

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 172**

51 Int. Cl.:

F04B 43/12 (2006.01)

F04B 43/00 (2006.01)

F04B 53/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2012 PCT/GB2012/051208**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO13061022**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2012 E 12727162 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2771578**

54 Título: **Bomba peristáltica**

30 Prioridad:
25.10.2011 GB 201118427

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2017

73 Titular/es:
WATSON-MARLOW LIMITED (100.0%)
Falmouth
Falmouth, Cornwall TR11 4RU, GB

72 Inventor/es:
WARREN, OLIVER

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 643 172 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

Bomba peristáltica

Esta invención se refiere a una bomba peristáltica, un cabezal de bomba y a una unidad de accionamiento para la misma.

5 Las bombas peristálticas se usan comúnmente para aplicaciones en las que es indeseable que un fluido bombeado contacte con los componentes de la bomba. Por ejemplo, las bombas peristálticas se utilizan a menudo para bombear fluidos esterilizados o abrasivos donde el contacto del fluido con componentes internos de la bomba podría contaminar el fluido o dañar la bomba. Por lo tanto, se usan a menudo bombas peristálticas en la industria de las bebidas en las que se requieren procesos de bombeo estériles y en la industria de agregados en la que es necesario transferir suspensiones que contienen partículas abrasivas.

10 Las bombas peristálticas comprenden generalmente una carcasa de bomba a través de la cual se extiende un tubo y un elemento de presión colocado dentro de la carcasa de bomba para ejercer una acción peristáltica sobre la manguera. El elemento de presión tiene típicamente uno o más rodillos o "limpiadores" que se mueven a lo largo de la manguera para ejercer la acción peristáltica.

15 Aunque generalmente es deseable reemplazar las mangueras antes de un fallo, se espera que en algunas circunstancias una manguera se rompa dentro de la carcasa del cabezal de bomba haciendo que el fluido bombeado escape al interior de la carcasa. Generalmente se proporciona una salida en la carcasa a través de la cual se escapan los drenajes de fluido. Esto evita la acumulación excesiva de fluido dentro de la carcasa.

20 Con el fin de reducir la magnitud de desgaste en la manguera y los rodillos, a menudo es deseable proporcionar un fluido lubricante dentro de la carcasa de la bomba. Para evitar que el lubricante drene de la carcasa, se proporciona típicamente una válvula en la salida. La válvula está configurada para permanecer cerrada durante el funcionamiento normal y para abrirse sólo cuando se produce una fuga.

25 Un problema asociado con esta disposición es que se requiere un sistema complejo, tal como el descrito en el documento US 7,001,153, para detectar una fuga dentro de la carcasa y para abrir la válvula normalmente cerrada cuando se detecta una fuga. Además, el uso de una válvula normalmente cerrada que se debe abrir cuando se detecta una fuga significa que el fallo de la válvula para abrirse puede conducir a una acumulación excesiva de fluido dentro de la carcasa.

Además, los detectores de fugas conocidos son complejos, lo que hace costoso el reemplazo de las cabezas de bomba en las que están colocados.

30 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una bomba peristáltica que comprende una unidad de accionamiento, un cabezal de bomba que comprende un elemento de presión, pudiendo conectarse el cabezal de bomba a la unidad de accionamiento de manera que, cuando está conectado, el elemento de presión es accionable por la unidad de accionamiento para ejercer una acción peristáltica sobre un tubo dispuesto dentro del cabezal de la bomba, y un sensor óptico, en el que el sensor óptico comprende un emisor y un receptor que están montados en la unidad de accionamiento y un elemento reflector montado en el cabezal de bomba, estando dispuesto el elemento reflector sobre el cabezal de la bomba de tal manera que cuando el cabezal de bomba está conectado a la unidad de accionamiento, la radiación emitida por el emisor es reflejada por el elemento reflector hacia el receptor.

40 Un depósito está colocado dentro del cabezal de bomba para recibir el líquido que escapa de la manguera colocada dentro del cabezal de bomba, el elemento reflector está colocado con respecto al depósito de manera tal que cuando el líquido está presente en el depósito, al menos parte del elemento reflector está sumergido en el líquido, el elemento reflector está configurado de modo tal que la inmersión de al menos parte del elemento reflector en el líquido varía la cantidad de radiación reflejada hacia el receptor.

45 El depósito puede ser una cámara auxiliar que está dispuesta en comunicación fluida con una cámara de bombeo dentro de la cual está colocado el elemento de presión, siendo la cámara auxiliar en uso normal una cámara seca, estando dispuestas la cámara de bombeo y la cámara auxiliar de forma que el líquido que escapa desde la manguera hacia la cámara de bombeo fluye desde la cámara de bombeo hasta la cámara auxiliar. El documento US 2003/0031590A1 describe una bomba peristáltica de manguera que tiene un sensor óptico. Sin embargo, este sensor óptico, que también comprende un emisor y un receptor, está previsto en la bomba no para detectar fugas de líquido de bombeo sino para detectar el número de rotaciones de la bomba peristáltica con el fin de determinar la

cantidad total de líquido suministrado por la bomba peristáltica. De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un cabezal de bomba peristáltica para su uso en una bomba de acuerdo con el primer aspecto de la invención, comprendiendo el cabezal de bomba el elemento reflector del sensor óptico.

5 De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona una unidad de accionamiento para su uso en una bomba de acuerdo con un primer aspecto de la invención, comprendiendo la unidad de accionamiento el emisor y el receptor del sensor óptico.

Para una mejor comprensión de la presente invención, y para mostrar más claramente cómo puede llevarse a efecto, se hará ahora referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un cabezal de bomba para una bomba peristáltica;

10 La figura 2 es una vista en perspectiva en corte del cabezal de bomba mostrado en la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección del cabezal de bomba mostrado en la figura 1;

La figura 4 es una vista en sección adicional del cabezal de bomba mostrado en la figura 1, colocado con respecto a un emisor y un receptor;

15 La figura 5 es una vista en sección parcial ampliada del cabezal de bomba que corresponde a la vista en sección mostrada en la figura 3, en la que una válvula dentro del cabezal de bomba está cerrada;

La figura 6 corresponde a 5, pero muestra la válvula abierta;

La figura 7 es una vista en sección del cabezal de bomba a lo largo de la línea VI mostrada en la figura 3;

La Figura 8 es una vista en sección adicional del cabezal de bomba a lo largo de la línea VIII mostrada en la Figura 3; y

20 La figura 9 es una vista en perspectiva en corte de una variante del cabezal de bomba mostrado en la figura 1;

La figura 10 es una vista en sección del cabezal de bomba mostrado en la figura 9;

La figura 11 es una vista ampliada del cabezal de bomba como se muestra en la figura 9 en la región de una válvula que muestra la válvula cerrada; y

La figura 12 corresponde a la vista mostrada en la figura 11, pero muestra la válvula abierta.

25 Las figuras 1 y 2 muestran un cabezal 2 de bomba para su uso en una bomba peristáltica. El cabezal 2 de bomba comprende una carcasa 4 que tiene una pared 6 exterior sustancialmente cilíndrica encerrada en extremos opuestos por tapas 8, 10 de cierre, cualquiera de las cuales puede estar hecha de un material termoplástico adecuado. La pared 6 externa y/o una o ambas de las tapas de cierre pueden estar hechas por moldeo. Las tapas 8, 10 de cierre pueden estar soldadas por giro o montadas ultrasónicamente sobre la pared 6 externa para formar una carcasa 4 de sellado. La pared 6 externa cilíndrica de la carcasa 4 define un eje de cabezal de bomba. La tapa 10 de cierre comprende unos rebajos 11 de colocación en los que se proyectan salientes en una unidad 1 de accionamiento (mostrada en parte en la figura 6) para asegurar que el cabezal 2 de bomba esté colocado con respecto a la unidad 1 de accionamiento en una de varias orientaciones predeterminadas.

35 Como se muestra en la figura 2, la carcasa 4 está dividida por una pared 12 interior sustancialmente cilíndrica y una pared 14 extrema interna en una cámara 16 de bombeo y una cámara 18 auxiliar. Las paredes 12, 14 interiores están soportadas sobre la pared 6 externa por unos largueros 20 que se extienden axial y radialmente y una costilla 22 circunferencial que se extiende perpendicularmente a las paredes 6, 12 cilíndricas interior y exterior. La pared 12 interior y la pared 6 exterior definen un paso 24 anular que se extiende entre una ranura 26 anular, que está definida entre la pared 12 interior y la tapa 8 de cierre, y la costilla 22 circunferencial. La ranura 26 anular proporciona comunicación fluida entre la cámara 16 de bombeo y el paso 24.

40 La cámara 18 auxiliar es coaxial con la cámara 16 de bombeo. Como se muestra en la Figura 3, la cámara 18 auxiliar comprende una región 28 anular que se extiende alrededor de la cámara 16 de bombeo y una región 30 de

recogida que es sustancialmente cilíndrica y está generalmente definida entre la tapa 10 de cierre y la pared 14 extrema interior.

Una válvula 32 está dispuesta entre la cámara 16 de bombeo y la cámara 18 auxiliar. La válvula 32 comprende un orificio 34 en la costilla 22 circunferencial y un pistón 36 que es móvil dentro y fuera del acoplamiento de obturación con el orificio 34 para cerrar y abrir la válvula 32. El pistón 36 está conectado a un émbolo 38 que se extiende desde el pistón 36 a través de la tapa 10 de cierre que define la cámara 18 auxiliar de manera que sobresale de la carcasa 4. El extremo del émbolo 38 que sobresale a través de la carcasa 4 tiene un elemento 40 de presión, tal como un botón, que se puede presionar para accionar el émbolo 38 desplazando de este modo el pistón 36 fuera del acoplamiento de sellado con el orificio 34 y abriendo la válvula 32. El elemento 40 de presión está situado en un rebajo 42 previsto en la tapa 10 de cierre. El elemento 40 de presión y el rebajo 42 están configurados de tal manera que el elemento 40 de presión está al ras con la porción principal de la tapa 10 de cierre cuando la válvula 32 está cerrada.

