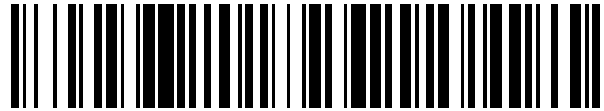


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 456**

51 Int. Cl.:

B02C 13/28 (2006.01)

B02C 18/06 (2006.01)

B02C 18/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2010 E 10001175 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2218506**

54 Título: **Herramienta de trituración y dispositivo de trituración con una herramienta de trituración de este tipo y procedimiento para la determinación del estado de desgaste de una herramienta de trituración de este tipo**

30 Prioridad:

12.02.2009 DE 102009008642

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

01.07.2015

73 Titular/es:

**PALLMANN MASCHINENFABRIK GMBH & CO.
KG (100.0%)
Wolfslochstrasse 51
66482 Zweibrücken, DE**

72 Inventor/es:

PALLMANN, HARTMUT

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 539 456 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 trituración y dispositivo de trituración con una herramienta de trituración de este tipo y procedimiento para la determinación del estado de desgaste de una herramienta de trituración de este tipo

5 La invención se refiere a una herramienta de trituración para un dispositivo de trituración que presenta un sistema de rotor-estator o un sistema de rotor-rotor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente, a un dispositivo de este tipo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 8 así como a un procedimiento para la determinación del estado de desgaste de una herramienta de trituración con las características de la reivindicación 12 de la patente.

Una herramienta de trituración de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP-A-1927402.

10 Al campo de la técnica de procedimientos mecánicos pertenece, entre otras cosas, la conversión de sustancias en productos intermedios o productos finales o también la trituración de sustancias. Bajo el tipo de máquinas de trituración adecuadas a tal fin caen también dispositivos con un sistema de rotor-estator o sistema de rotor-rotor. Sus rotores están ocupados con herramientas de trituración, que son conducidas en el transcurso de la rotación por delante de las herramientas de un estator o dos rotores y Trituran el material de carga en colaboración con éstos.

15 Como herramientas de trituración se conocen, por ejemplo, herramientas de cizallamiento, cuchillas, martillos y similares.

20 Durante el funcionamiento de tales dispositivos, las herramientas de trituración están expuestas a sollicitación mecánica fuerte, que provoca, de acuerdo con el tipo del material de carga un desgaste más o menos fuerte. A medida que se incrementa el desgaste, se modifica también la geometría de la herramienta de tratamiento y, por lo tanto, la eficacia de la trituración. En virtud de las desviaciones implicadas con ello de las condiciones óptimas de partida, sufre la calidad del producto final, que se desvía en su forma, tamaño y naturaleza de la superficie de las previsiones teóricas o está sometida a oscilaciones que caen fuera de la zona de tolerancia. Además, a medida que se incrementa el desgaste de las herramientas de trituración, también se incrementa el consumo de energía y el desarrollo de calor dentro del dispositivo.

25 Para prevenir estos inconvenientes es necesario, por lo tanto, verificar a intervalos de tiempo predeterminados la medida del desgaste de las herramientas de trituración. La determinación exacta del estado de desgaste actual de las herramientas de desmenuzamiento adquiere de esta manera una gran importancia.

30 En la práctica esto se realiza no en pocas ocasiones solamente a través de una verificación visual sin empleo de otros medios auxiliares. La exactitud de los reconocimientos obtenidos de esta manera deja mucho que desear según la experiencia. Además, es habitual calcular la distancia de las herramientas de rotor con respecto al estator, es decir, la anchura del intersticio de trabajo, con la ayuda de un metro plegable. A medida que se incrementa el desgaste, aumenta esta distancia, que es, por lo tanto, un indicador del estado de desgaste de las herramientas de trituración. Un tipo de este tipo de la determinación del desgaste oculta, sin embargo, el peligro de que cuando existe desgaste del estator se modifica la superficie de referencia existente allí, lo que conduce a un resultado falso de la medición.

35

Ante estos antecedentes, el cometido de la invención consiste en crear una posibilidad para poder determinar el desgaste de herramientas de desmenuzamiento de una manera fiable, sencilla y exacta.

40 Este cometido se soluciona a través de una herramienta de trituración con las características de la reivindicación 1 de la patente, un dispositivo con las características de la reivindicación 8 y un procedimiento con las características de la reivindicación 12 de la patente.

Otros desarrollos se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

45 La invención se basa en la particularidad de que durante el funcionamiento constante de dispositivos equipados con herramientas de desmenuzamiento se reduce la distancia cada vez más entre los cantos activos de la zona de trituración y la zona de cojinete como consecuencia del desgaste, por lo tanto, se acorta la herramienta de trituración en esta dirección, que define la dirección de desgaste principal, repercute sobre la anchura del intersticio con respecto al estator o al rotor vecino y perjudica, por consiguiente, la calidad de la trituración.

Los cantos efectivos en el sentido de la invención se forman en este caso desde los puntos de la zona de trituración, que definen la anchura mínima del intersticio con respecto al estator, es decir, por lo tanto, la distancia máxima con respecto a la zona del cojinete.

