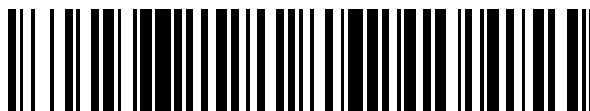


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 043**

51 Int. Cl.:

**B02C 4/06** (2006.01)

**B02C 4/28** (2006.01)

**B02C 11/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.02.2016 PCT/EP2016/053377**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16135025**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2016 E 16704674 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 3261765**

54 Título: **Molino de rodillos, conjunto de aspiración y procedimiento para el reequipamiento de un molino de rodillos**

30 Prioridad:

**23.02.2015 EP 15156142**

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

**20.11.2019**

73 Titular/es:

**BÜHLER AG (100.0%)  
Gupfenstrasse 5  
9240 Uzwil , CH**

72 Inventor/es:

**FISCHER, DANIEL;  
RICKENBACH, DANIEL y  
MARK, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 732 043 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**

Molino de rodillos, conjunto de aspiración y procedimiento para el reequipamiento de un molino de rodillos

5 La presente invención se refiere a molinos de rodillos para moler producto a triturar, en particular molinos de rodillos de cereales para moler cereales, con grupos de construcción de aspiración así como con procedimientos para reequipar un molino de rodillos existente.

Los molinos de rodillos para moler producto a triturar contienen al menos un espacio de molienda, en el que se muele el producto a triturar, por ejemplo cereales. Con esta finalidad, el espacio de molienda presenta al menos una pareja de rodillos de molienda.

10 Normalmente, en el espacio de molienda predomina una presión negativa frente a la presión del aire ambiental, que existe en el entorno del molino de rodillos, o frente a la presión del aire en un espacio de aspiración que existe en otro caso, desde el que fluye aire hasta el molino de rodillos. Esta presión negativa puede ser generada, por ejemplo, a través de un sistema de ventilador presente debajo de los rodillos de moler para el soplado de aire desde el molino de rodillos y/o por medio de un sistema de transporte neumático dispuesto en la zona de la salida de la tolva del molino de rodillos. Como se describe en el documento GB 1909 N° 221, puede ser ventajoso disponer los  
15 orificios de entrada de aire entre el espacio de aspiración y el espacio de molienda (los llamados "orificios de aspiración") por encima los rodillos de molino, para que el polvo fino, etc. (en inglés: "stive") no se acumule en al espacio superior de molienda, siendo que sea arrastrado al mismo tiempo hacia abajo.

Actualmente, tales molinos de rodillos presentan, en general, un orificio de inspección, a través del cual es accesible el espacio de molienda debajo de los rodillos de molino y deben tomarse, por ejemplo muestras del producto molido.

20 En el estado de funcionamiento normal, es decir, cuando el orificio de inspección está cerrado, tal molino de rodillos funciona como un molino de rodillos sin orificio de inspección. Debe alimentarse aire de aspiración a través del/los orificio(s) de aspiración, para posibilitar una corriente siguiente de aire. Tales orificios de aspiración se conocen, por ejemplo, a partir del documento GB 1909 N° 221.

25 Pero la abertura del orificio de inspección modifica las relaciones de compresión del aire y del flujo de aire en el molino de rodillos. Este hecho es problemático, puesto que en el molino de rodillos deben poder realizarse sin impedimentos los controles habituales durante el funcionamiento de la máquina y, en concreto, sin modificación de la propia trituración y en la medida de lo posible, sin salidas no deseadas de polvo. Una solución buena y fiable para esta problemática se describe en el documento DE 2 403 351, en el que aire de aspiración llega desde la zona periférica de un rodillo de molienda a través de un dispositivo de aspiración separado de la tolva del molino de rodillos hasta la salida de la tolva o bien hasta la entrada del conducto de transporte neumático. Una solución  
30 preferida en el documento DE 2 403 351 es conducir este dispositivo de aspiración a lo largo de la pared trasera de la tolva. En la práctica, tal dispositivo de aspiración se separa de la tolva por chapas de aspiración.

Por lo tanto, en muchos de los dispositivos conocidos era necesario prever chapas de aspiración para conducir el aire de aspiración, para que se pueda realizar un control, sin modificación de la propia molienda.

35 Se impide una salida de polvo grueso de la molienda, por ejemplo, desde el propio orificio de inspección también a través de estas chapas de aspiración presentes en molinos de rodillos y los flujos de aire implicados con ello. Normalmente, en efecto, el producto triturado es transportado con la ayuda de una instalación de transporte neumática desde una salida de la tolva del molino de rodillos. Esta instalación de transporte proporciona una presión negativa en el espacio de molienda, que se ocupa de que el molde de la molienda durante la apertura del orificio de  
40 inspección, en virtud del tiro de aire resultante, no pueda salir desde el orificio de inspección al medio ambiente.

45 Durante el funcionamiento de un molino de rodillos resulta calor de fricción a través de los rodillos de molienda. Éste calienta el aire en el espacio de molienda relativamente fuerte. Al mismo tiempo, a través de la presión negativa que predomina en la tolva de salida se aspira aire a través del orificio de aspiración, que fluye detrás de una chapa de aspiración conocida hasta la tolva de salida. Este aire tiene otro estado que el aire delante de la chapa de aspiración conocida. Por ejemplo, el aire aspirado a través del orificio de aspiración es a menudo más frío que el aire delante de la chapa de aspiración conocida. En determinadas circunstancias, esto puede conducir a una formación no deseada de condensado sobre las chapas de aspiración conocidas presentes en la tolva, lo que representa un gasto de limpieza adicional.

Además, durante la apertura del orificio de aspiración puede salir polvo siempre todavía en determinadas

circunstancias de manera no deseada desde el orificio de aspiración por encima de los rodillos de molienda al medio ambiente. Esto conduce a una contaminación del entorno del molino de rodillos. Esto no sólo es desagradable para el usuario, sino que requiere también medidas de limpieza adicionales. El problema de la salida de polvo de molienda sólo se desplaza parcialmente de esta manera, pero no se soluciona totalmente en el estado de la técnica.

5 Por lo tanto, un cometido de la presente invención es, entre otras cosas, preparar un molino de rodillos, en el que se solucionan los inconvenientes presentes en el estado de la técnica. En particular, el molino de rodillos debe desarrollarse, por lo tanto, de tal manera que durante la apertura de un orificio de inspección salga todavía menos polvo de molienda desde el molino de rodillos al medio ambiente y que se pueda prescindir a ser posible de chapas de aspiración para solucionar la problemática de formación de condensado descrita.

10 Este cometido se soluciona por medio de un molino de rodillos para la molienda de producto a triturar, en particular un molino de rodillos de cereales para moler cereales según las reivindicaciones principales. Un molino de rodillos según la invención contiene

- al menos un espacio de molienda, en el que se puede moler el producto a triturar, el particular cereales,
- al menos una pared de separación, que separa el espacio de molienda de un espacio de aspiración,
- 15 - al menos un orificio de aspiración formado en la pared de separación, a través del cual se puede introducir, en virtud de una presión diferencial que predomina entre el espacio de aspiración y el espacio de molienda, aire de aspiración desde el espacio de aspiración hasta el espacio de molienda.

20 El espacio de molienda contiene normalmente al menos una pareja de rodillos de molino, con los que se pueden moler los cereales.

Los molinos de rodillos contienen normalmente también una zona de alimentación para la alimentación de productos a triturar al espacio de molienda. Tal zona de alimentación contiene un espacio de alimentación, en el que se puede mantener preparado el producto a triturar, así como una instalación de dosificación, con la que se puede dosificar el producto a triturar desde el espacio de alimentación hasta el espacio de molienda. La zona de alimentación y especialmente su espacio de alimentación no pertenecen aquí y en adelante al espacio de molienda. Especialmente la pared de separación mencionada y su orificio de aspiración no están formados, por lo tanto, entre el espacio de aspiración y el espacio de alimentación.

