

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 496 768**

51 Int. Cl.:

**B41J 29/377** (2006.01)

**B41J 29/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011 E 11701283 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.05.2014 EP 2531356**

54 Título: **Dispositivo que forma un recinto de impresora de chorro de tinta continuo con concentraciones reducidas de vapor de disolvente dentro y alrededor del recinto**

30 Prioridad:

**18.02.2010 US 305671 P**

**01.02.2010 FR 1050677**

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

**19.09.2014**

73 Titular/es:

**MARKEM-IMAJE HOLDING (100.0%)**

**9 rue Gaspard Monge**

**26500 Bourg-Les-Valence, FR**

72 Inventor/es:

**ROLLAND, NICOLAS**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 496 768 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo que forma un recinto de impresora de chorro de tinta continuo con concentraciones reducidas de vapor de disolvente dentro y alrededor del recinto

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a impresoras de chorro de tinta continuo que usan tinta con un disolvente volátil, una parte que no se usa para imprimir siendo reciclada permanentemente por el circuito de tinta.

10 Durante el reciclado, el disolvente de tinta se evapora y puede escaparse dentro y/o alrededor de la impresora.

Más precisamente, la invención se refiere a reducir la concentración de vapor de disolvente dentro y alrededor de la impresora, de manera que permanezca por debajo de los límites legales.

15 **Técnica anterior**

Las impresoras de chorro de tinta continuo se usan ampliamente en el campo de codificado y marcado industrial para varios productos, por ejemplo para marcar códigos de barras o la fecha de expiración de productos alimenticios directamente en la línea de producción y a gran velocidad. Este tipo de impresora también se encuentra en ciertos campos decorativos en los que se usan las posibilidades de impresión gráfica de la tecnología de chorro de tinta continuo.

25 Las impresoras de chorro de tinta continuo comprenden generalmente un recinto y un cabezal de impresión normalmente desplazados del recinto a los que están conectados por un umbilical. Los recintos de impresora actualmente comercializados comprenden normalmente dos compartimentos, un primer compartimento que actúa como un alojamiento para elementos de control electrónico y el suministro de potencia eléctrica al circuito de fluido y el cabezal de impresión, incluida la tarjeta electrónica de controlador, el suministro de potencia eléctrica de bajo voltaje y a menudo los elementos de interfaz de usuario (operador) y un segundo compartimento que actúa como un alojamiento para la mayoría de circuitos de fluido tales como los depósitos de tinta y disolvente y componentes hidráulicos. Durante el resto de esta divulgación, el primer compartimento es referido como "compartimento electrónico" y el último compartimento es referido como el "compartimento de fluidos consumibles", por motivos de claridad.

35 En el diseño de recintos, normalmente se hace el intento de aislar el compartimento electrónico del compartimento de fluidos consumibles, para evitar problemas debido al contacto del disolvente con los componentes eléctricos/electrónicos en funcionamiento.

40 También se planifica que los sistemas de ventilación forzada puedan ser usados dentro de recintos, cuya primera función es evacuar el calor generado por los diferentes componentes y refrescar el aire interno que puede contener vapor de disolvente. Estos sistemas de ventilación forzada se diseñan tanto independientemente para cada compartimento, como de manera combinada para los dos compartimentos.

45 En el primer caso, cada compartimento comprende una entrada de aire externo y su propio ventilador de extracción; por ejemplo este es el caso para las impresoras comercializadas por la compañía Videojet bajo el nombre comercial 1510 o por la compañía Rottweil bajo el nombre comercial Serie C (marcas comerciales registradas). En el segundo caso, un ventilador circula el aire desde fuera del recinto, primero en el compartimento electrónico y segundo en el compartimento de fluidos consumibles (tinta y disolvente) en secuencia; por ejemplo este es el caso para impresoras comercializadas por la compañía Domino bajo el nombre comercial Serie A y por el solicitante Markem-Imaje, bajo el nombre comercial Serie 9020 (marcas comerciales registradas).

50 El principio de funcionamiento ampliamente conocido para impresoras de chorro de tinta continuo es que un circuito de tinta presurizado que contiene tinta mezclada con un disolvente suministra un cabezal de impresión en el que se forma un chorro de gotas de tinta. Las gotas que no se usan para imprimir se sacan por un canal de recuperación mantenido a una presión negativa por el circuito de tinta. Bajo esta presión negativa, el canal saca aire desde fuera del circuito de tinta que se combina con tinta que no se usa para imprimir, en una mezcla de dos fases (aire y tinta mezclados con disolvente) que vuelve al circuito de tinta a través de una cañería en el umbilical. Cuando el aire alcanza el circuito de tinta, se satura con vapor de disolvente. Puesto que ha sido sacado desde fuera de la impresora, está en exceso en el circuito de tinta y por lo tanto debe ser evacuado fuera del circuito de tinta.

60 La técnica anterior conoce dos tipos esenciales de soluciones para manejar este aire excedente saturado en vapor de disolvente.

65 Un primer tipo de solución se usa más ampliamente y en particular es la aplicada a impresoras comercializadas por la compañía Imaje bajo el nombre comercial S8, por la compañía Domino bajo el nombre comercial Serie A, por la compañía Videojet bajo el nombre comercial Excel, por la compañía Linx bajo el nombre comercial 4900 y por la

compañía Hitachi bajo el nombre comercial PX (marcas comerciales registradas). Este tipo de soluciones se aplica a circuitos de tinta en los que los depósitos de fluido consumible (depósito de tinta y depósito de disolvente) están permanentemente en comunicación con el entorno interno del compartimento de fluidos consumibles a través de orificios de purga. En este caso, este primer tipo de solución consiste en usar la ventilación forzada, cuya función primordial es disipar el calor, con el fin de traer un flujo de aire fresco (que no contenga disolvente) en el compartimento de fluidos consumibles. La ventaja de este primer tipo de solución es que los vapores de disolvente volátiles en el aire excedente que vuelven al circuito de tinta se mezclan con el flujo de aire fresco exterior. Las principales desventajas son que:

5  
10 - Facilita la evaporación de disolvente que todavía no ha sido usada, en otras palabras que está presente en el depósito de disolvente y en el depósito de tinta y que se escapa de los orificios de purga, lo que lleva al consumo de más disolvente del necesario para imprimir,

15 - No obstante, la concentración de disolvente puede permanecer alta dentro del compartimento de fluidos consumibles y puede exponer al operador a un alto contenido de vapor de disolvente cuando se abre la puerta de acceso de compartimento (por ejemplo, para reemplazar los consumibles). Si el disolvente es un compuesto acetónico o de alcohol, la inhalación de estos vapores puede ser nociva cuando su concentración excede los valores definidos por la legislación para la seguridad de las personas. Esta legislación impone valores de umbral que son independientes del disolvente usado y que no deben excederse. Por ejemplo, la legislación francesa define uno de los valores de umbral llamado “valor de límite de exposición” (VLE en francés, ELV) siendo el valor máximo que debe ser excedido para una duración máxima de 15 minutos; se fija en 300 ppm (partes por millón). En otras palabras, en este caso el ELV puede ser excedido cuando la puerta de acceso del compartimento de fluidos consumibles está abierta. Otro valor de limitación definido por la legislación francesa es el “valor de límite de exposición medio” (VME) y es igual al valor máximo que nunca debe ser excedido durante una duración de ocho horas por día y cuarenta horas por semana; este valor se fija en 200 ppm. Estos valores ELV y VME definidos por la legislación francesa corresponden a valores referidos como TLV/TWA y TLV/STEL respectivamente por la organización oficial en los Estados Unidos de América (Conferencia norteamericana de higienistas industriales gubernamentales-ACGIH).

