

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 702**

51 Int. Cl.:

F16J 15/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2015 PCT/EP2015/072803**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2016 WO16055371**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2015 E 15795117 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3204667**

54 Título: **Junta para un espacio entre una superficie cilíndrica exterior y otra interior**

30 Prioridad:

10.10.2014 IT MI20141778

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

02.07.2020

73 Titular/es:

**NUOVO PIGNONE S.R.L. (100.0%)
Via Felice Matteucci 2
50127 Florence, IT**

72 Inventor/es:

BERGAMINI, LORENZO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 770 702 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

Junta para un espacio entre una superficie cilíndrica exterior y otra interior

5 Descripción

La presente invención se refiere a una junta para un espacio entre una superficie cilíndrica exterior y otra interior. Las superficies tienen un eje central, son coaxiales y están dispuestas para girar recíprocamente. Específicamente, la invención se refiere a una junta interna para una turbomáquina, por ejemplo, una junta entre un vástago giratorio y una carcasa externa que contiene un fluido de trabajo. En la siguiente descripción se citarán bombas centrífugas como una aplicación específica de la invención; no obstante, con ello no se pretende ninguna pérdida de generalidad.

En el estado de la técnica, se puede proporcionar una junta para el espacio antes mencionado empaquetando de forma compacta una pluralidad de placas planas. Estas placas están dispuestas radialmente. En otras palabras, las placas se disponen de manera que se extienden sobre un plano que contiene el eje central de las superficies. La longitud, el grosor y el número de placas se seleccionan de modo que solo haya pequeños espacios entre dos placas cercanas. Estos espacios permiten una pequeña fuga de fluido de trabajo. Esta fuga se considera aceptable, ya que contribuye a la lubricación de las superficies que se mueven recíprocamente.

De manera desfavorable, si las superficies cilíndricas tienen radios pequeños en comparación con sus distancias recíprocas, pueden aparecer espacios relativamente grandes entre las placas cerca de la superficie cilíndrica externa. Estos espacios grandes (alrededor de 0,1-0,3 mm) tenderán a causar fugas excesivas de fluido. Además, pueden presentar problemas (pérdida de flexibilidad y consiguiente frotación) si se contaminan con partículas sólidas atrapadas.

En el documento EP 0 933 567 A2 se proporciona una junta utilizando tiras curvadas radialmente para controlar aún más el tamaño del espacio entre tiras sobre la longitud de la tira.

Resumen

Un primer aspecto de la invención se refiere, por tanto, a una junta para el espacio entre una superficie cilíndrica exterior y otra interior. Las superficies tienen un eje central, son coaxiales y están dispuestas para girar recíprocamente. La propia junta comprende una pluralidad de elementos de placa apilados unos sobre otros para definir un anillo entre la superficie cilíndrica exterior y la interior. Cada placa tiene un lado cóncavo y un lado convexo. El lado convexo es adyacente al lado cóncavo de la siguiente placa.

De manera favorable, de esta manera, los espacios entre las placas se reducen considerablemente, incluso para radios pequeños y grandes distancias entre las superficies exterior e interior y, por consiguiente, las fugas de fluido.

La invención se refiere a la junta descrita anteriormente, en donde cada junta comprende también un elemento elástico colocado externamente sobre dicho anillo definido por dicha pluralidad de elementos de placa.

De manera favorable, este elemento elástico proporciona una precarga que mantiene los elementos de junta siempre en contacto con la superficie giratoria durante la fase de puesta en marcha y los mantiene apilados entre sí.

Otro aspecto de la invención se refiere a una turbomáquina que comprende al menos una junta según esta invención.

Otros detalles y realizaciones específicas se ilustrarán en las figuras adjuntas, en las cuales:

La Figura 1 es una vista seccional frontal de una junta para un espacio según una realización de la presente invención; y

la Figura 2 es una vista seccional lateral de un detalle de la junta de la Figura 1; y

la Figura 3 es una vista seccional frontal de un detalle de la junta de las Figuras 1 y 2.

La Figura 4 es una vista seccional frontal de un compresor centrífugo que comprende una pluralidad de juntas según la presente invención.