30 Según la invención, el espacio de aspiración está separado del espacio de molienda por una pared de separación que se puede cerrar, por lo que no forma parte del espacio de molienda. El espacio de aspiración puede estar formado en el espacio interior del molino de rodillos. Pero también es concebible que el espacio de aspiración esté formado por el entorno del molino de rodillos. Aparte del al menos un orificio de aspiración contenido en ella, la pared de separación es esencialmente impermeable para el aire de aspiración, de manera que éste puede atravesar la pared de separación a lo sumo a través del orificio de aspiración.

35 Según la invención, el molino de rodillos presenta al menos un elemento de cierre para abrir y cerrar el orificio de aspiración. En este caso, el elemento de cierre está configurado y dispuesto y/o controlable de tal manera que

- se encuentra en una posición abierta, en la que el orificio de aspiración está abierto, cuando la presión diferencial excede un valor umbral, y
- se encuentra en una posición cerrada, en la que el orificio de aspiración está cerrado, cuando la presión diferencial no alcanza el valor umbral.

45 En el estado de funcionamiento normal, es decir, cuando el orificio de inspección está cerrado, predomina una presión negativa en el espacio de molienda, que se puede generar, por ejemplo, a través de un sistema de transporte neumático dispuesto en la zona de una salida del molino de rodillos. Si esta presión en el espacio de molienda no alcanza el valor umbral de la presión en el espacio de aspiración, entonces el elemento de cierre se encuentra en la posición abierta o se mueve a esta posición abierta, en la que el orificio de aspiración está abierto. En este estado de funcionamiento normal del molino de rodillos se introduce, por lo tanto, aire de aspiración desde el espacio de aspiración hasta el espacio de molienda, de manera que se puede reconducir aire para compensar la salida de aire desde la salida.

50 Si se abre el orificio de inspección, entonces a través del orificio de inspección circula aire al interior del espacio de molienda, con lo que se eleva la presión que predomina allí. Por consiguiente, la presión diferencial entre el espacio de molienda y el espacio de aspiración no alcanza el valor umbral. En este estado, el elemento de cierre se encuentra en una posición cerrada o se mueve a esta posición cerrada, en la que el orificio de aspiración está cerrado. Por consiguiente, no se puede introducir aire de aspiración ya desde el espacio de aspiración en el espacio de molienda, de manera que a la inversa no puede salir tampoco polvo de molienda a través del orificio de

aspiración al entorno del molino de rodillos.

De manera sorprendente, en un molino de rodillos según la invención se ha revelado también que es posible prescindir de chapas de aspiración anteriormente necesarias en la tolva del molino de rodillos y especialmente de una chapa de aspiración, que conduciría a un dispositivo de aspiración según el documento DE 2 403 351 a lo largo de una pared trasera de la tolva.

En una variante posible, el elemento de cierre es controlable de tal forma que, en función de la presión diferencial, se encuentra en la posición abierta o en la posición cerrada o se mueve a una de estas posiciones. Con esta finalidad, se pueden medir directamente las presiones en el espacio de molienda y en el espacio de aspiración con la ayuda de instalaciones respectivas de medición de la presión en el espacio de molienda o bien en el espacio de aspiración. Con una unidad de cálculo se puede calcular entonces la presión diferencial. En función de esta presión diferencial calculada se puede controlar el elemento de cierre de tal manera que se encuentra en la posición abierta o en la posición cerrada. Pero alternativamente a tal sensor de medición directa de la presión, también es concebible una medición indirecta y es comprendida por la invención, en la que, por ejemplo un sensor de la puerta del orificio de inspección determina si la puerta de inspección está abierta o cerrada, y en la que el elemento de cierre se regula o bien se controla bajo el seguimiento indirecto del cierre de tal manera que cuando la puerta del orificio de inspección está abierta, el elemento de cierre está cerrado y cuando la puerta del orificio de inspección está cerrada, el elemento de cierre está abierto, de manera que las relaciones de la presión entre el espacio de molienda y el espacio de aspiración son como se ha descrito anteriormente. El control de los elementos de cierre se puede realizar, por ejemplo, neumática o eléctricamente.

No obstante, según la invención, se prefiere que el elemento de cierre esté configurado como elemento de cierre pasivo, que está configurado y dispuesto de tal manera que

- en virtud de un exceso del valor umbral, se encuentra en la posición abierta o se mueve desde la posición cerrada hasta la posición abierta y
- en virtud de que no se alcanza el valor umbral, se encuentra en la posición cerrada o se mueve desde la posición abierta hasta la posición cerrada.

En esta variante preferida, el elemento de cierre se encuentra o se mueve, por lo tanto, directamente, en virtud de que se excede o no se alcanza el valor umbral, en la / a la posición abierta o bien a la posición cerrada. Por lo tanto, aquí se puede prescindir de las instalaciones de medición de la presión, de las unidades de cálculo y de los controles descritos anteriormente.

La pared de separación con el al menos un orificio de aspiración está dispuesto con preferencia en la proximidad de la zona de alimentación y más preferido en la proximidad de la instalación de dosificación de la zona de alimentación. De esta manera, el aire de aspiración en la proximidad de la zona de aspiración o bien con preferencia en la proximidad de la instalación de dosificación de la zona de alimentación puede penetrar en el espacio de molienda. De manera igualmente preferida, la pared de separación con el al menos un orificio de aspiración está dispuesta en la zona superior del espacio de molienda, por lo tanto también por encima de los rodillos de molino dispuestos en el espacio de molienda. De esta manera, el aire de aspiración en la zona superior del espacio de molienda y, por lo tanto, también por encima de los rodillos de molino puede penetrar en el espacio de molienda.

De manera más ventajosa, el elemento de cierre está configurado y dispuesto de tal manera que en el caso de que no se alcance el valor umbral en virtud de su propio peso se encuentra en la posición cerrada o se mueve desde la posición abierta hasta la posición cerrada. Esta configuración se puede realizar fácilmente en la construcción y sólo requiere un mantenimiento a lo sumo insignificante. A la inversa, el elemento de cierre está configurado y dispuesto con preferencia de tal manera que en el caso de que se exceda el valor umbral, en virtud de la presión diferencial, se encuentra en la posición abierta o se mueve desde la posición cerrada hasta la posición abierta.

Alternativa o adicionalmente, también es concebible y está en el marco de la invención que el elemento de cierre esté pretensado en dirección de la posición abierta o en la dirección de la posición cerrada. Esta tensión previa se puede con seguir, por ejemplo, con al menos un muelle.

Con preferencia, el elemento de cierre está configurado como trampilla de cierre pivotable. En particular, esta trampilla de cierre puede ser pivotable alrededor de un eje de articulación, que se extiende esencialmente horizontal. Por un desarrollo esencialmente horizontal se entiende en este caso un ángulo entre el eje de articulación y un plano horizontal, que es inferior a 15°, con preferencia inferior a 10° y especialmente preferido inferior a 5°. Además, el eje de articulación se extiende con preferencia esencialmente paralelo a los ejes de rotación de los rodillos de molino presentes en el espacio de molienda. De manera similar, también aquí "esencialmente paralelo" significa que el ángulo entre el eje de articulación y los ejes de rotación de los rodillos de molino es inferior a 15°, con preferencia

inferior a 10° y de manera especialmente preferida inferior a 5°.

5 En muchas formas de realización, es ventajoso que la trampilla de cierre esté basculada en la posición cerrada S bajo un ángulo frente a una vertical. De esta manera, se puede conseguir un cierre seguro del orificio de aspiración en la posición cerrada. El ángulo mencionado puede estar en el intervalo hasta 45°, con preferencia hasta 10°, especialmente preferido de 2° a 3°.

