

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 198**

51 Int. Cl.:

B02C 13/14 (2006.01)

B02C 23/14 (2006.01)

B02C 23/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2017** **E 17165714 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019** **EP 3228387**

54 Título: **Instalación de molienda para áridos**

30 Prioridad:

08.04.2016 ES 201630436

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

29.07.2019

73 Titular/es:

TALLERES ALQUEZAR, S.A. (100.0%)
Polígono Malpica, calle F. Naves 19-20
50016 Zaragoza, ES

72 Inventor/es:

CHAURE LARRAZ, JOSE ANTONIO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 721 198 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

Instalación de molienda para áridos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una instalación de molienda para áridos, especialmente áridos procedentes de graveras y canteras, que incluye un molino que dispone de una cámara de molienda con un rotor de eje vertical y una pared rígida que circunda coaxialmente a dicho rotor.

10

Antecedentes de la invención

Ya son conocidas instalaciones de molienda que incluyen molinos del tipo indicado, destinadas a la trituración de áridos procedentes de canteras y graveras, en cuyos molinos la alimentación del material se realiza de forma vertical en el centro del rotor que gira a gran velocidad, de forma que el material de alimentación que entra en el mismo se acelera radialmente y se lanza hacia el exterior por los canales del rotor. Dicho material impacta a gran velocidad contra la pared rígida que es coaxial con el rotor, que puede tener distintas configuraciones y estar formada por una corona de placas de impacto o una pared formada por el propio material. En estos impactos es en los que se produce la molienda del material, que se descarga por la parte inferior del molino a una tolva y desde la que se envía al proceso de cribado, de forma que la fracción que no ha reducido suficientemente su tamaño, puede retornarse de nuevo al molino junto con la nueva alimentación de material.

15

20

El rendimiento de la instalación de molienda descrita depende de diversos factores, como son la velocidad del rotor, el tipo de rotor (abierto o cerrado) y la disposición o no de la corona de placas de impacto.

25

En los molinos del tipo expuesto incluidos en las instalaciones de molienda, todo el producto triturado se descarga por la parte inferior del molino, incluyendo los áridos y partículas de diferentes tamaños que incluyen finos con tamaños de partículas inferiores a 600 micras. Los áridos triturados, junto con los finos producidos, deben ser conducidos a instalaciones de clasificación, para su selección y separación, donde dichos finos constituyen las fracciones de más difícil cribado.

30

El material (arena) obtenido después de la clasificación tiene que ser válido para ser utilizado en la fabricación de hormigón, asfalto, morteros y otras utilidades.

35

El exceso de finos, material hasta 63 micras, puede hacer que esta arena no sea válida para su utilización y sea necesario hacer un proceso posterior de eliminación de estos finos mediante lavado por vía húmeda o separación neumática.

40

La humedad del producto dificulta el proceso de trituración y la clasificación posterior.

Si el producto tiene que estar seco es necesario una instalación de secado anterior o posterior al molino.

45

El documento US20130048767 se refiere a un método para triturar la alimentación del molino, en particular para la industria del cemento, en el que el material de molienda se ve sometido en un molino, en particular un molino de rodillos de barrido con aire, a un secado de molienda con alimentación de gas caliente, y se clasifica y alimenta como una mezcla de polvo y gas a un filtro para la separación de polvo. Con el fin de mejorar el equilibrio energético y ahorrar la energía térmica que se genera mediante un generador de gas caliente, se prevé que un gas fresco o aire fresco, que se mezcla para eliminar la humedad del material de molienda en una porción predefinida con el gas de proceso o gas caliente en recirculación, se precaliente antes de la mezcla. El precalentamiento del gas fresco tiene lugar en un intercambiador de calor a través de la transferencia de la energía térmica del gas de proceso que se eliminará, que se descarga después a una temperatura más baja al medio ambiente. El gas fresco precalentado se alimenta al circuito de molienda y se mezcla con el gas de recirculación en los puntos requeridos, por ejemplo, como aire de combustión o a través de amortiguadores de aire fresco, antes de o en el molino.

50

55

El documento US3155326 divulga un dispositivo para pulverizar rocas y minerales y reducirlos a partículas finamente divididas. El dispositivo comprende un sistema de circulación de aire para dimensionar con precisión de forma selectiva y controlar con precisión el tamaño de grano del mineral tratado acabado. El dispositivo comprende también un miembro de activación que gira horizontalmente que rompe el mineral y proporciona la circulación de aire que separa con precisión el material grueso del material de tamaño deseado y hace recircular el material grueso sobre el miembro de activación para reducir aún más el material grueso hasta el tamaño deseado final, de modo que se proporciona un producto terminado de minerales de gran tamaño y textura.

