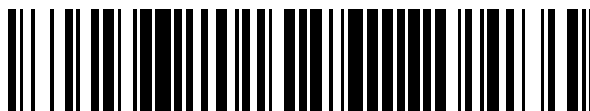


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 217**

51 Int. Cl.:

F04B 43/00 (2006.01)

F04B 43/12 (2006.01)

F16L 33/00 (2006.01)

F16L 33/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2012 E 12727161 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015 EP 2771576**

54 Título: **Bomba peristáltica y cabeza de bomba para la misma**

30 Prioridad:

25.10.2011 GB 201118426

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

26.10.2015

73 Titular/es:

WATSON-MARLOW LIMITED (100.0%)

Falmouth

Cornwall TR11 4RU, GB

72 Inventor/es:

CROWSLEY, DAVID

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 549 217 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 y cabeza de bomba para la misma

Esta invención se relaciona con una bomba peristáltica y una cabeza de bomba para la misma.

- 5 Las bombas peristálticas se utilizan comúnmente para aplicaciones en la cuales es indeseable que un fluido bombeado entre en contacto con los componentes de la bomba. Por ejemplo, las bombas peristálticas se utilizan frecuentemente para bombear fluidos esterilizados o abrasivos en donde el contacto del fluido con los componentes internos de la bomba generaría el riesgo de contaminar el fluido o deteriorar la bomba. Las bombas peristálticas por lo tanto son utilizadas frecuentemente en la industria de la cervecería en la cual se requieren procesos de bombeo estériles y en la industria de los agregados en la cual es necesario transferir suspensiones que contienen partículas abrasivas.
- 10 Las bombas peristálticas comprenden en general un alojamiento de bomba a través del cual se extiende un tubo y un elemento de presión dispuesto dentro del alojamiento de bomba para ejercer una acción peristáltica sobre el tubo. El elemento de presión tiene típicamente uno o más rodillos o "frotadores" los cuales se mueven a lo largo del tubo para ejercer la acción peristáltica.
- 15 El alojamiento de bomba y el elemento de presión son manufacturados frecuentemente como una unidad autocontenida. El ensamblaje de una bomba por lo tanto requiere que un tubo sea roscado a través del alojamiento entre los rodillos/frotadores y la pared interna del alojamiento. La compresión del tubo entre los rodillos/frotadores y el alojamiento de la bomba hace que el ensamblaje sea difícil debido a que el ensamblador frecuentemente tiene que aplicar una gran cantidad de fuerza para extraer el tubo a través del alojamiento. Adicionalmente, es importante asegurar que el tubo esté dispuesto apropiadamente dentro del alojamiento. La dificultad en el ensamblaje impide un arreglo preciso del tubo dentro del alojamiento.
- 20 La GB 628,785 divulga una bomba peristáltica en la cual el tubo recibe succión y alimenta tuberías que están conectadas a un cuerpo de la bomba mediante un par de uniones y tuercas.
- 25 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se provee una cabeza de bomba peristáltica que comprende un alojamiento para cabeza de bomba que acomoda un tubo de bombeo, un extremo del tubo provisto con un acoplamiento de extremo que tiene un pasaje directo y un hombro de apoyo dentro del tubo, apoyándose el extremo del tubo en el hombro de apoyo y acomodándose en una abertura en el alojamiento de cabeza de bomba, apoyándose el hombro de apoyo en el alojamiento en la abertura, y estando acoplado el acoplamiento extremo con un elemento retenedor para retener el hombro de apoyo contra el alojamiento.
- 30 La pata roscada puede ser ahusada en la dirección alejándose desde el hombro de apoyo.
- El elemento retenedor puede comprender una porción roscada que se acopla con una porción roscada del alojamiento para cabeza de bomba.
- 35 El acople de extremo puede comprender primera y segunda partes separables, comprendiendo la primera parte el hombro de apoyo y la pata roscada y comprendiendo la segunda parte una junta para unión a un tubo, estando el elemento retenedor dispuesto para asegurar la primera y segunda partes entre sí.
- La primera parte puede comprender una característica de acoplamiento de herramienta con la cual puede acoplarse una herramienta para hacer rotar la primera parte con respecto al tubo.
- 40 Puede proveerse una cavidad en la periferia de la abertura de tal manera que se define una ranura circunferencial entre el hombro y el alojamiento de cabeza de bomba, estando el extremo de tubo acoplado con la ranura circunferencial.
- De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se provee un método para ensamblar una cabeza de bomba peristáltica de acuerdo con un primer aspecto de la invención que comprende:
- insertar el extremo de tubo en el alojamiento de cabeza de bomba;
- 45 insertar la pata roscada del acoplamiento en el extremo de tubo de tal manera que la pata roscada se acopla con el tubo;
- llevar el hombro de apoyo a apoyar el acoplamiento con el alojamiento de cabeza de bomba; y

hacer rotar la pata roscada con respecto al tubo de tal manera que el tubo es extraído a lo largo de la pata roscada hacia el hombro de apoyo.

La rotación de la pata roscada con respecto al tubo para extraer el tubo a lo largo de la pata roscada extrae adicionalmente el tubo a lo largo de la pata roscada hacia el acoplamiento de presión con el hombro de apoyo.

- 5 El elemento retenedor puede ser acoplado con el acoplamiento para retener el acoplamiento contra el alojamiento.

Para un mejor entendimiento de la presente invención, y para mostrar más claramente como puede ser puesta en efecto, se hará referencia ahora, a manera de ejemplo, a los dibujos acompañantes, en los cuales :

la figura 1 es una vista en perspectiva de una cabeza de bomba para una bomba peristáltica;

la figura 2 es una vista en perspectiva en corte de la cabeza de bomba mostrada en la figura 1;

- 10 la figura 3 es una vista en sección transversal de la cabeza de bomba mostrada en la figura 1;

la figura 4 es una vista en sección transversal adicional de la cabeza de bomba mostrada en la figura 1 dispuesta con respecto a un emisor y a un receptor;

la figura 5 es una vista en sección transversal parcial agrandada de la cabeza de bomba que corresponde a la vista en sección transversal mostrada en la figura 3 en la cual una válvula dentro de la cabeza de bomba está cerrada;

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

la figura 7 es una vista en sección transversal de la cabeza de bomba a lo largo de la línea VII mostrada en la figura 3;

la figura 8 es una vista en sección transversal adicional de la cabeza 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 de la cabeza de bomba mostrada en la figura 1;

la figura 10 es una vista en sección transversal de la cabeza de bomba mostrada en la figura 9;

la figura 11 es una vista agrandada de la cabeza 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 figura 1 y 2 muestran una cabeza de bomba 2 para uso en una bomba peristáltica. La cabeza de bomba 2 comprende un alojamiento 4 que tiene una pared 6 externa sustancialmente cilíndrica cerrada en los extremos opuestos por las tapas 8, 10 de extremo cualquiera o todas de las cuales pueden ser hechas a partir de un material termoplástico adecuado. La pared 6 externa y/o una o ambas de las tapas de extremo pueden ser hechas por moldeo. Las tapas 8, 10 de extremo pueden ser soldada por rotación o apiladas ultrasónicamente sobre la pared 6
- 30 externa para formar un alojamiento 4 sellado. La pared 6 externa cilíndrica del alojamiento 4 define un eje bombeado. La tapa 10 de extremo comprende cavidades 11 de localización en las cuales se localizan proyecciones sobre una unidad 1 de guía (mostrada en parte en la figura 6) para asegurar que la cabeza de bomba 2 está dispuesta con respecto a la unidad 1 de guía en una de varias orientaciones predeterminadas.

- 35 Como se muestra en la figura 2, el alojamiento 4 está dividido por una pared 12 interna sustancialmente cilíndrica y una pared 14 de extremo interna en una cámara 16 de bombeo y una cámara 18 auxiliar. Las paredes 12, 14 internas están soportadas sobre la pared 6 externa y puntales 20 que se extienden radialmente y una aleta 22 circunferencial que se extiende perpendicularmente a las paredes 6, 12 cilíndricas interna y externa. La pared 12 interna y la pared 6 externa definen una vía 24 de paso anular que se extiende entre una ranura 26 anular, la cual está definida entre la pared 12 interna y la tapa 8 de extremo, y la aleta 22 circunferencial. La ranura 26 anular
- 40 provee comunicación fluida entre la cámara 16 de bombeo y la vía 24 de paso.

La cámara 18 auxiliar es coaxial con respecto a 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 recolección que es sustancialmente cilíndrica y está en general definida entre la tapa 10 de extremo y la pared 14 de extremo interna.

Una válvula 32 está dispuesta entre la cámara 16 de bombeo y la cámara 18 auxiliar. La válvula 32 comprende una puerta 34 en la aleta 22 circunferencial y un pistón 36 que es móvil hacia adentro y hacia afuera del acoplamiento de sellamiento con la puerta 34 para cerrar y abrir la válvula 32. El pistón 36 está conectado a un émbolo 38 el cual se extiende desde el pistón 36 a través de la tapa 10 de extremo definiendo la cámara 18 auxiliar de tal manera que sobresale desde el alojamiento 4. El extremo del émbolo 38 que sobresale a través del alojamiento 4 tiene un aditamento 40 de presión tal como un botón, el cual puede ser presionado para accionar el émbolo 38 moviendo por lo tanto el pistón 36 fuera del acoplamiento de sellamiento con la puerta 34 y abriendo la válvula 32. El dispositivo 40 de presión está localizado en una cavidad 42 provista en la tapa 10 de extremo. El dispositivo 40 de presión y la cavidad 42 están configurados de tal manera que el dispositivo 40 de presión es fluido con la porción principal de la tapa 10 de extremo cuando la válvula 32 está cerrada.

