(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 982 442**

(51) Int. Cl.:

***B41J 2/185*** (2006.01)

***B41J 2/175*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2008 E 19218361 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024 EP 3698974**

(54) Título: **Impresora de chorro de tinta**

(30) Prioridad:

**12.10.2007 GB 0720289**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**16.10.2024**

(73) Titular/es:

**VIDEOJET TECHNOLOGIES INC. (100.0%)**
**1500 Mittel Boulevard**
**Wood Dale, IL 60191-1073, US**

(72) Inventor/es:

**HARRIS, STEVEN RICHARD;**
**KASSNER, PETER y**
**BLOWFIELD, PHILIP JOHN**

(74) Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

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

Impresora de chorro de tinta

La presente invención se refiere a una impresora de chorro de tinta y a un sistema de suministro de tinta para una impresora de chorro de tinta, tal como una impresora de chorro de tinta continua.

En los sistemas de impresión por chorro de tinta, la impresión se compone de gotas individuales de tinta generadas en una boquilla y propulsadas hacia un sustrato. Hay dos sistemas principales: goteo por demanda donde se generan gotas de tinta para la impresión como y cuando sea necesario; y la impresión continua por chorro de tinta en la cual las gotas se producen continuamente y solo las seleccionadas se dirigen hacia el sustrato, las otras se recirculan a un suministro de tinta.

Las impresoras de chorro de tinta continua suministran tinta presurizada a un generador de gota de cabezal de impresión donde un flujo continuo de tinta que emana desde una boquilla se divide en gotas regulares individuales por un elemento piezoeléctrico oscilante. Las gotas se dirigen más allá de un electrodo de carga donde se les da selectiva y separadamente una carga predeterminada antes de pasar a través de un campo eléctrico transversal proporcionado a través de un par de placas de desviación. Cada gota cargada se devía por el campo por una cantidad que depende de su magnitud de carga antes de afectar al sustrato, mientras que las gotas sin carga proceden sin desviación y se recogen en un canal desde donde se recirculan al suministro de tinta para su reutilización. Las gotas cargadas evitan el canal y golpean el sustrato en una posición determinada por la carga en la gota y la posición del sustrato con relación al cabezal de impresión. Típicamente el sustrato se mueve con relación al cabezal de impresión en una dirección y las gotas se desvían en una dirección generalmente perpendicular al mismo, aunque las placas de desviación pueden orientarse en una inclinación a la perpendicular para compensar la velocidad del sustrato (el movimiento del sustrato con relación al cabezal de impresión entre las gotas que llegan significa que una línea de gotas de cualquier otra manera no se extendería perpendicularmente a la dirección del movimiento del sustrato).

En la impresión continua por chorro de tinta, un carácter se imprime desde una matriz que comprende una matriz regular de posiciones de gota potenciales. Cada matriz comprende una pluralidad de columnas (trazos), cada una de las cuales se define por una línea que comprende una pluralidad de posiciones de gotas potenciales (por ejemplo, siete) determinada por la carga aplicada a las gotas. Por lo tanto, cada gota utilizable se carga de acuerdo con su posición prevista en el trazo. Si no va a usarse una gota en particular entonces la gota no se carga y se captura en el canal para su recirculación. Este ciclo se repite para todos los trazos de una matriz y a continuación se inicia de nuevo para la siguiente matriz de caracteres.

La tinta se suministra bajo presión al cabezal de impresión mediante un sistema de suministro de tinta que generalmente se aloja dentro de un compartimiento sellado de un gabinete que incluye un compartimiento separado para los circuitos de control y un panel de interfaz del usuario. El sistema incluye una bomba principal que extrae la tinta desde un depósito o tanque a través de un filtro y la suministra bajo presión al cabezal de impresión. A medida que se consume tinta, el depósito se rellena según sea necesario desde un cartucho de tinta reemplazable que se conecta de manera liberable al depósito mediante un conducto de suministro. La tinta se alimenta desde el depósito a través de un conducto de suministro flexible al cabezal de impresión. Las gotas de tinta sin usar capturadas por el canal se recirculan al depósito a través de un conducto de retorno por una bomba. El flujo de tinta en cada uno de los conductos se controla generalmente por válvulas solenoides y/u otros componentes similares.

A medida que la tinta circula por el sistema, hay una tendencia a que se espese como resultado de la evaporación del solvente, particularmente en relación con la tinta recirculada que se ha expuesto al aire en su paso entre la boquilla y el canal. Con el fin de compensar esta "reposición" se añade solvente a la tinta según se requiera desde un cartucho de solvente reemplazable para mantener la viscosidad de la tinta dentro de los límites deseados. Este solvente también puede usarse para el lavado de componentes del cabezal de impresión, tal como la boquilla y el canal, en un ciclo de limpieza. Se apreciará que la circulación del solvente requiere además conductos de fluidos y, por lo tanto, el sistema de suministro de tinta en su conjunto comprende un número significativo de conductos conectados entre diferentes componentes del sistema de suministro de tinta. Las numerosas conexiones entre los componentes y los conductos representan una fuente potencial de fugas y pérdida de presión. Dado que las impresoras de chorro de tinta continua se usan típicamente en las líneas de producción durante largos períodos ininterrumpidos, la fiabilidad es un problema importante. Además, la presencia de múltiples conductos en el interior de la sección de suministro de tinta del gabinete dificulta el acceso a ciertos componentes en caso de mantenimiento o reparación.

El documento US2003/206220describe una impresora de chorro de tinta. Se explica que la electrónica de control del cabezal de impresión controla varios sistemas de impresión. Un recipiente de tinta incluye un dispositivo de almacenamiento de información y circuitos de detección de volumen de tinta. El dispositivo de almacenamiento de información proporciona información a la electrónica de control de la impresora, tal como el volumen del recipiente de tinta y las características de la tinta.

El documento EP1004449 describe un cartucho de tinta y una impresora que usa tal cartucho de tinta. Varias piezas de información relacionadas con el cartucho de tinta se almacenan en direcciones específicas en un elemento de almacenamiento.

El documento US2006/127153 describe un sistema de impresión de objetos tridimensionales que incluye cartuchos que contienen materiales de modelado. Los sensores asociados con los cartuchos monitorean el estado del material dentro de los cartuchos. Un controlador recibe datos sobre el material actualmente disponible en cada cartucho y calcula los parámetros de suministro para los materiales disponibles en diversos cartuchos.

Es un objeto de la presente invención, entre otros, proporcionar una impresora de chorro de tinta mejorada o alternativa y/o un sistema de suministro de tinta alternativo o mejorado para una impresora de chorro de tinta.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una impresora de chorro de tinta que comprende: una porción de recepción del cartucho de fluido de impresión dispuesta para recibir un cartucho de fluido de impresión y para permitir el paso del fluido de impresión desde un cartucho de fluido de impresión recibido a los conductos de fluido de impresión de la impresora de chorro de tinta; un lector de datos dispuesto para leer datos que indican una cantidad de fluido dentro de un cartucho recibido desde un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos asociado con el cartucho de fluido de impresión recibido; y un controlador dispuesto para determinar una cantidad de fluido dentro de dicho cartucho de fluido de impresión basado en una presión dentro de dicho cartucho de fluido de impresión y para generar datos de actualización que pueden usarse para modificar los datos almacenados en dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos basado en dicha determinación y modificar los datos almacenados en dicho dispositivo de almacenamiento electrónico basado en dichos datos de actualización de manera que los datos almacenados en dicho dispositivo de almacenamiento electrónico de datos indiquen una cantidad actualizada de fluido en dicho cartucho de fluido de impresión.

De esta manera, la impresora de chorro de tinta se dispone de manera que un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos asociado con un cartucho de fluido de impresión almacene los datos que proporcionan una indicación actualizada de la cantidad de fluido dentro del cartucho de fluido de impresión. A medida que se usa el fluido de impresión, se actualizan los datos almacenados. Si se retira un cartucho de fluido de impresión desde una primera impresora y se inserta en la segunda impresora, la segunda impresora puede usar los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos para obtener una indicación de una cantidad de fluido de impresión dentro del cartucho de fluido de impresión, sin ningún supuesto en cuanto al uso del cartucho de fluido de impresión, y sin ningún conocimiento previo del uso del cartucho de fluido de impresión.

El fluido de impresión contenido en el cartucho de fluido de impresión es típicamente una tinta líquida o solvente.

El controlador puede disponerse para determinar una cantidad de fluido dentro de dicho cartucho de fluido de impresión y para generar dichos datos de actualización basados en dicha determinación. La determinación de la cantidad de fluido dentro del cartucho de fluido de impresión puede realizarse de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, el controlador puede disponerse para determinar una cantidad de fluido dentro de dicho cartucho de fluido de impresión basado en una cantidad de fluido retirado desde dicho cartucho de fluido de impresión. La determinación de una cantidad de fluido retirado del cartucho de fluido de impresión puede basarse en una cantidad de fluido usada en las operaciones de impresión, por ejemplo, una cantidad de tinta proporcionada desde un cabezal de impresión de la impresora de chorro de tinta. El controlador puede disponerse para determinar una cantidad de fluido dentro de dicho cartucho de fluido de impresión basado en al menos una propiedad de dicho cartucho de fluido de impresión y/o al menos una propiedad de fluido dentro de dicho cartucho de fluido de impresión, por ejemplo, basado en una presión dentro de dicho cartucho de fluido de impresión.

El dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos asociado con el cartucho de fluido de impresión puede almacenar los primeros datos que indican una cantidad de fluido almacenada inicialmente en dicho cartucho de fluido de impresión, y los segundos datos que indican una cantidad de fluido retirado del cartucho de fluido de impresión. Los datos de actualización pueden disponerse para modificar dichos segundos datos. Los segundos datos pueden comprender un número predeterminado de elementos de datos que tienen primer y segundo estados, cada elemento de datos se asocia con una cantidad predeterminada de tinta, y dicha cantidad de tinta retirada desde el cartucho de fluido de impresión puede representarse por un número de elementos de datos establecidos en el primer estado. Cada uno de los elementos de datos puede ser un bit.

La determinación de los datos de actualización puede comprender determinar una cantidad actual de fluido en dicho cartucho de fluido de impresión; determinar una diferencia entre dicha cantidad inicial de fluido y dicha cantidad actual de fluido; y generar dichos datos de actualización basados en dicha diferencia.

El lector de datos puede disponerse para leer dichos primeros datos y dichos segundos datos. El controlador puede disponerse para restar una cantidad basada en dichos segundos datos a partir de una cantidad basada en dichos primeros datos. El lector de datos puede comprender una pluralidad de contactos eléctricos dispuestos para hacer contacto con los contactos eléctricos correspondientes de un cartucho de fluido de impresión.

La porción de recepción del cartucho de fluido de impresión puede ser una pluralidad de porciones de recepción del cartucho de fluido de impresión cada una dispuesta para recibir un cartucho de fluido de impresión respectivo y para permitir el paso del fluido de impresión desde un cartucho de fluido de impresión recibido a los cartuchos de fluido de impresión de la impresora de chorro de tinta. El lector de datos puede ser una pluralidad de lectores de datos dispuestos para leer datos que indican una cantidad de fluido dentro de un cartucho recibido desde un dispositivo de

almacenamiento de datos electrónicos respectivo asociado con un respectivo cartucho de fluido de impresión recibido. El controlador puede disponerse para generar datos de actualización que pueden usarse para modificar los datos almacenados en cada uno de dichos dispositivos de almacenamiento de datos electrónicos, y para modificar los datos almacenados en cada dispositivo de almacenamiento electrónico basado en dichos datos de actualización, de manera que los datos almacenados en cada dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos indiquen una cantidad actualizada de fluido en un cartucho de fluido de impresión respectivo.

La impresora de chorro de tinta puede ser una impresora de chorro de tinta continua destinada para uso industrial. Tales impresoras de chorro de tinta continua tienen una variedad de aplicaciones, que incluye la impresión de datos, tales como fechas de "vencimiento" y similares en el envase.

La invención proporciona además un cartucho de fluido para una impresora de chorro de tinta. El cartucho de fluido comprende un recipiente dispuesto para contener el fluido de impresión y un dispositivo de almacenamiento electrónico configurado para contener los datos que indican una presión objetivo para el fluido de impresión y datos que indican una cantidad de fluido de impresión dentro de dicho recipiente, el dispositivo de almacenamiento electrónico que se dispone para recibir datos actualizados desde una impresora de chorro de tinta y para almacenar datos en dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos basados en dichos datos de actualización de manera que dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos indique una cantidad actualizada de fluido en dicho cartucho de fluido de impresión.

El cartucho de fluido puede estar diseñado para su uso en una impresora del tipo expuesto anteriormente, y en consecuencia las características de la impresora pueden aplicarse de manera similar al cartucho de fluido.

La invención proporciona además un dispositivo de almacenamiento de datos electrónico para su uso con un cartucho de fluido de impresión de una impresora de chorro de tinta, el dispositivo de almacenamiento electrónico que se configura para contener los datos que indican una presión objetiva para el fluido de impresión y los datos que indican una cantidad de fluido de impresión dentro de un cartucho de fluido, el dispositivo de almacenamiento electrónico se dispone para recibir datos de actualización desde una impresora de chorro de tinta y para almacenar datos en dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos basado en dichos datos de actualización de manera que dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos indique una cantidad actualizada de fluido en dicho cartucho de fluido de impresión.

El dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos puede incorporarse en un cartucho de fluido de impresión del tipo expuesto anteriormente, y dicho cartucho de fluido de impresión puede usarse en una impresora de chorro de tinta del tipo expuesto anteriormente. El dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos puede montarse en una placa de circuito. La placa de circuito puede comprender una pluralidad de contactos eléctricos dispuestos para hacer contacto con los contactos eléctricos correspondientes de una impresora de chorro de tinta y una pluralidad de conexiones entre dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos y dichos contactos eléctricos.

Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora, a manera de ejemplo, con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

La Figura 1 es una ilustración esquemática de una impresora de chorro de tinta continua de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 2 es una representación esquemática de la impresora de chorro de tinta continua de la Figura 1;

La Figura 3A es una vista en perspectiva de un cartucho de tinta usado por la impresora de las Figuras 1 y 2;

La Figura 3B es una vista en perspectiva de una porción de recepción del cartucho de tinta, y una porción de recepción del cartucho de solvente en la cual se ha insertado un cartucho de solvente, proporcionado por la impresora de las Figuras 1 y 2;

La Figura 4A es una vista en perspectiva despiezada desde arriba de parte del sistema de suministro de tinta de la Figura 2;

La Figura 4B es una vista en perspectiva despiezada adicional de parte del sistema de suministro de tinta de la impresora de la Figura 2;

La Figura 4C es una vista en perspectiva desde abajo del sistema de suministro de tinta de las Figuras 2, 4A y 4B en una condición parcialmente ensamblada;

La Figura 5A es una vista en planta de una superficie superior de una placa de alimentación del sistema de suministro de tinta de las Figuras 4A y 4B;

La Figura 5B es una vista en planta de una superficie inferior de la placa de alimentación de la Figura 5A, con componentes retirados para mayor claridad;

La Figura 5C es una vista lateral de la placa de alimentación en la dirección de la flecha A de la Figura 5B;

La Figura 6A es una vista en planta de una superficie inferior de una placa del colector del sistema de suministro de tinta de las Figuras 4A y 4B;

La Figura 6B es una vista en planta de una superficie superior de la placa del colector de la Figura 6A cuando se equipa con componentes;

La Figura 6C es una vista lateral de la placa del colector en la dirección de la flecha A de la Figura 6B, con los componentes retirados para mayor claridad, la placa de alimentación se muestra en línea punteada y un protector del sensor de nivel de tinta se muestra en la sección;

La Figura 7A es una vista lateral parcialmente en sección de parte del sistema de suministro de tinta de la Figura 2, 4A y 4B;

La Figura 7B es una vista ampliada de la parte rodeada etiquetada con X en la Figura 7A; las Figuras 8A y 8B son vistas posteriores de parte de un módulo de filtro del sistema de suministro de tinta;

Las Figuras 9A a 9D son vistas respectivas en perspectiva, lateral, en sección lateral (a lo largo de la línea B-B de la Figura 9D) y en planta inferior de la protección de la Figura 6C;

La Figura 10 es una ilustración esquemática de los datos almacenados en un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos asociado con el cartucho de tinta de la Figura 3A;

La Figura 11 es una ilustración esquemática de los datos almacenados en un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos asociado con el sistema de suministro de tinta de la Figura 4A;

La Figura 12 es un diagrama de flujo que muestra las operaciones de inicialización de la impresora realizadas por el controlador de la Figura 1;

La Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra las operaciones realizadas por el controlador de la Figura 1 para comprobar los parámetros asociados con un cartucho de tinta;

La Figura 14 es un diagrama de flujo que muestra las operaciones realizadas por el controlador de la Figura 1 para comprobar los parámetros asociados con un cartucho de solvente;

La Figura 15 es un diagrama de flujo que muestra las operaciones realizadas por el controlador de la Figura 1 para determinar los volúmenes iniciales del fluido en un cartucho de tinta y un cartucho de solvente;

La Figura 16 es un diagrama de flujo que muestra las operaciones realizadas por el controlador de la Figura 1 para actualizar los datos que indican el volumen de tinta dentro de un cartucho de tinta; y

La Figura 17 es un diagrama de flujo de un proceso usado por el controlador de la Figura 1 para actualizar los datos que indican un volumen de solvente dentro de un cartucho de solvente.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente una impresora de chorro de tinta 1, dispuesta para recibir un cartucho de tinta 2 y un cartucho de solvente 3. La tinta del cartucho de tinta 2 y el solvente del cartucho de solvente 3 se mezclan para generar tinta de impresión de una viscosidad deseada que sea adecuada para su uso en la impresión. La tinta se suministra desde el cartucho de tinta 2 a un sistema de suministro de tinta 4, y el solvente se proporciona desde el cartucho de solvente 3 al sistema de suministro de tinta 4. El sistema de suministro de tinta se dispone para mezclar la tinta y el solvente recibidos para producir tinta de impresión que se proporciona a un cabezal de impresión 5. El cabezal de impresión 5 genera una corriente de gotas de tinta de la tinta de impresión y cada gota de la corriente de gotas de tinta se dirige a un sustrato para hacer que la impresión se deposite en el sustrato, o se recicla al ser devuelta desde el cabezal de impresión 5 al sistema de suministro de tinta 4. Como el solvente tiende a evaporarse durante el proceso de reciclaje, es habitual requerir que se agregue más solvente del cartucho de solvente 3 para proporcionar tinta de impresión de la viscosidad deseada.

