

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 845 251**

51 Int. Cl.:

F16J 15/26 (2006.01)

F16J 15/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2019 E 19197917 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2020 EP 3636967**

54 Título: **Anillo rascador de aceite para un vástago de pistón**

30 Prioridad:

20.09.2018 AT 508082018

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

26.07.2021

73 Titular/es:

**HOERBIGER WIEN GMBH (100.0%)
Seestadtstrasse 25
1220 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**JANKO-GRASSLOBER, MARIAN;
LAGLER, MARTIN y
KAUFMANN, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 845 251 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 rascador de aceite para un vástago de pistón

- 5 La invención se refiere a un anillo rascador para raspar el aceite de un vástago de pistón oscilante en traslación con al menos una ranura circunferencial exterior prevista en la superficie circunferencial exterior radialmente para la recepción de un resorte anular para el pretensado radial del anillo rascador, donde en la superficie circunferencial interior radialmente del anillo rascador está prevista una multiplicidad de secciones obturadoras con respectivamente una arista rascadora, donde las secciones obturadoras adyacentes están espaciadas respectivamente entre sí
- 10 axialmente por una ranura circunferencial interior, donde en la circunferencia del anillo rascador está prevista al menos una escotadura que atraviesa radialmente el anillo rascador y que se extiende al menos parcialmente de un primer extremo anular axial del anillo rascador hasta un segundo extremo anular axial del anillo rascador, a fin de generar al menos en la zona de varias secciones obturadoras en el primer extremo axial del anillo obturador una capacidad de regulación del anillo rascador en la dirección circunferencial, donde la escotadura discurre al menos por secciones en
- 15 una dirección que se desvía de la dirección axial del anillo rascador, donde en la superficie circunferencial exterior del anillo rascador está prevista al menos una abertura de drenaje, que está conectada con al menos una ranura circunferencial interior a fin de evacuar el aceite rascado de las ranuras circunferenciales interiores. Además, la invención se refiere a una empaquetadura obturadora y a un compresor de pistón.
- 20 En particular, en el caso de grandes máquinas de pistón alternativo con funcionamiento relativamente lento, como p. ej. compresores de gas natural o grandes motores de gas o diésel, en el mecanismo de manivela se aplica predominantemente el así denominado concepto de cruceta. La cruceta es una articulación que acopla un vástago de pistón conectado con el pistón y oscilante puramente en traslación con un vástago de empuje oscilante de forma combinada en traslación / rotación. La cruceta está conectada de forma rígida con el vástago de pistón y el émbolo y
- 25 se monta en general mediante una guía propia en la carcasa de cigüeñal. Las ventajas de este concepto son, por ejemplo, que se puede usar un pistón de doble efecto, que efectúa un trabajo en el mismo cilindro en dos lados o que debido a la separación espacial de cilindro y carcasa de cigüeñal se pueden usar distintos lubricantes para la lubricación del pistón y el eje cigüeñal (en el caso de compresores también pistones de marcha en seco). Debido al movimiento puramente traslativo del vástago de pistón, el pistón también está libre de fuerzas laterales, por lo que
- 30 no se produce una inclinación de pistón en el punto muerto superior; en consecuencia, el pistón se puede realizar constructivamente más sencillo en comparación a los conceptos con unión directa del vástago de empuje al pistón.

En los compresores de pistón, en la caja de cigüeñal se sitúa en general el aceite lubricante para la lubricación de las partes móviles del compresor de pistón, en particular del mecanismo de manivela. A este respecto, el aceite lubricante

35 también llega al vástago de pistón y se transportaría a lo largo del vástago de pistón hasta el espacio de compresión en el cilindro, lo que es indeseable dado que esto representa, por un lado, una fuga de aceite significativa y una pérdida de aceite ligada a ello. Por otro lado, el aceite lubricante también se evacuaría en parte con el medio de compresión y lo ensuciaría. Para evitarlo, en la zona del vástago de pistón están previstos en general varios así denominados anillos rascadores (de aceite), que deben raspar la película de aceite sobre el vástago de pistón. Con frecuencia se usan las

40 así denominadas empaquetaduras de rascado de aceite, que contienen varios anillos rascadores de aceite. Para un efecto de rascado mejorado se necesitan en general varios anillos rascadores por empaquetadura, que se soportan por medio de anillos de soporte adecuados, a fin de extruirse por el vástago de pistón oscilante de forma no deteriorada, en particular en el intersticio entre vástago de pistón y empaquetadura de rascado. Realizaciones semejantes son relativamente laboriosas y por ello intensivas en costes. Además, debido a la disposición en serie de

45 varios anillos rascadores con anillos de soporte situados en medio está limitada la reducción del tamaño constructivo, lo que es desventajoso.

Con frecuencia, también se instalan anillos rascadores en así denominadas empaquetaduras obturadoras. En una empaquetadura obturadora está previsto un número de anillos obturadores, a través de los que se lleva el vástago de

50 cigüeñal y que obturan la caja de cigüeñal respecto al espacio de compresión. Se conocen suficientemente tales empaquetaduras obturadoras y anillos obturadores en las realizaciones más distintas.

Los anillos rascadores conocidos hasta ahora p. ej. son anillos metálicos, cortados radialmente con una arista viva rascadora, que rodean y rozan el vástago de pistón en la dirección circunferencial. Tales anillos rascadores cortados

55 se mantienen juntos mediante un resorte anular que circula en la circunferencia y se activan por este, es decir, el anillo anular genera una presión de apriete radial, a fin de permitir un funcionamiento debido del anillo rascador. Para obturar las secciones radiales, con frecuencia se usan dos anillos cortados radialmente y se disponen de forma decalada entre sí en la dirección circunferencial y se aseguran frente al giro. Asimismo, se conocen disposiciones a partir de un anillo rascador cortado radialmente y uno tangencialmente. Al usar dos anillos decalados, en algunos casos solo una arista

60 rascadora cubre a otra, o por anillo están presentes dos aristas rascadoras, por lo tanto, solo las dos aristas rascadoras

siguientes cubren el intersticio del primer anillo, lo que puede conducir a una fuga de aceite aumentada. Los costes de fabricación y montaje adicionales en la realización como grupo constructivo con varios anillos, que se deben asegurar frente al giro entre sí, también representan una fuente de error adicional de soluciones de raspado clásicas.

- 5 Los anillos rascadores convencionales presentan en general orificios de drenaje de aceite y/o ranuras de drenaje de aceite en la circunferencia, a fin de evacuar el aceite raspado. Pero con frecuencia estos están dimensionados demasiado pequeños, lo que conduce a un atasco o humedecimiento progresivo del vástago de pistón por el aceite lubricante ya raspado, que disminuye la siguiente arista rascadora en su potencia de raspado de aceite.
- 10 Otro problema de anillos rascadores de tales anillos rascadores metálicos se puede ver en que la arista viva rascadora puede arañar el vástago de pistón y lo puede deteriorar. Por ello, la arista rascadora también se puede fabricar con tolerancias de fabricación muy exactas, a fin de impedir un deterioro excesivo del vástago de pistón. Pero esto aumenta el coste de fabricación de los anillos rascadores convencionales.
- 15 Los anillos rascadores están realizados con frecuencia divididos de cualquier manera, a fin de permitir un retardo del desgaste, poder compensar una dilatación térmica producida, a fin de poderse montar de forma sencilla sobre el vástago de pistón y para poder garantizar un efecto de raspado uniforme a lo largo de la circunferencia del vástago de pistón. Pero también hay anillos rascadores no cortados. Pero estos anillos siempre padecen los problemas de no poder retardar el desgaste o solo de forma limitada y solo poder compensar de forma insuficiente las dilataciones térmicas debido a los diferentes coeficientes de dilatación térmica del material del vástago de pistón y del anillo rascador.

Los anillos rascadores mencionados se conocen p. ej. por el documento EP 2 369 205 B1, el EP 2 360 400 B1 y el US 3,542,374 A. Por ejemplo, el documento WO 2010/079227 A1 o el EP 2 489 907 B1 muestran una empaquetadura obturadora con anillo rascador. Otros anillos rascadores de aceite con una o varias de las desventajas mencionadas se conocen por los documentos EP 0 473 737 B1, DE 560 789 C, EP 2 570 705 A1 (que muestra un anillo rascador según el preámbulo de la reivindicación 1), CN 205225624 U así como el GB 995,683. El documento DE 195 05 404 B4 muestra un anillo obturador para árboles giratorios.

- 30 Por lo tanto, un objetivo de la invención concreta es especificar un anillo rascador que elimine las desventajas mencionadas. En particular se debe permitir una reducción de los anillos usados por empaquetadura de raspado y se debe evitar una fuga de aceite en el cilindro. Además, se debe permitir una evacuación suficiente del aceite lubricante raspado, así como evitarse un deterioro superficial del vástago de pistón por parte del anillo rascador.
- 35 Según la invención, el objetivo se consigue porque al menos una abertura de drenaje se extiende en forma de ranura desde el primer extremo anular axial del anillo rascador parcialmente en la dirección del segundo anillo anular axial y está conectada con varias ranuras circunferenciales interiores. El anillo rascador según la invención puede sustituir de este modo cada vez según el número de secciones obturadoras varios anillos rascadores separados dispuestos unos tras otros axialmente. Dado que las secciones obturadoras del anillo rascador están conectadas entre sí, no se requiere un seguro antigiro separado, como en el caso de anillos rascadores separados en el estado de la técnica. Gracias a la abertura de drenaje en forma de ranura se puede mejorar la evacuación de aceite y simplificarse la fabricación del anillo rascador.

