

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 392**

51 Int. Cl.:

B65G 47/72 (2006.01)

B07B 4/06 (2006.01)

B07B 13/00 (2006.01)

B07B 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2010 PCT/DE2010/001238**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2012 WO12034547**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2010 E 10798467 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2627457**

54 Título: **Procedimiento para la separación de sustancias sólidas planas y tridimensionales en un flujo de producto a granel**

30 Prioridad:
14.09.2010 DE 102010045309

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2018

73 Titular/es:
**BARNSTEDT, DIRK (100.0%)
Thekastr. 3b
04571 Rötha, DE**

72 Inventor/es:
BARNSTEDT, DIRK

74 Agente/Representante:
ARIAS SANZ, Juan

ES 2 654 392 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

Procedimiento para la separación de sustancias sólidas planas y tridimensionales en un flujo de producto a granel

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y un procedimiento para la separación de sustancias sólidas planas y tridimensionales en un flujo de producto a granel con sustancias sólidas ligeras, medianas y pesadas, especialmente con un procedimiento que conduce a la separación en alto grado del producto a granel en sustancias sólidas planas y tridimensionales.

10 Un dispositivo y un procedimiento de este tipo se conocen en el estado de la técnica por el documento EP0546442-A2 que expone el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 11.

15 Este dispositivo y el procedimiento para la separación de una mezcla de materiales con diferentes pesos específicos presentan un dispositivo de suministro para suministrar la mezcla de materiales, estando dispuesto al final del dispositivo de suministro un tambor rotatorio en el que incide la mezcla de materiales de distinta densidad y se separa entre dos dispositivos transportadores. Entre el dispositivo transportador y el tambor rotatorio está dispuesto un dispositivo de soplado de aire que sirve para separar, durante la caída de la mezcla de materiales, las fracciones relativamente ligeras de las fracciones relativamente pesadas. Este documento describe además una disposición de varios tambores rotatorios, cuyos ejes están dispuestos de forma inclinada hacia abajo. Entre los distintos tambores
20 está dispuesto respectivamente un dispositivo de soplado, de manera que al final de la disposición, las fracciones ligeras de la mezcla de materiales deben estar separadas totalmente de la mezcla de materiales.

Además, un dispositivo de este tipo se conoce en el estado de la técnica por el documento DE202009011601U1. En este documento se describe un dispositivo para la separación de sustancias planas y tridimensionales y/o de
25 sustancias sólidas ligeras y pesadas con un tambor giratorio, cuya superficie lateral presenta perforaciones. Lo especial de este dispositivo consiste en que el volumen interior del tambor está dividido en dos zonas (D, E) con volúmenes de tamaño comparable, presentando una zona de volumen (D) una depresión ($p_i < p_a$) y la otra zona de volumen (E) una sobrepresión o presión atmosférica ($p_i \geq p_a$), siendo p_i la presión dentro de las zonas D y E y p_a la presión atmosférica.

30 Otra invención similar se dio a conocer por el documento DE9306556-U1, cuyo volumen interior está dividido en 4 sectores, existiendo en un sector una depresión y en el sector opuesto una sobrepresión por la que se expulsan soplando piezas que se han quedado enganchados.

35 Además, en el documento DE3726808A1 se describe un procedimiento con un tambor tamiz en el que se introduce un tubo de aspiración de manera que prácticamente en el volumen interior total del tambor se genera una depresión, como consecuencia de la que las piezas planas quedan adheridas a la superficie del tambor tamiz. En la zona inferior del tambor tamiz, estas piezas se eliminan de la superficie de tambor mediante dos dispositivos rascadores. El rascado de las piezas individuales es apoyado por un recubrimiento adicional que está dispuesto en el interior del
40 tambor, ceñido a la pared de tambor, y que en el lado terminal está provisto respectivamente de una arista de estanqueización, de manera que la depresión en el interior del tambor tamiz no puede repercutir a través de la superficie del recubrimiento, con lo que se pretende reducir el efecto de adherencia de las distintas piezas.

Además, por el documento DE9204985-U1 se describe un dispositivo para clasificar las sustancias de valor
45 reutilizables de desechos sintéticos y compuestos en el sistema de gestión de residuos dual. El dispositivo contiene un tambor clasificador que en la superficie lateral presenta perforaciones, estando dispuesta la superficie lateral de forma ligeramente inclinada axialmente. Además, el tambor clasificador está soportado de forma giratoria y por fuera está flanqueado por toberas de aspiración de aire, por lo que el material a clasificar, situado dentro del tambor, se hace adherirse en parte a la pared interior del tambor y se queda adherido a la pared interior del tambor, hasta que
50 el material a clasificar ha llegado a un punto de vértice y después se cae en el tambor clasificador a una cinta transportadora longitudinal, por lo que se produce una separación entre piezas de desecho planas y tridimensionales. A continuación, los objetos caídos a la superficie de transporte de la cinta transportadora se separan además del flujo transportado que llega, por toberas de soplado de distinta intensidad, en diferentes partes de desechos.

55 Otro dispositivo de separación para la separación de materiales de distinto tamaño se dio a conocer por el documento DE4335401C2. Este dispositivo de separación presenta un tambor rotatorio, cuyas paredes de tambor están dotadas de aberturas, por las que a causa de su tamaño pueden pasar materiales que a continuación detectan, por órganos de control con sensores, los diferentes materiales y hacen que las toberas de aire o
60 empujadores separen de forma selectiva los materiales. Los dispositivos y procedimientos conocidos por el estado de la técnica, generalmente, son relativamente costosos tanto en cuanto a su fabricación como en cuanto a su funcionamiento y tienen problemas con el grado de separación requerido. Además, se conocen instalaciones de clasificación en el sector del reciclaje para la separación de materias primas reutilizables de materiales de entrada, que vuelven a incorporarse al ciclo de materiales. Dispositivos conocidos para la separación de las sustancias
65 sólidas mencionadas anteriormente en instalaciones de tratamiento son los llamados aparatos NIR, separadores, clasificadores oblicuos, separadores balísticos y clasificaciones manuales.

5 Todos los sistemas y procedimientos conocidos y empleados hasta ahora tienen más o menos el defecto de que el grado de separación del producto a granel no satisface del todo a los requerimientos de las instalaciones de incineración de basuras y recicladores de materias de valor, porque frecuentemente las sustancias sólidas de gran superficie resultan difíciles de separar. Además, las instalaciones conocidas son muy costosas en su adquisición y tienen problemas tanto con el grado de separación necesario del flujo de masa como con la seguridad de funcionamiento. Además, en la mayoría de los casos no es posible realizar reequipamientos que se integren perfectamente en el sistema existente.

10 Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento y un dispositivo estructurado según este procedimiento, que sean capaces de superar las dificultades del estado de la técnica y garantizar una mejora del grado de separación del flujo de materiales así como una mayor eficiencia del dispositivo.

15 Este objetivo se consigue con las propiedades caracterizadoras de las reivindicaciones principales. Según la invención, el dispositivo es adecuado para la separación de sustancias sólidas planas y tridimensionales, así como sustancias sólidas ligeras, medianas y pesadas en un producto a granel, que consiste en al menos dos superficies de separación realizadas como tambores con perforaciones en las superficies laterales y dispuestas a una distancia horizontal y vertical predeterminada entre sí, de tal forma que los componentes tridimensionales del producto a granel tocan las superficies de separación sucesivamente en el tiempo, caracterizado por que las al menos dos superficies de separación de tambor soportadas de forma giratoria están cerradas por al menos una superficie frontal y en al menos una superficie frontal está dispuesta al menos una abertura de salida de aire y/o de entrada de aire y por que al menos una pared de separación divide el volumen interior de cada tambor en los volúmenes parciales D, E, variando los volúmenes parciales D y E del tambor por las chapas, presentando la al menos una pared de separación al menos una chapa alargada que está dispuesta de forma deslizable transversalmente con respecto a la pared de separación.

25 Una idea básica de la presente invención en el procedimiento para la separación de sustancias sólidas planas y tridimensionales de un producto a granel consiste en que se disponen horizontalmente y verticalmente una respecto a otra a una distancia (a, b) predeterminada al menos dos superficies de separación, a las que se suministra sucesivamente en el tiempo el producto a granel que ha de ser separado.

30 Según la invención, las al menos dos superficies de separación están realizadas en forma de tambor, estando dividido el volumen de tambor en al menos dos zonas (D, E). Resulta ventajoso si una zona de volumen (D) presenta una depresión ($p_i < p_a$) y la otra zona de volumen (E) una sobrepresión o presión atmosférica ($p_i \geq p_a$), siendo p_i la presión dentro de las zonas DE y E y p_a la presión atmosférica.

