(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 974 802**

(51) Int. Cl.:

B02C 13/288 (2006.01)
B02C 13/10 (2006.01)
B02C 23/02 (2006.01)
B02C 23/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2015** **E 15020150 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2024** **EP 2992960**

(54) Título: **Dispositivo para la molienda de productos dispensados con cribado previo**

(30) Prioridad:

02.09.2014 DE 102014112599

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2024

(73) Titular/es:

PALLMANN MASCHINENFABRIK GMBH & CO. KG (100.0%)
Wolfslochstraße 51
66482 Zweibrücken, DE

(72) Inventor/es:

PALLMANN, HARTMUT

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 974 802 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 molienda de productos dispensados con cribado previo

La invención se refiere a un dispositivo de flujo de aire para desmenuzar material para pienso vertible según el preámbulo de la reivindicación 1.

Dichos dispositivos deben asignarse al campo de la ingeniería mecánica de procesos y servir para desmenuzar sustancias vertibles tales como minerales, sustancias farmacéuticas y químicas, alimentos, materiales que contienen celulosa, plásticos y similares. Dichos dispositivos se caracterizan por un flujo de aire generado por el rotor, el llamado aire interno, que toma el transporte del material para pienso dentro y fuera del dispositivo de trituración y también efectúa el enfriamiento del material para pienso y las herramientas de trituración. Además, el aire intrínseco determina el tiempo de permanencia del pienso en la región de trituración y, por lo tanto, la intensidad de la trituración depende de su velocidad de flujo. El mantenimiento preciso del volumen de aire intrínseco específico de la máquina cuando se operan dispositivos genéricos es, por lo tanto, de gran importancia para la producción de un producto final de alta calidad.

Para evitar que los dispositivos se dañen por cuerpos extraños en el material para pienso, también se conoce proporcionar un separador de material pesado en la región del suministro de material. Debido a un fuerte cambio en la dirección del flujo de material en la alimentación al dispositivo de trituración, se retiran partículas extrañas del flujo de material debido a su inercia de masa, en donde el límite de separación está predeterminado por la velocidad del flujo de material. Para mantener un límite de separación predeterminado, por lo tanto, es necesario alimentar el separador de material pesado a una velocidad constante.

El problema aquí es que, como regla general, el volumen de aire intrínseco de un dispositivo de trituración es muchas veces mayor que el volumen de aire intrínseco del separador aguas arriba. Si se opera un dispositivo de trituración con la cantidad de aire que es óptima para el mismo, esto conduce a velocidades del flujo de material en la región del pasaje de cribado en el que incluso el material para pienso utilizable se elimina de manera indeseada del flujo de material. Para contrarrestar esto, el documento DE 43 16 350 C1, por lo tanto, describe una máquina de trituración a través de la cual fluye gas y que está corriente arriba de un aparato de alimentación con un paso de tamizado, en donde el aire se suministra adicionalmente en la región del pasaje de cribado por medio de un soplador.

Otro dispositivo de trituración de este tipo se conoce a partir del documento US 1272311.

Es el objeto de la presente invención mejorar adicionalmente los dispositivos de trituración con un pasaje de cribado neumático aguas arriba.

Este objetivo se logra mediante un dispositivo que tiene las características de la reivindicación 1.

Las realizaciones ventajosas resultan de las subreivindicaciones.

La invención hace posible cumplir por primera vez las demandas en conflicto de un volumen de aire intrínseco óptimo para el dispositivo de trituración, por un lado y un volumen de aire intrínseco óptimo para el sistema de alimentación, por otro lado, sin tener que aceptar pérdidas cualitativas o económicas. Gracias a la invención, el material para pienso se procesa en condiciones óptimas de proceso tanto durante el tamizado como en la trituración. Esto permite realizar una separación fiable y precisa de partículas extrañas de la mezcla gas-sólidos durante el tamizado del material pesado y, cuando se desmenuza el material para pienso, el cumplimiento de los parámetros de proceso óptimos para el tipo de trituración respectivo tal como el tiempo de permanencia del material para pienso en la zona de trituración, la temperatura del material para pienso y las herramientas de trituración, etc., lo que finalmente permite la producción económica de un producto final de alta calidad.

