 14A y un elemento de carga de transferencia 50. Los sistemas electrofotográficos y los tóneres utilizados con ellos se describen generalmente en la solicitud de patente de EE. UU. con número de publicación 2006/0068313, patente de EE. UU. No. 4.743.926, Patente de EE. UU. No. 5.750.303, Patente de EE. UU. No. 6.818.369, Patente de EE. UU. No. 7.666.564 y Patente de EE. UU. No. 7.939.235.

20 El conductor 42 está posicionado en una alineación predeterminada con respecto a la trayectoria de una manta de transferencia 6 de un decorador 2. En una realización, el conductor 42 gira en contacto con una superficie exterior de la manta de transferencia 6. Alternativamente, en otra realización, el conductor 42 gira en estrecha proximidad a la superficie exterior de la manta sin entrar en contacto con la manta de transferencia 6. En cualquier caso, el conductor 42 está orientado para transferir el tóner 52 a la manta de transferencia 6. En una realización, el conductor 42 tiene una forma generalmente cilíndrica. En otra realización, el conductor 42 tiene forma de bucle o de cinta, que puede ser circular o tener forma de serpiente. El bucle 42 puede extenderse  
25 alrededor de uno o más rodillos y tensores.

30 En una realización, el conductor 42 incluye un material que es fotoconductor. Más específicamente, en una realización, una superficie del conductor 42 es conductora cuando se expone a la luz. La superficie no es conductora es la ausencia de luz. Los expertos en la materia conocen materiales fotoconductores adecuados. En una realización, el conductor 42 comprende una o más capas de un material inorgánico. El material fotoconductor inorgánico puede incluir al menos uno de: silicio, selenio, sulfuro de cadmio, óxido de zinc y similares. En otra realización, el conductor 42 incluye al menos una capa de un material orgánico. Opcionalmente, el material fotoconductor orgánico comprende uno o más de polivinil carbazol, ftalocianina y similares.

35 En funcionamiento, el elemento de carga 44 o "emisor" proporciona una carga eléctrica al conductor 42. En una realización, el elemento de carga 44 produce una descarga de corona para cargar eléctricamente el conductor 42. Posteriormente se forman decoraciones en la superficie exterior del conductor 42. En una realización, el elemento de carga 44 tiene una forma generalmente cilíndrica. En otra realización, el elemento de carga 44 entra en contacto con el conductor 42 a medida que el elemento de carga carga eléctricamente el conductor.

45 La formación de la decoración incluye la exposición de porciones seleccionadas del conductor a la luz. Más específicamente, el elemento de exposición 46 expone selectivamente porciones del conductor 42 a la luz. El elemento de exposición 46 puede guiar la luz para que incida selectivamente sobre porciones predeterminadas de la superficie exterior del conductor 42 para trazar la forma de la decoración. Las porciones del conductor 42 expuestas a la luz por el elemento de exposición 46 se neutralizan a medida que la carga proporcionada por el elemento de carga 44 es drenada por la superficie conductora del conductor. Otras partes del conductor 42 que no están expuestas a la luz permanecen cargadas. Las áreas cargadas restantes del conductor 42 forman una decoración latente en el conductor 42. En consecuencia, el elemento de exposición 46 puede descargar  
50 porciones seleccionadas del conductor 42. En una realización, la decoración latente es electrostática.

55 En una realización, la decoración formada por el elemento de exposición 46 es recibida desde un sistema de control 12 del decorador 2. Más específicamente, en una realización, el sistema de control 12 envía una señal al elemento de exposición 46. La señal hace que el elemento de exposición 46 exponga porciones predeterminadas del conductor 42 para formar una decoración latente. En otra realización, el elemento de exposición 46 comprende un láser u otro dispositivo que genera luz.

60 La unidad reveladora 48 convierte la decoración latente en una decoración 7 que es visible. En una realización, la unidad reveladora 48 incluye un tóner 52. El tóner 52 es atraído por las zonas cargadas de la decoración latente. De esta manera, el tóner 52 forma una decoración 7 que es visible en el conductor 42. Opcionalmente, la unidad reveladora 48 incluye un rodillo 49 que transporta el tóner 52 al conductor 42. En otra realización, la unidad reveladora 48 incluye una cuchilla para regular la cantidad o el espesor del tóner 52 en el rodillo 49.

Opcionalmente, el tóner 52 en el rodillo 49 está limitado a un espesor no mayor a aproximadamente 0,3 mm por la cuchilla.

En una realización, el tóner 52 comprende partículas cargadas que se adhieren a la decoración latente. En una realización, el tóner 52 puede estar cargado eléctricamente. En otra realización, el tóner 52 tiene una carga eléctrica con una polaridad que es opuesta a la polaridad de la carga eléctrica del conductor 42 creada por el elemento de carga 44. Opcionalmente, la unidad reveladora 48 puede utilizar un tóner líquido o un tóner seco para revelar la decoración. En una realización, el tóner seco utiliza únicamente el tóner 52. En otra realización, el tóner seco incluye un portador que transporta el tóner al conductor 42. En una realización, el portador comprende partículas. Las partículas de portador pueden ser más grandes que las partículas del tóner 52.

El portador del tóner 52 puede comprender uno o más de polvo de hierro, ferrita, magnetita y perlas de vidrio. Estos portadores pueden recubrirse con una resina. La resina puede incluir, pero no se limita a, fluoruros de policarbonato, cloruros de polivinilo, cloruro de polivinilideno, resinas fenólicas, acetal de polivinilo y resinas de silicona. En una realización, la relación de mezcla de tóner a portador está entre aproximadamente 1,5 y aproximadamente 10,0 partes en peso de tóner por cada 100 partes en peso de portador. En una realización, las partículas portadoras son magnéticas.

El material de tóner 52 puede incluir partículas de uno o más materiales. En una realización, el tóner incluye un polvo de carbono y un óxido de hierro. En otra realización, el material de tóner 52 incluye al menos uno de una resina aglutinante, un colorante, una resina polar y un agente de liberación. En una realización, el contenido de cada color es típicamente de aproximadamente 0,1 a 50 partes en peso en base a 100 partes en peso de una resina aglutinante. Opcionalmente, el material de tóner 52 puede incluir un polímero tal como, pero no limitado a, un copolímero de acrilato de estireno, una resina de poliéster y un copolímero de estireno butadieno.

En una realización, se añade un aditivo externo al tóner 52. El aditivo externo puede incluir al menos una de partículas inorgánicas u orgánicas. Los aditivos externos pueden someterse a un tratamiento de superficie para mejorar la propiedad hidrófoba y evitar el deterioro de la fluidez y las propiedades de carga de un tóner 52 en un entorno de alta humedad. Los ejemplos preferidos específicos de los agentes de tratamiento de superficies incluyen, pero no se limitan a, agentes de acoplamiento tales como agentes de acoplamiento de silano, agentes de acoplamiento de titanato y agentes de acoplamiento de aluminio; aceite de silicona; ácidos alifáticos superiores; y compuestos de flúor.

Las partículas inorgánicas del aditivo externo pueden incluir óxidos metálicos, carburos metálicos, nitruros metálicos y carbonatos metálicos. En una realización, las partículas inorgánicas incluyen, pero no se limitan a, sílice, alúmina, óxido de titanio, titanato de bario, titanato de magnesio, titanato de calcio, titanato de estroncio, óxido de zinc, óxido de estaño, arena de cuarzo, arcilla, mica, arena-cal, tierra de diatomeas, óxido de cromo, óxido de cerio, óxido de hierro rojo, trióxido de antimonio, óxido de magnesio, óxido de circonio, sulfato de bario, carbonato de bario, carbonato de calcio, carburo de silicio y nitruro de silicio. El aditivo externo puede comprender partículas orgánicas tales como, pero no limitado a, uno o más copolímeros de estireno, ésteres de ácido metacrílico y ésteres de ácido acrílico, que pueden prepararse mediante un procedimiento de polimerización en emulsión sin jabón, un procedimiento de polimerización en suspensión o un procedimiento de polimerización en dispersión, y resinas termoendurecibles de policondensación, por ejemplo, resinas de silicona, resinas de benzoguanamina y nailon.

Se puede incluir un agente de control de carga como componente del material de tóner 52. El agente de control de carga puede incluir agentes de control de carga conocidos. Por ejemplo, el agente de control de carga puede comprender uno o más de: tintes de nigrosina, tintes de trifenilmetano, tintes de complejos metálicos que incluyen cromo, compuestos quelatos de ácido molíbdico, tintes de rodamina, alcoxiaminas, sales de amonio cuaternario (incluidas sales de amonio cuaternario modificadas con flúor), alquilamidas, fósforo y compuestos que incluyen fósforo, tungsteno y compuestos que incluyen tungsteno, activadores que contienen flúor, sales metálicas de ácido salicílico, sales metálicas de derivados de ácido salicílico, etc. En una realización, el contenido del agente de control de carga es preferiblemente de aproximadamente 0,1 a 10 partes en peso, y más preferiblemente de aproximadamente 0,5 a 3 partes en peso en base a 100 partes en peso de la resina aglutinante. Los agentes de control de carga descritos anteriormente pueden usarse solos o en cualquier combinación en el material de tóner 52. Además, la cantidad del agente de control de carga utilizado puede variar dependiendo del color del material de tóner 52.

El material de tóner 52 puede estar formado por partículas de una pluralidad de tamaños. En una realización, el tamaño promedio de las partículas de tóner es inferior a aproximadamente 16 micrómetros. En otra realización, el tamaño promedio de las partículas de tóner es inferior a aproximadamente 10 micrómetros. Opcionalmente, el tamaño de partícula del tóner 52 está entre aproximadamente 6 micrómetros y aproximadamente 18 micrómetros.

En una realización, un sistema electrofotográfico 40 puede transferir uno o más colores de material de tóner 52 a la manta de transferencia 6. Por ejemplo, en una realización, un sistema electrofotográfico 40 puede transferir de uno a cuatro colores de material de tóner 52. En una realización, el material de tóner 52 comprende uno o más de un tinte cian, un tinte magenta, un tinte amarillo y un tinte negro. Opcionalmente, cada color del material de tóner 52 tiene una polaridad diferente. Más específicamente, un primer tóner puede tener una primera polaridad, un segundo tóner puede tener una segunda polaridad, un tercer tóner puede tener una tercera polaridad y un cuarto tóner puede tener una cuarta polaridad. De esta manera, un sistema electrofotográfico 40 puede formar una decoración 7 que comprende una pluralidad de colores diferentes de material de tóner 52.

A medida que el conductor 42 gira cerca de la manta de transferencia 6, el tóner 52 se transfiere desde el conductor a la manta de transferencia. En una realización, un elemento de carga de transferencia opcional 50 genera una carga que atrae el tóner 52 desde el conductor 42 a la manta de transferencia 6. En una realización, el elemento de carga de transferencia 50 genera una descarga de corona para atraer el tóner 52. El tóner 52 forma una decoración 7 sobre la manta 6. La decoración 7 puede posteriormente transferirse a una superficie exterior del contenedor 24 como se describe aquí.

Opcionalmente, el conductor 42 se limpia posteriormente mediante un sistema de limpieza 14A. Más específicamente, el sistema de limpieza 14A elimina cualquier partícula del tóner 52 que no haya sido transferida a la manta 6. En una realización, el sistema de limpieza 14A tiene una forma generalmente cilíndrica. Además, en una realización, el sistema de limpieza 14A también puede descargar el conductor 42. Por ejemplo, en una realización, el sistema de limpieza 14A genera luz para exponer todo el ancho del conductor 42 a la luz. De esta manera, cualquier carga restante del conductor 42 es descargada por el sistema de limpieza 14A de manera que el conductor 42 puede recibir posteriormente una nueva carga por parte del elemento de carga 44.

Volviendo nuevamente a la Fig. 1, las decoraciones 7 formadas por las unidades de impresión digital 4 pueden incluir cualquier combinación de letras, números, símbolos e imágenes dispuestas en cualquier orden u orientación y de cualquier tamaño. Las decoraciones están formadas por un material de decoración (como tinta o tóner) y pueden ser de un solo color o estar formadas por una pluralidad de colores. Además, cada decoración puede ser única. Por ejemplo, la decoración 7A puede ser diferente en comparación con una o más de las decoraciones 7B, 7C. Por lo tanto, con un decorador 2 de la presente invención, es económicamente factible producir lotes pequeños de contenedores metálicos decorados 28 con diferentes imágenes 30 en los mismos.

La manta de transferencia 6 del decorador 2 puede ser de cualquier tamaño o forma. En una realización de la presente invención, ilustrada en la figura 1, la manta de transferencia 6 comprende una pluralidad de segmentos de manta de transferencia individuales 6A interconectados a un elemento de soporte, tal como una rueda de manta 18. Sin embargo, en otra realización, se puede colocar una sola manta 6 en la rueda de manta 18. En otra realización, la manta de transferencia 6 puede comprender una única manga o cilindro que envuelve una circunferencia de la rueda de manta 18. Además, el decorador 2 puede utilizar una manta de transferencia continua que no sea circular. Opcionalmente, cada segmento de manta de transferencia 6A tiene una longitud que no es menor que una circunferencia de un contenedor metálico 22.

Las mantas de transferencia 6 de las realizaciones de la presente invención pueden estar formadas de un material seleccionado para recibir y retener material de decoración de las unidades de impresión digital 4. En una realización, las mantas de transferencia 6 comprenden una o más de una porción frontal, una primera capa de tela, una capa comprimible y una segunda capa de tela como se describe en "Manta para impresión offset" (en adelante "Impresión offset"), disponible en <http://www.offsetprintingtechnology.com/sub-categories/blanket-for-offset-printing/> (última visita el 7 de abril de 2016). La parte frontal puede estar compuesta por un material de caucho relativamente delgado, como caucho de nitrilo butadieno (NBR). Como lo apreciará un experto en la materia, NBR es una familia de copolímeros insaturados de 2-propenonitrilo y varios monómeros de butadieno (1,2-butadieno y 1,3-butadieno). NBR también se conoce como Buna-N, Perbunan, caucho de acrilonitrilo butadieno, Nipol, Krynac y Europrene.

