

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 906 300**

51 Int. Cl.:

B02C 13/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.04.2018** **PCT/EP2018/059909**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2019** **WO19201436**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2018** **E 18718807 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.12.2021** **EP 3781319**

54 Título: **Herramienta de impacto 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:
18.04.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MAYER, BRUNO y
MAYER, STEPHAN, O.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 906 300 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

Herramienta de impacto y rotor equipado con ella para una máquina para triturar objetos metálicos o materiales rocosos

La invención se refiere a una herramienta de impacto para triturar objetos metálicos o materiales rocosos.

Las herramientas de impacto de este tipo también se denominan "martillos de impacto" y se utilizan en máquinas para triturar chatarra como, por ejemplo, carrocerías de vehículos destinadas al desguace, o residuos de demolición o construcción.

A este respecto, las herramientas de impacto, que generalmente se fabrican en una sola pieza a partir mediante fundido de un material a base de hierro o, alternativamente, se fabrican mediante forja u oxicorte de un producto preliminar con la correspondiente forma o como una construcción soldada, comprenden una sección de apoyo en la que está conformada una abertura de apoyo con una superficie perimetral interior que delimita la abertura de soporte, así como una sección de impacto que, durante el uso, está expuesta a una carga de impacto por el contacto con el material que se ha de triturar. Durante el uso, se empuja un eje metálico a través de la abertura de soporte, en el que luego se monta la herramienta de impacto de manera oscilante, de tal modo que haya un contacto de fricción metálico entre la superficie perimetral exterior del eje y la superficie perimetral interior de la abertura de soporte de la herramienta de impacto.

Ejemplos de dichas herramientas de impacto se describen en el documento WO 97/05951 A1 y el folleto "Stahlwerke Bochum - Hochverschleißfeste Gußteile", de 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.

En el documento EP 1 047 499 B1 se muestra un ejemplo de un rotor para una máquina trituradora que puede equiparse con herramientas de impacto del tipo considerado en el presente documento.

Dichos rotores, que giran alrededor de un eje de rotación durante su uso, presentan en su perímetro varios ejes distribuidos a intervalos angulares iguales alrededor del eje de rotación y que se extienden axialmente paralelos al eje de rotación, sobre los que se instala un mayor número de martillos de impacto con oscilación libre y a distancia entre sí. En sus zonas perimetrales entre los martillos de impacto, el rotor suele estar equipado con las denominadas "tapas protectoras" que, al igual que los martillos de impacto, suelen estar fabricadas con un acero muy resistente al desgaste, principalmente fundido, pero que alternativamente también pueden fabricarse mediante forja, oxicorte o como construcción soldada. Las tapas protectoras dispuestas al lado de los martillos de impacto están montadas a este respecto a tal distancia del respectivo martillo de impacto que, por un lado, el martillo de impacto puede ejecutar libremente su movimiento pendular, pero, por otro lado, el intersticio que debe existir entre la respectiva tapa protectora y el martillo de impacto asociado para permitir su movimiento pendular sea lo más estrecho posible para evitar que entren piezas de metal o roca en el intersticio en cuestión durante el funcionamiento y que el martillo sea bloqueado por el material que se asienta en el intersticio.

Las fuerzas centrífugas que actúan en herramientas de impacto de rotación vertical u horizontal del tipo descrito anteriormente, dependiendo de las respectivas velocidades de rotación, son altas y conducen a grandes cargas en la abertura de soporte, viéndose particularmente afectada por ellas la superficie perimetral interna de la abertura de soporte, que está expuesta al contacto de fricción metálico directo con el eje del rotor. Los componentes de carga dinámicos conducen a picos de alta tensión.

La experiencia práctica muestra que, con el aumento de la vida útil y el aumento concomitante de los cambios de carga a los que está expuesta la herramienta de impacto, se produce la deformación de la abertura de soporte. Así, no solo se ensancha la abertura de soporte en dirección radial, sino que también se producen efectos de estiramiento, por lo que el material de la herramienta de impacto que rodea la abertura de soporte se desplaza en la dirección longitudinal de la abertura de soporte. De esta manera, se forman engrosamientos, los llamados "rebordamientos", en las desembocaduras frontales de la abertura de soporte. Estos pueden crecer tanto que la anchura de la sección de apoyo de la herramienta de impacto en su área adyacente a la abertura de soporte aumente por encima de su anchura original.

Este signo de desgaste puede llegar hasta el punto de que el intersticio entre la herramienta de impacto y las tapas protectoras colocadas en cada caso junto a ella se cierre por el material expulsado del ojo de soporte y se bloquee el movimiento pendular de la herramienta de impacto. Incluso si esto no ocurre, el desplazamiento lateral del material que se produce en la práctica derivará en un mayor desgaste del eje en el que se montan las herramientas de impacto, y en el área de las transiciones desde la abertura de soporte hasta la respectiva cara frontal de la herramienta de impacto o en las superficies laterales asociadas de las tapas protectoras adyacentes contra las cuales roza el material desplazado desde la abertura de soporte.