La impresora de chorro de tinta 1 se controla por un controlador 6, que proporciona señales de control apropiadas al sistema de suministro de tinta 4 y al cabezal de impresión 5.

El cartucho de tinta 2 se proporciona con un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 que almacena los datos relacionados con la tinta contenida como se describe con más detalle a continuación. De manera similar, el cartucho de solvente 3 se proporciona con un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 301 que almacena los datos relacionados con el contenido del solvente como se describe con más detalle a continuación. El sistema de suministro de tinta 4 se proporciona además con un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 401 que almacena los datos relacionados con la tinta usada dentro del sistema de suministro de tinta. El controlador 6 se dispone para comunicarse con los dispositivos de almacenamiento de datos electrónicos 201, 301, 401.

Cuando se usa por primera vez el sistema de suministro de tinta 4, los datos del dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 y del dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 301 se usan para programar el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 401 para indicar que se usa un tipo de tinta. Posteriormente,

cuando se usa un nuevo cartucho de tinta o cartucho de solvente dentro de la impresora, el controlador 6 comprueba los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 401 y los datos almacenados en los respectivos dispositivos de almacenamiento de datos electrónicos 201, 301 del cartucho de tinta 2 y el cartucho de solvente 3 para garantizar la compatibilidad. De esta manera, cuando el sistema de suministro de tinta se usa con un tipo particular de tinta, el controlador 6 garantiza que la impresora sea operable (es decir, garantiza que la tinta pueda fluir desde el cartucho de tinta 2 y/o el cartucho de solvente 3) solo si los datos asociados con el cartucho de tinta 2 y/o el cartucho de solvente 3 almacenados en los dispositivos de almacenamiento de datos electrónicos 201, 301 indican compatibilidad.

La impresora de chorro de tinta 1, y particularmente el sistema de suministro de tinta 4 ahora se describe en más detalle.

Con referencia ahora a la Figura 2 de los dibujos, la tinta se suministra bajo presión desde el sistema de suministro de tinta 4 al cabezal de impresión 5 y de regreso a través de tubos flexibles que se agrupan junto con otros tubos de fluido y cables eléctricos (no se muestra) en lo que se refiere en la técnica como conducto "umbilical" 12. El sistema de suministro de tinta 4 se localiza en un gabinete 13 que típicamente se monta en la mesa y el cabezal de impresión 5 se dispone fuera del gabinete. En funcionamiento, la tinta se extrae desde un depósito de tinta 14 en un tanque mezclador 15 por una bomba de sistema 16, el tanque 15 que se rellena según sea necesario con tinta y solvente de reposición desde los cartuchos de tinta y solvente 2, 3 reemplazables. La tinta se transfiere bajo presión desde el cartucho de tinta 2 al tanque mezclador 15 según sea necesario y el solvente se extrae desde el cartucho de solvente 3 por presión de succión como se describirá. El cartucho de tinta 2 toma una forma ilustrada en la Figura 3A. Puede verse que se proporciona una boquilla 202 a través de la cual la tinta fluye desde el cartucho de tinta 2. El dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 comprende una pluralidad de contactos 203 que hacen contacto con los contactos correspondientes proporcionados por la impresora 1. El cartucho de tinta 2 comprende una carcasa externa relativamente dura que encierra un recipiente interior relativamente flexible. La tinta se contiene dentro del recipiente interior. El dispositivo de almacenamiento electrónico 201 se monta en una placa de circuito colocada entre la carcasa externa relativamente dura y el recipiente interior relativamente flexible y es visible a través de una ventana 204 proporcionada por el cartucho de tinta 2.

La Figura 3B muestra una porción de recepción del cartucho 205 en la cual puede colocarse el cartucho de tinta 2. Puede verse que la porción de recepción del cartucho 205 comprende los contactos correspondientes 206 dispuestos para entrar en contacto con los contactos 203 del dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201. De manera similar, una aguja 207 se dispone para entrar en la boquilla 202 del cartucho de tinta 2 para permitir que la tinta fluya desde el cartucho de tinta 2 hacia la impresora 1.

La Figura 3B también muestra el cartucho de solvente 3. Puede verse que el cartucho de solvente 3 se recibe en una porción de recepción del cartucho de solvente 305 que tiene la misma forma general que la porción de recepción del cartucho de tinta 205.

Se entenderá a partir de la descripción siguiente que el sistema de suministro de tinta 4 y el cabezal de impresión 5 incluyen una serie de válvulas de control de flujo que son del mismo tipo general: una válvula de control de flujo de dos puertos, bidireccional accionada por el solenoide de doble bobina. El funcionamiento de cada una de las válvulas se rige por el controlador 6 que también controla el funcionamiento de las bombas. Por ejemplo, la tinta se transfiere desde el cartucho de tinta 2 al tanque 15 a través de una válvula 2b. De manera similar, el solvente se transfiere del cartucho de solvente 3 al tanque 15 a través de una válvula 3b. Las válvulas 2b, 3b se controlan para controlar la adición de tinta y solvente al tanque 15.

Con referencia de nuevo a la Figura 2, la tinta extraída del tanque 15 se filtra primero por un filtro grueso 20 aguas arriba de la bomba del sistema 16 y luego por un filtro de tinta principal relativamente fino 21 aguas abajo de la bomba 16 antes de que se entregue a una línea de alimentación de tinta 22 al cabezal de impresión 5. Un amortiguador de fluidos 23 de configuración convencional y dispuesto aguas arriba del filtro principal 21 elimina las pulsaciones de presión causadas por el funcionamiento de la bomba del sistema 16.

En el cabezal de impresión 5 la tinta de la línea de alimentación 22 se suministra a un generador de gotas 24 a través de una primera válvula de control de flujo 25. El generador de gotas 24 comprende una boquilla 26 de la cual se descarga la tinta presurizada y un oscilador piezoeléctrico 27 que crea perturbaciones de presión en el flujo de tinta a una frecuencia y amplitud predeterminadas para dividir la corriente de tinta en gotas 28 de un tamaño y separación regular. El punto de ruptura está aguas abajo de la boquilla 26 y coincide con un electrodo de carga 29 donde se aplica una carga predeterminada a cada gota 28. Esta carga determina el grado de desviación de la gota 28 a medida que pasa por un par de placas de desviación 30 entre las cuales se mantiene un campo eléctrico sustancialmente constante. Las gotas no cargadas pasan sustancialmente sin desviarse a un canal 31 desde donde se reciclan al sistema de suministro de tinta 4 a través de la línea de retorno 32. Las gotas cargadas se proyectan hacia un sustrato 33 que se mueve más allá del cabezal de impresión 5. La posición en la cual cada gota 28 afecta al sustrato 33 se determina por la cantidad de desviación de la gota y la velocidad de movimiento del sustrato. Por ejemplo, si el sustrato se mueve en una dirección horizontal, la desviación de la gota determina su posición vertical en el trazo de la matriz de caracteres.

Con el fin de garantizar el funcionamiento efectivo del generador de gotas 24 la temperatura de la tinta que entra en el cabezal de impresión 5 se mantiene en el nivel deseado por un calentador 34 antes de que pase a la primera válvula de control 25. En los casos en que la impresora se pone en marcha desde el reposo es conveniente permitir que la tinta se descargue a través de la boquilla 26 sin proyectarse hacia el canal 31 o el sustrato 33. El paso de la tinta a la línea de retorno 32, ya sea el flujo de descargua o la tinta reciclada no usada capturada por el canal 31, se controla por una segunda válvula de control de flujo 35. La tinta de retorno se extrae de regreso al tanque mezclador 15 mediante una disposición de bomba de chorro 36 y una tercera válvula de control de flujo 37 en el sistema de suministro de tinta 4.

A medida que la tinta fluye a través del sistema y entra en contacto con el aire en el tanque 15 y en el cabezal de impresión 5, una porción de su contenido de solvente tiende a evaporarse. Por lo tanto, el sistema de suministro de tinta 4 también se diseña para suministrar solvente de reposición según sea necesario para mantener la viscosidad de la tinta dentro de un intervalo predefinido apropiado para su uso. Tal solvente, proporcionado por el cartucho 3, también se usa para lavar el cabezal de impresión 5 en los momentos apropiados con el fin de mantenerlo libre de bloqueos. El solvente de descarga se extrae a través del sistema de suministro de tinta 4 mediante una válvula de la bomba de descarga 40 que se acciona por un flujo de tinta en un conducto de derivación 41 bajo el control de una cuarta válvula de control de flujo 42 como se describe a continuación. El solvente de descarga se bombea a través de un filtro 43 a través de una línea de descarga 44 (representada en la línea de puntos en la Figura 2) que se extiende desde el sistema de suministro de tinta 4 a través del conducto umbilical 12 hasta la primera válvula de control de flujo 25 en el cabezal de impresión 5. Después de pasar a través de la boquilla 26 y el canal 31 el solvente se extrae en la línea de retorno 32 a través de la segunda válvula de control 35 y a la tercera válvula de control 37. El solvente de retorno fluye bajo presión de succión de la disposición de la bomba de chorro 36.

La disposición de la bomba de chorro 36 comprende un par de bombas venturi paralelas 50, 51 que se suministran por tinta presurizada desde una línea de derivación 53 desde la salida del filtro principal 21. Las bombas son de configuración conocida y hacen uso del Principio de Bernoulli de manera que el fluido que fluye a través de una restricción en un conducto aumenta a un chorro de alta velocidad en la restricción y crea un área de baja presión. Si se proporciona un puerto lateral en la restricción, esta baja presión puede usarse para extraer y provocar un segundo fluido en un conducto conectado al puerto lateral. En este caso, la tinta presurizada fluye a través de un par de conductos 54, 55 y de regreso al tanque mezclador 15, cada conducto 54, 55 que tiene un puerto lateral 56, 57 en la restricción venturi. El aumento en la velocidad de flujo de la tinta crea una presión de succión en el puerto lateral 56, 57 y esto sirve para extraer la tinta de retorno y/o solvente a través de las líneas 58, 59 cuando la tercera válvula de control de flujo 37 se abre. La válvula de control de flujo 37 funciona de manera que el flujo de retorno de tinta/solvente a cada bomba venturi 50, 51 puede controlarse por separado. Más específicamente, el sistema de control determina si se debe permitir el flujo a través de una o ambas bombas venturi 50, 51 en función de la temperatura de la tinta determinada por un sensor de temperatura 60 en la línea de derivación 53. Si la tinta tiene una temperatura relativamente baja tendrá una viscosidad relativamente alta y, por lo tanto, se requiere una mayor potencia de bombeo para extraer la tinta del canal 31, en cuyo caso ambas bombas 50, 51 deben operarse. En el caso de que la tinta tenga una temperatura relativamente alta tendrá una viscosidad relativamente baja en cuyo caso la única bomba 50 es necesaria para generar suficiente succión. De hecho, el funcionamiento de ambas bombas debe evitarse en esta última circunstancia, ya que habría un riesgo de que el aire entrara en el sistema de suministro, lo cual sirve para causar una evaporación excesiva del solvente y, por lo tanto, un mayor consumo de solvente de reposición.

La línea de derivación 53 se conecta a la línea 41 que transporta tinta a la válvula de la bomba de descarga 40 a través de la cuarta válvula de control de flujo 42. Cuando la válvula de control 42 se opera adecuadamente por el controlador 6 con el fin de realizar la descarga del cabezal de impresión 5, permite que la válvula de la bomba de descarga 40 se presurice por la tinta de la línea 41. La válvula 40 es del tipo de diafragma rodante en el cual un diafragma resistente de "sombrero de copa" 61 divide una carcasa de válvula 62 en la primera y segunda cámaras de volumen variable 63, 64. La tinta se suministra bajo presión a la primera cámara 63 y el solvente de reposición se suministra desde el cartucho de solvente 3 a través de una línea de suministro de solvente 65 a la segunda cámara 64 a través de un transductor de presión 66 y una válvula de retención 67. La mayor presión de la tinta que entra en la primera cámara 63 con relación al solvente sirve para desviar el diafragma 61 de su posición normal como se muestra en la Figura 2, a una posición donde el volumen de la primera cámara 63 ha aumentado a expensas del volumen de la segunda cámara 64 y el solvente se expulsa de la segunda cámara 64 y hacia el cabezal de impresión 5 a través de la línea de descarga 44. Debe apreciarse que otros diseños de bomba de descarga pueden usarse para lograr la misma operación.

En uso, la atmósfera por encima del tanque mezclador 15 pronto se satura de solvente y este se extrae en una unidad del condensador 70 donde se condensa y se deja drenar de nuevo en una línea de retorno de solvente 71 a través de una quinta válvula de control 72 del sistema de suministro de tinta.

El sistema de suministro de tinta 4, representado en forma de circuito en la Figura 2, se incorpora físicamente como una unidad modular que se ilustra en las Figuras 4A a 4C. El tanque mezclador 15 comprende un depósito con una pared base 75, paredes laterales verticales 76 y una parte superior abierta que define una boca 77. Las paredes laterales 76 terminan en su borde superior en una brida periférica 78 alrededor de la boca 77 y proporcionan soporte para un bloque colector 79, que proporciona conductos de flujo de fluido entre los componentes del sistema de suministro de tinta, muchos de los cuales están convenientemente soportados en el bloque 79.

El bloque del colector 79 comprende dos partes interconectadas apiladas verticalmente: una placa de alimentación del lado del tanque 80 que soporta una serie de componentes sobre la tinta en el tanque 15 y una placa del colector superior 81 en la cual se soportan además los componentes. Las placas 80, 81, que se muestran en detalle en las Figuras 5A a 5C y 6A a 6C, son generalmente cuadradas en contorno, con la placa de alimentación del lado del tanque 80 que es ligeramente más pequeña de manera que cabe dentro de la boca 77 cuando el borde periférico 82 de la placa del colector 81 descansa sobre la brida 78 alrededor de la boca del tanque 77. Se proporciona un sello 83 entre la brida 78 y el borde 82 de la placa del colector 81. Cada una de las placas 80, 81 tiene una superficie superior y una superficie inferior 80a, 80b y 81a, 81b, y la disposición apilada es de manera que la superficie inferior 81b de los colectores de la placa del colector se superpone, y está en contacto de interconexión con la superficie superior 80a de la placa de alimentación 80.

Las placas 80, 81 se penetran en una dirección sustancialmente perpendicular al plano de las superficies de interfaz 80a, 81b por una serie de aberturas de fijación alineadas 84 para husillos de fijación (no se muestra) que se usan para conectar las placas entre sí. La placa del colector 81 tiene además una pluralidad de aberturas 86 separadas alrededor de su periferia para la localización sobre las clavijas verticales 87 en la brida 78 del tanque 15, y una pluralidad de puertos 88 para la conexión a los componentes del sistema de suministro de tinta 4. El flujo de tinta entre los puertos 88, y por lo tanto los componentes del sistema de suministro de tinta, se proporciona por una pluralidad de canales discretos A a K definidos en la superficie inferior 81b de la placa del colector 81. Los canales A a K interconectan los puertos 88 en una relación predeterminada como se puede ver en las Figuras 5A y 6A. Cuando las superficies de interfaz 80a, 81b de las placas 80, 81 se unen los canales A a K se recubren por la superficie superior 80a de la placa de alimentación 80 y se sellan por un miembro de sellado 89 que se recibe en un patrón de rebajes 90 definidos en esa superficie 80a. El miembro de sellado 89 se fabrica de un material elastomérico moldeado tal como caucho sintético del tipo usado en juntas tóricas y se comprime en los rebajes cuando las placas 80, 81 se sujetan entre sí. Se configura de manera que comprende una pluralidad de sellos de anillo, cada uno diseñado para sellar alrededor de un canal en particular cuando las placas 80, 81 se unen, los sellos se interconectan para formar un miembro para mayor comodidad. El miembro de sellado 89 demarca las áreas seleccionadas 91 de la superficie superior 80a que generalmente corresponden al patrón de canales A a K definidos en la placa del colector 81, estas áreas 91 sirven para cerrar los canales A a K mientras que el miembro de sellado 89 sella los canales A a K contra fugas. Algunas de las áreas 91 delimitadas por el miembro de sellado 89 contienen los puertos 88 que permiten la comunicación de fluido entre los canales A a K y los componentes montados en la placa de alimentación 80. Una pluralidad de válvulas 92 se extienden sustancialmente de manera perpendicular desde los puertos 88 en la placa de alimentación 80b de la superficie inferior 80b y proporcionan una fácil conexión de los componentes a dichos puertos 88.

La superficie superior 81a de la placa del colector 81 tiene paredes laterales verticales 93 separadas hacia dentro de las aberturas periféricas 86, el área dentro de las paredes 93 se configura para soportar los componentes del sistema de suministro de tinta 4.

La disposición de los canales A a K en la placa del colector 81 se muestra claramente en la Figura 6A, con los rebajes de sellado 90 y las áreas de cierre del canal 91 se muestran en la placa de alimentación 80 en la Figura 5A. La relación de los canales A a K con las líneas de flujo y los conductos del sistema de tinta 4 de la Figura 2 se resume a continuación.

El canal A define la línea de derivación 53 y la línea conectada 41 para la tinta presurizada que se extiende desde la salida del filtro principal 21, que se conecta al puerto A5 en la placa de alimentación 80, a la entrada de la bomba de chorro 36 que se conecta al puerto A1. La línea 41 se conecta a la cuarta válvula de control 42 (el cual controla la activación de la bomba de descarga) a través del puerto A4. El transductor de presión 61 está en comunicación de fluido con el conducto a través del puerto A3 y un sensor de temperatura 60 a través del puerto A2.

El canal B interconecta la segunda bomba de chorro venturi 51 y la tercera válvula de control 37 lo que permite que el flujo a la bomba 51 se encienda y apague. El puerto B1 de la placa del colector 81 se conecta a la válvula 37 y el puerto B2 en la placa de alimentación 80 se conecta a la bomba venturi 51.

El canal C define parte de la línea de retorno de tinta 32 desde el cabezal de impresión 11 e interconecta la línea de retorno (puerto C2) en el conducto umbilical 12 desde el cabezal de impresión 11 hasta la tercera válvula de control 37 (puerto C3). El puerto C1 no se usa.

