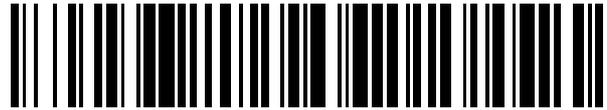


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 969**

51 Int. Cl.:

B65G 19/14 (2006.01)

B65G 19/26 (2006.01)

B65G 35/08 (2006.01)

B65G 19/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2013 PCT/EP2013/073826**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14183811**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2013 E 13802898 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 2996968**

54 Título: **Elemento de transporte y dispositivo de transporte para el transporte de productos a granel**

30 Prioridad:

15.05.2013 WO PCT/EP2013/060046

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

23.01.2018

73 Titular/es:

**BÜHLER GMBH (100.0%)
Eichstätter Strasse 49
92339 Beilngries, DE**

72 Inventor/es:

**KAMPS, ROLF y
KAUFMANN, CHRISTOF**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 650 969 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

Elemento de transporte y dispositivo de transporte para el transporte de productos a granel

La invención se refiere a un dispositivo de transporte y a un elemento de transporte (un arrastrador) para el transporte de productos a granel.

5 Los dispositivos de transporte de este tipo, que son adecuados para el transporte de productos a granel como, por ejemplo, arroz, harina, trigo o maíz, a lo largo, entre otros, de tubos curvados desde una entrada para los productos a granel hasta una salida para los productos a granel, ya se conocen por el estado de la técnica como transportadores de cadena sin fin tubulares o transportadores de retardo con discos.

10 Por el documento US 4, 197, 938 se conoce un transportador para productos a granel que comprende arrastradores a modo de disco. Los arrastradores se disponen en un cable, pudiéndose accionar el cable, que comprende los arrastradores, por medio de una rueda dentada para el transporte de los productos a granel, entre otros, a lo largo de secciones tubulares curvadas desde una entrada hasta una salida. Este dispositivo de transporte ya conocido para productos a granel presenta el inconveniente de que, por ejemplo, si los arrastradores se deterioran durante el funcionamiento, su sustitución resulta complicada, lo que incrementa los gastos de mantenimiento y reduce el caudal
15 medio de productos a granel por el dispositivo de transporte. Además, cuando se utiliza un cable como elemento de tracción con arrastradores montados en el mismo, el ajuste de la longitud, por ejemplo, al acortar o alargar el dispositivo de transporte, no resulta sencillo. Por otra parte, el dispositivo de transporte ya conocido tiene el inconveniente de que no se puede ajustar un nivel de llenado del dispositivo de transporte.

20 Por el documento NL 1025855 se conoce un dispositivo de transporte con varios arrastradores que incluyen un material eléctricamente conductor y/o magnético.

El documento US2007/170043A1 revela un elemento de transporte según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 Por consiguiente, la tarea de la presente invención consiste en evitar los inconvenientes del dispositivo conocido, es decir, en poner a disposición especialmente un elemento de transporte y un dispositivo de transporte con los que sea posible un funcionamiento fiable del dispositivo de transporte con unos costes de mantenimiento reducidos y resultando el dispositivo de transporte económico mientras está en marcha.

Estas tareas se resuelven mediante un elemento de transporte (un arrastrador) y un dispositivo de transporte según las reivindicaciones.

Descripción general del principio de un dispositivo de transporte según la invención

30 Por ejemplo, un dispositivo de transporte comprende un canal de transporte. El canal de transporte se configura especialmente como un tubo de transporte. En el canal de transporte se dispone al menos un arrastrador. En especial, en el canal de transporte se disponen al menos dos arrastradores. El dispositivo de transporte presenta al menos un accionamiento para el accionamiento del al menos un arrastrador para el transporte de productos a granel a lo largo de un eje de canal de transporte. El al menos un arrastrador se dispone suelto, al menos por secciones, en el canal de transporte a lo largo del eje de canal de transporte.

35 Por un "dispositivo de transporte" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, un dispositivo para el transporte especialmente continuo de productos a granel. Por un "transporte continuo" de productos a granel se entiende, en el sentido de la presente solicitud, especialmente también un transporte de este tipo de productos a granel en el que el flujo de productos a granel en el canal de transporte se interrumpe por secciones por medio de arrastradores.

40 Por un "canal de transporte" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, un canal en el que los productos a granel se pueden transportar a lo largo de su eje longitudinal. Por ejemplo, un canal de transporte se puede configurar como ranura abierta o como cuerpo hueco con una sección transversal circular, triangular, rectangular o cuadrada o cualquier otra forma de sección transversal. En especial, el canal de transporte se configura como tubo de transporte con una sección transversal circular perpendicularmente al eje longitudinal del tubo de transporte. Además, el canal de transporte se configura especialmente como un lazo cerrado perimetral.

45 En el sentido de la presente solicitud, por un "eje de canal de transporte" se entiende el eje longitudinal del canal de transporte a lo largo del cual se transportan los productos a granel en caso de un uso conforme a su finalidad.

50 Por un "arrastrador" ("elemento de transporte") se entiende, en el sentido de la presente solicitud, un elemento de este tipo mediante el cual, con un uso conforme a su finalidad, los productos a granel se pueden transportar fundamentalmente de forma paralela al eje longitudinal del canal de transporte mediante el posicionamiento del arrastrador a lo largo del eje longitudinal. El arrastrador se puede disponer especialmente en un cuerpo hueco como, por ejemplo, un tubo de transporte y transportar a lo largo del eje del cuerpo hueco para el transporte de productos a granel a lo largo del eje del cuerpo hueco.

55 Por el término "productos a granel" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, un producto granulado, harinoso o también en trozos que presente una forma que se pueda verter y, en especial, que pueda fluir. Especialmente por productos a granel se entiende el arroz, la harina, los cereales, el trigo, el maíz, las sustancias pulverulentas fluidas y cualquier combinación de las mismas.

- 5 Por una "disposición suelta de un arrastrador al menos por secciones a lo largo del eje de canal de transporte" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, un arrastrador de este tipo que en la sección no se une directamente a un accionamiento; en la sección, un arrastrador de este tipo sólo se mueve a lo largo del eje de canal de transporte por medio de los arrastradores adyacentes dispuestos a lo largo del eje de canal de transporte y/o por medio de los productos a granel que se transportan; por ejemplo, en una sección del accionamiento se ejerce una fuerza sobre un arrastrador fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte, con lo que el arrastrador y los productos a granel en contacto con el mismo se posicionan fundamentalmente paralelos al eje de canal de transporte, moviéndose el arrastrador y/o los productos a granel fuera de la sección del accionamiento del dispositivo de transporte a lo largo del eje de canal de transporte.
- 10 Por la identificación "A y/o B" se entienden, en el sentido de la presente solicitud, las siguientes combinaciones posibles: A; B; A y B; A y ninguna B; B y ninguna A.
- 15 La configuración del dispositivo de transporte con al menos un arrastrador dispuesto suelto en el canal de transporte tiene la ventaja de que es posible llevar a cabo fácilmente una sustitución de, por ejemplo, un arrastrador deteriorado, dado que el arrastrador se dispone suelto en el canal de transporte. De este modo se reducen los costes de mantenimiento, resultando, por consiguiente, el funcionamiento del dispositivo de transporte más eficaz respecto a los costes. Además resulta ventajosa una adaptación a las diferentes longitudes de canal de transporte quitando o añadiendo un arrastrador.
- 20 Especialmente el canal de transporte se configura en forma de S en al menos una vista lateral. Esto tiene la ventaja de que es posible una disposición del dispositivo de transporte, que requiere menos espacio, especialmente en sólo una plataforma; normalmente en el estado de la técnica son necesarias dos o tres plataformas en las que se dispone el dispositivo de transporte.
- 25 El canal de transporte, especialmente el tubo de transporte, puede contener, al menos en la zona de accionamiento, acero o componerse del mismo.
- Preferiblemente el canal de transporte se configura como dispositivo de guía a lo largo del eje de canal de transporte para el arrastrador.
- 30 Por un "dispositivo de guía" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, un dispositivo para limitar el movimiento del arrastrador fundamentalmente perpendicular al eje de canal de transporte.
- Esta configuración del canal de transporte como dispositivo de guía para el arrastrador tiene la ventaja de que el arrastrador sólo puede realizar un pequeño movimiento perpendicularmente al eje de canal de transporte, con lo que se minimizan los daños en el arrastrador durante el funcionamiento.
- 35 Esta configuración del canal de transporte como dispositivo de guía se puede lograr, por ejemplo, presentando la sección transversal central del canal de transporte a lo largo del eje de canal de transporte fundamentalmente una forma congruente respecto a la sección transversal central del arrastrador a lo largo del eje de canal de transporte, de manera que el arrastrador se pueda introducir aún en el canal de transporte y tenga poco juego en una dirección lateralmente respecto al eje de canal de transporte.
- 40 Con especial preferencia, el accionamiento se configura de manera que se pueda ejercer directamente sobre el arrastrador, al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte por medio del accionamiento. Con esta finalidad, el arrastrador puede presentar al menos una superficie de accionamiento sobre la que se pueda ejercer la fuerza citada.
- 45 Ventajosamente, la superficie de accionamiento se configura elástica y se puede componer o estar recubierta, por ejemplo, de plástico o caucho. De este modo se puede conseguir que entre el accionamiento y el arrastrador no sólo exista un contacto puntual, sino también un contacto lineal o incluso un contacto superficial. Además la superficie de accionamiento puede contener acero o componerse del mismo.
- 50 Por la formulación "que se pueda ejercer directamente una fuerza" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, que la fuerza se ejerce sobre el arrastrador correspondiente por medio del accionamiento y no por medio de otros arrastradores dispuestos entre el accionamiento y el arrastrador y/o por medio de los productos a granel.
- Esta configuración del accionamiento tiene la ventaja de que la transmisión de fuerza al arrastrador se puede llevar a cabo de forma fiable incluso en caso de una disposición suelta de los arrastradores.
- 55 Con especial preferencia, el accionamiento encaja al menos por una sección del accionamiento en el canal de transporte para ejercer una fuerza fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte sobre un arrastrador dispuesto en la sección del accionamiento.
- Esto tiene la ventaja de que el accionamiento sólo debe disponerse en una zona parcial del dispositivo, lo que facilita el mantenimiento del dispositivo de transporte y simplifica la configuración constructiva del dispositivo de transporte.
- En especial, la longitud total de los arrastradores dispuestos en el canal de transporte es menor que la longitud del eje de canal de transporte. Preferiblemente, la longitud total de los arrastradores es mayor que la longitud del eje de canal de transporte menos la longitud de la al menos una sección de accionamiento.

Esto tiene la ventaja de que se puede garantizar de forma fiable el accionamiento de los arrastradores en el canal de transporte.

Por "longitud total" de los arrastradores se entiende la extensión máxima efectiva de un arrastrador a lo largo del eje de canal de transporte multiplicada por el número de arrastradores dispuestos en el canal de transporte.

- 5 Si los arrastradores se configuran de diferente forma, por "longitud total" de los arrastradores se entiende la suma de las extensiones máximas efectivas de los arrastradores a lo largo del eje de canal de transporte.

Preferiblemente, el accionamiento se configura de manera que se pueda ejercer una fuerza sobre el arrastrador fundamentalmente en la zona perimetral del arrastrador orientada hacia la pared interior del canal de transporte.

