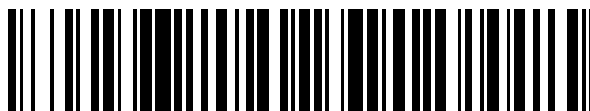


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 571**

51 Int. Cl.:

F04B 43/00 (2006.01)
F04B 43/12 (2006.01)
F04B 53/16 (2006.01)
F16L 33/00 (2006.01)
F16L 33/18 (2006.01)
F16L 33/207 (2006.01)
F16J 15/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2014** **PCT/EP2014/074856**
87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015** **WO15090796**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2014** **E 14802387 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017** **EP 3092407**

54 Título: **Un racor extremo para un tubo albergado por una cavidad y un método de instalación de un tubo en una cavidad**

30 Prioridad:

16.12.2013 GB 201322201

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.03.2018

73 Titular/es:

WATSON-MARLOW BREDEL B.V. (100.0%)
Sluisstraat 7 PO Box 47
7490 AA Delden, NL

72 Inventor/es:

OUDE VRIELINK, RONALD

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 659 571 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

Un racor extremo para un tubo albergado por una cavidad y un método de instalación de un tubo en una cavidad

Las bombas peristálticas son utilizadas comúnmente para aplicaciones en las cuales no es deseable para un fluido bombeado contactar los componentes de la bomba. Por ejemplo, las bombas peristálticas son utilizadas a menudo para bombear fluidos esterilizados o abrasivos donde el contacto del fluido con los componentes internos de bomba podría arriesgar la contaminación del fluido o dañar la bomba. Las bombas peristálticas son por lo tanto utilizadas a menudo en la industria alimentaria en la cual se requieren procesos de bombeos estériles y en la industria de agregados en la cual se necesita transferir fangos que contienen partículas abrasivas.

Las bombas peristálticas en general comprenden una carcasa de bomba, un conjunto rotor dispuesto dentro de la carcasa de bomba, y un tubo flexible dispuesto entre la carcasa de bomba y el conjunto rotor. El conjunto rotor, típicamente, comprende un par de zapatas de presión las cuales, cuando el conjunto rotor es girado, se mueven a lo largo del tubo para ejercer una acción peristáltica sobre el tubo.

Líneas de succión y de descarga (típicamente, rígidas en su constitución) están acopladas al tubo a través de un par de tomas previstas en la carcasa de bomba. El acoplamiento de las líneas de succión y descarga al tubo debe ser estanco a fluidos para evitar cualquier pérdida del fluido bombeado.

Con el fin de reducir la cantidad de desgaste en el tubo y en las zapatas de presión y disipar el calor, particularmente donde se requieran presiones de funcionamiento altas (a menudo utilizando mangueras reforzadas, tales como bombas que son referidas como bombas de manguera), es deseable a menudo proporcionar un fluido lubricante dentro de la carcasa de bomba. En las tomas, en la carcasa de bomba, por tanto es necesario sellar el tubo contra la carcasa de bomba para evitar que el fluido lubricante gotee fuera de la carcasa de bomba.

Tal y como se ha descrito, el tubo por lo tanto debe estar sellado contra la carcasa de bomba para evitar el goteo de fluido lubricante y también sellado con las líneas de succión y de descarga para evitar el goteo de fluido bombeado. Las figuras 1 y 2 muestran dos ejemplos de racores extremos conocidos que logran dicho sellado.

En el ejemplo de la figura 1, el racor extremo comprende un casquillo 1 de goma el cual es recibido sobre el extremo del tubo (no mostrado). Un soporte 3 es recibido sobre el casquillo 1 y conectado a una toma de la carcasa de bomba, de manera que una pestaña del casquillo 1 es intercalada entre el soporte 3 y la toma. La pestaña del racor 1 sella contra la carcasa de bomba para evitar que gotee el fluido de lubricación fuera de la carcasa de bomba.

Una abrazadera 5 de manguera es recibida sobre el casquillo 1 con el tubo dispuesto dentro de la misma.

Una brida 7 es conectada al soporte 3 y un inserto 9 está situado en una abertura que pasa a través de la brida 7. El inserto 9 se extiende a través de la brida 7 y dentro del interior del tubo. La abrazadera 5 de manguera es entonces apretada para sellar el tubo contra el inserto 9.

Tal y como se muestra en la figura 2, el casquillo 1 puede ser reemplazado por una junta 11 tórica. Esencialmente, la junta 11 tórica tiene el mismo propósito que el casquillo 1 y sella contra la carcasa de bomba para evitar que el fluido de lubricación gotee fuera de la carcasa de bomba.

Así como sus funciones de sellado, los racores extremos mostrados en las figuras 1 y 2 también sujetan el tubo en su posición y por tanto proporcionan un alivio de tensión contra el movimiento del rotor.

Aunque los racores extremos mostrados en las figuras 1 y 2 proporcionan propiedades de sellado adecuadas, pueden ser de alguna manera difíciles de montar y llevar tiempo para su montaje. Por otro lado, los racores extremos pueden montarse de manera incorrecta resultando en un goteo del fluido bombeado y/o del fluido de lubricación, y/o un rendimiento reducido de la bomba provocado por la entrada de aire en la toma de succión.

El documento EP 0 569 875 describe una bomba de manguera que tiene una manguera de bomba que está dispuesta en una carcasa de bomba y que tiene una pared elásticamente deformable. La manguera de bomba es insertada en la carcasa de bomba a una distancia radial de un árbol de un rotor de la bomba de manguera. Una sección de manguera de bomba, que está curvada en forma de una parte de círculo, está dispuesta alrededor del árbol. Su sección transversal se altera en parte durante la operación de entrega, con una reducción del volumen interno. Los extremos de conexión accesibles externamente de la manguera de bomba están fijados en o cerca de enchufes de pared o miembros similares de la carcasa de bomba.

El documento US 3,892,418 describe un anillo de sellado de una pieza que tiene rebordes redondeados. El punto superior de sellado está por debajo de la parte superior del anillo y el anillo tiene un área grande en contacto con la superficie de sellado. El anillo de sellado tiene una porción central hueca estrecha. No se emplea una banda de relleno en el centro del anillo.

El documento GB 1224219 describe un anillo de sellado de material elástico para formar un sellado estático entre dos superficies. El anillo de sellado tiene una sección transversal generalmente rectangular que comprende un par de lados separados radialmente y un par de lados separados axialmente. Los lados de un par son rectos. Cada lado del otro

par tiene al menos tres lóbulos convexos arqueados, uno adyacente a cada esquina y un lóbulo intermedio. En el estado libre del anillo, el lóbulo intermedio sobresale más allá de los lóbulos adyacentes de esquina. Durante el uso, el anillo de sellado está albergado en una ranura en una de las superficies que se va a sellar.

