

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 235**

51 Int. Cl.:
H01J 37/34 (2006.01)
F16L 21/06 (2006.01)
F16L 23/08 (2006.01)
F16L 37/08 (2006.01)
C23C 14/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09711254 .4**
96 Fecha de presentación: **28.01.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2243149**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.10.2010**

54 Título: **ACOPLAMIENTO A VACÍO CON MÚLTIPLES SURCOS.**

30 Prioridad:
15.02.2008 EP 08151493

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.02.2012

73 Titular/es:
Bekaert Advanced Coatings NV.
E-3 Laan 75-79
9800 Deinze, BE

72 Inventor/es:
VAN DE PUTTE, Ivan y
GODERIS, Parsifal

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 375 235 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

Acoplamiento a vacío con múltiples surcos.

Ámbito Técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de acoplamiento para fijar de forma que se puede soltar un objetivo cilíndrico a un árbol.

Técnica anterior

10 Los magnetrones cilíndricos con objetivos cilíndricos giratorios se vienen utilizando cada vez más en la última década. Un objetivo cilíndrico en funcionamiento debe soportarse, girarse, enfriarse y energizarse. Normalmente, la instalación de pulverización catódica se energiza a través de un bloque final en un extremo del objetivo cilíndrico (modo de voladizo) o dos bloques finales en los dos extremos del objetivo cilíndrico. El uno o los dos bloques finales se equipan con un árbol giratorio al que se sujeta el objetivo. Cuando un objetivo se agota, el objetivo utilizado se debe separar del árbol para ser sustituido por uno nuevo. Por lo tanto, el acoplamiento entre el árbol y el objetivo debe poderse liberar.

15 El soporte, la rotación, el energizado y la refrigeración de los objetivos cilíndricos se hace todo a través de los árboles. Un lado del objetivo cilíndrico, la parte externa que sostiene el material objetivo funciona bajo vacío, mientras que el otro lado del objetivo cilíndrico, del lado interno, funciona bajo una presión mucho más alta de un refrigerante - generalmente agua - que se distribuye a través del objetivo. El problema de las fugas de agua que se producen en la zona de interfaz entre el árbol y el objetivo cilíndrico se han traducido en el desarrollo de diversos sistemas de acoplamiento y obturación en vacío. Además - ciertamente en el caso de un montaje en voladizo - el momento que se ejerce sobre el árbol y por lo tanto en el acoplamiento conduce considerablemente a altas tensiones en los extremos del objetivo, que requiere unos tubos objetivo de suficiente espesor que a su vez aumenta la carga en el acoplamiento de árbol y objetivo.

20 El documento US-A-5.591.314 (Vanderstraeten, ahora Bekaert Advanced Coatings) describe un sistema de acoplamiento para fijar de forma que se puede soltar un objetivo cilíndrico a un árbol por medio de un collarín de árbol roscado en la superficie exterior del objetivo. Este sistema se conoce como referencia en la técnica y se ha utilizado a gran escala durante varios años. Sin embargo este sistema tiene un inconveniente. El collarín de árbol roscado requiere un movimiento de rosca para fijar el objetivo en el árbol. Este movimiento de rosca hace que sea difícil colocar un anillo de collarín en ángulo recto exacto con respecto al árbol. El resultado es el riesgo de que el objetivo cilíndrico y el árbol no estén el cien por cien alineados entre sí, lo cual es perjudicial tanto para el tiempo de vida como para la obturación de la unión.

25 El documento WO-A1-2004/085902 (Bekaert Advanced Coatings) describe un sistema de acoplamiento universal para objetivos cilíndricos. Las realizaciones descritas en las Figuras 1, 2, 3, 5 y 6, por un lado, todas tienen el mismo o similar sistema de rosca helicoidal que requiere también un movimiento de rosca con las desventajas mencionadas anteriormente. La Figura 4 del documento WO-A1-2004/085902, por otro lado, describe un acoplamiento con un surco no helicoidal. El análisis por elementos finitos y la experiencia, sin embargo, han demostrado que las tensiones en las proximidades de este surco helicoidal son inaceptablemente altas.

30 El documento W0-A2-2006/135528 (Applied Films Corporation) describe un sistema que utiliza una abrazadera y se han de hacer unas modificaciones en los objetivos roscados y los componentes de bloques finales de modo que puedan ser abrazados. La modificación incluye la formación de un surco circular cerca del extremo del objetivo y la inserción de un anillo de retención en el surco para sostener un anillo de reborde que rodea los extremos del objetivo. Un anillo de sujeción se coloca sobre el reborde y un árbol adaptado. Los objetivos que no tienen una parte roscada también se pueden fijar de este modo. Sin embargo, como en el caso anterior, las tensiones en las proximidades de un solo surco, ya sea helicoidal o cilíndrico, serán inaceptablemente altas.

Descripción de la invención

35 40 45 Un objeto de la invención es evitar los inconvenientes de la técnica anterior. Un objeto adicional de la invención es proporcionar un sistema de magnetron cilíndrico de pulverización catódica que tiene un sistema de acoplamiento avanzado sin fugas.

También un objeto de la invención es proporcionar un sistema de acoplamiento mediante el cual el objetivo se monta y sustituye fácilmente.

50 Según un primer aspecto de la invención y a una primera realización de la invención, se proporciona un sistema de acoplamiento para fijar de forma que se puede soltar un objetivo cilíndrico a un árbol. El sistema de acoplamiento comprende:

(a) un árbol que tiene una parte de reborde;

(b) un objetivo cilíndrico que tiene una parte extrema que hace tope contra la parte de reborde del árbol; la parte extrema tiene una superficie circunferencial externa;

5 (c) un anillo de interfaz que tiene una superficie circunferencial interna adaptada para acoplarse con la superficie circunferencial externa de la parte extrema, y una extremidad de reborde que hace tope contra dicha parte de reborde del árbol; y

(d) unos medios de apriete para apretar dicho objetivo cilíndrico en el árbol a través de dicho anillo de interfaz;

El acoplamiento se caracteriza porque la parte extrema tiene dos o más surcos circulares independientes que se acoplan con dicha superficie circunferencial interna del anillo de interfaz.

10 Los surcos circulares individuales no son helicoidales y no forman una fijación con rosca. Por lo tanto, se ha evitado el problema del posicionamiento en ángulo recto. Los dos o más surcos independientes permiten extender las tensiones en los diferentes surcos, lo que aumenta el tiempo de vida y evitará una fractura prematura.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, hay tres o más surcos circulares individuales que se acoplan con la superficie circunferencial interna del anillo de interfaz.