En el contexto del estado de la técnica explicado anteriormente, se ha planteado, por tanto, el objetivo de crear una herramienta de impacto en la que se minimice con medios sencillos el riesgo de desgaste excesivo en la zona de su

abertura de soporte, incluso en caso de cargas elevadas.

Además, debe crearse un rotor para una máquina para triturar materiales metálicos o rocosos en el que se pueda lograr con medios sencillos una vida útil óptimamente larga de las herramientas de impacto que están montadas de forma oscilante en él.

Con respecto a la herramienta de impacto, la invención ha conseguido este objetivo diseñando una herramienta de impacto de este tipo de acuerdo con la reivindicación 1.

Un rotor, que lograr el objetivo anteriormente mencionado, para una máquina de trituración de materiales metálicos o rocosos, en particular chatarra como, por ejemplo, carrocerías de automóviles que se han de desguazar, o residuos rocosos de la construcción o demolición de edificios, está equipado correspondientemente con una herramienta de impacto de acuerdo con la invención.

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.

Por tanto, una herramienta de impacto de acuerdo con la invención para triturar objetos metálicos o materiales rocosos está fabricada de un material a base de hierro en consonancia con el estado de la técnica explicado al principio y comprende una sección de apoyo, en la que está prevista una abertura de apoyo para el montaje oscilante libre de la herramienta de impacto sobre un eje de metal, con una superficie perimetral interna que rodea la abertura de soporte, produciéndose, durante el uso, un contacto de fricción metálico entre la superficie perimetral externa del eje y la superficie perimetral interna de la abertura de soporte de la herramienta de impacto, así como comprende una sección de impacto que, durante el uso, está expuesta a una carga de impacto por contacto con el material que se ha de triturar. De acuerdo con la invención, a este respecto se forma una depresión en al menos una sección de la superficie perimetral interna del ojo de soporte, depresión que está prevista para alojar material metálico de la herramienta de impacto lateralmente adyacente a la depresión que se desplaza durante el uso.

La al menos una depresión, que, de acuerdo con la invención, está formada en la superficie perimetral interior que rodea la abertura de soporte, proporciona un espacio en la zona de la propia superficie perimetral interior al que puede desviarse el material del martillo de impacto que se escapa durante el uso como consecuencia de las fuerzas de compresión que actúan sobre la superficie perimetral interna. De esta manera, se evita, por un lado, que el material que bordea la abertura de soporte sea desplazado fuera de la abertura de soporte hacia un lado, y que en este se produzca un engrosamiento del martillo de impacto y, de manera concomitante, un estrechamiento del intersticio de movimiento entre el cara frontal en cuestión del martillo de impacto y el lado asociado de la tapa protectora adyacente. Por otro lado, se limitan los esfuerzos de compresión en la zona de la superficie perimetral interna de la herramienta de impacto que delimita la abertura de soporte, de manera que se reduce el desplazamiento de material y el riesgo de formación de grietas u otros daños como, por ejemplo, fragmentación de material y similares. De acuerdo con la invención, la depresión discurre en espiral alrededor de la abertura de soporte y/o encierra completamente al menos una zona de superficie perimetral de la superficie perimetral interior en la dirección longitudinal y circunferencial de la superficie perimetral interior y/o se forman dos o más depresiones en la superficie perimetral interna del ojo de soporte, distribuidas en dirección longitudinal de la abertura de soporte.

Con el diseño de acuerdo con la invención de la superficie perimetral interior de la abertura de soporte, es posible alargar de manera efectiva la vida útil de una herramienta de impacto para triturar materiales, que en la práctica está expuesta a cargas extremadamente altas. La estructuración de la superficie perimetral interior realizada mediante la depresión prevista de acuerdo con la invención estabiliza la geometría de la abertura de apoyo durante la vida útil de la herramienta de impacto. Se evita en gran medida que el material se estire y se reducen las tensiones superficiales, con el resultado de que se minimizan los factores que inician grietas y que posiblemente causen daños a las herramientas de impacto.

A este respecto, la depresión prevista de acuerdo con la invención se puede practicar en la superficie perimetral interior de una manera particularmente sencilla desde el punto de vista técnico de la fabricación. Por lo tanto, la depresión se puede conformar en la superficie perimetral interior ya durante el moldeo de la herramienta de impacto por medio de un núcleo de moldeo adecuadamente conformado que reproduzca el ojo de soporte. Sin embargo, también puede ser producido mediante otros procedimientos de fabricación como, por ejemplo, por electroerosión o mecanizado, en particular mecanizado con arranque de viruta.

En la mayoría de las aplicaciones prácticas, una herramienta de impacto de acuerdo con la invención oscila alrededor del eje en el que está montada en cada caso solo en un área de pivotado inferior a 360°. En estos casos, por regla general es suficiente si la depresión prevista de acuerdo con la invención se limita a la zona de la superficie perimetral interior en la que se producen esfuerzos de compresión elevados como resultado de las fuerzas centrífugas que actúan sobre la herramienta de impacto durante el uso. Esto hace posible diseñar en cada caso el área de la abertura de soporte que está sujeta a menos tensión de una manera diferente, por ejemplo, en forma de una extensión de la abertura de soporte que se extiende en la dirección de la sección de impacto, de tal modo que la sección de soporte de la herramienta de impacto tiene propiedades de expansión no solo por sus propiedades materiales, sino también

por su forma, que la protege de la aparición de grietas y roturas.

