

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 901**

51 Int. Cl.:
B02C 13/18 (2006.01)
B02C 13/14 (2006.01)
B02C 13/288 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06762794 .3**
96 Fecha de presentación: **25.07.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1919624**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2008**

54 Título: **Molino secador y procedimiento para secar material molido**

30 Prioridad:
25.07.2005 EP 05016107

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.08.2012

73 Titular/es:
Claudius Peters Projects GmbH
Schanzenstrasse 40
21614 Buxtehude , DE

72 Inventor/es:
GÖCKE, Volker

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

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).

ES 2 385 901 T3

DESCRIPCIÓN

Molino secador y procedimiento para secar material molido

La invención se refiere a un molino secador para material de grano grueso o fino, adecuado especialmente también para la calcinación de yeso, con una carcasa en la que están situados uno encima del otro un dispositivo de alimentación para gas propelente que desemboca en una zona inferior así como una instalación de desmenuzado.

Los molinos que tengan que cumplir además una función de secado encuentran especialmente empleo en instalaciones para la calcinación de yeso. La materia prima hay que desmenuzarla antes de calcinarla. Por este motivo una planta de calcinación presenta como componente esencial una instalación de molturación. Esto es especialmente válido cuando se trata de yeso reciclado tal como yeso REA, como material de partida.

Por su uso previo notorio se conocen molinos secadores basados en un molino de anillo de bolas. Estos los distribuye por ejemplo Claudius Peters Technologies bajo la denominación molino EM. Presenta una instalación de molturación que se compone de varias bolas para moler que ruedan sobre una solera del molino. Durante el funcionamiento, el producto molido es expulsado hacia el exterior donde lo capta una corriente ascendente de gas propelente y lo seca hasta que alcanza un clasificador dispuesto verticalmente encima de la instalación de molturación. Las partículas de tamaño excesivo no pueden ser transportadas hacia arriba por la corriente de gas propelente, sino que vuelven a caer sobre la solera del molino. El producto que llega al clasificador se separa en una fracción fina y una fracción gruesa, conduciéndose la fracción gruesa nuevamente a la instalación de molturación a través de unas conducciones. La fracción fina se separa y se descarga del molino. Si bien estos molinos dan muy buenos resultados y son marcadamente robustos, sin embargo no son adecuados para tratar toda clase de materias primas. Pueden producir dificultades aquellos materiales que se pueden desmenuzar mejor quebrantándolos que machacándolos, tal como al moler. También es muy elevado el gasto de energía para el accionamiento del pesado mecanismo de molturación.

Para el tratamiento de aquellos materiales en los que el desmenuzado viene determinado principalmente por la separación de aglomeraciones, se ha conocido otra forma de construcción. Se trata de una instalación con un molino de martillos tal como se conoce por ejemplo por el documento GB 352443. Esta la distribuye por ejemplo Claudius Peters Technologies bajo la designación Delta Mill. Presenta un mecanismo de molinos de martillos y un clasificador dispuesto a su lado sobre el mismo árbol de accionamiento. El material se alimenta al molino de martillos desde un lado, se muele y una corriente de gas propelente lo sigue transportando al clasificador. El clasificador comprende unas paletas que echan atrás las partículas demasiado grandes y solo conducen a una salida las partículas finas. Si bien esta clase de molinos de martillos son adecuados para el tratamiento de material que no se puede tratar con el molino de anillo de bolas, o solo con gran dificultad, presentan sin embargo también inconvenientes. Los molinos de martillos son sensibles frente a cuerpos extraños, y debido a los elementos de martillos en movimiento son más propensos al desgaste. Además, debido a la posición horizontal del eje de accionamiento para el mecanismo del molino de martillos, requieren proporcionalmente mucho espacio.

La invención tiene como objetivo, partiendo de la forma de construcción descrita en primer lugar, crear un molino con función de secado, que con un alto grado de estabilidad sea menos voluminoso, así como proporcionar un procedimiento de trabajo correspondiente. La solución conforme a la invención se encuentra en las características de las reivindicaciones independientes. Unos perfeccionamientos ventajosos constituyen el objeto de las reivindicaciones dependientes.

