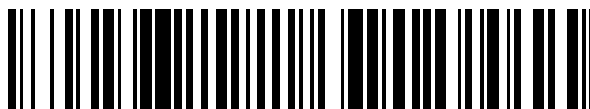


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 651**

51 Int. Cl.:

B02C 13/18 (2006.01)

B02C 13/282 (2006.01)

B02C 23/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2015** **E 15192471 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018** **EP 3015171**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para tratar un producto de alimentación**

30 Prioridad:

31.10.2014 DE 102014015964

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

04.03.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PALLMANN, HARTMUT

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 702 651 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 y procedimiento para tratar un producto de alimentación

Campo técnico

5 La invención se refiere a un dispositivo para tratar un producto de alimentación según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento para tratar un producto de alimentación según el preámbulo de la reivindicación 14.

10 En el tratamiento de un producto de alimentación las propiedades deseadas del producto final con respecto a la forma, el tamaño, la superficie, la composición y similares no siempre se pueden alcanzar en una etapa de tratamiento. Por ejemplo, en materiales sensibles al calor, un tratamiento demasiado intensivo del producto de alimentación lleva a una aportación de calor elevada no deseada en el producto. Asimismo, es posible que las partículas de producto logren en el curso del tratamiento una superficie pegajosa, lo que lleva a la formación de terrones durante el ensacado correspondiente.

Estado de la técnica

15 Por este motivo se conoce tratar el producto de alimentación escalonadamente en estaciones de tratamiento consecutivas, ajustándose la respectiva máquina de una estación de tratamiento al tipo del producto de alimentación y las propiedades deseadas del producto final.

20 Esta forma de proceder hace posible la fabricación de un producto final de alta calidad, pero frecuentemente es desventajosa en términos económicos debido a la necesidad de contar con varias máquinas y tener que proporcionar el espacio adecuado, así como el transporte necesario entre las estaciones de tratamiento. A esto se añade que, debido a la separación espacial de dos estaciones de tratamiento, no pueden realizarse procesos de tratamiento inmediatamente consecutivos o solapados en el tiempo.

25 Por estos motivos se han desarrollado también ya dispositivos con los que se pueden realizar dos o más etapas de tratamiento consecutivas dentro de un dispositivo. Por tanto, en el documento DE 197 23 705 C1 se describe un molino de corrientes parásitas con una carcasa en la que un rotor equipado con órganos de molido coopera con un estator fijo para tratar el producto de alimentación. En la sección de carcasa del lado de entrada tiene lugar una trituración mecánica del producto de alimentación entre los órganos de molido y el estator; en la sección de carcasa posterior tiene lugar una trituración autónoma de las partículas ya trituradas en el campo de corrientes parásitas. Estos dispositivos han dado buenos resultados en la práctica.

30 Además, por el documento DE 198 23 563 A1 se conoce un dispositivo para el secado por molido de derivados de celulosa en el que, para elevar el peso aparente del producto final en la zona de molido del lado de entrada, tiene lugar un molido en húmedo, eventualmente añadiendo agua en la rendija de molido, mientras que en la zona de molido posterior se produce un secado del producto de alimentación por medio de la introducción de aire caliente. Por el documento SU 585 868 se conoce un dispositivo de molido que presenta una carcasa con cuerpos de trituración estacionarios y un rotor equipado con cuerpos de trituración. En la parte exterior radial del dispositivo de molido el producto de molido triturado se somete a un proceso de estratificado. El aire para el proceso de estratificado se introduce en la carcasa en la proximidad del árbol de rotor.

Breve descripción de la invención

40 En este contexto, el problema de la invención consiste en proporcionar un dispositivo y un procedimiento con los que es posible la realización de varios procesos consecutivos dentro del dispositivo en un espectro de utilización lo más amplio posible.

Este problema se resuelve por un dispositivo con las características de la reivindicación 1 así como un procedimiento con las características de la reivindicación 14.

Formas de realización ventajosas resultan de las reivindicaciones subordinadas.

45 La idea básica de la invención está en la combinación de una corriente de gas y material sólido con al menos una corriente de gas de proceso para realizar diferentes procesos de tratamiento dentro de un dispositivo. El producto de alimentación como fase sólida de la corriente de gas y material sólido se trata en este caso en la primera zona de tratamiento y, en la segunda zona de tratamiento que, eventualmente, se solapa total o parcialmente con la primera zona de tratamiento, se une con la corriente de gas de proceso que provoca el segundo tratamiento del producto de alimentación. Según la invención, en este caso, la corriente de gas de proceso se conduce directamente hacia el
50 área de la primera zona de tratamiento y/o de la segunda zona de tratamiento con ayuda de un cuerpo hueco situado aguas abajo de la primera zona de tratamiento. Se considera ventajoso alimentar el gas de proceso no puntualmente sino a través de toda la periferia del cuerpo hueco, de modo que la acción que parte del gas de proceso se ajusta uniformemente en el espacio anular formado por el cuerpo hueco y la pared interior de carcasa.

Otra ventaja de la invención se muestra en las múltiples posibilidades de poder realizar y combinar diferentes

