

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 984 275**

(51) Int. Cl.:

F16J 15/16 (2006.01)
F16J 15/3232 (2006.01)
F16J 15/3252 (2006.01)
F16J 15/3284 (2006.01)
F16J 15/3244 (2006.01)
F16J 15/34 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2022 E 22159592 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024 EP 4067706**

(54) Título: **Anillo de obturación**

(30) Prioridad:

08.03.2021 DE 102021105500

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

29.10.2024

(73) Titular/es:

**CARL FREUDENBERG KG (100.0%)
Höhnerweg 2-4
69469 Weinheim, DE**

(72) Inventor/es:

**PREM, ERICH y
FRÖLICH, DR. DANIEL**

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 984 275 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

Anillo de obturación

5 Campo Técnico

La invención se refiere a un anillo de obturación que comprende un asiento de obturación estático dispuesto en dirección radial dentro del anillo de obturación y dos faldas de obturación dispuestas en dirección radial fuera del asiento de obturación, estando las faldas de obturación configuradas como faldas de obturación axiales, en donde una de las faldas de obturación axiales está configurada como primera falda de obturación radialmente interior y una de las faldas de obturación axial como segunda falda de obturación axial radialmente exterior y en donde la segunda falda de obturación axial encierra la primera falda de obturación axial en la circunferencia exterior a una distancia radial.

10 Estado de la técnica

Un anillo de obturación de este tipo es conocido en general. El anillo de obturación está dispuesto de forma resistente al giro con su asiento de obturación estático en un primer elemento de máquina a sellar, por ejemplo un eje, y con sus dos faldas de obturación axiales se apoya sellando dinámicamente sobre una superficie de obturación que se extiende en dirección radial de un segundo elemento de máquina a sellar, por ejemplo una carcasa que encierra el eje a distancia radial.

Una obturación dinámica de este tipo mediante faldas de obturación axiales suele estar mal lubricada o no estar lubricada en absoluto. Especialmente con velocidades de giro relativas elevadas de los elementos de máquina a sellar entre, sí puede producirse un mayor desgaste y un fallo prematuro del anillo de obturación.

Si se reduce la presión de contacto axial de las faldas de obturación axiales sobre el elemento de máquina a sellar, se reduce la fricción y con ello también el desgaste, pero también el efecto de sellado, de modo que una disposición de obturación en la que se utiliza un anillo de obturación de este tipo, no presenta en general propiedades de uso satisfactorias, en particular una vida útil corta, indeseable.

A partir del documento DE 10 2015 003 072 A1 se conoce un anillo de obturación con las características del preámbulo de la reivindicación 1. El anillo de obturación está dispuesto sobre un elemento giratorio alrededor de un eje y comprende un cuerpo de soporte que rodea un paso central, estando unido el cuerpo de soporte con un cuerpo de elastómero. En el cuerpo de soporte están dispuestas aberturas y/o escotaduras en las que se adentra el cuerpo de elastómero. El anillo de obturación presenta dos faldas de obturación orientadas en dirección axial, discurriendo ambas faldas de obturación paralelas entre sí.

Ambas faldas de obturación no están muy deformadas y se deslizan con poca fricción sobre un elemento de máquina a sellar. Solo hay una pequeña cantidad de cobertura. Cuando el anillo obturador gira, las faldas de obturación pueden levantarse ligeramente.

Las faldas de obturación pueden estar configuradas con diferentes longitudes para poder apoyarse sobre una chapa a sellar, que está configurada escalonada o presenta secciones inclinadas una hacia otra.

Otro anillo de obturación se conoce por el documento DE 1 700 135 A. El anillo de obturación incluye un falda de obturación axial que presenta estructuras de retorno hidrodinámicas. Estas estructuras de retorno hidrodinámicas garantizan un efecto de bombeo sobre el medio a sellar durante el uso previsto del anillo de obturación. Las estructuras pueden tener forma de espiral o de hélice o presentar rebajes. Durante el funcionamiento del anillo de obturación, las estructuras actúan, por ejemplo, como palas radiales de una bomba centrífuga. El efecto de bombeo aumenta el efecto de sellado.