La cámara 18 auxiliar está provista con una salida. La salida comprende una tubería 44 que se extiende a través de la pared 6 externa y se proyecta hacia una región inferior de la cámara 18 auxiliar. La porción de la tubería 44 dentro de la cámara 18 auxiliar provee un respirador 45 que se extiende hacia dentro de la cámara 18 auxiliar y tiene una entrada 47 de respirador la cual está situada dentro de la cámara 18 auxiliar por encima del punto inferior de la cámara 18 auxiliar cuando está en la orientación de operación prevista de la cabeza de bomba 2, como se muestra en la figura 3. La región de la cámara 18 auxiliar que rodea el respirador 45 define un reservorio en la vecindad del respirador 45 en el cual se recibe líquido cuando el respirador 45 está en una posición hacia arriba. La porción de la tubería 44 que se extiende hacia afuera de la cabeza de bomba 2 separada de la pared 6 externa provee una junta a la cual puede conectarse una manguera (no mostrada).

Un rotor 46 se extiende a lo largo del eje de la cabeza de bomba a través de la tapa 10, la pared 14 de extremo y la cámara 16 de bombeo. El rotor 46 está soportado por rodamientos dentro de la cabeza de bomba 2. La porción del rotor 46 que se proyecta desde la cabeza de bomba 2 puede ser conectada a una unidad 1 de guía para guiar el rotor 46. Las regiones de la tapa 10 de extremo y la pared 14 de extremo a través de la cual se extiende el rotor 46 están perfiladas de tal manera que se apoyan una con otra en el eje de la cabeza de bomba. Como resultado, el rotor 46 no está expuesto a la cámara 18 auxiliar. Un elemento 48 de presión está dispuesto dentro de la cámara 16 de bombeo. El elemento 48 de presión está acoplado para rotación con el rotor 46. El elemento 48 de presión tiene lóbulos 50 (mostrados más claramente en la figura 7) los cuales están dispuestos para presionar un tubo 52, dispuesto alrededor del elemento 48 de presión, de la pared 12 interna. La pared 12 interna por lo tanto separa la cámara 16 de bombeo de la cámara 18 auxiliar y provee una superficie de presión contra la cual es presionado el tubo 52.

Como se muestra en la figura 4 la cabeza de bomba 2 comprende un reflector 53 que está dispuesto en la cámara 18 auxiliar en la región del reservorio. El reflector 53 comprende un cono el cual está hecho de un material que es sustancialmente transparente a la luz infrarroja, aunque puede ser apreciado que pueden utilizarse otras longitudes de onda de la radiación electromagnética. El reflector 53, por ejemplo, puede ser hecho de polisulfona u otro material adecuado. El reflector 53 está dispuesto de tal manera que el cono converge desde la tapa 10 de extremo hacia la cámara 18 auxiliar, estando la base del cono expuesta a la parte externa de la cabeza de bomba 2. El reflector 53 puede ser conformado integralmente con la tapa 10 de extremo.

Cuando el reservorio 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 viaja en paralelo al eje del cono es reflejada internamente en la superficie cónica del cono para ser regresada a través de la base. En la realización mostrada, el reflector 53, y en particular su ángulo de vértice, está configurado de tal manera que, cuando el cono es expuesto a un líquido, la interfaz entre el cono y el líquido deja de ser reflectora a la luz infrarroja, y así la intensidad de la luz regresada a través de la base disminuirá de acuerdo con el grado al cual está sumergido el cono.

Como se muestra en la figuras 7 y 8, la cámara 16 de bombeo tiene primero y segundos puertos 54, 56 los cuales están provistos en la pared 12 interna. Vías de paso 58, 60 primera y segunda respectivas se extienden desde las puertas 54, 56 hacia las primera y segunda aberturas 62, 64 respectivas provistas en las protuberancias 66, 68 formada en la pared 6 externa. Las vías 58, 60 de paso proveen comunicación directa entre la cámara 16 de bombeo y las aberturas 62, 64 en la pared 6 externa. Las vías 58, 60 de paso se extienden tangencialmente con respecto al alojamiento 6 en direcciones en general opuestas.

Las cavidades 63, 65 están provistas en las protuberancias 66, 68. Cada cavidad 63, 65 se extiende alrededor de la periferia de una abertura 62, 64 respectiva.

El tubo 52 se extiende desde la primera abertura 62, a lo largo de la primera vía 58 de paso, a través de la cámara 16 de bombeo, y desde la cámara 16 de bombeo a lo largo de la segunda vía 60 de paso hacia la segunda abertura 64. El tubo 52 está dispuesto en un bucle sencillo alrededor del rotor 46 de tal manera que está dispuesto entre el elemento 48 de presión y la pared 12 interna.

Un acoplamiento 70, 72 de extremo de tubo está dispuesto en cada una de las aberturas 62, 64. Cada acoplamiento 70, 72 de extremo tiene un paso 74, 76 directo que se extiende longitudinalmente con respecto al acoplamiento 70,

72 de extremo, un hombro, 78, 80 de apoyo en la forma de una pestaña, y una pata 82, 84 roscada externamente que se extiende desde el hombro 78, 80 de apoyo. La pata 82, 84 roscada es ahusada en la dirección alejándose desde el hombro 78, 80 de apoyo. Se provee una junta 83, 85 en el extremo del acoplamiento 70, 72 opuesta a la pata 82, 84 roscada. La junta 83, 85 puede ser conectada a una manguera (no mostrada).

5 Cada acoplamiento 70, 72 de extremo está dispuesto de tal manera que el hombro 78, 80 de apoyo se apoya sobre una de las protuberancias 66, 68 formadas en la pared 6 externa, y la pata 82, 84 roscada se extiende a lo largo de la vía de paso 58, 60 hacia la cámara 16 de bombeo. La pata 82, 84 roscada se extiende hacia un extremo del tubo 52 de tal manera que la rosca se acopla con la pared interna del tubo 52. El diámetro externo de la pata 82, 84 roscada adyacente al hombro 78, 80 de apoyo puede ser dimensionado de tal manera que la pata 82, 84 coopere con la pared interna de la vía 58, 60 de paso para asegurar el tubo 52 entre el conector 70, 72 y el alojamiento 4. El
10 hombro 78, 80 de apoyo y las cavidades 63, 65 correspondientes alrededor de la periferia de la abertura 62, 64 definen una ranura 86, 88 que se extiende circunferencialmente la cual recibe el extremo del tubo 52.

Un elemento de retención que comprende una tapa 90, 92 flexible está dispuesto sobre el extremo de cada acoplamiento 70, 72. Cada tapa 90, 92 tiene una abertura 94, 96 en el extremo de la etapa 90, 92 a través de la cual
15 la junta 83, 85 se extiende. Aberturas 98, 100 adicionales están espaciadas circunferencialmente alrededor de la pared lateral de la tapa 90, 92. Estas aberturas 98, 100 se acoplan con la proyecciones 102, 104 correspondientes provistas sobre la porción del alojamiento 4 adyacente a las aberturas 62, 64.

El ensamblaje del tubo 52 con la cabeza de bomba 2 es como sigue.

Un extremo del tubo 52 es insertado a través de la primera abertura 62 y en la primera vía de paso 58 hacia el
20 alojamiento 4 y empujado hacia la cámara 16 de bombeo. El extremo del tubo 52 entra en contacto con la pared 12 interna y se desliza a lo largo de la superficie interna de la pared 12 interna alrededor del rotor 46, entre los lóbulos 50 del elemento 48 de presión y la pared 12 interna, y sale de la cámara 16 de bombeo a través de la segunda vía 60 de paso y una segunda abertura 64. El tubo 52 puede comprender una porción de guía (no mostrada) que tiene un diámetro externo que es menor que la abertura entre los lóbulos 50 y la pared 12 interna. Una porción de
25 diámetro más pequeña permite que el tubo 50 de porción de guía sea roscado a través del alojamiento fácilmente. Una vez que la porción de guía del tubo 52 ha sido roscada a través del alojamiento 4, la porción principal del tubo 52 puede ser extraída a través del mismo halando la porción de guía. Una vez que la porción principal del tubo 52 está *in situ*, la porción de guía puede ser separada del tubo 52. El tubo 52 podría ser enroscado a través del alojamiento 4 en la dirección opuesta insertando el extremo del tubo 52 a través de la segunda abertura 64.

Será evidente que la longitud del tubo 52 dentro del alojamiento 4 debe estar dimensionada para asegurar una
30 operación apropiada de la cabeza de bomba. El tubo 52 tiene una longitud la cual, cuando los extremos del tubo 52 están dispuestos en las aberturas 62, 64, se espera que el tubo 52 sea dispuesto apropiadamente dentro de la cámara 16 de bombeo. Se anticipa que, una vez que el tubo 52 ha sido halado a través de la cabeza de bomba, uno o ambos de los extremos del tubo 52 no estarán localizados apropiadamente en las aberturas 62, 64. Por ejemplo, el
35 extremo del tubo insertado primero en la cabeza de bomba 2 puede haber sido halado parcialmente a través de la segunda vía de paso 60 (por ejemplo, porque la persona que ensambla la cabeza de bomba es incapaz de ejercer fuerza suficiente para halar el tubo a través del alojamiento 4).

