

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 230**

51 Int. Cl.:

B02C 13/04 (2006.01)

B02C 13/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.09.2018** **PCT/EP2018/075455**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2020** **WO20057744**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2018** **E 18778417 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2024** **EP 3852931**

54 Título: **Tapa protectora y rotor equipado con ella para una máquina para triturar objetos metálicos o materiales rocosos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2024

73 Titular/es:

STAHLWERKE BOCHUM GMBH (100.0%)
Castroper Strasse 228
44791 Bochum, DE

72 Inventor/es:

JUNGE, CARSTEN y
MAYER, BRUNO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 980 230 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

Tapa protectora y rotor equipado con ella para una máquina para triturar objetos metálicos o materiales rocosos

5 La invención se refiere a un rotor para triturar objetos metálicos o materiales rocosos, que está equipado con tapas protectoras. Este tipo de tapas protectoras y rotores equipados con ellas se utilizan normalmente en las llamadas "trituradoras", que sirven para triturar chatarra, como por ejemplo carrocerías de vehículos para desguazar o residuos de demolición o construcción.

10 Se pueden encontrar ejemplos de tapas protectoras del tipo que aquí nos ocupa en el documento WO 97/05951 A1 y en el folleto "Stahlwerke Bochum - Hochverschleißfeste Gußteile", del año 2012, publicado por el solicitante y disponible para su descarga en la URL http://stahlwerke-bochum.com/wpcontent/uploads/2015/07/swb_image_prospekt_d.pdf.

15 En los documentos EP 1 047 499 B1 y EP 0 384 018 A1 se muestra un ejemplo de un rotor para una máquina trituradora que puede equiparse con herramientas de impacto del tipo aquí considerado.

20 En los rotores, que giran alrededor de un eje de rotación durante su uso, están previstos en su circunferencia varios ejes, distribuidos a distancias angulares iguales alrededor del eje de rotación y que se extienden axialmente paralelos al eje de rotación, sobre los cuales están montados de manera que oscilan libremente de forma pendular un gran número de martillos de impacto distanciados entre sí.

25 El rotor está cubierto en sus zonas circunferenciales entre los martillos de impacto con tapas protectoras del tipo que aquí nos ocupa, que en el lenguaje técnico también se denominan "tapas de rotor". Las tapas protectoras, al igual que los martillos de impacto, están hechas de acero y se fabrican principalmente mediante tecnología de fundición, pero también mediante forja, oxicorte o como estructuras soldadas.

30 Las tapas protectoras sirven, a este respecto, por un lado como superficie deflectora para los fragmentos del material que se está triturando. Al mismo tiempo, protegen las partes móviles internas del rotor. Para cumplir esta doble función, deben tener un alto nivel de estabilidad, pero tampoco deben tener un volumen excesivo para no sobrecargar el rotor con un peso excesivo y las fuerzas dinámicas asociadas al funcionamiento.

35 Para ello, las tapas protectoras del tipo que aquí nos ocupa presentan una sección de cojinete en la que está configurada una abertura de cojinete en la que se puede introducir un eje de cojinete para fijar la tapa protectora al rotor. La sección de cojinete lleva una sección de llanta configurada a modo de tejado. Esta presenta un lado frontal orientado en sentido opuesto a la sección de cojinete con una superficie de impacto que, durante el uso, está expuesta a una carga de impacto causada por los pedazos del material que se está triturando que inciden sobre ella. Asimismo, la sección de llanta presenta dos lados largos dispuestos a una distancia entre sí que corresponde al ancho de la sección de llanta medido en paralelo al eje longitudinal de la abertura de cojinete y que sobresalen lateralmente más allá de la sección de cojinete, así como dos lados estrechos, de los cuales en cada caso uno se extiende en uno de los extremos estrechos de la sección de llanta entre los lados largos. A este respecto, la sección de llanta, cuando es nueva, tiene en cada caso un grosor nominal al menos en sus lados estrechos.

45 Las tapas protectoras dispuestas más próximas a los martillos de impacto se montan, a este respecto, a una distancia tal del respectivo martillo de impacto que, por un lado, el martillo de impacto pueda efectuar libremente su movimiento pendular, pero que, por otro lado, el intersticio que debe existir necesariamente entre la respectiva tapa protectora y el martillo de impacto asociado para permitir su movimiento pendular, sea lo más estrecho posible a fin de evitar que durante el funcionamiento penetren pedazos metálicos o de roca en el intersticio en cuestión y que el martillo quede bloqueado por material depositado en el intersticio.

50 En la práctica, en las en cada caso adyacentes a los martillos que oscilan libremente de forma pendular durante el uso se produce un gran desgaste, que avanza de manera especialmente rápida en los lados largos de la sección de llanta asociada al martillo de impacto. Este mayor desgaste se debe a pedazos de material que, a pesar de una disposición lo más precisa posible, acaban en el intersticio entre los martillos de impacto pendulares y la tapa protectora adyacente. 55 El rápido avance del desgaste hace necesario sustituir las tapas protectoras cercanas al martillo por tapas protectoras nuevas antes que las demás tapas protectoras del rotor, que están sujetas a un desgaste normal.

60 Ante los antecedentes del estado de la técnica explicado anteriormente, se planteó, por lo tanto, el objetivo de crear un rotor para una máquina para triturar materiales metálicos o rocosos, en el que con medios sencillos se pueda lograr un tiempo de funcionamiento óptimamente largo entre dos interrupciones del funcionamiento, en las que se han de intercambiar sus tapas protectoras.

65 La invención ha logrado este objetivo mediante un rotor para una máquina para triturar materiales metálicos o rocosos, en particular chatarra, como por ejemplo carrocerías de automóviles para desguazar, o residuos rocosos de la construcción o demolición de edificios, que presenta al menos las características especificadas en la reivindicación 1.

Configuraciones ventajosas de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes y se explican a continuación en detalle al igual que el concepto inventivo general.