Por el documento US 4.962.936 se conoce otro anillo de obturación con una falda de obturación axial. La falda de obturación axial está fijada en una zona de raíz ahusada por su lado alejado de su extremo libre.

El anillo de obturación está dispuesto estacionario sobre un eje a sellar. La disposición de obturación y resistente al giro se logra mediante una zona de anclaje en forma de onda que incluye nervaduras que se extienden en dirección circumferencial.

60 Representación de la invención

La invención se basa en el objeto de desarrollar un anillo de obturación del tipo mencionado al principio de tal manera que presente buenas propiedades de uso durante un uso prolongado, incluso si el anillo de obturación se utiliza a altas velocidades de giro del elemento de máquina a sellar. El anillo de obturación también debería poder funcionar con baja fricción y eficiencia energética. Además, los contaminantes del entorno que rodea el anillo de obturación deben mantenerse alejados del punto de obturación; se debe evitar que las impurezas lleguen a las faldas de obturación axiales y penetren en el espacio a sellar.

Este objeto se logra de acuerdo con la invención mediante un anillo de obturación de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones relacionadas directa o indirectamente con la reivindicación 1 se refieren a configuraciones ventajosas.

- 5 Para lograr el objeto está previsto un anillo de obturación, como se describió anteriormente, presentando la primera falda de obturación axial una mayor flexibilidad en dirección radial que la segunda falda de obturación axial, presentando la segunda falda de obturación axial en el lado exterior radial en el lado alejado radialmente de la primera falda de obturación axial durante el uso previsto del anillo de obturación una estructura de superficie activa aerodinámicamente para hacer girar la capa de aire adyacente a la estructura de superficie y para protegerse de contaminantes de los alrededores del anillo de obturación, presentando la estructura de superficie elevaciones y depresiones que, vistas en dirección circunferencial, están configuradas de forma alterna.
- 10 La función del anillo de obturación es la siguiente:
- 15 Incluso a altas velocidades de giro, el diseño y la disposición de las faldas de obturación axiales generan solo un par de fricción bajo y las pérdidas de energía durante el funcionamiento del anillo de obturación son mínimas.
- 20 La primera falda de obturación axial, radialmente interior, está diseñada de tal manera que alivia la carga debida a la fuerza centrífuga a velocidades de giro más altas y, por lo tanto, genera solo un par de fricción reducido. Para compensar la seguridad de obturación ligeramente reducida resultante, en el lado radialmente alejado de la segunda falda de obturación axial está prevista una estructura de superficie que genera un flujo de aire arremolinado cuando el anillo de obturación gira, es decir, durante el uso previsto. Este flujo de aire mantiene los contaminantes alejados del punto de obturación y compensa la seguridad de obturación reducida que surge de la presión reducida sobre la primera falda de obturación axial debido a la fuerza centrífuga. Hay de destacar que las propiedades de uso ventajosas se consiguen mediante la estructura de superficie sin generar un par de fricción adicional.
- 25 Combinando la primera falda de obturación axial, que está libre de fuerza centrífuga, con la estructura de superficie activa aerodinámicamente de la segunda falda de obturación axial, el anillo de obturación puede funcionar con muy poca fricción y energéticamente eficiente, incluso a altas velocidades de giro. Al mismo tiempo se consigue en todas las velocidades de giro una robustez casi uniforme del anillo de obturación y, con ello, de una disposición de obturación en la que se utiliza el anillo de obturación. A bajas velocidades de giro, la robustez proviene de que las faldas de obturación axiales tocan una superficie a sellar, a velocidades de giro más altas, proviene principalmente del flujo de aire generado a través de la estructura de superficie activa aerodinámicamente.
- 30 Debido a que el asiento de obturación estático está dispuesto de forma resistente al giro sobre un elemento de máquina a sellar, gira con la misma velocidad de giro que el elemento de máquina.
- 35 Para conseguir una vida útil lo más larga posible con unas propiedades de rendimiento consistentemente buenas, el anillo de obturación de acuerdo con la invención puede presentar una lubricación intrínseca.
- 40 Para realizar la lubricación intrínseca de las faldas de obturación axiales eficaces dinámicamente, de acuerdo con una primera configuración puede estar previsto que entre las dos faldas de obturación axiales esté dispuesto en dirección radial un depósito de grasa. Al diseñar las faldas de obturación axiales, se debe tener cuidado de garantizar que el radial exterior tenga unas dimensiones lo suficientemente rígidas para retener la grasa utilizada.
- 45 De acuerdo con una segunda configuración, puede estar previsto que las faldas de obturación axiales presenten un revestimiento superficial que reduce la fricción y, por tanto, reduce el desgaste.
- 50 El depósito de grasa y el revestimiento que reduce el desgaste también se pueden combinar entre sí.
- 55 La estructura de superficie presenta elevaciones y depresiones que, vistas en dirección circunferencial, están configuradas de forma alterna. La estructura de superficie aerodinámica se puede diseñar de forma diferente según la aplicación respectiva. Por ejemplo, es posible diseñar la estructura de superficie de tal manera que siempre funcione bien y de forma constante, independientemente del sentido de giro del anillo de obturación.
- 60 De acuerdo con otra configuración, puede estar previsto que la estructura de superficie actúe en función de la dirección y, por tanto, funcione únicamente en un sentido de giro.
- 65 Al redirigir el flujo de aire en la zona de la estructura de superficie, se hace girar la capa de aire adyacente a la estructura de superficie. De este modo se impide que contaminantes del entorno lleguen a las faldas de obturación axiales y penetren en el espacio a sellar.
- De acuerdo con una configuración ventajosa, puede estar previsto que el asiento de obturación estático y las faldas de obturación axiales estén compuestos respectivamente de un material de obturación elástico tipo caucho. Los

