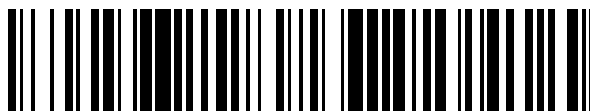


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 715**

51 Int. Cl.:

B02C 13/28 (2006.01)

B02C 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2018** **E 18177911 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019** **EP 3415236**

54 Título: **Regleta de impacto**

30 Prioridad:

16.06.2017 DE 102017113238

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

14.07.2020

73 Titular/es:

**KEESTRACK N.V. (100.0%)
Taunusweg 2
3740 Munsterbilzen, BE**

72 Inventor/es:

HOOGENDOORN, FREDERIK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 773 715 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

Regleta de impacto

La invención se refiere a una regleta de impacto para una trituradora de impacto con las características de la reivindicación 1 y se refiere a un rotor con una regleta de impacto de este tipo según las características de la reivindicación 7, así como una trituradora de impacto según la reivindicación 13.

Las trituradoras de impacto se emplean para triturar materiales minerales (piedra natural o material de reciclaje) y para producir áridos finos o gruesos. Para esto el material se trae en caída libre al radio de acción de las regletas de impacto de un rotor y desde allí se arroja contra las placas deflectoras. Allí se rompe. Las regletas de impacto son piezas de desgaste y deben reemplazarse con regularidad. En las trituradoras de impacto reversibles, se puede cambiar la dirección de rotación del rotor de tal modo que los lados delantero y trasero de las regletas de impacto puedan usarse de forma alternativa hasta alcanzar el límite de desgaste. A continuación, las regletas de impacto pueden girarse alrededor de su propio eje longitudinal. De este modo, sale hacia afuera un área de extremo aún no desgastada de las regletas de impacto, que se encontraba en un receptáculo de regletas de impacto en el rotor, de tal modo que la regleta de impacto también puede usarse hasta que se alcanza esta área de extremo. Con respecto al grado de utilización del material utilizado, es deseable si el área de retención de las regletas de impacto es lo más pequeña posible y el área de impacto expuesta al desgaste es lo más grande posible. Sin embargo, si el área de retención es demasiado pequeña, pueden producirse grandes tensiones en la regleta de impacto. La regleta de impacto puede romperse, lo que puede producir el daño de otras partes de la trituradora de impacto. Lo que trae como resultado reparaciones y una pérdida de producción. Si el área de retención es demasiado grande, no se pueden utilizar porciones significativas de material de la regleta de impacto para el contacto con el material a triturar. Un bajo índice de utilización no es favorable económicamente.

Respecto al estado actual de la tecnología puede mencionarse el documento JP S61 132042 U. Se describe una regleta de impacto para su introducción en un receptáculo de regleta de impacto axialmente paralelo de un rotor de una trituradora de impacto. La regleta de impacto posee un eje longitudinal que se extiende de forma paralela al receptáculo de regleta de impacto y los lados longitudinales que están expuestas al desgaste. La regleta de impacto posee dos caras frontales en cada uno de sus lados longitudinales y entre las caras frontales un área de retención delantera y trasera, en las que las áreas de retención están delimitadas en cada caso por bandas longitudinales. La disposición es simétrica en espejo. Las bandas longitudinales son trapezoidales en la sección transversal. En la posición de instalación, las bandas longitudinales exteriores de forma radial se proyectan relativamente lejos del receptáculo de las regletas de impacto y, por lo tanto, están expuestas a un mayor desgaste.

La presente invención tiene por objeto presentar una regleta de impacto para una trituradora de impacto, que posea una larga vida útil y un alto índice de utilización. Además, debe presentarse un rotor adecuado para regleta de impacto de este tipo, así como una trituradora de impacto con un rotor con una vida útil más larga.

El primer objeto se logra en una regleta de impacto con las características de la reivindicación 1. Un rotor adecuado que resuelva este problema es el objeto de la reivindicación 7 y una trituradora de impacto correspondiente es el objeto de la reivindicación 13.

Se propone una regleta de impacto reversible para su introducción en un receptáculo de regleta de impacto axialmente paralelo de un rotor en particular reversible de una trituradora de impacto. Se obtiene un índice máximo de utilización cuando la regleta de impacto puede girarse. La regleta de impacto posee un área de retención en el medio y un área de impacto en cada caso adyacente al área de retención. Una de las dos áreas de impacto en las caras frontales de una regleta de impacto se encuentra en una posición operativa, es decir, se proyecta fuera del rotor. La otra área de impacto se encuentra protegida en el rotor y puede colocarse en la posición de operación al girarse la regleta de impacto.

Dentro de un sistema de coordenadas cartesianas, la regleta de impacto posee un eje longitudinal que se extiende en la dirección z, que se extiende en la posición de instalación de forma paralela al receptáculo de las regletas de impacto del rotor, un eje vertical que se extiende en la dirección y, que se orienta hacia una superficie del cabezal radial de la regleta de impacto, y un eje transversal que se extiende en la dirección x, que se orienta a un lado longitudinal de la regleta de impacto. El origen de este sistema de coordenadas se encuentra en el medio del área de la sección transversal de la regleta de impacto.

La regleta de impacto posee dos caras frontales de extremo en cada uno de sus lados longitudinales (anterior y posterior), que sirven como superficies de impacto, y entre las caras frontales un área de retención anterior y posterior. Cuál es el lado anterior y cuál es el lado posterior depende de la posición de instalación y de la dirección de rotación del rotor. La presente invención se basa en lados delanteros y traseros idénticos con respecto a las superficies allí activas. Esto permite un funcionamiento reversible del rotor sin tener que girar manualmente la regleta de impacto cuando se invierte.

Las áreas de retención están delimitadas por dos bandas longitudinales idénticas, es decir, las áreas de retención se encuentran entre las bandas longitudinales. Las bandas longitudinales sobresalen de las caras frontales. En relación al plano y-z y al plano x-z, las bandas longitudinales están dispuestas en simetría de espejo. La regleta de

impacto es, por lo tanto, rotacionalmente simétrica. Puede ser girada 180° alrededor del eje x, y o z, y de este modo se reproduce a sí misma.

5 Las bandas longitudinales son trapezoidales en la sección transversal. Estas tienen una base ancha en la regleta de impacto y una superficie superior más estrecha a cierta distancia de la base. La parte superior se extiende de forma paralela al plano y-z. Las caras frontales también se extienden esencialmente de forma paralela al plano y-z. En este contexto, "esencialmente" significa "dentro del alcance de las tolerancias de producción". La regleta de impacto puede tratarse en particular de un componente de fundición. Los componentes de fundición poseen superficies que pueden estar ligeramente inclinadas o irregulares debido al proceso de fabricación. La presente invención cubre tanto las superficies que se han producido a través de fundición como también las que se han procesado por medio de procesos de transformación o eliminación de material, por ejemplo, superficies forjadas o fresadas. La regleta de impacto de acuerdo con la presente invención puede consistir en un material fundido metálico, un material cerámico o un material híbrido de acero con componentes cerámicos. La presente invención no se limita a un material específico, siempre que este material pueda romper material mineral con una vida útil suficiente.