La forma y el perfil de la depresión prevista de acuerdo con la invención deben configurarse de tal manera que el material desplazado lateralmente durante el uso en el área de la superficie perimetral interior del ojo de soporte sea alojado por las depresiones lo más completamente posible.

Para ello, puede ser conveniente formar una estructura de superficie en la sección de la superficie perimetral interior de la abertura de soporte provista de la depresión en la que al menos una zona de superficie perimetral de la superficie perimetral interior esté separada por la depresión de una zona de superficie perimetral adyacente de la superficie perimetral interna. La subdivisión de la superficie perimetral interior creada de esta manera reduce el volumen disponible para el desplazamiento en las zonas separadas en cada caso entre sí, de tal modo que también se reducen las cantidades de material potencialmente desplazadas.

La posibilidad más sencilla de una subdivisión de este tipo consiste en una depresión que discurra alrededor de la superficie perimetral interior. Para ello, la depresión puede estar configurada, por ejemplo, como una ranura anular que discurra anularmente alrededor del eje longitudinal de la abertura de soporte.

La depresión puede tener en cada caso la forma de una acanaladura, sobreentendiéndose que, independientemente de la forma que se prevea para la depresión, las transiciones, las esquinas y los bordes de la depresión están diseñados en cada caso, en particular, redondeados, de tal modo que se evite el peligro de un efecto de cizalla que, de lo contrario, se produciría desde allí.

Para lograr una subdivisión múltiple de la superficie perimetral interior en dos o más zonas de superficie perimetral separadas entre sí, se pueden conformar dos o más depresiones en la superficie perimetral interior del ojo de soporte, distribuidas en la dirección longitudinal de la abertura de soporte.

Otro ejemplo de una depresión que estructura la superficie perimetral interna de tal modo que haya en cada caso una zona de superficie perimetral de expansión limitada entre cada dos secciones adyacentes de la depresión es una depresión formada en espiral en la superficie perimetral interna que discurra alrededor de la abertura de soporte.

Además, la depresión en la superficie perimetral interna de la abertura de soporte puede formar una estructura en la que al menos una zona de superficie perimetral de la superficie perimetral interna esté completamente rodeada por la depresión en las direcciones longitudinal y circunferencial de la superficie perimetral interna. Para ello, la depresión puede estar configurada de tal manera que la zona de superficie perimetral delimitada por la depresión tenga forma elíptica, circular, cuadrada o romboidal. Por supuesto, la depresión se puede formar a este respecto de tal manera que dos o más zonas perimetrales de la superficie perimetral interna estén separadas entre sí.

Una estructura de este tipo también puede estar formada por varias depresiones con forma acanalada que se crucen entre sí y que presenten diferentes profundidades o anchuras.

En particular, con respecto a la uniformidad de la carga a la que están expuestas las distintas secciones de superficie perimetral separadas entre sí por la depresión en esta configuración durante el uso, puede ser ventajoso si las secciones perimetrales en cuestión se distribuyen uniformemente sobre la superficie perimetral interior de la abertura de soporte, es decir, si la depresión en la superficie perimetral interior forma una estructura regular en la que las secciones de superficie perimetral que están separadas entre sí se distribuyen en una disposición regular en la superficie perimetral interior.

Como ya se ha mencionado, la forma y la extensión de la depresión prevista de acuerdo con la invención en la superficie perimetral interior de la abertura de soporte de la herramienta de impacto de acuerdo con la invención deben seleccionarse de tal manera que pueda alojar el material que rodea el ojo de soporte potencialmente desplazado durante el uso de la forma más completa posible. Para ello, se ha demostrado útil que se realice la profundidad de la depresión, medida en dirección radial partiendo de la superficie perimetral interna, tomando en consideración la dureza que está presente en una capa cercana a la superficie superior, adyacente a la superficie perimetral interna de la abertura de soporte cuando se usa la herramienta de impacto o que se produce en ese lugar durante el transcurso del uso. De esta forma, se puede tener en cuenta la influencia de las propiedades del material del que está hecha una herramienta de impacto de acuerdo con la invención y del tratamiento térmico que experimenta la herramienta de impacto durante su fabricación para adaptar de forma óptima sus propiedades mecánicas a las tensiones que se generan durante el uso.

