

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 177**

51 Int. Cl.:

B03C 7/00 (2006.01)

B03C 3/15 (2006.01)

B02C 23/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2006 PCT/EP2006/062425**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2006 WO06122967**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2006 E 06755254 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 1888243**

54 Título: **Dispositivo para la fabricación de productos minerales dispersos**

30 Prioridad:

20.05.2005 DE 102005023950

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

31.01.2017

73 Titular/es:

**OMYA GMBH (100.0%)
GERSHEIM STRASSE 1-2
9722 GUMMERN, AT**

72 Inventor/es:

**MANGELBERGER, THOMAS y
TAVAKKOLI, BAHMAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 599 177 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

Dispositivo para la fabricación de productos minerales dispersos

La presente invención hace referencia a un procedimiento y dispositivo para la fabricación de productos minerales dispersos.

5 Los yacimientos naturales de materias primas se componen de una mezcla de diferentes materiales. La materia prima mineral explotada para una determinada aplicación normalmente se encuentra contaminada con una cantidad de diferentes minerales acompañantes.

Para poder utilizar las materias primas minerales estas deben ser extraídas con técnicas mineras y los minerales valiosos deben ser enriquecidos y limpiados mediante diferentes procesos de preparación.

10 Mientras más alto es el enriquecimiento y la pureza del material valioso en un producto mineral, más costoso es. Esto es válido, especialmente, para la implementación de materias primas minerales como material de relleno y alto valor en la industria papelera, de pinturas, de lacas, de plásticos y farmacéutica. La calidad de materiales de relleno minerales en estos ámbitos de aplicación se ajusta, en primera línea, a la pureza química y mineralógica del producto. En consecuencia, solo se pueden implementar yacimientos muy puros de materias primas minerales para
15 la fabricación de materiales de relleno, o se deben implementar los correspondientes procedimientos técnicos de preparación para el enriquecimiento y la limpieza de las materias primas

Si se utiliza una procedimiento de preparación en mojado, entonces la materia prima mineral triturada es enriquecida y limpiada en suspensión acuosa mediante flotación, separación magnética o mediante clasificación de densidad. Luego de realizada la limpieza, el material de relleno mineral es molido finamente en solución acuosa y vendido
20 como suspensión, así llamado "slurry" (pulpa). A partir de un material mineral preparado en mojado también podría fabricarse polvo seco, pero para ello el material debería ser desaguado y secado térmicamente, lo que sin embargo es muy costoso y consume gran cantidad de energía.

Por ello, para la fabricación de productos minerales secos dispersos se implementan, por lo general, procedimientos de preparación en los que la materia prima mineral es triturada y separada mediante molienda seca y clasificación.

25 En los circuitos de molienda y clasificación se implementan clasificadores hidráulicos para la clasificación de productos minerales. Para la clasificación, las partículas generadas durante la molienda deben ser dispersadas y aisladas en aire para obtener una clasificación eficiente en el clasificador hidráulico. Los productos generados por el clasificador hidráulico son separados del aire en instalaciones desempolvadoras. De este modo, en instalaciones para la molienda y clasificación de materiales minerales se encuentra instalado un completo sistema de dispersión
30 de partículas y desempolvador.

En este caso, sin embargo, la materia prima hasta ahora no se puede limpiar o se puede limpiar de forma muy ineficiente. Por ello, para la fabricación de productos minerales dispersos de alta calidad, especialmente materiales de relleno, solo se pueden utilizar materias primas de partida muy puras y de alta calidad, pero que solo se encuentran a disposición en cantidad limitada.

35 En otros contextos, en el caso de otros materiales y finalidades ya se conoce la separación electroestática. En la patente US 5 885 330 se describe un procedimiento para la separación de carbono no quemado de ceniza volátil. Luego, mediante un separador de fuerza centrífuga se separan partículas gruesas de la ceniza volátil y se recolectan en un contenedor separado. El flujo de material fino es conducido a una unidad de carga tribo separada, que puede estar construida de manera diferente, pero que en todo caso carga de manera diferente las partículas de carbono y ceniza volátil. Esta dispersión con las partículas cargadas de forma diferente cae en un pozo de caída entre una
40 placa de cobre con carga negativa y una placa de cobre con carga positiva. Mediante el campo eléctrico entre las placas con cargas diferentes, las partículas cargadas anteriormente de forma diferente en la unidad de carga tribo, más precisamente carbono por un lado y ceniza volátil por el otro lado, son separadas unas de otras. A través de ciclones, las partículas separadas se separan del gas y se recolectan en contenedores.