5 Por lo tanto, una tapa protectora para un rotor de acuerdo con la invención para triturar objetos metálicos o materiales rocosos presenta una sección de cojinete en la que está formada una abertura de cojinete, en la cual está introducido un eje de cojinete para fijar la tapa protectora al rotor, y una sección de llanta configurada a modo de tejado, llevada por la sección de cojinete, que presenta un lado frontal orientado en sentido opuesto a la sección de cojinete con una superficie de impacto que, durante el uso, está expuesta a una carga de impacto causada por los pedazos del material que se está triturando que inciden sobre ella, dos lados largos, que están dispuestos a una distancia entre sí que
10 corresponde al ancho de la sección de llanta medido en paralelo al eje longitudinal de la abertura de cojinete y que sobresalen lateralmente más allá de la sección de cojinete, así como dos lados estrechos, de los cuales en cada caso uno se extiende en uno de los extremos estrechos de la sección de llanta entre los lados largos, en donde la sección de llanta tiene en cada caso un grosor nominal DSN al menos en sus lados estrechos cuando es nueva.

15 Por lo tanto, la sección de cojinete de una tapa protectora del tipo de acuerdo con la invención lleva la sección de llanta a modo de tejado, que sobresale al menos por sus lados largos más allá de la sección de cojinete, de modo que el ancho de la sección de llanta es considerablemente mayor que el de la sección de cojinete. Naturalmente, a este respecto la sección de cojinete se puede ensanchar de forma conocida en sí misma en la zona del ojo del cojinete para poder absorber de forma segura las cargas que se producen allí durante el uso. Asimismo, en la sección de cojinete pueden estar configuradas de manera conocida nervaduras estrechas o similares que sirven para reforzar la
20 tapa protectora en su conjunto o para soportar de forma óptima la sección de llanta.

De acuerdo con la invención, una tapa protectora está caracterizada ahora por que en el lado frontal de su sección de llanta está formada una sección de engrosamiento que sobresale hacia afuera, que linda al menos con uno de los
25 lados largos y que presenta un grosor DVM mayor que el grosor nominal DSN de la sección de llanta.

En las tapas protectoras de un rotor de acuerdo con la invención, en el lado frontal expuesto a la carga de impacto durante el uso está prevista, por lo tanto, una acumulación de material, que linda con uno de los lados largos de la sección de llanta y sobresale en dirección radial con respecto a las zonas no engrosadas de la sección de llanta que
30 lindan con ella. La sección de engrosamiento está configurada y dispuesta en el lado frontal de la sección de llanta de tal manera que, cuando se monta en un rotor de acuerdo con la invención, se puede montar en la proximidad más inmediata al martillo de impacto. Como consecuencia de ello, en la zona del rotor sensible al desgaste abrasivo de avance rápido, se dispone de un volumen adicional de material, que igualmente es removido a un ritmo acelerado por pedazos de chatarra o roca y similares que entran en el intersticio entre la respectiva tapa protectora de acuerdo con
35 la invención y el martillo de impacto que oscila pendularmente junto a ella. Sin embargo, debido al material adicionalmente presente en la zona de la sección de engrosamiento, en la zona de mayor desgaste de la sección de llanta solo se cae por debajo del grosor mínimo de la sección de llanta necesario para un funcionamiento seguro cuando el grosor en las demás zonas no engrosadas de la sección de llanta ya no es suficiente debido al desgaste.

40 De este modo, la invención permite adaptar la vida útil de las tapas de protección, que están dispuestas en las inmediaciones de un martillo de impacto montado de manera pendular en un rotor de una máquina para triturar chatarra o materiales rocosos y similares, a la vida útil de las demás tapas de protección del rotor de una manera concebiblemente sencilla. En consecuencia, en un rotor de acuerdo con la invención, los intervalos de tiempo que transcurren entre la sustitución de las tapas protectoras están uniformizados de tal manera que, dentro de un margen
45 de tolerancia técnicamente siempre inevitable, todas las tapas protectoras alcanzan de forma regular un estado de desgaste en el que deben sustituirse conjuntamente.

El volumen de material que se ha de acumular en cada caso en la zona de la sección engrosada prevista en el lado de extremo de la sección de llanta de acuerdo con la invención, en particular su expansión y la distribución de su
50 espesor, puede determinarse observando el avance del desgaste en las tapas protectoras de diseño convencional montadas en las proximidades de los martillos de impacto en el rotor respectivo.

En el caso de tapas protectoras sometidas a cargas muy elevadas, puede resultar útil que la zona engrosada se
55 extienda por todo el ancho de la sección de llanta.

Sin embargo, en muchos casos será suficiente con que la sección de engrosamiento se extienda, desde el lado largo con el que esta linda en cada caso, por como máximo tres cuartas partes del ancho de la sección de llanta, en donde la sección de llanta presenta entonces un grosor nominal en una zona que linda con el lado largo opuesto al lado largo
60 con el que linda la zona de engrosamiento. Una extensión de la zona de engrosamiento limitada a una parte de la anchura de la sección de llanta tiene además la ventaja de que, en un rotor de acuerdo con la invención, en su lado largo, en el que está presente el grosor nominal, puede crearse una transición sin salto entre la tapa protectora de acuerdo con la invención y una tapa protectora de diseño convencional dispuesta junto al lado longitudinal correspondiente de la tapa protectora de acuerdo con la invención.

65 En el presente texto, "grosor nominal" se refiere en cada caso al grosor en estado nuevo sin desgaste, es decir, el grosor que presenta la correspondiente zona o sección de la sección de llanta cuando la tapa protectora de acuerdo

con la invención está recién montada en el rotor de una trituradora o de una máquina de trituración comparable.

De la misma manera que la extensión en anchura de la sección de engrosamiento, su extensión óptima en la dirección circunferencial de la sección de llanta, es decir, en una dirección orientada a lo largo de los lados largos de la sección de llanta, también se puede determinar empíricamente observando el comportamiento de desgaste en tapas protectoras convencionales. En este sentido se ha visto que la sección de engrosamiento se extiende ventajosamente por no más de nueve décimas partes y no menos de dos décimas partes de la longitud circunferencial de la sección de llanta medida en la dirección circunferencial de la sección de llanta. De este modo, de manera contigua al respectivo lado estrecho de la sección de llanta se sitúan también en cada caso una sección de extremo, cuyo grosor corresponde al grosor nominal, de modo que también en este caso puede garantizarse una transición exactamente ajustada, sin salto, a la tapa protectora de diseño convencional de un rotor equipado de acuerdo con la invención, que está dispuesta junto a ella en la dirección circunferencial.

La prolongación de la vida útil de una tapa protectora que se logra de acuerdo con la invención se consigue en este caso en particular por que la zona de mayor grosor de la sección de engrosamiento de las tapas protectoras de acuerdo con la invención en un rotor de acuerdo con la invención cubre en cada caso el intervalo angular que recorre la respectiva herramienta de impacto durante su movimiento pendular durante el funcionamiento.

