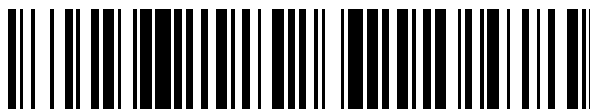


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 447 766**

51 Int. Cl.:

B41J 2/175 (2006.01)

B41J 2/195 (2006.01)

B41J 29/393 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2009** **E 09845019 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2014** **EP 2432642**

54 Título: **Suministro remoto de tinta**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2014

73 Titular/es:

**HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT
COMPANY, L.P. (100.0%)
11445 Compaq Center Drive West
Houston, TX 77070, US**

72 Inventor/es:

**TANNER, CHRISTOPHER, S.;
PINGEL, JAMES y
OTIS, DAVID**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 447 766 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

Suministro remoto de tinta

Antecedentes

5 Las impresoras de inyección de tinta utilizan tinta líquida para formar imágenes sobre unos medios. Típicamente, dichas impresoras usan numerosos colores de tinta con el fin de proporcionar saturación de color y resolución según las expectativas del usuario. Tradicionalmente, dichas tintas son suministradas a una impresora por medio de cartuchos reemplazables soportados sustancial o completamente en el interior de la carcasa de la impresora.

10 Sin embargo, frecuentemente los usuarios están insatisfechos con el limitado volumen de tinta que proporcionan dichos cartuchos, lo que resulta en una sustitución frecuente no deseada. Las presentes enseñanzas abordan los problemas anteriores y otros.

15 El documento EP 0 778 146 A1 describe un sistema de impresión que comprende una impresora que incluye un cabezal de impresión y un suministro de tinta configurado para ser conectado a la impresora. El suministro de tinta incluye un depósito de tinta, una bomba y una salida de fluido que están alojados en un chasis común. El suministro de tinta es insertado en un módulo de acoplamiento de la impresora y, tras la inserción del suministro de tinta, un dispositivo de accionamiento dentro del módulo de acoplamiento es puesto en contacto con la bomba a través de una abertura.

La presente invención proporciona un sistema de impresión según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 12. Las realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

20 Ahora, las presentes realizaciones se describirán, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 representa un diagrama esquemático de un sistema de impresión según una realización;

La Fig. 2 representa un diagrama esquemático de detalles seleccionados del sistema de impresión de la Fig. 1;

La Fig. 3 representa un diagrama de flujo de un procedimiento según otra realización.

25 La Fig. 4 representa un diagrama de flujo de un procedimiento según todavía otra realización.

Descripción detallada

Introducción

30 Los medios y los procedimientos para proporcionar tinta desde una o más fuentes remotas a una impresora son proporcionados por las presentes enseñanzas. Los cabezales de conexión se acoplan mecánicamente a los respectivos puertos de recepción de cartucho de tinta de la impresora. Cada cabezal de conexión incluye una bomba que es alimentada mecánicamente por un dispositivo de accionamiento de la impresora. Cada bomba sirve para accionar el flujo de una tinta desde una de las fuentes remotas a través de conductos de conexión a un cabezal de impresión de la impresora. Unas válvulas de retención impiden el reflujo de tinta desde la impresora a las fuentes remotas correspondientes. El fallo de una bomba particular es detectado por un sensor de la impresora y es interpretado como un estado de falta de tinta. Uno o más mensajes y/o indicaciones de alerta son proporcionados a un usuario en respuesta a la detección del estado de falta de tinta.

Las realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones adjuntas.

Primera realización ilustrativa

40 Ahora, se hace referencia a la Fig. 1, que representa una vista esquemática de un sistema 100 de impresión. El sistema 100 es ilustrativo y no limitativo con respecto a las presentes enseñanzas. De esta manera, otros sistemas pueden ser configurados y/u operados según las presentes enseñanzas.

45 El sistema 100 incluye una impresora 102. La impresora 102 incluye un controlador 104 configurado para controlar diversas operaciones normales de la impresora 102. El controlador 104 puede estar definido por cualquier controlador adecuado, y puede incluir uno o más procesadores, uno o más microcontroladores, circuitos integrados específicos de aplicación, lógica de máquina de estados, circuitos analógicos y/o digitales, etc. Una persona con conocimientos ordinarios en la impresión y las artes relacionadas puede apreciar que el controlador 104 puede estar definido y configurado de diversas maneras, y que no se necesita una elaboración adicional para los propósitos de la comprensión de las presentes enseñanzas.

La impresora 102 incluye también un cabezal 106 de impresión que tiene un regulador 108 de presión. El cabezal 106 de impresión incluye una pluralidad de boquillas de expulsión de tinta configuradas para aplicar tinta líquida a un medio 110 bajo el control del controlador 104. El cabezal 106 de impresión tiene uno o más reguladores 108 de presión que están configurados para recibir un color respectivo de tinta líquida por medio de conductos 112 flexibles y para regular la presión de ese color de tinta, conforme es proporcionado a las boquillas de expulsión de tinta respectivas del cabezal 106 de impresión.