45 Conforme a EP 1,251,964 = WO 01/52998 se separan de manera electroestática desechos plásticos. En este caso se carga electroestáticamente en un tambor que gira una mezcla de partículas plásticas en aire y mediante perforaciones de criba en el contorno del tambor son conducidas a un pozo de caída, en el que a ambos lados del trayecto de caída se encuentran previstos electrodos más/menos para la separación electroestática de las partículas de acuerdo a su diferente carga.

50 En ambas patentes antes mencionadas, luego de la trituración es necesaria, respectivamente, un dispositivo especial, adicional para la carga electroestática. Además se trata de materiales totalmente distintos.

La AU 674 011 B2 hace referencia a una unidad homogénea para la trituración de carbón galleta a polvo de carbón y alimentación en forma de una mezcla de polvo de carbón-aire hacia el quemador de una caldera de una central térmica de carbón. El carbón galleta es conducido a un molino de carbón a través de una tolva. El molino presenta dos discos horizontales con anillos que encastran entre sí. En forma de meandros el carbón y el aire fluyen radialmente hacia fuera a través de esos anillos. En el contorno exterior del molino se encuentra prevista una separación se flujo transversal. En el molino las partículas de carbón son cargadas de forma triboeléctrica. El anillo de partículas de carbón aire que sobresale horizontalmente hacia fuera es soplado desde abajo por un anillo de aire de separación, las partículas más finas son conducidas por un canal, y las partículas gruesas, más precisamente impurezas de pirita, caen hacia abajo y así con separadas con la ayuda de un anillo fragmentador/anillo de separación.

Es objeto de la presente invención, crear una instalación en las que se limpie de forma eficiente materia prima mineral de las partículas extrañas, de manera que para la fabricación de producto minerales dispersos de alta calidad, especialmente de materiales de relleno, también se puedan utilizar materias primas de partida menos puras.

Para ello, la instalación conforme a la invención comprende las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones secundarias se caracterizan ejemplos de ejecución ventajosos de la invención. En cambio, en el caso de la instalación conforme a la invención, para la carga de las partículas se aprovecha la carga triboeléctrica que resulta de la fricción intensiva de las partículas de material sólido entre sí y a las piezas del clasificador, especialmente las piezas de rotor y estátor de un separador de fuerza centrífuga, después de lo cual, para la separación electroestática de las impurezas de las partículas valiosas, la dispersión de partículas es conducida a través de una cámara de separación electroestática, que se encuentra conectada entre el clasificador hidráulico y el sistema de separación de aire en el recorrido del procedimiento.

Además, para el refuerzo de la carga, diferentes componentes del clasificador, especialmente piezas de carcasa, por un lado y el rotor, por otro lado, pueden estar conectadas a polos diferentes de una fuente de tensión continua.

Además, el tubo de conexión entre el clasificador hidráulico y la cámara de separación electroestática puede estar compuesto de un material electroconductor o estar cubierto o revestido en este y las piezas electroconductoras conectados a un polo de una fuente de tensión continua.

La cámara de separación electroestática puede estar integrada en el flujo de material fino o en el flujo de material grueso del clasificador hidráulico. Salvo por la clasificación electroestática siguiente, la carga electroestática ya es ventajosa para el proceso de separación mismo, ya que las partículas cargadas de forma electroestática se distribuyen de forma uniforme en el flujo de aire.

Para mejorar aún más la carga selectiva de los componentes individuales de la mezcla de materiales minerales, una pieza o múltiples piezas móviles o fijas del clasificador hidráulico pueden estar fabricados en materiales especiales o recubiertos con estos.

La elección del material depende del trabajo de extracción de electrones de los componentes de material mineral que deben ser separados y puede comprender materiales como acero, cobre, latón, politetrafluoretileno, polivinilcloruro, aluminio o materiales cerámicos.