El canal D define el conducto que transporta el flujo de tinta que regresa de la primera cámara 63 de la bomba de descarga 40 (a través de la cuarta válvula de control 42) a la primera bomba venturi 50 de la disposición de la bomba de chorro 36 y/o el solvente recuperado de la unidad del condensador 70. El puerto D1 de la placa de alimentación 80 se conecta al puerto de la primera bomba venturi 50, el puerto D2 en la placa del colector 81 a una salida de la tercera válvula de control 37, el puerto D3 a la cuarta válvula de control 42 y el puerto D4 a la quinta válvula de control 72 (controlando el flujo de solvente recuperado desde la unidad del condensador 70).

El canal E define el conducto 41 que suministra tinta presurizada a la válvula de la bomba de descarga 40 e interconecta una salida de la cuarta válvula de control 42 (puerto E1 en la placa del colector) a la entrada (puerto E2 en la placa del colector) de la primera cámara 63 de la válvula de la bomba de descarga 40.

El canal F define parte de la línea de retorno de solvente 71 desde la unidad del condensador 70 e interconecta el drenaje del condensador (puerto F1 en la placa del colector 81) a la quinta válvula de control 72 (en el puerto F2 en la placa del colector 81).

El canal G define parte de la línea de descarga del solvente 44 y la interconecta la que se conecta al tubo de la línea de descarga en el conducto umbilical 12 al cabezal de impresión 5 (puerto G1 en la placa del colector 81) y una salida del filtro de descarga del solvente 43 (puerto G2 en la placa de alimentación 80).

El canal H define parte de la línea de alimentación de tinta 22 e interconecta la salida del amortiguador 23 (puerto H2 en la placa de alimentación 80) y el tubo de la línea de alimentación de tinta en el conducto umbilical 12.

El canal I define la línea de suministro de solvente 65 desde el cartucho de solvente 18 e interconecta el extremo de un conducto del cartucho 18 (ese extremo se conecta al puerto 14 en la placa del colector 81) a la quinta válvula de control 72 (puerto I1 de la placa del colector 81). También proporciona comunicación de fluido con la válvula de retención 67 (puerto 12 en la placa de alimentación 81) y el transductor de presión 66 (puerto 13).

El canal J define el conducto de flujo de solvente entre la válvula de retención 67 y la bomba de descarga 40. El puerto J1 en la placa de alimentación 80 proporciona comunicación de fluido entre la entrada a la segunda cámara 64 de la bomba de descarga 40 y el puerto J2, también en la placa de alimentación 80, con una salida de la válvula de retención 67.

El canal K define parte de la línea de alimentación de tinta principal 22 y se extiende entre la salida de la bomba del sistema 16 (puerto K2 en la placa del colector 81) y la entrada del filtro principal 21 (puerto K1 en la placa de alimentación 80).

Los puertos L1 en la placa del colector 81 y L2 en la placa de alimentación 80 simplemente permiten una conexión directa entre la salida del filtro grueso 20 y la entrada de la bomba del sistema 16 sin ningún canal de flujo intermedio.

Cada una de las superficies de interfaz 80a, 81b de las placas 80, 81 tiene un gran rebaje cilíndrico 95a, 95b que se combinan cuando las placas se unen, con el fin de formar una cámara 95 para alojar la bomba de descarga 40, como mejor se ve en las Figuras 7A y 7B. De manera similar, la válvula de retención 67 se encuentra en una pequeña cámara 96 definida entre los rebajes 96a, 96b.

Con referencia de nuevo a las Figuras 4A y 4B, la naturaleza modular del sistema de suministro de tinta 4 ahora se apreciará más claramente. La configuración del bloque colector 79 permite conectar varios componentes del sistema de suministro de tinta simplemente en una comunicación de fluido con los puertos 88 (o las válvulas que se extienden desde los puertos) y, por lo tanto, los canales de flujo de fluido de manera modular.

Algunos de los componentes del sistema de suministro de tinta soportados en el bloque del colector 79 se describirán ahora con referencia a las Figuras 4 a 9. Un filtro integrado y el módulo amortiguador 100 se conectan a la superficie inferior 80b de la placa de alimentación 80 por cinco válvulas 92 como se muestra en las Figuras 4B y 4C. Dos de las válvulas son solo para fines de montaje, mientras que las otras válvulas 92 se extienden hacia atrás desde los puertos K1, G2 y H2 en la placa. El módulo, que se muestra por separado en las Figuras 8A y 8B, comprende un par de carcasas cilíndricas 103, 104 que se forman integralmente con un soporte de montaje 105 para el amortiguador 23 (no se muestra en las Figuras 8A y 8B, pero se muestra en las Figuras 4B, 4C y 7A). Una primera carcasa 103 contiene el filtro de tinta principal 21 y la segunda carcasa 104 aloja el filtro de solvente 43. Cada una de las carcasas cilíndricas 103, 104 tiene una abertura de entrada central 106 que se ajusta sobre una espita 92 respectiva en un ajuste por fricción, la abertura para el filtro de tinta principal 21 que se conecta a la válvula en el puerto K1 y la abertura para el filtro de solvente 43 que se conecta a la válvula en el puerto J2. Puede proporcionarse un anillo de sellado adecuado entre cada espita 92 y la abertura de entrada 106. La tinta filtrada sale de la carcasa 103 en la abertura 102, pasa a través del soporte de montaje 105 a una entrada del amortiguador 23 y sale del amortiguador y soporte 105 en la abertura 23a a un conducto de salida formado integralmente 107 que se extiende sustancialmente paralelo al eje de la carcasa cilíndrica 103, 104 y se conecta a la espita 92 en el puerto H2. Un conducto 108 adicional se extiende desde una abertura lateral en la carcasa del filtro de tinta 103 y se conecta a la espita 92 en el puerto A5 desde donde la tinta fluye en la línea de derivación 53 definida por el canal A. El solvente filtrado pasa a través de una abertura lateral en la carcasa en un conducto 109 que se conecta a la espita 92 en el puerto G2 desde donde fluye a la línea de descarga 44 definida por el canal G.

Se verá que las entradas 106 y los conductos de salida 107, 108, 109 se disponen sustancialmente en paralelo para que el módulo pueda enchufarse en el bloque del colector con relativa facilidad, con las entradas y los conductos que se deslizan sobre las respectivas válvulas 92.

El filtro y módulo del amortiguador 100 comprende además el filtro grueso 21 en una carcasa cilíndrica adicional 110 cuya entrada tiene un tubo de toma 111 para la conexión a un tubo 111 que se extiende en la tinta 14 en la parte inferior del tanque mezclador 15. En funcionamiento, la bomba del sistema 16 (aguas arriba del filtro grueso 21) funciona para extraer tinta desde el tanque 15 a través del tubo de toma 111 y en el filtro grueso 21. La salida del filtro grueso 21 dirige la tinta filtrada a lo largo de un conducto de salida de ángulo recto integral 112 que se conecta al puerto L1 en la placa del colector desde donde la tinta fluye a un tubo de entrada 113 (Figuras 6C y 7A) de la bomba

del sistema 16, que se extiende a través de los puertos L2 y L1 y dentro en el extremo del conducto de salida del filtro 112.

Varios componentes del sistema de suministro de tinta 4 se montan en la superficie superior 81a de la placa del colector 81, estos incluyen en particular el conjunto de bombas de chorro 36, la bomba del sistema 16, de la tercera a la quinta válvula de control de flujo de tercera a quinta 37, 42, 72, sensor de temperatura 60, el transductor de presión 61 y una placa de circuito 115 para terminar el cableado eléctrico que conecta las válvulas, bombas y transductores al sistema de control. Muchos de estos componentes están ocultos de la vista en la Figura 6B por la placa de circuito 115.

Las tres líneas de flujo 22, 32, 44 están parcialmente definidas por los tubos respectivos en el conducto umbilical 12 como se describió anteriormente y estos se conectan a los puertos respectivos HI, C2, G1 que se agrupan convenientemente en un bloque de conexión 116 (Figura 6B) definido en la superficie superior 81a de la placa del colector 81. Los tubos se soportan en muescas recortadas 117 (Figura 4B) en la pared lateral 93.

En el bloque del colector 79 se proporciona un dispositivo de sensor de nivel de tinta 120 que se muestra en las Figuras 4B, 4C y 6C para detectar el nivel de tinta en el tanque mezclador en un momento dado. Comprende cuatro pines conductores eléctricos 121, 122, 123, 124 que dependen de la superficie inferior 81b de la placa del colector 81. Se extienden a través de una ranura 125 en la placa de alimentación 80 y en el tanque 15 donde se diseñan para sumergirse en la tinta 14. El primer y el segundo pin 121, 122 son de la misma longitud; un tercero 123 de longitud intermedia y el cuarto 124 tiene la longitud más corta. Los pines se conectan a uno o más sensores eléctricos (por ejemplo, sensores de corriente o de capacitancia) y un circuito eléctrico asociado 115 montado en la superficie superior 81a de la placa del colector 81. El sensor 120 se diseña para detectar la presencia de la tinta conductora eléctricamente cuando completa un circuito eléctrico entre el primer pin 121 y uno o más de los otros pines 122, 123, 124. Por ejemplo, cuando el nivel de tinta en el tanque es relativamente alto, los extremos de todos los pines 121-124 se sumergirán en la tinta y el sensor (o sensores) detecta que todos los circuitos están completos. Por otro lado, cuando el nivel de tinta es relativamente bajo, solo los pines más largos 121, 122 se sumergen en tinta y, por lo tanto, un circuito se completa solo entre esos dos. Se envía una señal indicativa del nivel medido de tinta al controlador 6, que puede tomar una decisión sobre si se debe suministrar más tinta al tanque 15. Debe apreciarse que otras formas de dispositivos de detección de nivel de tinta pueden usarse para el mismo efecto.

En funcionamiento, la tinta y el solvente que regresan al tanque desde la línea de retorno 32 pueden causar turbulencias, particularmente en la superficie de la tinta 14, de manera que se forma espuma de burbujas se forma en la superficie de la tinta debido a los surfactantes presentes en la tinta. Se sabe que usar una placa deflectora en la salida de la línea de retorno para reducir la turbulencia causada por la tinta/solvente que regresa, pero esto no siempre retira la espuma por completo. La presencia de la espuma puede enmascarar el nivel real de tinta en el tanque y conducir a lecturas erróneas por el sensor de nivel 120. Con el fin de contrarrestar la interferencia con el funcionamiento correcto del sensor de nivel 120, un protector 130 se conecta a la superficie inferior 80b de la placa de alimentación 80 y depende hacia abajo en el tanque 15 de manera que protege los pines 120-124 de cualquier espuma superficial generada por la tinta entrante o solvente. Esto se ilustra en la Figura 6C. El protector 130, que se muestra en detalle en las Figuras 9A a D, comprende una pared delgada continua hecha de, por ejemplo, un material de polipropileno poroso que tiene un extremo superior 130a con una brida integral que se extiende lateralmente 131 para conectar a la placa de alimentación 80 y un extremo inferior 132 que, en uso, es cercano a la pared base 75 del tanque 15. La pared se ahúsa hacia dentro entre su extremo superior e inferior 130a, 130b y rodea los pines 120-124 de manera que la tinta dentro de sus confines se mantiene sustancialmente libre de espuma y, por lo tanto, puede determinarse una lectura de nivel correcta. Se apreciará que el protector 130 puede usarse con cualquier forma de sensor de nivel que dependa de la inmersión dentro de la tinta en el tanque 15 y que la pared puede fabricarse de cualquier material apropiado, poroso o de cualquier otra manera.

La configuración del bloque del colector y, en particular, de los canales definidos en la interfaz entre la placa del colector y la placa de alimentación evita la necesidad de muchos tubos, tubos, mangueras o similares que interconectan los componentes del sistema de suministro de tinta. Por lo tanto, la disposición es mucho más simple de montar, reduciendo así el tiempo asociado con la construcción del sistema y la probabilidad de que se produzcan errores. En general, el área dentro del gabinete es mucho más ordenada de manera que es más fácil acceder a los componentes individuales. El bloque del colector también retira los conectores asociados con este tipo de tuberías, que son fuentes potenciales de fugas. Por lo tanto, la fiabilidad del sistema se mejora reduciendo así los requisitos de mantenimiento.

La estructura general del bloque del colector proporciona una disposición compacta.

La disposición general del sistema de suministro de tinta 4 permite que el sistema de suministro de tinta 4 actúe como un componente fácilmente intercambiable de la impresora 1. El dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 401 permite que la impresora 1 almacene y lea los datos relacionados al sistema de suministro de tinta 4.

Se ha explicado anteriormente que el cartucho de tinta 2 tiene un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 asociado que almacena los datos relacionados con la tinta en el cartucho de tinta 2. La naturaleza de estos datos se describe ahora con referencia a la Figura 10.

Los datos almacenados comprenden solo datos de lectura 210 y datos de escritura secuencial 211. Los datos de solo lectura comprenden datos de número de serie que identifican de forma única el dispositivo de almacenamiento electrónico 201 que se almacena adecuadamente en la memoria de solo lectura (MSL). Los datos de referencia de tinta 213 comprenden 6 bytes de código ASCII que representan 5 caracteres alfanuméricos que proporcionan una referencia para la tinta contenida dentro del cartucho de tinta 2. Los datos del tipo de fluido 215 comprenden dos bytes de datos que indican un valor de tipo de fluido. Un valor de Tipo de fluido indica un tipo de solvente en el que se basa una tinta. Por ejemplo, la base solvente de una tinta puede ser MEK, etanol o agua. El tipo de fluido que se usa se determina por factores como el sustrato que se va a imprimir y otros factores como las consideraciones ambientales. Dentro de cada familia de solventes hay varias tintas diferentes que están formuladas para cumplir con otros requisitos de aplicación. Estos podrían incluir el color de la tinta, cómo la tinta seca se adhiere a un material en particular, etc. Cada una de estas tintas tiene datos de referencia de tinta únicos 213.

Los datos de solo lectura 210 comprenden además varios datos que indican los parámetros de la tinta contenida dentro del cartucho de tinta 2. Específicamente, los datos de solo lectura 210 comprenden los tiempos de los datos de vuelo 214 que indican un tiempo de vuelo para la tinta contenida dentro del cartucho de tinta 2 y los datos de presión objetivo 216 que indican la presión correcta a la cual la impresora debe operarse para la tinta dentro del cartucho de tinta 2. Los datos de temperatura 217 indican una temperatura a la cual se debe calentar la tinta para su uso.

Los datos del código de lote 218 se asignan durante la producción del cartucho 2 e indican un lote en el cual se produjo el cartucho de tinta 2. Los datos de fecha de caducidad 219 indican una fecha en la cual se debe usar el cartucho de tinta 2.

El dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 también almacena los datos que pueden ser actualizados por la impresora 1, en forma de datos de escritura secuencial 211. Específicamente, los datos de nivel de fluido 220 indican el nivel actual de fluido dentro del cartucho 2, los datos de inserción 221 indican el número de veces que el cartucho se ha insertado en una impresora, y los datos de horas de funcionamiento 222 indican un número de horas para las cuales se ha usado el cartucho de tinta.

El dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 puede adoptar cualquier forma adecuada. En una realización preferente de la invención, el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos es una EEPROM de 1 cable Maxim DS2431 de 1024 bits, aunque pueden usarse otros dispositivos apropiados.

Los datos de escritura secuencial 211 se procesan de la siguiente manera. Cada uno de los datos de nivel de fluido 220, los datos de inserción 221 y los datos de horas de funcionamiento 222 se les asigna un área de memoria respectiva en la EEPROM en la cual todos los bits se inician en un estado común. Teniendo en cuenta los datos de nivel de fluido 220 como ejemplo, ya que la tinta se retira desde el cartucho de tinta 2, y esto lo determina la impresora 1 de la manera que se describe a continuación, los bits de la memoria asignada se cambian al otro estado. Es decir, los datos de nivel de fluido 220 pueden comprender inicialmente 1 byte de datos en el cual todos los bits se establecen en un estado de "1". Cuando se determina que se ha usado un octavo de la tinta dentro del cartucho, un bit se establece en un estado de "0". Cuando se determina que se ha usado una cuarta parte de la tinta dentro del cartucho 2, un bit adicional se establece en un estado de "0". De esta manera, los datos de nivel de fluido 220 pueden ser leídos por la impresora y dependiendo del número de bits que se han establecido en un estado de "0", puede determinarse la cantidad de tinta dentro del cartucho.

Los datos de inserciones 221 y los datos de horas de funcionamiento 222 también pueden implementarse adecuadamente de la manera descrita anteriormente con referencia a los datos de nivel de fluido 220. Los datos de inserción 221 y los datos de horas de funcionamiento 222 pueden usarse por el controlador 6 para garantizar que el cartucho de tinta 2 no se use más de un número predeterminado de veces o durante más de un período predeterminado, para minimizar el riesgo de fallo del componente.

El dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 301 asociado con el cartucho de solvente 3 almacena los datos que generalmente son similares a los descritos en relación con la Figura 10. No obstante debe señalarse que en una realización preferente del tipo de fluido de la invención, los datos no se almacenan en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 301, el tipo de solvente se proporciona en lugar de los datos de referencia del solvente correspondientes a los datos de referencia de la tinta 213.

La Figura 11 muestra los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 401 asociado con el sistema de suministro de tinta 4. Puede verse que los datos del número de serie 410 se almacenan (adecuadamente en ROM) proporcionando un identificador para el sistema de suministro de tinta 4. También se almacenan varios datos indicativos de una tinta dentro del sistema de suministro de tinta 4. Como se mencionó anteriormente, los datos que indican un tipo de tinta se escriben en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 401 cuando se usa por primera vez el sistema de suministro de tinta 4 para asociar el sistema de suministro de tinta 4 con un tipo particular de tinta y de esta manera evitar un sistema de suministro de tinta el cual se ha usado con una tinta incompatible. Los datos de referencia de tinta 411 indican un número de referencia para una tinta usada en el sistema de suministro de tinta 4. Los datos del tipo de tinta 412 indican un tipo de tinta. También se almacenan varios datos que indican parámetros de tinta dentro del sistema de suministro de tinta. Específicamente, los datos de tiempo de vuelo 413, los datos de presión objetivo 414 y los datos de temperatura 415 se almacenan en

el dispositivo de almacenamiento electrónico 401 y corresponden respectivamente a la hora de los datos de tiempo de vuelo 215, los datos de presión objetivo 216 y los datos de temperatura 217 descritos con referencia al dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 en la Figura 10.