La impresora 102 incluye además una pluralidad de dispositivos 114 de accionamiento posicionados a lo largo de un módulo 116 de recepción. Cada uno de los dispositivos 114 de accionamiento está configurado para proporcionar impulsos de fuerza a una bomba de tinta respectiva bajo la influencia del controlador 104. Los dispositivos 114 de accionamiento pueden estar definidos por cualquier dispositivo mecánico adecuado configurado para proporcionar un impulso de fuerza controlable. En una realización, cada dispositivo 114 de accionamiento es un pistón accionado mecánicamente. También pueden usarse otras realizaciones. A continuación, se proporciona una descripción más detallada del funcionamiento de los dispositivos 114 de accionamiento. El módulo 116 de recepción define un número de puertos 118 de recepción de cartuchos de tinta.

El sistema 100 de impresión incluye también una pluralidad de suministros de tinta 120 a 126, ambos inclusive. Cada suministro de tinta 120 a 126 incluye una bolsa (o saco) 128 respectiva de tinta, de paredes flexibles. A su vez, cada bolsa 128 flexible está configurada para contener una cantidad de tinta líquida de un color respectivo. En una realización, cada bolsa 128 flexible está formada en un material de capas, de múltiples capas, que puede incluir nylon, plata, aluminio, polietileno lineal de baja densidad u otros materiales seleccionados por su resistencia, elasticidad y baja permeabilidad. Para un ejemplo no limitativo, véase la patente US Nº 6.158.853 o la publicación de solicitud de patente US Nº 20060017788 A1. Pueden usarse también otros materiales. Tal como se muestra, el sistema 100 incluye cuatro colores de tinta (por ejemplo, negro, cian, magenta y amarillo). Las presentes enseñanzas contemplan también otros sistemas que incluyen otros números y/o colores de tinta. Además, cada bolsa 128 flexible está configurada para disminuir su volumen interno conforme la tinta en su interior es extraída y consumida, resultando en una contrapresión de vacío en el interior de la bolsa 128 flexible respectiva.

Cada bolsa 128 flexible incluye, además, un tabique 130 que está configurado para sellar la bolsa 128 flexible contra fugas u otra pérdida de la tinta en su interior. De esta manera, también puede hacerse referencia a cada tabique 130 como un tabique 130 auto-sellante. Cada tabique 130 puede estar formado en poliisopreno, EPDM, sus combinaciones u otro material flexible adecuado. Cada tabique 130 está configurado además para ser penetrado (abierto) por medio de una aguja 132 hueca insertada a través suyo. Cada aguja 132 hueca está acoplada de manera fluida a un conducto 134 flexible. De esta manera, la tinta en el interior de una bolsa 128 flexible particular puede ser acoplada, de manera fluida, a la impresora 102 por medio de una aguja 132 hueca y un conducto 134 flexible.

El sistema 100 de impresión incluye también una pluralidad de cabezales 136 de conexión. Cada cabezal 136 de conexión incluye una válvula 138 de retención y una bomba (véase la Fig. 2), y está configurado para ser acoplado y desacoplado selectivamente (es decir, acoplado y desacoplado mecánicamente) de uno de los puertos 118 receptores de cartuchos de tinta respectivo. Además, cada uno de los cabezales 136 de conexión está acoplado a uno de los suministros de tinta 120-126 por medio de un conducto 134 flexible respectivo. Las válvulas 138 de retención están configuradas para evitar que la tinta fluya hacia atrás hacia las bolsas 128 flexibles respectivas. De esta manera, el sistema 100 de impresión está configurado de manera que la tinta fluya en una única dirección (desde los suministros de tinta 120-126 a la impresora 102 por medio de los conductos 134 y los cabezales 136 de conexión).

Ahora, la atención se dirige a la Fig. 2, que representa detalles seleccionados del sistema 100 de impresión. Tal como se ha descrito anteriormente, el cabezal 136 de conexión incluye una bomba 200. La bomba 200 incluye un diafragma 202 flexible. Generalmente, el diafragma 202 tiene forma de cúpula (o forma convexa) y está formado en cualquier material flexible adecuado, tal como EPDM, butilo, mezclas de EPDM/butilo, etc. Pueden usarse también otros materiales. El diafragma 202 flexible está dispuesto contiguo a una cámara (o cavidad) 204 de la bomba definida por el material del cabezal 136 de conexión. Tal como se representa en la Fig. 2, el diafragma 202 flexible está en un estado o condición distendida, y es empujado a dicho un estado distendido por medio de un resorte 206.

El cabezal 136 de conexión incluye también la válvula 138 de retención, que está definida por una puerta o disco 208 flexible. La puerta 208 flexible puede estar formada en silicona u otro material adecuado. La puerta 208 flexible está configurada para sellar un paso 210 de entrada a la cámara 204 de la bomba cuando el diafragma 202 flexible está siendo accionado por una fuerza exterior (es decir, el dispositivo 114 de accionamiento). De esta manera, la válvula 138 de retención impide el flujo de tinta desde la cámara 204 de la bomba a través del paso 210 de entrada durante las operaciones normales de la bomba 200. De esta manera, el flujo de tinta en el interior del cabezal 136 de conexión es una operación de un solo sentido: a través del paso 210 de entrada y al interior de la cámara 204 de la bomba.