El trabajo de extracción de electrones es el trabajo que es necesario para eliminar un electrón de la banda de energía superior de un átomo de un sólido; es igual a la diferencia de las energías potenciales de un electrón entre el nivel de vacío y el nivel de Fermi.

En este caso, el nivel de vacío es igual a la energía de un electrón en reposo en gran distancia de la superficie/ el nivel de Fermi es el potencial electroquímico de los electrones en el sólido.

En el contacto de dos materiales con diferente trabajo de extracción de electrones, siempre el material con el mayor trabajo de extracción de electrones (aceptor) es cargado de forma negativa, y el material con el menor trabajo de extracción (donador) es cargado de forma positiva. De este modo, a los fines de la generación selectiva de carga en diferentes partículas de una mezcla de materias primas minerales pueden ser implementados materiales con mayor o menor trabajo de extracción de electrones.

Por ejemplo, para la separación de cuarzo de carbonato de calcio , el rotor del clasificador puede ser de acero, cobre o latón, ya que el cuarzo, debido a su mayor trabajo de extracción de electrones, es cargado de forma negativa durante el contacto de fricción con acero, cobre o latón, y por otro lado, debido a su menor trabajo de extracción de electrones, el carbonato de calcio es cargado de forma positiva durante el contacto de fricción con acero, cobre o latón.

Preferentemente, la máquina trituradora es un molino de bolas, pero también puede estar previsto un molino de barras, un molino autógeno, un molino semi autógeno, una trituradora de rodillos, un molino de clavijas, un molino por impacto, una trituradora de martillos, un molino vibratorio, un molino de chorro, un molino de agitación o cualquier otra máquina trituradora correspondiente.

5 Para la clasificación y la carga triboeléctrica de las partículas minerales trituradas preferentemente se encuentra previsto un separador de fuerza centrífuga, pero también puede ser implementado cualquier otro tipo de clasificador hidráulico, por ejemplo: separador de corriente transversal, separador de zigzag, separador por aire de plato dispersión, separador de corriente ascendente, separador por aire en espiral.

10 En este caso, las partículas sólidas a separar pueden ser de cualquier tipo, contorno, tamaño y fuente, mientras sean lo suficientemente pequeñas como para ser introducidas en un clasificador hidráulico y clasificadas y cargadas triboeléctricamente. Las partículas sólidas separables deben presentar un rango del tamaño de grano menor a 10 mm, en donde preferentemente el tamaño de rango medio debería encontrarse en un rango entre mayor a 2 mm y menor a 1 mm.

15 El polvo de material mineral que debe ser separado puede estar compuesto por una cantidad arbitraria y en una mezcla arbitraria de diferentes componentes de materiales minerales (materiales valiosos e impurezas).

A continuación se explica en mayor detalle la presente invención con ayuda de dos ejemplos de ejecución de instalaciones en conjunto con los dibujos:

20 Fig. 1 muestra un ejemplo de ejecución en el que la cámara de separación electroestática se encuentra implementada en el flujo de material fino del clasificador hidráulico y el flujo de material grueso retorna al ingreso del molino.

Fig. 2 muestra, con ayuda del recorte ampliado II de la fig. 1, un separador que para el refuerzo de la carga se encuentra conectado a una fuente de tensión continua.

Fig. 3 es un aumento de la fig. 2 y muestra más claramente algunas piezas aisladas.

25 Fig. 4 muestra un ejemplo de ejecución en el que la cámara de separación se encuentra implementada en el flujo de material grueso del clasificador hidráulico.

La instalación conforme a la fig. 1 contiene un molino de bolas 1 para la trituración y para la desintegración de la materia prima mineral, y como clasificador hidráulico, un separador de fuerza centrífuga 2, que además de para la clasificación conforme a la invención sirve simultáneamente para la carga triboeléctrica de las partículas minerales trituradas.