20  
25  
30 Nótese aquí que en todas las figuras, las flechas curvadas grises representan flujos de ventilación forzada, mientras que las flechas negras representan flujos de aire que contienen vapor de disolvente.

La figura 1 muestra el diagrama de una arquitectura de un recinto de impresora de acuerdo con una técnica anterior que realiza este primer tipo de solución. Se refiere típicamente a la impresora comercializada por la compañía Domino bajo el nombre comercial A300 (marca comercial registrada). En este figura 1, la entrada 5 de aire está en la parte inferior del recinto y el aire se eleva por un conducto 19 tan lejos como el compartimento electrónico 1. Esta ventilación forzada se crea mediante presión negativa usando el ventilador único 4 que extrae aire desde el compartimento electrónico 1 hacia el compartimento 2 de fluidos consumibles. La presión negativa en el compartimento electrónico 1 creada en el lado aguas arriba del ventilador 4 se equilibra mediante aire que llega desde la entrada 5 de aire, y la sobrepresión creada en el compartimento 2 de fluidos consumibles en el lado aguas abajo del ventilador 4 se reequilibra porque el aire se escapa por una rejilla que se abre en la parte inferior 20 de dicho compartimento 2 que lleva al exterior desviando una placa 22 de protección. Esta placa de protección evita la entrada directa de cuerpos o líquidos extraños por la salida 15 (índice de protección IP mínimo). Considerado en la impresora, el circuito de fluidos comprende un depósito intermedio 8 dentro del cual se prepara la tinta (viscosidad ajustada) antes de suministrar el cabezal a través de un sistema 11 de presurización (bomba) a través de un conducto 17 en un umbilical. El depósito intermedio 8 también recibe la mezcla de dos fases recuperada del cabezal en el canal y sacada por el generador 12 de presión negativa a través del conducto 16 en el umbilical. El aire excedente saturado en vapor de disolvente y los gases de evaporación de tinta se escapan dentro del compartimento 2. Este compartimento 2 también aloja un depósito 18 de disolvente, cuyos gases de evaporación también se escapan dentro del entorno interno. En este caso, el depósito 18 de disolvente, el depósito 8 de tinta y varios componentes hidráulicos controlan el accionamiento del circuito de fluidos consumibles formando un bloque 10.

35  
40  
45  
50  
55 Un segundo tipo de soluciones se usa menos ampliamente y por ejemplo se refiere a impresoras comercializadas por la compañía Imaje bajo los nombres comerciales 9020 y 9030 y por la compañía Videojet bajo el nombre comercial 1510 (marcas comerciales registradas). Este tipo de soluciones se aplica a circuitos de tinta en los que depósitos de fluido consumible (depósito de tinta y depósito de disolvente) se integran en un único bloque que se hace tan estanco como sea posible relativo al compartimento en el que se aloja. Este bloque también comprende un único orificio de purga para evacuar el aire excedente que contiene vapores de disolvente sacados por el canal y gases de evaporación fluidos contenidos en el bloque. Este aire se evacua al exterior a través de una cañería conectada al orificio de purga de bloque. La principal ventaja es que no hay concentración alta de vapor de disolvente dentro del compartimento de fluidos consumibles. Adicionalmente, los vapores de alta concentración dentro del bloque no pueden entrar en contacto con elementos que podrían causar una explosión. La principal desventaja es que hay un riesgo de una concentración muy alta en la salida desde la cañería conectada al orificio de purga, y hay incluso un riesgo de condensación de disolvente a lo largo de la cañería y por lo tanto un riesgo de que un disolvente líquido se escape en el entorno externo cerca de la impresora, que está prohibido formalmente por los

estándares de seguridad en multitud. Así, con el fin de evitar cualquier riesgo de disolvente líquido que se escapa en el entorno externo, el solicitante ya ha propuesto medios adicionales en la salida desde la cañería y localizados fuera del recinto de impresora. Estos medios adicionales consisten tanto en medios usados para burbujear aire saturado a través del agua para disolver vapores de disolvente, tanto medios de conexión hidráulica con la cañería para traer los vapores de disolvente en una zona en la que no hay problemas en relación con estándares de seguridad. En un entorno industrial en el que las impresoras se usan cerca de una línea de producción, estos medios de conexión pueden comprender la columna de extracción entera ya presente en el sitio.

La figura 2 muestra el diagrama para una arquitectura de recinto de impresora que hace uso de este segundo tipo de solución. Típicamente, se refiere a la impresora comercializada por la compañía Markem-Imaje bajo el nombre comercial 9020 (marca comercial registrada). Como se puede ver en esta figura, los depósitos de fluido consumible (depósito de tinta y depósito de disolvente) y los componentes hidráulicos tales como la bomba de suministro de tinta y la bomba de succión se integran en un único bloque 10 que se hace tan estanco como sea posible desde el compartimento 2 en el que se aloja. El único ventilador 13 extrae (solo) aire de ventilación del compartimento 2 de fluidos consumibles a través de una salida 15. Para reequilibrar la presión negativa, el aire se saca desde el compartimento electrónico 1. El aire desde este compartimento electrónico 1 es retroalimentado a través de la entrada 5 de aire localizada bajo la máquina y a través de un filtro de protección de espuma mostrado simbólicamente con un fondo gris. La salida 21 de orificio de purga de la cañería conectada al orificio de purga de bloque 10 es distinta y está a una distancia de la salida de aire de ventilación del compartimento electrónico 1 y el compartimento 2 de fluidos consumibles. Así, el vapor de disolvente que contiene aire sale directamente desde el recinto de impresora. También son proporcionados medios adicionales en la salida 21 de orificio de purga desde la cañería no mostrados y como se describe anteriormente fuera del recinto de impresora.

Adicionalmente a todo lo presentado anteriormente, debe considerarse que la mayoría de las tintas usadas por todas las impresoras de chorro de tinta continuo son tintas de disolvente volátil (por ejemplo metiletilcetona (MEK) o alcohol). La principal desventaja de estas tintas basadas en MEK o alcohol es que son inflamables y que los vapores de disolvente también son inflamables (incluso explosivos) si la concentración está sobre ciertos límites. Así, por razones de seguridad, los estándares de seguridad UL imponen que la concentración media de disolvente en el aire debe ser menos de un cuarto de un valor llamado el "límite explosivo inferior" (LEL). Este valor LEL es igual a 18000 ppm (partes por millón) para MEK y 115000 ppm para alcohol.