Según la invención, la abertura de entrada para suministrar aire secundario se abre directamente a la cámara de trituración. Por un lado, esto permite un diseño simple y económico de dispositivos según la invención. Al mismo tiempo, la introducción del aire secundario lejos aguas abajo del pasaje de cribado impide una influencia no deseada del aire secundario en los procesos en el pasaje de cribado, lo que afectaría el mantenimiento preciso del límite de separación.

En otra realización, las aberturas de entrada para el suministro de aire secundario se abren en la segunda sección de canal del sistema de alimentación con la ventaja de que el aire secundario y la mezcla de gas-sólidos se mezclan ampliamente y, por lo tanto, crean condiciones uniformes para el proceso de trituración.

El aire secundario se distribuye preferiblemente de forma uniforme sobre la circunferencia de la abertura del canal de alimentación en el dispositivo de trituración por medio de un canal anular para contactar uniformemente con toda la sección transversal del canal de alimentación. En este caso, el aire secundario del canal anular puede entrar directamente en la cámara de trituración del dispositivo de trituración o indirectamente a través de aberturas al canal de alimentación, que luego conduce a la cámara de trituración.

Por un lado, para poder adaptarse al material para pienso y al tipo de dispositivo de trituración, pero por otro lado también optimizar el procesamiento durante la operación de trituración continua, la cantidad de aire secundario puede controlarse en un desarrollo ventajoso de la invención. Para este fin, se proporciona ventajosamente un órgano de regulación, por ejemplo directamente en la abertura de entrada o en el canal anular.

También ha demostrado ser ventajoso proporcionar aberturas adicionales para suministrar aire en la pared posterior del dispositivo de trituración. El aire secundario puede complementarse a través de estas aberturas de manera que la cantidad del aire secundario a introducir en la región del dispositivo de suministro pueda ser menor. Al mismo tiempo, se logra un enfriamiento más uniforme del dispositivo de trituración con aire adicional en la región de la pared posterior.

Con la invención, se encontró que se pueden lograr muy buenos resultados si la cantidad del aire secundario es del 10 % al 50 % del volumen de aire intrínseco, preferiblemente del 15 % al 35 %, lo más preferiblemente del 25 %.

La invención se explica con más detalle a continuación con referencia a una realización ilustrativa mostrada en los dibujos, en donde se describen características y ventajas adicionales de la invención. Se utilizan signos de referencia idénticos para características idénticas y funcionalmente idénticas de diferentes realizaciones, en la medida en que esto facilita una mejor comprensión de la invención.

En las figuras:

la Figura 1 muestra una sección vertical a través de una primera realización de un dispositivo según la invención,

la Figura 2 muestra una sección transversal a través del dispositivo mostrado en la Figura 1 a lo largo de la línea 11 - 11,

la Figura 3 muestra una sección vertical a través de una segunda realización de un dispositivo, y

la Figura 4 muestra una sección vertical a través de una tercera realización de un dispositivo.

Las Figuras 1 y 2 muestran un dispositivo de trituración 1 según la invención en forma de un molino de placas de impacto. El dispositivo de trituración 1 tiene una carcasa sustancialmente cilíndrica 2 que está conectada de manera fija a la base a través de una pata 3. La carcasa 2 encierra una primera cámara 5 en la que se realiza el trabajo de trituración y una segunda cámara 6 que sirve para generar un flujo de aire y como una descarga de material. Las dos cámaras 5 y 6 están dispuestas en sucesión con respecto al eje de la carcasa 4 y están conectadas entre sí a través de una abertura 7 concéntrica al eje 4. La parte frontal de la carcasa 2 está cerrada por una pared frontal 8 y una pared trasera 9. En la región del eje 4, la pared trasera 9 tiene una abertura concéntrica en la que se inserta un cojinete 10 de eje horizontal para recibir de manera giratoria un rotor 11. El rotor 11 está compuesto por un eje 12 coaxial al eje 4, cuyo extremo fuera de la carcasa 2 lleva un disco de múltiples ranuras 13 para el acoplamiento de fuerza a un accionamiento. El extremo del árbol 12 situado en la carcasa 2 se extiende a través de las dos cámaras 5 y 6, en el que la sección de árbol situada en la primera cámara 5 lleva una rueda de batidora 14. La rueda de batidora 14 consiste sustancialmente en un buje 15, al que una placa deflectora 16 y unas redes radiales 17 están conectadas radialmente hacia fuera. Las herramientas realizadas en forma de placas de impacto 18 están fijadas a los extremos de las bandas 17 que forman la circunferencia del rotor. Los bordes efectivos de todas las placas 18 de impacto se encuentran en un círculo de vuelo común, que es opuesto a una trayectoria 19 de impacto formada por la circunferencia interior de la primera cámara 5 mientras se mantiene un espacio de trabajo radial.