30 Para lograr una mejor carga triboeléctroestática y una mayor densidad de carga de las partículas que atraviesan el separador de fuerza centrífuga 2, una tensión continua eléctrica externa 10 puede ser conectada a una o múltiples piezas giratorias o fijas del separador de fuerza centrífuga 2. En la fig. 2 y fig. 3 esto se explica en detalle:

35 El cesto del separador 15 se encuentra conectado mediante el árbol rotor 25 y el acople 19 con el motor de accionamiento 18. En el árbol rotor 25 se encuentra colocado un anillo colector 20, que a través de dos escobillas de carbón 17 se encuentra conectado con un polo de una fuente de tensión continua 10, mientras que el otro polo se encuentra a tierra. La tensión eléctrica suministrada por la fuente de tensión continua 10 es transferida a través de las escobillas de carbón 17 y el anillo colector 20 al árbol de rotor 25 compuesto de un material electroconductor y también al cesto de separador 15 dispuesto de manera conductora en el árbol de rotor.

40 Para evitar una transferencia de tensión no controlada del árbol de rotor 25 al tubo de salida del material fino 14, el árbol de rotor 25 se encuentra revestido, en el área del paso a través del tubo de salida del material fino 14, con el manguito 22 de material no electroconductor.

Además, el tubo de salida de material fino se encuentra protegido de transiciones no controladas de tensión por la capa de aislamiento eléctrico 37.

45 Del lado del motor, el árbol del rotor que se encuentra bajo tensión continua 25 se encuentra separado del motor de accionamiento 18 por el acoplamiento aislado eléctricamente 19 y la capa de aislamiento eléctrica 36.

Los componentes que conducen tensión en el área del alojamiento del árbol de rotor 25 y del anillo colector 20 se encuentran separados del ambiente por una carcasa de protección no electroconductora 21.

ES 2 599 177 T3

El tubo de salida de material fino 14 del separador también se encuentra aislado de la carcasa del separador 23 mediante una capa de aislamiento no electroconductora 29.

5 El aire de separador es ingresado en la cámara de separación a través de la entrada de aire de separación 16 y el polvo mineral triturado 26 es ingresado en la cámara de separación a través de la abertura de entrada 27 y dispersados por el flujo de aire turbulento 25 que reina en la cámara de separación.

10 Las partículas dispersas en el aire siguen al flujo de aire en la cámara de separación y deben atravesar el cesto del separador 15 que gira velozmente. En este caso se produce un contacto y fricción intensivo de las partículas con las láminas del cesto del separador 15 y, de este modo, una carga triboeléctrica del polvo de material mineral. Las partículas minerales gruesas no pueden atravesar el cesto del separador 15, sino que son rechazadas por este. En este caso también se produce un contacto y fricción intensivo con el cesto del separador 15 y la carcasa del separador 23 y, de este modo, también una carga triboeléctrica de las partículas minerales gruesas 24, que son descargadas del separador a través de la salida de material grueso 28.

15 En otro ejemplo de ejecución (aquí no representado), para el refuerzo de la carga triboeléctrica de las partículas de material valioso y de las impurezas, el cesto del separador 15 se encuentra revestido con un material, cuyo trabajo de extracción de electrones se encuentra entre el trabajo de extracción de electrones del material y de la impureza. De la misma manera, el tubo de salida de material fino 14 puede estar fabricado de un material, cuyo trabajo de extracción de electrones se encuentra entre el trabajo de extracción de electrones del material y de la impureza.

Además, también el tubo de conexión 11 entre el separador de fuerza centrífuga 2 y la cámara de separación 3 puede estar conectado con el polo de una fuente de tensión continua 10.

20 El flujo de material fino cargado 32 llega a una cámara de separación 3, dispuesta preferentemente de forma vertical y que se encuentra equipada con electrodos de separación 4, 4a. En la cámara de separación electroestática 3 la dispersión de material fino cargada es separada en un flujo de dispersión 30, que contiene el producto limpio, y un flujo de dispersión 31, que contiene las partículas extrañas separadas. Ambos flujos de dispersión separados 30 y 31 son conducidos, respectivamente, por un sistema para la separación del aire. Estos dos sistemas de separación de aire se componen, por ejemplo, de ciclón de separación 7 y/o filtro de polvo 8 y ventilador 9, que mediante presión negativa genera el flujo de aire necesario para la dispersión y el transporte de las partículas minerales a través del clasificador hidráulico y la cámara de separación.