En un molino secador para material en polvo o de grano fino, especialmente adecuado también para la calcificación de yeso, con una carcasa que rodea un recinto de trabajo en el cual están previstos uno sobre otro una instalación de alimentación para gas propelente que desemboca en una zona inferior, una instalación de desmenuzado y una entrada de material que descarga el material desde arriba sobre la instalación de desmenuzado, donde desde una zona superior del recinto de trabajo conduce una salida de material hacia el exterior y con retorno hacia abajo hacia la instalación de desmenuzado, siendo la instalación de desmenuzado un disco centrifugador que gira en un plano horizontal, que actúa junto con la envolvente de choque dispuesta en el interior de la carcasa, estando previsto de acuerdo con la invención que esté dispuesto un anillo de toberas que rodea el disco centrifugador por debajo para alimentar el gas propelente al recinto de trabajo.

La esencia de la invención la constituye la acción funcional conjunta del disco centrifugador y del anillo de toberas, sirviendo el disco centrifugador como dispositivo de desmenuzado desde el cual se lanza el material desmenuzado contra una envolvente de choque, con lo cual recibe un fuerte impulso que sirve no solo para la desaglomeración sino también para mover los fragmentos en un movimiento distribuido estocásticamente, donde además se conduce al recinto de trabajo gas propelente de modo dirigido por medio del anillo de toberas que rodea el disco centrifugador por debajo con el fin de fluidificar los fragmentos en las inmediaciones del disco centrifugador mediante el gas propelente y transportarlo hacia arriba en dirección hacia la salida del material. Las partículas grandes y por lo tanto pesadas no pueden seguir este movimiento sino que vuelven a caer sobre el plato centrifugador desde el cual vuelven a ser lanzadas y desmenuzadas. El retorno no tiene por qué estar realizado necesariamente como elemento estructural independiente sino que las partículas pueden volver a caer a través del espacio libre simplemente por gravitación. De este modo tiene lugar en el recinto de trabajo una especie de desmenuzado por recirculación donde

al mismo tiempo puede tener lugar el secado gracias a la corriente de gas propelente. El material ha quedado desmenuzado con seguridad cuando el producto finalmente alcanza la salida de material. Por lo tanto el molino conforme a la invención presenta un retorno interior que no requiere componentes dependientes y por lo tanto alcanza un grado de desmenuzamiento elevado prácticamente sin sufrir desgaste. La robustez frente a cuerpos extraños es elevada ya que no existen piezas que se muevan unas sobre otras y que pudieran quedar bloqueadas por cuerpos extraños. La estructura es menos compleja y el funcionamiento requiere solo poca energía ya, que solamente hay que accionar el plato centrifugador que es relativamente ligero. De este modo la invención combina de forma sorprendentemente sencilla ventajas en cuanto a una estructura sencilla, y un funcionamiento conveniente con reducido desgaste.

Es conveniente situar el motor previsto para el accionamiento del disco centrifugador fuera del recinto de trabajo. Esto asegura buen acceso para fines de mantenimiento y protege al motor contra desgaste causado por el polvo de molturación. Además, frente a una disposición en el recinto de trabajo se obtiene una refrigeración más sencilla y mejor. El plato centrifugador está apoyado de modo ventajoso mediante un cojinete neumático. Esto no solamente asegura un funcionamiento con escaso rozamiento sino que ofrece también una elevada resistencia frente al desgaste causado por polvo de molturación. Al renunciar a un cojinete lubricado se simplifica además el mantenimiento. La envolvente de choque está realizada convenientemente en varias partes con múltiples segmentos. Los segmentos son piezas de desgaste. Una realización tal en varias partes se puede sustituir en caso de necesidad en forma individual. Además se facilita la manipulación.

Con el fin de proteger el medio ambiente del polvo de molturación es conveniente prever una conexión de depresión. De este modo se puede aplicar depresión al molino secador con lo que se puede evitar la salida de polvo de molturación. Ha resultado conveniente una depresión del orden de -15 mbar a -3 mbar. Para la carga de material está prevista convenientemente una esclusa de presión en la entrada de material.