60

Descripción de la invención

65

La presente invención tiene por objeto eliminar los problemas expuestos, mediante un molino separador que incluye un molino del tipo indicado, al que se le añaden los elementos necesarios para realizar la separación de finos en el

propio molino, de modo que no acompañen a los áridos extraídos por la parte inferior de la cámara de molienda.

De este modo se logran cuatro objetivos: los finos no van con el resto de áridos a la instalación de selección, sino que se eliminan directamente del molino, lo que significará que el cribado posterior de los áridos será más efectivo puesto que las partículas más pequeñas que forman los finos son las más difícil de cribar, especialmente en presencia de humedad;

Los finos eliminados tendrán una utilización para distintos campos en la industria, alimentación, etc. según sus características químicas.

Se diseña un molino separador para lo que se modifica el molino convencional instalando sobre el mismo un separador estático o dinámico adaptado a la configuración y geometría del molino convencional, de forma que permita el paso de una corriente de aire ascendente a través de la cámara de molienda, que arrastre los finos desde la misma a través del separador donde realizamos la clasificación. Posteriormente en un ciclón y en un filtro de mangas recogemos los finos en dos tamaños diferentes.

La corriente de aire podrá estar a temperatura ambiente, en los momentos en los que no se requiera secado, o estar constituida por los gases calientes producidos por un generador de gases, que se puede incluir en este tipo de instalaciones, en los momentos en los que sea necesario secar los finos y el resto del material.

De acuerdo con la invención, el molino separador dispone de una entrada de aire situada en la parte inferior de la cámara de molienda de dicho molino separador, por debajo del rotor y por debajo de la caja de correas de transmisión del mismo. La instalación incluirá medios para hacer circular una corriente de aire en sentido ascendente a través de la cámara de molienda del molino separador, desde la entrada de aire citada, cuya corriente será capaz de arrastrar los finos producidos en dicha cámara de molienda. La instalación se completa con medios de recuperación de finos, a través de los cuales se hace pasar la corriente de aire y finos arrastrados por la misma.

El elemento para hacer circular la corriente de aire a través de la cámara de molienda del molino y de los medios de separación de finos estará constituido por un ventilador de aspiración dispuesto al final de la instalación y a continuación de los medios de recuperación de finos.

Estos elementos de separación de finos comprenden un separador estático o dinámico, que va dispuesto por encima de la cámara de molienda del molino. A continuación del separador disponemos de un ciclón y un filtro final de mangas.

A través del separador estático o dinámico, ciclón y filtro de mangas se hace pasar consecutivamente la corriente variable de aire que circula en sentido ascendente a través de la cámara de molienda del molino y los finos arrastrados por dicha corriente, dichos finos van siendo decantados o separados sucesivamente según tamaños.

El separador estático está compuesto por dos paredes coaxiales, una pared interna y otra pared externa, con parte cilíndrica y parte cónica. Entre las dos paredes se delimitan dos cámaras, una cámara central y una cámara anular. La cámara central está subdividida en dos zonas, una superior y la otra inferior. La zona inferior desemboca inferiormente en la cámara de molienda y a través de la misma se efectúa la alimentación del material a moler. La cámara anular desemboca inferiormente en la cámara de molienda y superiormente está en comunicación con la zona superior de la cámara central, a través de una corona de álabes orientables para regulación. Esta zona superior dispone de una salida inferior, a través de la que se lleva a cabo la extracción por gravedad de una primera fracción de partículas decantadas y de una salida superior de la que parte un conducto que conduce al ciclón la corriente de aire y finos no decantados.

Cuando instalamos un separador dinámico en la parte superior eliminamos los alabes por dicho separador dinámico.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos se muestra un ejemplo de realización, en los que:

- La figura 1 muestra, de forma esquemática, la instalación de molienda de la invención.
- La figura 2 muestra en sección el conjunto del molino que entra a formar parte de la instalación de la figura 1.

Descripción detallada de un modo de realización

En la figura 1 se muestra la constitución general de la instalación, que incluye un molino separador que comprende una cámara de molienda (1) y un separador estático o dinámico (2) dispuesto sobre la cámara de molienda y medios para hacer circular una corriente de aire en sentido ascendente a través del molino separador. Se completa la instalación con un ciclón (3) y un filtro de mangas (4), a través de los que pasa también la corriente de aire con finos para su recuperación.

