

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 499**

51 Int. Cl.:

B22C 5/04 (2006.01)
B01F 7/16 (2006.01)
B01F 7/30 (2006.01)
B22C 5/08 (2006.01)
B22C 5/18 (2006.01)
B07B 7/083 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2016** **PCT/EP2016/055911**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016** **WO16150835**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2016** **E 16710969 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020** **EP 3274112**

54 Título: **Refrigerador de arena de moldeo**

30 Prioridad:

23.03.2015 DE 102015104340

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.03.2021

73 Titular/es:

**MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH GMBH &
CO. KG (100.0%)
Walldürner Strasse 50
74736 Hardheim, DE**

72 Inventor/es:

**SEILER, ANDREAS;
GERL, STEFAN y
LI, FENG**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 809 499 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

Refrigerador de arena de moldeo

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo para enfriar la arena de moldeo de la fundición caliente. Tales dispositivos también se llaman refrigerador de arena de moldeo.

La arena de moldeo usada puede ser utilizada nuevamente cuando la arena de moldeo de la fundición es procesada para un nuevo uso. Para ello es necesario enfriar la arena usada.

- 10 Tal dispositivo es conocido, por ejemplo, del documento DE 1 508 698. El dispositivo que se describe allí consiste en un recipiente de mezcla y con dos ejes de accionamiento dispuestos verticalmente que portan una herramienta de mezclado. La arena de moldeo de la fundición que se va a enfriar se introduce en el recipiente de mezcla por un lado y se extrae por el otro. Mientras que la arena de fundición a enfriar está en el aparato, la arena de fundición se mezcla con la ayuda de las herramientas de mezclado. Además, el recipiente de mezcla tiene una abertura directamente en el fondo y la pared del recipiente para el suministro de aire.

- 20 Con este dispositivo se intenta crear un lecho fluidizado apoyado mecánicamente con flujo de aire y rocío de agua, para enfriar la arena de fundición, que ha sido calentada a una temperatura de hasta 150 °C a la temperatura de servicio de aprox. 45 °C por medio del enfriamiento por evaporación.

En un mezclador posterior, la arena de moldeo, correspondientemente enfriada, puede prepararse para su uso posterior añadiendo nueva arena, bentonita, carbono y agua.

- 25 El proceso de enfriamiento descrito anteriormente se lleva a cabo en el estado de la técnica en diferentes formas de realización que pueden dividirse en procesos continuos y discontinuos. Para ello se utilizan tambores de refrigeración, enfriadores de lecho fluidizado o enfriadores de mezcla, a los que se suministran arena de moldeo para ser tratados en continuo o que se suministran por lotes, es decir, de forma discontinua, la correspondiente arena de moldeo.

- 30 La característica común de los enfriadores descritos es que la arena caliente y seca introducida en los enfriadores, generalmente en una cámara de arena, se humedece rociando agua y luego se enfría de aproximadamente 70 a 100 °C a aproximadamente 45 °C haciendo pasar grandes cantidades de aire a través de ella mediante el enfriamiento por evaporación.

- 35 La arena adecuadamente enfriada deja el refrigerador con un contenido de humedad de aprox. 1 a 2 %. Estos refrigeradores generalmente tienen una cámara de arena con una entrada de aire, dado el caso con un ventilador para introducir aire en la cámara de arena y una salida de aire, dado el caso con un ventilador para extraer el aire de la cámara de arena.

- 40 Pero, en particular, cuando se utilizan enfriadores de lecho fluidizado y de mezcla, debido a la turbulencia de la arena que debe enfriarse con la corriente de gas introducida, se produce la separación de partículas sólidas del lecho de partículas, que son descargadas a través de la salida de aire y deben ser separadas en ciclones o filtros de gas posteriores, como se ha descrito, por ejemplo, en el documento DE 199 25 720. Los sólidos separados de esta manera se aplican a la arena descargada y enfriada y se conducen a un mezclador en el proceso de tratamiento posterior.

- 45 Sin embargo, para lograr un enfriamiento efectivo por medio de la refrigeración por evaporación, es necesario conducir grandes cantidades de gas a través de la arena de moldeo. En el caso de los enfriadores de lecho fluidizado, debido a las altísimas velocidades de entrada del fluido en el lecho de arena a fluidificar, se determina que el contenido de sólidos en el flujo de gases de escape es del 15%. Cuando se utilizan enfriadores de lecho mixto, es suficiente una menor velocidad de entrada debido al lecho fluidizado generado mecánicamente, de modo que la descarga de sólidos es menor, pero todavía es considerable. En cualquier caso, sin embargo, se remueve una cantidad considerable de arena del enfriador y debe ser devuelta al proceso en un paso separado después de un enfriamiento apropiado. En principio, esto no es deseable.

- 50 Sobre la base del estado de la técnica descrito, es por lo tanto tarea de la presente invención proporcionar un refrigerador de arena de moldeo mejorado en el que se reduce significativamente la descarga de arena durante el proceso de enfriamiento por la salida de aire.

- 60 De acuerdo con la invención, se resuelve esta tarea por medio de un refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con la reivindicación 1.

- 65 Un clasificador dinámico por aire está construido de tal manera que por medio de él se implementa un campo de fuerza centrífugo. El aire, posiblemente cargado con partículas de arena, es entonces aspirado dentro del clasificador dinámico por aire contra la fuerza centrífuga. Por lo tanto, es posible eliminar las partículas sólidas del flujo de aire de escape con la ayuda de un clasificador por aire, si se opera a una velocidad correspondientemente alta, de modo que permanezcan en la cámara de la arena o puedan ser recicladas.

En una realización preferente el clasificador dinámico por aire presenta una rueda clasificadora que puede girarse alrededor de eje de rotación, que está conectada con una salida que sustancialmente rodea el eje de rotación, que está conectado con la salida de aire, y que presenta al menos una entrada que no está dispuesta en el eje de rotación. Por ejemplo, la rueda clasificadora puede ser cilíndrica, cónica o cónica truncada, estando la al menos una entrada situada en la superficie externa de la rueda clasificadora. Pero, por lo general, la rueda clasificadora tiene un gran número de aberturas de entrada. Por ejemplo, la superficie externa puede presentar un gran número de perforaciones. Alternativamente, la rueda clasificadora puede tener un gran número de láminas que están espaciadas entre sí de manera que la distancia entre las láminas forma las entradas. La rotación de la rueda clasificadora genera un campo de fuerza centrífuga en el interior de la rueda clasificadora, de modo que una fuerza centrífuga actúa hacia el exterior sobre todas las partículas del interior de la rueda clasificadora. La fuerza centrífuga es contrarrestada por la fuerza ejercida sobre las partículas por el flujo de aire en la rueda clasificadora. Dado que la fuerza centrífuga aumenta en proporción a la masa de las partículas, las partículas con un cierto tamaño límite son rechazadas por el clasificador de aire, ya que la fuerza centrífuga es mayor que la fuerza ejercida por el flujo de aire.