10 Es concebible y está en el marco de la invención que la pared de separación sólo disponga de un único orificio de aspiración. Si embargo, esto puede conducir a dificultades, cuando el único orificio de aspiración debe ser comparativamente grande para posibilitar una alimentación de aire suficiente. Puesto que entonces el elemento de cierre debe estar dimensionado correspondiente grande, lo que en determinadas circunstancias puede conducir a una obturación insuficiente del orificio de aspiración e el estado cerrado.

Con ventaja especial, en la pared de separación están previstos, por lo tanto, varios orificios de aspiración. Con preferencia, estos orificios de aspiración están dispuestos esencialmente a lo largo de toda la longitud de los rodillos de molino del molino de rodillos. Se ha revelado como adecuada una longitud del orificio de aspiración inferior a 100 cm, con preferencia de 10 cm a 20 cm.

15 Con preferencia, para cada uno de los orificios de aspiración está previsto, respectivamente, un elemento de cierre separado respectivo, que está configurado para la apertura y cierre sólo de este orificio de aspiración respectivo. En efecto, esto contribuye igualmente a la obturación mejorada de los orificios de aspiración en la posición cerrada.

20 No obstante, en otra variante es igualmente concebible que al menos un elemento de cierre esté configurado para la apertura y cierre simultáneos de varios de los orificios de aspiración. De esta manera, se puede reducir el número de todos los elementos de cierre necesarios, lo que reduce el gasto constructivo.

25 Además, el molino de rodillos puede presentar al menos un elemento de seguridad, que está configurado y dispuesto de tal manera que impide una caída del elemento de cierre en el espacio de molienda. De este modo se puede impedir que en el caso de desprendimiento imprevisto del elemento de cierre, éste caiga al espacio de molienda y especialmente incluso en el intersticio de molienda formado entre los rodillos de molino. El elemento de seguridad puede estar configurado, por ejemplo, como abrazadera de seguridad.

30 El molino de rodillos puede contener al menos un orificio de inspección, a través del cual el espacio de molienda en accesible, por ejemplo para la extracción de una muestra de producto a triturar. Además, el molino de rodillos puede contener al menos una puerta del espacio de molienda, con la que se puede abrir o cerrar el orificio de inspección. En este caso, el orificio de inspección, la puerta del espacio de molienda y el elemento de cierre están dispuestos y configurados y adaptados entre sí de tal manera que la presión diferencial cuando la puerta del espacio de molienda está cerrada se encuentra por encima del valor umbral y cuando la puerta del espacio de molienda está abierta, se encuentra por debajo del valor umbral. Por lo tanto, una apertura de la puerta del espacio de molienda tiene como consecuencia que el elemento de cierre se encuentra en la posición cerrada o se mueve a ella, en la que el orificio de aspiración está cerrado, de manera que no puede salir polvo a través de éste hasta en entorno del molino de rodillos.

35 Para la generación al menos temporal de una presión negativa en el espacio de molienda (es decir, de una aspiración), el molino de rodillos puede disponer, además de medios de presión negativa o puede estar conectado o se puede conectar con tales medios de presión negativa. Estos medios de presión negativa pueden estar formados, por ejemplo, por un sistema de transporte neumático dispuesto en la zona de una salida del molino de rodillos, con cuya ayuda se puede transportar el producto triturado fuera de la salida.

40 De manera más ventajosa, el molino de rodillos comprende al menos un bastidor y un grupo de construcción de aspiración conectado de forma desprendible con este bastidor. Este grupo de construcción de aspiración contiene al menos la al menos una pared de separación, el al menos un orificio de aspiración formado en la pared de separación y el al menos un elemento de cierre. Con preferencia, el grupo de construcción de aspiración está configurado como listón alargado, que se extiende en su dirección longitudinal esencialmente a lo largo de toda la longitud de los rodillos de molienda del molino de rodillos.

45 Además, el grupo de construcción de aspiración puede presentar un soporte de fijación esencialmente rígido, en el que está formado el al menos un orificio de aspiración y en el que están dispuestos los elementos de cierre. Además, el grupo de construcción de aspiración puede contener un elemento de seguridad como se ha mencionado anteriormente, que se puede conectar, en particular de forma desprendible, con el soporte de fijación. El grupo de

construcción de aspiración puede presentar, además, también medios de fijación para la conexión desprendible del grupo de construcción de aspiración con el bastidor del molino de rodillos. Además, el grupo de construcción de aspiración contiene con preferencia al menos una junta de estanqueidad flexible, con la que se puede aplicar en una pared de limitación del espacio de molienda. La junta de estanqueidad flexible posibilita un apoyo estrecho del grupo de construcción de aspiración en la pared de limitación y de esta manera impide un paso del aire de aspiración a lugares no deseados. En esta configuración, el soporte de fijación forma junto con la al menos una junta de estanqueidad la pared de separación del grupo de construcción de aspiración.

La agrupación de la pared de separación, del orificio de aspiración y del elemento de cierre y opcionalmente del elemento de seguridad en un grupo de construcción de aspiración conectado desprendible tiene la ventaja de que este grupo de construcción de aspiración se puede emplear en un molino de rodillos existente y en caso necesario (por ejemplo, para fines de limpieza, de mantenimiento o de reparación) se puede retirar del bastidor del molino de rodillos.

Otro aspecto de la invención es un grupo de construcción de aspiración en sí. Por lo tanto, se trata de un grupo de construcción de aspiración para un molino de rodillos, que comprende al menos un espacio de molienda, en el de puede moler el producto a triturar. El grupo de construcción de aspiración contiene

- al menos una pared de separación, que separa el espacio de molienda de un espacio de aspiración y
- al menos un orificio de aspiración formado en la pared de separación, a través del cual, en virtud de una presión diferencial que predomina entre el espacio de aspiración y el espacio de molienda, se puede introducir aire de aspiración desde el espacio de aspiración en el espacio de molienda.

De acuerdo con la invención, el grupo de construcción de aspiración está configurado para la conexión desprendible con un bastidor del molino de rodillos, en el que

- presenta al menos un elemento de cierre para cerrar y abrir el orificio de aspiración y el elemento de cierre está configurado y dispuestos y es controlable de tal manera que
- se encuentra en una posición abierta o se mueve a una posición abierta, en la que el orificio de aspiración está abierto, cuando la presión diferencial excede un valor umbral, y
- se encuentra en una posición cerrada o se mueve a una posición cerrada, en la que el orificio de aspiración está cerrado, cuando la presión diferencial no alcanza el valor umbral.

La al menos una pared de separación, el al menos un orificio de aspiración y el al menos un elemento de cierre pueden presentarse de manera independiente entre sí una, varias o todas las propiedades descritas anteriormente en relación con el molino de rodillos según la invención y de esta manera proporcionan las ventajas respectivas igualmente descritas anteriormente.

El grupo de construcción de aspiración puede presentar, además, uno, varios o todos los componentes ya mencionados anteriormente:

- un soporte de fijación esencialmente rígido, en el que están dispuestos los elementos de cierre;
- al menos un elemento de seguridad, que se puede conectar con el soporte de fijación, en particular se puede conectar de forma desprendible,
- medios de fijación para la conexión desprendible del grupo de construcción de aspiración con un bastidor del molino de rodillos:
- al menos una junta de estanqueidad flexible, con la que se puede aplicar el grupo de construcción de aspiración en una pared de limitación del espacio de molienda.