La cámara 18 auxiliar está provista de una salida. La salida comprende una manguera 44 que se extiende a través de la pared 6 externa y sobresale en una zona inferior de la cámara 18 auxiliar. La porción de la manguera 44 dentro de la cámara 18 auxiliar proporciona una manguera 45 de respiración que se extiende dentro de la cámara 18 auxiliar y tiene una entrada 47 de manguera de respiración que está situada dentro de la cámara 18 auxiliar por encima del punto más bajo de la cámara 18 auxiliar cuando está en la orientación operativa prevista en el cabezal 2 de bomba, como se muestra en la Figura 3. La región de la cámara 18 auxiliar que rodea la manguera 45 de respiración define un depósito en la proximidad de la manguera 45 de respiración en el que se recibe líquido cuando la manguera 45 de respiración está en posición vertical. La porción de la manguera 44 que se extiende fuera del cabezal 2 de bomba alejándose de la pared 6 exterior proporciona un saliente a la que puede conectarse una manguera (no mostrada).

Un rotor 46 se extiende a lo largo del eje del cabezal de bomba a través de la tapa 10 de cierre, la pared 14 extrema y la cámara 16 de bombeo. El rotor 46 está soportado por cojinetes dentro del cabezal 2 de la bomba. La porción del rotor 46 que sobresale del cabezal 2 de bomba puede conectarse a una unidad 1 de accionamiento para accionar el rotor 46. Las zonas de la tapa 10 de cierre y la pared 14 extrema a través de las cuales se extiende el rotor 46 están perfiladas de tal manera que se apoyan entre sí en el eje del cabezal de bomba. Como resultado, el rotor 46 no está expuesto a la cámara 18 auxiliar. Un elemento 48 de presión está colocado dentro de la cámara 16 de bombeo. El elemento 48 de presión está acoplado para girar con el rotor 46. El elemento 48 de presión tiene lóbulos 50 (mostrados más claramente en la figura 7) que están colocados para presionar una manguera 52, colocado alrededor del elemento 48 de presión, contra la pared 12 interior. Por lo tanto, la pared 12 interior separa la cámara 16 de bombeo de la cámara 18 auxiliar y proporciona una superficie de presión contra la que se presiona la manguera 52.

Como se muestra en la figura 4, el cabezal 2 de bomba comprende además un reflector 53 que está colocado en la cámara 18 auxiliar en la región del depósito. El reflector 53 comprende un cono que está hecho de un material que es sustancialmente transparente a la luz infrarroja, aunque se apreciará que pueden usarse otras longitudes de onda de radiación electromagnética. El reflector 53 puede, por ejemplo, estar hecho de polisulfona u otro material adecuado. El reflector 53 está colocado de tal manera que el cono converge desde la tapa 10 de cierre a la cámara 18 auxiliar, quedando expuesta la base del cono al exterior del cabezal 2 de bomba. El reflector 53 puede estar formado integralmente con la tapa 10 de cierre.

Cuando el depósito en la cámara 18 auxiliar está seco, la superficie cónica del cono 53 está expuesta al aire. Bajo esta condición, la luz infrarroja que pasa a través de la base y que se desplaza paralelamente al eje cónico se refleja internamente en la superficie cónica del cono que se devuelve a través de la base. En la realización mostrada, el reflector 53, y en particular su ángulo de vértice, está configurado de manera que, cuando el cono está expuesto a un líquido, la interfaz entre el cono y el líquido deja de ser reflectante a la luz infrarroja, y así la intensidad de la luz devuelta a través de la base disminuirá de acuerdo en la medida en que el cono esté sumergido.

Como se muestra en las figuras 7 y 8, la cámara 16 de bombeo tiene un primer y un segundo puerto 54, 56 que están previstos en la pared 12 interior. Los primeros y segundos pasos 58, 60 respectivos se extienden desde los puertos 54, 56 hasta las respectivas primera y segunda aberturas 62, 64 previstas en los salientes 66, 68 formadas en la pared 6 externa. Los pasos 58, 60 proporcionan comunicación directa entre la cámara 16 de bombeo y las aberturas 62, 64 en la pared 6 externa. Los pasos 58, 60 se extienden tangencialmente con respecto a la carcasa 6 en direcciones generalmente opuestas.

Los rebajos 63, 65 están previstos en los salientes 66, 68. Cada rebajo 63, 65 se extiende alrededor de la periferia de una abertura 62, 64 respectiva.

ES 2 643 172 T3

La manguera 52 se extiende desde la primera abertura 62, a lo largo del primer paso 58, a través de la cámara 16 de bombeo, y desde la cámara 16 de bombeo a lo largo del segundo paso 60 hasta la segunda abertura 64. La manguera 52 está colocada en un solo bucle alrededor del rotor 46 de modo que está colocada entre el elemento 48 de presión y la pared 12 interior.

5 Una terminal del tubo 70, 72 de montaje está colocada en cada una de las aberturas 62, 64. Cada terminal 70, 72 tiene un pasaje 74, 76 que se extiende longitudinalmente con respecto a la terminal 70, 72, un borde 78, 80 de apoyo en la forma de una brida y un vástago 82, 84 roscado externamente que se extiende lejos del borde 78, 80 de apoyo. El vástago 82, 84 roscado está ahusado en la dirección que se aleja del borde 78, 80 de apoyo. Un espigón 83, 85 está colocado en el extremo de la terminal 70, 72 opuesto al vástago 82, 84 roscado. La espiga 83, 85 puede estar conectada a una manguera (no mostrada).

15 Cada terminal 70, 72 está colocada de tal manera que el borde 78, 80 de apoyo se apoya contra uno de los salientes 66, 68 formado en la pared 6 externa y el vástago 82, 84 roscado se extiende a lo largo del conducto 58, 60 hacia la cámara 16 de bombeo. El vástago 82, 84 roscado se extiende dentro de un extremo de la manguera 52 de manera que la rosca se acopla con la pared interior de la manguera 52. El diámetro exterior del vástago 82, 84 roscado adyacente al borde 78, 80 de apoyo puede estar dimensionado de manera que el vástago 82, 84 coopere con la pared interior del conducto 58, 60 para sujetar la manguera 52 entre el conector 70, 72 y la carcasa 4. El borde 78, 80 de apoyo y el correspondiente rebajo 63, 65 alrededor de la periferia de la abertura 62, 64 definen una costilla 86, 88 que se extiende circunferencialmente que recibe el extremo de la manguera 52.

20 Un elemento de retención que comprende una tapa 90, 92 elástica está colocado sobre el extremo de cada terminal 70, 72. Cada tapa 90, 92 tiene una abertura 94, 96 en el extremo de la tapa 90, 92 a través de la cual se extiende la espiga 83, 85. Otras aberturas 98, 100 están espaciadas circunferencialmente alrededor de la pared lateral de la tapa 90, 92. Estas aberturas 98, 100 se acoplan con los respectivos salientes 102, 104 colocados en la parte de la carcasa 4 adyacente a las aberturas 62, 64.

El montaje de la manguera 52 dentro del cabezal 2 de bomba es como sigue.

25 Un extremo de la manguera 52 se inserta a través de la primera abertura 62 y el primer paso 58 en la carcasa 4 y se empuja dentro de la cámara 16 de bombeo. El extremo de la manguera 52 hace contacto con la pared 12 interior y se desliza a lo largo de la superficie interior de la pared 12 interior alrededor del rotor 46 entre los lóbulos 50 del elemento 48 de presión y la pared 12 interior y sale de la cámara 16 de bombeo a través del segundo paso 60 y segunda abertura 64. La manguera 52 puede comprender una porción de guía (no mostrada) que tiene un diámetro externo que es menor que el espacio entre los lóbulos 50 y la pared 12 interior. Una porción de diámetro más pequeño permite que la porción 50 de guía de la manguera sea roscado a través de la carcasa fácilmente. Una vez que la porción de guía de la manguera 52 ha sido roscada a través de la carcasa 4, la porción principal de la manguera 52 puede ser atraída tirando de la porción de guía. Una vez que la porción principal de la manguera 52 está in situ, la porción de guía puede separarse de la manguera 52. La manguera 52 podría estar roscada a través de la carcasa 4 en la dirección opuesta insertando el extremo de la manguera 52 a través de la segunda abertura 64.

40 Se apreciará que la longitud de la manguera 52 dentro de la carcasa 4 debe dimensionarse para asegurar el funcionamiento correcto del cabezal de bomba. La manguera 52 tiene una longitud tal que, cuando los extremos de la manguera 52 están colocados en las aberturas 62, 64, se espera que la manguera 52 esté colocada apropiadamente dentro de la cámara 16 de bombeo. Se anticipa que, una vez que la manguera 52 ha sido empujada a través del cabezal de bomba, uno o ambos extremos de la manguera 52 no estarán adecuadamente situados en las aberturas 62, 64. Por ejemplo, el extremo de la manguera insertado en primer lugar en el cabezal 2 de bomba puede haber sido empujado parcialmente a través del segundo paso 60 (por ejemplo, porque la persona que monta el cabezal de bomba es incapaz de ejercer suficiente fuerza para tirar de la manguera a través de la carcasa 4).

45 El vástago 84 roscado del accesorio 72 para colocar en la segunda abertura 64 se inserta a través de la segunda abertura 64 y en el extremo de la manguera 52. La rosca se acopla con la pared interior de la manguera 52. El reborde de tope 80 se pone en contacto con el saliente 68 de la carcasa 4 empujando el accesorio 72 hacia la carcasa 4 o haciendo girar el accesorio 72 con respecto a la manguera 52 de manera que el acoplamiento roscado entre la manguera 52 y el accesorio 72 atrae el vástago 84 roscado hacia adentro de la manguera 52. Una vez que el reborde de tope 80 se apoya contra el saliente 68, el saliente 68 impide que el accesorio 72 sea atraído más hacia adentro de la carcasa 4. El accesorio 72 se hace girar o se hace girar adicionalmente con respecto a la manguera 52 para arrastrar el extremo de la manguera 52 a lo largo del vástago 84 roscado hacia el resalto de tope 80 y la abertura 64. A medida que la manguera 52 es arrastrada hacia el reborde de tope 80, éste es exprimido entre el vástago 84 roscado y la pared interior del conducto de paso 60. Una vez que el extremo de la manguera 52 hace tope con el reborde de tope 80, una rotación adicional del accesorio 72 con respecto a la carcasa 4, fuerza al extremo de la manguera 52 dentro de la costilla circunferencial 88 definida entre el reborde de tope 80 y el rebajo 65

ES 2 643 172 T3

en la carcasa 4. Por lo tanto, el extremo de la manguera 52 está firmemente situado en la segunda abertura 64 en la posición correcta.