- 10 Por la formulación "que se pueda ejercer una fuerza fundamentalmente en la zona perimetral del arrastrador orientada hacia la pared interior del canal de transporte" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, que el accionamiento actúa con un dispositivo de accionamiento sobre el arrastrador para ejercer fuerza, entrando directamente el dispositivo de accionamiento en contacto con una sección en dirección perimetral del arrastrador.

- 15 Esta configuración tiene la ventaja de que el accionamiento sólo debe encajar en el canal de transporte por la zona de la pared interior, a fin de conseguir el efecto motriz, con lo que se minimizan las colisiones del accionamiento con otras piezas del arrastrador, así como una compresión de los productos a granel.

- 20 Con especial preferencia, el accionamiento se puede elegir o se elige de una lista de los siguientes tipos de accionamiento o de cualquier combinación de los mismos: accionamientos por cadena, accionamientos por correa, engranajes acoplados, engranajes de ruedas dentadas, engranajes helicoidales, accionamientos magnéticos, servoaccionamientos, accionamientos directos. El engranaje acoplado puede configurarse, por ejemplo, como accionamiento de cuatro articulaciones, especialmente como engranaje lineal.

El experto en la materia ya conoce los accionamientos de este tipo. Ventajosamente es posible elegir el accionamiento más adecuado según las necesidades, así como, por ejemplo, las condiciones límite constructivas.

Especialmente se utiliza un engranaje acoplado que ha demostrado resultar especialmente ventajoso en cuanto a su funcionamiento.

- 25 En especial, en caso de utilizar un accionamiento magnético es necesario elegir el material para el arrastrador de forma correspondiente, de manera que mediante los campos alternos magnéticos generados por el accionamiento magnético sea posible un accionamiento de los arrastradores.

- 30 En una primera variante preferida, el accionamiento presenta al menos un perno de arrastre, por medio del cual se puede ejercer directamente sobre el arrastrador, al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte, especialmente sobre una superficie de accionamiento del arrastrador. Con preferencia, el perno de arrastre se extiende en una dirección vertical al menos mientras se ejerce la fuerza sobre el arrastrador.

- 35 Ventajosamente, en esta primera variante el accionamiento se configura como accionamiento por cadena y presenta al menos un par de cadenas de accionamiento, fijándose cada uno de los dos extremos opuestos del perno de arrastre respectivamente en una cadena de accionamiento del par de cadenas de accionamiento. En caso de un perno de arrastre que se extiende verticalmente, el accionamiento presenta al menos una cadena de accionamiento inferior y al menos una cadena de accionamiento superior.

- 40 El accionamiento puede presentar sólo un único o varios pares de cadenas de accionamiento con los respectivos pernos de arrastre. En algunas formas de realización de la primera variante, los pernos de arrastre se disponen a un lado del canal de transporte. Preferiblemente los pernos de arrastre de un primer par de cadenas de accionamiento se disponen en un primer lado del canal de transporte y los pernos de arrastre de un segundo par de cadenas de accionamiento se disponen en un segundo lado del arrastrador opuesto al primer lado. De este modo se puede evitar un agarrotamiento de los arrastradores mientras que los pernos de arrastre ejercen una fuerza sobre los mismos.

- 45 También resulta preferible que la distancia entre dos pernos de arrastre adyacentes sea fundamentalmente idéntica a la extensión de los arrastradores a lo largo del eje de canal de transporte. Esto significa que la distancia entre dos pernos de arrastre adyacentes es al menos tan grande como la extensión de los arrastradores a lo largo del eje de canal de transporte y como máximo 1,5 veces, preferiblemente como máximo 1,25 veces y con especial preferencia como máximo 1,1 veces esta extensión. De este modo se puede lograr que los arrastradores prácticamente entren en contacto entre sí durante el accionamiento y, por consiguiente, que presenten una distancia lo más reducida posible. Preferiblemente la distancia entre dos pernos de arrastre adyacentes es mayor que la extensión de los arrastradores a lo largo del eje de canal de transporte; en especial la proporción de estas magnitudes puede ser al menos de 1,01.

De este modo se puede conseguir un cierto juego para compensar las tolerancias de fabricación o las tolerancias de desgaste.

- 55 En una segunda variante preferida, el accionamiento se configura como accionamiento por cadena o accionamiento por correa y presenta al menos una cadena de accionamiento que incluye al menos un saliente de arrastrador. Por medio de este saliente de arrastrador es posible ejercer, al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente

paralela al eje de canal de transporte directamente sobre el arrastrador, en especial sobre una superficie de accionamiento del arrastrador.

En la segunda variante, la cadena de accionamiento también se puede disponer a un lado del canal de transporte. Sólo puede existir una única o también varias cadenas de accionamiento. Por ejemplo, una primera cadena de accionamiento con salientes de arrastrador se puede disponer en un primer lado del canal de transporte, y una segunda cadena de accionamiento con salientes de arrastrador se puede disponer en un segundo lado del canal de transporte opuesto al primer lado. También así es posible evitar un agarrotamiento de los arrastradores mientras los pernos de arrastre ejercen una fuerza sobre los mismos.

También preferiblemente, la distancia entre dos salientes de arrastrador adyacentes es fundamentalmente idéntica a la extensión de los arrastradores a lo largo del eje de canal de transporte. Esto significa que la distancia entre dos salientes de arrastrador adyacentes es al menos tan grande como la extensión de los arrastradores a lo largo del eje de canal de transporte y como máximo 1,5 veces, preferiblemente como máximo 1,25 veces y con especial preferencia como máximo 1,1 veces esta extensión. Como consecuencia, también es posible lograr que los arrastradores prácticamente entren en contacto entre sí durante el accionamiento y que, por consiguiente, presenten una distancia lo más reducida posible. Preferentemente, la distancia entre dos salientes de arrastrador adyacentes es mayor que la extensión de los arrastradores a lo largo del eje de canal de transporte; en especial, la proporción de estas magnitudes puede ser al menos de 1,01. De este modo se puede conseguir un cierto juego para compensar las tolerancias de fabricación o las tolerancias de desgaste.

En una tercera variante preferida, el accionamiento se configura como engranaje helicoidal y presenta al menos un tornillo sin fin de accionamiento giratorio, pudiéndose ejercer, por medio de su movimiento giratorio y al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte directamente sobre el arrastrador, en especial sobre una superficie de accionamiento del arrastrador. Para ello resulta especialmente preferible que el eje de giro del tornillo sin fin de accionamiento se extienda fundamentalmente paralelo al eje de canal de transporte.

En esta tercera variante también puede existir sólo un único o también varios tornillos sin fin de accionamiento giratorios. Por ejemplo, un primer tornillo sin fin de accionamiento se puede disponer en un primer lado del canal de transporte y un segundo tornillo sin fin de transporte se puede disponer en un segundo lado del canal de transporte opuesto al primer lado.

De forma igualmente preferible, la extensión de los arrastradores a lo largo del eje de canal de transporte es fundamentalmente un múltiplo entero de la altura de paso del tornillo sin fin de accionamiento. Esto significa que la proporción de la extensión de los arrastradores a lo largo del eje de canal de transporte y de la altura de paso del tornillo sin fin de accionamiento es como máximo un 0,4, preferiblemente como máximo un 0,2 y con especial preferencia como máximo un 0,1 menor que un número entero, pudiendo ser este número entero, por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5 ó 6. Por lo tanto, la proporción citada puede ser, por ejemplo, del orden de 3,6 a 4, preferiblemente de 3,8 a 4 y con especial preferencia de 3,9 a 4. También de este modo se puede lograr que los arrastradores entren al menos prácticamente en contacto entre sí durante el accionamiento y que, como consecuencia, presenten una distancia lo más reducida posible. También resulta preferible que la proporción citada sea al menos en un 0,01 menor que el número entero citado; de este modo se puede conseguir un cierto juego para compensar las tolerancias de fabricación o las tolerancias de desgaste.

En caso de varios pares de cadenas de accionamiento y/o de varias cadenas de accionamiento y/o de varios tornillos sin fin de accionamiento, éstos se sincronizan preferiblemente entre sí. Esto es posible, por ejemplo, con un engranaje de ruedas dentadas en sí conocido, por medio del cual es posible transmitir la fuerza de accionamiento de un motor a varias o a todas las cadenas de accionamiento y/o tornillos sin fin de accionamiento. Gracias a esta sincronización se puede garantizar especialmente que los pernos de arrastre antes descritos se extiendan, al menos mientras se ejerza una fuerza sobre el arrastrador, en una dirección vertical y que varios pernos de arrastre, salientes de arrastrador o tornillos sin fin de accionamiento se muevan a la misma velocidad.

Preferentemente la sección de accionamiento presenta en dirección del eje de canal de transporte una longitud que asciende al menos al doble, con preferencia al menos al triple, de la longitud de un arrastrador. De este modo se puede garantizar que en todo momento al menos un arrastrador se encuentre completamente en la sección de accionamiento.

En una pared interior del canal de transporte puede estar disponible al menos un elemento de guiado y el arrastrador puede presentar un elemento de contraguiado correspondiente, por medio de los cuales el arrastrador se puede guiar a lo largo del elemento de guía. De este modo se puede evitar una inclinación o un agarrotamiento del arrastrador. El elemento de guía se puede configurar, por ejemplo, como chapa de guía lateral. Preferiblemente, en la pared interior del canal de transporte se disponen al menos dos y más, con preferencia exactamente dos, chapas de guía laterales opuestas la una a la otra.

Opcionalmente se puede realizar un centrado de los arrastradores por medio de los pernos de arrastre antes descritos. La cadena de accionamiento antes descrita puede guiarse lateralmente y, por lo tanto, puede absorber las fuerzas laterales.

Con especial preferencia se puede conseguir una transmisión entre dos arrastradores adyacentes dispuestos en el canal de transporte paralelamente al eje de canal de transporte por medio de un contacto directo entre los arrastradores y/o por medio de los productos a granel dispuestos entre los arrastradores en el canal de transporte.

5 Esto tiene la ventaja de que la disposición de un accionamiento en una sección de accionamiento es suficiente, resultando el dispositivo de transporte más económico y su mantenimiento más sencillo.

Descripción general del principio de un elemento de transporte según la invención

10 Otro aspecto de la presente invención se refiere a un arrastrador (un elemento de transporte) para el transporte de productos a granel en un dispositivo de transporte como el antes descrito. El arrastrador comprende una superficie de arrastre y un dispositivo de orientación para la orientación, al menos por secciones, de la vertical de superficie central de la superficie de arrastre de forma fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte.

Por una "superficie de arrastre" del arrastrador se entiende, en el sentido de la presente solicitud, la superficie que provoca fundamentalmente el transporte de los productos a granel en el dispositivo de transporte usando el arrastrador conforme a su finalidad.

15 Por un "dispositivo de orientación" se entiende un dispositivo de este tipo, por medio del cual la superficie de arrastre del arrastrador en el canal de transporte se puede orientar de manera que el arrastrador, usando el mismo conforme a su finalidad, resulte adecuado para transportar los productos a granel. Por ejemplo, esto se puede lograr mediante un dimensionamiento correspondiente como cilindro, por medio de travesaños (vástagos) dispuestos en el perímetro del arrastrador paralelamente al eje de transporte o de discos distanciados unos de otros que se unen a un travesaño (a un vástago).

20 Por la "vertical de superficie central" de la superficie de arrastre se entiende, en el sentido de la presente solicitud, el valor medio de la vertical de superficie en la superficie de arrastre efectiva que, en un uso conforme a su finalidad, puede entrar en contacto con los productos a granel.