Por último, la invención se refiere también a un procedimiento para el reequipamiento de un molino de rodillos existente para moler producto a triturar, especialmente un molino de rodillos de cereales existente para moler cereales. El molino de rodillos existente contiene al menos un espacio de molienda, en el que se puede moler el producto a triturar. Según la invención, el procedimiento contiene una etapa, en la que se reequipan los siguientes elementos, de manera que se obtiene un molino de rodillos según la invención como se ha descrito anteriormente:

- al menos una pared de separación, que separa el espacio de molienda de un espacio de aspiración,
- al menos un orificio de aspiración formado en la pared de separación, a través del cual en virtud de una presión diferencial que predomina entre el espacio de aspiración y el espacio de molienda, se puede introducir aire de aspiración desde el espacio de aspiración en el espacio de molienda,
- al menos un elemento de cierre para abrir y cerrar el orificio de aspiración, de manera que el elemento de cierre está configurado y dispuesto y/o se puede controlar de tal manera que
- se encuentra en una posición abierta o se mueve a una posición abierta, en la que el orificio de aspiración está abierto, cuando la presión diferencial excede un valor umbral, y

- se encuentra en una posición cerrada o se mueve a una posición cerrada, en la que el orificio de aspiración está cerrado, cuando la presión diferencial no alcanza el valor umbral.

5 El espacio de aspiración puede resultar a través del reequipamiento de la pared de separación en un espacio interior del molino de rodillos. A través de la inserción de la pared de separación se puede realizar, por lo tanto, una separación de un espacio de molienda original mayor del molino de rodillos existente en un espacio de molienda menor y un espacio de aspiración.

10 La al menos una pared de separación, el al menos un orificio de aspiración y el al menos un elemento de cierre se pueden emplear como componentes separados en el molino de rodillos existente. No obstante, se prefiere que la al menos una pared de separación, el al menos un orificio de aspiración formado en la pared de separación y el al menos un elemento de cierre sean parte de un grupo de construcción de aspiración común, especialmente de un grupo de construcción de aspiración según la invención como se ha descrito anteriormente. En efecto, entonces se pueden emplear los componentes mencionados en común en el molino de rodillos existente.

15 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización y de varios dibujos. En este caso:

20 La figura 1 muestra un molino de rodillos según la invención en una vista en sección lateral.

La figura 2 muestra un molino de rodillos en una vista en sección lateral ampliada.

25 La figura 3 muestra un grupo de aspiración del molino de rodillos con una trampilla de cierre en una posición abierta en una vista de detalle de nuevo ampliada.

La figura 4 muestra un grupo de aspiración del molino de rodillos con la trampilla de cierre en una posición cerrada en otra vista de detalle ampliada.

30 La figura 5 muestra el grupo de construcción de aspiración sin abrazadera de seguridad en una vista en perspectiva, y

La figura 6 muestra un grupo de construcción de aspiración con abrazadera de seguridad en una vista en perspectiva.

35 La figura 1 muestra un molino de rodillos de cereales 10 para moler cereales. El molino de rodillos 10 contiene un elemento de distribución 31 con un depósito de entrada 32 dispuesto encima. Con la ayuda del elemento de distribución 31 se distribuyen cereales que afluyen a través del depósito de entrada 32 en dos espacios de alimentación 33, 33' de zonas de alimentación 12, 12' respectivas. Por medio de instalaciones de dosificación 34, 34' respectivas de las zonas de alimentación 12, 12' se dosifican los cereales en espacios de molienda 11, 11'. Allí se muelen con la ayuda de parejas respectivas de rodillos de molino 35, 35'. En la proximidad de las instalaciones de dosificación 34, 34' y en la zona superior de los espacios de molienda 11, 11', es decir, especialmente por encima de los rodillos de molino 16, 16' están dispuestos unos grupos de construcción de aspiración 23, 23', que separan el espacio de molienda 11, 11' respectivo desde un espacio de aspiración 21, 21' respectivo. Por debajo de los rodillos de molino 35, 35' se encuentran orificios de inspección 19, 19', que están cerrados en el estado representado aquí por medio de puertas del espacio de molienda 20, 20' respectivas. Por último, los cereales son transportados a través de salidas 16, 16' respectivas por medio de un sistema de transporte neumático no representado aquí.

45 La figura 2 muestra en representación ampliada de nuevo la zona de alimentación 12 con el espacio de alimentación 33 y la instalación de dosificación 34 así como el grupo de construcción de aspiración 23, que está dispuesto en la zona superior del espacio de molienda 11 y que separa el espacio de molienda 11 del espacio de aspiración 21.

50 El grupo de construcción de aspiración 23 se representa de nuevo en detalle en la figura 3. Contiene un soporte de fijación rígido 36 fabricado, por ejemplo, de aluminio, con una primera sección horizontal 37, una sección vertical 38 y una segunda sección horizontal 39. En un primer extremo, la primera sección horizontal 37 se apoya con la ayuda de una primera junta de estanqueidad 40 en una primera pared de limitación 24 del molino de rodillos 10. En el extremo opuesto de la primera sección horizontal 37 se conecta el extremo superior de la sección vertical 38. El extremo inferior de la sección vertical 38 pasa a la segunda sección horizontal 39, cuyo extremo opuesto se apoya por medio de una segunda junta de estanqueidad 41 en una segunda pared de limitación 25 del molino de rodillos 10. El soporte de fijación 36 forma de esta manera junto con la primera junta de estanqueidad 40 y la segunda junta de estanqueidad 41 una pared de separación 17, que separa el espacio de molienda 11 del espacio de aspiración 21.

Desde la sección vertical 38 del soporte de fijación 36 se extiende lateralmente y en la dirección de la primera sección horizontal 37 una primera proyección 42 con una cavidad 43 en forma de canal. En esta cavidad 43 está suspendido un elemento de cierre configurado como trampilla de cierre 14 (ver a este respecto también la figura 5). De esta manera, la trampilla de cierre 14 está suspendida pivotable y en concreto alrededor de un eje de articulación, que se extiende paralelo a los ejes de rotación de los rodillos de molino 35 (es decir, perpendicularmente al plano del dibujo). En la sección vertical 38 del soporte de fijación 36 están presentes varios orificios de aspiración 13, sólo uno de los cuales se puede reconocer aquí.

Desde la primera sección horizontal 37 se extiende hacia abajo una segunda proyección 44 y desde la segunda sección horizontal 39 se extiende hacia abajo una tercera proyección 45. Además, en la zona de transición 46 entre la primera sección horizontal 37 y la sección vertical 38 está prevista una entalladura 47. Por medio de la segunda proyección 44, de la tercera proyección 45 y de la entalladura 47 se fija un elemento de seguridad, configurado como abrazadera de seguridad 18, en el soporte de fijación 36, que impide una caída de la trampilla de cierre 14 en el espacio de molienda 11.

En el estado representado en las figuras 1 a 3, la puerta del espacio de molienda 20 cierra el orificio de inspección 19, y el sistema de transporte neumático, que se conecta en la salida, genera una presión negativa en el espacio de molienda 11. Puesto que esta presión negativa sólo aparece en el espacio de molienda 11, pero no también en el espacio de aspiración 21, resulta una presión diferencial entre el espacio de aspiración 21 y el espacio de molienda 11. Esta presión diferencial provoca que la trampilla de cierre 14 sea pivotada por su propio peso y de esta manera abre el orificio de aspiración 13. De este modo se introduce aire de aspiración desde el espacio de aspiración 21 hasta el espacio de molienda 11. Este aire de aspiración afluente compensa la corriente de aire extraída en la salida 16 por medio del sistema de transporte neumático. De este modo, en la figura 3 existe la posición abierta O de la trampilla de cierre 14.

