

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 925**

51 Int. Cl.:

B02C 19/06 (2006.01)

B02C 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2019** **E 19190424 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2023** **EP 3613508**

54 Título: **Procedimiento para expulsar partículas difíciles de moler de un molino de chorro en espiral**

30 Prioridad:

23.08.2018 DE 102018120596

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.04.2024

73 Titular/es:

**NETZSCH TROCKENMAHLTECHNIK GMBH
(100.0%)
Gebrüder-Netzsch-Strasse 19
95100 Selb, DE**

72 Inventor/es:

**SICKEL, HERMANN y
WINTER, FRANK**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 966 925 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

Procedimiento para expulsar partículas difíciles de moler de un molino de chorro en espiral

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para expulsar partículas difíciles de moler de un molino de chorro en espiral según las características de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

10 Del estado de la técnica se conocen molinos de chorro, como de los documentos WO9601694 o DE 44 31 534 A1. Estos molinos de chorro se usan para triturar diferentes materiales. Las partículas a triturar se aceleran mediante chorros de gas para triturarse por medio de choque mutuo. Además, en los puntos en los que las partículas se aceleran por medio de los chorros de gas aparecen fuerzas de cizallamiento que contribuyen adicionalmente al proceso de trituración.

15 En el caso de producto de carga de diferentes componentes puede ocurrir que solo algunos de estos puedan molerse mediante el molino de chorro. Las partículas suficientemente trituradas salen del espacio de molienda, en el que las partículas suficientemente trituradas, también denominadas material fino, pasan por un dispositivo clasificador, por ejemplo, una rueda de clasificador y salen a continuación del molino de chorro a través de una salida de producto fino. Los componentes que presentan otras propiedades, como, por ejemplo, un comportamiento
20 dúctil o una mayor dureza, puede quedarse en el espacio de molienda. Estos elementos difíciles de moler, o también fracciones gruesas se enriquecen con la prolongación de la operación de molienda en el espacio de molienda y reducen de este modo el volumen del espacio de molienda que en realidad debería estar a disposición de la molienda, por lo cual el rendimiento del molino de chorro disminuye considerablemente.

25 De molinos de chorro del estado de la técnica se conoce que estos componentes difíciles de moler se expulsan del molino por medio de una reducción del número de revoluciones de clasificador. La desventaja en la reducción del número de revoluciones de clasificador es una contaminación completa del equipo con partículas gruesas. A continuación de esto, el lecho fluido debe volver a llenarse, lo que tiene por consecuencia que para alcanzar el nivel óptimo de llenado se producen desplazamientos en la distribución de granos y que también se alcanzan bajos
30 rendimientos. Además, el equipo debe purgarse para que las partículas gruesas sean retiradas del equipo. Esta forma de proceder es muy ineficiente e insume mucho tiempo.

35 El objetivo de la presente invención consiste en optimizar el proceso de molienda en el sentido de que los residuos que quedan dentro del espacio de molienda durante una operación de molienda puedan retirarse de ese en forma más rápida y más eficiente que lo que ocurre en el estado de la técnica.

Los objetivos anteriores se consiguen por medio del procedimiento según la reivindicación 1. Otros diseños según la invención deben obtenerse de las respectivas subreivindicaciones.

40 La invención se refiere a un procedimiento para moler, separar y descargar elementos de una mezcla de materiales que son difíciles de moler de componentes con diferente molibilidad de un espacio de proceso de un molino de chorro. Debido a las diferentes propiedades de los componentes contenidos en la mezcla de materiales, las partículas suficientemente trituradas, también descritas como material fino, salen del espacio de proceso, después de una clasificación, a través de la salida de material fino. La clasificación tiene lugar, por ejemplo, mediante una
45 rueda de clasificador. Los elementos difíciles de moler, también descritos como fracciones gruesas, no son capaces de superar el dispositivo de clasificación y por ello se retienen en el espacio de proceso. Para evitar un enriquecimiento con fracciones gruesas en el espacio de proceso, las fracciones gruesas se descargan mediante un fluido a través de al menos una tubuladura de descarga. En este caso, la apertura de la tubuladura de descarga y la interrupción de la carga de material de molienda se llevan a cabo en forma sincronizada.