- procesos de tratamiento. Gases de proceso adecuados para ello son, por ejemplo, aire atmosférico, vapor, dióxido de carbono, nitrógeno y similares que pueden presentar una temperatura y/o humedad predeterminadas y/u otros materiales sólidos. Por tanto, el gas de proceso puede servir, por ejemplo, para enfriar el producto de alimentación tratado en la primera zona de tratamiento para compensar así la aportación de calor en el producto de alimentación realizada en el curso del tratamiento. Para lograr efectos mecánicos-físicos, el producto de alimentación puede enfriarse bruscamente también por medio de un gas de proceso extremadamente frío o solicitarse para el tratamiento posterior térmico o secado del producto de alimentación tratado con un gas de proceso caliente y/o seco. Por medio del ajuste del contenido de humedad del gas de proceso se puede controlar la humedad de proceso durante el tratamiento del producto.
- 5 Alternativa o acumulativamente es posible que se alimenten materiales adicionales al producto de alimentación con el gas de proceso como gas portador. En el caso más sencillo se origina en este supuesto una mezcla de producto de alimentación y material adicional, pudiendo determinarse la relación de mezclado por medio de la respectiva tasa de flujo de la corriente del proceso o de la corriente del producto de alimentación.
- 10 En otro tipo de tratamiento, se utilizan los materiales alimentados para el revestimiento o recubrimiento de las partículas de producto que proceden de la primera zona de tratamiento. En este caso, los materiales se asientan sobre la superficie de las partículas de la primera etapa de tratamiento y se unen con ésta.
- 15 Los materiales alimentados pueden servir también para reducir una tendencia eventualmente presente de las particuladas de producto a la formación de aglomerados, por ejemplo por espolvoreo. A la inversa, es posible también alimentar materiales al producto de alimentación que forman aglomerados con las partículas de producto o transportan el aglomerado de partículas de producto individuales.
- 20 Otra posibilidad adicional que se abre consiste en alimentar un material reactivo para la transformación del producto triturado. En este caso se produce una reacción química entre el producto de alimentación y el material. Por el contrario, si se añade un material catalítico al producto de alimentación con la corriente de gas de proceso, puede lograrse así una aceleración del proceso. Además, en entornos con peligro de explosión, puede conducirse un gas inerte como gas de proceso en un dispositivo según la invención para garantizar una protección eficaz frente a explosiones.
- 25 Ventajosamente, el cuerpo hueco para formar la al menos una abertura está abierto en el lado frontal, de modo que el gas de proceso puede utilizar toda la sección transversal del cuerpo hueco como espacio de flujo, lo que provoca un flujo uniforme y unitario.
- 30 Según una forma de realización de la invención, el cuerpo hueco termina a una distancia axial libre con respecto al rotor, de modo que el borde inferior del cuerpo hueco forma un canto de circulación periférico para el gas de proceso. Entre el rotor y el cuerpo hueco surge de esta manera una rendija de paso periférica a través de la cual se puede alimentar a la segunda zona de tratamiento el gas de proceso distribuido uniformemente por el perímetro. Preferentemente, la altura axial de la rendija de paso y, por tanto, la velocidad de flujo del gas de proceso son ajustables para lo cual el cuerpo hueco y/o el rotor pueden regularse axialmente por medio de un equipo de regulación.
- 35 Según otra forma de realización, el cuerpo hueco se conecta al rotor con su al menos una abertura. Por medio de la abertura se realiza una entrada del gas de proceso en el rotor, desde donde llega radialmente a la primera zona de tratamiento. Por tanto, en esta forma de realización se solapan total o parcialmente las zonas de tratamiento primera y segunda, de modo que se inicia un despliegue de actuación simultáneo. Por ejemplo, de esta manera, puede crearse como medida de protección frente a explosiones un entorno inerte en la primera zona de tratamiento.
- 40 En un perfeccionamiento ventajoso de esta forma de realización, puede preverse un disco de acumulación en el rotor que determina el área de solapamiento axial entre la primera zona de tratamiento y la segunda zona de tratamiento. Por tanto, es posible fijar el comienzo del segundo tratamiento de producto dentro del primer tratamiento de producto. Por ejemplo, por medio de la alimentación de un gas de enfriamiento en el último tercio de la primera zona de tratamiento, puede contrarrestarse un aumento de temperatura más allá de un valor límite durante el primer tratamiento.
- 45 Para concentrar lo más posible la acción de enfriamiento o calentamiento del gas de proceso en el área de la al menos una abertura en el cuerpo hueco, otra forma de realización de la invención prevé aislar térmicamente el cuerpo hueco con respecto al espacio anular. Por el contrario, si debe tener lugar un intercambio de calor con el espacio anular por medio de la superficie envolvente del cuerpo hueco, entonces el cuerpo hueco puede estar equipado a este fin con superficies de intercambio de calor, preferentemente en su lado interior.
- 50 La geometría del espacio anular formado por la carcasa y el cuerpo hueco se determina preferentemente por medio de la forma del cuerpo hueco. En una configuración cilíndrica, preferentemente cilíndrica circular del cuerpo hueco surge una anchura radial constante del espacio anular a través de la altura axial y, por tanto, condiciones de flujo constantes para el producto de alimentación. Para conseguir determinados parámetros como, por ejemplo, tiempo de permanencia, velocidad de flujo, comportamiento de sedimentación y similares, puede ser útil, sin embargo, que el cuerpo hueco posea una configuración cónica, con lo que el espacio anular se ensancha hacia arriba o hacia abajo.
- 55

Además, se ha considerado ventajoso disponer en el área de la alimentación de material y/o la primera zona de tratamiento y/o la segunda zona de tratamiento, al menos una tobera para pulverizar un líquido, preferentemente agua. Gracias a la evaporación del agua, se fija el excedente de energía térmica que, en caso contrario, podría provocar un daño térmico del producto de alimentación.

- 5 La invención se explica a continuación con más detalle con ayuda de un ejemplo de realización representado en los dibujos, pudiendo divulgarse características y ventajas adicionales de la invención. Para facilitar la comprensión se utilizan en este caso los mismos símbolos de referencia para características iguales o con la misma función de diferentes formas de realización.

Breve descripción de las figuras del dibujo

- 10 Muestran:
- La figura 1 una sección longitudinal a través de un dispositivo según la invención a lo largo de la línea I-I representada en la figura 2,
- La figura 2, una sección transversal a través del dispositivo representado en la figura 1 a lo largo de la línea II-II allí marcada,
- 15 La figura 3, un detalle del dispositivo representado en la figura 1 en el área de las zonas de procesamiento primera y segunda,
- La figura 4, una sección longitudinal a través de una segunda forma de realización de un dispositivo según la invención,
- La figura 5, una tercera forma de realización de un dispositivo según la invención,
- 20 La figura 6, un detalle del dispositivo representado en la figura 5 en el área de las zonas de procesamiento primera y segunda,
- La figura 7, una sección longitudinal a través de una cuarta forma de realización de un dispositivo según la invención, y
- 25 La figura 8, una sección longitudinal a través de una quinta forma de realización de un dispositivo según la invención.