Todavía con referencia a la Fig. 2, las operaciones normales proceden de la manera siguiente: el dispositivo 114 de accionamiento aplica un impulso de fuerza contra el diafragma 202 flexible bajo la influencia del controlador 104. El diafragma 202 flexible pasa de un estado distendido a un estado plegado bajo la fuerza del dispositivo 114 de accionamiento, reduciendo de esta manera el volumen interno de la cámara 204 de la bomba. La tinta fluye fuera de la cámara 204 de la bomba a través de un paso 212 de salida y al interior de un conducto 112 de fluido que acopla la tinta a un cabezal de impresión (por ejemplo, 106). La válvula 138 de retención sirve para evitar que la tinta fluya fuera de la cámara 204 de la bomba por medio del paso 210 de entrada.

Una vez que el diafragma 202 flexible ha alcanzado el estado plegado, se termina el impulso de fuerza desde el dispositivo 114 de accionamiento (bajo control automático). En este punto de la operación, el volumen interno de la cámara 204 de la bomba tiene un valor mínimo, y el flujo de tinta cesa. A continuación, el resorte 206 funciona para forzar (es decir, empujar o desviar) el diafragma 202 flexible de nuevo hacia el estado distendido original. Conforme el diafragma 202 flexible pasa del estado plegado al estado distendido, el volumen interno de la cámara 204 de la bomba aumenta. El volumen creciente de la cámara 204 de la bomba sirve para hacer pasar la tinta desde el conducto 134 de fluido a través del paso 210 de entrada y la válvula 138 de retención, rellenando, de esta manera, la cámara 204 de la bomba. Por supuesto, la fuente última de tinta es la bolsa 128 de tinta correspondiente, tal como se representa en la Fig. 1. El regulador 108 de presión del cabezal 106 de impresión puede incluir un mecanismo de válvula de retención (no mostrado) que impide que la bomba 200 extraiga simplemente la tinta desplazada recientemente de vuelta desde el cabezal de impresión. Típicamente, el sistema de suministro de tinta está diseñado con impedancias de fluidos que aseguran que el líquido es extraído, preferiblemente, desde la bolsa 128 en lugar del cabezal 106 de impresión. Ahora, se ha completado un ciclo de bombeo.

Ahora, el procedimiento de bombeo descrito anteriormente se repite continuamente o de vez en cuando, según sea necesario, bajo control automático del controlador 104, de manera que la tinta sea proporcionada al cabezal 106 de impresión según sea necesario para realizar las operaciones normales de impresión. De esta manera, la operación normal de la bomba 200 puede ser descrita como movimientos oscilantes del diafragma 202 flexible entre el estado distendido y el estado plegado.

Estos movimientos oscilantes, indicativos de las operaciones típicas de movimiento de tinta de la bomba 200, son detectados mediante un sensor 214. En una realización, el sensor 214 está definido por un dispositivo óptico (haz de luz) que opera por medio de un haz de luz proyectado desde un emisor a través de un espacio hacia un detector. Las operaciones normales de la bomba 200 se detectan como interrupciones y restauraciones del haz de luz mientras el dispositivo 114 de accionamiento se mueve, de manera oscilante, con el diafragma 202 flexible. Una señal correspondiente es proporcionada al controlador 104 como confirmación de las operaciones normales de bombeo de tinta.

Cuando la tinta en el interior de la bolsa 128 flexible asociada se agota, se comunica una contrapresión de vacío a la bomba 200. El diafragma 202 flexible no puede moverse de manera oscilante y, de esta manera, permanece en su estado plegado. Así, la bomba 200 no funciona. Cuando el dispositivo 114 de accionamiento es accionado, se desplaza inmediatamente a lo largo de su carrera completa, deteniéndose cuando contacta con el diafragma en su estado plegado. Este comportamiento es detectado por el sensor 214. Como resultado, el sensor 214 proporciona una señal correspondiente que es interpretada por el controlador 104 como un estado de falta de tinta. A continuación, el controlador 104 detiene las operaciones normales de impresión y proporciona una o más notificaciones de usuario que indican que debe tomarse alguna acción con relación a la falta de tinta, para un ejemplo no limitativo, luces indicadoras, mensajes de correo electrónico, etc.

Es importante señalar que la Fig. 2 es típica de cada color de tinta usado por la impresora 102 particular. Para propósitos ilustrativos, se considera que la impresora 102 consume cuatro colores de tinta, tal como se ha descrito anteriormente. De esta manera, se usarían un total de cuatro cabezales 136 de conexión, teniendo cada uno una bomba 200 y una válvula 138 de retención y siendo accionado por un dispositivo 114 de accionamiento. Otros sistemas de impresión que tienen otros números de cabezales de conexión, bombas, válvulas de retención, dispositivos de accionamiento, sensores, etc., pueden ser configurados y usados también según las presentes enseñanzas.