Así, una herramienta de impacto de acuerdo con la invención puede estar compuesta de un material de acero fundido en el que se produzca un endurecimiento y, por lo tanto, un aumento concomitante de la dureza como resultado de la deformación en frío cercana a la superficie, como ocurre cuando se usa una herramienta de impacto de acuerdo con la invención en el área de contacto entre superficie perimetral interna de la abertura de soporte y superficie perimetral exterior del eje sobre el que oscila la herramienta de impacto. Asimismo, como consecuencia del tratamiento térmico al que se somete la herramienta de impacto durante su fabricación para ajustar la máxima dureza en la zona de su sección de impacto y una tenacidad optimizada en la zona de su sección de apoyo, se puede producir una

descarburación y una disminución concomitante de la dureza en una capa superficial adyacente a la superficie perimetral interna de la abertura de soporte.

En este último caso en particular, es ventajoso que la profundidad de la depresión en el material de la herramienta de impacto, medida en dirección radial partiendo de la superficie perimetral interior, sea al menos igual al grosor de una capa superficial adyacente a la superficie perimetral interior cuya dureza sea menor que la dureza de una capa nuclear de la herramienta de impacto adyacente a la capa superficial y delimitada por la capa superficial con respecto a la abertura de soporte. En la práctica, son adecuadas en este sentido depresiones que tengan, por ejemplo, 2-30 mm de profundidad.

Para garantizar una capacidad de carga suficiente de la superficie perimetral interior de la abertura de soporte de una herramienta de impacto de acuerdo con la invención a pesar de la depresión prevista de acuerdo con la invención, la depresión debería ocupar como máximo el 50 % de la superficie perimetral interior de la abertura de soporte, extendiéndose la depresión ventajosamente por al menos el 25 %, en particular al menos el 30 % o al menos un tercio de la superficie perimetral interna para proporcionar un espacio de alojamiento suficientemente grande para el material de la herramienta de impacto que se desplaza durante el uso. A este respecto, la "superficie perimetral interna" que no está provista de una depresión se usa como valor de referencia para la especificación porcentual (%) de esta medida. En el caso de una abertura de soporte con un diámetro libre interior circular, por ejemplo, esta es igual a una superficie cilíndrica hueca cuyo diámetro es igual a la anchura libre de la abertura de soporte.

Si se prevén varias depresiones independientes entre sí, estas pueden tener anchuras y profundidades diferentes. Las depresiones se pueden disponer a este respecto en un ángulo de 10° - 80° en relación con el eje longitudinal de la abertura de soporte (cuando se proyecta en un plano de dibujo).

Los materiales de acero típicos a partir de los cuales se fabrican las herramientas de impacto diseñadas de acuerdo con la invención son aceros de temple martensítico con contenidos de carbono de 0,1 - 0,70 % en peso que ya se utilizan hoy en día para este fin.

Las herramientas de impacto de acuerdo con la invención también pueden fabricarse a partir de aceros de solidificación austenítica con contenidos de manganeso del 7 al 30 % en peso. Estos tipos de acero, conocidos bajo la denominación de "aceros Hadfield", también se han demostrado eficaces en la práctica durante muchos años para la fabricación de herramientas de impacto del tipo en cuestión. Un ejemplo de un acero Hadfield de este tipo es el acero disponible comercialmente con el nombre estándar de X120Mn12 y el número de material 1.3401. Especialmente bajo cargas de impacto, los aceros Hadfield muestran una buena resistencia al desgaste debido a su alta capacidad de endurecimiento por deformación.

Además, las herramientas de impacto de acuerdo con la invención se pueden fundir para este fin a partir de materiales de hierro fundido conocidos, por ejemplo, a partir del llamado "hierro fundido blanco", que presenta un contenido de cromo de hasta el 29 % en peso.

Como alternativa a la fabricación antes explicada de herramientas de impacto según la invención a partir de materiales de acero o hierro fundido por fundición, también es posible producir tales herramientas de impacto por forja o por oxicrote a partir de un producto preliminar con la forma correspondiente o como una construcción soldada a partir de piezas prefabricadas.

A continuación, la invención se explica con más detalle mediante un dibujo que representa un ejemplo de realización. En cada caso muestran esquemáticamente y no a escala:

la Figura 1 una herramienta de impacto en vista en perspectiva;

la Figura 2 la herramienta de impacto de acuerdo con la figura 1 en una sección longitudinal;

las Figuras 3-6 diseños de la herramienta de impacto en una vista en sección longitudinal correspondientemente a la figura 2.

La herramienta de impacto 1 sirve como martillo de impacto en la trituración de chatarra metálica como, por ejemplo, carrocerías de vehículos, materias primas minerales o desechos minerales como escombros, estériles o similares.

Para ello, la herramienta de impacto está montada en un rotor convencional, no representado en este caso, de forma oscilante sobre un eje del rotor, que tampoco representado. Esta forma de montaje oscilante de una herramienta de impacto, que pertenece al mismo género que una herramienta de impacto de acuerdo con la invención, se describe, por ejemplo, en el documento EP 1 047 499 B1.

Para cumplir su fin previsto, la herramienta de impacto 1, que, por ejemplo, se funde convencionalmente de una sola pieza de acero Hadfield, presenta una sección de impacto 2 endurecida de una manera en sí conocida mediante un tratamiento térmico adecuado que, durante el uso, entra en contacto con el material que se ha de triturar y, debido a

ello, está expuesta a cargas de impacto extremas, y una sección de soporte 3 que está tratada térmicamente de una manera también conocida de tal modo que posee una tenacidad suficiente y propiedades de expansión por medio de las cuales es capaz de absorber las cargas dinámicas que actúan sobre la herramienta de impacto 1 durante el uso.

