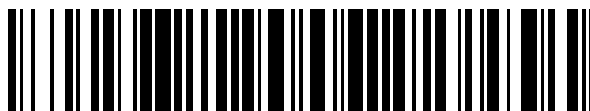


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 855**

51 Int. Cl.:
B41J 2/175

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08834713 .3**
96 Fecha de presentación: **02.10.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2195172**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2010**

54 Título: **Control de flujo en una pluma de tinta**

30 Prioridad:
04.10.2007 US 867236

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2012

73 Titular/es:
**HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT
COMPANY, L.P.
11445 COMPAQ CENTER DRIVE WEST
HOUSTON, TX 77070, US**

72 Inventor/es:
**HAINES, Paul Mark;
DEVRIES, Mark A;
MALIK, Craig L. y
ENDER, Ronald J.**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 385 855 T3

DESCRIPCIÓN

Control de flujo en una pluma de tinta

ANTECEDENTES

5 El tamaño físico de una pluma de tinta de una impresora de chorro de tinta afecta directamente al tamaño y coste de la impresora. (Una pluma de tinta también es denominada comúnmente como un cartucho de tinta o un conjunto de cabeza impresora de chorro de tinta). Las plumas de tinta mayores, con mejores prestaciones utilizadas en algunas impresoras de oficina de alto prestigio requieren una estructura extensiva y accionadores para posicionar de forma apropiada las plumas en la impresora, agrandando tanto el tamaño como el coste de la impresora. Los componentes de filtrado de tinta y de control de flujo en el sistema de entrega de tinta en plumas de tinta de altas prestaciones son algunos de los componentes más voluminosos en la pluma. Estos componentes están integrados en el cuerpo de la pluma y, por ello, contribuyen en gran medida del tamaño de la pluma. Reduciendo el tamaño de los componentes de filtrado de tinta o de control de flujo, o de ambos, el tamaño de la pluma puede ser reducido significativamente.

15 El documento US-6.508.545 describe un regulador de presión resistente que comprende: una pared adaptable que comunica con una cabeza impresora para alimentar tinta e incluye dos caras laterales que responden a una presión atmosférica en un lado y a una presión interna de tinta en el otro lado; un conjunto de válvula en el regulador que controla una presión de la tinta enviada a la cabeza impresora y es accionada por la pared; una placa de presión que se puede mover en respuesta a la presión diferencial a través de la pared adaptable; y un vástago de válvula conectado al conjunto de válvula para girar en respuesta al movimiento de la placa de presión.

DIBUJOS

20 La fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una impresora de chorro de tinta.

La fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra una realización ejemplar de una pluma de tinta.

La fig. 3 es una vista en alzado exterior de una realización ejemplar de una pluma de tinta.

La fig. 4 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de una pluma de tinta como la mostrada en la fig. 3.

La fig. 5 es una vista en perspectiva del cuerpo de pluma en la pluma de tinta mostrada en la fig. 4.

25 La fig. 6 es una vista en sección en alzado de la pluma de tinta mostrada en la fig. 4 tomada a lo largo de la línea 6-6 en la fig. 7.

La fig. 7 es una vista en sección en planta de la pluma de tinta mostrada en la fig. 4 tomada a lo largo de la línea 7-7 en la fig. 6.

30 Las figs. 8 y 9 son vistas en sección en planta del cuerpo de la pluma de las figs. 4 a 7 que muestran la posición de componentes operativos de un regulador de presión durante el accionamiento de una válvula de control de flujo.

Las figs. 10 y 11 son vistas en alzado y en planta, respectivamente, de un enlace de regulador utilizado en un regulador de presión de la pluma de tinta mostrada en las figs. 4 a 7.

Las figs. 12 y 13 son vistas en alzado y en planta, respectivamente, de un enlace de válvula utilizado en un regulador de presión de la pluma de tinta mostrada en las figs. 4 a 7.

DESCRIPCIÓN

40 Las realizaciones de la presente exposición fueron desarrolladas en un esfuerzo por reducir el tamaño de una pluma de tinta de chorro de tinta "descentrada" de prestaciones más elevadas. Se describirán realizaciones ejemplares de la exposición, por ello, con referencia a una pluma de tinta descentrada y a una impresora de chorro de tinta. Las realizaciones de la exposición, sin embargo, no están limitadas a la pluma de tinta o impresora ejemplares mostradas y descritas más adelante. Otras formas, detalles, y realizaciones pueden ser hechos y puestos en práctica. Por consiguiente, la siguiente descripción no debe ser interpretada para limitar el marco de la exposición, que está definida en las reivindicaciones que siguen a la descripción.

45 Como se ha utilizado en este documento: "diafragma" significa una lámina anclada a lo largo de su periferia que sirve como una barrera entre dos regiones y se mueve en respuesta a los cambios de presión entre las dos regiones; y "palanca" quiere decir un miembro estructuralmente estable que gira alrededor de un punto de soporte en respuesta a las fuerzas de neutralización que actúan sobre el miembro. El soporte sobre el que gira una palanca es denominado el fulcro o punto de apoyo. Aunque una palanca puede ser flexible en un cierto grado, debe ser capaz de resistir las fuerzas de neutralización sin deformarse. Así, la palanca debe ser un miembro "estructuralmente estable". Una palanca en la que el fulcro está situado entre los lugares en los que las fuerzas de neutralización actúan sobre el miembro es comúnmente denominada o bien como una palanca de segunda clase, o bien una palanca de tercera clase, dependiendo de la situación y caracterización de una fuerza/esfuerzo de entrada

y de una fuerza/carga de salida.