El rotor 11 comprende además una rueda de ventilador 20 que también está asentada de manera no giratoria en el eje 12 con un cubo 21, y que se extiende oblicuamente hacia fuera en la segunda cámara 6 con un disco cónico 22. En la región circunferencial exterior del disco de cono 22, las paletas de aire 23 alineadas radialmente están dispuestas a una distancia circunferencial uniforme, que genera el aire intrínseco del dispositivo de trituración 1 cuando el rotor 11 está en funcionamiento. El material suficientemente triturado se elimina mediante una descarga de material 24 que se abre tangencialmente fuera de la segunda cámara 6.

Para alimentar el dispositivo de trituración 1 con material para pienso, la pared frontal 8 tiene una abertura central 25 axialmente opuesta al eje 12, a la que se conecta un sistema de alimentación 30 con un separador de material pesado integrado. El sistema de alimentación 30 posee un canal de alimentación 31 con una primera sección de canal 32 diseñada en la manera de un eje y una segunda sección de canal contigua 33, que se extiende de manera inclinada sobre la misma y se abre a la primera cámara 5 del dispositivo de trituración 1. En la región de la primera sección de canal 32, los cuerpos de guía de flujo 26 están dispuestos en el lado interior que determinan la trayectoria de flujo. En la zona de transición de la primera sección de canal 32 a la segunda sección de canal 33, el canal de alimentación 31 experimenta un cambio en la dirección de aproximadamente 180°, que está asociado con una inversión en la dirección del flujo de material. En la circunferencia exterior de la región de desviación, el canal de alimentación 31 está provisto de una abertura 34. Por lo tanto, esta región forma un pasaje de cribado 35 en el que las partículas más pesadas en el material para pienso no siguen la inversión direccional del flujo de material restante debido a su peso y la inercia de

masa asociada, pero se separan del material para pienso a través de la abertura 34 debido a fuerzas gravitacionales efectivas.

La sección longitudinal de la segunda sección de canal 33 ubicada directamente aguas arriba de la abertura de entrada 25 está rodeada por un canal anular 36 que se suministra con aire secundario 40 a través de un adaptador de tubería de apertura radial 37. Para controlar la cantidad de aire, la sección transversal de flujo del adaptador de tubo 37 se puede fijar por medio de una solapa 38. El lado del canal 36 anular orientado hacia el dispositivo 1 de trituración está abierto, de modo que el aire secundario distribuido uniformemente sobre la circunferencia de la segunda sección de canal 33 en el canal anular 36 entra axialmente en la primera cámara 5 del dispositivo de trituración 1 y se mezcla allí con la mezcla gas-sólidos del canal de alimentación 31.

Durante el funcionamiento de un dispositivo 1 según la invención, la mezcla de gas-sólidos 27 se suministra a través de la primera sección de canal 32 del pasaje de cribado 35 a una velocidad óptima para el tamizado del material pesado y una relación de mezcla óptima. Los cuerpos extraños en el material para pienso se separan en la región del pasaje de cribado 35 mediante la deflexión del material que fluye a través de la abertura 34. A través de la segunda sección de canal 33 del canal de alimentación 31, el material para pienso finalmente pasa a la primera cámara 5 del dispositivo de trituración 1.

El aire inherente necesario para la trituración óptima del material para pienso es aspirado por la rueda de ventilador 20 del dispositivo de trituración 1, en donde el volumen de aire requerido es considerablemente mayor que el proporcionado por la mezcla de gas-sólidos 27. Con el fin de proporcionar sin embargo el dispositivo de trituración 1 con suficiente aire sin reducir la eficiencia del separador de material pesado, el volumen de aire diferencial se introduce como aire secundario 40 a través del adaptador de tubería 37 y el canal anular 36 en la primera cámara 5 del dispositivo de trituración 1. De esta manera, es posible operar tanto el separador de productos pesados en la región del sistema de alimentación 30 como el dispositivo de trituración 1 manteniendo los parámetros óptimos del proceso.