Otra desventaja es el hedor de vapor desagradable que se desarrolla en una concentración de entre 20 y 70 ppm para MEK, dependiendo de los individuos.

Así, las desventajas de los dos tipos de soluciones de estado de la técnica descritas anteriormente para procesar este aire excedente saturado con vapor de disolvente pueden ser inaceptables cuando la tinta usada se basa en MEK o alcohol.

Por lo tanto, las desventajas de recintos de impresora de acuerdo con la técnica anterior que comprende un sistema combinado para la ventilación de los compartimentos electrónicos y de fluido consumible y los medios de tratar el aire excedente en el circuito de tinta saturado con vapor de disolvente, pueden ser resumidas como sigue.

Los recintos que comprenden un compartimento de fluidos consumibles en el que se alojan los depósitos de tinta y disolvente y están proporcionados de un orificio de purga en comunicación con el entorno interno en el compartimento pueden contener una alta concentración de vapores de disolvente en dicho compartimento. El riesgo con esta alta concentración dentro del compartimento es que el límite explosivo LEL puede ser excedido por tintas basadas en MEK o alcohol, si hay un fallo de ventilador. Adicionalmente, el "valor de límite de exposición" ELV puede ser excedido cuando se abre dicha puerta de acceso de compartimento de fluidos consumibles.

Los recintos en los que se integran los depósitos de tinta y disolvente y los componentes hidráulicos tales como bombas de alimentación de tinta y bombas de succión en un bloque que es tan estanco como sea posible relativo al compartimento de fluidos consumibles, pueden tener una concentración de vapor de disolvente localmente muy alta en la salida desde la cañería de ventilación creando una zona cercana a la impresora y accesible a un operador en el que el ELV puede ser ampliamente excedido. Los riesgos con esta concentración local muy alta fuera del compartimento, cuando un gradiente de temperatura se establece entre el interior y el exterior del recinto, son tales que el disolvente se condensa en forma líquida y el entorno cercano del recinto se contamina por este disolvente. Hasta ahora, esto hace necesario instalar medios adicionales fuera de los recintos de impresora (medios de burbujeo o conexión hidráulica en una columna de extracción).

El documento WO 94/19197 divulga un dispositivo que forma un recinto de impresora de chorro de tinta continuo con un cabezal de impresión que comprende un canal, comprendiendo el recinto un compartimento primero.

Un objetivo de la invención es ofrecer una solución que supere las desventajas mencionadas anteriormente de recintos de impresora de chorro de tinta continuo de acuerdo con la técnica anterior, y por lo tanto divulgar una solución que es fácil implementar y que pueda resultar en una concentración de vapor de disolvente dentro y en cualquier punto alrededor del recinto de impresora que está por debajo de los límites legales, y preferentemente

inferior a las concentraciones que pueden generar olores que la mayoría de los individuos encuentran desagradables.

### Presentación de la invención

5 Con este fin, la invención propone un dispositivo que forma un recinto de impresora de chorro de tinta continuo proporcionado de un cabezal de impresora que comprende un canal para la recuperación de tinta que no será usada para imprimir, comprendiendo el recinto:

10 - un compartimento primero, que contiene al menos los componentes de control de impresora electrónicos; estando el compartimento primero en comunicación fluida con el exterior a través de una abertura primera que forma la abertura de entrada de aire,

15 - un compartimento segundo, en comunicación fluida con el compartimento primero y en el que al menos se alojan un depósito de disolvente y un depósito de tinta, estando conectado el depósito de tinta al canal de recuperación y comprendiendo un orificio de purga capaz de evacuar vapores de disolvente contenidos en la tinta recuperada por el canal,

20 - un ventilador primero para establecer un flujo de aire forzado en los compartimentos primero y segundo que lleva fuera del compartimento segundo,

- una cañería conectada al orificio de purga de depósito de tinta de manera sellada.

De acuerdo con la invención, el recinto también comprende:

25 - un compartimento tercero en comunicación fluida en primer lugar con el compartimento segundo y en segundo lugar con el exterior a través de una abertura segunda que forma la abertura de salida de aire; el extremo libre de la cañería se abre a un compartimento tercero,

30 - un ventilador segundo hidráulicamente en serie con el ventilador primero para incrementar el flujo de aire y mantener el flujo de aire forzado en el compartimento tercero que lleva a la salida de aire,

35 - medios de retener cualquier condensación derivada de vapores de disolvente no condensados recuperados en el extremo libre de la cañería que se abre al compartimento tercero, siendo el flujo de aire forzado en el compartimento tercero capaz de evaporar dichas condensaciones en el lado aguas arriba de la abertura de salida de aire.

En otras palabras, la solución de acuerdo con la invención puede evitar riesgos de una concentración de disolvente excesiva tanto localmente alrededor del recinto como dentro del compartimento de fluidos consumibles.

40 Así, de acuerdo con la invención, los ventiladores se colocan hidráulicamente en serie y las paredes de los compartimentos aseguran aislamiento aerólico unidireccional de manera que no puede haber flujo de aire a contracorriente de la salida de aire a la entrada de aire.

45 Debido a la estanqueidad de la trayectoria seguida por el aire excedente que contiene vapor de disolvente sacado del canal de recuperación en el cabezal, este aire que contiene vapor de disolvente circula en un circuito cerrado tan lejos como el compartimento tercero sin incluso entrar parcialmente en los otros dos compartimentos.

50 La zona proporcionada en el compartimento tercero en el que se abren la cañería de evacuación de vapor de disolvente y los medios de retención eventuales condensados, es tal que los condensados son atrapados y necesariamente vaporizados por el flujo de aire de ventilación creado por el ventilador lateral aguas abajo.

Así, la disolución de vapores de MEK puede ser inferior que el umbral de olor desagradable (~50 ppm) en la abertura de salida.

55 De acuerdo con una realización ventajosa, es proporcionado un intercambiador de calor conectado de forma sellada entre el orificio de purga de depósito y la cañería que se abre al compartimento tercero; siendo el intercambiador de calor dispuesto de manera que está en la trayectoria de al menos parte del flujo de aire forzado establecido por el ventilador primero formando un condensador de fluidos separados capaz de condensar algunos de los vapores de disolvente evacuados a través del orificio de purga, y para hacer posible que el flujo de gravedad de los vapores así condensados esté de vuelta al depósito de tinta. Así de acuerdo con este modo, el consumo de disolvente se reduce porque parte de los vapores de disolvente, condensados por el condensador desde el intercambiador de calor, vuelve por gravedad al depósito de tinta y se usa una vez más para imprimir.