materiales de sellado tipo caucho se conocen en muchas memorias descriptivas diferentes para diferentes aplicaciones y, a menudo, simplemente están disponibles.

5 El asiento de obturación y las faldas de obturación axiales están fabricados preferiblemente de una sola pieza, fusionados entre sí y del mismo material. Por lo tanto, el anillo de obturación se puede fabricar de forma sencilla, segura en términos de proceso y económico, y se puede reciclar en gran medida de acuerdo con el tipo.

10 El anillo de obturación puede comprender un cuerpo de soporte sustancialmente en forma de L hecho de un material duro, estando el cuerpo de soporte al menos sustancialmente rodeado por el material de sellado tipo caucho. La ventaja en este caso es que el asiento de obturación estático se sujeta de forma segura y hermética a través del cuerpo de soporte en un elemento de máquina, por ejemplo en un eje. Cuando el anillo de obturación está montado, un brazo del cuerpo de soporte rodea el asiento de obturación en la circunferencia exterior y con precarga radial. También es ventajoso que el cuerpo de soporte esté bien protegido mediante el material de sellado contra las influencias ambientales. Por ejemplo, no es necesario aplicar la protección contra la corrosión por separado.

15 15 El cuerpo de soporte puede comprender un brazo axial que encierre radialmente en la circunferencia exterior el asiento de obturación estático. A través del ala axial se presiona el asiento de obturación estático bajo precarga elástica sellando sobre una superficie a sellar de un elemento de máquina a sellar de un dispositivo de obturación.

20 20 El cuerpo de soporte también puede incluir un ala radial a la que están articuladas las faldas de obturación axiales. La asignación espacial de las faldas de obturación axiales entre sí y con el asiento de obturación estático está claramente definida por el cuerpo de soporte. Mediante el cuerpo de soporte se evita prácticamente una deformación del anillo de obturación provocada por la relajación.

25 25 La primera falda de obturación axial puede presentar en su lado alejado de su extremo libre una zona de raíz a modo de articulación que, vista en sección transversal, está ahusada. Gracias a una configuración de este tipo, la primera falda de obturación axial tiene mayor flexibilidad en dirección radial que la segunda falda de obturación axial. Gracias a la zona de raíz en forma de articulación se reduce considerablemente durante el giro la presión de la primera falda de obturación axial sobre una superficie a sellar durante el uso previsto del anillo de obturación y hasta tal punto que 30 también se reduce la fricción y se aumenta la eficiencia energética del anillo de obturación. La primera falda de obturación axial está diseñada de tal manera que, a máxima velocidad, prácticamente sin precarga axial, toca simplemente una superficie a sellar, o incluso se levanta de la superficie a sellar. La primera falda de obturación axial prácticamente no genera entonces momento de fricción alguno.