35 Otra idea básica consiste en un dispositivo para la separación de sustancias sólidas planas y tridimensionales y/o sustancias sólidas ligeras y pesadas con un tambor giratorio, cuya superficie lateral presenta perforaciones y que se caracteriza por que en el interior del volumen de tambor existe una depresión ($p_i < p_a$), por lo que sustancias sólidas al menos en parte planas en la superficie lateral del tambor de separación a causa del efecto de aspiración que se establece por medio de las perforaciones en el lateral del tambor y las sustancias sólidas adheridas se separan de forma mecánica y/o neumática, siendo p_i la presión dentro del tambor separador y p_a la presión atmosférica.

45 El dispositivo según la invención para la separación de sustancias sólidas de un flujo de masa de diferentes características puede emplazarse como unidad constructiva compacta entre el suministro y el transporte del producto que ha de ser clasificado (transferencia de cinta, expulsión, tambor tamiz, expulsión, acanaladuras vibratorias, expulsión, separadores balísticos etc.).

50 En la presente invención resulta ventajoso que las perforaciones (A, A', A'') en la superficie lateral del tambor pueden adoptar formas que pueden elegirse a discreción.

Otra ventaja consiste en que las formas de las perforaciones son redondas, ovaladas, estelares, en cruz, alargadas, cuadradas, rectangulares, triangulares o presentan una mezcla de todas las formas mencionadas.

55 Otra ventaja consiste en que la sección transversal transversalmente con respecto al eje longitudinal del tambor es esferoidal, poligonal, preferentemente redonda.

Según la invención, los tambores están soportados de forma giratoria, estando dispuesto el soporte de manera ventajosa de forma anular en la zona de la periferia del contorno del tambor.

60 Según la invención, la división del espacio interior del tambor está formado por al menos una pared de separación.

En una variante ventajosa, la al menos una pared de separación presenta en las zonas marginales hacia el lateral del tambor juntas que separan las dos zonas de presión (zona de sobrepresión, zona de depresión) entre sí.

65 Además, según la invención, al menos una superficie frontal del tambor está cerrada y al menos una superficie frontal presenta una abertura de salida de aire y/o de entrada de aire.

También resulta ventajoso que la al menos una pared de separación está fijada a al menos una barra de tracción que se extiende dentro del tambor separador a lo largo de la longitud total del tambor.

5 Otra ventaja consiste en que al menos una superficie frontal del tambor está fija y no rota, presentando las superficies frontales en el contorno soportes que soportan el lateral de tambor de forma giratoria.

Además, resulta ventajoso que por debajo del tambor están dispuestos al menos dos dispositivos de recogida que reciben el producto transportado separado.

10 Además, según la invención, la velocidad de giro del lateral de tambor puede elegirse libremente, por lo que se consigue una clasificación adicional del flujo de material.

Además, resulta ventajoso que en el lateral del tambor, en un punto adecuado, está dispuesta una corona dentada para el accionamiento del tambor.

15 También resulta ventajoso que la tubuladura de salida de aire está unida al canal de salida de aire del soplador y que la tubuladura de entrada de aire está unida al conducto de presión del soplador.

Asimismo, resulta ventajoso que las presiones en las zonas parciales (D, E) pueden ajustarse de manera variable.

20 Además, resulta ventajoso que las paredes de separación presentan dentro de los tambores en sus lados más próximos a los lados frontales al menos un elemento de rosca que está unido a al menos un lado frontal del tambor.

Otra ventaja consiste en que en al menos un lado frontal del tambor está dispuesta una mirilla.

25 También resulta ventajoso que las dos superficies de separación (tambores) están dispuestas una encima de otra y que detrás de las superficies de separación está dispuesto un elemento guía.

30 Según la invención, al menos una chapa alargada de un material discrecional, por ejemplo acero o materia sintética ha de disponerse de forma deslizante transversalmente con respecto a la pared de separación para poder variar los volúmenes parciales dentro de los tambores.

Otra ventaja consiste en que la distancia entre el lateral de tambor y el dispositivo transportador puede ajustarse de forma variable.

35 Más características ventajosas figuran en las reivindicaciones subordinadas y la descripción detallada.

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de dibujos. Muestran

- 40 la figura 1 una representación esquemática en perspectiva del dispositivo (1) con tres cintas transportadoras (4, 4', 5) y dos superficies de separación (2, 2') dispuestas una detrás de otra que están realizadas como tambores;
- la figura 2 una vista en planta esquemática desde arriba del dispositivo (1);
- la figura 3 un alzado lateral esquemático del dispositivo (1);
- 45 la figura 4 una vista en planta esquemática desde arriba de un lado frontal (9) de las dos superficies de separación (2, 2'), dispuestas una detrás de otra, con una tubuladura de entrada de aire y de salida de aire (7, 8);
- la figura 5 una vista en planta esquemática desde arriba del lado frontal (13) con los grupos de accionamiento (10, 10') de las superficies de separación (2, 2');
- 50 la figura 6 una representación esquemática en perspectiva de un tambor (2);
- la figura 7 una representación esquemática en sección transversal con respecto al eje longitudinal (12) del tambor (2);
- la figura 8 un alzado lateral esquemática de dos superficies de separación (2, 2') que están dispuestas una encima de otra, estando dispuesto lateralmente al menos un elemento de desviación (...);
- 55 la figura 9 una representación isométrica en perspectiva de dos superficies de separación (2, 2') que están fijadas a la construcción de deslizamiento;
- la figura 10 un alzado lateral de dos superficies de separación (2, 2') que están fijadas a dos bridas con una construcción de deslizamiento;
- 60 la figura 11 muestra un alzado lateral esquemático de la superficie de separación (2) de un tambor que está fijado a la construcción de deslizamiento (32).

La figura 1 muestra una representación esquemática en perspectiva del dispositivo 1 con tres cintas transportadoras 4, 4', 5 y dos superficies de separación 2, 2' dispuestas una detrás de otra que están realizadas como tambores. Las superficies de separación 2, 2' realizadas como tambores están dispuestas entre las dos cintas transportadoras 4, 4'. Transversalmente con respecto a la línea central de las cintas transportadoras 4, 4', por debajo de las superficies de separación 2, 2' está dispuesta una cinta transportadora 5 adicional que recibe una cantidad parcial separada de las

sustancias sólidas del producto a granel 3 y la suministra a un lugar de almacenaje no representado. La totalidad del producto a granel 3 en primer lugar se suministra a la primera superficie de separación 2 que realiza una primera separación del producto a granel 3, durante la que las sustancias sólidas más grandes y más pesadas de la masa son segregadas por una parte por la fuerza de gravedad y, por otra parte, como consecuencia del modo de acción del primer tambor 2. Esta cantidad parcial más pesada cae a la cinta transportadora 5. La cantidad parcial más ligera del producto a granel 3 es alcanzada por la 2ª superficie de separación 2' y se vuelve a someter al proceso de clasificación. Por debajo de la segunda superficie de separación 2' está dispuesta una chapa de desviación 6 que guía a la cinta transportadora 5 los componentes del producto a granel 3' que caen. Sin embargo, después del primer proceso de separación en la primera superficie de separación 2, el grado de separación del producto a granel 3 frecuentemente no es completo, de manera que se debe postconectar otro proceso de separación para aumentar el grado de separación, es decir, que las cantidades parciales expulsadas por soplado como consecuencia de la sobrepresión en el primer tambor 2 llegan a la segunda superficie de separación 2' y se reclasifican allí. Este segundo proceso de separación se produce con la segunda superficie de separación 2', de tal forma que esta recibe las cantidades parciales de tamaño relativamente grande que han quedado y las trata de la misma manera que en el primer proceso de separación, de manera que las cantidades parciales más pesadas ni son recibidas por el segundo tambor 2' y caen directamente a la cinta transportadora 5 a través de la resbaladera 6. Por lo tanto, la segunda superficie de separación 2' vuelve a separar las cantidades parciales más ligeras de superficie grande de las cantidades parciales más pesadas que han quedado, que también se suministran a la cinta transportadora 5. Como resultado, mediante los al menos dos procesos de separación sucesivos en el tiempo se consigue un grado de separación satisfactorio que cumple con los requerimientos de la gestión de residuos. La cinta transportadora 4' también puede realizarse mediante otro dispositivo transportador, por ejemplo, por medio de una corriente de aire.

La figura 2 muestra una vista en planta esquemática desde arriba del dispositivo 1. En esta, se puede ver que las líneas centrales de los dos tambores separadores 2, 2' están situados a una distancia (a) predeterminada en el sentido horizontal. Esta distancia es variable y depende sustancialmente del tipo del producto a granel 3 que ha de ser separado.

La figura 3 muestra un alzado lateral esquemático del dispositivo 1. En esta representación se puede ver claramente la disposición de la chapa de desviación 6 o resbaladera. La chapa de desviación 6 presenta justo por debajo del tambor separador 2' un canto 16 que divide la chapa de desviación en dos secciones 17, 17', estando dispuesta la sección 17 justo por debajo de la superficie del tambor separador 2' en un ángulo predeterminado con respecto a la superficie. La sección 17' inferior conduce el material separado al dispositivo transportador 5.