Con referencia a la fig. 1, la impresora 10 de chorro de tinta incluye una cabeza impresora 12, una alimentación de tinta 14, una bomba 16, un mecanismo 18 de transporte de medio de impresión, y un controlador electrónico 20 de impresora. La cabeza impresora 12 en la fig. 1 representa generalmente una o más cabezas impresoras y los componentes mecánicos y eléctricos asociados para eyectar gotas de tinta sobre una lámina o tira del medio de impresión 22. Una cabeza impresora de chorro de tinta térmica típica incluye una placa de boquillas dispuesta con boquillas de eyección de tinta y resistencias de disparo formadas sobre un chip de circuito integrado posicionado por detrás de las boquillas de eyección de tinta. Las boquillas de eyección de tinta están dispuestas normalmente en columnas a lo largo de la placa de boquillas. Cada cabeza impresora está conectada operativamente al controlador de impresión 20 y a la alimentación de tinta 14. En funcionamiento, el controlador 20 de la impresora excita selectivamente las resistencias de disparo y, cuando una resistencia de disparo es excitada, se forma una burbuja de vapor en la cámara de vaporización de tinta, eyectando una gota de tinta a través de una boquilla sobre el medio de impresión 22. En una cabeza impresora piezoeléctrica, se utilizan elementos piezoeléctricos para eyectar tinta desde una boquilla. Los elementos piezoeléctricos situados junto a las boquillas son hechos deformarse muy rápidamente para eyectar tinta a través de las boquillas.

Una cámara de tinta 24 y una cabeza impresora 12 están a menudo alojadas juntas en una pluma de tinta 26, como se ha indicado por la línea discontinua en la fig. 1. La tinta fluye a la cabeza impresora 12 desde la alimentación de tinta 14 a través de la cámara de tinta 24. Las plumas de tinta como la pluma de tinta 26, que permiten que la tinta sea reemplazada cuando es consumida desde una alimentación de tinta 14, rellenable, remota, son a veces denominadas como plumas "descentradas". La cámara de tinta 24 representa generalmente una o más cámaras de tinta 24 en la pluma 26 a través de las cuales pasa la tinta en su camino a la cabeza impresora 12. Por ejemplo, como se ha descrito a continuación, la tinta puede pasar a través de una cámara de filtrado y una cámara reguladora de presión antes de alcanzar la cabeza impresora. La impresora 10 puede incluir unas series de plumas de tinta estacionarias 26 que abarcan la anchura del medio de impresión 22. Alternativamente, la impresora 10 puede incluir una o más plumas de tinta que son escaneadas hacia atrás y hacia delante a través de la anchura del medio 22 sobre un carro móvil. El medio de transporte 18 hace avanzar el medio de impresión 22 más allá de la cabeza impresora 12. Para plumas estacionarias 26, el medio de transporte 18 puede hacer avanzar el medio 22 continuamente más allá de la cabeza impresora 12. Para una pluma de exploración 26, el medio de transporte 18 puede hacer avanzar el medio 22 de manera incremental más allá de la pluma 26, deteniéndose cuando cada franja es impresa y luego haciendo avanzar el medio 22 para imprimir la siguiente franja.

El controlador 20 recibe los datos de impresión desde un ordenador u otro dispositivo anfitrión 28 y procesa esos datos a información de control de impresión y datos de imagen. El controlador 20 controla el movimiento del carro, si lo hay, y el medio de transporte 18. Como se ha indicado antes, el controlador 20 está conectado eléctricamente a la cabeza impresora 12 para excitar las resistencias de disparo para eyectar gotas de tinta sobre el medio 22. Coordinando la posición relativa de la pluma o plumas 26 y el medio 22 con la eyección de gotas de tinta, el controlador 20 produce la imagen deseada sobre el medio 22 de acuerdo con los datos de impresión recibidos desde el dispositivo anfitrión 28.

La fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra una realización ejemplar de una pluma de tinta 26. Con referencia a la fig. 2, la tinta es bombeada a una cámara de filtrado 30 en la pluma 26 desde una alimentación de tinta separada (no mostrada) a través de una entrada 32. La tinta pasa a través de un filtro 34 en la cámara de filtrado 30 antes de fluir a una cámara reguladora 36. (La cámara de tinta 24 de la fig. 1, por ejemplo, puede incluir una cámara de filtro 30 y una cámara reguladora 36 a partir de la realización de la pluma de tinta 26 mostrada en la fig. 2). La tinta fluye desde la cámara reguladora 36 a la cabeza impresora 12 donde puede ser eyectada sobre un medio de impresión como se ha descrito antes. En muchas impresoras de chorro de tinta, la tinta fluye a la cabeza impresora a una presión ligeramente negativa (vacío) para controlar el flujo libre de tinta a través de las boquillas de eyección de tinta cuando la cabeza impresora no está activada. Sin tal presión negativa, la tinta puede escaparse o "gotear" desde las boquillas. Por tanto, un regulador de presión 38 en la cámara 36 mantiene la presión en la cámara 36 dentro de un margen deseado de presiones negativas.

Las figs. 3 a 7 ilustran una realización ejemplar de una pluma de tinta 40 que puede ser utilizada como una pluma 26 mostrada en los diagramas de bloques de las figs. 1 y 2. La fig. 3 es una vista en alzado del exterior de la pluma 40. La fig. 4 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de la pluma de tinta 40. La fig. 5 es una vista en perspectiva que muestra el diseño interno del cuerpo de la pluma y las figs. 6 y 7 son vistas en sección en alzado y en planta, respectivamente, de la pluma de tinta 40. Con referencia en primer lugar a las figs. 3-4 y 6, la pluma 40 incluye un alojamiento exterior inferior 42, un alojamiento exterior superior 44, y una tapa o capuchón 46. Las cabezas impresoras (no mostradas) están alojadas en el alojamiento inferior 42 de forma que las placas 48 de boquillas (fig. 6) de la cabeza impresora están expuestas a lo largo de la parte inferior de la pluma 40 para eyectar gotas de tinta 50 (fig. 6) sobre papel u otro medio de impresión 52 (fig. 6). El cuerpo 54 de la pluma 40 está alojado dentro de los alojamientos superior e inferior 42 y 44, como se ve mejor en la vista en sección de la fig. 6.