El polvo mineral limpio llega al contenedor 12, el polvo de partículas extrañas separado llega a otro contenedor 13.

30 La fig. 4 muestra un ejemplo de ejecución en el que el flujo de material fino del separador de fuerza centrífuga 2 es el producto final, mientras que el flujo de material grueso 24 del separador de fuerza centrífuga es conducido a una cámara de separación electroestática 3 mediante el suministro del aire 33 necesario.

35 Por lo tanto, la dispersión de material grueso en este caso es dividido en dos flujos parciales, de lo que un flujo parcial 34, que contiene las partículas valiosas, retorna al ingreso del molino mientras que el otro flujo parcial 35, que contiene las partículas extrañas, luego de la separación del aire de dispersión es procesado como deshecho o producto derivado.

Por lo demás, la fig. 4 corresponde esencialmente a la fig. 1, las mismas piezas se encuentran indicadas con las mismas referencias.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación para la fabricación de productos minerales, con un molino (1) para la trituración de una materia prima mineral en partículas minerales, un dispositivo para la carga triboeléctrica de las partículas minerales y con un clasificador hidráulico (2) para la clasificación de las partículas minerales de forma mecánica y mediante separación electroestática de las partículas minerales cargadas triboeléctricamente,
- caracterizada porque
- (a) el clasificador hidráulico es un separador (2) conectado con el molino (1), en cuya carcasa de separador (23) reina un flujo turbulento y que se encuentra conformado para, además de la clasificación de las partículas minerales, cargarlas simultáneamente de forma electroestática;
- 10 (b) porque unida al separador (2) se encuentra conectada una cámara de separación (3) electroestática, instalada para la separación de las partículas extrañas cargadas de forma triboelectroestática, que se encuentra conformada para separar una dispersión de material fino cargada y entregada por el separador (2) en un primer flujo de dispersión (30), que contiene el producto depurado, y un segundo flujo de dispersión (31), que contiene las partículas extrañas que deben ser separadas;
- 15 y (c) porque un sistema de separación de aire (7, 8, 9) para la separación de aire de dispersión de los flujos de dispersión (30, 31) entregados por la cámara de separación (3) se encuentra unido a la cámara de separación (3), en donde la cámara de separación (3) se encuentra dispuesta entre el separador (2) y el sistema de separación de aire (7, 8, 9).
- 20 2. Instalación conforme a la reivindicación 1, caracterizada porque la cámara de separación (3) se encuentra unida con el separador (2) para la recepción del flujo de material fino del separador (2).
3. Instalación conforme a la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque se encuentra previsto un sistema de separación de aire, respectivamente, para la introducción de los flujos de dispersión (30, 31) .
- 25 4. Instalación conforme a la reivindicación 1, caracterizada porque la cámara de separación (3) se encuentra unida con el separador (2) para la recepción del flujo de material grueso (24) del separador (2), porque se encuentra previsto un sistema de separación de aire para la recepción del flujo de material fino del separador (2), y porque con la cámara de separación (3) se encuentra unido un primer sistema de ventilación (7,8,9) para la recepción de un primer flujo parcial (34), que contiene partículas valiosas, y una segundo sistema de ventilación (7 ,8, 9) para la recepción de un segundo flujo parcial (35), que contiene partículas extrañas.
- 30 5. Instalación conforme a la reivindicación 4, caracterizada porque para el retorno del primer flujo parcial (34), la cámara de separación (3) se encuentra unida con una entrada del separador (2).
6. Instalación conforme a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque con los sistemas de separación de aire (7, 8, 9) se encuentran conectados contenedores (12,13) para la recepción de polvo mineral purificado o polvo de partículas extrañas.
- 35 7. Instalación conforme a la reivindicación 1, caracterizada porque para el refuerzo de la carga triboeléctrica de las partículas minerales se encuentra conectado, al menos, un componente del separador (2) a un polo de una fuente de tensión continua (10).
- 40 8. Instalación conforme a la reivindicación 7, en la que el separador es un separador de fuerza centrífuga, caracterizada porque para el refuerzo de la carga, al menos una pieza de rotor del separador de fuerza centrífuga (2) y/o al menos una pieza de estátor del separador de fuerza centrífuga (2) se encuentra conectado o se encuentran conectados con un polo de una fuente de tensión continua (10).
9. Instalación conforme a una de las reivindicaciones 1, 7 y 8, caracterizada porque un tubo de conexión (11) entre el separador (2) y la cámara de separación electroestática (3) se compone o se encuentre recubierto o revestido con un material electroconductor (29), y porque las piezas electroconductoras se encuentran conectadas a un polo de una fuente de tensión continua (10).