Básicamente, con la ayuda de un clasificador por aire dinámico de ese tipo, es posible separar entre sí el material grueso y el fino, ya que el material fino supera la fuerza centrífuga y es guiado a través del clasificador por aire, mientras que el material grueso es rechazado por la rueda clasificadora y cae de nuevo en la cámara de la arena.

El eje de rotación puede orientarse verticalmente, horizontalmente o inclinarse hacia la vertical.

En otra realización especialmente preferente, el refrigerador de arena de moldeo presenta al menos dos clasificadores dinámicos por aire, ya que se ha demostrado que la reducción de la descarga de arena puede lograrse más eficazmente con una pluralidad de clasificadores por aire. Alternativamente, también sería posible, por supuesto, hacer más grande el único clasificador por aire. Sin embargo, la formación del refrigerador de arena de moldeo con varios clasificadores por aire ha demostrado ser más eficaz.

Por ejemplo, el refrigerador de arena de moldeo puede tener una entrada de arena de moldeo, a través de la cual se puede introducir la arena de moldeo en la cámara de arena, y una salida de arena de moldeo, a través de la cual se puede extraer la arena de moldeo de la cámara de arena, en cuyo caso es mejor colocar un clasificador por aire más cerca de la salida de arena de moldeo que el otro clasificador por aire. Especialmente en el caso de funcionamiento continuo, el clasificador por aire puede ser de diferentes tamaños y/o con diferentes velocidades para tener en cuenta el enfriamiento progresivo y el cambio de consistencia asociado de la arena de moldeo durante el proceso de enfriamiento continuo.

En otra realización preferente se ha previsto que el refrigerador de arena de moldeo adicionalmente tenga un clasificador por aire estático, preferentemente un separador por deflexión. Es especialmente preferente que el clasificador por aire estático esté antepuesto al clasificador por aire dinámico. El clasificador por aire estático se diferencia del clasificador por aire dinámico en que el clasificador no es girado para generar un campo de fuerza centrífuga. En cambio, por ejemplo, la fuerza gravitatoria y la fuerza de resistencia al flujo causada por el flujo de aire pueden producir la separación de material grueso y fino. Alternativamente, puede utilizarse un separador por desviación, que utiliza la separación por las fuerzas de inercia en un desviador. El flujo sigue la desviación de manera que las fuerzas de inercia se producen en el área de la desviación, lo que lleva a una separación de material grueso y fino. En general, el clasificador por aire estático no es tan efectivo como el dinámico. En particular, cuando se descargan grandes cantidades de arena en el aire, se alcanza rápidamente la capacidad máxima de un clasificador dinámico por aire. Mediante la anteposición de un clasificador estático por aire, que ya preselecciona el material grueso, se puede aliviar el clasificador dinámico por aire.

En una realización especialmente preferente, el refrigerador de arena de moldeo presenta una cámara de clasificación en la que está dispuesto el clasificador dinámico por aire. En ese caso, la cámara de arena está conectada por medio de un canal de flujo con la cámara de clasificación, mientras se reduce la sección transversal del canal de flujos en dirección hacia la cámara de clasificación. El estrechamiento de la sección transversal del flujo conduce a un aumento de la velocidad del flujo. Es ventajoso disponer el canal de flujo de tal manera que la corriente de fluido a partir de la cámara de arena a través del canal de flujo hacia la rueda clasificadora está orientada hacia una pared de la cámara de clasificación y no se dirige hacia el clasificador dinámico. Esto causa una fuerte desviación del flujo de gas, ya que el aire es aspirado por el clasificador dinámico por aire.

En otra realización preferente se ha previsto que la cámara de clasificación está conectada por un canal de retorno con la cámara de arena, mientras preferentemente se ha previsto un sistema de transporte y, de manera óptima, un transportador sinfín, para transportar material a granel acumulado en el piso de la cámara de clasificación a la cámara de arena.

Debido al hecho de que en la cámara de clasificación se implementa un clasificador de aire estático, se acumula el material a granel rechazado por los dos clasificadores. Este material a granel puede ser llevado al enfriador de arena de moldeo. Además de un sistema de transporte, se puede proporcionar para este propósito una compuerta o una doble compuerta, por ejemplo, con la que el material a granel acumulado puede ser devuelto de la cámara

clasificadora a la cámara de arena. Se prefiere especialmente un diseño en el que un sistema de transporte devuelva el material a granel acumulado a la cámara de arena de forma permanente o a intervalos regulares.

5 En otra realización preferente se ha previsto un dispositivo cuentarrevoluciones para controlar o regular las revoluciones del clasificador dinámico por aire. Debido a la modificación del número de revoluciones del clasificador dinámico por aire, se puede ajustar la separación entre grueso y fino. Cuanto más rápido gira el clasificador por aire, más arena es rechazada por el clasificador por aire. Debido al principio de funcionamiento del clasificador por aire, son rechazadas las partículas que superan un cierto tamaño límite, mientras que las partículas más pequeñas pueden pasar a través del clasificador por aire sin obstáculos. El tamaño límite puede ser establecido por el número de revoluciones. Cuanto mayor sea el número de revoluciones, menor será el tamaño del límite y viceversa. 10 Preferentemente, el dispositivo cuentarrevoluciones está diseñado de tal manera que el número de revoluciones es tan alto que se produce una separación completa de todas las partículas en la cámara de arena.