35 35 El efecto de sellado se consigue entonces esencialmente solo mediante la segunda falda de obturación axial radialmente exterior.

40 40 La segunda falda de obturación axial está diseñada de tal manera que "toca simplemente" la superficie a sellar. Esto significa que, dependiendo del nivel de tolerancia, habrá una ligera superposición o un espacio mínimo. A máxima velocidad de giro, la presión sobre la primera falda de obturación axial contra la superficie de contacto se alivia considerablemente, pero no se levanta. El efecto de sellado aerodinámico compensa el efecto de sellado reducido debido a una presión axial más baja sobre la primera falda de obturación axial radialmente interior.

Breve descripción del dibujo

45 45 A continuación se explica con más detalle un ejemplo de realización del anillo de obturación de acuerdo con la invención con ayuda de las Figuras 1 a 3.

50 50 Éstas muestran en cada caso en representación esquemática:

la Figura 1

una disposición de obturación en la que se utiliza el anillo de obturación de acuerdo con la invención,

55 55 la Figura 2

una vista en perspectiva del anillo de obturación de la Figura 1 y

la Figura 3

60 60 una vista ampliada de la superficie del anillo de obturación de la Figura 2.

Realización de la invención

65 65 En la Figura 1 se muestra en sección una disposición de obturación. En la disposición de obturación se utiliza el anillo de obturación de acuerdo con la invención.

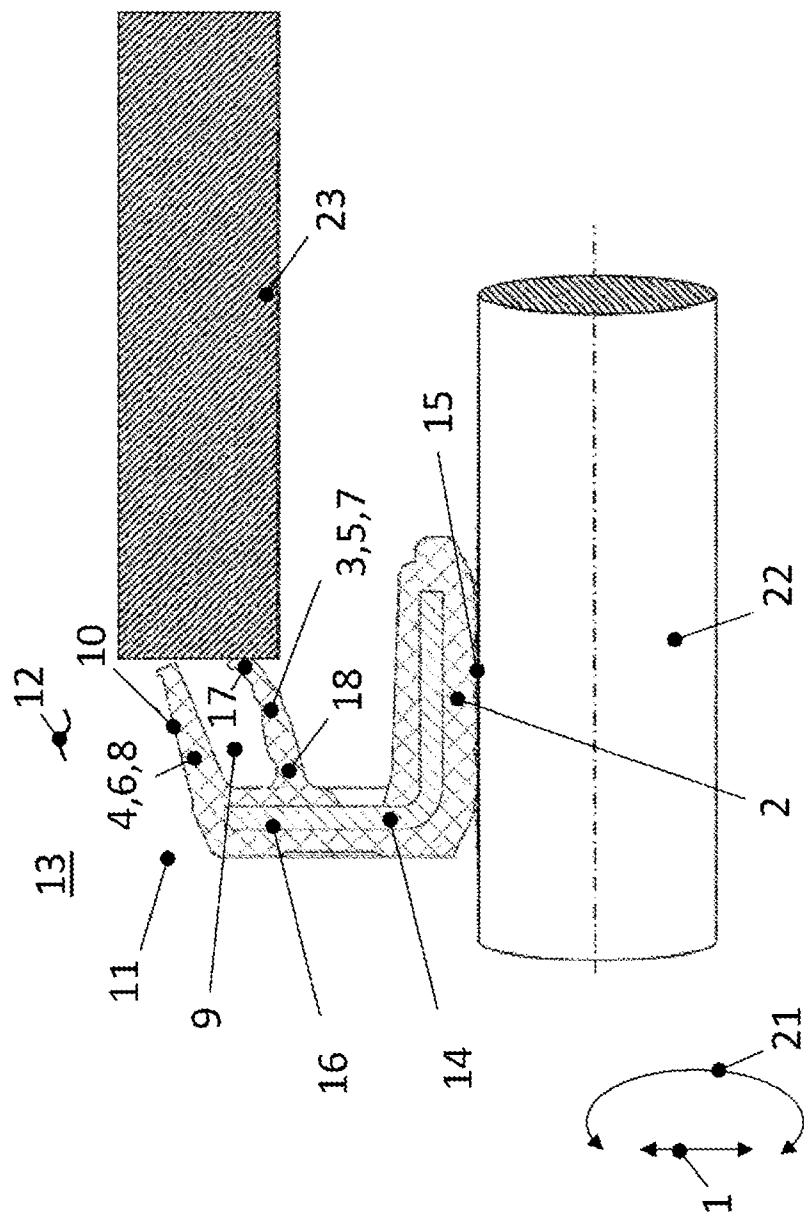
El anillo de obturación sella dos elementos de máquina 22, 23 entre sí. En el ejemplo de realización mostrado, el primer elemento de máquina 22 está formado por un eje a sellar, el segundo elemento de máquina 23 está formado por una carcasa a sellar.