En otra realización, las mantas de transferencia 6 pueden comprender un material de fotopolímero o un compuesto que comprende al menos en parte una cadena saturada de polimetileno. Los materiales adecuados para la manta de transferencia 6 se describen en la solicitud de patente de EE. UU. con número de publicación 2015/0217559.

En funcionamiento, la manta de transferencia 6 gira en una primera dirección. Las unidades de impresión digital 4 transfieren o rocían un material de decoración a una porción de la superficie exterior de la manta de transferencia 6 para formar las decoraciones 7. En una realización, la manta de transferencia 6 se mueve continuamente a una velocidad predeterminada. En otra realización, la manta de transferencia 6 está indexada de tal manera que se detiene durante una cantidad de tiempo predeterminada cerca de una o más de las

unidades de impresión digital 4. De esta manera, la manta de transferencia 6 puede ser sustancialmente estacionaria mientras una unidad de impresión digital 4 forma una decoración 7 sobre la manta de transferencia 6. De todos modos, en otra realización, el movimiento de la manta de transferencia 6 con respecto a las unidades de impresión digital 4 se realiza a una velocidad seleccionada por el sistema de control 12. En consecuencia, el sistema de control 12 puede controlar la velocidad y las posiciones de las decoraciones 7 formadas por las unidades de impresión digital 4 y el movimiento de la manta de transferencia 6 de tal manera que la decoración se transfiera posteriormente a un contenedor metálico 22. En una realización, el sistema de control 12 envía una señal a un actuador o unidad de accionamiento del cilindro de manta 18 para controlar la velocidad de movimiento del cilindro de manta 18.

Opcionalmente, las decoraciones 7 pueden ser curadas (o al menos parcialmente curadas) por una o más unidades de curado 16. En una realización, una unidad de curado 16 está asociada con cada unidad de impresión digital 4. De esta manera, el material de decoración inyectado (o transportado) por cada una de las unidades de impresión digital 4 se cura o fija al menos parcialmente antes de que una unidad de impresión digital 4 posterior transporte material de decoración adicional a la manta de transferencia 6 para formar una decoración 7. En otra realización, sólo una unidad de curado 16D cura todos los materiales de decoración aplicados por las unidades de impresión digital 4A, 4B, 4C y 4D. En una realización, las unidades de curado 16 generan una luz de una longitud de onda seleccionada para curar o fijar el material de decoración transportado por las unidades de impresión digital 4. En una realización, las unidades de curado 16 comprenden una lámpara de curado UV o LED UV. En otra realización, las unidades de curado 16 generan energía térmica para curar el material de decoración. En una realización, una unidad de curado 16 está adaptada para curar un tóner 52. En otra realización, una unidad de curado 16 está adaptada para curar una tinta.

La unidad de alimentación 8 mueve los contenedores metálicos 22 a una posición predeterminada con respecto a la manta de transferencia 6. Luego, una porción de superficie exterior 24 de los contenedores metálicos 22 gira en contacto con la superficie exterior de la manta de transferencia 6. De esta manera, el material de decoración, tal como tinta o tóner, en la superficie exterior de la manta de transferencia que forma la decoración 7 se transfiere desde la manta de transferencia 6 al contenedor metálico.

En una realización, la unidad de alimentación 8 puede girar los contenedores metálicos 22 de manera que la superficie exterior 24 esté en una alineación predeterminada con respecto al decorador 2. Más específicamente, en una realización, la unidad de alimentación 8 puede detectar una marca de registro en los contenedores metálicos 22. La unidad de alimentación 8 puede entonces girar los contenedores metálicos 22 de manera que la marca de registro esté en una alineación predeterminada con respecto a la manta de transferencia 6. De esta manera, la superficie exterior del contenedor 24 estará en la alineación predeterminada con el decorador 2. Opcionalmente, un sensor detecta la marca de registro. En una realización, la marca de registro es un indicio impreso en el contenedor metálico 22. En otra realización, la marca de registro es una protuberancia, extensión o depresión formada en el contenedor metálico. Un ejemplo de un aparato de alimentación que puede utilizarse con los decoradores 2 de la presente invención se describe en la Patente de EE. UU. número 9.027. En una realización, el sistema de control 12 recibe información sobre la marca de registro. El sistema de control 12 puede entonces determinar si el contenedor metálico está en la alineación predeterminada. Si el contenedor metálico no está en la alineación predeterminada, el sistema de control 12 puede enviar una señal a la unidad de alimentación 8 para girar el contenedor metálico a la alineación predeterminada.

En una realización de la presente invención, la unidad de alimentación 8 funciona a una velocidad de ciclo diferente a la que gira la manta de transferencia 6. Más específicamente, en un decorador 2A con múltiples unidades de impresión digital 4 y/o una manta de transferencia segmentada 6A (como se ilustra en una realización de la presente invención en la Figura 1), la velocidad a la que se procesan los contenedores metálicos 22 puede ser diferente a la velocidad de impresión de las unidades de impresión digital 4. De esta manera, el decorador 2 puede decorar contenedores metálicos 22 con decoraciones únicas 7 formadas mediante tecnología de impresión digital, incluyendo una impresora de inyección de tinta o un sistema electrofotográfico 40, a un ritmo más rápido que los sistemas de decoración de contenedores por inyección de tinta o los sistemas de decoración electrofotográficos de la técnica anterior.

En una realización, los segmentos de manta de transferencia individuales 6A están interconectados a la rueda de manta 18 de manera que los segmentos de manta 6A pueden cambiar de velocidad para coincidir con una tasa de rotación de un contenedor metálico 22 en la unidad de alimentación 8. De este modo, los segmentos de manta 6A pueden acelerar o desacelerar para adaptarse a una velocidad de rotación de una superficie exterior del contenedor 24 para transferir una imagen 7 a la porción de superficie exterior del contenedor 24. En una realización, los segmentos de manta de transferencia 6A están interconectados de forma liberable a la rueda de manta 18. Opcionalmente, los segmentos de manta 6A se separan de la rueda de manta 18 después de transferir el material de decoración a un contenedor metálico 22. En una realización, las unidades de impresión digital 4 transfieren material de decoración a los segmentos de manta de transferencia 6A cuando los segmentos

de manta de transferencia se separan de la rueda de manta 18. En otra realización, hay más segmentos de manta 6A que estaciones para las mantas en la rueda de mantas 18. Los segmentos de manta de transferencia 6A pueden seguir dos o más caminos a través del decorador 2 cuando se separan de la rueda de manta 18. Un primer grupo de mantas de transferencia 6A puede desplazarse a lo largo de un primer camino para recibir material de decoración de un primer grupo de unidades de impresión digital 4. Un segundo grupo de mantas de transferencia 6A puede seguir un segundo camino y recibir material de decoración de un segundo grupo de unidades de impresión digital. En una realización, después de recibir material de decoración de una unidad de impresión digital, los segmentos de manta de transferencia 6A regresan a la rueda de manta 18. Opcionalmente, en una realización, cada manta de transferencia 6A está interconectada a la rueda de manta 18 durante la transferencia de material de decoración a un contenedor metálico 22. De esta manera, después de que se forma una imagen 7 en el segmento de manta de transferencia 6A, el segmento de manta de transferencia 6A puede acelerar o desacelerar para coincidir con la velocidad de la porción de superficie exterior 24 del contenedor metálico 22.

En otra realización de la presente invención, cada segmento de manta individual 6A está dispuesto sobre un mandril interconectado a la rueda de manta 18. Cada mandril puede girar independientemente alrededor de un eje de mandril que es sustancialmente paralelo a un eje de la rueda de manta 18. De esta manera, cada segmento de manta individual 6A puede girar sobre un mandril asociado a una primera velocidad cuando las unidades de impresión digital 4 forman la decoración 7 sobre el segmento de manta 6A. Además, cada segmento de manta individual 6A puede girar sobre su mandril asociado a una segunda velocidad durante la transferencia de la decoración 7 a un contenedor metálico 22 colocado por la unidad de alimentación 8. La segunda velocidad de rotación del segmento de manta individual 6 se puede seleccionar para que coincida con una velocidad de rotación del contenedor metálico 22.

En otra realización, los segmentos de manta individuales 6A están separados por una distancia 15 que puede variar. En consecuencia, dos mantas de transferencia adyacentes 6A pueden estar separadas por una distancia 15A próxima a una o más de las unidades de impresión digital 4. Las mantas de transferencia adyacentes 6A pueden estar separadas por una segunda distancia 15B próxima a la unidad de alimentación 8. En una realización, la primera distancia 15A es menor que la segunda distancia 15B. Opcionalmente, la primera distancia 15A puede ser menor que aproximadamente 2,54 cm (1 pulgada) de modo que las mantas de transferencia 6A pasen por las unidades de impresión digital 4 de manera sustancialmente continua. De esta manera, las mantas de transferencia 6A tienen una primera velocidad lineal próxima a las unidades de impresión digital 4 y una segunda velocidad lineal próxima a la unidad de alimentación 8. En una realización, la primera velocidad lineal es más lenta que la segunda velocidad lineal. En consecuencia, las mantas de transferencia 6A pueden moverse relativamente lentamente cerca de las unidades de impresión digital 4. Continuando con este ejemplo, las mantas de transferencia 6A se mueven más rápido cerca de la unidad de alimentación 8 y de los contenedores metálicos 22. De este modo, las mantas de transferencia 6A pueden acelerarse para adaptarse a una velocidad radial de la porción de superficie exterior 24 del contenedor metálico 22 en la unidad de alimentación 8.

En una realización, las mantas de transferencia 6A están interconectadas a la rueda de manta 18 de manera que las mantas de transferencia 6A pueden moverse independientemente de la rotación constante de la rueda de manta 18. En otra realización, las mantas de transferencia están interconectadas a la rueda de manta 18 mediante una o más juntas de pivote, rodillos, levas y resortes. De esta manera, una manta de transferencia 6A puede permanecer en una primera posición y acelerar en otra posición. Mediante la permanencia en posiciones predeterminadas, la manta de transferencia 6A puede permanecer durante un período de tiempo más largo cerca de uno o más elementos del decorador, como por ejemplo una o más de una unidad de impresión digital 4, una unidad de curado 16, la unidad de alimentación 8 durante la transferencia de la imagen a un contenedor metálico 22, y en el sistema de limpieza 14.

Refiriéndonos ahora a la Fig. 1A, en una realización de la presente invención, los segmentos de manta 6A están interconectados a la rueda de manta 18 mediante soportes de manta 20. En una realización, los soportes de manta 20 tienen una longitud variable. Más específicamente, en una realización, la longitud de los soportes de manta 20 cambia a medida que la rueda de manta 18 gira. De esta manera, la velocidad relativa de los segmentos de manta 6A puede cambiar con respecto a las unidades de impresión digital 4 y la posición de transferencia de imagen 25. Además, las mantas de transferencia 6A pueden tener un primer espaciado 15A en una primera posición del decorador 2A y un segundo espaciado 15B en una segunda posición del decorador 2A. En una realización, los soportes de manta 20 tienen una primera longitud próxima a la posición de transferencia de imagen 25. Los soportes de manta 20 pueden tener una segunda longitud próxima a las unidades de impresión digital 4. En una realización, la primera longitud es mayor que la segunda longitud. En consecuencia, en una realización, las mantas de transferencia 6A se mueven más rápido con respecto a los contenedores metálicos 22 que se están decorando en la posición de transferencia de imagen 25 y más lento con respecto a

las unidades de impresión digital 4 durante la transferencia de material de decoración a las mantas de transferencia 6A.

5 Refiriéndonos ahora a la Fig. 1B, en otra realización no abarcada por el texto de las reivindicaciones, pero considerada como útil para comprender la invención, un soporte de manta 20A interconectado a la rueda de manta 18 puede pivotar con respecto a la rueda de manta 18. Por ejemplo, el soporte de manta 20A con la imagen 7B ha pivotado cerca del soporte de manta con la imagen 7A. En una realización, el soporte de manta 20A incluye una primera porción interconectada a la rueda de manta 18. Una segunda parte del soporte de manta 20A está interconectada a una manta de transferencia 6A. Opcionalmente, la primera y la segunda parte del soporte de manta 20A pueden estar interconectadas de manera pivotante. De esta manera, el soporte de manta 20A puede mover una manta de transferencia 6A a diferentes velocidades con respecto a una unidad de impresión digital 4 en comparación con un contenedor metálico 22 a decorar en la posición de transferencia de imagen 25. En una realización, el soporte de manta 20A pivota o mueve una manta de transferencia 6A con relación a una unidad de impresión digital 4 a una primera velocidad. El soporte de manta 20A puede mover la manta de transferencia 6A con relación a un contenedor metálico 22 en la posición de transferencia de imagen 25 a una segunda velocidad. En una realización, la primera velocidad es menor que la segunda velocidad. De esta manera, el soporte de manta 20A mueve la manta de transferencia 6A más lentamente con respecto a las unidades de impresión digital 4 y más rápido con respecto a un contenedor metálico 22 durante la transferencia de decoración en la posición de transferencia 25.

20 Haciendo referencia nuevamente a la Figura 1, en una realización de la presente invención, la unidad de alimentación 8A tiene una forma que es generalmente cilíndrica. Opcionalmente, la unidad de alimentación 8A puede incluir una pluralidad de estaciones 9 para recibir y soportar contenedores metálicos 22 en una posición predeterminada con respecto a una manta de transferencia 6. En una realización, la unidad de alimentación 8 puede girar un contenedor metálico 22 de manera que la superficie exterior 24 se mueva a una velocidad sustancialmente igual a una velocidad de rotación de la manta de transferencia 6. De esta manera se minimiza el efecto dinámico sobre la manta de transferencia 6.

30 En una realización, la unidad de alimentación 8A incluye mandriles 11 para soportar y/o rotar los contenedores metálicos 22. Opcionalmente, los mandriles 11 pueden estar asociados a las estaciones 9. En una realización, cada mandril 11 puede girar alrededor de un eje sustancialmente paralelo a un eje de rotación de la unidad de alimentación 8A. En una realización, un mandril 11 con un contenedor metálico 22 sobre el mismo puede girar de manera que una porción de superficie exterior predeterminada del contenedor metálico 22 entre en contacto con la manta de transferencia 6A. Opcionalmente, una unidad de servoaccionamiento u otros medios mecánicos o eléctricos pueden funcionar para girar los mandriles 11. En una realización, un servoaccionamiento está asociado a cada uno de los mandriles. En otra realización, el servoaccionamiento está controlado por una señal del sistema de control 12. En otra realización, un motor de torsión está asociado a los mandriles 11.