La pata 84 roscada del acople 72 que va a ser dispuesta en la segunda abertura 64 se inserta a través de la
40 segunda abertura 64 y hacia el extremo del tubo 52. La rosca acopla con la pared interna del tubo 52. El hombro 80 de apoyo es puesto en acoplamiento con la protuberancia 68 del alojamiento 4 empujando el acople 72 hacia el alojamiento 4 o haciendo rotar el acople 72 con respecto al tubo 52 de tal manera que el acople roscado entre el tubo 52 y el acople 72 extrae la pata 84 roscada adicionalmente hacia el tubo 52. Una vez que el hombro 80 de acoplamiento se apoya en la protuberancia 68, la protuberancia 68 evita que el acople 72 sea extraído adicionalmente hacia el alojamiento 4. El acoplamiento 72 se hace rotar entonces o se hace rotar adicionalmente
45 con respecto al tubo 52 para extraer el extremo del tubo 52 a lo largo de la pata 84 roscada hacia el hombro 80 de apoyo de la abertura 64. A medida que el tubo 52 es extraído hacia el hombro 80 de apoyo se desliza entre la pata 84 roscada y la pared interna de la vía de paso 60. Una vez que el extremo del tubo 52 se apoya en el hombro 80 de apoyo, una rotación adicional del acople 72 con respecto al alojamiento 4, fuerza el extremo del tubo 52 hacia la ranura 88 circunferencial definida entre el hombro 80 de apoyo y la cavidad 65 en el alojamiento 4. El extremo del
50 tubo 52 es localizado entonces firmemente en la segunda abertura 64 en la posición correcta.

La tapa 92 es colocada sobre el acoplamiento 72 de tal manera que la junta 85 pase a través de la abertura 96 en el
extremo de la tapa 92. La tapa 92 es forzada sobre las proyecciones 104 para separar la tapa 92 y para forzar la
tapa 92 contra la pestaña que forma el hombro 80 de apoyo. Una vez que las aberturas 100 se alinean con las
55 proyecciones 104, las proyecciones 104 entran en las aberturas y la tapa 92 regresa a su forma original para asegurar la tapa 92 al alojamiento 4 y para fijar la pestaña, y por lo tanto el acoplamiento 72 al alojamiento 4. La tapa 92 por lo tanto es acoplada por ajuste al alojamiento 4.

El acoplamiento 70 y la tapa 90 correspondiente en la primera apertura 62 son ajustados de la misma manera que el

acoplamiento 2 en la segunda abertura 64.

El montaje de la cabeza de bomba 2 sobre una unidad 1 de guía es como sigue.

Antes del uso, por ejemplo, después de que el tubo 52 ha sido ensamblado dentro de la cabeza de bomba 2, se agrega un lubricante, típicamente un líquido, a la cámara 16 de bombeo. La cantidad de lubricante es suficiente para recubrir sustancialmente el tubo 52 y el elemento 48 de presión, pero no llena la cámara 16 de bombeo. La válvula 32 es cerrada con el pistón 36 en acoplamiento de sellamiento con la puerta 34, como se muestra en la figura 5. La cámara 18 auxiliar es sellada por lo tanto desde la cámara 16 de bombeo evitando por lo tanto que el lubricante escape de la cámara 16 de bombeo a la cámara 18 auxiliar. La cabeza de bomba 2 puede por lo tanto ser transportada y manipulada sin riesgo de fugas del lubricante desde la cámara 16 de bombeo hacia la cámara 18 auxiliar y por lo tanto desde la cabeza de bomba. Consecuentemente, la cámara 18 auxiliar permanecerá seca antes del uso.

La cabeza de bomba 2 es montada en la unidad 1 de guía en una condición sustancialmente hacia arriba con la válvula 32 hacia la parte superior de la cabeza de bomba 2. El lubricante dentro de la cámara 16 de bombeo tenderá por lo tanto a acumularse en la parte inferior de la cámara 16 lejos de la válvula 32.

La unidad 1 de guía en la cual se monta la cabeza de bomba comprende un medio, el cual en la realización mostrada en la proyección 106 (mostrada en la figura 6) desde la unidad 1 de guía, se alinea con el dispositivo 40 de presión de la cabeza de bomba 2. Al montar la cabeza de bomba 2, el dispositivo 40 de presión es puesto en acoplamiento de presión con la proyección 106 de tal manera que la proyección 106 presiona el dispositivo 40 de presión en la cavidad 42 en la tapa 10 de extremo. Como se muestra en la figura 6, el dispositivo 40 de presión actúa sobre el émbolo 38 para desplazar el pistón 36 fuera del acoplamiento de sellamiento con la puerta 34 abriendo por lo tanto la válvula 32. Puesto que la válvula 32 es abierta solamente en el momento de montar la cabeza de bomba 2 sobre la unidad 1 de guía, punto en el cual la cabeza de bomba es fijada en una condición hacia arriba, hay menos riesgo de que se transfiera el lubricante a través de la válvula 32 hacia la cámara 18 auxiliar.

La unidad 1 de guía comprende también 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 dispuestos sobre la unidad 1 de guía de tal manera que cuando la cabeza de bomba 2 está unida a la unidad 1 de guía, el reflector 53 está dispuesto 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 están contenidos dentro del mismo alojamiento. El emisor 110, el receptor 112 y el reflector 53 comprenden juntos un sensor óptico capaz de detectar líquido dentro de la cámara 18 auxiliar. En la presente realización, el reflector 53 está configurado para exhibir reflexión interna sustancialmente total para la luz infrarroja emitida por el emisor 110 cuando no hay presencia de líquido sobre la superficie externa del cono. Por lo tanto, cuando la cabeza de bomba 2 es montada primero sobre la unidad 1 de guía, el receptor 112 detecta la presencia de la luz infrarroja reflejada. Un controlador conectado al receptor 112 es utilizado para determinar que el reflector 53 no está expuesto a líquido y por lo tanto que sustancialmente no hay líquido en la cámara 18 auxiliar.

El reflector 53 es de un moldeo simple y por lo tanto se compara de manera relativamente y no costosa con el emisor 110 y el receptor 112. Una ventaja de la disposición anterior es que la cabeza de bomba 2 puede ser desechada como una unidad cuando está utilizada o deteriorada, y en particular cuando el tubo 52 alcanza el final de su vida, y se acopla una cabeza de bomba de reemplazo que comprende su propio reflector. La disposición no requiere reemplazo del emisor 110 y del receptor 112 los cuales están montados en la unidad 1 de guía. Consecuentemente, el coste de reemplazar las cabezas de bomba es significativamente reducida en comparación con las cabezas de bomba que tienen elementos sensores costosos montados en la cabeza de bomba. Adicionalmente, una cabeza de bomba 2 que está sellada por soldadura por rotación de las tapas 8, 10 de extremo sobre el alojamiento 6 cilíndrico mejora la integridad de la cabeza de bomba 2 para su disposición.

Durante el uso, el rotor 46 se hace rotar para presionar el tubo 52 entre los lóbulos 50 del elemento 48 de presión y la pared 12 interna ejerciendo por lo tanto una acción peristáltica sobre el tubo 52. La acción peristáltica bombea un líquido a través del tubo 52. La porción de la pared 12 interna que define el paso 24 anular actúa como una barrera entre la cámara 16 de bombeo y la válvula 32. La pared 12 interna inhibe por lo tanto que el lubricante salpique por la acción de bombeo al entrar a la cámara 18 auxiliar a través de la válvula 32.

Si, durante el uso, el tubo 52 se rompe o de alguna otra forma empieza a tener escape dentro de la cámara 16 de bombeo, el líquido que está siendo bombeado a través del tubo 52 escapa del tubo 52 hacia la cámara 16 de bombeo y la vía de paso 24. Puesto que la cantidad de líquido que se escapa se incrementa, el nivel de líquido dentro de la cámara 16 de bombeo se eleva por encima de la parte superior de la pared 16 interna y fluye desde la vía de paso 24 a través de la válvula 32 hacia la cámara 18 auxiliar.