El gas propelente conducido a través del anillo de toberas al recinto del trabajo puede alimentarse preferentemente con una temperatura superior (lo que se denomina gas caliente) con el fin de incrementar el efecto secador. La temperatura del gas caliente alimentado está preferentemente dentro de un campo entre 100 y 400° C, si se desea conseguir principalmente el secado de material desmenuzado; está preferentemente entre 500 y 700° C si además del secado se quiere conseguir al mismo tiempo la calcinación del material desmenuzado. Para poder controlar en particular el proceso de calcinación de modo profesional es preciso regular correspondientemente la corriente de alimentación de gas caliente al molino. Para ello se dota el anillo de toberas convenientemente de una unidad de ajuste en forma de un intersticio de aire regulable que ajusta o limita la velocidad de paso del gas caliente a través del anillo de toberas. Mediante la alimentación de gas caliente por medio del anillo de toberas se perfecciona la invención de forma especialmente adecuada de modo que por medio de la temperatura y de la velocidad de la corriente de gas caliente se puede influir en el desarrollo del proceso, en particular del proceso de calcinación. De este modo la calcinación puede tener lugar ya al desmenuzar, donde debido al accionamiento en recirculación conforme a la invención se consigue un tiempo de contacto especialmente largo y por lo tanto un buen aprovechamiento de la energía. De este modo el molino conforme a la invención puede actuar como reactor previo.

Para proteger la envolvente de choque y eventualmente el anillo de toberas contra cuerpos extraños puede estar previsto en el borde del disco centrifugador una malla de cribado. La malla de cribado impide el paso de cuerpos extraños y de fragmentos con exceso de peso. De este modo se contrarresta el peligro de que se produzcan daños u obstrucciones.

En una forma de realización especialmente conveniente que eventualmente merece protección independiente, está situado en la zona superior del recinto de trabajo un separador que separa una fracción gruesa del material que asciende desde el disco centrifugador para devolverlo al disco centrifugador. El separador puede ser un separador estático o dinámico. Mejora la dosificación del material pulido en fracción gruesa y fracción fina. Además apoya y refuerza el régimen de recirculación conforme a la invención y provoca de este modo un incremento de la calidad de desmenuzado. Por medio del ajuste del separador se puede influir directamente en la calidad de desmenuzado alcanzado. En el caso de separadores dinámicos esto puede efectuarse con facilidad variando la velocidad periférica.

Preferentemente está previsto un canal de retorno que partiendo del separador conduzca hacia abajo, a través del cual se transporta la fracción gruesa por gravedad al disco centrifugador. De este modo queda asegurada una vía controlada al recinto de trabajo para la fracción gruesa separada por el separador. Con ello se consigue que la fracción gruesa incida primeramente sobre el disco centrifugador y vuelva a ser desmenuzada antes de ascender nuevamente hacia el separador. El canal de retorno desemboca preferentemente en las proximidades de la entrada de material de modo que la fracción gruesa se mezcle con el nuevo material que se carga y no con el material molido.

De acuerdo con el procedimiento conforme a la invención está previsto para el desmenuzado de material en forma de polvo o grano fino, especialmente de yeso, comprendiendo la alimentación del producto, la carga del producto sobre la instalación de desmenuzado desde arriba, el desmenuzado de producto mediante el lanzamiento horizontal del producto contra una envolvente de choque, el movimiento ascendente del producto desmenuzado mediante una corriente de gas propelente y la evacuación del material desmenuzado, así como la repetición del lanzamiento con

retorno de componentes gruesos por gravedad, que el gas propelente se alimente a través de un anillo de toberas y que en la corriente de gas propelente tenga lugar la calcinación del producto. Con la corriente de gas propelente, que puede ser una corriente de gas caliente, conducida a través del anillo de toberas al recinto de trabajo, no solamente se consigue el transporte del producto desmenuzado, sino también que se puede efectuar el secado, y en particular una calcinación.

El gas propelente se alimenta calentado o se mezcla con gas caliente. El gas propelente acondicionado de este modo se denomina gas caliente. Mediante la alimentación de gas caliente desde abajo al recinto de trabajo a través del anillo de toberas se aprovecha mejor la convección térmica. Una temperatura conveniente está dentro de un campo de 500 a 700° C. Además de esto se puede regular la temperatura de la calcinación en el reactor y la del producto al abandonar el molino a través de la salida de material, especialmente en combinación con una regulación de la corriente de gas propelente mediante el intersticio de aire previsto para el anillo de toberas.

El material molido se clasifica preferentemente mediante un separador situado en la zona superior del reactor. La clasificación puede tener lugar mediante un separador estático o preferentemente dinámico. Conveniente se acciona el disco centrifugador desde el exterior. De este modo el accionamiento queda protegido contra daños causados por el producto.