Descripción detallada

La siguiente descripción de realizaciones ilustrativas se refiere a los dibujos que se acompañan. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos identifican elementos idénticos o similares. La siguiente descripción detallada no limita la invención. En lugar de ello, el alcance de la invención queda definido por las reivindicaciones adjuntas.

En la memoria descriptiva, las referencias a “una realización” significan que una característica, estructura o característica particular descrita en relación con una realización está incluida en al menos una realización del objeto descrito. Por lo tanto, la utilización de la expresión “en una realización” en varias partes de la memoria

descriptiva no se refiere necesariamente a la misma realización. Además, las características particulares, estructuras o características pueden combinarse de cualquier forma adecuada en una o más realizaciones.

Por lo tanto, se describirá una junta para un espacio entre una superficie cilíndrica exterior y otra interior haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las cuales se indicará con el número 1.

El espacio 2 en sí mismo está definido entre una superficie 2a cilíndrica exterior e interior 2b. Estas superficies 2a, 2b están dispuestas de manera que tienen un eje central "A" en común. En otras palabras, las superficies 2a, 2b son coaxiales. Las superficies 2a, 2b también están dispuestas de manera que giran la una con respecto a la otra alrededor del eje central "A". Específicamente, no es necesario que ambas superficies 2a, 2b giren. De hecho, en una aplicación de la invención, la superficie 2b cilíndrica interior puede ser la superficie de un vástago 5. La superficie 2a cilíndrica exterior puede ser la superficie de una carcasa 6 de la turbomáquina.

Las superficies están dispuestas de modo que la junta 1 separa un ambiente interno 3 de un ambiente externo 4. Por ejemplo, el ambiente interno 3 puede ser el interior de una turbomáquina (no mostrada) a la que se aplica la junta 1. En el ambiente interno puede estar presente un fluido de trabajo a una presión interna "P1". El ambiente externo 4 puede ser la atmósfera u otro ambiente dentro de la turbomáquina. En cualquier caso, en el ambiente externo 4 se define una presión externa "P2".

Con mayor detalle, la junta 1 comprende una pluralidad de elementos 7 de placa. Estos elementos 7 de placa se apilan unos sobre otros para definir el anillo 11 entre las superficies cilíndricas exterior 2a e interior 2b.

Con referencia particular a la Figura 2, la junta 1 comprende un soporte 13 de junta en el que se insertan los elementos 7 de placa. Específicamente, el soporte 13 de junta tiene un rebaje 14 puesto en contacto con la superficie 2a cilíndrica exterior. El rebaje 14 está limitado por una pared interior 14, que está orientada hacia el ambiente interno, y por una pared exterior 16, que está orientada hacia el ambiente externo. En particular, la pared interior 15 y la pared exterior 16 se extienden desde la superficie 2a cilíndrica exterior hacia la superficie 2b cilíndrica interior. Sin embargo, las paredes 15, 16 del soporte 13 de junta no entran en contacto con la superficie 2b cilíndrica interior del espacio 2. Durante el funcionamiento normal, la diferencia de presión y las fuerzas centrípetas que actúan sobre las placas 7 empujan las placas 7 contra la pared interior 16 del soporte 13 de la junta.

Con mayor detalle, cada elemento 7 de placa tiene un grosor constante y es sustancialmente plano a lo largo de una dirección paralela al eje central "A". El espesor está comprendido preferiblemente entre el 2 % y el 10 % del diámetro de la junta 1. Más preferiblemente, el espesor está comprendido entre el 2 % y el 5 % del diámetro de la junta 1. Por lo tanto, cada elemento de placa es curvo a lo largo de una dirección transversal al eje central "A", en particular tangente a la superficie cilíndrica.

Específicamente, cada placa tiene un lado cóncavo 8 y un lado convexo 9. El lado convexo 9 de cada placa 7 es adyacente al lado cóncavo 8 del siguiente elemento 7 de placa. El lado convexo 9 y el lado cóncavo 8 de cada elemento 7 de placa son complementarios. El término "complementario" significa que la curvatura de cada lado 8, 9 del elemento 7 de placa es la misma.

En otras palabras, cada elemento 7 de placa tiene un perfil en un plano sustancialmente perpendicular al eje central "A". El perfil tiene una curvatura predeterminada.

