

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 006**

51 Int. Cl.:

B02C 17/16 (2006.01)

B02C 17/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014 E 14004298 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2886198**

54 Título: **Proceso de operación para un molino de elementos de molienda y molino de elementos de molienda para el mismo**

30 Prioridad:

20.12.2013 DE 102013021756

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

14.11.2017

73 Titular/es:

**NETZSCH TROCKENMAHLTECHNIK GMBH
(50.0%)
Gebrüder-Netzsch-Strasse 19
95100 Selb, DE y
NIED, ROLAND (50.0%)**

72 Inventor/es:

**WEILAND, LARS-PETER y
NIED, ROLAND**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 642 006 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

Proceso de operación para un molino de elementos de molienda y molino de elementos de molienda para el mismo.

5 La presente invención se refiere a un proceso de operación para un molino de elementos de molienda, por ejemplo un molino agitador de bolas, según el preámbulo de la reivindicación 1 y un molino de elementos de molienda para la realización de dicho proceso de operación según el preámbulo de la reivindicación 6.

10 Un molino agitador de bolas conocido de la práctica, que es un ejemplo en general para un molino de elementos de molienda 1 y se aclara esquemáticamente en una vista en sección en la figura 2, incluye, rodeada de una carcasa 2, una cámara de molienda 3 a la cual se suministra a través de una entrada del producto 4 el material de molienda 5 a desmenuzar. En la cámara de molienda 3 se encuentran elementos de molienda 6 y un mecanismo agitador 7 con un rotor 8, cuya rotación asegura un movimiento intenso de los elementos de molienda 6, con lo cual el material de molienda 5 a desmenuzar es desmenuzado. En el extremo axial del rotor 8 se encuentra un dispositivo de separación 9, particularmente acompañante giratoriamente, que se usa, por un lado, para la separación entre elementos de molienda 6 y material de molienda 5 todavía a desmenuzar y, por otro lado, material de molienda 10 terminado de moler y que tiene en la carcasa 2 antepuesta una salida de producto 11.

20 El dispositivo de separación 9 es, por ejemplo, un cuerpo de rotor 12 con palas que se mueve junto con el rotor 8 y está configurado y operado de tal modo que, por ejemplo, no debe dejar pasar los cuerpos de molienda 6, siendo que el dispositivo separador 9, especialmente en virtud del tamaño de los espacios intermedios entre las palas 13 del cuerpo de rotor 12 con palas y de que el movimiento rotativo del cuerpo de rotor 12 con palas rechaza los elementos de molienda 6 y, de esta forma, les impide el paso desde la cámara de molienda 3 a la salida de producto 11 a través del dispositivo de separación 9. Mientras que en operación normal del molino, ya la rotación del dispositivo de separación 9 asegura que los elementos de molienda 6 sean impedidos de manera fiable principalmente de atravesar el dispositivo separador 9 y abandonar el molino de elementos de molienda 1 o su cámara de molienda 3 a través de la salida de producto 11, es posible que, especialmente en las fases de frenado del rotor 8, debido a la menor velocidad de rotación del rotor 8 y, consecuentemente, del cuerpo de rotor 12 con palas del dispositivo de separación 9 lleguen desde la cámara de molienda 3 algunos elementos de molienda 6 a la salida de producto 11. No obstante, esto también puede suceder en operación normal cuando las dimensiones de unos elementos de molienda 6 se han reducido debido al desgaste.

35 Estos elementos de molienda escapados de la cámara de molienda 3 deben ser, por un lado, separados del material de molienda 10 terminado de moler, a ser posible sin obstaculizar un flujo continuo de material de molienda. Para, pese a la pérdida producida de esta manera de elementos de molienda, mantener el llenado de la cámara de molienda 3 con la cantidad de elementos de molienda especificada, deben, por otra parte, reponerse continuamente elementos de molienda, para lo cual se requieren determinaciones y controles costosos de la cantidad de llenado correspondiente de elementos de molienda. Todo esto genera un gasto adicional en la operación de un molino de elementos de molienda.