50 Partiendo de estas consideraciones, la idea básica de la invención consiste en prever la superficie de referencia para un calibre de medición en la propia herramienta, de manera que el desgaste en el rotor y/o estator permanece sin influencia sobre el resultado de la medición. En su lugar, la medida del desgaste resulta a partir de la distancia del canto efectivo perpendicularmente a la superficie de referencia. Esta distancia define la dirección de la distancia, que está de acuerdo con la invención paralelamente a la dirección de desgaste principal. En una forma de realización ventajosa sencilla de la invención, está previsto a tal fin que al menos un lado circunferencial de la herramienta de

55

trituration esté configurado plano por encima de la superficie de referencia y la superficie de referencia esté dispuesta en este lugar. De este modo el calibre de medición se puede llevar de una manera sencilla y precisa a la posición de medición a través de apoyo de toda la superficie en el lado plano y fijación en la superficie de referencia.

5 En un desarrollo de la invención, está prevista una superficie de referencia que comprende la periferia de la herramienta de trituración y también superficies de referencias en lados opuestos entre sí de la herramienta de trituración, que se extienden con preferencia sobre toda la longitud lateral. Sobre todo en el caso de herramientas de trituración con cantos efectivos largos, que se extienden sobre toda la anchura de trabajo del dispositivo, resulta en este caso la ventaja de que se puede determinar el estado de desgaste sobre todo el desarrollo del canto efectivo.

10 De acuerdo con un desarrollo ventajoso de la invención, la superficie de referencia está formada por una proyección o apéndice que sobresale sobre la periferia exterior de la herramienta de trituración, lo que se puede conseguir a través de una forma más esbelta de la zona de trituración frente a la zona del cojinete. Esta forma de realización tiene la ventaja de que la superficie de referencia es bien accesible, lo que facilita el proceso de medición.

15 Además, están en el marco de la invención también formas de realización, en las que está previsto, para la formación de superficies de referencia, un resalte trasero o una ranura en la periferia exterior de la herramienta de trituración. Sobre todo en conexión con material de carga que provoca desgaste fuerte, tales formas de realización poseen la ventaja de que la superficie de referencia está protegida de forma duradera y, por lo tanto, permanece inalterada durante todo el periodo de vida útil de una herramienta de desmenuzamiento.

20 En una forma de realización especialmente preferida de las herramientas de trituración, la superficie de referencia se encuentra en el lado de la herramienta de trituración, que se encuentra durante el funcionamiento de un dispositivo de trituración en la sombra de la circulación, es decir, el lado trasero en la dirección de la rotación de la herramienta de trituración y, por lo tanto, naturalmente, está sometido a un desgaste más reducido.

25 El mismo objetivo persigue una forma de realización de la invención, en la que la superficie de referencia, comparada con la superficie del rotor o bien del soporte de la herramienta en el rotor, se encuentra enrasada o incluso ligeramente más baja. De esta manera, también aquí la superficie de referencia está protegida contra una sollicitación mecánica sobreproporcionalmente fuerte en el transcurso de la trituración del material de carga.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de los ejemplos de realización representados en los dibujos. En este caso:

Las figuras 1a y 1b muestran una sección y una vista lateral de una herramienta de trituración no utilizada en forma de una cuchilla de cizallamiento.

30 Las figuras 2a y b muestran una sección transversal y una vista lateral de la herramienta mostrada en las figuras 1a y b con desgaste.

Las figuras 3a y b muestran el proceso de la determinación del desgaste en la herramienta de trituración mostrada en las figuras 2a y b.

35 Las figuras 4a y b muestran una vista lateral y una sección de una herramienta de trituración no utilizada en forma de un martillo.

Las figuras 5a y b muestran una vista lateral y una sección de la herramienta mostrada en las figuras 4a y b con desgaste.

La figura 6 muestra el proceso de la determinación del desgaste en la herramienta de trituración mostrada en las figuras 5a y b.

40 Las figuras 7a y b muestran una sección y una vista lateral de una herramienta de trituración no utilizada en forma de una cuchilla.

Las figuras 8a y b muestran una sección y una vista lateral de la herramienta de trituración representada en las figuras 7a y b con desgaste y

45 Las figuras 9a a c muestran secciones transversales de otras formas de realización de herramientas de trituración de acuerdo con la invención.

50 Las figuras 1a a 2b muestran una herramienta de trituración 1 en forma de una herramienta de cizallamiento. La herramienta de cizallamiento 1 sirve para la trituración grosera de material de carga de todo tipo, por ejemplo de manera usada, tiras usadas, chatarra de electrónica, restos de cables y similares. Un dispositivo, en el que pueden encontrar aplicación tales herramientas de trituración 1, se describe, por ejemplo, en el documento DE 10 2006 956 542. Allí se publican también herramientas de estator, que están colocadas frente a las herramientas de trituración de acuerdo con la invención manteniendo un intersticio de trabajo radial. La trituración entre las herramientas de estator y las herramientas de trituración 1 se realiza principalmente en el transcurso del cizallamiento, desgarramiento y aplastamiento. Las fuerzas altas implicadas con ello condicionan un desgaste alto.

