

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 029 586**

51 Int. Cl.:

**B65G 53/46**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.01.2022** **PCT/EP2022/051411**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2022** **WO22157342**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2022** **E 22702649 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** **EP 4281396**

54 Título: **Dispositivo para transportar y dosificar material de alimentación a granel**

30 Prioridad:

**22.01.2021 DE 102021101442**

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

**24.06.2025**

73 Titular/es:

**SIEMPELKAMP MASCHINEN- UND  
ANLAGENBAU GMBH (100.00%)**

**Siempelkampstrasse 75  
47803 Krefeld, DE**

72 Inventor/es:

**NEUMÜLLER, ACHIM;  
ROLL, HELMUT;  
SCHÖLER, MICHAEL;  
SCHÜRMANN, KLAUS y  
KÖFFERS, FABIAN**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 3 029 586 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para transportar y dosificar material de alimentación a granel

**5 Campo de la técnica**

La invención se refiere a un dispositivo para transportar y dosificar material de alimentación a granel con un primer rodillo transportador accionado alrededor de un primer eje de rotación y un segundo rodillo transportador accionado en sentido contrario alrededor de un segundo eje de rotación, que están dispuestos uno al lado del otro dentro de una carcasa en una posición axialmente paralela manteniendo un intersticio de transporte y dosificación, en donde ambos rodillos transportadores presentan en su circunferencia de rodillo elementos transportadores que introducen el material de alimentación, suministrado al dispositivo a través de una entrada de material, en el intersticio de transporte y dosificación y lo transportan como un flujo de material continuo en la dirección de flujo hacia una salida de material.

**15 Estado de la técnica**

En muchos ámbitos, el proceso de producción industrial desde la materia prima hasta el producto final comprende varias estaciones de procesamiento que son recorridas sucesivamente hasta alcanzar las propiedades deseadas del producto. Un ejemplo es el procesamiento de material de alimentación fibroso, en particular material que contiene lignocelulosa como, por ejemplo, virutas de madera, plantas anuales, paja, bagazo y similares, que pasan sucesivamente por las estaciones de procesamiento de pretrituración, lavado, deshidratación, precocción al vapor, cocción, desfibrado, secado y separación. Las fibras obtenidas pueden utilizarse para la obtención de celulosa en la fabricación de papel o como fibras de madera en la fabricación de productos de fibra de madera y materiales derivados de la madera, por ejemplo productos MDF. Lo mismo es aplicable a las materias sintéticas a granel, tales como las virutas de lámina o los granulados, que tras ser lavados, pretriturados y limpiados, por ejemplo, son suministradas a un aglomerador. Por medio de dispositivos de transporte y dosificación adecuados, el material de alimentación es suministrado en la cantidad necesaria por unidad de tiempo a las distintas estaciones de procesamiento.

Como dispositivos de transporte y dosificación adecuados son conocidos, por ejemplo, los transportadores de doble rodillo, cuyos dos rodillos transportadores axialmente paralelos rotan en direcciones contrarias e introducen el material de alimentación en el intersticio entre los rodillos transportadores, pudiendo ajustarse la capacidad de transporte mediante la regulación del número de revoluciones de los rodillos transportadores. Por lo general, con este tipo de dispositivos es posible transportar y dosificar el material de alimentación con suficiente precisión. Sin embargo, surgen problemas en el caso de materiales de alimentación compactos o con tendencia a formar puentes, que son introducidos solo en medida insuficiente en el intersticio entre rodillos por los rodillos transportadores. Pero también pueden resultar problemáticos los materiales de alimentación con una consistencia casi fluida que pasan a través del intersticio entre rodillos de forma no deseada sin la intervención de los rodillos transportadores. En estos casos, ya no es posible una dosificación controlada del material de alimentación simplemente mediante un ajuste adecuado del número de revoluciones de los rodillos transportadores.

Además, el documento DE 260 220 C divulga un dispositivo para vaciar las cámaras de aspiración de los transportadores neumáticos por aspiración, cuyo dispositivo de descarga está configurado como un mecanismo de ruedas de cápsula. Las dos ruedas dentadas del mecanismo de ruedas de cápsula aspiran el material transportado hacia fuera de la cámara de aspiración, impidiendo al mismo tiempo la entrada de aire atmosférico en la cámara de aspiración. Para aumentar la estanqueidad de la cámara de aspiración, una superficie de estanqueización puede ponerse en contacto con las ruedas dentadas desde abajo.

**Sumario de la invención**

Antes estos antecedentes, la invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo para transportar y dosificar material de alimentación a granel, con el que sea posible el transporte controlado y la dosificación exacta de material de alimentación de los tipos y consistencias más diversos.

Este objetivo se consigue mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1.

Formas de realización ventajosas resultan de las reivindicaciones subordinadas.

La idea básica de la invención consiste en poder controlar el flujo de material a través de un dispositivo de acuerdo con la invención en cualquier momento mediante medidas constructivas adecuadas. De acuerdo con la invención, este control no se limita solo al estado operativo del transporte y la dosificación, sino que también incluye una parada del dispositivo, durante la cual el flujo de material debe detenerse al mismo tiempo con la parada de los rodillos transportadores.

La invención consigue esto por la interacción de los elementos transportadores de los rodillos transportadores y el elemento de resistencia al flujo en el intersticio de transporte y dosificación, de acuerdo con la invención, en donde los elementos transportadores introducen el material de alimentación activamente, desde la entrada de material, en el

intersticio de transporte y dosificación entre los rodillos transportadores. Allí, los rodillos transportadores con su camisa de rodillo forman, junto con el elemento de resistencia al flujo, respectivamente zonas espacialmente limitadas en las que el material de alimentación es acelerado por los elementos transportadores a través del intersticio de transporte y dosificación en función del número de revoluciones de los rodillos transportadores.

5 Esto conduce inicialmente a la ventaja de un flujo de material uniforme a través de un dispositivo de acuerdo con la invención, incluso en el caso de material de alimentación compacto o con tendencia a formar puentes, ya que los elementos transportadores primero aflojan el material de alimentación en la entrada de material, antes de que sea alcanzado y transportado al intersticio de transporte y dosificación. De esta manera, se prepara una cantidad suficiente de material de alimentación en la entrada de material para poder alimentar al intersticio de transporte y dosificación una cantidad constante por unidad de tiempo. Como resultado, de esta manera se puede conseguir una dosificación extraordinariamente exacta del material de alimentación dentro de unos límites estrechos mediante la regulación del número de revoluciones del accionamiento de los rodillos transportadores.

15 Al mismo tiempo, cuando la máquina está parada, los rodillos transportadores y el elemento de resistencia al flujo forman una barrera en el intersticio de transporte y dosificación que impide el flujo del material de alimentación a través del dispositivo. De este modo, el material de alimentación que se encuentra corriente arriba del intersticio de transporte y dosificación queda retenido en la entrada de material hasta que se vuelva a poner en marcha el dispositivo.