Si se abre ahora la puerta del espacio de molienda 20, entonces en virtud de la presión negativa que predomina en el espacio de molienda 11, circula aire a través de la puerta del espacio de molienda 20 en el espacio de molienda 11. Puesto que en este caso no se modifica la presión que predomina en el espacio de aspiración 21, cae la presión diferencial entre el espacio de aspiración 21 y el espacio de molienda 11 por debajo de un valor umbral, de manera que la trampilla de cierre 14 se mueve, en virtud de su propio peso desde la posición abierta O representada en la figura 3 hasta la posición cerrada S representada en la figura 4. En esta posición cerrada S, la trampilla de cierre 14 cierra el orificio de aspiración 13. De este modo no se introduce ya aire de aspiración desde el espacio de aspiración 21 hasta el espacio de molienda 11. Pero sobre todo no puede salir polo de molienda a través del orificio de aspiración 13 desde el espacio de molienda 11 al medio ambiente. El cierre de la trampilla de cierre 14, que proporciona este efecto ventajoso, se ajusta, por lo tanto, casi automáticamente cuando se cierra la puerta del espacio de molienda 20; por lo tanto, no se necesitan otras etapas de mando.

Para que la trampilla de cierre 14 pueda cerrar con seguridad el orificio de aspiración 13 en la posición cerrada S, la posición de la cavidad 43, la forma de la trampilla de cierre 14 y la parte de la sección vertical 38 del soporte de fijación 36, que rodea el orificio de aspiración 13, están adaptados entre sí de tal manera que la trampilla de cierre 14 en la posición cerrada S, en la que se apoya en la sección vertical 38, pivota bajo un ángulo pequeño  $\alpha=2,87^\circ$  frente a una vertical V.

Si se cierra de nuevo a continuación la puerta del espacio de molienda 20, entonces el sistema de transporte neumático aspira en adelante aire desde la salida 16. Pero puesto que ahora no puede afluir más ahora ya a través del orificio de inspección 19 al espacio de molienda 11, la trampilla de cierre 14 se mueve en virtud de la presión diferencial que predomina ahora de nuevo entre el espacio de aspiración 21 y el espacio de molienda 11, de retorno a la posición abierta O representada en la figura 3. Por lo tanto, también esto se provoca sólo a través de la activación de la puerta del espacio de trituración 20.

En la figura 5 se representa el grupo de construcción de aspiración 23 separado en una vista en perspectiva, pero aquí en primer lugar sin la abrazadera de seguridad 18 (ésta sólo se representa en la figura 6). Como se puede reconocer en la figura 5, el grupo de construcción de aspiración 23 está configurado como listón alargado, que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal L. Esta dirección longitudinal L se extiende en el estado insertado del grupo de construcción de aspiración 23 en dirección horizontal y paralelamente a los ejes de rotación de los rodillos de molino 11.

La primera sección horizontal 37 y la segunda sección horizontal 39 del soporte de fijación 36 así como las dos juntas de estanqueidad 40, 41 están configuradas perfilada; con otras palabras, presentan a lo largo de la dirección longitudinal L una sección transversal constante respectiva. Con la excepción de los orificios de aspiración 13,



también la sección vertical 38 está configurada perfilada.

5 Las primeras proyecciones 42 que se extienden desde la sección vertical 38 y las segundas proyecciones 44, que se extienden desde la primera sección horizontal 38 no están configuradas, sin embargo, perfiladas, sino que sólo están presentes en lugares discretos individuales. Cada una de las trampillas de cierre 14 está dispuesta entre dos primeras proyecciones 42 vecinas, respectivamente. Cada una de las trampillas de cierre 14 presenta en el extremo superior dos apéndices laterales, que están suspendidos en las cavidades 43 de estas dos primeras proyecciones 42 vecinas. De esta manera se pueden pivotar las trampillas de cierre 14 alrededor de las cavidades 43.

10 En la figura 6 se representa el grupo de construcción de aspiración 23 junto con la abrazadera de seguridad 18, que está fijada en el soporte de fijación 36. Ésta dispone en la zona inferior de una pluralidad de tirantes 48, entre los que se forman ranuras 49. Estas ranuras 49 están dimensionadas de tal forma que el aire de aspiración que afluye a través de los orificios de aspiración 13 puede pasar a través de estas ranuras 49, pero las trampillas 14 desprendidas de forma imprevista no pueden caer a través de éstas en el espacio de molienda 11.

**REIVINDICACIONES**

1.- Molino de rodillos (10) para moler material a triturar, especialmente molino de rodillos de cereales (10) para moler cereales, que contiene:

- 5 - al menos un espacio de molienda (11, 11'), en el que se puede moler el producto a triturar,
- al menos una pared de separación (17), que separa el espacio de molienda (11; 11') de un espacio de aspiración (21, 21'),
- 10 - al menos un orificio de aspiración (13) formado en la pared de separación (17), a través del cual, en virtud de una presión diferencial que predomina entre el espacio de aspiración (21; 21') y el espacio de molienda (11; 11'), se puede introducir aire de aspiración desde el espacio de aspiración (21; 21') hasta el espacio de molienda (11; 11'),

caracterizado por que

el molino de rodillos (10) presenta al menos un elemento de cierre (14) para abrir y cerrar el orificio de aspiración (13), en el que el elemento de cierre (14) está configurado y dispuesto y/o se puede controlar de tal manera que

- 15 - se encuentra en una posición abierta (O) o se mueve a una posición abierta (O), en la que el orificio de aspiración (13) está abierto, cuando la presión diferencial excede un valor umbral, y
- se encuentra en una posición cerrada (S) o se mueve a una posición abierta (S), en la que el orificio de aspiración (13) está cerrado, cuando la presión diferencial no alcanza el valor umbral.

20 2.- Molino de rodillos (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de cierre (14) está configurado como elemento de cierre pasivo (14), que está configurado y dispuesto de tal manera que

- en virtud de un exceso del valor umbral, se encuentra en la posición abierta (O) o se mueve desde la posición cerrada (S) hasta la posición abierta (O) y
- 25 - en virtud de que no se alcanza el valor umbral, se encuentra en la posición cerrada (S) o se mueve desde la posición abierta (O) hasta la posición cerrada (S).

30 3.- Molino de rodillos (10) según la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento de cierre (14) está configurado y dispuesto de tal forma que en el caso de que no se alcance el valor umbral en virtud de su propio peso se encuentra en la posición cerrada (S) o se mueve desde la posición abierta (O) hasta la posición cerrada (S).

4.- Molino de rodillos (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de cierre (14) está configurado como trampilla de cierre pivotable (14).

35 5.- Molino de rodillos (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en la pared de separación (17) están previstos varios orificios de aspiración (13), a través de los cuales en virtud de una presión diferencial, que predomina entre el espacio de aspiración (21; 21') y el espacio de molienda (11; 11'), se puede introducir aire de aspiración desde el espacio de aspiración (21; 21') en el espacio de molienda (11; 11').

40 6.- Molino de rodillos (10) según la reivindicación 5, caracterizado por que para cada uno de los orificios de aspiración (13) está previsto un elemento de cierre (14) separado respectivo, que está configurado para abrir y cerrar solamente este orificio de aspiración (13) respectivo.

45 7.- Molino de rodillos (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por al menos un elemento de seguridad (18), que está configurado y dispuesto de tal manera que impide una caída del elemento de cierre (14) en el espacio de molienda (11; 11').

50 8.- Molino de rodillos (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por al menos un orificio de inspección (19; 19'), a través del cual es accesible el espacio de molienda (11; 11'), así como al menos una puerta del espacio de molienda (20; 20'), con la que se puede abrir o cerrar opcionalmente el orificio de inspección (19; 19'), en el que el orificio de inspección (19; 19'), la puerta del espacio de molienda (20; 20') y el elemento de cierre (14) están dispuestos y configurados y adaptados entre sí de tal manera que la presión diferencial, cuando la puerta del espacio de molienda (20; 20') está cerrada, está por encima del valor umbral y cuando la puerta del espacio de molienda (20; 20') está abierta, esté por debajo del valor umbral.