- 5 De acuerdo con un aspecto de la invención, por tanto se proporciona un racor extremo para un tubo albergado por una cavidad, comprendiendo el racor extremo: un soporte que tiene un primer reborde de contacto que se opone a una toma de la cavidad; un anillo de compresión dispuesto contra el primer reborde de contacto del soporte y configurado para recibir el tubo a través del mismo, definiendo el anillo de compresión un hueco que tiene un límite axial y un límite radial; un inserto configurado para ser recibido dentro del interior del tubo de tal manera que el inserto se solapa y se extiende más allá del anillo de compresión; y una sujeción para conectar el soporte a la toma de manera que se lleva al soporte axialmente hacia la toma, por lo que el anillo de compresión es comprimido entre el primer reborde de contacto y la toma de manera que sella la toma y de manera que se deforma el hueco definido por el anillo de compresión; en donde la deformación del hueco reduce su límite axial y aumenta su límite radial, por lo tanto comprimiendo el tubo contra el inserto.
- 10 El anillo de compresión puede tener un diámetro interior el cual, en una configuración de reposo, es mayor que o sustancialmente igual a un diámetro exterior del tubo, y el cual, en una configuración comprimida, es menor que el diámetro exterior del tubo.
- 15 La cavidad puede ser definida por una carcasa de bomba de una bomba peristáltica.
- El hueco puede ser definido por la sección transversal del anillo de compresión y puede estar ubicado entre el anillo de compresión y el tubo, el soporte y/o la toma.
- 20 La sección transversal del anillo de compresión puede definir uno o más canales anulares.
- La sección transversal del anillo de compresión puede definir una pluralidad de canales anulares separados axialmente unos de otros.
- La sección transversal del anillo de compresión puede definir una pluralidad de canales anulares orientados en diferentes direcciones unos con respecto a otros.
- 25 El hueco puede estar ubicado dentro de la sección transversal del anillo de compresión.
- El anillo de compresión puede ser hueco.
- El anillo de compresión puede estar formado de un material espumado que tenga poros que definen una pluralidad de huecos.
- El soporte puede comprender una porción anular que está configurada para recibir el tubo en la misma.
- 30 La porción anular puede tener un segundo reborde de contacto contra el cual contacta el tubo.
- Una abertura puede estar prevista a través de la porción anular, estando ubicada la abertura adyacente al segundo reborde de contacto.
- El inserto puede comprender una porción axial que está configurada para ser recibida dentro del interior del tubo. El inserto puede además comprender uno o más salientes que se extienden radialmente desde la porción axial. El diámetro del uno o más salientes puede ser mayor que el diámetro interior del tubo, y el diámetro del resto de la porción axial puede ser menor que el diámetro interior del tubo.
- 35 La porción axial puede ser recibida por la porción anular del soporte. La porción anular puede por tanto guiar la inserción del inserto dentro del tubo.
- El inserto puede comprender una porción extrema que hace contacto con el soporte.
- 40 La porción extrema del inserto puede ser una porción de brida que hace contacto con una porción de brida correspondiente del soporte. La porción de brida del soporte puede estar configurada para permitir al soporte ser conectado a una línea de descarga o de succión.
- El soporte puede comprender una porción (brida) interior que hace contacto contra una superficie de la toma de manera que limita la compresión del anillo de compresión.
- 45 El soporte puede comprender una lengüeta o ranura que es recibida por o que recibe una lengüeta o ranura correspondiente de la toma.
- La lengüeta y la ranura pueden ser anulares, albergando la lengüeta el anillo de compresión.
- De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una bomba peristáltica que comprende un racor extremo tal y como se describió previamente.

- De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método de instalación de un tubo en una cavidad, el método que comprende: ubicar el tubo dentro de la cavidad de tal manera que un extremo del tubo sobresalga fuera de una toma de la cavidad; colocar un anillo de compresión y un soporte sobre el extremo del tubo de tal manera que el anillo de compresión está dispuesto entre un primer reborde de contacto y la toma, definiendo el anillo de compresión un hueco que tiene un límite axial y un límite radial. Colocar un inserto dentro del interior del tubo de tal manera que el inserto solapa y se extiende más allá del anillo de compresión; y dirigir el soporte axialmente hacia la toma, por lo tanto comprimiendo el anillo de compresión entre el primer reborde de contacto y la toma de manera que se sella la toma y se deforma el hueco definido por el anillo de compresión; en donde la deformación del hueco reduce su límite axial y aumenta su límite radial, por lo tanto comprimiendo el tubo contra el inserto.
- 10 Dirigir el soporte axialmente hacia la toma puede comprender una primera etapa de compresión en la cual el hueco reduce su límite axial y aumenta su límite radial, por lo tanto comprimiendo el tubo contra el inserto, y una segunda etapa de compresión en la cual el material del anillo de compresión es comprimido para sellar el anillo de compresión contra el soporte y la toma.
- 15 Dirigir el soporte axialmente hacia la toma puede comprender dirigir el soporte hacia la toma hasta que una brida interior del soporte hace contacto contra la superficie de la toma.
- Para una mejor comprensión de la presente divulgación, y para mostrar de forma más clara como se puede llevar a cabo, se hará referencia ahora, a modo de ejemplo, a los dibujos que acompañan, en los cuales:
- La figura 1 es una vista en despiece de un ejemplo de un racor extremo de la técnica anterior;
- La figura 2 es una vista en despiece de otro ejemplo de un racor extremo de la técnica anterior.
- 20 La figura 3 es una vista en sección transversal de un racor extremo de acuerdo con un modo de realización de la invención, siendo mostrado el racor extremo en una primera etapa de montaje;
- La figura 4 es una vista en perspectiva en sección transversal de un anillo de compresión del racor extremo de la figura 3;
- La figura 5 es una vista en sección transversal de un inserto del racor extremo de la figura 3;
- 25 La figura 6 es una vista aumentada de una porción extrema del inserto que muestra dos configuraciones posibles;
- La figura 7 es una vista en sección transversal del racor extremo en una segunda etapa de montaje;
- La figura 8 es una vista en sección transversal del racor extremo en una tercera etapa de montaje;
- Las figuras 9 y 10 muestran ejemplos de secciones transversales alternativas del anillo de compresión; y
- 30 Las figuras 11 y 12 muestran vistas en despiece del racor extremo con un miembro adaptador adicional que puede ser utilizado para adaptar el racor extremo a una bomba existente.
- La figura 3 muestra un racor 2 extremo de acuerdo con un modo de realización de la invención que está configurado para conectarse a una toma 4 (succión o descarga) provista en una carcasa de bomba de una bomba peristáltica.
- 35 El racor 2 extremo comprende un soporte 6. El soporte 6 comprende una porción 8 axial generalmente cilíndrica y porciones 10a, 10b de brida interior que se extienden perpendicularmente desde cada extremo de la porción 8 axial en una dirección radial.
- La porción 8 axial está formada por una primera sección 8a y una segunda sección 8b que están escalonadas una con respecto a la otra. La primera sección 8a, por tanto, tiene un diámetro d_1 interno que es más pequeño que el diámetro d_2 interno de la segunda sección 8b.
- 40 Una lengüeta 12 anular sobresale de una superficie interior de la porción 10b de brida interior. La superficie interior de la lengüeta 12 anular retrocede desde la superficie interior de la segunda sección 8b de la porción 8 axial. La segunda sección 8b por tanto tiene un diámetro d_2 interno que es más pequeño que el diámetro d_3 interno de la lengüeta 12 anular.
- Tal y como se ha descrito, la primera y segunda secciones 8a, 8b de la porción 8 axial y la lengüeta 12 anular están escalonadas una con respecto a la otra de tal manera que una primera superficie 14a de contacto radial (segundo reborde de contacto) está formada entre la primera y segunda secciones 8a, 8b de la porción 8 axial, y una segunda superficie 14b de contacto radial (primer reborde de contacto) es formada entre la segunda sección 8b de la porción 8 axial y la lengüeta 12 anular. Un anillo 16 de compresión está dispuesto radialmente hacia el interior de la lengüeta 12 anular y hace contacto con la segunda superficie 14b de contacto radial. El anillo 16 de compresión está formado de un material elastomérico flexible. Tal y como se muestra en la figura 4, el anillo 16 de compresión tiene una sección transversal sustancialmente en forma de U, que también se puede describir como en forma de C o semicircular) que
- 50 está dispuesta de tal manera que un canal 18 anular definido por la sección transversal en forma de U es dirigido

radialmente hacia fuera. El límite axial de la lengüeta 12 anular es mayor que la anchura del anillo 16 de compresión, de manera que una porción de la lengüeta 12 anular sobresale pasando el anillo 16 de compresión.

Tal y como se muestra en la figura 3, el canal 18 anular del anillo 16 de compresión mira hacia la lengüeta 12 anular. El anillo 16 de compresión está dimensionado con respecto a la segunda superficie 14b de contacto radial de manera que, en su configuración de reposo, la superficie más interior radialmente del anillo 16 de compresión está nivelada sustancialmente con la superficie interior de la segunda sección 8b de la porción 8 axial. En otras palabras, el diámetro interior del anillo 16 de compresión es sustancialmente igual al diámetro d_2 interior de la segunda sección 8b. El anillo 16 de compresión puede, sin embargo, asentarse ligeramente sobresaliendo de o ligeramente por debajo del nivel de la superficie interior de la segunda sección 8b.

La porción 10b de brida interior del soporte 6 está provista de un número de aberturas separadas alrededor de su circunferencia cada una que recibe un perno 20 (y una arandela). La porción 10a de brida exterior del soporte 6 puede también estar provista de un número de aberturas (no mostradas) separadas alrededor de su circunferencia para fijar el soporte a una línea de descarga o de succión.