15 Los medios de apriete pueden comprender un anillo de sujeción adaptado para acoplarse por un lado con el anillo de interfaz y por otro lado con el árbol.

El anillo de sujeción se puede hacer de dos o más segmentos de anillo de sujeción y el anillo de interfaz también puede hacerse de dos o más segmentos de anillo de interfaz.

20 Las uniones de los segmentos de anillo de interfaz se cubren por los segmentos de anillo de sujeción, es decir, las uniones de los segmentos de anillo de interfaz y las uniones de los segmentos de anillo de sujeción no se encuentran cerca unas de otras.

En una realización alternativa los surcos circulares se hacen mediante dos o más anillos independientes colocados en la parte extrema del objetivo y que forma la superficie circunferencial externa. Estos anillos individuales se pueden cambiar sobre el objetivo y evitar el mecanizado en el mismo objetivo.

25 En una realización alternativa adicional cada segmento de anillo de sujeción está formando una sola pieza de metal con un segmento de anillo de interfaz correspondiente.

En una realización preferida los dos o más surcos circulares individuales se hacen por una operación de mecanizado en dicho objetivo cilíndrico.

30 En otra realización alternativa los surcos circulares tienen diferentes profundidades, la mayor profundidad se encuentra preferiblemente en la parte de dicho objetivo cilíndrico ya que las mayores tensiones mecánicas se encuentran allí. Sin embargo, también es posible el caso contrario en el que las profundidades mayores se encuentran en el otro lado, por ejemplo, en caso de un objetivo cilíndrico con el espesor creciente en los extremos.

Los surcos circulares preferentemente tienen una forma redondeada, rectangular o cónica.

35 El sistema de acoplamiento puede comprender además un anillo de retención entre el anillo de interfaz y el anillo de sujeción. El anillo de retención aprieta los dos (o más) segmentos del anillo de interfaz entre sí para mantenerlos acoplados con los surcos circulares en el extremo del tubo objetivo para facilitar el montaje del objetivo en el árbol. Como alternativa, el anillo de retención puede ser un anillo obturador elástico que puede mantener juntos los dos (o más) segmentos de anillo de interfaz en el extremo objetivo durante el montaje.

En una realización, el anillo de interfaz es diferente del anillo de sujeción. En otra realización el anillo de interfaz y el anillo de sujeción son la misma pieza.

40 Por lo tanto, en una realización alternativa, se proporciona un sistema de acoplamiento como se describió anteriormente, en el que cada segmento de anillo de interfaz forma una sola pieza con un segmento de anillo de sujeción. El segmento de anillo de sujeción se puede conectar de manera cambiada al segmento de anillo de interfaz.

45 En una tercera realización se proporciona un sistema de acoplamiento para fijar de forma que se puede soltar un objetivo cilíndrico a un árbol. El sistema de acoplamiento comprende:

(a) un árbol que tiene una parte de reborde;

(b) un objetivo cilíndrico que tiene en su extremo una superficie circunferencial externa y una parte extrema que hace tope contra dicha parte de reborde del árbol; y

(c) unos medios de fijación para sujetar el objetivo cilíndrico en el árbol. Los medios de fijación tienen una superficie circunferencial interna; en los que la superficie circunferencial externa del objetivo cilíndrico tiene dos o más surcos circulares individuales adaptados para acoplarse con dicha superficie circunferencial interna de dichos medios de sujeción.

5 Esta tercera realización evita un anillo de interfaz individual.

El sistema de acoplamiento de la presente invención tiene muchas ventajas. Debido a los repetidos contactos de surco y diente entre el anillo de interfaz y el anillo de sujeción (posiblemente en combinación con un anillo obturador), la obturación entre el objetivo y el árbol (o bloque final) es hermética al agua de modo que el agua de refrigeración no fluye por el exterior del objetivo provocando fugas. El elemento obturador además resiste altas temperaturas sin fallar si el objetivo se pone muy caliente. La fijación es lo suficientemente fuerte para soportar el objetivo, para transmitir una fuerza de rotación y para ser conductor de electricidad. La fijación es tal que la unión y separación del objetivo respecto el árbol es rápida y fácil, sin necesidad de herramientas especiales. De esta forma se minimiza el tiempo de inactividad para el cambio de objetivos erosionados. Más importante aún, el acoplamiento es tal que se evitan los errores de montaje, por ejemplo por desalineación. El sistema de acoplamiento, además, es menos costoso de producir que, por ejemplo, los acoplamientos roscados.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un objetivo cilíndrico adaptado para trabajar con el acoplamiento acorde con el primer aspecto de la invención. El objetivo cilíndrico comprende una parte extrema. La parte extrema tiene una superficie circunferencial externa y la superficie circunferencial externa tiene dos o más surcos circulares individuales.

20 Según un tercer aspecto de la invención, se proporciona un anillo de interfaz adaptado para trabajar con el acoplamiento acorde con el primer aspecto de la invención. El anillo de interfaz tiene una superficie circunferencial interna. Esta superficie circunferencial interna se adapta para acoplarse con dos o más surcos circulares individuales en la circunferencia externa de la parte extrema de un objetivo cilíndrico.

Según un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un tubo de respaldo que es adecuado para su uso en un objetivo cilíndrico según el segundo aspecto de la invención en el que dicho tubo de respaldo tiene una parte extrema, la superficie circunferencial externa tiene dos o más surcos circulares individuales.

Breve descripción de las figuras de los dibujos

La Figura 1 muestra un sistema de acoplamiento con múltiples surcos circulares en el objetivo cilíndrico.

La Figura 2 muestra una vista en sección transversal del sistema de acoplamiento de la Figura 1.

30 La Figura 3 muestra una vista en despiece ordenado del sistema de acoplamiento de la Figura 1.

La Figura 4 muestra una vista detallada en sección transversal del sistema de acoplamiento acorde con la invención.

La Figura 5 muestra un anillo de interfaz que tiene unos surcos circulares con diferentes profundidades.

La Figura 6 muestra unos surcos circulares en un objetivo realizados mediante anillos individuales.

La Figura 7 muestra un anillo de interfaz con otros surcos con forma.

35 La Figura 8a muestra una vista en sección transversal de una realización alternativa, y la Figura 8b muestra una vista en despiece ordenado de una realización alternativa de un sistema de acoplamiento.