5 La herramienta de trituración mostrada en las figuras 1a y b posee un cuerpo de base 2 en forma de paralelepípedo, que incorpora la zona de cojinete para el empotramiento en un alojamiento formado de manera complementaria, indicado con el signo de referencia 27, en el rotor. En el lado superior del cuerpo de base 2 se conecta monolíticamente la zona de trituración activa durante la trituración en forma de un listón de cizallamiento 3 con cantos 4 activos que se extienden en forma ondulada.

10 Como se deduce sobre todo a partir de la sección, el listón de cizallamiento 3 presenta dos lados 34 paralelos al plano, que están desplazados hacia dentro frente al cuerpo de base 2. De esta manera, el cuerpo de base 2 configura a ambos lados unas proyecciones, que se extienden sobre toda la extensión longitudinal, en la periferia exterior de la herramienta de trituración 1, que proporcionan, respectivamente, la superficie de referencia 5 y se extienden paralelas al plano establecido a través del extremo de las herramientas de trituración 1. La distancia vertical A_0 de los cantos 4 activos sobre las superficies de referencia define la medida teórica en herramientas de trituración 1 no utilizadas.

15 Las figuras 2a y b representan la misma herramienta de trituración 1 después de su empleo en un dispositivo de trituración y muestran de esta manera el estado de desgaste. Para la ilustración del estado de partida, éste se reproduce con la línea de puntos 9. Se ve que la altura del listón 3 ha sido más corta y de esta manera se ha modificado también la posición del canto activo 4'. En virtud del empleo de la herramienta 1 en el modo reversible del rotor resulta una imagen del desgaste simétrico en la sección transversal. Una medida del desgaste corresponde a la diferencia entre la distancia A_0 en el estado no utilizado y la distancia A_1 en el estado desgastado. La dirección principal de desgaste se indica con la flecha 33.

20 La determinación de la distancia A_1 se representa en las figuras 3a y b. A tal fin, se coloca un calibre de medición 6 que pertenece a la invención, que está constituido esencialmente por un listón plano liso con un canto de tope 7 y marcas 8 en el lado 34 dirigido hacia la herramienta 1 en la superficie de referencia 5 y en toda la superficie en el lado plano. Las marcas reproducen la distancia vertical del canto activo 4' sobre la superficie de referencia 5. A través de la lectura visual a través del personal de mantenimiento se puede leer en la marca 8 de esta manera la medida del acortamiento y con ello el desgaste.

25 Las figuras 4a a 5b muestran la invención en el ejemplo de una herramienta de trituración 10 en forma de un martillo. Tales herramientas de trituración 10 sirven, por ejemplo, para la disgregación de material que contiene fibras en molinos de martillos. Tal aplicación se describe, por ejemplo, en el documento EP 0 019 542 A1. El estator que colabora con las herramientas de trituración 10 se forma en tales dispositivos normalmente por un tamiz cilíndrico, que rodea coaxialmente el rotor manteniendo un intersticio de trabajo.

30 En las figuras 4a y b se muestra la herramienta de trituración 10 en el estado no utilizado. La herramienta de trituración 10 posee una configuración en forma de placa con una zona de cojinete 11, en la que está practicado un taladro 12 para la suspensión pendular de la herramienta de trituración 10 en un rotor. En la zona de cojinete 11 se conecta hacia fuera la zona de trituración 13 activa durante la trituración, cuyos dos lados opuestos 34 paralelos al plano terminan con un canto activo 14. En virtud del espesor diferente en la zona de transición aparece una proyección unilateral de la zona de cojinete 11 sobre la zona de trituración 13, que conduce a la formación de una superficie de referencia 15. La distancia vertical A_0 del canto activo 14 sobre la superficie de referencia 15 define la dirección de la distancia y representa de nuevo la medida teórica característica para una herramienta de trituración 10 no utilizada.

35 El estado de la herramienta de trituración 10 después de su empleo en un dispositivo de trituración se representa de nuevo en las figuras 5a y b, de manera que la línea de puntos 16 posibilita una comparación con el estado de partida. Las figuras 5a y b muestran que la altura de la zona de trituración 13 se ha reducido condicionada por el desgaste y de esta manera la posición del canto activo 14' se ha retrasado más cerca de la zona de cojinete 11. El desgaste existente resulta de nuevo a partir de la diferencia de la distancia de partida A_0 y de la distancia A_1 .

40 La figura 6 aclara el proceso de la determinación del desgaste. También aquí se coloca un calibre de medición 17 en forma de placa con su canto de tope 18 en la superficie de referencia 15 y al mismo tiempo en toda la superficie en la superficie lateral plana 34, de manera que las marcas 19 colocadas en el lado igualmente plano apuntan hacia la herramienta 10. Como ya en el ejemplo de realización descrito de la misma manera anteriormente, entonces se puede determinar visualmente la distancia vertical actual del canto activo 14' con respecto a la superficie de referencia 15 y de esta manera se puede determinar la medida del desgaste en la dirección principal de desgaste 33.