Durante el funcionamiento se aplica al reactor preferentemente una depresión. De este modo se contrarresta el riesgo de que se produzca un escape indeseable de material molido, especialmente debido a fugas. Ha resultado convenientemente una depresión de alrededor de unos -15 mbar a -3 mbar. La carga de material se efectúa por este motivo convenientemente a través de una esclusa de presión.

Para una explicación más detallada se remite a la descripción anterior del molino secador.

La invención se explica a continuación haciendo referencia al dibujo en el que está representado un ejemplo de realización ventajosa. En este muestra:

la fig. 1 una representación de conjunto esquemática de una instalación de calcinación;

la fig. 2 una vista en sección de un ejemplo de realización de un molino secador conforme a la invención;

la fig. 3 una vista en planta del disco centrifugador del molino secador presentado en la fig. 2.

Primeramente se hará referencia a la fig. 1. Esta muestra la incorporación del molino secador conforme a la invención en una planta de calcinación y sirve además para aclarar el desarrollo del procedimiento.

En un punto de carga 1 se introduce materia prima en la instalación de calcinación. La materia prima puede ser en particular productos de yeso reciclados tales como paneles prefabricados de yeso y también lo que se denomina yeso REA procedente de plantas de desulfuración de gases de humos. Para este así como para otras clases de yesos sintéticos tales como yeso fosforoso resulta especialmente adecuada la invención. Desde el punto de carga 1 la materia prima de yeso llega por medio de una instalación de transporte adecuada 21 a un silo de almacenamiento 2. Este está situado en una posición elevada y se encuentra encima, aunque no necesariamente exactamente encima, de un molino secador 3 conforme a la invención. La materia prima pasa por gravedad a través de un tubo de bajada 22 con una válvula corredera de control 23 a una esclusa de presión del molino secador 3. A esta está conectada además una fuente de gas propelente que incluye un generador de gas caliente 41 que a través de una acometida 42 está conectado a un anillo de toberas 45. También está prevista una conexión 40 para aplicar depresión al molino secador 3. La estructura y el funcionamiento del molino secador se describirá con mayor detalle más adelante.

El yeso que ahora está molido sale del molino secador 3 a través de un tubo ascendente 25 y llega a una instalación de filtrado 5. Desde allí se transporta por medio de una conducción 26 a una etapa de tratamiento ulterior 6 y desde allí a un extremo de carga de un enfriador de tubo rotativo 7. Ahí se carga el yeso para que se enfríe. El yeso enfriado y calcinado se conduce a continuación a través de unas conducciones de distribución 28 a unos silos de almacenamiento 8. Desde estos se puede extraer según necesidad.

Ahora se hace referencia a la fig. 2. El yeso llega al molino secador 3 a través de la esclusa de presión (no representada). Sirve para mantener la depresión en el molino secador 3. La esclusa de presión se continúa en una entrada de material 31 que conduce al interior del molino secador 3 en un recinto de trabajo 30. La entrada de material termina en un tubo de bajada que transcurre en dirección vertical de arriba hacia abajo al recinto de trabajo 30 y que está dispuesto centrado en éste. Desde este tubo la materia prima del yeso cae directamente desde arriba sobre un disco centrifugador 32 dispuesto centrado inmediatamente debajo. Con el fin de evitar que la materia prima del yeso se cargue de forma asimétrica, la entrada de material 31 desemboca directamente encima del centro del disco centrifugador 32. Entre la desembocadura de la entrada de material 31 y el disco centrifugador puede estar previsto un cono (no representado) situado centrado. Este sirve para distribuir la materia prima entrante de modo uniforme en todo el disco centrifugador 32.

El disco centrifugador 32 está unido al motor de accionamiento 49 mediante una transmisión por correa 47. Este motor está situado fuera del recinto de trabajo 30 en la pared de la carcasa 39 para protegerlo de menoscabos debido al polvo de molturación así como para mejorar la refrigeración y facilitar los trabajos de mantenimiento. Para reducir aun más los trabajos de mantenimiento puede estar prevista también una transmisión por árbol con una transmisión acodada. El motor de accionamiento 49 está conectado a un control de revoluciones para que se puedan ajustar distintos parámetros en función del estado de funcionamiento del molino secador 3. El disco centrifugador está apoyado en un cojinete neumático 34 dispuesto en el fondo. Al disco centrifugador 32 se le imparte un movimiento periférico rápido, tal como se ha descrito, de algunas cientos de revoluciones por minuto.