- 5 En la sección de apoyo 3 está formada una abertura de soporte 4 dispuesta centralmente que se extiende por la anchura B entre las caras frontales 5,6 de la herramienta de impacto 1. El eje longitudinal central L de la abertura de soporte 4 define el eje de oscilación alrededor del cual oscila la herramienta de impacto 1 durante el uso alrededor del eje del rotor, que generalmente también se compone de un material de acero. A este respecto, existe un contacto de fricción metálico entre la superficie perimetral exterior del eje del rotor y la superficie perimetral interior 7 que delimita la abertura de soporte 4 de la herramienta de impacto 1. Cuando es nuevo, la forma de la superficie perimetral interior 7 se corresponde con la forma de una superficie cilíndrica hueca cuyo diámetro es igual a la anchura libre dW de la abertura de soporte 4.

- 15 En el diseño de la herramienta de impacto 1 mostrado en las figuras 1 y 2, están distribuidas cuatro depresiones 8a - 8d en la superficie perimetral interna 7 a distancias regulares por la anchura B de la herramienta de impacto 1, configuradas en cada caso con forma de una ranura anular con forma acanalada y que discurren alrededor del eje longitudinal central L de la abertura de soporte 4. Las secciones anulares de la superficie perimetral interior presentes entre las depresiones 8a - 8d están separadas entre sí por las depresiones 8a - 8d.

- 20 La profundidad T medida en la dirección radial R y la anchura libre W de la superficie de abertura perimetral interna de las depresiones 8a - 8d medida en el límite con la superficie perimetral interna 7 se dimensionan teniendo en cuenta la forma de ranura de las depresiones 8a - 8d, de tal modo que, por un lado, en la zona de las depresiones 8a - 8d haya espacio suficiente para alojar el material que, durante el uso, se desplaza de las secciones del material de la herramienta de impacto 1 que bordean la abertura de soporte 4 y que son en cada caso lateralmente adyacentes a las depresiones 8a-8d. Por otro lado, la anchura libre W de las depresiones 8a - 8d está dimensionada de tal manera que las aberturas perimetrales internas de las depresiones 8a - 8d ocupan, por ejemplo, aproximadamente el 40 % de toda la superficie perimetral interna 7, es decir, la superficie perimetral interna de un cilindro hueco cuyo diámetro se corresponde con la anchura libre dW de la abertura de soporte 4.

- 30 En la realización mostrada en la figura 3, también hay varias depresiones con forma acanalada 8e - 8g distribuidas a distancias regulares alrededor del perímetro de la abertura de soporte 4 que, en la proyección efectuada en la figura 2 en el plano del dibujo en relación con el eje longitudinal central L de la abertura de soporte, se extienden de manera alineada en un ángulo de 45 ° en espiral en la dirección longitudinal LR y circunferencial UR de la abertura de soporte 4.

- 35 En el diseño mostrado en la figura 4, la superficie perimetral interior 7 también está perfilada por depresiones 8h-8l con forma acanalada que, en la proyección en el plano del dibujo, presentan secciones de lados iguales convergentes en forma de V que están inclinadas a 45° con respecto al eje longitudinal L.

- 40 En las variantes que se muestran en las figuras 5 y 6, las depresiones 8m y 8n forman una estructura tipo patrón coherente en la que las secciones de superficie perimetral 9a - 9c, 10a - 10c con forma de rombo (figura 5) o circular (figura 6) están delimitadas en el dirección longitudinal y circunferencial en todos los lados por la respectiva depresión 8m,8n, de tal modo que las secciones de superficie perimetral 9a - 9c, 10a - 10c adyacentes en cada caso están separadas entre sí en cada caso por una sección de la depresión 8m, 8n en cuestión. Una estructuración de este tipo de la superficie perimetral interior 7 mediante las depresiones 8m,8n tiene la ventaja de que las dilataciones del material en dirección circunferencial y longitudinal de la abertura de soporte 4 pueden ser absorbidas de forma segura de las depresiones 8m, 8n.