La Figura 9 muestra una vista en despiece ordenado de otra realización alternativa.

Modo o modos para realizar la invención

40 Las Figuras 1, 2, 3 y 4 ilustran una realización de un sistema de acoplamiento 10 mediante el que un objetivo cilíndrico 12 se acopla de forma que se puede soltar a un árbol 14. El árbol 14 tiene una parte de reborde 16. El objetivo cilíndrico 12 tiene dos o más surcos circunferenciales circulares 18 en el extremo. En una realización, el objetivo cilíndrico 12 tiene cuatro surcos circulares 18. Cada surco circular se extiende completamente alrededor del objetivo. Los surcos se colocan preferiblemente en un intervalo regular paralelos entre sí.

45 El objetivo cilíndrico puede hacerse monolítico a partir del material que se va a pulverizar catódicamente y estar provisto con los dos o más surcos circulares en uno o ambos de sus extremos. Como alternativa, el objetivo cilíndrico puede comprender un tubo de respaldo en el que se deposita material objetivo por deposición electrolítica, pulverización térmica, pulverización catódica, sujeción, soldadura o soldadura fuerte o cualquier otro medio conocido en la técnica. El material objetivo se deposita en la superficie externa del tubo de respaldo. El tubo de respaldo está provisto de dos o más surcos circulares en una o ambas de sus partes extremas. La ventaja del tubo de respaldo es que se puede reutilizar: una vez que el material objetivo está lo suficientemente agotado, el manto del tubo de respaldo de nuevo puede ser recubierto con material nuevo.

50

El sistema de acoplamiento comprende, además, un anillo de interfaz 20, que se compone de dos o más segmentos 20', 20" de anillo de interfaz. Véase la Figura 3. El anillo de interfaz 20 tiene un diámetro interno que es mayor o igual que el diámetro externo del objetivo cilíndrico 12. Los surcos circulares 22 del anillo de interfaz 20 se adaptan para acoplarse con los surcos circulares 18 del objetivo cilíndrico 12. El anillo de interfaz 20 también tiene un extremo de reborde 24. En el estado de acoplamiento, esta extremidad de reborde 24 del anillo de interfaz 20 hace tope contra la parte de reborde 16 del árbol 14.

El sistema de acoplamiento comprende, además, un anillo de sujeción 26, que se compone de dos o más segmentos 26', 26" de anillo de sujeción. Cada segmento de sujeción tiene un rebaje de sujeción 30 orientado hacia el interior. En el estado de acoplamiento este rebaje de sujeción 30 encierra la parte de reborde 16 del árbol 14 y la extremidad de reborde 24 del anillo de interfaz 20. Preferiblemente, las superficies de la parte de reborde 16 y la extremidad de reborde 24 son ligeramente cónicas. El rebaje de sujeción 30 también tiene una superficie cónica coincidente.

El sistema de acoplamiento comprende además un anillo de retención 28 con forma de 'C' encajado en un rebaje del anillo de interfaz 20, para sujetar los dos segmentos de anillo de interfaz en el extremo del objetivo durante el montaje del objetivo. En una realización alternativa el anillo de retención 28 puede ser un anillo tórico elástico obturador que proporciona una función adicional de obturación cuando se comprime entre el anillo de interfaz 20 y el anillo de sujeción 26. (Fig. 3).

La Figura 3 muestra una vista desmontada el sistema de acoplamiento 10. En primer lugar los segmentos 20', 20" de anillo de interfaz se acoplan con los surcos circulares 18 en el extremo del objetivo 12 y se mantienen en posición con el anillo de retención 28. Entonces, el objetivo cilíndrico 12 se desliza sobre el árbol 14, de modo que el extremo del objetivo cilíndrico 12 hace tope en la parte inferior de la parte de reborde 16 del árbol 14. Finalmente, los dos segmentos 26' y 26" de anillo de sujeción se montan sobre los segmentos 20' y 20" de anillo de interfaz y la parte de reborde 16 del árbol 14. Los dos segmentos 26' y 26" de anillo de sujeción se unen juntos en lugares que no corresponden a los lugares en los que los dos segmentos 20' y 20" de anillo de interfaz se unen entre sí. Preferiblemente, la posición de unión de los dos segmentos 26' y 26" de anillo de sujeción se desplaza 90 grados de la unión de los dos segmentos 20' y 20" de anillo de interfaz. Los segmentos de sujeción del anillo de sujeción 26 se mantienen juntos por medios de fijación, tales como un perno o un tornillo 32 (Fig. 3).

La Figura 5 muestra una realización de un sistema de acoplamiento que comprende un anillo de interfaz 50 que tiene unos surcos (52, 54, 56, 58) con diferentes profundidades. La mayor profundidad del surco 52 está en el lado del objetivo cilíndrico 12, y ello por razones de una mayor tensión en ese lado. En otra realización solo el surco 52 es más profundo, mientras que los otros surcos (54, 56, 58) tienen una profundidad igual.

La Figura 6 muestra una realización alternativa en la que los surcos en la parte extrema del objetivo cilíndrico 12 se realizan por medio de dos anillos independientes 62, 64. Un anillo de interfaz 66 tiene una superficie circunferencial interna que se acopla de cerca con estos anillos individuales 62, 64. Esta realización tiene la ventaja de que los surcos circulares no deben hacerse por el mecanizado de la parte extrema del objetivo cilíndrico 12. Por lo tanto, no hay debilitamiento de la parte extrema del objetivo cilíndrico 12.

La Figura 7 muestra una realización alternativa de un anillo de interfaz 70 con unos surcos circulares que tienen una forma diferente (cónica) en sección transversal. Otro ejemplo de una forma de surco es un surco rectangular.

La Figura 8a y la Figura 8b muestran unas realizaciones alternativas en las que el anillo de interfaz y el anillo de sujeción son una sola pieza. Esto facilita aún más el montaje y desmontaje. En una realización, el anillo de interfaz y el anillo de sujeción se fijan juntos para formar una pieza. Esto se ilustra en la sección transversal de la Figura 8a.

En otra realización de la Figura 8b un segmento 20', 20" de anillo de interfaz se fija a un segmento 26', 26" de anillo de fijación, de modo que se desplaza algunos grados y sobresale un poco fuera del anillo de sujeción. De este modo, las uniones de los segmentos de anillo de interfaz se desplazan hacia las uniones de los segmentos de anillo de sujeción, proporcionando con ello una obturación adicional.