- 45 Preferentemente la escotadura se extiende de forma continua del primer extremo anular axial hasta el segundo extremo anular axial del anillo rascador, donde el anillo rascador está interrumpido completamente al menos una vez por al menos una escotadura. Dado que el anillo rascador está interrumpido al menos una vez, se posibilita un montaje sencillo del anillo rascador en el vástago de pistón, sin tener que soltar el vástago de pistón de la cruceta y se mejora la capacidad de regulación en la dirección circunferencial, por lo que se puede compensar mejor un desgaste del anillo rascador.

- 50 Pero preferentemente están previstas al menos dos escotaduras, a través que el anillo rascador está interrumpido completamente al menos dos veces, donde al menos dos escotaduras están previstas preferentemente espaciadas entre sí a distancias angulares constantes en la circunferencia del anillo rascador. De este modo se subdivide el anillo rascador en al menos dos segmentos anulares, por lo que el anillo rascador se puede montar más fácilmente en el vástago de pistón. Además, gracias a los al menos dos segmentos anulares se mejora el retardo del desgaste en el caso de desgaste continuo del anillo rascador, que resulta del movimiento relativo entre vástago de pistón y anillo rascador.

- 60 Preferiblemente, al menos una escotadura discurre en forma helicoidal a lo largo de la superficie circunferencial exterior del anillo rascador, donde el paso de la hélice está preferentemente entre 0,1 y 10. De este modo se produce una

cobertura continua de las secciones obturadoras, lo que conduce a un buen efecto de raspado y una pequeña fuga.

Según una configuración ventajosa, al menos una escotadura discurre en forma escalonada o de laberinto, donde la escotadura presenta preferentemente al menos tres secciones de escotadura que discurren axialmente y
5 preferentemente al menos dos secciones de escotadura que discurren en la dirección circunferencial, que están dispuestas en alternancia. De este modo, el efecto de raspado de aceite se mejora aún más y se reduce la fuga.

Preferentemente están previstas al menos dos aberturas de drenaje en la circunferencia exterior del anillo rascador. De este modo se garantiza que una cantidad suficientemente grande de aceite lubricante se pueda evacuar
10 radialmente desde dentro hacia fuera.

Preferiblemente, al menos una abertura de drenaje discurre en forma helicoidal, por lo que se mejora la evacuación del aceite lubricante.

15 Cuando al menos una abertura de drenaje discurre en paralelo respecto a al menos una escotadura, las aberturas de drenaje se pueden adaptar al trazado de las escotaduras, por lo que se puede conseguir una distribución uniforme de material de anillo en la circunferencia del anillo rascador.

El anillo rascador está fabricado preferentemente de plástico, por lo que se permite una fabricación sencilla y se
20 garantiza que la superficie del vástago de pistón no se deteriore por el anillo rascador.

Ventajosamente el anillo rascador se puede fabricar por medio de un procedimiento de fabricación con arranque de virutas, preferentemente por medio de fresado y/o por medio de un procedimiento de fabricación generativo, preferentemente por medio de impresión 3D, sinterización láser selectiva o estereolitografía.
25

La invención concreta se explica más en detalle a continuación en relación con las figuras 1 a 8e, que muestran configuraciones de la invención ventajosas a modo de ejemplo, de forma esquemática y no limitante. A este respecto muestra

30 Fig. 1 un compresor de pistón,

Fig. 2 un anillo rascador de una configuración preferida en vista isométrica,

Fig. 3 un anillo rascador de una configuración preferida en vista lateral,

35

Fig. 4 una configuración preferida de una escotadura del anillo rascador,

Fig. 5a-5c configuraciones preferidas de la escotadura del anillo rascador,

40

Fig. 6 una sección transversal de un anillo rascador,

Fig. 7 una configuración preferida de una abertura de drenaje del anillo rascador,

Fig. 8a-e distintas formas de sección transversal de una sección obturadora con arista rascadora.

45

En la fig. 1 está representado a modo de ejemplo un compresor de pistón 1, en el que se puede aplicar el anillo rascador 2 según la invención (véase la fig. 2). El compresor de pistón 1 presenta una carcasa de compresor 3 (caja de cigüeñal), en el que está montado un eje cigüeñal 4 de forma giratoria. Un vástago de empuje 5 está montado con un extremo de forma giratoria en un así denominado gorrón elevador (no representado) del eje cigüeñal 4 y está
50 dispuesto con el otro extremo de forma giratoria en una cruceta 6. La cruceta está montada de forma móvil axialmente en la carcasa de compresor 3 y está previsto soportar las fuerzas laterales, que actúan sobre la cruceta 6 debido a la oscilación rotativa y traslativa del vástago de empuje 5, radialmente en la carcasa de compresor 3. En la cruceta 6 está dispuesto un extremo de un vástago de pistón 7, el extremo opuesto está conectado con un pistón 8 que está dispuesto en un casquillo cilíndrico 9 de un cilindro 10. Desde la cruceta 6 solo se transmite más un movimiento
55 traslativo a través del vástago de pistón 7 en el pistón 8, por lo que el pistón 8 realiza un movimiento oscilante esencialmente puramente traslativo en el casquillo cilíndrico 9, sin que las fuerzas laterales radiales actúan sobre el casquillo cilíndrico 9. En el ejemplo representado, el compresor de pistón 1 está realizado como compresor de doble efecto, que significa que en el cilindro 10 en ambos lados axiales del pistón 8 se produce un trabajo de compresión.

Naturalmente también se podría utilizar un compresor de efecto sencillo u otra máquina de pistón, como p. ej. un motor
60 de combustión interna. En el cilindro 10 están previstas las válvulas de succión y presión exteriores radialmente 11,

que están previstas para el suministro del medio a comprimir al cilindro 10 (válvula de succión) y evacuación del medio comprimido del cilindro 10 (válvula de presión). Pero las válvulas de succión y presión 11 también pueden estar realizadas naturalmente de otra forma y también estar dispuestos en otro lugar.

- 5 Entre el cilindro 10 y carcasa de compresor 3 está previsto en general una empaquetadura obturada 12, que sirve para obturar la alta presión en el cilindro respecto a la presión relativamente más baja a ella en la carcasa de compresor 3. Esta empaquetadura obturadora 12 comprende en general un número de anillos obturadores dispuestos axialmente unos tras otros, p. ej. de manera conocida formada por anillos de empaquetadura cotados o segmentados de forma radial y/o tangencial eventualmente en combinación con anillos de soporte, que están dispuestos respectivamente en un disco de cámara. La empaquetadura obturadora 12 podría presentar, en un lado frontal o en ambos lados, también todavía un cierre axial, p. ej. en forma de un disco anular. Además, tales empaquetaduras obturadoras 12 del vástago de pistón 7 presentan en general varios anillos rascadores dispuestos unos tras otros axialmente. Pero los anillos rascadores también pueden estar dispuestos en una empaquetadura de rascado y por separado por la empaquetadura obturadora. Estos sirven para evitar que el aceite lubricante usado para la lubricación de las partes móviles en la caja de cigüeñal, en particular el eje cigüeñal 4 y el vástago de empuje 5, que se adhiere al vástago de pistón 7, no llega al cilindro 10. Esto sirve para que el medio comprimido no se ensucia por el aceite lubricante, lo que es importante en particular en el caso de compresores de gas natural y compresores de aire, pero también en el caso de compresores de marcha en seco. Debido al anillo rascador se rasca el aceite lubricante adherido al vástago de pistón 7 durante el movimiento relativo entre el vástago de pistón 7 y los anillos rascadores. El aceite lubricante rascado se puede acumular entonces y suministrarse eventualmente de nuevo a la caja de cigüeñal para la lubricación. Para mejorar este efecto de rascado, según la invención está previsto un anillo rascador 2, que se describe más en detalle a continuación mediante la fig. 2 en una configuración preferida.