Fig. 1

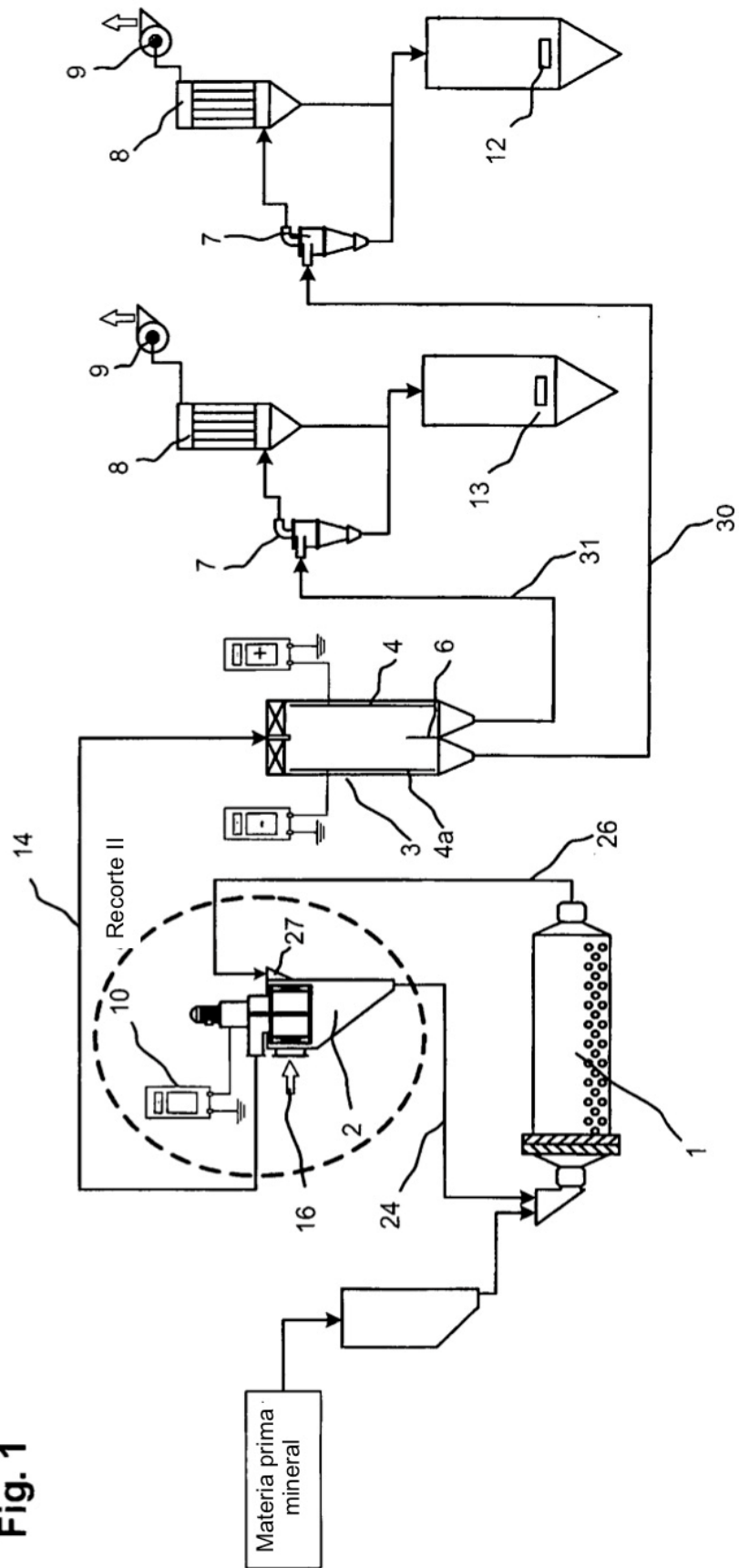


Fig. 2

(Recorte II de la Fig. 1)