15 En otra realización preferente, se puede haber previsto un dispositivo para detectar el volumen del flujo de aire a través de la salida de aire, mientras el volumen del flujo de aire detectado es puesto a disposición del dispositivo cuentarrevoluciones, de modo que el dispositivo cuentarrevoluciones pueda controlar o regular el número de revoluciones en relación con el volumen del flujo de aire detectado. El tamaño límite descrito, es decir, el tamaño al que las partículas son rechazadas por el clasificador por aire, está determinado no sólo por el número de revoluciones del clasificador por aire, sino también por la velocidad del flujo de la corriente de aire desde la entrada de aire hasta la salida de aire. Si, por ejemplo, disminuye la velocidad del flujo, se puede reducir el número de revoluciones del clasificador por aire, lo que ahorra energía. 20

25 En particular cuando se utiliza un refrigerador discontinuo de arena de moldeo o un refrigerador de arena de moldeo por lotes, el dispositivo cuentarrevoluciones también puede haberse conformado de tal manera que se incremente el número de revoluciones durante la refrigeración de la arena de moldeo. Especialmente durante el llenado y vaciado del refrigerador y el enfriamiento del tanque, puede reducirse el número de revoluciones o incluso puede detenerse la rotación. Durante el transcurso del enfriamiento de la arena de moldeo, puede aumentarse el número de revoluciones y adaptarse a las diferentes fases de acondicionamiento.

30 Además, se puede utilizar un dispositivo para detectar la descarga de partículas y/o la distribución del tamaño de las partículas por la salida de aire, mientras se pone a disposición del dispositivo cuentarrevoluciones la descarga de partículas detectada, por lo que el dispositivo cuentarrevoluciones puede estar conformado para determinar la velocidad en relación con la descarga de partículas detectada.

35 Por lo demás, se puede haber previsto un dispositivo para el suministro de agua a la cámara de arena, en el que preferentemente se dispuso un dispositivo de control del agua al que se pone a disposición la descarga de partículas detectada y dado el caso el número de revoluciones del clasificador dinámico por aire, y el que se concibió de manera tal que la cantidad de agua suministrada se efectúa en relación con la descarga de partículas detectada y dado el caso el número de revoluciones del clasificador dinámico por aire. En realidad, el registro de la descarga de partículas en este caso indirectamente cumple la función de medición de la humedad. Cuanto más seca es la arena en el refrigerador, más son los sólidos que se descargan a través del clasificador por aire. Por lo tanto, si se determina una alta descarga de sólidos, esto significa que la arena está relativamente seca y dado el caso, se debe adicionar más agua. 40

45 En otra realización preferente se ha previsto un sensor de humedad para detectar la humedad de la arena en la cámara de arena, estando preferentemente el sensor de humedad conectado con el dispositivo cuentarrevoluciones, y este se conformó de manera tal que el número de revoluciones se regula o se controla en relación con la humedad detectada. En caso que, tal como se ha descrito aquí, exista un sensor de humedad, no es necesario que adicionalmente deba disponerse de un sensor de descarga de partículas, porque debido a la relación entre la humedad y la descarga de partículas, también puede usarse el sensor de humedad para direccionar el dispositivo cuentarrevoluciones. 50

55 En otra realización preferente se ha previsto que el dispositivo cuentarrevoluciones se haya conformado de manera tal que controla o regula el número de revoluciones de manera tal que las partículas grandes cuyo tamaño de grano es mayor que un tamaño de grano límite predeterminado son separadas por el clasificador por aire, mientras que las partículas más pequeñas con un tamaño de grano menor que el tamaño de grano límite predeterminado son separadas por la salida de aire. Preferentemente, se selecciona un tamaño entre 120 µm y 10 µm y como tamaño límite de las partículas, y de manera particularmente preferente entre 30 µm y 60 µm.

60 Esta medida permite, por ejemplo, extraer sólo los materiales agregados como el carbono y la bentonita de la arena de moldeo a ser procesada, mientras que los componentes de la arena permanecen en la arena de moldeo. La bentonita sin arena y el carbono recuperado de esta manera pueden ser reintroducidos en el proceso de tratamiento posterior.

65 Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación surgen de la siguiente descripción de varias realizaciones preferentes y de las figuras correspondientes.

Las figuras muestran:

La Figura 1, una representación esquemática de una primera realización de la invención,
la Figura 2, una representación esquemática de una segunda realización de la invención,
la Figura 3, una representación esquemática de una tercera realización de la invención,
la Figura 4, una representación esquemática de una cuarta realización de la invención,
la Figura 5, una representación esquemática de una quinta realización de la invención,
la Figura 6, una representación esquemática de una sexta realización de la invención.

En la Figura 1 se muestra una primera realización de un refrigerador 1 de arena de moldeo. Este presenta una cámara 2 de arena, así como una entrada 3 de aire con un correspondiente ventilador 4 como también una salida 5 de aire con un correspondiente ventilador 6.

Por lo demás, se ha previsto una entrada 7 de arena de moldeo, a través de la cual puede introducirse arena de moldeo a refrigerar a la cámara 2 de arena, y una salida 8 de arena de moldeo, a través de la cual puede extraerse la arena de moldeo de la cámara. Dentro de la cámara 2 de arena se dispusieron dos herramientas 9 de mezclado propulsadas a motor. En la pared superior de la cámara 2 de arena se realizó la conexión con la salida 5 de aire. En esta área se dispuso un clasificador 10 dinámico por aire, el que puede ser girado alrededor de su eje vertical. El clasificador consiste aquí en una rueda esencialmente cilíndrica, en cuya superficie exterior se dispone un gran número de láminas espaciadas de manera que el aire puede fluir radialmente hacia adentro a través de las láminas para ser aspirado por la salida 5 de aire.

Como el clasificador 10 dinámico por aire gira alrededor de su eje vertical durante el funcionamiento, para lo cual se utiliza un motor 11, se crea un campo de fuerza centrífuga en el área de las láminas, que sólo puede ser superado por partículas más pequeñas que un cierto tamaño de partícula límite.

Por lo demás, la realización mostrada tiene un sensor 14 de flujo de aire, que puede ser usado para medir la cantidad de aire aspirado por la salida 5 de aire. Además, se proporciona un sensor 13 de descarga de partículas, que puede diseñarse como un monitor de filtro triboeléctrico o un contador de partículas o como un dispositivo de medición del tamaño de las partículas en línea, por ejemplo. Además, se dispuso un sensor 15 de humedad en el área de la cámara 2 de arena. Todos los sensores están conectados a una unidad 12 de control y regulación, que evalúa las señales de medición correspondientes y las ajusta en función de la medición de las revoluciones del motor 11 para establecer el límite de tamaño de las partículas deseado.