Los datos de nivel de fluido 416 indican un nivel de fluido dentro del depósito 14 del tanque de tinta 15 del sistema de suministro de tinta 4. Estos datos de nivel de fluido 416 se derivan de la salida del dispositivo sensor de nivel de tinta 120 descrito anteriormente con referencia a las Figuras 4B, 4C y 6C. Los datos del tipo de máquina 417 indican un tipo de impresora en la cual se pretende usar el sistema de suministro de tinta 4. Los datos de horas de funcionamiento 418 indican el número de horas durante las cuales se ha usado el sistema de suministro de tinta 4. El número de serie 410 y los datos del tipo de máquina 417 se implementan preferentemente como datos de solo lectura. Es decir, la impresora 1 es preferentemente inhibida de modificar estos datos. Los datos relacionados al tipo de tinta usada por el sistema de suministro de tinta 4, es decir, los datos de referencia de tinta 411 y los datos de tipo de tinta 412 se implementan preferentemente como datos de escritura única. Es decir, mientras que la impresora 1 debe poder actualizar estos datos cuando el sistema de suministro de tinta 4 se usa por primera vez basado en el cartucho de tinta insertado 2, no debería ser posible que estos datos se cambien posteriormente durante el funcionamiento.

La impresora 1 puede escribir los datos de nivel de fluido 416 para que se actualicen a medida que el nivel del depósito 14 en el tanque de tinta 15 varíe.

Los datos de horas de funcionamiento 418 se implementan preferentemente como datos de escritura secuenciales como se ha descrito anteriormente con referencia a los datos de nivel de fluido 222 de la Figura 10.

Se indicó con referencia a la Figura 11 que los datos del tipo de máquina 417 que indicaban un tipo de impresora con la cual el sistema de suministro de tinta 4 estaba destinado para su uso. En una realización preferente de la invención, la impresora 1 tiene un dispositivo de almacenamiento electrónico asociado que almacena varios datos relevantes para la impresora. Estos datos pueden usarse para determinar si los datos de tipo de máquina 417 del dispositivo de almacenamiento de datos 401 indican que el sistema de suministro de tinta es apropiado para su uso en una impresora determinada. Es decir, donde están proporcionados diferentes tipos de impresoras, también pueden proporcionarse diferentes sistemas de suministro de tinta, y los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos 401 pueden usarse para determinar si un sistema de suministro de tinta determinado es compatible con una impresora determinada.

Se ha explicado anteriormente que el controlador 6 (Figura 1) se dispone para garantizar que un sistema de suministro de tinta 4 solo se proporciona con tinta y solvente desde cartuchos compatibles. Las operaciones realizadas por la impresora 1 cuando un cartucho de tinta 2 y un cartucho de solvente 3 están instalados en la impresora 1 ahora se describen con referencia a los diagramas de flujo de las Figuras 12 a 17.

Con referencia primero a la Figura 12, S1 la operación de la impresora es iniciada por un usuario. Como se describió anteriormente, la tinta del cartucho de tinta 2 fluye al sistema de suministro de tinta 4 a través de la válvula 2b, y S2 se realiza una comprobación para determinar si la válvula 2b se cierra. Si la válvula 2b no se cierra, se toman medidas para cerrar la válvula 2b en la etapa S3, y el procesamiento vuelve a la etapa S2. Si la válvula se cierra, el procesamiento pasa de la etapa S2 a la etapa S4. El solvente del cartucho de solvente 3 pasa al sistema de suministro de tinta 4 a través de la válvula 3b. Se realiza una comprobación adicional en la etapa S4 para determinar si la válvula 3b se cierra. Si este no es el caso, el procesamiento pasa de la etapa S4 a la etapa S5 donde la válvula 3b se cierra, antes de que el procesamiento regrese a la etapa S4. Si se cumple la comprobación de la etapa S4, el procesamiento pasa de la etapa S4 a la etapa S6 donde se realizan varias operaciones de inicialización de la impresora.

En la Figura 12 puede verse que cuando comienza el funcionamiento de la impresora, se garantiza que tanto la válvula de tinta 2b como la válvula de solvente 3b estén cerradas. Esto es para asegurar que se realizan varias comprobaciones (como se describe a continuación) antes de transferir cualquier tinta del cartucho de tinta 2 al sistema de suministro de tinta 4 y antes de transferir cualquier solvente del cartucho de solvente 3 al sistema de suministro de tinta 4.

Con referencia ahora a la Figura 13, se realizan las comprobaciones realizadas con relación al cartucho de tinta 2. En la etapa S7, se realiza una comprobación para determinar si se inserta un cartucho de tinta en la porción de recepción del cartucho de tinta 205 (Figura 3B). Si no se inserta ningún cartucho de tinta, el procesamiento pasa de la etapa S7 a la etapa S8 donde se realiza una comprobación para determinar si la comprobación de la etapa S7 se ha realizado más de dos veces. Si se cumple la comprobación de la etapa S8, el procesamiento pasa a la etapa S9, donde se muestra un mensaje en una interfaz del usuario de la impresora que le indica al usuario que se ponga en contacto con un ingeniero de servicio. Sin embargo, si la comprobación de la etapa S8 determina que la comprobación de la etapa S7 no se ha realizado más de dos veces, el procesamiento pasa a la etapa S10 donde se presenta al usuario un mensaje en la interfaz del usuario de la impresora que indica la ausencia de un cartucho de tinta. El procesamiento pasa de la etapa S10 a la etapa S11 donde el usuario inserta un cartucho de tinta en la porción de recepción del cartucho de tinta 205, momento en el cual el procesamiento pasa de la etapa S11 a la etapa S7.

Si se cumple la comprobación de la etapa S7 (dispuesta para determinar si hay un cartucho de tinta), el procesamiento pasa de la etapa S7 a la etapa S12 donde se reinicia cualquier indicación de error proporcionada S10, antes de que

el procesamiento pase a la etapa S13. En la etapa S13 y los pasos posteriores los datos se leen desde el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 asociado con el cartucho de tinta 2. En la etapa S13 los datos de referencia de tinta 213 y los datos del tipo de fluido 215 que indican un tipo de tinta contenida en el cartucho de tinta 2 se leen desde el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201. Se realiza una comprobación para determinar si el tipo de tinta contenida en el cartucho coincide con los datos que indican un tipo de tinta que se ha usado previamente en el sistema de suministro de tinta 4 (que los datos se han leído desde el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 401). Si se determina que el cartucho de tinta 2 contiene un tipo de tinta diferente de la usada previamente en el sistema de suministro de tinta 4, el procesamiento pasa de la etapa S13 a la etapa S14. Aquí se comprueba un contador que indica el número de veces que se ha detectado tinta incorrecta. Si se determina que ha habido más de dos comprobaciones anteriores que indicaron que el cartucho de tinta 2 contenía tinta incorrecta, el procesamiento pasa a la etapa S15 donde la interfaz del usuario visualiza un mensaje que indica al usuario que se ponga en contacto con un ingeniero de servicio. Sin embargo, si el contador indica que no ha habido más de dos comprobaciones anteriores que indican que el cartucho de tinta 2 contenía tinta incorrecta, el procesamiento pasa de la etapa S14 a la etapa S16, donde se informa al usuario que el cartucho de tinta contiene tinta incorrecta. Luego un usuario inserta un cartucho de tinta adicional S11, antes de que el procesamiento continúe S7.

Si en la etapa S13 se determina que la tinta contenida dentro del cartucho de tinta 2 y la usada en el sistema de suministro de tinta 4 coinciden, el procesamiento pasa de la etapa S13 a la etapa S17, donde se realiza una comprobación para determinar si varios parámetros de tinta almacenados en la impresora coinciden con los almacenados dentro del dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201. Estos parámetros pueden incluir datos de tiempo de vuelo 215, datos de temperatura 217 y datos de presión 216 como se muestra en la Figura 10. Si se determina en la etapa S17 que uno o más parámetros de tinta almacenados dentro de la impresora difieren desde los almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201, el procesamiento pasa a la etapa S18 donde se actualizan los parámetros almacenados dentro de la impresora, antes de que el procesamiento continúe en la etapa S19. Si se determina en la etapa S17 que los parámetros almacenados dentro de la impresora coinciden con los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201, el procesamiento pasa directamente de la etapa S17 a la etapa S19. De esta manera, la impresora puede manejar adecuadamente las variaciones en los parámetros de tinta 1.

En la etapa S19, se realiza una comprobación para comparar una fecha actual almacenada en la impresora con los datos de fecha de caducidad 219 (Figura 10) almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201. Si se determina que los datos de fecha de caducidad 219 indican que el cartucho de tinta ya no puede usarse, el procesamiento pasa a la etapa S20 donde se visualiza un mensaje apropiado por medio de la interfaz del usuario, antes de que se inserte un cartucho adicional en la etapa S11.

Si la comprobación de la etapa S19 indica que la fecha de caducidad aún no ha pasado, el procesamiento pasa de la etapa S19 a la etapa S21 donde se realiza una comprobación para determinar si la fecha de caducidad se encuentra dentro de un mes de la fecha actual almacenada por la impresora. Si este es el caso, se visualiza un mensaje apropiado en la etapa S22 para aconsejar al usuario que solicite más suministros de tinta, antes de que el procesamiento continúe en la etapa S23 donde cualquier indicación de error se borra desde la interfaz del usuario. Si la comprobación de la etapa S21 indica que la fecha de caducidad no está dentro de un mes de la fecha actual almacenada por la impresora, el procesamiento pasa directamente de la etapa S21 a la etapa S23.

La Figura 14 muestra las operaciones realizadas con relación al cartucho de solvente 3. Las operaciones de la Figura 14 son esencialmente equivalentes a las realizadas con relación al cartucho de tinta 2 como se describe con referencia a la Figura 13, y por lo tanto las operaciones de la Figura 14 se describen solo brevemente.

En la etapa S24 se realiza una comprobación para determinar si el cartucho de solvente 3 está insertado en la porción de recepción del cartucho de solvente 305. Si esta comprobación no se cumple el procesamiento pasa a la etapa S25 donde se realiza una comprobación para determinar la cantidad de veces que se llevó a cabo la comprobación de la etapa S24. Si la comprobación de la etapa S24 se ha realizado más de dos veces, el procesamiento pasa a la etapa S26 donde se aconseja al usuario que se ponga en contacto con un ingeniero de servicio. De cualquier otra manera, el procesamiento pasa de la etapa S25 a la etapa S27 donde se le pide al usuario que inserte un cartucho de solvente. Se inserta un cartucho de solvente en la etapa S28, y el procesamiento vuelve a la etapa S24.

Cuando la comprobación de la etapa S24 determina que hay un cartucho de solvente presente, cualquier mensaje de advertencia se restablece en la etapa S29. En la etapa S30 se realiza una comprobación para comparar los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 301 e indicar el tipo de solvente contenido en el cartucho de solvente 3 con los datos que indican el tipo de solvente esperado, dado el tipo de tinta usada dentro del sistema de suministro de tinta 4. Si el solvente incorrecto está contenido en el cartucho de solvente 3, el procesamiento pasa de la etapa S30 a la etapa S31 donde se realiza una comprobación para determinar si la comprobación de la etapa S30 se ha realizado demasiadas veces. Si este es el caso, se visualiza un mensaje en la interfaz del usuario que le aconseja al usuario que se ponga en contacto con un ingeniero de servicio en la etapa S32. De cualquier otra manera, el procesamiento pasa de la etapa S31 a la etapa S33 donde se visualiza un mensaje que indica que el solvente incorrecto está contenido en el cartucho de solvente 3, antes de que se inserte otro cartucho de solvente en la etapa S28.

Si se cumple la comprobación de la etapa S30, el procesamiento pasa de la etapa S30 a la etapa S34 donde se realiza una comprobación para determinar si la fecha de caducidad del solvente (como se indica por los datos de la fecha de caducidad almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 301) ha pasado. Si la fecha de caducidad ha pasado, el procesamiento pasa de la etapa S34 a la etapa S35 donde se aconseja al usuario que coloque un cartucho de solvente adicional en la impresora. Se inserta un cartucho de solvente adicional en la etapa S28.

Si no ha pasado la fecha de caducidad, el procesamiento pasa de la etapa S34 a la etapa S36, donde se realiza una comprobación para determinar si el solvente se encuentra dentro de un mes de su fecha de caducidad. Si este es el caso, se visualiza un mensaje apropiado en la etapa S37 antes de que el procesamiento continúe en la etapa S38 donde se borran las indicaciones de error residual. Si el solvente no está dentro de un mes de su fecha de caducidad, el procesamiento pasa directamente de la etapa S36 a la etapa S38.

Se ha explicado anteriormente que el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 asociado con el cartucho de tinta 2 almacena los datos que indican una cantidad de tinta dentro del cartucho de tinta 2. De manera similar, el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 301 asociado con el cartucho de solvente 3 almacena los datos que indican una cantidad de solvente dentro del cartucho de solvente 3. El procesamiento de estos datos se describe ahora con referencia a las Figuras 15, 16 y 17, el procesamiento descrito se realiza después del que se muestra en las Figuras 12, 13 y 14.

Con referencia a la Figura 15, en la etapa S40 los datos que indican la cantidad de tinta dentro del cartucho de tinta 2 son leídos por la impresora 1 desde el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201. En la etapa S41, los datos de lectura son almacenados por la impresora 1 y también se visualizan a un usuario por medio de una interfaz del usuario. En la etapa S42, la impresora 1 lee los datos desde el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 301 indicando una cantidad de solvente contenido en el cartucho de solvente 3, y estos datos son almacenados por la impresora 1 y se visualizan al usuario en la etapa S43. En la etapa S44 las válvulas 2b y 3b se abren para permitir que la tinta y el solvente pasen desde los respectivos cartuchos 2, 3 al sistema de suministro de tinta 4. Cabe señalar que las válvulas 2b y 3b se abren en la etapa S44 si solo si se cumplen todas las comprobaciones mostradas en las Figuras 13 y 14. De esta manera, las válvulas garantizan que la tinta y el solvente puedan agregarse al sistema de suministro de tinta 4 solo si se cumplen las comprobaciones relacionadas a la tinta y el solvente.

La actualización de los datos que indican una cantidad de tinta dentro del cartucho de tinta 2 se describe ahora con referencia a la Figura 16. En la etapa S45 se opera un algoritmo que cuenta el número de gotas de tinta que se proyectan desde el cabezal de impresión 5 sobre un sustrato. Dado el conocimiento de la cantidad de tinta incluida en cada gota, puede determinarse la cantidad de tinta usada, y esta cantidad determinada se usa para determinar una cantidad modificada de tinta dentro del cartucho de tinta 2, en base a la suposición de que la tinta se ha retirado del depósito 14 y usado en la impresión se repone con la misma cantidad de tinta del cartucho de tinta 2. Esta cantidad modificada se usa para actualizar los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 y para proporcionar datos apropiados al usuario mediante de la interfaz del usuario en la etapa S46.

En la etapa S47 se realiza una comprobación para determinar si el algoritmo de la etapa S45 ha determinado que el cartucho de tinta 2 está vacío. Si este es el caso, el procesamiento pasa a la etapa S48 donde se visualiza un mensaje apropiado al usuario a través de una interfaz del usuario. A continuación, el procesamiento continúa en la etapa S49 donde los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 201 se actualizan apropiadamente. El procesamiento pasa de la etapa S49 a la etapa S9 de la Figura 13.

Si la comprobación de la etapa S47 determina que el cartucho de tinta 2 no está vacío, el procesamiento pasa a la etapa S50 donde se realiza una comprobación para determinar si hay un nivel bajo de tinta dentro del cartucho de tinta 2. Si este es el caso, el procesamiento pasa a la etapa S51, donde se visualiza un mensaje apropiado en la interfaz del usuario de la impresora 1. Puede verse que el procesamiento pasa de cada uno de los pasos S50 y S51 a la etapa S45 para proporcionar una supervisión constante del nivel de tinta contenida en el cartucho de tinta 2.

Con referencia a la Figura 17, el procesamiento se describe para supervisar la cantidad de solvente dentro del cartucho de solvente 3. En la etapa S52 la impresora 1 lee una presión negativa dentro del cartucho de solvente 3, y en la etapa S53 la presión negativa se convierte en una cantidad de solvente dentro del cartucho de solvente 3. En términos generales, la presión negativa aumenta a medida que disminuye la cantidad de solvente. En la etapa S54, la interfaz del usuario se actualiza para indicar la cantidad determinada de solvente, y están proporcionados los datos apropiados al dispositivo de almacenamiento electrónico 301. En la etapa S55 se realiza una comprobación para determinar si el cartucho de solvente 3 está vacío. Si este es el caso, el procesamiento pasa a la etapa S56, donde se visualiza un mensaje apropiado mediante la interfaz del usuario. En la etapa S57 están proporcionados los datos apropiados al dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos 301.

El procesamiento pasa de la etapa S57 a la etapa S58, donde se realiza una comprobación para determinar si el cartucho de solvente se ha sustituido dentro de una hora de la visualización del mensaje en la etapa S56, si este es el caso, el procesamiento se describe con referencia a la Figura 14 se realiza a partir de la etapa S28. Si la comprobación de la etapa S58 determina que el cartucho de solvente no ha sustituido, se visualiza un mensaje de advertencia en la etapa S59 que indica que la impresora se apagará si no es sustituido el cartucho de solvente. En la etapa S60 se realiza una comprobación para determinar si el cartucho de solvente ha sido sustituido dentro de los

treinta minutos posteriores a la visualización del mensaje en la etapa S59, si este es el caso, el procesamiento como se describe con referencia a la Figura 14 a partir de la etapa S28 se realiza, de cualquier otra manera, el procesamiento pasa de la etapa S60 a la etapa S61 donde la impresora se apaga.

Si la comprobación de la etapa S55 determina que el cartucho de solvente 3 no está vacío, el procesamiento pasa desde la etapa S55 a la etapa S62 donde se realiza una comprobación para determinar si la cantidad de solvente en el cartucho de solvente 3 está por debajo de un nivel predeterminado. Si este es el caso, se presenta un mensaje apropiado en la etapa S63. Puede verse que el procesamiento regresa desde cada uno de los pasos S62 y S63 a la etapa S52, lo que permite una supervisión constante de la cantidad de solvente almacenado en el cartucho de solvente 3.

Se ha descrito anteriormente que la cantidad de solvente contenida dentro del cartucho de solvente 3 se determina basado en unas mediciones de presión negativa, mientras que la cantidad de tinta almacenada dentro del cartucho de tinta 2 se determina basado en una serie de gotas de tinta salidas desde el cabezal de impresión. En algunas realizaciones, la cantidad de tinta dentro del cartucho de tinta 2 también se determina basado en las mediciones de presión negativa.