Descripción de los tipos de realización

- Las figuras 1 a 3 muestran una primera forma de realización de un dispositivo 1 según la invención en forma de un molino de corrientes parásitas que sirve para el molido fino y finísimo de plásticos como duroplastos, termoplastos y elastómeros. El dispositivo 1 comprende una infraestructura de máquina 2 en forma de placa que termina hacia
- 30 arriba con una placa de montaje horizontal 3 sobre la que pueden montarse yuxtapuestos un accionamiento giratorio 4 y un bastidor de soporte 5. Con el bastidor de soporte 5 está unida fijamente una carcasa cilíndrica 6 cuyo eje de carcasa orientado perpendicularmente a la placa de montaje 3 lleva el número de referencia 7. La carcasa 6 está dividida en dirección axial en una sección de carcasa 8 del lado de entrada, una sección de carcasa 9 cilíndrica central y una sección de carcasa 10 del lado de salida.
- 35 Dentro de la carcasa está dispuesto un rotor 11 con un árbol de accionamiento 12 coaxial al eje 7. El árbol de accionamiento 12 está montado giratoriamente con su sección extrema inferior en un cojinete inferior 13 y con su sección extrema opuesta en un cojinete superior 14. El extremo del árbol de accionamiento 12 que se extiende a través de la placa de montaje 3 lleva un disco de múltiples surcos 15 que puede acoplarse con el disco de múltiples surcos 17 del accionamiento giratorio 4 por medio de correas de accionamiento 16.
- 40 Dentro de la carcasa 6 se asienta un disco portante 18 perpendicularmente al eje del árbol de accionamiento 12 y, a distancia axial de éste, un disco portante inferior planoparalelo 19, los cuales giran con el árbol de accionamiento 12. En su periferia, los discos portantes 18 y 19 presentan rendijas de posición para alojar placas de impacto 20 que discurren paralelas al eje y que se distribuyen de esta manera a modo de corona sobre la periferia y, en funcionamiento de un dispositivo según la invención, se mueven con una velocidad periférica de aproximadamente
- 45 entre 100 m/s y 180 m/s según el producto.
- La sección de carcasa 8 del lado de entrada forma hacia abajo el remate de carcasa del lado frontal y posee en el área del eje 7 una abertura de entrada concéntrica 21 para el producto de alimentación que rodea el árbol de accionamiento 12 a distancia radial libre. Por medio del espesor axial de la sección de carcasa 8 del lado de entrada, la abertura de entrada 21 se convierte en un ensanchamiento en forma de cono plano, que forma de este modo con
- 50 el disco portante vertical inferior 19 un espacio de distribución 22 que se estrecha radialmente hacia fuera y, por lo tanto, proporciona una aceleración del producto de alimentación en 7 esta área. La sección de carcasa 10 del lado de salida forma el remate de carcasa del lado frontal superior y aloja allí un canal anular 23 que discurre concéntricamente al eje 7 y que hace transición a una salida de producto 24 que parte tangencialmente de la

sección de carcasa 10.

En el lado de la sección de carcasa 10 del lado de salida vuelto hacia el interior de la carcasa está dispuesto un cuerpo hueco cilíndrico 25 coaxialmente al eje 7. Con su borde superior 26 el cuerpo hueco 25 forma una conexión sellada con la sección de carcasa 10 del lado de salida. La longitud axial del cuerpo hueco 25 es de tal manera que el borde inferior 27 del cuerpo hueco 25 termina a una distancia axial libre con respecto al disco portante superior 18 del rotor 11. De esta manera se origina una rendija de paso 28 concéntrica al eje 7. El diámetro del cuerpo hueco 25 es menor que el diámetro del rotor 11, de modo que permanece hacia la pared interior de la carcasa 6 un espacio anular libre 29 que está abierto hacia abajo en dirección del rotor 11 y desemboca hacia arriba en el canal anular 23.

La sección de carcasa 10 del lado de salida presenta además toberas dirigidas axiales 30 a través de las cuales puede introducirse un gas de proceso 31 en la cavidad rodeada por el cuerpo hueco 25. En este caso, la cantidad del gas de proceso introducido 31 puede ajustarse por medio de accesorios de grifería.

La sección de carcasa 9 cilíndrica central está dividida en dirección axial en una primera zona de tratamiento 33 y una segunda zona de tratamiento 34 (figura 3). La primera zona de tratamiento 33 se conecta directamente a la sección de carcasa 8 del lado de entrada y se forma sustancialmente por una pista de rebote 35 que está dispuesta en la periferia interior de la sección de carcasa central 9 y forma con las placas de impacto 20 del rotor 11 una rendija de molienda 36. La segunda zona de tratamiento 34 se conecta en dirección axial directamente con la primera zona de tratamiento 33 y se extiende en dirección axial tanto a través de la rendija de paso 28 como también a través del espacio anular 29 hasta el canal anular 23.

La carga del dispositivo 1 con el producto de alimentación 37 se realiza por medio de un canal de entrada 38 que puede llenarse por medio de una tolva de alimentación 39 con un producto de alimentación 37. Para regular la cantidad de aire que atraviesa el dispositivo 1, en el canal de entrada 38 está integrada una compuerta 40 con la que la sección transversal de flujo efectiva puede ajustarse en esta área.

En funcionamiento de un dispositivo 1 según la invención, el producto de alimentación 37 llega como mezcla de gas y material sólido a través del canal de entrada 38 a la abertura de entrada 21 a través de la cual fluye en el interior de la carcasa y llega allí primero al espacio de distribución 22, donde el producto de alimentación 37 tras su desviación se acelera hacia la rendija de molienda 36 en dirección radial. En la rendija de molienda 36 el producto de alimentación 37 fluye en forma helicoidal hacia arriba alrededor del eje 7 y, en este caso, se somete a una trituración en el primer proceso de tratamiento.

Simultáneamente, el gas de proceso 31, en el presente caso, gas de enfriamiento, se introduce a través de las toberas 30 en el cuerpo hueco 25. El gas de proceso 31 fluye finalmente a través del borde inferior 27 del cuerpo hueco 25 y llega al espacio anular 29 tras pasar la rendija de paso 28, produciéndose un entremezclado con el producto de alimentación triturado 37 que, transportado por aire, entra también en el espacio anular 29 y allí choca con el gas de proceso 31. En el curso del mezclado de producto de alimentación 37 y gas de proceso 31, se producen interacciones que son la causa del desarrollo del segundo proceso de tratamiento. En el presente caso, el segundo proceso de tratamiento consta de un enfriamiento abrupto del producto de alimentación triturado 37.