En la Figura 2, se muestra una segunda realización de la invención, que difiere esencialmente de la realización de la figura 1 en que aquí se disponen dos clasificadores 10' y 10'' dinámicos por aire, estando cada uno de ellos conectado con la salida 5 de aire por líneas de suministro separadas. Los clasificadores 10' dinámicos por aire están dispuestos más cerca de la entrada 7 de arena de moldeo que los otros clasificadores 10'' dinámicos por aire. En esta realización, se puede ver que la forma del clasificador dinámico por aire puede ser elegida de manera diferente. Mientras que el clasificador 10' por aire tiene una forma troncocónica y también tiene láminas, el clasificador 10'' dinámico por aire nuevamente presenta una forma cilíndrica, pero tiene un gran número de perforaciones en su superficie exterior.

La geometría del clasificador dinámico por aire puede adaptarse en función de la secuencia de procesos deseada.

La Figura 3 muestra una tercera realización de la invención. Esto difiere de las realizaciones anteriores esencialmente en que aquí están conectados dos clasificadores 10''' dinámicos por aire, que están conformados de manera idéntica, por medio del mismo conducto de salida 5 de aire con la salida de aire.

En la Figura 4, se muestra una cuarta realización de la invención. En este caso, el clasificador 10 no está dispuesto dentro de la cámara 2 de arena, sino en una cámara 16 de clasificación separada. La cámara 16 de clasificación está conectada con la cámara 2 de arena a través de un canal 17 de conexión que se estrecha en el sentido del flujo. Debido al diseño cónico del canal 17 de conexión, la velocidad de la corriente de aire aumenta en la dirección de la cámara 16 de clasificación. Debido a la disposición que se muestra aquí, se forma una fuerte desviación al final del canal 17 de conexión, de modo que una parte de la arena, es decir, esencialmente las partes de la arena que no pueden seguir el flujo de aire en el área de la fuerte desviación debido a las fuerzas de inercia, rebotan contra la pared 18 y se frenan. Estas partículas de arena entonces caen en el piso de la cámara 16 de clasificación. El flujo de aire-arena restante pasa entonces por el clasificador 10, que gira aquí sobre un eje horizontal y también rechaza las partículas de arena cuyo diámetro es mayor que un tamaño de grano límite. Las partículas más pequeñas son removidas por la salida 5 de aire. Las partículas que se acumulan en el fondo de la cámara de la clasificación 16 son transportadas de regreso a la cámara 2 de arena por medio del sistema 17 de transporte sinfín.

En las Figuras 1 a 4, se mostraron realizaciones en los que la refrigeración de la arena de moldeo tanto en forma continua como también discontinua. En el caso discontinuo, se añade una cierta cantidad de arena de moldeo a la cámara 2 de arena, la arena de moldeo se enfría y después se retira la arena de moldeo completamente por la salida 8 de arena de moldeo para ser cargada en el siguiente paso con la siguiente arena de moldeo.

La Figura 5 muestra una quinta realización, en la que la refrigeración de arena de moldeo se efectúa de manera continua. Aquí, se dispuso en el interior de la cámara 2 de arena, un lecho 19 fluidizado, de manera que la arena de moldeo, que se introduce por la entrada 7 de arena de moldeo, es transportada de forma gradual pero continua hacia la salida 8 de arena de moldeo a través del lecho 19 fluidizado. Durante este transporte, se introduce una gran cantidad de aire a través de la entrada 3 de aire y la cámara de arena y se descarga a través de la salida 5 de aire. Se conmutó entremedio un separador 10 dinámico.