40 Por el documento EP 1 468 739 A1 se conoce un molino agitador de bolas que tiene un sistema de separación que se compone de un componente separador que tiene dos discos circulares coaxiales al eje de la cámara y entre los cuales se encuentran instalados simétricamente múltiples elementos de transporte o elementos de ala distribuidos alrededor del centro de disco y se desarrollan hacia dentro desde el borde de disco. Durante la operación del dispositivo de separación, los elementos de transporte y de ala en rotación generan una presión inversa sobre la mezcla de material y elementos de molienda, de manera que, gracias a la fuerza centrífuga y las densidades diferentes de los elementos de molienda, son separados del producto y transportados a la cámara interna del molino.

50 El documento DE 10 2007 043 670 A1 da a conocer un molino agitador de bolas con un recipiente cilíndrico de molienda que presenta al menos una entrada de material de molienda y al menos una salida de material de molienda, estando en el recipiente de molienda, conectado a un accionamiento, dispuesto un árbol agitador que transmite una parte de la energía de accionamiento a elementos auxiliares de molienda que están dispuestos sueltos en el recipiente de molienda, y un dispositivo de separación dispuesto delante de la salida de material de molienda.

60 El retorno de elementos de molienda se da a conocer por el documento DE 27 44 802 A1 y por el documento US 2 332 701 A, si bien con un gasto considerable. El documento DE 24 46 341 A1 y el documento DE 31 31 370 A1 se ocupan de molinos agitadores de bolas en general. A todos estos molinos les falta un dispositivo de separación acompañante giratoriamente delante de una salida de producto.

El objetivo de la presente invención es perfeccionar un molino de elementos de molienda de tal modo que de manera sencilla sea reducida o impedida una merma de elementos de molienda en la salida de producto.

Este objetivo se consigue, según la invención, mediante un proceso de operación para un molino de elementos de molienda según la reivindicación 1 y un molino de elementos de molienda según la reivindicación 6.

5 Correspondientemente, la invención crea un proceso de operación para un molino de elementos de molienda con una carcasa que rodea una cámara de molienda en la que están dispuestos elementos de molienda y que en operación normal son puestos en movimiento para moler un material de molienda a moler, y tiene una entrada de producto y una salida de producto entre las cuales fluye el material de molienda a moler a través de los elementos de molienda en movimiento, siendo en operación normal del molino de elementos de molienda los elementos de molienda impedidos de salir de la cámara de molienda a la salida de producto mediante un dispositivo de separación con un cuerpo de rotor antepuesto a la salida de producto. Además, según la invención se ha previsto que mediante el dispositivo de separación, los elementos de molienda que han pasado a través de la salida de producto lleguen a una tubuladura de descarga inclinada hacia arriba, desde donde, con el molino de elementos de molienda parado, son dirigidos de la tubuladura de descarga al cuerpo de rotor del dispositivo de separación a través de la salida de producto y, al iniciar nuevamente la operación del molino de elementos de molienda, retornados de regreso a la cámara de molienda debido a la rotación del cuerpo de rotor.

Preferentemente, la tubuladura de descarga está inclinada hacia arriba respecto de la horizontal en 2° a 15°, en particular 3° a 10° y particularmente preferente en 4° a 6°.

20 Otra configuración preferente consiste en el hecho de que el molino de elementos de molienda es un molino agitador de bolas.

La invención también crea un molino de elementos de molienda con una carcasa que rodea una cámara de molienda en la que están dispuestos elementos de molienda y que en operación normal son puestos en movimiento para moler un material de molienda a moler, y tiene una entrada de producto y una salida de producto entre las cuales el material de molienda a moler fluye a través de los elementos de molienda en movimiento, teniendo la salida de producto antepuesto un cuerpo de rotor que gira cuando el molino de elementos de molienda está funcionando y aplica de este modo presión radial hacia fuera sobre los elementos de molienda y está diseñado para, en operación normal del molino de elementos de molienda, impedir la salida de los elementos de molienda de la cámara de molienda hacia la salida de producto. De acuerdo con la presente invención se ha previsto también que detrás de la salida de producto está conectada una tubuladura de descarga que respecto de la horizontal está inclinada hacia arriba, de manera que los elementos de molienda que, al parar el molino de elementos de molienda, llegan a la tubuladura de descarga son conducidos de la tubuladura de descarga al cuerpo de rotor hacia arriba a través de la salida de producto como resultado de la inclinación de la tubuladura de descarga respecto de la horizontal y que, al reanudar la operación del molino de elementos de molienda, son transportados de regreso a la cámara de molienda a causa del giro del cuerpo de rotor.