Finalmente, el grosor necesario de la sección de engrosamiento también se puede determinar empíricamente observando el desgaste de tapas protectoras de diseño convencional. La experiencia demuestra aquí que, incluso en el caso de un desgaste especialmente fuerte, se proporciona un volumen de desgaste suficiente en la sección engrosada de la sección de la llanta prevista de acuerdo con la invención si la relación DVM:DSN calculada a partir del grosor máximo DVM, que presenta la sección engrosada adicionalmente al grosor nominal DSN de la tapa protectora en los lados estrechos de su sección de llanta, con respecto al grosor nominal DSN es de $1:10 \leq \text{DVM:DSN} \leq 1:1$.

Siendo la relación DVM:DSN de como mínimo 1:5, se puede garantizar, incluso en el caso de un avance imprevisiblemente rápido del desgaste, que las tapas protectoras de acuerdo con la invención, que están dispuestas en la zona del rotor especialmente susceptible al desgaste, solo lleguen al final de su vida útil cuando también haya que sustituir las demás tapas protectoras convencionales del rotor.

Un equilibrio óptimo entre el aumento de peso provocado por el engrosamiento de la sección de llanta de acuerdo con la invención y la prolongación de la vida útil de una tapa protectora de acuerdo con la invención se consigue cuando la relación DVM:DSN es como máximo de 4:5.

Como la sección de engrosamiento confluye, sin salto, en la zona contigua a la misma, al menos de grosor nominal, es posible garantizar que los fragmentos del material que se está triturando en cada caso, que inciden en la zona de transición así formada del lado frontal de la sección de llanta, reboten en la superficie de impacto sin arrancar con ello grandes trozos de la zona de engrosamiento.

La sección de engrosamiento se puede aplicar al lado frontal de la sección de llanta en un paso de trabajo separado, una vez fabricada la tapa protectora. Para ello son concebibles todos los procedimientos de aplicación que permitan la posterior aplicación de material suficientemente resistente al desgaste con suficiente grosor y distribución. También es posible fijar mediante soldadura una pieza troquelada de chapa o similar, con la forma correspondiente, en el lado frontal de la sección de llanta.

Sin embargo, las tapas protectoras de acuerdo con la invención se pueden fabricar de forma especialmente sencilla y económica fabricándolas de una sola pieza a partir de un material de fundición a base de hierro. Los materiales de acero típicos a partir de los cuales se fabrican las tapas protectoras diseñadas de acuerdo con la invención son aceros templados de solidificación martensítica con contenido en carbono del 0,1 al 0,70 % en peso, que ya se utilizan hoy en día con este fin. Las tapas protectoras de acuerdo con la invención también pueden fabricarse a partir de aceros de solidificación austenítica con contenido en manganeso del 7 al 30 % en peso. Estos tipos de acero, conocidos con el nombre de "aceros Hadfield", también han demostrado su eficacia desde hace muchos años en la fabricación de tapas protectoras de este tipo. Un ejemplo de un acero Hadfield de este tipo es el acero disponible comercialmente con la denominación estándar X120Mn12 y el número de material 1.3401. Los aceros Hadfield tienen buena resistencia al desgaste precisamente bajo cargas de impacto, gracias a su alta capacidad de endurecimiento por deformación en frío. Además, las tapas protectoras de acuerdo con la invención pueden moldearse a partir de materiales de fundición conocidos para ello, por ejemplo, a partir de la denominada "fundición blanca", que presenta contenido en cromo de hasta un 29 % en peso. También es posible fabricar las tapas protectoras de acuerdo con la invención a partir de chapa de acero en una estructura soldada. El refuerzo de la sección de llanta tiene lugar a este respecto mediante soldadura de recargue o mediante soldadura sobre un módulo de refuerzo correspondientemente prefabricado de chapa de acero.

En principio, la sección de engrosamiento prevista de acuerdo con la invención puede estar dispuesta con respecto a la sección de cojinete de la tapa protectora de tal manera que pueda cumplir de forma óptima su función protectora. Dependiendo de la situación de carga que se presente durante el funcionamiento, es adecuada para ello una

disposición asimétrica o simétrica de la sección de engrosamiento con respecto a la vista lateral longitudinal de la tapa protectora.

En muchos casos, las tapas protectoras convencionales están diseñadas con simetría especular, vistas ya en su vista lateral longitudinal. Si se desea equipar un rotor para una máquina trituradora con tales tapas protectoras, resulta especialmente ventajoso que una tapa protectora de acuerdo con la invención esté configurada también con simetría especular en cuanto a la disposición y extensión de su sección de engrosamiento en la vista lateral longitudinal. Esta configuración tiene la ventaja particular de que solo se necesita un tipo de tapas protectoras de acuerdo con la invención para equipar un rotor a ambos lados de un martillo de impacto con tapas protectoras de acuerdo con la invención, incluso aunque la sección de engrosamiento no se extienda por todo el ancho de la sección de llanta. En este caso, las tapas protectoras se pueden orientar simplemente volteándolas, de modo que su lado largo con el que linda la sección de engrosamiento quede asociado al martillo de impacto en cuestión.

A continuación, la invención se explicará con más detalle con ayuda de un dibujo que representa ejemplos de realización. Muestran en cada caso esquemáticamente y no a escala:

- la Fig. 1 una primera tapa protectora en una vista lateral longitudinal;
- la Fig. 2 la tapa protectora de acuerdo con la Fig. 1 en una sección a lo largo de la línea de sección A-A dibujada en la Fig. 1;
- la Fig. 3 una segunda tapa protectora en una vista lateral longitudinal;
- la Fig. 4 la tapa protectora de acuerdo con la Fig. 3 en una sección a lo largo de la línea de sección B-B dibujada en la Fig. 3;
- la Fig. 5 un fragmento de un rotor para una trituradora para triturar chatarra, como carrocerías de vehículos, materias primas minerales o residuos minerales, como escombros de construcción, cascotes o similares;
- la Fig. 6 el rotor de acuerdo con la Fig. 5 en una sección a lo largo de la línea de sección C-C dibujada en la Fig. 5.

Las tapas protectoras 1,1' representadas en las figuras 1 - 2 están fabricadas en cada caso de una sola pieza a partir de un material de acero fundido comúnmente utilizado para ello en el estado de la técnica.