- El anillo rascador 2 en la fig. 2 presenta una abertura cilíndrica central 13 en la que, en el estado montado, se guía a través el vástago de pistón 7, por ejemplo, del compresor de pistón 1, y oscila durante el funcionamiento en traslación. En la superficie circunferencial interior radialmente del anillo rascador 2 están previstas al menos tres secciones obturadoras 14 con respectivamente una arista rascadora 15 para raspar el aceite del vástago de pistón 7. Al usar el anillo rascador 2, las aristas rascadoras 15 están dirigidas en general hacia el lado que guía el aceite, aquí, por ejemplo, dirigidas hacia la caja de cigüeñal. Las secciones obturadoras 14 están espaciadas axialmente entre sí por ranuras circunferenciales interiores 16. Para mejorar el efecto de rascado también se pueden prever naturalmente más de tres secciones obturadoras 14, en el ejemplo de realización representado el anillo rascador 2 presenta p. ej. siete secciones obturadoras 14. A este respecto, se debe observar que un aumento del número de secciones obturadoras 14 (en el caso de anchura de sección obturadora constante b - véase la fig. 4) eleva una longitud constructiva axial del anillo rascador 2. En la superficie circunferencial exterior radialmente del anillo rascador 2 está prevista de manera conocida al menos una ranura circunferencial exterior 17, que sirve para la recepción de un resorte anular (no representado) para el pretensado radial del anillo rascador 2 en el vástago de pistón 7. Cuando en el anillo rascador 2, así como en el ejemplo representado, están previstas varias secciones obturadoras 14, naturalmente es ventajoso que también se eleve correspondientemente el número de ranuras circunferenciales exteriores 17, a fin de poder garantizar una pretensión lo más uniforme posible contra el vástago de pistón 7 a lo largo de la longitud axial del anillo rascador 2. En el ejemplo mostrado, p. ej. están previstas seis ranuras circunferenciales exteriores 17, pero naturalmente también se pueden prever más o menos. En el estado montado, un primer extremo anular axial E1 del anillo rascador 2 está dirigido hacia el pistón 8, esto significa que en el anillo rascador 2 se aplica aceite lubricante, que se adhiere al vástago de pistón 7, desde el segundo extremo anular axial opuesto E2 durante el funcionamiento del compresor de pistón 1. Correspondientemente, las aristas rascadoras 15 en las secciones obturadoras 14 están dirigidas hacia el segundo extremo anular axial E2. Para mejorar el efecto de rascado, las secciones obturadoras 14 pueden estar configuradas de forma diferente, a fin de generar distintas aristas rascadoras 15, según se explicará posteriormente todavía en detalle mediante la fig. 8.

- En la circunferencia del anillo rascador 2 está prevista según la invención al menos una escotadura 18, que atraviesa radialmente el anillo rascador 2 y que se extiende al menos parcialmente del primer extremo anular axial E1 en la dirección del segundo extremo anular axial E2. A este respecto, la longitud de la escotadura 18 se debe dimensionar de modo que se garantice una cierta capacidad de regulación del anillo rascador 2 en la dirección circunferencial. Esta capacidad de regulación es importante dado que el anillo rascador 2 se puede pretensar en el estado montado mediante los resortes anulares 21 dispuestos en la circunferencia en las ranuras circunferenciales 17 radialmente contra el vástago de pistón 7, de modo que el anillo rascador 2 puede desplegar su efecto de rascado. La longitud axial de la escotadura 18 se puede dimensionar para que el anillo rascador 18 se pueda deformar por el efecto de los resortes anulares 21, para poderse pretensar al menos en la zona del primer extremo anular axial E1, contra el vástago de pistón 7. Preferentemente, en el segundo extremo anular E2 solo queda un nervio muy pequeño, por ejemplo, en la zona de la anchura de ranura circunferencial interior a o anchura de sección obturadora b (como está indicado en la fig. 4, en la que se muestra un nervio continuo en el segundo extremo anular E2), de modo que el anillo rascador 2

es suficientemente flexible.

- En principio, como material para el anillo rascador 2 también se puede usar un material con propiedades de resistencia apropiadas, que conceda, por un lado, una estabilidad suficientemente elevada del anillo rascador y que, por otro lado, presente una cierta elasticidad para permitir la capacidad de regulación del anillo rascador 2. Por ejemplo, la escotadura 18 se debería extender con rigidez relativamente alta del material aún más del primer extremo anular axial E1 en la dirección del segundo extremo anular axial E2, que, en el caso de un material relativamente elástico, a fin de garantizar una deformabilidad suficiente del anillo rascador 2.
- 10 La escotadura 18 discurre al menos por secciones en una dirección que se desvía de la dirección axial del anillo rascador 2, de modo que las secciones obturadoras 14 se cubren al menos parcialmente en la dirección axial, por lo que se impide que el aceite lubricante raspado pueda fluir axialmente sin trabas a través de la escotadura 18, por lo que se mejora el efecto de raspado.
- 15 Según una configuración ventajosa de la invención, la escotadura 18 se extiende, tal y como está representado en la fig. 2, sin embargo, no solo parcialmente, sino también de forma continua del primer extremo anular axial E1 hasta el segundo extremo anular axial E2 del anillo rascador 2. La circunferencia del anillo rascador 2 está interrumpida completamente al menos una vez (en la dirección circunferencial y radialmente). De este modo se mejora en particular la capacidad de regulación del anillo rascador 2 en la dirección circunferencial, por lo que en la dirección axial se consigue un pretensado muy uniforme del anillo rascador 2 a través de los anillos anulares 21. Por consiguiente, se consigue un efecto de raspado uniforme y además posibilita una sencilla compensación de desgaste. Para facilitar el montaje del anillo rascador 2 también se pueden prever varias escotaduras 18, donde estas están previstas preferentemente espaciadas entre sí a distancias angulares constantes en la circunferencia del anillo rascador 2. En el ejemplo representado están dispuestas dos escotaduras opuestas diametralmente 18, por lo que resultan dos segmentos anulares separados 2a, 2b.

Para que el aceite lubricante a raspar del vástago de pistón 7 no pueda fluir libremente en la dirección axial a través de las escotaduras 18, lo que reduciría el efecto de raspado, está previsto que la dirección de las escotaduras 18 se desvíe al menos por secciones de la dirección axial (eje longitudinal) del anillo rascador 2. En el ejemplo representado, las dos escotaduras 18 discurren en forma helicoidal a lo largo de la superficie circunferencial exterior del anillo rascador 2, donde el paso de la hélice está preferentemente entre 0,1 y 10, de forma especialmente preferida entre 0,7 y 1,4. El trazado helicoidal ha resultado ser ventajoso, pero no se requiere obligatoriamente. Solo es importante que al menos una escotadura 18 no discurra axialmente al menos por secciones, de modo que en la dirección axial resulte una cierta superposición de las secciones obturadoras 14, en particular de las aristas rascadoras 15 previstas en ellas.

Por ejemplo, la escotadura 18 también podría discurrir a lo largo de una recta desde el primer extremo anular axial E1 del anillo rascador 2 hasta el segundo extremo anular axial E2, que discurre con un ángulo determinado respecto al eje longitudinal del anillo rascador 2 (fig. 5c). Para aumentar aún más el efecto de bloqueo, es decir, el impedimento del flujo libre de aceite lubricante desde el primer extremo anular axial E1 hasta el segundo extremo anular axial E2 del anillo rascador 2, es ventajoso que la al menos una escotadura 18 discurra en forma escalonada (fig. 4+5a) o de laberinto (fig. 5b), con direcciones circunferenciales cambiantes de la escotadura 18, donde el trazado escalonado o de laberinto también se puede combinar con el trazado helicoidal o recto, así como se representa en la fig. 2 mediante un trazado escalonado y se explicará en detalle todavía mediante la fig. 4.

En la superficie circunferencial exterior del anillo rascador 2 están previstas varias aberturas de drenaje 19, que conectan las ranuras circunferenciales interiores 16 con la superficie circunferencial exterior del anillo rascador 2, a fin de poder evacuar el aceite lubricante raspado a través de las aberturas de drenaje 19. Las aberturas de drenaje 19 pueden estar realizadas de forma distinta, por ejemplo, como orificio, ranuras, etc.

En la representación preferida representada, las aberturas de drenaje 19 en forma de ranura se extienden en la dirección axial desde el primer extremo anular axial E1 del anillo rascador 2 respectivamente parcialmente en la dirección del segundo extremo axial E2. Las aberturas de drenaje 19 están conectadas con las ranuras circunferenciales interiores 16, en tanto que las aberturas de drenaje 19 en forma de ranura cortan las ranuras circunferenciales interiores 16. A través de las aberturas de drenaje 19 en forma de ranura, entre las aberturas de drenaje 19 se forman respectivamente las secciones anulares 26 que están conectadas con las secciones obturadoras 14. Las secciones anulares 26 le confieren al anillo rascador 2 la estabilidad necesaria y se ocupan de que no cambie la ubicación de las secciones obturadoras 14 en la dirección axial y en la dirección circunferencial. Esto actúa esencialmente de forma análoga a un seguro antigiro, que era necesario hasta ahora en el estado de la técnica al usar varios anillos rascadores convencionales, así como de forma análoga a una fijación que se ha conseguido hasta ahora,

por ejemplo, por medio de anillos de soporte. En el segundo extremo anular axial E2, las secciones anulares 26 pueden estar conectadas con el hombro circunferencial 20. Las aberturas de drenaje 19 sirven para evacuar radialmente hacia fuera el aceite lubricante rascado por las aristas rascadoras 15 de la superficie circunferencial interior del anillo rascador 2 a través de las ranuras circunferenciales interiores 16. Para permitirlo es importante que las aberturas de drenaje 19 solo se extienden parcialmente y no completamente partiendo del primer extremo anular axial E1 del anillo rascador 2 hasta el segundo extremo anular axial E2. En el anillo rascador 2 en la fig. 2, en el segundo extremo anular axial E2 está previsto un hombro circunferencial 20 que se extiende radialmente hacia fuera, que limita axialmente las aberturas de drenaje 19 y simultáneamente puede servir para la fijación de la ubicación axial del anillo rascador 2. Tal y como se muestra en el ejemplo de realización, las aberturas de drenaje 19 se pueden prever de forma análoga a al menos una escotadura 18 p. ej. en forma helicoidal o recta en la superficie circunferencial exterior del anillo rascador 2. Preferentemente, las aberturas de drenaje adyacentes 19 están dispuestas espaciadas entre sí a distancias angulares constantes. Por lo tanto, están excluidas de ello aquellas aberturas de drenaje 19 entre las que se sitúa al menos una escotadura 18. En el ejemplo de realización mostrado esto son las dos aberturas de drenaje 19a y la 19b. Además, es ventajoso que las aberturas de drenaje 19 discurren en paralelo a al menos una escotadura 18, para conseguir una estabilidad lo más uniforme posible del anillo rascador 2.