20 El elemento de resistencia al flujo está configurado preferentemente de tal manera que el flujo de material no solo se frene, sino que también se divida y dirija de manera ventajosa. En este sentido, el elemento de resistencia al flujo tiene dos superficies de guía que se extienden a lo largo de toda su longitud, cuyos bordes longitudinales orientados hacia el flujo de material forman un canto longitudinal común que divide el flujo de material en dos flujos parciales. Preferentemente, el canto longitudinal está situado por encima del plano abarcado por los dos ejes de rotación, por lo que la división se produce en el momento más temprano posible, lo que favorece una división uniforme del flujo de material.

En una variante ventajosa de esta forma de realización, las dos superficies de guía del elemento de resistencia al flujo divergen en la dirección del flujo de material y siguen a una distancia radial la circunferencia de los rodillos transportadores. De esta manera, se garantiza una acción intensa de los elementos transportadores sobre el material de alimentación. Preferentemente, las superficies de guía discurren de forma cóncava en sección transversal para formar un canal de flujo en la zona de interacción con los rodillos transportadores, que se ensancha, se estrecha o permanece sustancialmente constante en la dirección de flujo en función de la posición relativa del elemento de resistencia al flujo con respecto a los rodillos transportadores.

35 De acuerdo con una forma de realización preferente de la invención, es ajustable la posición del elemento de resistencia al flujo en el intersticio de transporte y dosificación, preferentemente su posición vertical con respecto a los rodillos transportadores, a fin de poder modificar la distancia entre las superficies de guía y los rodillos transportadores y, por tanto, la resistencia al flujo ejercida sobre el material de alimentación. En una forma de realización sencilla, esto se hace fijando el elemento de resistencia al flujo al dispositivo con medios de fijación que engranan en orificios alargados. Los equipos de ajuste alternativos están constituidos, por ejemplo, por accionamientos de husillo o cuñas de ajuste con superficies de cuña antagonistas, que se accionan con la ayuda de actuadores, de modo que el elemento de resistencia al flujo pueda ajustarse también durante el funcionamiento de transporte y dosificación.

45 En otra forma de realización de la invención, el elemento de resistencia al flujo está soportado de forma flexible en el dispositivo de tal manera que puede desviarse en la dirección de flujo del material de alimentación en caso de una carga extraordinaria ejercida por el flujo de material. El soporte flexible puede ser elástico, es decir que el elemento de resistencia al flujo vuelve a su posición original tras el fin de la carga extraordinaria. De esta manera, se produce un efecto de autorregulación, en donde el elemento de resistencia al flujo cede en caso de una mayor resistencia al flujo, reduciendo de esta manera la resistencia al flujo ejercida sobre el flujo de material. Alternativamente, el soporte flexible también puede conseguirse mediante una deformación permanente del soporte del elemento de resistencia al flujo. Si el elemento de resistencia al flujo es sometido a cargas extraordinarias, por ejemplo como consecuencia de cuerpos extraños en el material de alimentación, las piezas de soporte se rompen o deforman, permitiendo que el elemento de resistencia al flujo ceda en la dirección de flujo. De este modo se pueden evitar daños mayores en el dispositivo. También están dentro del alcance de la invención las formas de realización en las que un soporte elástico del elemento de resistencia al flujo se combina con un soporte permanentemente deformable.

En una variante ventajosa de la invención, los elementos transportadores están constituidos por púas transportadoras en forma de varilla que sobresalen radialmente de la camisa de rodillo y/o listones transportadores que discurren axialmente sobre la camisa de rodillo y que ejercen un efecto de arrastre sobre el material de alimentación en el curso de la rotación de los rodillos transportadores. Si los rodillos transportadores presentan tanto listones de transporte como púas transportadoras, las púas transportadoras forman preferentemente un saliente que sobresale de los listones transportadores, a fin de conseguir el mencionado aflojamiento del material de alimentación y aumentar el efecto de arrastre.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, la camisa de rodillo de los rodillos transportadores, efectivo

para el transporte y la dosificación, se compone de una secuencia de elementos transportadores que se alternan en la dirección circunferencial, los cuales están dispuestos a lo largo de generatrices a una distancia circunferencial uniforme, y fondos transportadores dispuestos entre ellos. Los fondos transportadores pueden estar formados directamente por secciones circunferenciales de los cuerpos base de los rodillos transportadores, o por fondos separados que descansan sobre los cuerpos base de los rodillos transportadores o están dispuestos a una distancia radial de los mismos. Las secciones circunferenciales de los rodillos transportadores, originadas de este modo, forman en acción conjunta con el elemento de resistencia al flujo zonas de recepción temporales y espacialmente limitadas en las que el material de alimentación se hace pasar a través del intersticio de transporte y dosificación de forma controlada. La ventaja de esta forma de realización consiste en la posibilidad de una dosificación extraordinariamente precisa.

Sin limitarse a esto, la invención se explica con más detalle a continuación con la ayuda de ejemplos de realización que se muestran en los dibujos, siendo divulgadas características y ventajas adicionales de la invención. En la medida de lo posible, se usan signos de referencia idénticos para características idénticas o funcionalmente idénticas de diferentes formas de realización.

### Breve descripción de los dibujos

Muestran

- La figura 1 una vista oblicua de un dispositivo de acuerdo con la invención,
- la figura 2 una sección transversal a través del dispositivo mostrado en la figura 1, en el plano xz,
- la figura 3 una vista oblicua de un rodillo transportador de acuerdo con la invención, a mayor escala,
- la figura 4 una vista oblicua de un elemento de resistencia al flujo de acuerdo con la invención, a mayor escala,
- la figura 5 una vista de una sección parcial del rodillo transportador mostrado en la figura 3,
- la figura 6 una vista detallada de la zona designada por VI en la figura 2,
- la figura 7 una sección transversal a través de una segunda forma de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención con un soporte flexible del elemento de resistencia al flujo, y
- la figura 8 una sección transversal a través de una tercera forma de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención con un equipo de ajuste para el ajuste de altura del elemento de resistencia al flujo.

### Descripción de las formas de realización

Las figuras 1 y 2 muestran una vista general de la estructura de un dispositivo 1 de acuerdo con la invención. El dispositivo 1 tiene una carcasa 4 formada por paredes transversales 2 y longitudinales 3, que tiene una abertura superior 5 y una abertura inferior 6 en el lado opuesto. A la abertura superior 5 puede conectarse una tolva, un canal de alimentación, un embudo o similar para formar una entrada de material. La abertura inferior 6 sirve de descarga de material, a través de la cual el material de alimentación puede ser suministrado, por ejemplo, a un transportador de tornillo o una cinta transportadora o directamente a una máquina de procesamiento como un molino o similar. La dirección de flujo del material de alimentación en el dispositivo 1 se indica mediante las flechas 34.