Se apreciará que el volumen de tinta dentro del cartucho de tinta 2 y el solvente dentro del cartucho de solvente 3 puede determinarse de cualquier manera conveniente, y esta determinación puede usarse para actualizar tanto una indicación proporcionada a un usuario en una interfaz del usuario como en los dispositivos de almacenamiento electrónicos de datos 201, 301. Almacenar una indicación actualizada de la cantidad de fluido en cada uno de los cartuchos de tinta 2 y el cartucho de solvente 3 en los dispositivos de almacenamiento electrónicos de datos 201, 301 correspondientes es ventajoso en el cual cada uno de los cartuchos de tinta 2 y el cartucho de solvente 3 se proporciona con datos que indican con precisión una cantidad de tinta contenida actualmente en el cartucho.

Las realizaciones descritas e ilustradas son para ser consideradas como ilustrativas y no de carácter restrictivo, entendiéndose que solo las modalidades preferidas han sido las mostradas y descritas y que se desea que todos los cambios y modificaciones dentro del ámbito de la invención estén protegidos. Debe entenderse que, aunque el uso de las palabras tales como "preferible", "preferentemente", "preferido" o "más preferido" en la descripción indican que una característica así descrita puede ser más conveniente, puede sin embargo no ser necesaria y las realizaciones que carezcan de la misma se pueden contemplar dentro del ámbito de la invención, definido por las reivindicaciones que se anexan. En relación con las reivindicaciones, se pretende que cuando se usan las palabras, tal como, "un", "una", "al menos un," o "al menos una porción" para introducir un elemento no existe la intención de limitar la reivindicación a solo tal elemento a menos que específicamente se indique lo contrario en la reivindicación. Cuando se usa el lenguaje "al menos una porción" y/o "una porción" el elemento puede incluir una porción y/o el elemento entero a menos que específicamente se indique lo contrario. La referencia a un controlador debe entenderse como una referencia a cualquier sistema o sistema dispuesto para proporcionar el control necesario. Por ejemplo, el control puede ser proporcionado por uno o más microprocesadores programados adecuadamente o alternativamente por uno o más dispositivos de hardware a medida.

## REIVINDICACIONES

1. Una impresora de chorro de tinta continua (1) que comprende:

una porción de recepción del cartucho de fluido de impresión (205, 305) dispuesta para recibir un cartucho de fluido de impresión (2,3) y para permitir el paso del fluido de impresión desde un cartucho de fluido de impresión recibido a los conductos de fluido de impresión de la impresora de chorro de tinta;

un lector de datos (206) dispuesto para leer datos que indican una cantidad de fluido dentro de un cartucho recibido desde un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos (201) asociado con el cartucho de fluido de impresión recibido (2, 3); y

un controlador (6) dispuesto para determinar una cantidad de fluido dentro de dicho cartucho de fluido de impresión (2, 3) basado en una presión dentro de dicho cartucho de fluido de impresión y para generar (S53) datos de actualización que pueden usarse para modificar los datos almacenados en dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos (201) basado en dicha determinación y de modificar (S54) los datos almacenados en dicho dispositivo de almacenamiento electrónico basados en dichos datos de actualización de manera que los datos almacenados en dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos (201) indiquen una cantidad actualizada de fluido en dicho cartucho de fluido de impresión ( 2, 3).

2. Una impresora de chorro de tinta continua de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el fluido de impresión es tinta o solvente.

3. Una impresora de chorro de tinta continua de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además el cartucho de fluido de impresión (2, 3) en el que un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos (201) asociado con el cartucho de fluido de impresión almacena los primeros datos que indican una cantidad de fluido almacenada inicialmente en dicho cartucho de fluido impresión y los segundos datos que indican una cantidad de fluido retirado del cartucho de fluido de impresión.

4. Una impresora de chorro de tinta continua de acuerdo con la reivindicación 3, en la que dichos datos de actualización están dispuestos para modificar dichos segundos datos.

5. Una impresora de chorro de tinta continua de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el controlador está dispuesto para generar dichos datos de actualización en base a una cantidad actual de fluido en dicho cartucho de fluido de impresión y una diferencia entre dicha cantidad inicial de fluido y dicha cantidad actual de fluido.

6. Una impresora de chorro de tinta continua de acuerdo con las reivindicaciones 3, 4 o 5, en la que dichos segundos datos comprenden un número predeterminado de elementos de datos que tienen el primero y segundo estados, cada elemento de datos está asociado con una cantidad predeterminada de tinta, y dicha cantidad de tinta retirada desde el cartucho de tinta se representa mediante una serie de elementos de datos establecidos en el primer estado.

7. Una impresora de chorro de tinta continua de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que

dicha porción de recepción del cartucho de fluido de impresión es una pluralidad de porciones de recepción del cartucho de fluido de impresión (205, 305) cada una dispuesta para recibir un cartucho de fluido de impresión respectivo (2, 3) y para permitir el paso del fluido de impresión desde un cartucho de fluido de impresión recibido a los conductos de fluidos de impresión de la impresora de chorro de tinta (1);

dicho lector de datos (206) es una pluralidad de lectores de datos cada uno dispuesto para leer datos que indican una cantidad de fluido dentro de un cartucho recibido desde un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos (201) respectivo asociado con un cartucho de fluido de impresión recibido respectivo (2,3); y

dicho controlador está dispuesto para generar datos de actualización que pueden usarse para modificar los datos almacenados en cada uno de dichos dispositivos de almacenamiento electrónicos de datos (201), y para modificar los datos almacenados en cada dispositivo de almacenamiento electrónico basado en dichos datos de actualización, de manera que los datos almacenados en cada dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos indiquen una cantidad actualizada de fluido en un cartucho de fluido de impresión respectivo (2,3).

8. Un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos para su uso con un cartucho de tinta (2) de una impresora de chorro de tinta continua, el dispositivo de almacenamiento electrónico (201) está configurado para contener:

datos de referencia de tinta (213) que proporcionan una referencia para la tinta contenida dentro del cartucho de tinta,

datos del tipo de fluido (215) que indican el tipo de solvente en el cual está basada la tinta contenida en el cartucho de tinta; y

datos que indican una cantidad de tinta dentro del cartucho de tinta, el dispositivo de almacenamiento electrónico está dispuesto para recibir datos actualizados desde una impresora de chorro de tinta continua y para almacenar datos en dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos basado en dichos datos de actualización de manera que dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos indique una cantidad actualizada de tinta en dicho cartucho de tinta (2).

9. Un cartucho de tinta (2) para una impresora de chorro de tinta continua, comprendiendo el cartucho de tinta:

un recipiente dispuesto para contener tinta; y

un dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos (201) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los datos que indican una cantidad de tinta indican una cantidad de tinta en dicho recipiente.

10. Un cartucho de tinta de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos (201) almacena los primeros datos que indican una cantidad de tinta almacenada inicialmente en dicho cartucho de tinta, y los segundos datos que indican una cantidad de tinta retirada desde el cartucho de tinta.

11. Un cartucho de tinta de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichos datos de actualización están dispuestos para modificar dichos segundos datos.

12. Un cartucho de tinta de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que dichos segundos datos comprenden un número predeterminado de elementos de datos que tienen el primero y segundo estados, estando cada elemento de datos asociado con una cantidad predeterminada de tinta, y dicha cantidad de tinta retirada desde el cartucho de tinta es representada mediante una serie de elementos de datos establecidos en el primer estado.

13. Un cartucho de tinta de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende una pluralidad de contactos eléctricos (203) dispuestos para hacer contacto con los contactos eléctricos correspondientes de una impresora de chorro de tinta.

14. Un cartucho de tinta de acuerdo con la reivindicación 13, en el que dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos (201) está montado en una placa de circuito que proporciona conexiones eléctricas entre dichos contactos eléctricos y dicho dispositivo de almacenamiento de datos electrónicos.

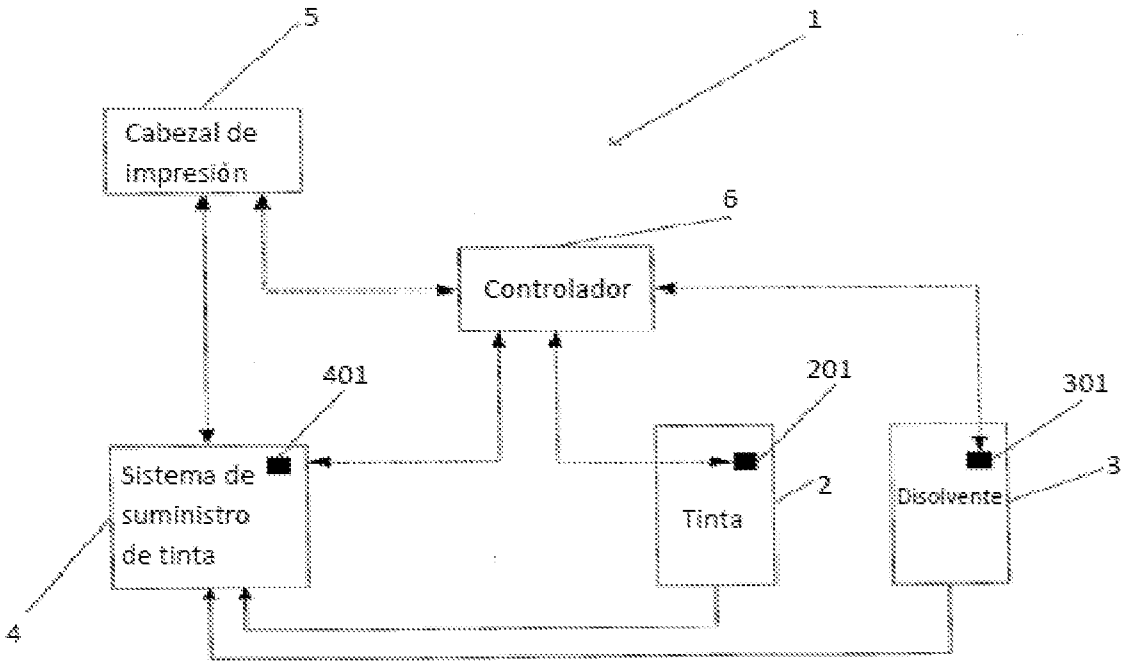

5
1
Cabezal de impresión
6
Controlador
401
201
301
Sistema de suministro de tinta
Tinta
2
Disolvente
3
4