Primer procedimiento ilustrativo

La Fig. 3 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento según una realización de la invención. El procedimiento de la Fig. 3 incluye operaciones particulares y el orden de ejecución. Sin embargo, pueden usarse también otros procedimientos, que incluyen otras operaciones, omiten una o más de las operaciones descritas y/o se realizan en otros órdenes de ejecución, según las presentes enseñanzas. De esta manera, el procedimiento de la Fig. 3 es ilustrativo y no limitativo.

En 300, un cabezal de conexión es acoplado manualmente a un puerto de recepción de cartucho de tinta de una impresora de inyección de tinta. El cabezal de conexión corresponde a un color de tinta particular usado por la

impresora (por ejemplo, negro, etc.). Para propósitos de ejemplo no limitativo, se supone que un cabezal 136 de conexión es acoplado a una impresora 102 por medio de un puerto 118 de recepción de cartucho de tinta. Al hacerlo así, el cabezal 136 de conexión es acoplado también en comunicación de fluido con un conducto 112 en el interior de la impresora 102.

5 En 302, el cabezal de conexión está acoplado a un suministro de tinta por medio de un conducto de líquido flexible (o tubo). Generalmente, el suministro de tinta está situado de manera remota con relación a la impresora. Para los propósitos del ejemplo actual, se supone que el cabezal 136 de conexión está acoplado a un suministro 120 que tiene una bolsa 128 flexible por medio de una aguja 132 hueca y un conducto 134 de fluido. De esta manera, el
10 cabezal 136 de conexión está acoplado de manera fluida a un suministro remoto de tinta y está acoplado mecánicamente en comunicación de fluido con la impresora 102.

En 304, un dispositivo de accionamiento mecánico de la impresora aplica uno o más impulsos de fuerza a una bomba del cabezal de conexión bajo control automático. En el ejemplo actual, se supone que un dispositivo 114 de accionamiento aplica una serie de impulsos de fuerza al diafragma 202 flexible del cabezal 136 de conexión según las señales de control desde el controlador 104.

15 En 306, la tinta fluye desde el suministro remoto al cabezal de impresión de la impresora por medio de la bomba. Para los propósitos de la ilustración actual, se supone que la tinta negra fluye desde la bolsa 128 flexible a través del conducto 134, dentro y fuera de la bomba 200, a través del conducto 112 interno y al regulador 108 de presión del cabezal 106 de impresión. Dicho flujo de tinta se mantiene hasta que cesa bajo la operación automática del controlador 104.

20 En 308, la impresora realiza las operaciones normales de impresión sobre los medios usando la tinta suministrada desde el suministro (o fuente) remoto. Para los propósitos del ejemplo actual, se supone que los textos, imágenes, etc., son formados sobre los medios 110 en hojas por el cabezal 106 de impresión usando la tinta proporcionada por medio del cabezal 136 de conexión. Dicha formación de imágenes (operaciones normales de impresión) es realizada según las señales proporcionadas por el controlador 104.

25 El procedimiento anterior es ilustrativo de cualquier número de procedimientos contemplados por las presentes enseñanzas. Un suministro remoto de tinta (con respecto a una impresora) es usado para operaciones normales de impresión por medio de un cabezal de conexión y sus recursos internos. Como tal, una cantidad relativamente grande de tinta puede ser suministrada a una impresora con el fin de aumentar proporcionalmente el tiempo entre reposiciones con relación al uso de cartuchos de tinta soportados (alojados) sustancialmente en el interior de la
30 impresora. Pueden usarse también numerosos procedimientos diferentes coherentes con las operaciones y/o los objetivos de las presentes enseñanzas.

Segundo procedimiento ilustrativo

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento según una realización de la invención. El procedimiento de la Fig. 4 incluye las operaciones particulares y el orden de ejecución. Sin embargo, pueden
35 usarse también otros procedimientos que incluyen otras operaciones, que omiten una o más de las operaciones descritas y/o que se realicen en otros órdenes de ejecución según las presentes enseñanzas. De esta manera, el procedimiento de la Fig. 4 es ilustrativo y no limitativo.

En 400, una impresora realiza las operaciones normales de impresión mediante la aplicación de uno o más colores de tinta sobre los medios en hojas. Para los propósitos de ilustración no limitativa, se supone que la impresora 102
40 está formando imágenes sobre los medios 110 en hojas según la señalización del controlador 104.

En 402, los movimientos oscilantes (funcionamiento normal) del diafragma flexible de una bomba de tinta son detectados por un sensor óptico. En términos del ejemplo actual, se supone que el sensor 214 detecta las operaciones normales del diafragma 202 flexible debido al movimiento del dispositivo 114 de accionamiento.