Una superficie extrema de la toma 4 está provista de una ranura 22 anular que está dimensionada para recibir la lengüeta 12 anular del soporte 6. La ranura 22 anular rodea a la abertura de la toma 4 que es definida por una superficie 24 interior cilíndrica de la carcasa de bomba. La ranura 22 anular divide la superficie extrema de la toma 4 en una superficie 26a de contacto radial interior y una superficie 26b de contacto radial exterior. La superficie 26a de contacto radial interior está rebajada por debajo del nivel de la superficie 26b de contacto radial exterior y tiene una inclinación cónica. La inclinación cónica puede ayudar con la carga de un tubo en la carcasa de bomba. La inclinación cónica también puede ayudar en la liberación del anillo 16 de compresión durante el desmontaje.

La toma 4 está provista de una pluralidad de orificios 28 roscados que están separados alrededor de la circunferencia de la toma 4 y pasan a través de la superficie 26b de contacto radial exterior.

Durante una primera etapa de montaje, un tubo 30 de la bomba peristáltica está ubicado dentro de la carcasa de bomba. Esto puede lograrse introduciendo el tubo 30 dentro de la carcasa de bomba a través de una de las tomas 4 y girando un rotor de la bomba para dirigir el tubo 30 a través de la carcasa de bomba.

Para permitir a una zapata del rotor agarrar el tubo 30 y evitar que el rotor se resbale con respecto al tubo 30, se puede proporcionar un collar agrandado en un extremo del tubo 30.

Por consiguiente, para una bomba de manguera (en forma de C) que tenga un rotor con dos zapatas, toma un poco más de media revolución del rotor insertar totalmente el tubo 30 dentro de la bomba. Esto puede ser particularmente beneficioso donde la bomba funciona a velocidades bajas o donde el rotor es girado a mano para introducir el tubo (y para bombear el fluido).

El tubo 30 es suficientemente largo para que cuando se inserta en la carcasa de bomba sobresalga una pequeña distancia de la toma 4. El soporte 6 es entonces introducido en un extremo de la bomba 30 y la lengüeta 12 anular del soporte 6 es recibida por la ranura 22 de la toma 4 de manera que la superficie 26a de contacto radial interior de la toma 4 se opone a la segunda superficie 14b de contacto radial del soporte 6, con el anillo 16 de compresión dispuesto entre ambas.

Los pernos 20 pasan a través de las aberturas en la porción 10b de brida interior y se acoplan en los orificios 28 roscados para conectar el soporte 6 a la toma 4. Los pernos 20 son apretados de manera que llevan la primera superficie 14a de contacto radial del soporte 6 en contacto con el extremo del tubo 30. Tal y como se describió previamente, el anillo 16 de compresión está nivelado sustancialmente con la segunda superficie 14 de contacto radial cuando están en su configuración de reposo. El tubo 30 es por lo tanto capaz de deslizarse fácilmente a través del anillo 16 de compresión y dentro de la segunda sección 8b de la porción 8 axial. El apriete de los pernos 20 también dirige a la lengüeta 12 anular del soporte 6 hacia y dentro de la ranura 22 anular de la toma 4, y la segunda superficie 14b de contacto radial del soporte 6 hacia la superficie 26a de contacto radial interior de la toma 4.

Los pernos 20 son lo suficientemente largos de manera que se acoplan inicialmente en los orificios 28 roscados sin que la superficie 26a de contacto radial interior de la toma 4 entre en contacto con el anillo 16 de compresión (o al menos de forma no suficiente para deformar el anillo 16 de compresión desde su configuración de reposo). Sin embargo, la porción de la lengüeta 12 anular que sobresale pasado el anillo 16 de compresión es recibida en la ranura 22 anular.

Con el tubo 30 en contacto con la primera superficie 14a de contacto radial, pero con el anillo 16 de compresión todavía en su configuración de reposo, un inserto 32 es insertado en el soporte 6. Tal y como se muestra particularmente en la figura 5, el inserto 32 comprende una porción 34 axial y una porción 36 de brida que se extiende perpendicularmente desde la porción 34 axial en una dirección radial.

La porción 34 axial del inserto 32 pasa a través de la porción 8 axial del soporte 6 y dentro del interior del tubo 30, con la porción 36 de brida del inserto 32 haciendo contacto con la porción 10a de brida exterior del soporte 6. La porción

8 axial del soporte 6 por tanto guía a la porción 34 axial del inserto 32 dentro del tubo 30. La porción 34 axial del inserto 32 es lo suficientemente larga para que sobresalga pasado el anillo 16 de compresión.

La sección transversal de la porción 34 axial del inserto 32 es sustancialmente uniforme a lo largo de su longitud y tiene un diámetro exterior constante, d_i , a través de su longitud. El diámetro d_i exterior puede ser sustancialmente igual o ligeramente mayor que un diámetro d_t interior del tubo 30.

Sin embargo, tal y como se muestra en la figura 6, en el extremo libre de la porción 34 axial (es decir, el extremo separado de la porción 36 de brida), se pueden formar uno o más salientes 38 que tienen un diámetro que es mayor que el resto de la porción 34 axial. Por ejemplo, en la figura 6(a), un collar 38a agrandado está previsto alrededor de la porción 34 axial, mientras que en la figura 6(b), una serie de rebabas 38b que se extienden radialmente están previstas alrededor de la porción 34 axial. Las proyecciones 38 son, sin embargo, sólo proporcionada sobre una porción pequeña de la porción 34 axial la cual puede suponer menos de un 10% de la longitud total de la porción 34 axial.

En este caso, el diámetro d_i exterior de la porción 34 axial del inserto 32 puede ser ligeramente menor que el diámetro d_t interior del tubo 30 y los salientes 38 pueden tener un diámetro que es mayor que el diámetro d_t interior del tubo 30. De forma alternativa, tanto el diámetro d_i exterior de la porción 34 axial del inserto 32 como el diámetro de los salientes 38 pueden ser sustancialmente iguales o ligeramente mayores que el diámetro d_t interior del tubo 30. Por consiguiente, los salientes 38 proporcionan la resistencia a la inserción de la porción 34 axial del inserto 32 dentro del interior del tubo 30. La resistencia no es, sin embargo, suficiente para provocar que el tubo 30 sea empujado dentro de la carcasa de bomba durante la inserción del inserto 32.

Tal y como se muestra en las figuras 5 y 6, una inclinación 40 interna está también prevista en el extremo libre de la porción 34 axial del inserto 32 para guiar el fluido bombeado desde el tubo 30 dentro del inserto 32 o desde el inserto 32 en el tubo 30.

Con el inserto 32 en su sitio, los pernos pueden apretarse adicionalmente de manera que dirige en la segunda superficie 14b de contacto radial del soporte 6 adicionalmente hacia la superficie 26a de contacto radial interior de la toma 4. Tal y como se muestra en la figura 7, esto provoca que se comprima y se deforme el anillo 16 de compresión.

La compresión del anillo 16 de compresión en la dirección axial provoca que aumente el límite radial del anillo 16 de compresión. Esto es efectuado por el canal 18 anular. La superficie interior del canal 18 anular tiene un área de superficie constante y por lo tanto cualquier cambio en el límite axial se convierte necesariamente en un cambio correspondiente en el límite radial. Por otro lado, a medida que el anillo 16 de compresión es soportado por la lengüeta 12 anular, el aumento en el límite radial del anillo 16 de compresión se materializa como una reducción en el diámetro interior del anillo 16 de compresión. De forma específica, el diámetro interior del anillo 16 de compresión se hace más pequeño que el diámetro d_2 interior de la segunda sección 8b y, de forma importante, más pequeño que el diámetro exterior del tubo 30.

En la primera etapa de compresión, las porciones opuestas de la superficie interior del canal 18 anular se fuerzan una hacia otra para reducir el límite axial del anillo 16 de compresión y para aumentar el límite radial del anillo 16 de compresión. En otras palabras, el anillo 16 de compresión se deforma en su forma, pero el propio material no es comprimido de forma significativa.