La Figura 9 muestra una vista en despiece ordenado de otra realización del acoplamiento acorde con la invención. La diferencia con la realización de las Figuras 1, 2, 3 y 4 se encuentra principalmente en el anillo de interfaz. En esta nueva realización el anillo de interfaz tiene tres segmentos 92, 94 y 96, en lugar de sólo dos segmentos. Todos estos segmentos cubren aproximadamente 120° (en lugar de 180° en las Figuras 1, 2, 3 y 4).

Lista de números de referencia

- 10 sistema de acoplamiento
- 12 objetivo cilíndrico
- 14 árbol
- 16 parte de reborde del árbol

- 18 surcos circulares del objetivo
- 20 anillo de interfaz
- 20' primera mitad del anillo de interfaz
- 20" segunda mitad del anillo de interfaz
- 5 22 surcos circulares del anillo de interfaz
- 24 extremidad de reborde del anillo de interfaz
- 26 anillo de sujeción
- 26' primera mitad del anillo de sujeción
- 26" segunda mitad del anillo de sujeción
- 10 28 anillo de retención
- 30 rebaje de sujeción
- 32 perno
- 50 anillo de interfaz con surcos de profundidad variable
- 52, 54, 56, 58 surcos de profundidad variable
- 15 62, 64 anillos que forman los surcos en el objetivo
- 66 anillo de interfaz que se acopla con anillos en el objetivo
- 70 anillo de interfaz con surcos cónicos
- 72 surco cónico
- 92, 94, 96, segmentos de 120° grados del anillo de interfaz
- 20 98 extremidad de reborde del anillo de interfaz

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de acoplamiento (10) para fijar de forma que se puede soltar un objetivo cilíndrico (12) a un árbol (14), dicho sistema de acoplamiento comprende:
 - (a) un árbol (14) que tiene una parte de reborde (16);
 - 5 (b) un objetivo cilíndrico (12) que tiene una parte extrema que hace tope contra dicha parte de reborde (16) de dicho árbol (14), dicha parte extrema tiene una superficie circunferencial externa;
 - (c) un anillo de interfaz (20) que tiene una superficie circunferencial interna adaptada para acoplarse con dicha superficie circunferencial externa de dicha parte extrema, y una extremidad de reborde (24) que hace tope contra dicha parte de reborde (16) de dicho árbol (14);
 - 10 (d) unos medios de apriete (26) para apretar dicho objetivo cilíndrico (12) en dicho árbol (14) a través de dicho anillo de interfaz (20);caracterizado porque
dicha parte extrema tiene dos o más surcos circulares independientes (18) que se acoplan con dicha superficie circunferencial interna (22) de dicho anillo de interfaz (20).
- 15 2. Un sistema de acoplamiento (10) según la reivindicación 1, en el que dicha parte extrema tiene tres o más surcos circulares individuales (18).
 3. Un sistema de acoplamiento (10) según la reivindicación 1 o la 2, en el que dichos medios de apriete (26) comprenden un anillo de sujeción (26) adaptado para acoplarse por un lado con dicho anillo de interfaz (20) y por otro lado con dicho árbol (14).
 - 20 4. Un sistema de acoplamiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos dos o más surcos circulares independientes (18) se realizan por mecanizado en dicho objetivo cilíndrico (12).
 5. Un sistema de acoplamiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho anillo de sujeción (26) se hace a partir de dos o más segmentos (26', 26'') de anillo de sujeción y dicho anillo de interfaz (20) de dos o más segmentos (20', 20'') de anillo de interfaz.
 - 25 6. Un sistema de acoplamiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las uniones de los segmentos de anillo de interfaz se cubren mediante segmentos de anillo de sujeción.
 7. Un sistema de acoplamiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos segmentos (26', 26'') de anillo de sujeción forman cada uno una sola pieza con dichos segmentos (20', 20'') de anillo de interfaz.
 - 30 8. Un sistema de acoplamiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos surcos circulares (18) tienen diferentes profundidades, la mayor profundidad se encuentra en el lado de dicho objetivo cilíndrico.
 9. Un sistema de acoplamiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos surcos circulares (18) se hacen de dos o más anillos independientes (62, 64) colocados en dicha parte extrema de dicho objetivo (12) y que forman dicha superficie circunferencial externa.
 - 35 10. Un sistema de acoplamiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un anillo obturador (28) entre dicho anillo de interfaz (20) y dicho anillo de sujeción (26).
 11. Un sistema de acoplamiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos surcos circulares (18) tienen una forma redondeada, rectangular o cónica.
 - 40 12. Un sistema de acoplamiento (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada segmento (20' o 20'') de anillo de interfaz forma una pieza con un segmento (26' o 26'') de anillo de sujeción, dicho anillo de sujeción se conecta de manera desplazada con dicho segmento de anillo de interfaz.
 - 45 13. Un sistema de acoplamiento (10) para fijar de forma que se puede soltar un objetivo cilíndrico (12) a un árbol (14), dicho sistema de acoplamiento comprende:
 - (a) un árbol (14) que tiene una parte de reborde (16);

(b) un objetivo cilíndrico (12) que tiene en su extremo una superficie circunferencial externa y una parte extrema que hace tope contra dicha parte de reborde (16) de dicho árbol (14);

(c) unos medios de sujeción (26) para sujetar dicho objetivo cilíndrico (12) en dicho árbol (14), dichos medios de sujeción tienen una superficie circunferencial interna;

5 caracterizado porque

dicha superficie circunferencial externa de dicho objetivo cilíndrico (12) tiene dos o más surcos circulares individuales (18) adaptados para acoplarse con dicha superficie circunferencial interna de dichos medios de sujeción (26).

10 14. Un objetivo cilíndrico (12) adaptado para trabajar con el acoplamiento de las reivindicaciones 1 a 13, dicho objetivo cilíndrico comprende una parte extrema, dicha parte extrema tiene una superficie circunferencial externa, dicha superficie circunferencial externa tiene dos o más surcos circulares individuales (18).

15 15. Un tubo de respaldo adecuado para su uso en un objetivo cilíndrico (12), dicho tubo de respaldo está adaptado para trabajar con el acoplamiento de las reivindicaciones 1 a 13, dicho tubo de respaldo comprende por lo tanto una parte extrema, dicha parte extrema tiene una superficie circunferencial externa, dicha superficie circunferencial externa tiene dos o más surcos circulares individuales (18).