40 Alternativamente, la rotación de los mandriles 11 puede ser en respuesta a una fuerza mecánica. En una realización, la rotación de los mandriles de la unidad de alimentación 8A está controlada por una correa o cadena interconectada a la rueda de manta 18. De esta manera, la rotación de los mandriles 11, y de los contenedores metálicos 22 sobre ellos, puede sincronizarse con la rotación de las mantas de transferencia 6A.

45 Opcionalmente, los mandriles 11 mueven los contenedores metálicos 22 para que entren en contacto con una manta de transferencia 6A. En una realización, un mandril 11 de la unidad de alimentación 8A se coloca al menos parcialmente dentro de un interior de un contenedor metálico 22 soportado por la unidad de alimentación 8A. De esta manera, el mandril puede soportar una porción de pared lateral del contenedor metálico 22 durante el contacto del contenedor metálico con una manta de transferencia 6A. En otra realización, el mandril 11 entra en contacto con una porción de superficie exterior del contenedor metálico 22. Opcionalmente, el mandril puede soportar el contenedor metálico 22 mediante el contacto con una porción de pared final cerrada del contenedor metálico 22.

55 Después de que una decoración 7 se ha transferido a un contenedor metálico 22, la manta de transferencia 6 puede limpiarse opcionalmente mediante un sistema de limpieza 14. Por ejemplo, en una realización de la presente invención, el sistema de limpieza 14 elimina cualquier tinta o tóner residual de la superficie exterior de la manta de transferencia 6 antes de que una unidad de impresión digital 4 aplique un nuevo material de decoración para formar una nueva decoración 7 en la manta de transferencia 6. En una realización, el sistema de limpieza 14 entra en contacto con la superficie exterior de la manta de transferencia 6 durante la limpieza. En otra realización, el sistema de limpieza 14 limpia la manta de transferencia 6 sin contacto.

60 En una realización de la presente invención, la unidad de alimentación 8 recibe los contenedores metálicos 22 desde el equipo aguas arriba 26. El contenedor metálico 22 puede ser un contenedor de bebida, tal como una lata de bebida o una botella de bebida, un contenedor de aerosol, una lata para un producto alimenticio o un

contenedor para cualquier otro tipo de producto. El equipo aguas arriba 26 puede comprender una línea de producción de trefilado y planchado o una línea de producción de extrusión por impacto. Un ejemplo conocido de una línea de producción de contenedores metálicos de hierro y estirado se ilustra y describe de manera general en "Dentro de una planta de latas de bebidas Ball", disponible en

5 [http://www.ball.comBall/mediaBall/Global/Downloads/How\\_a\\_Ball\\_Metal\\_Beverage\\_Can\\_Is\\_Made.pdf.ext=.pdf](http://www.ball.comBall/mediaBall/Global/Downloads/How_a_Ball_Metal_Beverage_Can_Is_Made.pdf.ext=.pdf) (última visita el 30 de abril de 2016). En la solicitud de patente de EE. UU. con número de publicación 2013/0068352 y en la solicitud de patente de EE. UU. con número de publicación 2014/0298641 se describen procedimientos y aparatos para formar contenedores metálicos en una línea de producción de extrusión por

10 impacto.

Opcionalmente, en otra realización, la unidad de alimentación 8 recibe cierres de extremo 34 desde un sistema de orientación de cierres de extremo. Se describen realizaciones de sistemas de decoración y orientación de cierres finales en la patente de EE. UU. número 9.259.913 y la patente de EE. UU. número 9.340.368. A

15 continuación, la unidad de alimentación 8 mueve los cierres de extremo 34 hasta ponerlos en contacto con las mantas de transferencia 6 del decorador 2.

En una realización de la presente invención, el equipo aguas arriba 26 comprende una primera impresora o decoradora. El primer decorador puede formar una primera decoración 23 en la porción de superficie exterior 24

20 de los contenedores metálicos 22. En una realización, la primera decoración 23 comprende una capa base. En otra realización, la primera decoración 23 puede comprender uno o más de texto, números e imágenes.

En una realización, la primera decoración 23 incluye una ventana o una porción vacía formada en un contenedor metálico 22. Los decoradores 2 de la presente invención son operables para formar una decoración 7 que

25 posteriormente se transfiere al contenedor metálico de tal manera que la decoración 7 se alinea con la primera decoración 23 y la ventana. Por ejemplo, la primera decoración 23B puede comprender una imagen, como una camiseta, un ejemplo de la cual se muestra en el contenedor 28B. El decorador 2 puede formar una decoración 7 sobre una manta 6 que posteriormente se transfiere al contenedor metálico 28B. La decoración puede incluir (pero no se limita a) la decoración 30C que comprende el número "92", que está en una alineación

30 predeterminada con respecto a la primera decoración 23B. Un experto en la materia apreciará que la primera decoración 23 y la decoración 30 formada por el decorador 2 pueden tener cualquier tamaño relativo y disposición entre sí.

Opcionalmente, el equipo aguas arriba 26 puede comprender una unidad de tratamiento de superficie 27. La

35 unidad de tratamiento de superficie 27 puede preparar la porción de superficie exterior 24 de un contenedor metálico 22 para recibir una decoración 7 de una manta de transferencia 6. En una realización, la unidad de tratamiento de superficie 27 trata la porción de superficie exterior 24 mediante uno o más de los siguientes procedimientos: un tratamiento de plasma, un tratamiento de anodizado, la aplicación de un material de capa base y la aplicación de un prerrecubrimiento. En una realización, el tratamiento de plasma comprende un

40 tratamiento de superficie de corona, o un tratamiento de plasma de aire, que utiliza un plasma de descarga de corona de baja temperatura para cambiar las propiedades de la superficie del contenedor metálico 22. En otra realización, se pueden realizar uno o más de los siguientes tratamientos de superficie de corona, tratamiento de plasma de llama, tratamiento de plasma químico, galvanoplastia, galvanoplastia electrostática, recubrimiento químico, oxidación anódica, inmersión en caliente y pulverización térmica para pretratar la superficie exterior 24 del contenedor metálico 22. El pretratamiento generalmente mejora la adhesión y la unión entre una decoración 7

45 aplicada por el decorador 2 y la superficie exterior 24 del contenedor metálico 22.

Los contenedores metálicos decorados 28 son transportados desde la unidad de alimentación 8, por ejemplo, mediante un transportador 10 hasta el equipo aguas abajo 32. Se puede utilizar cualquier transportador 10

50 adecuado con el decorador 2 de la presente invención. En una realización, el transportador 10 comprende una correa.

Opcionalmente, en una realización de la presente invención, el transportador 10 transporta los contenedores metálicos decorados 28 a una unidad de curado 17. La unidad de curado 17 puede ser la misma o similar a la

55 unidad de curado 16. En consecuencia, la unidad de curado 17 puede funcionar para curar al menos parcialmente el material de decoración que forma las decoraciones 30 en la superficie exterior del contenedor 24. La unidad de curado 17 puede utilizar al menos una de las siguientes: energía térmica y luz de una longitud de onda predeterminada para curar o fijar el material de decoración. En una realización, la unidad de curado 17 comprende una lámpara de curado UV o LED UV. En otra realización, la unidad de curado 17 puede funcionar para curar o fijar el material de decoración utilizando energía térmica. La unidad de curado 17 se puede utilizar

60 con, o en lugar de, la unidad de curado 16. La unidad de curado 17 puede funcionar para curar una o más tintas y tóneres en los contenedores metálicos 28.

En una realización, el equipo aguas abajo 32 incluye uno o más de un aplicador, un horno, un encerador, una matriz de estrechamiento, un probador, una estación de inspección y un paletizador. El aplicador aplica una laca (u otro material, como un barniz) al interior del contenedor metálico 28. El horno cura la laca. Se puede aplicar una capa fina de lubricante mediante un encerador a una porción del cuerpo del contenedor próxima a un extremo abierto del contenedor metálico 28. La matriz de estrechamiento reduce el diámetro de una porción del cuerpo del contenedor metálico y aplica una curvatura a los contenedores de aerosol. El probador comprueba que el contenedor no tenga aberturas ni fugas involuntarias. La estación de inspección puede verificar la forma u otras características del contenedor metálico 28. El paletizador puede agrupar los contenedores metálicos terminados 28 para su envío o almacenamiento.

En la figura 1 también se ilustran ejemplos de contenedores metálicos decorados 28A, 28B. Los contenedores metálicos 28A, 28B incluyen cada uno decoraciones únicas 30A, 30B, 30C en la porción de superficie exterior 24. Además, las decoraciones 30 pueden estar en una alineación predeterminada con respecto a una primera decoración 23 aplicada por el equipo aguas arriba 26. Se apreciará que se puede formar una decoración 30 en cualquier ubicación en una porción de superficie exterior 24 de un contenedor metálico 28. Además, las decoraciones 30 pueden incluir texto, información de identificación del cliente, información de marca, instrucciones de uso o cualquier otra decoración o indicio deseado.

Además, como se describió anteriormente, el decorador 2 se puede utilizar para decorar cierres de extremo 34, cierres ROPP y tapas corona 36. En la figura 1 también se ilustran ejemplos de un cierre de extremo 34 y de una tapa corona 36 con decoraciones 30 formadas por un decorador 2 de la presente invención.

Opcionalmente, dos o más unidades de alimentación 8 pueden estar asociadas con el decorador 2A. Más específicamente, y haciendo referencia ahora a la Fig. 1C, en una realización de la presente invención, el decorador 2A incluye al menos dos unidades de alimentación 8A, 8B. Las unidades de alimentación 8A, 8B están alineadas con respecto a la rueda de manta 18 de tal manera que la unidad de alimentación 8A recoge una de cada dos decoraciones 7 formadas sobre una manta de transferencia 6A. Más específicamente, la unidad de alimentación 8A mueve los contenedores metálicos 22 para ponerlos en contacto con una de cada dos mantas de transferencia 6A en una primera posición de transferencia de imagen 25A. La segunda unidad de alimentación 8B mueve los contenedores metálicos 22 para ponerlos en contacto con mantas de transferencia alternas 6A en una segunda posición de transferencia de imagen 25B. De esta manera, el decorador 2A puede funcionar a una velocidad diferente en comparación con una serie de producción de contenedores.

Haciendo referencia ahora a la Figura 3, se ilustra en general un decorador 2B de otra realización de la presente invención. El decorador 2B incluye unidades de impresión digital 4, unidades de curado 16 y una unidad de alimentación 8B que son iguales o similares al decorador 2A. El decorador 2B también incluye una manta de transferencia continua 6B. Las unidades de impresión digital 4 pueden incluir un cabezal de impresión por inyección de tinta que puede transferir una tinta a la manta de transferencia 6B. Opcionalmente, al menos una de las unidades de impresión digital 4 puede ser un sistema electrofotográfico 40 como se ilustra y describe de manera general junto con la Fig. 2. Las posiciones relativas y el orden de las unidades de impresión digital 4 pueden modificarse.

En una realización, la manta de transferencia 6B tiene un ancho 65 (ilustrado en la Figura 5) que no es menor que la altura de un contenedor metálico 22 a decorar. Opcionalmente, el ancho de la manta 65 puede ser mayor que la altura del contenedor. En una realización, la manta de transferencia 6B está formada por los mismos materiales o materiales similares que los segmentos de la manta de transferencia 6A. La manta de transferencia 6B puede tener cualquier longitud deseada. En una realización, la manta de transferencia 6B tiene una longitud de entre aproximadamente 5 m y aproximadamente 20 m. En otra realización, la longitud de la manta de transferencia 6B es de hasta aproximadamente 50 m.

La manta de transferencia 6B está tensada para evitar movimientos involuntarios o inadvertidos. Más específicamente, en una realización, el decorador 2B puede operar para mantener la manta de transferencia 6B a una tensión suficiente para contrarrestar las fuerzas recibidas de los contenedores metálicos 22 que entran en contacto con la manta de transferencia 6B para recibir una decoración 7.

En una realización, el decorador 2B incluye uno o más dispositivos tensores 54 - 62. Los dispositivos tensores pueden entrar en contacto selectivamente con la manta de transferencia 6B. De esta manera, en una realización, los dispositivos tensores 54 - 62 pueden alterar la tensión de la manta de transferencia 6B. En una realización, los dispositivos tensores del decorador 2B incluyen al menos uno de los siguientes: un rodillo tensor interior 54, un rodillo tensor trasero 56, un tensor de zapata 58, un tensor rotatorio 60 y un rodillo de impresión 62. En una realización, una superficie del tensor de zapata 58 configurada para entrar en contacto con la manta de transferencia 6B tiene una forma que es generalmente arqueada. El tensor de zapata 58 puede ser de cualquier tamaño. Se contemplan otras disposiciones y posiciones de los dispositivos tensores.

En una realización de la presente invención, el decorador 2B incluye un rodillo de impresión 62 próximo a la posición de transferencia de imagen 25. Opcionalmente, se coloca un rodillo loco trasero 56 después del servoaccionamiento 64. Un rodillo loco interior 54 puede colocarse justo antes del servoaccionamiento 64. Se puede colocar un segundo rodillo interior 54 a continuación de la posición de transferencia de imagen 25. Opcionalmente, se puede colocar un tensor de doble rodillo 60A después de la posición de transferencia de imagen 25. El tensor de zapata 58 también puede colocarse después de la posición de transferencia de imagen 25 y antes de la primera unidad de impresión digital 4.