- El líquido que entra a la cámara 18 auxiliar se acumula en el reservorio alrededor del respirador 45. A medida que el líquido se acumula en el reservorio, el nivel del líquido alcanza el reflector 53 exponiendo por lo tanto al menos una 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 así reduce la cantidad de reflexión interna exhibida por el reflector 53. Consecuentemente, la cantidad de luz infrarroja reflejada de regreso hacia el receptor 112 se reduce. La reducción en radiación reflejada es detectada por el controlador y utilizada para determinar que hay líquido presente en el reservorio. Una señal, por ejemplo una alerta, es entonces generada indicando que el tubo ha fallado (esto es, se ha roto) y se ha presentado una fuga. La bomba puede ser detenida entonces automáticamente o por un usuario en respuesta a la señal.
- Si el nivel continua elevándose por encima de la entrada del respirador, el líquido es descargado desde la cámara 18 auxiliar a través de la tubería 44.
- En la presente realización, las cavidades 11 de localización están configuradas de tal manera que la cabeza de bomba puede ser montada en la unidad 1 de guía con el tubo 52 extendiéndose horizontalmente desde la cabeza de bomba 2 (como se representa en las figuras 7 y 8) o verticalmente desde la cabeza de bomba 2. La válvula 32 está dispuesta dentro de la cabeza de bomba 2 de tal manera que en cada configuración, la válvula 32 está situada por encima de la cámara 16 de bombeo. Además, la tubería 44 está dispuesta a 45 grados con respecto a la dirección general de extensión del tubo 52 desde la cabeza de bomba 2 de tal manera que en cada configuración el respirador 45 está a 45 grados con respecto a la vertical y define así un reservorio por debajo de la entrada del respirador 47 en cada configuración.
- Será evidente que podría utilizarse otros tipos de sensores ópticos que comprenden un reflector adecuado. Por ejemplo, el sensor óptico puede estar dispuesto de tal manera que cuando el reflector es expuesto a un líquido, la cantidad de radiación reflejada hacia el receptor se incrementa. Aunque se describe un cono como forma adecuada para una superficie reflectora, sería adecuada cualquier superficie, tal como una pirámide o un cono truncado, la cual cambia la cantidad o dirección de radiación reflejada cuando se expone a un líquido. Alternativamente, o adicionalmente, el reflector podría ser hecho de un material adecuado y/o provisto con un recubrimiento para el cual la cantidad de radiación reflejada varía dependiendo de cómo el reflector es expuesto a un líquido.
- Será evidente que la sensibilidad del receptor/controlador podría ser ajustada para prevenir que pequeñas cantidades de líquido generen una detección positiva de una fuga.
- Será evidente que el sensor óptico podría también ser utilizado para detectar la presencia o el montaje correcto de la cabeza de bomba 2 sobre la unidad 1 de guía detectando la presencia de radiación reflejada cuando la cabeza de bomba 2 es montada sobre la unidad 1 de guía.
- Una variante 202 de la cabeza de bomba 2 descrita más arriba se muestra en la figura 9.
- La cabeza de bomba 202 comprende un alojamiento 204 formado por una carcasa 206 cilíndrica encerrada por una pared 208 de extremo integral en un extremo y por una tapa 210 de extremo en el otro. En la presente realización, la tapa 210 de extremo es apilada ultrasónicamente a la carcasa 206. La carcasa 206 comprende una pared 212 externa y una pared 214 interna la cual está dispuesta radialmente hacia adentro de la pared 212 externa. La pared 212 externa y la pared 214 interna están conectadas por una aleta 216 circunferencial. La pared 208 de extremo está conformada integralmente con la pared 214 interna, por ejemplo, como una estructura de monocasco moldeada.
- La pared 212 externa se extienden sobre la pared 214 interna en una dirección axial.
- Una placa 218 circular está dispuesta dentro de la carcasa 206. La placa 218 circular está dispuesta de tal forma que la periferia de la placa 218 sella contra la superficie interna de la pared 212 externa. La placa 218 está dispuesta adicionalmente para apoyarse en el extremo de la pared 214 interna de tal manera que la placa 218, la pared 214 interna y la pared 208 de extremo definen una cámara 220 de bombeo. La placa 218 está provista con una aleta 222 que se extiende axialmente la cual rodea la periferia de la pared 214 interna para soportar la pared 214 interna.
- La cabeza de bomba 202 comprende adicionalmente un rotor 223 que comprende un elemento 224 de presión el cual está dispuesto para rotación dentro de la cámara 220 de bombeo. El elemento 224 de presión comprende una superficie 226 externa radialmente que define lóbulos 228 (mostrados en la figura 10) para presionar un tubo montado dentro de la cámara 220 de bombeo contra la pared 214 interna. La superficie 226 externa radialmente está conectada de manera rígida 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 por rotación por rodamientos 234 dispuestos entre la superficie 226 externa del elemento 224 de presión y dispositivos 236, 238 de soporte provistos sobre la pared 208 de extremo y la placa 218 respectivamente,
- El núcleo 230 se extiende a través de la placa 218 y la tapa 210 de extremo. Se disponen sellos 240, 242

respectivos entre el núcleo 230 y la placa 218, y entre el núcleo 230 y la tapa 210 de extremo. El núcleo 230 comprende un orificio 243 entablado el cual está dispuesto para recibir un eje de guía, o un medio de guía similar, de una unidad de guía. El rotor 223 está situado dentro de la cabeza de bomba 202 de tal manera que no sobresale del alojamiento 204 de cabeza de bomba.

- 5 La placa 218, la pared 212 externa y la tapa 210 de extremo definen una cámara 244 auxiliar. La cámara 244 auxiliar está separada de la cámara 220 de bombeo por la placa 218.

Como se muestra en la figura 11, se proveen aberturas 246 de fuga en una región de la placa 218 adyacente a la cámara 220 de bombeo. Será evidente que podría proveerse una abertura de fuga sencilla.

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

- 10 La válvula 248 comprende una primera formación 250 anular sobre el lado de la placa 218 expuesta a la cámara 244 auxiliar y una segunda formación 252 anular con pasos formada alrededor de una abertura 254 provista en la tapa 210 de extremo. La primera y segunda formaciones 250, 252 anulares se extienden una hacia otra de tal forma que el extremo en pasos de la segunda formación 252 anular se acopla con el 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.
15 Se dispone un sello 257 entre la primera y segunda formaciones 250, 252 anulares para sellar la cavidad 256 con respecto a la cámara 244 auxiliar.

- La válvula comprende adicionalmente un pistón 258 el cual está dispuesto dentro de la cavidad 256. Se disponen primero y segundos sellos 260, 262 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.
20

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

- Un primer sello 260 sella el pistón 258 contra la segunda formación 252 anular para evitar que el fluido se escape de la cabeza de bomba a través de la abertura 254 en la tapa 210 de extremo. El segundo sello 262 sella contra el extremo de la segunda formación 252 anular para evitar que se transfiera fluido a través de la válvula 248 desde la cámara 220 de bombeo hacia la cámara 244 auxiliar. El segundo sello 262 tiene un diámetro que es mayor que el diámetro interno de la segunda formación 252 anular.
25

- El pistón 258 comprende un dispositivo 264 de presión, tal como un botón, en un extremo el cual está en contacto fluido con la porción principal de la tapa 210 de extremo. Un orificio 266 se extiende a lo largo del pistón 258 dentro del cual se dispone un elemento de desviación en la forma de un resorte 268 de compresión. Un extremo del resorte 268 se apoya en el extremo del orificio 266 y el otro extremo del resorte 268 se apoya en la placa 218. El resorte 268 desvía el pistón 258 desde la placa 218 presionando por lo tanto el segundo sello 262 contra el extremo de la segunda formación 252 anular para cerrar la válvula 248.
30

- Como se muestra en la figura 9, la cámara 244 auxiliar está provista de una salida 270 la cual es diametralmente opuesta a la válvula 248. La salida 270 comprende una tubería 272 la cual define un respirador 274 que tiene una salida 277 en la región inferior de la cámara 244 auxiliar. Un reservorio está definido alrededor del respirador 274 entre el respirador 274 y las paredes de la cámara 244 auxiliar. El respirador 274 está dispuesto de tal manera que el respirador 274 está sustancialmente vertical cuando la cabeza de bomba 202 está en uso. Los aspectos restantes de la salida 270 son sustancialmente los mismos descritos con respecto a la realización previamente descrita y por lo tanto no se describirán aquí en detalle.
35
40

La cabeza de bomba 202 comprende adicionalmente un reflector 275 el cual está de acuerdo con el reflector descrito con respecto a la realización descrita previamente.

- Un tubo 276 está dispuesto dentro de la cabeza de bomba 202 sustancialmente de la misma manera que en la realización descrita previamente. Sin embargo, la variación de los acoplamientos 278, 280 de extremo de tubo se describirán ahora con referencia a la figura 10.
45

Cada acoplamiento 278 de extremo de tubo 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.

- Cada primera parte 282 está provista con un pasaje 294 directo, una pata 298 roscada externamente y un hombro 302 de apoyo que corresponden a las mismas características nombradas en la realización descrita previamente. El hombro 302 de apoyo comprende una pestaña la cual provee una cara 306 de extremo de la primera parte 282. Se provee una cavidad 310 circunferencial en la cara 306 de extremo dentro de la cual se dispone un sello 314, por
50

ejemplo un anillo en O.

Cada primera parte 282 está provista con un dispositivo 318 de acoplamiento de herramienta el cual, en la realización mostrada, es un dado hexagonal formado en el extremo del pasaje 294 directo.

5 Cada segunda parte 286 comprende una junta 322 para conexión con una manguera, un pasaje 326 directo correspondiente y una porción 330 de apoyo, la cual en la realización mostrada es una pestaña, la cual provee una cara 334 de extremo de la segunda parte 286. La cara 334 de extremo de la segunda parte 286 presiona contra el sello 314 de la primera parte para sellar los pasos 294, 326 directos de la primera y segunda partes 282, 286 en comunicación fluida una con otra.

10 Cada tapa 290 está en concordancia con la tapa de la realización previamente descrita con la excepción que la tapa 290 es provista con una rosca 338 interna que acopla con una rosca 342 externa provista sobre la carcasa 206. Cada tapa 290 no necesita por lo tanto ser flexible. Cada tapa 290 sostiene la primera y segunda partes 282, 286 de los acoplamientos 278 de extremo de tubo presionando el acoplamiento uno con otro.

15 El ensamblaje de operación de la cabeza de bomba 202 está sustancialmente de acuerdo con el ensamblaje de operación de la realización previamente descrita de la cabeza de bomba. Sin embargo, se describirán ahora variaciones en el ensamblaje y operación.