Tal y como se describió anteriormente, la porción 34 axial del inserto 32 solapa y se extiende más allá del anillo 16 de compresión. La deformación del anillo 16 de compresión por tanto fuerza al tubo 30 contra la porción 34 axial del inserto 32. Por consiguiente, el anillo 16 de compresión bloquea la posición del tubo 30 y del inserto 32 uno con respecto al otro, y con respecto a la toma 4 y al soporte 6. La porción 34 axial del inserto 32 se extiende de forma suficiente pasado el anillo 16 de compresión y la superficie 26a de contacto radial interior de manera que asegura que el inserto 32 no es empujado hacia fuera durante la compresión del anillo 16 de compresión. Sin embargo, la porción 34 axial del inserto 32 es lo suficientemente corta para asegurar que el tubo 30 hace una transición suave con la porción 34 axial. En otras palabras, el tubo 30 sella (donde se comprime por el anillo 16 de compresión) tan próximo como sea posible (tomando en cuenta la consideración competente descrita anteriormente) hasta el extremo de la porción 34 axial. Esto mejora la higiene dado que se evita que se recoja el fluido bombeado entre el tubo 30 y la porción 34 axial en una región interior del anillo 16 de compresión.

Tal y como se muestra en la figura 8, los pernos se aprietan adicionalmente hasta que la porción 10b de brida interior hace contacto con la superficie 26b de contacto radial exterior. Se proporciona una retroalimentación táctil para el usuario para confirmar que ha sido aplicada una compresión suficiente. La compresión del anillo 16 de compresión es por tanto determinada mediante el límite al cual la superficie 26a de contacto radial interior es rebajada por debajo del nivel de la superficie 26b de contacto radial exterior. Esto se configura para colocar el anillo 16 de compresión bajo la suficiente compresión para lograr un sellado adecuado, mientras que se evita que el anillo 16 de compresión se llegue a sobre-estresar.

Después de la primera etapa de compresión, las porciones opuestas de la superficie interior del canal 18 anular ya han sido forzadas en contacto entre sí. Por lo tanto, en esta segunda etapa de compresión, la compresión adicional del anillo 16 de compresión provoca que el propio material del anillo 16 de compresión se comprima.

Aunque el anillo 16 de compresión ha sido descrito como que está orientado de manera que el canal 18 anular se dirige radialmente hacia fuera hacia la lengüeta 12 anular, se pueden utilizar otras orientaciones. En particular, el anillo 16 de compresión puede estar orientado de manera que el canal 18 anular se dirija hacia el tubo 30, la segunda superficie 14b de contacto radial del soporte 6 o la superficie 26a de contacto radial interior de la toma 4.

5 Además, aunque el anillo 16 de compresión ha sido descrito como que tiene una sección transversal en forma de U se pueden utilizar muchas otras formas del anillo 16 de compresión.

10 Por ejemplo, tal y como se muestra en la figura 9, en lugar de un único canal 18 anular descrito anteriormente, el anillo de compresión puede definir una pluralidad de canales anulares separados axialmente entre sí. De forma específica, la figura 9(a) muestra un anillo de compresión que tiene dos canales anulares, mientras que la figura 9(b) muestra un anillo de compresión que tiene tres canales anulares.

15 La forma de la sección transversal del anillo 16 de compresión puede también diferir significativamente, tal y como se muestra en la figura 10. Por ejemplo, la forma de la sección transversal del anillo 16 de compresión puede ser más angular, tal y como se muestra en la figura 10(a). La sección transversal del anillo 16 de compresión puede ser también en forma de X, Y, T, O o P, tal y como se muestra en las figuras 10(b)-(f). Tal y como se muestra en las figuras 10(g) y (h), el anillo 16 de compresión también puede estar formado de una celda de espuma abierta o cerrada que tiene una sección transversal circular o cuadrada.

20 Sin embargo, en todos los ejemplos, el anillo 16 de compresión define uno o más huecos que tienen un límite axial y un límite radial. En los ejemplos en forma de O y P (ver las figuras 10(e) y (f)) se define un hueco dentro de la sección transversal del anillo 16 de compresión. De forma similar, donde el anillo 16 de compresión está formado a partir de un material espumado, los huecos se forman por los poros del propio material. Por otro lado, en los ejemplos en forma de U, X, Y y T, se forman uno o más huecos entre el anillo 16 de compresión y la toma 4, el soporte 6 y/o el tubo 30. Independientemente de la formación de uno o más huecos, la naturaleza flexible del anillo de compresión permite al límite axial del hueco reducirse a través de la compresión del anillo 16 de compresión. Esto, a su vez, resulta en un aumento en el límite radial del anillo 16 de compresión, por lo tanto proporcionando el sellado y la fijación requeridos. 25 El hueco magnifica el aumento en el límite radial del anillo 16 de compresión cuando se compara con la deformación de juntas tóricas convencionales. Por consiguiente, el anillo 16 de compresión puede tener una sección transversal más pequeña y aun así lograr el mismo aumento en el límite radial.

30 Aunque no se muestra, se pueden proporcionar una o más aberturas radiales a través de la segunda sección 8b de la porción 8 axial en la región de la primera superficie 14a de contacto radial. Dichas aberturas se pueden utilizar para confirmar de forma visual que el tubo 30 está asentado de forma apropiada contra la primera superficie 14a de contacto radial tanto antes como después de que el soporte 6 sea atornillado en la toma 4 para deformar el anillo 16 de compresión. Por ejemplo, pueden proporcionarse un par de aberturas radiales que sean diametralmente opuestas entre sí y por tanto proporcionar un acceso visual al tubo 30 desde cualquier dirección.

35 El tubo 30 también puede sobresalir del soporte 6 o estar expuesto dentro del soporte 6 para permitir a una abrazadera de manguera convencional ser sujeta al tubo 30 (de una manera similar a la abrazadera 5 de manguera utilizada en los ejemplos de las figuras 1 y 2). Esto puede ayudar a retener el tubo 30 en su lugar donde la bomba se va a utilizar en situaciones particularmente extremas (por ejemplo en minería) o donde el tubo tiene un diámetro particularmente grande.

40 El soporte 6 puede estar conectado a la toma 4 utilizando medios alternativos en lugar de pernos 20. Por ejemplo, se pueden utilizar otros tipos de sujeciones para efectuar el movimiento axial del soporte 6 con respecto a la toma 4. Además, el soporte 6 y la toma 4 pueden acoplarse por roscado entre sí de tal manera que el giro del soporte 6 con respecto a la toma 4 provoca que el soporte 6 se desplace axialmente con respecto a la toma 4. Esto puede obviar la necesidad de la porción 10b de brida interior.

45 El anillo 16 de compresión puede estar colocado simplemente sobre el tubo 30 durante el montaje y no necesita ser portado por el soporte 6, tal y como se describió anteriormente. El anillo 16 de compresión podría de forma alternativa estar acoplado a la toma 4 de tal manera que el tubo 30 es recibido a través del anillo 16 de compresión cuando entra o sale de la toma 4. El soporte 6 debe, sin embargo, tener un reborde de contacto adecuado que coopera con la toma para forzar al anillo 16 de compresión radialmente hacia dentro para agarrar al tubo 30.

50 La lengüeta 12 anular puede estar prevista en la toma 4 en lugar del soporte 6, y la ranura 22 anular puede estar prevista como parte del soporte 6 en lugar de la toma 4. Por otro lado, la lengüeta 12 anular y la ranura 22 no necesitan ser anulares. La lengüeta y la ranura pueden en su lugar estar formadas de una pluralidad de elementos de lengüeta y ranura interbloqueados discretos. Por ejemplo, cada elemento de lengüeta y de ranura puede definir un saliente o un rebaje que tenga un arco circular. Esto puede ser particularmente beneficioso donde el soporte 6 debe estar situado en una orientación fija con respecto a la toma 4. Además, dicha disposición es incluso capaz de retener el anillo 16 de compresión en la posición correcta. 55

El soporte 6 y el inserto 32 pueden estar acoplados entre sí utilizando disposiciones diferentes de porciones de brida de contacto. En particular, el soporte 6 y/o el inserto 32 no necesitan estar provistos de una porción de brida. Es, sin embargo, beneficioso para el soporte 6 y/o el inserto 32 tener alguna disposición que limita la profundidad a la cual el

inserto 32 puede ser insertado. Aun así, esto se puede proporcionar mediante una o más protrusiones o pestañas que se extiendan radialmente desde el inserto 32 o mediante un engrosamiento local del inserto 32.