Opcionalmente, uno o más de los dispositivos tensores (tales como el tensor interior 54, el tensor trasero 56, el tensor de zapata 58, el tensor rotatorio 60 y el rodillo de impresión 62) pueden estar interconectados a actuadores. Más específicamente, los dispositivos tensores 54 - 62 pueden estar posicionados de manera ajustable con respecto a la manta de transferencia 6B. De esta manera, uno o más de los dispositivos tensores 54 - 62 pueden moverse con respecto a la manta de transferencia 6B. En otra realización, el sistema de control 12 puede enviar señales a uno o más actuadores asociados con los dispositivos tensores 54 - 62. Las señales pueden hacer que los actuadores muevan un dispositivo tensor asociado 54 - 62 en una dirección específica. Por ejemplo, y haciendo referencia a la Fig. 3A, una señal del sistema de control 12 puede hacer que un actuador asociado con un tensor interior 54 presione contra una superficie interior de la manta de transferencia 6B. De esta manera, el tensor interior 54 puede alterar la tensión de la manta de transferencia 6B. De manera similar, y haciendo referencia ahora a la Fig. 3B, el sistema de control 12 puede enviar una señal a un actuador de un tensor trasero 56 para que se mueva hacia adentro con respecto a la manta de transferencia 6B. Con referencia ahora a la Fig. 3C, el tensor de zapata 58 se ilustra en una posición acoplada en contacto con una superficie exterior de la manta de transferencia 6B. Más específicamente, el tensor de zapata 58 se ilustra en general en una posición ajustada por un actuador. De esta manera, el tensor de zapata 58 puede moverse con respecto a la manta de transferencia 6B en respuesta a una señal recibida del sistema de control 12. La figura 3C también ilustra un tensor de zapata 58 con una superficie que tiene una forma generalmente arqueada en contacto con la manta de transferencia. El tensor de zapata puede tener cualquier tamaño predeterminado. Además, un radio de curvatura de la superficie con forma arqueada puede ser de cualquier dimensión predeterminada. Al disponer selectivamente los dispositivos tensores 54 - 62 alrededor de las superficies interiores y exteriores de la manta de transferencia 6B, la tensión de la manta de transferencia 6B se puede ajustar para que sea sustancialmente constante. Además, la disposición de los dispositivos tensores 54 - 62 puede seleccionarse para evitar o reducir la vibración de la manta de transferencia 6B. Además, la combinación de los dispositivos tensores 54 - 62 puede eliminar o reducir la deformación u otro movimiento no deseado de la manta de transferencia.

En una realización, uno o más de los dispositivos tensores 54, 56, 60, 62 pueden accionarse para proporcionar rotación a la manta de transferencia 6B. En otra realización, los dispositivos tensores 54, 56, 60, 62 pueden ser de rueda libre.

En una realización, el tensor rotatorio 60 incluye dos o más rodillos 61 como un tensor rotatorio de rodillo doble 60A, ilustrado en la Fig. 3D. Más específicamente, un tensor rotatorio 60A de una realización de la presente invención puede incluir un primer rodillo 61A configurado para entrar en contacto con un primer lado de la manta de transferencia 6B. Un segundo rodillo 61B puede estar configurado para entrar en contacto con un segundo lado de la manta de transferencia 6B. Los rodillos 61A, 61B están interconectados por un enlace 63. Opcionalmente, los rodillos 61A, 61B pueden tener diámetros iguales o diferentes. En una realización, el tensor giratorio 60A se puede utilizar con el decorador 2B además de, o en lugar de, el tensor giratorio 60.

Opcionalmente, el decorador 2B incluye un rodillo de impresión 62. En una realización, el rodillo de impresión 62 aplica una fuerza a la manta de transferencia 6B durante la transferencia de una decoración 7 a un contenedor metálico 22. En otra realización, el rodillo de impresión 62 aplica la fuerza a una superficie de la manta de transferencia 6B que es sustancialmente opuesta a una superficie exterior de la manta de transferencia que entra en contacto con un contenedor metálico 22 durante la transferencia de una decoración al contenedor metálico.

En una realización, el rodillo de impresión 62 aplica una fuerza a la manta de transferencia 6B que es sustancialmente igual a una fuerza aplicada a la manta de transferencia por un contenedor metálico 22 durante la transferencia de una decoración 7 al contenedor metálico. De esta manera, el rodillo de impresión 62 elimina o minimiza el efecto dinámico sobre la manta de transferencia 6B. Las fuerzas de equilibrio aplicadas a la manta de transferencia por el rodillo de impresión 62 y el contenedor metálico 22 también pueden minimizar el desgaste de la manta de transferencia. En consecuencia, el decorador 2 puede funcionar durante un período de tiempo más largo sin mantenimiento en comparación con un decorador similar que no equilibra la fuerza recibida de un contenedor metálico.

En una realización, un decorador 2 puede incluir una pluralidad de rodillos de impresión 62A, 62B, 62C. Los rodillos de impresión 62 pueden estar orientados para alterar la tensión de la manta de transferencia 6B próxima

a una unidad de alimentación 8. Por ejemplo, el decorador 2B puede incluir dos o más rodillos de impresión 62 de modo que la tensión de la manta de transferencia 6B en una posición de transferencia 25 próxima a la unidad de alimentación 8B sea diferente a la tensión de otras partes de la manta de transferencia 6B. Aislar la tensión de la manta de transferencia próxima al contacto entre la manta de transferencia y un contenedor metálico puede minimizar o eliminar el movimiento no deseado e inadvertido de la manta de transferencia 6B durante el contacto de la manta de transferencia 6B con el contenedor metálico 22 durante la recogida de la decoración. De este modo, la fuerza recibida del contenedor metálico 22 no produce un movimiento involuntario de la manta de transferencia 6B cuando las unidades de impresión digital 4 transportan material de decoración a la manta de transferencia 6B. De esta manera, se mejora la calidad de la decoración.

En una realización, el decorador 2B incluye un primer rodillo de impresión 62A aguas arriba de una posición 25 en la que el material de decoración 7 se transfiere desde la manta de transferencia 6B a un contenedor metálico 22. Opcionalmente, un segundo rodillo de impresión 62B puede posicionarse sustancialmente en la posición de transferencia 25. En una realización, un tercer rodillo de impresión 62C puede colocarse aguas abajo de la posición de transferencia 25.

En una realización, el decorador 2B incluye al menos un servoaccionamiento 64 capaz de hacer girar la manta de transferencia 6B a una velocidad predeterminada. El servoaccionamiento 64 está configurado para aplicar una fuerza a la manta de transferencia 6B de tal manera que la manta de transferencia 6B gire a la velocidad predeterminada. En una realización de la presente invención, el servoaccionamiento 64 está configurado para tirar de la manta de transferencia 6B. Adicionalmente, o alternativamente, el servoaccionamiento 64 puede estar configurado para empujar la manta de transferencia 6B. Opcionalmente, un primer servoaccionamiento 64 puede estar configurado para empujar la manta de transferencia 6B y un segundo servoaccionamiento 64 puede estar configurado para tirar de la manta de transferencia 6B.

El servoaccionamiento 64 puede hacer girar la manta de transferencia 6B de forma prácticamente continua. Opcionalmente, el servoaccionamiento 64 puede alterar la velocidad de rotación de la manta de transferencia 6B. Por ejemplo, en una realización de la presente invención, el servoaccionamiento 64 disminuye la velocidad de rotación. La velocidad de rotación reducida puede estar asociada con una o más operaciones del decorador 2B. Más específicamente, en una realización, el servoaccionamiento 64 reduce la velocidad de rotación durante el curado de las decoraciones 7 por una o más unidades de curado 16. En otra realización, la velocidad de rotación de la manta de transferencia 6B se incrementa mediante el servoaccionamiento 64 durante otras operaciones del decorador 2B. En consecuencia, en otra realización, el servoaccionamiento 64 aumenta la velocidad de rotación durante una o más de las operaciones de transferencia de material de decoración a la manta de transferencia 6B mediante una unidad de impresión digital 4 y la transferencia de una decoración 7 a un contenedor metálico 22.

En otra realización, el servoaccionamiento 64 hace girar la manta de transferencia 6B de forma intermitente. Más específicamente, el servoaccionamiento 64 puede iniciar y detener periódicamente la rotación de la manta de transferencia 6B. De esta manera, la manta de transferencia 6B puede detenerse periódicamente durante la formación de las decoraciones 7 por las unidades de impresión digital 4, durante el curado del material de decoración por las unidades de curado 16 y/o durante la transferencia de las decoraciones 7 a un contenedor metálico 22. De esta manera, la manta de transferencia 6B puede estar en una orientación fija con respecto a un contenedor metálico 22 durante la transferencia de una decoración 7 al contenedor metálico 22.

En una realización, el servoaccionamiento 64 es un servoaccionamiento de equilibrio de carga. El servoaccionamiento de equilibrio de carga 64 puede ajustar una fuerza aplicada a la manta de transferencia 6B para mantener una velocidad de rotación sustancialmente constante de la manta de transferencia 6B. Más específicamente, el servoaccionamiento de equilibrio de carga 64 puede aplicar más o menos fuerza para mantener la velocidad de rotación de la manta sustancialmente constante. En una realización, el servoaccionamiento de equilibrio de carga 64 está configurado para ajustar la fuerza aplicada a la manta de transferencia 6B de tal manera que la tensión en la manta 6B sea sustancialmente constante. De esta manera, el servoaccionamiento de equilibrio de carga 64 puede mantener una tensión constante en la manta de transferencia 6B en una o más posiciones. En una realización, el servoaccionamiento de equilibrio de carga 64 puede ajustar la fuerza aplicada a la manta de transferencia 6B de modo que la tensión sea sustancialmente constante en una o más de las posiciones de transferencia de decoración 25 y las áreas de impresión próximas a una o más de las unidades de impresión digital 4A - 4D. Al mantener la tensión de la manta sustancialmente constante, el servoaccionamiento de equilibrio de carga 64 reduce el "ruido" o las vibraciones en la manta de transferencia 6B. Esto mejora la calidad de las decoraciones formadas por las unidades de impresión digital 4, así como también reduce la distorsión u otros errores creados durante la transferencia de las decoraciones a un contenedor metálico 22 en la posición de transferencia 25.

En otra realización, el servoaccionamiento 64 puede funcionar para ajustar una velocidad de rotación de la manta de transferencia 6B para que coincida sustancialmente con una velocidad de rotación de una superficie exterior

cilíndrica 24 de un contenedor metálico 22 durante la transferencia de una decoración 7 al contenedor metálico. En una realización, el sistema de control 12 puede modificar la velocidad de rotación del servoaccionamiento 64 para ajustar la velocidad de rotación de la manta de transferencia 6B. Más específicamente, el sistema de control 12 puede enviar una señal al servoaccionamiento 64 para establecer una velocidad a la que gira la manta de transferencia 6B.

En una realización, la unidad de alimentación 8B puede funcionar para hacer girar un contenedor metálico 22 de modo que la superficie exterior 24 se mueva a una velocidad sustancialmente igual a la velocidad de rotación de la manta de transferencia 6B. En una realización, la velocidad de la superficie del contenedor giratorio 22 es sustancialmente igual a la velocidad de rotación del rodillo de impresión 62. De esta manera se minimiza el efecto dinámico sobre la manta de transferencia 6B. Opcionalmente, la unidad de alimentación 8B puede incluir mandriles 11 para soportar los contenedores metálicos 22 de manera similar a la unidad de alimentación 8A. Los mandriles 11 pueden hacer girar los contenedores metálicos 22 en contacto con la manta de transferencia 6B en el punto de transferencia 25. En una realización, los mandriles 11 giran a una velocidad sustancialmente igual a la velocidad de rotación de la manta de transferencia 6B. En otra realización, el sistema de control 12 puede enviar señales a los mandriles 22 para controlar la rotación de los mandriles. En una realización, un servoaccionamiento u otro medio eléctrico o mecánico puede funcionar para girar los mandriles 11. Opcionalmente, los mandriles 11 son iguales o similares a los mandriles del decorador 2A. Por consiguiente, los mandriles 11 pueden girar en respuesta a una fuerza recibida de una correa o cadena interconectada a una unidad de accionamiento 64.

La unidad de alimentación 8B puede estar dispuesta en una posición diferente con respecto a la manta de transferencia 6B. Por ejemplo, en una realización, la unidad de alimentación 8B está colocada de tal manera que los contenedores metálicos 22 pueden transferirse a la unidad de alimentación 8B por gravedad. Por consiguiente, en una realización, la unidad de alimentación 8B está situada próxima a uno de los tensores rotatorios 60 y el servoaccionamiento 64. Opcionalmente, en otra realización, la unidad de alimentación 8B está posicionada próxima a la unidad de curado 16D.

En una realización de la presente invención, la manta de transferencia 6B puede girar a una velocidad de entre aproximadamente 150 y aproximadamente 250 metros por minuto. Cuando la manta de transferencia 6B gira a aproximadamente 200 metros por minuto, el decorador 2B puede decorar entre aproximadamente 700 y aproximadamente 900 contenedores metálicos por minuto. En otra realización, a una velocidad de rotación de aproximadamente 200 metros por minuto, el decorador decora entre aproximadamente 725 y aproximadamente 775 contenedores metálicos por minuto.

Refiriéndonos ahora a la Fig. 3E, el decorador 2B puede incluir opcionalmente dos unidades de alimentación 8. Las unidades de alimentación 8 pueden estar posicionadas con respecto a la manta de transferencia 6B de tal manera que existan dos posiciones de transferencia de imagen 25A, 25B. Más específicamente, una primera unidad de alimentación 8A puede estar posicionada aguas arriba de una segunda unidad de alimentación 8B con respecto a la manta de transferencia 6B. De esta manera, la primera y la segunda unidad de alimentación 8 pueden decorar secuencialmente los contenedores metálicos 22 de una o más líneas de producción. En una realización, la primera unidad de alimentación 8A mueve los contenedores metálicos 22 para que entren en contacto con una de cada dos decoraciones 7 de la manta de transferencia 6B. Por ejemplo, la decoración 7A se transfiere a un contenedor metálico 22 dispuesto sobre un mandril 11 de la unidad de alimentación 8A. Sin embargo, las decoraciones 7B, 7D pasan por delante de la unidad de alimentación 8A y se transfieren a los contenedores metálicos 22 que la segunda unidad de alimentación 8B mueve para que entren en contacto con la manta de transferencia 6B. Opcionalmente, la unidad de alimentación 8A puede girar en una primera dirección y la unidad de alimentación 8B puede girar en una segunda dirección opuesta.