10 15 Las bandas longitudinales trapezoidales poseen en cada caso dos flancos que se extienden desde la base hasta la parte superior. Los flancos internos enfrentados entre sí de las bandas longitudinales adyacentes incluyen en cada caso un ángulo de flanco de 20° a 27° con respecto al eje x. En particular, el ángulo de flanco es de 23° a 26° y preferiblemente de 25°. Este ángulo de flanco ha demostrado ser particularmente adecuado para la transmisión de las fuerzas desde la regleta de impacto al rotor y para la transmisión del par desde el rotor a la regleta de impacto.

20 25 Preferiblemente, no solo los ángulos del flanco de los dos flancos internos son idénticos sobre un lado longitudinal, sino también los ángulos del flanco de los dos flancos externos. Además, los ángulos del flanco de los flancos interno y externo pueden ser idénticos y también pueden ser de 20° a 27°, en particular de 23° a 26°, preferiblemente de 25°. Los flancos internos dispuestos de forma diagonalmente opuesta entre sí se extienden en un plano común.

Los flancos exteriores tienen este ángulo que se desvía en aproximadamente 25 ° del eje x, de modo que las fuerzas iniciadas en las bandas longitudinales en la transición de la base a los flancos no tengan que desviarse en 90° sino en alrededor de 65°. Además, las transiciones de los flancos a la base son redondeadas, lo que también evita picos de tensión en el material.

30 35 La regleta de impacto posee un ancho medido en la dirección x, en el que el ancho entre las bandas longitudinales es al menos tan grande como el ancho en el área de las caras frontales. Preferiblemente, el ancho entre las bandas longitudinales es mayor que el ancho en el área de las caras frontales, en particular, en un orden de magnitud del 4 al 10%. El ancho de la regleta de impacto en el área de impacto se desvía solo ligeramente del ancho entre las bandas longitudinales, por ejemplo, 80mm/85mm o 100mm/108mm (ancho de las caras frontales / ancho entre las bandas longitudinales). El ancho mayor entre las bandas longitudinales es conveniente porque las bandas longitudinales en la aplicación de fuerza del tipo de acuerdo con la presente invención están sujetas a cargas más altas y porque las cargas de las bandas longitudinales deben transmitirse a las otras bandas longitudinales a través del área central de la regleta de impacto con la menor tensión posible. Por lo tanto, el área central de la regleta de impacto entre las bandas longitudinales debería tener un mayor ancho.

40 La presente invención se basa en el hecho de que el ancho de una regleta de impacto que no se desgasta es esencialmente constante tanto en el área de las caras frontales como también entre las bandas longitudinales.

45 En el contexto de la presente invención, el área de retención es el área en la que se sujeta la regleta de impacto. Comienza en un área de contacto superior en la banda longitudinal externa y termina en un área de contacto inferior en la banda longitudinal inferior. La regleta de impacto se sujeta entre las bandas longitudinales por acoplamiento positivo.

50 La presente invención evita un debilitamiento de la sección transversal de la regleta de impacto a través de muescas laterales. Los diferentes anchos producen que el área central entre las bandas longitudinales, aunque parezcan como una depresión, en realidad, no debiliten la sección transversal de la regleta de impacto, sino que incluso la refuercen. No se produce un efecto de entallado. Por medio de más material en el área central se crea la base para anclar de manera segura una regleta de impacto reversible. La combinación del área central algo más ancha con los mencionados ángulos del flanco de los flancos internos permite una regleta de impacto que, como resultado, con una mayor capacidad de carga requiere menos material y, por lo tanto, logra un alto índice de utilización de al menos 50%. El índice de utilización es preferiblemente mayor al 55% y en particular mayor al 60%.

55 A través de las diferencias de ancho, los flancos internos de las bandas longitudinales enfrentadas entre sí son más cortos que los flancos externos, siempre que los flancos internos y externos tengan el mismo ángulo de flanco. Durante el funcionamiento, las fuerzas centrífugas se transmiten al soporte de la barra de soplado en el receptáculo de las regletas de impacto a través de los flancos internos de las bandas longitudinales radialmente internas. Las regletas de impacto causan a través de su alto propio peso y la alta velocidad de rotación fuerzas centrífugas muy

altas. El acoplamiento positivo entre el rotor y las regletas de impacto da como resultado una fijación segura en la dirección radial del rotor. Sin embargo, las regletas de impacto pueden ser reemplazadas fácilmente de forma mecánica con la máquina detenida porque solo están en contacto con el rotor a través de los flancos de las bandas longitudinales. Las regletas de impacto pueden extraerse de forma axial de los receptáculos de las regletas de impacto. Dado que la carga axial es relativamente baja, son suficientes elementos de fijación sencillos para la fijación axial, como, por ejemplo, protecciones axiales atornilladas al rotor. Estas son fácilmente desmontables y permiten un acceso directo a la regleta de impacto.

El receptáculo de las regletas de impacto está delimitado en ambos lados por los soportes de las regletas de impacto. Los soportes de la barra de soplado están soldados al rotor. El rotor puede ser construido a partir de múltiples discos de rotor dispuestos de forma paralela entre sí, en el que los soportes de las regletas de impacto se extienden de disco del rotor a disco del rotor. Los soportes de las regletas de impacto son los componentes con los que las regletas de impacto están en contacto a través de sus flancos.

Los flancos internos de las bandas longitudinales radialmente internas no solo son cargados por las fuerzas centrífugas, sino sobre todo por el material a ser triturado que golpea la regleta de impacto y se acelera enormemente por la regleta de impacto. Como el círculo de impacto del rotor es más grande que el rotor en sí, se ejerce un par sobre una regleta de impacto que está bajo tensión. Este par se transmite al rotor a través de los flancos de las bandas longitudinales. A la inversa, el rotor accionado transmite fuerzas al soporte de las regletas de impacto y estas a su vez a través de los mencionados flancos a las bandas longitudinales de la regleta de impacto. Los flancos internos enfrentados entre sí de las bandas longitudinales son las superficies más importantes de las regletas de impacto junto a las superficies de impacto porque estas, y de acuerdo con la presente invención solo estas, participan en la transmisión de potencia. Dentro del alcance de la presente invención no está excluido que tenga lugar una transmisión de potencia adicional o indirecta a través de material mineral que haya penetrado en huecos y juntas entre la regleta de impacto y el soporte de las regletas de impacto. Las fuerzas se transmiten principalmente a través de los flancos.

Cuando se rompe el material, en la parte posterior de la regleta de impacto se tensiona sobre todo el flanco radialmente interno de la banda longitudinal radialmente externa. En la parte anterior, cuando se rompe, se encuentra el flanco interno de la banda longitudinal radialmente interna. Los flancos están orientados de acuerdo con la presente invención de tal manera que los pares que se inician alrededor del eje longitudinal (eje de rotación / eje z) de la regleta de impacto alcanzan superficies que se extienden en la dirección radial al eje de rotación. Es ideal si estas superficies están a una gran distancia radial del eje de rotación. El brazo de palanca se agranda, de tal modo que se reduce la presión superficial en el punto de soporte, es decir, el vector de fuerza se vuelve más pequeño. De acuerdo con la presente invención, se logra un brazo de palanca más grande con una regleta de impacto delgada cuando los flancos que sirven como puntos de soporte o superficies de soporte están a una gran distancia radial del eje longitudinal (eje z). Para garantizar que al mismo tiempo el índice de utilización permanezca alto, las bandas longitudinales no deben ser demasiado anchas / altas. Se considera óptimo que los flancos estén dispuestos en un ángulo de 20° a 27° y se encuentren en un plano radial que se cruce con el eje longitudinal. Debido a la simetría, los planos radiales de intersección de los cuatro flancos internos se encuentran en un ángulo de $2 \times 20^\circ - 27^\circ = 40^\circ - 52^\circ$ entre sí, preferiblemente 50°. Los flancos internos están dispuestos hasta cierto punto en forma de X con respecto al punto central de la regleta de impacto o al eje z, alrededor del cual se ejerce el par, y que se encuentra en el mismo plano en el que también se encuentran los flancos internos dispuestos de forma diametral.