25 La orientación de la superficie de arrastre con un dispositivo de orientación de forma fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte tiene la ventaja de que la superficie de arrastre adopta en funcionamiento una posición deseada, permitiendo, por consiguiente, un funcionamiento eficaz y económico. Dado que el dispositivo de orientación se dispone en el propio arrastrador, en caso de un deterioro del arrastrador es posible, por ejemplo, sustituirlo fácilmente, ya que el arrastrador se puede disponer suelto en el canal de transporte, lo que simplifica el mantenimiento.

30 Preferiblemente, en caso de una orientación de la vertical de superficie central de la superficie de arrastre de forma fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte, la superficie de arrastre cubre la sección transversal central del canal de transporte en menos de un 100%. Preferentemente, la sección transversal central del canal de transporte cubre una zona del 50% al 99,9% y con especial preferencia del 80% al 99,9%. En especial puede cubrir una zona del 85% al 99,9%, opcionalmente una zona del 90% al 99,8% y más opcionalmente del 92% al 97%; la cubierta se elige especialmente en dependencia de los productos a granel a transportar.

35 Por la "sección transversal central del canal de transporte" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, el valor medio de las superficies de sección transversal perpendicularmente al eje de canal de transporte por las que, con un uso conforme a su finalidad, se transportan los productos a granel.

Esto tiene la ventaja de que los productos a granel se pueden transportar eficazmente a lo largo del canal de transporte, lográndose un funcionamiento más eficaz en cuanto a los costes.

40 El dispositivo de orientación se configura con especial preferencia como al menos un primer elemento de superficie y un segundo elemento de superficie separados el uno del otro fundamentalmente de forma paralela al eje de canal de transporte y que se unen entre sí en su acción, disponiéndose las verticales de superficie centrales de los elementos de superficie fundamentalmente paralelas al eje de canal de transporte.

45 Esto tiene la ventaja de que se consigue una configuración constructiva sencilla del arrastrador. Esta configuración presenta además las ventajas antes indicadas en relación con el dispositivo de orientación.

Por lo tanto, el arrastrador se puede configurar, por ejemplo, de dos discos circulares separados el uno del otro paralelos al eje de canal de transporte que se unen entre sí por medio de un travesaño (de un vástago) que en su caso se dispone fundamentalmente paralelo al eje de canal de transporte.

50 La superficie de accionamiento del arrastrador puede disponerse en uno de los dos elementos de superficie. En especial la superficie de arrastre puede estar formada por un primer lado de uno de los dos discos circulares y la superficie de accionamiento puede estar formada por un segundo lado de este disco opuesto al primer lado.

De manera muy especialmente preferible, las superficies rodeadas por el perímetro del primer elemento de superficie y del segundo elemento de superficie en una proyección paralela a las verticales de superficie centrales se configuran fundamentalmente de forma congruente.

55 Por la "superficie rodeada por el perímetro" del primer elemento de superficie o del segundo elemento de superficie se entiende, en el sentido de la presente solicitud, que los extremos envolventes exteriores del primer elemento de superficie o del segundo elemento de superficie, en caso de una disposición en un canal de transporte, se pueden

reproducir fundamentalmente de forma congruente entre sí; por ejemplo, dos discos circulares de superficie completa dispuestos paralelamente entre sí con el mismo diámetro y unas superficies dispuestas paralelamente entre sí se configuran fundamentalmente de forma congruente; en caso de una disposición en un tubo de transporte con una sección transversal circular fundamentalmente congruente respecto a un elemento de superficie que comprende travesaños (vástagos) dispuestos radialmente con cavidades entre los travesaños, también se configura un disco circular de superficie completa sin orificios cuando los travesaños presentan los mismos radios que el disco circular de superficie completa.

La configuración del primer elemento de superficie y del segundo elemento de superficie de forma fundamentalmente congruente entre sí tiene la ventaja de que el arrastrador puede configurarse de manera constructivamente sencilla, lo que simplifica aún más el mantenimiento y reduce los costes del arrastrador.

Preferiblemente, el primer elemento de superficie del arrastrador orientado hacia el dispositivo de transporte de los productos a granel es permeable a los productos a granel. El segundo elemento de superficie comprende en especial la superficie de arrastre. El segundo elemento de superficie se dispone especialmente en el lado del arrastrador opuesto al dispositivo de transporte.

Por el "dispositivo de transporte" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, la dirección en la que se transportan los productos a granel por término medio a lo largo del canal de transporte en el dispositivo de transporte, especialmente en una sección a lo largo del canal de transporte.

Por el término "permeable" para un elemento de superficie se entiende, en el sentido de la presente solicitud, una permeabilidad para los productos a granel a transportar; por ejemplo, es posible configurar en el primer elemento de superficie una permeabilidad mediante una disposición de orificios suficientemente grandes para los productos a granel.

La permeabilidad del primer elemento de superficie, dispuesto a distancia fundamentalmente paralelo al eje de canal de transporte con respecto al segundo elemento de superficie, tiene la ventaja de que el espacio entre los elementos de superficie se puede utilizar para el transporte de productos a granel, lo que aumenta el rendimiento y, por consiguiente, resulta más eficaz en cuanto a los costes.

Con especial preferencia, el arrastrador presenta por el lado orientado hacia el dispositivo de transporte y/o por el lado opuesto al dispositivo de transporte, un distanciador. En especial, el distanciador consiste en un brazo dispuesto fundamentalmente paralelo al eje de canal de transporte. De manera aún más especial, en el extremo separado del arrastrador el distanciador se configura esférico o en forma de calota.

Por la formulación "esférico o en forma de calota" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, que en el extremo del distanciador separado del arrastrador se dispone una esfera o una calota. Por una calota se entiende una sección esférica plana.

La disposición de al menos un distanciador en el arrastrador tiene la ventaja de que se puede obtener una distancia mínima para un transporte eficaz de productos a granel en el canal de transporte con elementos constructivamente sencillos, lo que reduce el trabajo de mantenimiento y permite un funcionamiento económico y eficaz. La disposición de un distanciador esférico o en forma de calota tiene la ventaja de que, también en canales de transporte curvados, el distanciador funciona de forma fiable, minimizándose la aparición de cargas puntuales elevadas, lo que reduce el desgaste y, por consiguiente, el trabajo de mantenimiento.

De forma muy especialmente preferible, el arrastrador presenta por el lado orientado hacia el dispositivo de transporte o por el lado opuesto al dispositivo de transporte, una escotadura configurada de manera que el distanciador pueda encajar en la escotadura.

En especial, la escotadura se configura en forma de embudo y más especialmente al menos por secciones esférica o al menos por secciones parabólica.

Esto tiene la ventaja de que un distanciador puede encajar de forma fiable en la escotadura incluso en las zonas curvadas del canal de transporte, resultando un funcionamiento más fiable, un desgaste menor y un mantenimiento más sencillo.

Descripción general del principio de un dispositivo de alimentación para productos a granel, por ejemplo, para un dispositivo de transporte según la invención

Otro aspecto se refiere a un dispositivo de alimentación para productos a granel en una entrada de un dispositivo de transporte que comprende un canal de transporte con una pared interior. Especialmente, el dispositivo de alimentación se utiliza con un dispositivo de transporte como el antes descrito y opcionalmente con un arrastrador como el que se ha descrito con anterioridad. Los productos a granel se pueden transportar en el dispositivo de transporte fundamentalmente mediante la fuerza de la gravedad. El dispositivo de alimentación se dispone con preferencia en una sección fundamentalmente horizontal del dispositivo de transporte. La entrada abarca un ángulo de la pared interior de mayor de 0° a menor de 180° y/o de menor de 0° a mayor de -180° con respecto a la dirección de la fuerza de gravedad. Preferiblemente el ángulo es mayor de 20° a menor de 160° y/o menor de -20° a mayor de -160°. Con especial preferencia el ángulo es mayor de 45° a menor de 150° y/o menor de -45° a mayor de -150°.

Por un "ángulo con respecto a la dirección de la fuerza de gravedad" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, que la dirección de la fuerza de gravedad define un ángulo de 0°, midiéndose un ángulo positivo en el sentido de las agujas del reloj respecto a la dirección de la fuerza de gravedad y un ángulo negativo en el sentido contrario a las agujas del reloj.

- 5 Una "sección fundamentalmente horizontal" en el sentido de la presente solicitud consiste en una sección dispuesta fundamentalmente perpendicular a la dirección de la fuerza de gravedad.

Por un "ángulo que abarca la pared interior" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, que la entrada al dispositivo de transporte cubre un ángulo de apertura, medido desde el eje de canal de transporte, es decir, desde el punto central del canal de transporte. El ángulo debe entenderse como un ángulo medio.

- 10 Por lo tanto, la entrada se dispone, por ejemplo, lateralmente si la entrada se dispone en una sección fundamentalmente horizontal del dispositivo de transporte.

La disposición de la entrada en el ángulo descrito tiene la ventaja de que se puede regular una altura de llenado o un nivel de llenado en el canal de transporte conforme a las necesidades. El ángulo puede elegirse ventajosamente en dependencia de los productos a granel utilizados.

- 15 El ángulo se puede ajustar, por ejemplo, de forma fija. Esto tiene la ventaja de que el ángulo se puede fijar, por ejemplo para un producto a granel a transportar, en un valor óptimo, siendo el funcionamiento del dispositivo de transporte aún más fiable.

Preferiblemente el ángulo se puede ajustar, especialmente por medio de una corredera.

- 20 La corredera se puede disponer, por ejemplo, como corredera giratoria y/o como manguito giratorio en el canal de transporte y/o en el dispositivo de alimentación.

La posibilidad de ajuste del ángulo tiene la ventaja de que el ángulo puede ajustarse para regular el nivel de llenado en el canal de transporte en función de los requisitos del transporte de los productos a granel, así como en función de los productos a granel a transportar.

- 25 El dispositivo de alimentación presenta con especial preferencia una zona de desviación para el transporte de los productos a granel a la entrada.

Esto tiene la ventaja de que los productos a granel, almacenados, por ejemplo, más arriba en un depósito de almacenamiento, se pueden transportar a través de la zona de desviación al canal de transporte, siendo posible regular, mediante la zona de desviación, la velocidad de transporte o el flujo de transporte de los productos a granel en el canal de transporte.

- 30 Por una "zona de desviación" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, una zona en la que los productos a granel se desvían de una dirección de transporte fundamentalmente paralela a la dirección de la fuerza de gravedad.

De forma muy especialmente preferible, la zona de desviación se configura como superficie de desviación y se dispone en un ángulo de desviación del orden de 30° a 70° con respecto a la dirección de la fuerza de gravedad.

- 35 Preferiblemente el ángulo de desviación se dispone en un ángulo de 40° a 60°, con especial preferencia de 45° a 55°.

Alternativamente el ángulo de desviación también puede ser de -30° a -70°, preferiblemente de -40° a -60° y con especial preferencia de -45° a -55°.

La disposición de una superficie de desviación en el ángulo descrito tiene la ventaja de que se puede regular la cantidad del producto a granel aportado en dependencia del producto a granel utilizado y del índice de flujo exigido.

- 40 En especial, el ángulo de desviación se puede ajustar, lo que permite ventajosamente una regulación del ángulo de desviación en función de los respectivos requisitos.

Descripción general del principio de un procedimiento para el transporte de productos a granel con un dispositivo de transporte según la invención y/o con al menos un elemento de transporte según la invención

- 45 Un aspecto adicional se refiere a un procedimiento para el transporte de productos a granel con un dispositivo de transporte como el antes descrito. Opcionalmente el dispositivo de transporte comprende un arrastrador como el anteriormente descrito. Más opcionalmente el dispositivo comprende un dispositivo de alimentación como el antes descrito. El procedimiento comprende el paso de transporte de los productos a granel desde una entrada hasta una salida.