La carcasa 4 encierra una cámara de transporte y dosificación 7, en la que están dispuestos un primer rodillo transportador 9 accionado alrededor de un primer eje de rotación 8 y, en posición axialmente paralela, un segundo rodillo transportador 11 accionado en sentido contrario alrededor de un segundo eje de rotación 10. Los árboles de accionamiento 12 de los rodillos transportadores 9, 11 se sujetan en cojinetes giratorios en las paredes transversales 2 y están acoplados respectivamente a un accionamiento con control de número de revoluciones. Para mayor claridad, el cojinete giratorio y el accionamiento no se muestran en las figuras 1 y 2. Los sentidos de giro opuestos de los dos rodillos transportadores 9, 11 están ilustrados por las dos flechas 13, 14.

La figura 2 muestra en particular la disposición relativa de los dos rodillos transportadores 9, 11 entre sí. Puede observarse que el primer eje de rotación 8 y el segundo eje de rotación 10 abarcan un plano horizontal 15 en el que el primer rodillo transportador 9 y el segundo rodillo transportador 11 están situados de forma opuesta entre sí en toda su longitud axial a una distancia libre, manteniendo al mismo tiempo un intersticio de transporte y dosificación 16.

En el intersticio de transporte y dosificación 16 se extiende, de forma axialmente paralela a los ejes de rotación 8, 10 y de forma autoportante entre las paredes transversales 2, un elemento de resistencia al flujo 17 en forma de barra que está sujeto en el intersticio de transporte y dosificación 16 de forma ajustable en altura perpendicularmente al plano 15 por medio de un equipo de ajuste.

El diseño del elemento de resistencia al flujo 17 de acuerdo con la invención resulta sobre todo de una vista conjunta de las figuras 4 y 6, que muestran que los extremos opuestos del elemento de resistencia al flujo 17 están provistos respectivamente de una placa de cabeza 18, orientada de forma axialmente perpendicular, con taladros de fijación 35.

- 5 Para la fijación ajustable en altura del elemento de resistencia al flujo 17, los taladros de fijación 35 están alineados con los orificios alargados 31 que discurren verticalmente en las paredes transversales 2 (figura 1). Por medio de tornillos de fijación que se extienden a través de los orificios alargados 31 y los taladros de fijación 35, el elemento de resistencia al flujo 17 puede fijarse a la carcasa 4 en la posición de altura predeterminada con respecto al plano 15.
- 10 En la zona entre las placas de cabeza 18, el elemento de resistencia al flujo 17 tiene una sección transversal constante, formada por un perfil hueco o macizo con una primera superficie de guía 19 que está orientada hacia el primer rodillo transportador 9, y una segunda superficie de guía 20 que está orientada hacia el segundo rodillo transportador 11. Con su borde longitudinal superior, las dos superficies de guía 19, 20 forman un canto longitudinal 21 común que está situado por encima del plano 15 y está orientado centralmente entre los dos rodillos transportadores 9, 11 en sentido
- 15 contrario a la dirección de flujo 34, en dirección a la abertura superior 5. Por otro lado, los bordes longitudinales 22 inferiores opuestos asimismo discurren paralelamente al eje a una distancia mutua entre sí por debajo del plano 15. De ello resulta un curso las dos superficies de guía 19, 20 divergente desde el canto longitudinal superior 21 hacia los bordes longitudinales 22 inferiores, de modo que el elemento de resistencia al flujo 17 tiene una sección transversal en forma de cuña. Sin limitarse a ello, en el presente ejemplo de realización, el curso de las superficies de guía 19, 20
- 20 sigue sustancialmente una trayectoria circular alrededor de los ejes de rotación 8, 10 (figura 6).

La estructura constructiva de los rodillos transportadores 9, 11 se muestra en particular en las figuras 2, 3, 5 y 6. En consecuencia, los rodillos transportadores 9, 11 tienen un cuerpo base 23 cilíndrico macizo o hueco con una sección transversal circular en el presente ejemplo de realización, siendo igualmente adecuadas las secciones transversales

25 poligonales equiláteras, como por ejemplo una forma hexagonal u octogonal. Las púas transportadoras 26 dirigidas radialmente se extienden desde la superficie envolvente 24 del cuerpo base 23 con una distancia circunferencial o angular uniforme, por ejemplo de 30° o 45° o 60°, a lo largo de generatrices 25. Las púas transportadoras 26 de una línea envolvente 25 común mantienen una distancia axial mutua b. Por ejemplo, la distancia axial b puede ser de 40 mm o menos. Las púas transportadoras 26 de dos líneas envolventes 25 contiguas en dirección circunferencial pueden

30 estar dispuestas con un desplazamiento axial entre sí o estar situadas en líneas circunferenciales comunes. Las púas transportadoras 26 están formadas, por ejemplo, por varillas de material resistente al desgaste y están atornilladas o soldadas al cuerpo base 23. Los extremos libres de las púas transportadoras 26 pueden ser romos o estar configurados como canto o punta.

35 Cada rodillo transportador 9, 11 tiene además una camisa de rodillo 27 dispuesta coaxialmente al eje de rotación 8, 10 y efectivo para transportar y dosificar el material de alimentación, que como en el presente ejemplo de realización circunda el cuerpo base 23 a una distancia radial, pero también puede estar total o parcialmente en contacto con la superficie envolvente 24 del cuerpo base 23 o estar formada directamente por la superficie envolvente 24 del cuerpo base 23.

40 Con respecto a la sección transversal del rodillo, la camisa de rodillo 27 está compuesta alternando por listones transportadores 28 y fondos transportadores 29 que discurren respectivamente a lo largo de toda la longitud axial de un rodillo transportador 9, 11. Los listones transportadores 28 se extienden entre o a lo largo de las púas transportadoras 26 de una línea de camisa 25, a la que están fijados rígidamente. Con sus bordes longitudinales

45 radialmente interiores, los listones transportadores 28 están firmemente unidos a los bordes longitudinales de los fondos transportadores 29, de modo que resulta un contorno cerrado en la circunferencia de la camisa de rodillo 27, con una secuencia alterna de listones transportadores 28 con púas transportadoras 26 y fondos transportadores 29. De esta manera, respectivamente dos listones transportadores 28 contiguos con fondos transportadores 29 situados entre éstos forman alojamientos con forma de artesa en sección transversal y abiertos en dirección al elemento de

50 resistencia al flujo 17, que discurren de forma axialmente paralela y que, en acción conjunta con las púas transportadoras 26, introducen el material de alimentación en el intersticio de transporte y dosificación 16.