5 La tapa 92 se coloca sobre el accesorio 72 de manera que la espiga 85 pasa a través de la abertura 96 en el extremo de la tapa 92. La tapa 92 es forzada sobre los salientes 104 para extender la tapa 92 y forzar la tapa 92 contra la pestaña que forma el reborde de tope 80. Una vez que la abertura 100 se alinea con los salientes 104, los salientes 104 entran en las aberturas y la tapa 92 vuelve a su forma original para asegurar la tapa 92 a la carcasa 4 y para sujetar la pestaña y por lo tanto el accesorio 72 a la carcasa 4. Por lo tanto, la tapa 92 se ajusta a presión a la carcasa 4.

10 El accesorio 70 y la tapa 90 correspondiente en la primera abertura 62 están montados de la misma manera que el accesorio 2 en la segunda abertura 64.

El montaje del cabezal 2 de bomba en una unidad 1 de accionamiento es como sigue.

15 Antes de su uso, por ejemplo, después de que la manguera 52 se ha montado dentro del cabezal 2 de bomba, se añade un lubricante, típicamente un líquido, a la cámara 16 de bombeo. La cantidad de lubricante es suficiente para revestir sustancialmente la manguera 52 y el elemento 48 de presión, pero no llena la cámara 16 de bombeo. La válvula 32 se cierra con el pistón 36 en acoplamiento de sellado con el orificio 34, como se muestra en la figura 5. Por lo tanto, la cámara 18 auxiliar está sellada con respecto a la cámara 16 de bombeo evitando así que el lubricante escape de la cámara 16 de bombeo a la cámara 18 auxiliar. Por lo tanto, el cabezal 2 de bomba puede ser transportado y manipulado sin riesgo de fugas de lubricante desde la cámara 16 de bombeo hacia la cámara 18 auxiliar y desde allí desde el cabezal de bomba. Por consiguiente, la cámara 18 auxiliar permanecerá seca antes de su uso.

20 El cabezal 2 de bomba está montado en la unidad 1 de accionamiento en una condición sustancialmente vertical con la válvula 32 hacia la parte superior del cabezal 2 de bomba. Por lo tanto, el lubricante dentro de la cámara 16 de bombeo tenderá a acumularse en el fondo de la cámara 16 lejos de la válvula 32.

25 La unidad 1 de accionamiento en la que está montado el cabezal de bomba comprende un medio que, en la realización mostrada, es un saliente 106 (mostrado en la figura 6) desde la unidad 1 de accionamiento, que se alinea con el elemento 40 de presión del cabezal 2 de bomba. Al montar el cabezal 2 de bomba, el elemento 40 de presión se pone en contacto de presión con el saliente 106 de manera que el saliente 106 presiona el elemento 40 de presión en el rebajo 42 de la tapa 10 de cierre. Como se muestra en la figura 6, el elemento 40 de presión actúa sobre el émbolo 38 para desplazar el pistón 36 fuera del acoplamiento de obturación con el orificio 34 abriendo de este modo la válvula 32. Debido a que la válvula 32 se abre solamente en el momento de montar el cabezal 2 de bomba en la unidad 1 de accionamiento, punto en el cual el cabezal de bomba está fijado en posición vertical, hay menos riesgo de que el lubricante sea transferido a través de la válvula 32 a la cámara 18 auxiliar.

35 La unidad 1 de accionamiento también comprende un emisor 110 y un receptor 112 para emitir y recibir luz infrarroja, respectivamente. El emisor 110 puede ser un diodo emisor de luz y el receptor 112 puede ser un fototransistor. El emisor 110 y el receptor 112 están colocados en la unidad 1 de accionamiento de manera que cuando el cabezal 2 de bomba está unido a la unidad 1 de accionamiento, el reflector 53 está colocado para reflejar la luz infrarroja emitida por el emisor 110 hacia el receptor 112. La disposición del emisor 110 y del receptor 112 con respecto al reflector 53 se muestra en la figura 4. En la realización mostrada, el emisor 110 y el receptor 112 se encuentran dentro de la misma carcasa. El emisor 110, el receptor 112 y el reflector 53 juntos comprenden un sensor óptico capaz de detectar líquido dentro de la cámara 18 auxiliar. En la presente realización, el reflector 53 está configurado para mostrar una reflexión interna sustancialmente total para la luz infrarroja emitida por el emisor 110 cuando no hay líquido presente en la superficie exterior del cono. Por lo tanto, cuando el cabezal 2 de bomba se monta primero en la unidad 1 de accionamiento, el receptor 112 detecta la presencia de la luz infrarroja reflejada. Un controlador conectado al receptor 112 se usa para determinar que el reflector 53 no esté expuesto al líquido y, que por tanto, no hay sustancialmente líquido en la cámara 18 auxiliar.

50 El reflector 53 es de un moldeo simple y por lo tanto es relativamente barato en comparación con el emisor 110 y el receptor 112. Una ventaja de la disposición anterior es que el cabezal 2 de bomba se puede disponer como una unidad cuando está desgastado o dañado y, en particular, cuando la manguera 52 llega al final de su vida útil, y un cabezal de bomba de reemplazo comprende su propio reflector. La disposición no requiere el reemplazo del emisor 110 y el receptor 112 que están montados en la unidad 1 de accionamiento. En consecuencia, el coste de sustitución de las cabezas de bombeo se reduce significativamente en comparación con cabezas de bomba que tienen elementos sensores caros montados en el cabezal de bomba. Además, un cabezal 2 de bomba que está sellado con soldadura por giro de las tapas 8, 10 de cierre sobre la carcasa 6 cilíndrica mejora la integridad del cabezal 2 de bomba para su deshecho.

5 Durante el uso, el rotor 46 gira para presionar la manguera 52 entre los lóbulos 50 del elemento 48 de presión y la pared 12 interior ejerciendo de este modo una acción peristáltica sobre la manguera 52. La acción peristáltica bombea un líquido a través de la manguera 52. La porción de la pared 12 interior que define el paso 24 anular actúa como una barrera entre la cámara 16 de bombeo y la válvula 32. Por lo tanto, la pared 12 interior evita que el lubricante salpique por la acción de bombeo entre en la cámara 18 auxiliar a través de la válvula 32.

10 Si, durante el uso, la manguera 52 se rompe o comienza a gotear dentro de la cámara 16 de bombeo, el líquido que se bombea a través de la manguera 52 escapa de la manguera 52 a la cámara 16 de bombeo y al paso 24. A medida que aumenta la cantidad de líquido escapado, el nivel de líquido dentro de la cámara 16 de bombeo se eleva por encima de la parte superior de la pared 16 interior y fluye desde el paso 24 a través de la válvula 32 hacia la cámara 18 auxiliar.

15 El líquido que entra en la cámara 18 auxiliar se acumula en el depósito alrededor de la manguera 45 de respiración. A medida que el líquido se acumula en el depósito, el nivel del líquido alcanza el reflector 53 exponiendo por lo menos parte de la superficie externa del cono del reflector 53 al líquido. El líquido tiene un índice de refracción más alto que el aire y por lo tanto reduce la cantidad de reflexión interna exhibida por el reflector 53. En consecuencia, la cantidad de luz infrarroja reflejada hacia el receptor 112 se reduce. La reducción de la radiación reflejada es detectada por el controlador y usada para determinar que está presente líquido en el depósito. Se genera entonces una salida, por ejemplo una alerta, que indica que la manguera ha fallado (es decir, se ha roto) y se ha producido una fuga. La bomba puede entonces ser parada automáticamente o por un usuario en respuesta a la salida.

20 Si el nivel continúa subiendo por encima de la entrada de la manguera de respiración, el líquido es descargado desde la cámara 18 auxiliar a través de la manguera 44.

25 En la presente realización, los rebajos 11 de colocación están configurados de manera que el cabezal de bomba pueda montarse en la unidad 1 de accionamiento con la manguera 52 que se extiende horizontalmente desde el cabezal 2 de bomba (como se representa en las figuras 7 y 8) o verticalmente desde el cabezal 2 de bomba. La válvula 32 está dispuesta dentro del cabezal 2 de bomba de manera que en cada configuración, la válvula 32 esté situada por encima de la cámara 16 de bombeo. Además, la manguera 44 está colocada a 45 grados con respecto a la dirección general de extensión de la manguera 52 desde el cabezal 2 de bomba de manera que en cada configuración la manguera 45 de respiración está a 45 grados respecto a la vertical y así define un depósito debajo de la manguera 47 de respiración de entrada en cada configuración.

30 Se apreciará que podrían usarse otros tipos de sensores ópticos que comprenden un reflector adecuado. Por ejemplo, el sensor óptico puede estar colocado de tal manera que cuando el reflector está expuesto a un líquido, la cantidad de radiación reflejada hacia el receptor aumente. Aunque un cono se describe como una forma adecuada para una superficie reflectante, sería adecuado cualquier superficie, tal como una pirámide o un tronco, que cambie la cantidad o la dirección de la radiación reflejada cuando se expone a un líquido. Alternativamente, o además, el reflector podría estar hecho de un material adecuado y/o estar provisto de un revestimiento para el que la cantidad de radiación reflejada varíe dependiendo de qué el reflector esté expuesto a un líquido.

35 Se apreciará que la sensibilidad del receptor/controlador podría ajustarse para evitar que pequeñas cantidades de líquido generen una detección positiva de una fuga.

40 Se apreciará que el sensor óptico también podría utilizarse para detectar la presencia o el montaje correcto del cabezal 2 de bomba en la unidad 1 de accionamiento detectando la presencia de radiación reflejada cuando el cabezal 2 de bomba está montado en la unidad 1 de accionamiento.

Una variante 202 del cabezal 2 de bomba descrita anteriormente se muestra en la figura 9.

45 El cabezal 202 de bomba comprende una carcasa 204 formada por una carcasa 206 cilíndrica encerrada por una pared 208 de cierre integral en un extremo y por una tapa 210 de cierre en el otro. En la presente realización, la tapa 210 de cierre está adosada ultrasónicamente a la carcasa 206. La carcasa 206 comprende una pared 212 exterior y una pared 214 interior que está dispuesta radialmente hacia dentro de la pared 212 exterior. La pared 212 exterior y la pared 214 interior están conectadas por una costilla 216 circunferencial. La pared 208 extrema está formada integralmente con la pared 214 interior, por ejemplo como una estructura monocasco moldeada.

La pared 212 exterior se extiende sobre la pared 214 interior en la dirección axial.

50 Una placa 218 circular está dispuesta dentro de la carcasa 206. La placa 218 circular está dispuesta de tal manera que la periferia de la placa 218 sella contra la superficie interior de la pared 212 exterior. La placa 218 está además

dispuesta para apoyarse contra el extremo de la pared 214 interior de manera que la placa 218, la pared 214 interior y la pared 208 extrema definan una cámara 220 de bombeo. La placa 218 está provista de una costilla 222 que se extiende axialmente que rodea la periferia de la pared 214 interior para soportar la pared 214 interior.