Según puede apreciarse mejor en la figura 2, la cámara de molienda (1) del molino comprende un rotor (5) de eje vertical y una pared rígida (6) que circunda coaxialmente al rotor (5).

5 Los medios para hacer circular la corriente de aire ascendente comprenden una entrada de aire (7) en la parte inferior de la cámara de molienda (1), que puede conectarse a un generador de gases calientes (26) y una salida a continuación del filtro de mangas (4), que se conecta a un ventilador principal (8) aspirante.

10 El aire penetra a través de un cajón de entrada (9) situado bajo la caja (10) de correas de transmisión, asciende entre el rotor (5) y la pared rígida (6) y pasa a través del separador estático (2), ciclón (3) y filtro de mangas (4), arrastrando los finos producidos durante la molienda.

Se dispone de un sistema de refrigeración para la caja de correas y rodamientos, así como para el aceite de lubricación.

15 El separador estático (2) está compuesto por dos paredes coaxiales, una pared interna (11) y una pared externa (12), de contorno circular y sección decreciente en sentido descendente, formando dos conos coaxiales que delimitan una cámara central (13) y una cámara anular (14). La cámara central (13) está subdividida en dos zonas independientes, una zona inferior (15) y una zona superior (16). La zona inferior (15) desemboca en la cámara de molienda (1) y dispone de una entrada lateral (17) que atraviesa la cámara anular (14) y sirve para la alimentación al
20 molino del material a molturar que cae a través del pasaje central (18) en la cámara de molienda (1). En la zona superior (16) dispone de una salida inferior (19) para la extracción de una primera fracción de finos.

25 La cámara anular (14) desemboca inferiormente en la cámara de molienda (1) y se comunica superiormente con la zona superior (16) a través de una corona (20) de álabes orientables. La zona superior dispone de una segunda boca (21) central superior, de la que parte un conducto (22), por ejemplo, de tipo telescópico, que conduce la corriente ascendente de aire al ciclón (3), figura 1.

30 La corriente ascendente de aire tiene la función de retirar de la cámara de molienda (1) la mayor parte posible de las partículas que han alcanzado un tamaño suficientemente reducido, que denominamos finos, y llevarlas al separador estático (2).

35 De esta forma se consiguen dos objetivos, el primero de ellos es despejar la cámara de molienda de partículas pequeñas que contribuyen en menor medida al efecto de molienda por colisión. El segundo objetivo es que dichas partículas no vayan junto con el resto de la producción al proceso de cribado, si no que se retiren directamente en el separador estático.

40 Esto debe contribuir a que el proceso de cribado sea más eficaz, dado que las partículas de menor tamaño son las de más difícil cribado, especialmente en presencia de humedad. El resto del material molido se descarga por la parte inferior, a través de una tolva de salida (23) y se envía al proceso de cribado, retornando a la alimentación del molino la fracción cuyo tamaño es superior al objetivo.

45 En lo que se refiere a proceso de secado, cuando se utilizan gases calientes, este se inicia en la propia cámara de molienda (1), ya que el material de alimentación entra en contacto directo con los gases calientes que llegan del generador de gases (26) a la temperatura necesaria, produciéndose el calentamiento del material y un rápido enfriamiento de los gases.

50 Tanto el ventilador principal (8) del circuito de aspiración, situado tras el filtro de mangas (4), como el resto de elementos del mismo, separador estático (2), ciclón (3) y filtro de mangas (4), se diseñan en función de la capacidad de molienda prevista, ya que esta define la cantidad de material que se pretenderá retirar de la cámara de molienda al paso de la corriente de aire. Dicha cantidad de material determina el caudal de aire requerido en el circuito y este, a su vez el dimensionamiento del resto de componentes del circuito, de forma que se obtengan las velocidades y pérdidas de carga previstas en el circuito.

55 La cantidad de material a procesar en la instalación y las humedades máximas previstas de entrada y salida del material, determinarán el dimensionamiento del generador de gases (26)

60 Como se ha indicado, directamente sobre el molino se instala un separador estático (2) de doble cono. Por la parte central del mismo se realiza la alimentación del material al molino, sobre la zona central del rotor (5) del mismo, que debe hacerse evitando la entrada de aire fresco. El flujo de aire para el arrastre del material circulará, desde la cámara de molienda (1), entre la pared interior (11) y la pared exterior (12) del separador estático (2).