La posición relativa de los listones transportadores 28 con respecto a las púas transportadoras 26 se selecciona de modo que las púas transportadoras 26 forman con sus extremos libres respectivamente un saliente radial c que

55 sobresale del borde longitudinal 30 radialmente exterior de los listones transportadores 28 (figura 5). Por ejemplo, la altura radial de los listones transportadores 28 puede estar comprendida entre 3 mm y 30 mm y/o el saliente c puede estar comprendido en un intervalo entre 10 mm y 30 mm.

Los extremos axiales de los rodillos transportadores 9, 11 están formados respectivamente por un disco anular 36, cuya circunferencia interior se asienta coaxialmente sobre la sección de árbol 12 de allí y cuya circunferencia exterior

60 está situada a continuación de la camisa de rodillo 27.

La figura 6 muestra el diseño más cercano del dispositivo 1 en la zona del intersticio de transporte y dosificación 16. Se pueden apreciar las zonas parciales, orientadas una hacia la otra, del primer rodillo transportador 9 y del segundo rodillo transportador 11, respectivamente con un cuerpo base 23, púas transportadoras 26, listones transportadores

65 28 y fondo transportador 29. Durante la rotación de los rodillos transportadores 9, 11, los extremos de las púas

transportadoras 26 describen un recorrido circular que se indica con el signo de referencia 32.

De forma axialmente paralela entre los dos rodillos transportadores 9, 11 discurre el elemento de resistencia al flujo 17 en forma de cuña, cuyo canto longitudinal 21 superior se encuentra por encima del plano 15 y que se extiende con sus superficies de guía 19, 20 a una distancia radial constante  $r$  con respecto a los recorridos circulares 32 hacia la zona situada por debajo del plano 15. Por ejemplo, la distancia  $r$  es de un máximo de 10 mm y se encuentra preferentemente en un intervalo entre 1 mm y 5 mm.

La dimensión del elemento de resistencia al flujo 17 perpendicular al plano 15 es tal que en cada posición de los rodillos transportadores 9, 11 al menos un listón transportador 28 con púas transportadoras 26 está radialmente opuesto a la primera superficie de guía 19 o a la segunda superficie de guía 20. La figura 6 muestra un estado de funcionamiento en el que dos listones transportadores 28 contiguos con púas transportadoras 26 en dirección circunferencial están al mismo tiempo radialmente opuestos a las superficies de guía 19, 20 y de esta manera forman cámaras temporales 33 durante la rotación de los rodillos transportadores 9, 11, en las que el material de alimentación se hace pasar a través del intersticio de transporte y dosificación 16 de forma controlada. En este caso, la distancia circunferencial entre dos listones transportadores 28 contiguos es menor que la dimensión de las superficies de guía 19, 20 entre el canto borde longitudinal superior 21 y los bordes longitudinales 22 inferiores. La dosificación del material de alimentación se realiza mediante un ajuste adecuado del número de revoluciones de los rodillos transportadores 9, 11. Cuando el dispositivo 1 está parado, el elemento de resistencia al flujo 17 y los listones transportadores 28 radialmente opuestos con púas transportadoras 26 forman un obstáculo al flujo que impide el paso no deseado de material a través del intersticio de transporte y dosificación 16.

Las formas de realización mostradas en las figuras 7 y 8 se corresponden en gran medida con las descritas en las figuras. 1 a 6, por lo que, para evitar repeticiones, se hace referencia a lo allí dicho, usando signos de referencia idénticos.

A diferencia, el elemento de resistencia al flujo 17 de acuerdo con la forma de realización mostrada en la figura 7 está soportado de forma flexible en la dirección de flujo 34. Para este fin, el dispositivo 1 tiene al menos un elemento de resorte 37 que está dispuesto entre la carcasa 4 y el elemento de resistencia al flujo 17. Por ejemplo, en la zona de las placas de cabeza 18 puede estar previsto respectivamente un elemento de resorte 37 o el elemento de resorte 37 se extiende a lo largo de toda la longitud axial del elemento de resistencia al flujo 17.

El elemento de resorte 37 comprende una pieza inferior 38 fijada a la carcasa 4 con paredes laterales circunferenciales y una pieza superior 39 fijada al elemento de resistencia al flujo 17 con paredes laterales igualmente circunferenciales, en donde las paredes laterales de la pieza inferior 38 y de la pieza superior 39 están orientadas una hacia la otra y encierran un espacio hueco 40. La distancia entre las paredes laterales de la pieza inferior 38 es menor que la distancia entre las paredes laterales de la pieza superior 39, de tal manera que la pieza inferior 38 y la pieza superior 39 pueden insertarse una dentro de la otra en la dirección de flujo 34, solapándose sus paredes laterales.

El efecto de resorte del elemento de resorte 37 es generado por uno o varios elementos deformables elásticamente 41 que se extienden entre la pieza inferior 38 y la pieza superior 39. Un elemento elásticamente deformable 41 puede estar constituido, por ejemplo, por un resorte helicoidal, un resorte de gas, un material elásticamente comprimible como, por ejemplo, el caucho o similar.

Bajo la acción de una carga elevada sobre el elemento de resistencia al flujo 17, causada por el material de alimentación que fluye o los objetos extraños que contiene, el elemento de resistencia al flujo 17 cede hacia abajo en la dirección de flujo 34. Durante ello, aumenta la distancia entre el elemento de resistencia al flujo 17 y los rodillos transportadores 9, 11 y, como consecuencia, disminuye la resistencia al flujo ejercida sobre el flujo de material. Una vez que ha finalizado el estado de carga extraordinaria, el elemento de resorte 37 devuelve el elemento de resistencia al flujo 17 a su posición original. El guiado del elemento de resistencia al flujo 17 puede realizarse, por ejemplo, a lo largo de los orificios alargados 31, en los que encajan las espigas de guía en el elemento de resistencia al flujo 17.

En lugar de un elemento de resorte 37 elásticamente deformable, el soporte flexible también puede estar formado por una unidad que se deforme permanentemente cuando se supere una carga límite, de modo que el elemento de resistencia al flujo 17 ya no vuelve a su posición original. Con este fin, el soporte flexible puede tener elementos deformables plásticamente o puntos de rotura controlada, no mostrados en detalle, en lugar de los elementos elásticos 41 mostrados en la figura 7.