Las tapas protectoras 1,1' están configuradas en cada caso con simetría especular en vista lateral longitudinal (figuras 1, 3) y presentan una sección de cojinete 2,2' que lleva una sección de llanta 3,3' abombada a modo de techo abarilado. La sección de cojinete 2,2' tiene una zona central 4,4' más ancha, a la que le siguen dos nervaduras de soporte 6,6', 7,7', de las cuales en cada caso una se extiende desde uno de los lados transversales de la zona central 4,4' en la dirección longitudinal L de la tapa protectora 1,1' y está orientada de manera centrada con respecto al lado transversal respectivo de la zona central 4,4'. Las nervaduras de soporte 6,6', 7,7' presentan a este respecto un ancho BR claramente menor que la zona central 4,4' y la sección de llanta 3,3'.

En un punto central de la zona central 4,4' de la sección de cojinete 2,2' está formada una abertura de cojinete 8,8', que se extiende transversalmente a las nervaduras de soporte 6,6', 7,7' a través de la zona central 4,4' y define un eje X, en paralelo al cual se miden las dimensiones de anchura aquí especificadas.

La sección de llanta 3,3' sobresale lateralmente por ambos lados más allá de la sección de cojinete 2,2' con sus lados largos 9,9', 10,10' en la dirección a lo ancho B y en sus extremos en la dirección longitudinal L está limitada por unos lados estrechos 11,11', 12,12', de los cuales en cada caso uno conecta entre sí los extremos asociados de los lados largos 9,9', 10,10'. La superficie de impacto 14,14' presente en el lado frontal 13,13' de la sección de llanta 3,3' orientado en sentido opuesto a la sección de cojinete 2,2' tiene por lo tanto una forma de base rectangular en proyección en un plano.

En sus secciones de extremo 16,16', 17,17' en cada caso contiguas a uno de los lados estrechos 11,11', 12,12', la sección de llanta 3,3' tiene un grosor nominal DSN medido en la dirección radial R con respecto a la curvatura de la sección de llanta 3,3'.

Al mismo tiempo, las tapas protectoras 1,1' presentan en el lado frontal 13,13' de sus secciones de llanta 3,3' en cada caso una sección de engrosamiento 15,15', en la que la sección de llanta 3,3', adicionalmente al grosor nominal DSN, está engrosada por un grosor DVM, también medido en la dirección radial R y que no se muestra a escala aquí para mayor claridad. A este respecto, la relación DVM:DSN es normalmente de 1:5 a 4:5.

En el caso de la tapa protectora 1 (figuras 1, 2), la sección de engrosamiento 15 se extiende en la dirección longitudinal L por aproximadamente nueve décimas partes de la longitud circunferencial UL de la sección de llanta 3 y, en la

dirección a lo ancho B, por todo su ancho BF. A este respecto, la sección de engrosamiento 15 confluye, en sus extremos asociados a los lados estrechos 11,12 en cada caso de forma redondeada a modo de ranura, en la respectiva sección de extremo 16,17, de modo que se produce una transición sin salto entre el grosor máximo DVM de la zona de engrosamiento 15 y el grosor nominal DSN de la sección de llanta 3 dado en la zona de las secciones de extremo 16,17. Fuera de la zona de transición, el grosor de la zona de engrosamiento 15, cuando es nueva, corresponde de forma constante al grosor máximo DVM.

En cambio, en el caso de la tapa protectora 1', la sección de engrosamiento 15' se extiende solo por aproximadamente seis décimas partes de la longitud circunferencial UL de la sección de llanta 3', en donde, en sus extremos asociados a los lados estrechos 11',12', esta confluye, en una transición más larga que se extiende en cada caso por aproximadamente una décima parte de la longitud circunferencial UL, en la sección de extremo 16',17' respectiva en la que la sección de llanta 3' de la tapa protectora 1' tiene un grosor nominal DSN, cuando es nueva. Por consiguiente, el grosor máximo DVM se sitúa, en el caso la tapa protectora 1', cuando es nueva, en una zona central de la sección de engrosamiento 15', que ocupa aproximadamente cuatro décimas partes de la longitud circunferencial UL.

Al mismo tiempo, la sección de engrosamiento 15' se extiende desde su lado largo 10' solo por aproximadamente dos terceras partes del ancho BF de la sección de llanta 3'. A este respecto, cuando es nueva, el grosor máximo DVM está presente, desde el lado largo 10', solo aproximadamente por la mitad del ancho BF. En la parte restante del ancho BF, la sección de engrosamiento 15' confluye, en la dirección a lo ancho B, en una transición suavizada y redondeada a modo de ranura, en la zona lateral longitudinal 18' de la sección de llanta 3' de la tapa protectora 1' que linda con el otro lado largo 9', en la que está presente el grosor nominal DSN.

Un rotor 100, que está construido básicamente como un rotor convencional, para una máquina (no mostrada aquí) para triturar carrocerías de automóviles o similares, presenta tres ejes 102 - 104 distribuidos a distancias angulares iguales alrededor de un eje de rotor central 101, en cada uno de los cuales está montado de manera pendular un martillo de impacto 105 - 107 de tipo convencional. El rotor 100 también lleva tapas protectoras 108, que se sitúan muy juntas sobre el rotor 100 fuera del área de movimiento 109 recorrida por el respectivo martillo de impacto 105 - 107 durante su movimiento pendular. Las tapas protectoras, que están dispuestas a derecha e izquierda del área de movimiento 109 respectiva, visto en la dirección longitudinal LX del eje de rotor 101, y la delimitan en su lado largo, están diseñadas en cada caso de manera correspondiente a la tapa protectora 1' representada en las figuras 3 y 4, mientras que las demás tapas protectoras 108 del rotor 100 están diseñadas con un diseño convencional, es decir, tienen una forma que corresponde a la forma de la tapa protectora 1', pero sin la sección de engrosamiento 15'.

Las tapas protectoras 1', que delimitan lateralmente las áreas de movimiento 109, están orientadas con sus lados largos 10', con los que linda en cada caso su sección de engrosamiento 15', hacia el respectivo martillo de impacto 105 - 107. De esta manera, los martillos de impacto 105 - 107 oscilan pendularmente, durante el uso, en cada caso a lo largo de la zona más gruesa de la sección de engrosamiento 15'. A este respecto, entre el lado largo 10' respectivo de la respectiva tapa protectora 1' y el lado asociado del correspondiente martillo de impacto 105 - 107 existe necesariamente un intersticio 112,113 de cierta anchura. Este intersticio 112,113 es necesario para garantizar el libre movimiento pendular de los martillos de impacto 105 - 107.