El procedimiento presenta las ventajas antes descritas.

- 50 Descripción general del principio de un procedimiento para el equipamiento y/o el reequipamiento de un dispositivo de transporte según la invención

Otro aspecto se refiere a un procedimiento para el equipamiento y/o el reequipamiento de un dispositivo de transporte para el transporte de productos a granel. El procedimiento comprende una fase de montaje de al menos un arrastrador para la fabricación de un dispositivo de transporte como el anteriormente descrito. Especialmente se

monta un arrastrador como el antes descrito. El procedimiento comprende además opcionalmente la fase de montaje de un dispositivo de alimentación como el antes descrito.

5 Esto tiene la ventaja de que los dispositivos de transporte ya instalados se pueden equipar y/o reequipar en un dispositivo de transporte según la invención, lo que resulta económico, dado que no es necesaria ninguna instalación de un dispositivo de transporte totalmente nuevo.

Las explicaciones del principio, las definiciones generales y las características especiales que se han descrito en un párrafo determinado en la presente solicitud (por ejemplo, en relación con el dispositivo de transporte), son igualmente válidas para otros párrafos (por ejemplo, con respecto al elemento de transporte) en esta solicitud.

10 Otras características y ventajas de la invención se explican a continuación más detalladamente para su mejor comprensión por medio de ejemplos de realización, sin que la invención se limite a los ejemplos de realización. Se muestra en la:

Figura 1 una representación en perspectiva de un dispositivo de transporte según la invención;

Figura 2 una vista frontal del dispositivo de transporte según la invención de acuerdo con la figura 1;

15 Figura 3 una representación ampliada de la sección de accionamiento del dispositivo de transporte según la invención de acuerdo con la figura 1;

Figura 4 una vista frontal de un recorte del dispositivo de transporte según la invención de acuerdo con la figura 1 que comprende la sección de accionamiento;

Figura 5 un recorte de un dispositivo de transporte según la invención que comprende dos arrastradores en un tubo de transporte recto;

20 Figura 6 un recorte de un dispositivo de transporte según la invención con dos arrastradores en un canal de transporte curvado;

Figura 7 una representación fotográfica de dos arrastradores según la invención unidos en su acción en un canal vibrador;

Figura 8 una representación en perspectiva de un arrastrador según la invención;

25 Figura 9 una vista lateral del arrastrador según la figura 8;

Figura 10 una representación esquemática de un dispositivo de alimentación según la invención con un canal de transporte;

Figura 11 una representación en perspectiva de una parte de un dispositivo de transporte según la invención alternativo con arrastradores y productos a granel;

30 Figura 12 una representación esquemática de un dispositivo de transporte con un tubo de transporte en forma de S;

Figura 13a una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con pernos de arrastre dispuestos en un par de cadenas de accionamiento;

Figura 13b una vista en planta del dispositivo de transporte según la figura 13a;

35 Figura 14a una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con pernos de arrastre dispuestos en dos pares de cadenas de accionamiento;

Figura 14b una vista en planta del dispositivo de transporte según la figura 14a;

Figura 15a: una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con salientes de arrastrador dispuestos en una cadena de accionamiento;

Figura 15b una vista en planta del dispositivo de transporte según la figura 15a;

40 Figura 16a una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con salientes de arrastrador dispuestos en dos cadenas de accionamiento;

Figura 16b una vista en planta del dispositivo de transporte según la figura 16a;

Figura 17a una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con un tornillo sin fin de accionamiento;

45 Figura 17b una vista en planta del dispositivo de transporte según la figura 17a;

Figura 18a una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con dos tornillos sin fin de accionamiento;

Figura 18b una vista en planta del dispositivo de transporte según la figura 18a;

Figura 19a un dispositivo de transporte con un accionamiento de cuatro articulaciones en un primer momento;

Figura 19b el dispositivo de transporte según la figura 19a en un segundo momento;

Figura 20 una vista de un elemento de transporte según una forma de realización de la invención en un canal de transporte;

Figura 21a una vista en detalle del elemento de transporte según la forma de realización de la figura 20;

5 Figura 21b una vista en detalle de un elemento de transporte según una forma de realización de la invención;

Figura 21c una vista en detalle de un elemento de transporte según una forma de realización de la invención;

Figura 22 una vista de un elemento de transporte según una forma de realización de la invención en un canal de transporte;

Figura 23 una vista de un canal de transporte con varios elementos de transporte según la invención;

10 Figura 24 una vista en perspectiva de un elemento de transporte según una forma de realización de la invención;

Figura 25 una vista en perspectiva de un elemento de transporte según una forma de realización de la invención.

A continuación se describen en primer lugar las figuras 1 a 19.

15 En la figura 1 se muestra en una representación en perspectiva un dispositivo de transporte 1 según la invención para el transporte de productos a granel. El canal de transporte 4 se configura como tubo de transporte 5 que se puede componer, por ejemplo, de acero o plástico. El canal de transporte 4 se configura perimetralmente cerrado, de manera que los arrastradores (elementos de transporte) 2 dispuestos en el canal de transporte 4 puedan girar de forma continua.

20 En el dispositivo de transporte 1 se dispone una serie de arrastradores 2 que se accionan por medio del accionamiento 6 en la sección de accionamiento 8. Los arrastradores se disponen sueltos en el canal de transporte 4 a lo largo del eje de canal de transporte.

Los productos a granel se transportan al canal de transporte 4 por medio del dispositivo de alimentación 18.

En la figura 2 se representa en una vista frontal el dispositivo de transporte 1 según la figura 1.

Los números de referencia iguales identifican en adelante las mismas características en las figuras y, por este motivo, sólo se explicarán de nuevo si fuera necesario.

25 En la representación según la figura 2 se representa una salida 22. En funcionamiento, los productos a granel se transportan al canal de transporte 4 por medio del dispositivo de alimentación 18. Los productos a granel que se encuentran en el canal de transporte 4 se transportan mediante los arrastradores accionados 2 hacia la salida 22 donde los productos a granel caen del dispositivo de transporte 1, por ejemplo, a un recipiente colector aquí no representado.

30 En la figura 3 se muestra en una representación en perspectiva la zona que comprende la sección de accionamiento 8 del dispositivo de transporte 1 según la figura 1. El tubo de transporte 5 posee una pared interior 9 que actúa como dispositivo de guiado a lo largo del eje de canal de transporte para el arrastrador 2.

35 En la sección de accionamiento 8 se ejerce sobre los arrastradores 2 una fuerza fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte por medio de los brazos de accionamiento 25. Los brazos de accionamiento 25 se mueven por medio de una cadena de accionamiento 24 en la sección de accionamiento 8 de forma fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte. La fuerza se ejerce sobre el arrastrador 2 fundamentalmente en la zona perimetral del arrastrador 2 orientada hacia la pared interior 9 del canal de transporte.

En la figura 4 se representa en una vista frontal una parte del recorte del dispositivo de transporte 1 según la figura 3.

40 Los brazos de accionamiento 25 accionados mediante la cadena de accionamiento 24 penetran en el tubo de transporte 5 a través de un orificio de entrada 26. Dado que se lleva a cabo una alimentación de los productos a granel en primer lugar más abajo de la sección de accionamiento con el accionamiento 6, no siempre es necesaria una obturación del orificio de entrada 26.

45 En la figura 5 se representa esquemáticamente un recorte de un canal de transporte 4 configurado como tubo de transporte 5 que comprende dos arrastradores 2. Los arrastradores 2 presentan, por el lado de los arrastradores 2 orientado hacia la dirección de transporte, brazos 17 que sirven de distanciadores. Por el lado opuesto a la dirección de transporte, los arrastradores 2 presentan escotaduras 16 en las que, en su caso, puede encajar un arrastrador adyacente 2 con el brazo 17.

50 Los arrastradores 2 comprenden travesaños (vástagos) 23 que, en este caso, se disponen fundamentalmente paralelos al eje de canal de transporte 7.

En la figura 6 se representa esquemáticamente un recorte de un dispositivo de transporte con un canal de transporte curvado con arrastradores 2 dispuestos en el interior.

En la figura 7 se representa fotográficamente un recorte de un dispositivo de transporte 1 con un canal de transporte 4 configurado como canal vibrador en el que se muestran dos arrastradores 2 con un brazo 17 y una escotadura 16 en una sección curvada del canal de transporte.

En la figura 8 se muestra en una representación en perspectiva un arrastrador 2 según la invención.

- 5 El arrastrador 2 según la figura 8 muestra un brazo 17 que, en caso de un uso conforme a su finalidad, se dispone en un canal de transporte en el lado orientado hacia la dirección de transporte.

El arrastrador 2 presenta un primer elemento de superficie 13 que es permeable a los productos a granel. El arrastrador 2 presenta además un segundo elemento de superficie 14 que comprende la superficie de arrastre aquí no mostrada. El primer elemento de superficie 13 y el segundo elemento de superficie 14 se disponen separados el uno del otro por medio de un travesaño (de un vástago) 23 para la unión en su acción de los dos elementos de superficie.

El arrastrador 2 presenta además por el lado del segundo elemento de superficie 14 opuesto a la dirección de transporte, una escotadura 16 en la que puede encajar un brazo 17 de un arrastrador adyacente.

En la figura 9 se representa en una vista lateral el arrastrador 2 según la invención de acuerdo con la figura 8.

- 15 El arrastrador 2 presenta un distanciador 15 configurado como brazo 17. En el extremo separado del arrastrador 2, el brazo 17 se configura esférico. Por el lado opuesto a la dirección de transporte, el arrastrador 2 presenta una escotadura 16 configurada esféricamente por secciones, de manera que el distanciador 15 configurado esférico pueda encajar en la escotadura complementaria 16 de otro arrastrador.

20 El primer elemento de superficie 13 y el segundo elemento de superficie 14 se unen entre sí en su acción por medio del travesaño (del vástago) 23, actuando el primer elemento de superficie 13 y el segundo elemento de superficie 14 como dispositivo de orientación 11. El primer elemento de superficie 13 es permeable a los productos a granel.

El segundo elemento de superficie 14 comprende por un primer lado la superficie de arrastre 10 para el transporte de los productos a granel a lo largo del canal de transporte y por un segundo lado opuesto al primer lado una superficie de accionamiento 27. La superficie de accionamiento 27 se puede configurar elástica y componerse especialmente de plástico o caucho. Sin embargo, alternativamente la superficie de accionamiento 27 se puede componer de acero. El accionamiento puede ejercer una fuerza sobre esta superficie de accionamiento 27, a fin de accionar el arrastrador 2.

Las superficies rodeadas por el perímetro del primer elemento de superficie 13 y del segundo elemento de superficie 14 se configuran, en una proyección fundamentalmente paralela a la vertical de superficie central 12, de forma fundamentalmente congruente entre sí, lo que da lugar a la orientación deseada del arrastrador 2 en el canal de transporte.

En la figura 10 se representa en una vista lateral un dispositivo de alimentación 18 según la invención para la aportación de productos a granel 3 a un tubo de transporte 5 del dispositivo de transporte.

- 35 El tubo de transporte 5 presenta una entrada 19 que abarca un ángulo α de aproximadamente 90° . Por medio de una corredera 20 configurada como corredera giratoria es posible ajustar el ángulo α conforme a los requisitos.