65 En otras palabras, los medios de retención de acuerdo con este modo se diseñan para retener solo algunos de los disolventes en forma de condensados que no han sido condensados previamente por el condensador.

Ventajosamente, se puede usar un intercambiador de calor que integra una célula de efecto Peltier.

De acuerdo con otra realización ventajosa, puede colocarse una partición en el compartimento segundo en el lado aguas arriba de los depósitos de tinta y disolvente y que comprende un agujero primero aproximadamente en línea con el intercambiador de calor, siendo guiado parte del flujo de aire establecido por el ventilador primero por dicho agujero primero. Así, si el diseño es tal que el ventilador primero tiene que ser localizado de otro modo que verticalmente en línea con el intercambiador de calor, la partición extra puede redireccionar el flujo de aire óptimamente para formar un condensador de fluidos separado optimizado. Esto puede ser ventajoso por ejemplo cuando la disposición de componentes electrónicos dentro del compartimento electrónico impone una localización de ventilador no verticalmente en línea con el intercambiador de calor.

La partición puede también comprender al menos un agujero segundo guiando la otra parte del flujo de aire forzado establecido por el ventilador primero, siendo esta otra parte del flujo guiada para limitar las perturbaciones aerólicas en el componente o componentes hidráulicos alojados en el compartimento segundo. Como se describe subsiguientemente, el componente o componentes en cuestión son sensibles a las perturbaciones aerólicas tal como un sensor de presión conectado a un depósito alojado en el compartimento segundo.

De acuerdo con una realización ventajosa, los medios de retención comprenden una pared que delimita el compartimento tercero y dispuesta verticalmente en línea con el extremo abierto de la cañería, siendo la longitud de la pared entre un punto verticalmente en línea con el extremo de abertura y la salida de aire suficientemente grande para permitir la evaporación completa de producción de condensados desde la cañería a través del flujo de aire forzado establecido por el ventilador segundo. Por lo tanto en este caso no necesitan ser instalados medios adicionales para la retención para permitir la evaporación completa de condensados de disolvente en la salida desde la cañería de ventilación.

También sería posible colocar la bomba de suministro de tinta de cabezal de impresión en el ventilador segundo de manera que pueda ser enfriada por el ventilador segundo.

El compartimento tercero puede ser encajado con baffles para guiar el flujo de aire de ventilación tan cerca como sea posible del extremo abierto de la cañería.

La invención también se refiere a una impresora de chorro de tinta continuo que comprende un recinto como el descrito anteriormente.

Finalmente, la invención se aplica al uso de esta impresora para marcar y/o codificar productos de una línea de producción industrial.

### **Breve descripción de los dibujos**

Otras características y ventajas de la invención se aclararán después de leer la descripción detallada no limitativa dada con propósitos ilustrativos en referencia a las siguientes figuras en las que:

- la figura 1 es un diagrama de un tipo de arquitectura de recinto de impresora de acuerdo con la técnica anterior,
- la figura 2 es un diagrama de otro tipo de arquitectura de recinto de impresora de acuerdo con la técnica anterior,
- la figura 3 es un diagrama de una arquitectura de recinto de impresora de acuerdo con la invención.

### **Descripción detallada de realizaciones particulares**

Nótese de nuevo que en todas las figuras, las flechas grises curvadas representan flujos de ventilación forzados mientras que las flechas negras representan flujos de aire que contienen vapor de disolvente.

Nótese también que los términos "aguas arriba" y "aguas abajo" se refieren a la dirección de circulación de flujos de aire y de aire que contiene vapor de disolvente desde una entrada de aire de recinto a la salida de aire.

Nótese también en toda la divulgación, la expresión "en comunicación fluida" significa que al menos hay una trayectoria a través de la cual un flujo de aire de ventilación puede pasar.

Las arquitecturas de recintos de impresora de estado de la técnica mostradas en las figuras 1 y 2 han sido comentadas en detalle en el preámbulo. Por lo tanto, no se describen abajo.

La arquitectura de un recinto de impresora de chorro de tinta continuo de acuerdo con la invención será ahora descrita en referencia a la figura 3. Nótese que el recinto mostrado comprende los soportes P usados para colocar el recinto en la superficie de trabajo (mesa o suelo) tan cerca como sea posible a la línea de producción industrial de productos que han de ser marcados y/o codificados por la impresora.

El recinto de acuerdo con la invención comprende en primer lugar tres compartimentos 1, 2, 3 en comunicación fluida uno con otro en serie.

5 El compartimento primero 1 está en comunicación fluida con el exterior a través de una abertura primera que forma la abertura 5 de entrada de aire, protegida por un baffle y en este caso provista de un medio de protección para lograr estanqueidad de acuerdo con una clase de al menos IP54. Se dice que este compartimento primero 1 es el compartimento electrónico porque su función primordial es alojar componentes electrónicos para el suministro de potencia eléctrica y para controlar el cabezal de impresión y el circuito de fluido. Adicionalmente, un ventilador  
10 primero 4 se dispone dentro del compartimento electrónico 1 para extraer aire contenido en él y por lo tanto para evacuar calor liberado por el accionamiento de componentes electrónicos. Este aire extraído del compartimento electrónico es reemplazado por aire que entra por la abertura 5 de entrada. La trayectoria del flujo de aire en el compartimento electrónico 1 se optimiza por la posición relativa de los diferentes elementos (entrada 5 de aire, componentes eléctricos/electrónicos (panel de circuito electrónico, suministro de potencia eléctrica de bajo voltaje),  
15 ventilador 4, etc.).

El compartimento segundo 2 está en comunicación fluida con el compartimento electrónico solo a través del orificio en el que se localiza el ventilador 4. Este compartimento segundo 2 se llama el compartimento de fluidos consumibles porque su función primordial es alojar la parte principal del circuito de fluidos consumibles, concretamente los depósitos (tinta y disolvente) de fluidos consumibles para el accionamiento en impresión y mantenimiento del cabezal de impresión de la impresora.

En este caso, los depósitos de fluido consumible referidos son como los descritos y reivindicados en la solicitud de patente francesa FR 0959504 presentada bajo el nombre del solicitante el 23 de diciembre de 2009. El contenido de esta aplicación forma una parte integral de esta solicitud. Por lo tanto, los depósitos de fluido consumibles se integran en un único receptáculo 10. Más precisamente, este único receptáculo comprende un depósito intermedio 8 a través del cual se suministra tinta bajo presión al cabezal de impresión. Se dice que este depósito 8 es intermedio porque forma un depósito de reserva de almacenamiento en el que la tinta a ser mandada al cabezal de impresión se prepara y almacena en una parte del circuito de fluidos que es intermedio entre los cartuchos de tinta y los nuevos cartuchos de disolvente (cartuchos consumibles desmontables) y el propio cabezal de impresión. Así, la tinta sacada del depósito intermedio 8 se presuriza por una bomba primera 11 para ser enviada al cabezal a través de un conducto 17 en un umbilical.