5 Aunque el tubo 30 ha sido descrito como tal, en su lugar puede ser una manguera. Además, el soporte 6 y el inserto 32 pueden estar formados de forma integral entre sí de tal manera que el tubo 30 es recibido dentro del soporte 6 (específicamente, la segunda sección 8b de la porción axial) y el inserto 32 (específicamente, la porción 34 axial).

10 El racor 2 extremo descrito en el presente documento puede adaptarse a bombas existentes a través de un miembro 42 adaptador simple, tal y como se muestra en las figuras 11 y 12. En dichas bombas existentes, la toma 4' puede tener una superficie extrema plana contra la cual hace contacto un racor extremo convencional a través de orificios roscados proporcionados en la toma 4'. El miembro 42 adaptador por lo tanto proporciona las características descritas anteriormente, tal como la ranura 22 anular, etcétera. y por tanto convierte la toma 4' en la toma 4. El miembro 42 adaptador está fijado a la toma 4' utilizando los orificios roscados convencionales de la toma 4'. Una superficie posterior del miembro 42 adaptador está provista de una ranura 44 anular. La ranura 44 anular recibe una junta 46 tórica convencional que está dispuesta entre el miembro 42 adaptador y la toma 4' para proporcionar un sellado entre ellas.

15 Aunque el racor 2 extremo ha sido descrito con referencia a una bomba peristáltica, también puede ser utilizado en otras aplicaciones en las cuales un tubo pasa a través de una cavidad y se requiere un sellado con el tubo y entre el tubo y la cavidad. Por ejemplo, el racor 2 extremo podría ser utilizado de una manera similar con un amortiguador de pulsación que puede ser empleado para reducir los pulsos creados en la línea de descarga de una bomba peristáltica. Dicho amortiguador de pulsación puede comprender una manguera que pasa a través de un contenedor a presión que contiene un gas comprimido, tal como aire o nitrógeno. El contenedor a presión puede por lo tanto estar sellado
20 contra la manguera para evitar que el gas comprimido salga del contenedor a presión. La manguera está conectada a la línea de descarga y de nuevo debe ser una junta estanca para evitar el goteo del fluido bombeado. El racor 2 extremo de la invención podría por tanto ser empleado de una manera similar a la descrita previamente para proporcionar dicho sellado. Otras aplicaciones también serán evidentes para el experto en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un racor (2) extremo para un tubo (30) albergado por una cavidad, comprendiendo el racor (2) extremo:
un soporte (6) que tiene un primer borde (14b) de contacto que se opone a una toma (4) de la cavidad;
un anillo (16) de compresión dispuesto contra el primer borde (14b) de contacto del soporte (6) y configurado para recibir el tubo (30) a través del mismo;
un inserto (32) configurado para ser recibido dentro del interior del tubo (30) de tal manera que el inserto (32) solapa y se extiende más allá del anillo (16) de compresión; y
una sujeción (20) para conectar el soporte (6) a la toma (4);
caracterizado porque el anillo (16) de compresión define un hueco que tiene un límite axial y un límite radial;
- 10 en donde la sujeción (20) es para conectar el soporte (6) a la toma (4) de manera que se dirige el soporte (6) axialmente hacia la toma (4), por lo que el anillo (16) de compresión está comprimido entre el primer borde (14b) de contacto y la toma (4) para sellar la toma (4) y de manera que el hueco definido por el anillo (16) de compresión es deformado;
en donde la deformación del hueco reduce su límite axial y aumenta su límite radial, por lo tanto comprimiendo el tubo (30) contra el inserto (32).
- 15 2. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 1, en donde el anillo (16) de compresión tiene un diámetro interior que, en una configuración de reposo, es mayor que o sustancialmente igual a un diámetro exterior del tubo (30), y el cual, en la configuración comprimida, es menor que el diámetro exterior del tubo (30).
- 20 3. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 1 o 2, en donde el hueco es definido por la sección transversal del anillo (16) de compresión y está ubicado entre el anillo (16) de compresión y el tubo (30), el soporte (6), y/o la toma (4).
4. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 3, en donde la sección transversal del anillo (16) de compresión define uno o más canales (18) anulares.
5. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 4, en donde la sección transversal del anillo (16) de compresión define una pluralidad de canales (18) anulares separados axialmente entre sí.
- 25 6. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 4 o 5, en donde la sección transversal del anillo (16) de compresión define una pluralidad de canales (18) anulares orientados en diferentes direcciones unos con respecto a otros.
7. Un racor (2) extremo como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el hueco está ubicado dentro de la sección transversal del anillo (16) de compresión.
- 30 8. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 7, en donde el anillo (16) de compresión es hueco.
9. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 7 u 8, en donde el anillo (16) de compresión está formado por un material espumado que tiene poros que definen una pluralidad de huecos.
10. Un racor (2) extremo como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el soporte (6) comprende una porción anular que está configurada para recibir el tubo (30) en la misma.
- 35 11. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 10, en donde la porción anular tiene un segundo reborde (14a) de contacto contra el cual hace contacto el tubo (30).
12. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 11 o 12, en donde está prevista una abertura a través de la porción anular, estando ubicada la abertura adyacente al segundo reborde (14a) de contacto.
- 40 13. Un racor (2) extremo como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el inserto (32) comprende una porción (34) axial que está configurada para ser recibida dentro del interior del tubo (30).
14. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 13, en donde el inserto (32) además comprende uno o más salientes (38, 38a, 38b) que se extienden radialmente desde la porción (34) axial.
- 45 15. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 14, en donde el diámetro del uno o más salientes (38, 38a, 38b) es mayor que el diámetro interior del tubo (30), y el diámetro del resto de la porción (34) axial es menor que el diámetro interior del tubo (30).

16. Un racor (2) extremo como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el inserto (32) comprende una porción (36) extrema que hace contacto con el soporte (6).
- 5 17. Un racor (2) extremo como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el soporte (6) comprende una porción interior que hace contacto contra una superficie de la toma (4) para limitar la compresión del anillo (16) de compresión.
18. Un racor (2) extremo como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el soporte (6) comprende una lengüeta (12) o una ranura (22) que es recibida por o recibe a una ranura (22) o lengüeta (12) correspondiente de la toma (4).
- 10 19. Un racor (2) extremo como el reivindicado en la reivindicación 18, en donde la lengüeta (12) y la ranura (22) son anulares, albergando la lengüeta (12) al anillo (16) de compresión.
20. Una bomba peristáltica que comprende un racor (2) extremo como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
21. Un método de instalación de un tubo (30) en una cavidad, comprendiendo el método:
- 15 ubicar el tubo (30) dentro de la cavidad de tal manera que un extremo del tubo (30) sobresale fuera de la toma (4) de la cavidad;
- colocar un anillo (16) de compresión y un soporte (6) sobre el extremo del tubo (30) de manera que el anillo (16) de compresión esté dispuesto entre un primer reborde (14b) de contacto y la toma (4);
- colocar un inserto (32) dentro del interior del tubo (30) de manera que el inserto (32) solapa y se extiende más allá del anillo (16) de compresión; y
- 20 caracterizado porque el anillo (16) de compresión define un hueco que tiene un límite axial y un límite radial;
- en donde el método además comprende dirigir el soporte (6) axialmente hacia la toma (4), por lo tanto comprimiendo el anillo (16) de compresión entre el primer reborde (14b) de contacto y la toma (4) para sellar la toma (4) y deformar de hueco definido por el anillo (16) de compresión,
- 25 en donde la deformación del hueco reduce su límite axial y aumenta su límite radial, por lo tanto comprimiendo el tubo (30) contra el inserto (32).
22. Un método como el reivindicado en la reivindicación 21, en donde dirigir el soporte (6) axialmente hacia la toma (4) comprende una primera etapa de compresión en la cual el hueco reduce su límite axial y aumenta su límite radial, por lo tanto comprimiendo el tubo (30) contra el inserto (32), y una segunda etapa de compresión en la cual el material del anillo (16) de compresión se comprime para sellar el anillo (16) de compresión contra el soporte (6) y la toma (4).
- 30 23. Un método como el reivindicado en la reivindicación 21 o 22, en donde dirigir el soporte (6) axialmente hacia la toma (4) comprende dirigir el soporte (6) hacia la toma (4) hasta que una brida interior del soporte (6) hace contacto contra una superficie de la toma (4).

