

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 878**

51 Int. Cl.:

F16J 15/3208 (2006.01)

F16J 15/3212 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2017** E 17190770 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020** EP 3299682

54 Título: **Anillo de estanqueidad y su utilización**

30 Prioridad:

22.09.2016 DE 102016011448

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

25.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MÜLLER-NIEHUUS, KRISTIAN;
GÜNTHER, HANS-WERNER y
SCHÖNBERG, FRANK**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 795 878 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 estanqueidad y su utilización

5 Campo técnico

10 La invención se refiere a un anillo de estanqueidad y a su utilización, en donde el anillo de estanqueidad está configurado en forma de 7 considerado en la sección transversal, que comprende un primer brazo axial y un brazo de estanqueidad con un labio de estanqueidad, en donde el brazo de estanqueidad está conectado por medio de una articulación con un primer lado frontal del brazo axial, y un elemento de fijación para la estabilización del brazo de estanqueidad en dirección radial, en donde el elemento de fijación está configurado en forma de anillo y, considerado en la sección transversal, está formado por un muelle configurado en forma de 7 y presenta un segundo brazo axial y un brazo de estabilización, en donde el segundo brazo axial está conectado con el primer brazo axial y el brazo de estabilización está conectado con el brazo de estanqueidad y en donde el primer brazo axial presenta sobre su lado dirigido radialmente al brazo de estanqueidad un receso, que se extiende en dirección axial desde un segundo lado frontal del primer brazo axial en la dirección del primer lado frontal y de la articulación.

Estado de la técnica

20 Un anillo de estanqueidad de este tipo se conoce, respectivamente, a partir de los documentos US 2 630 343 A y US 3 901 517 A.

25 El anillo de estanqueidad del documento US 2 630 343 A comprende un brazo axial, que está configurado cilíndrico sobre su lado dirigido radialmente al brazo de estanqueidad y se extiende desde el lado frontal abierto del anillo de estanqueidad hasta una articulación, que conecta el brazo axial y el brazo de estanqueidad de manera articulada entre sí. El elemento de fijación está configurado en forma de 7 y está dispuesto en el espacio de montaje, que está delimitado por los lados dirigidos entre sí del brazo axial y del brazo de estanqueidad.

30 El anillo de estanqueidad del documento US 3 901 517 A está configurado como anillo ranurado para la obturación de elementos de máquinas móviles en vaivén en translación, de manera que el anillo de estanqueidad, considerado en la sección transversal, está configurado en forma de C y presenta un brazo de estanqueidad dispuesto radialmente dentro y un brazo de estanqueidad dispuesto radialmente fuera. El elemento de fijación está configurado igualmente, considerado en la sección transversal, en forma de C y proporciona una expansión de los brazos de estanqueidad relativamente entre sí en dirección radial.

35 Los recesos de los dos anillos de estanqueidad descritos anteriormente están realizados en forma de escalón y se forman por que el lado frontal del segundo brazo axial del muelle está cubierto por el material de estanqueidad del primer brazo axial. La periferia interior del segundo brazo axial está abierto hacia el medio ambiente, es decir, que no está cubierto por el material de estanqueidad del primer brazo axial. Lo mismo se aplica también para el brazo de estabilización del muelle. Los lados del muelle dirigidos entre sí están, por lo tanto, abiertos en el anillo de estanqueidad.

40 Se conoce a partir del documento FR 1 132 266 A, cuyo labio de estanqueidad está dispuesto en dirección radial fuera del anillo de estanqueidad. Por lo tanto, el brazo axial está dispuesto en dirección radial dentro del anillo de estanqueidad y tiene un lado dirigido radialmente hacia el brazo de estanqueidad, cuyo diámetro se incrementa continuamente en dirección axial desde el lado frontal abierto del anillo de estanqueidad conocido anteriormente en la dirección del primer lado frontal y de la articulación. El brazo de estanqueidad tiene sobre el lado alejado axialmente del lado frontal abierto y sobre el lado interior dirigido radialmente hacia el primer brazo axial un receso configurado como garganta de salida, de tal manera que la posición de la articulación, considerada en dirección radial, está desplazada en la dirección del labio de estanqueidad.