En la fig. 3 está representado el anillo rascador 2 mostrado en la fig. 2 en una vista frontal. En las ranuras circunferenciales exteriores 17 están indicados aquí los resortes anulares 21, que, en el estado montado, presan el anillo rascador 2 radialmente contra el vástago de pistón 7. Tales resortes anulares 21 así como su montaje se conocen suficientemente, por lo que no se entra más en detalle en ello. Es evidente que las aberturas de drenaje 19 presentan un trazado helicoidal y se extienden desde el primer extremo anular axial E1 del anillo rascador 2 hasta el hombro circunferencial 20, que está previsto en el segundo extremo anular axial E2. Asimismo, es concebible que las aberturas de drenaje 19 corten las ranuras circunferenciales interiores 16. Las aberturas de drenaje 19 configuran las secciones anulares intermedias 26, que están conectadas radialmente interiormente con las secciones obturadoras 14, a fin de dar la estabilidad necesaria al anillo rascador 2. Al menos una escotadura 18 (no representada en la fig. 3) se extiende completamente, según se describe ya, y al menos por secciones en la dirección no axial, desde el primer extremo anular axial E1 hasta el segundo extremo anular axial E2 del anillo rascador 2. De este modo, el anillo rascador 2 se interrumpe al menos una vez completamente en la circunferencia. Al contrario de la escotadura 18, las aberturas de drenaje 19 también podrían presentar un trazado axial, ya que estas se limitan axialmente por el hombro circunferencial 20, por lo que no puede llegar un aceite lubricante hasta el segundo extremo anular axial E2 del anillo rascador 2. Sin embargo, el trazado helicoidal de las aberturas de drenaje 19 ha resultado ser ventajoso, en particular cuando las aberturas de drenaje 19 discurren en paralelo a al menos una escotadura 18. Además, en la fig. 3 son visibles las secciones obturadoras 14, que están espaciadas axialmente entre sí por las ranuras circunferenciales interiores 16. Las ranuras circunferenciales interiores 16 de nuevo están en conexión con las aberturas de drenaje 19, para poder transportar radialmente hacia fuera el aceite lubricante rascado. Una ventaja de estas aberturas de drenaje anulares preferidas 19 es que se crea un espacio suficientemente grande para la evacuación del aceite lubricante, de modo que se puede evitar de forma fiable una acumulación del aceite lubricante entre el vástago de pistón 7 y anillo rascador 2, lo que podría influir de forma negativa eventualmente en el efecto de rascado del anillo rascador 2.

El anillo rascador 2 se puede fabricar, por ejemplo, mediante fabricación mecánica, en particular mecanizado con arranque de virutas, o mediante procedimientos de fabricación generativos, como p. ej. impresión 3D, sinterización láser selectiva o estereolitografía, y está fabricado preferentemente de un plástico apropiado, en particular optimizado tribológicamente, o también de metal. Tales procedimientos de fabricación se conocen en el estado de la técnica, por lo que en este punto no se entra en detalle en ello. También sería concebible naturalmente una combinación de fabricación generativa y con arranque de virutas. Por ejemplo, se podría fabricar un cuerpo base del anillo rascador 2 por medio de impresión 3D, que solo presenta esencialmente la abertura cilíndrica central 13 y las secciones obturadoras 14 espaciadas axialmente por las ranuras circunferenciales interiores 16. El número deseado de aberturas de drenaje 19 y escotaduras 18 se puede disponer en una segunda etapa, por ejemplo, por medio de un procedimiento de fresado CNC apropiado en el cuerpo base. Cuando el anillo rascador 2 presenta más de una escotadura 18, también se podría fabricar naturalmente por separado el número i originado por ello de segmentos anulares 2a-2i y solo ensamblarse primeramente durante el montaje. En el ejemplo en la fig. 2, el anillo rascador 2 presenta, por ejemplo, dos escotaduras 18 y se compone en consecuencia de dos segmentos anulares 2a, 2b. En el caso de tres escotaduras 18 serían correspondientemente tres segmentos anulares 2a-2c, etc. Como material se usa preferentemente un plástico optimizado tribológicamente, por ejemplo, un plástico basado en PTFE con propiedades de resistencia apropiadas, en particular, el plástico también debería ser resistente a la temperatura, para soportar las temperaturas esperadas durante el funcionamiento. El plástico también debería ser suficientemente resistente frente al medio a comprimir y en particular al aceite lubricante a rasar del vástago de pistón. Naturalmente también sería concebible que el anillo rascador se fabrique por secciones de distintos materiales, en particular plásticos, que presenten diferentes propiedades. Por ejemplo, las secciones obturadoras 14, en particular las aristas rascadoras 15 podrían estar realizadas de un material elástico, apropiado y relativamente blando, para no deteriorar la superficie del vástago

de pistón 7. El restante anillo rascador 2 podría estar fabricado de otro material, por ejemplo, un plástico más estable o también un metal.

En la fig. 4 está representado un fragmento del anillo rascador 2 en la zona de una escotadura 18 en una vista frontal.

- 5 En el fondo es visible una abertura de drenaje 19 prevista en el lado opuesto radialmente del anillo rascador 2. El anillo rascador 2 presenta en el ejemplo de realización mostrado siete secciones obturadoras 14, que están espaciadas entre sí en la dirección axial por las ranuras circunferenciales interiores 16. Naturalmente también pueden estar previstas más o menos secciones obturadoras 14 y ranuras circunferenciales interiores 16. Sería concebible p. ej. que en el caso de altura constructiva axial constante L del anillo rascador 2 se modifique la anchura de sección obturadora
- 10 b de las secciones obturadoras 14, así como la anchura de ranura circunferencial interior a de las ranuras circunferenciales interiores 16 o que se modifique la anchura de sección obturadora b de las secciones obturadoras 14 así como la anchura de ranura circunferencial interior a de las ranuras circunferenciales interiores 16, por lo que se modifica la altura constructiva axial L del anillo rascador 2. Las secciones obturadoras individuales 14 tampoco deben presentar naturalmente la misma anchura de sección obturadora b, asimismo las ranuras circunferenciales interiores
- 15 individuales 16 no deben presentar la misma anchura circunferencial interior a.

- La escotadura 18 se extiende desde el primer extremo anular axial E1 hasta el segundo extremo anular axial E2 del anillo rascador 2 y aquí presenta un trazado helicoidal. Adicionalmente, la escotadura 18 está realizada en forma escalonada, así partiendo del primer extremo anular axial E1 presenta en alternancia una sección de escotadura (aquí)
- 20 axial A y una sección de escotadura B que discurre (aquí) de forma normal a ella en la dirección circunferencial, según está simbolizado por las zonas a trazos en la fig. 4. Pero naturalmente las secciones de escotadura A, B no deben estar una sobre otra de forma normal, sino que también podrían estar dispuestas, por ejemplo, con un cierto ángulo entre sí. A este respecto, el número n de secciones de escotadura axial A y número m de secciones de escotadura B se puede seleccionar esencialmente a voluntad y depende p. ej. del tamaño del anillo rascador 2, de la calidad del
- 25 aceite lubricante, de las relaciones de presión, etc. El número m de las secciones de escotadura B es en general $m = n - 1$, donde preferentemente se disponen al menos $n = 2$ secciones de escotadura axiales A y en consecuencia $m = 1$ secciones de escotadura B. naturalmente, junto al trazado helicoidal y escalonado de la escotadura 18 también serían planteables otros trazados, p. ej. un trazado en forma de laberinto (fig. 5B) o un trazado en forma de curvas diversas. Preferentemente, la configuración constructiva de la(s) escotadura(s) 18 se selecciona(n) de modo que, por un lado,
- 30 se limita de forma fiable el paso de aceite lubricante entre los extremos axiales E1, E2 y, por otro lado, que se permite una fabricación lo más sencilla y económica posible.