Con referencia ahora a las figs. 4 a 7, la realización ejemplar de la pluma de tinta 40 mostrada está configurada para recibir y eyectar dos tintas diferentes. El cuerpo 54 de la pluma está dividido en sentido longitudinal en unidades 56A y 56B por una barrera central 58. La perspectiva despiezada ordenadamente de la pluma 40 en la fig. 4 es vista

mirando al lado de entrada de la unidad 56B del cuerpo de pluma (que es el lado de salida de la unidad 56A) mientras que la perspectiva en detalle del cuerpo 54 de la pluma en la fig. 5 es vista mirando al lado de entrada de la unidad 56A del cuerpo de la pluma (que es el lado de salida de la unidad 56B). La tinta fluye a través de cada unidad 56A y 56B del cuerpo de pluma a una cabeza impresora separada. Cuando la pluma de tinta 40 es instalada en una impresora, los puertos de entrada de tinta 60A y 60B son conectados a una alimentación de tinta y sistema de bombeo descentrados (no mostrados en las figs. 3 a 7), tal como una alimentación de tinta 14 y una bomba 16 ilustrados en el diagrama de bloques de la fig. 1. La tinta es bombeada a través de los puertos de entrada 60A y 60B a las cámaras de filtrado correspondientes 62A y 62B. La tinta fluye desde las cámaras de filtrado 62A, 62B a una cámara reguladora de presión correspondiente 64A, 64B. Los componentes descritos más abajo para cada unidad 56A y 56B son los mismos. Por ello, por conveniencia, las designaciones de número de pieza "A" y "B" son suprimidas y un solo número de pieza es utilizado singularmente para designar el mismo componente tanto en la unidad A como en la unidad B.

Un filtro 66 está soportado sobre un bastidor de filtro 68 en cada cámara de filtrado 62A, 62B. El filtro 66 está soportado tanto sobre las caras interna como externa del bastidor de filtro. Así, cada cámara de filtrado 62A, 62B está dividida en dos subcámaras por el filtro 66 – una subcámara exterior/aguas arriba y una subcámara interior/aguas abajo. Cada puerto de entrada de tinta 60A, 60B se abre a la subcámara exterior. Una abertura en la esquina del bastidor de filtro 68 expone la subcámara de filtro interior a un paso 70 a través de la barrera 58 a las cámaras reguladoras de presión 64A, 64B. La tinta bombeada a cada subcámara de filtrado exterior a través de los puertos de entrada 60A, 60B pasa a través del filtro 66 a la subcámara interior correspondiente y luego sale a través del paso 70 a las cámaras reguladoras 64A, 64B. (El flujo de tinta a través de la unidad de pluma 56A desde el puerto de entrada 60A a la cámara reguladora 64B está ilustrado por las flechas 72 en la fig. 9). Una barrera interior 74 separa la cámara de filtrado 62A de la unidad A de la cámara reguladora 64B de la unidad B. Una barrera interior 76 separa la cámara de filtrado 62B de la unidad B de la cámara reguladora 64B de la unidad B.

Un regulador de presión 78 en cada cámara reguladora 64A, 64B controla el flujo de tinta desde la cámara de filtrado 62A, 62B a la cámara reguladora 64A, 64B. La tinta fluye fuera de la cámara reguladora 64A, 64B a la cabeza impresora correspondiente a través de una salida 80. El regulador de presión 78 incluye un diafragma 82, una válvula de control de flujo 84 y un enlace 86 que enlaza el diafragma 82 y la válvula de control de flujo 84. El diafragma 82 sirve como una barrera entre la cámara reguladora 64A, 64B (una región de presión inferior) y una región 90 de presión más elevada en el exterior de las cámaras reguladoras 64A, 64B. En la realización mostrada, el diafragma 82 está anclado a lo largo de su periferia en un bastidor 92. El diafragma 82 puede estar formado, por ejemplo, como una película delgada de plástico aplicada por calor al bastidor 92. La película puede ser aplicada en su sitio con alguna holgura de forma que la película pueda aplastarse hacia dentro y expandirse hacia fuera en respuesta a los cambios de presión en las regiones 64A, 64B y 90. Puede utilizarse cualquier diafragma 82 adecuado. El diafragma 82 podría también estar formado, para otro ejemplo, como una lámina elástica estirada a través del bastidor 92.

El enlace 86 incluye dos palancas 94, 96 y dos resortes 98, 100. La palanca reguladora 94 gira sobre un fulcro 102 en respuesta a una fuerza/esfuerzo de entrada generado por el diafragma 82 que se mueve hacia dentro. La palanca de válvula 96 gira sobre un fulcro 104 en respuesta a una fuerza/esfuerzo de entrada generado por la palanca reguladora 94 que gira sobre un fulcro 102. En la realización mostrada, la palanca reguladora 94 está formada como una placa generalmente rectangular hecha de metal u otro material rígido adecuado que se apoye contra el diafragma 82. La palanca 94, por ello, es a veces denominada como una placa de presión 94. El resorte regulador 98 anclado en la columnita 106 impulsa la placa de presión 94 hacia fuera contra el diafragma 82 para cargar el diafragma 82 hacia la región 90 de presión más elevada. El resorte de válvula 100 anclado en la columnita 108 impulsa al extremo de fuerza/esfuerzo de entrada de la palanca de la válvula 96 hacia fuera para cargar la válvula 84 de control de flujo hacia la posición cerrada.