Haciendo referencia ahora a la Figura 4, se ilustra otra realización de un decorador 2C de la presente invención. El decorador 2C es similar al decorador 2B e incluye una única manta de transferencia 6C que es continua, así como una unidad de impresión digital 4 y una unidad de alimentación 8. La manta de transferencia 6C puede ser la misma o similar a la manta de transferencia 6B del decorador 2B. Cabe destacar que la manta de transferencia 6C tiene un recorrido diferente en comparación con la manta de transferencia 6B. Más específicamente, la manta de transferencia 6C sigue un recorrido irregular alrededor de una pluralidad de unidades tensoras 54-62 y servoaccionamientos 64 con respecto a las unidades de impresión digital 4 y las unidades de curado 16.

En una realización, la unidad de alimentación 8C incluye una pluralidad de mandriles 11 para posicionar los contenedores metálicos 22 en contacto con la manta de transferencia 6. Los mandriles 11 pueden girar en una o más direcciones. En una realización, un servoaccionamiento está asociado con los mandriles 11. En una realización, un servoaccionamiento está asociado a cada uno de los mandriles. El servoaccionamiento puede girar selectivamente un mandril asociado. En otra realización, el servoaccionamiento está controlado por una señal del sistema de control 12. Más específicamente, el sistema de control 12 puede enviar una señal a un

servoaccionamiento para girar un mandril 11 en una dirección específica a una velocidad específica. Opcionalmente, en otra realización, un medio mecánico o eléctrico puede accionarse para girar los mandriles 11. En otra realización, un motor de torsión está asociado a los mandriles 11. Ejemplos de mandriles que pueden usarse con la unidad de alimentación 8B se describen en la patente de EE. UU. número 8.596.624 y la patente de EE. UU. número 8.708.271.

En una realización, el decorador 2C incluye uno o más dispositivos tensores 54 - 62 similares al decorador 2B. Los dispositivos tensores pueden estar dispuestos en varias posiciones con respecto a la manta de transferencia 6C. En una realización, el decorador 2C incluye al menos uno de los siguientes: un rodillo tensor interior 54, un rodillo tensor trasero 56, un tensor de zapata 58, un tensor rotatorio 60 y un rodillo de impresión 62. Opcionalmente, se puede alterar el orden, la disposición y el número de los dispositivos tensores 54 - 62. Por ejemplo, en una realización, el decorador 2C puede incluir un rodillo de impresión 62. En otra realización, el decorador 2C incluye tres rodillos de impresión 62. Opcionalmente, un primer rodillo de impresión 62A puede colocarse aguas arriba de la posición de transferencia de decoración 25. En otra realización, un rodillo de impresión 62B se coloca próximo a la posición de transferencia 25. Además, un rodillo de impresión opcional 62C puede colocarse aguas abajo de la posición de transferencia 25. Además, los dispositivos tensores 54, 56, 60 y 62 pueden ser de rueda libre. Adicionalmente, o alternativamente, al menos uno de los dispositivos tensores 54, 56, 60 y 62 puede estar asociado con un servoaccionamiento para proporcionar una fuerza de rotación a la manta de transferencia 6C. En una realización, uno o más de los dispositivos tensores 54 - 62 están dispuestos de forma móvil con respecto a la manta de transferencia 6C. En consecuencia, los dispositivos tensores 54 - 62 pueden moverse para entrar en contacto con la manta de transferencia 6C y para salir de este. En una realización, el sistema de control 12 puede enviar una señal a un actuador asociado con un dispositivo tensor 54 - 62 para alterar una posición del dispositivo tensor. De esta manera, el sistema de control 12 puede ajustar la tensión de la manta de transferencia 6C.

El decorador 2C también puede incluir al menos un servoaccionamiento 64. El servoaccionamiento 64 puede ser el mismo o similar al servoaccionamiento 64 del decorador 2B. Por consiguiente, el servoaccionamiento 64 puede girar de forma prácticamente continua. En otra realización, el servoaccionamiento 64 gira de manera intermitente de manera que la manta de transferencia 6C alterna entre períodos de movimiento y períodos estacionarios. En una realización, el servoaccionamiento 64 está controlado por el sistema de control 12. Más específicamente, el sistema de control 12 puede enviar señales al servoaccionamiento 64 para alterar la velocidad de rotación del servoaccionamiento, para iniciar la rotación del servoaccionamiento y para detener el servoaccionamiento.

Haciendo referencia ahora a la Figura 5, en una realización, una manta de transferencia 6 puede comprender al menos dos segmentos 66. Más específicamente, en una realización, la manta de transferencia 6C comprende una pluralidad de segmentos 66A - 66D. En una realización, cada segmento 66 es generalmente paralelo a uno o más segmentos adyacentes. Opcionalmente, cada segmento 66 puede ser sustancialmente del mismo tamaño y forma. En otra realización, los segmentos 66 están formados por los mismos materiales. En otra realización, al menos un segmento 66A comprende un material diferente al de los segmentos 66B a 66D. Opcionalmente, un segmento 66B puede estar interconectado con al menos un segmento adyacente 66A, 66C a lo largo de un borde longitudinal 67. En otra realización, los segmentos 66 están interconectados a lo largo de bordes longitudinales 67 al menos próximos a la posición de transferencia 25 cuando el material de decoración se transfiere a un contenedor metálico 22. La manta de transferencia 6C tiene un ancho 65. En una realización, el ancho 65 puede ser al menos igual a la altura de un contenedor metálico 22 a decorar. En una realización, el ancho 65 es mayor que la altura del contenedor.

En una realización, los segmentos 66 no están interconectados. Por consiguiente, en una realización, la tensión de los segmentos 66 se puede ajustar individualmente. Por ejemplo, en una realización, uno o más de los dispositivos tensores 54 a 62 pueden ajustar selectivamente la tensión de uno o más de los segmentos 66.

En otra realización, al menos un servoaccionamiento 64 está asociado a cada segmento 66. De esta manera, la velocidad de rotación de cada segmento 66 se puede ajustar selectivamente en relación con otros segmentos. Además, un segmento 66 puede detenerse mientras otros segmentos continúan girando. Aunque en la figura 5 sólo se ilustran cuatro segmentos 66A - 66D, un experto en la materia apreciará que la manta de transferencia 6C puede incluir cualquier número de segmentos 66.

En otra realización, al menos un segmento 66A puede seguir una trayectoria diferente a través del decorador 2C en comparación con uno o más de los segmentos 66B - 66D. De esta manera, al menos un segmento 66 puede eludir una o más de las unidades de impresión digital 4. Opcionalmente, al menos un segmento 66 puede tener una longitud diferente a otro segmento 66. Alternativamente, al menos un segmento 66 puede recibir material de decoración de una unidad de impresión digital 4 que no transfiere material de decoración a uno o más de los otros segmentos 66.

Los segmentos 66 de la manta de transferencia 6C proporcionan muchos beneficios. En una realización, más contenedores metálicos 22 pueden estar decorados por una manta de transferencia 6 que incluye segmentos 66. Más específicamente, la velocidad de rotación de una manta de transferencia 6 está generalmente limitada por la velocidad a la que las unidades de impresión digital 4 pueden transferir material de decoración a la manta de transferencia. Los segmentos de manta paralelos 66 multiplican la salida de la misma unidad de manipulación de contenedores metálicos base, tal como una unidad de alimentación 8. Además, los segmentos de manta 66 proporcionan redundancia. Esto garantiza una producción constante de contenedores metálicos decorados por parte del decorador. Más específicamente, en una realización, cada segmento 66 puede funcionar independientemente. En consecuencia, si un segmento 66 se detiene, los demás segmentos pueden continuar girando con respecto a las unidades de impresión digital. Además, los segmentos de manta separados 66 pueden aislar las mantas del ruido generado durante la transferencia de imágenes a los contenedores metálicos. Más específicamente, si cada segmento de manta 66 está asociado con una unidad de alimentación separada 8, tal como se describe junto con la Fig. 5A, se reducirán la vibración y el ruido en la manta de transferencia 6C generados durante la transferencia de imágenes. El ruido en la manta de transferencia 6C se puede reducir aún más transfiriendo las decoraciones desde un primer segmento 66A a un contenedor metálico en un momento diferente al de la transferencia de las decoraciones en un segundo segmento 66B a un contenedor metálico diferente. Los segmentos de manta separados 66 también pueden dar lugar a diferentes temperaturas de funcionamiento para los segmentos. Esto puede reducir aún más el desgaste y el deterioro de la manta de transferencia 6C.

En otra realización, una unidad de alimentación 8 de un decorador 2 puede estar asociada con cada segmento 66 de una manta de transferencia 6. Más específicamente, y refiriéndonos ahora a la Fig. 5A, se ilustra de manera general una vista en sección transversal parcial de un decorador 2D de otra realización de la presente invención. El decorador 2D es similar a los decoradores 2B, 2C y generalmente incluye unidades de impresión digital 4, un sistema de limpieza 14, unidades de curado 16, 17, dispositivos sensores 54 - 60 y un servoaccionamiento 64 que no se ilustran para mayor claridad. Cabe destacar que el decorador 2D incluye una manta de transferencia continua 6D que comprende dos segmentos 66A, 66B que están alineados con respecto a dos unidades de alimentación 8 en las posiciones de transferencia de imagen 25A, 25B. Un rodillo de impresión 62 está posicionado para soportar la manta de transferencia 6D durante el contacto con los contenedores metálicos. Opcionalmente, dos rodillos de impresión separados 62A, 62B pueden estar asociados a cada segmento de manta 66. De esta manera, las unidades de impresión digital 4 pueden transferir material de decoración, como una tinta o un tóner, a la manta de transferencia 6D formando imágenes 7. El primer segmento 66A de la manta de transferencia 6D puede entonces transferir una imagen 7A a un primer contenedor metálico 22A. El segundo segmento 66B puede transferir de manera similar una segunda imagen 7B a un segundo contenedor metálico 22B. Opcionalmente, los segmentos 66A, 66B pueden girar a través del decorador 2D a la misma velocidad o a una velocidad diferente. En una realización, el decorador 2D puede decorar entre aproximadamente 1.400 y 1.600 contenedores por minuto cuando la manta de transferencia 6D está girando a aproximadamente 200 metros por minuto.

Además, en una realización, el primer contenedor metálico 22A puede estar asociado con una primera línea de producción y el segundo contenedor metálico 22B puede estar asociado con una segunda línea de producción. Más específicamente, el primer contenedor metálico 22A puede ser de un tamaño, forma o material diferente en comparación con el segundo contenedor metálico 22B. Por consiguiente, en una realización de la presente invención, un decorador 2 de la presente invención puede integrarse en dos líneas de producción de contenedores diferentes.

La figura 5A también ilustra un mandril 11A de una realización de la presente invención. Opcionalmente, el mandril 11A puede moverse con respecto a la manta de transferencia 6D. Más específicamente, en una realización, el mandril 11A está interconectado de manera móvil a la unidad de alimentación 8. Opcionalmente, se puede asociar un actuador al mandril 11A. De esta manera, el mandril puede mover selectivamente un contenedor metálico 22 que se encuentra sobre el mismo para que entre en contacto con la manta de transferencia y para que no entre en contacto con la manta de transferencia.

Aunque la manta 6D se ilustra con dos segmentos 66 alineados con dos unidades de alimentación 8, se puede utilizar cualquier número de segmentos 66 y unidades de alimentación 8 con un decorador 2 de la presente invención. Más específicamente, en otra realización, la manta 6C ilustrada en la Fig. 5 puede estar asociada con cuatro unidades de alimentación 8. En una realización, un decorador 2 que incluye cuatro unidades de alimentación 8 asociadas con cuatro segmentos 66 de una manta de transferencia 6 puede decorar entre aproximadamente 1.850 y aproximadamente 2.100 contenedores por minuto cuando la manta de transferencia 6 está girando a aproximadamente 200 metros por minuto.

Haciendo referencia ahora a la Figura 6, se ilustra en general un sistema de control 12 de una realización de la presente invención. El sistema de control 12 se ilustra generalmente con elementos de hardware que pueden acoplarse eléctricamente a través de un bus 68. Los elementos de hardware pueden incluir una o más unidades de procesamiento centrales (UPC) 70; uno o más dispositivos de entrada 72 (por ejemplo, un ratón, un teclado, etc.); y uno o más dispositivos de salida 74 (por ejemplo, un dispositivo de visualización, una impresora, etc.). El sistema de control 12 también puede incluir uno o más dispositivos de almacenamiento 76. En una realización, el o los dispositivos de almacenamiento 76 pueden ser unidades de disco, dispositivos de almacenamiento óptico, dispositivos de almacenamiento de estado sólido tales como una memoria de acceso aleatorio ("RAM") y/o una memoria de solo lectura ("ROM"), que pueden ser programables, actualizables mediante flash y/o similares.

El sistema de control 12 puede incluir adicionalmente uno o más de un lector de medios de almacenamiento legible por computadora 78; un sistema de comunicaciones 80 (por ejemplo, un módem, una tarjeta de red (inalámbrica o cableada); un dispositivo de comunicación por infrarrojos, etc.); y una memoria de trabajo 82, que puede incluir dispositivos RAM y ROM como se describió anteriormente. En algunas realizaciones, el sistema de control 12 también puede incluir una unidad de aceleración de procesamiento 84, que puede incluir un PDS, un procesador de propósito especial y/o similares. Opcionalmente, el sistema de control 12 también incluye una base de datos 86. La base de datos puede incluir información relacionada con las decoraciones 23 aplicadas a los contenedores metálicos 22 por los equipos anteriores 26. Adicionalmente, o alternativamente, la base de datos 86 puede incluir información que describa las decoraciones 7 que serán formadas por un decorador 2 de la presente invención.

El lector de medios de almacenamiento legibles por computadora 78 puede conectarse además a un medio de almacenamiento legible por computadora, que juntos (y, opcionalmente, en combinación con el o los dispositivos de almacenamiento 76) representan de manera integral dispositivos de almacenamiento remotos, locales, fijos y/o extraíbles, más medios de almacenamiento para contener de manera temporal y/o más permanente información legible por computadora. El sistema de comunicaciones 80 puede permitir el intercambio de datos con una red 88 y/o cualquier otro sistema de procesamiento de datos. Opcionalmente, el sistema de control 12 puede acceder a datos almacenados en un dispositivo de almacenamiento remoto, tal como la base de datos 90 mediante conexión a la red 88. En una realización, la red 88 puede ser Internet.