Los fluidos que vuelven del cabezal de impresión desde el canal se recuperan mediante el mismo depósito intermedio 8. Más precisamente, estos fluidos son una mezcla de tinta/aire de dos fases que contiene disolventes sacados a través del canal. Esta mezcla de dos fases que vuelve del cabezal a través del conducto 16 en el umbilical se saca por una bomba segunda 12. Como se describe en la solicitud FR 0959504, esta bomba segunda 11 puede ser hecha ventajosamente por un hidroeyector suministrado por la bomba primera 12. La mezcla de tinta/aire de dos fases que contiene disolvente se separa en el depósito intermedio 8; volviendo flujos de tinta a la parte inferior del depósito por gravedad con tal de que el aire que contiene vapor de disolvente excedente en el depósito sea evacuado a través del orificio de purga 80 con pérdidas de presión mínimas para garantizar que la presión permanece estable igual a aproximadamente la presión atmosférica dentro del receptáculo 10.

Como se muestra, el orificio de purga 80 está en comunicación fluida con un intercambiador 7 de calor que puede ser pasivo o activo y por ejemplo puede ser encajado con una célula de efecto Peltier, ella mismo en comunicación fluida con una cañería 9 aproximadamente vertical. Un sellado se hace desde el orificio de purga 80 tan lejos como la salida desde la cañería 9. La cañería 9 se elige preferentemente sin ninguna zona de retención y se mide ventajosamente para tener un diámetro del orden de 10 mm.

50 Como se muestra también, la bomba segunda 12 a través de la cual la mezcla de dos fases de tinta/aire que contiene disolvente vuelve al depósito 8 se aloja en el compartimento 2 de fluidos consumibles.

Finalmente, hay una partición perforada 6 en la que hay al menos dos agujeros 60, 61 en el compartimento de fluidos consumibles en el lado aguas arriba del receptáculo 10. Uno de los agujeros está aproximadamente verticalmente en línea con el intercambiador 7 de calor de manera que parte del flujo de aire forzado establecido por el ventilador 4 es guiado hacia dicho intercambiador 7 de calor. El otro agujero o agujeros 61 se disponen para guiar la otra parte del flujo de aire forzado establecido por el ventilador 4 en un área sin ningún componente hidráulico sensible a las perturbaciones aerólicas alojado en dicho compartimento 2. Este es ventajosamente el caso para el sensor 151 de presión descrito en la solicitud de patente FR 0959504 mencionada anteriormente. Esta partición perforada 6 también evita que un objeto o herramienta pase a través del ventilador 4 accediendo directamente a circuitos activos en el compartimento electrónico 1. Puesto que la puerta de acceso del compartimento 2 no es necesariamente segura, si la partición 6 no estuviese presente, una persona que quiere trabajar dentro del compartimento segundo 2 podría insertar accidentalmente simples herramientas u objetos a través de la abertura 4 de ventilador.

65 Un ventilador segundo 13 se aloja en la parte inferior del compartimento 2 de fluidos consumibles de manera que el

aire de ventilación puede ser extraído a un compartimento tercero 3. Este compartimento tercero está en comunicación fluida con el compartimento 2 sólo a través del orificio ocupado por el ventilador 13. Como se muestra, el compartimento tercero 3 se dispone como un doble botón del compartimento segundo 2. Este compartimento tercero 3 también se encaja con baffles y se abre a la abertura 15 de salida de aire. La salida 15 de aire se dispone bajo el propio recinto colocado en una superficie de trabajo. Los soportes P del recinto crean un espacio de unos pocos milímetros entre el plano y el fondo del recinto. El efecto combinado de la pequeña profundidad del espacio y los baffles en el doble fondo crean una protección con al menos una calificación IP54. La cañería 9 de orificio de purga conectada de manera sellada al intercambiador 7 de calor él mismo conectado de manera sellada al depósito 8, se abre en el extremo de uno de los baffles. La bomba 11 que alimenta el cabezal de impresión con tinta desde el depósito 8 está localizada dentro del compartimento tercero verticalmente en línea con el ventilador segundo 13.

Puede ser considerado que la arquitectura de recinto con los compartimentos 1, 2, 3 mostrados y los ventiladores 4 y 13 proporcionados resultan en un aislamiento aerólico unidireccional entre cada uno de los compartimentos en comunicación fluida en serie porque el aire no puede viajar en la dirección contraria, en otras palabras en la dirección desde la salida 15 de aire a la entrada 5 de aire.

Se describirá ahora el accionamiento de fluido dentro del recinto de impresora.

El ventilador primero 4 extrae aire del compartimento electrónico 1 llevando calor disipado por los componentes electrónicos. La presión dentro de este compartimento electrónico 1 se equilibra a través de la entrada 5 de aire.

El flujo de aire extraído del compartimento electrónico 1 llega desde la salida desde el ventilador 4 al compartimento 2 de fluidos consumibles. La partición perforada 2 divide entonces su flujo de aire en dos flujos. Así, el flujo de aire guiado por el agujero o agujeros 61 pasa a través de una zona en la que no hay componentes hidráulicos sensibles. El flujo de aire guiado por el agujero 60 barre continuamente el exterior del intercambiador 7 de calor y contribuye a disipar el calor que pasa por la pared del intercambiador de calor para mejorar el flujo termal entre el interior y el exterior del intercambiador de calor. El resultado es así un condensador 7 con fluidos separados para causar condensación de vapores de disolvente contenidos en el aire en la salida desde el orificio de purga 80. Parte de los vapores de disolvente condensados o licuados vuelven mediante el flujo de gravedad al depósito 8. El aire en la salida desde el condensador 7 que también contiene vapores de disolvente cerca de la saturación, es llevado fuera del compartimento 2 a través de la cañería vertical 9 en el compartimento tercero 3.

Antes de salir del compartimento 2 de fluidos consumibles, los flujos de aire reunidos extraídos por el ventilador 13 enfrían la bomba 11 de suministro de tinta que es una de las principales fuentes de calor del circuito de fluidos consumibles.

El flujo de aire de ventilación en el compartimento 3 se dirige por baffles hacia una zona 14 en la que la cañería 9 conectada de forma sellada al condensador 7 se abre. En esta zona 14, los dos flujos (flujo de aire desde el ventilador 13 y flujo de aire que contiene vapores de disolvente cerca de la saturación desde la cañería 9) se mezclan. La zona 14 forma una especie de zona de retención y evaporación para los vapores de disolvente. Cualquier condensado que fluye desde la cañería 9 al fondo del compartimento 3 (pared 30) es retenido y después vaporizado por el flujo de aire desde el ventilador 13. Más precisamente, la pared horizontal 30 que forma el fondo del compartimento tercero 3 y verticalmente en línea con el extremo de abertura de la cañería 9 es suficientemente larga entre el punto verticalmente en línea con el extremo de abertura de la cañería 9 y la salida 15 de aire para hacer posible la total evaporación de condensados residuales. No puede salir cantidad de disolvente en forma líquida del recinto. Preferentemente, la pared horizontal 30 verticalmente en línea con la cañería 9 mide al menos 10 cm de largo.