La figura 4 muestra una representación esquemática de las superficies de separación 9, 9' de los dos tambores separadores 2, 2' en las que están dispuestas las tubuladuras de entrada de aire 7, 7' y tubuladuras de salida de aire 8, 8'. En el presente ejemplo de realización, la tubuladura de entrada de aire 7, 7' tiene un menor diámetro que la tubuladura de salida de aire 8 en el lado frontal 9, 9'. La superficie del lado frontal 9, 9' debe elegirse de tal forma que quedan garantizadas las capacidades de entrada y de salida de aire para las distintas zonas parciales dentro del tambor separador 1. En el presente ejemplo de realización, la tubuladura de entrada de aire 7, 7' debe elegirse más pequeña que la tubuladura de salida de aire 8, 8', ya que el volumen de depresión generalmente debe concebirse más grande que el volumen de sobrepresión. El lado frontal 9, 9' está unido fijamente a una consola de montaje no representada aquí, de manera que el tambor separador 2, 2' puede montarse en cualquier posición. La unidad de accionamiento 10 hace rotar el tambor separador 2, 2' por medio de una rueda dentada 11, 11' que está en engrane con una corona dentada 14, 14' cerrada. En el sentido horizontal pueden ajustarse de forma variable las distancias (a) de los ejes centrales 12, 12'. Lo mismo es válido para las distancias verticales (b) de las líneas centrales 12'', 12''', lo que finalmente es una función del tipo de producto a granel.

La figura 5 muestra una representación esquemática de las superficies frontales 13, 13' de los dos tambores separadores 2, 2' en los que están dispuestos los grupos de accionamiento 10, 10' así como una corona dentada 13, 14' cerrada correspondiente que está unida fijamente al tambor. El accionamiento 10, 10' es un motor que está fijado a una consola 15, 15'.

La figura 7 muestra un ejemplo de realización de los dos tambores separadores 2, 2' con una vista frontal de las tubuladuras de conexión para el aire saliente 8 y el aire entrante 7. El tambor separador 2 está formado por un lateral del tambor y dos superficies frontales 9, 13, presentando el lateral del tambor separador 2 perforaciones A, A', A'' con formas diferentes. El lateral de tambor está soportado en la zona de las superficies frontales 9, 13 por dos soportes 17, 17' que pueden estar realizadas de forma anular. Por consiguiente, el tambor separador 2 asienta sobre dos soportes, cuyos diámetros están realizados de tal forma que en los lados frontales 9, 13 del lateral de tambor existe suficiente superficie para guiar el aire saliente o aire entrante, por medio de tubuladuras de entrada de aire y de salida de aire 7, 8 fijas, al interior del tambor o del interior del tambor al exterior. Las tubuladuras de entrada y de salida de aire están unidas al soplador no representado aquí, estando unida la tubuladura de aire entrante 7 al conducto de presión del soplador y estando unida la tubuladura de salida de aire al conducto de depresión del soplador. Por las superficies frontales 9, 9' no rotatorias, las zonas en el tambor 2 pueden dividirse en una zona de depresión (D) ($p_i < p_a$) y una zona de sobrepresión o presión atmosférica E ($p_i \geq p_a$). Con la tubuladura 8 se aspira aire de la zona de depresión D y por la tubuladura 7 se sopla aire al interior del tambor 2 de la zona de sobrepresión E. El tambor separador 2 se monta de forma fija o ajustable por medio de dos consolas de montaje 18, 18' al final de

una cinta transportadora no representada aquí. Además, el tambor 2 se hace rotar por medio de un accionamiento 10 a través de un rodillo de accionamiento 18. El accionamiento 10 se fija a través de una consola 15 al lado frontal 13 no rotatorio. En este ejemplo de realización, el rodillo de accionamiento 18 se encuentra en el lado exterior del lateral de tambor del tambor separador 2 que ha de ser accionado, por lo que se puede hacer rotar en dos sentidos

5 C. La unidad completa se emplaza con las consolas de montaje 19, 19' en el lugar de uso. Según la aplicación concreta y el uso previsto, el tambor puede accionarse también con otros medios de accionamiento, por ejemplo, accionamientos por correa, cadena, dentado.

La figura 7 muestra una representación en sección transversal al eje de tambor 12. En el presente ejemplo de realización, el volumen de tambor está dividido en dos zonas parciales D, E, siendo la zona parcial D la zona de depresión en la que la presión interior p_i es menor que la presión de aire p_a exterior y en la otra zona parcial E la presión p_i es mayor o igual a la presión atmosférica p_a . En el presente ejemplo de realización, la pared de separación se compone de dos paredes de separación parciales 20, 20' que están fijadas a barras de tracción 21, 21'. Las barras de tracción 21, 21' se extiende a lo largo de la longitud total del tambor separador 1 y está fijadas a las superficies frontales 9, 9' del tambor 2. Las paredes de separación 20, 20' presentan en sus extremos en la zona de la pared de tambor interior juntas 22, 22' que separan entre sí la zona de depresión o de sobrepresión dentro del tambor. Los soportes 17 tienen un diámetro adaptado a las condiciones geométricas.

10

15

La figura 8 presenta un alzado lateral en perspectiva de las superficies de separación 13, 13' de dos superficies de separación que están realizadas como tambores 2, 2'. En esta disposición de las superficies de separación, el deslizamiento horizontal (a) es prácticamente cero y el deslizamiento vertical (b) adopta un tamaño predeterminado que ha de seleccionarse a modo del producto a granel 3. El producto a granel que en esta representación cae sobre el tambor 2 superior se preclasifica conforme al proceso de separación descrito anteriormente, de manera que ciertas piezas pesadas salen volando de la superficie de separación 2 tras un breve tiempo de contacto con la misma, y por un elemento guía 14 experimentan otra dirección. El ángulo $+/-\alpha$ depende del producto a granel y ha de adaptarse conforme al producto a granel 3. El sentido de giro C' igualmente ha de adaptarse a las condiciones específicas del producto a granel.

20

25

La figura 9 muestra una representación en perspectiva de dos tambores 2, 2' dispuestos uno al lado de otro que con respectivamente dos bridas 15, 15' están fijadas de forma separable a una construcción de deslizamiento. Con la construcción de deslizamiento, los dos tambores 2, 2' pueden deslizarse tanto en el sentido horizontal (a) como en el sentido vertical (b) por medio de un mecanismo que no se describe en detalle. El ajuste de las posiciones de los tambores entre sí es necesario para conseguir un mayor grado de separación, ya que las piezas pesadas caen hacia abajo más rápidamente que las piezas más ligeras. La construcción de deslizamiento está equipada con elementos de ajuste 21, 21' hidráulicos o neumáticos que producen el deslizamiento horizontal a de los tambores a lo largo de los carriles guía 23, 23'. En el presente ejemplo de realización, para el deslizamiento vertical b están previstos elementos de ajuste 24, 24 eléctricos que desplazan los tambores a lo largo de los carriles guía 25, 25'.

30

35

La figura 10 muestra un alzado lateral esquemático de los lados frontales de los tambores 2, 2' que están fijados a bridas 15, 15' en la parte del deslizamiento 25, 25'. El volumen interior de cada tambor 2, 2' está dividido por una pared de separación 20, 20' vertical en dos volúmenes parciales D y E. En la zona de los extremos 26, 26' de las paredes de separación 20, 20' están dispuestas aproximadamente de forma transversal con respecto a la superficie de las paredes de separación chapas 27, 28 que presentan en el extremo una junta 29 con las que se estanqueizan las cámaras de depresión y de sobrepresión. Las juntas 29, 29' tocan las paredes interiores de los tambores 2, 2', por lo que se consigue una estanqueización total con respecto al espacio exterior atmosférico. Las chapas 27, 28 pueden deslizarse opcionalmente para variar los volúmenes parciales D, E.

40

45

La figura 11 muestra un alzado lateral esquemático de la superficie de separación (2) de un tambor que está fijado a la construcción de deslizamiento. En el lado izquierdo está dispuesta la tubuladura de conexión 8, 8' para el suministro de aire o la evacuación de aire. En esta representación, en el lado derecho, la unidad de accionamiento 10 está fijada a la brida 15 del lado frontal 13. Además, la brida 15 está unida de forma separable a la construcción de deslizamiento que desplaza la superficie de separación 2 en los sentidos horizontal y vertical por medio de dos elementos de ajuste 24, 24'. En este ejemplo de realización de la invención, en la zona inferior del tambor 2 está dispuesto un dispositivo 30 neumático que en caso de necesidad separa piezas adheridas a la superficie o en las perforaciones A, A', A'', mediante un flujo de aire selectivo a través de toberas 31 o ranuras de flujo. En otro ejemplo de realización, la superficie de separación 2 se separa mecánicamente mediante empujadores que engranan en las perforaciones de la superficie de separación. La unidad de limpieza 30, 30' mecánica / neumática puede disponerse tanto en el exterior como en el interior del tambor.