El dispositivo de alimentación 18 presenta una zona de desviación 21 que se dispone con un ángulo de desviación β de aproximadamente 50° con respecto a la dirección de la fuerza de gravedad.

En la figura 11 se muestra en una representación en perspectiva un recorte de un dispositivo de transporte según la invención alternativo. Aquí el tubo de transporte se ha omitido para una mejor visión general.

- 40 En el tubo de transporte se dispone una serie de arrastradores 2, pudiéndose ver en este caso tres arrastradores 2. Por medio de una cadena de accionamiento 24 (sólo representada por secciones) y de brazos de accionamiento 25 dispuestos en la misma se puede ejercer una fuerza sobre los arrastradores 2 fundamentalmente paralela al eje de canal de transporte. Los arrastradores 2 no presentan ningún distanciador. Entre los arrastradores 2 se disponen los productos a granel 3, lo que da lugar a la presente separación deseada de los arrastradores 2.

- 45 En la figura 12 se muestra en una representación esquemática una vista lateral de un dispositivo de transporte 1 con un tubo de transporte 5. El tubo de transporte 5 se configura en forma de S. En una zona inferior se dispone un recipiente de entrada 23 para la aportación de los productos a granel que se transportan hacia el recipiente de salida 24 por medio de arrastradores no representados. Aquí la entrada y la salida no se representan.

El dispositivo de transporte 1 según las figuras 13a y 13b incluye un accionamiento por cadena 6 con un par de cadenas de accionamiento que se compone de una cadena de accionamiento inferior 28a y de una cadena de accionamiento superior 28b. En estas cadenas de accionamiento 28a, 28b se fijan cuatro pernos de arrastre 29, fijándose los extremos respectivamente inferiores de los pernos de arrastre 29 en la cadena de accionamiento inferior 28a y los extremos superiores de los pernos de arrastre 29 en la cadena de accionamiento superior 28b. De este modo, los pernos de arrastre 29 se extienden en una dirección vertical. Las dos cadenas de accionamiento 28a, 28b se accionan con ayuda de un árbol de accionamiento 30 y de dos ruedas de cadena 31 fijadas en el mismo. Por el extremo opuesto, las cadenas de accionamiento 28a, 28b se desvían con ayuda de un eje de desviación 32.

- 55

También es posible imaginar más o menos de cuatro pernos de arrastre 29 que se fijan en las cadenas de accionamiento 28a, 28b.

Mediante la rotación del árbol de accionamiento 30, los pernos de arrastre 29 se mueven a lo largo del eje de canal de transporte 7. De este modo, los pernos de arrastre 29 entran en contacto con las superficies de accionamiento 27 de los arrastradores 2 y, por consiguiente, las accionan.

La distancia entre dos pernos de arrastre adyacentes 29 es aproximadamente 1,02 veces la extensión de los arrastradores 2 a lo largo del eje de canal de transporte 7 y, por lo tanto, en el sentido de la definición de arriba, es fundamentalmente idéntica a esta extensión. Como consecuencia es posible conseguir que los arrastradores 2 prácticamente entren en contacto entre sí durante el accionamiento. No obstante, se prescinde de un contacto a fin de evitar colisiones no deseadas de los arrastradores adyacentes 2. Además, la sección de accionamiento a lo largo del eje de canal de transporte 7 es el doble de larga que los arrastradores 2. Por consiguiente, en todo momento se encuentra al menos un arrastrador 2 completamente en la sección de accionamiento.

El ejemplo de realización mostrado en las figuras 14a y 14b incluye dos accionamientos por cadena 6 y 6' con pares de cadenas de accionamiento 28a, 28b y 28a', 28b' que presentan respectivamente cuatro pernos de arrastre 29 ó 29'. Los dos pares de cadenas de accionamiento 28a, 28b y 28a', 28b' se disponen en lados opuestos del canal de transporte 4. Para permitir un movimiento sincrónico y una orientación vertical de los pernos de arrastre 29, 29', un motor conjunto puede accionar los dos árboles de accionamiento 30, 30' por medio de un engranaje de ruedas dentadas aquí no representado.

El accionamiento por cadena 6 en el ejemplo de realización según las figuras 15a y 15b incluye una cadena de accionamiento 33 que se acciona por medio de un árbol de accionamiento 30 y se desvía por medio de un eje de desviación 32. En la cadena de accionamiento 33 se unen por tornillos cuatro salientes de arrastrador 34 por medio de los cuales se pueden accionar los arrastradores 2. La cadena de accionamiento 33 se dispone a un lado del canal de transporte 4.

La distancia entre dos salientes de arrastrador adyacentes 34 es aproximadamente 1,02 veces la extensión de los arrastradores 2 a lo largo del eje de canal de transporte 7, siendo, por consiguiente, en el sentido de la definición de arriba, fundamentalmente idéntica a esta extensión. De este modo se puede conseguir que los arrastradores 2 prácticamente entren en contacto entre sí durante el accionamiento. Además, en este ejemplo, la sección de accionamiento también es a lo largo del eje de canal de transporte 7 el doble de larga que los arrastradores 2. Por lo tanto, al menos un arrastrador 2 se encuentra en todo momento completamente en la sección de accionamiento.

Al contrario que en las figuras 15a y 15b, el dispositivo de transporte 1 según las figuras 16a y 16b incluye dos cadenas de accionamiento opuestas 33, 33' con árboles de accionamiento respectivos 30 ó 30' y ejes de desviación 32 ó 32', así como salientes de arrastrador 34 ó 34'. En este ejemplo de realización, la sincronización de los dos árboles de accionamiento 30 y 30' también se puede llevar a cabo con ayuda de un engranaje de ruedas dentadas aquí no representado.

En el ejemplo de realización representado en las figuras 17a y 17b, el accionamiento se configura como accionamiento helicoidal 6 con un tornillo sin fin de accionamiento giratorio 35 cuyo eje de giro D se desarrolla paralelamente al eje de canal de transporte 7. En este ejemplo de realización, el accionamiento de los arrastradores 2 se realiza mediante el giro del tornillo sin fin de accionamiento 35 alrededor de su eje de giro D.

La extensión de los arrastradores 2 a lo largo del eje de canal de transporte 7 es aproximadamente 3,9 veces la altura de paso G del tornillo sin fin de accionamiento 35. Así se puede lograr que los arrastradores 2 prácticamente entren en contacto entre sí durante el accionamiento.

El ejemplo de realización representado en las figuras 18a y 18b muestra dos tornillos sin fin de accionamiento 35, 35' con los respectivos ejes de giro D, D' que se desarrollan paralelamente al eje de canal de transporte 7. Aquí la sincronización de los dos tornillos sin fin de accionamiento 35, 35' también se puede llevar a cabo por medio de un engranaje de ruedas dentadas aquí no representado.

En las figuras 19a y 19b se representa un accionamiento 4 configurado como accionamiento de cuatro articulaciones. Un primer extremo de una primera palanca 36 se fija en un primer árbol de accionamiento 37, mientras que un segundo extremo de la primera palanca 36 se une con posibilidad de giro, a través de una articulación 38, a un primer extremo de una segunda palanca 39. La segunda palanca 39 incluye una ranura 40 en la que encaja una espiga 41, con lo que es posible un guiado de la segunda palanca 39. Un primer extremo de una tercera palanca 42 se fija además en un segundo árbol de accionamiento 43, mientras que un segundo extremo de la tercera palanca 42 se une con posibilidad de giro, a través de una articulación 44, a un primer extremo de una cuarta palanca 45. La cuarta palanca 45 incluye una ranura 46 en la que encaja una espiga 47, con lo que es posible un guiado de la cuarta palanca 45. El primer árbol de accionamiento 37 y el segundo árbol de accionamiento 43 son accionados por una correa de accionamiento conjunta 48, con lo que se consigue una sincronización de los árboles de accionamiento 37, 43.

Las figuras 19a y 19b muestran el accionamiento 6 en dos momentos diferentes. El accionamiento 6 se configura y dispone de manera que, por medio de un segundo extremo 49 de la segunda palanca 39 y de un segundo extremo 50 de la cuarta palanca 45, pueda ejercer por secciones una fuerza paralela al eje de canal de transporte 7 sobre los

arrastradores 2 cuando el accionamiento 6 se mueve como consecuencia del movimiento de la correa de accionamiento 48. Además, el accionamiento 6 se configura y dispone de manera que el segundo extremo 49 de la segunda palanca 39 ejerza una fuerza sobre un primer arrastrador 2 hasta que el segundo extremo 50 de la cuarta palanca 45 comience a ejercer una fuerza sobre un segundo arrastrador 2 y viceversa. En este ejemplo de realización, la sección de accionamiento presenta la longitud de un arrastrador 2.

Alternativamente al ejemplo de realización representado en las figuras 19a y 19b, el movimiento de las palancas también se puede controlar mediante al menos una corredera, preferiblemente mediante al menos dos correderas, que bien guía las palancas con pernos de arrastre perpendicularmente móviles directamente a través de los arrastradores o bien se coloca indirectamente en el accionamiento.

Por ejemplo, también sobre la base de las explicaciones del principio, de las definiciones y las características generales ya descritas anteriormente, así como de las explicaciones referentes a los dibujos, la presente invención se basa en la idea fundamental de transportar los productos a granel en un canal de transporte, por ejemplo, un tubo de transporte, por medio de elementos de transporte que se colocan o introducen a presión en el canal de transporte en dirección de transporte y que mueven los productos a granel a través del canal de transporte. En el caso de los elementos de transporte se trata de cuerpos individuales separados o arrastradores (de productos a granel) que durante el transporte de los productos a granel en el canal de transporte (sólo) se unen entre sí en arrastre de fuerza. En este caso, en las secciones del canal de transporte en las que no se encuentra ningún dispositivo de accionamiento mecánico, se puede configurar, por ejemplo, un elemento de transporte que se mueve en el canal de transporte en dirección de transporte, de manera que éste coloque o introduzca a presión a través del canal de transporte un elemento de transporte situado delante del mismo.

El concepto básico, según el cual la presión es transmitida por un cuerpo individual separado como elemento de transporte al siguiente elemento de transporte en dirección de transporte, se caracteriza, frente a los transportadores de cadena tubular, por su eficiencia energética mejorada, una mayor velocidad y una mayor capacidad de transporte, una higiene mejorada y un transporte más cuidadoso de los productos a granel. En este caso, la mayor eficiencia energética se puede lograr, por ejemplo, gracias a que, en comparación con los transportadores de cadena tubular, se produce una fricción muy reducida durante el transporte. Además, en virtud de la configuración especial de los elementos de transporte sólo puede ser necesario un dispositivo de accionamiento que en especial se prevé en una primera sección del canal de transporte, no entrando, por lo tanto, en contacto con los productos a granel que sólo se aportan al canal de transporte en una segunda sección del mismo. Además, con el concepto según la invención se puede poner a disposición un elemento de transporte y un dispositivo de transporte que se pueden utilizar para transportar una amplia variedad de productos a granel tales como arroz, harina, cereales, maíz y trigo. Por ejemplo, hasta ahora se han utilizado transportadores de cadena tubular para arroz, transportadores de cubeta para harina y sistemas de transporte de cangilones para cereales, no obstante quedan excluidos, al menos para el transporte de arroz, debido al problema de la protección contra explosiones, el riesgo de accidentes en virtud de los puntos de aplastamiento y cizallamiento y por motivos de espacio y costes. Por otra parte, los transportadores de cadena tubular cubrían en cierta medida las necesidades de las aplicaciones de arroz, sin embargo un transportador de cadena tubular queda excluido en el caso de la harina por motivos de higiene y en el caso de los cereales por motivos de capacidad de transporte. Con la presente invención se pueden transportar todos estos productos a granel de forma sencilla y sin problemas de forma higiénica y con una alta eficacia.