20 Como sucede con la realización previamente descrita, cada acoplamiento 278 de extremo es ajustado por acoplamiento de la rosca de la pata 298 roscada con la pared interna del tubo 276. Una herramienta, tal como una llave Allen, es acoplada con el dispositivo 318 de acoplamiento de herramienta y utilizada para hacer rotar la primera parte 282 con respecto al tubo 276 para extraer el tubo 276 a lo largo de la pata 298 roscada hacia el hombro 302 de apoyo. Una vez que el extremo del tubo 276 está localizado firmemente en la posición correcta, como se describió con respecto a la realización descrita previamente, la segunda parte 286 del acoplamiento 278 es colocada contra el sello 314 para sellar los respectivos pasajes 294, 326 directos en acoplamiento fluido uno con otro. La tapa 290 es colocada entonces sobre la segunda parte 286 y roscada a lo largo de la correspondiente rosca sobre la carcasa 206 para asegurar la primera y segunda parte 282, 286 entre sí y asegurar el acoplamiento 278 en posición.

25 La cabeza de bomba 202 es montada a una unidad de guía (no mostrada) insertando un eje de guía entabillado, u otro medio de guía adecuado, de la unidad de guía dentro del orificio 243 entabillado del rotor 223.

30 Como se muestra en la figura 12, la acción de montar la cabeza de bomba 202 sobre la unidad de guía lleva al dispositivo 264 de presión a acoplarse con una proyección (no mostrada) sobre la unidad de guía. La proyección fuerza el pistón 258 hacia adentro contra el resorte 268. El segundo sello 262 eleva el extremo de la segunda formación 252 anular de tal manera que se forma una brecha 346 anular entre el pistón 258 y la segunda formación 252 anular. Esto abre la válvula 248. El fluido puede por lo tanto fluir desde la cámara 22 de bombeo a través de las aberturas 246 de escape y la brecha 346 anular, a lo largo de la porción de rebose del pistón 258 y a través de las aberturas 264 circunferencialmente espaciadas hacia la cámara 244 auxiliar.

35 Al retirar la cabeza de bomba 202 se hace que el resorte 268 fuerce el pistón 258 hacia afuera de tal manera que el segundo sello 262 sella contra el extremo de la segunda porción 252 anular. El diámetro mayor del sello 262 asegura que el pistón 258 es retenido dentro de la cabeza de bomba 202. La cámara 220 de bombeo es liberada por lo tanto para transporte, almacenamiento o desecho.

40 En ambas realizaciones la soldadura o apilamiento de la tapa o tapas 8, 10; 210 de extremo a la pared 6, 212 externa respectivamente crea una unidad sellada la cual no puede ser desensamblada sin romper los componentes. Consecuentemente, al final de la vida de la cabeza de bomba 2, 202, que sigue usualmente al fallo del tubo 52, 276, la cabeza de bomba es descartada como una unidad, para ser reemplazada por una nueva.

Será evidente que podrían utilizarse alternativas al respirador 45, 274 para definir un reservorio. Por ejemplo, la salida de la cámara auxiliar podría ser dispuesta de tal manera que el reservorio está definido en una parte inferior de la cámara 18, 244 auxiliar por debajo de la salida.

45

REIVINDICACIONES

1. Una cabeza de bomba (2, 202) peristáltica que comprende un alojamiento (4, 204) de cabeza de bomba que acomoda un tubo (52, 276), de bombeo, proveyéndose un extremo del tubo (52, 276) con un acoplamiento (70, 72, 282) de extremo que tiene un pasaje (74, 76, 294) directo y caracterizada porque el acoplamiento (70, 72, 202) de extremo comprende adicionalmente: un hombro (78, 80, 302) de apoyo y una pata (82, 84, 298) roscada que se extiende del hombro (78, 80, 302) de apoyo hacia dentro del tubo (52, 276) apoyándose el extremo del tubo en el hombro de apoyo y acomodándose en una abertura (62, 64) en el alojamiento (4, 204) de cabeza de bomba, apoyándose el hombro de apoyo en el alojamiento en la abertura, y acoplándose el acople de (70, 72, 282) de extremo mediante un elemento de retención para retener el hombro (78, 80, 302) de apoyo contra el alojamiento (4, 204); y en donde la pata roscada está configurada para rotar de tal manera que extraiga el tubo (52, 276) a lo largo de la pata (82, 84, 298) roscada hacia el hombro (78, 80, 302) de apoyo y la abertura (62, 64) en el alojamiento (4, 204) de cabeza de bomba.
2. Una cabeza de bomba (2, 202) como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la pata (82, 84, 298) roscada es ahusada en la dirección separándose del hombro (78, 80, 302) de apoyo.
3. Una cabeza de bomba (2, 202) como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en donde el elemento (90, 92, 290) de retención comprende una porción roscada que se acopla con una porción roscada del alojamiento (4, 204) de cabeza de bomba.
4. Una cabeza de bomba (2, 202) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el acoplamiento (70, 72, 282) de extremo comprende primera y segunda partes (282, 286) separables, comprendiendo la primera parte (282) el hombro (78, 80, 302) de apoyo y una pata (82, 84, 298) roscada y comprendiendo la segunda parte (286) una junta (83, 85, 322) para acoplamiento a un tubo (52, 276), estando dispuesto el elemento de retención (90, 92, 290) para asegurar la primera y segunda partes (282, 286) entre sí.
5. Una cabeza de bomba (2, 202) como se reivindica en la reivindicación 4, en donde la primera parte (282) comprende un dispositivo (318) para acoplamiento de herramienta con el cual una herramienta puede ser acoplada para hacer rotar la primera parte (282) con respecto al tubo (52, 276).
6. Una cabeza de bomba (2, 202) como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde se provee una cavidad (63, 65) en la periferia de la abertura (62, 64) de tal manera que se define una ranura (86, 88) circunferencial entre el hombro (78, 80, 302) y el alojamiento (4, 204) de cabeza de bomba, estando acoplado el extremo de tubo con la ranura (86, 88) circunferencial.
7. Un método para ensamblar una cabeza de bomba (2, 202) peristáltica como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende;

insertar el extremo del tubo en el alojamiento (4, 204) de cabeza de bomba;

insertar la pata (82, 84, 298) roscada del acoplamiento de extremo (70, 72, 282) en el extremo de tubo de tal manera que la pata (82, 84, 298) roscada se acopla con el tubo (52, 276);
- llevar el hombro (78, 80, 302) de apoyo hacia acoplamiento de apoyo con el alojamiento (4, 204) de cabeza de bomba; y

hacer rotar la pata (82, 84, 298) roscada con respecto al tubo (52, 276) de tal manera que el tubo (52, 276) es extraído a lo largo de la pata (82, 84, 298) roscada hacia el hombro (78, 80, 302) de apoyo y la abertura (62, 64) en el alojamiento (4, 204) de cabeza de bomba.
8. Un método como se reivindica en la reivindicación 7, en donde la rotación de la pata (82, 84, 298) roscada con respecto al tubo (52, 276) extrae el tubo (52, 276) a lo largo de la pata (82, 84, 298) roscada para acoplar por presión con el hombro (78, 80, 302) de apoyo.
9. Un método como se reivindica en la reivindicación 7 u 8, en donde el elemento (90, 92, 290) de retención está acoplado con el acoplamiento (70, 72, 282) para retener el acoplamiento (70, 72, 282) contra el alojamiento (4, 204).