En la realización mostrada, la palanca reguladora 94 y el resorte 98 son combinados en una sola pieza, denominada como enlace regulador 110. El enlace 110 está mostrado en detalle en las figs. 10 y 11. Con referencia a las figs. 10 y 11, el resorte regulador 98 es un resorte de lámina formado como una lengüeta que se extiende a lo largo de la parte central de la placa de presión 94. También, la lengüeta/resorte 98 se extiende hacia el interior de la cámara 64A, 64B. Esta configuración permite que la placa de presión 94 se traslade y gire como se ha descrito más adelante sin que la lengüeta/resorte 98 haga contacto con el diafragma 82. Un borde enrollado alrededor de la placa de presión 94 ayuda a impedir daños en el diafragma 82. En la realización mostrada, la palanca de la válvula 96 y el resorte de válvula 100 son combinados en una sola pieza, denominada como enlace o unión de válvula 112. El enlace 112 está mostrado en detalle en las figs. 12 y 13. Con referencia a las figs. 12 y 13, el resorte de lámina 100 es un resorte de lámina formado como una lengüeta que se extiende a lo largo de la parte central de la palanca de la válvula 96.

La operación del regulador de presión 78 puede verse comparando la posición de los componentes del regulador en las figs. 7 a 9 para la cámara reguladora 64B. En la fig. 7 el regulador de presión 78 está en un estado estacionario en el que la cámara reguladora 64B está conteniendo tinta a una presión ligeramente negativa. El resorte regulador 98 está impulsando la placa de presión 94 fuera del diafragma 82 contra la presión ambiente, usualmente presión atmosférica, en la región 90 de presión más elevada. El resorte de válvula 100 está impulsando la válvula de control de flujo 84 hacia la posición cerrada para impedir que la tinta fluya a través del paso 70 a la cámara reguladora 64B.

Un rigidizador 114 puede ser añadido al área central del diafragma 82 abarcando la abertura en la placa de presión 94 para el resorte 98 si es necesario o deseable para reforzar el diafragma 82. El rigidizador 114 puede estar formado, por ejemplo, como un grosor adicional de la misma película de plástico de la que está formado el diafragma 82. El rigidizador 114 podría también estar formado, para otro ejemplo, a partir de un material más rígido fijado al diafragma 82.

Ahora, comparando las figs. 7 y 8, expulsar tinta de la cabeza impresora reduce la presión en la cámara 64B y, por consiguiente, aumenta la diferencia de presión a lo largo del diafragma 82. La diferencia de presión creciente presiona el diafragma 82 y la placa de presión 94 hacia dentro. La placa de presión 94 se traslada hacia dentro hasta golpear el fulcro 102 como se ha mostrado en la fig. 8. A continuación, la placa de presión 94 gira sobre el fulcro 102 hasta que contacta con la palanca de la válvula 96, en una punta sobresaliente 116 por ejemplo. La presión en la cámara 64B continúa disminuyendo cuando la tinta es expulsada de la cabeza impresora hasta que la placa de presión giratoria 94 se aplica y hace girar la palanca de la válvula 96 sobre el fulcro 104 para abrir la válvula 84, como se ha mostrado en la fig. 9, permitiendo que la tinta fluya a la cámara reguladora 64B. La tinta procedente de la cámara de filtrado presurizada 62B que fluye a la cámara reguladora 64B aumenta la presión en la cámara 64B, disminuyendo la diferencia de presión a través del diafragma 82. La diferencia de presión decreciente permite que el resorte regulador 98 mueva la placa de presión 94 hacia fuera. La placa de presión 94 gira en primer lugar hacia fuera, liberando la palanca de la válvula 96 y permitiendo que el resorte de válvula 100 cierre la válvula 84, y a continuación se traslade hacia fuera para volver a la posición de estado estacionario mostrada en la fig. 7. Este proceso de abrir y cerrar la válvula 84 de control de flujo y llenar la cámara reguladora 64B con tinta es repetido una y otra vez con el fin de alimentar tinta a la cabeza impresora a la presión deseada.

La placa de presión 94 y la palanca de la válvula 96 están posicionadas una con relación a la otra de tal forma que la placa de presión 94 puede "flotar" hacia dentro y hacia fuera sin abrir y cerrar la válvula 84. Esta configuración permite que el regulador 78 alimente tinta a la cabeza impresora a través de un intervalo de presiones y compense el aire atrapado en la cámara 64A, 64B. Durante los momentos de variación de temperatura o de variación atmosférica, cualquier aire acumulado en la cámara 64A, 64B cambiará de volumen. Este cambio de volumen puede ser acomodado moviendo el diafragma 82 hacia fuera o permitiendo que el diafragma 82 se mueva hacia dentro, expandiendo o contrayendo el volumen de la cámara 64A, 64B, para mantener la presión back deseada en la cámara 64A, 64B.

La utilización tanto de traslación como de rotación en la placa de presión 94 ayuda a reducir el área necesaria para abrir y cerrar la válvula de control de flujo mientras aún permite la acomodación necesaria o deseable de cambios de volumen en la cámara reguladora y, por lo tanto, ayuda a reducir el tamaño de la pluma. Combinar cada una de las funciones de palanca y resorte en una sola pieza (enlace regulador 110 y enlace de válvula 112) también ayuda a reducir el tamaño de la pluma, a simplificar el montaje de la pluma y permitir un montaje más limpio.

REIVINDICACIONES

1. Un regulador de presión para una pluma de tinta, que comprende:

- 5 - un diafragma (82) que forma parte de un perímetro de una cámara de tinta (64A, 64B), siendo móvil el diafragma (82) hacia dentro y hacia fuera para contraer y expandir alternativamente la cámara (64A, 64B);
- una válvula (84) operativa entre una posición abierta en la que la tinta puede fluir a la cámara (64A, 64B) y una posición cerrada en la que la tinta no puede fluir a la cámara (64A, 64B), siendo cargada la válvula (84) hacia la posición cerrada;
- un mecanismo de enlace (86) que enlaza el diafragma (82) y la válvula (84):
 - 10 - comprendiendo el mecanismo de enlace (86) una palanca (94) que presiona hacia fuera sobre el diafragma (82), empujando al diafragma (82) a expandir la cámara (64A, 64B);
 - siendo la palanca (94) trasladable hacia dentro y hacia fuera a través de un primer intervalo de movimiento en el que la válvula (84) permanece cerrada; y
- 15 - siendo la palanca (94) giratoria a través de un segunda intervalo de movimiento para mover la válvula (84) desde la posición cerrada a una posición abierta y permitir que la válvula (84) se mueva a la posición cerrada desde una posición abierta.