Un perfeccionamiento preferente de esto consiste en que la tubuladura de descarga está inclinada respecto de la horizontal hacia arriba en 2° a 15°, en particular 3° a 10° y particularmente preferente en 4° a 6°.

Preferentemente, el molino de elementos de molienda puede ser un molino agitador de bolas.

Otras configuraciones preferentes y/o ventajosas de la invención y sus aspectos individuales se desprenden de la combinación de reivindicaciones dependientes y de toda la presente documentación de solicitud.

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

50 la figura 1 ilustra en una vista en sección esquemática un primer ejemplo de realización de un molino de elementos de molienda y

la figura 2, en una vista en sección esquemática, un molino de elementos de molienda según el actual estado de la técnica.

55 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. Las características de procesos y de dispositivos también resultan respectivamente, análogamente, de las descripciones de dispositivo y proceso.

60 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 margen de lo técnicamente posible pueden ser combinados con cualesquiera otras variantes, incluso cuando no han sido discutidas específicamente en la presente documentación.

Las referencias idénticas de las diversas figuras e ilustraciones del dibujo designan componentes idénticos o parecidos o de acción idéntica o parecida. 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 en la presente descripción están contenidas pero no visibles o representados en los dibujos son comprendidos fácilmente por un entendido en la materia.

El primer ejemplo de realización de un molino de elementos de molienda 1 según la figura 1 igualmente o también en coincidencia con el molino de elementos de molienda 1 según el estado actual de la técnica de la figura 2 incluye la cámara de molienda 3 rodeada por la carcasa 2, a la cual se suministra a través de la entrada del producto 4 el material de molienda 5 a desmenuzar. En la cámara de molienda 3 se encuentran los elementos de molienda 6 y el mecanismo agitador 7 con el rotor 8, cuya rotación asegura un movimiento intenso de los elementos de molienda 6, con lo cual se desmenuza el material de molienda a moler 5. En el extremo axial del rotor 8 se encuentra el dispositivo de separación 9, particularmente acompañante giratoriamente, que se usa, por un lado, para la separación entre elementos de molienda 6 y material de molienda a moler 5 todavía a terminar de desmenuzar y, por otro lado, material de molienda 10 terminado de moler y que tiene en la carcasa 2 antepuesta la salida de producto 11. El molino de elementos de molienda 1 según las figuras 1 o 2 es un molino agitador de bolas que, si bien es una aplicación especialmente preferente de la invención que, sin embargo, no está restringido al mismo.

En un molino agitador de bolas 1, el dispositivo separador 9 está, por ejemplo, conformado por el cuerpo de rotor 12 con palas que se mueve junto con el rotor 8 y es configurado y accionado de tal modo que, por ejemplo, no permita pasaje de los cuerpos de molienda 6, siendo que el dispositivo separador 9, especialmente en virtud del tamaño de los espacios intermedios entre las palas 13 del cuerpo de rotor 12 con palas y el movimiento rotativo del cuerpo de rotor 12 con palas, rechaza los elementos de molienda 6 y, de esta forma, les impide el paso desde la cámara de molienda 3 a través del dispositivo de separación 9 a la salida de producto 11. Mientras que en operación normal del molino, ya la rotación del dispositivo de separación 9 asegura que los elementos de molienda 6 sean impedidos de manera fiable principalmente de atravesar el dispositivo de separación 9 y abandonar el molino de elementos de molienda 1 o su cámara de molienda 3 a través de la salida de producto 11, es posible que, especialmente en las fases de frenado del rotor 8, debido a la menor velocidad de rotación del rotor 8 y, consecuentemente, del cuerpo de rotor 12 con palas del dispositivo de separación 9 lleguen desde la cámara de molienda 3 algunos elementos de molienda 6 a la salida de producto 11. No obstante, esto también puede suceder en operación normal cuando las dimensiones de los elementos de molienda 6 se han reducido debido al desgaste.

En molinos de elementos de molienda 1 según el estado de la técnica, los elementos de molienda escapados de la cámara de molienda 3 deben ser, por un lado, separados del material de molienda 10 terminado de moler, a ser posible sin obstaculizar un flujo continuo de material molido. Para, pese a la pérdida de elementos de molienda producida de esta manera, mantener el llenado de la cámara de molienda 3 con la cantidad de elementos de molienda especificada, deben, por otra parte, reponerse continuamente elementos de molienda, para lo cual se requieren determinaciones y controles costosos de la cantidad de llenado correspondiente de elementos de molienda. Todo esto crea un gasto adicional en la operación de un molino de elementos de molienda.