Referencias

- 50
- | | |
|-----------|---|
| 1 | Herramienta de impacto |
| 2 | Sección de impacto |
| 3 | Sección de soporte |
| 4 | Abertura de soporte |
| 5,6 | Lados frontales de la herramienta de impacto 1 |
| 7 | Superficie perimetral interna de la abertura de soporte 4 |
| 8a - 8n | Depresiones en la superficie perimetral interna 7 |
| 9a - 9c | Secciones de superficie perimetral |
| 10a - 10c | Secciones de superficie perimetral |
| B | Anchura de la herramienta de impacto 1 |
| dW | Anchura libre dW de la abertura de soporte 4 |
| L | Eje longitudinal central de la abertura de soporte 4 |
| LR | Dirección longitudinal |

ES 2 906 300 T3

R	Dirección radial
T	Profundidad de las depresiones 8a - 8n
UR	Dirección circunferencial
W	Ancho libre de la superficie de abertura del lado perimetral interno de las depresiones 8a - 8n

REIVINDICACIONES

- 5 1. Herramienta de impacto para triturar objetos metálicos o materiales rocosos, fabricada de un material a base de hierro y que comprende una sección de soporte (3) en la que está conformada una abertura de soporte (4), prevista para el montaje oscilante libre de la herramienta de impacto (1) sobre un eje metálico, con una superficie perimetral interna (7) que rodea la abertura de soporte (4), produciéndose durante el uso un contacto de fricción metálico entre la superficie perimetral externa del eje y la superficie perimetral interna (7) de la abertura de soporte (4) de la herramienta de impacto (1), así como una sección de impacto (2) que, durante el uso, está expuesta a una carga de impacto por el contacto con el material que se ha de triturar, **caracterizada por que** se forma al menos una depresión (8a - 8n) en una sección de la superficie perimetral interior (7) de la abertura de soporte (4), que está prevista para alojar material metálico de la herramienta de impacto (1) lateralmente adyacente a la depresión (8a - 8n) y desplazado durante el uso, discurriendo la depresión (8e - 8g) en espiral alrededor de la abertura de soporte (4) y/o delimitando por completo la depresión (8m, 8n) al menos un área de superficie perimetral (9a, 9b; 10a, 10b) de la superficie perimetral interior (7) en dirección longitudinal (LR) y circunferencial (UR) de la superficie perimetral interior (7) y/o estando conformadas dos o más depresiones (8a - 8k) en la superficie perimetral interna (7) del ojo de soporte distribuidas en dirección longitudinal (LR) de la abertura de soporte (4).
- 20 2. Herramienta de impacto según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la depresión (8a - 8n) está prevista al menos en una sección de la superficie perimetral interna (7) de la abertura de soporte (4) que durante el uso recibe carga de presión.
- 25 3. Herramienta de impacto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**, en la sección de la superficie perimetral interior (7) de la abertura de soporte (4) provista de la depresión (8a - 8n), está formada una estructura superficial mediante la depresión (8a - 8n), en la que al menos un área de superficie perimetral de la superficie perimetral interior (7) está separada por la depresión de una zona de superficie perimetral adyacente de la superficie perimetral interior (7).
- 30 4. Herramienta de impacto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la depresión (8a - 8g) rodea la abertura de soporte (4).
5. Herramienta de impacto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la depresión (8a - 8k) está configurada a modo de una acanaladura.
- 35 6. Herramienta de impacto según las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizada por que** la depresión (8a - 8d) rodea la abertura de soporte (4) a modo de una ranura anular.
7. Herramienta de impacto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la zona de superficie perimetral (9a, 9b; 10a, 10b) delimitada por la depresión (8n, 8m) es elíptica, circular, cuadrada o rómbica.
- 40 8. Herramienta de impacto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la profundidad (T) de la depresión (8a - 8n), medida en la dirección radial (R) partiendo de la superficie perimetral interior (7), en el material de la herramienta de impacto (1) es al menos igual al espesor de una capa superficial contigua a la superficie perimetral interna (7) cuya dureza es menor que la dureza de una capa nuclear de la herramienta de impacto (1) contigua a la capa superficial y delimitada por la capa superficial con respecto a la abertura de apoyo (4).
- 45 9. Herramienta de impacto según la reivindicación 8, **caracterizada por que** la profundidad (T) de la depresión es de 2 - 30 mm.
- 50 10. Herramienta de impacto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la depresión ocupa el 25-50 % de la superficie perimetral interna (7) de la abertura de soporte (4).
11. Herramienta de impacto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** se compone de un material de hierro o de acero fundido.
- 55 12. Rotor para una máquina para triturar objetos metálicos o materiales rocosos, que comprende al menos un eje metálico en el que está montada, con su abertura de apoyo (4), al menos una herramienta de impacto (1) configurada de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, produciéndose un contacto de fricción metálico entre la superficie perimetral exterior del eje y la superficie perimetral interior (7) de la abertura de soporte (4) de la herramienta de impacto (1).