20 16. Un anillo de interfaz (20) adaptado para trabajar con el acoplamiento de las reivindicaciones 1 a 13, dicho anillo de interfaz tiene una superficie circunferencial interna, dicha superficie circunferencial interna está adaptada para acoplarse con dos o más surcos circulares individuales (18) en la circunferencia externa de la parte extrema de un objetivo cilíndrico (12).

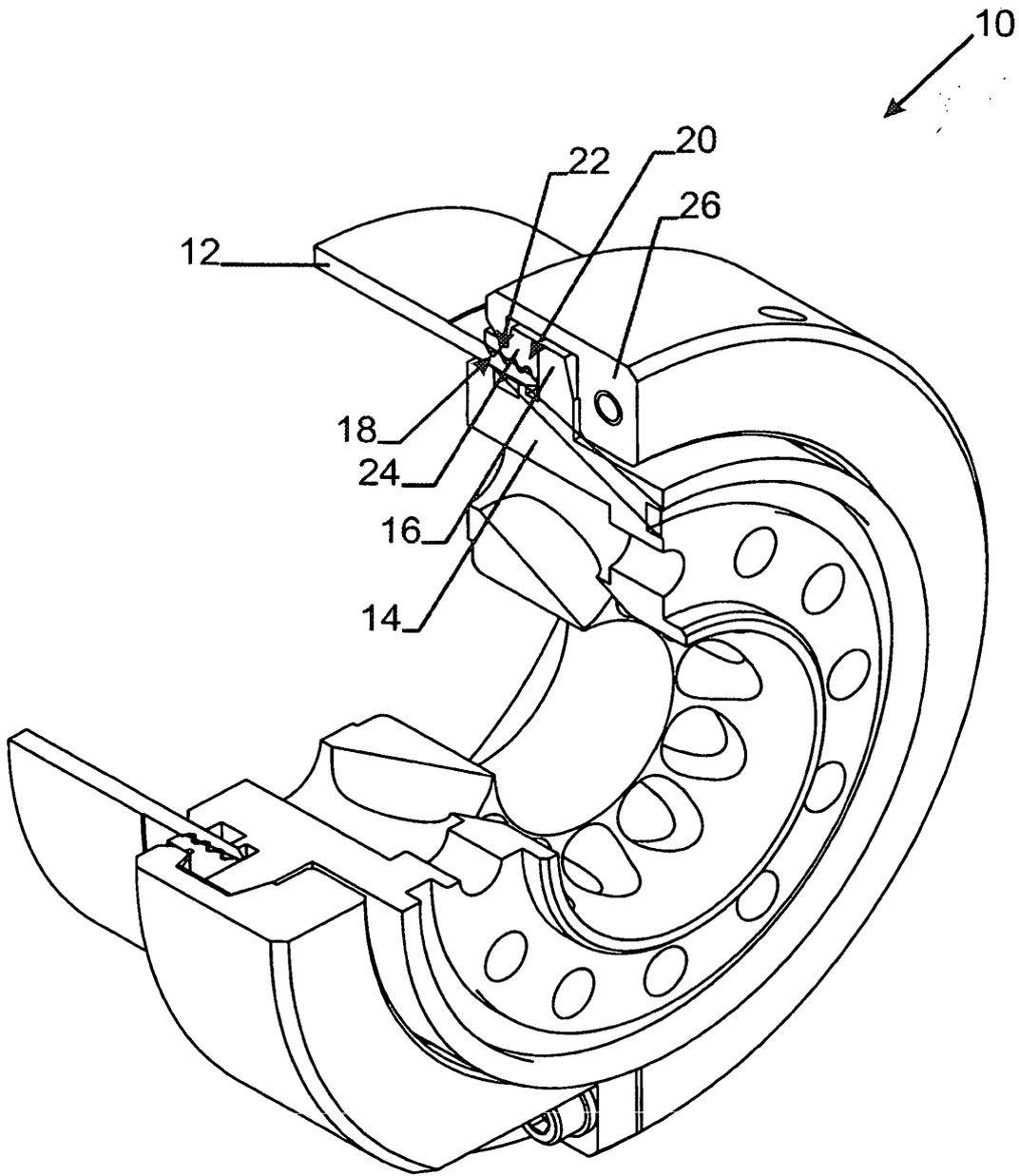