Aquí, la presente invención pone remedio, puesto que detrás de la salida de producto 11 se encuentra conectada una tubuladura de descarga 14 inclinada respecto de la horizontal. En el molino de elementos de molienda 1 del primer ejemplo de realización, dicha inclinación de la tubuladura de descarga 14 según la figura 1 es hacia arriba. Preferentemente, la tubuladura de descarga 14 está inclinada hacia arriba respecto de la horizontal en 2° a 15°, en particular 3° a 10° y particularmente preferente en 4° a 6°.

En el molino de elementos de molienda 1 del primer ejemplo de realización según la figura 1 se ha previsto que la tubuladura de salida 14 esté inclinada respecto de la horizontal hacia arriba o ascendente, y que el dispositivo de separación 9 incluya, antepuesto a la salida de producto 11, el cuerpo de rotor 12 que en funcionamiento gira y de este modo aplica presión radialmente hacia fuera sobre los cuerpos de molienda 6, de manera que los cuerpos de molienda 6, llegados a la tubuladura de descarga 14, gracias a la inclinación de la tubuladura de descarga 14 hacia arriba respecto de la horizontal, en parada del molino de elementos de molienda 1, son dirigidos de la tubuladura de descarga 14 al cuerpo de rotor 12 a través de la salida de producto 11 y, debido a la rotación del cuerpo de rotor 12, retornados a la cámara de molienda 3 al reanudar la operación del molino de elementos de molienda 1.

Con otras palabras, un proceso de operación para un molino de elementos de molienda 1 del primer ejemplo de realización según la figura 1, prevé que los elementos de molienda que han pasado a través del dispositivo de separación 9 y a través de la salida de producto 11 lleguen a la tubuladura de descarga 14 inclinada hacia arriba, desde donde, con el molino de elementos de molienda 1 parado, son conducidos de la tubuladura de descarga 14 a través de la salida de producto 11 a un cuerpo de rotor 12 del dispositivo de separación 9 y al reanudar la operación del molino de elementos de molienda 1 son transportados de regreso a la cámara de molienda 3 debido al giro del cuerpo de rotor 12.

En el diseño del primer ejemplo de realización del molino de elementos de molienda 1 con la tubuladura de descarga 14 inclinada hacia arriba es especialmente ventajoso que sin otros equipos o medidas y sólo con el aprovechamiento de la fuerza de gravedad dentro de la tubuladura de descarga 14 inclinada hacia arriba, en cualquier caso cuando el flujo de transporte a través de la salida de producto 11 disminuye al desconectar el molino de elementos de molienda 1 y finalmente se detiene, los elementos de molienda 6 que por error han escapado de la cámara de molienda 3 a la tubuladura de descarga 14 a través de la salida de producto 11, se deslicen o rueden automáticamente de retorno al dispositivo de separación 9 a través de la salida de producto 11. En cualquier caso, al reanudar la marcha del molino de elementos de molienda 1, los elementos de molienda 6 acumulados en el dispositivo de separación 9 son retornados o centrifugados de regreso a la cámara de molienda 3 mediante un movimiento de rotación del dispositivo de separación 9, en todo caso hasta tanto a través del dispositivo de separación 9 y después a través de la salida de producto 11 no exista un flujo suficientemente potente de material 10 terminado de moler. O sea, en esta realización los elementos de molienda 6 retornados ingresan nuevamente a la cámara de molienda 3 en el extremo de descarga, es decir en el sector de salida de producto 11 y así son retornados al proceso de molienda y desde ese momento participan nuevamente del proceso de molienda.

Aquí no se entrará en detalles acerca de molinos de elementos de molienda y, especialmente, de molinos agitadores de bolas en relación con el proceso de molienda, ya que se parte de la presunción que dichos detalles de diferentes diseños y variantes de proceso son conocidos por el entendido en la materia, y porque los detalles que se refieren a la molienda no contribuyen a la presente invención.