50

55

La invención tiene una cantidad relativamente grande de posibilidades de ajuste y de realización para mejorar y adaptar el grado de separación de las sustancias sólidas. La variación de la velocidad circunferencial así como el efecto de aspiración y de soplado en el tambor puede ajustarse en cualquier momento sin gasto considerable. El diámetro y la posición del tambor así como el tamaño de abertura o de agujero cambian notablemente el resultado de separación y se adaptan en cuanto al tipo y la cantidad respectivamente a los flujos de masa de sustancias sólidas suministrados.

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) adecuado para la separación de sustancias sólidas planas y tridimensionales, así como de sustancias sólidas ligeras, medianas y pesadas en un producto a granel, que consiste en al menos dos superficies de separación (2, 2') realizadas como tambores con perforaciones (A, A', A'') en las superficies laterales y dispuestas a una distancia (a, b) horizontal y vertical predeterminada entre sí, de manera que los componentes tridimensionales del producto a granel tocan las superficies de separación sucesivamente en el tiempo, en el que
- las al menos dos superficies de separación de tambor (2, 2') soportadas de forma giratoria están cerradas por al menos una superficie frontal (9, 9'); caracterizado por que
 - en la al menos una superficie frontal está dispuesta al menos una abertura de salida de aire y/o de entrada de aire (7, 8) y
 - porque al menos una pared de separación (20, 20') divide el volumen interior de cada tambor en los volúmenes parciales D, E, variando los volúmenes parciales D y E del tambor por las chapas (27, 28);
 - presentando la al menos una pared de separación al menos una chapa (27, 28) alargada que está dispuesta de forma deslizable transversalmente con respecto a la pared de separación (20, 20').
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que las al menos dos superficies de separación (2, 2') realizadas como tambores, a las que están unidos extremos de tambor con una construcción de deslizamiento de lugar (21 a 25), deslizando la construcción de deslizamiento de lugar los tambores (2, 2') en sentido horizontal (a) y vertical (b).
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la sección transversal transversalmente con respecto al eje longitudinal del tambor (2, 2') preferentemente es esférica, poligonal, preferentemente redonda.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte (17) de los tambores (2, 2') está dispuesto de forma anular en la zona de la periferia del contorno del tambor.
5. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una pared de separación (20, 20') presenta juntas (22, 22') en las zonas marginales hacia el lateral de tambor.
6. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una pared de separación (20) está fijada a al menos una barra de tracción (21) que se extiende a lo largo de la longitud total del tambor (2).
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos una superficie frontal (9, 13) del tambor (2) está fija y no rota, presentando las superficies frontales (9, 13) en el contorno soportes (17, 17') que soportan el lateral de tambor de forma giratoria.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tambor (2) presenta en un punto (13) adecuado una corona dentada en el lateral, con la que se produce la rotación del tambor.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las dos superficies de separación (2, 2') están dispuestas una encima de otra y detrás de las superficies de separación está dispuesto un elemento guía (14).
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que para la limpieza de las perforaciones (A, A', A'') en las superficies de separación (2, 2'), en la zona de las superficies de separación está dispuesto un dispositivo (30) mecánico y/o neumático que limpia las perforaciones.
11. Procedimiento adecuado para la separación de sustancias sólidas planas y tridimensionales de un producto a granel con un dispositivo (1) con al menos una primera superficie de separación (2) que se realiza como tambor giratorio con perforaciones (A, A', A'') en las superficies lateral con una velocidad de giro variable, por la que está cerrada al menos una superficie frontal (9, 9'); y a la primera superficie de separación (2) se suministran las sustancias sólidas que han de ser separadas; y al menos una segunda superficie de separación (2') se dispone a continuación de la primera superficie de separación (2), disponiéndose las distancias (a, b) horizontales y verticales de las al menos dos superficies de separación (2, 2') a una distancia variable predeterminada entre sí, a las que se suministra sucesivamente en el tiempo el producto a granel que ha de ser separado; caracterizado por que en al menos una superficie frontal se dispone al menos una abertura de salida de aire y/o de entrada de aire (7, 8), variándose los volúmenes (D, E) efectivos en el interior de los tambores (2, 2'), de tal forma que la división del espacio interior de las superficies de separación de tambor (2, 2') queda formada por al menos una pared de separación (20, 20'); y a la al menos una pared de separación se asigna al menos una chapa (27, 28) alargada, transversalmente con respecto a la pared de separación (20, 20').
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que las distancias (F) entre el lateral de tambor y el dispositivo transportador (4) se eligen de forma variable según el tipo de producto a granel.

