

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 248**

51 Int. Cl.:

B02C 18/14 (2006.01)

B02C 18/18 (2006.01)

B02C 23/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2009 E 09013727 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2191901**

54 Título: **Molino pulverizador y su procedimiento operativo**

30 Prioridad:

12.03.2009 DE 102009012743

26.11.2008 DE 102008059114

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

20.05.2019

73 Titular/es:

**NETZSCH TROCKENMAHLTECHNIK GMBH
(50.0%)**

Gebrüder-Netzsch-Strasse 19

95100 Selb, DE y

NIED, ROLAND, DR.-ING. (50.0%)

72 Inventor/es:

BECKER, THOMAS;

NIED, ROLAND, DR.;

ROHMANN, WOLFGANG y

SICKEL, HERMANN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 713 248 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

Molino pulverizador y su procedimiento operativo.

5 La presente invención se refiere a un molino pulverizador según el preámbulo de la reivindicación 1 y procedimiento para ello.

10 Los molinos pulverizadores tales como, por ejemplo, los molinos cortantes son conocidos y se usan para la trituración de residuos plásticos y materiales capaces de ser cortados correspondientes en forma de fibras, trozos, cuerpos huecos, películas y material perfilado, pero también de caucho natural y sintético, caucho vulcanizado, residuos de cables, residuos de fibra de vidrio, cuero o papel, para citar solo algunos ejemplos concretos.

15 El documento DE 199 54 998 A1 da a conocer un molino cortador que incluye un rotor de corte que tiene una pluralidad de cuchillas de corte distribuidas uniformemente sobre su circunferencia, un estator de corte que rodea el rotor de corte y que presenta una pluralidad de cuchillas de estator, una entrada de material de molienda para la alimentación de material de molienda y un tamiz de descarga. Por lo demás, esta publicación se ocupa del diseño de un dispositivo rotativo de clasificación incluido adicionalmente y de su disposición junto con el rotor de corte en una carcasa compartida.

20 El documento JP H08 257428 A describe un pulverizador para pulverizar recipientes de mezclas de procesamiento fotográfico y el documento US 4 239 160 A es un dispositivo para triturar películas de ancho predeterminado y longitud infinita. Cada uno de estos dispositivos conocidos incluyen un rotor de corte con una pluralidad de cuchillas de corte distribuidas de manera uniforme sobre su circunferencia, un estator de corte, que rodea el rotor de corte, con una pluralidad de cuchillas de estator, una entrada para suministrar material a triturar y un tamiz para la entrega de material suficientemente triturado que, en la dirección de rotación del rotor de corte, se encuentra aguas abajo de la entrada. En cada uno de estos dispositivos ya conocidos hay formas constructivas en las que todas las cuchillas de estator están dispuestas en el sentido de rotación del rotor de corte entre la entrada de material de molienda y el tamiz de descarga.

30 El objetivo de la presente invención es desarrollar de tal manera un molino pulverizador y un procedimiento operativo para que se obtenga una mejor y más uniforme molienda del material de molienda.

35 Este objetivo se logra con un molino pulverizador de acuerdo con la reivindicación 1 y con procedimientos operativos para un molino pulverizador de acuerdo con, en cada caso, una de las reivindicaciones 11, 13 o 14.

40 Por lo tanto, en un molino pulverizador genérico, que incluye un rotor de corte con una pluralidad de cuchillas de corte distribuidas de manera particularmente uniforme sobre su circunferencia, un estator de corte que rodea el rotor de corte con una pluralidad de cuchillas de estator, una entrada de material de molienda para la alimentación de material de molienda y un tamiz de descarga colocado en el sentido de rotación del rotor de corte después de la entrada de material de molienda, en el que está previsto, además, que todas las cuchillas del estator estén dispuestas en el sentido de rotación del rotor de corte entre la entrada de material de molienda y el tamiz de descarga, además se establece según la invención que la entrada de material de molienda es una primera entrada de material de molienda, y que en el sentido de rotación del rotor de corte está dispuesto después de la primer entrada de material de molienda y antes del tamiz de descarga al menos otra entrada de material de molienda para la alimentación de material de molienda, y que cada entrada de material de molienda tiene asignada una propia entrada de gas de proceso para la alimentación de gas de proceso.

50 Preferentemente, en un molino pulverizador de este tipo puede estar prevista, además, una carcasa en la que el tamiz de descarga está instalado permanentemente.