5 El cabezal 202 de bomba comprende además un rotor 223 que comprende un elemento 224 de presión que está colocado para que rote dentro de la cámara 220 de bombeo. El elemento 224 de presión comprende una superficie 226 radialmente externa que define los lóbulos 228 (mostrados en la figura 10) para presionar una manguera montada dentro de la cámara 220 de bombeo contra la pared 214 interior. La superficie 226 radialmente externa está conectada rígidamente a un núcleo 230 del rotor 223 mediante una estructura 232 de red que se extiende entre el núcleo 230 y la superficie 226 externa del elemento 224 de presión. El rotor 223 está soportado para girar por los rodamientos 234 colocados entre la superficie 226 exterior del elemento 224 de presión y los componentes 236, 238 de soporte previstas en la pared 208 extrema y la placa 218 respectivamente.

15 El núcleo 230 se extiende a través de la placa 218 y la tapa 210 de cierre. Los sellos 240, 242 respectivos están colocados entre el núcleo 230 y la placa 218 y entre el núcleo 230 y la tapa 210 de cierre. El núcleo 230 comprende un orificio acanalado axialmente extendido a 243 que está dispuesto para recibir un eje de accionamiento, o medios de accionamiento similares, de una unidad de accionamiento. El rotor 223 está situado dentro del cabezal 202 de bomba de manera que no sobresalga de la carcasa 204 del cabezal de bomba.

La placa 218, la pared 212 exterior y la tapa 210 de cierre definen una cámara 244 auxiliar. La cámara 244 auxiliar está separada de la cámara 220 de bombeo por la placa 218.

20 Como se muestra en la figura 11, se proporcionan aberturas 246 de fuga en una región de la placa 218 adyacente a la cámara 220 de bombeo. Se apreciará que podría proporcionarse una única abertura de fuga.

Una válvula 248 está dispuesta entre las aberturas 246 de fuga y la cámara 244 auxiliar.

25 La válvula 248 comprende una primera formación 250 anular formada en el lado de la placa 218 expuesta a la cámara 244 auxiliar y una segunda formación 252 anular escalonada formada alrededor de una abertura 254 dispuesta en la tapa 210 de cierre. La primera y segunda formaciones 250, 252 anulares se extienden una hacia la otra de tal manera que el extremo escalonado de la segunda formación 252 anular encaja dentro del extremo de la primera formación 250 anular para definir una cavidad 256 sustancialmente cilíndrica que se extiende entre la abertura 254 y la placa 218. Un sello 257 está colocado entre la primera y segunda formaciones 250, 252 anulares para sellar la cavidad 256 de la cámara 244 auxiliar.

30 La válvula comprende además un pistón 258 que está colocado dentro de la cavidad 256. El primer y segundo sellos 260, 262 están colocados en extremos opuestos del pistón 258. Los sellos 260, 262 sellan el pistón 258 contra el interior de la segunda formación 252 anular. El pistón 258 tiene una porción entallada entre los dos sellos 260, 262 de diámetro reducido en comparación con los extremos del pistón 258.

Se proporcionan aberturas 264 circunferencialmente espaciadas a través de la porción de la segunda formación 252 anular entre los sellos 260, 262, en la proximidad de la porción entallada del pistón 258.

35 El primer sello 260 sella el pistón 258 contra la segunda formación 252 anular para evitar que el fluido escape del cabezal de bomba a través de la abertura 254 en la tapa 210 de cierre. El segundo sello 262 sella contra el extremo de la segunda formación 252 anular para evitar que el fluido se transfiera a través de la válvula 248 desde la cámara 220 de bombeo a la cámara 244 auxiliar. El segundo sello 262 tiene un diámetro que es mayor que el del diámetro interior de la segunda formación 252 anular.

40 El pistón 258 comprende un elemento 264 de presión, tal como un botón, en un extremo que está al ras con la porción principal de la tapa 210 de cierre. Un orificio 266 se extiende a lo largo del pistón 258 dentro del cual está colocado un elemento de desviación en forma de un resorte 268 de compresión. Un extremo del resorte 268 hace tope con el extremo del orificio 266 y el otro extremo del resorte 268 hace tope con la placa 218. El resorte 268 empuja el pistón 258 alejándolo de la placa 218 presionando con ello el segundo sello 262 contra el extremo de la segunda formación 252 anular para cerrar la válvula 248.

45 Como se muestra en la figura 9, la cámara 244 auxiliar está provista de una salida 270 que está diametralmente opuesta a la válvula 248. La salida 270 comprende un tubo 272 que define una manguera 274 de respiración que tiene una salida 277 en la región inferior de la cámara 244 auxiliar. Se define un depósito alrededor de la manguera 274 de respiración entre la manguera 274 de respiración y las paredes de la cámara 244 auxiliar. La manguera 274 de respiración está colocada de tal manera que la manguera 274 de respiración es sustancialmente vertical cuando

ES 2 643 172 T3

el cabezal 202 de bomba está en uso. Los aspectos restantes de la salida 270 son sustancialmente los mismos que los descritos con respecto a la realización descrita anteriormente y por lo tanto no se describirán aquí en detalle.

El cabezal 202 de bomba comprende además un reflector 275 que está de acuerdo con el reflector descrito con respecto a la realización descrita anteriormente.

- 5 Una manguera 276 está colocada dentro del cabezal 202 de bomba en sustancialmente de la misma manera que la realización descrita anteriormente. Sin embargo, la variación de los accesorios del extremo de la manguera 278, 280 se describirá ahora con referencia a la figura 10.

Cada accesorio de extremo de manguera 278 comprende una primera parte 282, una segunda parte 286 y un elemento de retención que comprende una tapa 290. La primera parte 282 y la segunda parte 286 son separables.

- 10 Cada primera parte 282 está provista de un conducto 294, un vástago 298 roscado externamente y un resalto 302 de tope que corresponden a las mismas características nombradas de la realización descrita anteriormente. El resalto 302 de tope comprende una brida que proporciona una cara 306 extrema de la primera parte 282. Un rebajo 310 circunferencial está previsto en la cara 306 extrema dentro de la cual está colocado un cierre 314 hermético, tal como una junta tórica.

- 15 Cada primera parte 282 se suministra con un útil elemento 318 de activación que, en la realización mostrada, es un casquillo hexagonal formado en el extremo del conducto 294.

Cada segunda parte 286 comprende una espiga 322 para conexión con una manguera, un conducto 326 correspondiente y una porción 330 de tope, que en la realización mostrada es una brida, que proporciona una cara 334 extrema de la segunda parte 286. La cara 334 extrema de la segunda parte 286 que presiona contra el sello 314 de la primera parte para sellar los conductos 294, 326 de la primera y segunda partes 282, 286 en comunicación fluida entre sí.

- 20 Cada tapa 290 está en concordancia con la tapa de la realización anteriormente descrita, con la excepción de que la tapa 290 está provista de una rosca 338 interior que se acopla con una rosca 342 externa dispuesta en la carcasa 206. Por lo tanto, cada tapa 290 no tiene que ser elástica. Cada tapa 290 sostiene la primera y segunda partes 282, 286 de los accesorios de extremo 278 de manguera en contacto de presión entre sí.

El montaje y funcionamiento del cabezal 202 de bomba está sustancialmente de acuerdo con el montaje y el funcionamiento de la forma de realización descrita anteriormente del cabezal de bomba. Sin embargo, se describirán ahora variaciones en el montaje y el funcionamiento.

- 30 Como con la realización descrita anteriormente, cada accesorio 278 de extremo se ajusta encajando la rosca del vástago 298 roscado con la pared interior de la manguera 276. Una herramienta, tal como una llave Allen, está acoplada con el elemento 318 de acoplamiento y usada para girar la primera parte 282 con respecto al tubo 276 para arrastrar la manguera 276 a lo largo del vástago 298 roscado hacia el resalto 302 de tope. Una vez que el extremo de la manguera 276 está firmemente situado en la posición correcta, tal como se ha descrito con respecto a la realización descrita anteriormente, la segunda parte 286 del accesorio 278 se coloca contra el cierre 314 para sellar los respectivos conductos 294, 326 en acoplamiento fluido entre sí. La tapa 290 se coloca entonces sobre la segunda parte 286 y se enrolla a lo largo de la rosca correspondiente en la carcasa 206 para sujetar las primeras y segundas partes 282, 286 sellos y para asegurar el accesorio 278 en posición.

- 40 El cabezal 202 de bomba está montado en una unidad de accionamiento (no mostrada) insertando un árbol de transmisión u otros medios de impulso adecuados de la unidad de accionamiento en el orificio 243 acanalado del rotor 223.

- 45 Como se muestra en la figura 12, la acción de montar el cabezal 202 de bomba en la unidad de accionamiento hace que el elemento 264 de presión se acople con un saliente (no mostrado) en la unidad de accionamiento. La proyección fuerza el pistón 258 hacia dentro contra el resorte 268. El segundo sello 262 se separa del extremo de la segunda formación 252 anular de manera que se forma un intersticio 346 anular entre el pistón 258 y la segunda formación 252 anular. Esto abre la válvula 248. Por lo tanto, el fluido puede fluir desde la cámara 220 de bombeo a través de las aberturas 246 de fuga y el intersticio 346 anular, a lo largo de la porción gastada del pistón 258 y a través de las aberturas 264 circunferencialmente espaciadas en la cámara 244 auxiliar.

La extracción del cabezal 202 de bomba hace que el resorte 268 empuje el pistón 258 hacia fuera de manera que el segundo sello 262 se cierre contra el extremo de la segunda parte anular 252. El diámetro mayor de la junta 262

ES 2 643 172 T3

asegura que el pistón 258 esté retenido dentro del cabezal 202 de bomba. La cámara 220 de bombeo se vuelve a sellar para su transporte, almacenamiento o desecho.

5 En ambas realizaciones, la soldadura o adosamiento de la tapa o tapas 8, 10, 210 de cierre a la pared 6, 212 externa, crea, respectivamente, una unidad sellada que no se puede desmontar sin romper los componentes. Por consiguiente, al final de la vida útil del cabezal 2, 202 de bomba, generalmente después del fallo de la manguera 52, 276, el cabezal de bomba es desechado como una unidad, para ser reemplazado por uno nuevo.