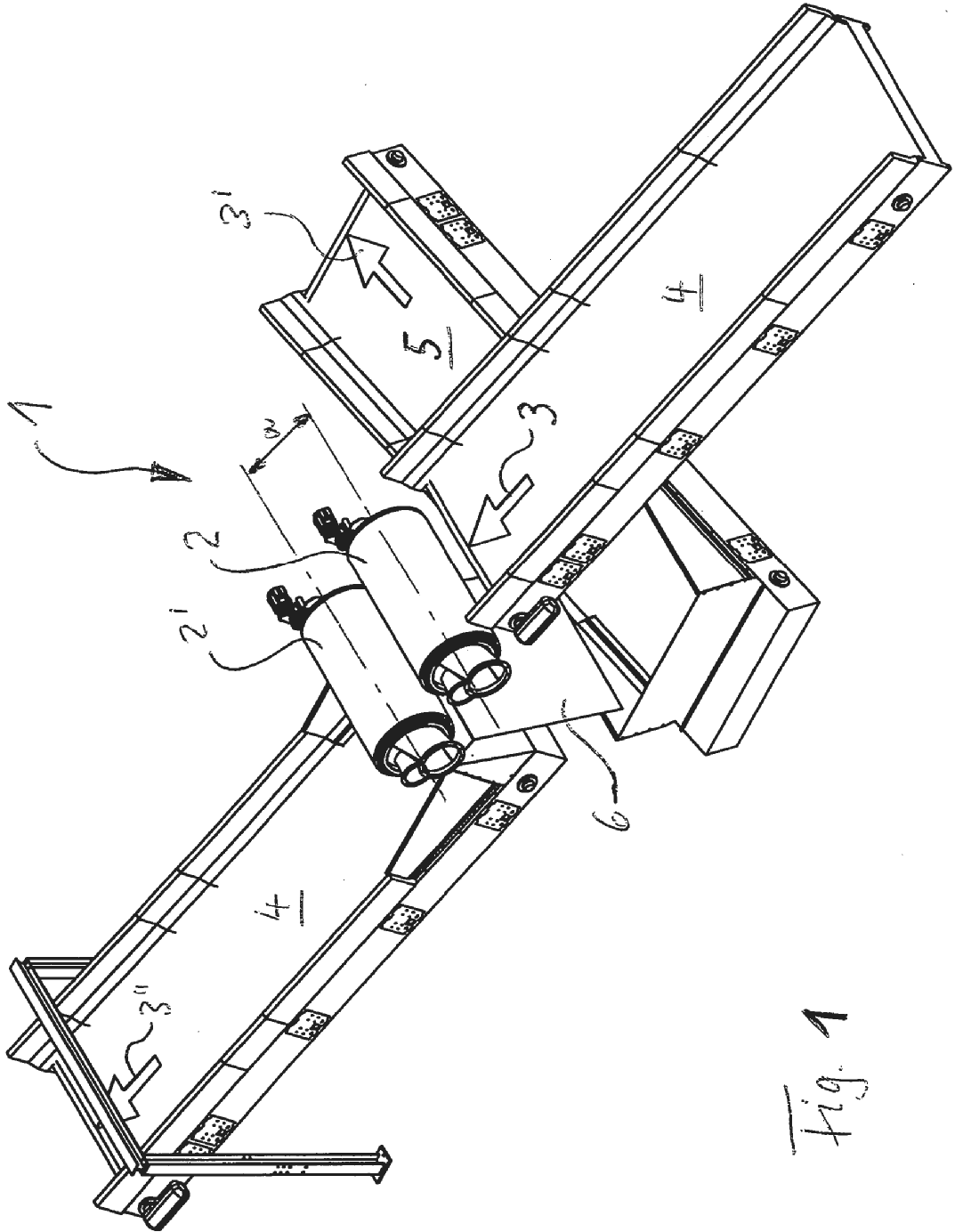
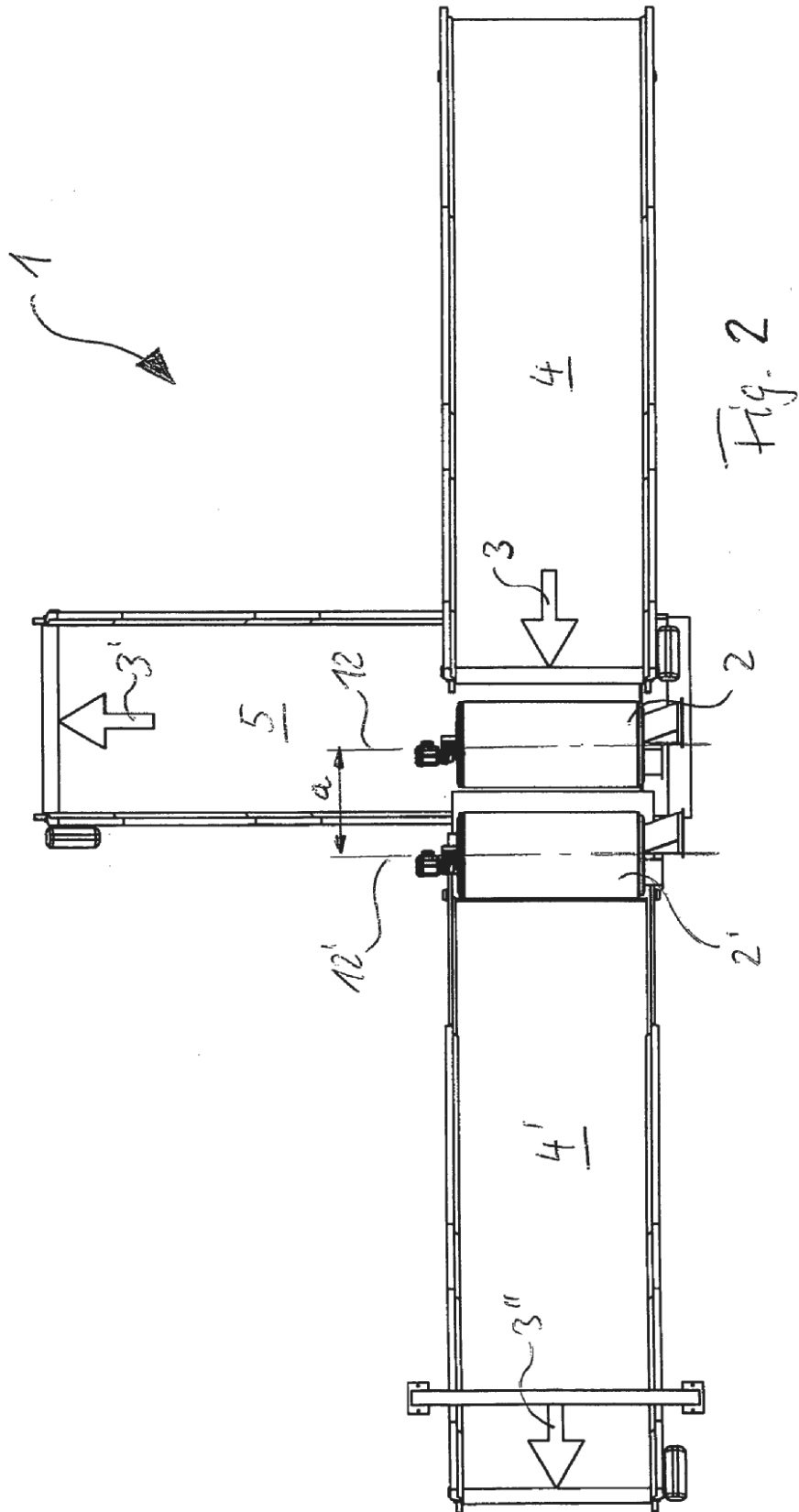
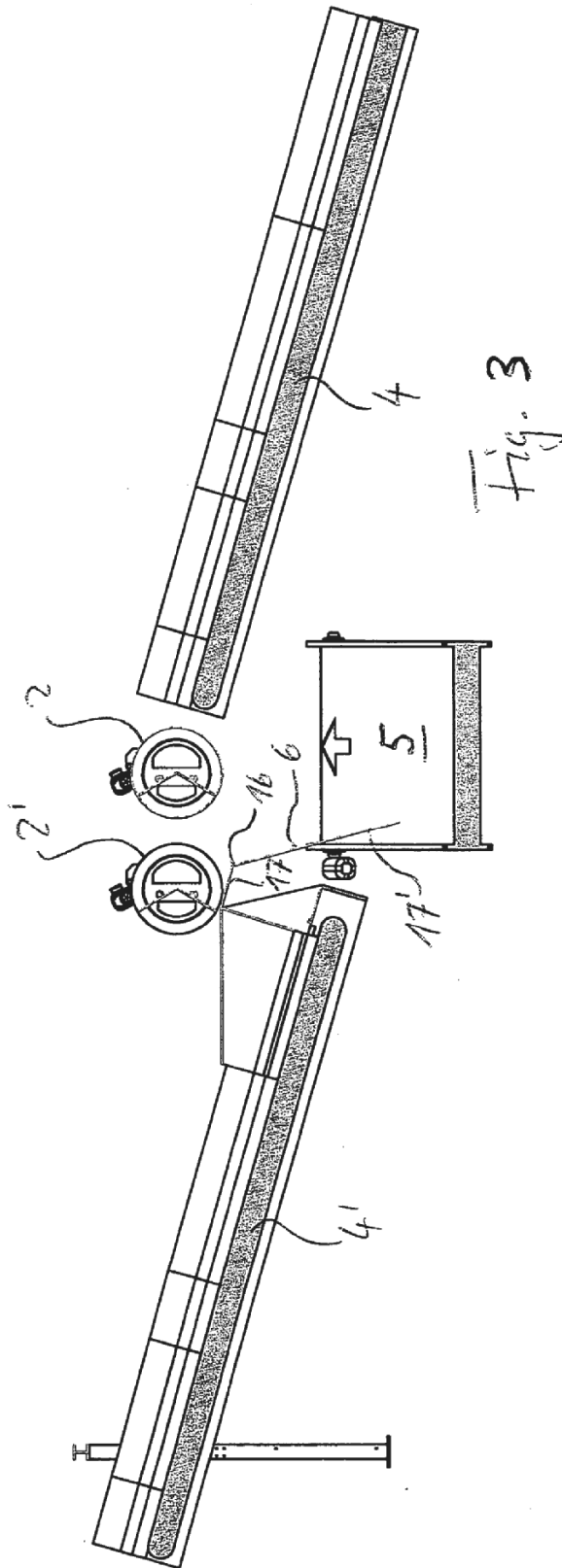
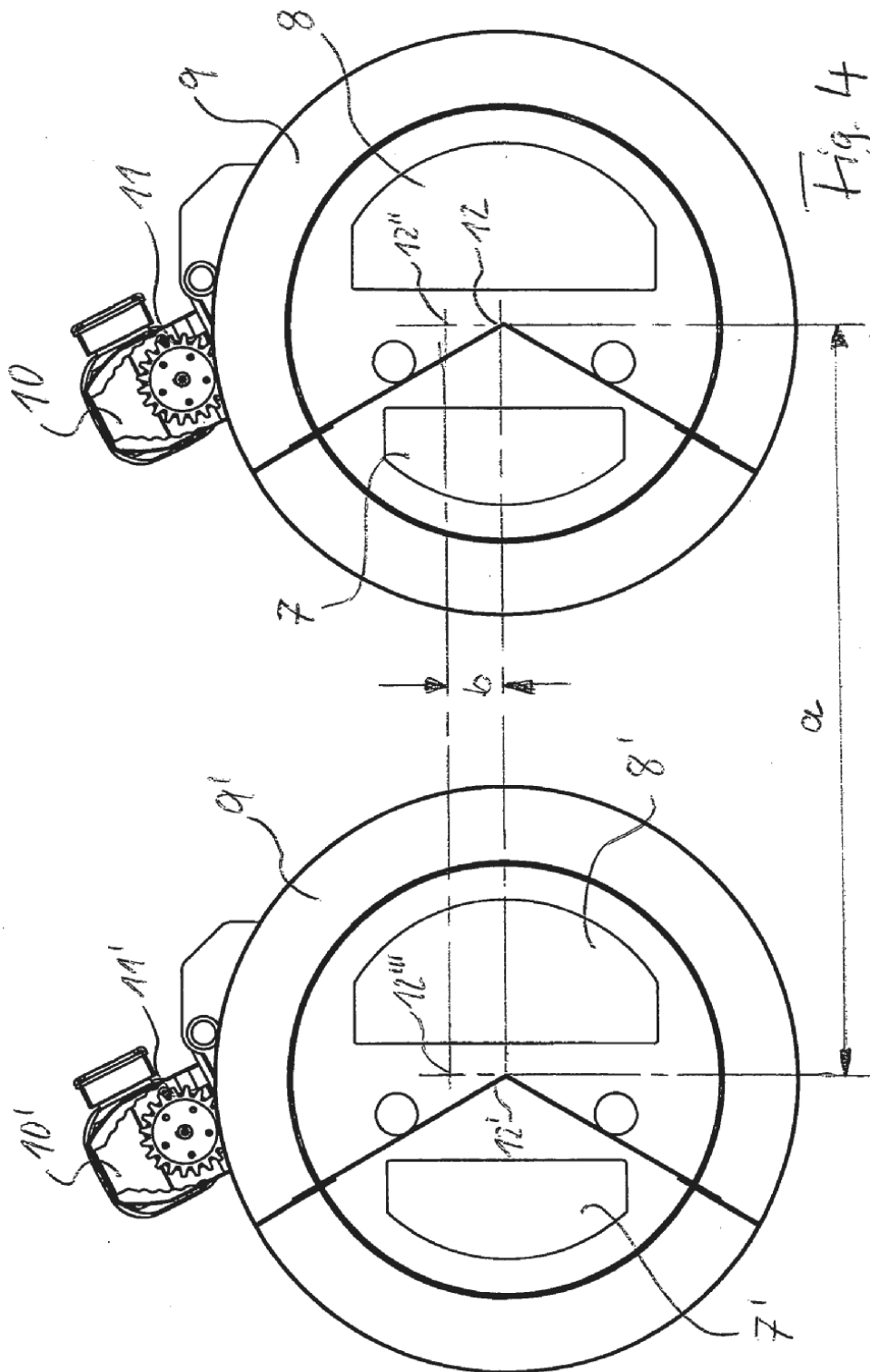