Las medidas se hicieron con la arquitectura de recinto de acuerdo con la invención como se muestra en la figura 3, y un circuito de fluidos consumibles como el descrito y reivindicado en la solicitud de patente FR 0959504 mencionada anteriormente.

Durante la impresión, el flujo de aire saturado con vapor de disolvente en la salida de la cañería 9 es del orden de 6 l/h que corresponde a un requisito de realización de recuperación en el canal. Este aire saturado tiene una concentración de vapor de disolvente que es dependiente de la temperatura que es ella misma variable a lo largo de la trayectoria de aire (que es la razón para la presencia de condensados en el intercambiador 7 de calor y en la cañería 9). Para determinar la cantidad de producción de vapor de disolvente del recinto, se prefiere medir el consumo de disolvente medio que reemplaza el disolvente perdido por la tinta durante el accionamiento de la impresora.

El consumo de disolvente medio fue evaluado por los medios descritos y reivindicados en la solicitud de patente francesa FR 0959501 también presentada el 23 de diciembre de 2009, cuyo contenido se incluye enteramente en esta solicitud. Este consumo medio se usa para deducir la proporción experimentalmente obtenida de disolvente evaporado en el cabezal y que no sale del recinto.

Durante la impresión, este consumo medio de disolvente fuera del cabezal es unos 3 cc/h de MEK en forma líquida,

que corresponde a 0,9 l/h de MEK en forma de vapor a 20°C. En otras palabras, puesto que la única salida desde el recinto para el disolvente (vapor o condensado que será evaporado subsiguientemente) es el orificio de la cañería 9 que se abre en el compartimento 3, un flujo igual a no más de 0,9 l/h de MEK en forma de vapor se mezcla con el flujo de ventilación y se evacua a través del orificio 15 de salida de aire.

5 Los dos ventiladores en serie 4, 13 han sido elegidos para proporcionar un flujo de ventilación de aire de entre 16800 y 36000 NI/h (litros normales por hora).

10 El valor mínimo de este flujo de ventilación (16800 NI/h) y el flujo máximo de MEK en forma de vapor para ser evacuado (0,9 l/h) en la salida desde la cañería 9 puede ser usado para calcular el factor de disolución mínimo  $Fd_{\min}$  de vapores de disolvente por el sistema de ventilación de recinto de acuerdo con la invención.

15 Por lo tanto, este factor de disolución de vapor de disolvente mínimo es igual a aproximadamente  $Fd_{\min} = 16800/0,9 = 18700$ .

En otras palabras, se puede decir que en el peor de los casos, el recinto de acuerdo con la invención añade una concentración de disolvente del orden de 53 ppm ( $\sim 1/Fd_{\min}$ ) entre la entrada 5 de aire y la salida 15 de aire.

20 Esto puede ser traducido por el hecho de que incluso para refresco de aire bajo en el entorno alrededor de la impresora, el recinto de acuerdo con la invención puede permanecer bajo el umbral de olor de MEK asegurando comodidad para el usuario.

El recinto de impresora de acuerdo con la invención como se describe anteriormente para solicitudes en la que se usa la impresora para marcar y/o codificar productos en una línea de producción industrial tiene muchas ventajas:

25 - no está presente el vapor de disolvente (concentración cero) en los compartimentos electrónicos y de fluido consumible del recinto de impresora, que elimina cualquier riesgo de inflamación dentro del recinto porque el circuito de fluidos consumibles también es estanco y por lo tanto no hay riesgo de que el vapor de disolvente entre en contacto con un elementos que pueda activar la inflamación,

30 - no hay riesgo de las concentraciones de vapor de disolvente limitativas definidas por la legislación de seguridad definida en el preámbulo (un cuarto del límite explosivo LEL, y ELV cuando los disolventes usados son inherentemente inflamables o tóxicos tales como MEK o alcohol) siendo excedidas, incluso localmente alrededor del recinto. Adicionalmente, el valor medio de exposición de una persona durante un periodo VME dado también definido por la legislación e igual a 200 ppm para un individuo durante un periodo de 8 horas/día y 40 horas/semana nunca se excede.

- no hay riesgo de que un disolvente líquido que se origine de los condensados se derrame fuera del recinto.

40 Como resultado, es posible tener una emanación peligrosa de vapor de disolvente cuando se abre la puerta de acceso del compartimento de circuito de fluidos consumibles, como es frecuentemente necesario suministrar fluidos consumibles (tinta y disolvente) a la impresora.

45 Finalmente, un usuario de impresora (operador) que usa un recinto de acuerdo con la invención y que usa tintas basadas en disolvente de MEK para imprimir está más cómodo porque los vapores de disolvente en la salida de aire de recinto se emiten en una concentración del mismo orden o incluso menos que el umbral de olor desagradable para la mayoría de individuos (del orden de 50 ppm).

Se pueden hacer otras mejoras en la invención sin salir del alcance de la invención.