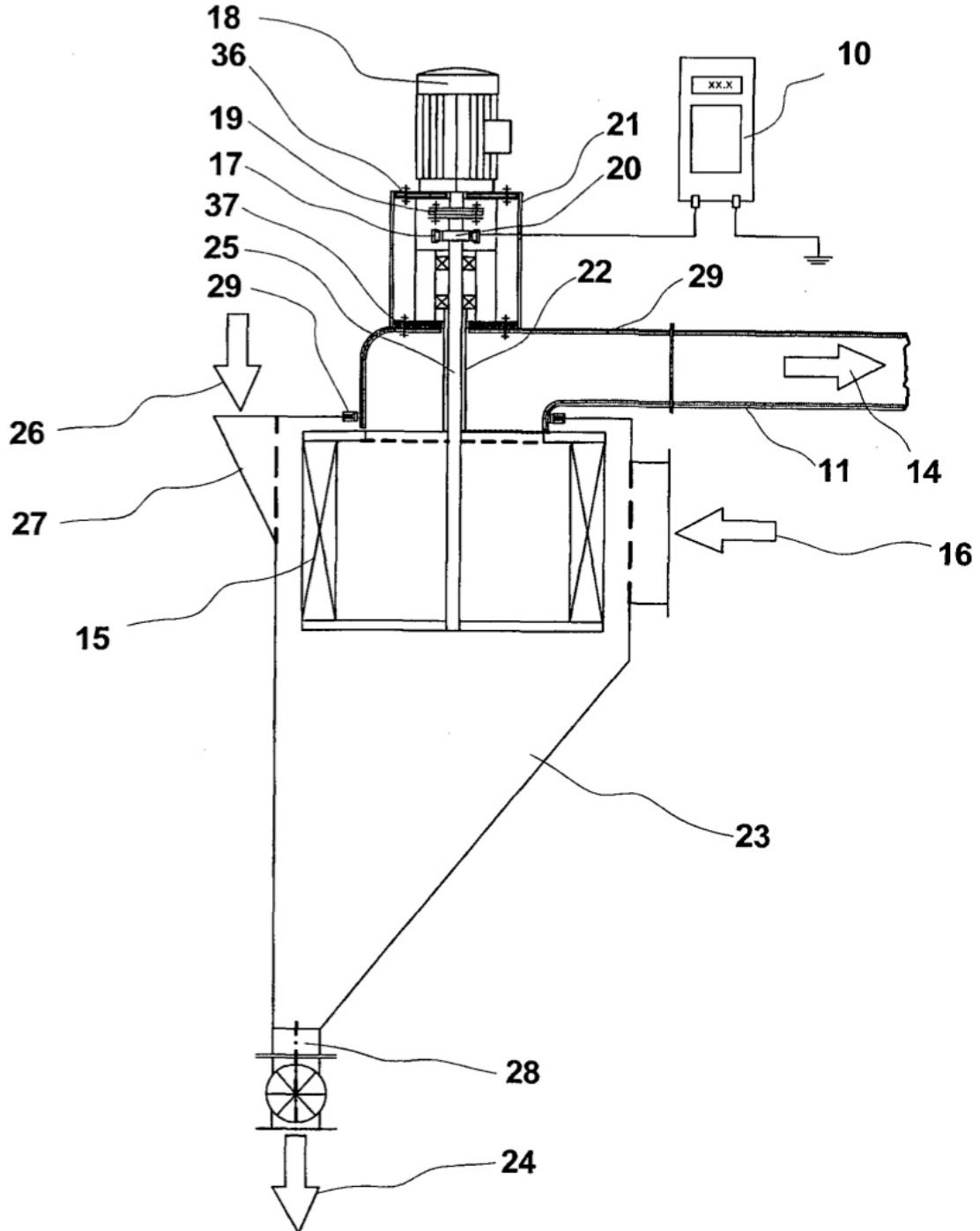


Fig. 3
(Fig. 2 aumentada)