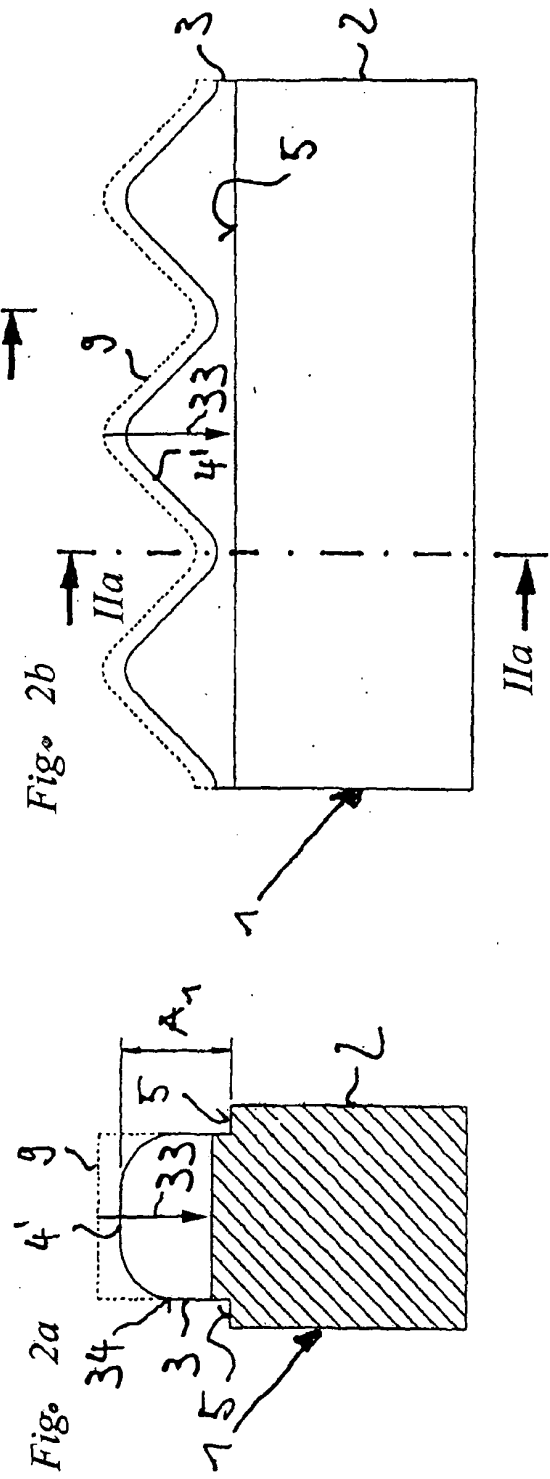
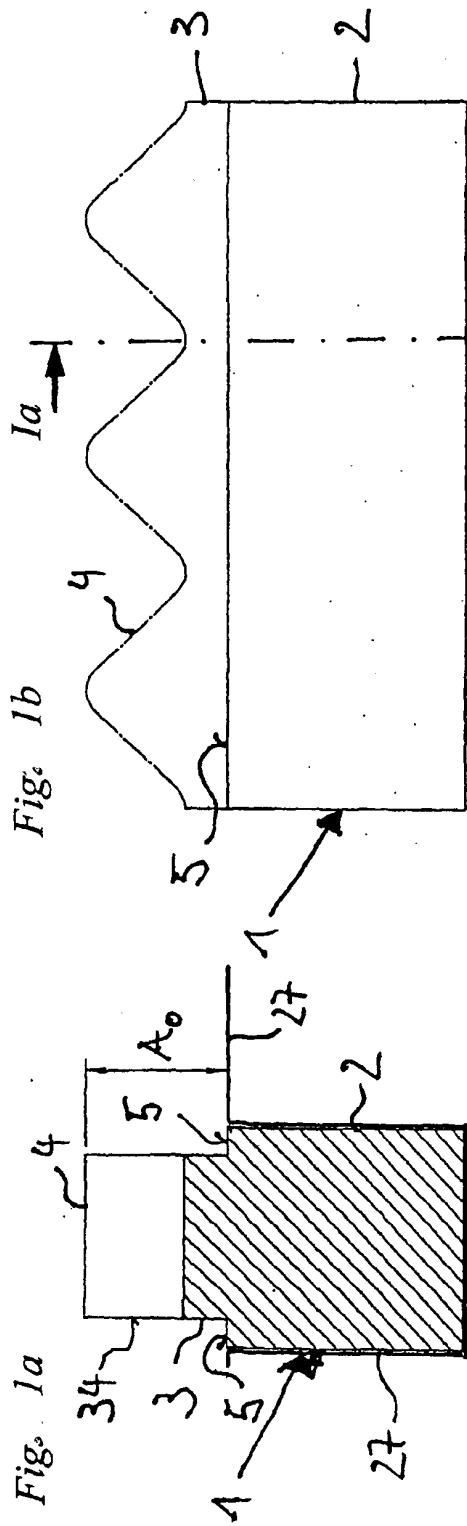
45 Otro ejemplo de realización que no agota la invención se deduce a partir de las figuras 7a a 8b, que muestran una herramienta de trituración 20 en forma de una cuchilla. Una herramienta de trituración de este tipo 20 sirve para la trituración por arranque de virutas o trituración por fragmentación de material de carga, por ejemplo de madera y encuentra aplicación en mecanización por arranque de virutas con cuchillas cilíndricas, como se publica, por ejemplo, en el documento DE 2 360 003 A1. Las herramientas de estator se forman aquí por contra cuchillas.