En la Figura 6, se muestra una sexta realización de la invención. Sobre la base de esta realización, puede explicarse el proceso completo del acondicionamiento de la arena de moldeo. La arena 20 de moldeo usada se ingresa aquí a través de la entrada 7 de arena de moldeo a la cámara 2 de arena. El refrigerador de arena de moldeo es esencialmente equivalente a la realización de la Figura 1, aunque se ha previsto una regulación del número de revoluciones, la que, del modo indicado en la invención, lleva a cabo una separación entre material grueso y fino. A la arena de moldeo que debe ser enfriada en la cámara de arena, dado el caso se adiciona agua y luego se hace pasar una gran cantidad de aire, que se hace ingresar a través de la entrada 3 de aire a la cámara 2 de arena. El aire es conducido a través del clasificador 10 dinámico, por la línea 25 de conexión y a través de un filtro 23 hacia la salida 5 de aire. El clasificador 10 es ajustado por la unidad de control de tal manera que las partículas de arena, es decir, las partículas de un tamaño superior a 100 μm , son rechazadas por el clasificador. Pero se permite el paso de las partículas más pequeñas por el clasificador. Estos son esencialmente bentonita y carbono. Estos son separados en el filtro 23 y conducidos al dispositivo 24 de pesaje. Se pesa la cantidad de la mezcla bentonita-carbono separada en el dispositivo 24 de pesaje y se corrige mediante la adición de nueva bentonita 21 o carbono 22. En cuanto la arena de moldeo dentro de la cámara 2 de arena se enfrió a la temperatura deseada de aprox. 45°, la arena puede conducirse a través de la salida 8 de arena de moldeo al dispositivo 27 de pesaje. En el dispositivo 27 de pesaje, luego se pueden adicionar a través del dispositivo 24 de pesaje bentonita y carbono en la composición deseada. Dado el caso, también se debe adicionar arena 20 sin usar. La mezcla resultante después se conduce a un mezclador 28 de acondicionamiento y dado el caso se adecua la proporción de agua de la arena de moldeo por medio de la reserva de agua 29 en el mezclador 28 de acondicionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Refrigerador de arena de moldeo con una cámara de arena (2), que presenta una entrada de aire (3) y una salida de aire (5), en el que la entrada de aire (3) presenta un ventilador para el suministro de aire a la cámara de arena (2) y/o la salida de aire (5) presenta un ventilador para la aspiración del aire de la cámara de arena, **caracterizado por que se ha previsto un clasificador por aire (10) dinámico que puede girarse alrededor de un eje el que está dispuesto y puede operarse de manera tal dentro del refrigerador de arena de moldeo, que esencialmente todo el flujo de aire que sale de la cámara de arena (2) a través de la salida de aire (5) es conducido a través del clasificador dinámico por aire (10) y separa partículas de sólidos del flujo de aire de escape que permanecen en la cámara de arena o pueden ser retornados a esta.**
2. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el clasificador dinámico por aire (10) presenta una rueda clasificadora que puede girarse alrededor de un eje de rotación la que presenta una salida que esencialmente rodea el eje de rotación que está conectada con la salida de aire (5) y que presenta al menos una entrada, que no está dispuesta en el eje de rotación.
3. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la rueda clasificadora es de forma cilíndrica, cónica o de cono truncado, estando la al menos una entrada dispuesta en la superficie externa de la rueda clasificadora.
4. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 3, **caracterizado por que** el eje de rotación está orientado en sentido vertical, horizontal o inclinado respecto de la vertical.
5. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** el refrigerador de arena de moldeo (1) presenta una entrada de arena de moldeo (7), por la cual se puede suministrar la arena de moldeo a la cámara de arena (2), y una salida de arena de moldeo (8), por la cual se puede extraer la arena de moldeo de la cámara de arena (2), mientras se han previsto al menos dos clasificadores dinámicos por aire (10) que presentan cada uno una rueda clasificadora que puede girarse alrededor de un eje de rotación, estando preferentemente dispuesto un clasificador por aire más próximo a la salida de arena de moldeo (8) que el otro clasificador por aire.
6. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** los dos clasificadores por aire (10) presentan propulsiones que se han concebido de manera tal que los clasificadores por aire son operados con diferentes números de revoluciones durante el funcionamiento.
7. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** previo al clasificador dinámico por aire (10) se conmutó un clasificador estático por aire, preferentemente un separador por desviación.
8. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el refrigerador de arena de moldeo (1) presenta una cámara de clasificación (16) en la que se dispuso el clasificador dinámico por aire (10) y la cámara de arena (2) está conectada por medio de un canal de flujo con la cámara de clasificación (16) cuya sección transversal se reduce en dirección hacia la cámara de clasificación (16), estando preferentemente el canal de flujo dispuesto de manera tal que la corriente de flujo conducido desde la cámara de arena a través del canal de flujo hacia la rueda clasificadora está orientado hacia una pared de la cámara de clasificación (16) y no hacia el clasificador dinámico.
9. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** la cámara de clasificación (16) está conectada por medio de un canal de retorno con la cámara de arena (2).
10. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizado por que** se ha previsto un sistema de transporte (17) y en forma óptima un transportador sinfín, para transportar material a granel acumulado en el piso de la cámara de clasificación (16) a la cámara de arena (2).
11. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** se ha previsto un dispositivo contarrevoluciones (12) para controlar o regular las revoluciones del clasificador dinámico por aire (10).
12. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** se ha previsto un dispositivo (14) para detectar el volumen del flujo de aire a través de la salida de aire (5), mientras se pone a disposición del dispositivo contarrevoluciones (12) el volumen del flujo de aire detectado, estando preferentemente el dispositivo contarrevoluciones conformado de manera tal que puede controlarse o regularse el número de revoluciones en relación con el volumen del flujo de aire detectado.
13. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por que** el refrigerador de arena de moldeo (1) es un refrigerador de lote de arena de moldeo, estando el dispositivo contarrevoluciones (12)

concebido de manera tal que se incremente el número de revoluciones durante la refrigeración de la arena de moldeo.

14. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por que** se ha previsto un dispositivo para detectar la descarga de partículas por la salida de aire (5), mientras la descarga de partículas detectada se pone a disposición del dispositivo cuentarrevoluciones (12), estando preferentemente el dispositivo cuentarrevoluciones (12) conformado de manera tal que puede controlarse o regularse el número de revoluciones en relación con la descarga de partículas detectada.

15. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado por que** se ha previsto un dispositivo (29) para el suministro de agua a la cámara de arena (2), habiéndose previsto preferentemente un dispositivo de control del agua al que se pone a disposición la descarga de partículas detectada y dado el caso el número de revoluciones del clasificador dinámico por aire (10) y el que está concebido de manera tal que la cantidad de agua suministrada se realiza en relación con la descarga de partículas detectada y dado el caso el número de revoluciones del clasificador dinámico por aire (10).

16. Refrigerador de arena de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado por que** se ha previsto un sensor de humedad para detectar la humedad de la arena en la cámara de arena (2), mientras preferentemente el sensor de humedad está conectado con el dispositivo cuentarrevoluciones y este se conformó de manera tal que se regula o se controla el número de revoluciones en relación con la humedad detectada