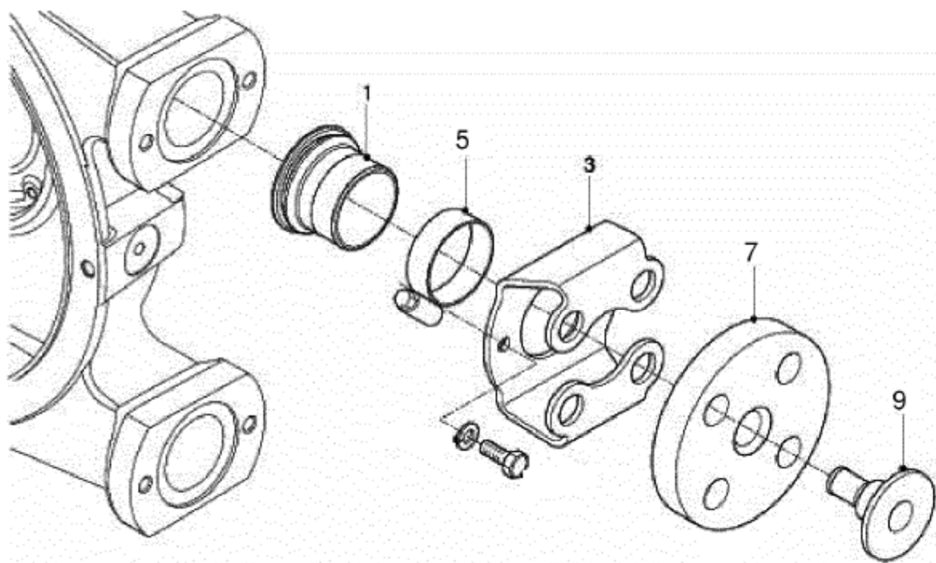


FIG. 1

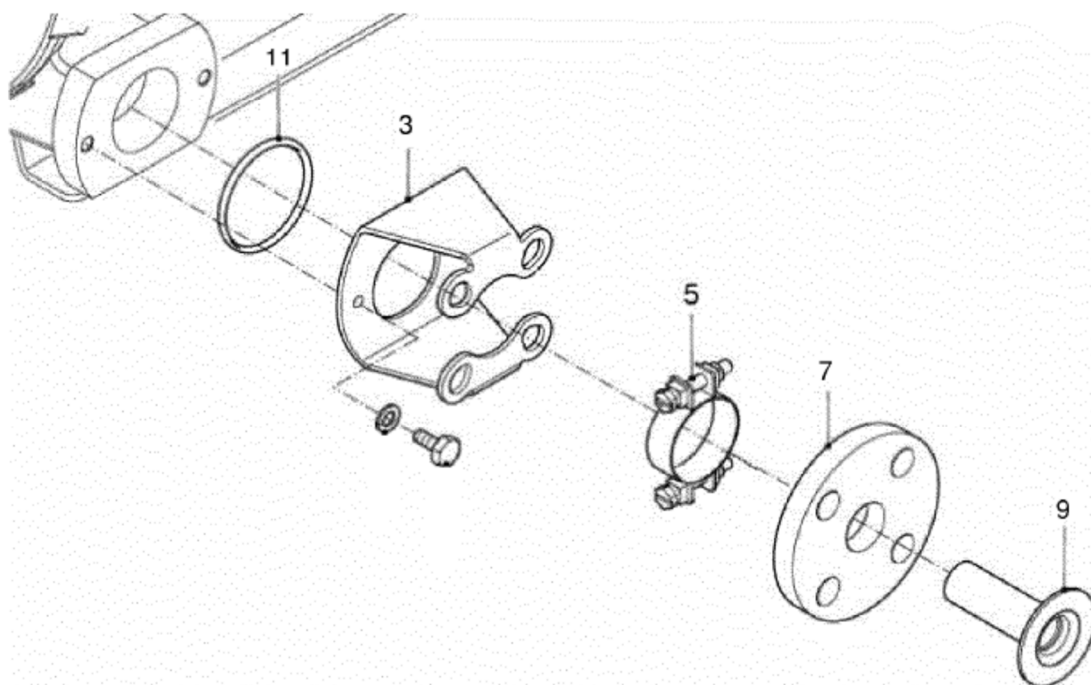


FIG. 2

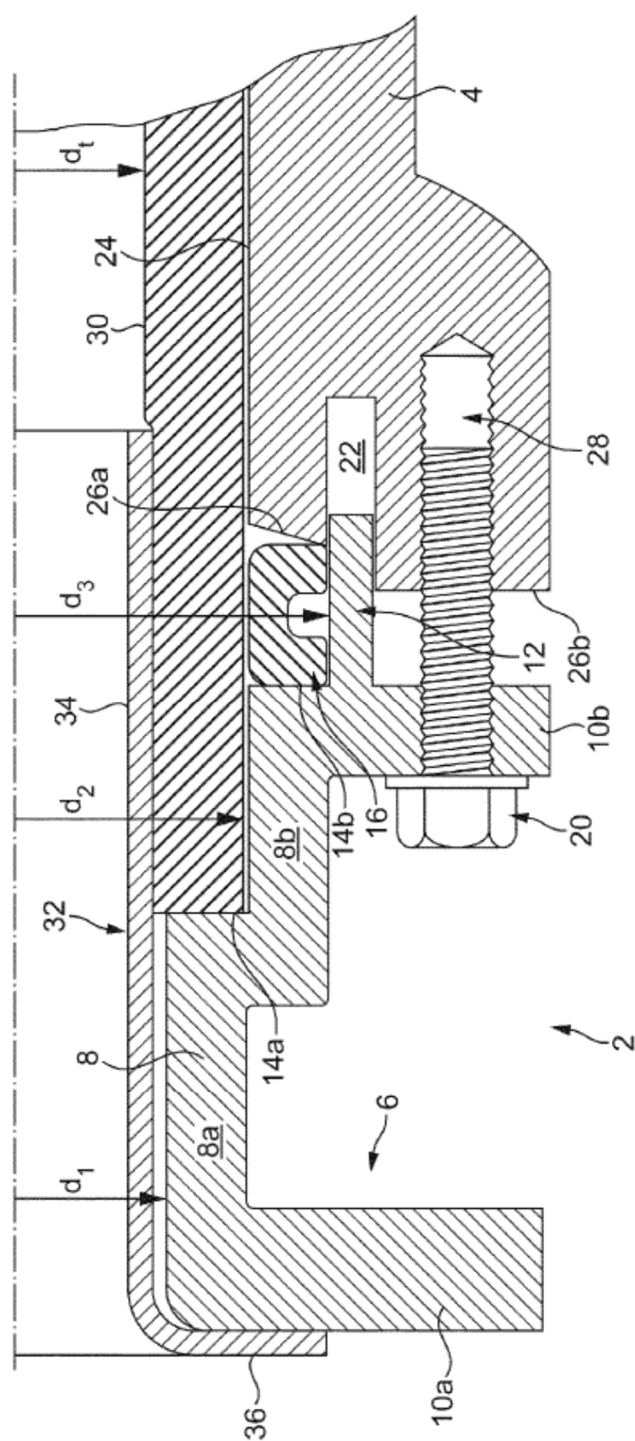


FIG. 3

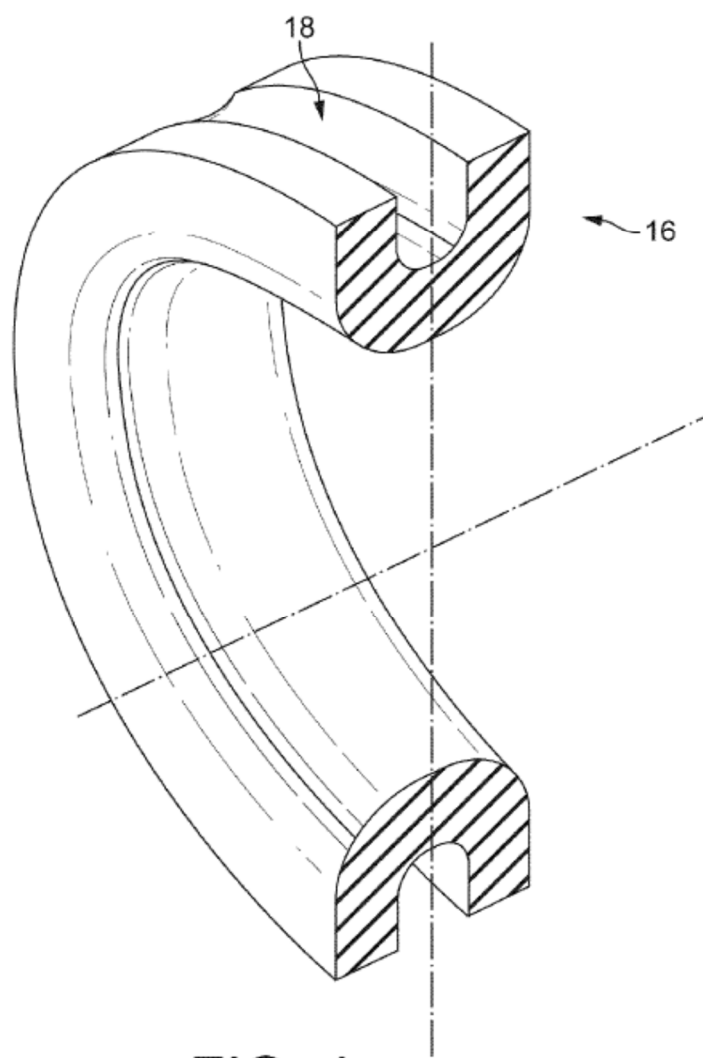