45 Otro anillo de estanqueidad se conoce a partir del documento EP 2 988 035 A1. El anillo de estanqueidad conocido anteriormente se emplea para la obturación de grasa lubricante y comprende un elemento de fijación, que está dispuesto en una ranura de montaje del anillo de estanqueidad. La ranura de montaje está dispuesta sobre el lado del brazo de estanqueidad alejado radialmente del labio de estanqueidad, de manera que la ranura de montaje presenta sobre el lado alejado radialmente del labio de estanqueidad un orificio de montaje para el elemento de fijación, que está delimitado por dos nervaduras de guía dispuestas a distancia adyacentes entre sí en dirección axial y está dispuesto en el estado condicionado por la fabricación del anillo de estanqueidad, en el centro del anillo de estanqueidad. De la misma manera, en dirección radial en el centro del anillo de estanqueidad está dispuesto en la zona de la articulación un espacio de articulación abierto en un lado en dirección axial, configurado esencialmente en forma de C. Este espacio de articulación está configurado de tal forma que un medio a obtener que se encuentra allí es derivado desde aquél. Puesto que no se retiene ningún medio a obtener dentro del espacio de articulación, se impide un endurecimiento no deseado del anillo de estanqueidad y el brazo de estanqueidad puede seguir los movimientos dinámicos altos de desviación de un elemento de la máquina a obturar, sin que se modifiquen

considerablemente las fuerzas de presión, con las que el labio de estanqueidad contacta con el elemento de la máquina a obturar con efecto de obturación.

Se conoce a partir del documento DE 10 2009 053 558 A1 un anillo de estanqueidad, que está configurado en forma de 7 y un primer brazo axial comparativamente grueso en dirección radial y un brazo de estanqueidad con un labio de estanqueidad, en donde el brazo de estanqueidad está conectado por medio de una articulación con un primer lado frontal del brazo axial. En cambio, no está previsto un elemento de fijación generado separado para la estabilización del brazo de estanqueidad en dirección radial. La articulación está dispuesta, considerada en dirección radial y en el estado del anillo de estanqueidad condicionado por la fabricación, en el centro del anillo de estanqueidad. Los dos lados frontales del brazo axial están configurados con elevaciones y están apoyados por medio de estas elevaciones en un espacio de montaje de una disposición de estanqueidad, en donde a través de las elevaciones se impide una rotación/vuelco del anillo de estanqueidad en el espacio de montaje durante su utilización correcta. Las elevaciones pueden estar configuradas como cordones cerrados en sí, que se extienden en el lado periférico, a través de los cuales resulta una acción de sujeción especialmente buena del brazo axial en el espacio de montaje.

Representación de la invención

La invención tiene el cometido de desarrollar un anillo de estanqueidad del tipo mencionado al principio de tal manera que presenta propiedades de uso mejoradas, independientemente del diámetro a obturar, durante una duración de uso prolongada, especialmente por que el labio de estanqueidad, independientemente de la situación de montaje del anillo de estanqueidad, es decir, independientemente de si el labio de estanqueidad está dispuesto radialmente dentro o radialmente fuera del anillo de estanqueidad, contacta con efecto de estanqueidad con una superficie a obturar de un elemento de máquina a obturar con tensión previa radial constante durante una duración de uso larga y por que el posicionamiento del muelle en el anillo de estanqueidad es especialmente fiable y duradero. Además, deben hallarse aplicaciones para las que el anillo de estanqueidad según la invención es especialmente adecuado.

Este cometido se soluciona según la invención con las características de las reivindicaciones 1 y 9. Las configuraciones ventajosas del anillo de estanqueidad se refieren en las reivindicaciones relacionadas directa o indirectamente con la reivindicación 1.