La invención resuelve las tareas antes descritas con las características de las reivindicaciones de patente.

Con esta finalidad, la presente invención se refiere a un elemento de transporte, especialmente para su uso en uno de los procedimientos antes descritos y/o que se describirán a continuación y/o en uno de los dispositivos de transporte antes descritos y/o que se describirán a continuación, y a un dispositivo de transporte para el transporte de productos a granel.

Un elemento de transporte según la invención presenta un elemento de disco (por ejemplo, un "segundo elemento de superficie" como el antes descrito), por ejemplo, como disco de arrastre, con una cara superior ("superficie de arrastrador"), con una cara inferior y con una superficie lateral a lo largo del perímetro del elemento de disco, y un vástago ("travesaño"), que posee, por ejemplo, en su extremo superior (zona extrema superior) una cabeza de vástago, especialmente una cabeza esférica o una cabeza de calota, que se une por su extremo inferior (zona extrema inferior) a la cara superior del elemento de disco. Por ejemplo, la cara superior del elemento de disco se puede unir por el centro al extremo inferior del vástago. El elemento de transporte presenta un dispositivo para el alojamiento de la cabeza de vástago, especialmente un alojamiento de cabeza esférica o un alojamiento de cabeza de calota, por ejemplo en la cara inferior del elemento de disco. En una forma de realización, el alojamiento de la cabeza de vástago se puede prever en el propio vástago. Por ejemplo, en caso de que el extremo inferior del vástago presente la cabeza de vástago, el alojamiento de la cabeza de vástago se puede prever en el extremo superior del vástago. Según la invención, la superficie lateral del elemento de disco se inclina, al menos por secciones, frente al eje longitudinal del vástago.

El eje longitudinal del vástago se puede desarrollar, por ejemplo, a través del punto central de la cara superior del elemento de disco. En especial, el vástago se dispone perpendicularmente al elemento de disco. En este caso, el elemento de disco puede servir como disco de arrastre del elemento de transporte que empuja los productos a granel a través del canal de transporte y que resulta especialmente adecuado para absorber el movimiento de empuje de un dispositivo de accionamiento (por ejemplo, con pernos de arrastre como los antes descritos). El

vástago del elemento de transporte tiene la función de transmitir las fuerzas transferidas por el dispositivo de accionamiento en el disco de arrastre a la cabeza de vástago y, por consiguiente, a continuación a un elemento de transporte anterior en el canal de transporte para, de este modo, introducir a presión/empujar los productos a granel por el canal de transporte.

5 En una forma de realización, el elemento de disco puede consistir en un disco en sí curvado radialmente simétrico. En este caso, la cara superior y la cara inferior del elemento de disco también pueden ser curvadas, por ejemplo, la cara superior del elemento de disco se puede curvar de manera que la distancia en dirección longitudinal entre el punto central de la cara superior y la cabeza de vástago sea mayor que la distancia en dirección longitudinal entre el
10 perímetro (máximo) de la cara superior del elemento de disco y la cabeza de vástago. La superficie lateral del elemento de disco se extiende a lo largo del perímetro (máximo) del elemento de disco y une especialmente la cara superior a la cara inferior del elemento de disco a través de un canto perimetral superior y un canto perimetral inferior.

15 Según la invención, en un corte longitudinal del elemento de transporte a través del eje longitudinal del vástago, la superficie lateral del elemento de disco está inclinada al menos por secciones frente al eje longitudinal del vástago (en dirección del punto central de la cara superior del elemento de disco). Especialmente, las secciones de la superficie lateral presentan por el canto perimetral superior una inclinación de este tipo frente al eje longitudinal del vástago. Gracias a la inclinación, al menos por secciones, de la superficie lateral frente al eje longitudinal del vástago se pueden reducir los daños en el elemento de disco cuanto éste tropieza con las juntas de tubo en el canal de transporte.

20 En una forma de realización, una sección inclinada de la superficie lateral del elemento de disco se configura como superficie lateral de un listón de centrado del elemento de disco o como superficies laterales de levas de centrado. Un listón de centrado se desarrolla, por ejemplo, a lo largo del perímetro de la cara superior del elemento de disco y no sólo evita daños en el elemento de transporte, especialmente en el disco de arrastre, sino que puede servir
25 adicionalmente para orientar óptimamente el elemento de transporte en la sección transversal del canal de transporte y contrarrestar en especial una inclinación del elemento de transporte al chocar contra las juntas de tubo. Como alternativa a un listón de centrado pueden preverse, por ejemplo, levas de centrado a lo largo del perímetro de la cara superior del elemento de disco.

30 En una forma de realización, el canto del elemento de disco que se encuentra entre la superficie lateral y la cara superior del elemento de disco, es decir, el canto perimetral superior de la superficie lateral, está redondeado en mayor medida que el canto perimetral interior (que es el canto de la superficie lateral que se encuentra entre la superficie lateral y la cara inferior del elemento de disco), por ejemplo, para evitar un deterioro del disco de arrastre al chocar contra las juntas de tubo. En este caso, un canto está más redondeado cuando el radio de la sección curvada, que representa el canto perimetral superior redondeado en una sección longitudinal del elemento de
35 transporte a través del eje longitudinal del vástago, es mayor que el radio de la sección curvada del canto perimetral inferior. Aquí una sección longitudinal de un elemento de transporte a través del eje longitudinal del vástago se muestra, por ejemplo, en la figura 1 (en una forma de realización a modo de ejemplo con levas de centrado).

Según la invención, el elemento de transporte presenta un dispositivo para la recepción de la cabeza de vástago. En una forma de realización, el elemento de disco puede presentar, por ejemplo, por su cara inferior un hueco/escotadura en el que se puede alojar una cabeza de vástago de un vástago de un elemento de transporte
40 siguiente. En este caso, el hueco se puede configurar complementariamente al extremo de cabeza de vástago, pudiendo ser el radio del hueco, por motivos prácticos, algo mayor (por ejemplo, de 1 mm a 15 mm, especialmente de 2 mm a 8 mm, por ejemplo, aproximadamente de 3 mm a 5 mm mayor) que el radio de la cabeza de vástago para que el extremo de la cabeza de vástago de un elemento de transporte siguiente pueda alojarse más fácilmente en el alojamiento de cabeza de vástago. En una forma de realización, el extremo de la cabeza de vástago se puede
45 prever, por ejemplo, en la cara inferior del elemento de disco, presentando el otro extremo del vástago, por ejemplo, el alojamiento de cabeza de vástago configurado complementariamente a la cabeza de vástago, de manera que una cabeza de vástago en la cara inferior del elemento de disco del elemento de transporte pueda alojarse en el alojamiento de cabeza de vástago de un elemento de transporte siguiente.

50 En una forma de realización, el vástago se puede extender de forma centrada a través del elemento de disco y formar en la cara inferior del elemento de disco un alojamiento de cabeza de vástago o una cabeza de vástago. En ambos casos, el diámetro del vástago, por ejemplo, puede ser algo mayor (por ejemplo, de 2 mm a 30 mm, especialmente de 4 mm a 16 mm, por ejemplo, de 6 mm a 10 mm mayor) que el diámetro del extremo de cabeza de vástago, de manera que el alojamiento de cabeza de vástago en el vástago presente un hueco adecuado (en las magnitudes como las antes definidas) para un extremo de cabeza de vástago de un elemento de transporte
55 siguiente o que marche por delante.

60 En una forma de realización, el elemento de transporte se moldea completamente de plástico y especialmente se configura en una sola pieza (por ejemplo, mediante un procedimiento de moldeo por inyección). No obstante, para determinados productos a granel puede resultar ventajoso utilizar elementos de transporte estables de forma y más sólidos que presenten, por ejemplo, un núcleo metálico y/o un núcleo de una aleación metálica como, por ejemplo, el acero. En una forma de realización, el núcleo, por ejemplo, no es un imán. El núcleo se puede encontrar, por ejemplo, sólo en el vástago o en el vástago y en el disco de arrastre. Las superficies exteriores de esta forma de realización, especialmente toda la zona del elemento de transporte alrededor del núcleo, pueden moldearse de

nuevo de plástico y configurarse especialmente en una sola pieza. Por ejemplo, un elemento de transporte de este tipo se puede fabricar colocando el núcleo en un molde de inyección correspondiente, presentando el molde de inyección la forma del elemento de transporte a fabricar, y ejecutándose a continuación el correspondiente procedimiento de moldeo por inyección, de manera que el núcleo se encuentre en el producto final dentro del elemento de transporte y las superficies exteriores del elemento de transporte se configuren en una sola pieza.

En una forma de realización, el elemento de disco presenta una indicación de desgaste que se dispone, por ejemplo, en la superficie lateral del elemento de disco y/o en el elemento de disco a una distancia determinada de las superficies del elemento de disco. En caso del correspondiente desgaste en la superficie lateral o en la cara superior del elemento de disco, con la que se transportan los productos a granel por el canal de transporte, pueden verse, por ejemplo, en una indicación de desgaste situada en el elemento de disco, unas marcas en las que es posible reconocer el grado de desgaste, por ejemplo, por medio del correspondiente gradiente de color desde fuera hacia dentro en el elemento de disco. Alternativa o adicionalmente, un cuerpo de indicación de desgaste con una forma determinada (por ejemplo, una flecha doble) puede integrarse en el elemento de disco y especialmente presentar un color diferente al del material que lo rodea. En este caso, el grado de desgaste se puede detectar visualizando secciones determinadas del cuerpo de indicación de desgaste (por ejemplo, al principio sólo mirando la punta de la flecha desde delante, es decir, un punto pequeño que, debido al desgaste, se hace más grande durante el funcionamiento). Alternativa o adicionalmente se puede realizar una indicación de desgaste mediante una marca en el exterior en la superficie lateral del elemento de transporte, que se extiende, por ejemplo, parcialmente hacia el interior del elemento de disco por una longitud bien definida. Si durante el funcionamiento la marca ya no se pudiera reconocer, es posible determinar, por lo tanto, la necesidad de sustituir el elemento de transporte demasiado desgastado.

En una forma de realización, el elemento de transporte presenta un elemento de disco de guiado ("primer elemento de superficie" como el antes descrito) que se dispone fundamentalmente paralelo al elemento de disco en dirección de la cabeza del vástago. El vástago se desarrolla especialmente a través del punto central de la cara superior del elemento de disco de guiado. El elemento de disco de guiado se dota en especial de orificios/rebajos, de manera que el elemento de disco de guiado sea permeable a los productos a granel. De este modo se puede aumentar el volumen de transporte y los productos a granel no se aplastan en las curvas del canal de transporte. Además, el elemento de disco de guiado puede configurarse de manera que éste guíe el elemento de transporte en el canal de transporte de modo que, después de abandonar el elemento de transporte la unión por arrastre de fuerza de los elementos de transporte situados por delante y por detrás, pueda volver al dispositivo de recepción de la cabeza de vástago del elemento de transporte anterior y, por consiguiente, restablecer la unión. De forma similar al elemento de disco, el elemento de disco de guiado también puede presentar una forma radialmente simétrica y, en especial, ser un disco curvado. En una forma de realización, el elemento de disco de guiado puede inclinarse frente al elemento de disco y/o configurarse de forma en sí flexible y/o fijarse de forma flexible en el vástago. De este modo se pueden compensar, por ejemplo, las diferencias de presión en el elemento de disco de guiado al transportar los productos a granel a través de una sección curvada en el tubo de transporte: el elemento de disco de guiado se puede configurar, por ejemplo, de manera que se desvíe o incline hacia un lado, por ejemplo, si el producto a granel a empujar a través del tubo de transporte es más denso por un lado (por ejemplo, el lado interior de una curva del tubo) que por otro lado (por ejemplo, el lado exterior de una curva del tubo).