El dispositivo de trituración 1 mostrado en la Figura 3 corresponde en gran medida al descrito en las Figuras 1 y 2. Para evitar repeticiones y usar los mismos signos de referencia, se hace referencia a lo que se dice allí. A diferencia de la realización descrita anteriormente, el aire secundario 40 no se alimenta directamente desde el canal anular 36' en el dispositivo de trituración 1 en el dispositivo de trituración 1 según la Figura 3, pero indirectamente a través de la segunda sección de canal 33' del dispositivo de alimentación 30. Para este fin, el canal 36' anular está cerrado en todos los lados, en donde la segunda sección de canal 33' tiene una pluralidad de aberturas 39 en la región encerrada por el canal anular 36' en una separación circunferencial uniforme, por ejemplo 2, 3 o 4 aberturas 39. Por lo tanto, el aire secundario 40 fluye radialmente desde el canal anular 36' a través de las aberturas 39 en la segunda sección de canal 33' del canal de alimentación 31 y ya se mezcla con la mezcla de gas-sólidos 27.

La Figura 4 muestra una realización de la invención en la que el dispositivo de trituración 1 está incorporado por un molino de corriente de Foucault. El molino de corriente de Foucault tiene una carcasa cilíndrica 42 que encierra una cámara de trituración 43. En el lado circunferencial, la carcasa 42 está rodeada por una cubierta de carcasa 44 que está abierta en la parte inferior para formar una descarga de material 45. La carcasa 42 sirve para recibir un rotor 46 que está montado de forma giratoria dentro de un cojinete de eje 47 insertado centralmente en la pared trasera 45. El eje 48 del rotor 46 lleva, con su extremo situado fuera de la carcasa 42, un disco de múltiples ranuras a través del cual se acciona el rotor 46. Una rueda de batidora 49 se asienta en el extremo opuesto del eje 48, que está formada por un cono de cubo 50 que se asienta coaxialmente en el eje 48, así como un disco portador 51 y un disco anular plano-paralelo 52, que reciben placas de impacto alineadas axialmente 53 en su circunferencia exterior.

Una trayectoria 54 de impacto central se encuentra opuesta a las placas de impacto 53 mientras se mantiene un espacio de molienda, y se une a ambos lados en la dirección axial por una trayectoria de cribado 55. Las trayectorias de cribado 55 están desplazadas de la cubierta de carcasa 44 en una dirección radial y de esta manera forman cada una un canal anular 56, a través del cual se extrae el material suficientemente refinado y se alimenta a la descarga de material 45.

Una abertura 57 concéntrica al eje de rotación está dispuesta en la pared frontal 44, a la que está conectado el sistema de alimentación 30. El sistema de alimentación 30 corresponde sustancialmente al descrito en las Figuras 1 a 3 de modo que las mismas características se aplican como se describe en la misma. El sistema de alimentación 30 comprende en consecuencia un canal de alimentación 31 con una primera sección de canal 32 y una segunda sección de canal 33 que están separadas entre sí a través de un pasaje de cribado 35. La segunda sección de canal 33 colinda con la abertura 57 en la pared frontal 44 del dispositivo 1 según la invención.

Para alimentar aire secundario 40, se proporciona una abertura 58 en la segunda sección de canal 33 del canal de alimentación 31 directamente aguas arriba de la abertura 57. Fuera de la segunda sección de canal 33, la abertura 58 está rodeada por un eje de aire 59 que está formado por la pared frontal 44 y la segunda sección de canal opuesta del sistema de alimentación 30, así como dos placas laterales paralelas 59 dispuestas a una distancia entre sí, que conectan la pared frontal 44 al sistema de alimentación 30. Una aleta giratoria 60 con la que se puede regular la cantidad de aire secundario 40 se inserta en el conducto de ventilación 59.