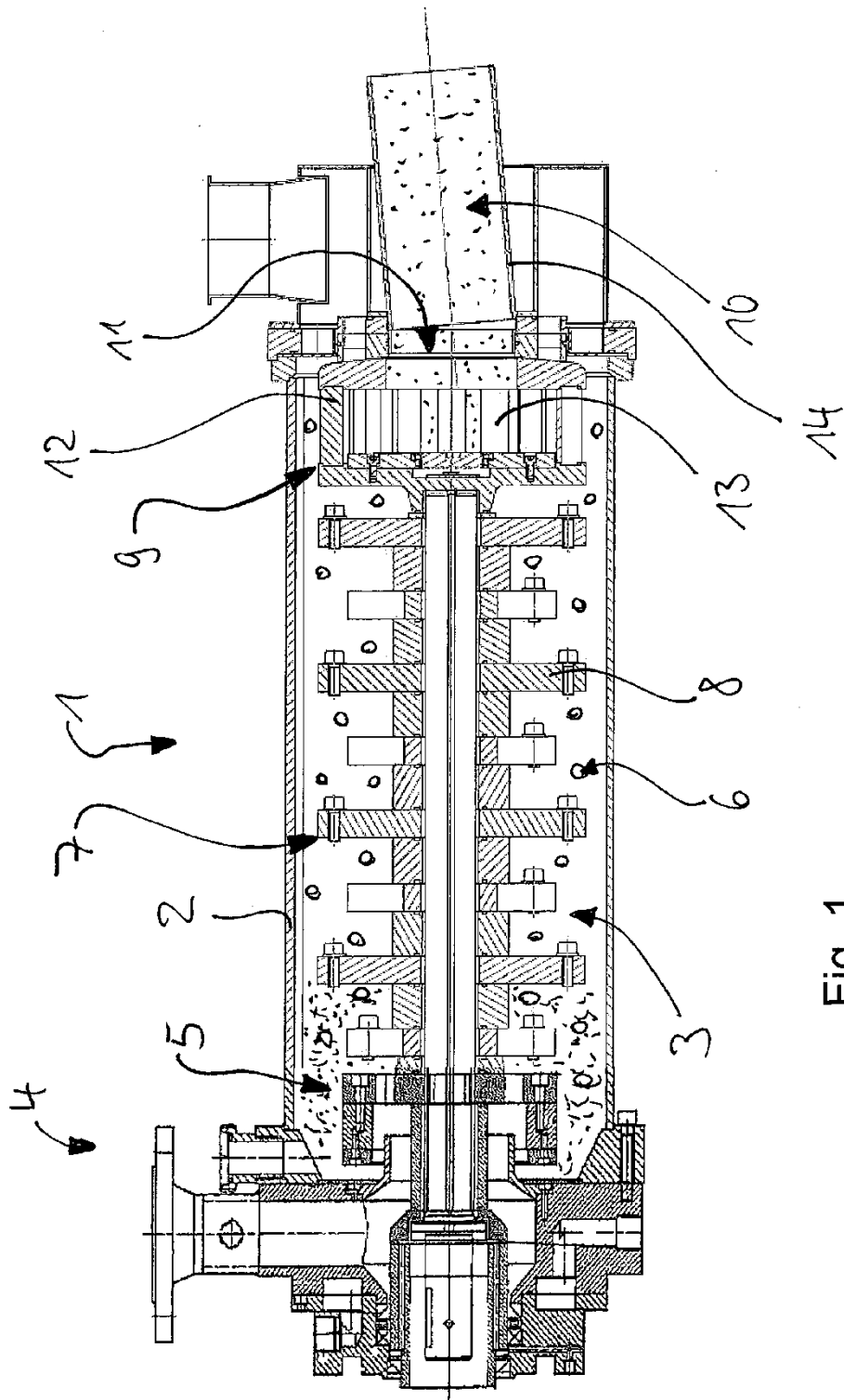
En la descripción y en el dibujo, la invención se representa mediante los ejemplos de realización meramente a título de ejemplo y no está restringida a ello, sino que incluye todas las variantes, modificaciones, sustituciones y combinaciones que el entendido en la materia puede extraer de la presente documentación, en particular en el margen de las reivindicaciones y de las representaciones generales de la introducción de dicha descripción, así como de la descripción de los ejemplos de realización y puede combinar su conocimiento en la materia y con el estado actual de la técnica. En particular, todas las características y posibilidades individuales de diseño de la invención son combinables.