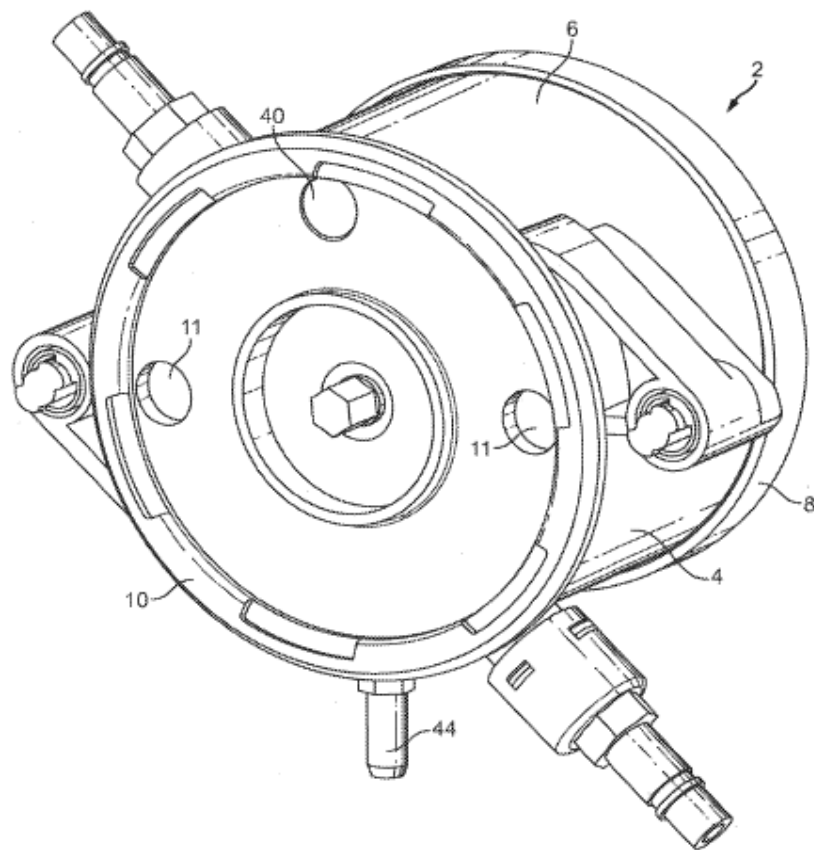
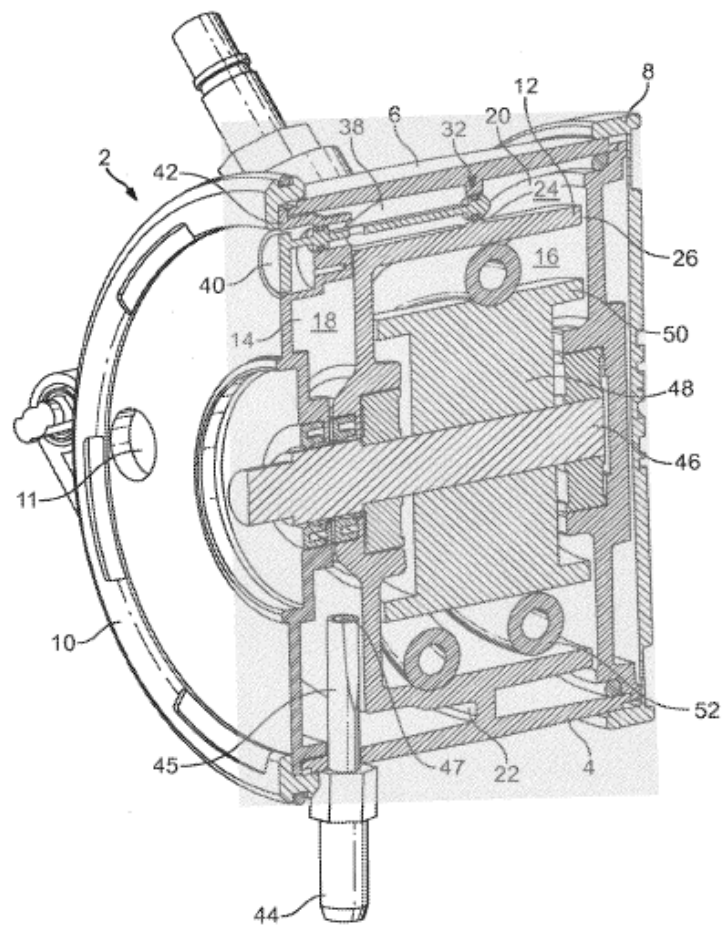