55 9.- Molino de rodillos (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el molino de rodillos (10) contiene medios de presión negativa para generar el menos temporalmente una presión negativa en el espacio de molienda (11; 11') o está conectado o se puede conectar con tales medios de presión negativa.

60 10.- Molino de rodillos (10) según la reivindicación 9, caracterizado por que los medios de presión negativa están formados por un sistema de transporte neumático dispuesto en la zona de una salida (16; 16') del molino de rodillos

(10), con cuya ayuda se puede transportar el producto triturado fuera de la salida (16; 16').

5 11.- Molino de rodillos (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el molino de rodillos (10) comprende al menos un bastidor (22) y un grupo de construcción de aspiración (23; 23') conectado de forma desprendible con el bastidor (22), que contiene al menos la al menos una pared de separación (17), el al menos un orificio de aspiración (13) formado en la pared de separación (17) y el al menos un elemento de cierre (14).

10 12.- Grupo de construcción de aspiración (23; 23') para un molino de rodillos (10) que comprende al menos un espacio de molienda (11; 11'), en el que se puede moler producto a triturar, en el que el grupo de construcción de aspiración (23; 23') contiene

- al menos una pared de separación (17), que separa el espacio de molienda (11; 11') de un espacio de aspiración (21; 21') y
- al menos un orificio de aspiración (13) formado en la pared de separación (17), a través del cual, en virtud de una presión diferencial que predomina entre el espacio de aspiración (21; 21') y el espacio de molienda (11; 11'), se puede introducir aire de aspiración desde el espacio de aspiración (21; 21') en el espacio de molienda (11; 11'),

caracterizado por que el grupo de construcción de aspiración (23; 23') está configurado

- para la conexión desprendible con un bastidor (22) del molino de rodillos (10), y
- presenta al menos un elemento de cierre (14) para cerrar y abrir el orificio de aspiración (13), en donde el elemento de cierre (14) está configurado y dispuestos y es controlable de tal manera que
- se encuentra en una posición abierta (O) o se mueve a una posición abierta (O), en la que el orificio de aspiración (13) está abierto, cuando la presión diferencial excede un valor umbral, y
- se encuentra en una posición cerrada (S) o se mueve a una posición cerrada (S), en la que el orificio de aspiración (13) está cerrado, cuando la presión diferencial no alcanza el valor umbral.

30 13.- Grupo de construcción de aspiración (23; 23') según la reivindicación 12, caracterizado por que con tiene al menos una junta de estanqueidad flexible (40, 41), con la que se puede apoyar el grupo de construcción de aspiración (23; 23') en una pared de limitación (24, 25) del espacio de molienda (11).

35 14.- Procedimiento para reequipar un molino de rodillos existente para moler producto a triturar, especialmente de un molino de rodillos de cereales existente para moler cereales, en el que el molino de rodillos existente contiene al menos un espacio de trituración (11, 11'), en el que se puede moler el producto a triturar, en el que el procedimiento contiene una etapa, en la que se reequipan los siguientes componentes, de manera que se obtiene un molino de rodillos (10) según una de las reivindicaciones anteriores:

- al menos una pared de separación (17), que separa el espacio de molienda (11; 11') de un espacio de aspiración (21; 21'),
- al menos un orificio de aspiración (13) formado en la pared de separación (17), a través del cual en virtud de una presión diferencial que predomina entre el espacio de aspiración (21; 21') y el espacio de molienda (11; 11'), se puede introducir aire de aspiración desde el espacio de aspiración (21; 21') en el espacio de molienda (11; 11'),
- al menos un elemento de cierre (14) para abrir y cerrar el orificio de aspiración (13), de manera que el elemento de cierre (14) está configurado y dispuesto y/o se puede controlar de tal manera que
  - se encuentra en una posición abierta (O) o se mueve a una posición abierta (O), en la que el orificio de aspiración (13) está abierto, cuando la presión diferencial excede un valor umbral, y
  - se encuentra en una posición cerrada (S) o se mueve a una posición cerrada (S), en la que orificio de aspiración (13) está cerrado, cuando la presión diferencial no alcanza el valor umbral

50 15.- Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por que la al menos una pared de separación (17), el al menos un orificio de aspiración (13) formado en la pared e separación (17) y el al menos un elemento de cierre (14) son partes de un grupo de construcción de aspiración (23; 23'), especialmente de un grupo de construcción de aspiración (23; 23') según una de las reivindicaciones 12 y 13.