En una primera realización, el perfil tiene una curvatura tal que la relación entre los cosenos de los ángulos (entre la superficie del elemento de placa y la dirección radial) en dos puntos cualesquiera del lado cóncavo 8 o convexo 9 es igual a la relación inversa entre las respectivas distancias desde el eje de rotación. En otras palabras, según muestra la Figura 3, en cada punto P1, P2 del perfil se define un ángulo X1, X2 entre la superficie del elemento 7 de placa y una dirección radial. En cada punto P1, P2 también se define una distancia L1, L2 desde el eje central "A" a lo largo de la dirección radial anteriormente mencionada. En la primera realización, la curvatura del elemento 7 de placa es tal que un valor del producto entre el coseno del ángulo X1, X2 y la distancia L1, L2 es constante para cada punto P1, P2 del perfil del elemento 7 de placa.

En una segunda realización de la invención, el perfil tiene una curvatura constante que se aproxima al principio definido en la primera realización.

Con mayor detalle, cada elemento 7 de placa tiene un borde exterior 7a, un borde interior 7b, y unos bordes delantero 7c y trasero 7d. El borde exterior 7a está orientado hacia la superficie 2a cilíndrica exterior. El borde interior 7b está orientado hacia la superficie 2b cilíndrica interior. El borde delantero 7c está orientado hacia el ambiente interno 3. El borde trasero está orientado hacia el ambiente externo 4.

Preferiblemente, los bordes interior 7b y exterior 7a son paralelos. De forma similar, los bordes delantero 7c y trasero 7d también son paralelos.

La junta 1 también comprende un elemento elástico 10 colocado entre la superficie 2a cilíndrica exterior y el elemento 7 de placa. Sustancialmente, el elemento elástico 10 está colocado en el lado externo del anillo definido por dichos elementos 7 de placa. Preferiblemente, el elemento elástico 10 se coloca entre el borde exterior 7a del elemento 7 de placa y la superficie 2b cilíndrica exterior. Más preferiblemente, el elemento elástico 10 es continuo.

5 Según muestra la Figura 2, el elemento elástico 10 es un muelle, preferiblemente un muelle helicoidal. Con mayor detalle, el elemento 7 de placa tiene un asiento 12 para recibir el elemento elástico 10. Específicamente, el asiento 12 está definido en el borde exterior 7a del elemento 7 de placa.

10 Con mayor detalle, el elemento elástico 10 se coloca en el asiento 12 de todos los elementos 7 de placa. En otras palabras, un solo muelle entra en contacto con todos los elementos 7 de placa de la junta 1. En una realización alternativa, el asiento 12 está completamente encerrado en la placa 7.

15 Un aspecto adicional de la invención es una turbomáquina que comprende al menos una junta según esta invención.

Una junta como la descrita anteriormente se puede instalar en una o más zonas de un compresor centrífugo 100, en lugar de una junta de laberinto genérica.

20 Según muestra la Figura 4, la junta puede instalarse en un tambor 101 de compensación y/o en un casquillo 104 de compensación y/o en un impulsor 102,103, en particular en un ojo 103 de impulsor. Este tipo de junta puede instalarse en la parte estática o rotatoria de la turbomáquina.