50 El fluido que descarga las fracciones gruesas hacia fuera del espacio de proceso se pone a disposición por medio de las boquillas de molienda que sobresalen hacia dentro del espacio de proceso. Estas boquillas ponen a disposición, durante la operación de molienda, los chorros de gas, por medio de los cuales se trituran las partículas del material de carga. Debido a la sobrepresión o presión negativa que reina en el espacio de proceso, las
55 fracciones gruesas se descargan del espacio de proceso mediante el gas de molienda a través de la al menos una tubuladura de descarga.

60 Para continuar optimizando el procedimiento, la tubuladura de descarga está cerrada hacia el espacio de proceso durante el proceso de molienda y se la abre en forma manual o automática solo durante una fase de descarga de fracción gruesa.

Otra ventaja del procedimiento según la invención es la interrupción manual o automática de la carga de material de molienda. De este modo se impide que durante el vaciado del espacio de molienda, respectivamente durante la descarga de los elementos difíciles de moler del espacio de molienda, se suministre material no molido al espacio de molienda a través de la entrada de material de molienda. El suministro de material de molienda al espacio de proceso a través de la carga de material de molienda tiene lugar mediante una unidad dosificadora, por ejemplo, a través de una esclusa de rueda celular, o una bomba dosificadora.

La tubuladura de descarga, así como la carga de material de molienda, pueden cerrarse con respecto al espacio de proceso mediante elementos de cierre. Los elementos de cierre pueden estar conformados, por ejemplo, como tapas, compuertas o esclusa de rueda celular.

Para poder regular mejor la interrupción de la carga de material de molienda se registra al menos un parámetro de operación del procedimiento a través del al menos un sensor. Son parámetros de operación importantes, por ejemplo, el del grado de llenado del molino, cantidad y velocidad de la carga de material de molienda, y cantidad, presión y velocidad del fluido de molienda empleado, número de revoluciones de la rueda de clasificador y consumo de corriente del motor que impulsa la rueda de clasificador, así como el caudal de material de molienda.

Los distintos parámetros tiene una interacción entre sí, en particular el grado de llenado del molino y la carga de material de molienda. El grado de llenado del molino se controla a través del consumo de corriente de la rueda de clasificador. Si un material de molienda molido sale del espacio de proceso a través de la rueda de clasificador y la salida de material fino, hay menos material de molienda en el espacio de proceso y, por lo tanto, se producen menos colisiones de partículas del material de molienda con la rueda de clasificador. Como consecuencia de ello disminuye la potencia necesaria para mantener un número de revoluciones constante de la rueda de clasificador, disminuye el consumo de corriente del motor que impulsa la rueda de clasificador. Si el consumo de corriente se sale de un valor mínimo definido, por ejemplo, cae debajo de 60 % de la potencia máxima del motor que impulsa la rueda de clasificador, se carga material de molienda al espacio de proceso a través de la carga de material de molienda hasta que, debido al número de colisiones, que ahora está en aumento, con material de molienda, el consumo de corriente del motor que impulsa la rueda de clasificador ha alcanzado nuevamente un valor máximo definido, por ejemplo, 65 % de la potencia máxima del motor que impulsa la rueda de clasificador. Dependiendo del material de molienda cargado, los límites para las potencias absorbidas del motor que impulsa la rueda de clasificador pueden variar. Son posibles, por ejemplo, valores para el valor mínimo entre 30 % y 80 %, en particular entre 40 % y 60 %. El valor máximo para la potencia absorbida del motor que impulsa la rueda de clasificador puede estar entre 50 % y 100 %, en particular entre 60 % y 80 %.

El proceso para la carga de material de molienda explicado en el párrafo anterior se expresa como intervalo constante en el caso de material de molienda que no presenta elementos difíciles de moler o que no pueden molerse. Esto significa que los intervalos entre la parada de la carga de material de molienda y el arranque de la carga de material de molienda, así como la duración de la carga de material de molienda, se comportan en forma casi periódica. Con material de molienda con elementos difíciles de moler o que no pueden molerse, esto no es el caso.

El enriquecimiento de los elementos difíciles de moler o que no pueden molerse del material de molienda ocasiona que del espacio de proceso salgan menos partículas que lo usual. Por este motivo, el consumo de corriente del motor que impulsa la rueda de clasificador tampoco disminuye tan rápidamente por debajo del valor mínimo definido, conllevando ello también a una demora de la carga de material de molienda. Los elementos difíciles de moler o que no pueden molerse del material de molienda que quedan en el espacio de proceso continúan solicitando la rueda de clasificador, pero sin pasar a través de esta, por lo cual el consumo de corriente del motor que impulsa la rueda de clasificador no disminuye como con material de molienda normal, sin elementos difíciles de moler o que no pueden molerse y los intervalos entre la parada de la carga de material de molienda y el arranque de la carga de material de molienda se agrandan. Por el contrario, la duración de la carga de material de molienda disminuye, dado que después de pasar a estar debajo del valor mínimo para el consumo de corriente del motor que impulsa la rueda de clasificador se alcanza más rápidamente el valor máximo correspondiente, dado que quedó un mayor número de partículas en el espacio de proceso.