50 Así, aunque hacer la pared 30 del compartimento tercero 3 suficientemente larga forma un medio simple y efectivo de retener los condensados de disolvente en la salida de la cañería de ventilación, también sería posible proporcionar otros medios.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Dispositivo que forma un recinto de impresora de chorro de tinta continuo, proporcionado de un cabezal de impresión que comprende un canal para la recuperación de tinta que no será usada para imprimir, comprendiendo el recinto:
- un compartimento primero (1) que contiene al menos los componentes de control de impresora electrónicos; estando el compartimento primero en comunicación fluida con el exterior a través de una abertura primera que forma la abertura (5) de entrada de aire,
  - un compartimento segundo (2) en comunicación fluida con el compartimento primero (1) y en el que al menos se alojan un depósito de disolvente y un depósito de tinta (8), estando conectado el depósito de tinta al canal de recuperación y comprendiendo un orificio de purga capaz de evacuar vapores de disolvente contenidos en la tinta recuperada por el canal,
  - un ventilador primero (4) para establecer un flujo de aire forzado en los compartimentos primero y segundo que lleva fuera del compartimento segundo,
  - una cañería (9) conectada al orificio de purga de depósito de tinta de manera sellada;
- en el que también comprende:
- un compartimento tercero (3) en comunicación fluida en primer lugar con el compartimento segundo y en segundo lugar con el exterior a través de una abertura segunda que forma la abertura de salida de aire; el extremo libre (14) de la cañería (9) se abre a un compartimento tercero,
  - un ventilador segundo (13) hidráulicamente en serie con el ventilador primero (4) para incrementar el flujo de aire y mantener el flujo de aire forzado en el compartimento tercero que lleva a la salida de aire,
  - medios (30) de retener cualquier condensación derivada de vapores de disolvente no condensados recuperados en el extremo libre (14) de la cañería que se abre al compartimento tercero (3), siendo el flujo de aire forzado en el compartimento tercero capaz de evaporar dichas condensaciones en el lado aguas arriba de la abertura de salida de aire.
- 2.- Recinto de impresora de acuerdo con la reivindicación 1, que también comprende un intercambiador (7) de calor conectado de forma sellada entre el orificio (80) de purga de depósito de tinta y la cañería (9) que se abre al compartimento tercero; siendo el intercambiador de calor dispuesto de manera que en la trayectoria de al menos parte del flujo de aire forzado establecido por el ventilador primero formando así un condensador de fluidos separado capaz de condensar algunos de los vapores de disolvente evacuados a través del orificio de purga, y hacer posible que el flujo de gravedad de los vapores así condensados esté de vuelta al depósito de tinta.
- 3.- Recinto de impresora de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el intercambiador (7) de calor comprende una célula de efecto Peltier.
- 4.- Recinto de impresora de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo una partición (6) colocada en el compartimento segundo en el lado aguas arriba de los depósitos de tinta y disolvente y que comprende un agujero primero (60) aproximadamente en línea con el intercambiador (7) de calor, siendo guiado parte del flujo de aire establecido por el ventilador primero por dicho agujero primero
- 5.- Recinto de impresora de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la partición (6) comprende al menos un agujero segundo (61) guiando la otra parte del flujo de aire forzado establecido por el ventilador primero, siendo esta otra parte del flujo guiada para limitar las perturbaciones aerólicas en el componente o componentes hidráulicos alojados en el compartimento segundo.
- 6.- Recinto de impresora de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de retención comprenden una pared (30) que delimita el compartimento tercero y dispuesta verticalmente en línea con el extremo abierto (14) de la cañería (9), siendo la longitud de la pared entre un punto verticalmente en línea con el extremo de abertura y la salida de aire suficientemente grande para permitir la evaporación completa de condensados de salida desde la cañería a través del flujo de aire forzado establecido por el ventilador segundo
- 7.- Recinto de impresora de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la bomba (11) de suministro de tinta de cabezal de impresión se dispone en el flujo de ventilador segundo de manera que pueda ser enfriada por el ventilador segundo.
- 8.- Recinto de impresora de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el compartimento tercero se encaja con baffles.

9.- Impresora de chorro de tinta continuo desviado que comprende un recinto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

5 10.- Uso de la impresora de acuerdo con la reivindicación 9, para marcar y/o codificar productos de una línea de producción industrial.