- En las fig. 5a-5c están representados esquemáticamente otros trazados ventajosos de la(s) escotadura(s) 18, donde el trazado en la fig. 5a se corresponde esencialmente con el trazado mostrado mediante la fig. 4. La escotadura 18
- 35 presenta en la dirección circunferencial una anchura de escotadura s, que está entre 0 mm y 10 mm, preferentemente entre 0,2 mm y 7 mm, de forma especialmente preferida entre 0,4 mm y 3 mm. La anchura de escotadura s depende a este respecto esencialmente del tamaño y el campo de aplicación del anillo rascador 2, p. ej. del diámetro de la abertura cilíndrica 13 (que se corresponde esencialmente con el diámetro del vástago de pistón 7), de la altura constructiva axial L, de la anchura de sección obturadora b o de una viscosidad esperada del aceite lubricante. Pero
- 40 la anchura de escotadura s no debe ser constante en una realización de la escotadura 18 a lo largo de toda la longitud de la escotadura 18. La escotadura escalonada 18 en la fig. 5a discurre esencialmente constantemente de forma creciente desde el primer extremo anular axial E1 hasta el segundo extremo anular axial E2. Esto significa que los escalones formados por las secciones de escotadura axiales A y las secciones de escotadura normales B que discurren en la dirección circunferencial están dispuestos de forma uniforme. El segundo extremo de escotadura AE2
- 45 de la escotadura 18 que desemboca en el segundo extremo anular axial E2 está decalado por consiguiente, visto en la dirección circunferencial, en un cierto decalado de escotadura AV desde el primer extremo de escotadura AE1 que desemboca en el primer extremo anular axial E1. La anchura de las secciones de escotadura B es aquí constante. En el ejemplo representado en la fig. 5a, el decalado de escotadura AV está formado en consecuencia por el número m de secciones de escotadura B y la anchura de sección de escotadura b_B de una sección de escotadura B, donde la
- 50 anchura de sección de escotadura b_B es constante en el ejemplo representado (lo que no debe ser el caso forzosamente). En general, para el decalado de escotadura AV del trazado escalonado es válido $AV = m \cdot b_B$.

- La escotadura 18 en la fig. 5b presenta un así denominado trazado en forma de laberinto, con $n = 3$ secciones de escotadura axiales A y $m = 2$ secciones de escotadura B que discurren en la dirección circunferencial, donde
- 55 naturalmente también puede estar dispuesto un número n, m mayor de secciones de escotadura A, B. La escotadura en forma de laberinto 18 en la fig. 5b presenta partiendo del primer extremo anular axial E1 en primer lugar una primera sección de escotadura axial A1 con una primera longitud de sección de escotadura l_{A1} y a continuación de ello una primera sección de escotadura B1 que discurre en la dirección circunferencial con una primera anchura de sección de escotadura b_{B1} . Con la primera sección de escotadura B1 que discurre en la dirección circunferencial conecta una
- 60 segunda sección de escotadura axial A2 con una longitud de sección de escotadura axial l_{A2} . A continuación sigue

una segunda sección de escotadura B2 que discurre en la dirección circunferencial con una primera anchura de sección de escotadura b_{B2} , con la que conecta una tercera sección de escotadura axial A3 con una longitud de sección de escotadura l_{A3} que desemboca en el segundo extremo anular axial E2.

- 5 A diferencia del trazado escalonado que discurre de forma constante en la dirección circunferencial en la fig. 5a, las secciones de escotadura B2 que discurren en la dirección circunferencial se extienden al menos parcialmente en alternancia en la dirección tangencial opuesta. En el ejemplo de realización representado en la fig. 5b, el decalado de escotadura AV se corresponde por consiguiente con la diferencia de las anchuras de sección de escotadura b_{B1} , b_{B2} de las dos secciones de escotadura tangenciales B1, B2 ($AV = b_{B1} - b_{B2}$). En general para el decalado de escotadura
- 10 AV del trazado en forma de laberinto es válido $AV = |\sum b_{Bi} - \sum b_{Bj}|$ con B_i = secciones de escotadura impares B1, B3, ... B_j que discurren en la dirección circunferencial y B_j = secciones de escotadura pares B2, B4, ... B_j que discurren en la dirección circunferencial. Naturalmente también es concebible combinar el trazado escalonado y el trazado en forma de laberinto.
- 15 La escotadura 18 en la fig. 5c presenta un trazado recto sencillo y está dispuesto con un ángulo de escotadura α respecto a la dirección circunferencial. A este respecto, el ángulo de escotadura α está entre 5° y 85° . Preferentemente entre 20° y 60° , de forma especialmente preferida entre 24° y 52° .

Pero naturalmente para el trazado de una escotadura 18 también serían posibles todavía otras configuraciones

20 diferentes a las mostradas mediante las fig. 5a-5c.

La fig. 6 muestra una sección transversal simplificada del anillo rascador 2 en un punto sin escotadura 18 y abertura de drenaje 19 y sirve para la ilustración de las dimensiones más importante. El anillo rascador 2 presenta una altura constructiva axial L y en el primer extremo anular axial E1 una anchura anular RB. En el segundo extremo anular axial

25 E2, el anillo rascador 2 presenta debido al hombro circunferencial 20 una anchura de hombro SB elevada en comparación a la anchura anular RB. En la circunferencia exterior, el anillo rascador 2 presenta al menos una ranura circunferencial exterior 17 para la disposición de un resorte anular 21, aquí tres ranuras circunferenciales exteriores 17. El anillo rascador 2 representado presenta cuatro secciones obturadoras 14 con una anchura de sección obturadora b y tres ranuras circunferenciales interiores intermedias 16 con una anchura de ranura circunferencial

30 interior a y una profundidad de ranura circunferencial interior t.

En las secciones obturadoras 14 están las aristas rascadoras 15 dirigidas hacia el segundo extremo anular axial E2 para raspar el aceite lubricante. Las ranuras circunferenciales interiores 16 y secciones obturadoras 14 están realizadas aquí esencialmente de forma rectangular. Esto significa que entre las superficies circunferenciales interiores

35 radialmente 22 de las secciones obturadoras 14 y las primeras superficies de sección obturadoras 23 dirigidas hacia el segundo extremo anular axial E2 se forma un ángulo de rascado δ que se corresponde aquí con un ángulo de 90° . La forma de las secciones obturadoras 14 determina así la forma de las ranuras circunferenciales interiores 16 y a la inversa, y por consiguiente también la forma de las aristas rascadoras 15. Pero el ángulo de rascado δ no debe ser un ángulo recto, sino que son posibles distintas configuraciones de la arista rascadora 15 y en consecuencia del ángulo

40 de rascado δ , según se muestra a continuación todavía mediante las fig. 8a-e.

La fig. 7 muestra una representación esquemática de aberturas de drenaje 19 ventajosas. Las aberturas de drenaje 19 discurren partiendo del primer extremo anular axial E1 parcialmente en la dirección del segundo extremo anular axial E2 y están conectadas radialmente interiormente con las ranuras circunferenciales interiores 16, a fin de evacuar

45 el aceite lubricante rascado desde dentro radialmente hacia fuera. Entre las aberturas de drenaje 19 están configuradas las secciones anulares 26, que están conectadas radialmente interiormente con las secciones obturadoras 14 y en el segundo extremo anular axial E2 están conectadas con el hombro circunferencial 20, para conferirle al anillo rascador 2 la estabilidad necesaria. Está prevista al menos una abertura de drenaje 19 en el anillo rascador 2, pero preferentemente varias, en particular al menos siete, aberturas de drenaje 19. Las aberturas de

50 drenaje 19 presentan respectivamente una anchura de abertura de drenaje k en la dirección circunferencial y están espaciadas entre sí en la circunferencia a una distancia de drenaje p. La relación k/p de la anchura de drenaje k respecto a la distancia de drenaje p está preferentemente entre $k/p=0,1$ y $k/p=1,5$, de forma especialmente preferida entre 0,6 a 0,7, a fin de garantizar que esté previsto suficiente material anular entre las aberturas de drenaje 19 para garantizar una estabilidad suficientemente alta del anillo rascador 2. Según el material usado también se pueden

55 prever naturalmente otros valores para la relación k/p. Las aberturas de drenaje 19 pueden ocurrir en la dirección axial, pero preferentemente están dispuestas con un ángulo de drenaje β determinado respecto a la dirección circunferencial, según está representado en la fig. 7. El ángulo de drenaje β está ventajosamente entre 5° y 90° , preferentemente entre 20° y 60° , de forma especialmente preferida entre 24° y 52° . En particular es ventajoso que las aberturas de drenaje 19 discurren en paralelo a al menos una escotadura 18, para alcanzar en la dirección axial y

60 tangencial un trazado lo más uniforme posible del material de anillo, lo que es ventajoso para una estabilidad uniforme

del anillo rascador 2.