La materia prima llega desde la entrada de material 31 al disco centrifugador 32, y se distribuye de modo estocástico en distintas direcciones. Sobre el disco centrifugador 32 están situados unos cuerpos (no representados) con aristas de choque. La materia prima entra en contacto con las aristas de choque y sufre un desmenuzamiento previo. El material captado por las aristas de choque es forzado a realizar un movimiento de giro y es lanzado fuera del disco centrifugador 32. Se mueve en dirección tangencial hacia el exterior e incide sobre una envolvente de choque 36. Esta está situada aproximadamente a la misma altura pero algo más baja, con el fin de tener en cuenta la pérdida de altura prevista de las partículas después de su lanzamiento, y distanciado del disco centrifugador 32. Debido al contacto con las aristas de choque y la incidencia sobre la envolvente de choque 35 se fragmenta la materia prima, es decir, se descompone en partículas menores. El disco centrifugador 32 puede estar realizado de tal modo que tenga una estructura base en forma de disco con unas aristas de choque colocadas sobre una superficie frontal. En su borde exterior presenta además una malla de criba 33. La luz de sus orificios de paso está elegida de tal modo que queden retenidos los cuerpos extraños y las partículas excesivamente grandes que pudieran dar lugar a un daño de la envolvente de choque 35. En un ejemplo de realización alternativo, el disco centrifugador 32 también puede estar realizado de modo que presente una estructura base 32' en forma de cruz con unos cuerpos con aristas de choque elevadas en los respectivos extremos de los brazos de la cruz. Las partículas lanzadas contra la envolvente de choque 35 llenan de forma casi homogénea el recinto de trabajo 30. De este modo se puede evitar con seguridad que se formen adherencias y zonas muertas en el recinto de trabajo.

El gas propulsor generado por el generador de gas caliente 41 se conduce al anillo de toberas 45 que rodea al disco centrifugador 32 y que está situado por debajo de la zona de lanzamiento del disco centrifugador 32. El gas propulsor caliente (gas caliente) asciende a través del espacio intermedio entre el disco centrifugador 32 y la envolvente de choque 35 arrastrando así el producto molido en forma de partículas fragmentadas. La corriente de gas formada por el gas caliente fluidifica las partículas desmenuzadas, el producto molido, lo transporta hacia arriba a la zona superior del recinto de trabajo 30 y al mismo tiempo lo va secando.

Además puede comenzar ahí ya una calcinación. Esta puede tener lugar si la temperatura del gas caliente, cuya velocidad de afluencia al recinto de trabajo se regula en función del caudal de producto molido por medio del intersticio de aire del anillo de toberas 45, entre 400 y 700° C, preferentemente a unos 630° C. Para este fin la adición de gas caliente se ajusta de tal modo que el producto molido presente una temperatura de salida de 140 a 190° C, preferentemente de 158° C. Esta temperatura es suficientemente alta para permitir que continúe la calcinación debido a la temperatura propia del yeso después de abandonar el molino secador 3. De este modo se puede reducir en conjunto el consumo de energía para el proceso de calcinación. Además, gracias al mejor aprovechamiento de la energía propia al desmenuzar la materia prima se puede reducir la cantidad de energía necesaria para el subsiguiente enfriamiento.

Durante la ascensión, las partículas que no han sido molidas y que por lo tanto tienen exceso de tamaño y exceso de peso, no pueden seguir la ascensión y vuelven a caer hacia abajo sobre el disco centrifugador 32. Son captadas por este y lanzadas de nuevo contra la envolvente de choque 35. Tiene por lo tanto lugar un proceso de recirculación para el producto molido. Los ensayos han demostrado que se puede contar hasta con tres repeticiones. No es necesario que haya una separación física del retorno. Con esta disposición la invención permite realizar una conducción del proceso en el que gracias a la recirculación se consigue un buen desmenuzamiento del producto molido con una disposición sencilla así como una calcinación incluso con reducido empleo de energía.