55 Una realización preferida adicional consiste en que en el sentido de rotación del rotor de corte se puede disponer, después de la primera entrada de material de molienda y antes del tamiz de descarga, una pluralidad de entradas de material de molienda para la alimentación de material de molienda. Estas variantes pueden perfeccionarse aún más porque la carcasa está realizada para poder ser enfriada antes de la segunda entrada de material de molienda situada en el sentido de rotación del rotor de corte después de la primera entrada de material de molienda, en donde también se han previsto, preferiblemente para refrigerar la carcasa, equipos de enfriamiento que incluyen un cuerpo de forma hueco antes de la segunda entrada de material de molienda, y en donde, además, los medios de refrigeración están diseñados, en particular, de modo que un gas o un líquido fluya a través del cuerpo de forma hueco.

60 Aún otra realización preferente consiste en el hecho de que cada entrada de gas de proceso puede estar dispuesta en el sentido de rotación del rotor de corte antes de la entrada de material de molienda correspondiente.

65 Una realización adicional de esto puede prever que la carcasa esté diseñada para ser enfriada antes de la segunda entrada de gas de proceso que se encuentra en el sentido de rotación del rotor de corte después de la primera

entrada de gas de proceso, en donde más preferiblemente se han previsto, además, medios de enfriamiento para el enfriamiento de la carcasa, un cuerpo de forma hueco antes de la segunda entrada de gas de proceso, y en donde, además, los medios de enfriamiento están diseñados de modo que un gas o un líquido fluya a través del cuerpo de forma hueco.

5 También se puede estar previsto con preferencia que al menos una entrada de gas de proceso para la alimentación de gas de proceso esté dispuesta entre la eventual primera entrada de material de molienda y el tamiz de descarga.

10 De acuerdo con otra realización preferida más, una cuña de cierre se puede asignar al extremo de tamiz de descarga en el sentido de rotación del rotor de corte, pudiendo la cuña de cierre, ventajosamente, ser de tipo cuchilla y/o asignar por orden en el sentido de rotación del rotor de corte, siguiendo al tamiz de descarga, una entrada de gas de proceso para la alimentación de gas del proceso, la cuña de cierre y, a continuación, la eventualmente primera entrada de material de molienda.

15 Además, el molino pulverizador puede diseñarse o usarse preferentemente para la trituración de material fibroso.

20 La invención crea además un procedimiento de operación para lograr el objeto anterior en un molino pulverizador descrito anteriormente en sus realizaciones básicas, preferidas y ventajosas, en donde se prevén al menos dos entradas de gas de proceso para la alimentación de gas de proceso, y además se alimenta el molino pulverizador de gas de proceso a través de todas las entradas de gas de proceso existentes en al menos proporciones aproximadamente iguales.

25 Se puede lograr una realización preferida adicional del procedimiento anterior en el sentido de que una primera entrada de gas de proceso está asignada a la entrada de material de molienda y está conectado aguas arriba en particular en el sentido de rotación del rotor de corte, y porque todas las demás entradas de gas de proceso están dispuestas entre la entrada de material de molienda o la primera entrada de gas de proceso y el tamiz de descarga.

30 Para lograr el objetivo anterior, la invención también crea un procedimiento operativo para un molino pulverizador descrito anteriormente respecto de sus realizaciones básicas, preferidas y ventajosas, en donde se alimenta el molino pulverizador de material de molienda en al menos proporciones aproximadamente iguales a través de todas las entradas de material de molienda existentes.

35 Otra alternativa más de la invención para lograr el objetivo anterior consiste en un procedimiento operativo para un molino pulverizador descrito anteriormente respecto de sus realizaciones básicas, preferidas y ventajosas, en donde se alimenta el molino pulverizador de material de molienda completamente, en particular de manera optativa, a través de una entrada de material de molienda.

40 Otras configuraciones preferidas y/o ventajosas de la invención se desprenden de las reivindicaciones y sus combinaciones y de toda la presente documentación de solicitud existente.

A continuación, la invención se explica más detalladamente meramente a título de ejemplo mediante ejemplos de realización haciendo referencia al dibujo, en donde

45 la figura 1 muestra una primera realización de un molino pulverizador en una sección transversal esquemática, la figura 2 muestra un segundo ejemplo de realización de un molino pulverizador en una sección transversal esquemática y parcial, y la figura 3 muestra un detalle del segundo ejemplo de realización del molino pulverizador según la figura 2 en una sección transversal esquemática.