Debido al comportamiento descrito de material molienda con elementos difíciles de moler o que no pueden molerse es posible detectar una disminución significativa del caudal a medida que aumenta la duración de molienda. Esta disminución del caudal puede usarse preferiblemente como valor de control para descargar del molino los elementos difíciles de moler o que no pueden molerse.

Si se pasa a estar fuera de un rango de valores definido del al menos un parámetro de operación monitorizado, por ejemplo, del caudal, la carga del material de molienda se detiene automáticamente. En forma análoga a la carga de material de molienda, o sea, también en función de los parámetros de operación, pueden controlarse la apertura y el cierre de la tubuladura de descarga. La interrupción o el arranque de la carga de material de molienda

y la apertura y el cierre de la tubuladura de descarga también pueden sincronizarse entre sí. Por ejemplo, es posible controlar solo la carga de material de molienda mediante al menos un parámetro de operación. Si al menos un parámetro de operación, p. ej., el rendimiento, o la duración de intervalo del suministro de material de molienda pasa a estar fuera del rango de valores definido para aquel, se inicia la interrupción de la carga de material de molienda. En función de ello puede iniciarse la apertura de la tubuladura de descarga simultáneamente o desplazada en el tiempo. Lo mismo también es concebible si se controla solo la tubuladura de descarga mediante al menos un parámetro de operación y la carga de material de molienda reacciona en función de ello. De este modo es posible crear condiciones que son automatizadamente estables para el procedimiento de molienda y están adaptadas al correspondiente material de molienda. Los correspondientes rangos de valores para los parámetros de operación deben elegirse cada uno en función del material y del fluido de molienda.

El tiempo de apertura de la tubuladura de descarga, así como la interrupción de la carga de material de molienda, se ajustan individualmente en función del material de molienda. El tiempo de apertura de la tubuladura de descarga es preferiblemente de 1 a 10 segundos. La interrupción de la carga de material de molienda es preferiblemente de 1 a 10 segundos.

En una versión ventajosa del procedimiento, la apertura de la tubuladura de descarga y la interrupción de la carga de material de molienda, así como el cierre de la tubuladura de descarga y el arranque de la carga de material de molienda, se llevan a cabo en forma sincronizada entre sí. Para evitar pérdidas del material de molienda es conveniente si antes de la apertura de la tubuladura de descarga se interrumpe la carga de material de molienda. De este modo puede molerse material de carga aún no molido, y las partículas molidas al tamaño objetivo que aún se encuentran en el espacio de proceso pueden descargarse.

Una secuencia ejemplar del procedimiento podría describirse entonces de la siguiente manera:

1. Debido a un enriquecimiento de fracciones del material de molienda difíciles de moler o que no pueden molerse en el espacio de proceso, al menos un parámetro de operación se sale de un rango de valores definido.
2. Interrupción de la carga de material de molienda.
3. Molienda y descarga de material de molienda que aún se encuentra en el espacio de proceso.
4. Apertura de la tubuladura de descarga y descarga de las fracciones del material de molienda difíciles de moler o que no pueden molerse del espacio de proceso.
5. Cierre de la tubuladura de descarga.
6. Arranque de carga de material de molienda y continuación del proceso de molienda.

Preferiblemente, algunos de los pasos de procedimiento descritos anteriormente tienen una duración definida. Por ejemplo, la molienda y la descarga de la fracción, que aún se encuentra en el espacio de proceso, de fracciones molibiles del material de molienda dura entre un segundo y cinco minutos, en particular entre 1 y 60 segundos. La duración de apertura de la tubuladura de descarga es entre un segundo y un minuto, en particular entre 1 y 10 segundos. Tan pronto como la tubuladura de descarga está cerrada, puede comenzarse con una nueva carga de material de molienda. El tiempo entre estos dos pasos de procedimiento puede estar entre 0,5 y 60 segundos, en particular entre 0,5 y 5 segundos.