REIVINDICACIONES

1. Junta (1) para un espacio (2) entre una superficie (2a) cilíndrica exterior y una interior (2b), teniendo dichas superficies (2a, 2b) un eje central (A), siendo coaxiales dichas superficies (2a, 2b) y estando dispuestas para girar recíprocamente, comprendiendo dicha junta una pluralidad de elementos (7) de placa apilados unos sobre otros para definir un anillo (11) entre dichas superficies cilíndricas exterior (2a) e interior (2b), en donde cada placa tiene un lado cóncavo (8) y un lado convexo (9), siendo el lado convexo (9) de cada elemento (7) de placa adyacente al lado cóncavo (8) del siguiente elemento (7) de placa, caracterizada porque
dichos elementos de placa comprenden un asiento (12) definido en dicho borde exterior (7a) de cada elemento de placa, alojando dicho asiento un elemento elástico (10) colocado externamente sobre dicho anillo (11).
2. Junta (1) según la reivindicación anterior, en donde el lado convexo (9) y el lado cóncavo (8) de cada elemento (7) de placa son complementarios.
3. Junta (1) según las reivindicaciones 1 o 2, en donde cada elemento (7) de placa tiene un grosor constante.
4. Junta (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada elemento (7) de placa tiene un perfil con una curvatura predeterminada en un plano sustancialmente perpendicular a dicho eje central (A), dicho perfil.
5. Junta (1) según la reivindicación anterior, en donde dicho perfil tiene una curvatura constante.
6. Junta (1) según la reivindicación 4, en donde en cada punto (P1, P2) del perfil se define un ángulo (X1, X2) entre la superficie del elemento (7) de placa y una dirección radial, una distancia (L1, L2) desde el eje central (A) a lo largo de dicha dirección radial; siendo tal la curvatura de dicho elemento (7) de placa que un valor del producto entre el coseno de dicho ángulo (X1, X2) y dicha distancia (L1, L2) es esencialmente constante para cada punto (P1, P2) del perfil del elemento (7) de placa.
7. Junta (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho elemento elástico (10) es continuo.
8. Junta (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho elemento elástico (10) comprende un muelle helicoidal.
9. Turbomáquina que comprende al menos una junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores.