Si entran pequeños pedazos del material que se está triturando en la zona de uno de los intersticios 112,113, estos inciden allí contra la sección de engrosamiento 15' de la respectiva tapa protectora 1'. En el mejor de los casos, los pedazos de material rebotan en la misma. Sin embargo, si un pedazo de material llega al interior del intersticio 112,113 respectivo, el martillo de impacto 105 - 107 lo arrastra y raspa la sección de engrosamiento 15'. El mayor desgaste abrasivo resultante en la respectiva tapa protectora 1' se compensa mediante la acumulación de material prevista en la zona de la sección de engrosamiento 15', de modo que incluso en la zona de la sección de engrosamiento 15' que está expuesta a un mayor desgaste, solo se cae por debajo del grosor mínimo necesario para el correcto funcionamiento cuando en las secciones que originalmente tenían un grosor nominal (secciones de extremo 15',16', sección longitudinal 18') también se cae por debajo del grosor mínimo.

Las tapas protectoras diseñadas a la manera de las tapas protectoras 1 representadas en las figuras 1 y 2 se pueden usar, por ejemplo, en rotores en los que en cada caso una tapa protectora y un martillo de percusión están montados en el rotor en secuencia alterna en la dirección longitudinal LX, de modo que, durante el uso, en cada caso a lo largo de ambos lados largos 9,10 de las tapas protectoras 1 oscile pendularmente un martillo de impacto.

Referencias

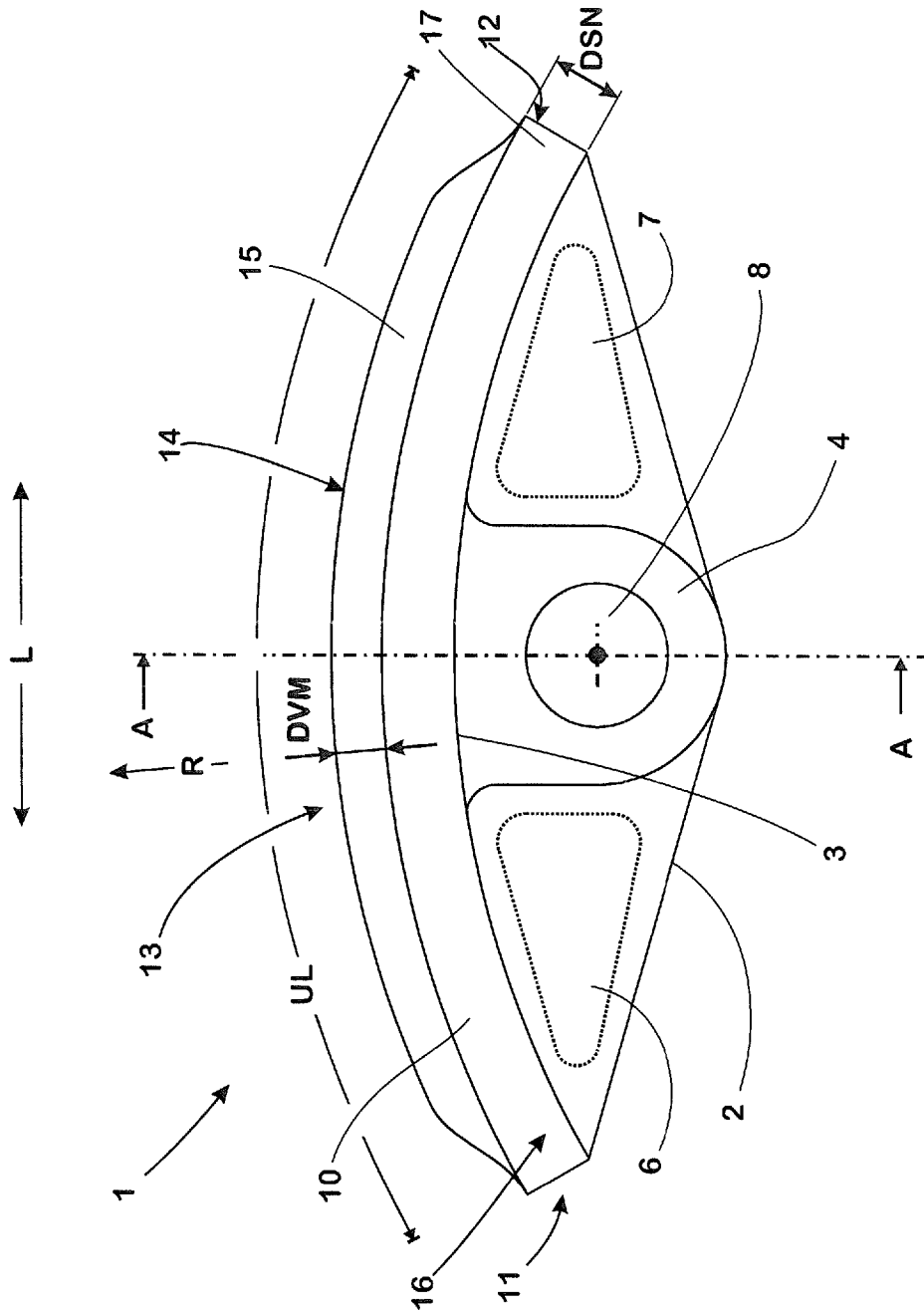
1,1'	tapas protectoras
2,2'	sección de cojinete
3,3'	sección de llanta
4,4'	zona central
6,6',7,7'	nervaduras de soporte
8,8'	abertura de cojinete
9,9',10,10'	lados largos
11,11',12,12'	lados estrechos

ES 2 980 230 T3

13,13'	lado frontal
14,14'	superficie de impacto
15,15'	sección de engrosamiento
16,16',17,17'	sección de extremo
18'	zona lateral longitudinal de la sección de llanta 3'
100	rotor
101	eje de rotor central
102 - 104	ejes de martillo de impacto
105 - 107	martillos de impacto
108	tapas protectoras convencionales
109	área de movimiento del martillo de impacto
112,113	intersticio
B	dirección a lo ancho
BF	ancho de la sección de llanta 3,3',3'
BR	ancho de las nervaduras de soporte 6,6',6',7,7'
DVM	grosor adicional máximo de la sección de engrosamiento 15,15'
DSN	grosor nominal de la sección de llanta
L	dirección longitudinal de las tapas protectoras 1,1'
LX	dirección longitudinal del eje de rotor 101
UL	longitud circunferencial
X	eje de la abertura de cojinete 8