En la fig. 8a-e están representadas finalmente varias formas de secciones obturadoras 14 y de las aristas rascadoras 15 dispuestas sobre ellas. La flecha a la izquierda simboliza la dirección desde la que se aplica aceite en el anillo rascador 2 (en las realizaciones mostradas hasta ahora el segundo extremo anular axial E2). La sección obturadora 14 en la fig. 8a se corresponde esencialmente al ejemplo mostrado en la fig. 6 con un ángulo de rascado δ de 90°. La sección obturadora 14 en la fig. 8b presenta igualmente un ángulo de rascado δ de 90°, pero, adicionalmente, un chafán 24 entre la superficie circunferencial interior radialmente 22 y una segunda superficie de sección obturadora 25 dirigida hacia el primer extremo anular axial E1, para mejorar la salida de aceite lubricante. En las fig. 8c-e están representadas otras configuraciones de las secciones obturadoras 14 y en particular aristas rascadoras 15 con distintos ángulos de rascado δ . En general, el ángulo de rascado δ está en el rango entre 5° y 135°, preferiblemente entre 20° y 110°, de forma especialmente preferida entre 30° y 100°. Pero, a este respecto, la superficie circunferencial interior radialmente 22 de una sección obturadora 14 no debe discurrir forzosamente en la dirección axial, es decir, ser cilíndrica, sino que podría estar dispuesta, por ejemplo, con un determinado ángulo de inclinación ϵ respecto a la dirección axial, según está representado en la fig. 8c. Naturalmente también se podrían combinar en un anillo rascador 2 varias configuraciones distintas de secciones obturadoras 14 con distintas aristas rascadoras 15, en particular ángulos de rascado δ y ángulos de inclinación ϵ .

Naturalmente los ejemplos de realización mostrados mediante las fig. 2-8e del anillo rascador 2 se deben entender naturalmente solo a modo de ejemplo, la configuración constructiva concreta queda reservado al experto en la materia, dado que esta depende de una pluralidad de parámetros de influencia, como p. ej. el aceite lubricante usado, la presión de compresión esperada del compresor (o motor de combustión interna), la temperatura a esperar en la carcasa del compresor (o carcasa del motor), el tamaño constructivo y calidad superficial del vástago de pistón 7, el medio de compresión usado.

REIVINDICACIONES

1. Anillo rascador (2) apropiado para raspar el aceite de un vástago de pistón (7) oscilante en traslación, donde el anillo rascador (2) está provisto de al menos una ranura circunferencial exterior (17) prevista en una superficie circunferencial exterior radialmente, donde la ranura circunferencial exterior (17) es apropiada para la recepción de un resorte anular (21) para el pretensado radial del anillo rascador (2), donde en una superficie circunferencial interior radialmente del anillo rascador (2) está prevista una multiplicidad de secciones obturadoras (14) con respectivamente una arista rascadora (15), donde las secciones obturadoras adyacentes (14) están espaciadas respectivamente entre sí axialmente por una ranura circunferencial interior (16), donde en la circunferencia del anillo rascador (2) está prevista al menos una escotadura (18) que atraviesa radialmente el anillo rascador (2) y que se extiende al menos parcialmente de un primer extremo anular axial (E1) del anillo rascador (2) hasta un segundo extremo anular axial (E2) del anillo rascador (2), a fin de generar al menos en la zona de varias secciones obturadoras (14) en el primer extremo axial (E1) del anillo obturador (2) una capacidad de regulación del anillo rascador (2) en la dirección circunferencial, donde la escotadura (18) discurre al menos por secciones en una dirección que se desvía de la dirección axial del anillo rascador (2), donde en la superficie circunferencial exterior del anillo rascador (2) está prevista al menos una abertura de drenaje (19), que está conectada con al menos una ranura circunferencial interior (16) a fin de evacuar el aceite raspado de las ranuras circunferenciales interiores (16), **caracterizado por que** al menos una abertura de drenaje (19) se extiende en forma de ranura del primer extremo radial axial (E1) del anillo rascador (2) parcialmente en la dirección del segundo extremo anular axial (E2) y está conectada con varias ranuras circunferenciales interiores (16).
2. Anillo rascador (2) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la escotadura (18) se extiende de forma continua del primer extremo anular axial (E1) hasta el segundo extremo anular axial (E2) del anillo rascador (2), donde el anillo rascador (2) está interrumpido completamente al menos una vez por al menos una escotadura (18).
3. Anillo rascador (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** en el anillo rascador (2) están previstas al menos dos escotaduras (18).
4. Anillo rascador (2) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** al menos dos escotaduras (18) están previstas a distancias angulares constantes, de forma espaciada entre sí en la circunferencia del anillo rascador (2).
5. Anillo rascador (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** al menos una escotadura (18) discurre en forma helicoidal a lo largo de la superficie circunferencial exterior del anillo rascador (2), donde el paso (k) de la hélice está preferentemente entre 0,1 y 10.
6. Anillo rascador (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** al menos una escotadura (18) discurre en forma escalonada o de laberinto, donde la escotadura (18) presenta preferentemente al menos tres secciones de escotadura (A) que discurren axialmente y preferentemente al menos dos secciones de escotadura (B) que discurren en la dirección circunferencial, que están dispuestas en alternancia.
7. Anillo rascador (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** están previstas al menos dos aberturas de drenaje (19) en la circunferencia exterior del anillo rascador (2).
8. Anillo rascador (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** al menos una abertura de drenaje (19) discurre en forma helicoidal.
9. Anillo rascador (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** al menos una abertura de drenaje (19) discurre en paralelo a al menos una escotadura (18).
10. Anillo rascador (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el anillo rascador (2) está fabricado al menos parcialmente de plástico.
11. Anillo rascador (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el anillo rascador (2) está fabricado por medio de un procedimiento de fabricación con arranque de virutas, preferentemente por medio de fresado y/o **por que** el anillo rascador (2) está fabricado por medio de un procedimiento de fabricación generativo, preferentemente por medio de impresión 3D, sinterización láser selectiva o estereolitografía.
12. Empaquetadura obturadora (12) para la obturación de un vástago de pistón (7) oscilante en traslación, con una carcasa de empaquetadura en la que está previsto un número de anillos obturadores dispuestos axialmente unos tras otros y con al menos un anillo rascador (2) para raspar el aceite del vástago de pistón (7) según cualquiera

de las reivindicaciones 1 a 11.

13. Compresor de pistón (1) con una carcasa de compresor (3) y al menos una carcasa de cilindro (10) dispuesta en ella, en la que oscila en traslación un pistón (8), que está conectado con un vástago de pistón (7), y con al menos un anillo rascador (2) dispuesto en la carcasa de compresor (3) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 para rascar el aceite del vástago de pistón (7).

14. Compresor de pistón según la reivindicación 13, **caracterizado por que** en la carcasa de compresor (3) está prevista una empaquetadura obturadora (12) con una carcasa de empaquetadura, en la que está previsto un número de anillos obturadores dispuestos axialmente unos tras otros, donde el anillo rascador (2) está dispuesto en la empaquetadura obturadora (12).