El objeto de la figura 8 es una forma de realización que se caracteriza por la ajustabilidad selectiva del elemento de resistencia al flujo 17 en el intersticio de transporte y dosificación 16 perpendicularmente al plano 15, por ejemplo para su adaptación a las propiedades del material de alimentación y la optimización de la función de dosificación y transporte del dispositivo 1. Para este fin, entre la carcasa 4 y el elemento de resistencia al flujo 17 está dispuesto un equipo de ajuste 42, por ejemplo, en forma de una unidad cilindro y pistón, cuyo cilindro 34 está fijado a la carcasa 4 del dispositivo 1 y cuyo pistón móvil con vástago 44 está articulado a un eje 45 que se extiende entre las dos placas de cabeza 18. Alternativamente, los dispositivos de ajuste 42 pueden tener un accionamiento de husillo en lugar de la unidad de cilindro y pistón o estar formados por cuñas ajustables horizontalmente que se encuentran una encima de

la otra con sus superficies de cuña inclinadas en direcciones opuestas, en cuyo caso, un ajuste de altura del elemento de resistencia al flujo 17 se realiza mediante un movimiento relativo de las cuñas una respecto a la otra. También en este caso, los orificios alargados 31 pueden formar durante el ajuste una guía del elemento de resistencia al flujo 17, que coopera con las espigas de guía en el elemento de resistencia al flujo 17.

- 5 Aunque no se muestren explícitamente en los dibujos, también están dentro del alcance de la invención las formas de realización en las que la camisa de rodillo 27 está formada directamente por la superficie envolvente 24 del cuerpo base de rodillo 23, o las formas de realización en las que los elementos transportadores están formados únicamente por púas transportadoras 26 o únicamente por listones transportadores 28. Asimismo, la invención abarca
- 10 combinaciones de características de diferentes formas de realización, aunque no se describan explícitamente. Por ejemplo, un soporte flexible del elemento de resistencia al flujo 17 puede combinarse con un equipo de ajuste 42.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para transportar y dosificar material de alimentación a granel, con un primer rodillo transportador (9) accionado alrededor de un primer eje de rotación (8) y un segundo rodillo transportador (11) accionado en sentido contrario alrededor de un segundo eje de rotación (10), que están dispuestos uno al lado del otro dentro de una carcasa (4) en una posición axialmente paralela manteniendo un intersticio de transporte y dosificación (16), en donde ambos rodillos transportadores (9, 11) presentan en su circunferencia de rodillo elementos transportadores (26, 28) que introducen el material de alimentación (34), suministrado al dispositivo (1) a través de una entrada de material, en el intersticio de transporte y dosificación (16) y lo transportan como un flujo de material continuo en la dirección de flujo (34) hacia una salida de material, **caracterizado por que** en el intersticio de transporte y dosificación (16) entre el primer rodillo transportador (9) y el segundo rodillo transportador (11) está dispuesto un elemento de resistencia al flujo (17) que se extiende a lo largo de la longitud axial de los dos rodillos transportadores (9, 11) y que para transportar y dosificar el material de alimentación (34) coopera con los dos rodillos transportadores (9, 11), en donde entre el elemento de resistencia al flujo (17) y el primer rodillo transportador (9) así como entre el elemento de resistencia al flujo (17) y el segundo rodillo transportador (11) se mantiene respectivamente una distancia, y en donde el material de alimentación pasa entre el elemento de resistencia al flujo (17) y los dos rodillos transportadores (9, 11) a través del intersticio de transporte y dosificación (16).
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de resistencia al flujo (17) está configurado en forma de barra con una primera superficie de guía (19) orientada hacia el primer rodillo transportador (9) y una segunda superficie de guía (20) orientada hacia el segundo rodillo transportador (11).
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la primera superficie de guía (19) y la segunda superficie de guía (20) forman respectivamente con su primer borde longitudinal, orientado en sentido contrario a la dirección de flujo (34), un canto longitudinal (21) común.
4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el canto longitudinal (21) está dispuesto corriente arriba del plano (15) abarcado por el primer eje de rotación (8) y el segundo eje de rotación (10).
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** la primera superficie de guía (19) y la segunda superficie de guía (20) divergen en dirección a sus segundos bordes longitudinales (22) orientados en la dirección de flujo (34).
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por que** la primera superficie de guía (19) y la segunda superficie de guía (20) están configuradas de forma cóncava en sección transversal y los recorridos circulares (32) de los elementos transportadores (26, 28) del primer rodillo transportador (9) y del segundo rodillo transportador (11) con la primera superficie de guía (19) y la segunda superficie de guía (20) mantienen una distancia radial  $r$  que permanece constante en el sentido de rotación (13, 14) o aumenta en el sentido de rotación (13, 14) o disminuye en el sentido de rotación (13, 14).
7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la posición del elemento de resistencia al flujo (17) puede ajustarse con respecto a los rodillos transportadores (9, 11), por medio de un equipo de ajuste (42), en la dirección de flujo (34) o en sentido contrario la misma.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el equipo de ajuste (42) comprende orificios alargados (31) y el elemento de resistencia al flujo (17) está fijado al dispositivo (1) por medio de tornillos de fijación (35) que se extienden a través de los orificios alargados (31).
9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el equipo de ajuste (42) comprende un accionamiento por husillo o una unidad de cilindro y pistón (43, 44) que actúa entre el elemento de resistencia al flujo (17) y el dispositivo (1).
10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el equipo de ajuste (42) comprende cuñas de ajuste con superficies de cuña antagonistas que están dispuestas entre el elemento de resistencia al flujo (17) y el dispositivo (1) y que pueden ser ajustados uno respecto a otro.
11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** los elementos transportadores (26, 28) están dispuestos a una distancia circunferencial uniforme a lo largo de generatrices (25) del primer rodillo transportador (9) y del segundo rodillo transportador (11).
12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** los elementos transportadores están formados por listones transportadores (28) y/o púas transportadoras (26) que se extienden radialmente desde la superficie envolvente (24, 27) de los rodillos transportadores (9, 11).
13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** los elementos



transportadores están formados por listones transportadores (28) y púas transportadoras (26), estando las listones transportadores (28) dispuestos entre o a lo largo de las púas transportadoras (26) a lo largo de una línea envolvente (25).

- 5 14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** las púas transportadoras (26) forman un saliente radial a con respecto a las listones transportadores (28).
- 10 15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** la camisa de rodillo (27) efectiva para transportar y dosificar el material de alimentación (34) tiene fondos transportadores (29) adicionalmente a los elementos transportadores (26, 28), y los fondos transportadores (29) se extienden respectivamente entre elementos transportadores (26, 28) contiguos en la dirección circunferencial del rodillo.
- 15 16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado por que** la camisa de rodillo (27) efectiva para transportar y dosificar el material de alimentación tiene una sección transversal poligonal o circular.
- 20 17. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 15 o 16, **caracterizado por que** el primer rodillo transportador (9) y/o el segundo rodillo transportador (11) tienen un cuerpo base (23) cilíndrico y los fondos transportadores (29) están dispuestos radialmente fuera del cuerpo base (23).
18. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado por que** el elemento de resistencia al flujo (17) está soportado de forma flexible en la dirección de flujo (34).