Fig. 1

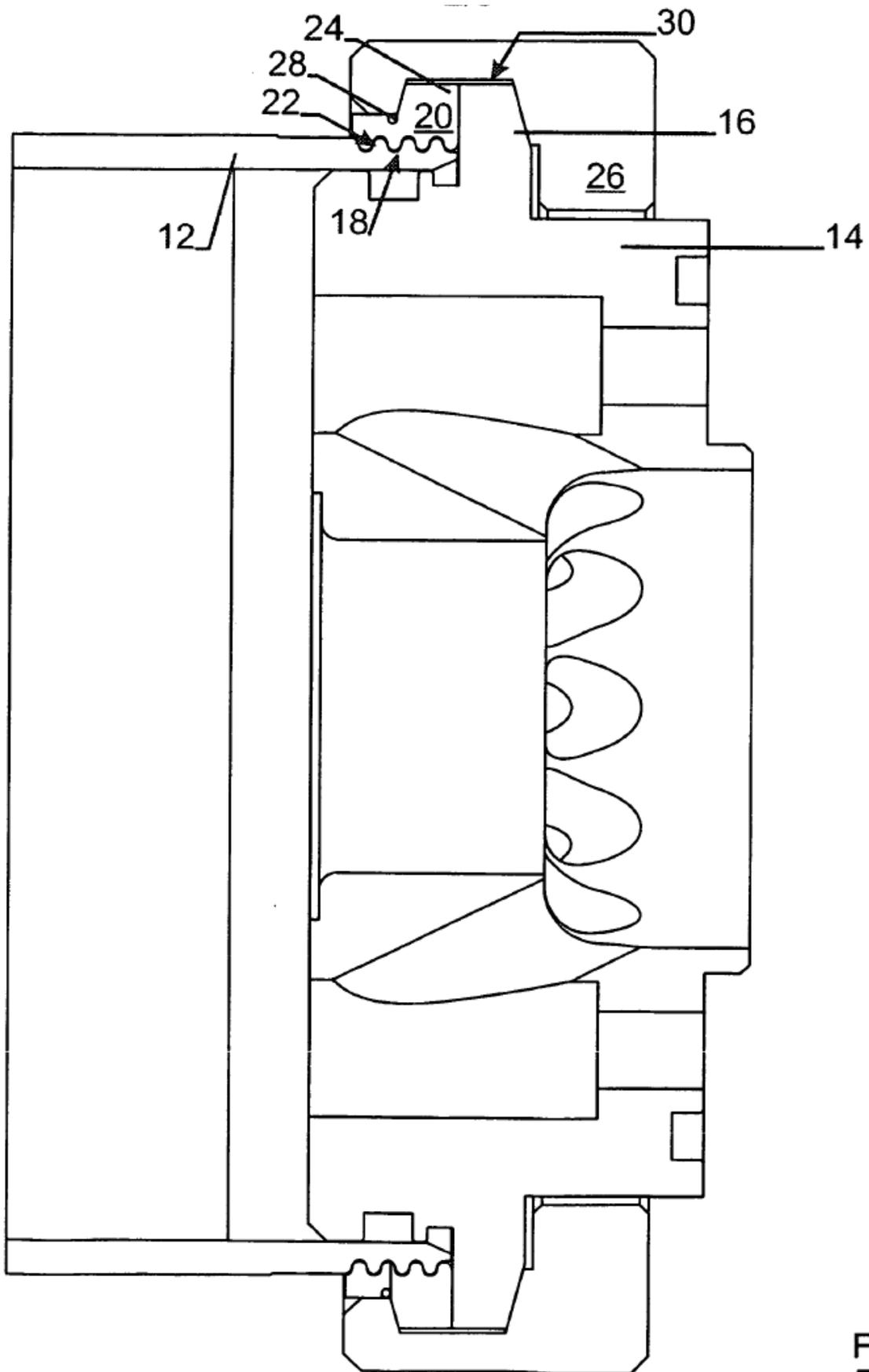


Fig. 2

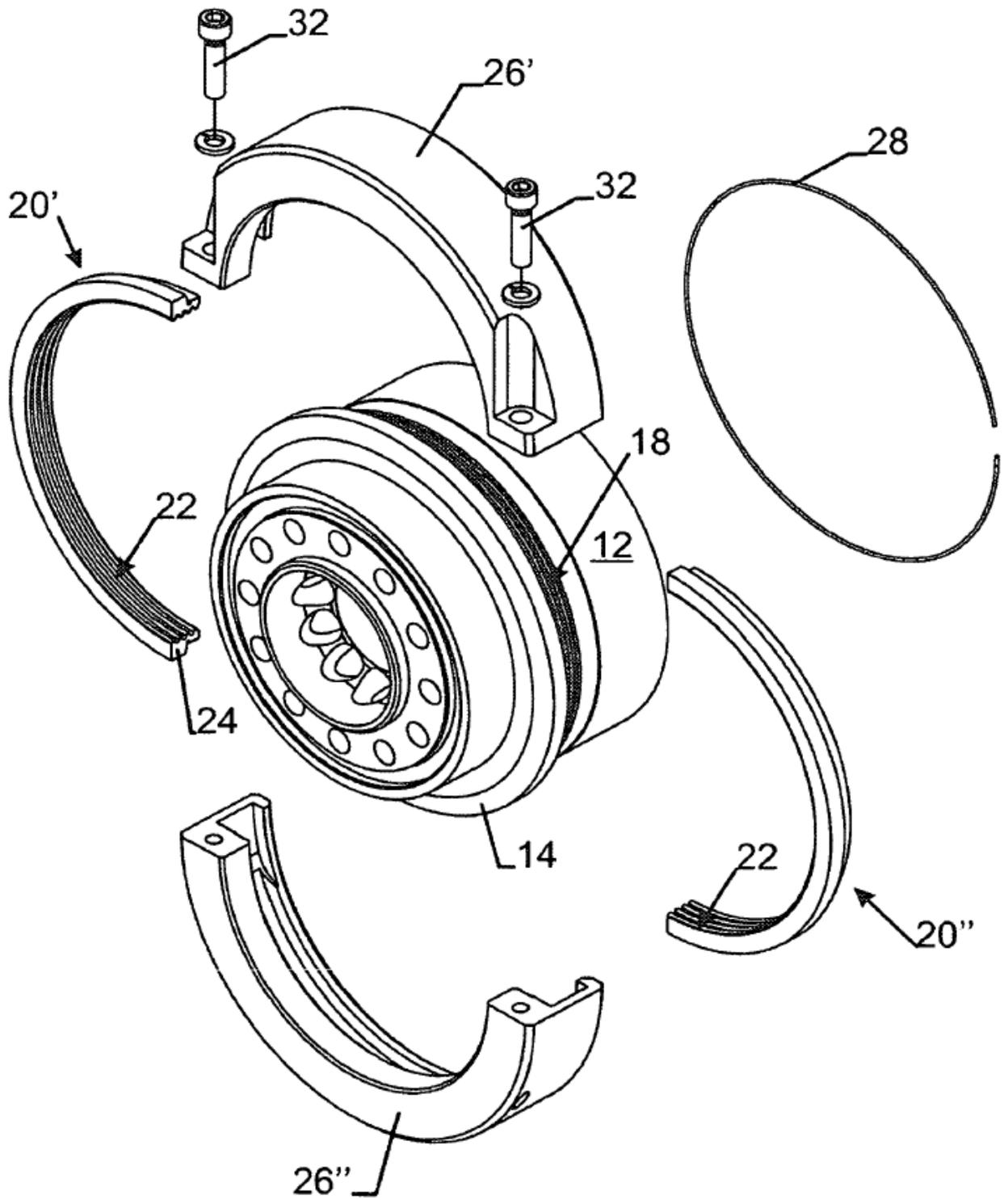


Fig. 3

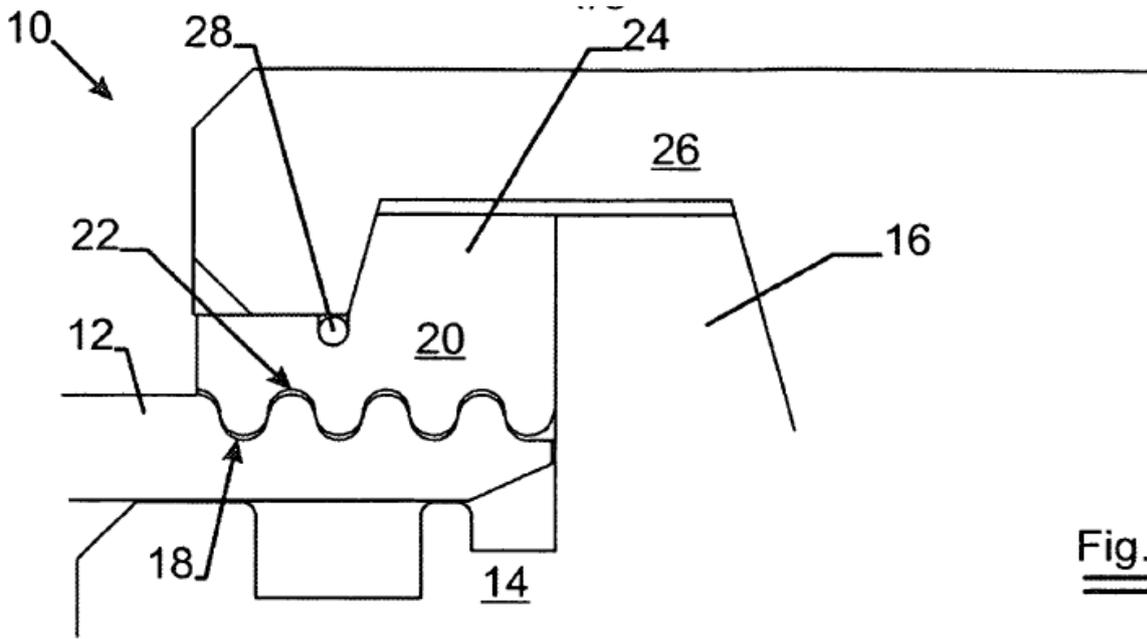


Fig. 4

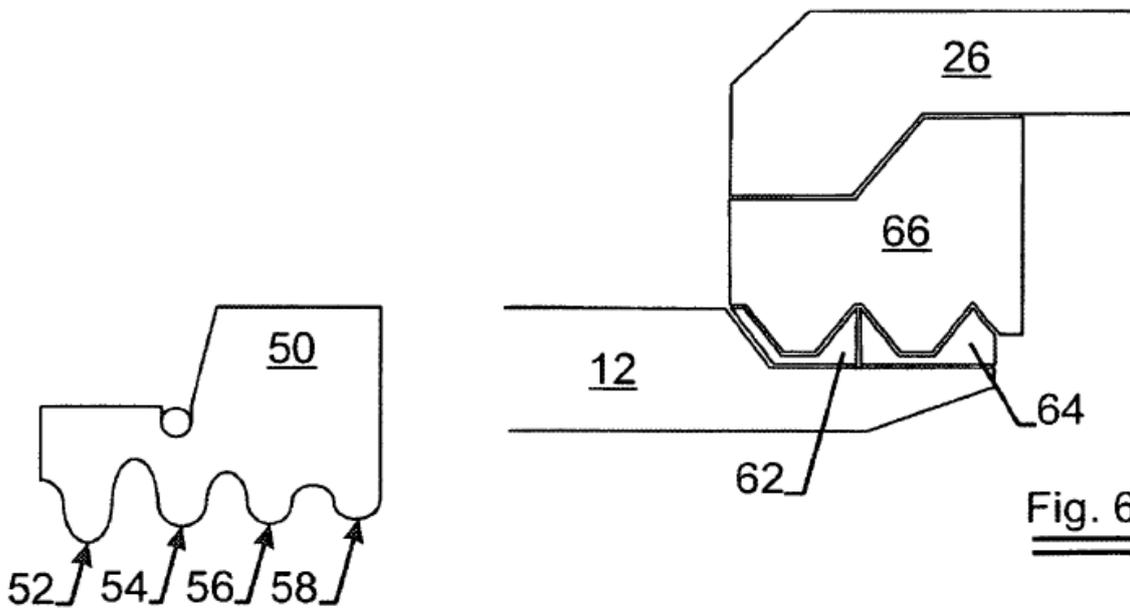


Fig. 6

