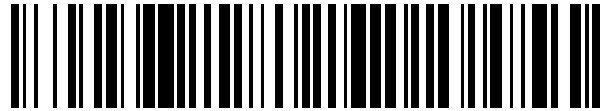


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 009**

51 Int. Cl.:

B41J 2/175 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2016 PCT/US2016/049308**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.03.2017 WO17040423**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2016 E 16842768 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3341201**

54 Título: **Sistema de suministro de fluidos para impresoras de inyección de tinta**

30 Prioridad:

28.08.2015 US 201562211197 P

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

17.01.2020

73 Titular/es:

**VILLWOCK, THOMAS (100.0%)
11956 Bernardo Plaza Dr. Ste 118
San Diego, California 92128, US**

72 Inventor/es:

VILLWOCK, THOMAS

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 738 009 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de suministro de fluidos para impresoras de inyección de tinta

Referencia cruzada a la aplicación relacionada

5 Esta solicitud reclama prioridad a la solicitud de patente provisional de Estados Unidos No. 62/211,197, presentada el 28 de agosto de 2015.

Antecedentes de la invención

10 Las impresoras de inyección de tinta utilizan una serie de boquillas para rociar gotas de tinta directamente sobre un sustrato. El cabezal de impresión, que contiene la serie de boquillas, es el núcleo de una impresora de inyección de tinta. Las tintas y otros fluidos inyectables se envasan normalmente en cartuchos y se entregan al cabezal de impresión o en otras impresoras incluyen el propio cabezal de impresión.

15 Debido a que el coste de reemplazo de los cartuchos es bastante alto, algunos están diseñados para ser rellenados. Esto se hace normalmente inyectando una tinta en el cartucho vacío utilizando un dispositivo similar a una jeringa y luego reemplazando el cartucho en la ranura correspondiente de la impresora. Sin embargo, esto requiere detener la impresora, retirar el cartucho, volver a cargarlo con tinta, reemplazar el cartucho y reiniciar el proceso de impresión. Una vez detenida, a menudo se debe reimprimir toda la página. Dado que cada impresora generalmente tiene al menos cuatro cartuchos (magenta, amarillo, cian, negro), este desafío aumenta cuando una pluralidad de cartuchos de impresión requiere recarga en la misma impresora o en varias impresoras. Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad de nuevos sistemas para suministrar fluidos inyectables a impresoras de inyección de tinta que reduzcan las interrupciones durante el proceso de impresión.

20 Un sistema de suministro de fluido para uso en impresoras de inyección de tinta que comprende una válvula magnética que conecta un bolígrafo de inyección de tinta con la atmósfera se describe en el documento US5040002.

Resumen de la invención

25 La invención aborda las necesidades anteriores y proporciona beneficios relacionados. Entre estos se incluye un sistema para el suministro de fluidos a una o más impresoras de inyección de tinta que evitan el requisito de que la impresora se detenga para agregar tinta o líquido de impresión adicional. Para este fin, en un aspecto de la invención se proporciona un sistema de suministro de fluido para uso con impresoras de inyección de tinta; el sistema incluye una cámara que contiene un fluido adecuado para la impresión por inyección de tinta; un conducto que tiene un extremo distal conectado de manera fluida a la cámara y un extremo proximal configurado para la conexión de líquido a una impresora o cartucho de inyección de tinta para suministrar el líquido a una impresora de inyección de tinta; y un conjunto de válvula magnética colocado en línea entre los extremos opuestos del conducto para regular la presión y el flujo del fluido hacia el extremo proximal. En realizaciones preferidas, el fluido es una tinta; sin embargo, cualquier fluido utilizado con impresoras de inyección de tinta sería adecuado ya que el sistema está destinado a regular la presión de suministro de fluidos en última instancia a un cabezal de impresión de inyección de tinta.

35 En algunas realizaciones, la cámara está alojada dentro de un módulo, que a su vez incluye un mecanismo para unirse a otros módulos similares y proporciona una o más aberturas de alimentación para alimentar el conducto a través de este. Esto permite el almacenamiento eficiente de una pluralidad de cámaras para alimentar una pluralidad de impresoras. Entre los ejemplos no limitativos de mecanismos adecuados de fijación se incluyen la unión magnética, las superficies de enclavamiento complementarias que se entrelazan de manera reversible y el ajuste por fricción. Los módulos también pueden incluir el conducto o partes de este, y el conjunto de válvula magnética. En algunas realizaciones, el módulo incluye un primer compartimento para la inserción de la cámara y un segundo compartimento para empaquetar el conducto y el conjunto de válvula magnética. Relacionado en algunas realizaciones, el sistema incluye un cartucho de impresión en comunicación fluida con el conducto. En tales casos, el cartucho también puede envasarse inicialmente en el segundo compartimento y luego retirarse para insertarlo en una impresora.

40 El conducto proporciona un pasaje para suministrar el fluido desde la cámara, a través de la válvula, y hacia una impresora de inyección de tinta que se puede conectar, que preferiblemente permanece conectada durante el proceso de impresión. En realizaciones preferidas, el conducto es uno o más segmentos de tubo de polímero, preferiblemente al menos dos segmentos que unen el conjunto de válvula magnética en línea entre la cámara y la impresora de inyección de tinta. En uno o más extremos opuestos del conducto y/o en los extremos que conectan un conjunto de válvula magnética en línea, puede haber uno o más accesorios de conexión rápida.

55 El conjunto de válvula magnética mantiene una presión de suministro en el extremo proximal del conducto entre 2-50 mbar, más preferiblemente 3-10 mbar, que es el rango preferido para muchas aplicaciones de inyección de tinta. En realizaciones preferidas, el conjunto de válvula magnética incluye un cuerpo; un collar; y una solapa configurada para enganchar el collar por una fuerza de atracción magnética. Este acoplamiento cierra la solapa para evitar el paso de líquido a través del cuerpo; mientras que el desacoplamiento abre la solapa para permitir el paso del fluido a

través del cuerpo. El acoplamiento y el desacoplamiento se regulan en parte configurando la solapa y el collar de tal manera que la fuerza magnética de atracción entre el collar y la solapa sea mayor que la fuerza de presión positiva aplicada por el fluido proveniente de la cámara y menos que la fuerza combinada de esta presión positiva proveniente de la cámara y una fuerza de presión negativa que se aplica selectivamente durante la impresión de inyección de tinta a través del extremo proximal del conducto. Al configurar los materiales para que ejerzan una fuerza magnética dentro de esta tolerancia, la solapa se cierra de manera parcial antes de aplicar la fuerza de presión negativa y se abre selectivamente cuando se aplica la fuerza durante la impresión de inyección de tinta. Una vez abierto y la presión negativa liberada, el cierre de la solapa es asistido por medio de un flotador, que puede ser integral con la solapa o puede estar separado de la solapa. Al equilibrar la flotabilidad del flotador junto con la fuerza de la atracción magnética entre el collar y la solapa, la válvula se puede configurar dentro de la tolerancia requerida para la apertura y cierre correctos de la solapa. El equilibrio de la fuerza magnética puede realizarse ajustando el tamaño y la resistencia del material magnético.

En algunas realizaciones, el collar se forma al menos en parte de un metal y la solapa se forma al menos en parte de material magnético para la atracción magnética. En otras realizaciones, el collar se forma al menos en parte a partir de material magnético y la solapa se construye al menos en parte a partir de un metal para la atracción magnética. En aún otras realizaciones, el collar y la solapa tienen cada uno o más imanes con polos opuestos uno frente al otro para la atracción.

Es preferible tener una junta tórica para ayudar con el sellado hermético del collar y la solapa cuando está en la posición cerrada. Otra característica de la invención es proporcionar una junta tórica magnética, que se forma a partir de un tubo de polímero lleno de partículas magnéticas. El equilibrio de la fuerza magnética se puede realizar ajustando la cantidad de partículas magnéticas dentro de la tubería. Las partículas magnéticas pueden ser partículas magnéticas de tamaño milimétrico, tamaño de micras o nanopartículas en una solución. En algunas realizaciones, las partículas magnéticas se mezclan con un polímero en forma líquida, se agregan al tubo de polímero y luego se polimerizan. En otras realizaciones, las partículas magnéticas se proporcionan en una solución líquida y permanecen en forma líquida, lo que puede aumentar la capacidad de comprimir la junta tórica para un sello efectivo. En algunas realizaciones, el collar y la solapa están formados, al menos en parte, de un metal igual o diferente, y el collar está acoplado a una junta tórica formada por un tubo de polímero lleno de partículas magnéticas. En otras realizaciones, el collar y la solapa están formados, al menos en parte, de un metal igual o diferente, y la solapa está acoplado a una junta tórica formada por un tubo de polímero lleno de partículas magnéticas. En aún otras realizaciones, el collar y la solapa están formados cada uno al menos en parte por un metal igual o diferente, y cada uno está acoplado a una junta tórica formada por un tubo de polímero lleno de partículas magnéticas. En algunas realizaciones, la válvula magnética proporciona fuerzas de repulsión magnéticas para ayudar a empujar el flotador distalmente cuando se cierra la válvula.

En algunas realizaciones, la solapa es completamente desmontable del cuerpo, pero en otras realizaciones la solapa está articulado al cuerpo. Por el contrario, el flotador preferiblemente permanece separado del cuerpo, pero se puede unir de manera deslizante a través de una guía deslizante a lo largo del cuerpo o se puede unir a una solapa abatible. De manera relacionada, el flotador puede permanecer separado, pero flotar entre una o más paredes de guía, teniendo opcionalmente un pasaje y orificios de paso para el suministro de fluido. Además, el flotador puede ser sólido y no poroso, pero en otras realizaciones, una pluralidad de orificios de paso atraviesa el flotador para permitir que el fluido atravesase el flotador mismo.

El flotador está configurado para moverse de manera proximal cuando se aplica la fuerza de presión negativa, como durante la impresión por inyección de tinta, para garantizar que la solapa no esté obstruida cuando se abre. El flotador también está configurado para flotar distalmente cuando se libera la fuerza de presión negativa. Este movimiento distal del flotador vuelve a colocar la solapa junto al collar, lo que permite que se produzca la atracción magnética entre la solapa y el collar, cerrando nuevamente la solapa.