FIG. 4

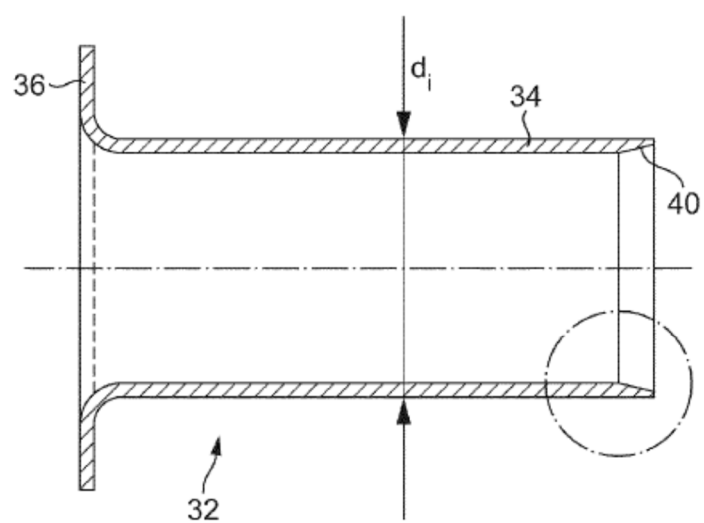


FIG. 5

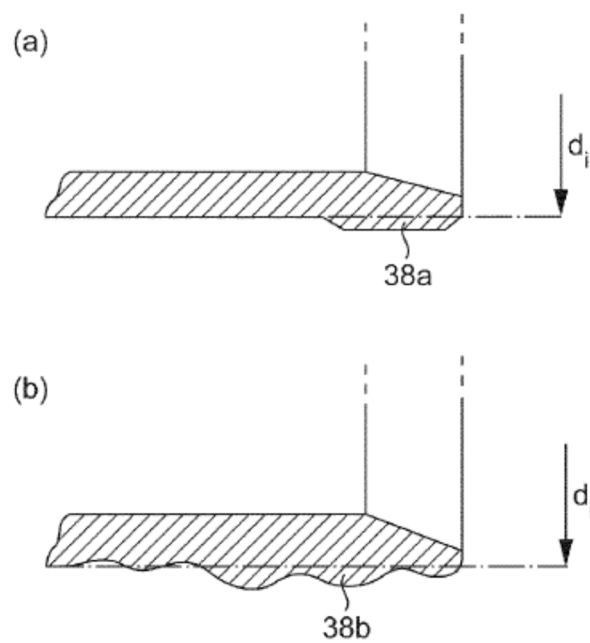


FIG. 6

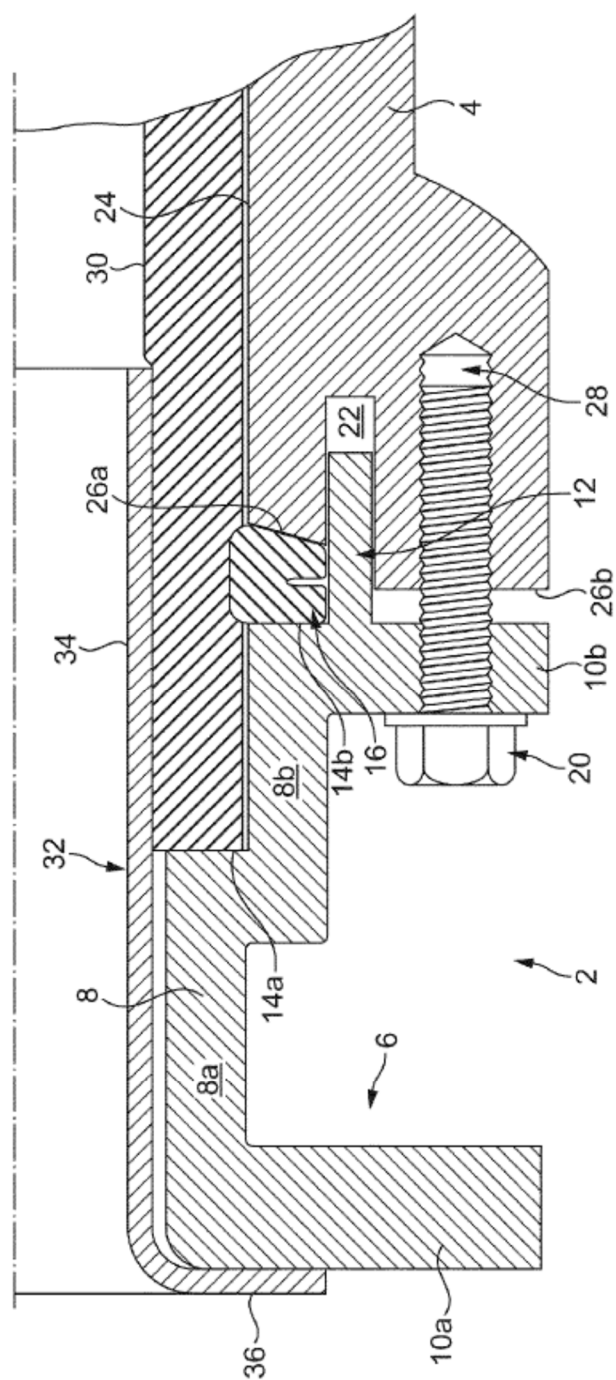


FIG. 7

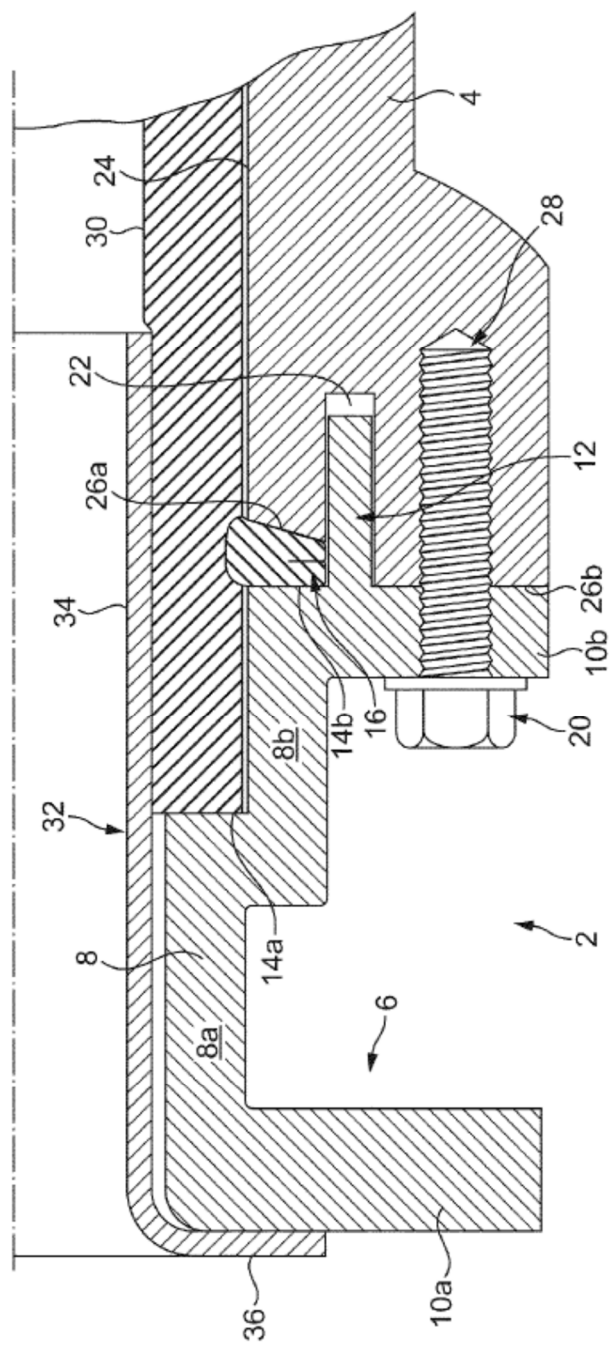