En la fig. 2 está representado además un separador opcional 36. Este está situado directamente encima del disco centrifugador 32. El separador puede ser estático o dinámico, tal como figura en el ejemplo de realización representado. Para este fin está previsto un accionamiento (no representado). Mediante la velocidad periférica del separador 36 se puede influir en la forma de separación entre la fracción fina y la fracción gruesa. Inmediatamente en el separador 36 comienza un canal de retorno 37. Este forma una vía definida para el retorno de la fracción gruesa. Está realizado como un canal central que rodea la entrada de material 31. De este modo se consigue que el producto molido que ha sido rechazado por el separador 36 se cargue sobre el plato centrifugador 32, mezclado con el nuevo material que se ha cargado. Entre el canal de retorno 37 y la carcasa 39 del molino secador queda un espacio intermedio de forma anular que sirve de tubo ascendente para las partículas fluidificadas. De este modo están separados entre sí los recorridos por los que las partículas desmenuzadas por el disco centrifugador 32 con la envolvente de choque 35 llegan al separador 36 o la fracción gruesa del separador 36 que vuelven al disco centrifugador 32. La fracción gruesa vuelve a recorrer de nuevo el proceso de desmenuzamiento regular y repite esto en régimen de recirculación tantas veces como sea necesario. De este modo se continúa la idea de recirculación que forma parte de la invención.

La cantidad de partículas que el separador 36 clasifica como fracción fina se evacua del molino secador 3 a través de una salida de material 38 y tal como se ha descrito anteriormente, llega a través del conducto ascendente 25 a la instalación de filtrado 5. Mediante el separador 36 se puede influir de forma sencilla y eficaz en el tiempo de permanencia del material en el recinto de trabajo 30. Al elevar el número de revoluciones en un separador dinámico 36 se incrementa la proporción de fracción gruesa devuelta. De este modo aumenta el tiempo de permanencia. Con esto se puede influir en el desarrollo de la reacción del proceso de calcinación.

Las ventajas esenciales del molino secador conforme a la invención y de su proceso de funcionamiento, especialmente para la calcinación, se resumen a continuación brevemente. El desmenuzado de la materia prima tiene lugar mediante un disco centrifugador que se puede fabricar con poco gasto y que trabaja con poco desgaste y ahorro de energía. Está previsto un retorno interno del material desmenuzado. Esto mejora la calidad de desmenuzado debido a uniformizar unas oscilaciones de duración relativamente corta, asegurando un desmenuzamiento suficiente y un mejor aprovechamiento de la energía propia para la calcinación. De este modo se reduce el consumo de energía. El proceso de calcinación se fomenta de modo eficaz gracias al aprovechamiento de la energía térmica del gas caliente alimentado al recinto de trabajo mediante un anillo de toberas que rodea por debajo el disco centrifugador así como el tiempo de permanencia en el recinto de trabajo.

REIVINDICACIONES

1. Molino secador para material en forma de polvo o de grano fino, adecuado en particular también para la calcinación de yeso, con una carcasa (39) que rodea un recinto de trabajo (30), dentro de la cual están previstas una sobre otra una instalación de alimentación (42) que desemboca en una zona inferior, para un gas propelente, una
5 instalación de desmenuzamiento y una entrada de material (31) que carga el material desde arriba sobre la instalación de desmenuzamiento, donde desde una zona superior del recinto de trabajo (30) una salida de material (38) conduce hacia el exterior y un retorno conduce hacia abajo a la instalación de desmenuzamiento, siendo la instalación de desmenuzamiento un disco centrifugador (32) que gira en un plano horizontal y que actúa conjuntamente con una envolvente de choque (35) dispuesta por el interior en la carcasa (39),
10 **caracterizado por**
un anillo de toberas (45) que rodea por debajo al disco centrifugador (32) para alimentar gas propelente a la zona de trabajo (30), estando dotado el anillo de toberas (45) de un intersticio de aire regulable.
2. Molino secador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** un motor de accionamiento (49) para el disco centrifugador (32) está situado fuera del recinto de trabajo (30).
- 15 3. Molino secador según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el disco centrifugador (32) está apoyado sobre un cojinete neumático (34).
4. Molino secador según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la envolvente de choque (35) está realizada en varias partes con varios segmentos intercambiables.
5. Molino secador según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por** estar prevista una conexión de
20 depresión (40) para aplicar una depresión al recinto de trabajo (30).
6. Molino secador según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** un generador de gas caliente (41) está conectado al anillo de toberas (45) a través de una instalación de alimentación (42).
7. Molino secador según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el disco centrifugador (32) presenta en su borde una malla de criba (33).
- 25 8. Molino secador según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** en la parte superior del recinto de trabajo (30) está situado un separador (36) que separa una fracción gruesa del producto ascendente procedente del disco centrifugador (32), para devolverlo al disco centrifugador (32).
9. Molino secador según la reivindicación 8, **caracterizado por** estar previsto un canal de retorno (37) orientado hacia abajo a través del cual se transporta la fracción gruesa por gravedad al disco centrifugador (32).
- 30 10. Procedimiento para desmenuzar material en forma de polvo o de grano grueso, en particular yeso, comprendiendo la alimentación del material, la carga del material sobre una instalación de desmenuzamiento desde arriba, el desmenuzamiento del material mediante la proyección horizontal del material, contra una envolvente de choque (35), un movimiento ascendente del material desmenuzado mediante una corriente de gas propelente y la evacuación del material desmenuzado así como la repetición del desmenuzamiento por realimentación de los
35 componentes más gruesos por gravedad, **caracterizado por** la alimentación del gas propelente a través de un anillo de toberas (45), la regulación de la corriente de gas propelente mediante un intersticio de aire regulable previsto para el anillo de toberas (45) y la calcinación de material en la corriente de gas propelente.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por** accionarse un disco centrifugador (32) desde el exterior para desmenuzar el material.
- 40 12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado por** realizarse la clasificación del producto molido mediante un separador (36) situado en la zona superior del reactor.
13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado por** efectuarse una separación dinámica.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado por** someterse el reactor a depresión, preferentemente dentro de un campo de unos -15 mbar a -3 mbar.
- 45 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado por** alimentarse el gas propelente como gas caliente, preferentemente a una temperatura de 500 a 700° C.