50 Las figuras 7a y b reproducen el estado no utilizado de la herramienta trituradora 20. Se ve una zona de cojinete 21, que está destinada para el empotramiento rígido en una cuchilla cilíndrica. Con la ayuda de taladros alargados 22 en

- 5 la zona del cojinete 21 se puede regular la herramienta 20 y de esta manera se puede ajustar la posición del círculo de vuelo del corte. En la zona de 21 se conecta monolíticamente la zona de trituración 23 activa durante la trituración, que termina con un canto activo rebajado 24. Diferentes espesores de la zona de cojinete 21 y de la zona de trituración 23 conducen a un resalto de la zona de cojinete 21 en la zona de transición. De esta manera se genera en el presente ejemplo una superficie de referencia 25 en una de las dos superficies laterales 34 paralelas al plano. La medida teórica para la posición del canto activo 24 resulta también aquí a partir de la distancia A_0 del canto activo 24 sobre la superficie de referencia 25.
- 10 Las figuras 8^a y b reproducen el estado de desgaste que se ajusta en el transcurso de la operación de trituración. A través del desgaste paulatino se reduce la altura de la zona de trituración 23 frente al estado de partida no utilizado (línea de puntos 26), lo que conduce a una reducción de la distancia A_1 entre el canto activo 24' y la superficie de referencia 25 en la dirección principal de desgaste 33. La determinación de la distancia actual A_1 se realiza de forma similar a las formas de realización de la invención descritas en las figuras 1 a 6, de manera que se aplica lo que se ha descrito allí. El desgaste resultante se consigue aquí a través de la formación de la diferencia a partir de la distancia A_0 y la distancia A_1 .
- 15 En las formas de realización de la invención representadas en las figuras 1a a 8b se forma la superficie de referencia, respectivamente, por una proyección o apéndice en la superficie lateral de la herramienta de trituración. Las figuras 9a a 9c muestran en el ejemplo de una herramienta de cizallamiento descrita ya en las figuras 1 a 3 que la invención no está limitada a ello. La forma de realización de la herramienta de cizallamiento 1 representada en la figura 9a posee al menos en un lado, con preferencia en dos lados opuestos entre sí, respectivamente, un apéndice 28, de manera que en su lado superior 29 como también en su lado inferior 30 se puede fijar un calibre de medición; la superficie de referencia 5 puede estar formada, por lo tanto, por el lado superior 29 y/o por el lado inferior 30 del apéndice 28. Un calibre de medición adaptado a ello puede presentar entonces una ranura longitudinal formada complementaria del apéndice 28, que recibe el apéndice 28 en unión positiva.
- 20
- 25 La figura 9b muestra una herramienta de trituración 1, en la que el cuerpo de base 2 está configurado más estrecho frente a la zona de trituración 3. De esta manera aparece un resalte trasero 31 en la superficie lateral de la herramienta de trituración 1, que forma la superficie de referencia 5 de acuerdo con la invención. Para poder fijar un calibre de medición en la superficie de referencia 5, un calibre de medición adecuado engancha detrás de este resalte trasero 31.
- 30 A partir de la figura 9c se deduce que las superficies de referencia 5 pueden estar fabricadas también a través de ranuras 32 en las superficies laterales de las herramientas de trituración 1. Las superficies de referencia 5 formadas por los flancos de las ranuras solamente son accesibles con limitaciones desde el exterior y, por lo tanto, están protegidas contra la sollicitación mecánica, como se deduce a partir de la operación de trituración vasta. Un calibre de medición correspondiente puede poseer entonces un listón complementario en unión positiva, que encaja en la ranura 32.
- 35 Hay que indicar que la presente invención no está limitada a las combinaciones de características descritas en las formas de realización individuales, sino que existen también combinaciones de características de diferentes formas de realización en el marco de la invención, aunque no se mencionan expresamente.