Figura 1

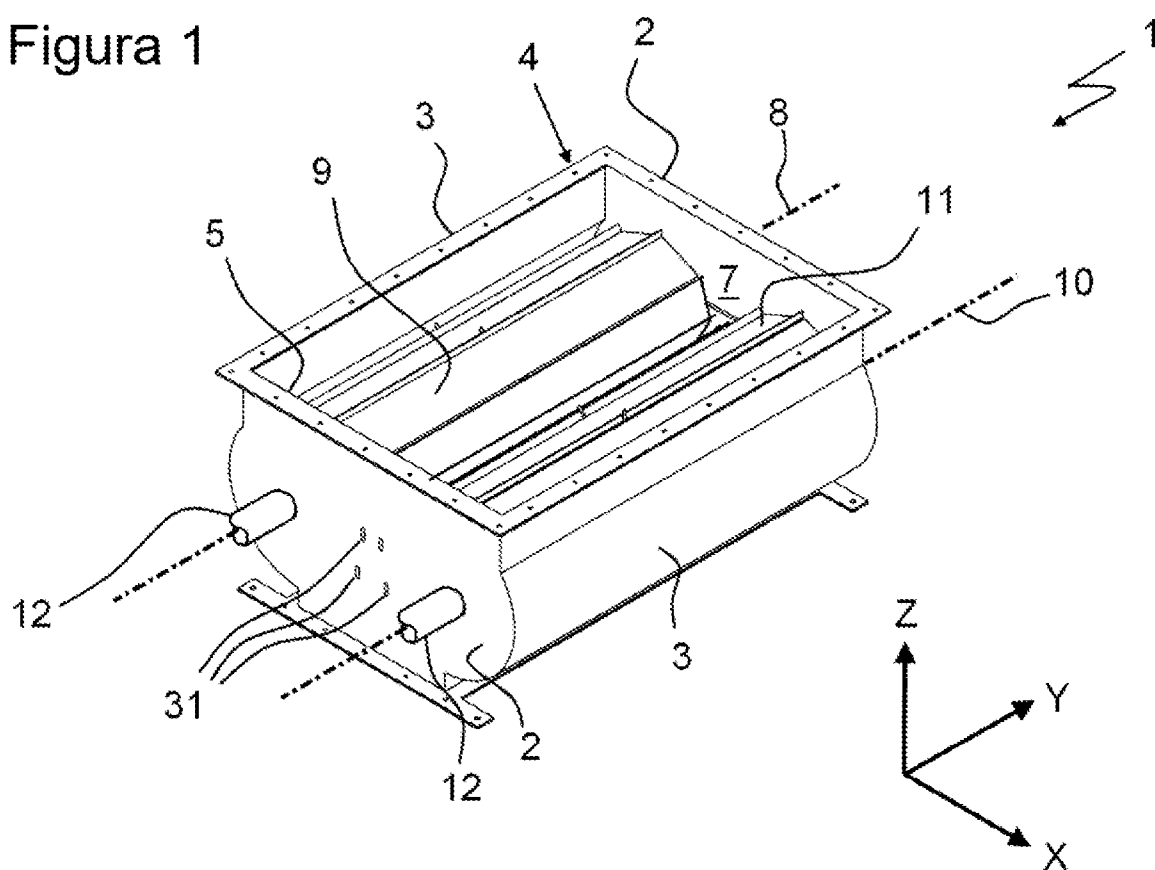


Figura 2

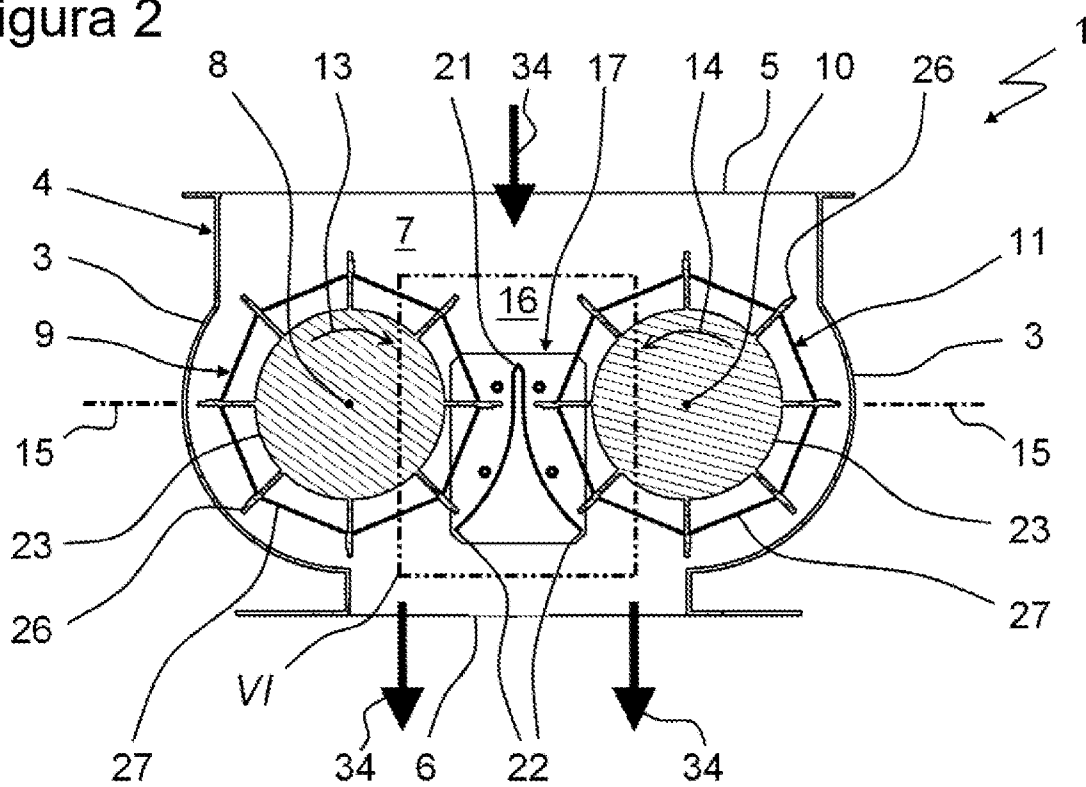


Figura 3