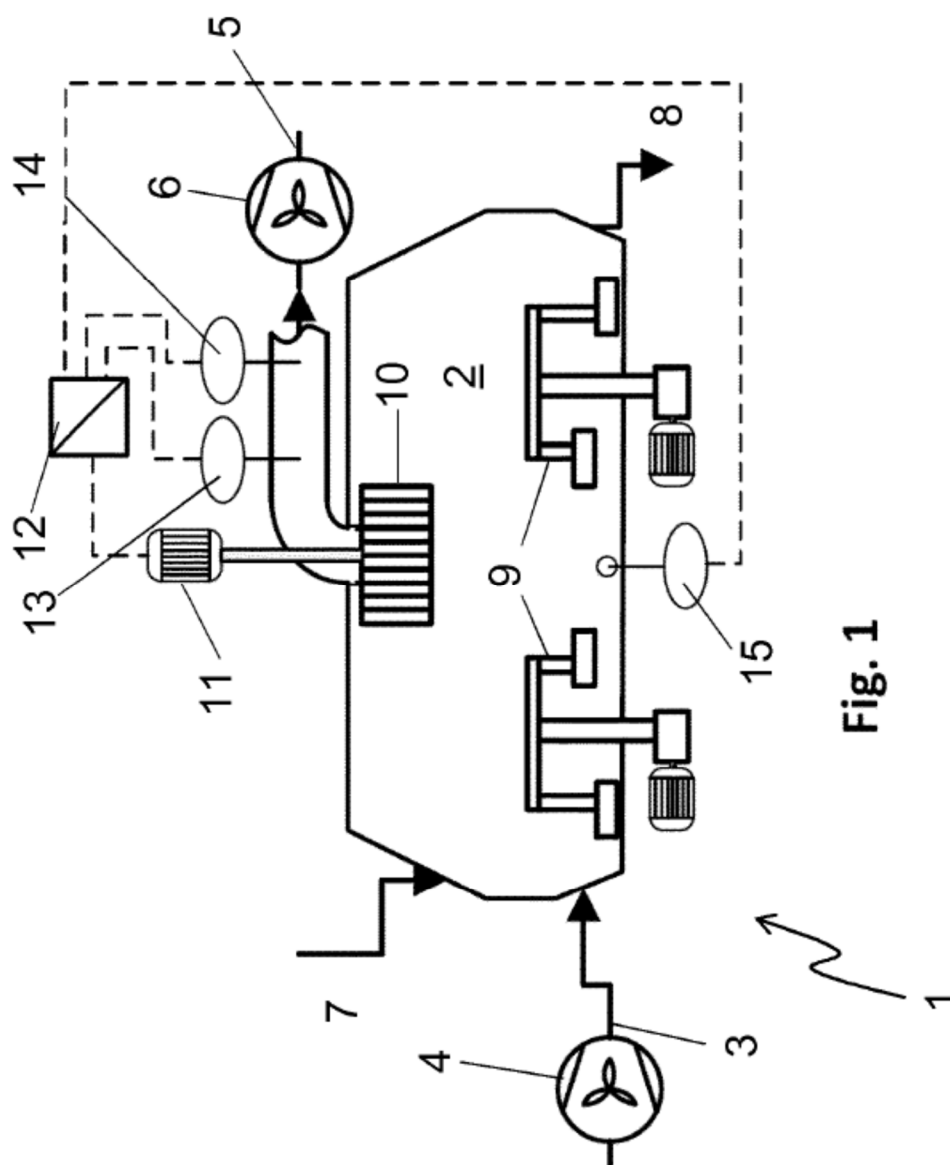


Fig. 1

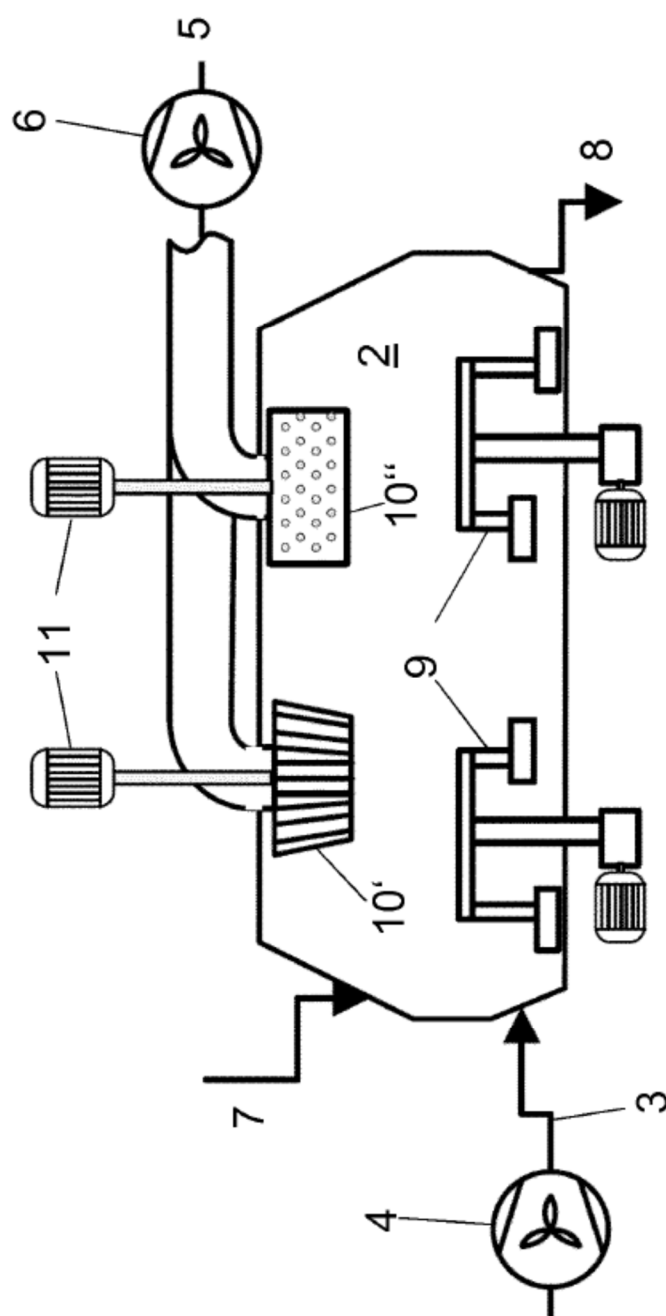


Fig. 2