En una forma de realización, la distancia en dirección longitudinal entre el disco de arrastre y el disco de guiado de un elemento de transporte es mayor que la mitad de la longitud del elemento de transporte en dirección longitudinal. Con una disposición de este tipo de los elementos de disco, en la que el elemento de disco de guiado se prevé próximo a la cabeza de vástago, el elemento de disco de guiado, al salir de la unión, puede restablecer rápidamente la unión no positiva al elemento de transporte anterior mediante el centrado de la cabeza de vástago dentro de la sección transversal del canal de transporte.

En una forma de realización, el elemento de transporte posee al menos una cámara y/o al menos un sensor (por ejemplo, un sensor de temperatura y/o un sensor de humedad) y/o al menos un dispositivo de iluminación que ilumina la zona que, por ejemplo, puede detectar la cámara. Por ejemplo, el sistema dispuesto en el elemento de transporte formado por cámaras y dispositivos de iluminación se puede utilizar para la inspección del tubo de transporte especialmente en secciones de difícil acceso. En este caso, el elemento de transporte puede presentar respectivamente, por ejemplo, una cámara y un dispositivo de iluminación en su extremo delantero en dirección de transporte y en su extremo trasero en dirección de transporte. Por ejemplo, se pueden disponer 2 ó 4 ó 6 cámaras/sensores y/o un número correspondiente de dispositivos de iluminación en el vástago del elemento de transporte para, por ejemplo, iluminar e inspeccionar la pared interior del tubo de transporte. De este modo es posible localizar, identificar y, por consiguiente, corregir o reparar rápidamente y de forma selectiva eventuales funcionamientos defectuosos o fugas sin necesidad de desmontar todo el canal de transporte. El elemento de transporte se puede utilizar, por ejemplo, en el dispositivo de transporte durante el funcionamiento y se transporta, por ejemplo, a lo largo de una vuelta a través del canal de transporte, registrando el elemento de transporte datos que pueden utilizarse para analizar el estado de desgaste (por ejemplo, por medio de marcadores de desgaste en los puntos críticos del canal de transporte), la higiene, los puntos de suciedad, los puntos de unión de los tubos, la entrada del producto y la salida del producto. Alternativa o adicionalmente, el elemento de transporte puede presentar uno o varios sensores como una sonda de ultrasonido, por ejemplo, para medir el grosor de la pared del tubo y controlar así el estado del tubo de transporte.

En una forma de realización, el elemento de transporte posee un dispositivo de limpieza dispuesto especialmente en el vástago del elemento de transporte. En este caso, el dispositivo de limpieza puede consistir en uno o varios cepillos o ribetes de fibras para la limpieza mecánica de los tubos interiores del sistema de transporte. El elemento de transporte con el dispositivo de limpieza se puede introducir en el dispositivo de transporte durante el funcionamiento y se transporta a través del canal de transporte una o más vueltas para limpiar el canal de transporte. Una ventaja consiste en que el elemento de transporte se puede retirar del dispositivo de transporte sin ningún esfuerzo después de limpiar los tubos interiores y a continuación se puede descontaminar por separado. En dependencia del producto a granel a transportar, el dispositivo de limpieza puede comprender, por ejemplo, cepillos de plástico, cepillos de acero, cepillos de acero fino, cepillos de latón, tejidos de microfibras, caucho, fieltro, lana, algodón, etc.

En una forma de realización, el elemento de transporte se dota de una etiqueta para la identificación y/o localización automáticas. En este caso, un dispositivo de transporte según la invención presenta, por ejemplo, un aparato lector para leer la etiqueta. En especial, la etiqueta puede ser un transpondedor RFID con un código que el aparato lector pueda leer, por ejemplo, en uno o varios puntos dentro/en el canal de transporte, por ejemplo, a través de una ventana de visualización o de otro orificio. De este modo es posible, por ejemplo, controlar procesos de arranque o parada, por ejemplo, configurar el dispositivo de transporte de manera que (sólo) se ponga en marcha cuando un elemento de transporte (determinado) se ha identificado en un punto determinado y/o se detenga tan pronto como un elemento de transporte (determinado) haya sido empujado a un punto determinado. Por ejemplo, se puede determinar un número bien definido de ciclos en el dispositivo de transporte y/o se puede detener el transporte de los productos a granel tan pronto como se encuentre en el canal de transporte un elemento de transporte no identificable.

Para una mejor comprensión se explican a continuación más detalladamente otras características y ventajas de la invención por medio de los ejemplos de realización en relación con las figuras 20 a 25.

De forma similar a las formas de realización de las figuras 5 a 9, las figuras 20 a 25 muestran vistas de otras formas de realización de elementos de transporte determinados.

La figura 20 es una representación esquemática de una sección longitudinal del elemento de transporte 201 a través del eje longitudinal del vástago 204 del elemento de transporte 201. El elemento de transporte 201 posee un elemento de disco 203 con una cara superior 203a, una cara inferior 203b y una superficie lateral 203c a lo largo del perímetro U (máximo) del elemento de disco 203. La superficie lateral 203c une la cara superior 203a a la cara inferior 203b del elemento de disco 203 a través de un canto perimetral superior 230aU y de un canto perimetral inferior 203bU. El vástago 204 presenta por su extremo superior 204a (el extremo delantero del vástago en dirección de transporte, indicándose arriba la dirección de transporte en el eje longitudinal del vástago con una flecha o con una punta de flecha) una cabeza de vástago, en este ejemplo de realización una cabeza esférica, 205 y se une concéntricamente por su extremo inferior 204b (el extremo trasero del vástago en dirección de transporte) a la cara superior 203a del elemento de disco 203. El elemento de transporte 201 presenta además un dispositivo 206 para la recepción de la cabeza de vástago en la cara inferior 203b del elemento de disco 203. La superficie lateral 203c del elemento de disco 203 está inclinada al menos por secciones frente al eje longitudinal 204c del vástago 204, refiriéndose estas secciones de la superficie lateral 203c, en la forma de realización representada en la figura 20, a las superficies laterales de las levas de centrado 207. Para una mejor comprensión, en la figura 20 no sólo se indican las levas de centrado (exteriores) visibles en la sección longitudinal, sino también otras levas de centrado que se disponen a una distancia uniforme unas de otras en dirección perimetral. El elemento de transporte 201 puede presentar además una indicación de desgaste 208, por ejemplo, dentro y/o en el elemento de disco 203.

Las figuras 21a, 21b y 21c muestran vistas en detalle de tres formas de realización de un elemento de disco 213.

En la primera forma de realización según la figura 21a, el elemento de disco 213 presenta levas de centrado 217a que durante el transporte del elemento de transporte en el canal de transporte en dirección de transporte (véase flecha) protegen el elemento de disco 213 contra los cantos de junta 219 entre dos elementos de tubo 219a y 219b. En la segunda forma de realización según la figura 21b, el elemento de disco 213 posee un listón de centrado 217b que se extiende a lo largo de todo el perímetro del elemento de disco 213 (en la figura 21b indicado mediante la línea discontinua en contraste con las levas de centrado de la figura 21a). En la tercera forma de realización según la figura 21c, la superficie lateral 213c está inclinada desde el canto perimetral inferior 213bU hasta el canto perimetral superior 213aU como protección contra los cantos de junta descritos anteriormente.

La figura 22 es una representación esquemática de una sección longitudinal a través de un elemento de transporte 221 en un canal de transporte 222 y presenta especialmente las mismas características que la figura 20. Adicionalmente se dispone en el vástago 224 un elemento de disco de guiado 223' paralelamente al elemento de disco 223. El elemento de disco de guiado 223' puede presentar orificios/rebajos (no representados), a fin de aumentar el volumen de transporte y de evitar el aplastamiento de los productos a granel.

En la figura 23 se representan a modo de ejemplo dos elementos de transporte 231a y 231b en un canal de transporte 232 unidos entre sí, es decir, la cabeza esférica 235b del elemento de transporte 231b encaja en el dispositivo de recepción de la cabeza esférica 236a del elemento de transporte 231a. Si durante el proceso de transporte, los elementos de transporte 231a y 231b se encuentran en la unión representada, los elementos de transporte son empujados a través del canal de transporte 232 como consecuencia de la presión del elemento de

transporte trasero 231b respectivamente en dirección de transporte (ver flecha) ejercida sobre el elemento de transporte 231a anterior. De este modo, los elementos de transporte 231a, 231b pueden transportar los productos a granel en el canal de transporte 232.

5 La figura 24 muestra una vista en perspectiva de un elemento de transporte 241, configurado como elemento de inspección, con varias cámaras 242K y varios dispositivos de iluminación 242L, que iluminan las zonas que las cámaras pueden detectar para, por ejemplo, someter los tubos de transporte a una inspección. Alternativa o
10 adicionalmente se pueden utilizar uno o varios sensores, por ejemplo, para la medición de la temperatura y/o de la humedad. En la forma de realización representada, el elemento de transporte 241 presenta respectivamente, por ejemplo, una cámara 242K y un dispositivo de iluminación 242L por su extremo delantero 241a en dirección de
15 transporte (véase flecha) y por su extremo trasero 241b en dirección de transporte y adicionalmente otras dos cámaras 242K con dispositivos de iluminación correspondientes 242L dispuestos en el vástago 244 del elemento de transporte 241, a fin de, por ejemplo, inspeccionar secciones de tubo interior perpendicularmente al eje longitudinal del vástago 244. En la forma de realización representada, el disco trasero 243 puede presentar, de forma similar al disco delantero 243', orificios, en este caso para poder realizar una inspección a lo largo del eje longitudinal del vástago 244.

La figura 25 muestra una vista en perspectiva de un elemento de transporte 251 configurado como elemento de limpieza con al menos un dispositivo de limpieza 252, que se dispone, por ejemplo, en el extremo delantero y/o trasero 254a, 254b del vástago 254 del elemento de transporte 251 y que está asegurado en la dirección de
20 transporte (véase flecha) hacia delante por el disco de guiado 253' y en la dirección de transporte hacia atrás por el disco de arrastre 253 contra un resbalamiento no deseado del vástago 254.