REIVINDICACIONES

1. Rotor (100) para una máquina para triturar objetos metálicos o materiales rocosos, que comprende al menos dos tapas protectoras (1,1') firmemente montadas en el rotor (100) y una herramienta de impacto (105-107) dispuesta entre las tapas protectoras (1') y montada de forma oscilante pendularmente en el rotor (100), en donde las tapas protectoras (1,1') comprenden una sección de cojinete (2,2') en la que está formada una abertura de cojinete (8,8'), en la cual está introducido un eje de cojinete para fijar la tapa protectora (1,1') al rotor (100), y una sección de llanta (3,3') configurada a modo de tejado, llevada por la sección de cojinete (2,2'), que presenta un lado frontal (13,13') orientado en sentido opuesto a la sección de cojinete (2,2') con una superficie de impacto (14,14') que, durante el uso, está expuesta a una carga de impacto causada por los pedazos del material que se está triturando que inciden sobre ella, dos lados largos (9,9',10,10'), que están dispuestos a una distancia entre sí que corresponde al ancho (BF) de la sección de llanta (3,3') medido en paralelo al eje longitudinal (X) de la abertura de cojinete (8,8') y que sobresalen lateralmente más allá de la sección de cojinete (2,2'), así como dos lados estrechos (11,11',12,12'), de los cuales en cada caso uno se extiende en uno de los extremos estrechos de la sección de llanta (3,3') entre los lados largos (9,9',10,10'), en donde en cada caso está orientado hacia la herramienta de impacto (105-107) el lado largo (10') de las tapas protectoras (1,1') con el que linda la sección de engrosamiento (15,15') de las tapas protectoras (1,1'),
- caracterizado**
- **por que** la sección de llanta (3,3') de las tapas protectoras tiene en cada caso un grosor nominal (DSN) en sus lados estrechos (11,11',12,12'), cuando es nueva,
 - **por que** en el lado frontal (13,13') de la sección de llanta (3,3') está formada una sección de engrosamiento (15,15') que sobresale hacia afuera, que linda al menos con uno de los lados largos (9,9',10,10') y presenta un grosor (DVM) que es mayor que el grosor nominal (DSN) de la sección de llanta (3,3'), y
 - **por que** la zona de mayor grosor (DVM) de la sección de engrosamiento (15,15') de las tapas protectoras (1') cubre el intervalo angular que recorre la herramienta de impacto (105-107) durante su movimiento pendular durante el funcionamiento.
2. Rotor según la reivindicación 1, **caracterizado por que**, en las tapas protectoras (1,1'), la sección de engrosamiento (15') se extiende por como máximo tres cuartas partes del ancho (BF) de la sección de llanta (3') y por que la sección de llanta (3') presenta un grosor nominal (DSN) en una zona lateral longitudinal (18') que linda con el lado largo (9') opuesto al lado largo (10') con el que linda la zona de engrosamiento (15').
3. Rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, en las tapas protectoras (1,1'), la sección de engrosamiento (15,15') se extiende como máximo por nueve décimas partes de la longitud circunferencial (UL) de la sección de llanta (3,3') medida en la dirección circunferencial U de la sección de llanta (3,3').
4. Rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** para la relación DVM:DSN calculada a partir del grosor máximo DVM de la sección de engrosamiento con respecto al grosor nominal DSN de las tapas protectoras (1,1') en los lados estrechos de su sección de llanta (3,3') se cumple que $1:10 \leq \text{DVM:DSN} \leq 1:1$.
5. Rotor según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la relación DVM:DSN es de como mínimo 1:5.
6. Rotor según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** la relación DVM:DSN es como máximo de 4:5.
7. Rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, en las tapas protectoras (1,1'), la sección de engrosamiento (15,15') confluye, sin salto, en la zona (16,16',17,17',18') contigua a la misma, la cual presenta al menos el grosor nominal (DSN).
8. Rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las tapas protectoras (1,1') están moldeadas de una sola pieza a partir de un material de fundición a base de hierro.
9. Rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las tapas protectoras (1,1') están configuradas con simetría espejular en una vista lateral longitudinal.