Fig. 5

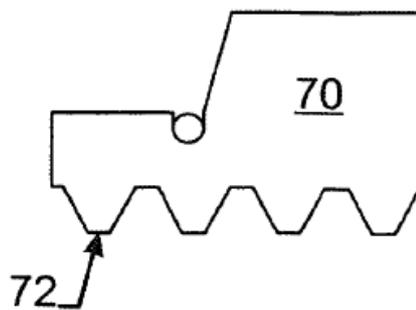


Fig. 7

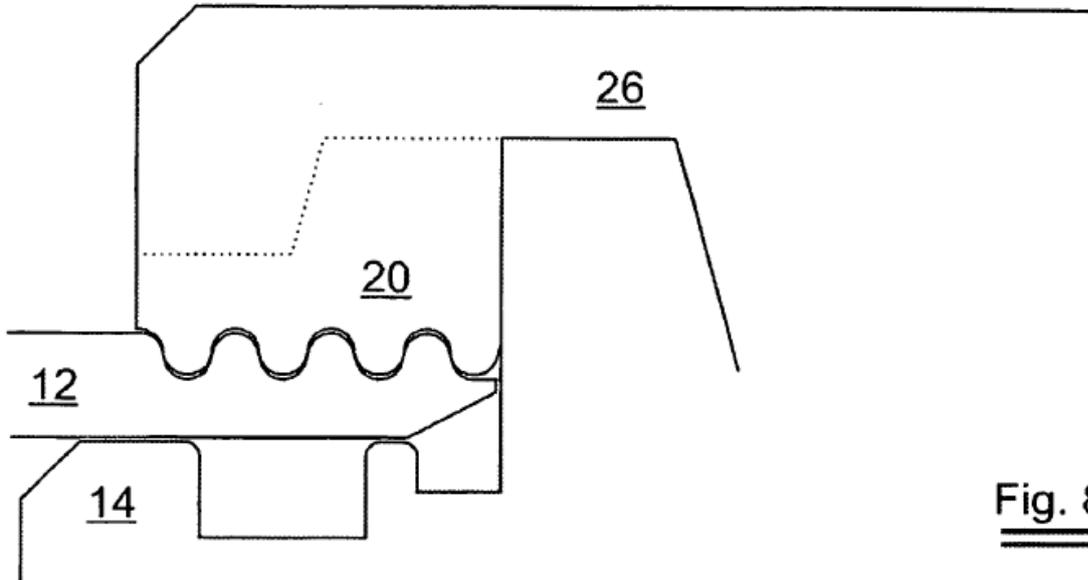


Fig. 8a

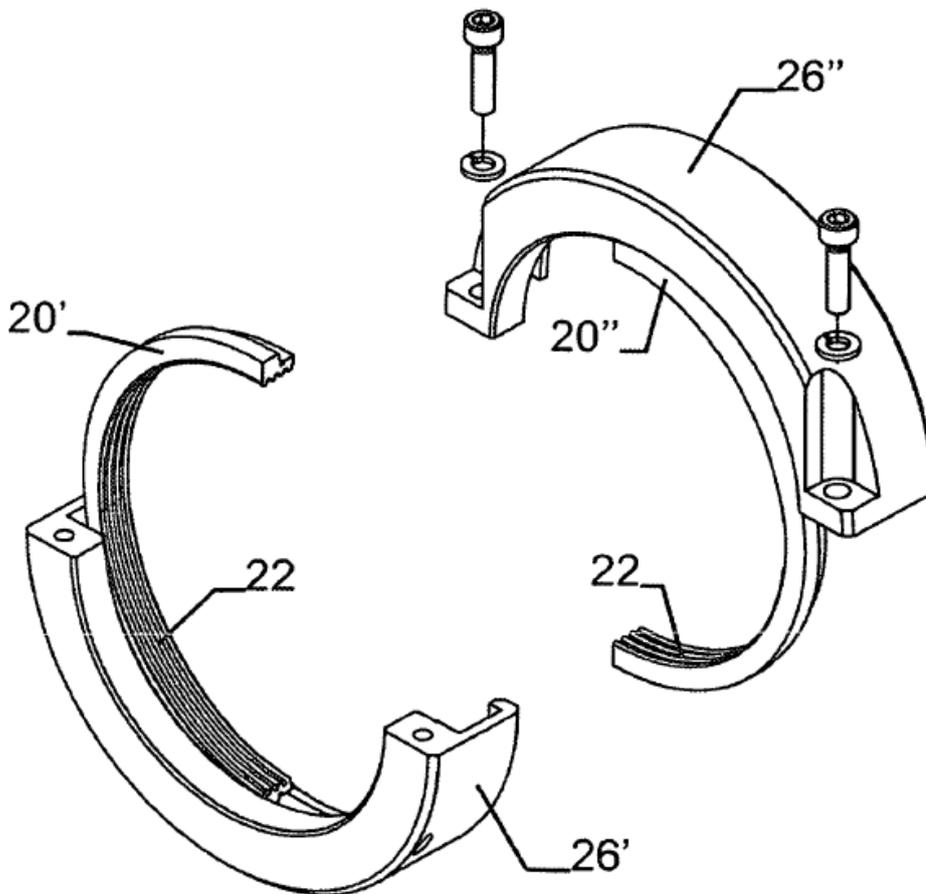


Fig. 8b

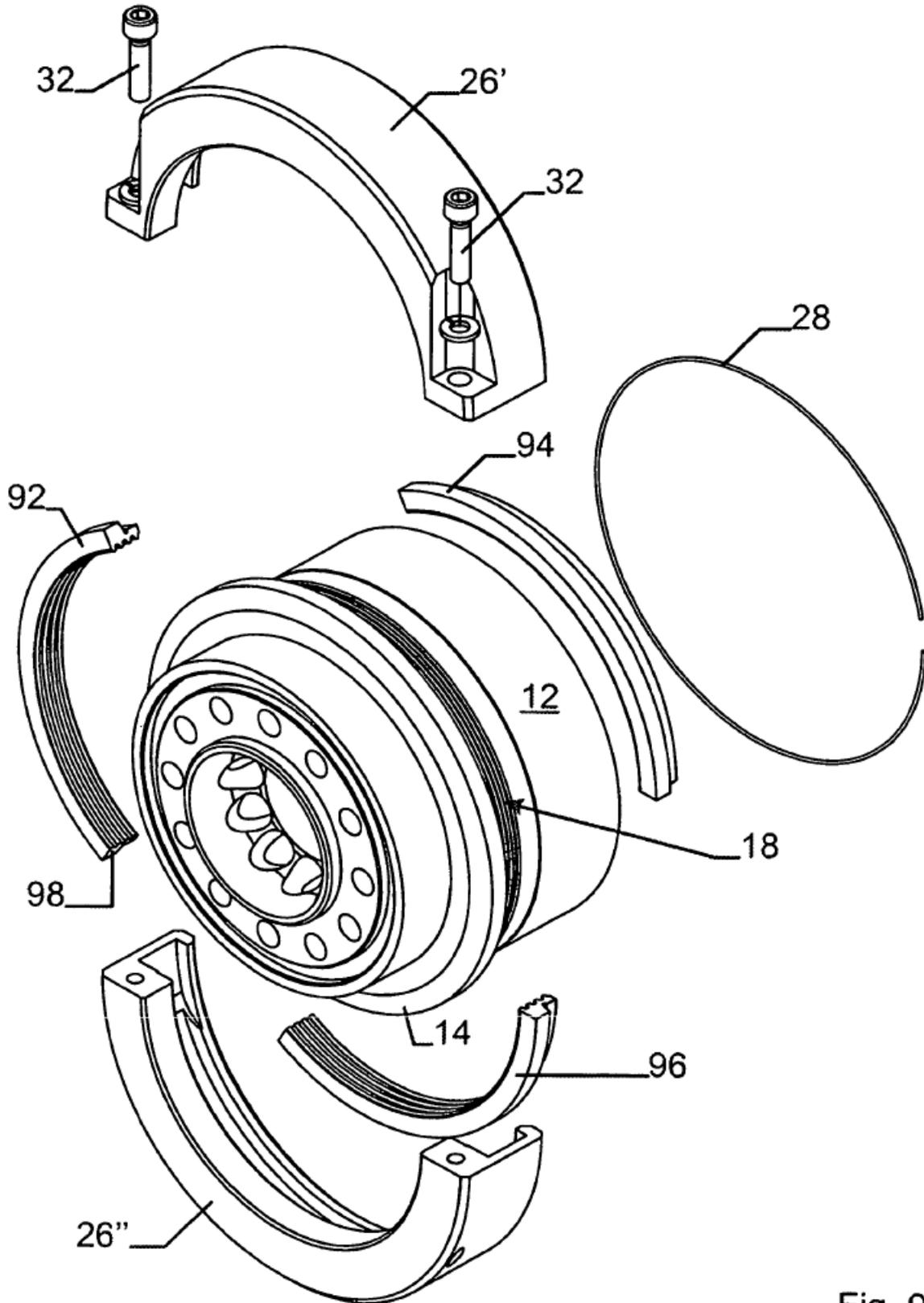


Fig. 9