El procedimiento según la invención es realizado por un molino de chorro en espiral para actuar sobre material parcialmente triturable y clasificable. Los molinos de chorro en espiral de este tipo presentan un espacio de proceso que está rodeado por una carcasa. En el espacio de proceso sobresalen al menos dos boquillas de molienda, a través de estas boquillas de molienda se conduce el fluido de molienda al espacio de molienda durante el proceso de molienda.

En los molinos de chorro en espiral, el espacio de proceso está conformado plano y redondo en forma rotacionalmente simétrica, con una pared de carcasa desarrollada radialmente que está delimitada arriba y abajo en cada caso por una superficie circular, en la que la altura del cilindro es menor que el diámetro. Las boquillas de molienda se disponen tangenciales sobre la pared de carcasa. Además, las boquillas de molienda están dispuestas sobre un plano con la rueda de clasificador que se encuentra en el centro del espacio de proceso. La rueda de clasificador también está conformada plana y redonda en forma rotacionalmente simétrica, con aletas desarrolladas radialmente que están delimitadas arriba y abajo por en cada caso una placa que está conformada como superficie circular, en la que también aquí la altura del cuerpo de cilindro es menor que el diámetro.

Dependiendo del material de molienda y del fluido de molienda, la presión ajustada con la que el fluido de molienda se conduce al espacio de proceso a través de las boquillas de molienda varía entre 0,1 y 40 bar(g). Son típicos fluidos de molienda el aire, nitrógeno, vapor de agua y gases inertes, como, p. ej., argón y helio.

El material de molienda introducido a través de una entrada de material de molienda que está en comunicación con el espacio de proceso es captado, acelerado y triturado, por medio de golpes de partícula con partícula, por los chorros de fluido de molienda. O sea que se trata de una molienda autógena del material de molienda. El fluido de molienda transporta las partículas solicitadas a la rueda de clasificador que se impulsa mediante un motor, por ejemplo, regulado por frecuencia. La finura objetivo deseada del material fino se preajusta mediante el número de revoluciones de la rueda de clasificador. El material fino se descarga de la máquina a través de la salida de material fino después de pasar por la rueda de clasificador. La rueda de clasificador rechaza partículas demasiado gruesas, respectivamente aún no suficientemente molidas, y estas llegan de este modo nuevamente a los chorros de fluido de molienda cargados de producto, para una nueva solicitud. De este modo se produce un movimiento circular del material de molienda en el espacio de proceso.

Para evacuar del espacio de proceso las fracciones de los elementos del material de molienda difíciles de moler o que no pueden molerse que se enriquecen en el espacio de proceso está prevista una tubuladura de descarga que está en comunicación con el espacio de proceso. Esa tubuladura de descarga puede cerrarse en forma manual o automática con respecto al espacio de proceso y está cerrada durante el proceso de molienda.

La máquina para actuar sobre material parcialmente triturable y clasificable presenta instrumentos de medición que registran los parámetros de operación del proceso de molienda. Son parámetros de operación relevantes, por ejemplo, el caudal de material de molienda por unidad de tiempo, cantidad y velocidad de la carga de material de molienda, y cantidad, presión y velocidad del fluido de molienda empleado, número de revoluciones de la rueda de clasificador y consumo de corriente del motor que impulsa la rueda de clasificador. Además, la máquina comprende un dispositivo con el que puede registrarse y controlarse la dosificación del material de molienda al espacio de proceso.

El proceso puede comprender en forma alternativa o adicional a las características descritas una o varias características y/o propiedades del dispositivo descrito previamente. Asimismo, el dispositivo puede presentar en forma alternativa o adicional algunas o varias características y/o propiedades del proceso descrito.

En este contexto debe mencionarse expresamente que todos los aspectos y variantes de fabricación que se explicaron en relación con la mezcla de partida y el equipo para producir la mezcla de partida, también se refieren a o pueden ser aspectos parciales del procedimiento según la invención. Por lo tanto, si en un punto de la descripción o también en las definiciones de reivindicación sobre la mezcla de partida y/o sobre el equipo se mencionan determinados aspectos y/o relaciones y/o efectos, esto vale también para el procedimiento según la invención. De manera inversa vale lo mismo, de modo que también todos los aspectos y variantes de fabricación que se explicaron en relación con el procedimiento según la invención también se refieren a o pueden ser aspectos parciales de la mezcla de partida y del equipo. Por lo tanto, si en un punto de la descripción o también en las definiciones de reivindicación sobre el procedimiento según la invención se mencionan determinados aspectos y/o relaciones y/o efectos, esto vale también para la mezcla de partida y el equipo.