Lista de referencias

- 1 molino de elementos de molienda
- 2 carcasa
- 3 cámara de molienda
- 4 entrada de producto
- 5 material de molienda a desmenuzar/ moler
- 6 elementos de molienda
- 7 mecanismo agitador
- 8 rotor
- 9 dispositivo de separación
- 10 material de molienda terminado de moler
- 11 salida de producto
- 12 cuerpo de rotor con palas
- 13 palas
- 14 tubuladura de descarga

REIVINDICACIONES

1. Proceso de operación para un molino de elementos de molienda (1) con una carcasa (2) que rodea una cámara de molienda (3) en la que están dispuestos elementos de molienda (6) y que en operación normal son puestos en movimiento para moler un material de molienda (5) a moler, y tiene una entrada de producto (4) y una salida de producto (11) entre las cuales fluye el material de molienda (5) a moler a través de los elementos de molienda (6) en movimiento, siendo en operación normal del molino de elementos de molienda (1) los elementos de molienda (6) impedidos de salir de la cámara de molienda (3) a la salida de producto (11) mediante un dispositivo de separación (9) con un cuerpo de rotor (12) antepuesto a la salida de producto (11), caracterizado porque se ha previsto que mediante el dispositivo de separación (9), los elementos de molienda que han pasado a través de la salida de producto (11) lleguen a una tubuladura de descarga (14) inclinada hacia arriba, desde donde, con el molino de elementos de molienda (1) parado, son dirigidos de la tubuladura de descarga (14) a través de la salida de producto (11) al cuerpo de rotor (12) del dispositivo de separación (9) y, al reanudar nuevamente la operación del molino de elementos de molienda (1), retornados de regreso a la cámara de molienda (3) debido a la rotación del cuerpo de rotor (12).
2. Proceso de operación según la reivindicación 1 para un molino de elementos de molienda (1), caracterizado porque la tubuladura de descarga (14) está inclinada respecto de la horizontal en 2° a 15°.
3. Proceso de operación según la reivindicación 2 para un molino de elementos de molienda (1), caracterizado porque la tubuladura de descarga (14) está inclinada respecto de la horizontal en 3° a 10°.
4. Proceso de operación según la reivindicación 3 para un molino de elementos de molienda (1), caracterizado porque la tubuladura de descarga (14) está inclinada respecto de la horizontal en 4° a 6°.
5. Proceso de operación según una de las reivindicaciones precedentes para un molino de elementos de molienda (1), caracterizado porque el molino de elementos de molienda (1) es un molino agitador de bolas.
6. Molino de elementos de molienda (1) con una carcasa (2) que rodea una cámara de molienda (3) en la que están dispuestos elementos de molienda (6) que en operación normal son puestos en movimiento para moler un material de molienda (5) a moler, y tiene una entrada de producto (4) y una salida de producto (11) entre las cuales fluye el material de molienda (5) a moler a través de los elementos de molienda (6) en movimiento, estando un dispositivo de separación (9) antepuesto a la salida de producto (11) que incluye un cuerpo de rotor (12) que en operación gira y, de esta manera, aplica presión radialmente hacia arriba sobre elementos de molienda (6) y está diseñado para, en operación normal del molino de elementos de molienda (1), impedir la salida de elementos de molienda (6) de la cámara de molienda (3) a la salida de producto (11), caracterizado porque la salida de producto (11) tiene conectado detrás una tubuladura de descarga (14) que respecto de la horizontal está inclinada hacia arriba, de manera que, con el molino de elementos de molienda (1) parado, debido a la inclinación de la tubuladura de descarga (14) hacia arriba respecto de la horizontal, los elementos de molienda (6) llegados a la tubuladura de descarga (14) son dirigidos desde la tubuladura de descarga (14) a través de la salida de producto (11) al cuerpo de rotor (12) y, al reanudar nuevamente la operación del molino de elementos de molienda (1), retornados de regreso a la cámara de molienda (3) debido a la rotación del cuerpo de rotor (12).
7. Molino de elementos de molienda (1) según la reivindicación 6, caracterizado porque la tubuladura de descarga (14) está inclinada respecto de la horizontal en 2° a 15° hacia arriba.
8. Molino de elementos de molienda (1) según la reivindicación 7, caracterizado porque la tubuladura de descarga (14) está inclinada respecto de la horizontal en 3° a 10° hacia arriba.
9. Molino de elementos de molienda (1) según la reivindicación 8, caracterizado porque la tubuladura de descarga (14) está inclinada respecto de la horizontal en 4° a 6° hacia arriba.
10. Molino de elementos de molienda (1), según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el molino de elementos de molienda (1) es un molino agitador de bolas.