Además, el producto de alimentación 37 y el gas de proceso 31 atraviesan en forma helicoidal el espacio anular 29 hasta que llegan al canal anular 23 y, por medio de la salida de producto 24, son extraídos del dispositivo según la invención.

El dispositivo 1 representado en la figura 4 corresponde en gran parte a los descritos en las figuras 1 a 3. A diferencia de ellos, en el disco portante superior 18 están dispuestas unas aberturas 41 y el cuerpo hueco 25 se conecta herméticamente al disco portante 18 con su borde inferior 27, para lo cual, por ejemplo, puede preverse una junta de deslizamiento 42 (figura 6). El gas de proceso 31 se guía de esta manera a través del cuerpo hueco 25 abierto por el lado frontal a través de las aberturas 41 hasta el área entre el disco portante superior 18 y el disco portante inferior 19 y se acelera allí por el rotor 11 radialmente hacia fuera, donde llega a la rendija de molienda 36 entre las placas de impacto 20.

El entremezclado del producto de trabajo 37 con el gas de proceso 31 comienza en esta forma de realización ya en la rendija de molienda 36 y prosigue en el espacio anular 29 posterior. De esta manera, el primer proceso de tratamiento y el segundo proceso de tratamiento tienen lugar simultáneamente.

Las figuras 5 y 6 revelan un perfeccionamiento del dispositivo mostrado en la figura 4, en el que el rotor 11 está complementado por medio de un disco de acumulación circular 43 que está dispuesto entre el disco portante superior 18 y el disco portante inferior 19 planoparalelo y concéntrico a éste. De esta manera, entre el disco portante superior 18 y el disco de acumulación 43 se origina un espacio de circulación 44 en forma de helicoidal, en el que el gas de proceso 31 fluye radialmente hacia el exterior a la sección extrema de la rendija de molienda 36. Por tanto, en contraposición a la forma de realización previamente escrita, se mezclan el producto de alimentación 37 y el gas de proceso 31 solamente en el área extrema de la pista de molienda 36, con lo que se produce un solapamiento espacial y temporal del primer proceso de tratamiento y del segundo proceso de tratamiento.

La figura 7 concierne a una modificación del dispositivo según la invención ya descrito, en la que el cuerpo hueco 25

no posee una configuración hueca cilíndrica, sino que está configurado de forma cónica. En el ejemplo de realización mostrado, el borde superior 26 presenta para ello una periferia menor que el borde inferior 27. Por tanto, el espacio anular 29 se ensancha en la dirección del canal anular 23. Por tanto, están disponibles para el producto de alimentación que llega al espacio anular 29 una cantidad mayor de volumen y un tiempo de permanencia más largo en el espacio anular 29, con lo que el segundo proceso de tratamiento puede durar más tiempo.

El dispositivo representado en la figura 8 representa una ampliación del dispositivo y del procedimiento alrededor de una zona adicional 45 para el tratamiento de producto dentro del dispositivo 1 que está intercalada entre la primera zona de tratamiento 33 y la segunda zona de tratamiento 34. A este fin, el rotor 11 se ha complementado con un disco portante adicional 46 que se asienta sobre el eje 7 a distancia axial libre coaxial y planaparela entre el disco portante superior 18 con aberturas 41 y el disco portante inferior 19. Las placas de impacto 20 de la primera zona de tratamiento 33 están distribuidas en forma de corona sobre la periferia del disco portante adicional 45 y el disco portante inferior 19, en los que están fijadas de manera soltable. Las herramientas de tratamiento 47 de la zona de tratamiento adicional 45 están dispuestas de manera correspondiente en el disco portante superior 18 y el disco portante adicional 46 y están rodeadas de nuevo por una pista operativa 48 estacionaria que puede estar configurada correspondientemente al tipo de tratamiento deseado. Por ejemplo, la pista operativa 48 puede estar configurada por una pista de rebote, las herramientas de tratamiento 47 que despliegan conjuntamente una acción de impacto representan una segunda etapa de trituración o la pista operativa 48 o y las herramientas de tratamiento 47 generan un campo de corrientes parásitas para revestir las partículas de producto que descienden de la primera zona de tratamiento 33. La segunda zona de tratamiento 34 corresponde de nuevo a lo descrito con referencia a las figuras 1 a 7.

Para poder alimentar gas específico del proceso tanto a la zona de tratamiento adicional 45 como también a la segunda zona de tratamiento 34 independientemente una de otra, en la cavidad rodeada por la carcasa 6, fuera del rotor 11, están dispuestos un cuerpo hueco cilíndrico exterior 25 y, adicionalmente, un cuerpo hueco cilíndrico interior 49 que se conectan uno a otro coaxialmente con respecto al eje 7 y están fijados con su extremo superior a la sección de carcasa 10 del lado de salida. De esta manera, entre los dos cuerpos huecos 25 y 49 surge un espacio anular interior 50. El cuerpo hueco exterior 25 termina con su borde inferior a distancia axial libre con respecto al disco portante superior 18, con lo que se forma de nuevo una rendija de paso 28, de modo correspondiente a la forma de realización según las figuras 1 a 3. El cuerpo hueco interior 49 se conecta radialmente fuera de las aberturas 41 herméticamente al lado superior del disco portante superior 18, de manera correspondiente a las formas de realización según las figuras 4 a 6.

Una configuración de este tipo de un dispositivo 1 según la invención permite guiar una segunda corriente de gas de proceso adicional 32 a través de la cavidad rodeada por el cuerpo hueco interior 49 y a través de la aberturas 41 en el área entre el disco portante superior 18 y el disco portante adicional 46, donde se desvía en una dirección radial y se alimenta a la zona de tratamiento adicional 45. Por el contrario, la corriente de gas de proceso 31 para la segunda zona de tratamiento 33 se dispone de la manera ya descrita en el espacio anular interior 50 entre el cuerpo hueco exterior 25 y el cuerpo hueco interior 49 a través de la rendija de paso circundante 28 entre el disco portante superior 18 y el borde inferior 27 del cuerpo hueco exterior 25 en el área de la segunda zona de tratamiento 33. Para el tipo de preparación de producto y la configuración constructiva de las zonas de tratamiento individuales 33, 34 y 46 se aplican las realizaciones desarrolladas según las figuras 1 a 7 conforme al sentido.