50 Mediante los ejemplos de realización y aplicación descritos a continuación y mostrados en los dibujos, la invención se explica en detalle meramente a título de ejemplo, es decir que no está restringida a estos ejemplos de realización y aplicación o a las combinaciones de características dentro de estos ejemplos de realización y aplicación. Las características de procesos y de dispositivos también resultan respectivamente, análogamente, de las descripciones de dispositivo y procedimiento.

55 Las diversas características que están indicadas y/o representadas en el contexto de un ejemplo de realización concreto no están restringidas a dicho ejemplo de realización o a la combinación con las demás características de dicho ejemplo de realización, sino que en el contexto de lo técnicamente posible pueden ser combinados con otros ejemplos de realización y uso o diferentes características y combinaciones de características de ello y/o cualesquier variantes conocidas previamente, incluso cuando no se discuten por separado en la presente documentación.

60 Mediante las representaciones en el dibujo, también se tornan evidentes aquellas características que no están identificadas con referencias, independientemente del hecho de si tales características son o no son descritas a continuación. Por otro lado, también las características que están contenidas en la presente descripción pero no son visibles o representados en los dibujos son comprendidos sin más por un entendido en la materia.

En la figura 1 se muestra en una sección transversal esquemática un primer ejemplo de realización de un molino pulverizador 1 para la trituración de material fibroso. La invención no se limita a un molino pulverizador 1 para triturar material fibroso, sino que también se refiere a molinos pulverizadores para otras aplicaciones. El molino pulverizador 1 incluye una carcasa 2, un rotor de corte 3 con una pluralidad de cuchillas de corte 4 distribuidas uniformemente sobre la circunferencia, un rotor de corte 3 que rodea el estator de corte 5 con una pluralidad de cuchillas de estator 6, una entrada de material de molienda 7 para la alimentación de material de molienda o para el suministro de producto según la flecha A y, montado de forma permanente en la carcasa 2, un tamiz de descarga 8 situado aguas abajo de la entrada de material de molienda 7 en el sentido de rotación de acuerdo con la flecha B del rotor de corte 3. Todas las cuchillas de estator 6 están dispuestas entre la entrada de material de molienda 7 y el tamiz de descarga 8 en el sentido de rotación del rotor de corte 3 de acuerdo con la flecha B.

En la primera variante de realización mostrada en la figura 1, la entrada de material de molienda 7 representa una primera entrada de material de molienda que en el sentido de rotación del rotor de corte 3 de acuerdo con la flecha B se encuentra entre el tamiz de descarga 8 y, en el sentido de rotación del rotor de corte 3 de acuerdo con la flecha B, la primera cuchilla de estator 6. En este primer ejemplo de realización, para la alimentación de material de molienda o para el suministro de producto según una flecha A' está dispuesta otra entrada de material de molienda 7a entre la cuarta y la quinta cuchilla de corte 6 en el sentido de rotación del rotor de corte 3 según la flecha B. El número concreto y la disposición de la pluralidad de entradas de molienda se pueden prever y/o usar de manera ventajosa en coordinación con el material de molienda y el proceso de molienda así como con el resultado de la molienda.

En términos de procedimiento, se ha previsto que el material de molienda sea suministrado en proporciones al menos aproximadamente iguales al molino pulverizador 1 a través de todas las entradas de alimentación existentes o, en el presente caso, precisamente las 7 y 7a. Otras entradas de material de molienda pueden estar dispuestas, en el sentido de rotación del rotor de corte 3 de acuerdo con la flecha B, detrás de la entrada de material de molienda 7 y antes del tamiz de descarga 8. Sin embargo, como una configuración alternativa de procedimiento, también se puede prever que el material de molienda sea suministrado completamente, en particular de manera optativa, al molino pulverizador 1 a través de una entrada de material de molienda 7 o 7a, en donde ambas variantes del procedimiento son realizables mediante opciones de control adecuadas en uno y el mismo molino pulverizador 1. Tales opciones de control, incluidos las premisas y requisitos estructurales correspondientes, son conocidos sin más por el experto en la materia, por lo que ya no es necesario que sean analizados aquí.