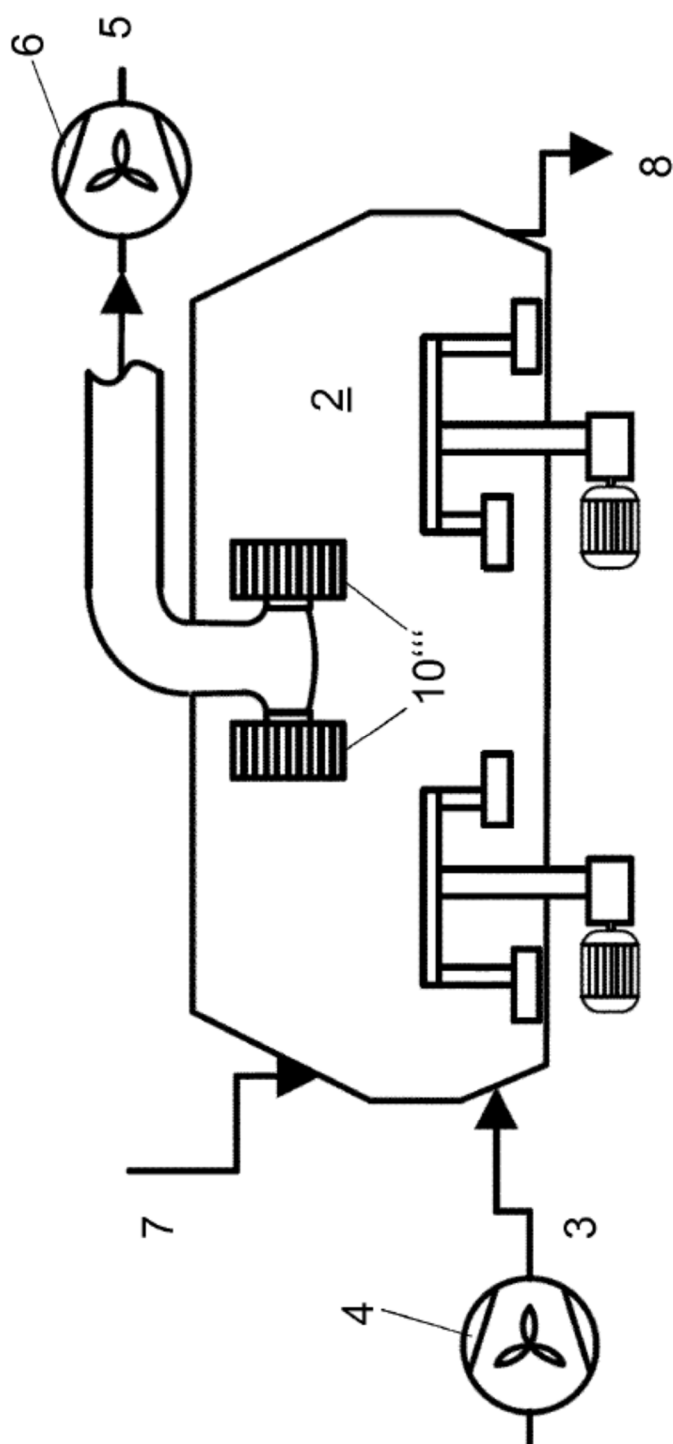


Fig. 3

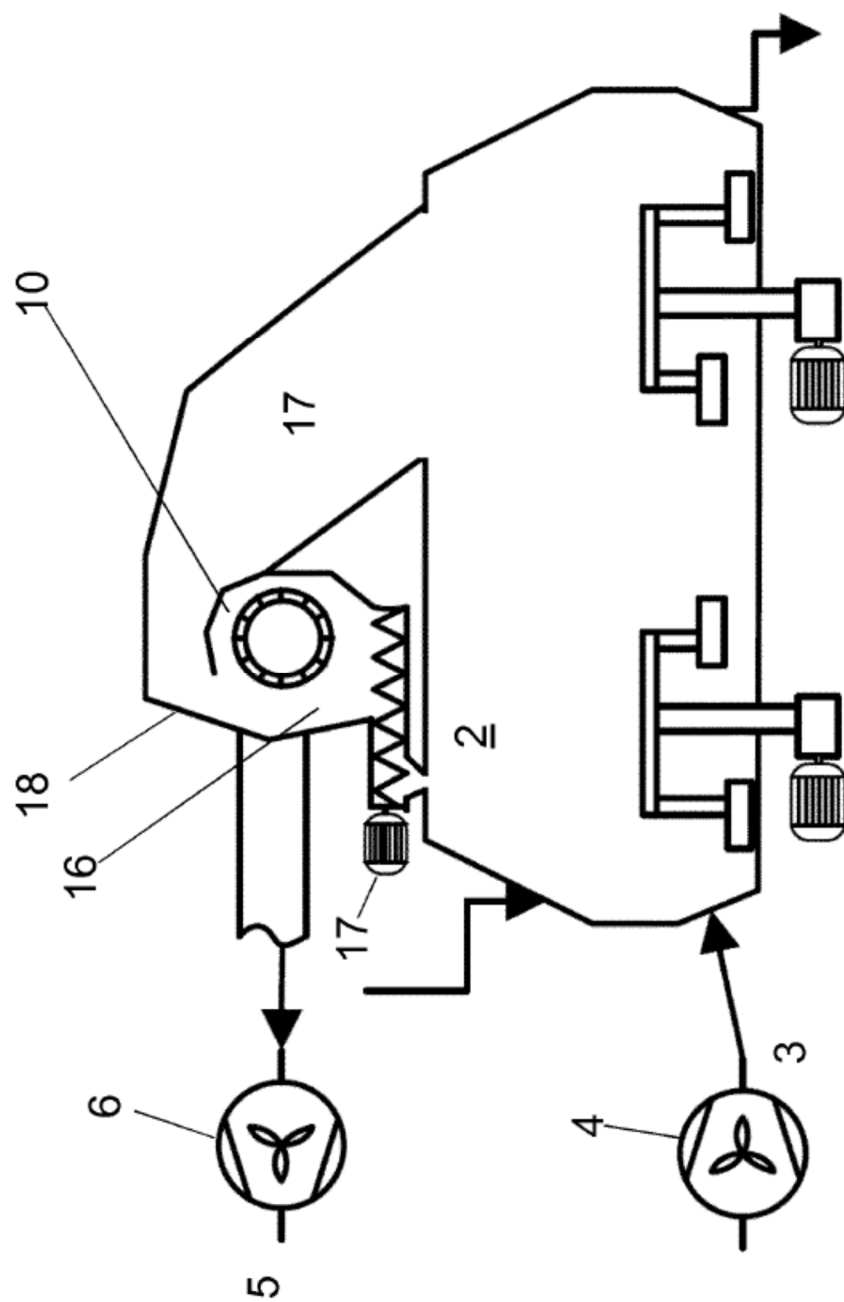


Fig. 4