Una forma de realización simplificada – no representada - con respecto a la mostrada en la figura 8 consiste en omitir solamente la zona de tratamiento adicional 45. El rotor 11 presenta en este caso solo un disco portante superior 18 provisto de aberturas 41 y un disco portante inferior 19, terminando el cuerpo hueco 25 a distancia axial con respecto al disco portante superior 18 formando una rendija de paso 28 y conectándose el cuerpo hueco interior 49 de manera sellada al disco portante superior 18 radialmente fuera de las aberturas 41. Por tanto, la primera corriente de gas de proceso 31 llega a través de la rendija de paso 28 a la segunda zona de tratamiento 34 y la segunda corriente de gas de proceso adicional 32 llega a través de las aberturas 41 al área entre los dos discos portantes 18 y 19.

Se entiende que la invención no está limitada a combinaciones de características concretas de los ejemplos de realización individuales, sino que comprende también combinaciones de características individuales de diferentes formas de realización, siempre que éstas resulten evidentes sin más para el experto.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para tratar un producto de alimentación (37) que comprende una carcasa (6) dispuesta a lo largo de un eje (7) con una primera zona de tratamiento (33) en la que está dispuesto un rotor (11) giratorio alrededor del eje (7), que está guarnecido en su perímetro con herramientas de rotor (20) que, manteniendo una rendija de molienda radial (36), cooperan con herramientas de estator (35) en la periferia interior de la carcasa (6), y con una segunda zona de tratamiento (34) que se conecta en la dirección de flujo del producto de alimentación (37) a la primera zona de tratamiento (33), y con una entrada de producto (38, 39) para alimentar el producto de alimentación (37) a la primera zona de tratamiento (33) y con una salida de producto (24) para retirar el producto tratado de la carcasa (6), **caracterizado** por que, para formar la segunda zona de procesamiento (34), está dispuesto en la carcasa (6) coaxialmente al eje (7) un cuerpo hueco (25) cuya periferia exterior está radialmente enfrente de la periferia interior de la carcasa (6), formando un espacio anular (29), y el cual presenta en su extremo vuelto hacia el rotor (11) al menos una abertura, pudiendo solicitarse el cuerpo hueco (25) con un gas de proceso (31) que puede alimentarse al producto de alimentación (37) a través de la al menos una abertura.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la al menos una abertura está formada por el borde inferior libre (27) del cuerpo hueco (25) abierto en el lado frontal.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que la al menos una abertura está dispuesta a la distancia axial libre con respecto al rotor (11), haciendo posible la distancia libre un paso radial del gas de proceso hacia el espacio anular (29).
4. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que el cuerpo hueco (25) se conecta al rotor (11) con su al menos una abertura y el gas de proceso (31) puede alimentarse radialmente a la rendija de molienda (36) a través de aberturas (41) del rotor.
5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** por que el rotor (11) presenta un disco portante superior (18) y un disco portante inferior (19) en cuya periferia están dispuestas las herramientas de rotor (20), teniendo el disco portante superior (18) unas aberturas (41) para alimentar el gas de proceso (31) y estando dispuesto un disco de acumulación (43) entre el disco portante superior (18) y el disco portante inferior (19).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que el cuerpo hueco (25) puede regularse axialmente con ayuda de un equipo de reajuste.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que el espacio interior del cuerpo hueco (25) está térmicamente aislado con respecto al espacio anular (29).
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que el cuerpo hueco (25) presenta unas superficies de intercambio térmico, preferentemente en forma de nervios.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por que el cuerpo hueco (25) posee una configuración cilíndrica.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por que el cuerpo hueco (25) posee una configuración cónica y el espacio anular (29) se ensancha o se estrecha a lo largo de la longitud axial del cuerpo hueco (25).
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** por que en el área de la alimentación de material (38, 39) y/o la primera zona de tratamiento (33) y/o la segunda zona de tratamiento (34) está dispuesta al menos una tobera (51) para pulverizar un líquido, preferentemente agua.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** por que dentro del cuerpo hueco exterior (25) está dispuesto un cuerpo hueco interior (49) formando un espacio anular interior (50), terminando el cuerpo hueco exterior (25) con su borde inferior (27) a la distancia axial libre con respecto al disco portante superior (18) y conectándose herméticamente el cuerpo hueco interior (49) con su borde inferior al disco portante superior (18), pudiendo solicitarse el espacio anular interior (50) con una primera corriente de gas de proceso (31) y pudiendo solicitarse la cavidad dentro del cuerpo hueco interior (49) con una segunda corriente de gas de proceso (32).
13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado** por que entre el disco portante superior (18) y el disco portante inferior (19) está dispuesto un disco portante adicional (46) y la sección de dispositivo entre el disco portante superior (18) y el disco portante adicional (46) forma una zona de tratamiento adicional (45), solicitándose la zona de tratamiento adicional (45) con la segunda corriente de gas de proceso (32) y solicitándose la segunda zona de tratamiento (34) con la primera corriente de gas de proceso (31).
14. Procedimiento para realizar diferentes procesos de tratamiento dentro de un dispositivo en el curso del tratamiento de un producto de alimentación, en el que el dispositivo tiene una carcasa (6) con un eje (7) y en la carcasa (6) está dispuesto un cuerpo hueco (25) coaxialmente al eje (7), y en el que el producto de alimentación se tritura en una primera zona de tratamiento (33) entre herramientas de trituración (20) giratorias alrededor del eje (7) y

herramientas de trituración estacionarias (35), y en el que se alimenta gas de proceso (31) al producto de alimentación en una segunda zona de tratamiento (34), **caracterizado** por que el gas de proceso (31) se conduce en dirección axial dentro del cuerpo hueco (25) y, después de salir del cuerpo hueco (25), se conduce en dirección radial desde el área más próxima al eje hasta el área más alejada del eje de la segunda zona de tratamiento (34).