Figura 1

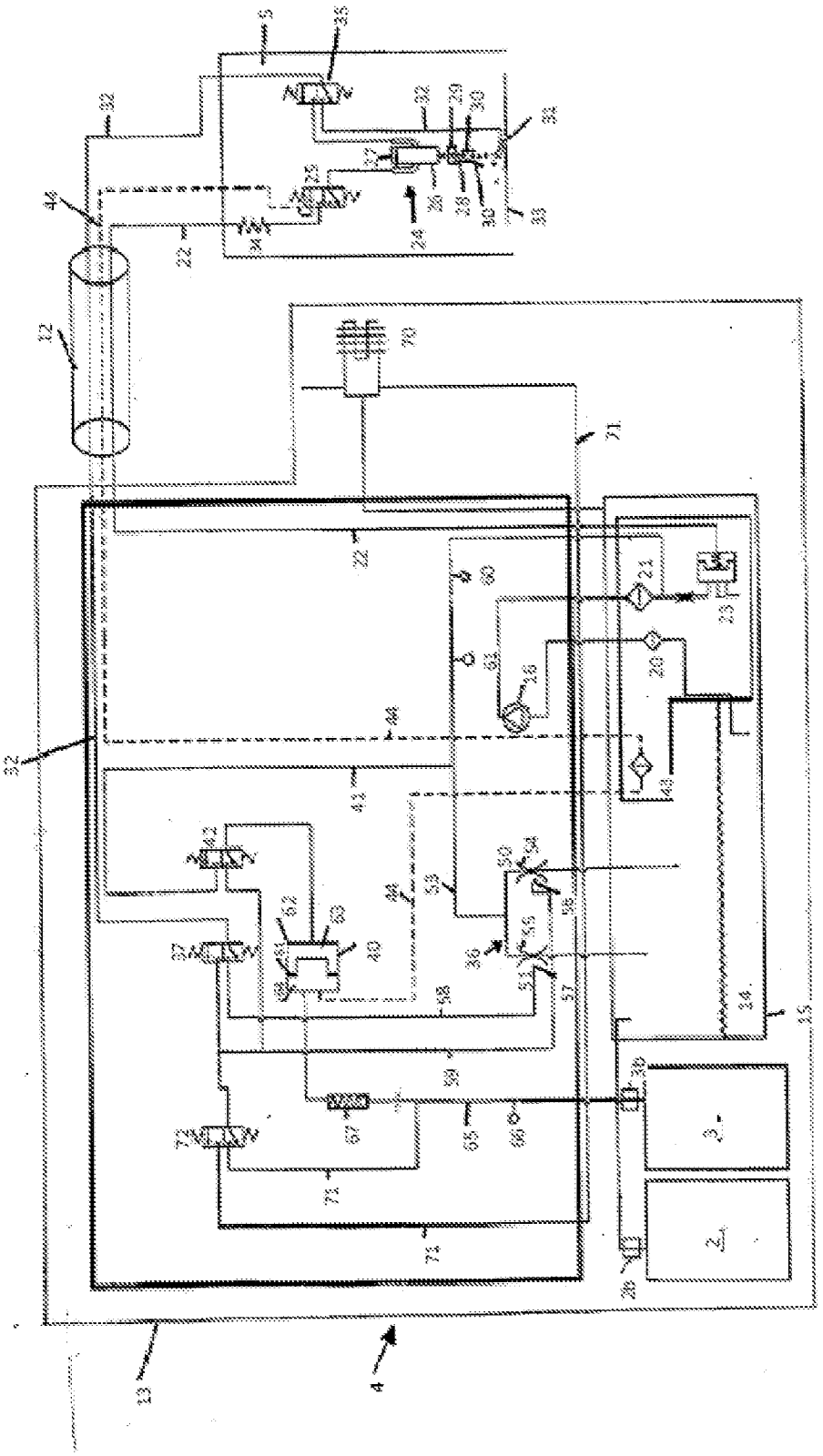


Figura 2

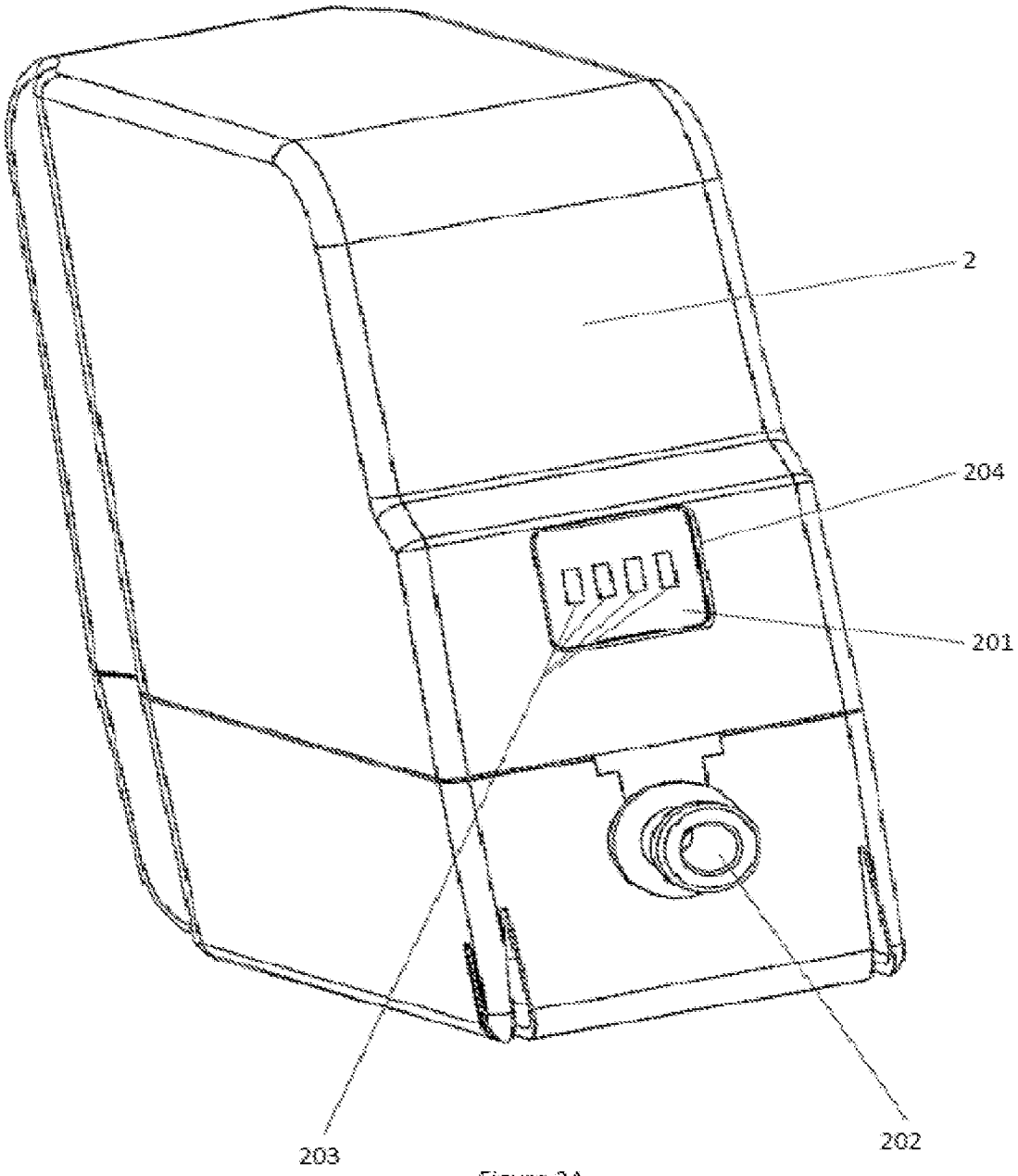



Figura 3A

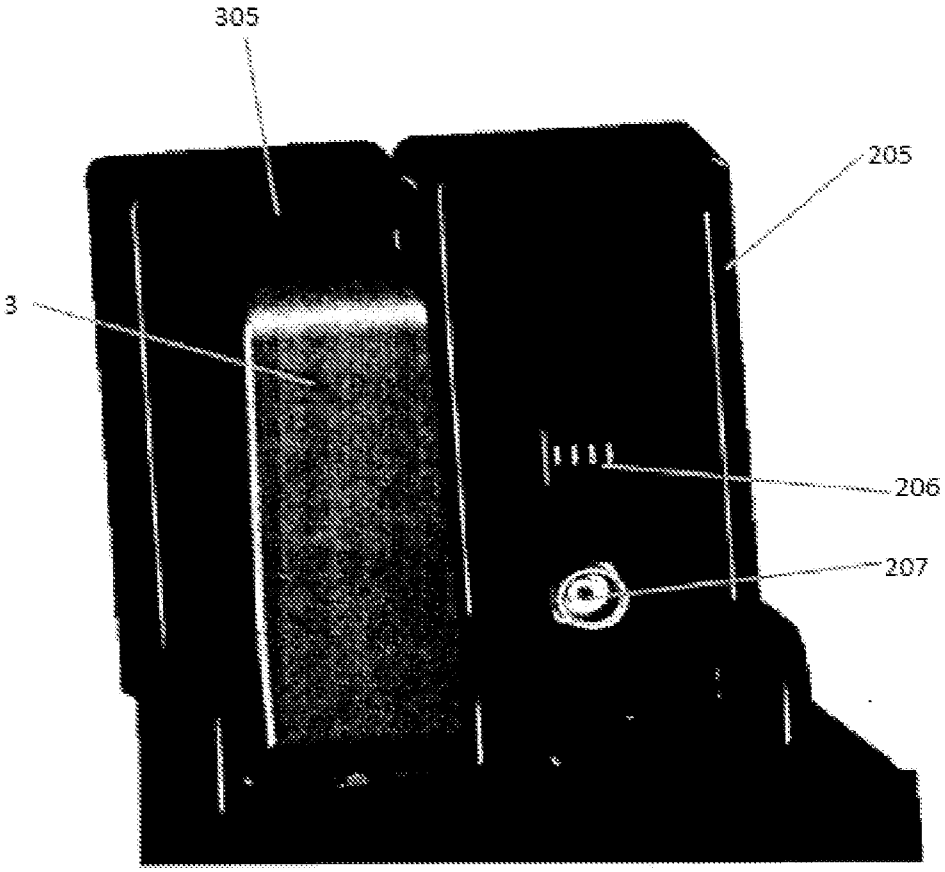



Figura 3B

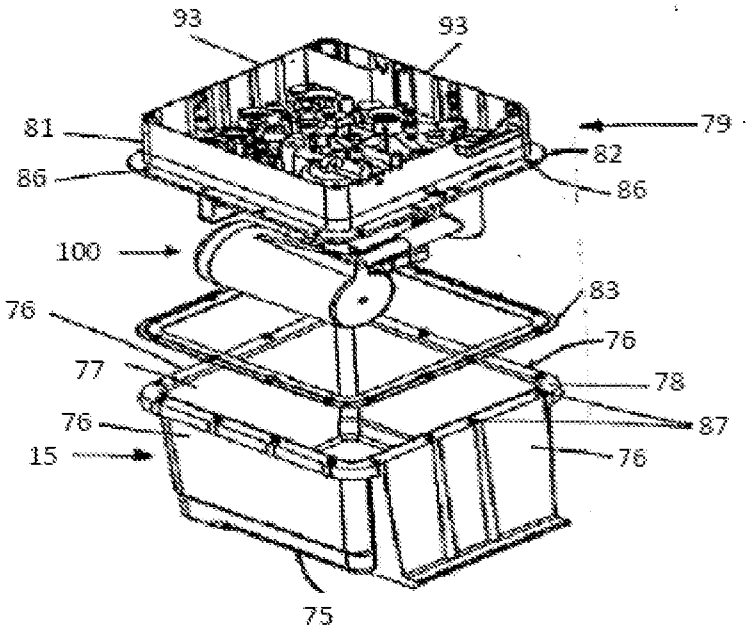



Figura 4A

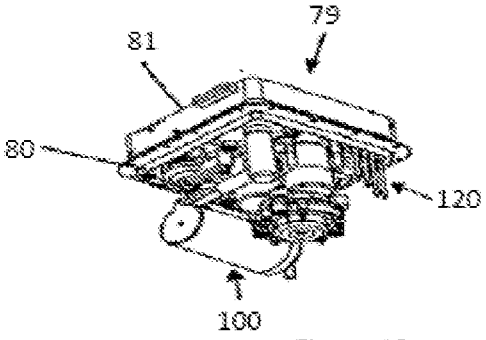



Figura 4C

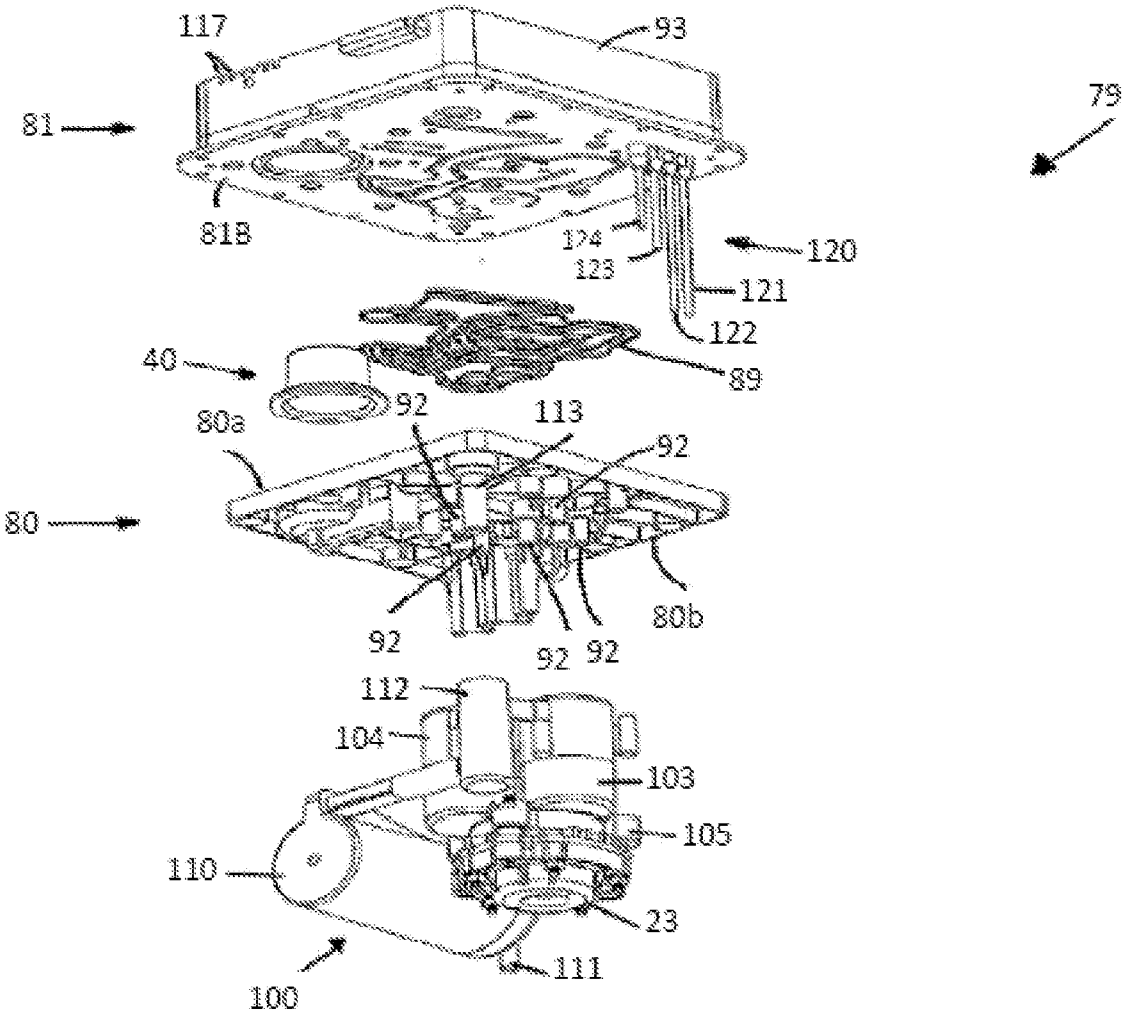

117
93
79
81
81B
124
123
120
121
122
40
89
92
80a
113
92
80
80b
92
92
92
112
104
103
105
110
23
111
100

Figura 4B

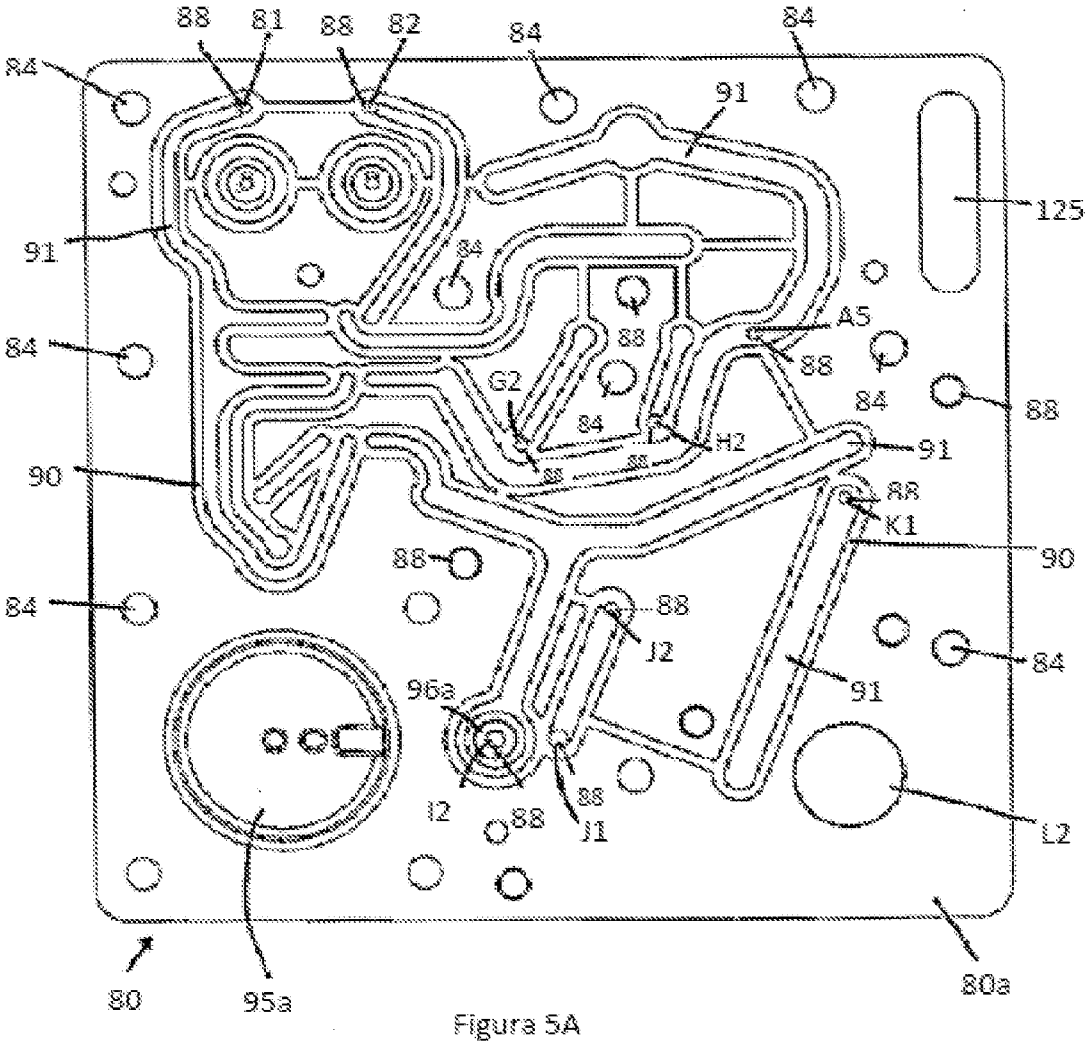

88
81
88
82
84
84
84
91
125
91
84
84
A5
88
88
G2
84
84
88
H2
91
90
88
K1
90
88
84
88
J2
84
91
96a
I2
88
88
J1
L2
80
95a
80a

Figura 5A

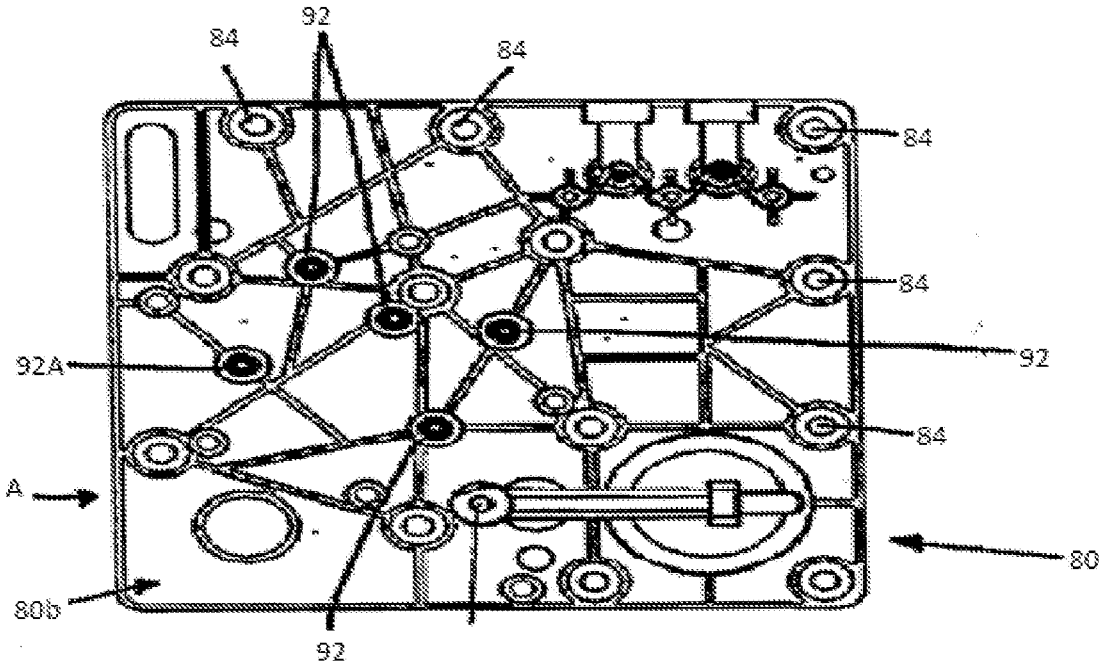



Figura 5B

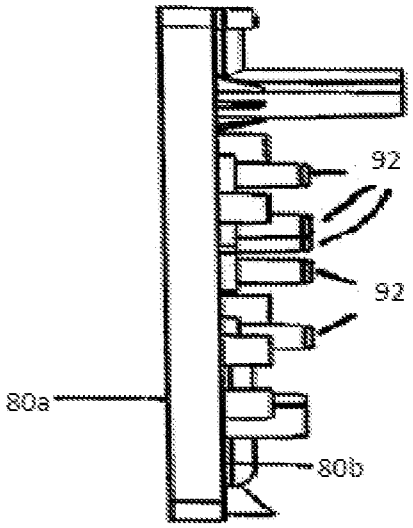



Figura 5C

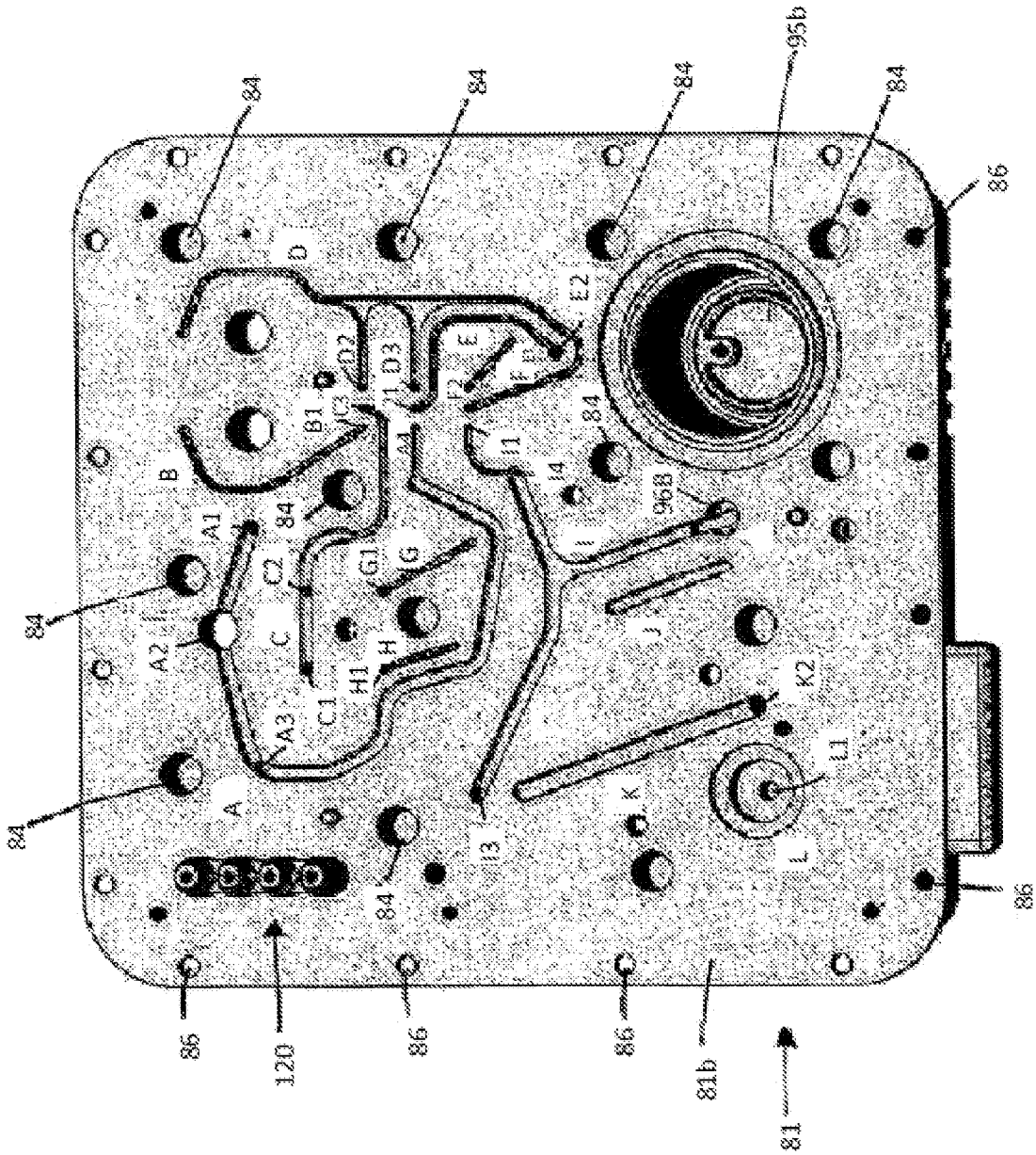

84
84
84
95b
84
86
D
E2
D2
D3
E
B1
C3
J1
F2
F1
B
84
J1
I4
96B
A1
84
G1
G
C2
I
84
A2
C
H
J
H1
K2
C1
A3
L1
A
K
I3
84
L
84
86
86
120
86
86
81b
81