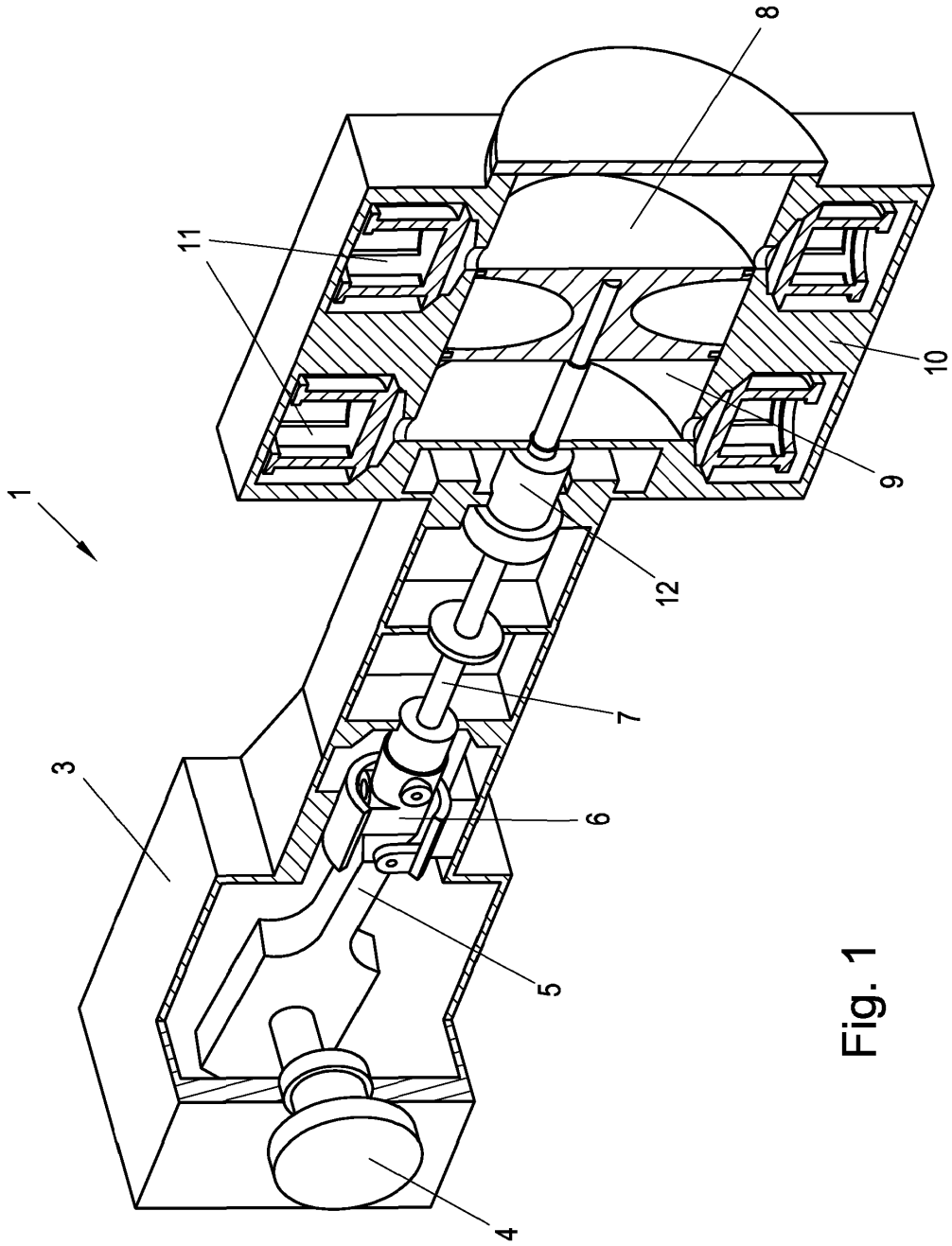


Fig. 1

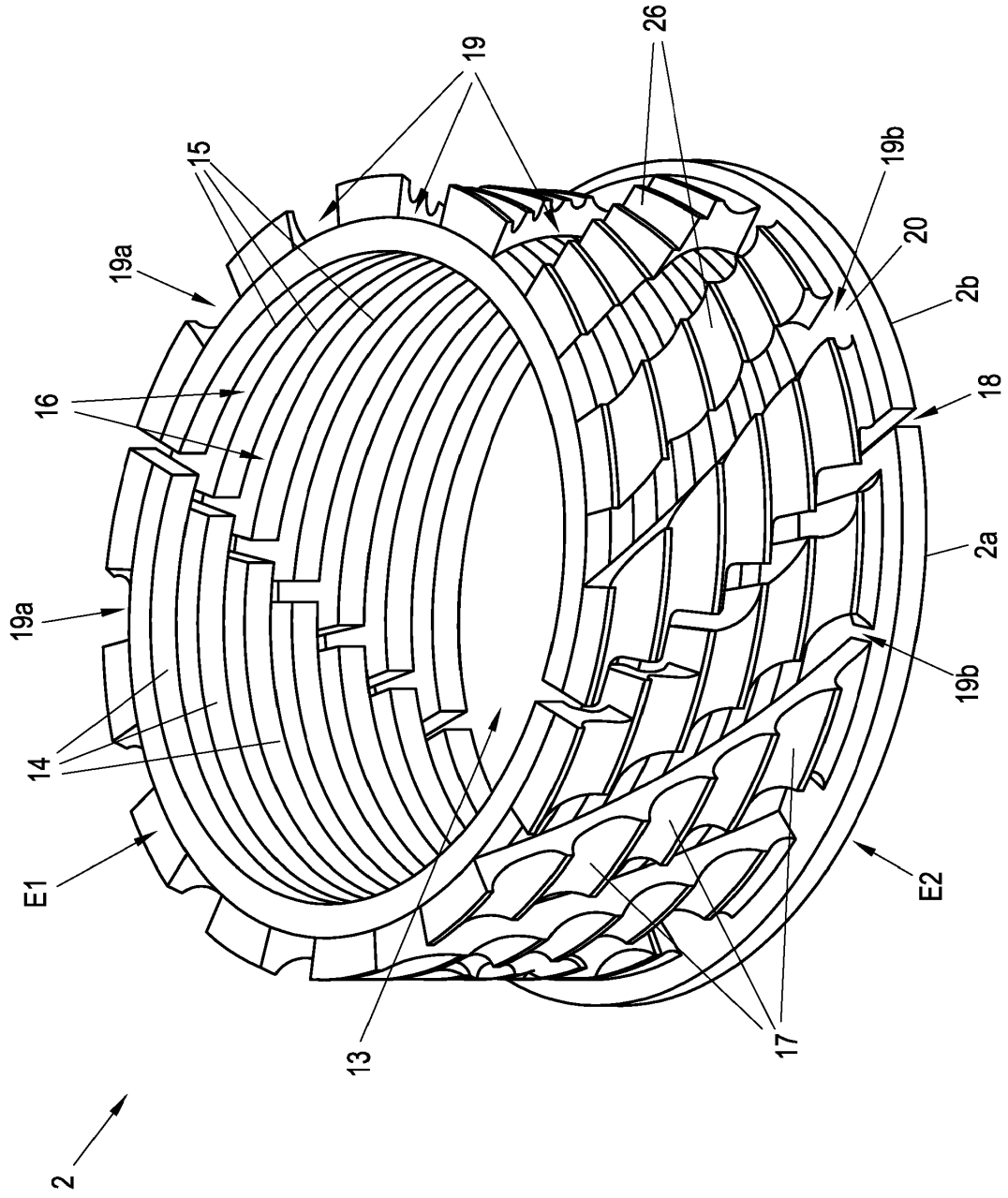


Fig. 2

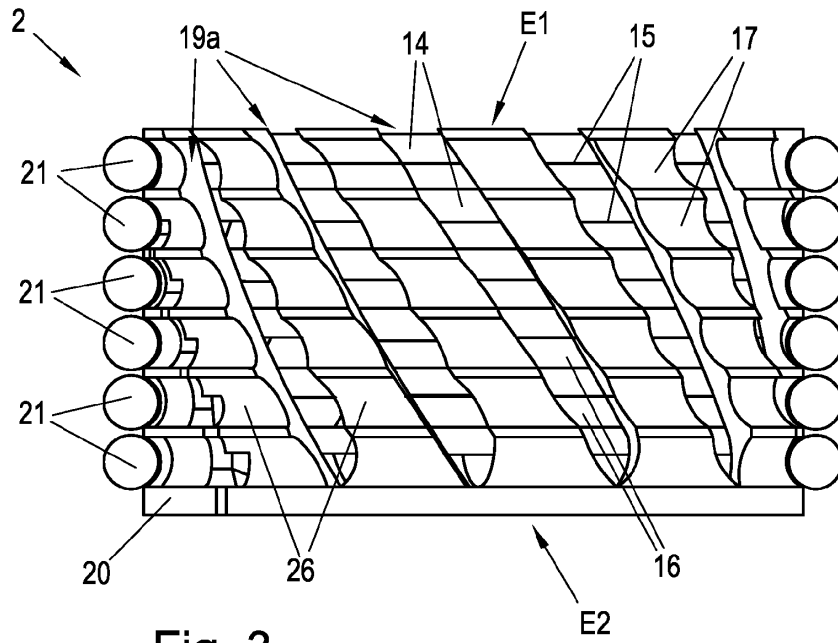


Fig. 3

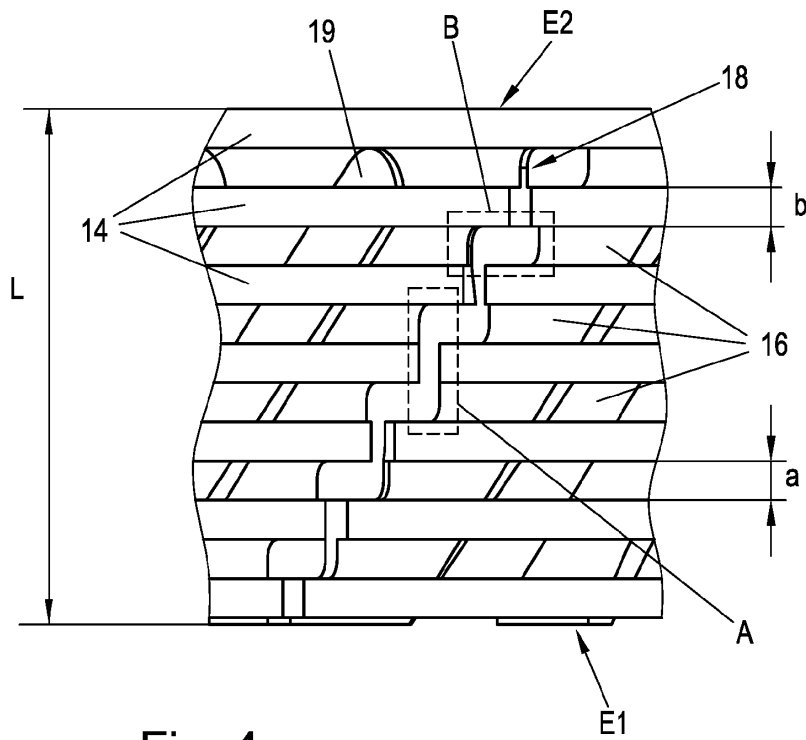


Fig. 4

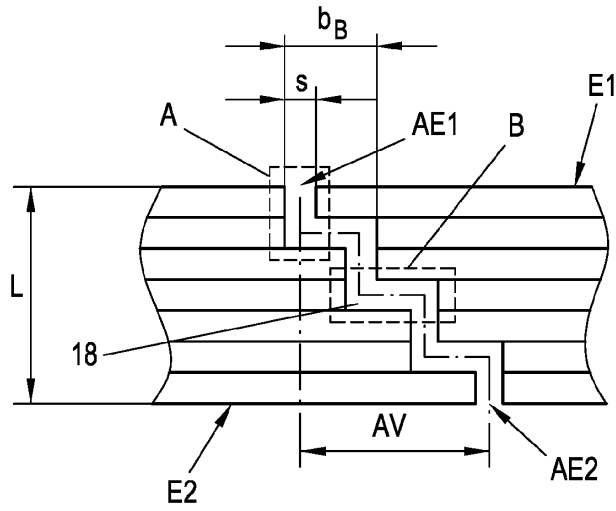


Fig. 5a

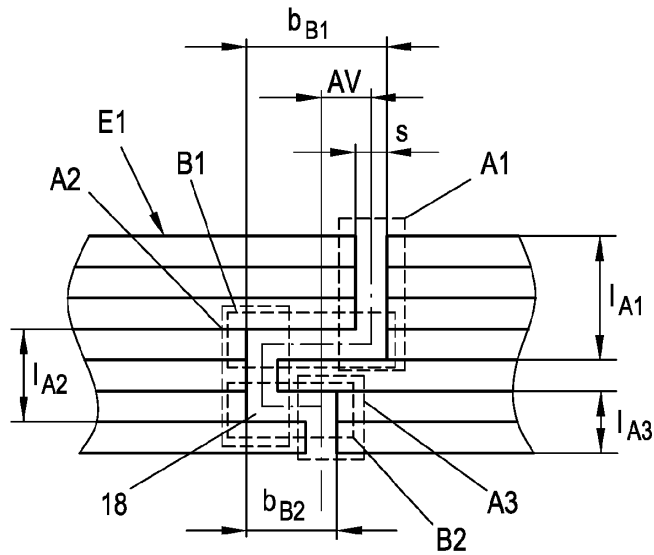


Fig. 5b

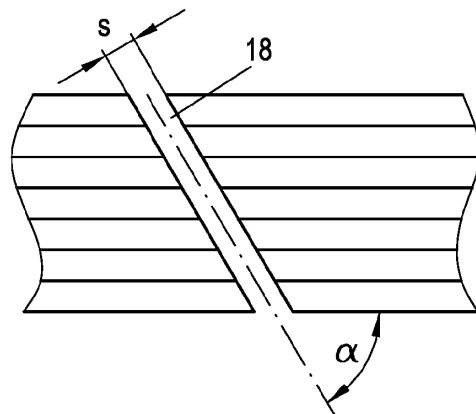


Fig. 5c