- 5 El anillo de obturación está dispuesto de forma resistente al giro en el primer elemento de máquina 22 mediante su asiento de obturación 2 estático. La obturación entre el anillo de obturación y el primer elemento de máquina 22 se realiza mediante el asiento de obturación 2 estático dispuesto en el lado interior en la dirección radial 1 del anillo de obturación.
- 10 El segundo elemento de máquina 23 está sellado mediante las faldas de obturación 3, 4, que están configuradas respectivamente como faldas de obturación axiales 5, 6. La primera falda de obturación axial 7 está dispuesta radialmente en el interior y la segunda falda de obturación axial 8 está dispuesta radialmente en el exterior del anillo de obturación.
- 15 En el espacio formado por la distancia radial 9 entre las dos faldas de obturación axiales 7, 8 puede estar dispuesta una grasa de barrera.
- 20 La primera falda de obturación axial 7 presenta en dirección radial 1 mayor flexibilidad que la segunda falda de obturación axial 8. La primera falda de obturación axial 7 presenta en su lado opuesto a su extremo libre 17 la zona de raíz 18 en forma de articulación, que, como se muestra aquí, está configurada ahusada cuando se ve en sección transversal.
- 25 La segunda falda de obturación axial 8 tiene la estructura de superficie 10 eficaz aerodinámicamente en el lado exterior radial en el lado alejado de la primera falda de obturación axial 7. Cuando el anillo de obturación gira, esto crea turbulencias en la capa de aire 11 adyacente a la estructura de superficie 10, y se repelen los contaminantes 12 del entorno 13.
- 30 Cuanto mayor sea la velocidad de giro a la que gira el anillo de obturación junto con el primer elemento de máquina 22 a sellar, menor será la presión de la primera falda de obturación axial 7 sobre la superficie del segundo elemento de máquina 23 a sellar.
- 35 Cuanto mayor sea la velocidad, más efectiva será la estructura de superficie 10, que rodea la segunda falda de obturación axial 8 en el perímetro exterior.
- 40 La primera falda de obturación axial 7 y la segunda falda de obturación axial 8 trabajan juntas para lograr un buen efecto de sellado durante un largo período de uso mediante una fricción mínima con una alta eficiencia energética.
- 45 El efecto de sellado del anillo de obturación es esencialmente constante desde la parada del primer elemento de máquina 22 a sellar hasta su velocidad de giro máxima. En estado parado y a baja velocidad de giro, la primera falda de obturación axial 7 contacta sellando con una precarga axial relativamente grande con el segundo elemento de máquina. La estructura de superficie 10 de la segunda falda de obturación axial 8 prácticamente no influye en el efecto de sellado.
- 50 Cuando se aumenta la velocidad de giro, se reduce la presión de la primera falda de obturación axial 7 sobre el segundo elemento de máquina 23 a sellar, mientras que al mismo tiempo aumenta la eficacia de la estructura de superficie 10 para repeler los contaminantes 12 del entorno 13.
- 55 En el ejemplo de realización representado, el asiento de obturación 2 y las faldas de obturación axiales 7, 8 están fabricados de una sola pieza y fusionados entre sí, están fabricados del mismo material y se componen de un material de obturación elástico tipo caucho. El anillo de obturación presenta un cuerpo soporte 14 en forma de L, que está compuesto, por ejemplo, de un material metálico. El cuerpo de soporte garantiza una buena estabilidad dimensional del anillo de obturación.