Figura 6A

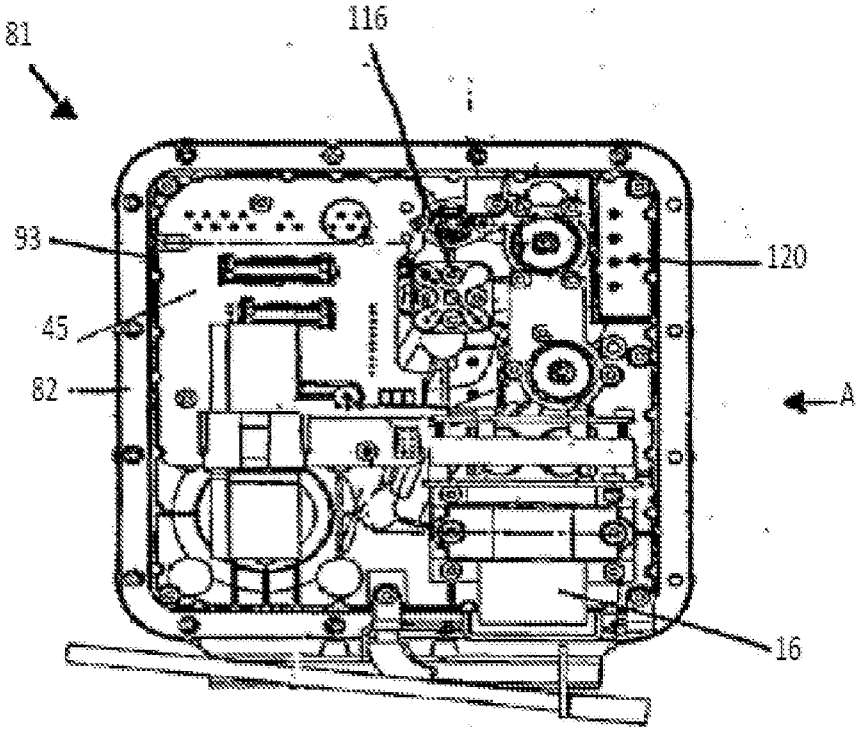



Figura 6B

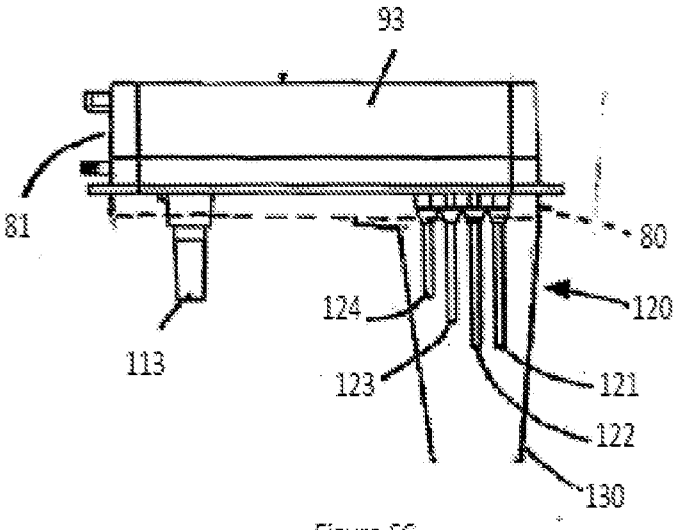



Figura 6C

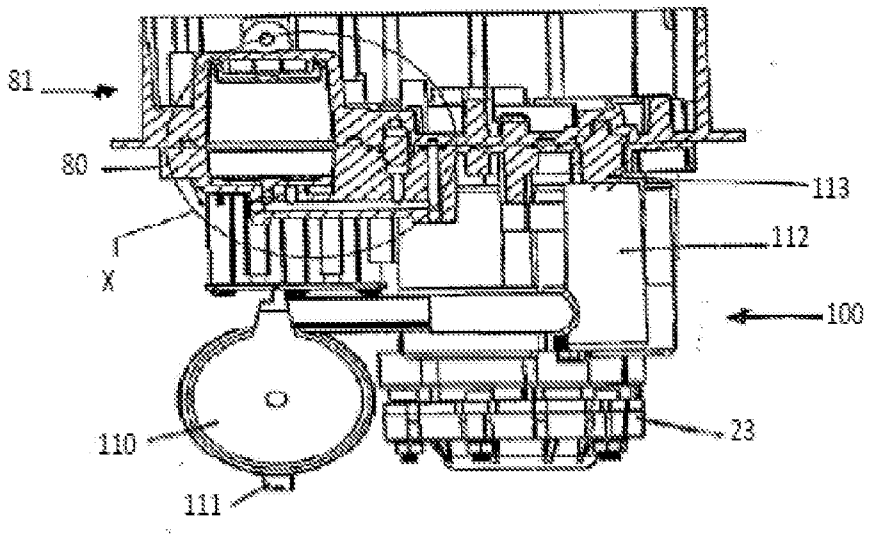



Figura 7A

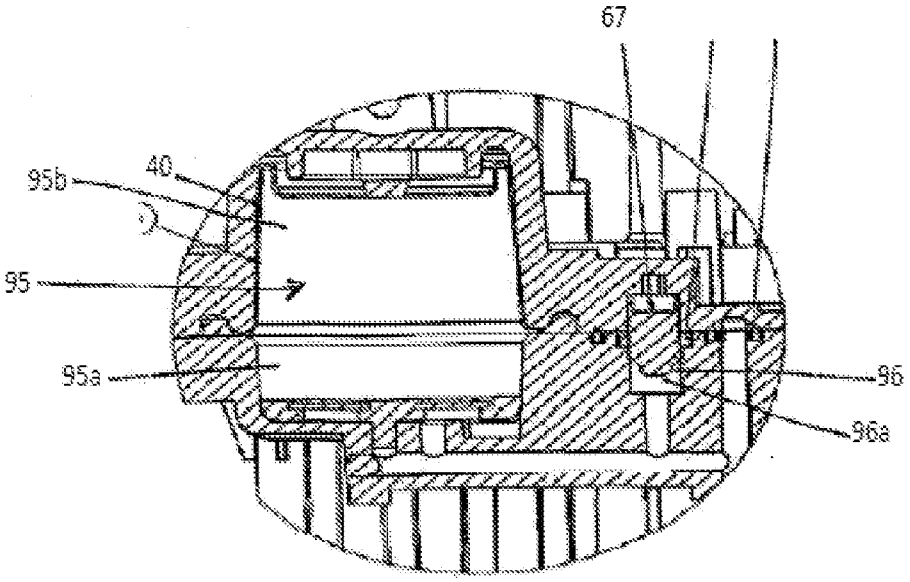



Figura 7B

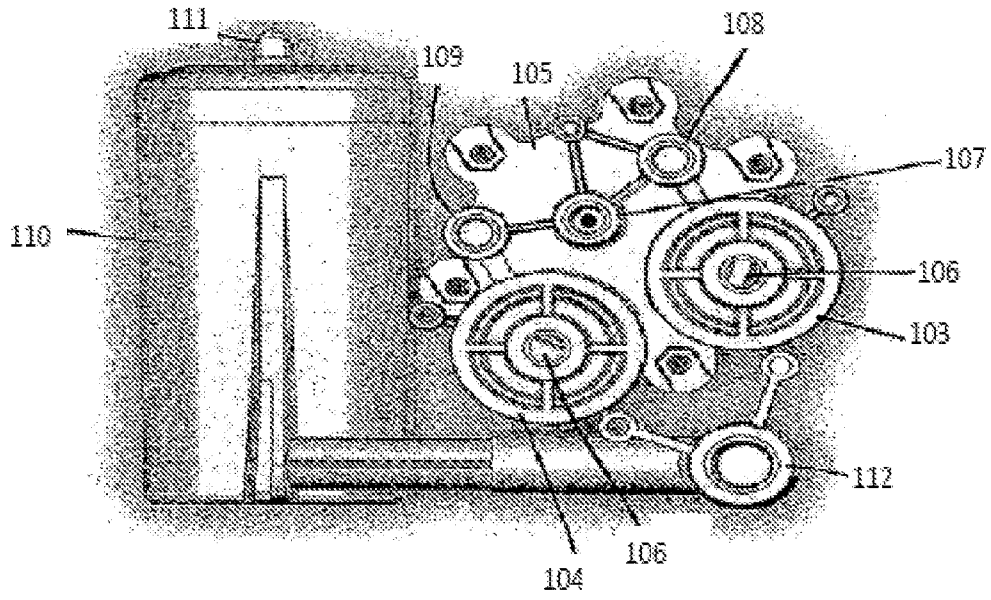



Figura 8A

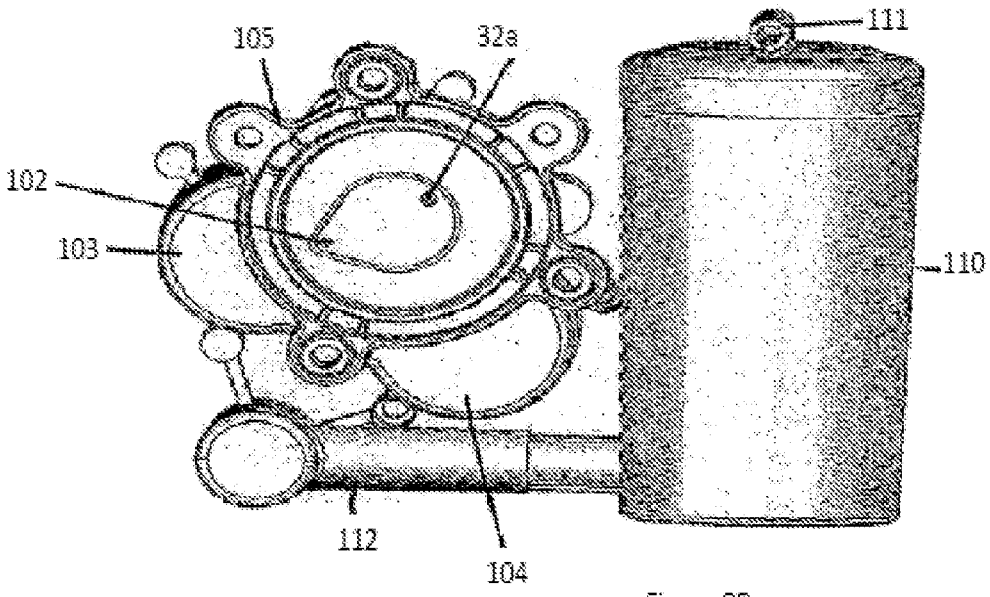



Figura 8B

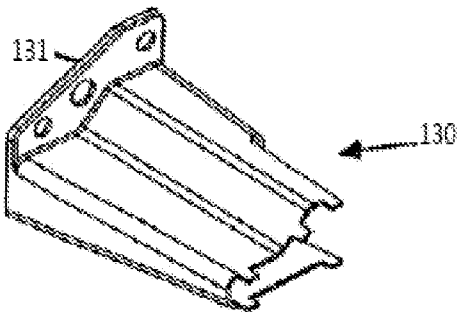



Figura 9A

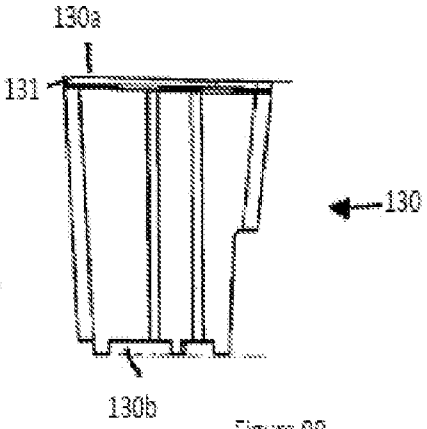



Figura 9B

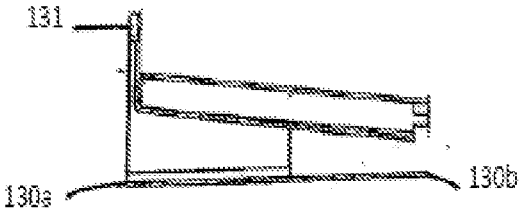



Figura 9C

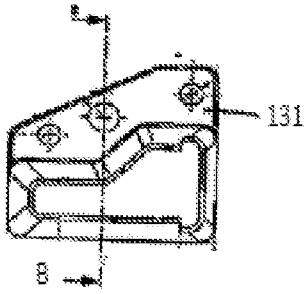



Figura 9D

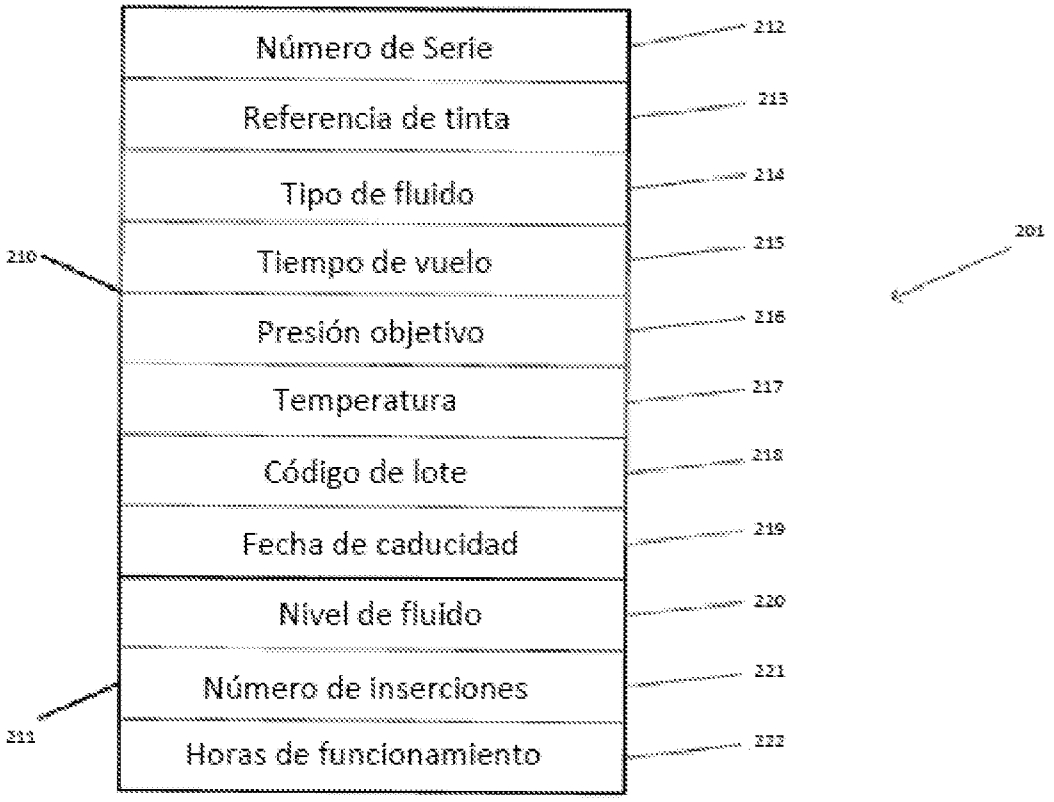

Número de Serie
Referencia de tinta
Tipo de fluido
Tiempo de vuelo
Presión objetivo
Temperatura
Código de lote
Fecha de caducidad
Nivel de fluido
Número de inserciones
Horas de funcionamiento
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
201