FIG. 1



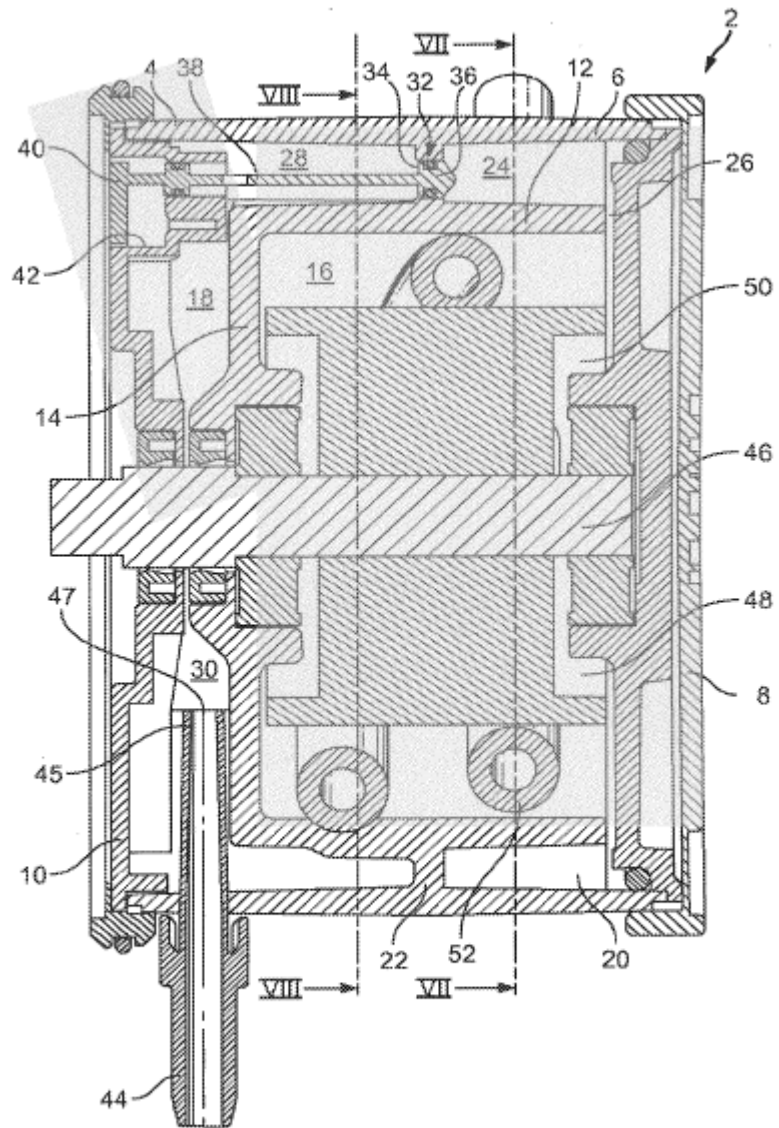


FIG. 3

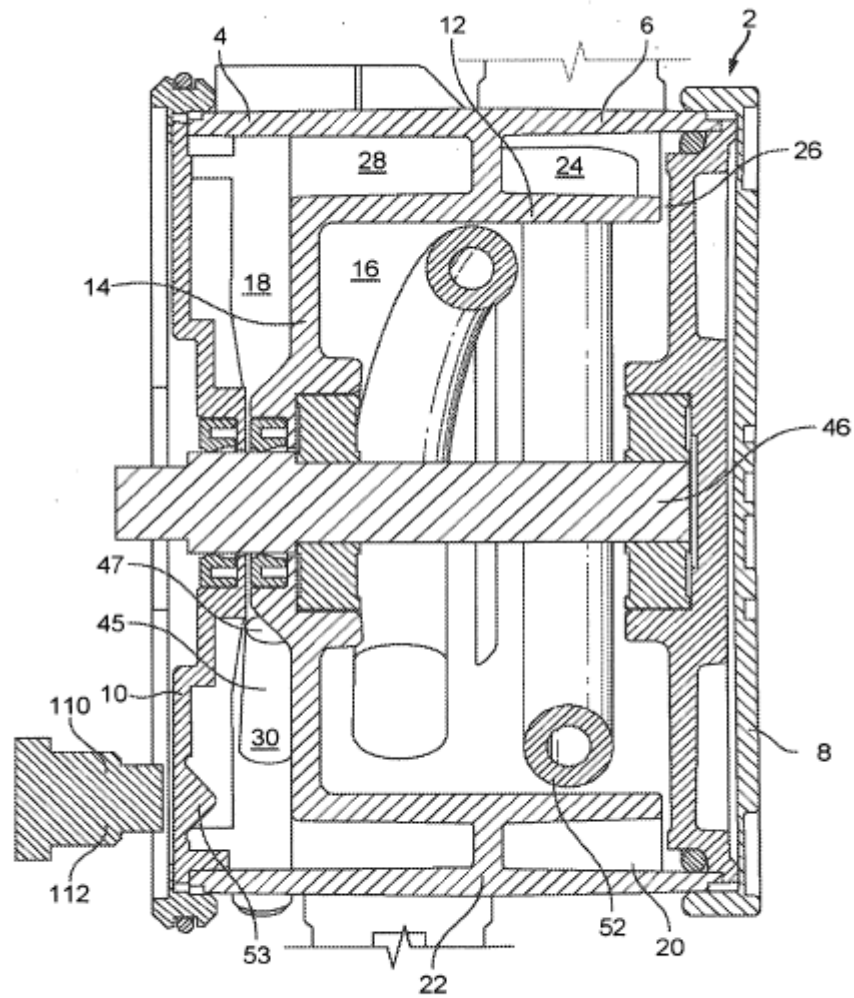


FIG. 4

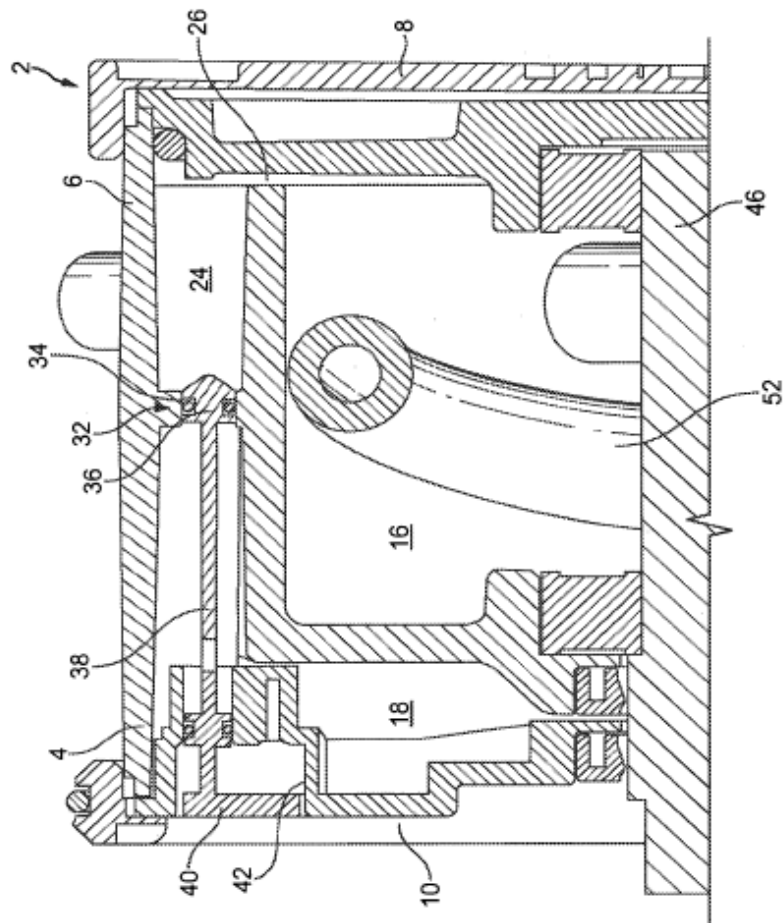
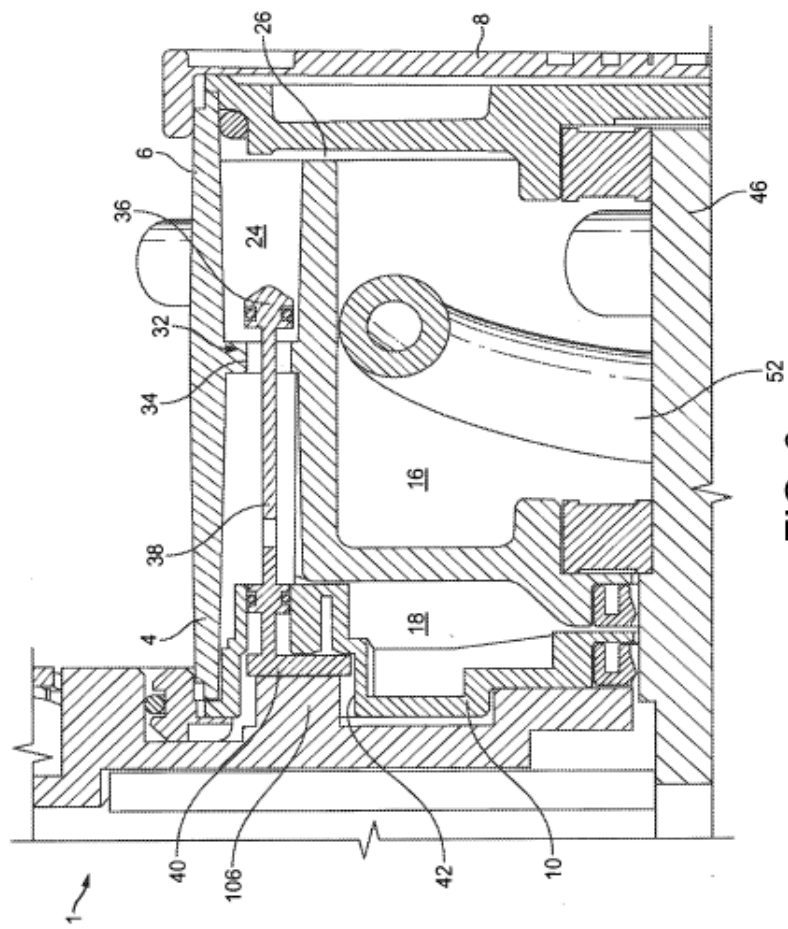