55

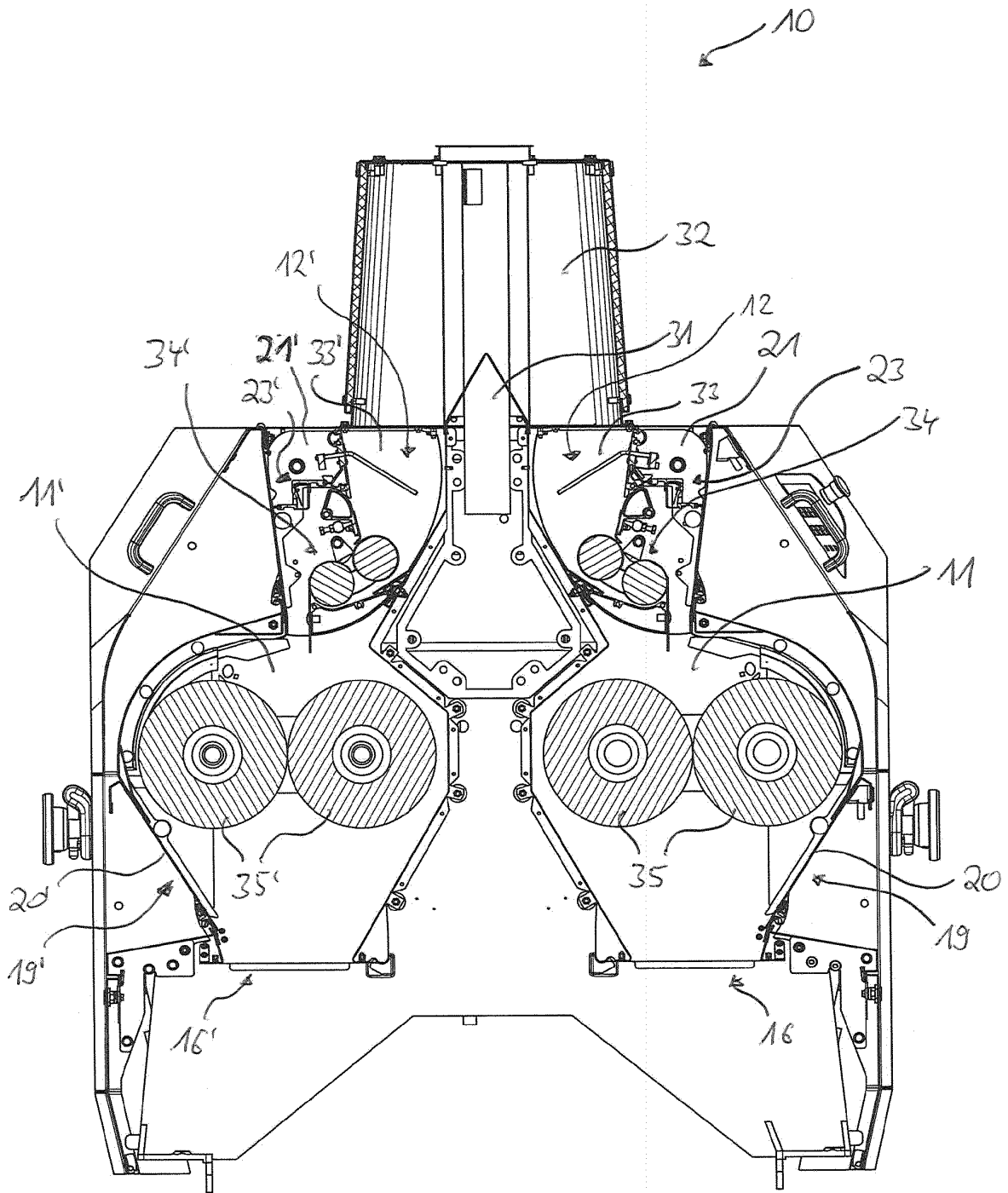


FIG. 1

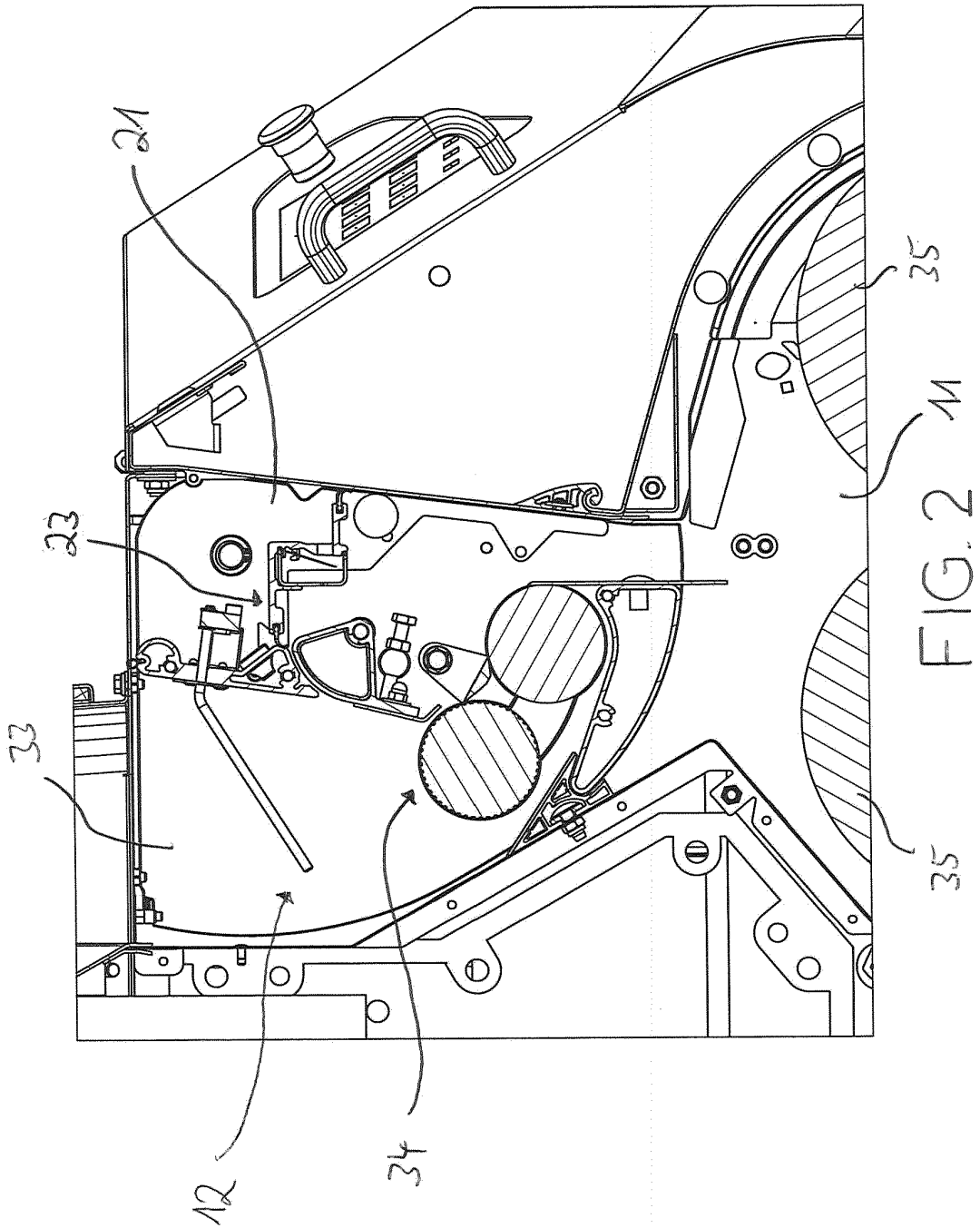
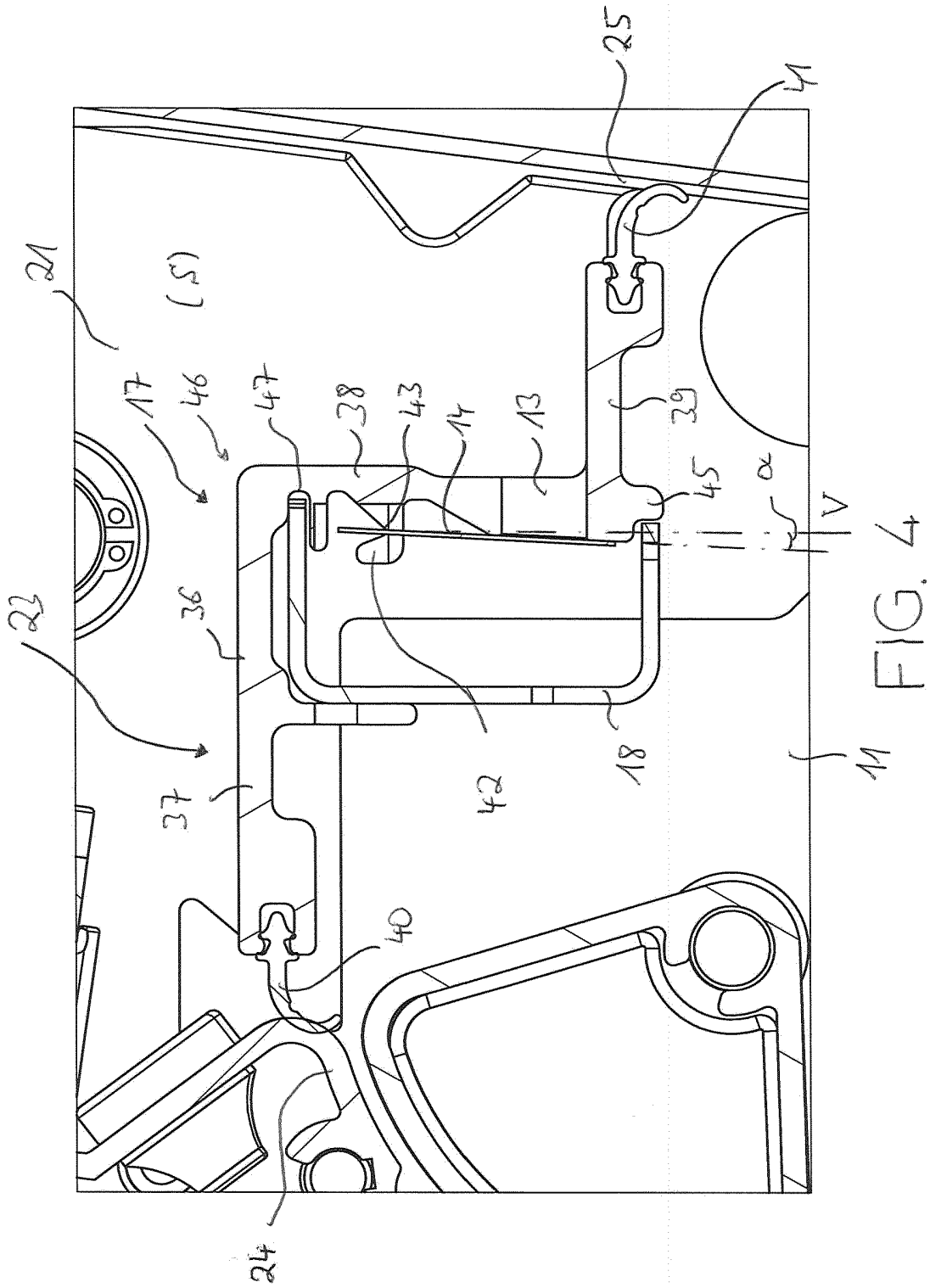