Durante el funcionamiento, el molino de corrientes de Foucault con las placas de impacto 53 y las paletas de aire 23 en la rueda de batidora 49 genera un flujo de aire (aire intrínseco) que constituye el accionamiento del material que fluye a través del molino. Por lo tanto, el molino de corriente de Foucault aspira el material para pienso 27 a través del sistema de alimentación 30 donde el material para pienso que no es adecuado se separa en la región del pasaje de cribado 35. A través de la abertura 57, el material para pienso clavado pasa a través de un canal en forma de disco entre el disco portador 51 y el disco anular 52 a las placas de impacto 53 y la trayectoria de impacto 54 desde donde, después de una trituración suficiente, pasa a las trayectorias de cribado laterales 55 donde se descarga del molino de corriente de Foucault a través de los canales de anillo 56 y la descarga de material 45.

Dado que la cantidad específica de aire intrínseco del molino de corriente de Foucault es significativamente mayor que la requerida en la región del separador de material pesado, el aire secundario 40 se introduce en el molino de corriente de Foucault a través del conducto de ventilación 59 y la abertura 58. Además, el aire puede guiarse a través de las aberturas 61 en la pared trasera 45 del molino de corriente de Foucault a la cámara de trituración 5 para suministrar el molino de corriente de Foucault con suficiente aire intrínseco.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la trituración del material para pienso vertible, que comprende una carcasa (2) que encierra una cámara de trituración (5) en la que se dispone un rotor (11) que gira alrededor de un eje (4) y muestra en sus herramientas (18) de trituración de circunferencia, y que comprende un sistema de alimentación (30), que transporta el material para pienso como una mezcla de gas-sólidos en la cámara de trituración (5), en donde el sistema de alimentación (30) muestra un pasaje neumático de cribado (35) para separar la materia extraña del material para pienso por gravedad, en donde el dispositivo (1) muestra al menos una abertura de entrada (25) para suministrar aire secundario que se abre en la mezcla de gas-sólidos aguas abajo del pasaje de cribado (35), **caracterizado porque** la al menos una abertura de entrada (25) se abre directamente a la cámara de trituración (5).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sistema de alimentación (30) tiene un canal de alimentación (31) con una primera sección de canal (32) dispuesta aguas arriba del pasaje de cribado (35) y una segunda sección de canal (33') dispuesta aguas abajo forman el pasaje de cribado (35) y conduce a la cámara de trituración (5) y **porque** la al menos una abertura de entrada (25, 39) se alimenta desde un canal anular (36) que rodea la segunda sección de canal (33, 33') del sistema de alimentación (30).

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el canal anular (36) está abierto en el lado orientado hacia la carcasa (2) y es adyacente a la abertura de entrada (25).

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por** un órgano de regulación (38) para el control de la cantidad de aire secundario.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el órgano de regulación (38) está dispuesto en el canal anular (36, 36').

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la cantidad de aire secundario asciende del 10 % al 50 % del caudal de aire, preferiblemente del 15 % al 35 %, con máxima preferencia al 25 %.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el dispositivo (1) muestra en el área de la pared trasera (45) al menos una abertura (61) para el suministro de aire.