En algunas realizaciones, el sistema incluye una pluralidad de conductos y una pluralidad de conjuntos de válvulas magnéticas en línea que conectan la cámara a una pluralidad de cartuchos de impresión para entregar el fluido a una o más impresoras de inyección de tinta. De manera relacionada, en algunas realizaciones, el sistema incluye una pluralidad de cámaras, una pluralidad de conductos y una pluralidad de conjuntos de válvulas magnéticas en línea que conectan la pluralidad de cámaras a una pluralidad de cartuchos de impresión para entregar el fluido a una o más impresoras de inyección de tinta. En realizaciones adicionales, al menos dos de la pluralidad de cámaras están conectadas de manera fluida entre sí a través de interconectores y tubos compartidos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 representa una conexión entre un solo módulo 10 y una impresora 100 de inyección de tinta.

La figura 2 representa una matriz interconectada de módulos 10.

La figura 3 representa la interconexión de dos módulos 10 para suministrar fluido a través de una pluralidad de cartuchos 110 de inyección de tinta.

La figura 4 representa un interior de un módulo 10 ejemplar.

Las figuras 5A-B representan una realización del conjunto de válvula magnética que tiene una solapa 36 articulada.

Las figuras 6A-B representan otra realización del conjunto de válvula magnética que tiene una solapa 36 articulada.

5 Las figuras 7A-B representan una realización del conjunto de válvula magnética que tiene una solapa 36 integral y un flotador 38.

Las figuras 8A-B representan otra realización del conjunto de válvula magnética que tiene una solapa 36 integral y un flotador 38.

Las figuras 9A-B representan otra realización más del conjunto de válvula magnética que tiene una solapa 36 integral y un flotador 38.

10 Las figuras 10A-B representan una junta tórica 50 magnética.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

15 Como se muestra en general las figuras 1-4, la invención proporciona un sistema de suministro de fluido 1 para uso con impresoras 100 de inyección de tinta, donde el sistema incluye una cámara 12 que almacena un fluido adecuado para la impresión por inyección de tinta; un conducto 14 que tiene un extremo 14A distal conectado de manera fluida a la cámara 12 y un extremo 14B proximal configurado para conexión de fluido a una impresora 100 de inyección de tinta, tal como a través de un cartucho 110 de impresión conectado; y un conjunto 30 de válvula magnética colocado en línea entre los extremos 14A, 14B opuestos del conducto 14 para regular la presión y el flujo del fluido hacia el extremo 14B proximal.

20 La cámara 12 utilizada para contener el fluido está formada típicamente por un polímero no rígido que se colapsa sobre sí mismo cuando se dispensa el fluido. Esto permite el suministro de fluido a través del sistema 1 al vacío. Con este fin, se identificó un desafío en que una cámara 12 que colapsa puede ser difícil de apilar. Se realizaron modificaciones adicionales para abordar un objeto central de la invención, a saber, proporcionar un sistema 1 que se pueda expandir y mantener fácilmente, como apilar para minimizar el espacio de almacenamiento y el intercambio en caliente para evitar la necesidad de detener la impresión mientras se intercambian las cámaras 12. Una opción era configurar las cámaras 12 para que se colapsen igualmente alrededor de las paredes laterales de la cámara 12. Proporcionar una parte superior e inferior que sea más rígida que las paredes laterales, de modo que las paredes laterales se colapsen selectivamente antes de que la parte superior e inferior se deformen para ayudar a apilar. Sin embargo, se encontró un problema adicional. En particular, apilar las cámaras 12 plegables aumenta la fuerza de presión positiva F_p en el cabezal de inyección de tinta. Es decir, el aumento de peso de las cámaras 12 de apilamiento aumentó la presión positiva F_p al cabezal de impresión de las cámaras 12 colocadas en la parte inferior de la pila, lo que puede hacer que la impresora 100 sobresalga. Como tal, esta configuración requeriría pasos o modificaciones adicionales, como el acceso selectivo a las cámaras 12 desde la parte superior de la pila antes de la parte inferior de la pila.

35 En última instancia, la solución fue crear un módulo 10 en forma de una carcasa rígida para almacenar la cámara 12, que puede intercambiarse en caliente. El módulo 10 se creó con una sección para almacenar de manera segura la cámara 12 plegable lejos de las fuerzas de compresión de otras cámaras 12, y un recorte o una ventana 16 de visualización para monitorear visualmente el volumen restante de fluido. El módulo 10 se desarrolló aún más para aumentar la seguridad y la eficiencia durante el apilamiento y el intercambio en caliente. En particular, los módulos 10 están configurados con uno o más mecanismos para la unión 18 reversible entre sí y están configurados para unirse de manera fluida en grupos para permitir el acceso a los mismos cartuchos 110 de impresión desde más de una cámara 12, proporcionando así un sistema 1 que es modular, fácilmente expandible y adaptable a diferentes plataformas de inyección de tinta y en diferentes niveles de rendimiento. Cuando se utiliza este enfoque de matriz, los módulos 10 agrupados dentro de la matriz de módulos 10, pueden intercambiarse en caliente durante la operación de impresión sin interrupción.

45 Además de lo anterior, los módulos 10 pueden usarse para suministrar una pluralidad de fluidos diferentes para una variedad de sistemas de impresión. Para este fin, los fluidos en sí mismos pueden depender del sistema de impresión previsto y, por lo tanto, pueden variar en viscosidad, tensión superficial y formulación, tal como se conoce en el campo particular. En algunas realizaciones, el sistema de impresión incluye una impresora 100 de inyección de tinta y el fluido tiene una viscosidad y una tensión superficial adecuadas para la impresión de inyección de tinta. El experto en la técnica también apreciará que el fluido puede contener varios colorantes o pigmentos diferentes según sea necesario y se puede proporcionar en una variedad de volúmenes. En alguna realización, el conjunto de módulos 10 incluye módulos 10 individuales para magenta 10a, amarillo 10b, azul 10c y negro 10d; cada uno tiene un volumen de aproximadamente 500 a 1000 ml. En otras realizaciones, cada módulo 10 puede contener dos o más cámaras 12 de dos o más fluidos diferentes. En otras realizaciones más, el fluido es adecuado para uso con reconocimiento de tinta de carácter magnético (MICR) al proporcionar partículas que pueden magnetizarse en

presencia de un campo magnético. La modularidad de la matriz permite que se puedan intercambiar módulos 10 individuales según sea necesario.

- 5 En algunas realizaciones, el módulo 10 tiene un sistema de detección óptica para detectar la cantidad de fluido dentro de una cámara 12 del correspondiente módulo 10, de modo que la cantidad de fluido puede monitorizarse. En algunas realizaciones, el sistema de detección óptica es una ventana 16 de visualización que expone una parte de la cámara 12. Esta configuración puede ser suficiente cuando se puede ver cada módulo. En algunas realizaciones, un sensor colocado dentro del módulo 10 puede detectar la altura de la cámara 12 plegable. Dicho sensor puede ser emitiendo una señal desde una pared del módulo 10 y detectando la presencia o ausencia de señal en una pared opuesta, donde la señal no se interrumpe una vez que la cámara 12 se colapsa a un nivel deseado.
- 10 En una realización, los módulos 10 suministran tinta o fluido a una impresora tal como a uno o más cartuchos 110 de impresión adaptados para recibir el fluido. El fluido se suministra desde la cámara 12 a través del conducto 14, que generalmente es uno o más segmentos de tubería de polímero, conectados a la cámara 12 y la impresora 100 utilizando accesorios de conexión rápida 20. En realizaciones preferidas, el fluido se almacena al vacío de manera que puede extraerse fluido de la cámara 12 en respuesta a la presión negativa inducida durante el desembolso desde el cartucho 110 de impresión. Al proporcionar accesorios 20 de conexión rápida y un conducto 14 que mantiene un sello hermético, se puede mantener un vacío, mientras se intercambian las cámaras 12. Este sello hermético se puede mantener durante la conexión utilizando superficies de sellado apropiadas dentro de los accesorios 20 de conexión rápida, como juntas tóricas, membranas y tabiques autosellantes, junto con conectores macho a hembra.
- 15 Aunque el flujo a través del conducto 14 está regulado por el conjunto 30 de válvula, se puede proporcionar asistencia adicional al proporcionar un diámetro interno adecuado dentro del conducto 14, donde la ampliación o el estrechamiento del diámetro pueden afectar el caudal y/o la presión. El artesano puede determinar un diámetro interior aceptable en vista de la necesidad particular y las enseñanzas de este documento.
- 20 Los cartuchos 110 pueden adaptarse para recibir el fluido de los módulos 10 integrando una abertura de acceso adecuada o un accesorio complementario en el propio cartucho 110 que se conecta al accesorio 20 de conexión rápida o al conducto 14 del módulo 10. Alternativamente, el cartucho 110 puede tener un tubo de alimentación con un accesorio complementario para la conexión al accesorio 20 de conexión rápida en el conducto 14. Las conexiones entre el cartucho 110 y la cámara 12 preferiblemente permanecen herméticas y son reversibles, lo que permite el intercambio en caliente de los módulos.
- 25 En algunas realizaciones, un solo módulo 10 suministra fluido a una pluralidad de cartuchos 110. La pluralidad de cartuchos 110 que reciben un mismo fluido desde un mismo módulo 10 puede ser de una misma impresora 100 o puede ser de diferentes impresoras 100. La entrega de fluido a través de una pluralidad de cartuchos 110 en una misma impresora puede garantizar que cada cartucho 110 a través de una misma matriz de cartuchos 110 mantiene un suministro adecuado de fluido para evitar inconsistencias en la impresión a través de la matriz de cartuchos 110; y el suministro de fluido a los cartuchos 110 en diferentes impresoras 100 puede garantizar un suministro central a través de una serie de impresoras 100.
- 30 El fluido puede suministrarse selectivamente desde un solo módulo a una pluralidad de cartuchos 110 proporcionando un conducto 14 distinto entre cada cámara 12 y cartucho 110 o incorporando uno o más conectores 22 de empalme. En tales realizaciones, un conector 22 de empalme puede tener una entrada 22A para recibir el fluido de la cámara 12 y dos o más salidas ramificadas 22B para el suministro. En algunas realizaciones, la entrada 22A tiene un diámetro mayor que una salida 22B. La direccionalidad del conector 22 de empalme se puede mantener mediante el uso selectivo de adaptadores macho y hembra. Los conectores 22 de empalme pueden incorporar accesorios de conexión rápida que son herméticos. Preferiblemente, los conectores 22 de empalme están alojados dentro del módulo 10 pero fuera de la cámara 12, lo que puede evitar confusiones al operar una serie de módulos 10. Luego, el conducto 14 pasa por una abertura 24 de alimentación para salir del módulo 10. Cuando suministra fluido a una pluralidad de cartuchos 110, una pluralidad de conductos 14 puede atravesar una única abertura 24 de alimentación. Aunque el tamaño puede variar y puede optimizarse para cualquier uso particular, en una realización preferida, la abertura 24 de alimentación está dimensionada para permitir el paso de 8 conductos 14.
- 35 En algunas realizaciones, la matriz de módulos 10 de suministro de fluido incluye una pluralidad de módulos 10 que están conectados de manera fluida entre sí. En tales realizaciones, un adaptador representado como un interconector 26 (también denominado conector transversal) puede interconectar fluidos entre diferentes módulos 10. Preferiblemente, tales interconectores 26 compartirían la conexión a uno o más cartuchos 110 al proporcionar al menos dos entradas 26A para aceptar fluido de al menos dos módulos 10 diferentes y una o más salidas 26B para compartir el fluido aceptado a través de los cartuchos 110. En algunas realizaciones, al menos tres módulos 10 se combinan proporcionando un interconector 26 que tiene al menos tres entradas 26A para aceptar fluido de al menos tres módulos 10 y al menos una salida 26B para suministrar el fluido. En otras realizaciones adicionales, cuatro módulos 10 se combinan proporcionando un interconector 26 con al menos cuatro entradas 26A para aceptar fluido de los cuatro módulos 10 y fluido suministrado a través de al menos una salida 26B. Los interconectores 26 pueden incorporar accesorios de conexión rápida que son herméticos para los módulos 10 de intercambio en caliente.
- 40
- 45
- 50
- 55