Como resultado, los pares iniciados son absorbidos en esta configuración de manera óptima por los soportes de las regletas de impacto. Se reducen los momentos de flexión en las bandas longitudinales y el desgaste, así como se reduce la erosión del material. El riesgo de rotura disminuye, de tal modo que el área central entre las bandas longitudinales puede hacerse más pequeña en relación con toda la regleta de impacto, con el resultado de que el índice de utilización es mayor.

En la posición de instalación, los dos flancos radialmente externos pueden formar una paletilla para proteger los componentes adyacentes del rotor. Los flancos radialmente externos pueden desgastarse en cierta medida para este propósito. Esto no es una desventaja para la función de la regleta de impacto, porque los flancos exteriores no tienen superficies de contacto con el rotor. Una desviación en la precisión en las dimensiones o en el desgaste en esta área no afecta el ajuste seguro o la vida útil de la regleta de impacto.

Se considera que una geometría de la regleta de impacto es particularmente favorable si la relación entre el ancho del área de impacto y la distancia mínima de los flancos en el área central es de 1,8 - 2,2 a 1, en particular de 2 a 1. El mencionado ancho en el área de impacto es preferiblemente mayor de 70 a 80mm. El ancho es esencialmente constante, en particular, en toda el área de impacto.

La relación entre la distancia mínima de los flancos internos entre las bandas longitudinales y la altura de las bandas longitudinales es preferiblemente de 1,8 a 2,2 a 1, en particular, de 2 a 1.

Las bandas longitudinales deben tener un ancho en la dirección x del 40% al 60%, en particular del 50%, de la altura de la regleta de impacto. Sus lados superiores deben tener una altura en la dirección y de preferiblemente

40% al 60%, en particular 50% de la distancia mínima de los flancos internos entre las bandas longitudinales. El ancho de la regleta de impacto en el área de las bandas longitudinales es preferiblemente del 40% al 60%, en particular del 50% más grande que el ancho de la regleta de impacto en el área de impacto. La longitud de la regleta de impacto en la dirección z es independiente de las otras proporciones.

5 La presente invención propone un rotor adecuado para la fijación, en el que el receptáculo de las regletas de impacto presente soportes de regletas de impacto opuestos con proyecciones para tomar entre las bandas longitudinales. En este caso, las proyecciones tienen preferiblemente los mismos ángulos de flanco que los flancos internos de las bandas longitudinales. De este modo se asegura que la presión superficial sea lo más baja y uniforme posible, tanto en el rotor como en la regleta de impacto. Con una carga uniforme el material se utiliza de
10 manera óptima. De este modo se ahorra material en el rotor y en la regleta de impacto.

En un desarrollo ventajoso de la presente invención, las placas de protección del rotor están dispuestas en el rotor, que cubren el soporte de las regletas de impacto de forma radial del lado circunferencial. Las placas de protección del rotor son piezas de desgaste intercambiables, que, sin embargo, tienen una vida útil mucho más larga que las regletas de impacto, ya que reciben menos tensión. Las placas de protección del rotor en la presente invención
15 pueden acercarse mucho a la regleta de impacto. Un lado del borde de una placa de protección del rotor está dispuesto preferiblemente de forma directamente opuesta a los lados superiores de las bandas longitudinales radialmente exteriores. Como resultado, los lados superiores de las bandas longitudinales radialmente exteriores, hasta las cuales se gastan las caras frontales, pueden protegerse de manera óptima, de tal modo que las regletas de impacto puedan desgastarse al máximo sin dañar sus bandas longitudinales.

20 La altura del área de contacto entre la regleta de impacto y los soportes de las regletas de impacto es muy limitada. Las áreas de contacto radialmente más internas entre la regleta de contacto y los soportes de la regleta de contacto están ubicadas en los flancos internos de las bandas longitudinales radialmente internas. A la inversa, las áreas de contacto radialmente más externas entre la regleta de impacto y el soporte de las regletas de impacto se encuentran en el flanco interno de las bandas longitudinales radialmente externas. El área de contacto entre el
25 rotor y la regleta de impacto, aunque está muy concentrada, sin embargo, también pueden transmitirse fuerzas y pares muy grandes debido a la disposición diametral de los flancos que sirven como superficies de soporte y debido a los grandes brazos de palanca resultantes.

En un desarrollo de la presente invención, el receptáculo de las regletas de impacto puede presentar un área radialmente interna para recibir la segunda cara frontal o la segunda sección de impacto de la regleta de impacto, en el que esta área está extendida en la dirección x, y un área más estrecha en la dirección x, que se encuentra entre las proyecciones. Se encuentra radialmente más alejado hacia afuera. Entre estas áreas está dispuesta un área de transición redondeada que se extiende sobre al menos el 50% del ancho del lado superior de las bandas longitudinales internas. El área redondeada es muy grande, de tal modo que, en la medida de lo posible, no pueden surgir tensiones de muesca en esta área. Los lados superiores de las bandas longitudinales no tocan las áreas
30 internas del receptáculo de las regletas de impacto y, por lo tanto, no transmiten ninguna fuerza. A través, de las bandas longitudinales, que están directamente opuestas entre sí en pares, se crean cinturones escapulares anchos que transmiten las fuerzas centrífugas de la regleta de impacto al rotor.

La regleta de impacto de acuerdo con la presente invención tiene las siguientes ventajas:

35 En la posición de instalación, las bandas longitudinales opuestas, radialmente externas, forman un área de ancho máximo como un cinturón escapular. En el cinturón escapular radialmente externo acometen los pares más grandes de la regleta de impacto. Estos se dirigen de forma efectiva en los componentes adyacentes a través de geometrías de flanco optimizadas. La ancha paletilla también protege al rotor del desgaste.

La regleta de impacto tiene un perfil simple, posee proporciones claras y, por lo tanto, es económica de fabricar.

40 La regleta de impacto tiene el mayor ancho de soporte posible debido a los flancos dispuestos de forma diametral con la misma orientación, por lo que se reduce la carga de la regleta de impacto.

El radio más grande posible en el receptáculo de las regletas de impacto evita picos de tensión en el soporte de las regletas de impacto y asegura la máxima estabilidad.