65 La corriente de aire (o gases calientes) de dirección ascendente y que debe tener una velocidad suficiente, entra por la parte inferior del molino, por debajo de la caja (10) de las correas de transmisión, atraviesa la zona de molienda, entre el rotor (5) y la pared rígida (6) que define la zona de impactos, arrastrando las partículas de menor tamaño llevándolas hasta el separador estático (2), hacia el cono formado por la pared exterior (12).

5 En este proceso de circulación ascendente, las partículas más gruesas que sean arrastradas por la corriente de aire acabarán cayendo nuevamente hacia la zona de molienda, mientras que el resto de partículas llegarán hasta la zona superior de la cámara anular (14), atravesarán la corona (20) de álabes orientables existente en la misma y entrarán en la zona superior (16). En esta zona se produce un efecto de ciclonado, de forma que las partículas de mayor tamaño caerán a la parte inferior de la misma, para ser extraídas como material terminado, a través de la primera boca de descarga (19).

10 La fracción gruesa que se extrae por la primera boca de descarga (19), variará en función de las características del material y de los ajustes realizados en los elementos de regulación disponibles. Las partículas de menor tamaño, serán arrastradas a través del conducto (22) de salida superior del separador, hasta el ciclón (3) instalado a continuación del separador estático (2), en el que deben separarse a su vez las partículas más gruesas de las finas, para ser extraídas por una tercera boca (32).

15 Las partículas más finas, se depositarán en el filtro de mangas (4) y se extraen a través de una cuarta boca (31).

20 El separador estático (2), a pesar de su simplicidad, dispone de varios sistemas de regulación para realizar un cierto ajuste del tamaño de las partículas separadas en el mismo. El primero es la propia variación del caudal del ventilador (8) de cola, que dispondrá de un variador de frecuencia, ya que de esta forma variará la velocidad de la corriente de aire a través del molino y del separador (2) y con ella el tamaño y la cantidad de partículas que pueden ser arrastradas desde el molino. Esta regulación está limitada, ya que deben mantenerse unos parámetros mínimos para el funcionamiento del conjunto.

25 El segundo sistema de regulación es la corona (20) de álabes orientables de la zona superior del separador, cuya posición influye en la velocidad de paso a la zona superior (16) y por tanto en el tamaño de las partículas que pasan a la misma y en el efecto de separación que se produce en él. Finalmente, también puede ajustarse la profundidad del tubo (22) telescópico de salida, que afectará al efecto de arrastre que se produce en el mismo, así como al tamaño de las partículas que pasarán hacia el ciclón (3) posterior. Mediante estos sistemas de regulación se ajusta la granulometría del material que pasa por el separador estático (2). La cantidad de material retirada en la parte inferior del separador estático dependerá de las características y comportamiento del propio material en la molienda y también de los parámetros de regulación y proceso.

35 El separador estático (2), además de la función indicada, juega también un papel importante en el proceso de secado, trabajando con gases calientes, ya que las partículas de menor tamaño que son las que circulan por él, en condiciones de depresión, alta velocidad y un intenso contacto con la corriente de gases, se secan con gran velocidad, de forma similar a como funciona un secador de tipo flash.

REIVINDICACIONES

1. Una instalación de molienda para áridos, que incluye un molino vertical que dispone de una cámara de molienda (1) con un rotor (5) de eje vertical y una pared rígida (6) que circunda coaxialmente dicho rotor (5), comprendiendo la
5 instalación de molienda una entrada de aire (7) situada en la parte inferior de la cámara de molienda (1) del molino, medios para hacer circular una corriente de aire en sentido ascendente a través de la cámara de molienda (1), desde dicha entrada de aire (7), capaz de arrastrar a la cámara de molienda (1) los finos producidos en la cámara de molienda (1) y medios de separación de los finos arrastrados por la corriente de aire, a través de los que se hace pasar la corriente de aire y los finos arrastrados por la misma; estando la entrada de aire (7) situada por debajo del
10 rotor (5) de la cámara de molienda (1) del molino; y consistiendo los medios para hacer circular la corriente de aire en un ventilador de aspiración (8) dispuesto a continuación de los medios de separación de finos; y comprendiendo los medios de separación de finos un separador estático (2) dispuesto por encima de la cámara de molienda (1) del molino, a continuación de la misma, se sitúa un ciclón (3) y un filtro (4) de mangas en los que se efectúa la separación sucesiva de finos según los tamaños decrecientes de las partículas arrastradas, por lo que el separador estático (2) comprende dos paredes coaxiales, una pared interna (11) y una pared externa (12) entre las que se delimita una cámara central (13) y una cámara anular (14); estando la cámara central (13) subdividida en dos zonas independientes, una zona inferior (15) que desemboca en la cámara de molienda (1) y a través de la que se efectúa la alimentación del material a moler, y una zona superior (16) que está incomunicada con la cámara de molienda (1),
15 dispone de una salida inferior (19), para la extracción de una primera fracción de partículas, y de una salida superior de la que parte un conducto (22) que conduce hacia el ciclón (3) en el que las partículas más gruesas se separan de los finos para ser extraídas a través de una tercera boca (32); y cuya cámara anular (14) desemboca inferiormente en la cámara de molienda (1) y está superiormente en comunicación con la zona superior (16) de la cámara central (13) a través de una corona (20) de álabes orientables.
- 25 2. La instalación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la entrada de aire (7) está situada por debajo de una caja (10) de correas de transmisión de la cámara de molienda (1) del molino.
3. La instalación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la pared interna (11) y la pared externa (12) son de contorno circular con una sección decreciente en sentido descendente, definiendo dos cámaras cónicas coaxiales.
30