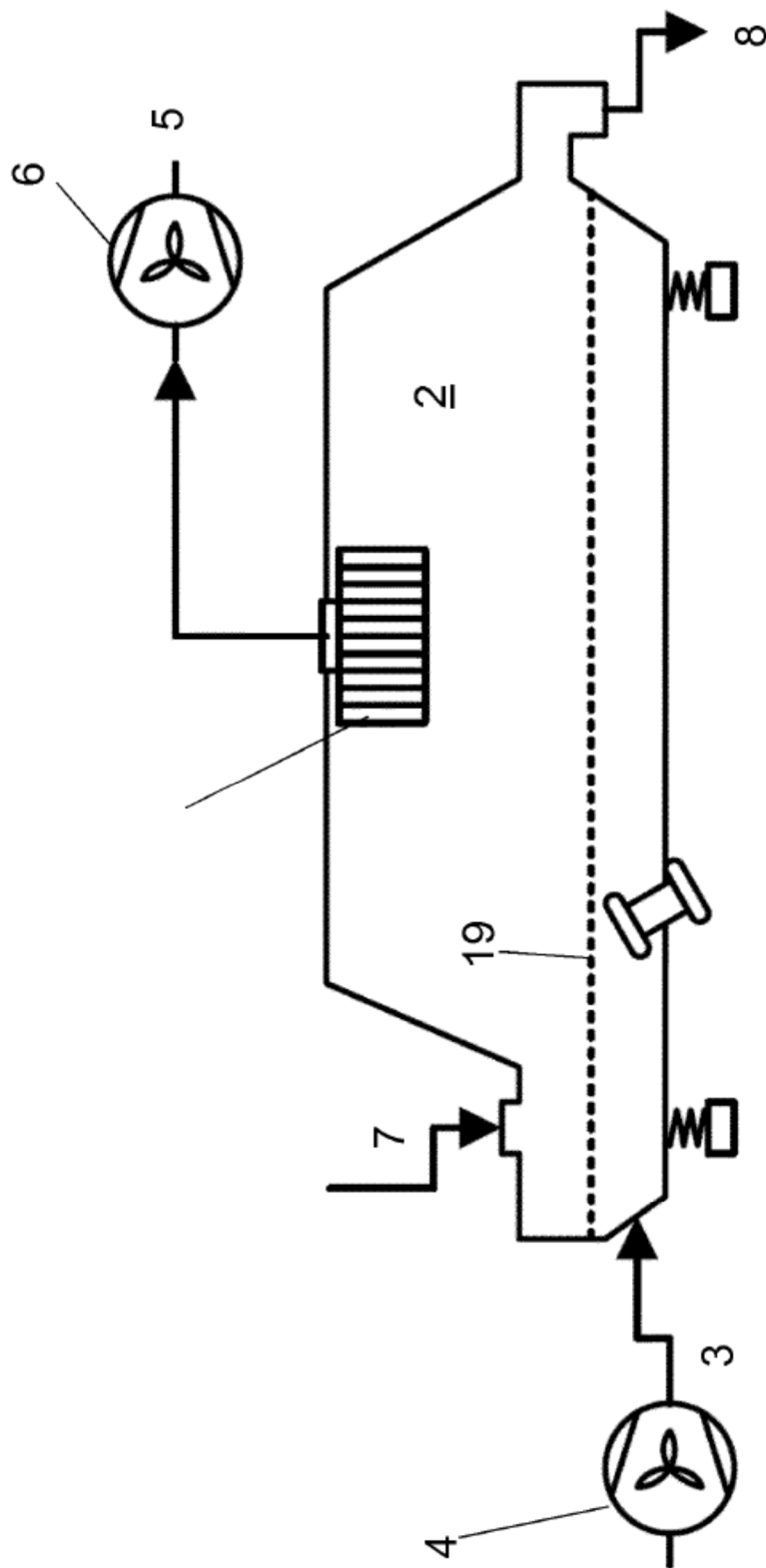


Fig. 5

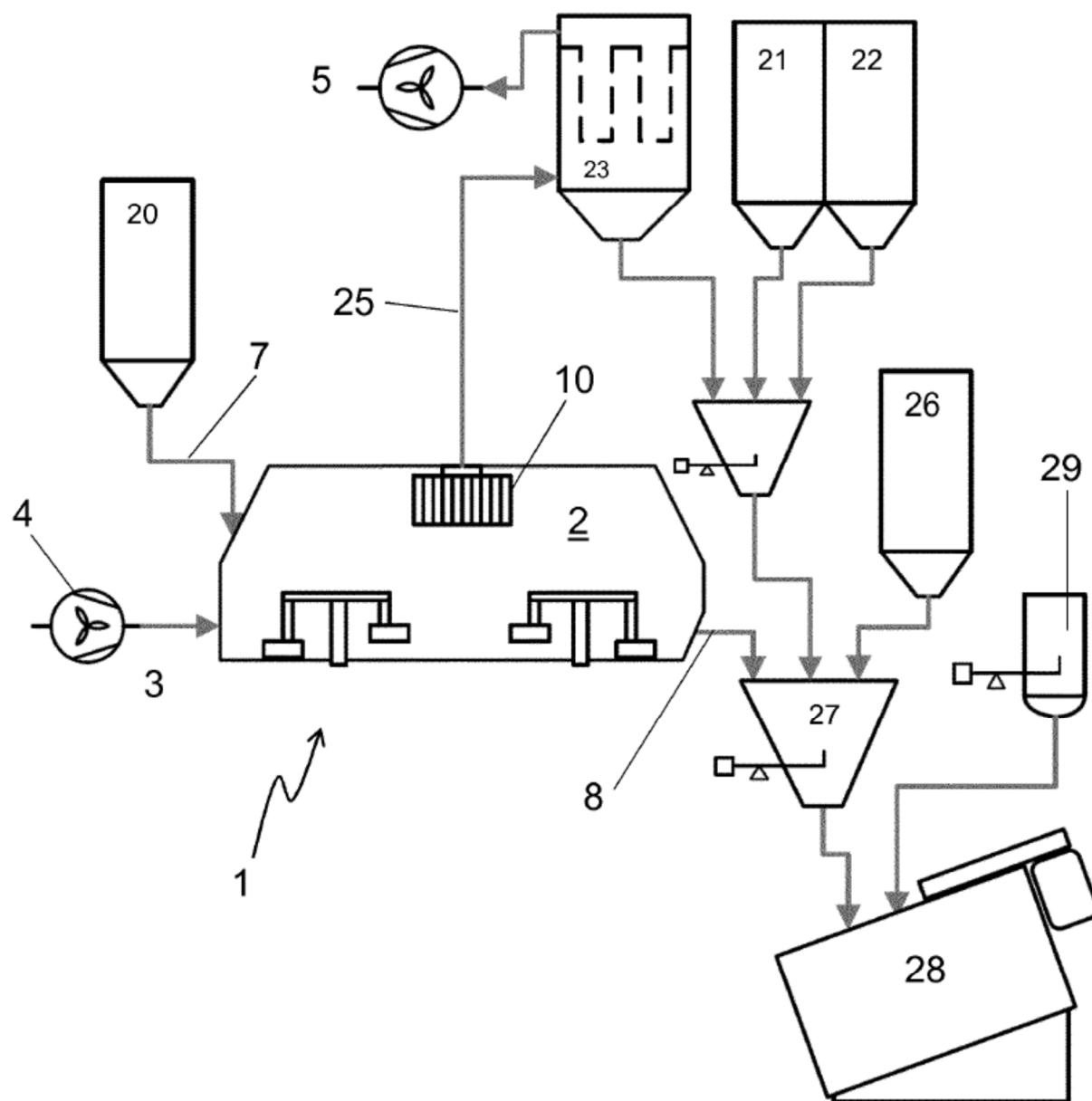


Fig. 6