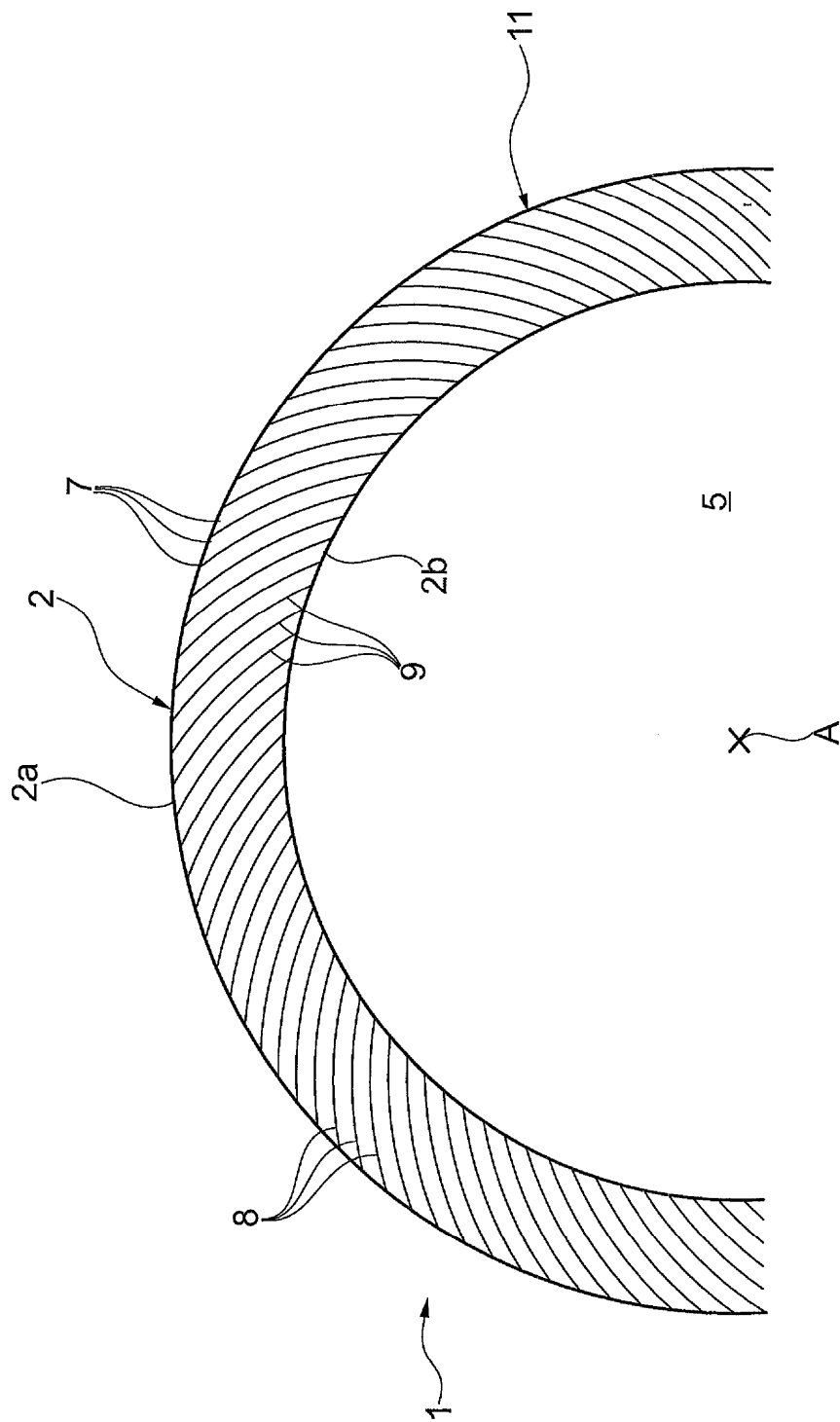


Fig. 1

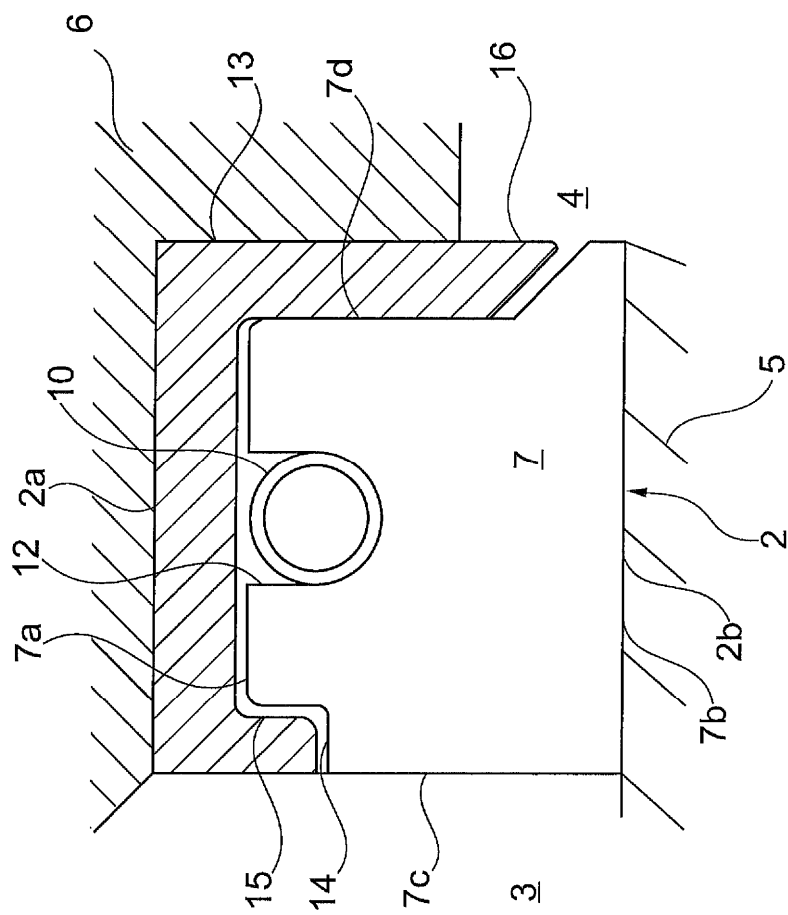


Fig. 2