45 El ángulo de flanco de alrededor de 20° a 27°, preferiblemente de 25°, tiene la ventaja de que las fuerzas de expansión dentro del receptáculo de las regletas de impacto son bajas. Al aumentar el ángulo de flanco, las fuerzas de expansión aumentarían, es decir, las fuerzas que actúan de forma transversal al receptáculo de las regletas de impacto. Los ángulos de flanco por debajo de 20° aumentarían el ancho de la regleta de impacto con una distancia radial de los flancos que permanezca constante, como resultado de lo cual se reduce el índice de utilización. Si el ancho no es mayor, la distancia radial entre los flancos debería ser menor, lo que va acompañado de brazos de palanca más cortos y una presión superficial más alta. El rango entre 20° y 27° se considera óptimo.

50 Las fuerzas que actúan sobre la regleta de impacto se conducen al rotor a través de las bandas longitudinales radialmente internas en los mencionados ángulos de flanco en el interior del rotor. Esto reduce las cargas en el rotor en el área circunferencial externa y mejora la utilización del material.

El rotor puede estar equipado con dos, tres o más regletas de impacto idénticas, que están distribuidas de forma uniforme sobre la circunferencia. También es posible combinar regletas de impacto de diferentes alturas, por ejemplo, dos regletas de impacto de mayor altura con dos regletas de impacto de menor altura, en cada caso de forma alternativa. Las regletas de impacto se utilizan en particular en trituradoras de impacto reversibles. Su uso en trituradoras de impacto no reversibles también es posible.

A continuación, la presente invención se explica en más detalle sobre la base de un ejemplo de realización representado en dibujos puramente esquemáticos.

En estos se ilustra:

- Figura 1 Un rotor de una trituradora de impacto en una vista en planta;
- 10 Figura 2 Una sección a través del rotor de la Figura 1 a lo largo de la línea II de la Figura 1;
- Figura 3 El detalle III. a partir de la Figura 3 y
- Figura 4 Una regleta de impacto en sección transversal.

La Figura 1 muestra un rotor 1 de una trituradora de impacto, que por lo demás no se muestra en detalle. El rotor 1 posee un eje de rotor 2 horizontal, que está montado en los cojinetes 3, 4. El eje del rotor 2 se extiende de forma horizontal entre los cojinetes 3, 4. Es impulsado por una polea de correa 5. En el rotor 1, las regletas de impacto 6 están dispuestas distribuidas sobre la circunferencia. La regleta de impacto superior 6 en el plano de la imagen de la Figura 1, como todas las otras regletas de impacto 6, se extiende de forma paralela al eje de rotación D del eje del rotor 2.

En la siguiente explicación de las regletas de impacto 6, se hace referencia a un sistema de coordenadas cartesianas. El origen del sistema de coordenadas se encuentra en el medio de la regleta de impacto 6, es decir, a la mitad de la longitud (eje z), altura (eje y) y ancho (eje x) de la mencionada regleta de impacto 6. En relación a la regleta de impacto 6 superior en el plano de la imagen y perpendicular al eje de rotación D, la dirección x se extiende de forma tangencialmente al rotor 1. El eje y es la dirección radial y apunta lejos del eje del rotor 2. El eje z se extiende de forma paralela al eje de rotación D.

A partir de la vista en sección de la Figura 2 puede observarse que en la circunferencia del rotor 1 están distribuidas uniformemente un total de cuatro regletas de impacto 6. Las cuatro regletas de impacto 6 son idénticas, al igual que los receptáculos de las regletas de impacto 7 correspondientes dentro del rotor 1. Los receptáculos de las regletas de impacto 7 están en la dirección longitudinal del rotor, es decir, bolsillos que se extienden de forma paralela al eje de rotación D del eje del rotor 2.

En relación al sistema de coordenadas introducido en la Figura 1, los bolsillos se extienden en la dirección z.

Las regletas de impacto 6 están configuradas esencialmente en sección transversal de forma rectangular. Son simétricos con respecto al plano y-z y también con respecto al plano x-z. En cada caso poseen superficies del cabezal 8 radiales que se extienden esencialmente de forma paralela al plano x-z. Dado que las regletas de impacto 6 se tratan de componentes de fundición, las superficies del cabezal 8 pueden tener un ligero ángulo de desmolde en función a la técnica de fundición. Los lados longitudinales 9, 10 de la regleta de impacto 6 se extienden a una distancia paralela entre sí y, por lo tanto, se encuentran esencialmente de forma perpendicular a las superficies del cabezal 8.

En los lados longitudinales 9, 10 se encuentran dos caras frontales de extremo 11, 12, 13, 14 que sirven como superficies de impacto. Entre las caras frontales 11 - 14 de cada lado longitudinal 9, 10 se encuentra respectivamente una muesca posterior, que se designa como un área de retención 15, 16. Las áreas de retención 15, 16 están delimitadas en cada caso por dos bandas longitudinales 17, 18, 19, 20, como también puede observarse a partir de la representación de las Figuras 2 a 4. Todas las bandas longitudinales 17-20 están configuradas de manera idéntica y poseen la misma sección transversal. Las bandas longitudinales 17-20 son trapezoidales en sección transversal y poseen una base extendida 21, así como un lado superior más estrecho 22 (Figura 4). Entre la base 21 y el lado superior 22 se extienden en cada caso los flancos oblicuos. Los flancos interiores 23 - 26 se enfrentan entre sí y delimitan las áreas de retención 15, 16. Los flancos exteriores 27 forman la transición a las caras frontales 11-14. Todos los bordes son redondeados.

La flecha P1 en la Figura 2 simboliza la dirección de rotación del eje del rotor 2 y, por lo tanto, del rotor 1. Debido a la dirección de rotación, la cara frontal 11 se desgasta como superficie de impacto. En esta dirección de rotación, también podrían emplearse las designaciones parte anterior y parte posterior de la regleta de impacto 6. Como la dirección de rotación es reversible, la cara frontal opuesta 14 puede servir al mismo tiempo como superficie de impacto en el funcionamiento de modo inverso.

A través del rotor 1 y los receptáculos de la barra de soplado 17 se transmite un movimiento de rotación a las regletas de impacto 6. Las regletas de impacto 6 están insertadas en los receptáculos de las regletas de impacto

7 en la dirección z, es decir, en la dirección longitudinal del rotor 1, de una manera que no se muestra en mayor detalle. En la posición de instalación están aseguradas contra el desplazamiento axial. A través del acoplamiento positivo de los soportes de las regletas de impacto 28, 29 entre las bandas longitudinales 17-20, se sujetan las regletas de impacto 6 cautivas en el rotor 1. Los soportes de las regletas de impacto 28, 29 se encuentran sobre los respectivos flancos internos 23 - 26 de la regleta de impacto 6. Debido a los flancos interiores inclinados 23-26, el área de corte inferior, es decir, el área de retención respectiva 15, 16, es trapezoidal en sección transversal con esquinas redondeadas.

A partir de la ilustración ampliada de la Figura 3, queda claro que existe un área de contacto entre los flancos 23-26 y que los soportes de las regletas de impacto 28, 29. Para este propósito, los soportes de las regletas de impacto 28, 29 poseen proyecciones 30, 31 diametralmente opuestas, cuya geometría y en particular cuyas superficies de soporte están adaptadas a los ángulos del flanco de los flancos internos 23-26. El ángulo de flanco W1 se muestra en la Figura 4.