En 404, una bolsa flexible que suministra tinta a la impresora se queda sin tinta, resultando en una contrapresión de vacío interna comunicada a la impresora. Para los propósitos del ejemplo actual, la bolsa 128 flexible del suministro 124 está sin tinta de color magenta, lo que resulta en una contrapresión de vacío que se comunica a la bomba 200 correspondiente.
45

En 406, el diafragma flexible de la bomba acoplada al suministro agotado no puede oscilar debido a la contrapresión de vacío. Para los propósitos del ejemplo actual, el diafragma 202 flexible de la bomba 200 correspondiente está en un estado esencialmente inmóvil, y no puede oscilar a pesar de los impulsos de fuerza aplicados por el dispositivo 114 de accionamiento y/o el empuje del resorte 206.
50

En 408, el estado inmóvil de la bomba es detectado por el sensor correspondiente. Para los propósitos del ejemplo actual, se supone que el sensor 214 detecta el estado sustancialmente inmóvil del diafragma 202.

En 410, la señal del sensor que indica el estado inmóvil del diafragma es comunicada al controlador y es interpretada como un estado de falta de tinta. Para los propósitos del ejemplo actual, se supone que la señal del sensor 214 enviada al controlador 104 resulta en una notificación de usuario del estado de falta de tinta y/o la interrupción de las operaciones normales de impresión.

- 5 En general, la descripción anterior pretende ser ilustrativa y no restrictiva. Muchas realizaciones y aplicaciones distintas de los ejemplos proporcionados serían evidentes para las personas con conocimientos en la materia tras la lectura de la descripción anterior. El alcance de la invención debería determinarse, no con referencia a la descripción anterior, sino que debería determinarse con referencia a las reivindicaciones adjuntas, junto con el
- 10 que se producirán desarrollos futuros en las artes descritas en la presente memoria, y que los sistemas y los procedimientos descritos se incorporarán en dichas realizaciones futuras. En suma, debería entenderse que la invención es capaz de modificación y variación y está limitada sólo por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de impresión, que comprende:

una impresora que incluye un cabezal de impresión;

un cabezal (136) de conexión configurado para ser acoplado mecánicamente a un puerto (116) de recepción de cartucho de tinta de la impresora (102) y acoplado de manera fluida a un suministro (120-126) remoto de tinta a través de un conducto (134) de fluido flexible, en el que el cabezal (136) de conexión incluye una bomba (200) y una válvula (138) de retención, en el que la bomba (200) está configurada para un flujo de la tinta por medio de movimientos oscilantes de un diafragma (202) flexible, en el que la válvula (138) de retención está configurada para evitar que la tinta fluya desde la bomba (200) de nuevo al suministro (120-126) remoto de tinta, en el que el cabezal (136) de conexión está acoplado de manera fluida al cabezal (106) de impresión de la impresora (102) por medio de un conducto (134) de fluido, en el que la bomba (200) está configurada además de manera que el diafragma (202) flexible pasa de un estado distendido a un estado colapsado bajo la influencia de un dispositivo (114) de accionamiento, en el que el dispositivo (114) de accionamiento es una parte de la impresora (102) y es diferente del cabezal (136) de conexión.

2. Sistema de impresión según la reivindicación 1, en el que el suministro (120-126) remoto de tinta incluye una bolsa (128) flexible, en el que la bolsa (128) flexible está configurada para que su volumen disminuya conforme la tinta es extraída desde la misma bajo la influencia de la bomba (200).

3. Sistema de impresión según la reivindicación 1, en el que la bomba (200) está configurada además de manera que el diafragma (202) flexible no puede oscilar cuando una entrada a la bomba (200) está sometida a una contrapresión de vacío mayor que un valor predeterminado.

4. Sistema de impresión según la reivindicación 1, en el que la válvula (138) de retención incluye un diafragma (208) flexible configurado para sellar un paso (210) de entrada a la bomba (200) cuando el diafragma (202) flexible está siendo sometido a la fuerza de un dispositivo (114) de accionamiento.

5. Sistema de impresión según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la impresora (102) incluye también un puerto (116) de recepción de cartucho de tinta; en el que el sistema comprende además:

una bolsa flexible configurada para contener tinta, en el que la bolsa flexible está situada de manera remota con respecto a la impresora (102); en el que

el cabezal (136) de conexión está acoplado, de manera desmontable, al puerto (116) de recepción de cartucho de tinta.

6. Sistema de impresión según la reivindicación 5, en el que la bomba (200) está configurada además de manera que el diafragma (202) flexible no puede oscilar cuando una entrada a la bomba (200) está sometida a una contrapresión de vacío mayor que un valor predeterminado.

7. Sistema de impresión según la reivindicación 6, en el que la bolsa flexible está configurada además para exhibir la contrapresión de vacío mayor que el valor predeterminado cuando la tinta en su interior se ha agotado.

8. Sistema de impresión según la reivindicación 5, en el que la bolsa flexible incluye un tabique de cierre automático, en el que el tabique está configurado para ser penetrado por una aguja hueca.

9. Sistema de impresión según la reivindicación 5, en el que la tinta en el interior de la bolsa flexible está acoplada, de manera fluida, a la bomba (200) de desplazamiento positivo por medio de una aguja hueca y dicho conducto de fluido flexible.