Fig. 1







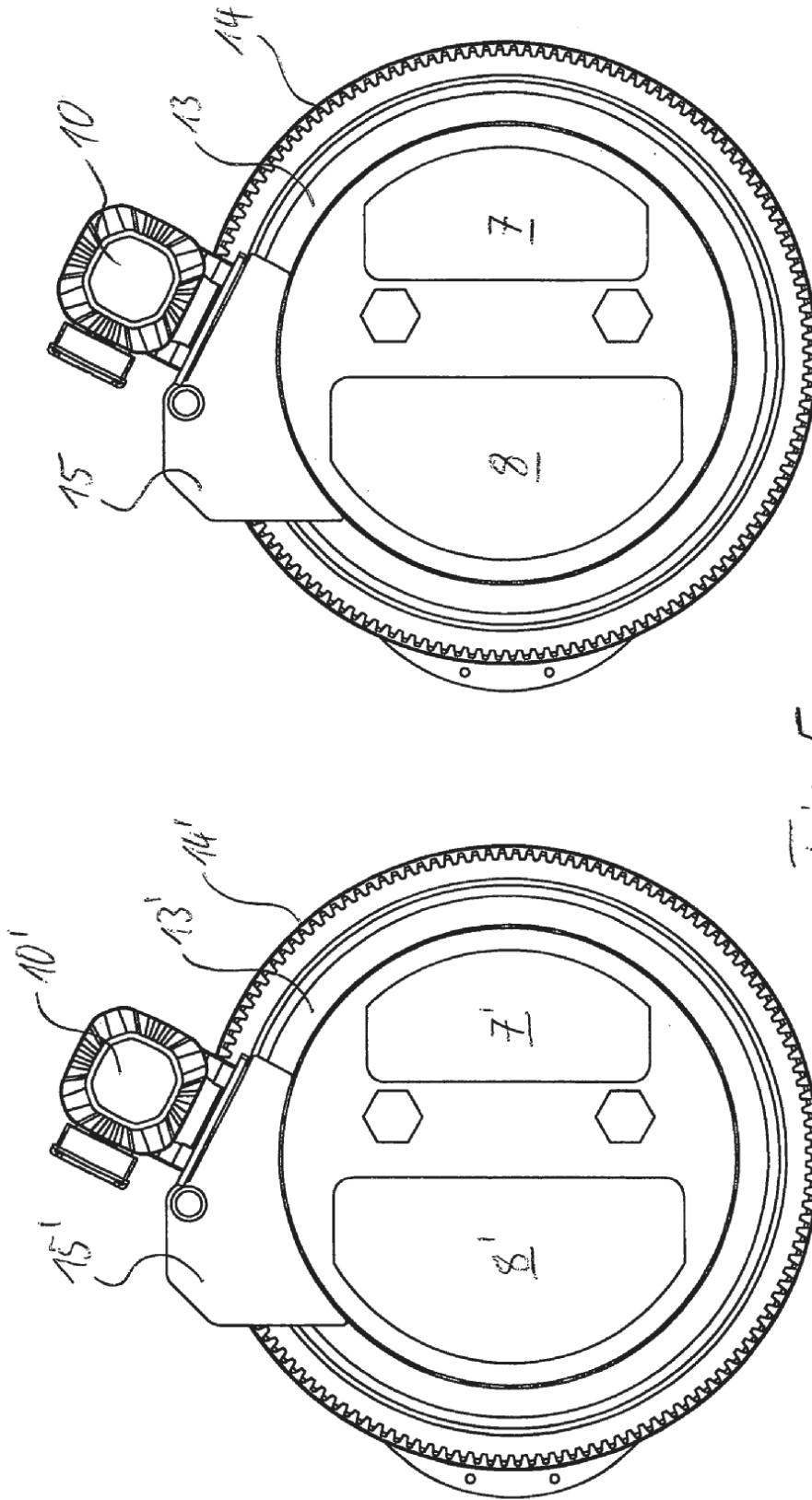


Fig. 5

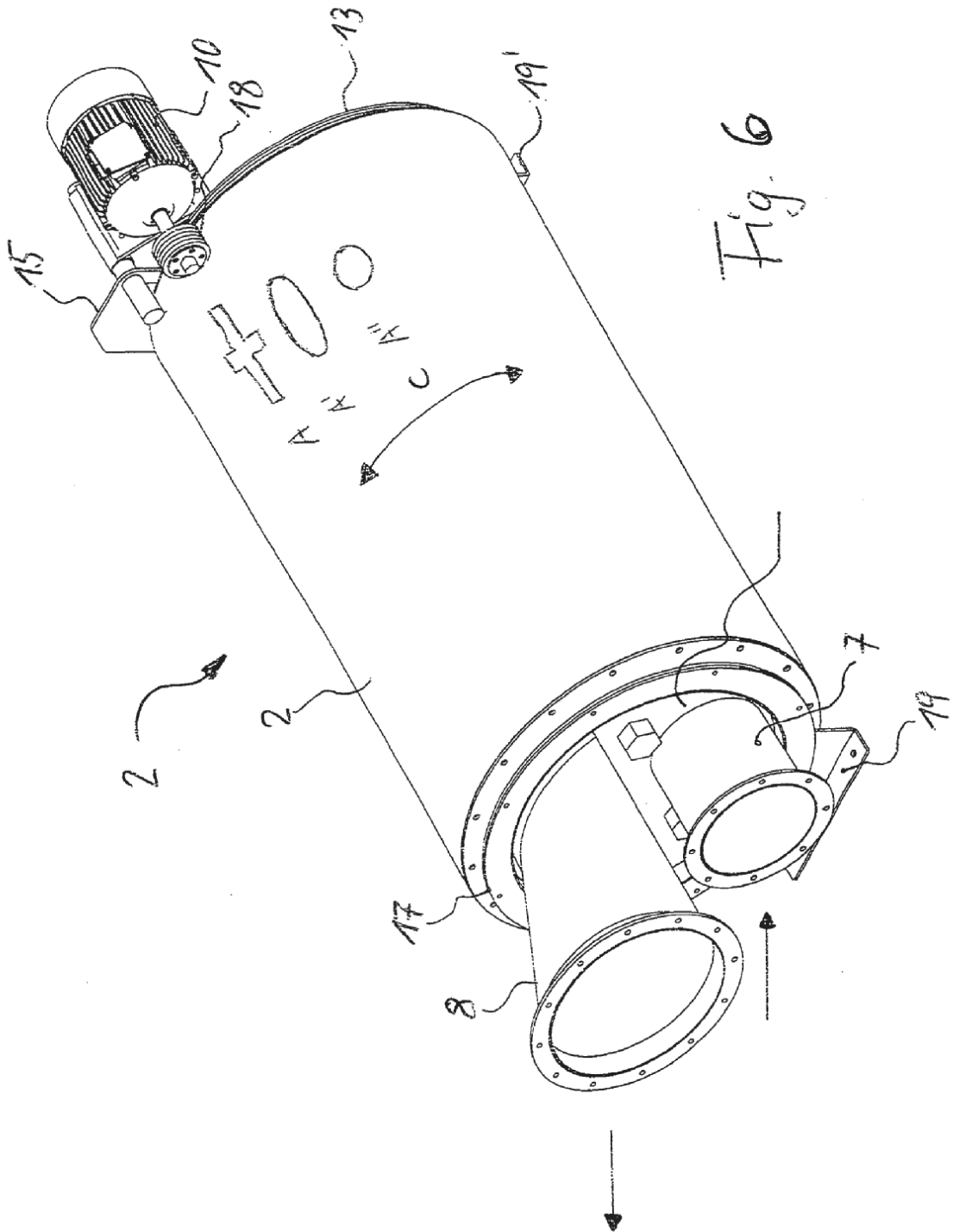


Fig. 6

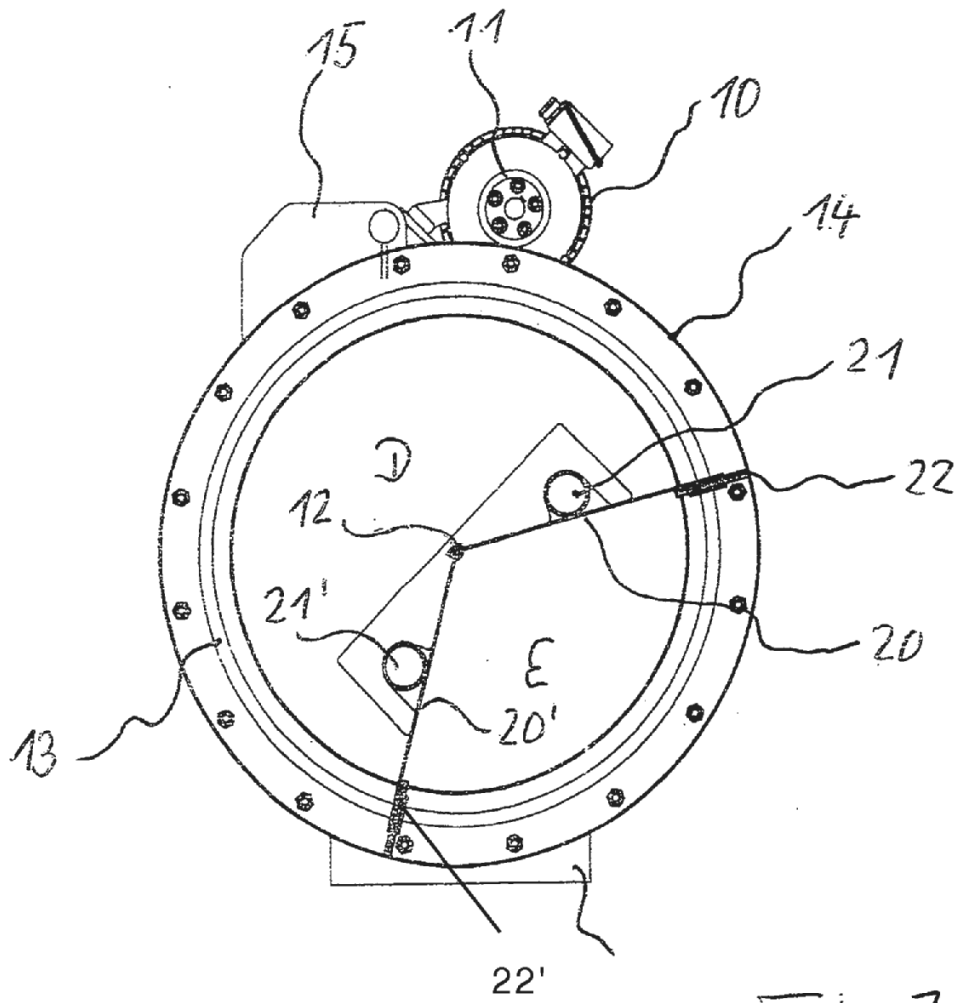