Para la solución del cometido está previsto que el segundo brazo axial esté rodeado al menos esencialmente por el primer brazo axial y el brazo de estabilización está rodeado por el brazo de estanqueidad. El elemento de fijación, que presenta una forma, que corresponde a la forma de todo el anillo de estanqueidad, está configurado, en efecto, en forma de 7 y proporciona las propiedades ventajosas de uso del anillo de estanqueidad independientemente de si el brazo de estanqueidad está dispuesto con su labio de estanqueidad radialmente dentro del anillo de estanqueidad o radialmente fuera del anillo de estanqueidad. El elemento de fijación puede estar configurado esencialmente isósceles.

El anillo de estanqueidad del documento EP 2 988 035 A1 mencionado al principio está previsto principalmente para sistemas de obturación radial interior. El brazo de estanqueidad y el labio de estanqueidad están dispuestos radialmente dentro del anillo de estanqueidad, de manera que el labio de estanqueidad rodea una superficie a obturar de un elemento de máquina a obturar, por ejemplo de un árbol, con efecto de obturación bajo tensión previa radial.

Para sistemas de obturación radial exterior, cuando el brazo axial está dispuesto radialmente en el lado interior y el brazo de estanqueidad se extiende con su labio de estanqueidad, a partir del brazo axial radialmente hacia fuera, son desfavorables los muelles helicoidales anulares configurados como elementos de fijación. Los muelles helicoidales anulares se emplean actualmente como muelles de tracción para sistemas de obturación interior. En sistemas de obturación exterior, tal muelle debería estar realizado como muelle de compresión. Esto es posible en principio, pero con frecuencia dificulta el montaje y un posicionamiento fiable en el espacio de montaje del muelle. Se eleva, en general, el peligro de que salte fuera del espacio de montaje en comparación con un muelle de tracción.

En el anillo de estanqueidad según la invención se utiliza como elemento de fijación, en cambio, un muelle configurado en forma de 7, cuya forma está adaptada a la forma del anillo de estanqueidad. Tal anillo de estanqueidad tiene la ventaja de que se puede aplicar también bien en sistemas de obturación exterior, en los que, por lo tanto, el brazo de estanqueidad se extiende con el labio de estanqueidad radialmente hacia fuera y contacta con efecto de estanqueidad, por ejemplo, con una pared que delimita un taladro de la carcasa.

Las propiedades de uso del anillo de estanqueidad según la invención son siempre equivalentes buenas, independientemente de si el labio de estanqueidad está dispuesto radialmente en el lado interior o radialmente en el lado exterior. A través de la forma descrita anteriormente del muelle, la fuerza radial del muelle procede del movimiento radial del muelle. En este caso no tiene importancia para el uso si se trata de un sistema de obturación interior o exterior. La presión del muelle de estanqueidad en una superficie a obturar resulta en virtud de la flexión del muelle y, por lo tanto, se puede convertir independientemente del diámetro.

A través del muelle configurado en forma de 7 se pueden compensar bien los movimientos de desviación radial comparativamente grandes del elemento de máquina a obturar, sin que se modifique considerablemente la fuerza de presión de apriete, con la que el labio de estanqueidad contacta con efecto de obturación con la superficie a obturar.

5 Además, es ventajoso que el muelle configurado en forma de 7 se puede fabricar de manera sencilla y económica. Tampoco tiene problemas la integración de tal muelle en un anillo de estanqueidad.

10 El primer brazo axial presenta sobre su lado dirigido radialmente hacia el brazo de estanqueidad un receso, que se extiende en dirección axial desde un segundo lado frontal del primer brazo axial en la dirección del primer lado frontal y de la articulación. En general, se ha revelado que es ventajoso con respecto a las propiedades de uso, especialmente con respecto a las propiedades de uso del anillo de estanqueidad en sistemas de obturación radial exterior que la articulación esté dispuesta entre el primer brazo axial y el brazo de estanqueidad en dirección radial lo más alejado posible del labio de estanqueidad. De esta manera, el brazo de estanqueidad puede seguir bien los movimientos de desviación radial de un elemento de máquina a obturar también especialmente bien cuando estos movimientos de desviación son comparativamente grandes en dirección radial. El tamaño de los movimientos de desviación radial depende del diámetro a obturar. Los diámetros a obturar en turbinas eólicas pueden tener, por ejemplo, 4 metros, los diámetros a obturar en máquinas perforadoras de túneles pueden tener, por ejemplo 18 metros. A través de la articulación de la articulación dispuesta lo más alejada posible del labio de estanqueidad en dirección radial y la buena flexibilidad elástica que resulta de ello del brazo de estanqueidad, el labio de estanqueidad contacta con la superficie a obturar también en tal caso con una presión constante buena y de esta manera con una acción de estanqueidad sobre toda la periferia.