La Figura 3 muestra que el área de contacto radialmente más externa entre los soportes de las regletas de impacto 28, 29 y la regleta de impacto 6 son los flancos radialmente internos 23, 24 de las bandas longitudinales radialmente externas 17, 19. Las áreas de contacto radialmente más internas se encuentran de la misma manera entre los flancos internos 25, 26 y las proyecciones correspondientes 30, 31 de los soportes de las regletas de impacto 28, 29. Radialmente por arriba o por debajo de las áreas mencionadas no hay más áreas de contacto. Por consiguiente, las bandas longitudinales radialmente externas 17, 19 sobresalen más allá de los soportes de las regletas de impacto 28, 29 y, hasta cierto punto, se encuentran de forma radial en el exterior del rotor 1. Están protegidas por placas de protección del rotor 32, que están atornilladas al rotor 1 de forma radial desde el exterior. Las placas de protección del rotor 32 cubren los soportes de las regletas de impacto 28, 29 y los protegen del desgaste. Las placas de protección del rotor 32 poseen en cada caso un lado de borde 33 que se encuentra de forma opuesta a los lados superiores 22 de las bandas longitudinales 17, 19. Como resultado, las bandas longitudinales 17, 19 están protegidas en esta área contra el desgaste. Las placas de protección del rotor 32 están fijadas de forma intercambiable.

La Figura 3 muestra a escala ampliada el área III de acuerdo con la Figura 2. En la parte radialmente exterior de la regleta de impacto 6 se muestran varias líneas de desgaste. Las líneas de desgaste muestran que el rotor 1 fue hecho funcionar inicialmente en sentido antihorario, ya que la esquina superior izquierda de la regleta de impacto 6 se gastó primero. A continuación, la dirección de rotación se ha invertido, de tal modo que la cara frontal 11 a la derecha en el plano de la imagen sirve de superficie de impacto. En consecuencia, se gastó la esquina superior derecha de la regleta de impacto 6. Después de que el rotor 1 se ha invertido varias veces, se alcanza el límite de desgaste V. El límite de desgaste V se encuentra aproximadamente en la extensión de los flancos radialmente exteriores 27. El límite de desgaste V es el límite para la utilización máxima de la regleta de impacto 6. En este estado, la regleta de impacto 6 posee una sección transversal residual aproximadamente triangular en el límite de desgaste V.

A más tardar, cuando se alcanza el límite de desgaste V, la regleta de impacto 6 se saca del receptáculo de las regletas de impacto 7 en la dirección longitudinal del rotor 1 y puede invertirse alrededor de su eje longitudinal, de tal modo que las caras frontales que antes eran internas 13, 14 ahora alcancen el exterior. Al invertirse 180 grados, no hay una dirección preferida de la regleta de impacto 6. Es irrelevante si la regleta de impacto 6 solo gira sobre su eje longitudinal o si al invertirse al mismo tiempo también gira sobre su eje vertical (eje y). La simetría rotacional de la regleta de impacto 6 permite ambas direcciones de uso en el receptáculo de las regletas de impacto 7.

La Figura 3 muestra que el receptáculo de las regletas de impacto 7 está diseñado de forma relativamente ancha para el área de la regleta de impacto 6 que no se encuentra enganchada. En el receptáculo de las regletas de impacto 7 hay un área interior 34 extendida en la dirección x. El ancho de esta área interior 34 es mayor que el ancho de la regleta de impacto 6, medida sobre las bandas longitudinales 18, 20. Un área 35 que es más estrecha en la dirección x se encuentra entre las proyecciones 30, 31. El área extendida 34 está conectada al área más estrecha 35 a través de un área de transición 36. El área de transición 36 es redondeada. El redondeo del área de transición 36 se extiende sobre al menos el 50% de la altura del lado superior 22 de las bandas longitudinales internas. Por medio del gran radio de curvatura se evitan tensiones en esta área del soporte de las regletas de impacto 28, 29. Esto es importante porque esta área del soporte de las regletas de impacto 28, 29 no solo tiene que absorber las fuerzas centrífugas que ejerce la regleta de impacto 6 sobre el rotor 1, sino porque el par del rotor 1 debe ser transmitido desde la regleta de impacto 6 al material a triturar. La regleta de impacto de acuerdo con la presente invención posee prácticamente proporciones especiales que se explican a continuación con referencia a la Figura 4.

En este ejemplo de realización, la regleta de impacto 6 posee una altura H1 de 320mm con un ancho B1 en su área de impacto de 80mm. La relación de altura a ancho es de 4:1.

La regleta de impacto 6 en su sección de soporte central no destinada al desgaste es ligeramente más ancha que en la superficie de impacto. Las bandas longitudinales 17-20 poseen en cada caso una altura de 20mm medida desde las caras frontales de extremo 11-14 (ancho B2). Sus lados superiores 22 poseen una altura H2 de 20mm.

La altura H3 se mide en la base 21 e indica la distancia mínima entre los flancos internos 23-26 de las bandas longitudinales 17-20.

- 5 La Figura 4 muestra además que los ángulos del flanco W1 son idénticos para todos los flancos de las bandas longitudinales 17-20 mostrados. Son de 25 grados. Los flancos internos 23-26 se extienden en cada caso de forma radial desde un punto central M de la regleta de impacto 6. Por lo tanto, las líneas punteadas que se muestran se cruzan como una extensión de los respectivos flancos internos 23-26 en el punto central M. El punto central M se encuentra en el eje longitudinal de la regleta de impacto 6 (eje z), alrededor del cual la regleta de impacto 6 montada teóricamente puede pivotar durante el funcionamiento dentro del alcance de las tolerancias previstas dentro del receptáculo de las regletas de impacto 7.
- 10 En el caso de una dirección de rotación del rotor 1 en el sentido horario, es decir, en la dirección de la flecha P1 (Figura 2), se ejerce una fuerza proveniente del rotor 1 sobre los flancos internos 24, 26. Al mismo tiempo, los dos flancos radiales internos 25, 26 de las bandas longitudinales inferiores 18, 20 retienen la regleta de impacto 6 en posición. Allí se absorben las fuerzas centrífugas de la regleta de impacto 6. Si ahora se ejerce una fuerza sobre la cara frontal 11 al impactar el material, se cargan sobre todo la banda longitudinal 19 que en el plano de la imagen se encuentra en la parte superior izquierda y, adicionalmente, la banda longitudinal 18 en la parte inferior derecha
- 15 debido a que sobre la regleta de impacto 6 se ejerce un par en la dirección de la flecha P2 alrededor del punto central M. Las fuerzas resultantes de este modo se absorben a través de los mencionados flancos internos 25, 26 y se conducen al soporte de las regletas de impacto 28, 29. Estas se tratan de fuerzas normales, es decir, fuerzas que son perpendiculares a los flancos.
- 20 La Figura 4 muestra además que el ancho B3 de la regleta de impacto 6, que se mide a través de los lados superiores 22 de las bandas longitudinales 18, 20, es 1,5 veces mayor que el ancho B1 de la regleta de impacto 6 en el área de sus superficies de impacto. En el área de retención 15, 16 en el medio de la regleta de impacto 6, el ancho B4 es al menos tan grande como el ancho B1 en el área de las caras frontales 11, 12, de tal modo que no existe una muesca en el sentido de un debilitamiento del material. El ancho B4 en el área entre las bandas
- 25 longitudinales 17-20 es de 85mm en este ejemplo de realización en comparación con 80mm en las áreas de impacto.