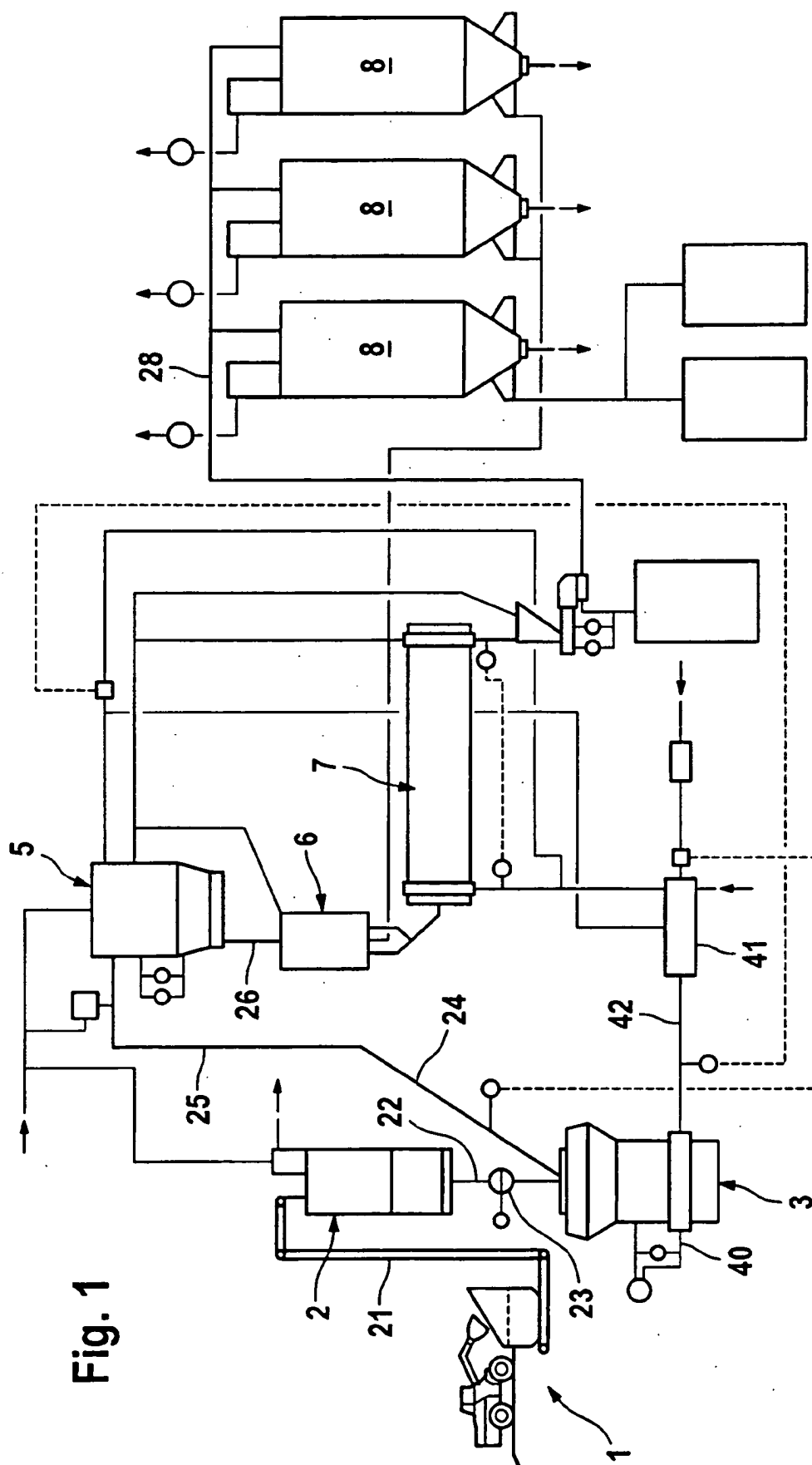


Fig. 2