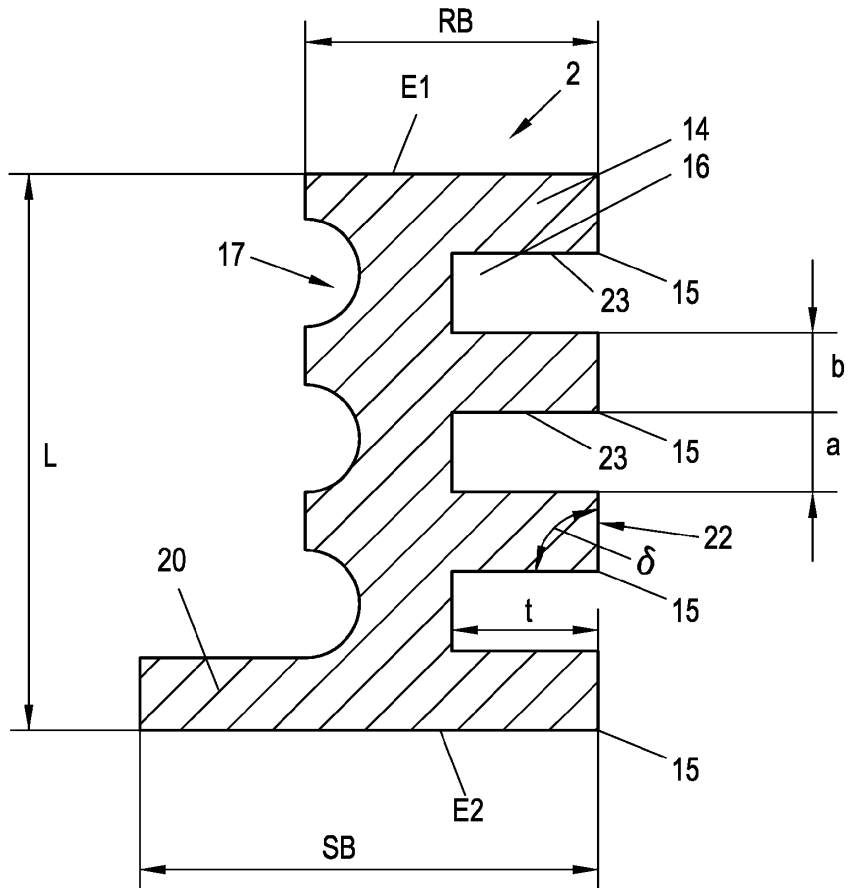


Fig. 6

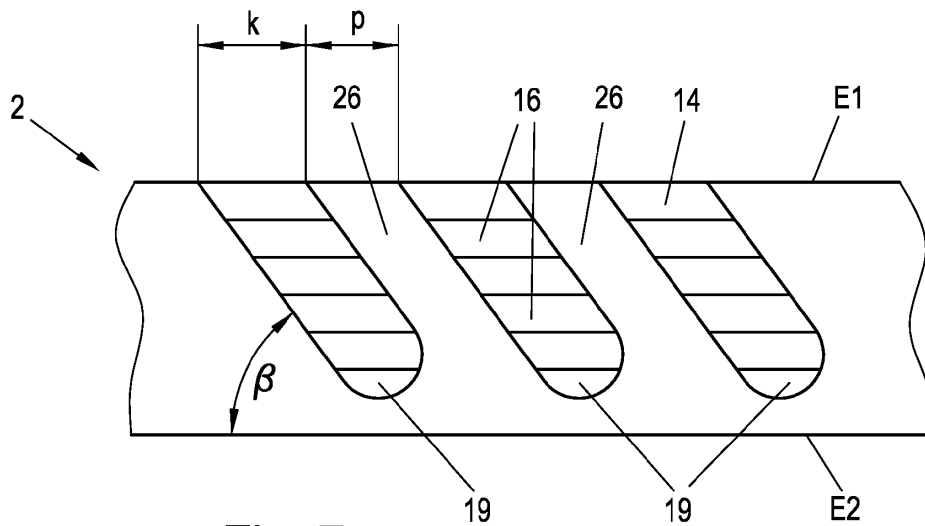


Fig. 7

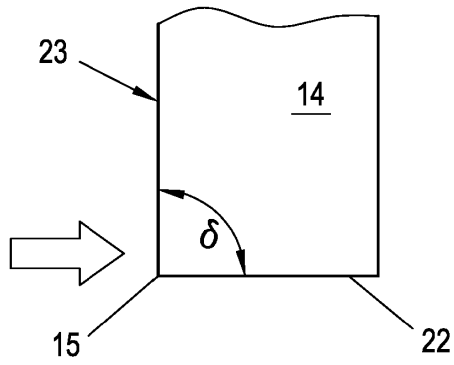


Fig. 8a

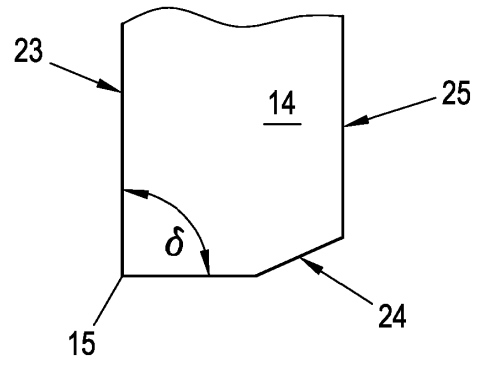


Fig. 8b

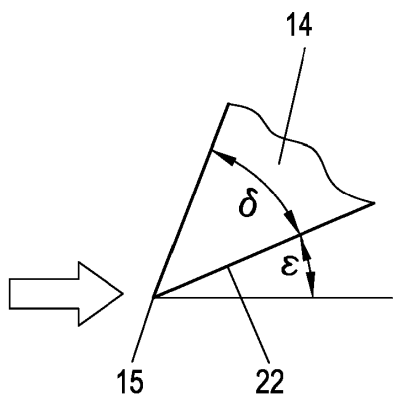


Fig. 8c

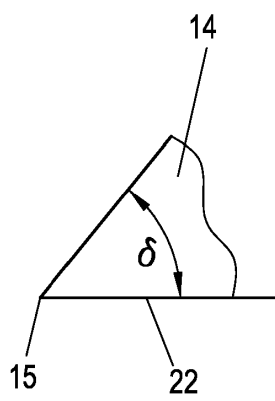


Fig. 8d

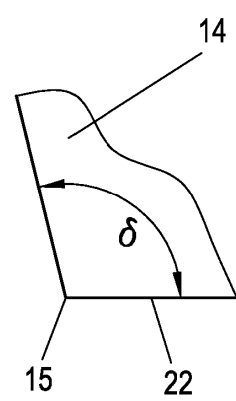


Fig. 8e