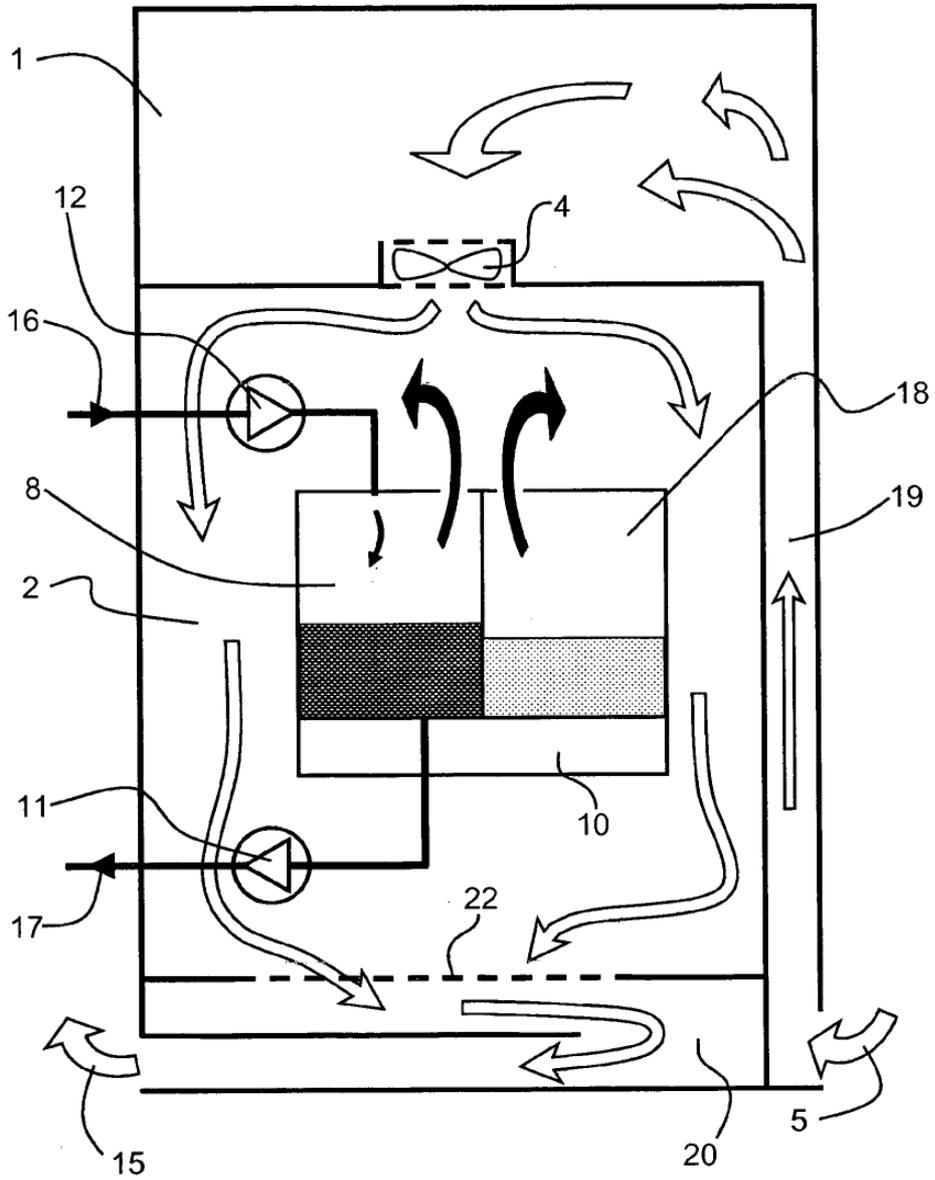


FIG.1

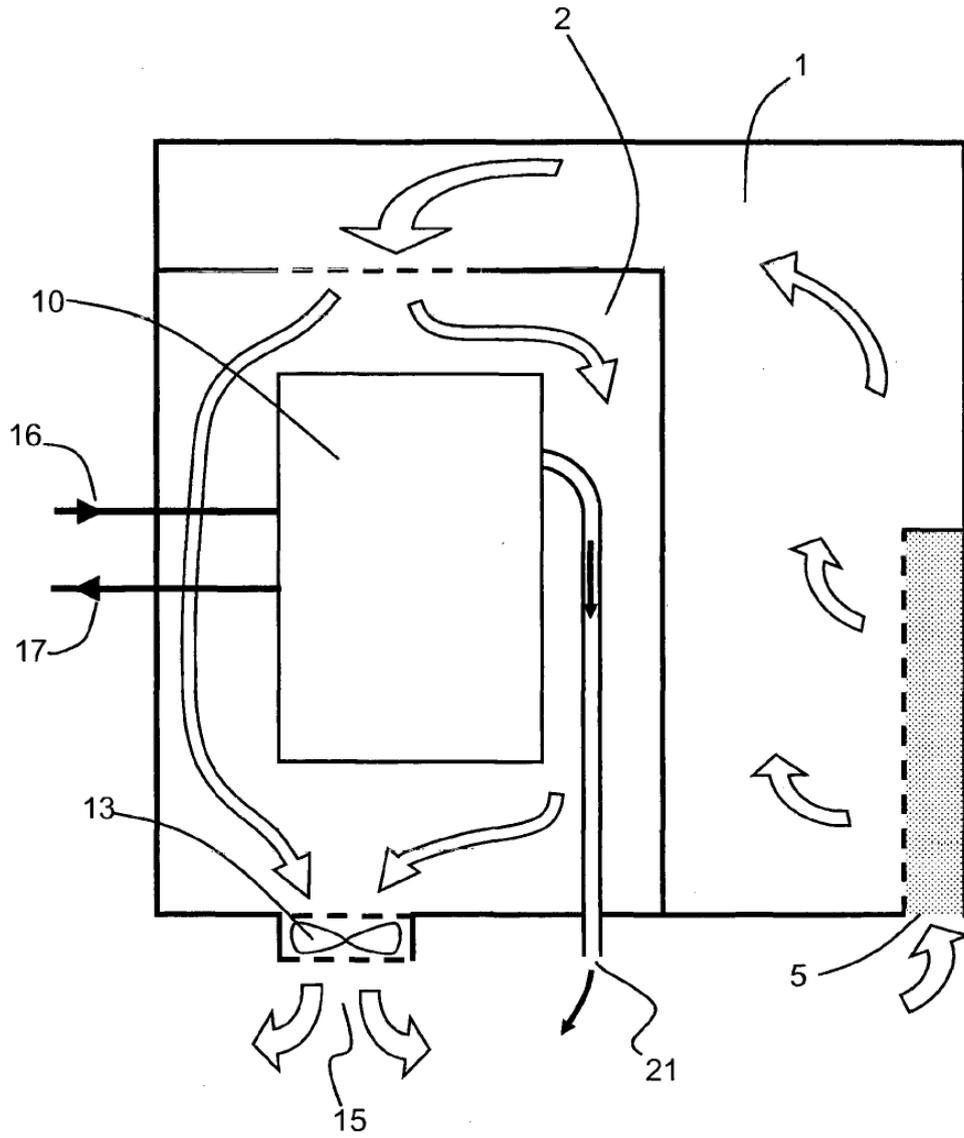


FIG.2

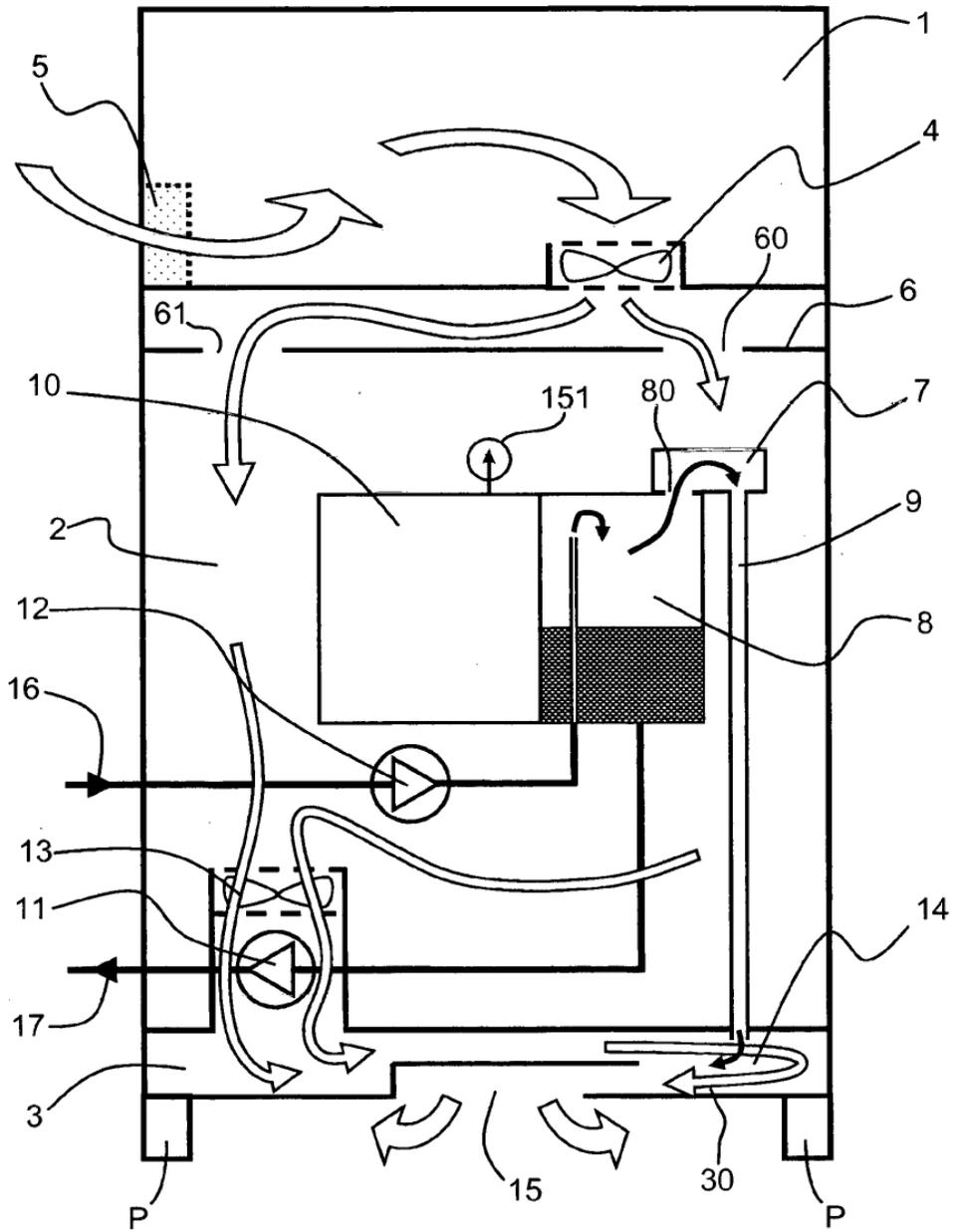


FIG.3