2. El regulador de presión según la reivindicación 1, en el que la palanca (94) es apta es trasladable en respuesta a un movimiento del diafragma (82), y a continuación giratoria en respuesta al movimiento del diafragma (82), y el mecanismo de enlace (86) comprende además una segunda palanca (96), que es giratoria en respuesta a la rotación de la primera palanca (94) para mover la válvula (84) desde la posición cerrada a una posición abierta.

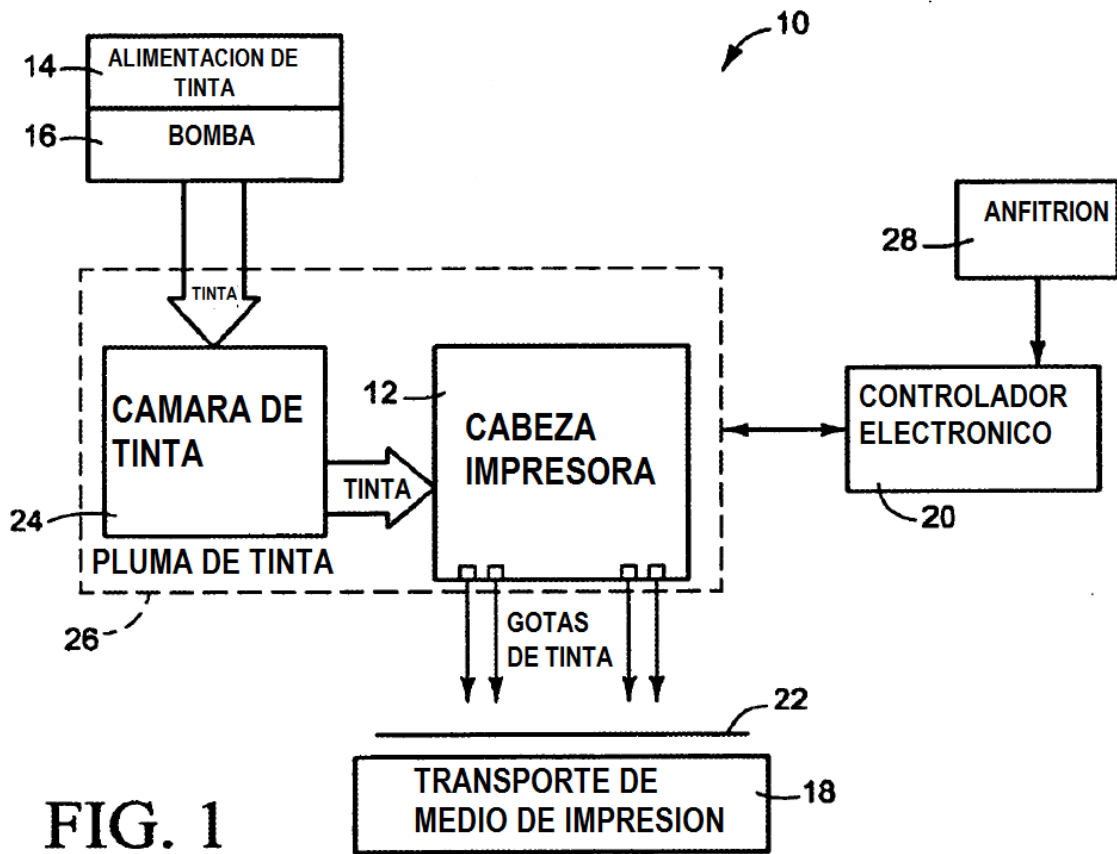


FIG. 1

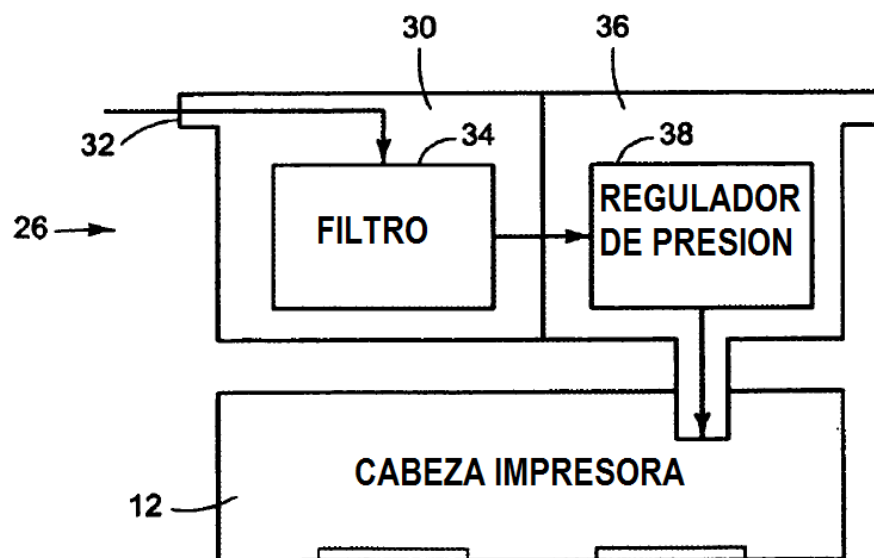


FIG. 2

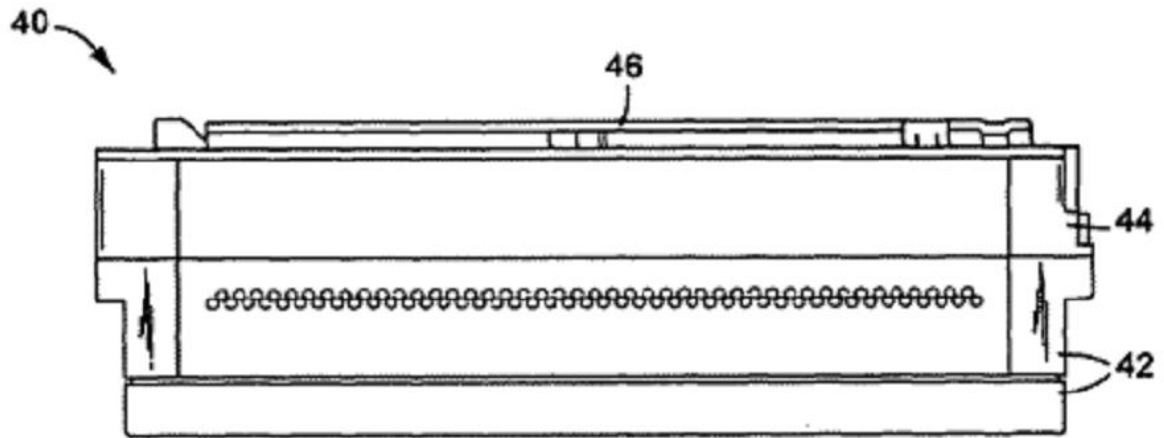


FIG. 3

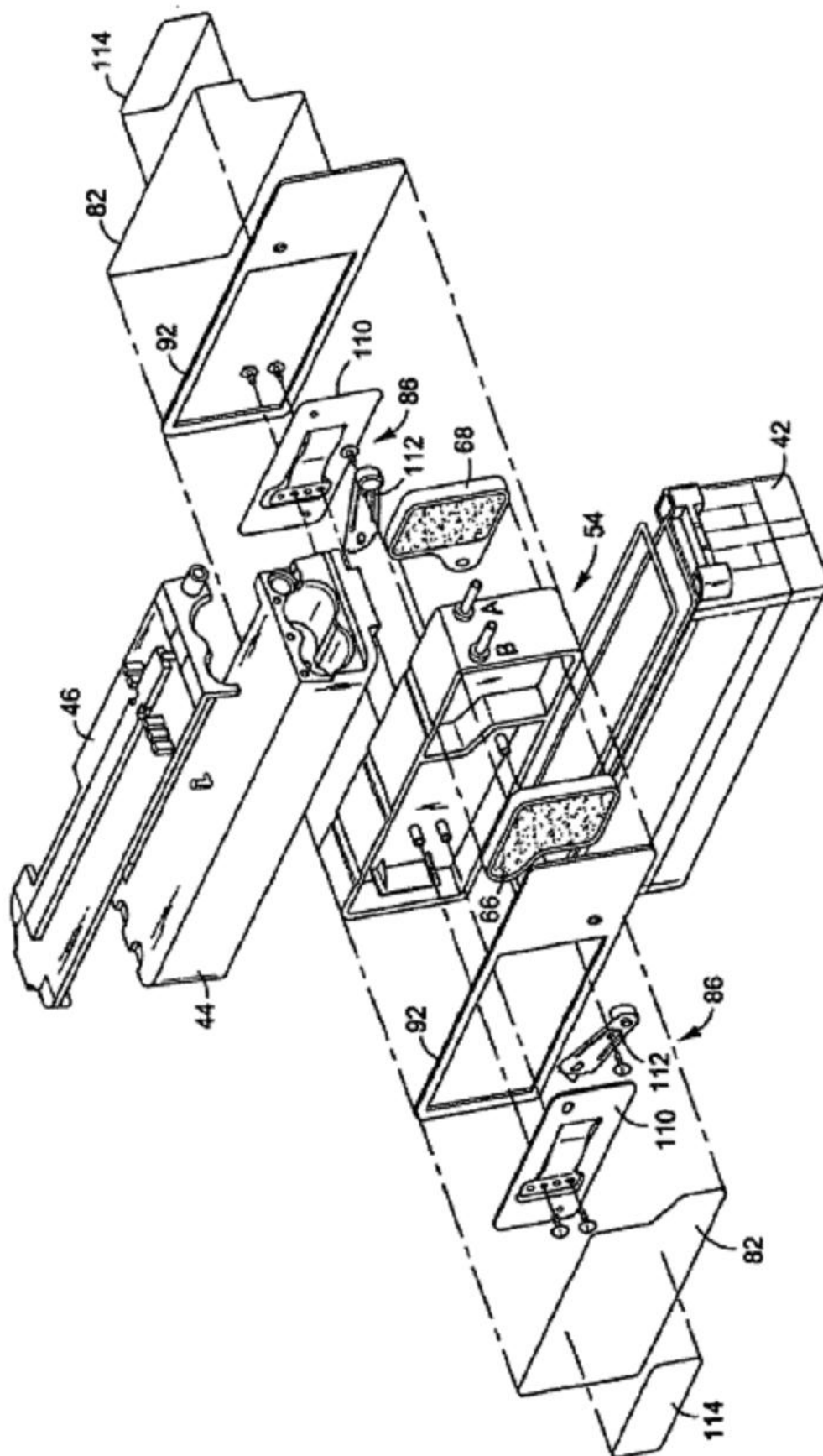


FIG. 4

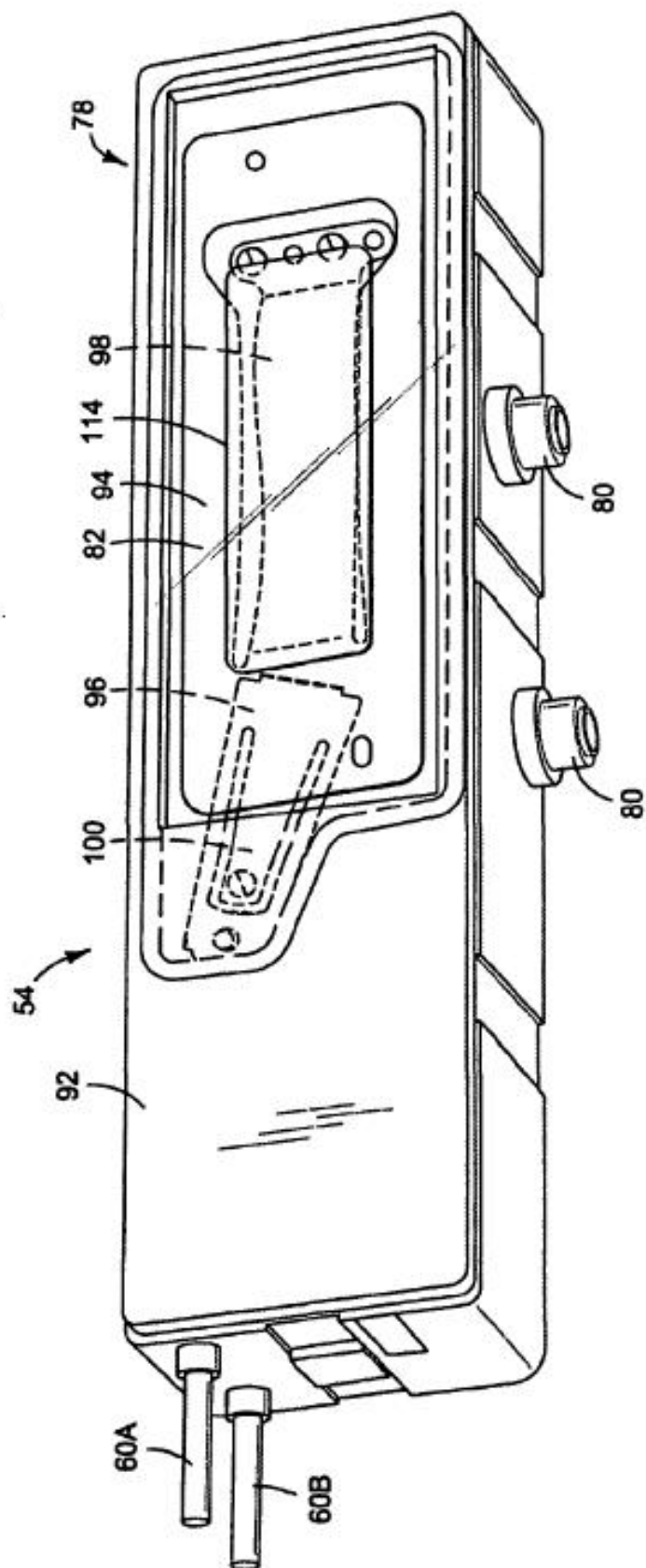