60

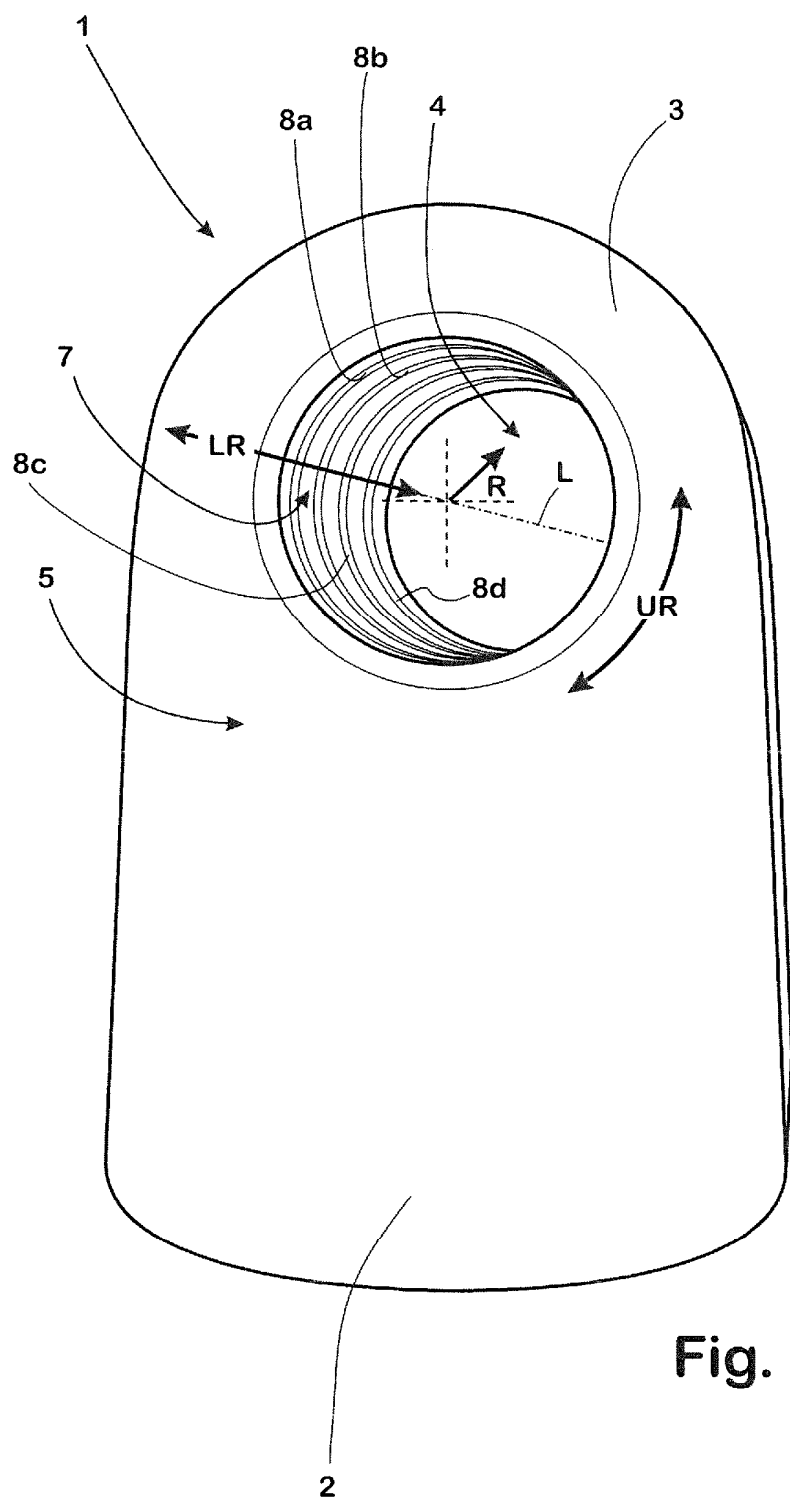
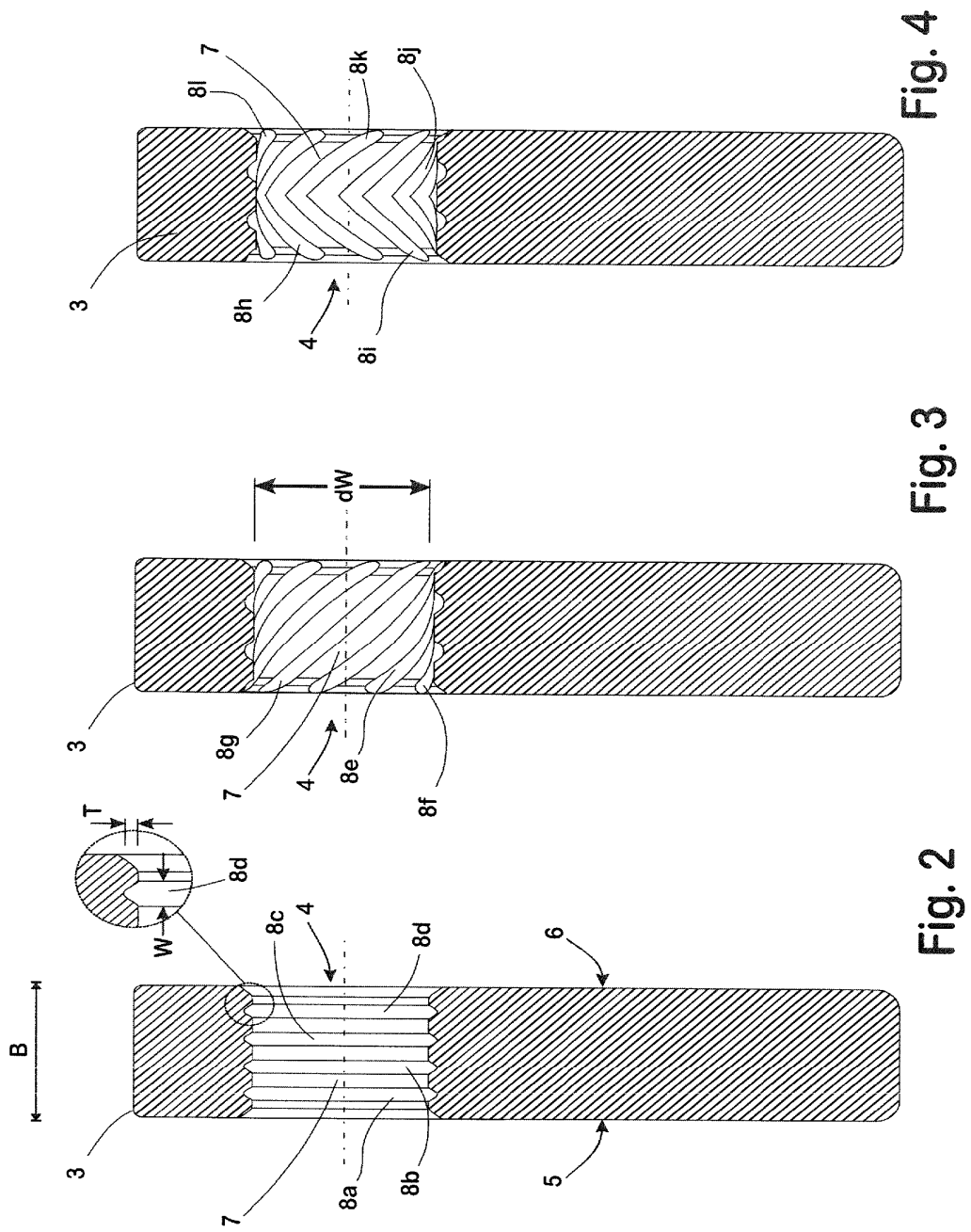