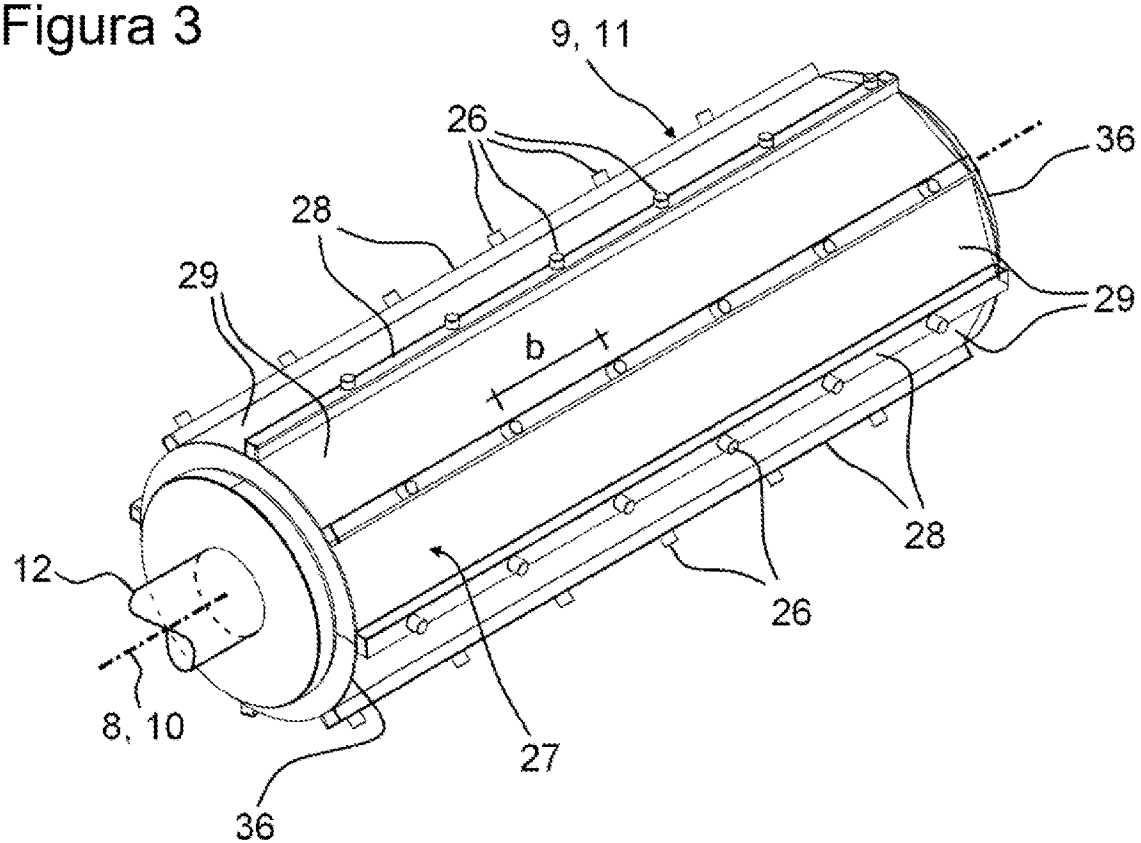


Figura 4

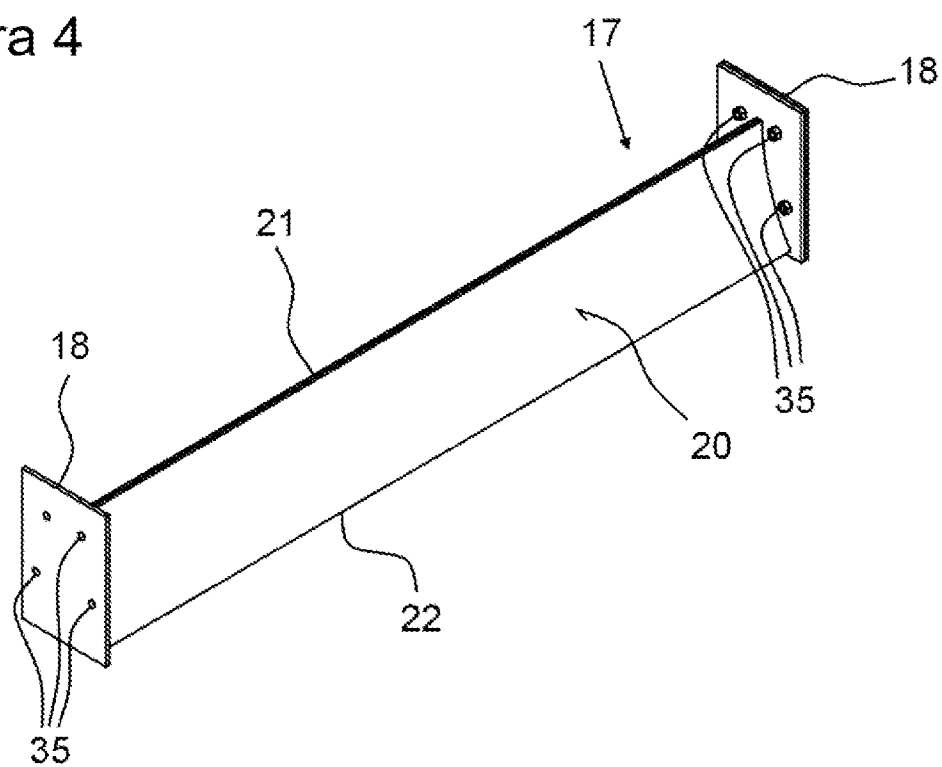


Figura 5

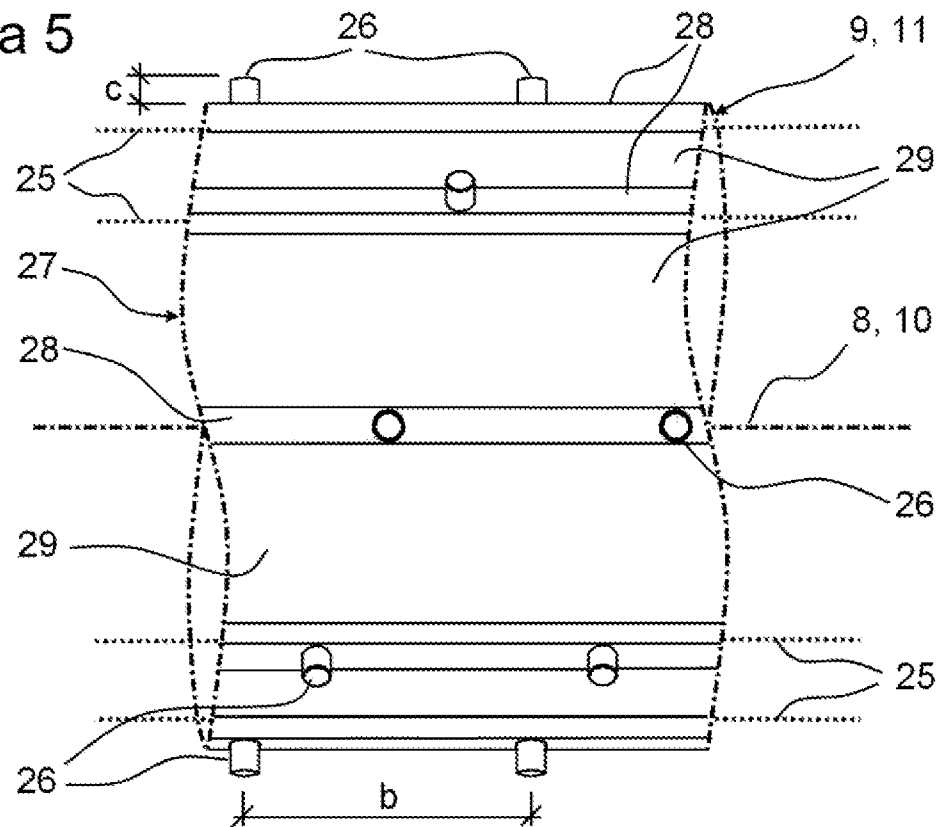