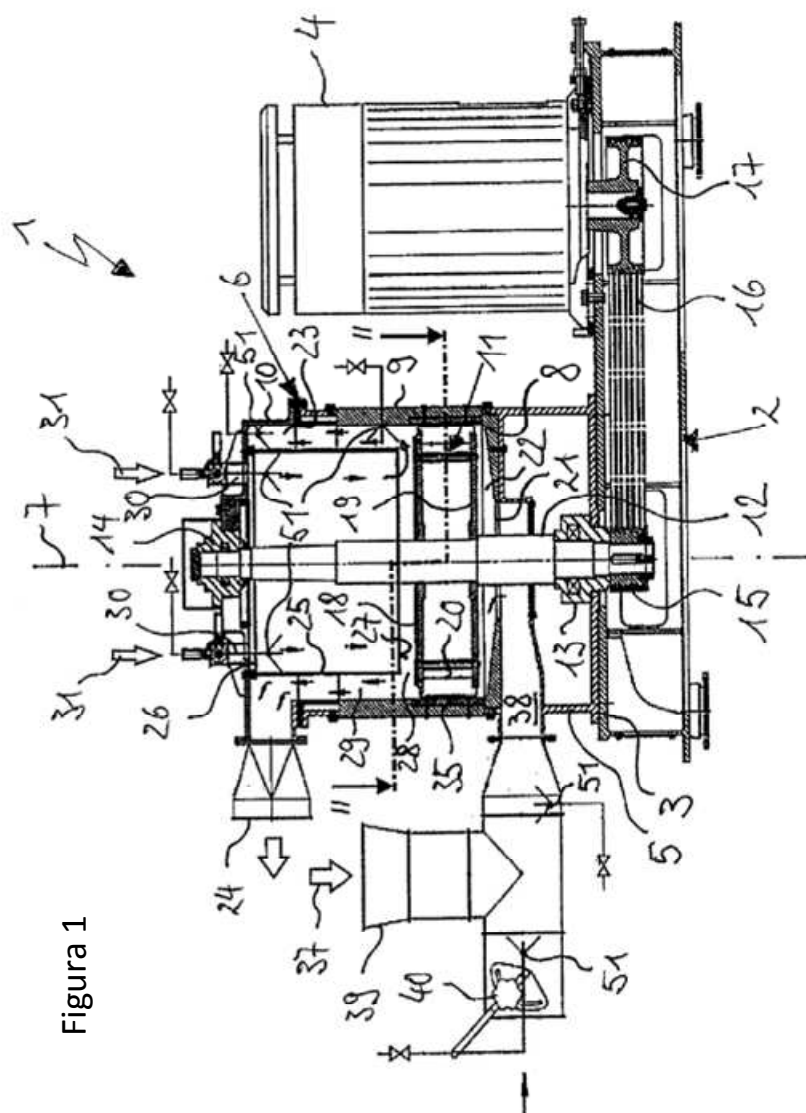


Figura 1

Figura 2

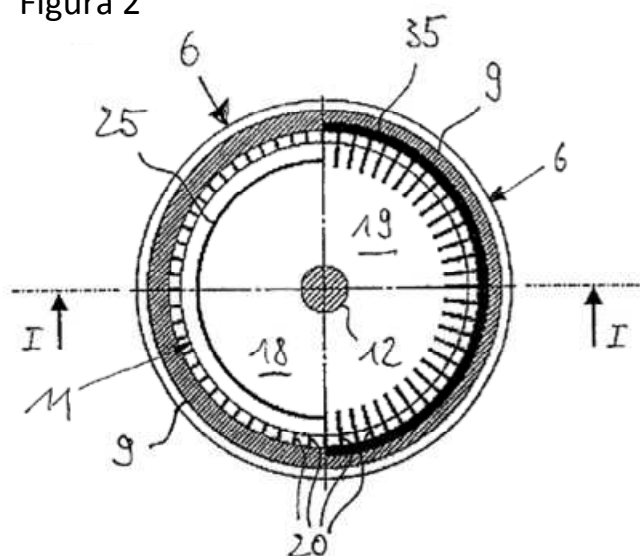
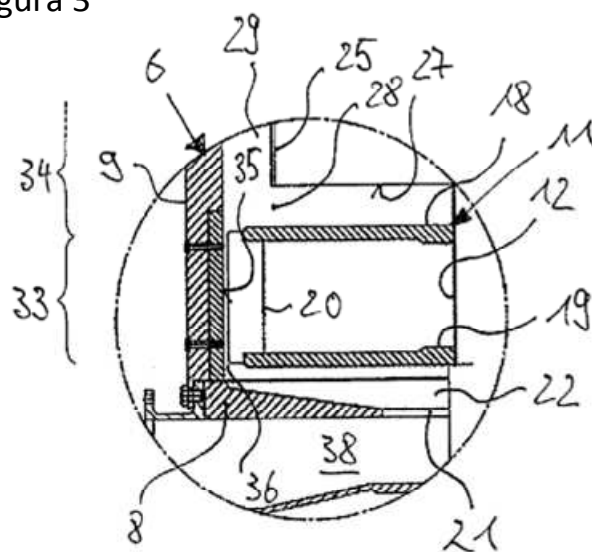