Se apreciará que se podrían usar alternativas a la manguera 45, 274 de respiración, para definir un depósito. Por ejemplo, la salida de la cámara auxiliar que podría estar dispuesta de manera tal que el depósito se defina en una parte inferior de la cámara 18, 244 auxiliar, por debajo de la salida.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una bomba peristáltica que comprende una unidad (1) de accionamiento, un cabezal (2, 202) de bomba que comprende un elemento (48, 224) de presión, pudiendo conectarse el cabezal (2, 202) de bomba a la unidad (1) de accionamiento de tal forma que, cuando se conecta, el elemento (48, 224) de presión es accionable por la unidad (1) de accionamiento para ejercer una acción peristáltica sobre una tubo (52, 276) dispuesto dentro del cabezal (2, 202) de bomba, y un sensor óptico, en el que el sensor óptico comprende un emisor (110) y un receptor (112) que están montados en la unidad (1) de accionamiento y un elemento (53) reflector montado en el cabezal (2, 202) de bomba, estando dispuesto el elemento (53) reflector en el cabezal (2, 202) de bomba, de modo que cuando el cabezal (2, 202) de bomba está conectado a la unidad (1) de accionamiento, la radiación emitida por el emisor (110) es reflejada por el elemento (53) reflector hacia el receptor (112); caracterizada porque se dispone un depósito dentro del cabezal (2, 202) de bomba para recibir líquido que escapa del tubo (52, 276) dispuesto dentro del cabezal (2, 202) de bomba, estando dispuesto el elemento (53) reflector con respecto al depósito de manera que cuando está presente líquido en el depósito, al menos parte del elemento (53) reflector está sumergida en el líquido, estando configurado el elemento (53) reflector de modo que la inmersión de al menos parte del elemento (53) reflector en el líquido hace varia la cantidad de radiación reflejada hacia el receptor (112).
- 10
- 15
- 20 2. Una bomba como se reivindica en la reivindicación 1, en la que el depósito es una cámara (18, 244) auxiliar que está dispuesta en comunicación fluida con una cámara (16, 220) de bombeo dentro de la cual está dispuesto el elemento (48, 224) de presión, siendo la cámara (18, 244) auxiliar en uso normal una cámara seca, estando dispuestas la cámara (16, 220) y la cámara auxiliar (18, 244) de manera que el líquido que escapa de la manguera (52, 276) a la cámara (16, 220) de bombeo fluye desde la cámara (16, 220) de bombeo hacia la cámara (18, 244) auxiliar.
- 25 3. Un cabezal (2, 202) de bomba peristáltica para uso en una bomba como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, comprendiendo el cabezal (2, 202) de bomba el elemento (53) reflector del sensor óptico.
4. Una unidad (1) de accionamiento para uso en una bomba como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, comprendiendo la unidad (1) de accionamiento el emisor (110) y el receptor (112) del sensor óptico.