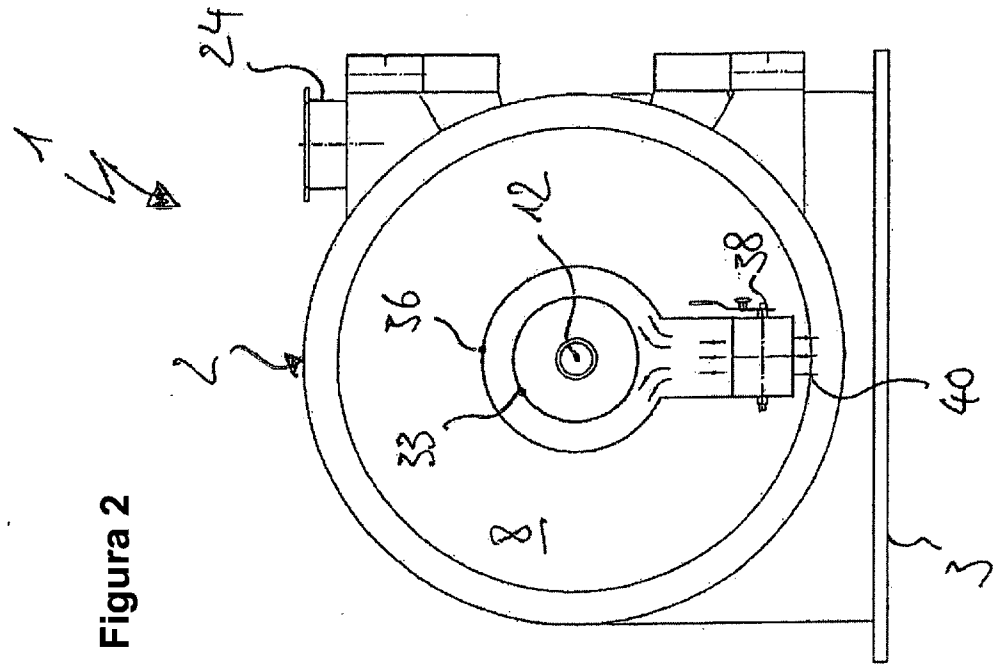

Figura 2

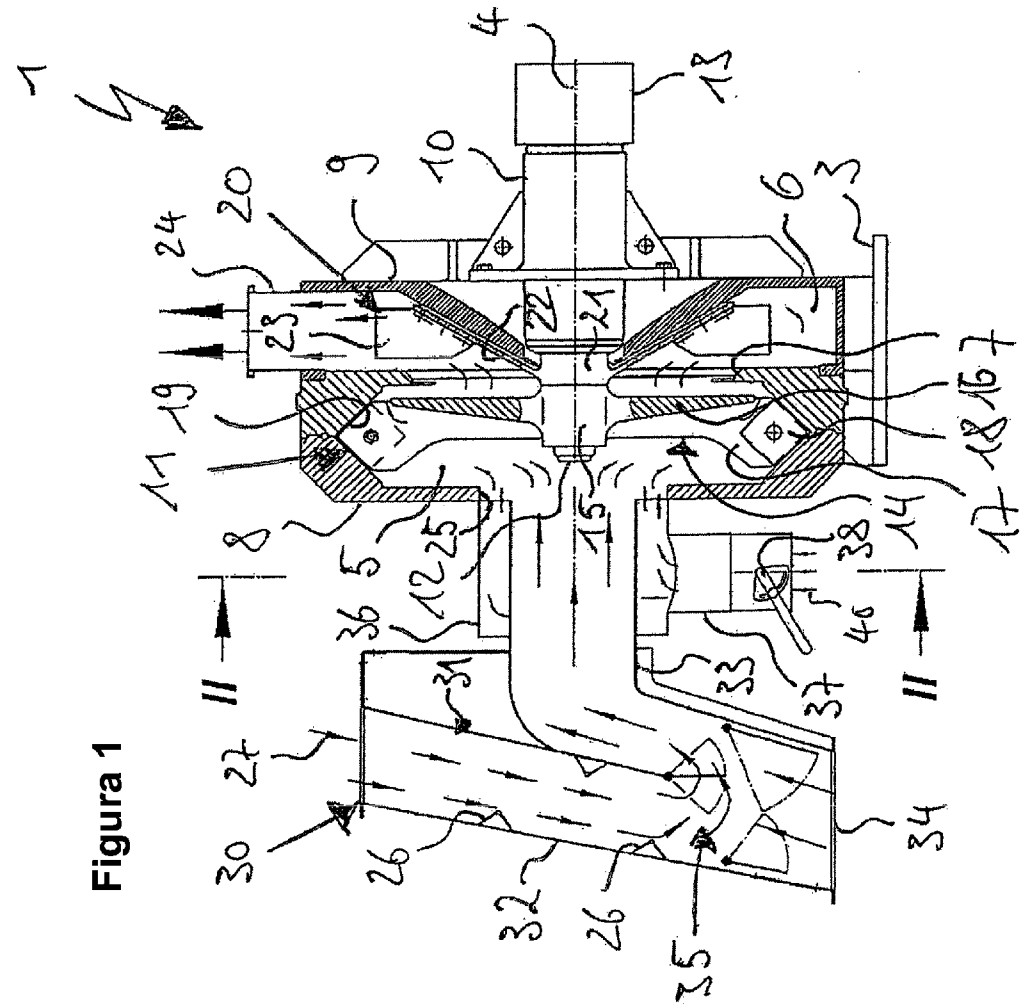

Figura 1

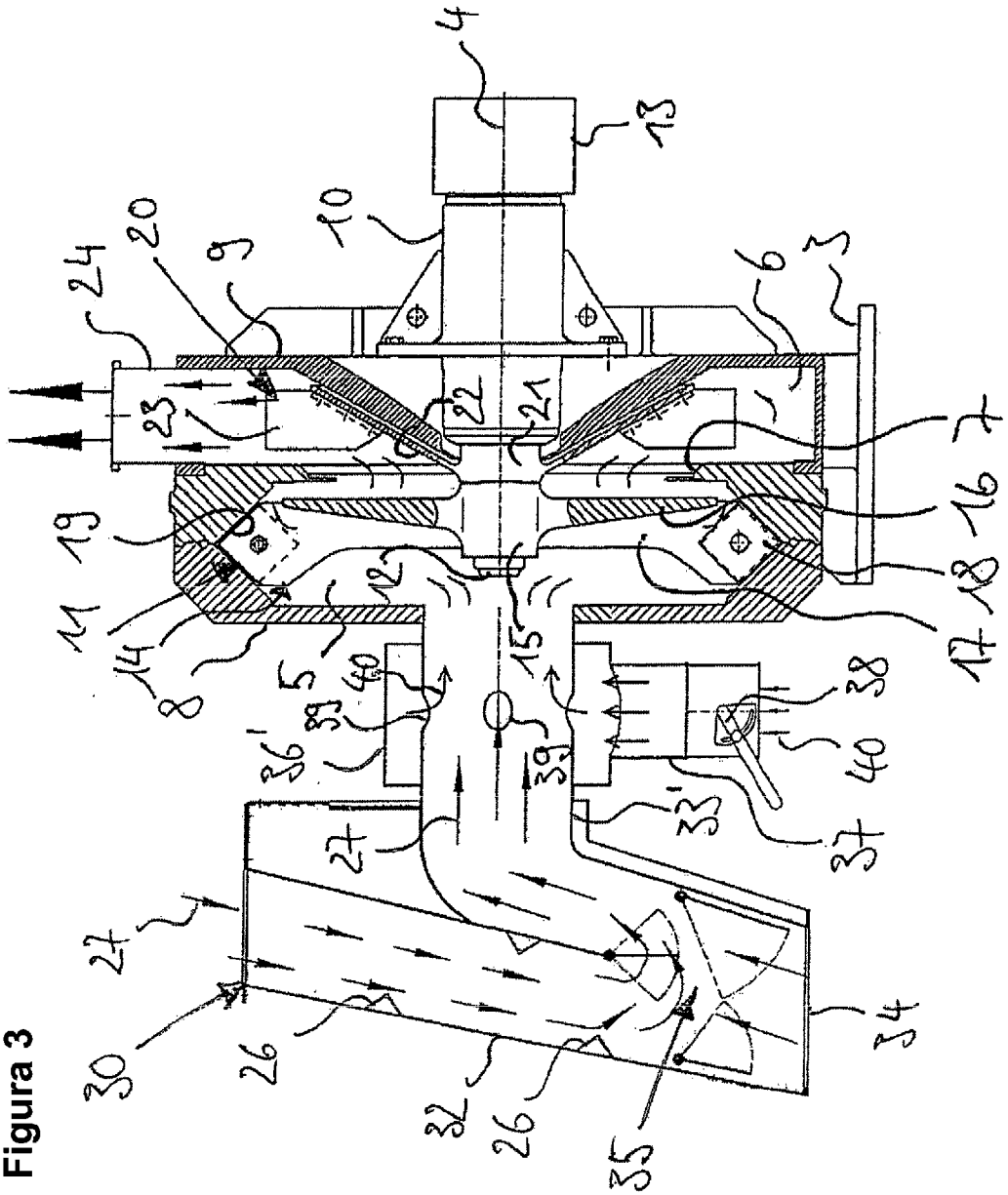
4
13
10
20
24
9
6
3
23
22
21
7
19
16
11
12
15
18
14
8
5
17
40
38
36
39
40
33
37
27
27
30
26
32
26
35
34