- 5 En algunas realizaciones, cada módulo 10 tiene al menos dos interconectores 26, donde cada interconector 26 dentro de un mismo módulo 10 está conectado de manera fluida para aceptar el fluido almacenado dentro de la misma cámara 12 dentro del módulo 10 y desde una o más cámaras 12 diferentes de otros módulos 10. El experto ahora apreciará que los interconectores 26 proporcionan un mecanismo para compartir el acceso al fluido a través de una serie de módulos 10 y, por lo tanto, proporcionan un sistema intercambiable en caliente que interconecta diferentes módulos 10.
- 10 En algunas realizaciones, la matriz de módulos 10 tiene una pluralidad de módulos 10 individuales interconectados a través de interconectores 26, y donde la salida 26B de los interconectores 28 se conecta de manera fluida a un conector 22 de empalme, que proporciona una ruta central para compartir el acceso al fluido desde una pluralidad de módulos 10 a una pluralidad de cartuchos 110.
- Como se indicó anteriormente, el conjunto de módulos 10 puede incluir una pluralidad de módulos 10. Como tal, la invención también proporciona un mecanismo para almacenar o alojar la pluralidad de módulos 10. Es decir, mantener una pluralidad de módulos 10 interconectados o parcialmente interconectados puede proporcionar desafíos, especialmente cuando múltiples conductos 14 suministran fluido desde una misma cámara 12.
- 15 Para abordar los desafíos anteriores, los módulos 10 se conforman preferiblemente para permitir el apilamiento y preferiblemente tienen un mecanismo para la unión 18 entre sí. En algunas realizaciones, el mecanismo para la unión 18 incluye imanes 19 de polaridad opuesta. En otras realizaciones, los imanes 19 y el metal magnetizable están alineados para una unión magnética complementaria. En aún otras realizaciones, el mecanismo 18 puede incluir clips o bandas liberables, gancho y bucle (VELCRO), lengüeta y ranura, o cualquier otro mecanismo de fijación adecuado.
- 20 Los módulos 10 dentro de una matriz pueden disponerse en cualquier orden adecuado y pueden apilarse o agruparse de acuerdo con cada fluido particular, tal como por color o contenido. En algunas realizaciones, los módulos de contenido diferente (como un color diferente) se apilan de dos en dos, donde los módulos son para magenta 10a, amarillo 10b, azul 10c y negro 10d. En otras realizaciones, los módulos 10 se apilan uno por cuatro. Los ejemplos no limitativos de las configuraciones de conexión se muestran en las figuras 2-4.
- 25 El conjunto 30 de válvula magnética está posicionado en línea entre los extremos 14A, 14B opuestos del conducto 14, para regular el flujo de fluido para el suministro a la impresora 100 de inyección de tinta. Volviendo a las figuras 5-9, el conjunto 30 de válvula magnética se caracteriza por tener un cuerpo 32 hueco; un collar 34 colocado dentro del cuerpo 32; una solapa 36 configurada para enganchar el collar 34 por una fuerza de atracción F_m magnética para formar un sello hermético al fluido; y un flotador 38 colocado P proximal a la solapa 36 para ayudar a reposicionar la solapa 36 cerca del collar 34, de modo que las fuerzas magnéticas F_m pueden atraer la solapa 36 y el collar 34, haciendo que la solapa 36 vuelva a su sello hermético con el collar 34.
- 30 El término "configurado para enganchar el collar" como se usa en este documento se refiere a una interacción entre el collar 34 y la solapa 36 que evita el flujo de fluido a través del conjunto 30 de válvula. Esta interacción puede ser un contacto directo entre el collar 34 y la solapa 36 y/o puede ser a través del contacto con una estructura intermedia, como una junta tórica 50.
- 35 La válvula 30 magnética se puede construir en una variedad de configuraciones. En cada configuración, el acoplamiento entre la solapa 36 y el collar 34 cierra la solapa 36 para evitar el paso del fluido a través del cuerpo 32 y el desacoplamiento abre la solapa 36 para permitir el paso del fluido a través del cuerpo 32. El acoplamiento es primario sostenido por fuerzas magnéticas F_m . La implementación del enfoque de la válvula magnética resolvió un problema identificado al apilar múltiples módulos 10. En particular, se encontró que los módulos 10 de apilamiento a una altura significativamente mayor que algunas impresoras 100 de inyección de tinta dan como resultado el suministro de tinta a una presión más alta. Es decir, una implicación de los módulos 10 de apilamiento es que la presión F_p de fluido que puede generar en el cabezal de impresión. Esto puede resultar en un cabezal de impresión con fugas. La impresión a una mayor presión F_p puede causar sobre inyección, lo que resulta en imágenes borrosas y menos definidas. Además, la acumulación de presión F_p del fluido antes de la impresión puede causar una explosión de líquido una vez que el cabezal de impresión se abre inicialmente, lo que también causa imágenes borrosas y menos definidas. Por lo tanto, era deseable contrarrestar la fuerza F_p de la presión del fluido aplicada por las cámaras 12 de suministro y regular la presión en el extremo 14B proximal del conducto 14.
- 40 La solución se obtuvo mediante la construcción de un nuevo regulador de presión y su integración en el conducto 14. En particular, se construyó el conjunto 30 de válvula magnética, donde la fuerza de atracción F_m magnética entre el collar 34 y la solapa 36, que cierra la válvula 30 es mayor que la fuerza de presión positiva F_p aplicada por el fluido de la cámara 12. Sin embargo, otro desafío quedó en que la tinta aún debe ser entregable. Por lo tanto, el conjunto 30 de válvula magnética se construyó de manera tal que la fuerza de atracción F_m magnética es menor que una fuerza combinada F_t , que es una suma de la fuerza de la presión positiva F_p proveniente de la(s) cámara(s) 12 y una fuerza aplicada de la presión F_n negativa a través del extremo 14B proximal del conducto 14, lo cual es inducido por la impresora 100 de inyección de tinta. Sin embargo, aún queda otro desafío por el hecho de que era deseable bloquear de nuevo sustancialmente, si no completamente, bloquee la presión F_p del fluido que sale de la
- 45
- 50
- 55

cámara 12 una vez que se detiene la impresión para evitar nuevamente la acumulación de presión F_p en el cabezal de impresión.

Todavía se desarrolló otra solución para construir un flotador 38 configurado para moverse proximalmente P cuando se aplica la fuerza de la presión F_n negativa para permitir que la solapa 36 se abra y flote distalmente D contra la solapa 36 cuando se suelta la fuerza de la presión F_n negativa para volver a colocar la solapa 36 junto al collar 34, lo que permite la atracción magnética entre la solapa 36 y el collar 34, que cierra la solapa 36. El flotador 38 está construido de un material que tiene una densidad más baja que el fluido, lo que lo alienta a elevarse distalmente. Los ejemplos de tales materiales pueden diferir ampliamente, pero son típicamente polímeros. El resultado fue una solapa 36 que está cerrada sesgada antes de aplicar la fuerza de presión F_n negativa; se abre cuando la fuerza de la presión F_n negativa se aplica a una cantidad que controla el flujo adecuado, y vuelve a su posición cerrada después de liberar la presión F_n negativa. Las configuraciones estructurales no limitativas del conjunto 30 de válvula magnética se han desarrollado para cumplir estos requisitos.

Las figuras 5A-B proporcionan una realización del conjunto 30 de válvula magnética, en el que la solapa 36 está articulada. En la figura 5A, una solapa 36 metálica permanece cerrada en su posición sesgada contra un collar 34 por fuerzas de atracción F_m magnética con elementos 40 magnéticos montados en el collar 34. También se muestra una junta tórica no magnética 50. La atracción F_m magnética entre el collar 34 y la solapa 36 a través del elemento magnético 40 es suficiente para superar la fuerza de la presión F_p positiva aplicada distalmente. En la Figura 5B, la presión F_n negativa se aplica proximalmente al conjunto 30 de válvula, como durante la impresión por inyección de tinta. Dado que la fuerza de atracción F_m magnética es un equilibrio entre la fuerza de presión F_p positiva sin y con la fuerza aplicada de la presión F_n negativa, tanto la solapa 36 como el flotador 38 se mueven selectivamente cerca de P para abrir la válvula 30 cuando se aplica la presión F_n negativa. En esta realización, la solapa 36 se mueve a lo largo de una bisagra 37. La válvula 30 ahora está abierta y se permite que el fluido fluya. El flotador 38 también se muestra con los poros 39, que permiten que el fluido fluya a través del flotador 38. Una vez que se libera la presión F_n negativa, el flotador 38, al ser menos denso que el fluido, se mueve distalmente D y para volver a colocar la solapa 36 a lo largo de la bisagra 37 cerca del collar 34, de modo que la fuerza F_m de atracción magnética devuelva la válvula 30 a la posición cerrada que se muestra en la figura 5A.