El sistema de control 12 también puede comprender elementos de software, que se muestran como ubicados actualmente dentro de la memoria de trabajo 82. Los elementos de software pueden incluir un sistema operativo 92 y/u otro código 94, tal como un código de programa que implementa uno o más procedimientos y aspectos de la presente invención. En una realización, las instrucciones para enviar señales a una unidad de impresión digital 4 para formar una decoración 7 se almacenan en la memoria de trabajo 82. En otra realización, la memoria de trabajo 82 incluye instrucciones relacionadas con señales que se enviarán al elemento de exposición 46 para formar una decoración 7 en un conductor 42. Opcionalmente, la memoria de trabajo 82 puede incluir instrucciones relacionadas con aspectos de uno o más de un decorador 2, una unidad de impresión digital 4, una unidad de alimentación 8, mandriles 11, un sistema de limpieza 14, una unidad de curado 16, 17, una rueda de manta 18, un equipo anterior 26, una unidad de tratamiento de superficie 27, un equipo posterior 32, un sistema electrofotográfico 40, un actuador asociado con dispositivos sensores 54 - 62 de los decoradores 2B, 2C, un servoaccionamiento 64 y un rodillo de impresión 62. En consecuencia, en una realización, el sistema de control 12 puede enviar señales a una o más de las unidades de impresión digital 4, la unidad de alimentación 8, los mandriles 11, las unidades de curado 16, 17 y la rueda de manta 18, y un servoaccionamiento 64 para sincronizar el funcionamiento de un decorador 2. De esta manera, el sistema de control 12 puede enviar señales a una unidad de impresión digital 4 para formar decoraciones 7 en una manta de transferencia 6 de manera que una decoración 7 se registre con un contenedor metálico 22 en una unidad de alimentación 8.

Un experto en la materia apreciará que realizaciones alternativas del sistema de control 12 pueden tener numerosas variaciones respecto de la descrita anteriormente. Por ejemplo, también se podría utilizar hardware personalizado y/o se podrían implementar elementos particulares en hardware, software (incluido software portátil, como applets) o ambos. Además, se puede emplear la conexión a otros dispositivos informáticos, como dispositivos de entrada/salida de red.

El sistema de control 12 puede estar en comunicación con uno o más de los decoradores 2, las unidades de impresión digital 4, la unidad de alimentación 8, el transportador 10, el sistema de limpieza 14, las unidades de curado opcionales 16, 17, la rueda de manta 18, los dispositivos sensores 54 - 62 y el servoaccionamiento 64. El sistema de control 12 puede enviar señales a las unidades de impresión digital 4 para ajustar la ubicación de una decoración 7 formada en una manta de transferencia 6. El sistema de control 12 también puede funcionar, en una realización, para proporcionar señales únicas a cada una de las unidades de impresión digital 4 para formar decoraciones únicas 7 en cada una de las mantas de transferencia 6. En consecuencia, el sistema de control 12 puede enviar un diseño único para cada decoración 7 a las unidades de impresión digital 4.

Los expertos en la materia conocen sistemas de control adecuados 12. En una realización, el sistema de control 12 es una computadora personal, tal como, pero no limitado a, una computadora personal que ejecuta el sistema operativo MS Windows. Opcionalmente, el sistema de control 12 puede ser una tableta, una computadora portátil y dispositivos informáticos similares. En una realización, el sistema de control 12 es un sistema de procesamiento de datos que incluye uno o más de, pero no se limita a: al menos un dispositivo de entrada (por ejemplo, un teclado, un mouse o una pantalla táctil); un dispositivo de salida (por ejemplo, una pantalla); una tarjeta gráfica; un dispositivo de comunicación (por ejemplo, una tarjeta Ethernet o un dispositivo de comunicación inalámbrica); memoria permanente (como un disco duro); memoria temporal (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio); y un procesador. El sistema de control 12 puede ser cualquier controlador lógico programable (PLC). Un ejemplo de un PLC adecuado es un PLC Controllogix producido por Rockwell Automation, Inc., aunque se contemplan otros PLC para su uso con realizaciones de la presente invención.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato (2A) para aplicar una decoración (30) a una superficie exterior (24) de un contenedor metálico (22, 28), que comprende:
- 5 una pluralidad de segmentos de manta de transferencia individuales (6A);  
 un sistema electrofotográfico (40) en una alineación predeterminada con respecto a la pluralidad de segmentos de manta de transferencia individuales (6A), el sistema electrofotográfico (40) operable para transportar un material de tóner (52) a la pluralidad de segmentos de manta de transferencia individuales (6A); y  
 una unidad de alimentación (8) para mover el contenedor metálico (22, 28) en contacto con un  
 10 segmento de manta de transferencia (6A) de la pluralidad de segmentos de manta de transferencia individuales (6A) para transferir el material de tóner (52) desde el segmento de manta de transferencia (6A) a la superficie exterior (24) del contenedor metálico (22, 28) para formar la decoración (30),  
 caracterizado por que cada uno de la pluralidad de segmentos de manta de transferencia individuales (6A) está interconectado a un soporte de manta (20), donde los soportes de manta (20) tienen una longitud que es variable  
 15 de tal manera que dos segmentos de manta de transferencia adyacentes (6A) de la pluralidad de segmentos de manta de transferencia individuales (6A) tienen un primer espaciamiento (15A) entre sí cuando se colocan adyacentes al sistema electrofotográfico (40) y los dos segmentos de manta de transferencia adyacentes (6A) tienen un segundo espaciamiento mayor (15B) entre sí cuando se colocan adyacentes a la unidad de alimentación (8).
- 20 2. El aparato (2A) según la reivindicación 1, donde el material de tóner (52) incluye al menos uno de un portador y un colorante.
3. El aparato (2A) según la reivindicación 1, donde cada uno de la pluralidad de segmentos de manta de  
 25 transferencia individuales (6A) está interconectado a una rueda de manta (18) mediante el soporte de manta (20).
4. El aparato (2A) según la reivindicación 1, donde el aparato (2A) comprende una pluralidad de sistemas  
 30 electrofotográficos (40), cada uno de los cuales operable para transportar uno o más de un color diferente de material de tóner (52) y una decoración diferente (30) a la pluralidad de segmentos de manta de transferencia individuales (6A).
5. El aparato (2A) de la reivindicación 1, que comprende, además, un sistema de limpieza (14) para  
 35 eliminar el material de tóner residual (52) del segmento de manta de transferencia (6A) después de que el contenedor metálico (22, 28) entra en contacto con el segmento de manta de transferencia (6A).
6. El aparato (2A) de la reivindicación 4, que comprende, además, una unidad de curado (16) asociada con  
 40 cada uno de la pluralidad de sistemas electrofotográficos (40) para curar al menos parcialmente el material de tóner (52).
7. El aparato (2A) según la reivindicación 1, donde el sistema electrofotográfico (40) incluye un conductor  
 (42), un elemento de carga (44), un elemento de exposición (46) y una unidad reveladora (48) que suministra el  
 material de tóner (52).
- 45 8. Un procedimiento para formar una decoración (30) en una porción de superficie exterior (24) de un contenedor cilíndrico (22, 28), que comprende:
- transferir un material de decoración desde una unidad de impresión digital (4) a una manta de  
 transferencia (6A) de una pluralidad de segmentos de manta individuales (6A) de un decorador (2A),  
 comprendiendo el material de decoración al menos uno de un material de tinta y un material de tóner (52);  
 50 proporcionar el contenedor cilíndrico;  
 posicionar el contenedor cilíndrico en una unidad de alimentación (8) del decorador (2A); y  
 mover la porción de superficie exterior (24) del contenedor cilíndrico para que entre en contacto con la  
 manta de transferencia (6A), donde el material de decoración se transfiere desde la manta de transferencia (6A)  
 a la porción de superficie exterior (24) del contenedor cilíndrico,  
 55 caracterizado por que cada uno de la pluralidad de segmentos de manta individuales (6A) está interconectado a un soporte de manta (20), donde los soportes de manta (20) tienen una longitud que es variable de tal manera que dos mantas de transferencia adyacentes (6A) de la pluralidad de segmentos de manta individuales (6A) tienen un primer espaciamiento (15A) entre sí cuando se colocan adyacentes a la unidad de impresión digital (4) y las dos mantas de transferencia adyacentes (6A) tienen un segundo espaciamiento mayor  
 60 (15B) entre sí cuando se colocan adyacentes a la unidad de alimentación (8).

9. El procedimiento de la reivindicación 8, donde la pluralidad de segmentos de manta individuales (6A) son operables para coincidir con una velocidad de rotación del contenedor cilíndrico posicionado en la unidad de alimentación (8).
- 5 10. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el decorador (2A) comprende, además, uno o más de un sistema de limpieza (14) y una unidad de curado (16) para curar al menos parcialmente el material de decoración, donde la unidad de curado (16) preferiblemente es operable para curar uno o más de un material de tóner (52), una tinta curable por UV, una tinta a base de agua y una tinta a base de aceite mineral.
- 10 11. El procedimiento de la reivindicación 8, donde la unidad de alimentación (8) incluye una pluralidad de mandriles (11) operables para girar.
12. El procedimiento de la reivindicación 8, donde transferir el material de decoración desde la unidad de impresión digital (4) comprende, además:
- 15 cargar un conductor (42) de la unidad de impresión digital (4), donde la unidad de impresión digital (4) es un sistema electrofotográfico (40);  
exponer porciones seleccionadas del conductor (42) a la luz para formar una decoración latente;  
transferir un material de decoración a la decoración latente, en donde el material de decoración es un material de tóner (52); y
- 20 transferir el material de decoración desde el conductor (42) a la manta de transferencia (6A).
13. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende, además:  
generar, mediante un sistema de control (12), la decoración (30); y  
enviar una señal, por medio del sistema de control, a la unidad de impresión digital (4), donde la señal
- 25 hace que la unidad de impresión digital (4) transfiera el material de decoración a la manta de transferencia (6A).