El molino pulverizador 1 de acuerdo con el primer ejemplo de realización mostrado en la figura 1 incluye, además, una entrada de gas de proceso 9, 9a propia para el suministro de gas de proceso de acuerdo con la flecha C o bien C' para cada entrada de material de molienda 7, 7a. La relación entre las entradas de material de molienda 7, 7a por un lado y las entradas de gas de proceso 9, 9a por otro lado es tal que la entrada de material de molienda 7 tiene asignada la entrada de gas de proceso 9 y que la entrada de material de molienda 7a tiene asignada la entrada de gas de proceso 9a. La disposición de las entradas de gas de proceso 9, 9a es tal que cada entrada de gas de proceso 9 está dispuesta, en el sentido de rotación del rotor de corte 3 de acuerdo con la flecha B, antes de la entrada de material de molienda 7 correspondiente. En el caso de prever una pluralidad de entradas de material de molienda, las entradas de gas de proceso correspondientes pueden estar asignadas a cada entrada de material de molienda o sólo a algunas entradas de material de molienda. Además, al menos una entrada de gas de proceso para suministrar gas de proceso puede estar dispuesta entre la entrada de material de molienda 7 y el tamiz de descarga 8 sin estar asignada a otra entrada de material de molienda.

Además, el molino pulverizador 1 del primer ejemplo de realización de acuerdo con la figura 1 incluye una cuña de cierre 10 asignada al extremo del tamiz de descarga 8 que se encuentra en el sentido de rotación del rotor de corte 3 de acuerdo con la flecha B. Esta cuña de cierre 10 está conformada como una cuchilla. La disposición así realizada es tal que, en el sentido de rotación del rotor de corte 3 de acuerdo con la flecha B, a continuación del tamiz de descarga 8 están dispuestas en orden la entrada de gas de proceso 9 para el suministro de gas de proceso de acuerdo con la flecha C, la cuña de cierre 10 a modo de cuchilla o con forma de cuchilla y después la primera entrada de material de molienda 7 para el suministro de material de molienda o para el suministro de producto de acuerdo con la flecha A.

Además de las posibilidades de configuración ya descritas anteriormente del procedimiento operativo para un molino pulverizador 1 de acuerdo con la presente invención se proporcionan variantes adicionales del procedimiento.

En un molino pulverizador 1 que incluye un rotor de corte 3 con una pluralidad de cuchillas de corte 4 distribuidas de manera particularmente uniforme sobre su circunferencia, un estator de corte 5 con una pluralidad de cuchillas de estator 6 que rodea el rotor de corte 3, una entrada de material de molienda 7 para la alimentación de material de molienda y, en el sentido de rotación del rotor de corte 3 según la flecha B, un tamiz de descarga 8 situado aguas abajo de la entrada de material de molienda 7, en donde de acuerdo con la presente invención, todas las cuchillas de estator 6 están dispuestas, en el sentido de rotación del rotor de corte 3, entre la entrada de material de molienda 7 y el tamiz de descarga 8, y en donde al menos dos entradas de gas de proceso 9 están previstas para el suministro de gas de proceso, el procedimiento operativo puede ser tal que el gas de proceso se suministre en

proporciones al menos aproximadamente iguales al molino pulverizador 1 a través de todas las entradas de gas de proceso 9, 9a. En una variante correspondiente, este procedimiento también se aplica a una configuración del molino pulverizador 1, en donde la primera entrada de gas de proceso 9 se asigna a la primera entrada de material de molienda 7 en particular aguas arriba en el sentido de rotación del rotor de corte 3 de acuerdo con la flecha B, y en donde todas las demás entradas de gas de proceso 9a están dispuestas entre la primera entrada de material de molienda 7 o la primera entrada de gas de proceso 9 y el tamiz de descarga 8.

Para completar, todavía se hará referencia a una entrada de aire secundaria 11 para la entrada de aire secundario según la flecha D y una salida de producto 12 para la descarga de producto según la flecha E, que en este ejemplo de realización están previstas según la ilustración de la figura 1.

Un segundo ejemplo de realización de un molino pulverizador 1 se muestra en la figura 2 en una vista esquematizada y en sección transversal parcial con respecto a la del primer ejemplo de realización en la figura 1. La figura 3 muestra un detalle del segundo ejemplo de realización según la figura 2 en una vista en sección transversal también esquematizada.