Fig. 7

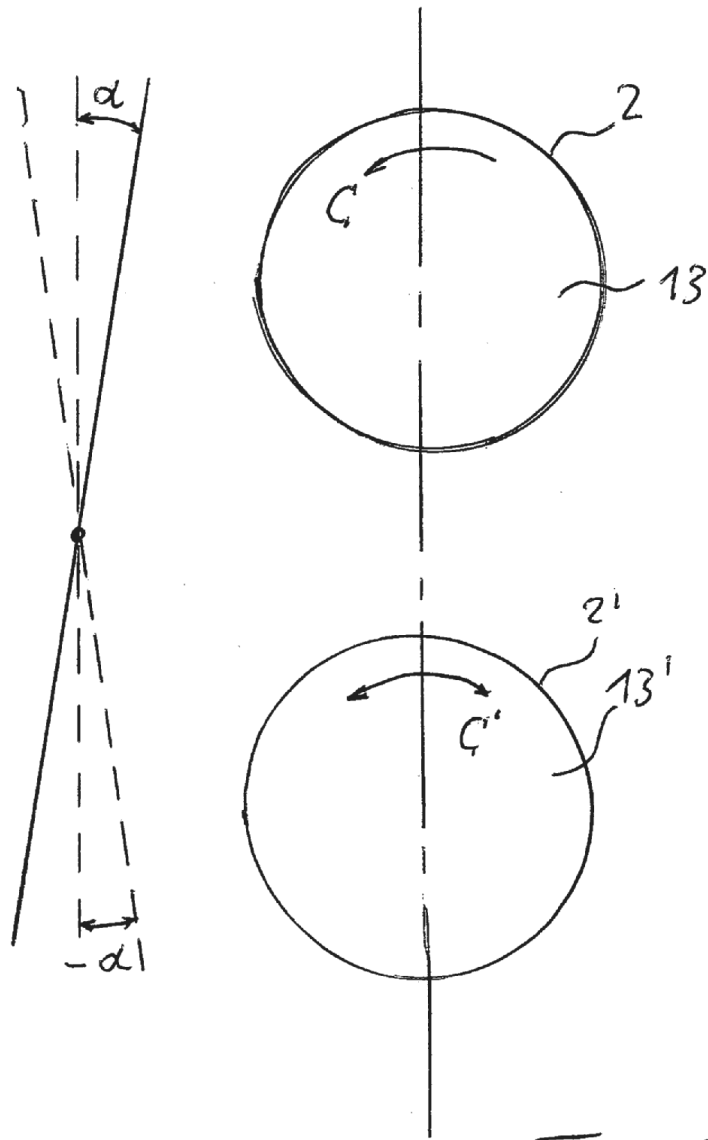


Fig. 8

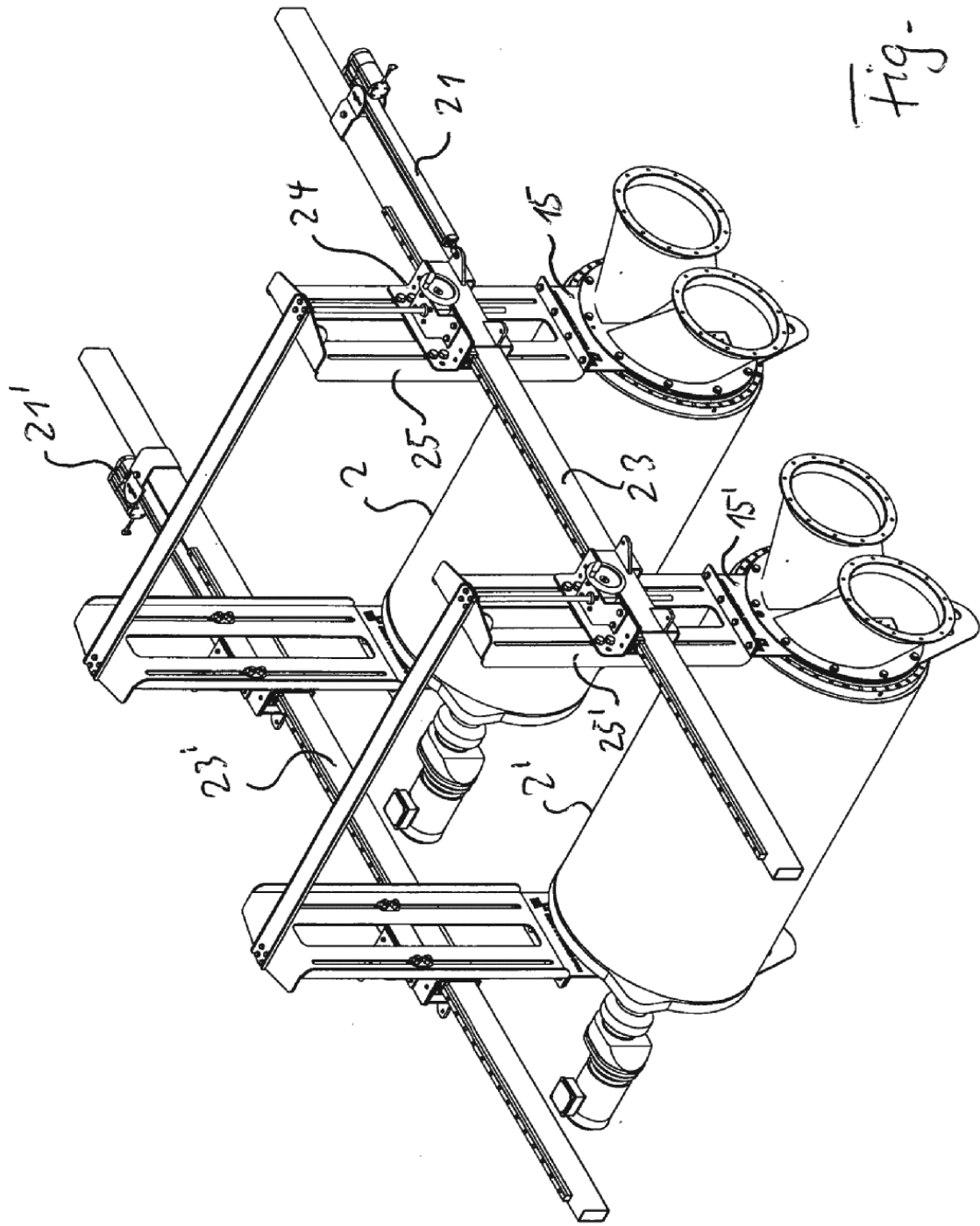