20 El segundo brazo axial está rodeado por el primer brazo axial y el brazo de estabilización está rodeado al menos esencialmente por el brazo de estanqueidad. En este caso, es ventajoso que el posicionamiento del muelle en el anillo de estanqueidad es especialmente fiable y duradero. El anillo de estanqueidad aparece en este caso a pesar de la utilización del muelle prácticamente de una pieza, y el gasto de montaje del anillo de estanqueidad es de esta manera reducido. También el peligro de errores de montaje se limita a un mínimo.

25 De acuerdo con una configuración ventajosa, el muelle está totalmente rodeado por el material de estanqueidad del primer brazo axial y del brazo de estanqueidad. El muelle está bien protegido de esta manera frente a influencias externas.

30 Se favorecen las propiedades ventajosas de uso descritas anteriormente del anillo de estanqueidad por que la articulación, considerada en dirección radial y en el estado condicionado por la fabricación del anillo de estanqueidad, está dispuesta en el tercio más alejado del labio de estanqueidad del anillo de estanqueidad. La capacidad de compensación con altas excentricidades y diámetros grandes a obturar es claramente más reducida, en anillos de estanqueidad, en los que la articulación, considerada en dirección radial y en el estado condicionado por la fabricación del anillo de estanqueidad está dispuesta aproximadamente en el centro del anillo de estanqueidad, en comparación con la configuración descrita anteriormente.

35 El labio de estanqueidad puede estar dispuesto en dirección radial dentro y fuera del anillo de estanqueidad. Se ha mostrado de manera sorprendente que el anillo de estanqueidad presenta propiedades de uso constante buenas, independientemente de si el labio de estanqueidad está dispuesto radialmente dentro o radialmente fuera del anillo de estanqueidad. Las superficies a obturar dispuestas radialmente fuera se pueden obturar a través del anillo de estanqueidad con la misma fiabilidad que superficies a obturadas dispuestas radialmente dentro.

40 De acuerdo con una configuración ventajosa, puede estar previsto que el segundo brazo axial esté incrustado en el primer brazo axial y el brazo de estabilización esté incrustado en el brazo de estanqueidad. En este caso, es ventajoso que el muelle forme un componente integral del anillo de estanqueidad. De esta manera se puede evitar fiablemente una pérdida no deseada del muelle, tanto durante el almacenamiento del anillo de estanqueidad antes de su utilización como también durante la utilización correcta en el estado montado.

45 Dentro del anillo de estanqueidad, el muelle está dispuesto con preferencia sobre los lados dirigidos entre sí del primer brazo axial y del brazo de estanqueidad. En este caso, es ventajoso que el muelle delimite de manera esencialmente directa el espacio de articulación configurado esencialmente en forma de C del anillo de estanqueidad. Las propiedades de uso del anillo de estanqueidad, especialmente la movilidad de articulación del brazo de estanqueidad con el labio de estanqueidad alrededor de la articulación, dependen esencialmente de las propiedades de uso del muelle. Tampoco en el caso de mayores movimientos de articulación radial de un elemento de máquina a obturar se produce ningún endurecimiento no deseado del anillo de estanqueidad a través del material de estanqueidad, que está dispuesto en el ángulo agudo del muelle y en el caso de movimientos de articulación del brazo de estanqueidad alrededor de la articulación tampoco se aplasta de manera no deseada y de esta manera podría modificar de forma no deseada las propiedades de uso del anillo de estanqueidad.