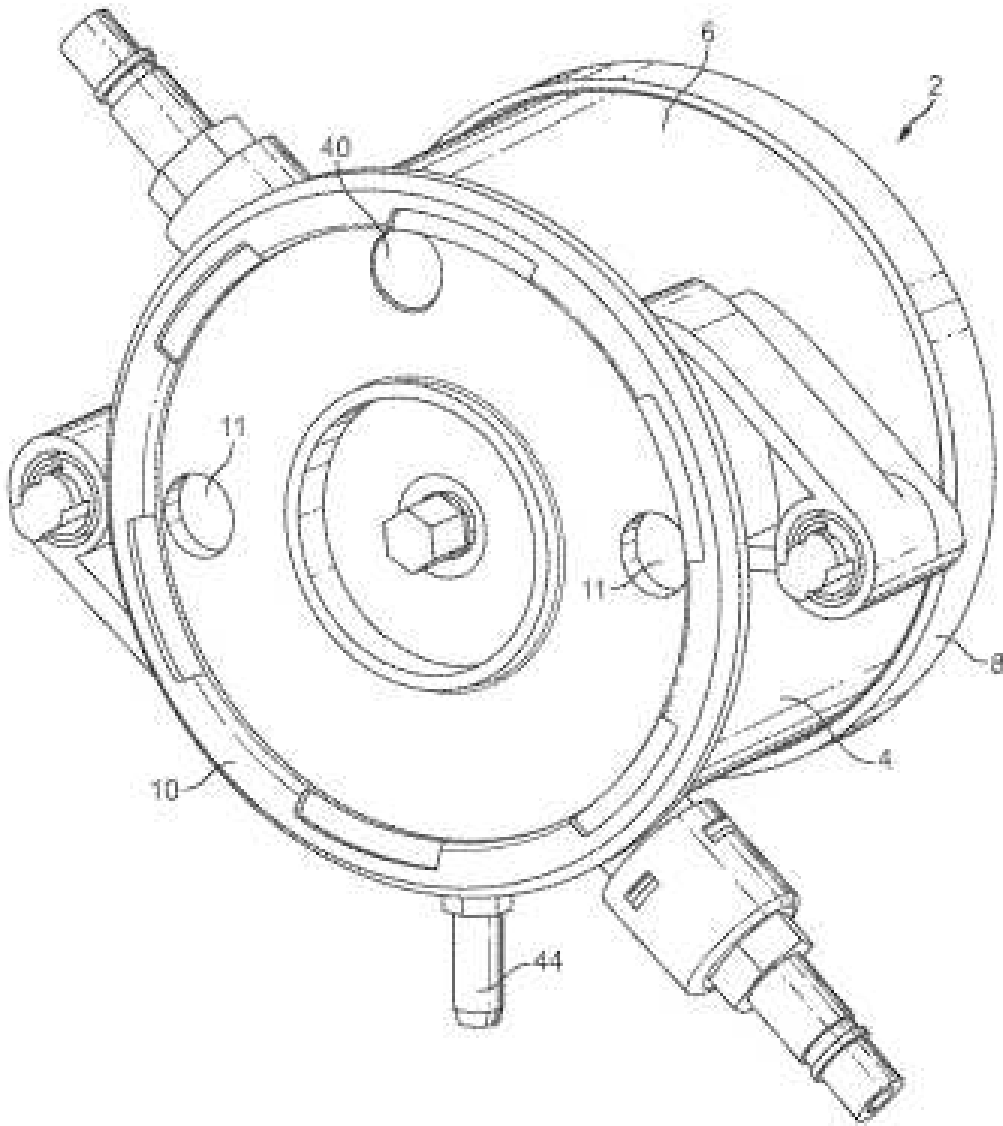


FIG. 1

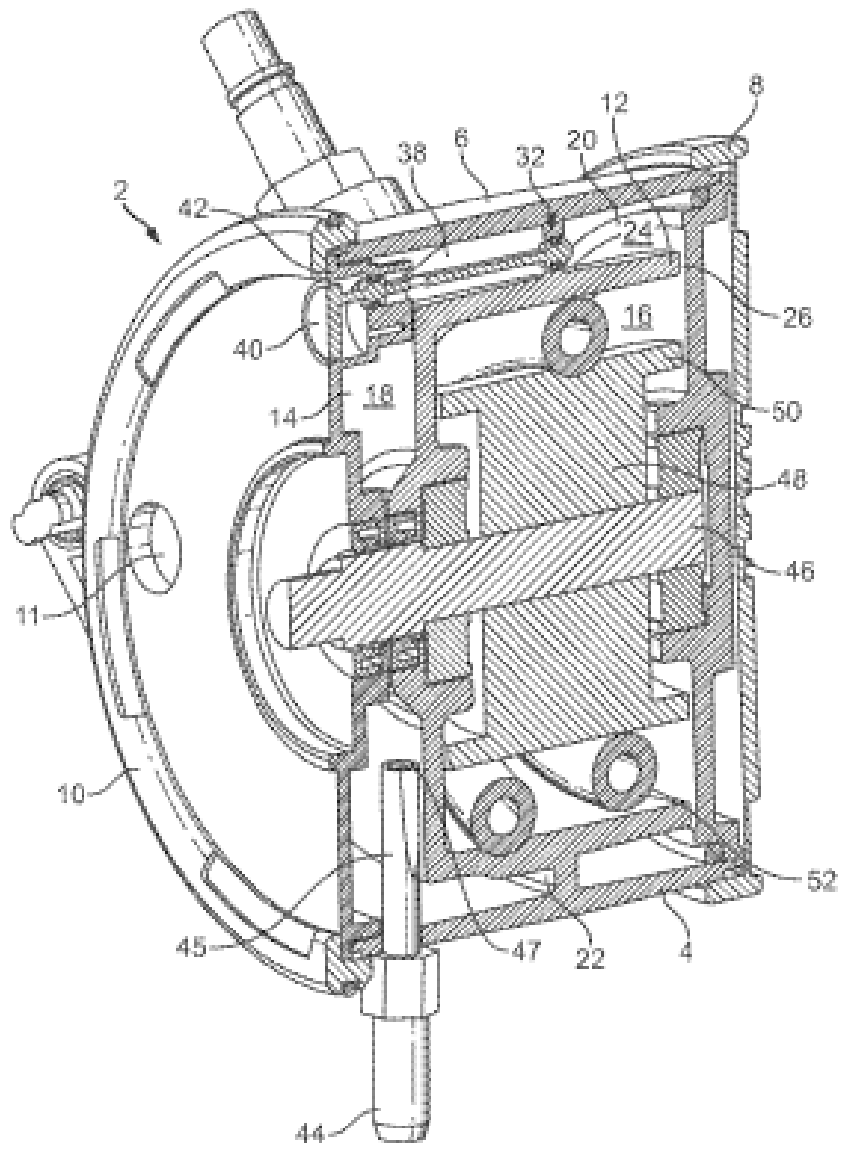


FIG. 2

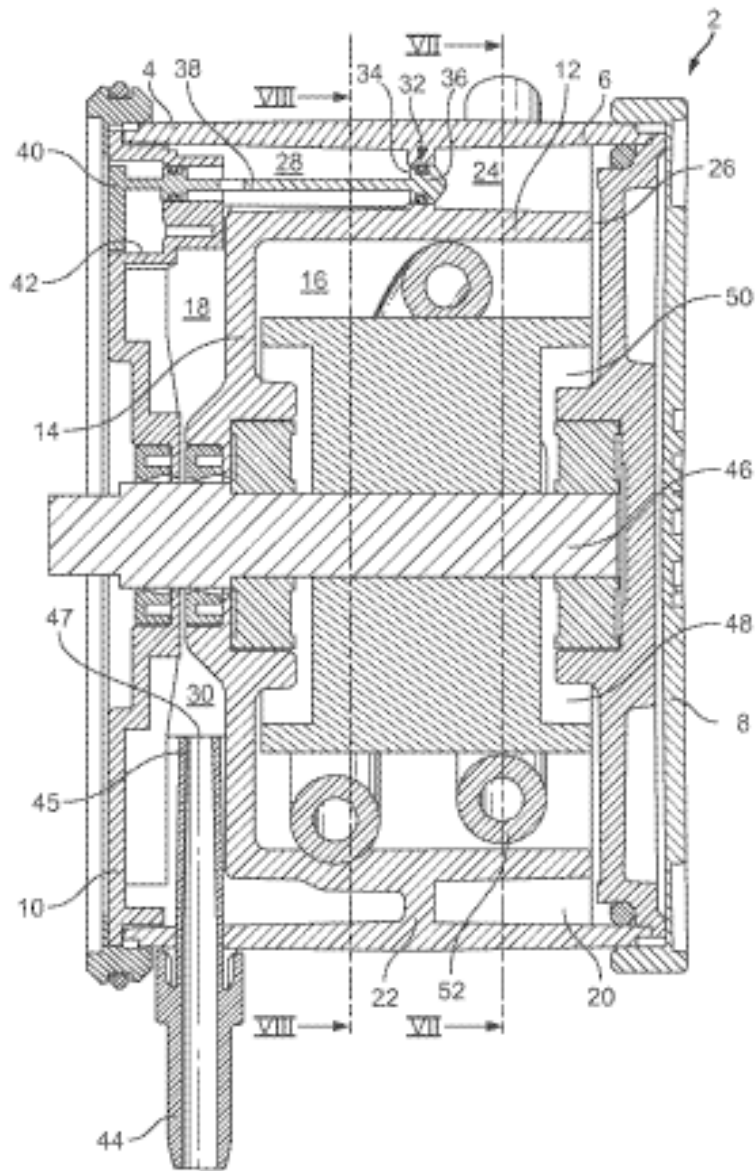
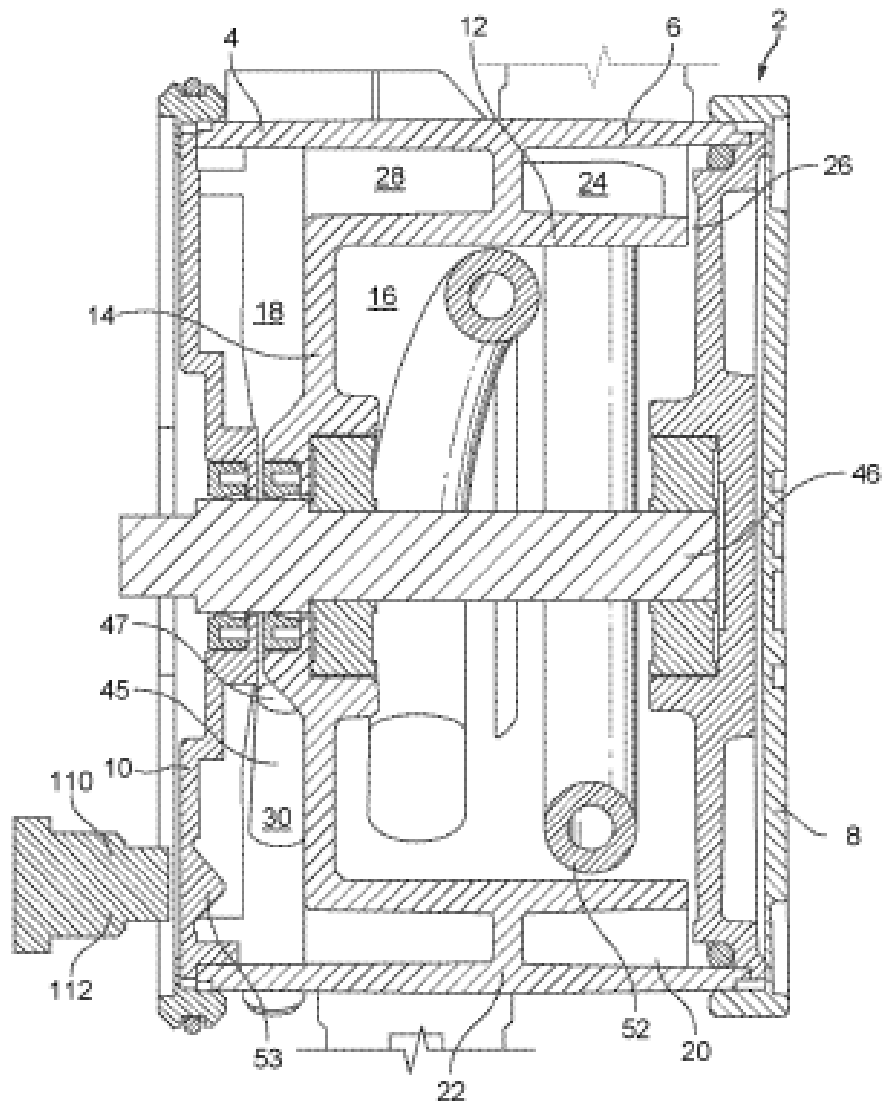
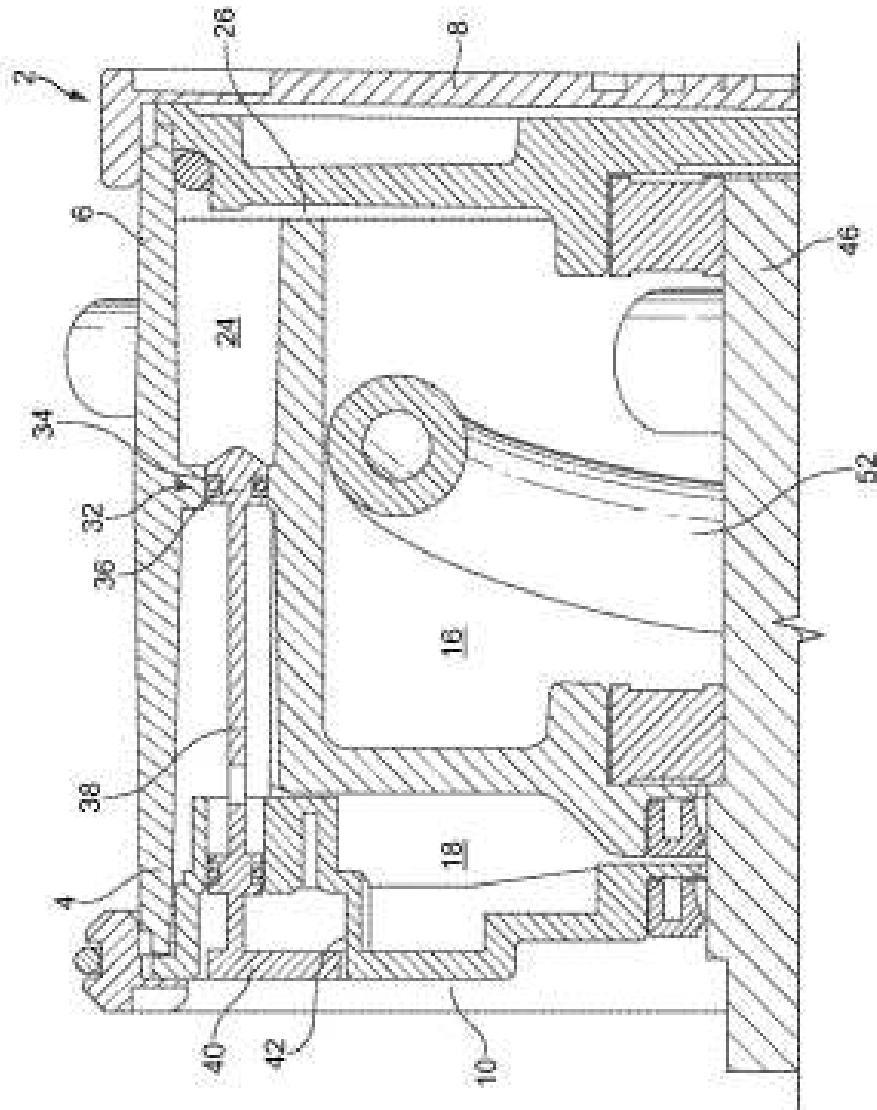