Listado de referencias numéricas

	1 - Rotor
	2 - Eje del rotor
	3 - Soporte
5	4 - Soporte
	5 - Polea de correa
	6- Regleta de impacto
	7- Receptáculo de las regletas de impacto de 1
	8- Superficie del cabezal de 6
10	9- Lado longitudinal de 6
	10 - Lado longitudinal de 6
	11 - Cara frontal de 6
	12 - Cara frontal de 6
	13 - Cara frontal de 6
15	14 - Cara frontal de 6
	15 - Área de retención de 6
	16 - Área de retención de 6
	17 - Banda longitudinal de 6
	18 - Banda longitudinal de 6
20	19 - Banda longitudinal de 6
	20 - Banda longitudinal de 6
	21 - Base de 17 - 20
	22 - Lado superior de 17 - 20
	23 - Flanco interno de 17
25	24 - Flanco interno de 19
	25 - Flanco interno de 18
	26 - Flanco interno de 20
	27 - Flanco externo de 17 - 20
	28 - Soporte de las regletas de impacto de 1
30	29 - Soporte de las regletas de impacto de 1
	30 - Proyección de 29
	31 - Proyección de 28
	32 - Placa de protección del rotor de 1
	33 - Lado de borde de 32
35	34 - Área de retención de 7
	35 - Área más estrecha de 7
	36 - Área de transición entre 34 y 35

ES 2 773 715 T3

	B1 - Ancho entre 11 y 14
	B2 - Ancho de 17 - 20
	B3 - Ancho entre 18 y 20
5	B4 - Ancho entre 15 y 16
	D - Eje de rotación
	H1 - Altura de 6
	H2 - Altura de 17 - 20
	H3 - Distancia mínima entre 23-26 en la base 21
10	M - Punto central de 6
	P1 - Dirección de rotación
	P2 - Par
	V - Límite de desgaste
	W1 - Ángulo
15	x, y, z - Ejes del sistema de coordenadas de 6

REIVINDICACIONES

1. Regleta de impacto para introducción en un receptáculo de regletas de impacto axialmente paralelo (7) de un rotor (1) de una trituradora de impacto con las siguientes características:
- 5 a. dentro de un sistema de coordenadas cartesianas, la regleta de impacto (6) posee un eje longitudinal que se extiende en la dirección z, que se extiende en la posición de instalación de forma paralela al receptáculo de las regletas de impacto (7), un eje vertical que se extiende en la dirección y, que se orienta hacia una superficie del cabezal (8) radial de la regleta de impacto (6), y un eje transversal que se extiende en la dirección x, que se orienta a un lado longitudinal (9) de la regleta de impacto (6);
- 10 b. la regleta de impacto (6) posee dos caras frontales de extremo (11, 12, 13, 14) en cada uno de sus lados longitudinales (9, 10) y un área de retención anterior y posterior (15, 16) entre las caras frontales (11, 12, 13, 14), en el que las áreas de retención (15, 16) en cada caso están delimitadas por dos bandas longitudinales (17, 18, 19, 20) que sobresalen con respecto a las caras frontales (11, 12, 13, 14), en el que las bandas longitudinales (17, 18, 19, 20) están dispuestas de forma simétrica en espejo con respecto al plano y-z y al plano x-z;
- 15 c. las bandas longitudinales (17-20) son trapezoidales en la sección transversal, con una base ancha (21) en la regleta de impacto (6) y un lado superior más estrecho (22) a una distancia de la base (21), así como en cada caso con un flanco oblicuo interno (23, 24, 25, 26) y un flanco exterior (27), en el que los flancos (23-27) se extienden entre la base y la parte superior (22) y en el que los flancos internos (23-26) en un ángulo de flanco (W1) se extienden de 20° a 27° en la dirección x;
- 20 d. los flancos internos (23-26) dispuestos de forma diagonalmente opuesta entre sí se extienden en un plano común;
- e. solo los flancos internos (23 - 26) pueden apoyarse en el rotor (1) en la posición de instalación para la transferencia de fuerzas al receptáculo de las regletas de impacto (7).
- 25 2. Regleta de impacto según la reivindicación 1, caracterizada por que posee un ancho medido en la dirección x, en el que el ancho (B4) en el área entre las bandas longitudinales (17 - 20) es al menos tan grande como el ancho (B1) en el área de las caras frontales (11 - 14).
3. Regleta de impacto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que los dos flancos (27) radialmente externos forman una paletilla para proteger los componentes adyacentes del rotor (1).
- 30 4. Regleta de impacto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que un área de la sección transversal de la regleta de impacto (6) posee una parte que puede desgastarse y una parte que no puede desgastarse en el plano x-y, en el que la parte que puede desgastarse comprende al menos el 50%, en particular el 55%, del área total de la sección transversal.
- 35 5. Regleta de impacto según la reivindicación 4, caracterizada por que la relación entre el ancho (B1) de la parte que puede desgastarse de la regleta de impacto (6) y la distancia mínima (H3) de los flancos internos (23-26) de las bandas longitudinales (17-20) es de 1,8 - 2,2 a 1.
6. Regleta de impacto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la relación entre la distancia mínima (H3) de los flancos (23-26) de las bandas longitudinales (17-20) a la altura (H2) de las bandas longitudinales (17-20) es de 1,8 - 2,2 a 1.
- 40 7. Rotor con al menos dos regletas de impacto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el receptáculo de las regletas de impacto (7) presenta soportes de regletas de impacto (28, 29) opuestos entre sí con proyecciones (30, 31) para tomar entre las bandas longitudinales (17 - 20), en el que las proyecciones (30, 31) tienen el mismo ángulo de flanco (W1) que los flancos internos (23 - 26) de las bandas longitudinales (17 - 20).
- 45 8. Rotor según la reivindicación 7, caracterizado por que el área de contacto radialmente más interna entre la regleta de impacto (6) y los soportes de las regletas de impacto (28, 29) se encuentra en los flancos internos (25, 26) de las bandas longitudinales radialmente internas (18, 20).
9. Rotor según una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado por que el área de contacto radialmente más externa entre la regleta de impacto (6) y los soportes de las regletas de impacto (28, 29) se encuentra en los flancos internos (23, 24) de las bandas longitudinales radialmente externas (17, 19).
- 50 10. Rotor según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que el receptáculo de las regletas de impacto (7) presenta una área interior (34) extendida en la dirección x, para recibir la segunda cara frontal (12, 13) de la regleta de impacto (6) y un área (35) que es más estrecha en la dirección x que se encuentra entre las proyecciones (30, 31), en el que un área de transición redondeada (36) está dispuesta entre las mencionadas

áreas (34, 35), que se extiende al menos en un 50% de la altura (H2) del lado superior (22) de las bandas longitudinales internas (18, 20).

- 5 11. Rotor según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por que las placas de protección del rotor (32) están dispuestas en el rotor (1), que cubren los soportes de las regletas de impacto (28, 29), en el que un lado del borde (33) de una placa de protección del rotor (32) está dispuesto de forma directamente opuesta a un lado superior (22) de las bandas longitudinales (17, 19).
12. Rotor según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizado por que las regletas de impacto (6) pueden insertarse en el rotor (1) a diferentes alturas (H1) entre sí.
- 10 13. Trituradora de impacto con un rotor según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizada por que la trituradora de impacto es reversible.