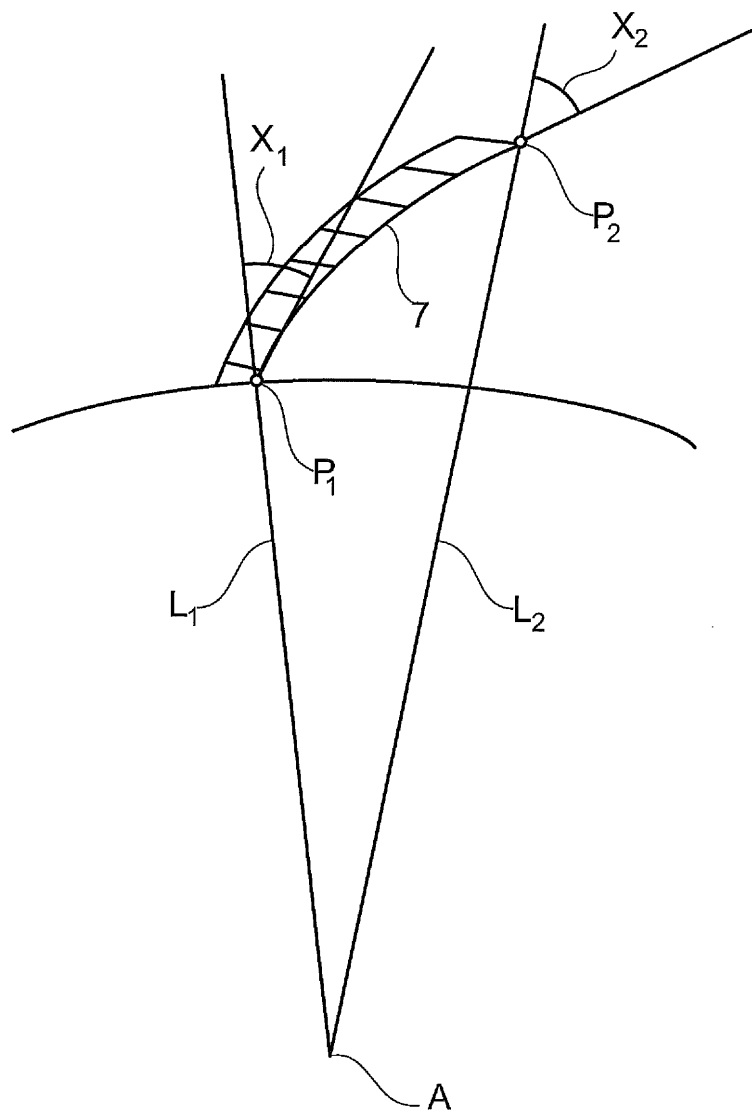


Fig. 3

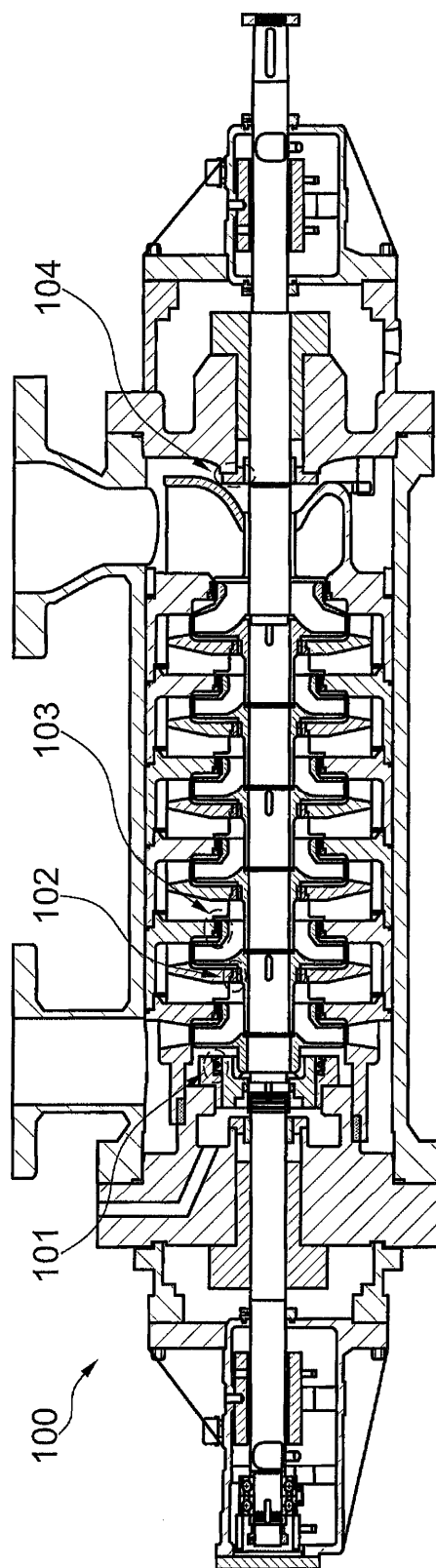


Fig. 4