DIBUJOS

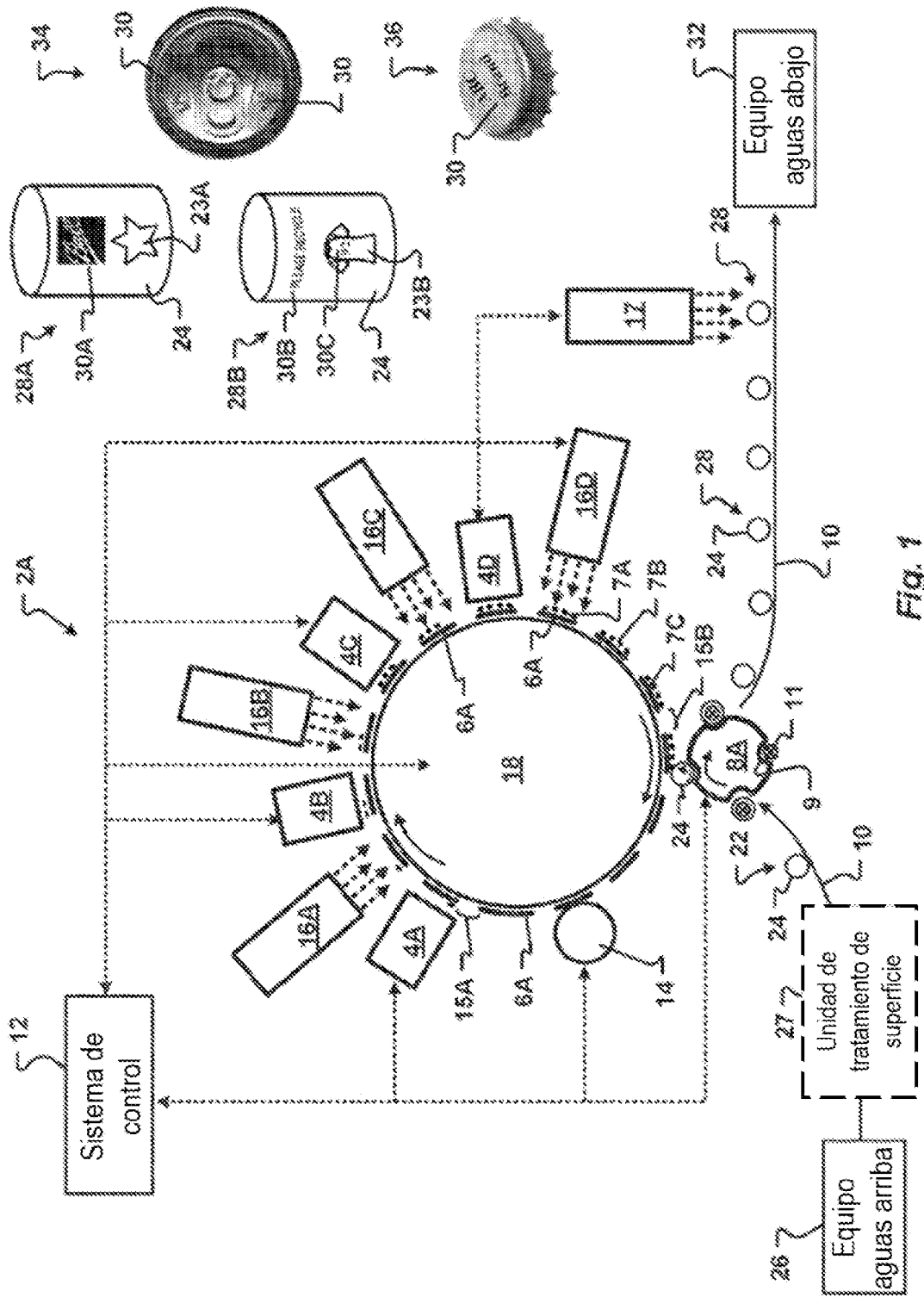


Fig. 1

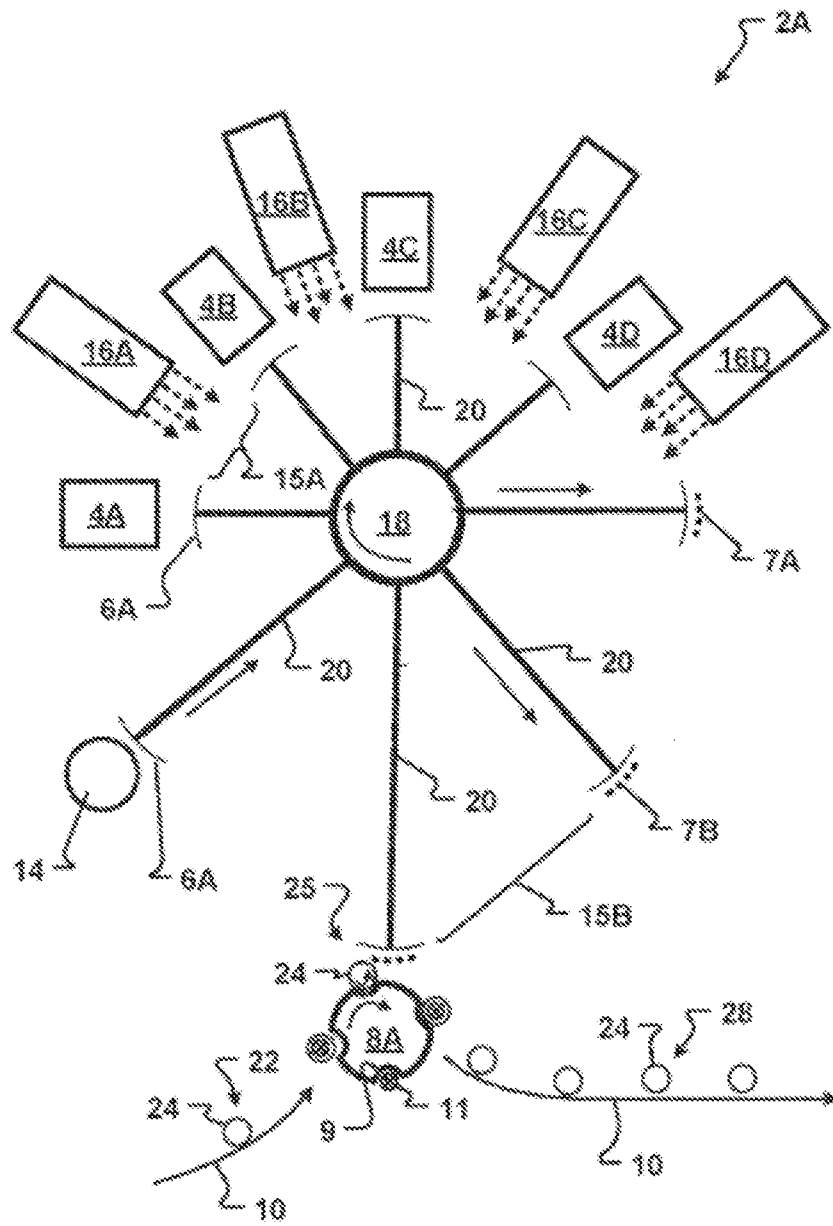


Fig. 1A

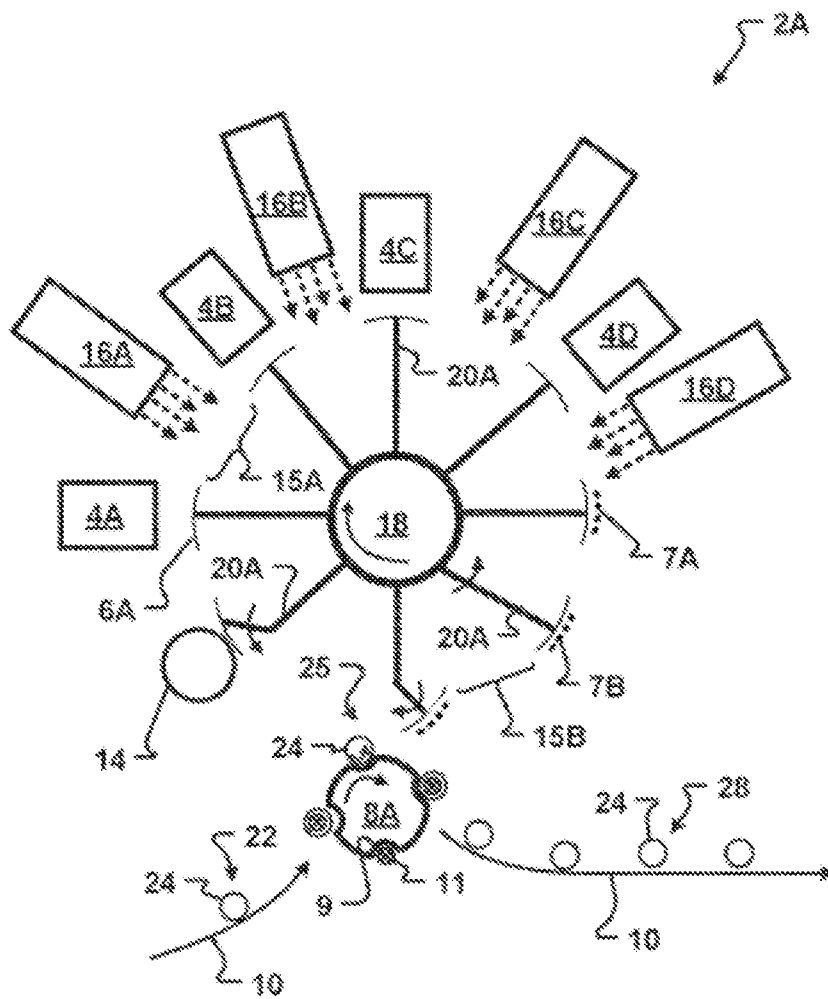


Fig. 1B

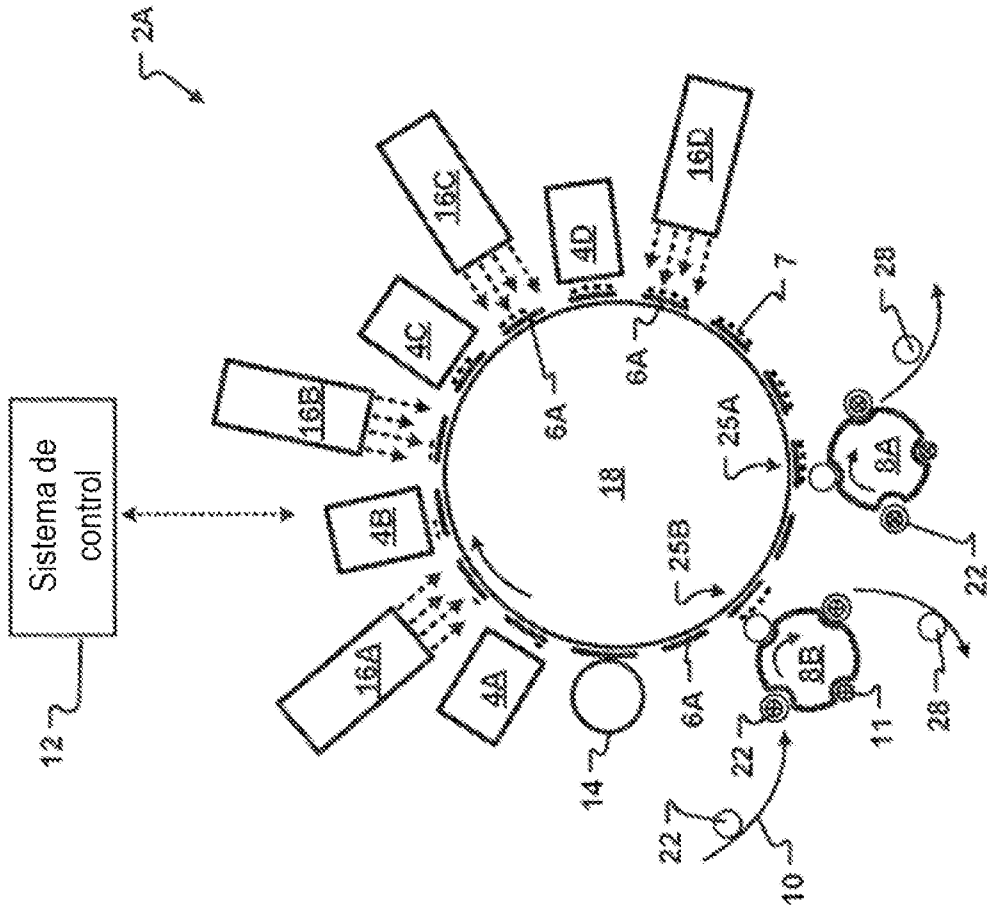


Fig. 1C

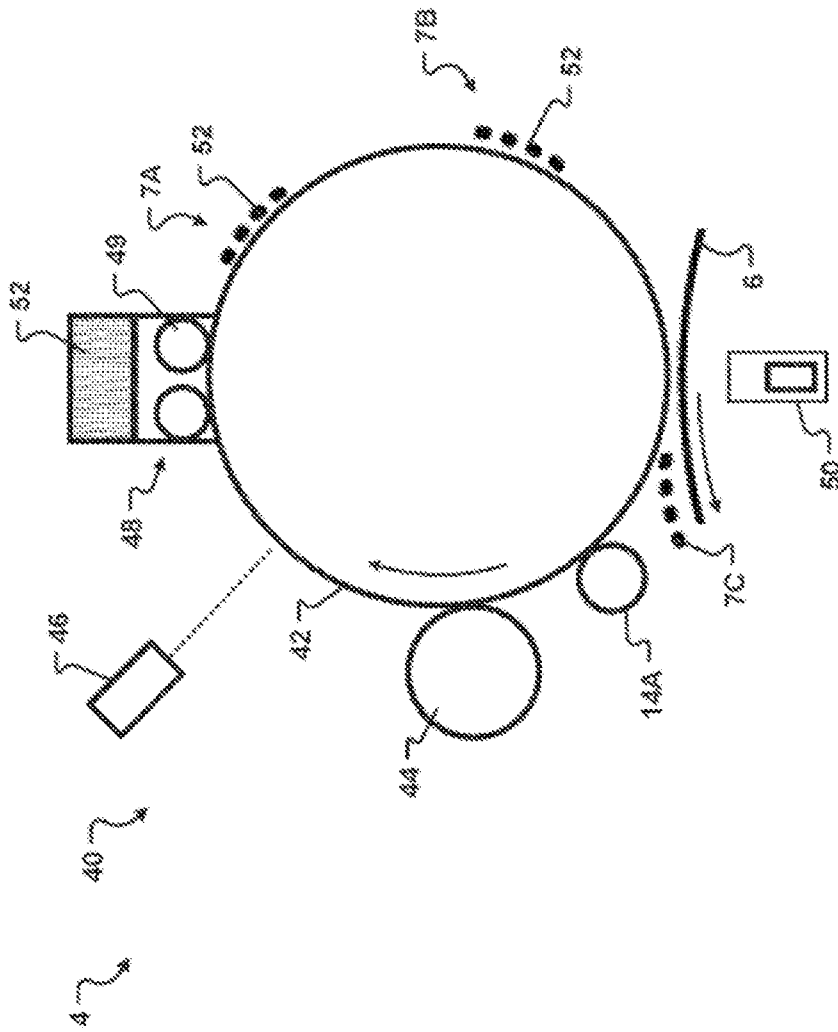


Fig. 2

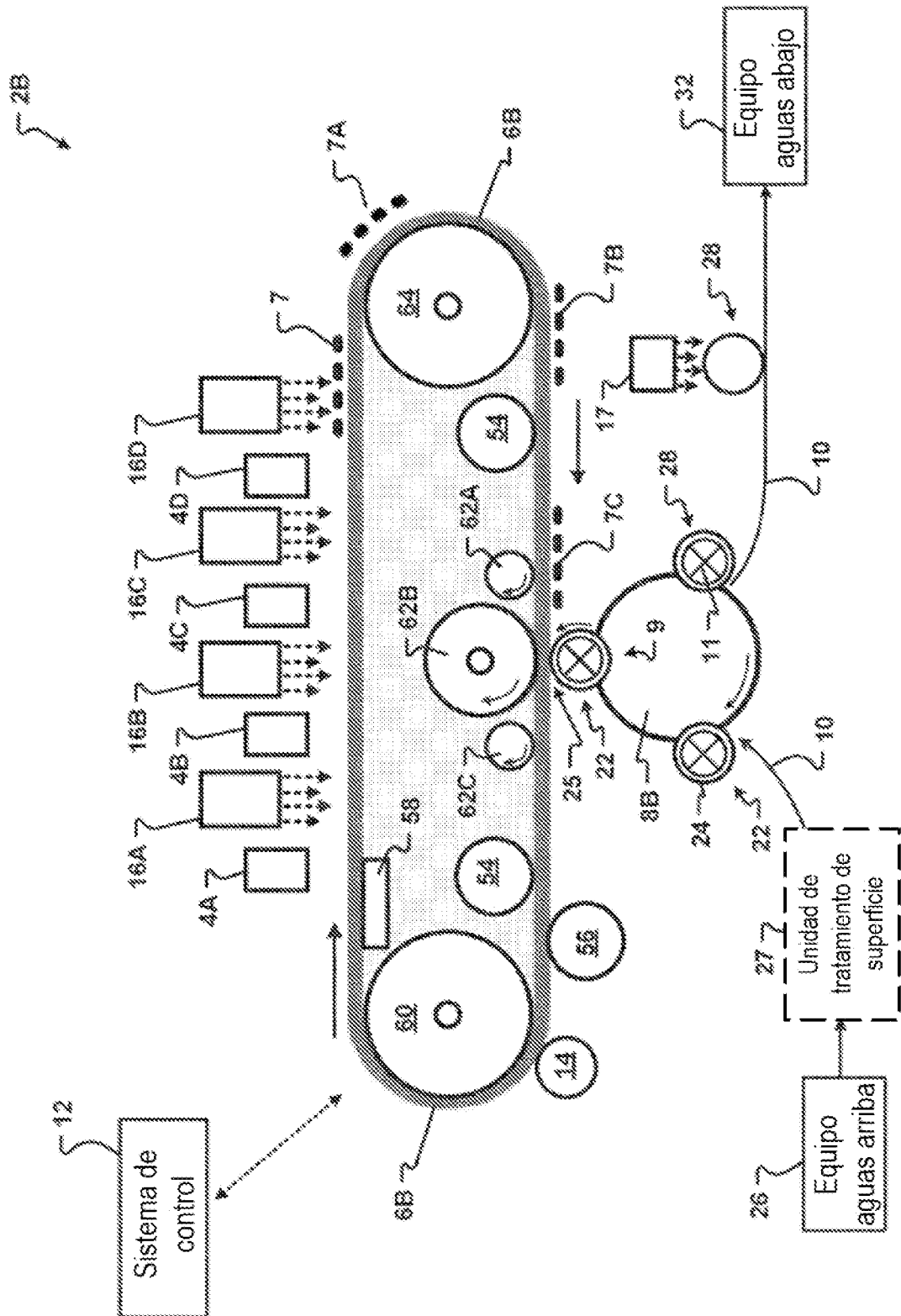


Fig.3

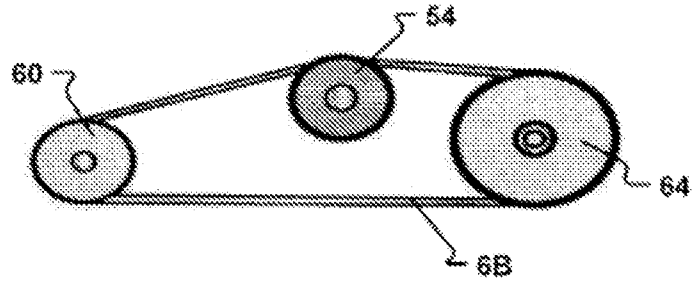