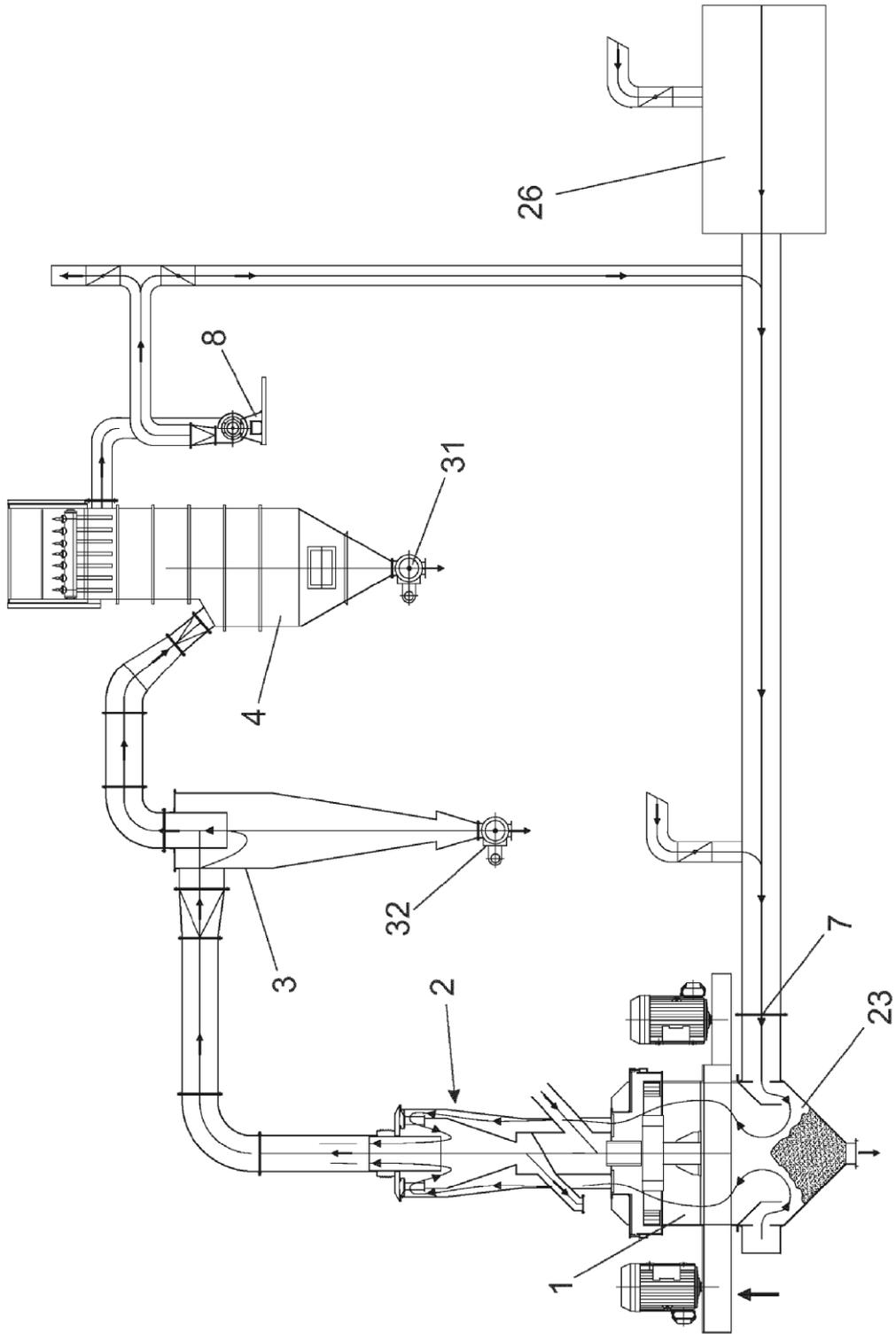


Fig. 1