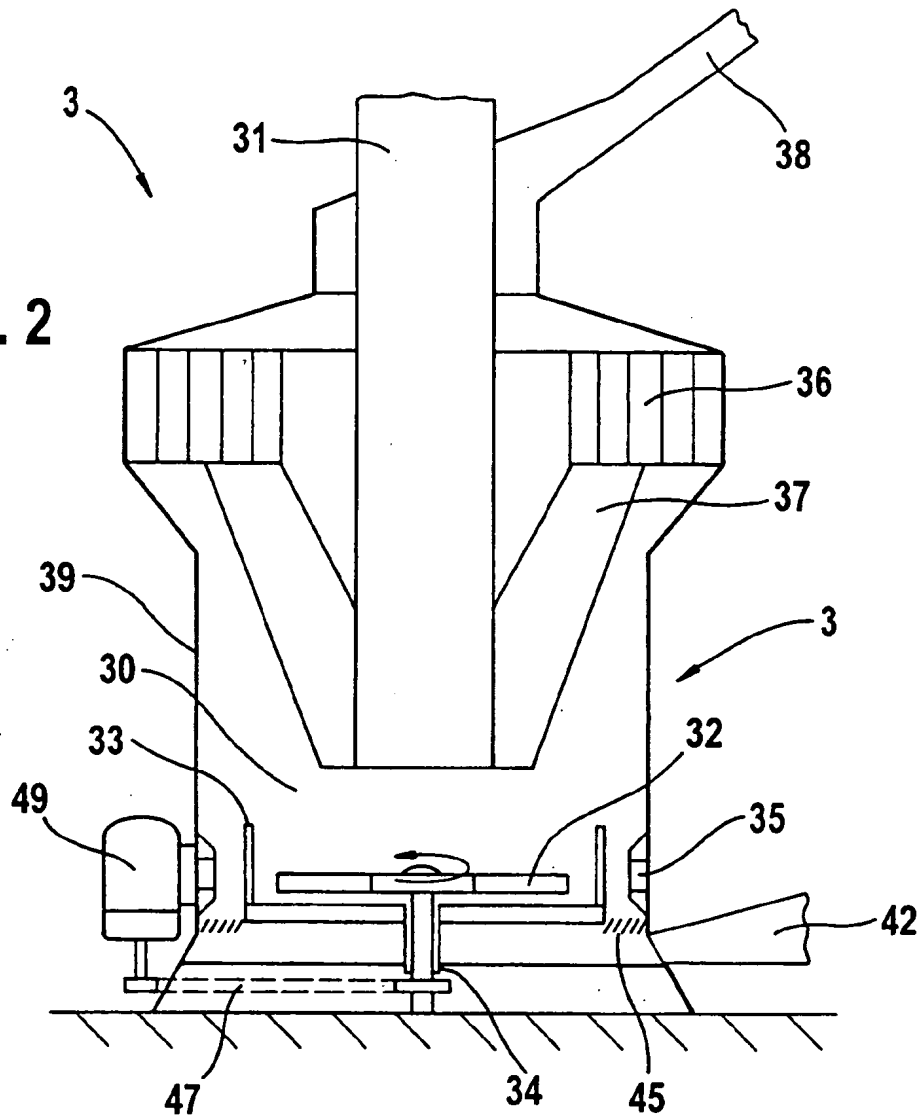


Fig. 3