10. Sistema de impresión según la reivindicación 5, en el que la impresora (102) comprende además un sensor configurado para proporcionar una señal correspondiente a la operación de la bomba (200) de desplazamiento positivo.

11. Sistema de impresión según la reivindicación 10, en el que la impresora (102) está configurada además para controlar, de manera automática, las operaciones de impresión según la señal.

12. Un procedimiento para operar el sistema de impresión según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de: impartir al menos un impulso de fuerza a un diafragma (202) flexible de una bomba (200) por medio de un dispositivo (114) de accionamiento de la impresora (102); detectar una ausencia de oscilación del diafragma flexible en respuesta al al menos un impulso de fuerza; proporcionar una señal en respuesta a la detección de la ausencia por medio de un sensor de la impresora (102); interpretar la señal como un estado de falta de tinta de un suministro remoto de tinta acoplado a la impresora (102); en el que la interpretación es realizada por medio de un controlador de la impresora (102); y emitir una notificación de usuario que indica el estado de falta de tinta por medio del controlador de la impresora (102).

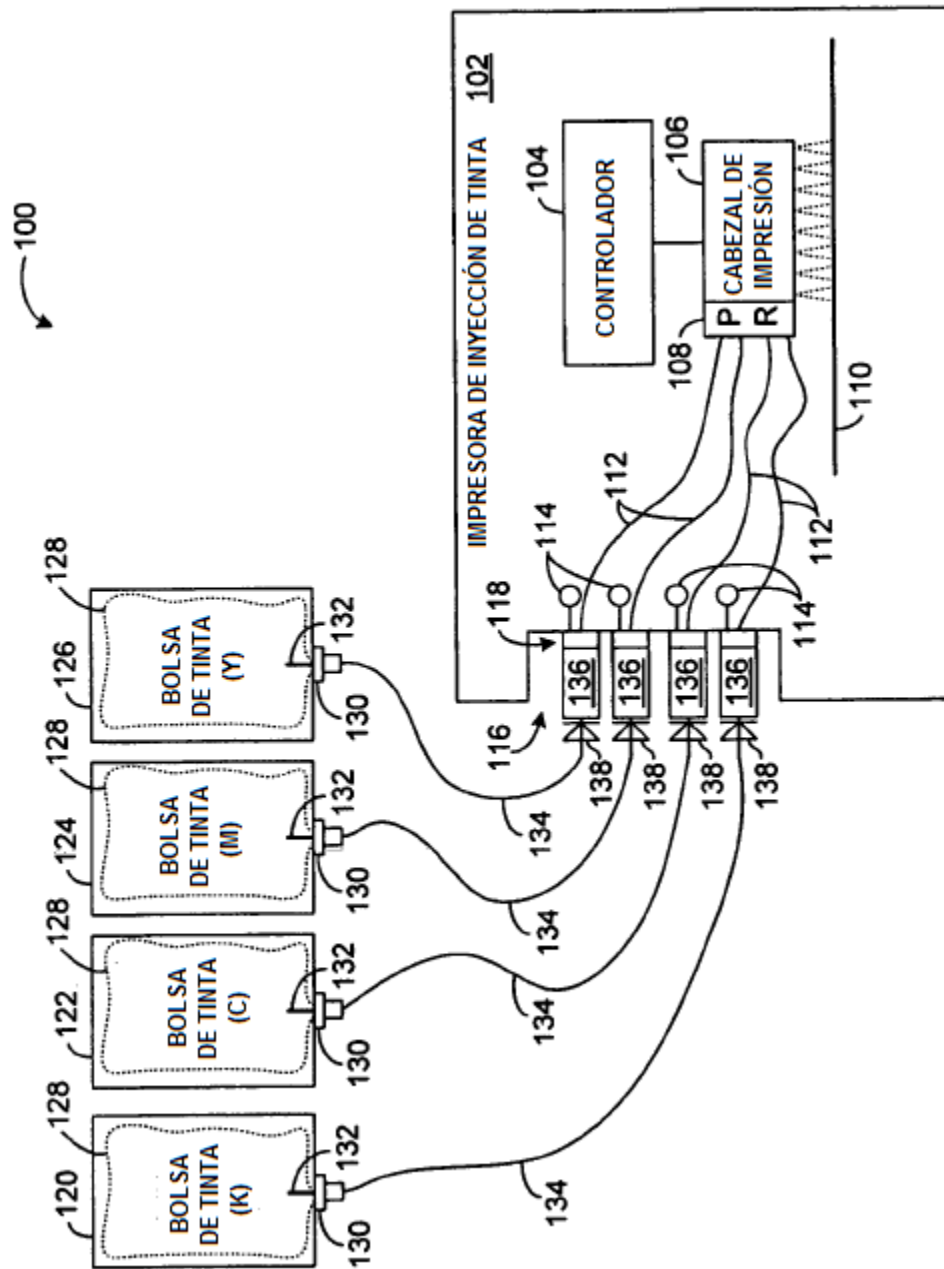
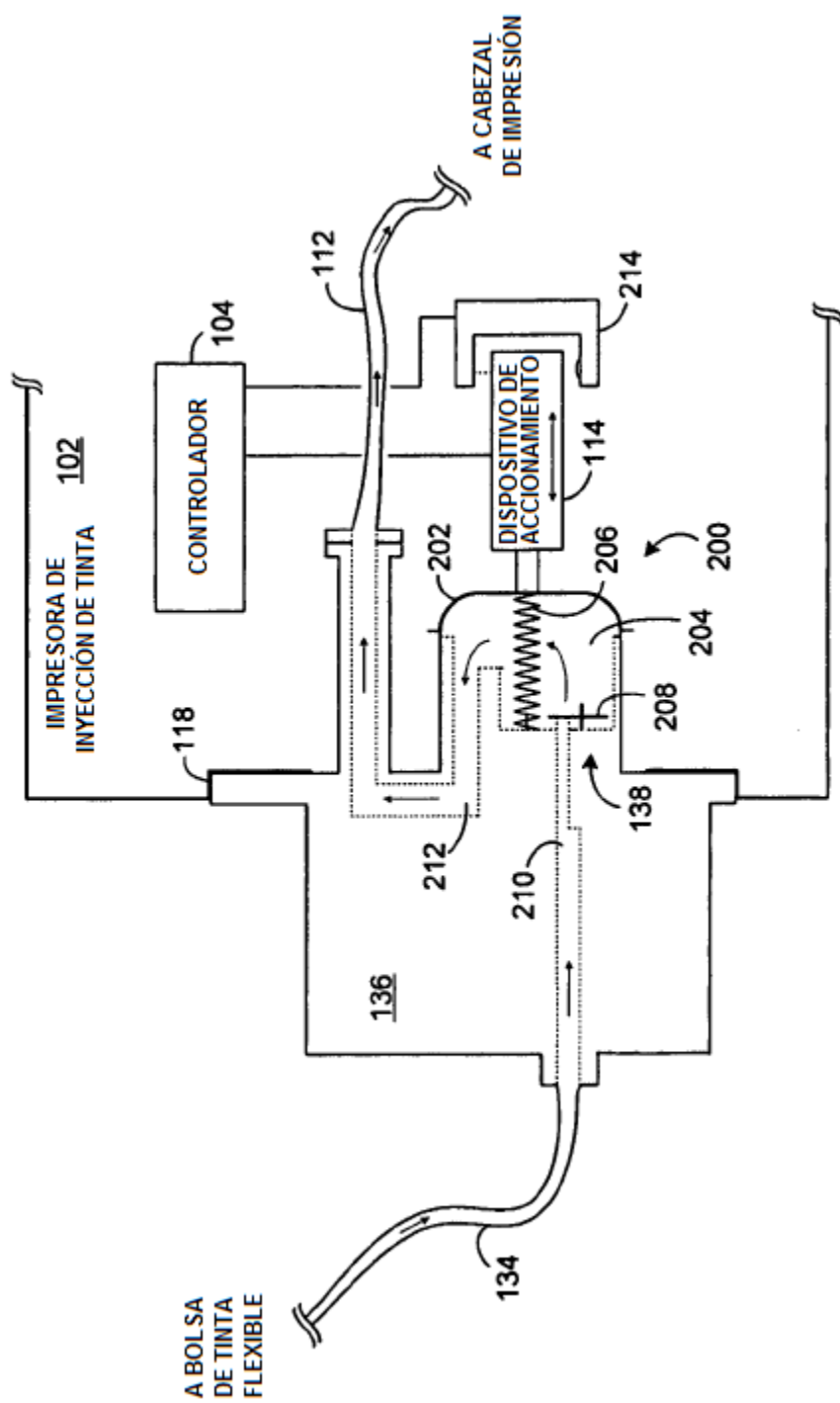