FIG. 2 M





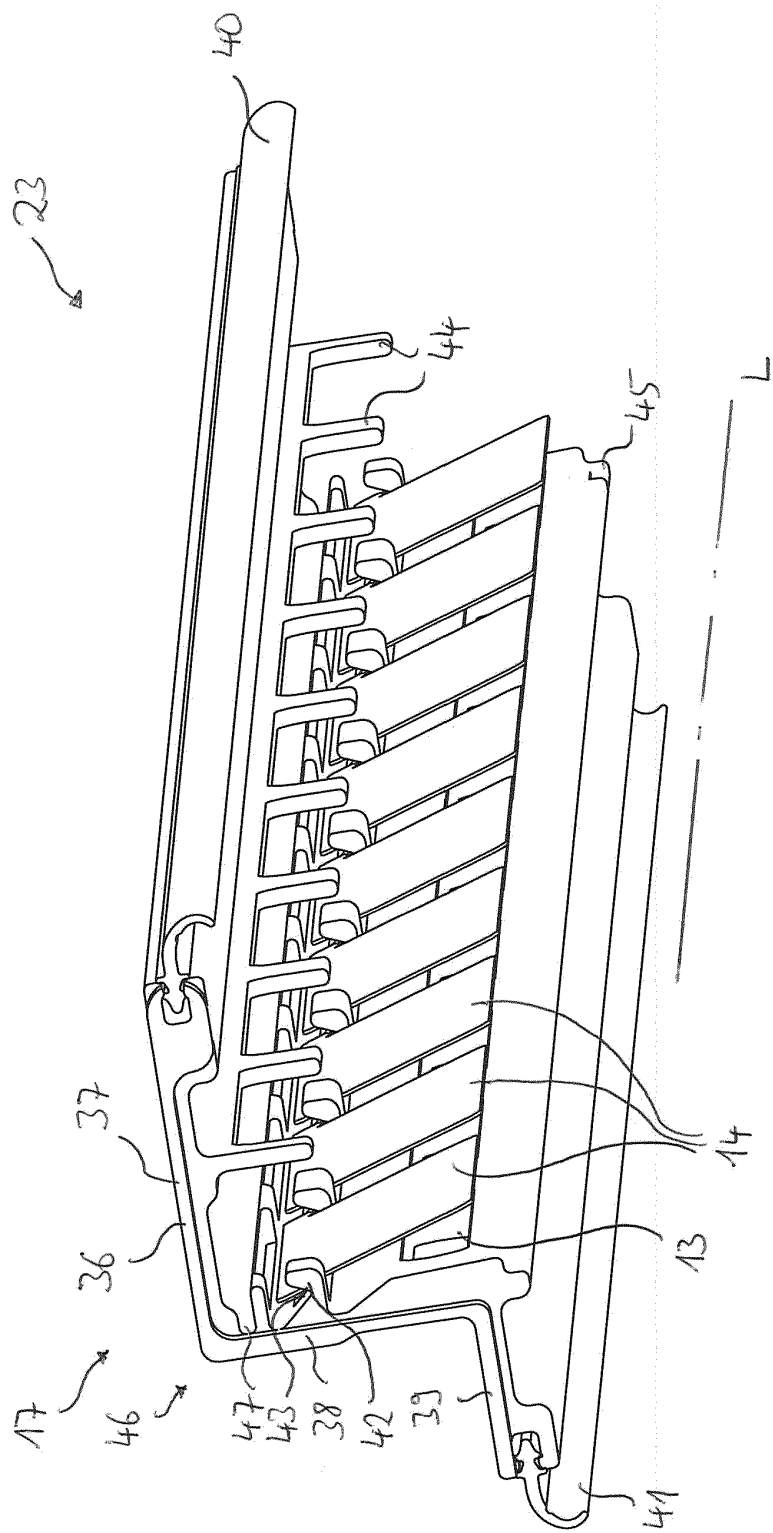


FIG. 5



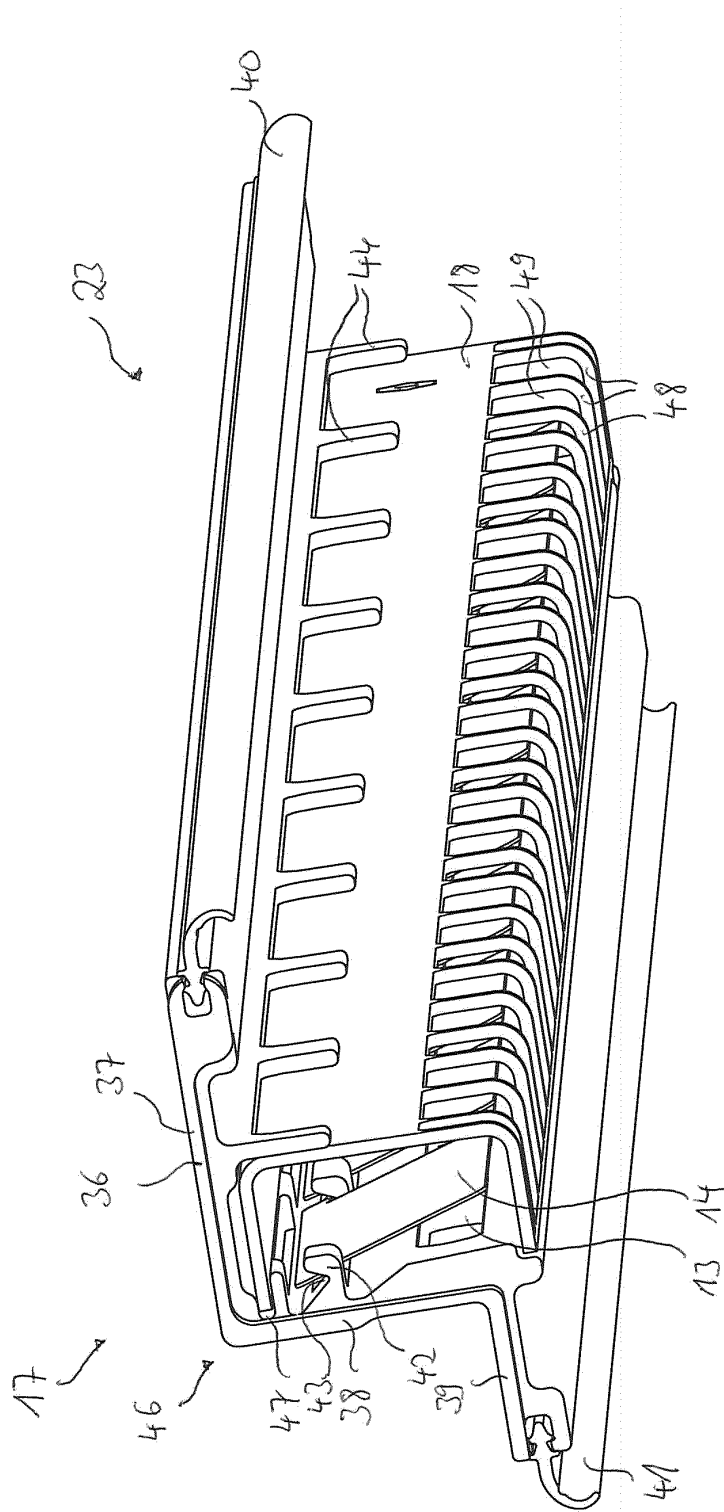


FIG. 6