FIG. 5



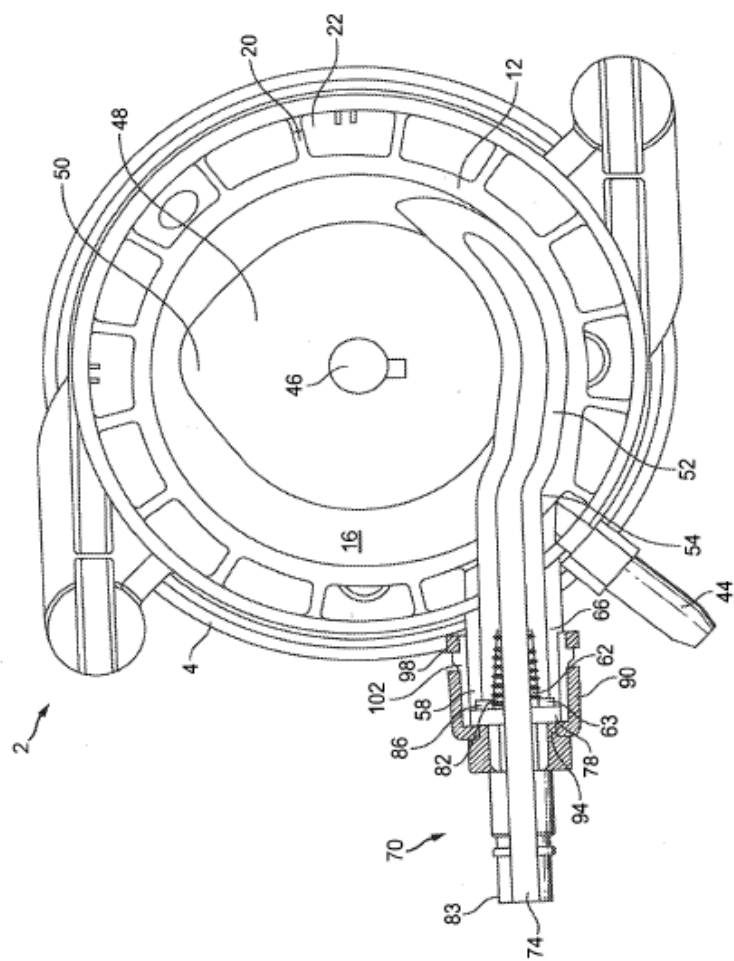


FIG. 7

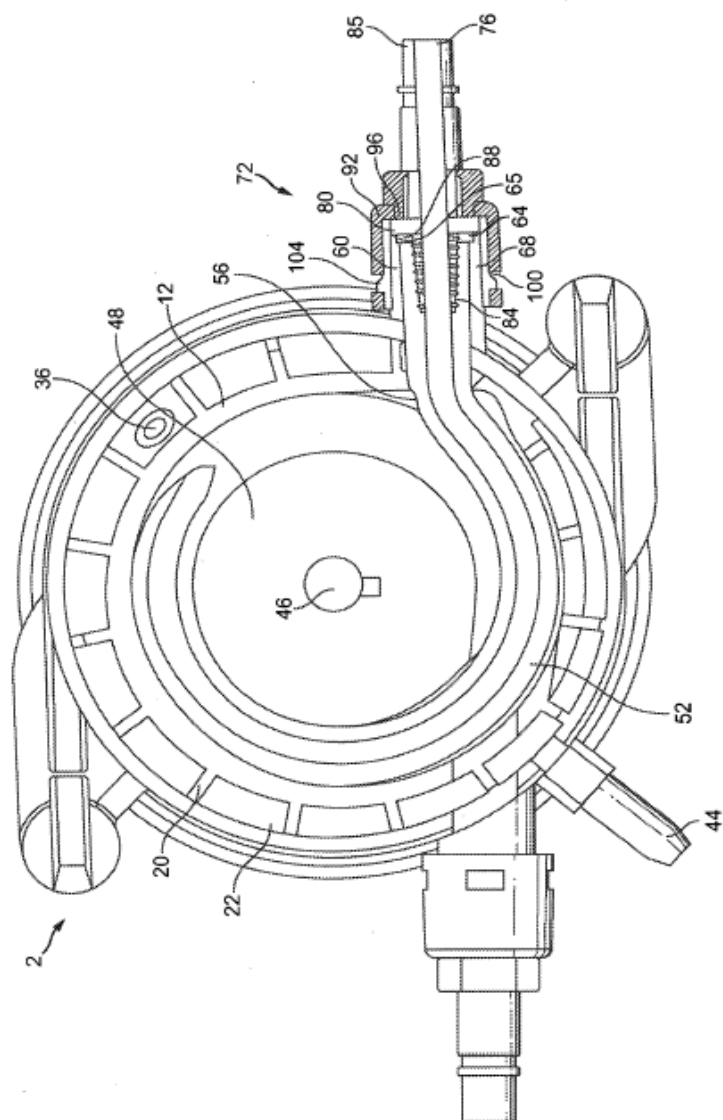


FIG. 8

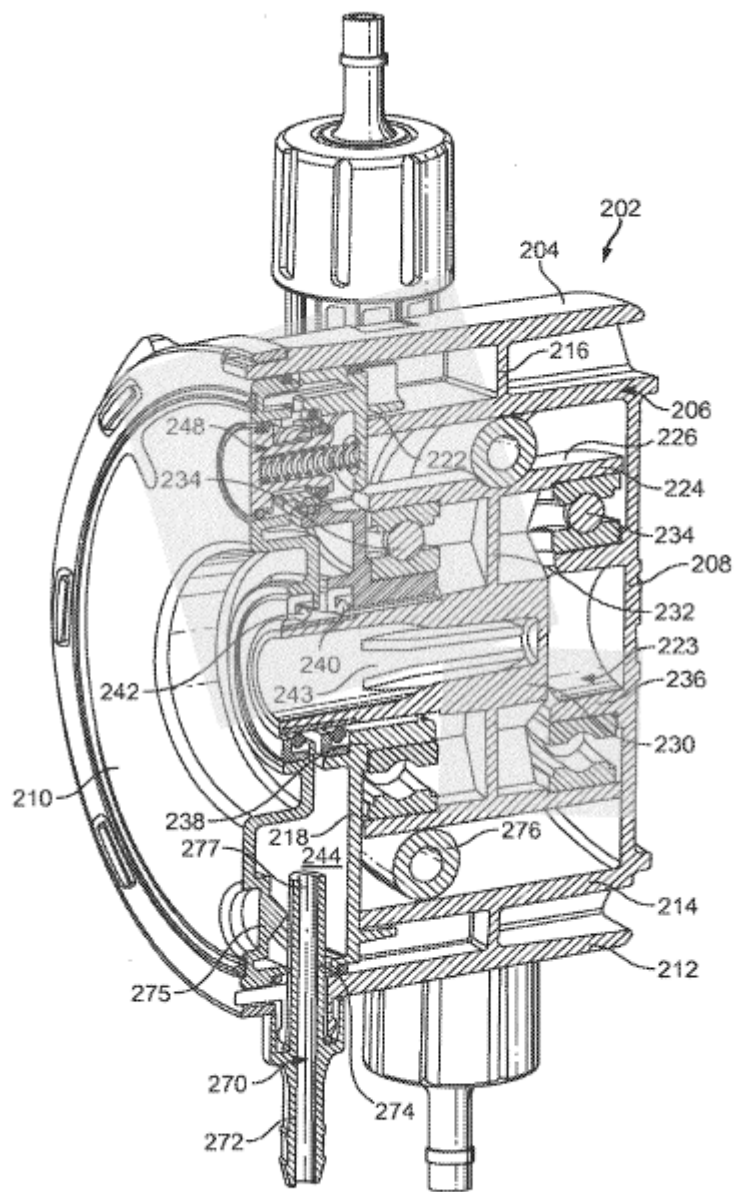


FIG. 9

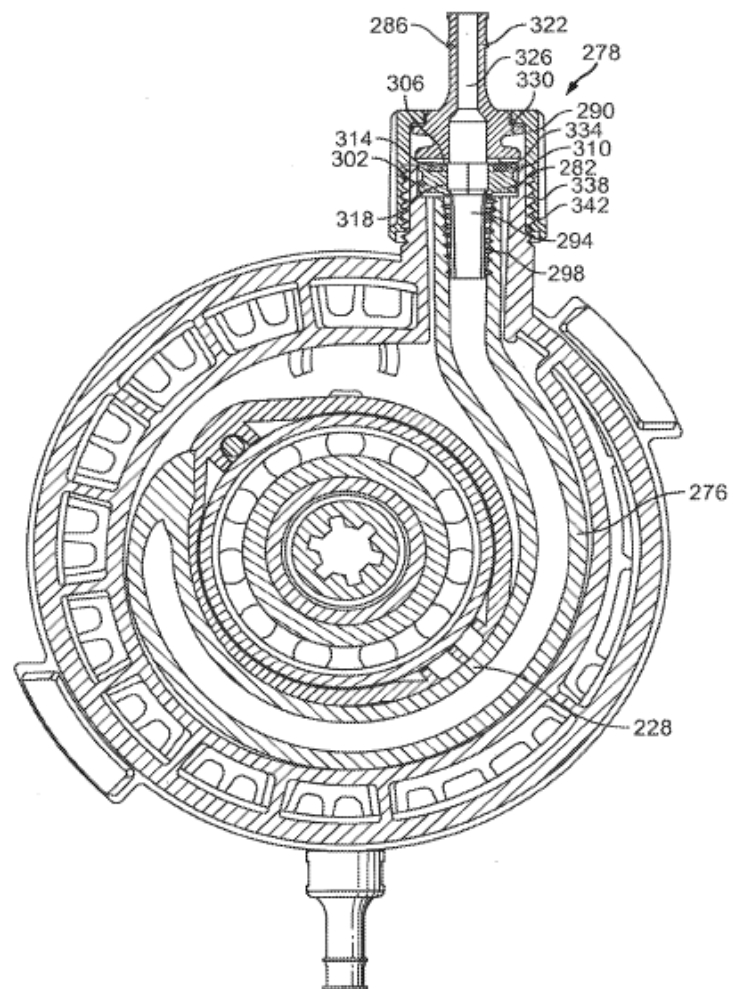


FIG. 10

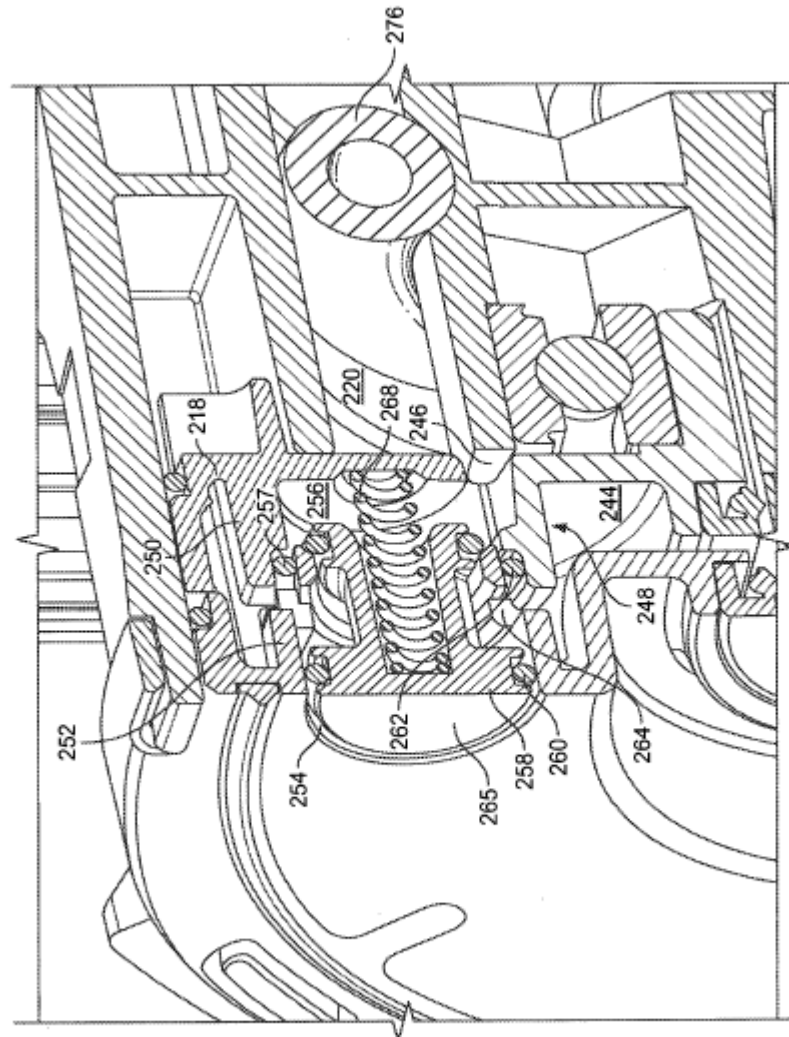


FIG. 11

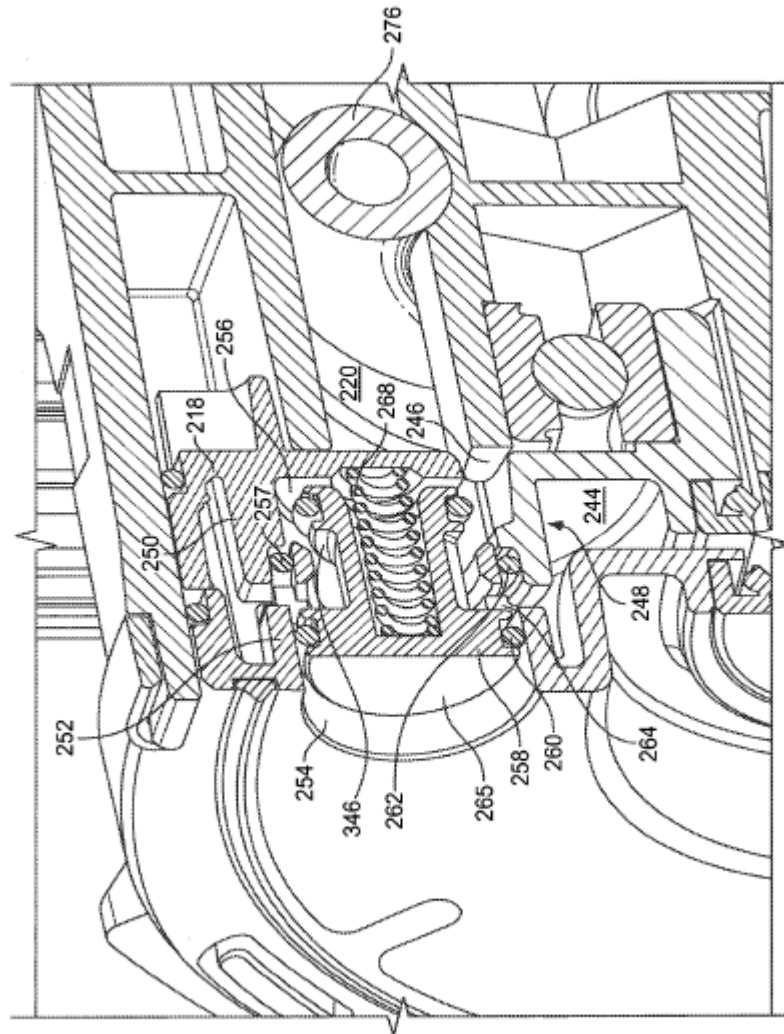


FIG. 12