FIG. 5

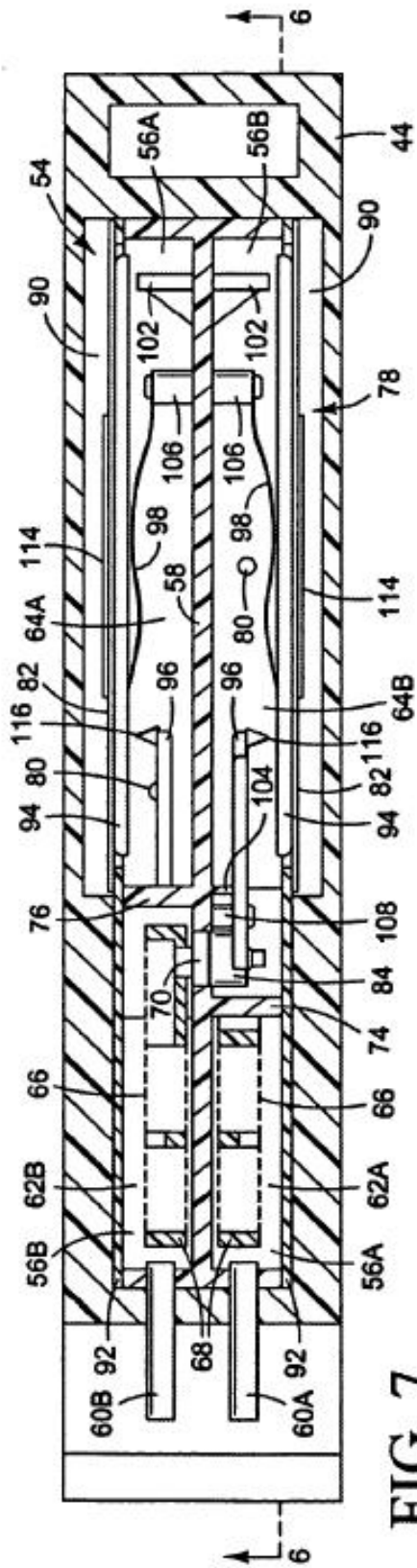


FIG. 7

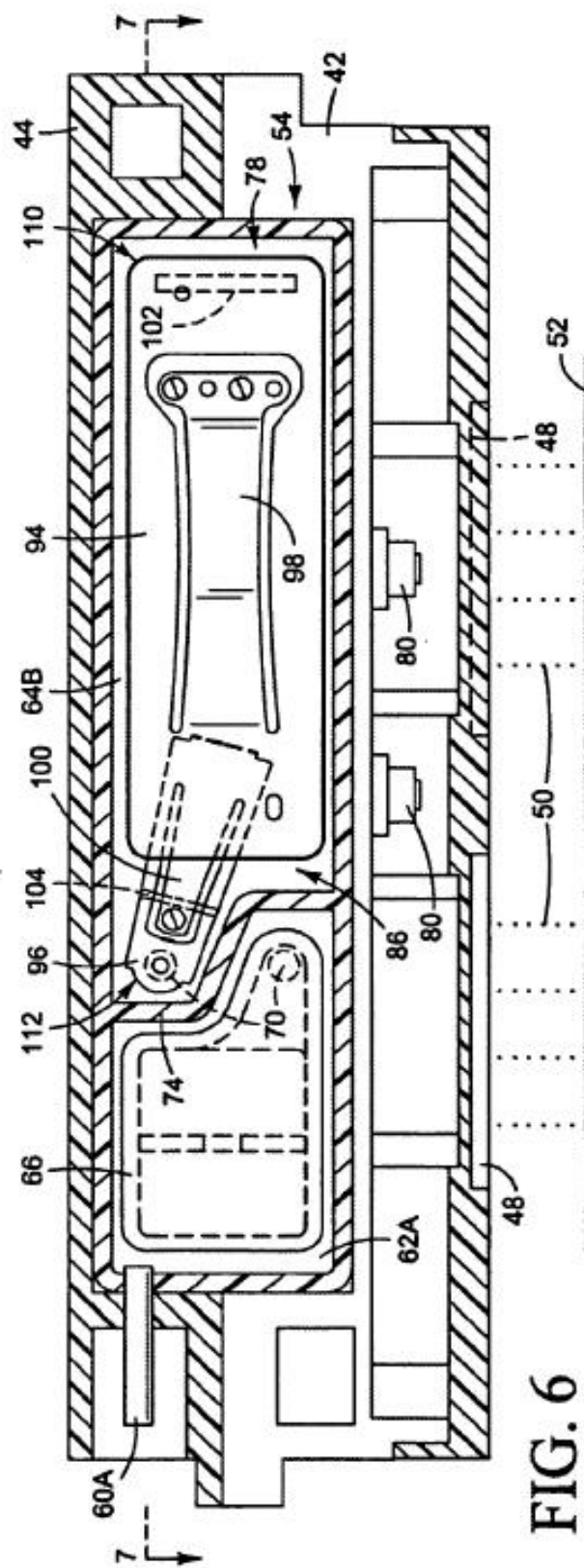


FIG. 6

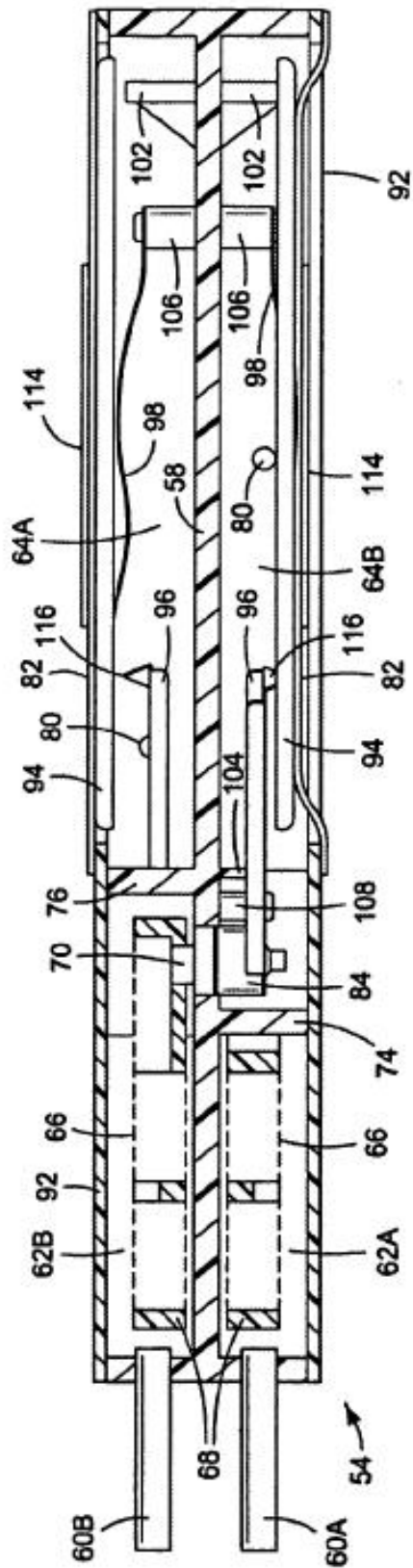


FIG. 8

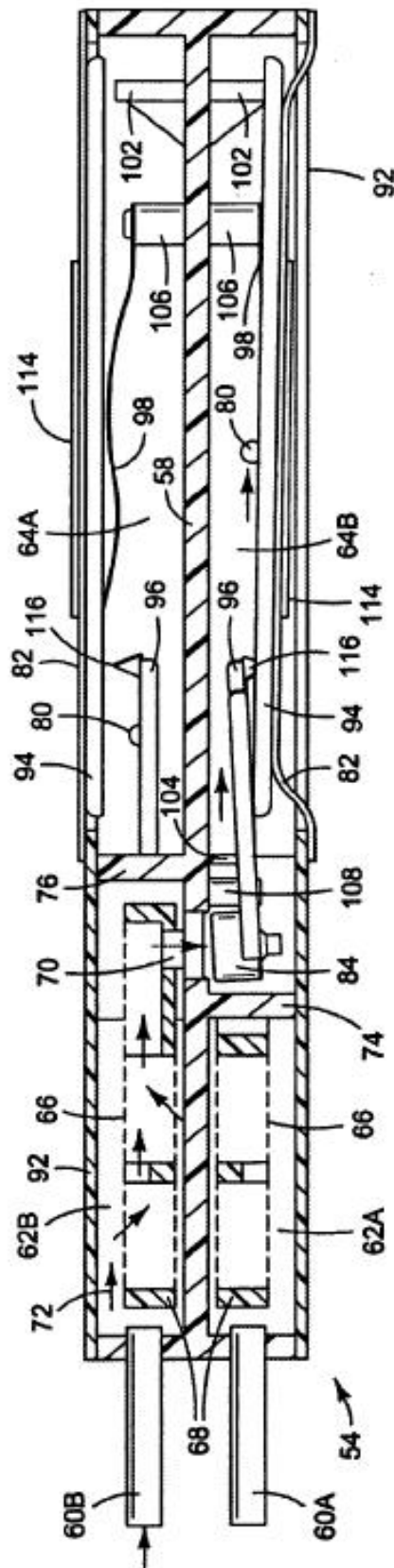


FIG. 9