5 El muelle puede estar constituido de un acero para muelles. En este caso es ventajoso que el muelle no se relaje tampoco durante una duración de uso prolongada del anillo de estanqueidad y el anillo de estanqueidad presenta de esta manera propiedades de uso constantes buenas durante una duración de uso larga. Otros materiales, que se pueden emplear para el muelle pueden ser, por ejemplo, materiales polímeros, que presentan propiedades elástico de uso suficientemente buenas.

10 El primer brazo axial y el brazo de estanqueidad, más preferido el primer brazo axial, el brazo de estanqueidad y la articulación, pueden estar configuradas de manera que se intercalan de una pieza entre sí y pueden estar constituidos de un material de estanqueidad. Debido a la estructura sencilla y de pocas piezas, el anillo de estanqueidad se puede fabricar simple y económico. El material de la junta de estanqueidad puede ser un elastómero o un poliuretano, en donde el material de estanqueidad presenta con preferencia una dureza Shore A de 60 a 98. A través de tales materiales se consigue una buena acción estanca durante una duración de uso larga.

15 El anillo de estanqueidad descrito anteriormente se puede utilizar en máquinas perforadoras de túnel, turbinas eólicas u otras aplicaciones radiales.

Breve descripción del dibujo

20 A continuación se explica en detalle un ejemplo de realización del anillo de estanqueidad de acuerdo con la invención con la ayuda de la figura.

En la figura se muestra un ejemplo de realización del anillo de estanqueidad de acuerdo con la invención en representación esquemática.

25 Realización de la invención

El anillo de estanqueidad mostrado en la figura está configurado en forma de 7 y presenta como elemento de fijación 6 un muelle 8 configurado igualmente en forma de 7, que forma un componente integral del anillo de estanqueidad y está rodeado totalmente por el material de obturación del anillo de estanqueidad.

30 El anillo de estanqueidad comprende el primer brazo axial 1 y el brazo de estanqueidad 2 con el labio de estanqueidad 3, en donde, según el caso de aplicación, el brazo de estanqueidad 2 y el labio de estanqueidad 3 están dispuestos radialmente dentro o radialmente fuera del anillo de estanqueidad. Esto se representa esquemáticamente por los dos ejes de simetría, adyacentes radialmente al labio de estanqueidad 3 o radialmente al primer brazo axial 1. El brazo de estanqueidad 2 está articulado por medio de la articulación 4 en el primer lado frontal 5 del brazo axial 1, de manera que la articulación 4 está dispuesta lo más alejada posible del labio de estanqueidad 3 en dirección radial 7, para poder compensar también excentricidades grandes de un elemento de máquina no representado aquí. Estas excentricidades grandes aparecen principalmente cuando el diámetro a obturar es grande, por ejemplo aproximadamente 2 m o más.

40 La articulación 4 está configurada de manera que se intercala en una sola pieza por continuidad del material con el brazo axial 1 y el brazo de estanqueidad 2. Considerada en dirección radial 7 y en el estado del anillo de estanqueidad condicionado por la fabricación, la articulación 4 está dispuesta en el tercio 16 del anillo de estanqueidad más alejado del labio de estanqueidad 3. Para la mejora todavía adicional de la movilidad de la articulación del brazo de estanqueidad 2 con relación al primer brazo axial 1 alrededor de la articulación 4 está previsto que el primer brazo axial 1 presente sobre su lado 11 dirigido radialmente al brazo de estanqueidad 2 el receso 13, que se extiende en dirección axial 14 desde el segundo lado frontal 15 del primer brazo axial 1 hacia el primer lado frontal 5 y hacia la articulación 4.