Figura 10

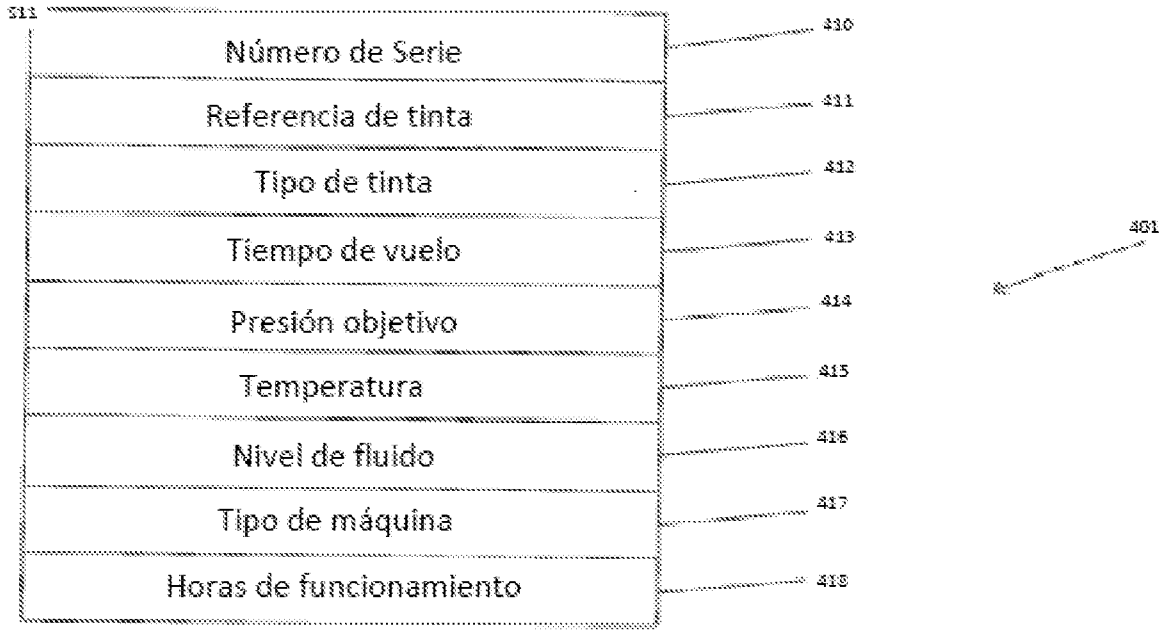



Figura 11

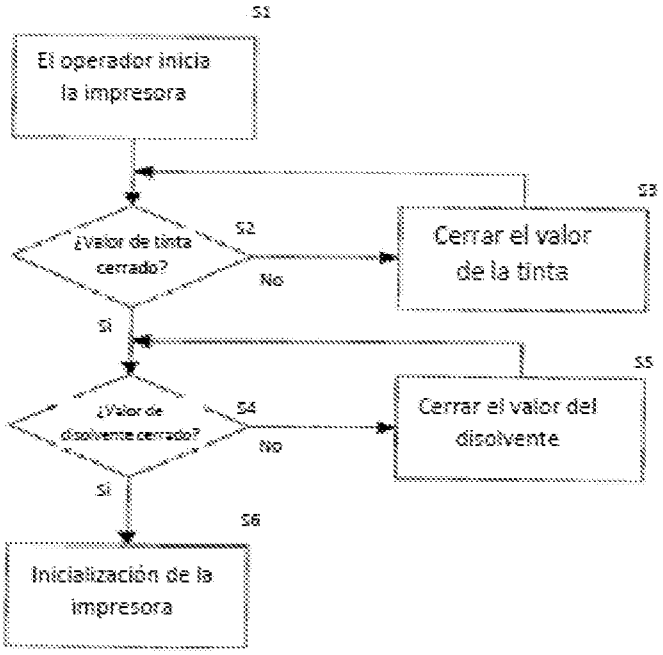



Figura 12

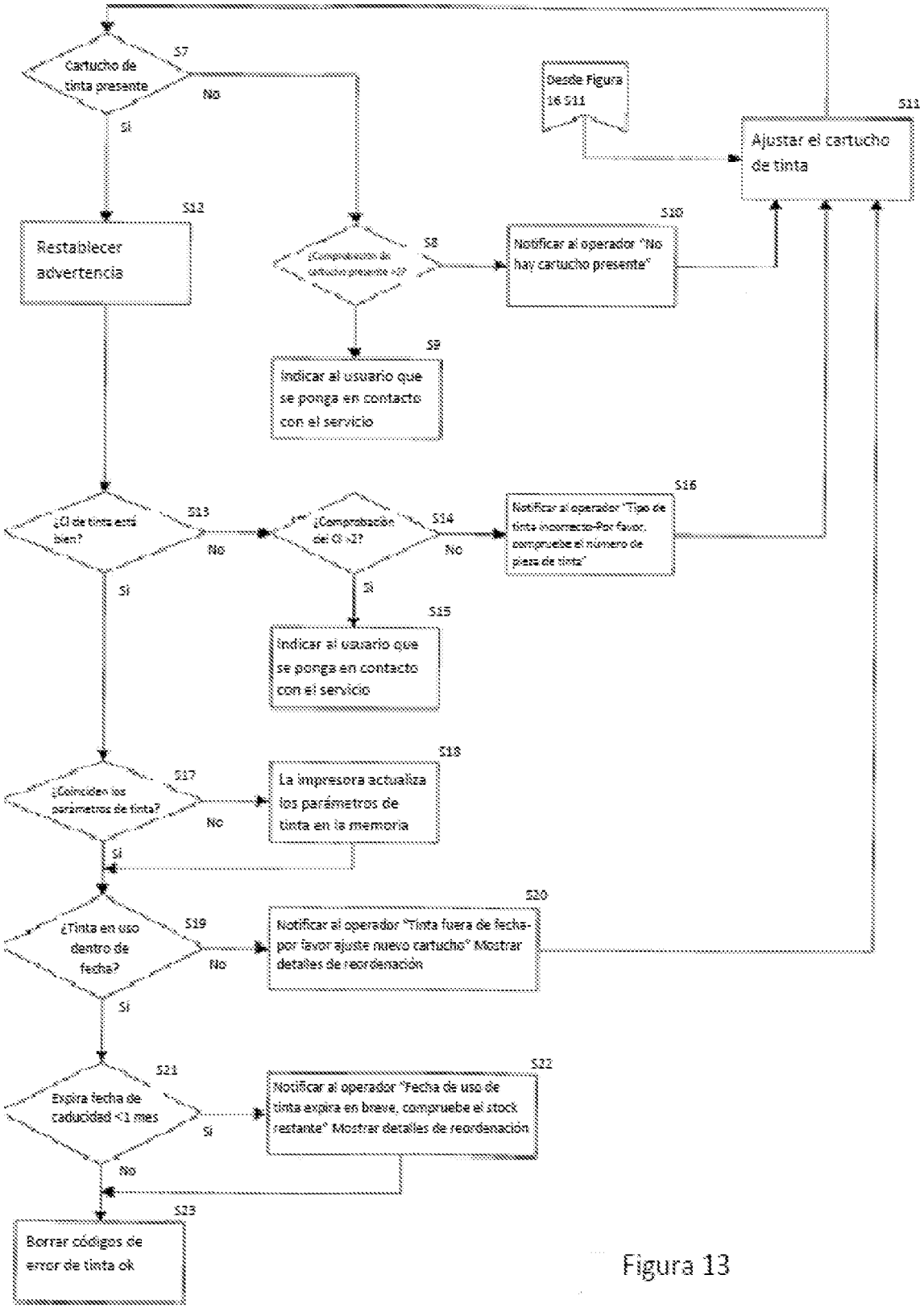

Cartucho de tinta presente
S7
No
Sí
Desde Figura 16 S11
S11
Ajustar el cartucho de tinta
S12
Restablecer advertencia
¿Comprobación de cartucho presente >2?
S8
S10
Notificar al operador "No hay cartucho presente"
S9
Indicar al usuario que se ponga en contacto con el servicio
¿El de tinta está bien?
S13
No
Sí
¿Comprobación del CI >2?
S14
No
Sí
S16
Notificar al operador "Tipo de tinta incorrecto-Por favor, compruebe el número de pieza de tinta"
S15
Indicar al usuario que se ponga en contacto con el servicio
¿Coinciden los parámetros de tinta?
S17
No
Sí
S18
La impresora actualiza los parámetros de tinta en la memoria
¿Tinta en uso dentro de fecha?
S19
No
Sí
S20
Notificar al operador "Tinta fuera de fecha-por favor ajuste nuevo cartucho" Mostrar detalles de reordenación
Expira fecha de caducidad <1 mes
S21
Sí
No
S22
Notificar al operador "Fecha de uso de tinta expira en breve, compruebe el stock restante" Mostrar detalles de reordenación
Borrar códigos de error de tinta ok
S23

Figura 13

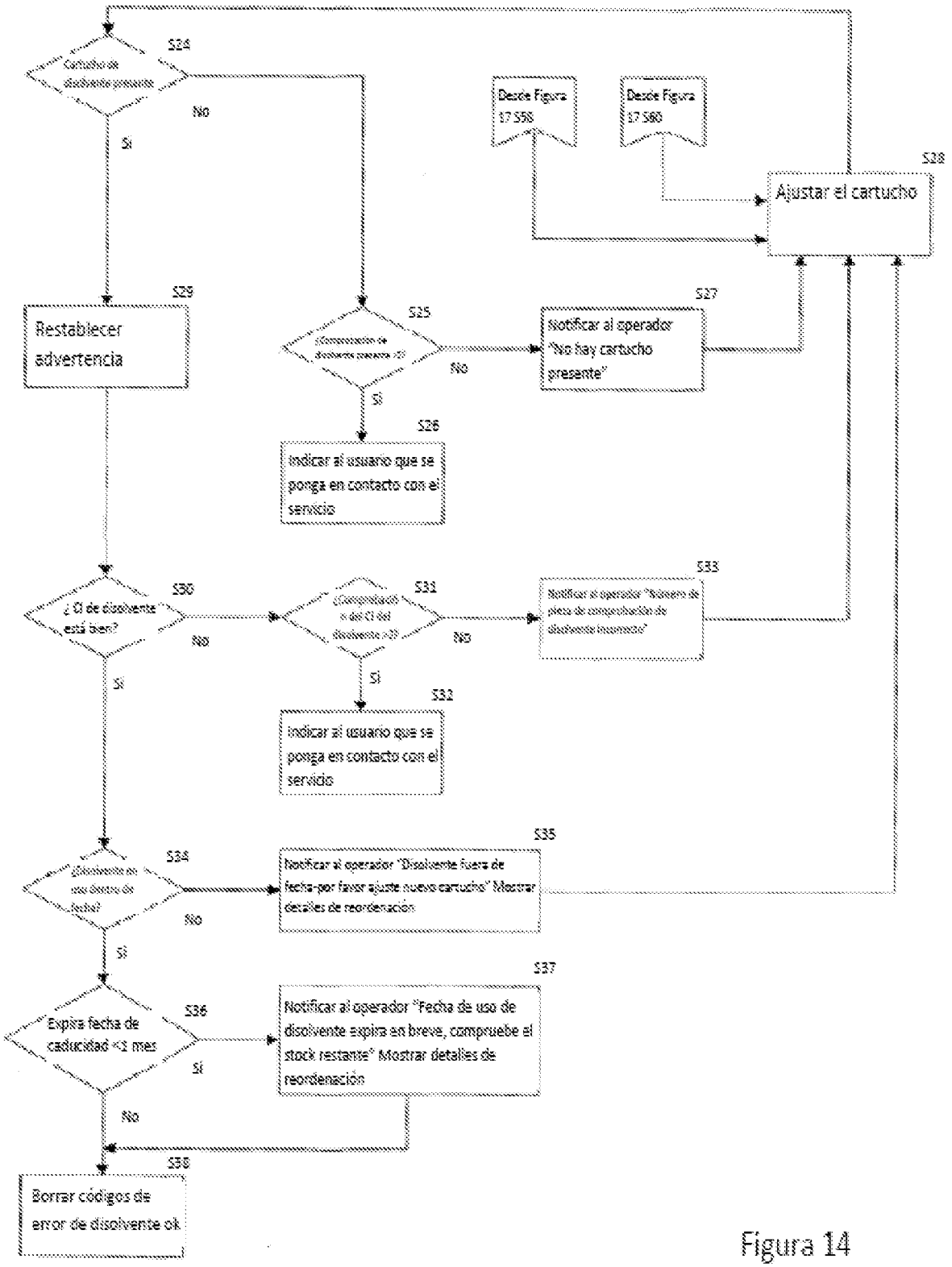

S24
No
Sí
Desde Figura 17 S58
Desde Figura 17 S60
S28
Ajustar el cartucho
S29
Restablecer advertencia
S25
S27
Notificar al operador "No hay cartucho presente"
No
Sí
S26
Indicar al usuario que se ponga en contacto con el servicio
S30
¿ CI de disolvente está bien?
S31
S33
No
No
Sí
Sí
S32
Indicar al usuario que se ponga en contacto con el servicio
S35
S34
Notificar al operador "Disolvente fuera de fecha-por favor ajuste nuevo cartucho" Mostrar detalles de reordenación
No
Sí
S37
S36
Expira fecha de caducidad <1 mes
Notificar al operador "Fecha de uso de disolvente expira en breve, compruebe el stock restante" Mostrar detalles de reordenación
Sí
No
S38
Borrar códigos de error de disolvente ok

Figura 14

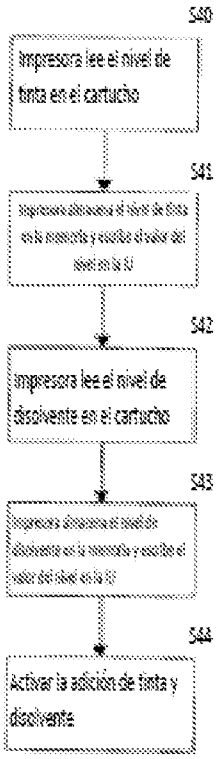



Figura 15

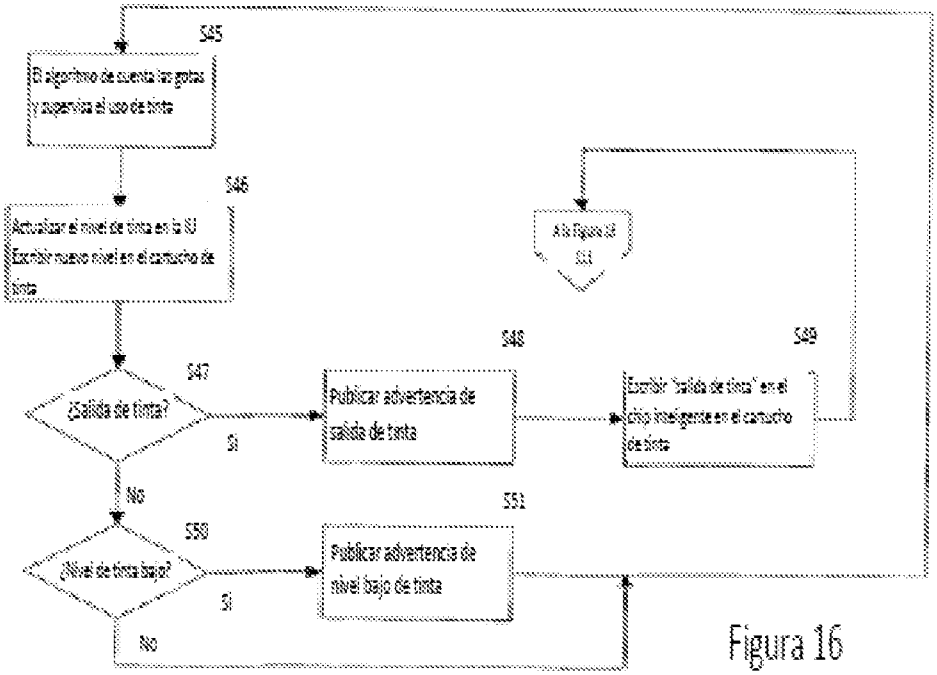



Figura 16

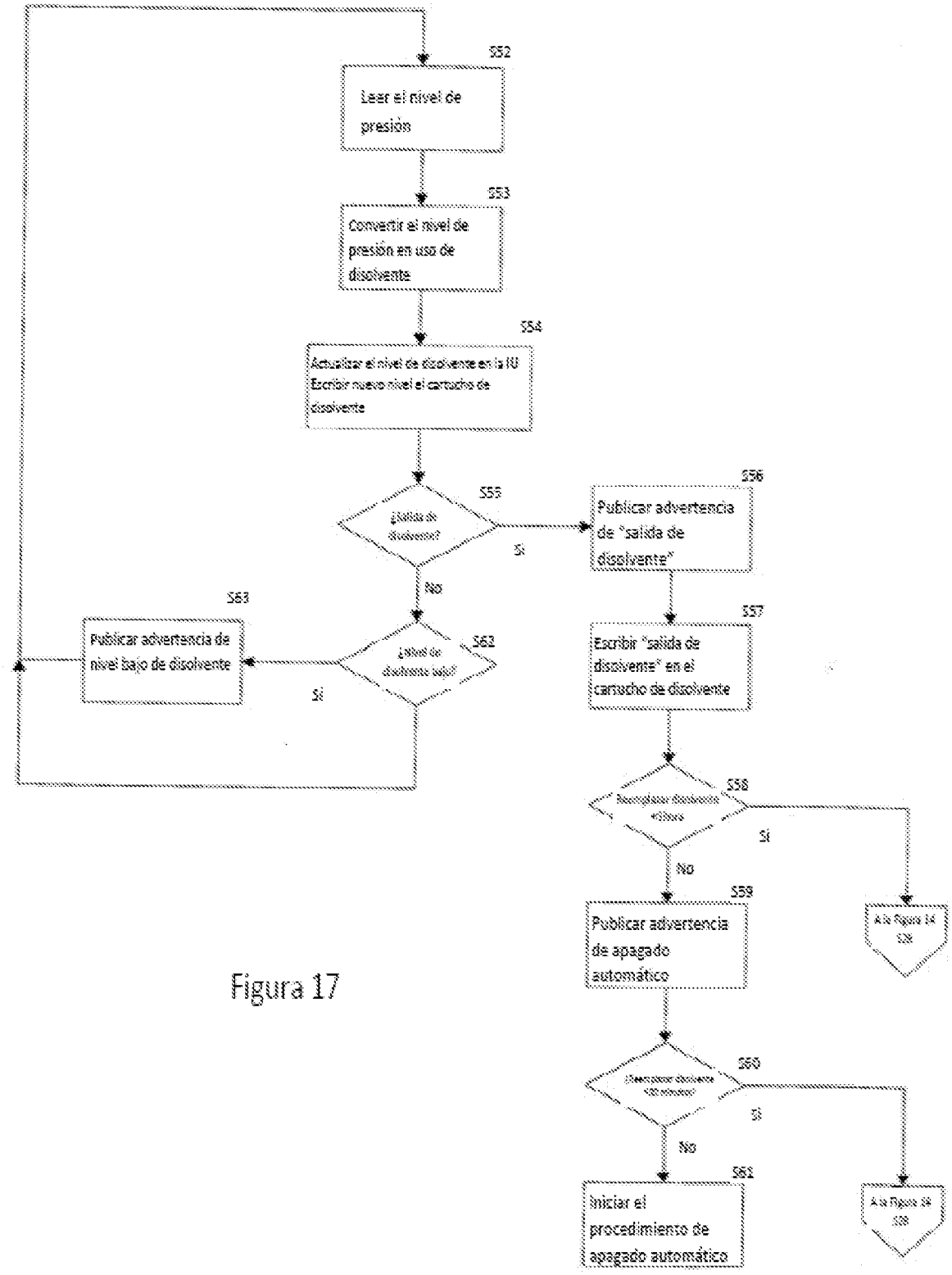

S52
Leer el nivel de presión
S53
Convertir el nivel de presión en uso de disolvente
S54
Actualizar el nivel de disolvente en la IU
Escribir nuevo nivel el cartucho de disolvente
S55
¿Salida de disolvente?
Sí
S56
Publicar advertencia de "salida de disolvente"
S57
Escribir "salida de disolvente" en el cartucho de disolvente
No
S63
Publicar advertencia de nivel bajo de disolvente
S62
¿Nivel de disolvente bajo?
Sí
S58
Sí
No
S59
Publicar advertencia de apagado automático
S60
Sí
No
S61
Iniciar el procedimiento de apagado automático

Figura 17