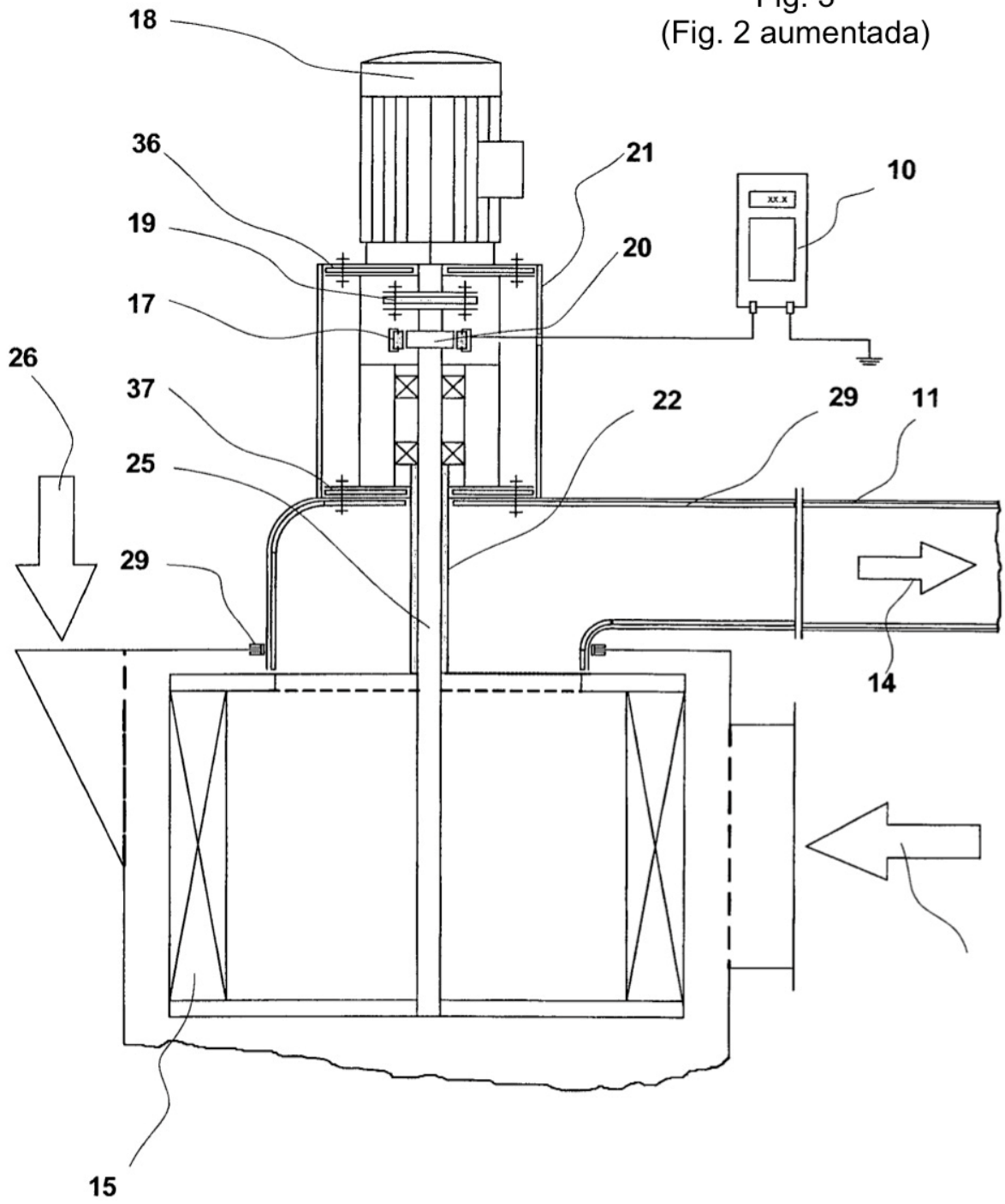


Fig. 4