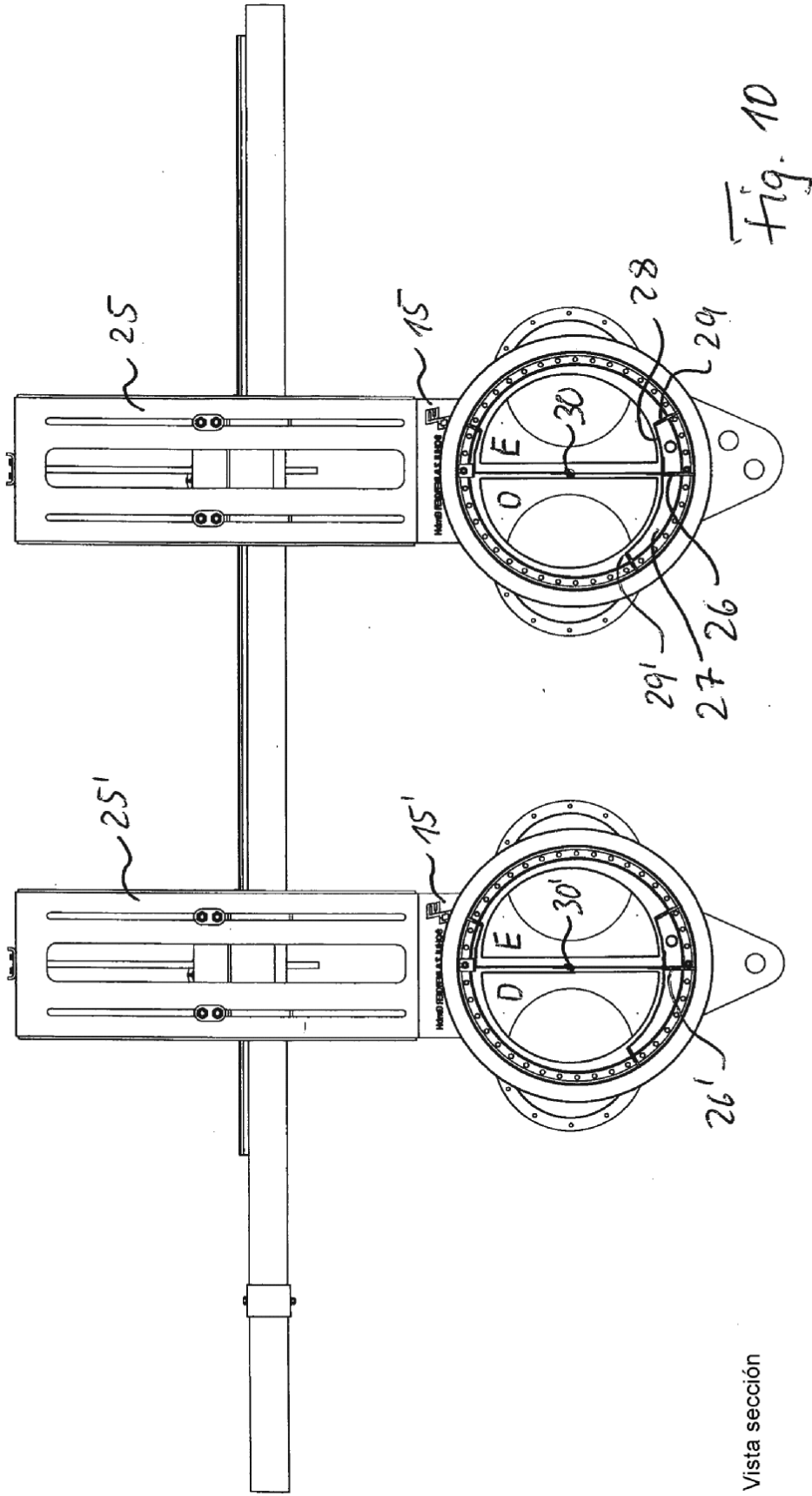


Fig-9

Vista isometría lado de aire



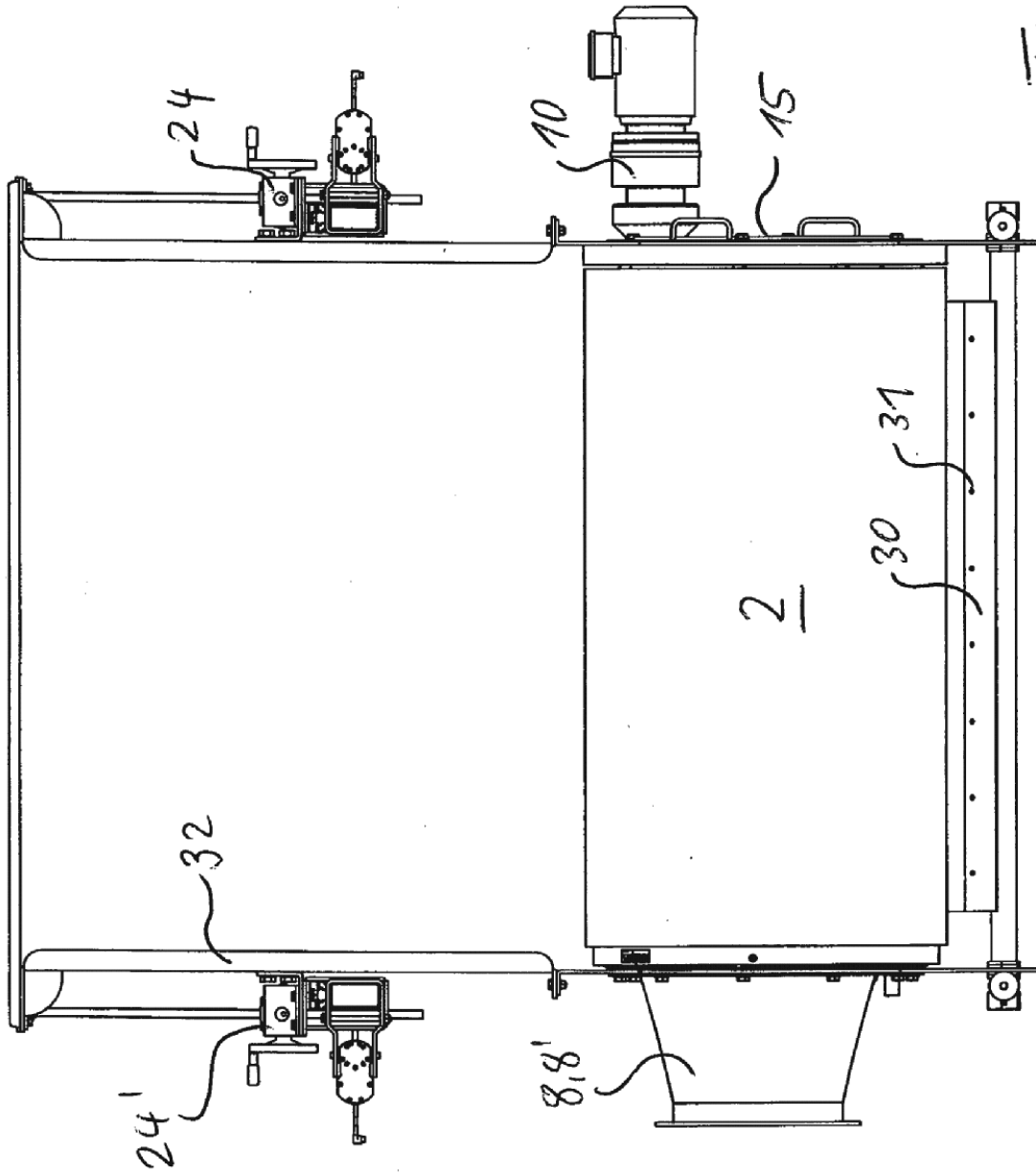


Fig. 11

Vista desde la izquierda