பார்

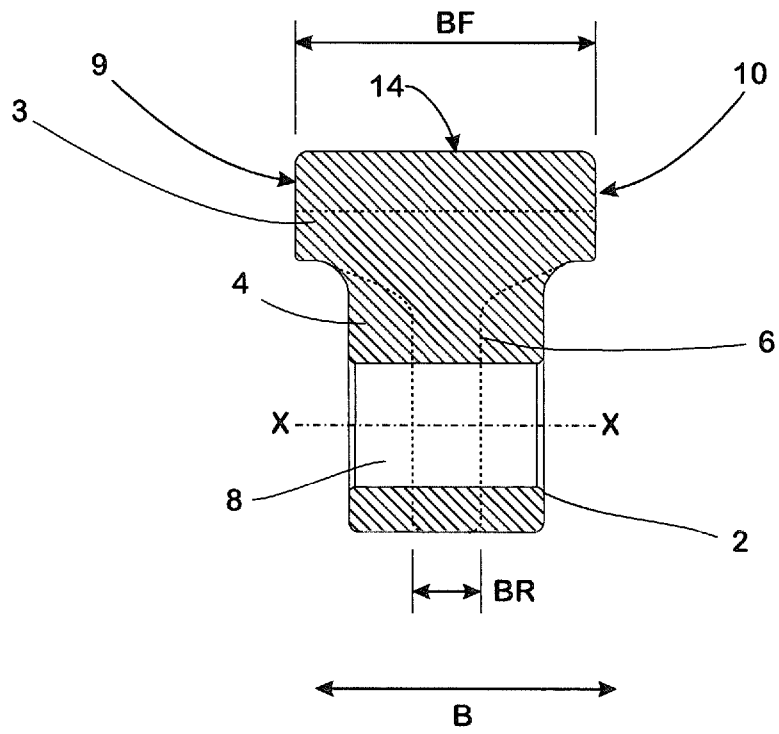


Fig. 2

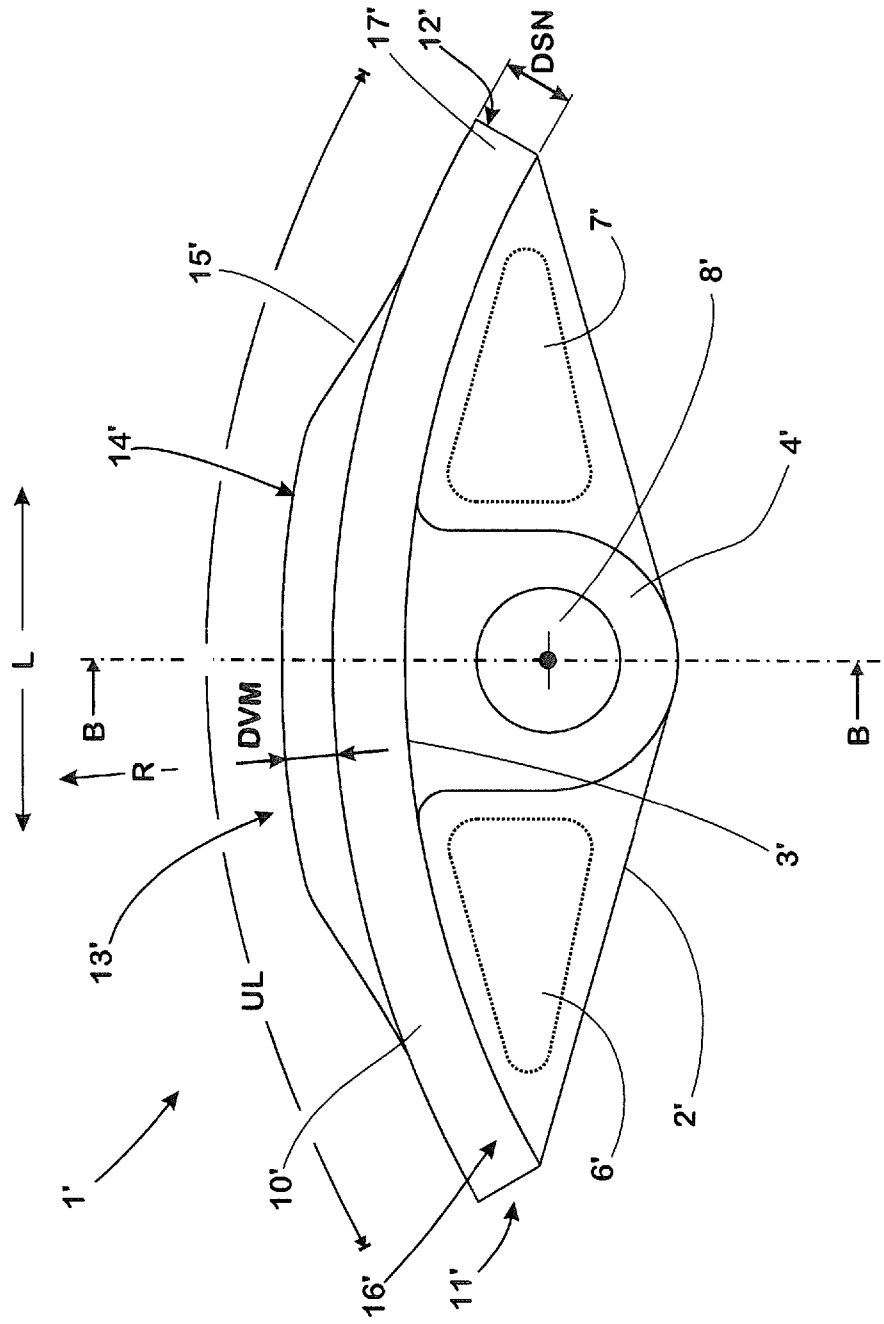


Fig. 3

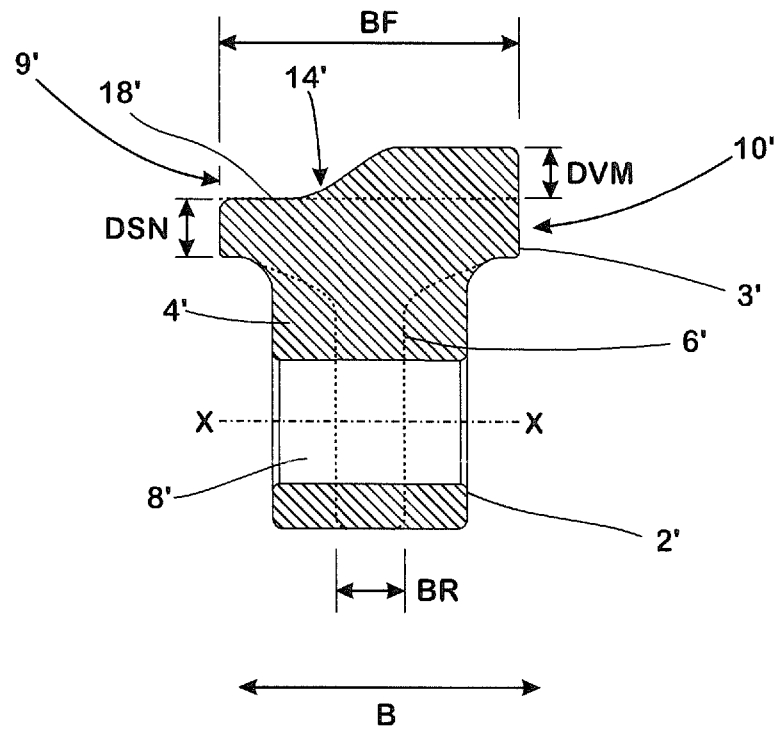