Fig. 1



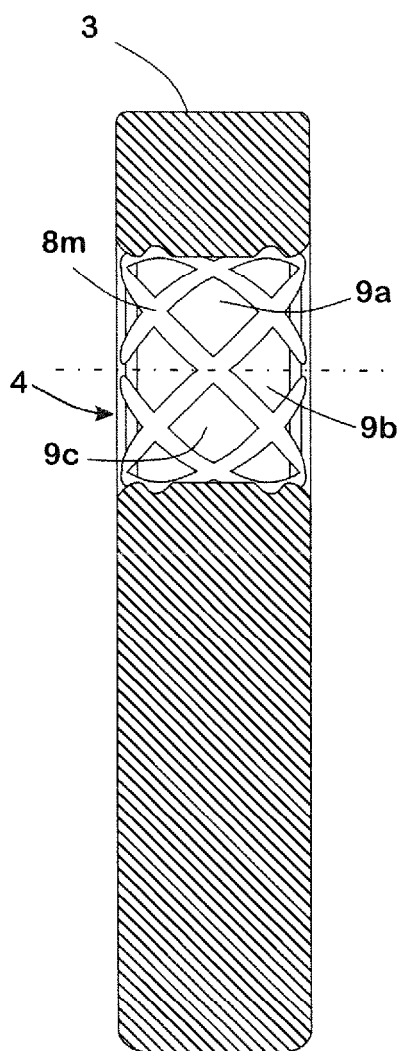


Fig. 5

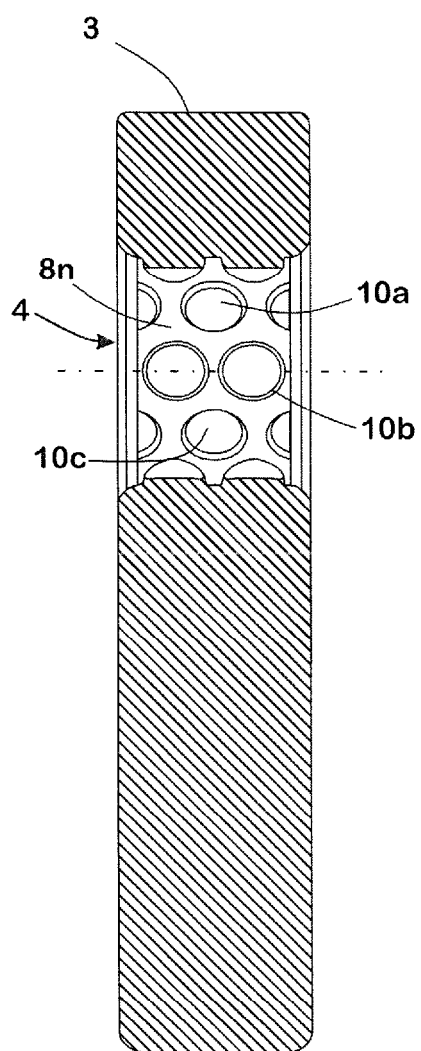


Fig. 6