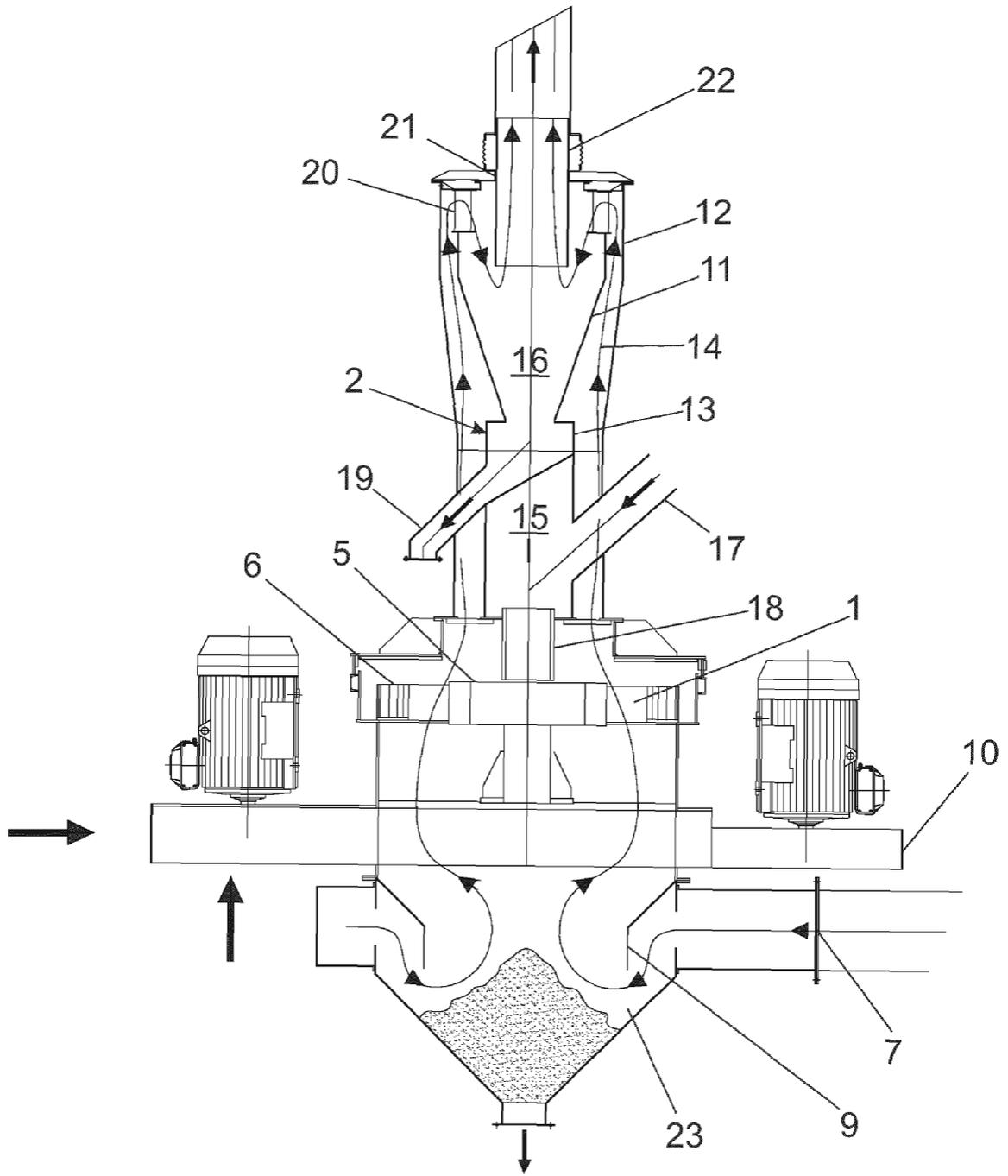


Fig. 2