En la medida en que en el segundo ejemplo de realización de la figura 2, las características, combinaciones de características, funciones y los efectos son iguales o similares a los del primer ejemplo de realización de la figura 1, esto se hace evidente sin más mediante el uso de los mismos números de referencia y/o una representación igual o similar reconocible, sin que para el reconocimiento o la comprensión sea necesario una nueva descripción detallada del segundo ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2 o, en cada caso, en lo individual una indicación de características, combinaciones de características, funciones y efectos iguales o similares con respecto al primer y segundo ejemplo de realización. Para completar, en la medida en que sea procedente para evitar una mera repetición de la explicación del segundo ejemplo de realización según la figura 2, nos remitimos a las indicaciones y explicaciones anteriores relativas al primer ejemplo de realización según la figura 1. Por lo tanto, seguidamente sólo se referirá a las características que en el segundo ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2 son nuevas en comparación con el primer ejemplo de realización de acuerdo con la figura 1.

Adicionalmente a las características del primer ejemplo de realización según la figura 1, el molino pulverizador 1 incluye en el contexto de su segundo ejemplo de realización según la figura 2, unos dispositivos de enfriamiento 13, que contienen un cuerpo de forma hueco 14 aguas arriba de la segunda entrada de gas de proceso 9a y antes de la segunda entrada de material de molienda 7a que en el sentido de rotación del rotor de corte (no mostrado) está situada a continuación y a los conductos de refrigerante 15. Los conductos de refrigerante 15 están diseñados y conectados de manera que el refrigerante, que puede ser un gas o un líquido, fluya a través del cuerpo de forma hueco 14. El cuerpo de forma hueco 14 puede estar conformado integralmente en la carcasa 2 o directamente en el estator de corte 5 o puede constituir un componente separado; en ambos casos, para recibir el refrigerante y para realizar su efecto de enfriamiento el espacio hueco del cuerpo de forma hueco 14 puede estar cerrado, por ejemplo mediante una tapa 16 soldada circunferencialmente a un cuerpo de base 17. En la descripción y en el dibujo, la invención se ilustra meramente a modo de ejemplo y no se limita a ello, sino que abarca todas las variantes, modificaciones, sustituciones y combinaciones que el experto en la materia puede extraer de los presentes documentos en el contexto de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Molino pulverizador (1), que incluye un rotor de corte (3) con una pluralidad de cuchillas de corte (4) distribuidas de manera particularmente uniforme sobre su circunferencia, un estator de corte (5) con una pluralidad de cuchillas de estator (6) que rodea el rotor de corte (3), una entrada de material de molienda (7) para la alimentación de material de molienda y un tamiz de descarga (8) colocado en el sentido de rotación del rotor de corte (3) aguas abajo de la entrada de material de molienda (7), estando todas las cuchillas de estator (6) dispuestas en el sentido de rotación del rotor de corte (3) entre la entrada de material de molienda (7) y el tamiz de descarga (8), caracterizado porque la entrada de material de molienda (7) es una primera entrada de material de molienda (7), y porque en el sentido de rotación del rotor de corte (3) está dispuesto aguas abajo de la primer entrada de material de molienda (7) y antes del tamiz de descarga (8) al menos otra entrada de material de molienda (7a) para la alimentación de material de molienda, y porque cada entrada de material de molienda (7, 7a) tiene asignada una propia entrada de gas de proceso (9, 9a) para el suministro de gas de proceso.
2. Molino pulverizador (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque está contenida una carcasa (2) en la que el tamiz de descarga (8) está instalado permanentemente.
3. Molino pulverizador (1) según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque en el sentido de rotación del rotor de corte (3) está dispuesto, después de la primera entrada de material de molienda (7) y antes del tamiz de descarga (8), una pluralidad de entradas de material de molienda (7a) para la alimentación de material de molienda.
4. Molino pulverizador (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la carcasa (2) está realizada para poder ser enfriada antes de la segunda entrada de material de molienda (7a) situada en el sentido de rotación del rotor de corte (3) después de la primera entrada de material de molienda (7).
5. Molino pulverizador (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque los dispositivos de enfriamiento (13) para el enfriamiento de la carcasa (2) contienen cuerpos de forma huecos (14, 14a) antes de la segunda entrada de material de molienda (7a).
6. Molino pulverizador (1) según la reivindicación 5, caracterizado porque los dispositivos de enfriamiento (13) están diseñados para que un gas o un líquido atraviese los cuerpos de forma huecos (14, 14a).
7. Molino pulverizador (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque al menos una entrada de gas de proceso (9a) para el suministro de gas de proceso está dispuesta entre la eventual primera entrada de material de molienda (7) y el tamiz de descarga (8).
8. Molino pulverizador (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque una cuña de cierre (10) está asignada al extremo de tamiz de descarga (8) en el sentido de rotación del rotor de corte (3).
9. Molino pulverizador (1) según la reivindicación 8, caracterizado porque la cuña de cierre (10) tiene forma de cuchilla.
10. Molino pulverizador (1) según una de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado porque en el sentido de rotación del rotor de corte (3), siguiendo al tamiz de descarga (8), están dispuestos por orden una entrada de gas de proceso (9) para el suministro de gas del proceso, la cuña de cierre (10) y, a continuación, la eventual primera entrada de material de molienda (7).
11. Procedimiento operativo para un molino pulverizador (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde se han previsto al menos dos entradas de gas de proceso (9, 9a) para el suministro de gas de proceso, caracterizado porque el gas de proceso se suministra al molino pulverizador (1) en proporciones al menos aproximadamente iguales a través de todas las entradas de gas de proceso (9, 9a).
12. Procedimiento operativo para un molino pulverizador (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque una primera entrada de gas de proceso (9) se asigna a la entrada de material de molienda (7) y está conectado aguas arriba en particular en el sentido de rotación del rotor de corte (3) y porque todas las demás entradas de gas de proceso (9a) están dispuestas entre la entrada de material de molienda (7) o la primera entrada de gas de proceso (9) y el tamiz de descarga (8).
13. Procedimiento operativo para un molino pulverizador (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque a través de todas las entradas de material de molienda (7, 7a) se suministra material de molienda al molino pulverizador (1) en proporciones al menos aproximadamente iguales.
14. Procedimiento operativo para un molino pulverizador (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el material de molienda es suministrado completamente, en particular de manera optativa, al molino pulverizador (1) a través de una entrada de material de molienda (7 o 7a).