Figura 6

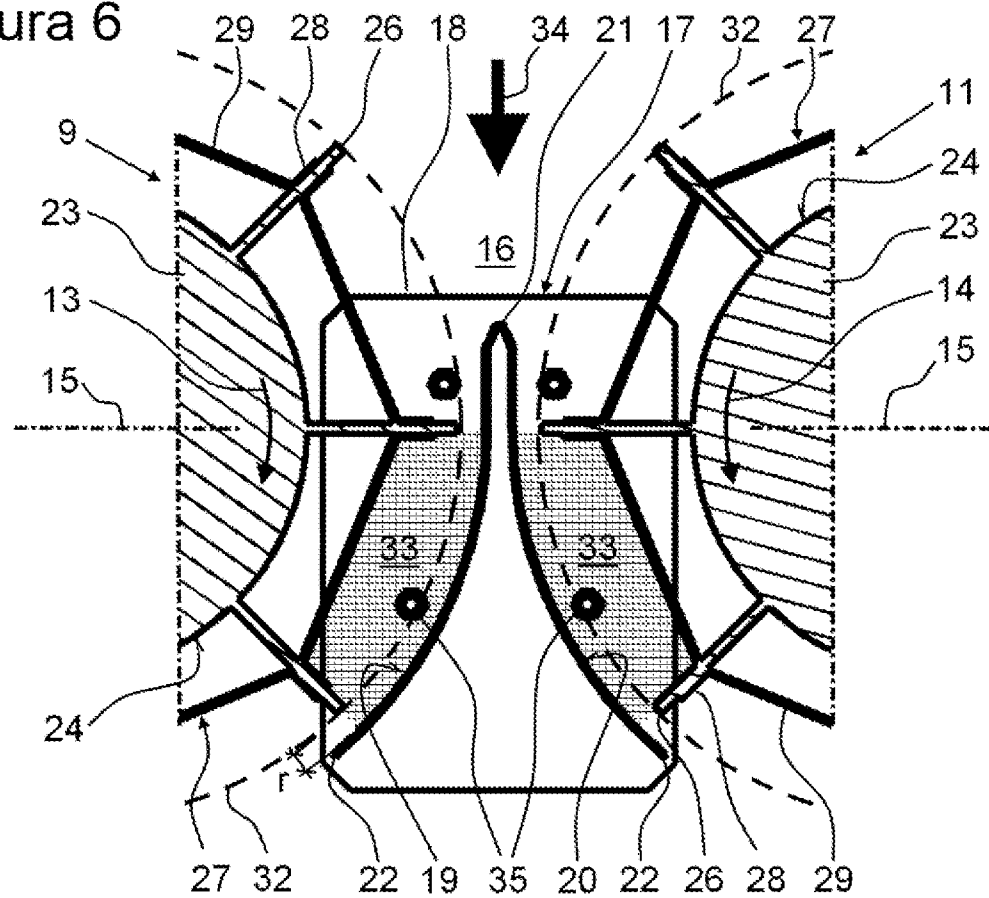


Figura 7

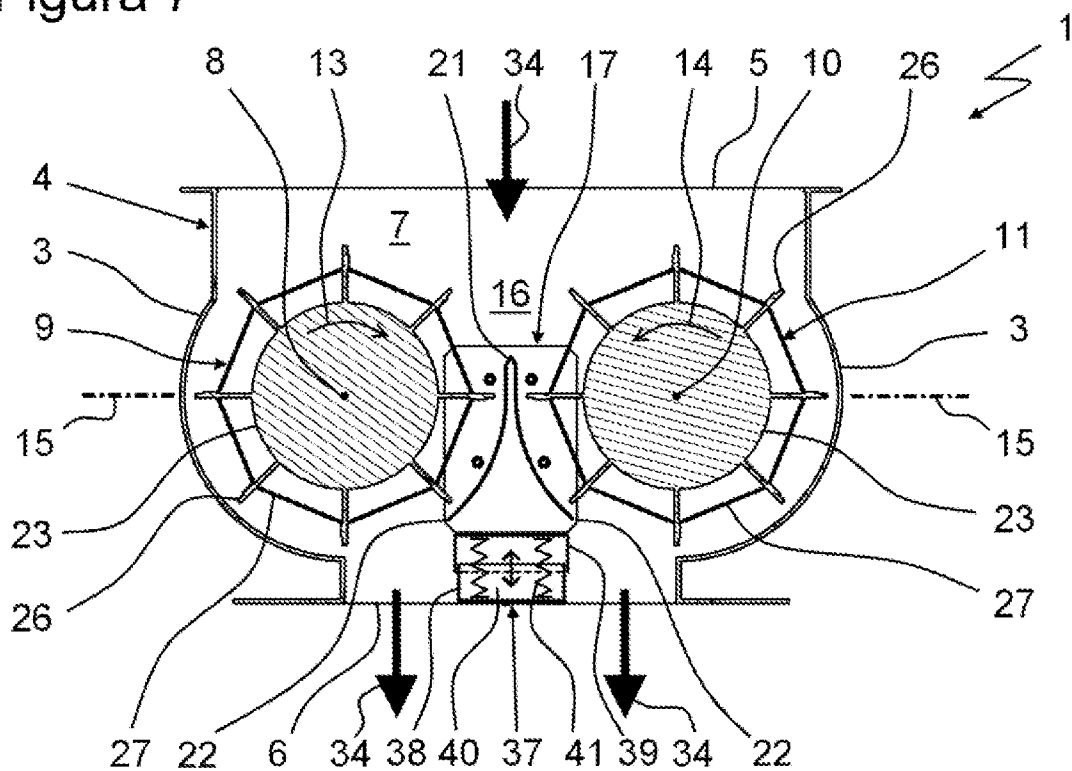


Figura 8