FIG. 1



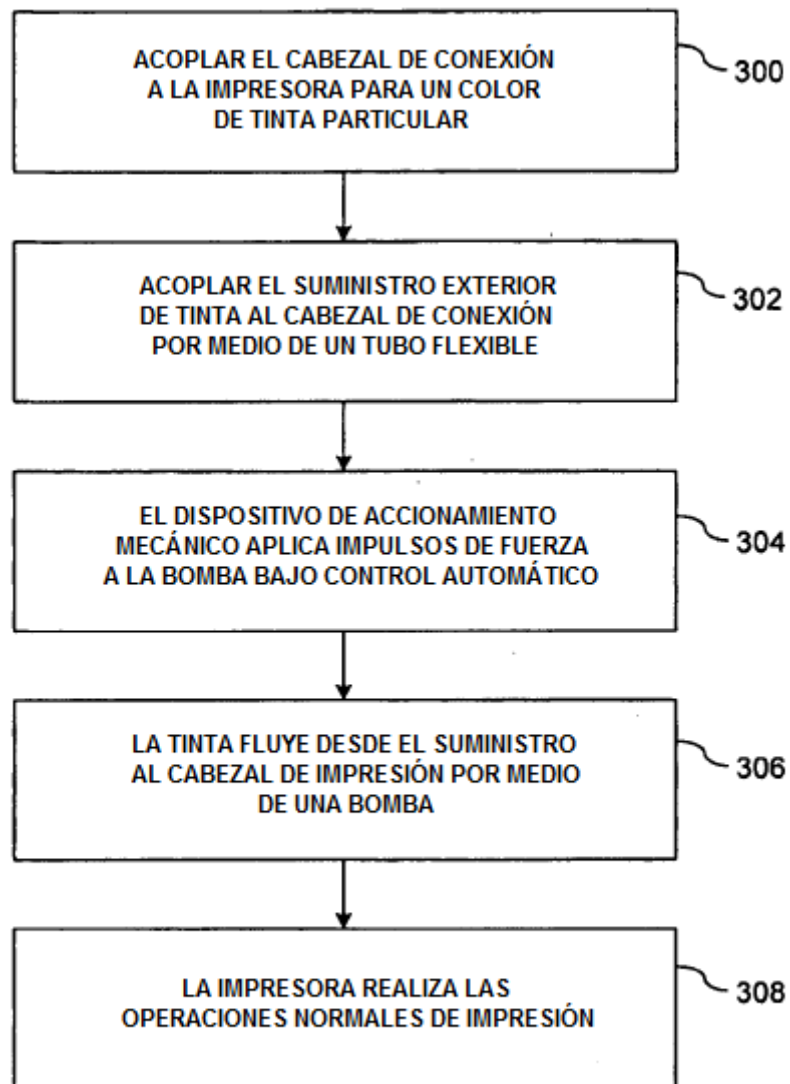


FIG. 3

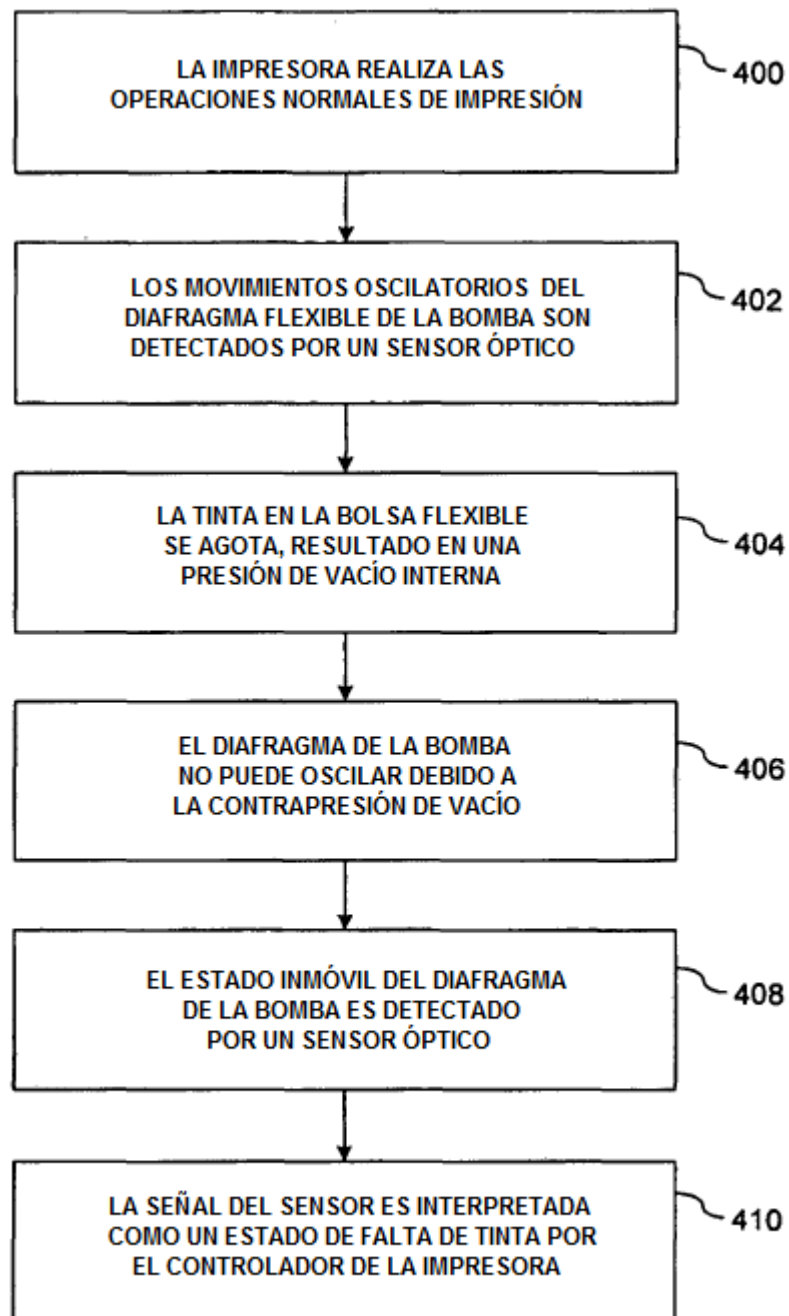


FIG. 4