- 60 En la Figura 2, el anillo de obturación de la Figura 1 se muestra en una vista en perspectiva.
- 65 En la Figura 3, se muestra la circunferencia exterior del anillo de obturación de la Figura 2 en una vista ampliada. La estructura de superficie 10 está formada por elevaciones 19 y depresiones 20, extendiéndose las elevaciones 19 y las depresiones 20 en dirección circunferencial 21 de forma alterna a lo largo de la circunferencia.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Anillo de obturación, que comprende un asiento de obturación (2) estático dispuesto en el interior del anillo de obturación en dirección radial (1) y dos faldas de obturación (3, 4) dispuestas fuera del asiento de obturación (2) en dirección radial (1), en donde las faldas de obturación (3, 4) están configuradas como faldas de obturación axiales (5, 6), estando configurada una de las faldas de obturación axiales (5) como una primera falda de obturación (7) radialmente interior y una de las faldas de obturación axiales (6) como una segunda falda de obturación axial (8) radialmente exterior, encerrando la segunda falda de obturación axial (8) la primera falda de obturación axial (7) a una distancia radial (9) en la circunferencia exterior, caracterizado por que la primera falda de obturación axial (7) presenta mayor flexibilidad en dirección radial (1) que la segunda falda de obturación axial (8), presentando la segunda falda de obturación axial (8) radialmente en el lado exterior, en el lado radialmente alejado de la primera falda de obturación axial (7) una estructura de superficie (10) activa aerodinámicamente durante el uso previsto del anillo de obturación para hacer girar la capa de aire (11) adyacente a la estructura de superficie (10) y para repeler los contaminantes (12) del entorno (13) del anillo de obturación y que la estructura de superficie (10) presenta elevaciones (19) y depresiones (20) que, vistas en dirección circumferencial (21), están diseñadas de forma alterna.
- 10 2. Anillo de obturación según la reivindicación 1, caracterizado por que el asiento de obturación (2) estático y las faldas de obturación axiales (7, 8) están compuestos respectivamente de un material de obturación elástico tipo caucho.
- 15 3. Anillo de obturación según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el asiento de obturación (2) y las faldas de obturación axiales (7, 8) están diseñados para fusionarse entre sí formando una sola pieza y están fabricados del mismo material.
- 20 4. Anillo de obturación según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el anillo de obturación presenta un cuerpo de soporte (14) sustancialmente en forma de L, fabricado de un material duro, y por que el cuerpo de soporte (14) está al menos sustancialmente rodeado por el material de sellado tipo caucho.
- 25 5. Anillo de obturación según la reivindicación 4, caracterizado por que el cuerpo de soporte (14) presenta un ala axial (15), que encierra el asiento de obturación (2) estático en la circunferencia exterior radial.
- 30 6. Anillo de obturación según una de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado por que el cuerpo de soporte (14) presenta un ala radial (16), al que están articuladas las faldas de obturación axiales (7, 8).
- 35 7. Anillo de obturación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la primera falda de obturación axial (7) presenta en su lado alejado de su extremo libre (17) una zona de raíz (18) en forma de articulación, que vista en sección transversal, está ahusada.