50 El muelle 8 delimita un espacio de articulación 17 configurado en forma de C, que está delimitado por los lados 11, 12 dirigidos entre sí del primer brazo axial 1 y el brazo de estanqueidad 2. El muelle 8 está dispuesto prácticamente directamente adyacente a este espacio de articulación 17, esencialmente directamente debajo de la superficie del primer brazo axial 1 y del brazo de estanqueidad 2. El segundo brazo axial 9 del muelle 8 se extiende paralelo al eje del primer brazo axial 1 del anillo de estanqueidad, y el brazo de estabilización 10 del muelle 8 se extiende esencialmente paralelo al brazo de estanqueidad 2. El brazo de estabilización 10 se ocupa de que el brazo de estanqueidad 2 y, por lo tanto, el labio de estanqueidad 3 estén asociados a un elemento de máquina a obturar en dirección circunferencial durante una duración de uso larga con presión de apriete siempre igual, en donde el labio de estanqueidad 3 contacta con efecto de obturación con una superficie de un elemento de máquina a obturar.

60 El elemento de máquina a obturar, que obtura radialmente dentro, puede estar configurado por un árbol a obturar u, obturando radialmente fuera, por una pared a obturar, que delimita un taladro de la carcasa.

Las propiedades de uso del anillo de estanqueidad según la invención son siempre igualmente buenas, independientemente de si el labio de estanqueidad 3 está dispuesto radialmente dentro o radialmente fuera del anillo de estanqueidad. A través de la configuración en forma de 7 descrita anteriormente del muelle 8, la fuera radial del

muelle procede del movimiento radial del muelle 8. La presión del labio de estanqueidad 3 en una superficie a obturar se realiza en virtud de la flexión del muelle 8 y es, por lo tanto, independiente del diámetro.

5 En virtud de las buenas propiedades de uso durante una duración de uso larga, también cuando el anillo de estanqueidad está obturando radialmente fuera, el anillo de estanqueidad según la invención está especialmente bien adaptado para la utilización en máquinas perforadoras de túnel o turbinas eólicas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Anillo de estanqueidad que está configurado en forma de 7, considerado en la sección transversal, que comprende un primer brazo axial (1) y un brazo de estanqueidad (2) con un labio de estanqueidad (3), en donde el brazo de estanqueidad (2) está conectado por medio de una articulación (4) con un primer lado frontal (5) del brazo axial (1), y un elemento de fijación (6) para la estabilización del brazo de estanqueidad (2) en dirección radial (7), en donde el elemento de fijación (6) está configurado en forma de anillo y, considerado en la sección transversal, está formado por un muelle (8) configurado en forma de 7 y presenta un segundo brazo axial (9) y un brazo de estabilización (10), en donde el segundo brazo axial (9) está conectado con el primer brazo axial (1) y el brazo de estabilización (10) está conectado con el brazo de estanqueidad (2) y en donde el primer brazo axial (1) presenta sobre su lado (11) dirigido radialmente al brazo de estanqueidad (2) un receso (13), que se extiende en dirección axial (14) desde un segundo lado frontal (15) del primer brazo axial (1) en la dirección del primer lado frontal (5) y de la articulación (4), caracterizado por que el segundo brazo axial (9) está rodeado al menos esencialmente por el primer brazo axial (1) y el brazo de estabilización (10) por el brazo de estanqueidad (2).
- 15 2. Anillo de estanqueidad según la reivindicación 1, caracterizado por que la articulación (4), considerada en dirección radial (7) y en el estado condicionado por la fabricación del anillo de estanqueidad, está dispuesta en el tercio (16) más alejado del labio de estanqueidad (3) del anillo de estanqueidad.
- 20 3. Anillo de estanqueidad según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el labio de estanqueidad (3) está dispuesto en dirección radial (7) dentro o fuera del anillo de estanqueidad.
- 25 4. Anillo de estanqueidad según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el segundo brazo axial (9) está incrustado en el primer brazo axial (1) y el brazo de estabilización (10) está incrustado en el brazo de estanqueidad (2).
5. Anillo de estanqueidad según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el muelle (8) está dispuesto sobre los lados (11, 12) dirigidos entre sí del primer brazo axial (1) y del brazo de estanqueidad (2).
- 30 6. Anillo de estanqueidad según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el muelle (8) está constituido por un acero para muelles.
- 35 7. Anillo de estanqueidad según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el primer brazo axial (1) y el brazo de estanqueidad (2) se intercalan en una sola pieza y están configurados por continuidad del material y están constituidos de un material de obturación.
- 40 8. Anillo de estanqueidad según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el primer brazo axial (1), el brazo de estanqueidad (2) y la articulación (4) se intercalan en una sola pieza y están configurados por continuidad del material y están constituidos de un material de obturación.
9. Utilización de un anillo de estanqueidad según una de las reivindicaciones 1 a 8 en máquinas perforadoras de túnel o turbinas eólicas.