Descripción de las figuras

A continuación, unos ejemplos de fabricación tienen por objeto explicar en detalle la invención y sus ventajas en base a las figuras adjuntas. Las proporciones de los distintos elementos entre sí en las figuras no siempre se corresponden con las proporciones reales, dado que algunas formas están representadas en forma simplificada y otras formas lo están en forma ampliada en relación con otros elementos para una mejor ilustración.

Para elementos de la invención iguales o que producen el mismo efecto se utilizan caracteres de referencia idénticos. Además, a los efectos de claridad se representan en las distintas figuras únicamente caracteres de referencia que son necesarios para la descripción de la respectiva figura. Las formas de fabricación representadas constituyen solamente ejemplos de cómo pueden estar configurados el dispositivo según la invención o el procedimiento según la invención y no representan una limitación definitiva.

La figura 1 muestra una representación en sección de un molino de chorro en espiral (1) que presenta una carga de material de molienda (2) a través de la cual se guía el material de molienda (10) al espacio de proceso (3). La dosificación, o sea la carga del material de molienda (10), se realiza mediante una unidad dosificadora (no representada), por ejemplo, una exclusiva de rueda celular, o un dispositivo de bombeo.

En el espacio de proceso (3) sobresalen boquillas de molienda (4) que están posicionadas entre sí a una distancia adecuada. Esta distancia adecuada varía según el número de boquillas de molienda (4) y debería elegirse de tal manera que las boquillas de molienda (4) se distribuyan uniformemente sobre la trayectoria circular que describe la carcasa (5) que encierra el espacio de proceso (3), o sea, en el ejemplo de la figura 1, las boquillas de molienda (4) están dispuestas desplazadas en cada caso 90° y su respectivo eje longitudinal (41) encierra con una tangente (13) creada en la zona de la respectiva fijación de boquilla de molienda en la carcasa (5) un ángulo (α) que debe encontrarse en el rango de 10° y 60°. En lo concerniente a la aplicación, las boquillas de molienda (4) también pueden estar dispuestas en forma irregular en la carcasa (5).

Las boquillas de molienda (4) le suministran el fluido de molienda (6) al espacio de proceso (3). Ese fluido de molienda (6) sirve para someter a solicitación y triturar el material de molienda (10) cargado. Los parámetros, como, por ejemplo, presión, cantidad, temperatura y ángulo de rociado para el fluido de molienda (6) deben adaptarse en función de la aplicación y el material de molienda (10) cargado. Como fluido de molienda (6) pueden entrar en consideración, por ejemplo, gases, en particular gases de protección, como argón y helio y nitrógeno.

En el centro del espacio de proceso (3) se encuentra la salida de material fino (7), esta guía partículas a través de la tapa o el fondo de la carcasa (5) hacia fuera del espacio de proceso (3). A través de la salida de material fino (7) se evacuan las partículas que han alcanzado la finura necesaria por medio de la molienda en el espacio de proceso (3), o sea, las fracciones molidas del material de molienda (11). Para que solo puedan salir del espacio de proceso (3) partículas con la finura necesaria está posicionada una rueda de clasificador (8) alrededor de la salida de material fino (7). La rueda de clasificador (8) gira y se opera con un número de revoluciones variable. Por consiguiente, puede ajustarse la finura necesaria para las fracciones molidas del material de molienda (11). Si una partícula demasiado grande quiere pasar por la rueda de clasificador (8) que está en rotación, la rueda de clasificador (8) la lanza de vuelta al espacio de proceso (3) y se la solicita nuevamente. Si la partícula está molida suficientemente fina, o sea, presenta un tamaño de partícula, respectivamente de grano, suficientemente pequeño, puede salir del espacio de proceso (3) con el flujo de fluido de las fracciones molidas del material de molienda (11) a través de la salida de material fino (7).