Fig.3A

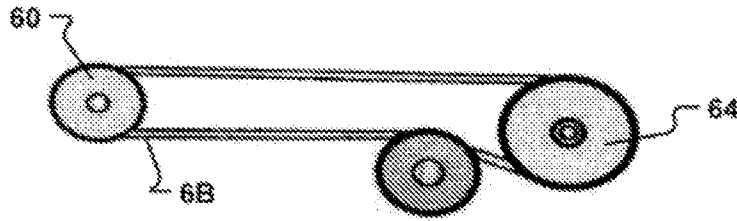


Fig.3B

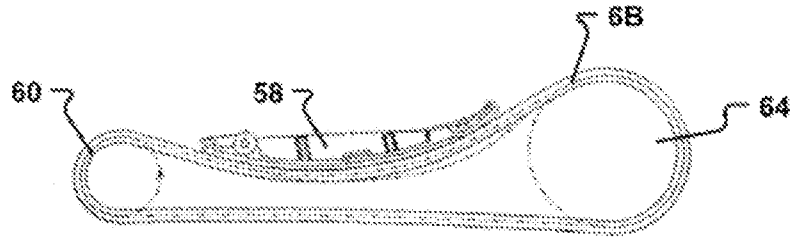


Fig.3C

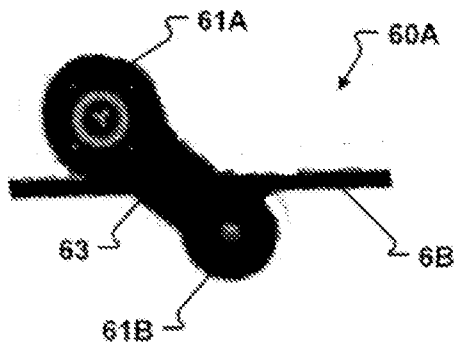


Fig.3D



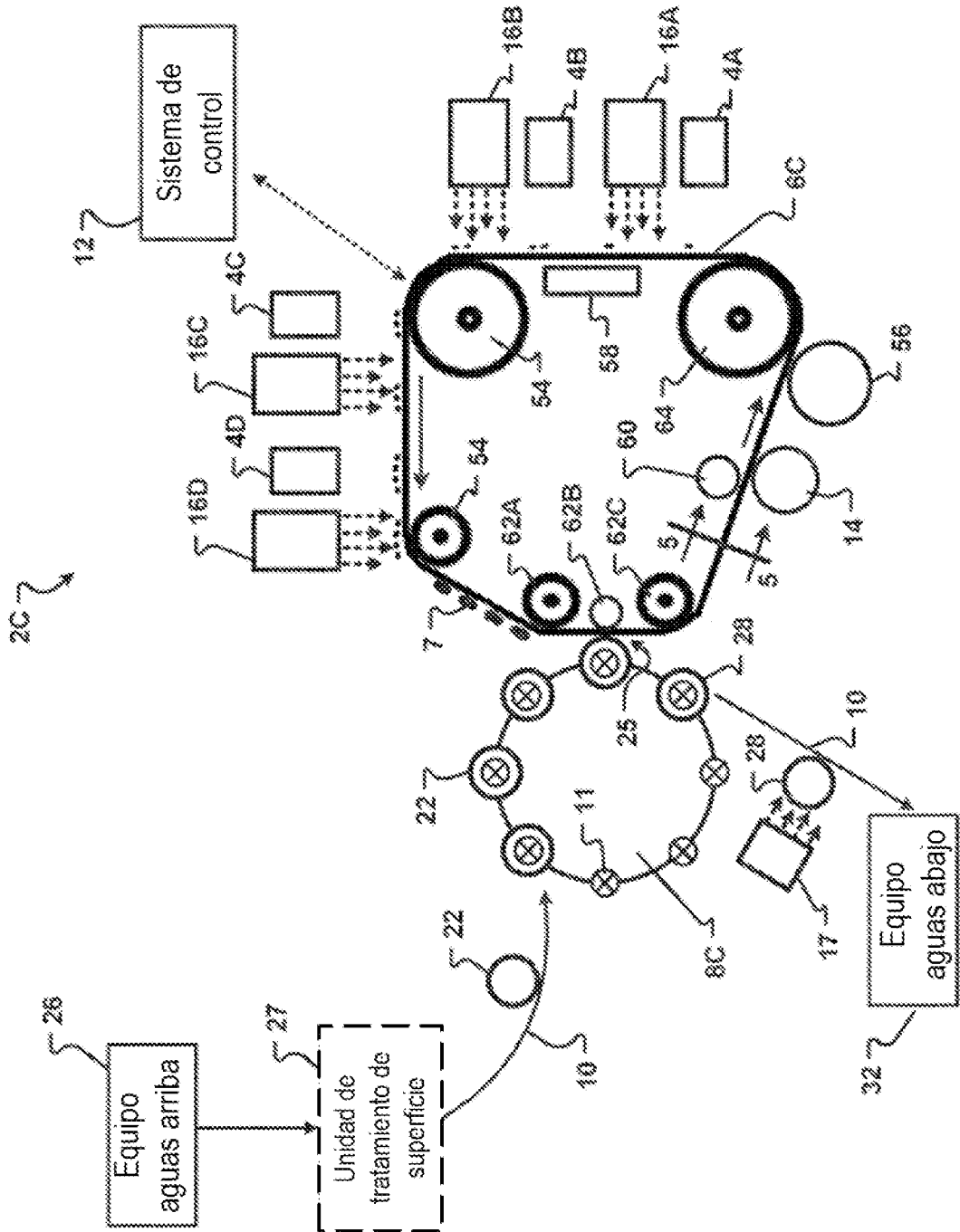


Fig. 4

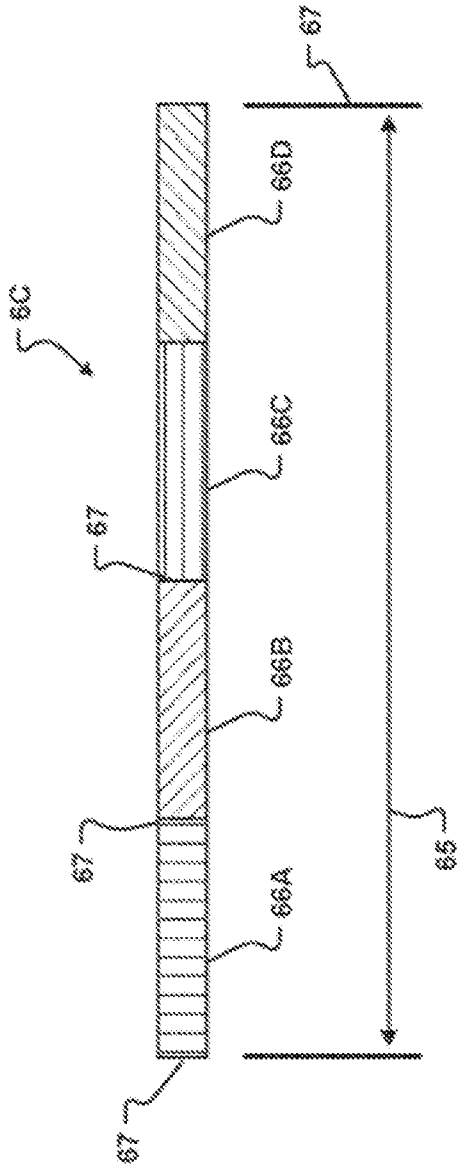


Fig. 5

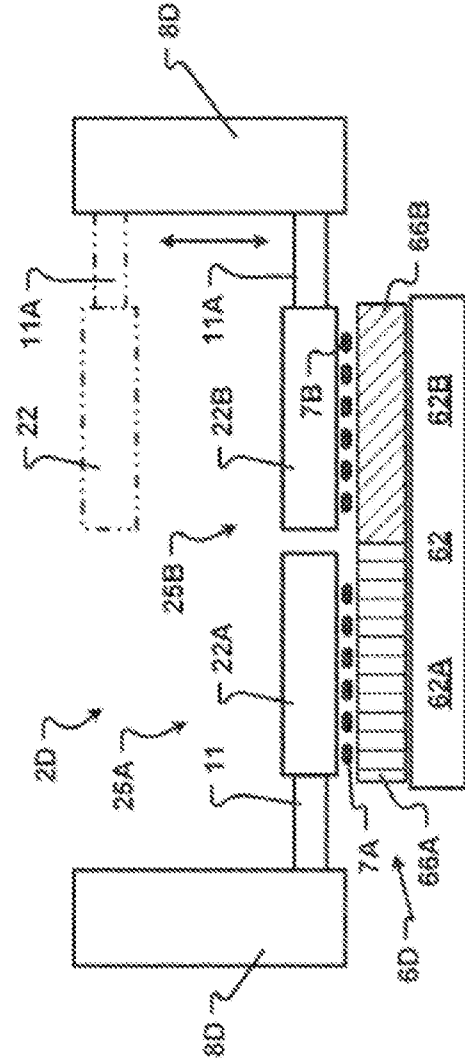


Fig. 5A

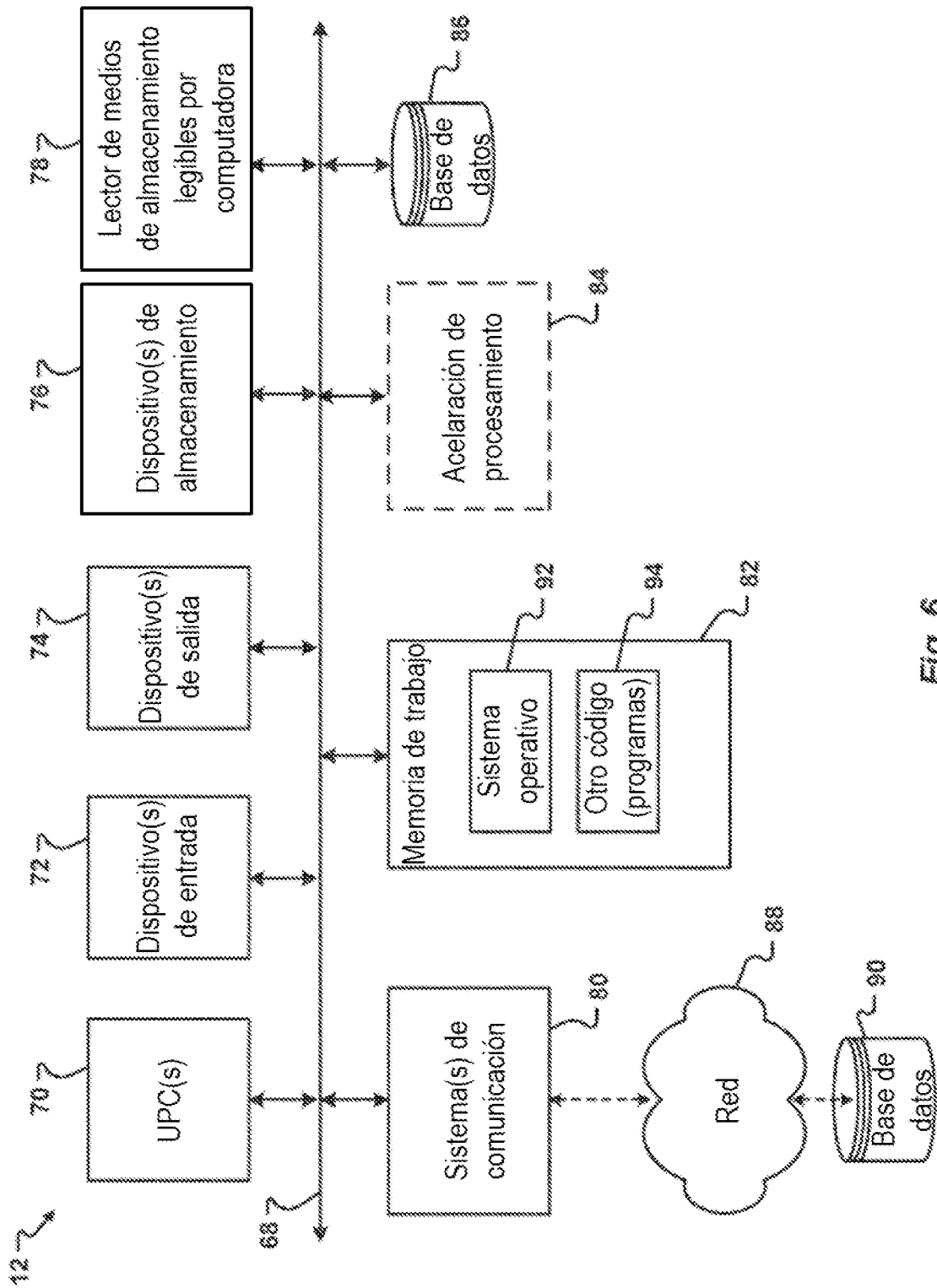


Fig. 6