REIVINDICACIONES

- 1.- Herramienta de trituración para un dispositivo de trituración que comprende un sistema de rotor-estator o un sistema de rotor-rotor, en la que el primer extremo de la herramienta de trituración (1; 10; 20) forma una zona de cojinete (2; 11, 21) para su fijación en el rotor y el segundo extremo opuesto presenta una zona de trituración (3; 13; 23) con al menos un canto activo (4; 14; 24), caracterizada por que a distancia del al menos un canto activo (4; 14; 24) en la periferia exterior de la herramienta de trituración (1; 10; 20) está dispuesta al menos una superficie de referencia (5; 15; 25) , en la que su distancia (A_0 , A_1) con respecto al menos a un canto activo (4; 14; 24) determina la medida del desgaste y en la que la superficie de referencia (5; 15; 25) se extiende transversalmente a la dirección de la distancia.
- 2.- Herramienta de trituración de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la periferia exterior de la herramienta de trituración (1; 10; 20) presenta en región de la zona de trituración (3; 13; 23) al menos una superficie lateral plana, a lo largo de la cual se extiende la superficie de referencia (5; 15; 25).
- 3.- Herramienta de trituración de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que la periferia exterior de la herramienta de trituración (1; 10; 20) presenta al menos dos lados opuestos, sobre los que se extiende, respectivamente, una superficie de referencia (5; 15; 25).
- 4.- Herramienta de trituración de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que la superficie de referencia (5; 15; 25) se extiende sobre toda la periferia exterior de la herramienta de trituración (1; 10; 20).
- 5.- Herramienta de trituración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la superficie de referencia (5; 15; 25) está formada por una proyección o apéndice que sobresale sobre la periferia exterior de la herramienta de trituración (1; 10; 20).
- 6.- Herramienta de trituración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la superficie de referencia (5; 15; 25) está formada por un resalte trasero o una ranura en la periferia exterior de la herramienta de trituración (1; 10; 20).
- 7.- Herramienta de trituración de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la herramienta de trituración (1; 10; 20) está formada por un listón de cizallamiento, listón de rebote, una cuchilla, almádena o martillo.
- 8.- Dispositivo de trituración para la trituración de material de carga con un sistema de rotor-estator o sistema de rotor-rotor dispuestos dentro de una carcasa, en particular molino de martillo, molino de corte, molino de rebote o desfibradora, al menos uno de cuyos rotores está equipado en la periferia con herramientas de trituración (1; 10; 20), poseyendo las herramientas de trituración (1; 10; 20), respectivamente, una zona de cojinete (2; 11, 21) dispuesta radialmente en el interior, con la que están fijadas en alojamientos (27) en el rotor, y una zona de trituración (3; 13; 23) dispuesta radialmente en el exterior, cuyos cantos activos (4; 14; 24) se encuentran sobre un círculo de vuelo y colaboran para la realización del trabajo de trituración, caracterizado por herramientas de trituración (1; 10; 20) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 9.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la superficie de referencia (5; 15; 25) se extiende enrasada con la periferia exterior del rotor o del alojamiento de la herramienta (27) o está desplazada, en cambio, radialmente hacia dentro hacia el eje de rotor.
- 10.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado por que la superficie de referencia (5; 15; 25) de la herramienta de trituración (1; 10; 20) está dispuesta con relación al sentido de giro del rotor en el lado de la herramienta de trituración (1; 10; 20) que se encuentra en la zona de la circulación.
- 11.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que la superficie de referencia (5; 15; 25) se encuentra en un plano vertical con respecto a un radio radial sobre el eje de rotación del rotor.
- 12.- Procedimiento para la determinación del estado de desgaste de la herramienta de trituración (1; 10; 20) de un dispositivo de trituración que presenta un sistema de rotor-rotor o sistema de rotor-estator, caracterizado por las siguientes etapas del procedimiento:
- a) previsión de una superficie de referencia (5; 15; 25) que se extiende perpendicularmente a la dirección principal de desgaste en al menos un lado (34) de la herramienta de trituración (1; 10; 20),
 - b) colocación de un calibre de medición en la superficie de referencia (5; 15; 25) y paralelamente a la dirección principal de desgaste (33),
 - c) determinación de la medida de desgaste.