FIG. 3





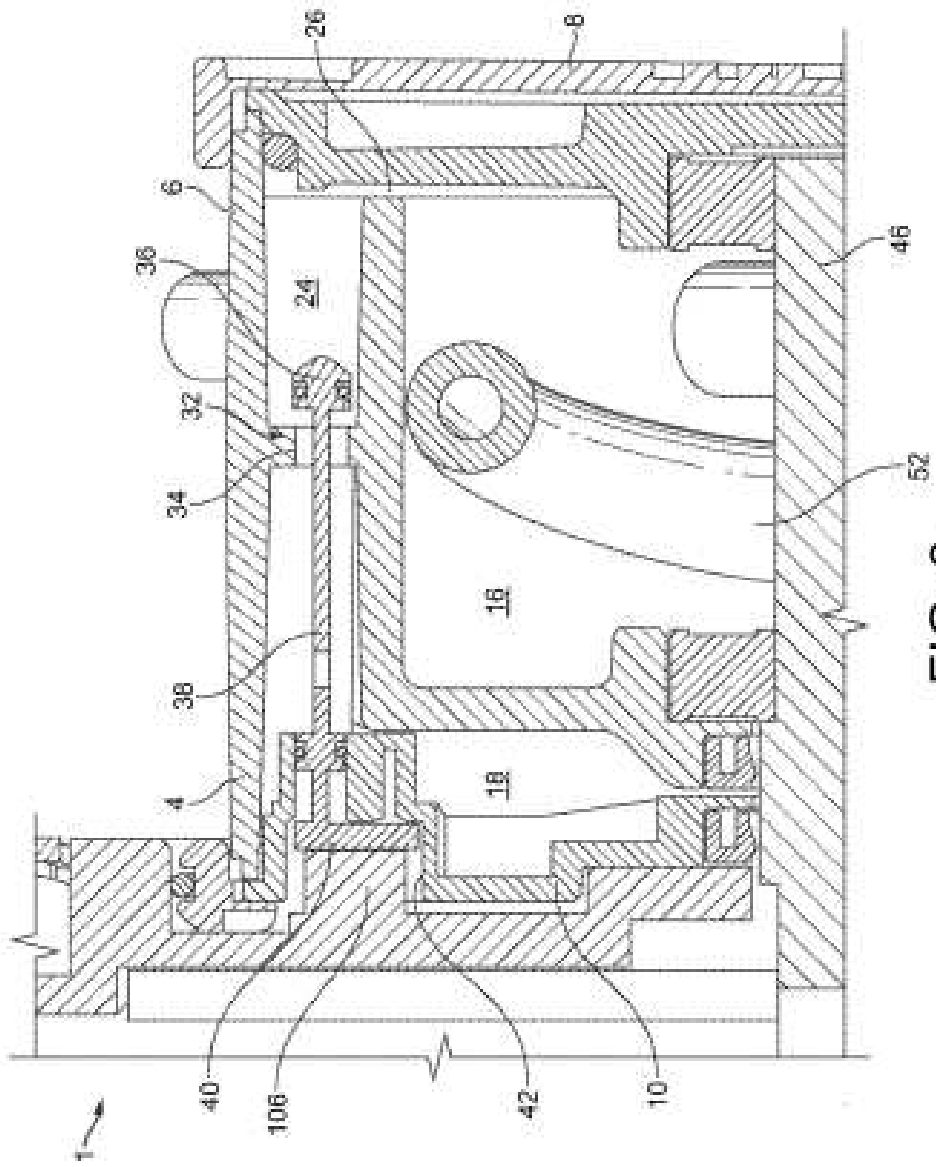


FIG. 6

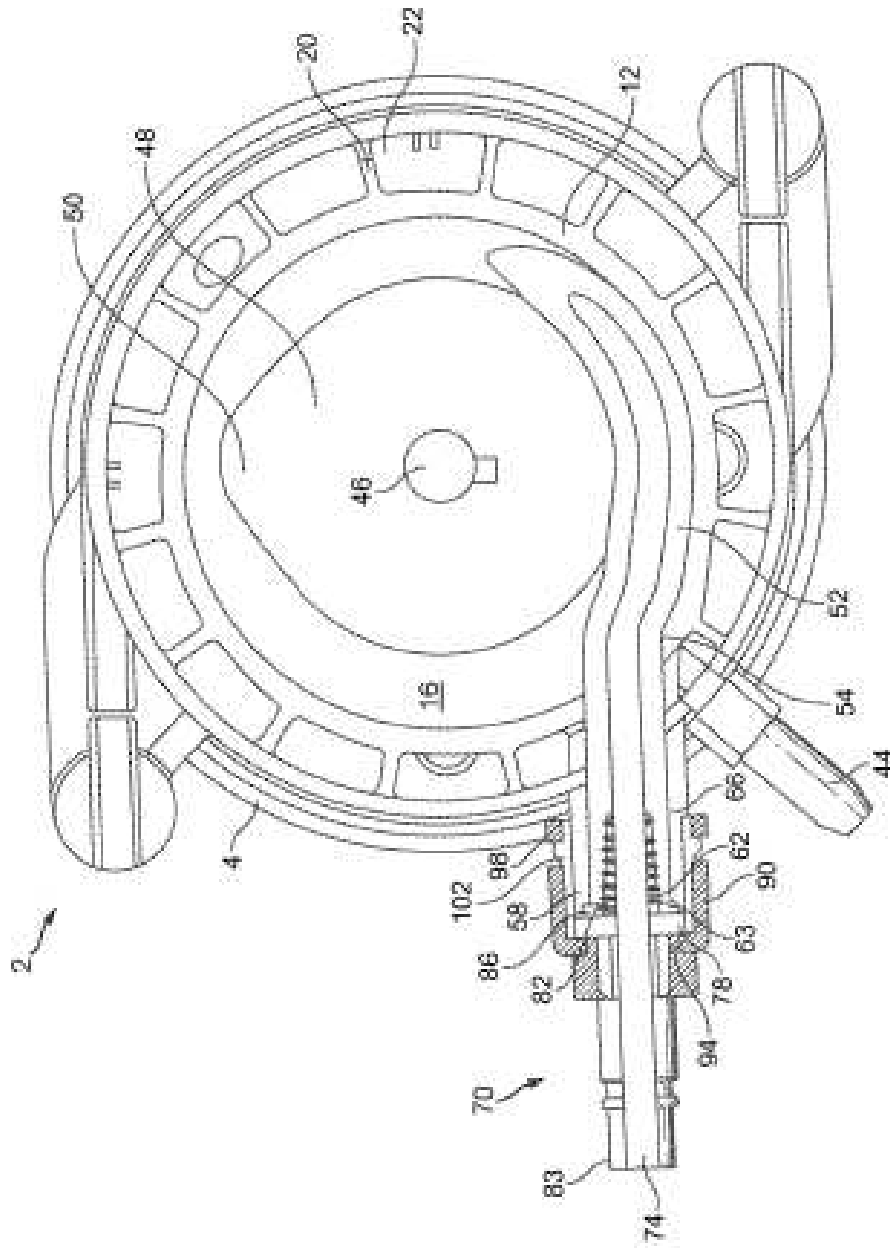


FIG. 7

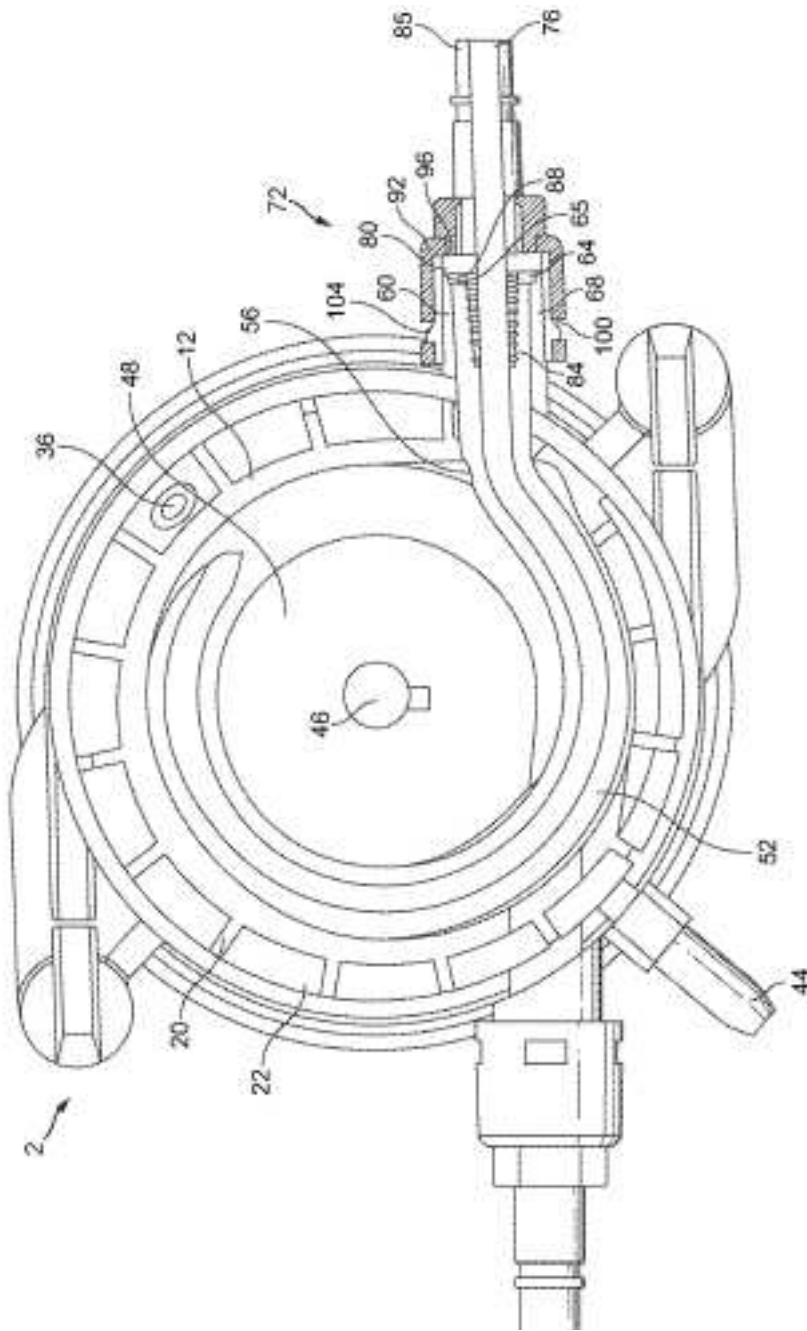


FIG. 8