Fig. 4

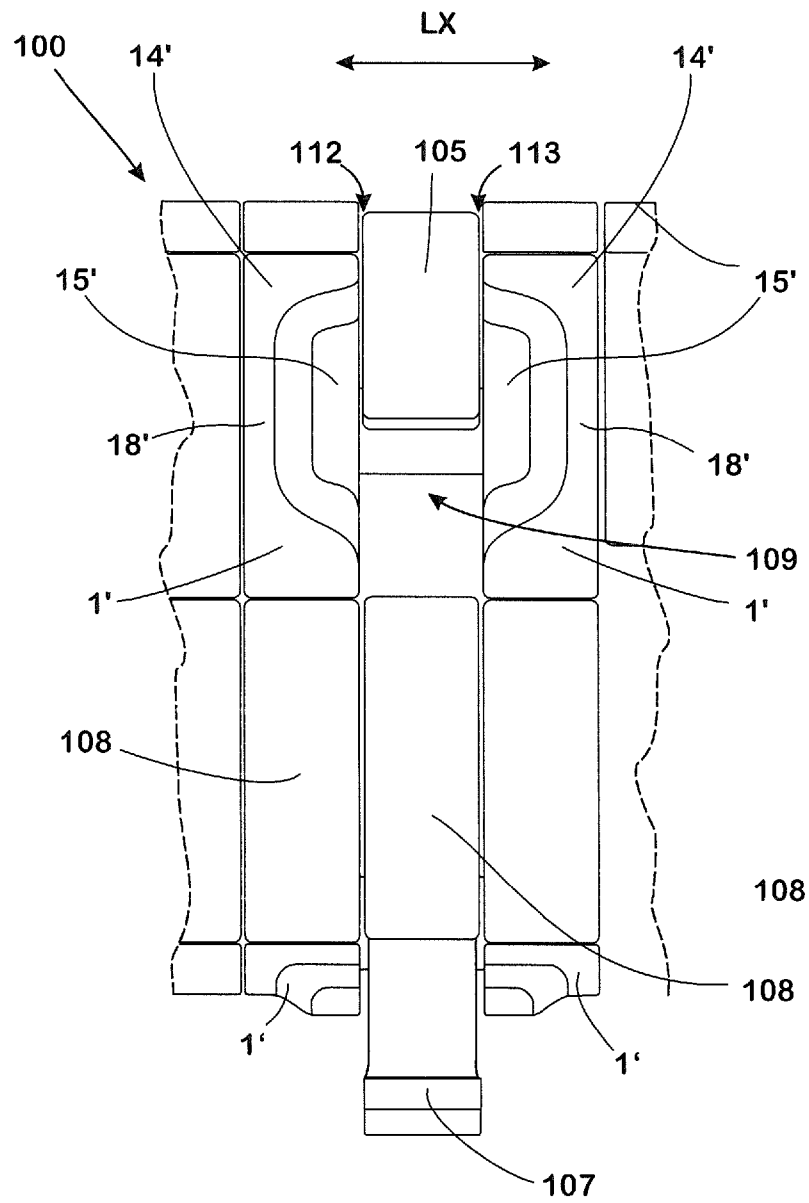


Fig. 5

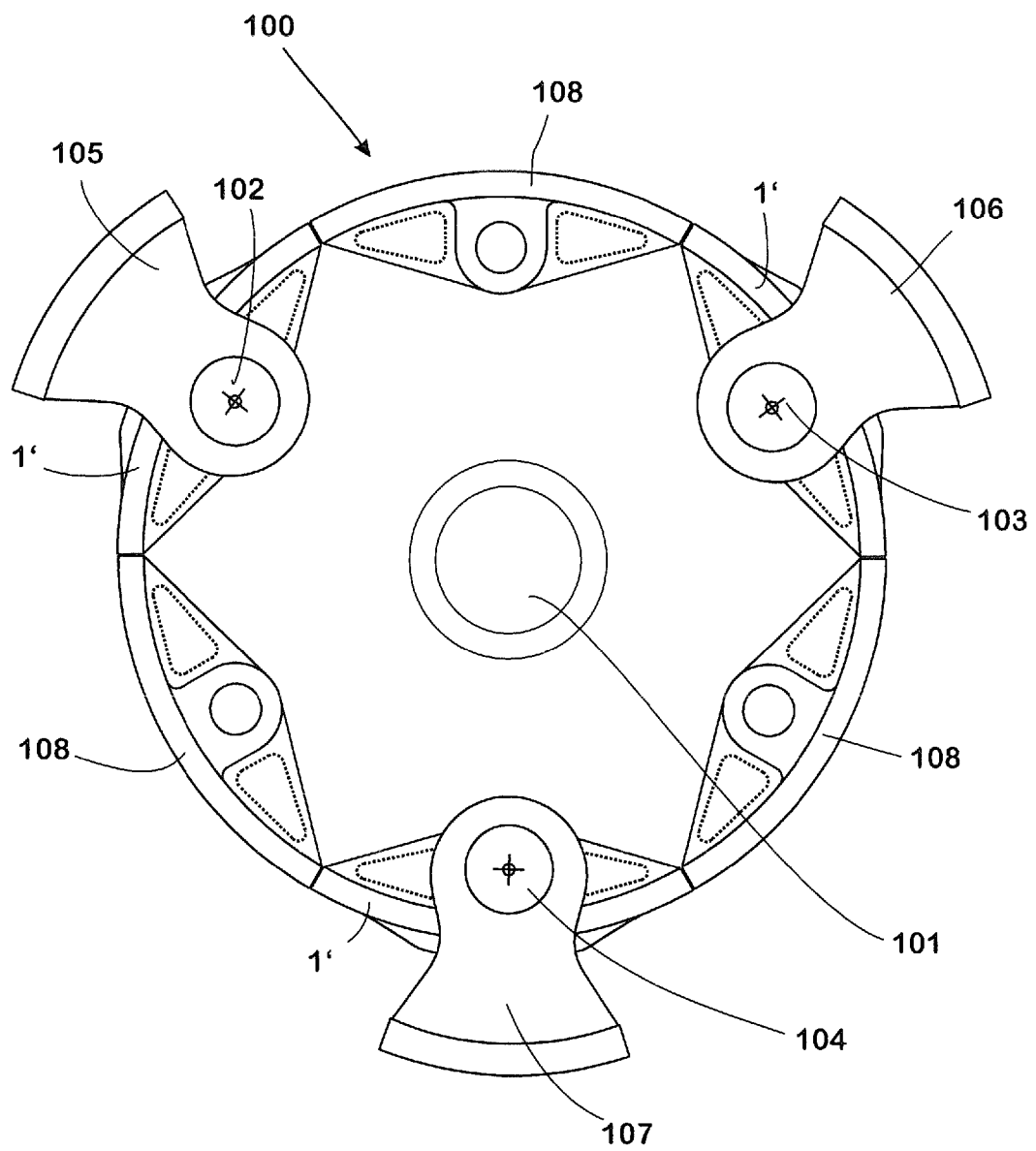


Fig. 6