Las figuras 6A-B proporcionan otra realización del conjunto de válvula magnética, en el que la solapa 36 está articulada. En la figura 5A, una solapa 36 metálica permanece cerrada en su posición sesgada contra un collar 34 metálico por atracción con elementos 40, 42 magnéticos montados en el collar 34 o en la solapa 36. Los elementos 44 magnéticos también se colocan en la parte inferior (o proximal) del flotador 38, que tiene un revestimiento metálico para facilitar la fijación del elemento 44 magnético. La atracción F_m magnética entre el collar 34 y la solapa 36 (a través de los elementos 40, 42 magnéticos incorporados en el tubo 52 de polímero como una junta tórica 50 (ver figuras 10A-B)) es suficiente para vencer la fuerza de la presión F_p positiva aplicada distalmente D. En la figura 6B, la presión F_n negativa se aplica proximalmente P al conjunto 30 de válvula. Dado que la fuerza de atracción F_m magnética es un equilibrio entre la fuerza de presión F_p positiva sin y con la fuerza aplicada de la presión F_n negativa, tanto la solapa 36 como el flotador 38 se mueven selectivamente cerca de P para abrir la válvula 30 cuando se aplica la presión F_n negativa. En esta realización, la solapa 36 se mueve a lo largo de una bisagra 37. La válvula 30 ahora está abierta y se permite que el fluido fluya. Hacia el extremo proximal P del cuerpo 32 se coloca un elemento 46 magnético repulsivo que se enfrenta a la misma polaridad expuesta que el elemento 44 magnético en la parte inferior del flotador 38, que intenta repeler el flotador 38. Una vez que se libera la presión F_n negativa, el flotador 38, siendo menos denso que el fluido, se mueve distalmente D y para volver a colocar la solapa 36 a lo largo de la bisagra 37 cerca del collar 34, de manera que la fuerza de atracción F_m magnética devuelve la válvula 30 a la posición cerrada que se muestra en la figura 6A.

Las figuras 7A-B proporcionan una realización del conjunto 30 de válvula magnética, donde la solapa 36 y el flotador 38 son integrales. En la figura 7A, una solapa 36 metálica permanece cerrada en su posición inclinada contra un collar 34 metálico por atracción con elementos 40 magnéticos (representados como una junta tórica 50) montada dentro de cada una de las dos ranuras del collar 34. Los elementos 44 magnéticos también se colocan en la parte inferior (o proximal) del flotador 38, que tiene un revestimiento metálico para facilitar la fijación del elemento 44 magnético. La atracción F_m magnética entre el collar 34 y la solapa 36 (a través de los elementos 40 magnéticos incorporados en el tubo de polímero 52 como una junta tórica 50 (ver figuras 10A-B)) es suficiente para superar la fuerza de la presión F_p positiva aplicada distalmente. En la figura 7B, la presión F_n negativa se aplica proximalmente P al conjunto 30 de válvula. Dado que la fuerza de atracción F_m magnética es un equilibrio entre la fuerza de presión positiva F_p sin y con la fuerza aplicada de la presión F_n negativa, tanto la solapa 36 como el flotador 38 se mueven selectivamente cerca de P a lo largo de una pared 60 de guía hasta que se expone un orificio 62 de paso para abrir la válvula 30 cuando se aplica la presión F_n negativa. La válvula 30 está ahora abierta y se permite que el fluido fluya. Hacia el extremo P proximal del cuerpo 32 hay una abertura 64 de salida que permite la salida del flujo de fluido y un elemento 46 magnético repulsivo que tiene la misma polaridad expuesta que los elementos 44 magnéticos en la parte inferior del flotador 38, que repele el flotador 38 para evitar el bloqueo de la abertura 64 de salida. Una vez que se libera la presión F_n negativa, el flotador 38, siendo menos denso que el fluido, se mueve distalmente D y para volver a colocar la solapa 36 cerca del collar 34, de manera que la fuerza de atracción F_m magnética devuelva la válvula 30 a la posición cerrada que se muestra en la figura 7A.

5 Las figuras 8A-B proporcionan otra realización del conjunto 30 de válvula magnética, donde la solapa 36 y el flotador 38 son integrales. En la figura 8A, una solapa 36 metálica permanece cerrada en su posición sesgada contra un collar 34 metálico por atracción con elementos 40, 42 magnéticos (representados como juntas 50 tóricas magnéticas (ver figuras 10A-B)) montadas dentro de cada una de las ranuras del collar 34 y una ranura de la solapa 36. Los
 10 elementos 44 magnéticos también se colocan en la parte inferior (o proximal) del flotador 38, que tiene un revestimiento metálico para facilitar la fijación del elemento 44 magnético. La atracción F_m magnética entre el collar 34 y la solapa 36 es suficiente para superar la fuerza de la presión F_p positiva aplicada distalmente. En la figura 8B, la presión F_n negativa se aplica proximalmente P al conjunto 30 de válvula. Dado que la fuerza F_m de atracción magnética es un equilibrio entre la fuerza de presión F_p positiva sin y con la fuerza aplicada de la presión F_n
 15 negativa, tanto la solapa 36 como el flotador 38 se mueven selectivamente cerca de P a lo largo de una pared de guía 60 hasta que se expone un orificio 62 de paso para abrir la válvula 30 cuando se aplica la presión F_n negativa. La válvula 30 está ahora abierta y se permite que el fluido fluya. Hacia el extremo P proximal del cuerpo 32 hay una abertura 64 de salida que permite la salida del flujo de fluido y un elemento 46 magnético repulsivo que tiene la misma polaridad expuesta que el elemento 44 magnético en la parte inferior del flotador 38, que repele el flotador 38 para evitar el bloqueo de la abertura 64 de salida. Una vez que se libera la presión F_n negativa, el flotador 38, que es menos denso que el fluido y repelido por los elementos 46 magnéticos, se mueve distalmente D y para volver a colocar la solapa 36 cerca del collar 34 de manera que la fuerza de atracción F_m magnética devuelva la válvula 30 a la posición cerrada que se muestra en la figura 8A.

20 Las figuras 9A-B proporcionan otra realización del conjunto 30 de válvula magnética, donde la solapa 36 y el flotador 38 son integrales. En la figura 9A, una solapa 36 metálica permanece cerrada en su posición sesgada contra un collar metálico 34 por atracción con elementos 40 magnéticos (representados como juntas 50 tóricas magnéticas (vea las figuras 10A-B)) montadas dentro de cada una de las dos ranuras del collar 34. La atracción F_m magnética entre el collar 34 y la solapa 36 es suficiente para superar la fuerza de la presión F_p positiva aplicada distalmente D. En la figura 9B, la presión F_n negativa se aplica proximalmente P al conjunto 30 de válvula. Dado que la fuerza de atracción F_m magnética es un equilibrio entre la fuerza de presión F_p positiva sin y con la fuerza aplicada de la presión F_n negativa, tanto la solapa 36 como el flotador 38 se mueven selectivamente cerca de P a lo largo de una pared 60 de guía hasta que se expone un orificio 62 de paso para abrir la válvula 30 cuando se aplica la presión F_n negativa. La válvula 30 está ahora abierta y se permite que el fluido fluya. Hacia el extremo P proximal del cuerpo 32 hay una abertura 64 de salida para permitir la salida del flujo de fluido. A lo largo de la pared guía se colocan dos barreras 66 de tamaño para evitar la interferencia del flotador 38 con la abertura 64 de salida. Una vez que se libera la presión F_n negativa, el flotador 38, que es menos denso que el fluido, se mueve distalmente D y para volver a colocar la solapa 36 cerca del collar 34 de manera que la fuerza de atracción F_m magnética devuelva la válvula 30 a la posición cerrada que se muestra en la figura 9A.

35 Las figuras 10A-B proporcionan una vista más detallada de una junta tórica 50 magnética. La figura 10A es una vista desde arriba de una junta tórica 50 ejemplar y la figura 10B es una vista en sección transversal correspondiente. Al construir la junta tórica 50 magnética, el tubo 52 de polímero que tiene un lumen 54 interior abierto se llena con una o más partículas 56 magnéticas. Las partículas magnéticas pueden ser de tamaño milimétrico, de tamaño micrométrico o de tamaño nanométrico. En algunas realizaciones, las partículas 56 magnéticas son material magnético molido al tamaño apropiado para insertarse en el lumen 54. En otras realizaciones, las partículas 56 magnéticas pueden ser material que puede hacerse magnético en presencia de un campo magnético, que puede realizarse antes o después de la construcción. Un ejemplo de nanopartículas magnetizables se proporciona en la Patente de Estados Unidos 9,390,846. Las partículas 56 magnéticas pueden mantenerse en el lumen en una solución líquida y así establecer un "fluido magnético". En otras realizaciones, las partículas magnéticas se suspenden en una solución de polímero, la solución de polímero se agrega luego al lumen 54, y la solución de polímero se polimeriza para suspender las partículas 56 magnéticas como un sólido. La formación de polímeros mediante la inducción de la polimerización es bien conocida en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1) de suministro de fluido para uso con impresoras (100) de inyección de tinta, el sistema (1) que comprende:
- a) una cámara (12) que alberga un fluido adecuado para la impresión por inyección de tinta;
- 5 b) un conducto (14) que comprende un extremo (14A) distal conectado de manera fluida a la cámara (12) y un extremo (14B) proximal configurado para la conexión de fluido a un cartucho (110) de inyección de tinta para suministrar el fluido a una impresora (100) de inyección de tinta; y caracterizada por
- c) un conjunto (30) de válvula magnética colocado en línea entre los extremos opuestos del conducto (14), para regular el flujo del fluido hacia el extremo (14B) proximal, en donde el conjunto (30) de válvula magnética comprende:
- 10 i) un cuerpo (32) hueco;
- ii) un collar (34) colocado dentro del cuerpo (32);
- iii) una solapa (36) configurado para enganchar el collar (34) por una fuerza de atracción (F_m) magnética, en donde el acoplamiento es adecuado para cerrar la solapa (36) para evitar el paso del fluido a través del cuerpo (32) y el desacoplamiento es adecuado para abrir la solapa (36) para permitir el paso del fluido a través del cuerpo (32), además, en donde la fuerza de atracción (F_m) magnética está configurada para ser mayor que una fuerza de presión (F_p) positiva aplicada por el fluido desde la cámara (12) y menos de una fuerza combinada de la fuerza de presión (F_p) positiva y una fuerza de presión (F_n) negativa aplicada a través del extremo (14B) proximal del conducto (14), presionando de este modo la solapa cerrada antes de aplicar la fuerza de presión negativa; y
- 15 iv) un flotador (38) configurado para moverse proximalmente (P) cuando se aplica la fuerza de presión (F_n) negativa para permitir que la solapa se abra y configurado para flotar distalmente (D) contra la solapa (36) cuando se libera la fuerza de la presión (F_n) negativa para volver a colocar la solapa junto al collar para inducir la atracción magnética con el collar, cerrando así la solapa.
- 20 2. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, en donde la cámara (12) está alojada dentro de un módulo (10) que comprende un mecanismo para la unión (18) a otros módulos (10) similares.
- 25 3. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 2, en donde el mecanismo para la unión (18) se selecciona del grupo que consiste en la unión magnética, las superficies de enclavamiento complementarias y el ajuste por fricción.
4. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, en donde el fluido es una tinta.
- 30 5. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, en donde el collar (34) es un circuito continuo.
6. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, en donde el collar (34) comprende un metal y la solapa (36) comprende un imán (42) para la atracción magnética,
- o
- en donde el collar (34) comprende un imán (40) y la solapa (36) comprende un metal para la atracción magnética.
- 35 7. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, en donde el collar (34) y la solapa (36) comprenden cada uno un metal igual o diferente, además
- en donde el collar (34) está acoplado a una junta tórica (50) formada por un tubo (52) de polímero lleno de un fluido magnético; o
- en donde la solapa (36) está acoplada a una junta tórica (50) formada por un tubo (52) de polímero lleno de un fluido magnético; o
- 40 - en donde el collar (34) y la solapa (36) están acoplados a una junta tórica (50) formada por un tubo (52) de polímero lleno de un fluido magnético.
8. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, en donde el collar (34) y la solapa (36) comprenden imanes (19) con polos opuestos uno frente al otro.
- 45 9. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, en donde la solapa (36) está articulada al cuerpo (32).
10. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, en donde el flotador (38) comprende una pluralidad de orificios (62) de paso para permitir el paso del fluido.

11. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, que comprende además un cartucho (110) de inyección de tinta acoplado de manera fluida al extremo (14B) proximal del conducto (14).
- 5 12. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de conductos (14) y una pluralidad de conjuntos (30) de válvulas magnéticas en línea que conectan la cámara (12) a una pluralidad de cartuchos (110) de impresión para entregar el fluido a una o más impresoras (100) de inyección de tinta.
13. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de cámaras (12), una pluralidad de conductos (14) y una pluralidad de conjuntos (30) de válvulas magnéticas en línea que conectan la pluralidad de cámaras (12) a una pluralidad de cartuchos (110) de impresión para entregar el fluido a una o más impresoras (100) de inyección de tinta.
- 10 14. El sistema (1) de suministro de fluido de la reivindicación 13, en el que al menos dos de la pluralidad de cámaras (12) están conectadas de manera fluida entre sí a través de un tubo compartido.

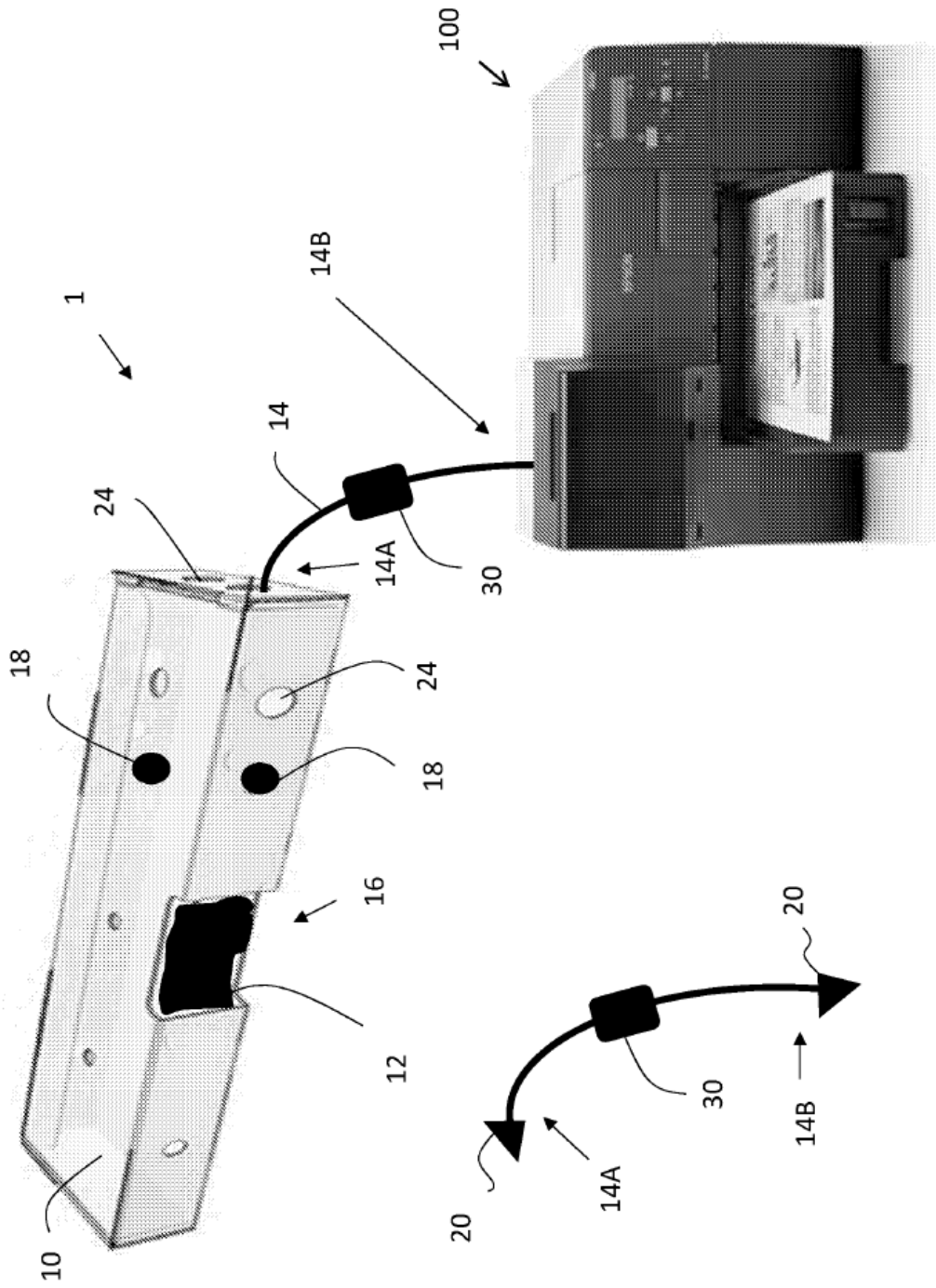


FIG. 1

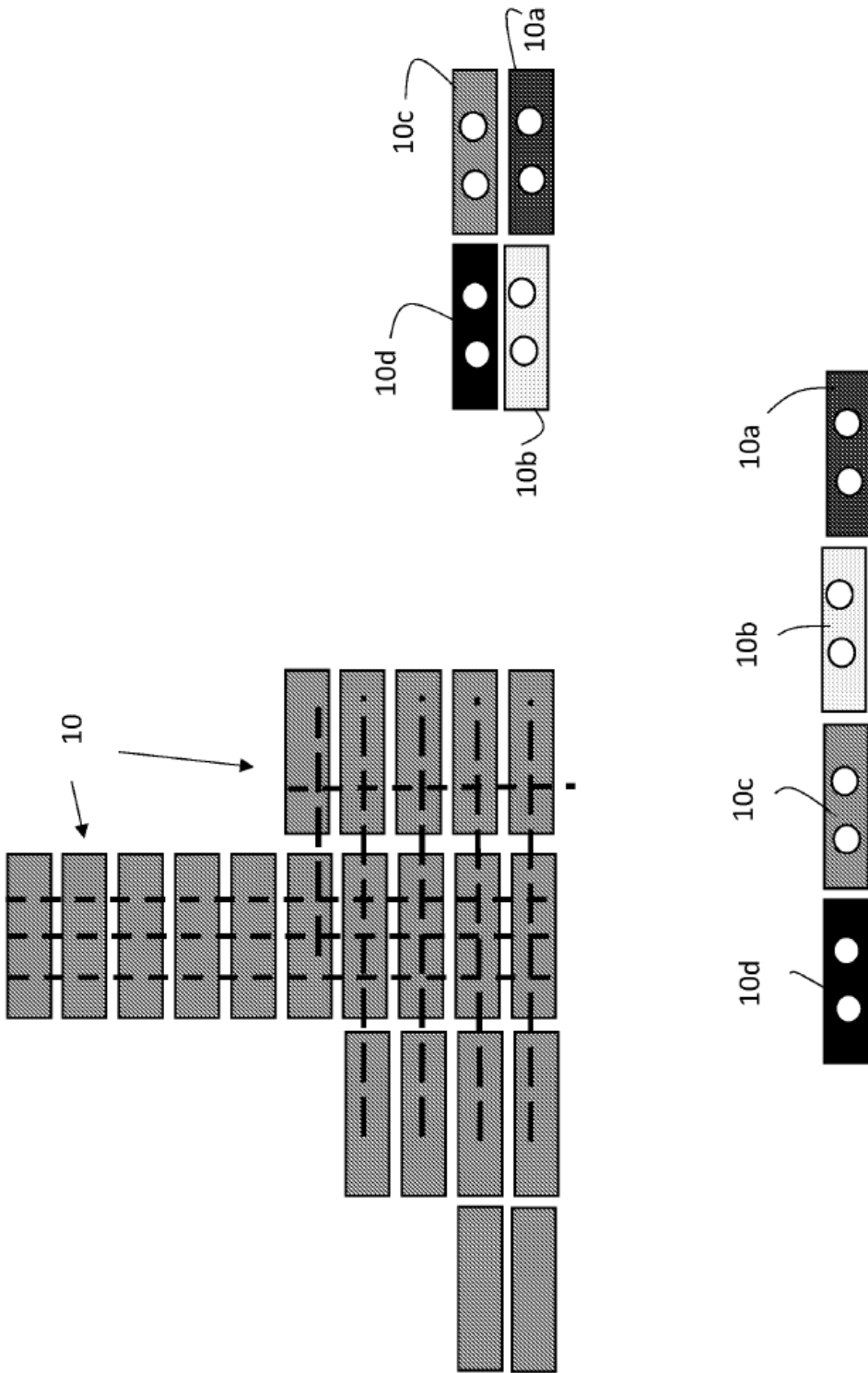


FIG. 2

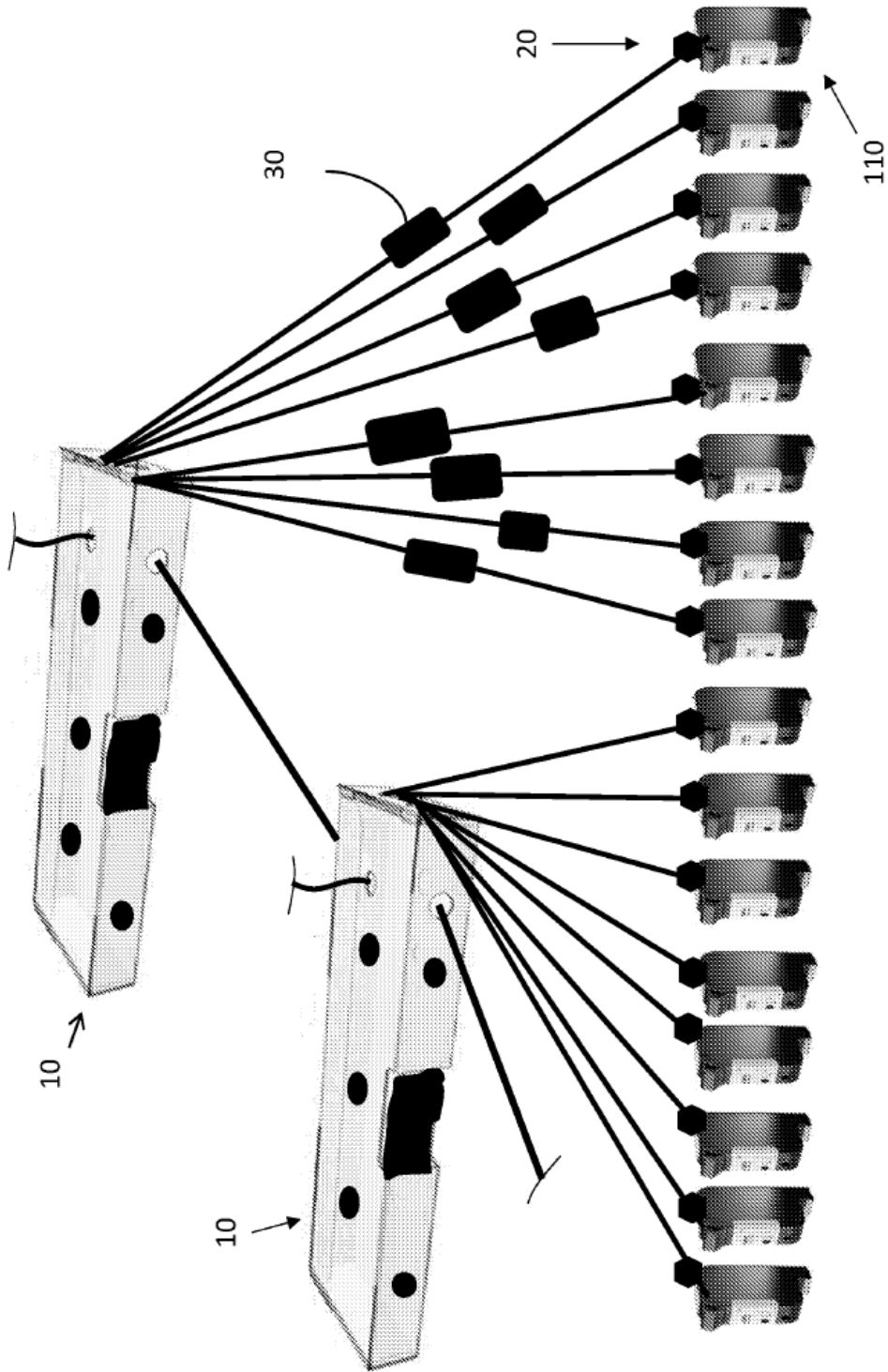


FIG. 3

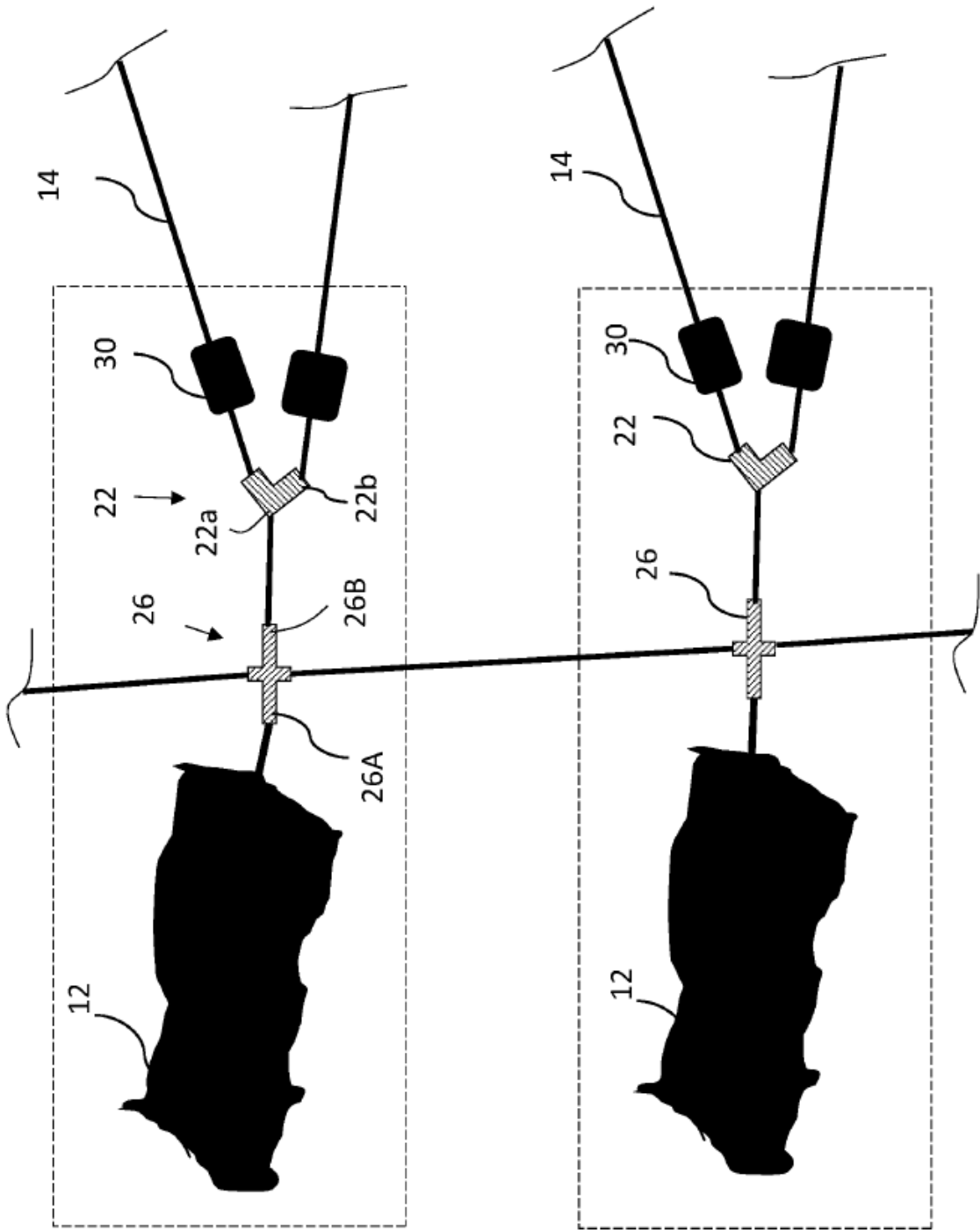


FIG. 4

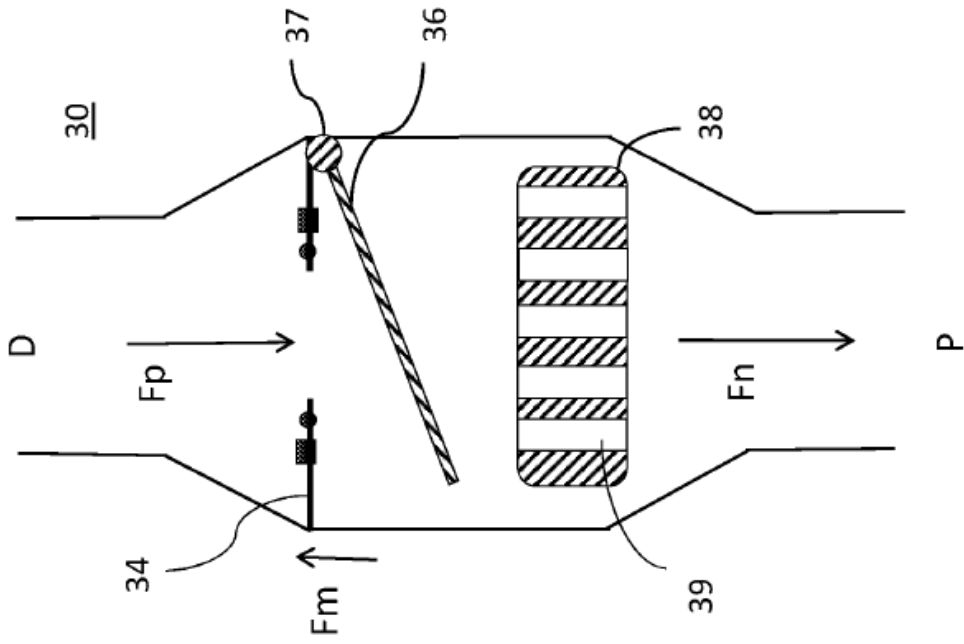


FIG. 5B

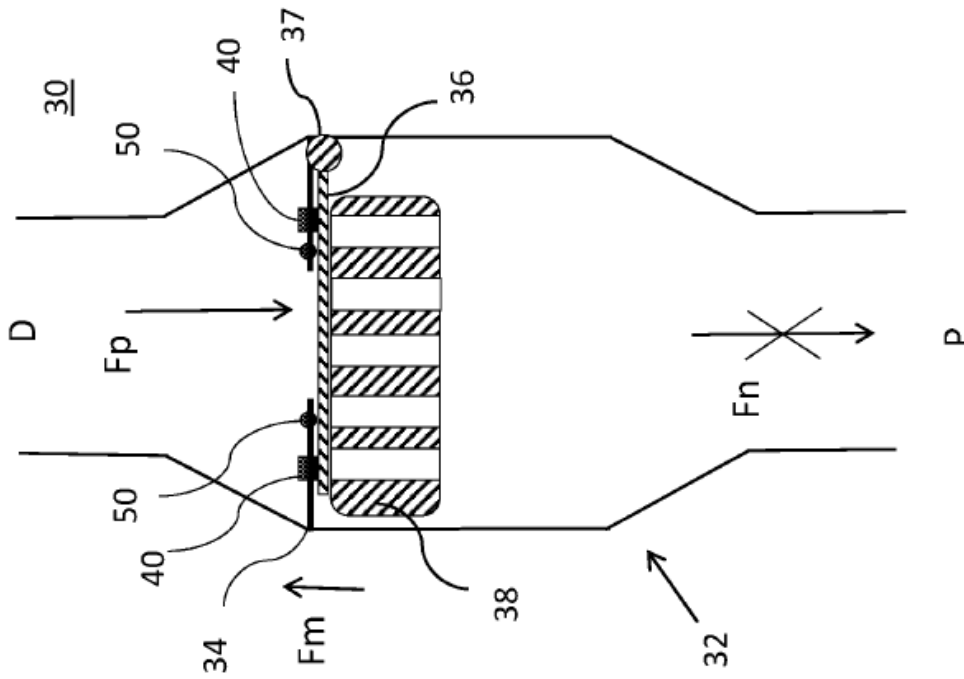


FIG. 5A

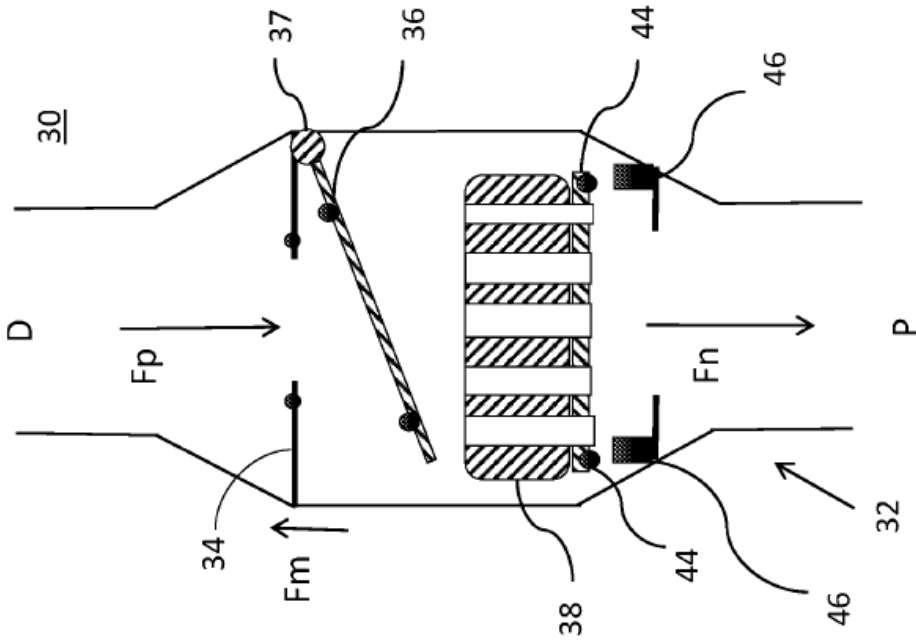


FIG. 6A