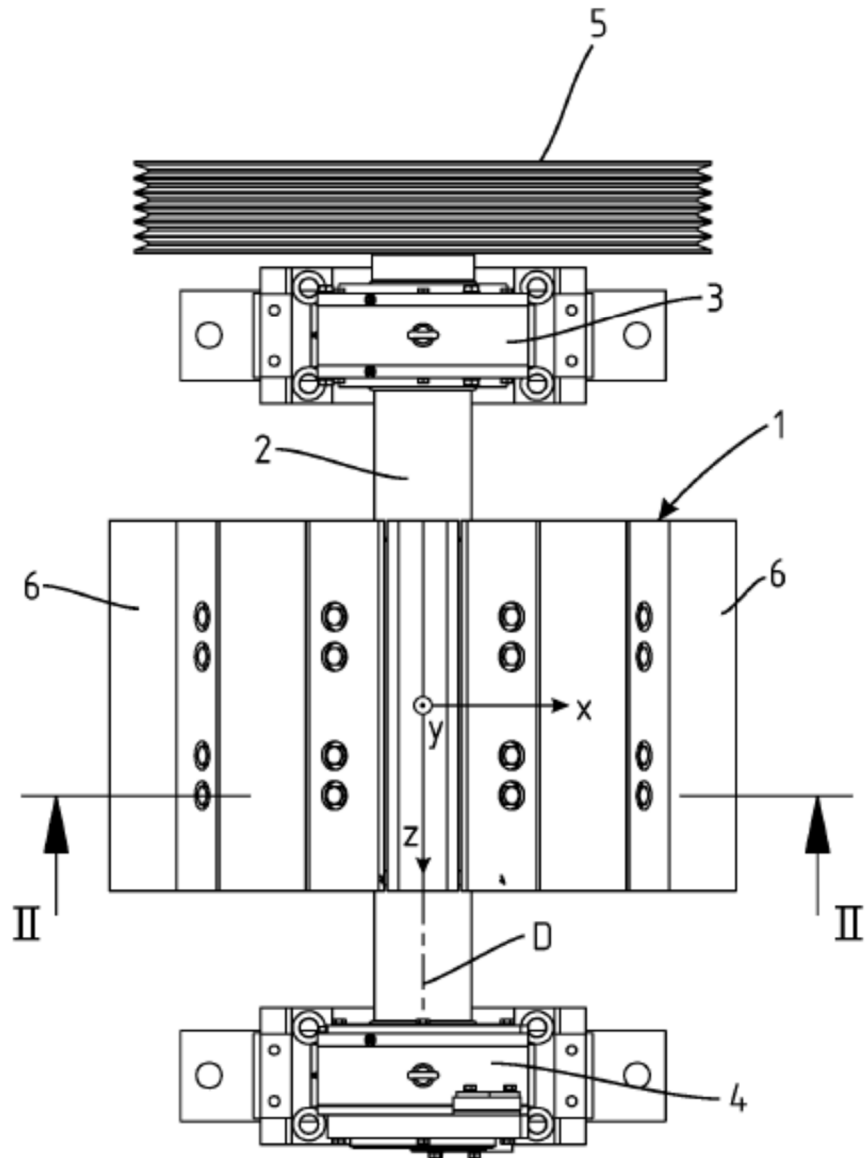


Fig. 1

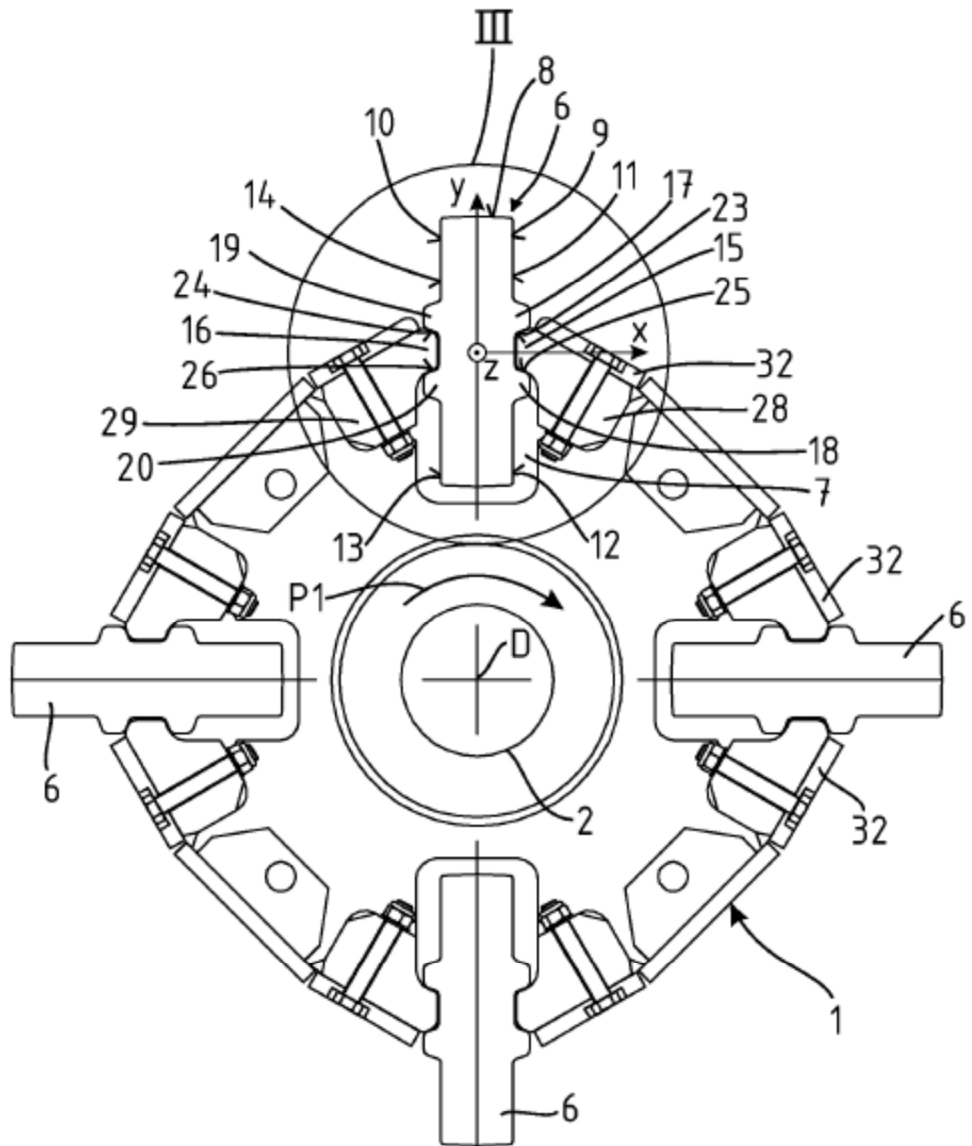


Fig. 2