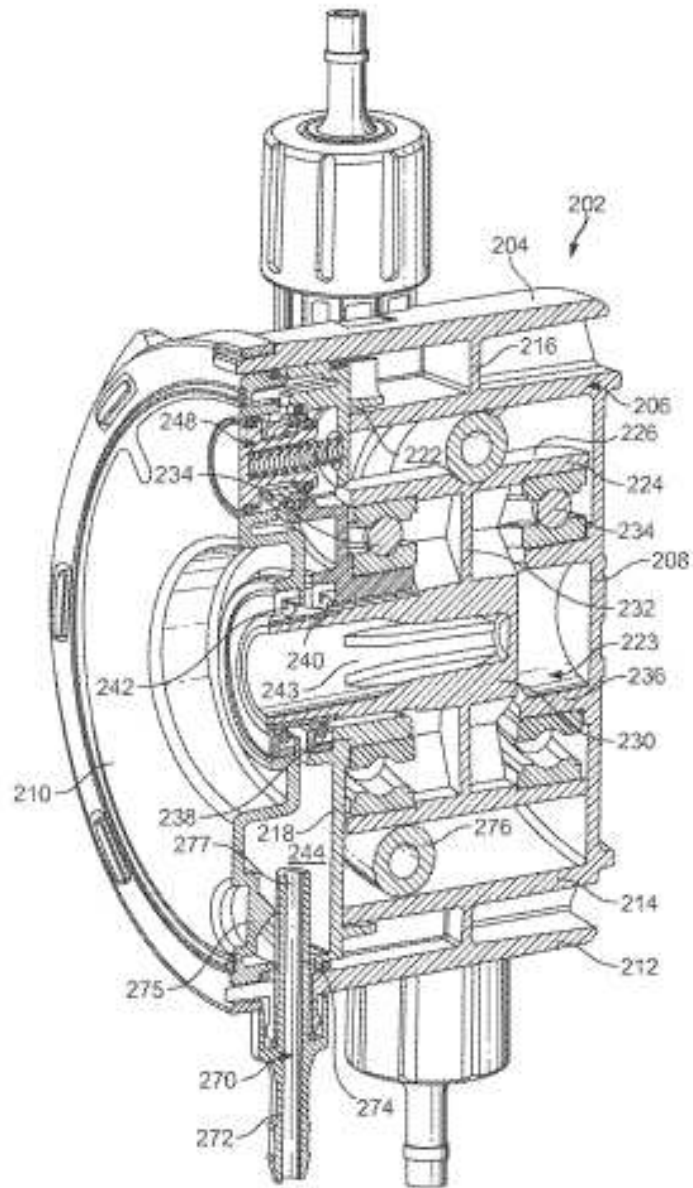


FIG. 9

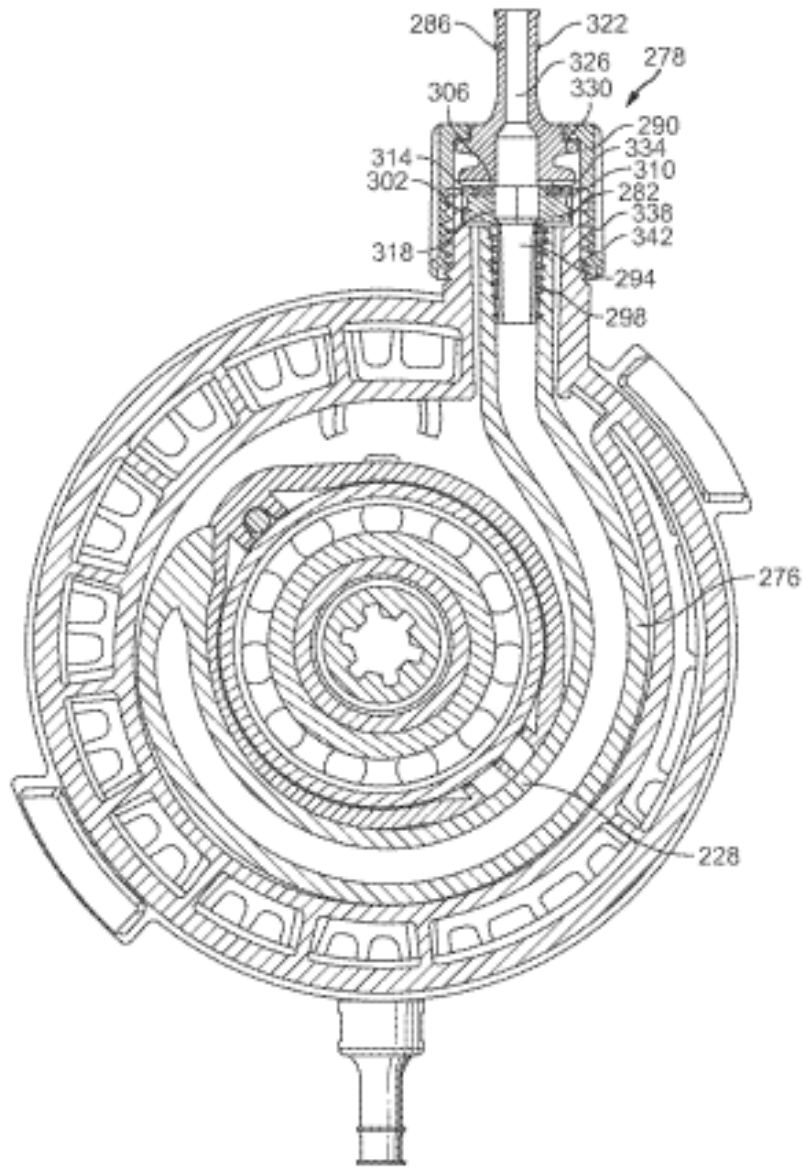


FIG. 10

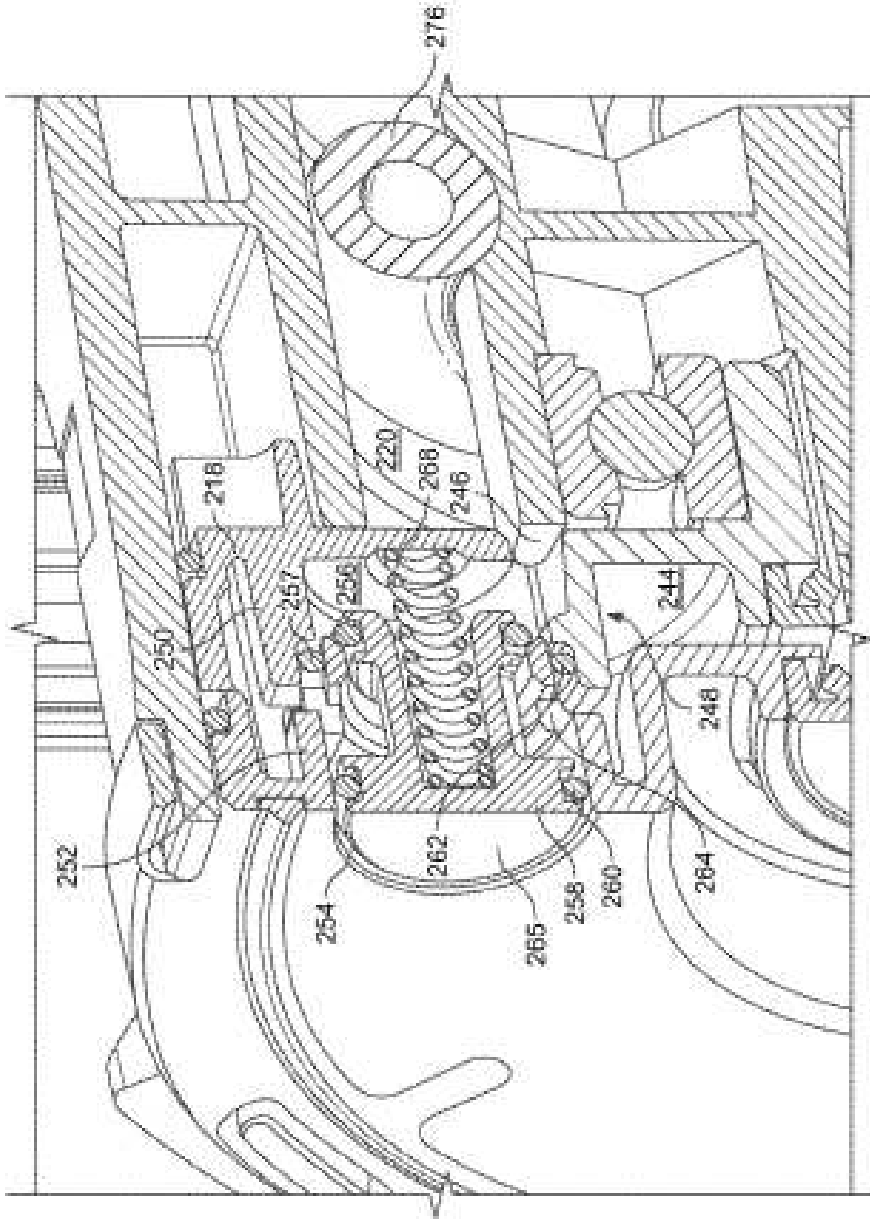


FIG. 11

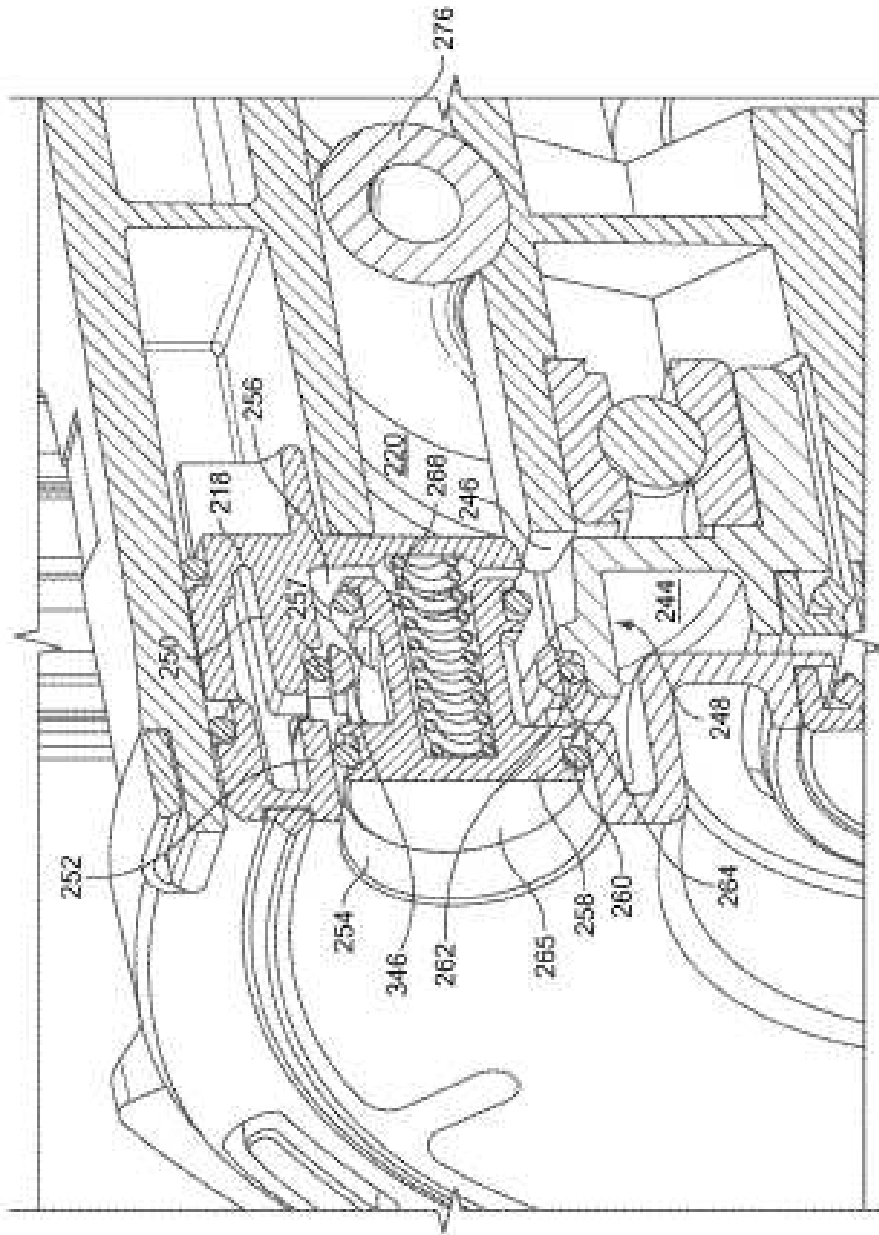


FIG. 12