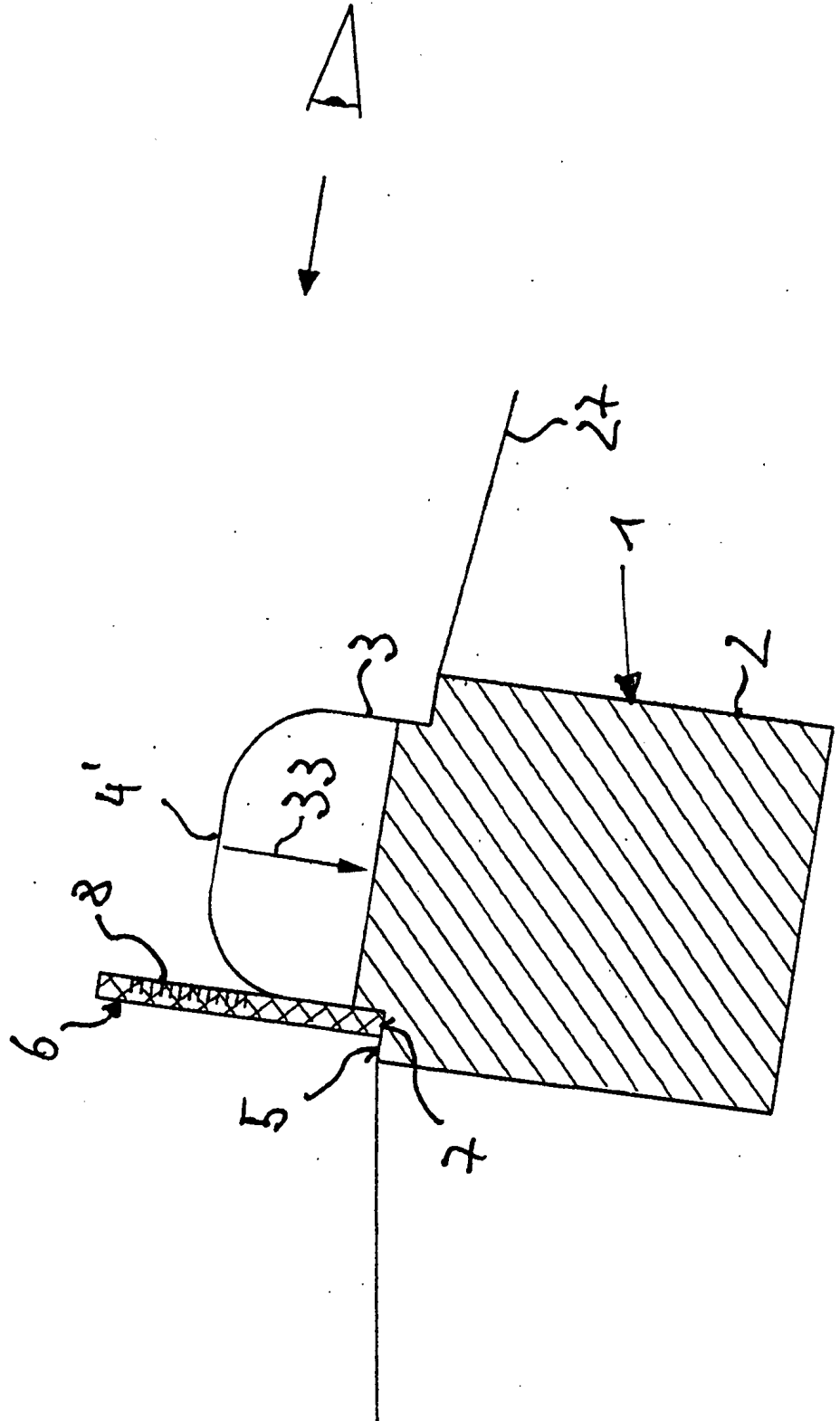
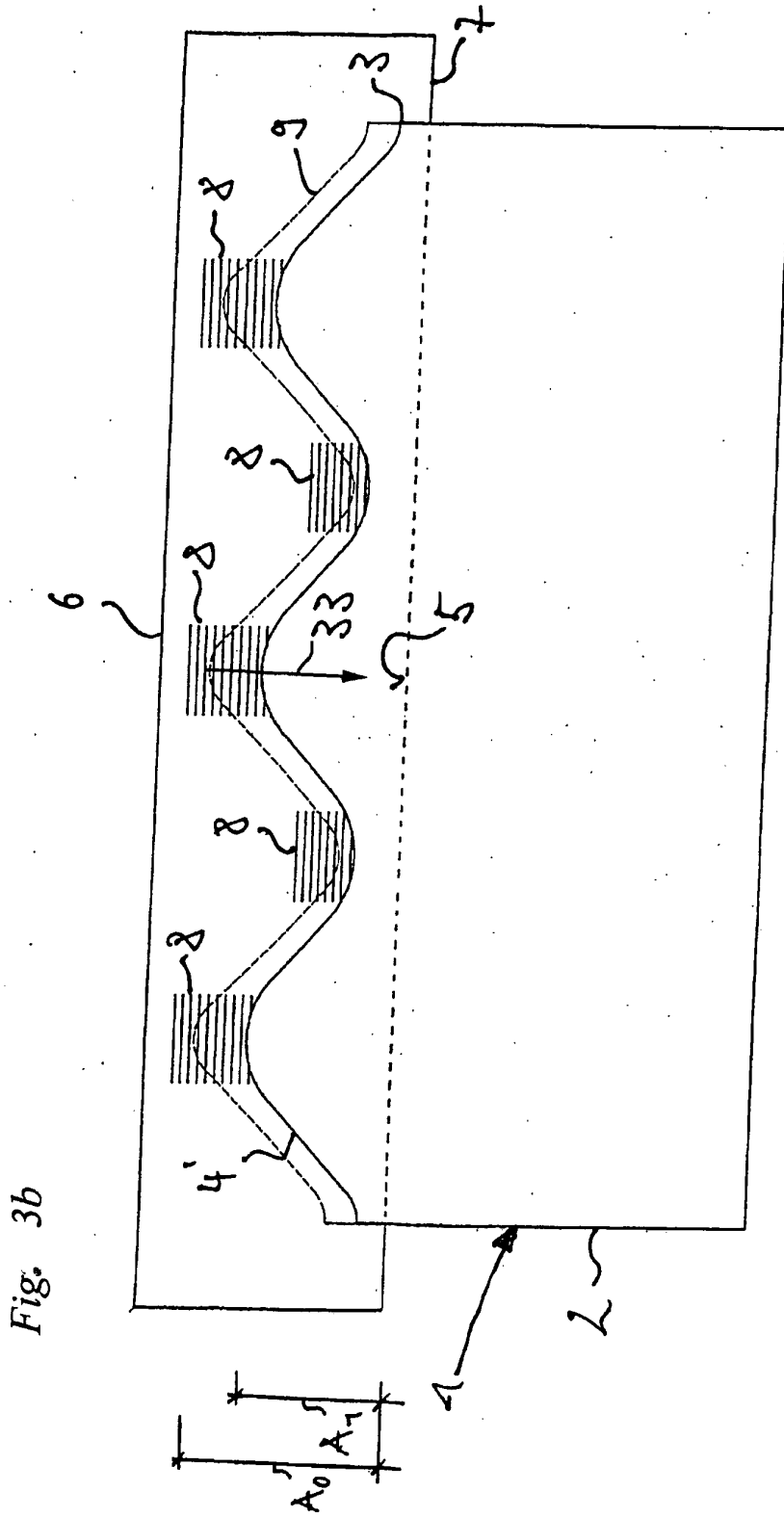