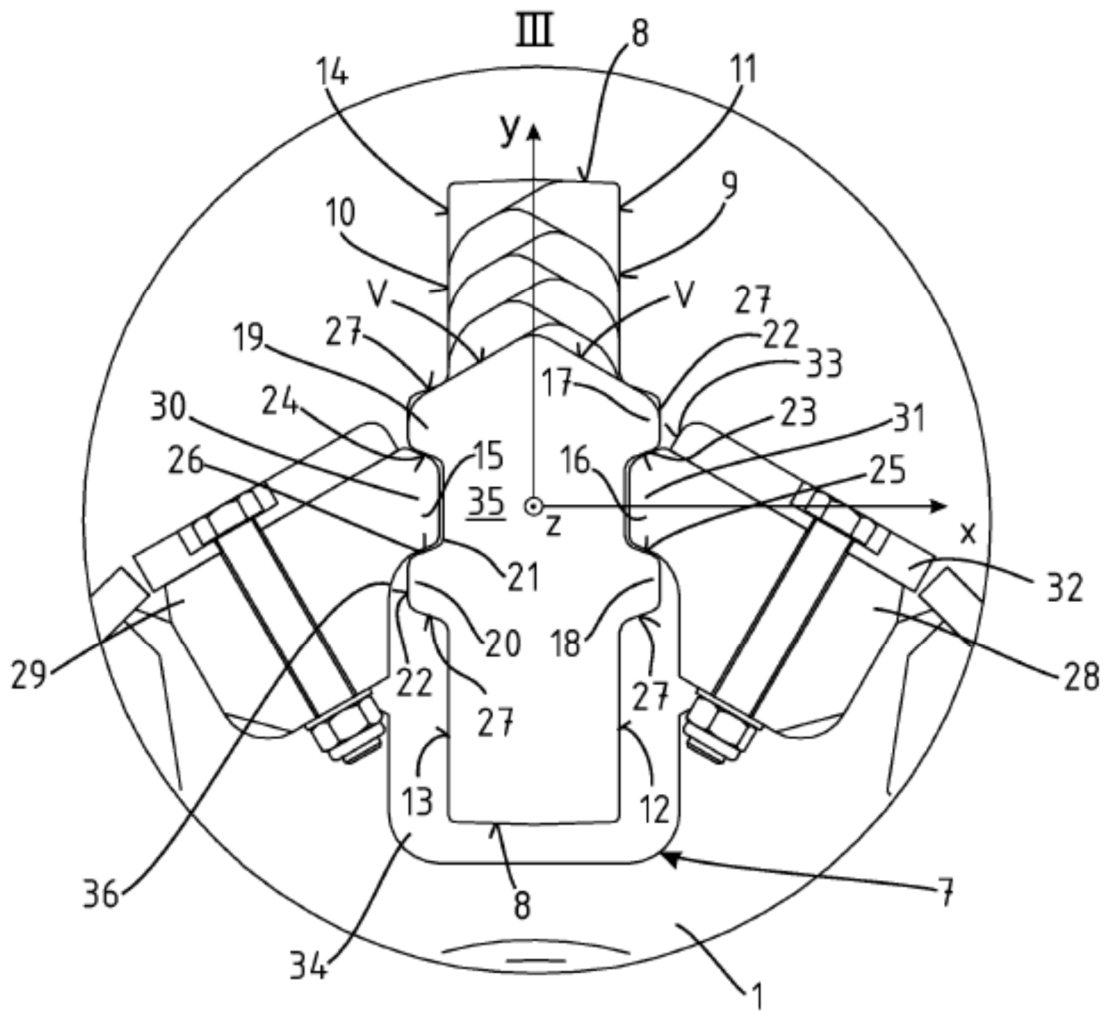


Fig. 3

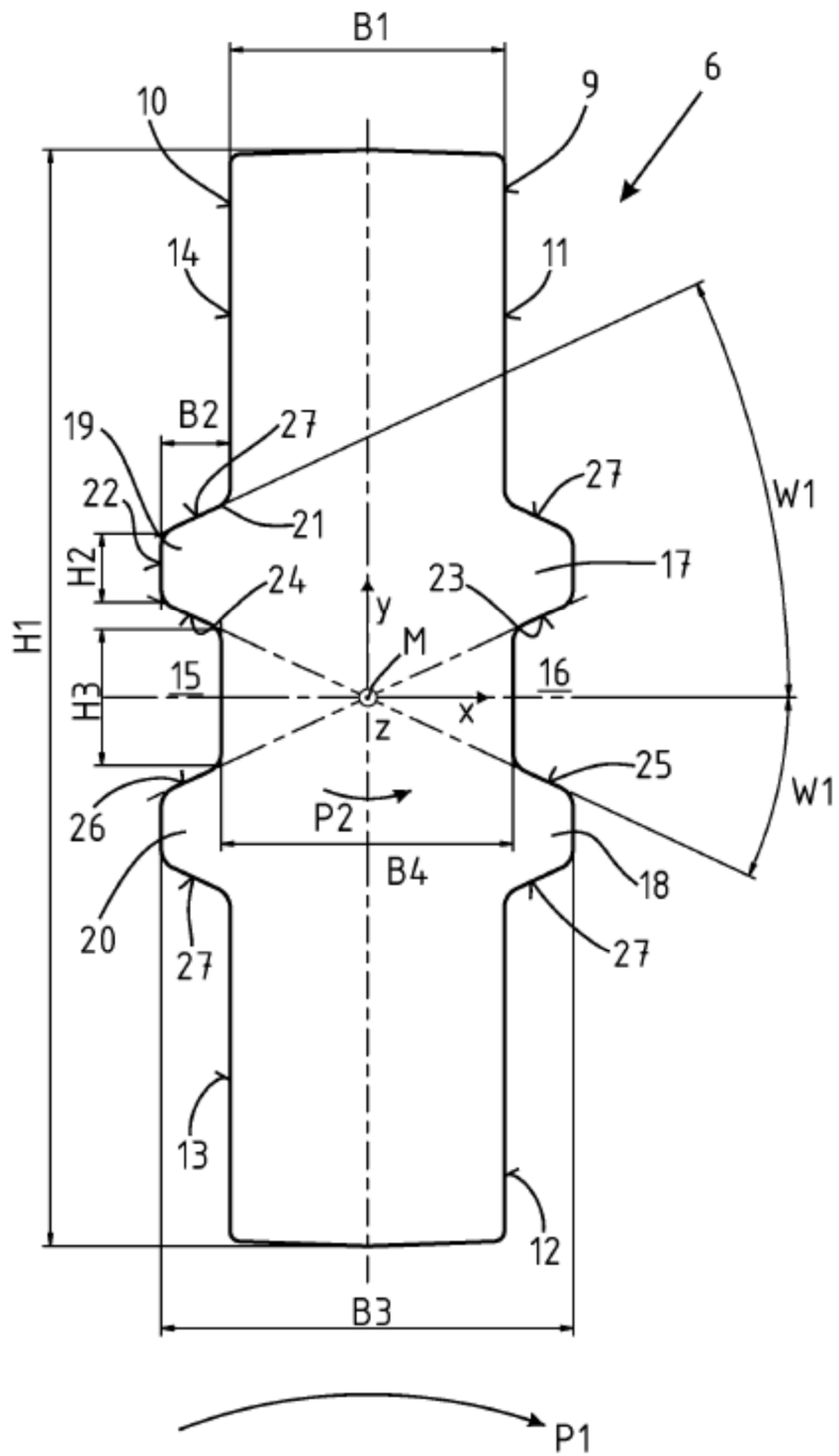


Fig. 4