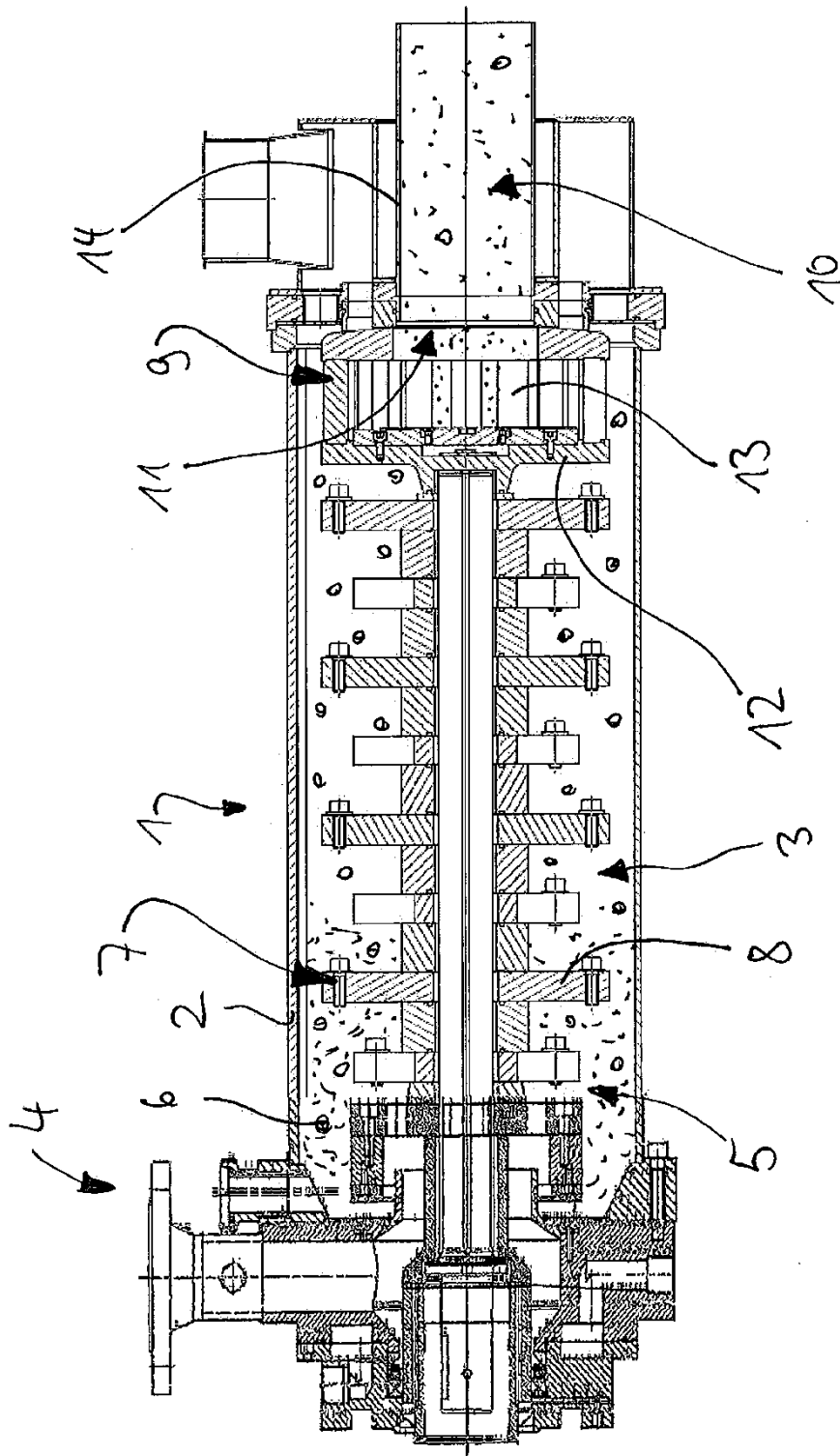


Fig. 2