Fig. 3a



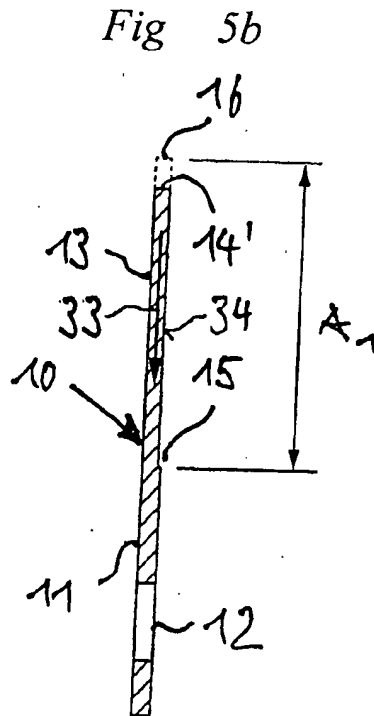
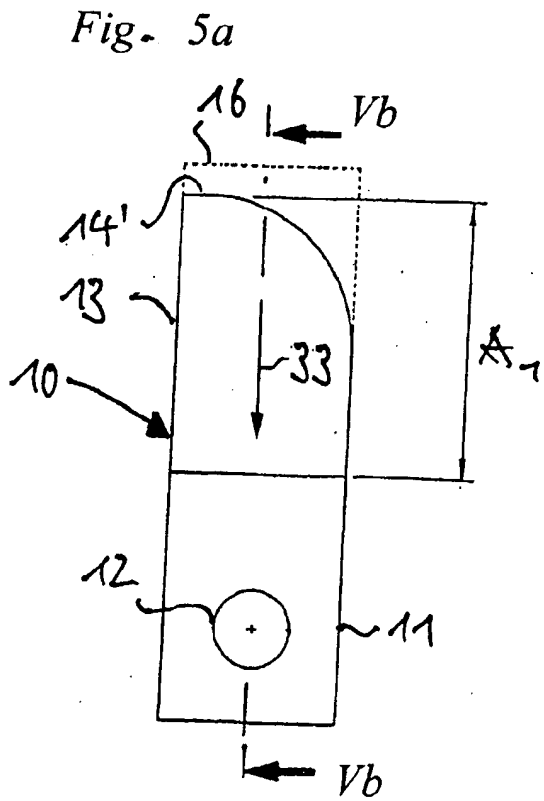
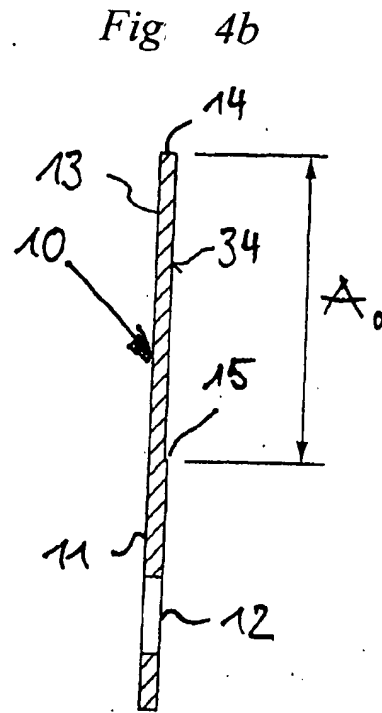
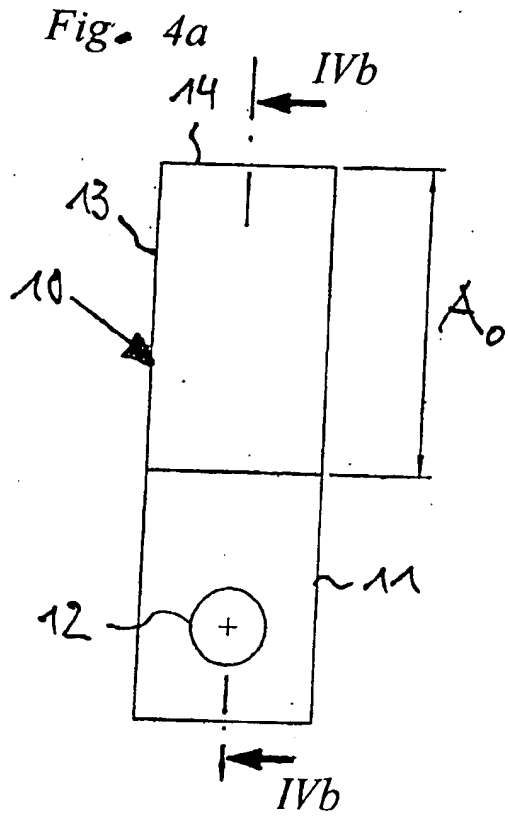


Fig. 6