Figura 3

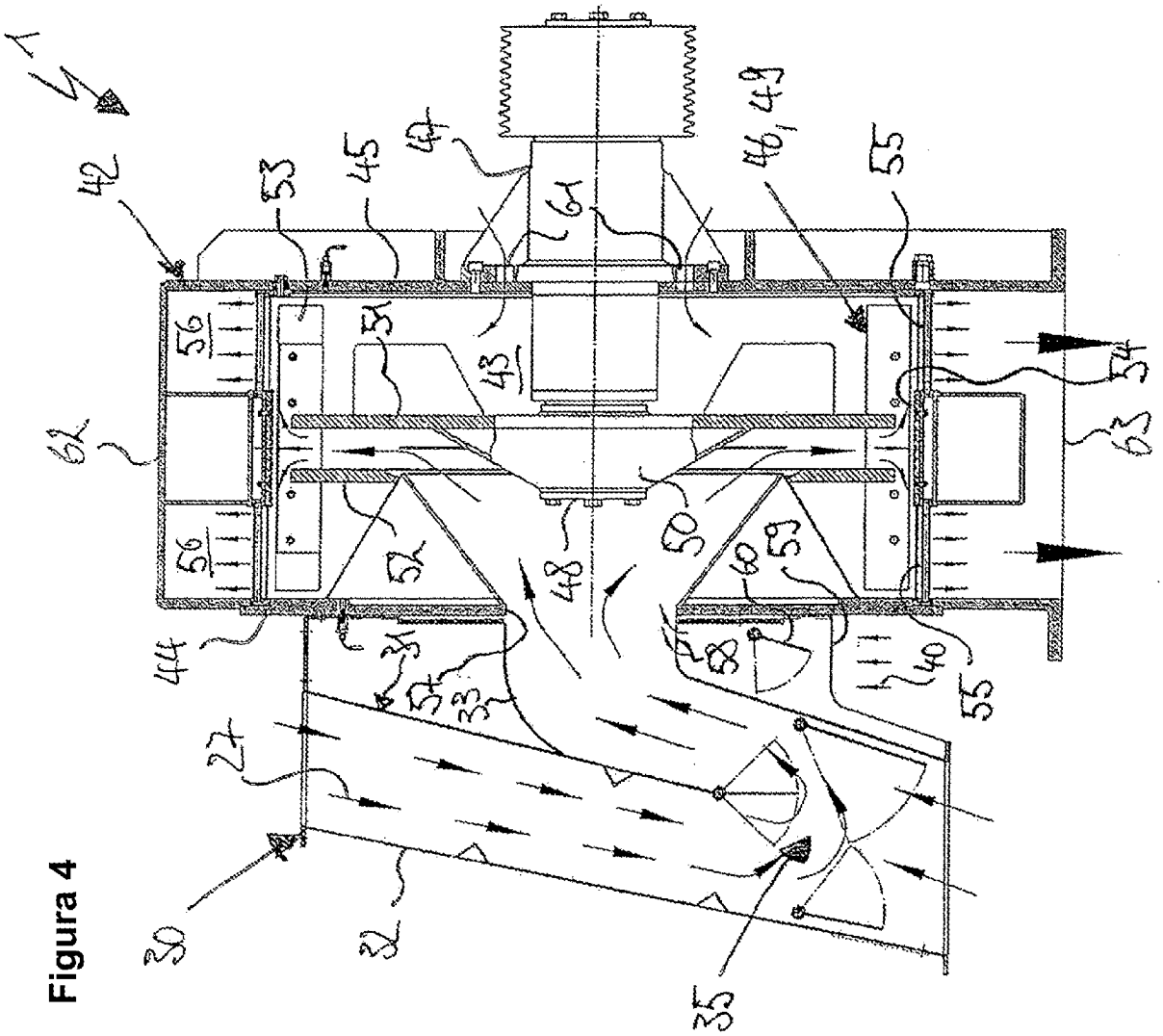
1
42
53
45
47
46, 49
55
61
56
55
43
54
62
63
56
57
48
50
59
60
44
25
57
33
58
40
55
27
30
31
35

Figura 4