Por consiguiente, las fracciones del material de molienda (12) difíciles de moler o que no pueden molerse permanecen en el espacio de molienda (3) y se enriquecen allí en el transcurso del proceso de molienda. Para evacuar esas partículas del espacio de molienda (3) se cierra la carga de material de molienda (2) con respecto al espacio de molienda (3). Al mismo tiempo o con una diferencia temporal definida se abre la tubuladura de descarga (9). Durante el proceso de molienda, esa está cerrada por medio de un elemento de cierre (14), por ejemplo, una tapa o una compuerta, con respecto al espacio de molienda (3). Este elemento de cierre (14) puede posicionarse arbitrariamente en la tubuladura de descarga (9), por ejemplo, el elemento de cierre (14) puede estar apoyado al ras contra la envoltura externa de la carcasa (5) o estar colocado en el interior de la carcasa (5) y cerrar al ras con respecto al espacio de proceso (3). Debido a la sobrepresión o presión negativa de -500 mbar(g) a +600 mbar(g) reinante en el espacio de proceso (3), todas las partículas que se encuentran en el espacio de proceso (3) se purgan ahora al exterior del espacio de proceso (3) a través de la tubuladura de descarga (9).

Después de un lapso de, por ejemplo, 1 a 60 segundos o un aviso de un sensor que monitoriza el grado de llenado en el espacio de molienda (3) y, por consiguiente, se verifica que todas las fracciones del material de molienda (12) difíciles de moler o que no pueden molerse se hayan descargado del espacio de molienda, se vuelve a cerrar la tubuladura de descarga (9) mediante el elemento de cierre (14). A continuación, la carga de material de molienda (2) vuelve a abrirse, respectivamente arrancarse, y se continúa el proceso de molienda.

Opcionalmente también puede estar previsto cerrar la carga de material de molienda (2) con un elemento de cierre (15) adicional en forma análoga al elemento de cierre (14) en la tubuladura de descarga (9) con respecto al espacio de proceso (3).

Lista de caracteres de referencia

[0039]

- 1 molino de chorro en espiral
- 2 carga de material de molienda
- 3 espacio de proceso
- 4 boquillas de molienda

	5	carcasa
	6	fluido de molienda
	7	salida de material fino
	8	rueda de clasificador
5	9	tubuladura de descarga
	10	material de molienda
	11	fracciones molidas del material de molienda
	12	fracciones del material de molienda difíciles de moler o que no pueden molerse
	13	tangente
10	14	elemento de cierre
	41	eje longitudinal de las boquillas de molienda

Referencias

	1	Lavavajillas
5	2	Carcasa
	3	Receptáculo de lavado
	4	Compartimento de lavado
10	5	Abertura de carga
	6	Puerta de compartimento de lavado
15	7	Dispositivo de dosificación
	8	Salida de producto de limpieza
	9	Apertura de salida
20	10	Cubierta
	11	Unidad de soporte
25	12	Recepción
	13	Cubierta
	14	Depósito
30	15	Módulo de recepción
	16	Compartimento de recepción
35	17	Dispositivo
	18	Cuerpo de base
	19	Cubierta
40	20	Compartimento de almacenamiento
	21	Salida
45	22	Sello
	23	Producto de limpieza
	24	Cuerpo de base
50	25	Cubierta
	26	Palanca basculante
55	27	Componente

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para moler, separar y descargar elementos de una mezcla de material, que son difíciles de moler, de componentes con diferente molibilidad de un espacio de proceso de un molino de chorro en espiral, del que los elementos fáciles de moler se descargan a través de una salida de material fino, y los elementos difíciles de moler se descargan del espacio de molienda mediante un fluido a través de al menos una tubuladura de descarga adicional, caracterizado porque la apertura de la tubuladura de descarga y la interrupción de la carga de material de molienda se llevan a cabo en forma sincronizada.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que los elementos difíciles de moler se descargan del espacio de proceso por medio de un fluido de molienda.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la tubuladura de descarga y/o la carga de material de molienda se cierran durante el proceso de molienda.
- 15 4. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, en el que la tubuladura de descarga puede abrirse automáticamente.
- 20 5. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, en el que la carga de material de molienda puede interrumpirse automáticamente.
6. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, en el que se registran diferentes parámetros de operación del procedimiento durante la operación de molienda.
- 25 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que se interrumpe la carga de material de molienda si se sale de un rango de valores definido de los parámetros de operación registrados.
8. Procedimiento según las reivindicaciones 6 o 7, en el que se abre la tubuladura de descarga si se sale de un rango de valores definido de los parámetros de operación registrados.
- 30 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el tiempo de apertura de la tubuladura de descarga es de 1 a 10 segundos y/o la interrupción de la carga de material de molienda es de 1 a 10 segundos.

Fig. 1