Figura 3



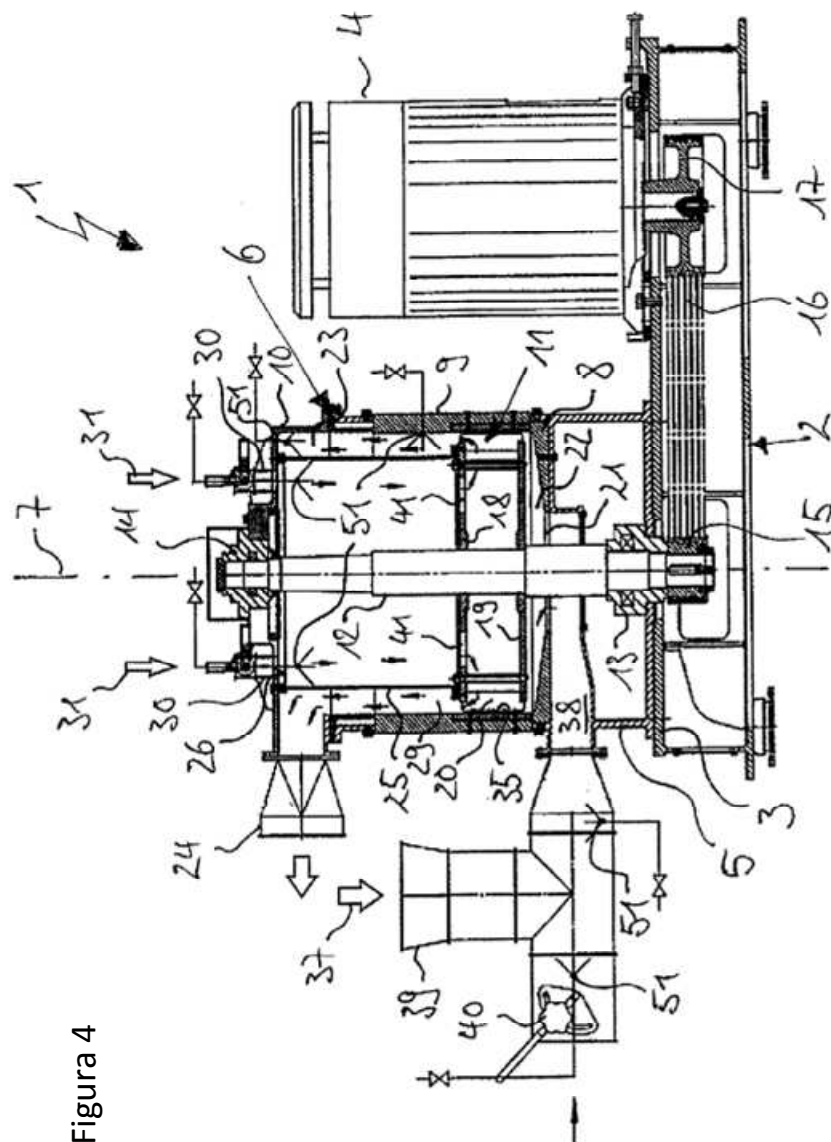


Figura 4

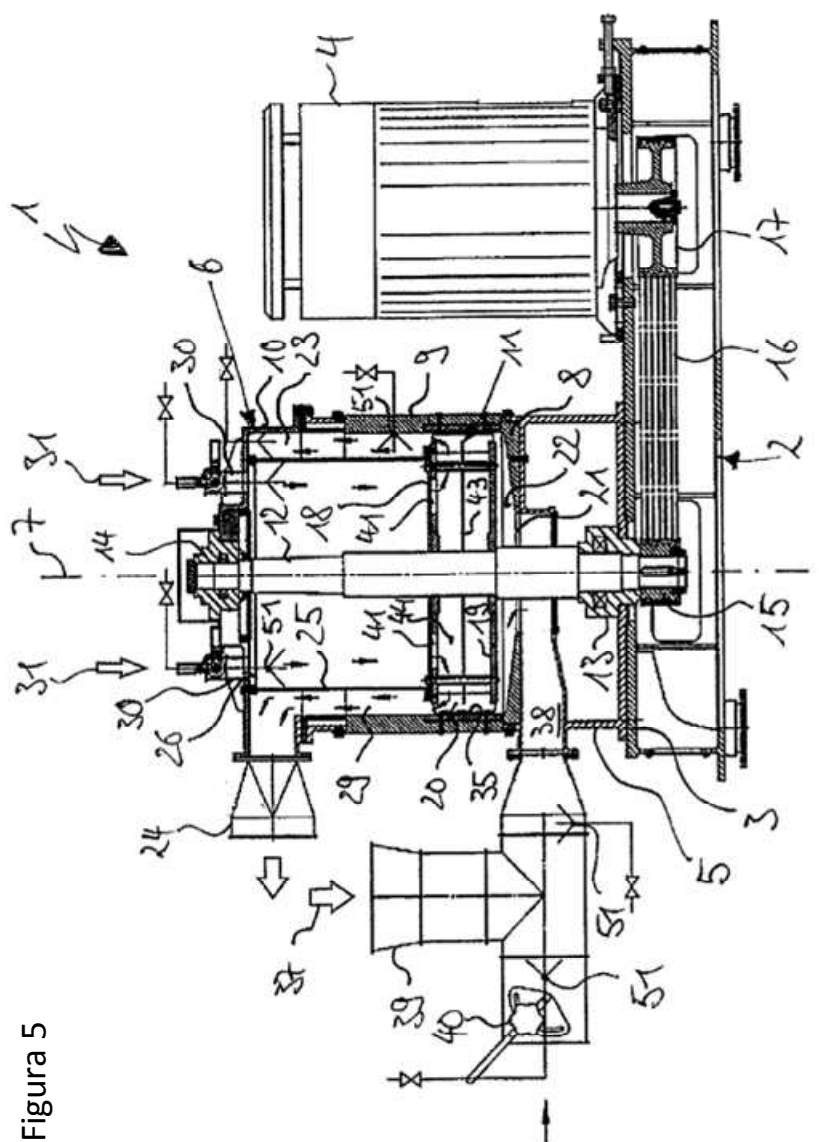
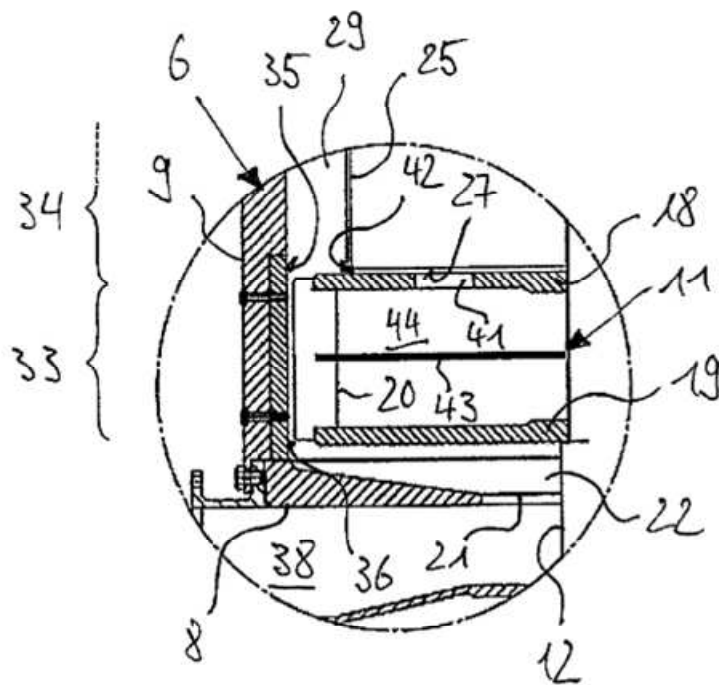