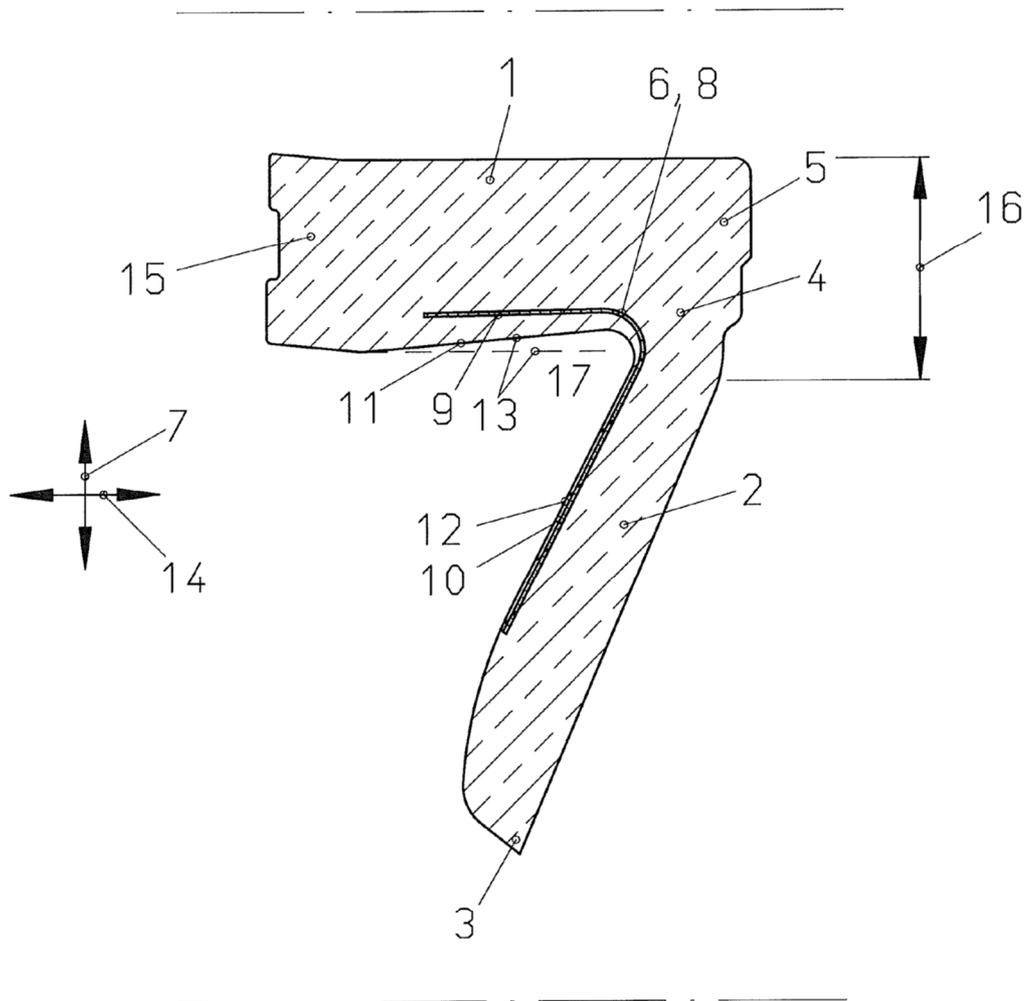


FIG. 1