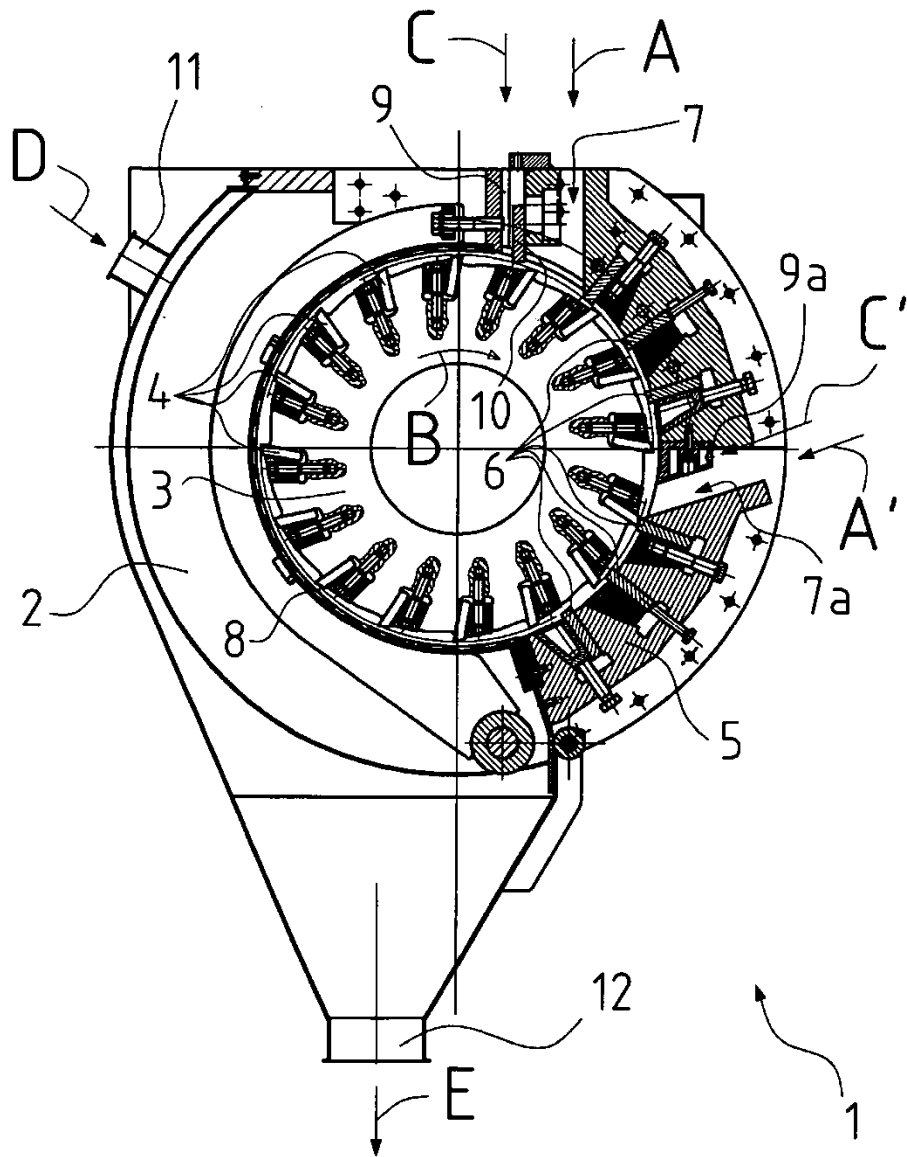


Fig. 1

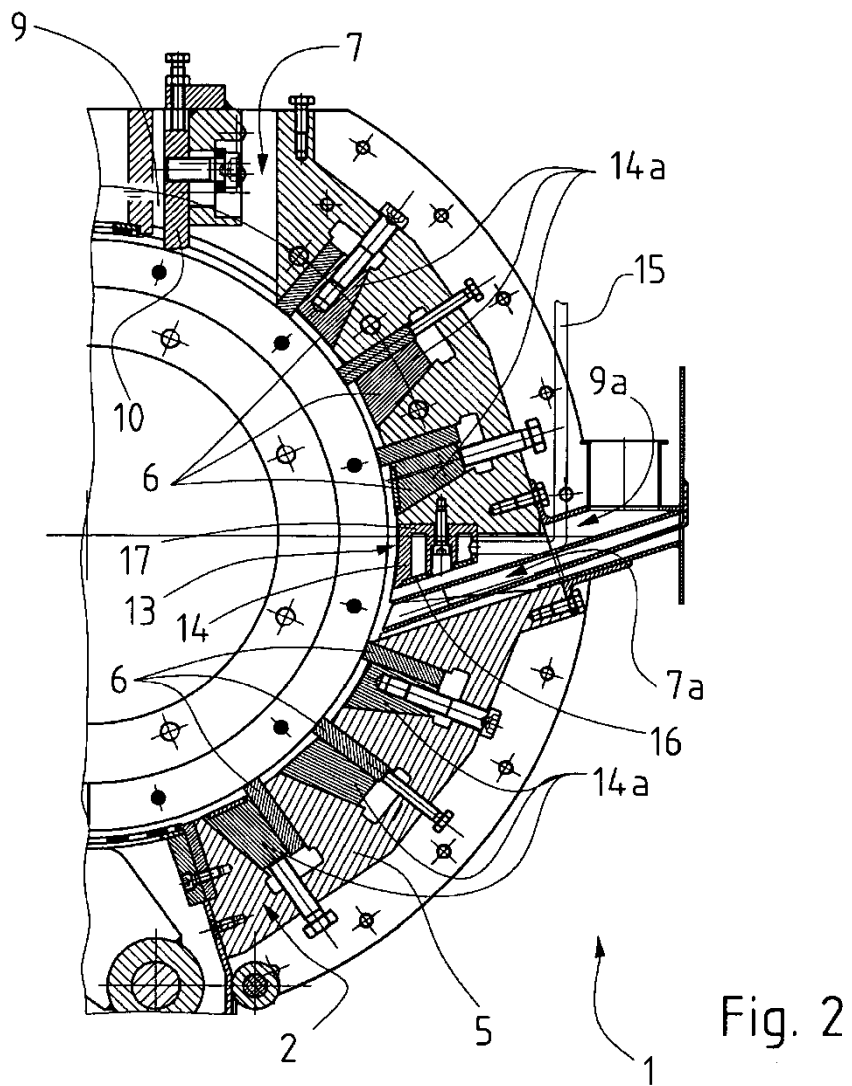


Fig. 2

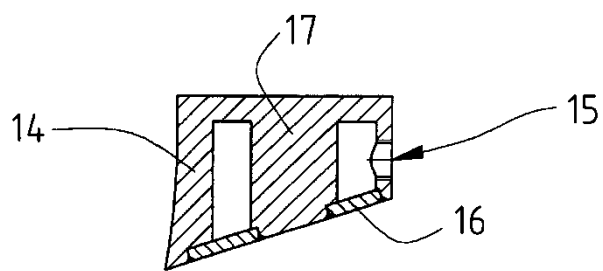


Fig. 3