Figura 6



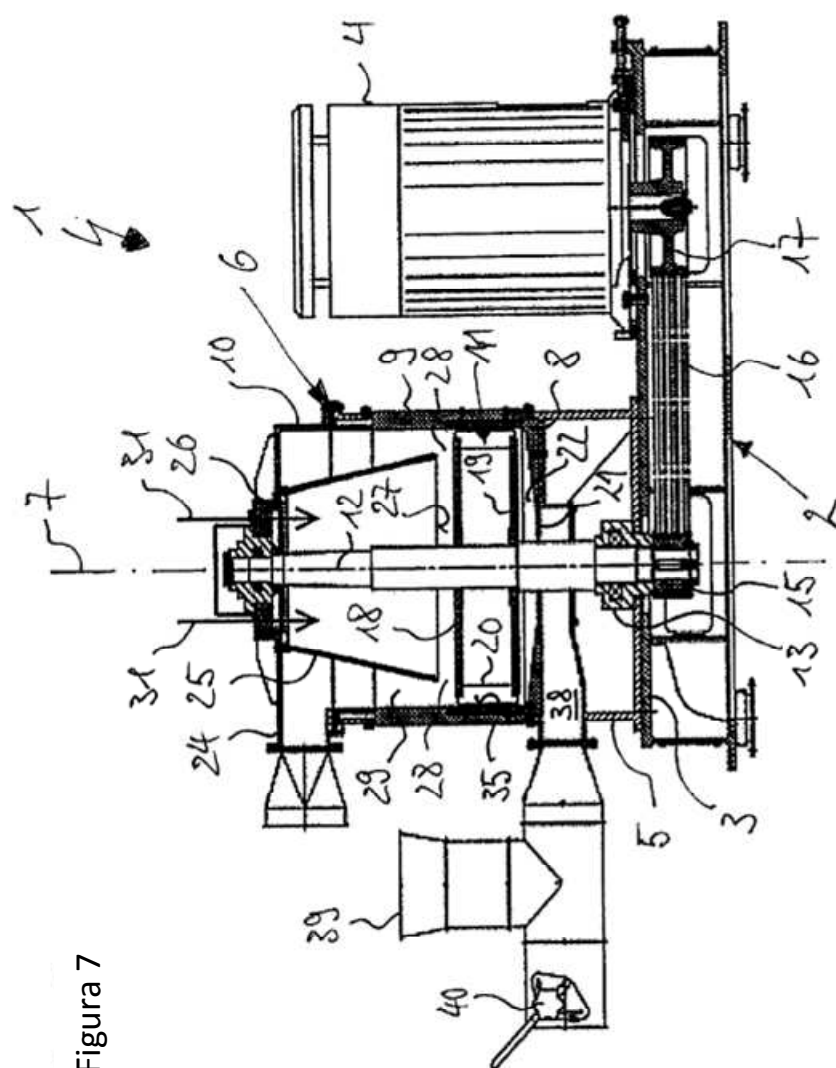


Figura 7

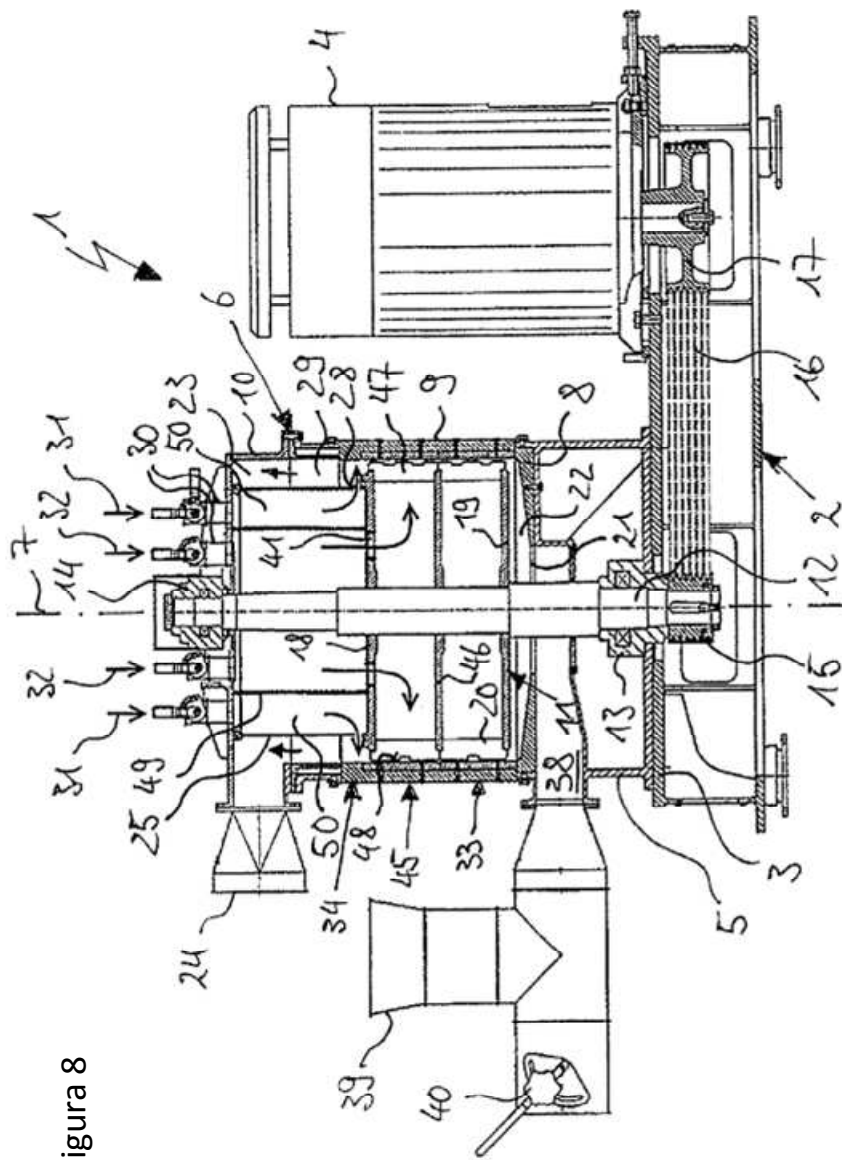


Figura 8