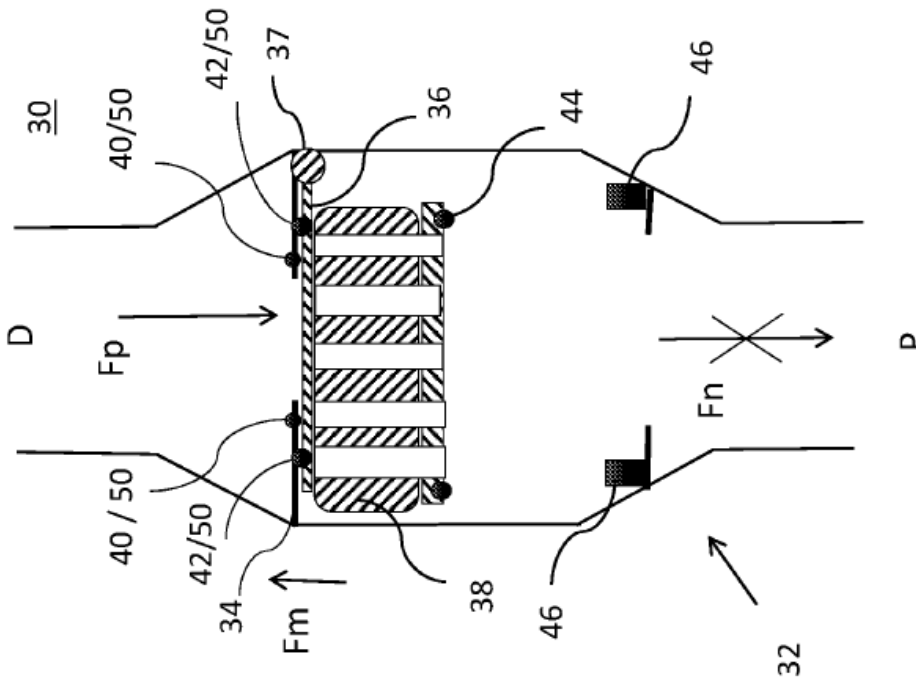


FIG. 6B

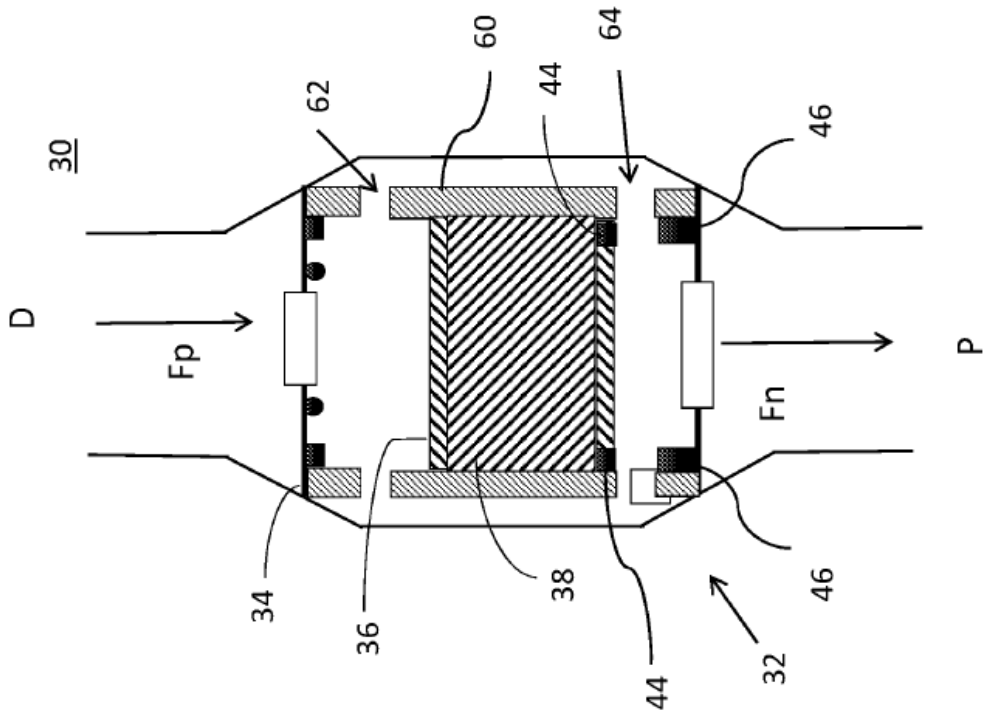


FIG. 7B

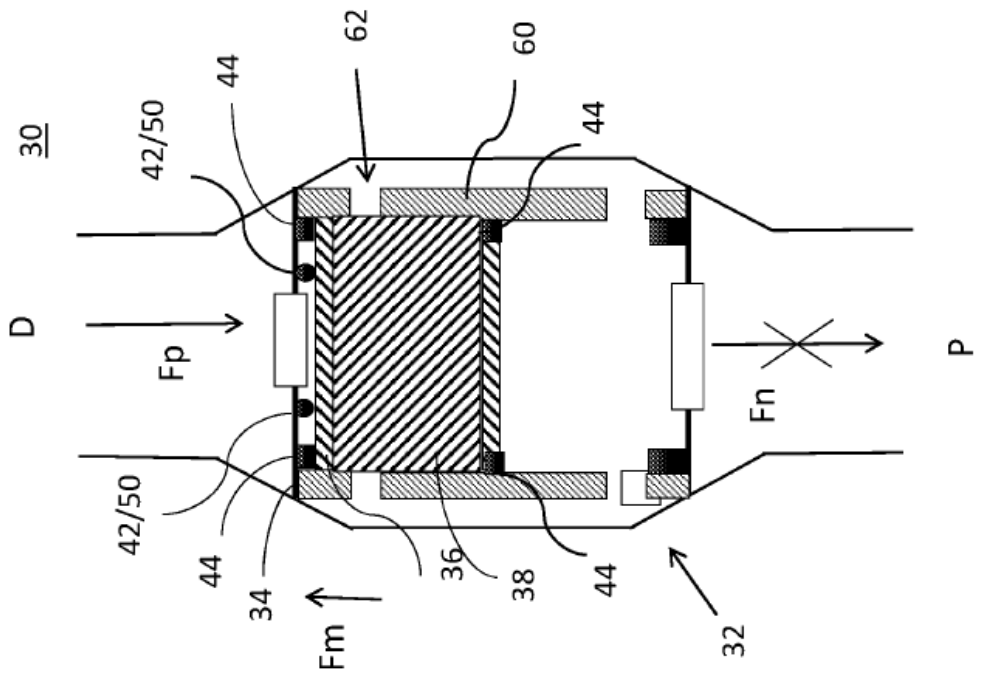


FIG. 7A

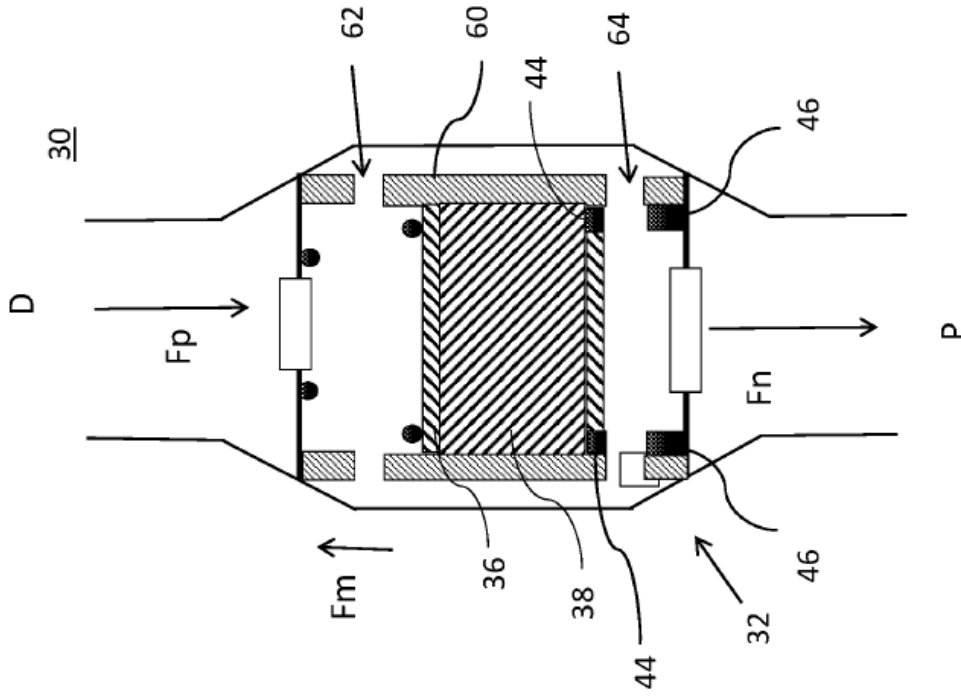


FIG. 8B

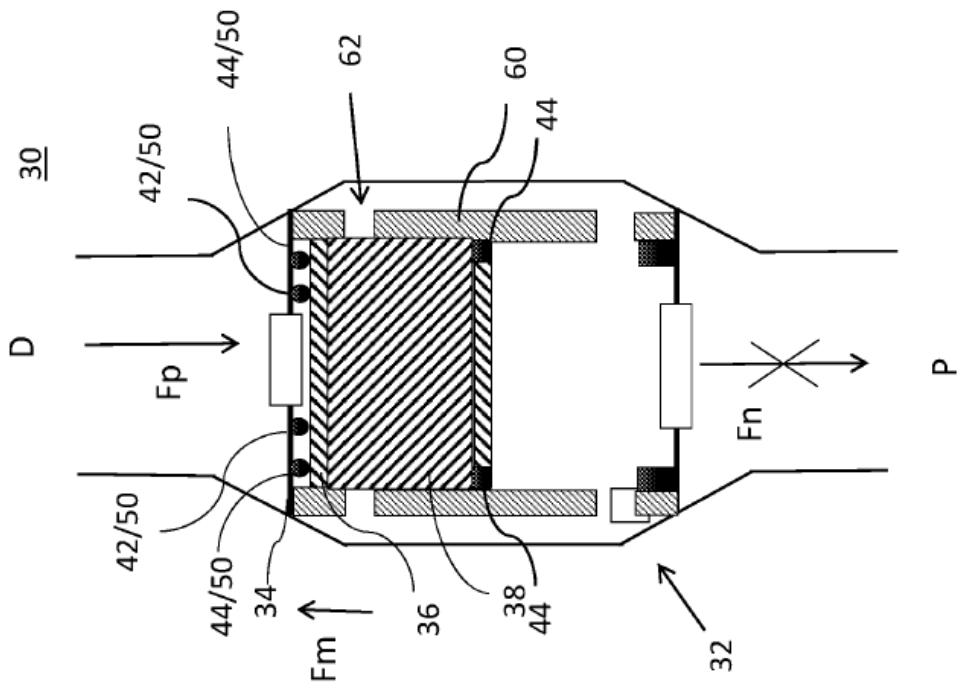


FIG. 8A

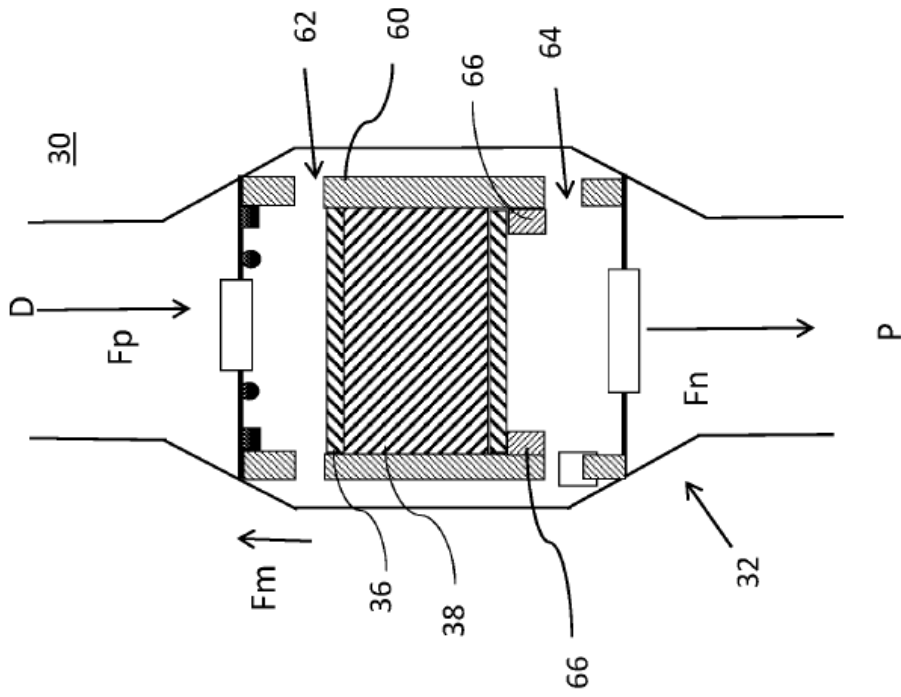


FIG. 9B

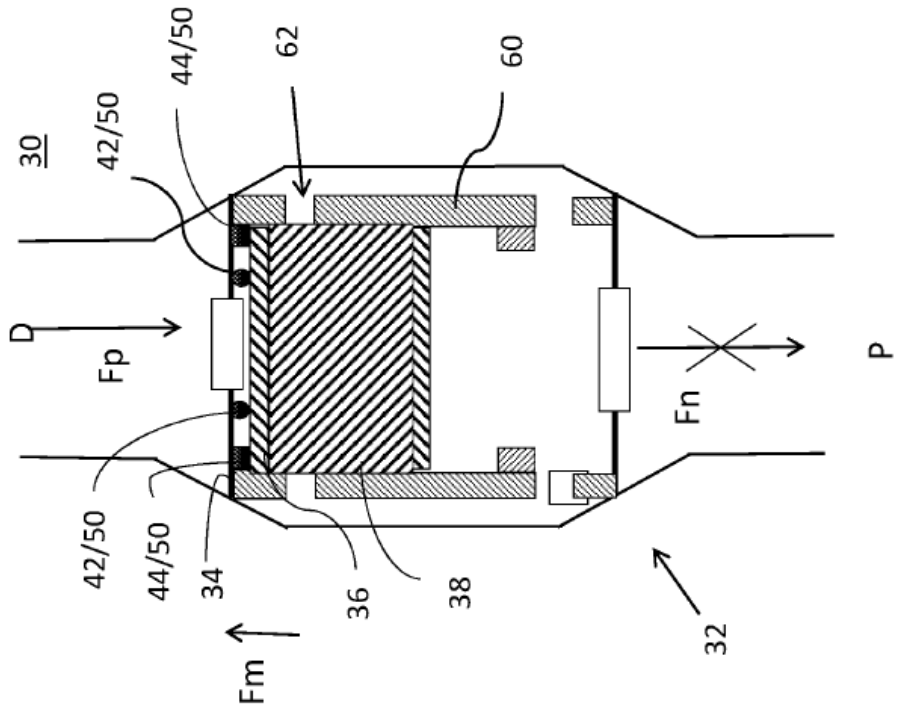


FIG. 9A

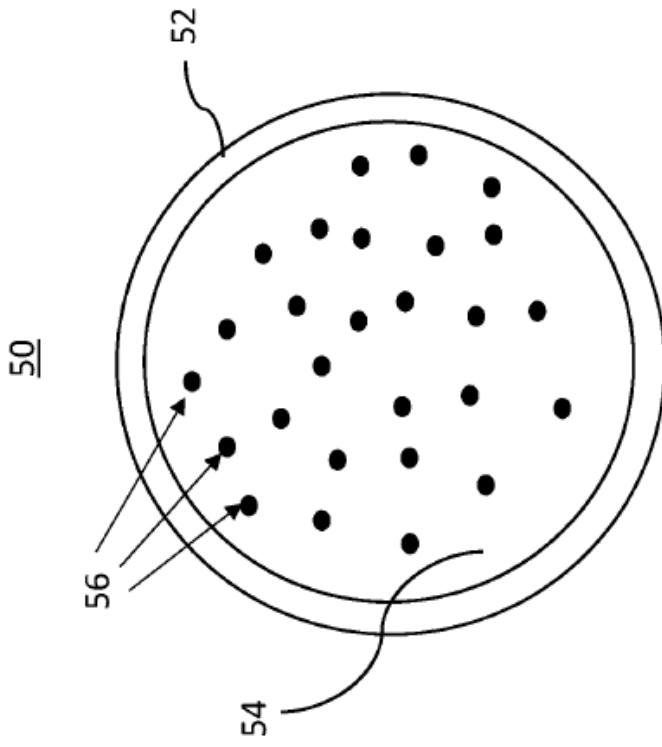


FIG. 10B

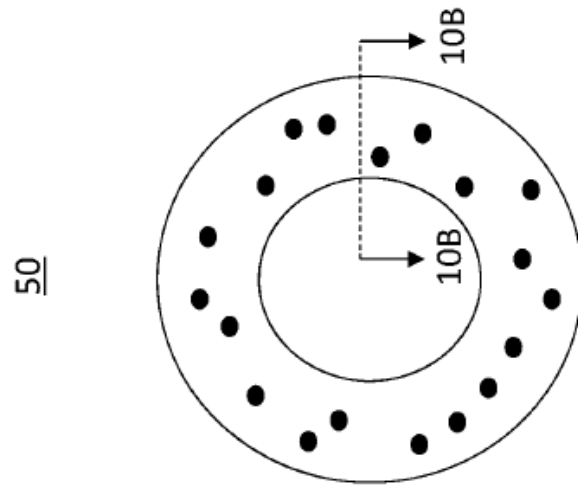


FIG. 10A