Fig. 1



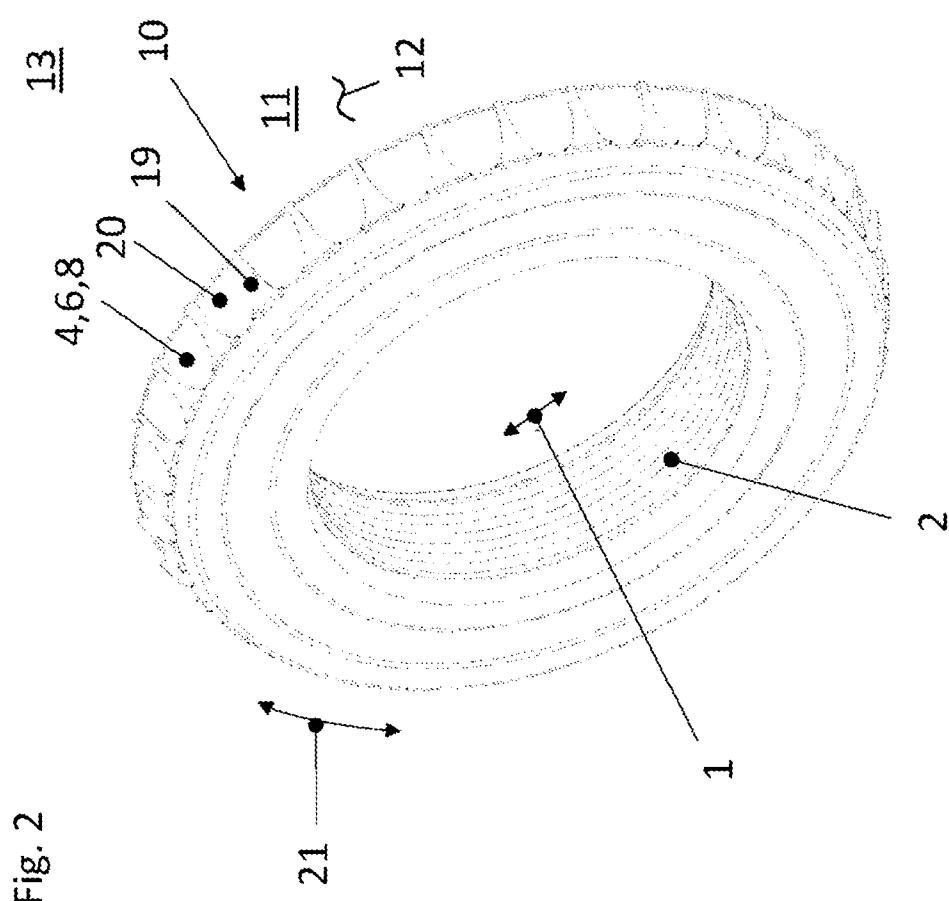


Fig. 2

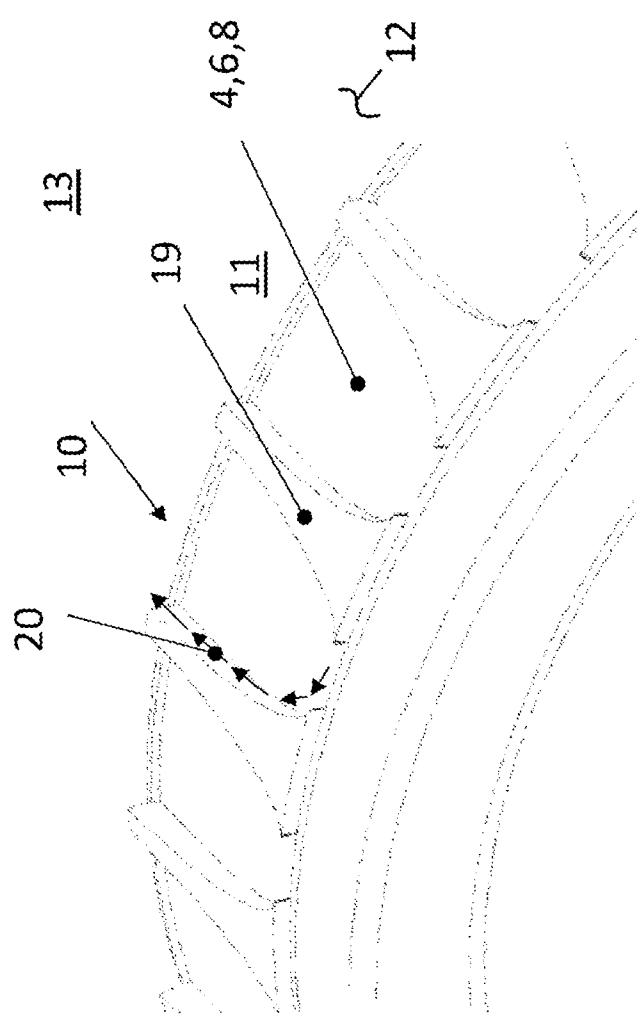


Fig. 3