FIG. 8



FIG. 9

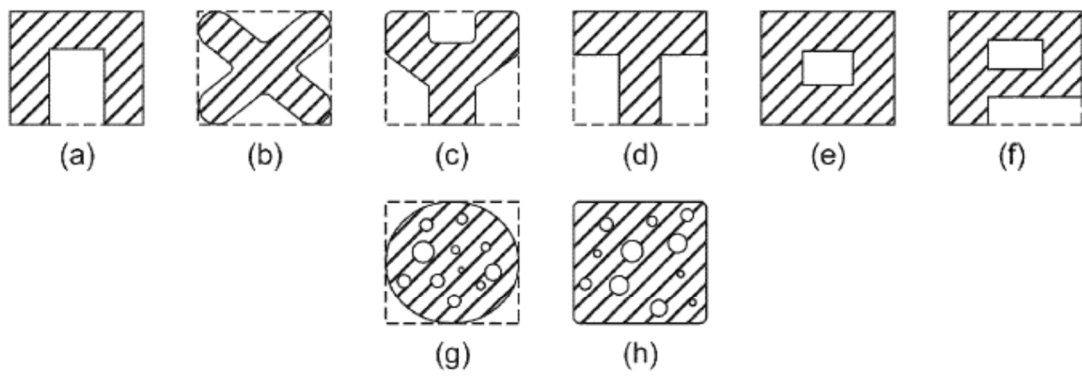


FIG. 10

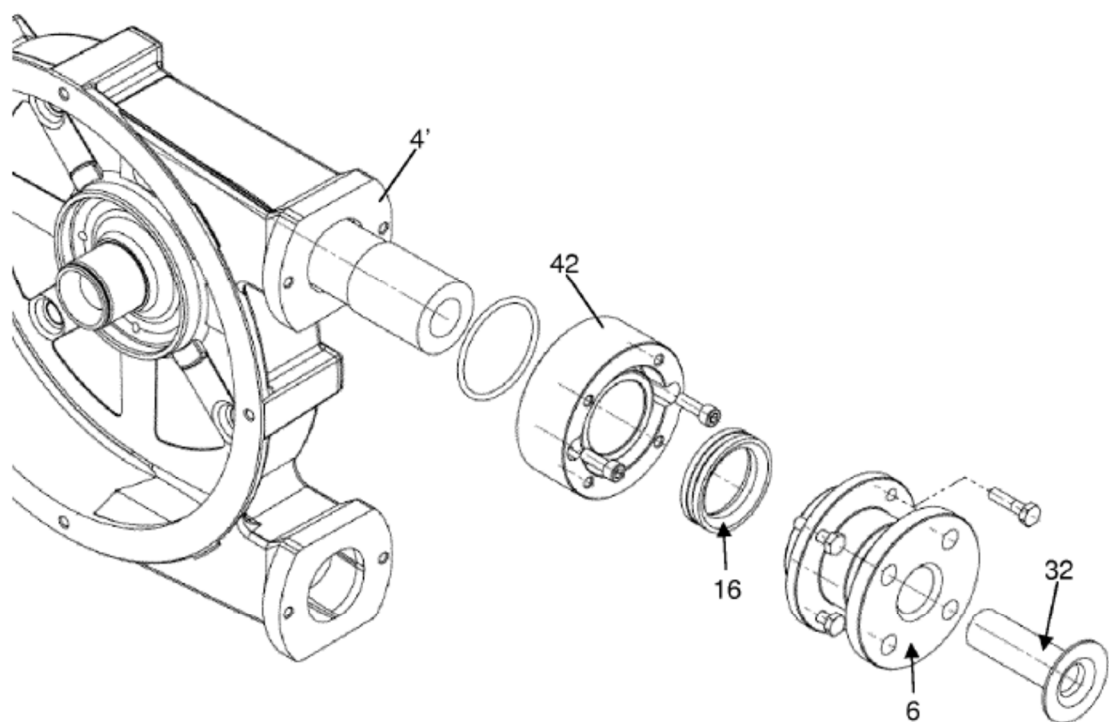


FIG. 11

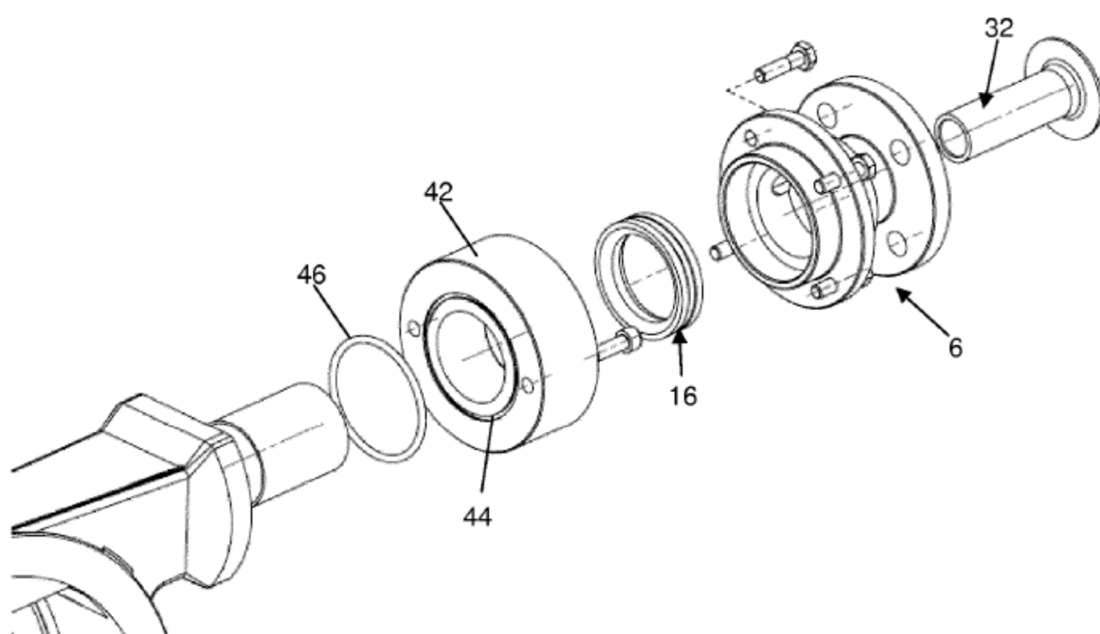


FIG. 12