Por consiguiente, la presente invención pone a disposición un elemento de transporte y un dispositivo de transporte con los que se puede aumentar la capacidad de transporte y, al mismo tiempo, ahorrar energía. Además con el presente concepto se pueden lograr alturas de transporte de aproximadamente 60 m, de modo que el dispositivo de transporte necesite, gracias al aprovechamiento más efectivo en todas las dimensiones del espacio y a una
25 capacidad de transporte constante, en conjunto una superficie base menor, pudiéndose diseñar además individualmente. Por el hecho de que el transporte de los productos a granel en el tubo de transporte se lleve a cabo mediante cuerpos individuales separados (elementos de transporte, arrastradores) que empujan o presionan los productos a granel a través del tubo de transporte, sólo se produce un movimiento relativamente reducido de los productos a granel, lo que reduce una separación de la combinación y la fricción interior. Por otra parte, el dispositivo de transporte resulta sencillo en cuanto a estructura, montaje y mantenimiento (los diferentes elementos de
30 transporte se pueden sustituir fácilmente, el tubo con elementos de transporte especiales se puede inspeccionar sin problemas durante el funcionamiento del dispositivo de transporte), y además se puede limpiar con facilidad, dado que los restos no se pueden acumular en el tubo de transporte, los productos a granel no se pueden arrastrar y la limpieza se puede llevar a cabo con los elementos de transporte especiales previstos para tal fin durante el funcionamiento del dispositivo de transporte. Se necesita además sólo un accionamiento en una determinada sección del tubo de transporte, por lo que, en caso de una separación del accionamiento del dispositivo de alimentación de productos a granel, el accionamiento no entra en contacto con los productos a granel (alto nivel de
35 higiene).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de transporte (201) para el transporte de productos a granel que comprende un elemento de disco (203) con una cara superior (203a), con una cara inferior (203b) y con una superficie lateral (203c) a lo largo del perímetro del elemento de disco, y un vástago (204) que por su extremo superior (204a) o por su extremo inferior presenta una cabeza de vástago (205) y que se une por su extremo inferior (204b) a la cara superior (203a) del elemento de disco, presentando el elemento de transporte un dispositivo para la recepción de la cabeza de vástago (206) en la cara inferior (203b) del elemento de disco o en el vástago e inclinándose la superficie lateral (203c) del elemento de disco al menos por secciones frente al eje longitudinal del vástago (204), caracterizado por que el vástago se extiende a través del elemento de disco hasta su cara inferior.
- 10
2. Elemento de transporte según la reivindicación 1, configurándose unas secciones inclinadas de la superficie lateral del elemento de disco como superficies laterales de levas de centrado (207; 217a) del elemento de disco.
- 15 3. Elemento de transporte según la reivindicación 1 ó 2, estando el canto de la superficie lateral del elemento de disco hacia la cara superior del elemento de disco más redondeado que el canto de la superficie lateral hacia la cara inferior del elemento de disco.
- 20 4. Elemento de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 3, configurándose el vástago por la cara inferior del elemento de disco como dispositivo para la recepción de la cabeza de vástago.
5. Elemento de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 4, moldeándose de plástico al menos las superficies exteriores del elemento de transporte.
- 25 6. Elemento de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 5, configurándose las superficies exteriores del elemento de transporte en una sola pieza.
7. Elemento de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 6, presentando el vástago un núcleo metálico que en especial no es un imán.
- 30 8. Elemento de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 7, presentando el elemento de disco una indicación de desgaste.
9. Elemento de transporte según la reivindicación 8, disponiéndose la indicación de desgaste (208) en la superficie lateral del elemento de disco y/o en el elemento de disco.
- 35 10. Elemento de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 9 con un elemento de disco de guiado (223') que se dispone fundamentalmente paralelo al elemento de disco (203; 223) en dirección de la cabeza de vástago (205) del vástago (204).
- 40 11. Elemento de transporte según la reivindicación 10, presentando el elemento de disco de guiado rebajos para el paso de los productos a granel.
- 45 12. Elemento de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 11 con al menos un dispositivo de limpieza.
13. Elemento de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 12 con al menos una cámara y/o un sensor y/o un dispositivo de iluminación.
- 50 14. Elemento de transporte según una de las reivindicaciones 1 a 13 con una etiqueta para la identificación y/o localización automáticas del elemento de transporte.
15. Dispositivo de transporte para el transporte de productos a granel con al menos un elemento de transporte según la reivindicación 14 y con un aparato lector para la lectura de la etiqueta.

Fig. 1:

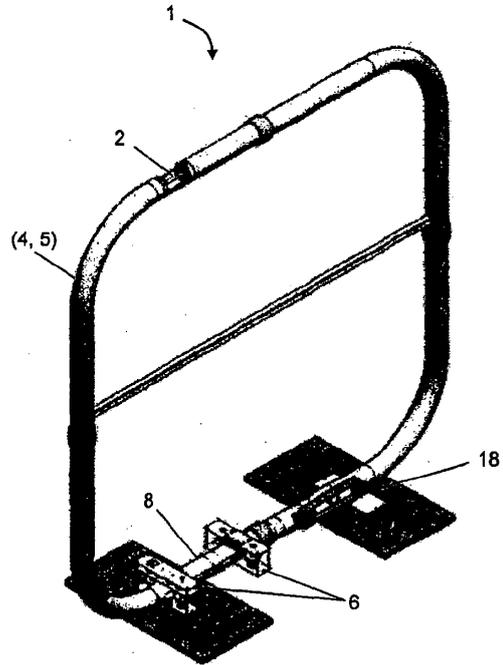


Fig. 2:

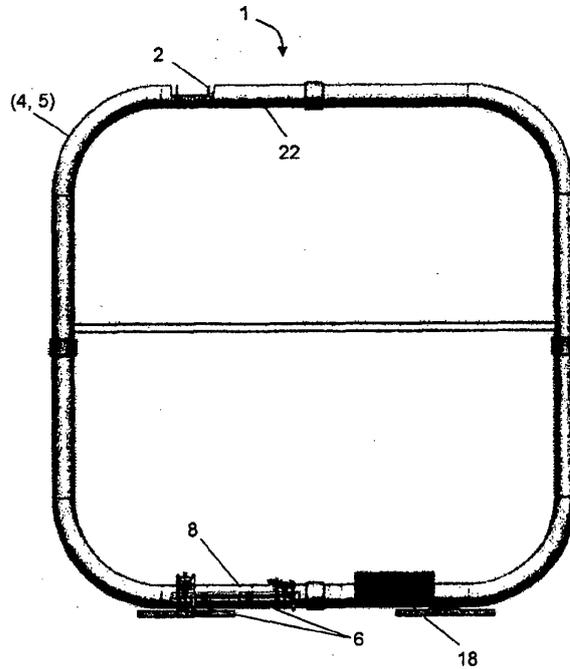


Fig. 3:

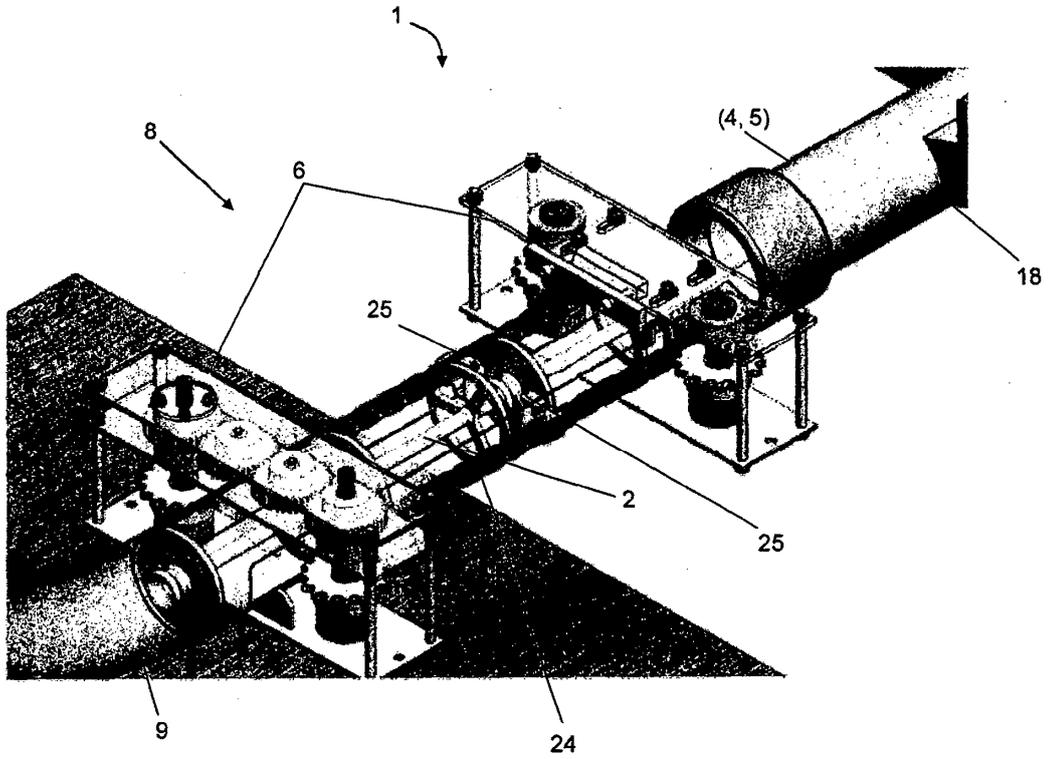


Fig. 4:

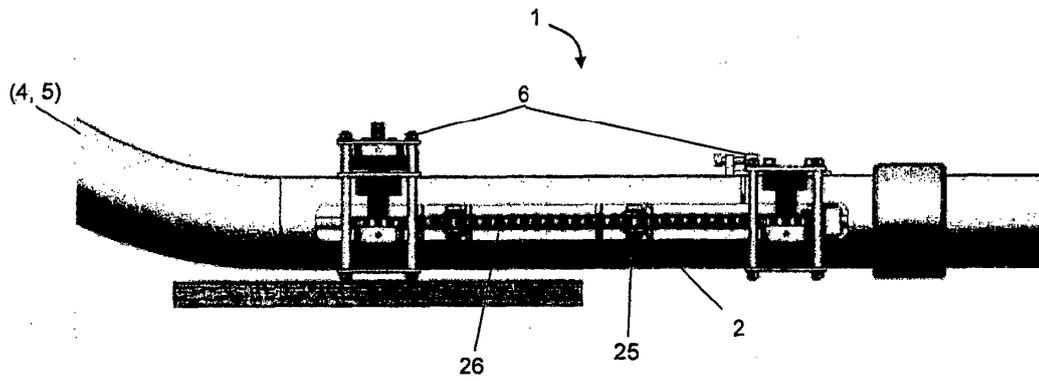


Fig. 5:

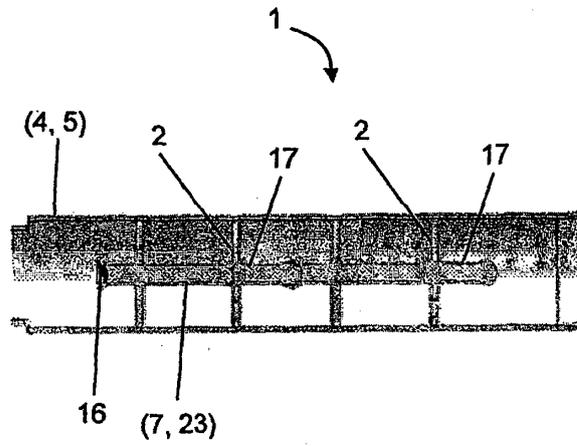


Fig. 6:

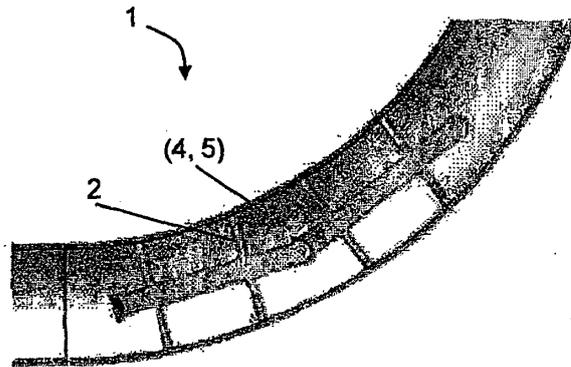


Fig. 7:

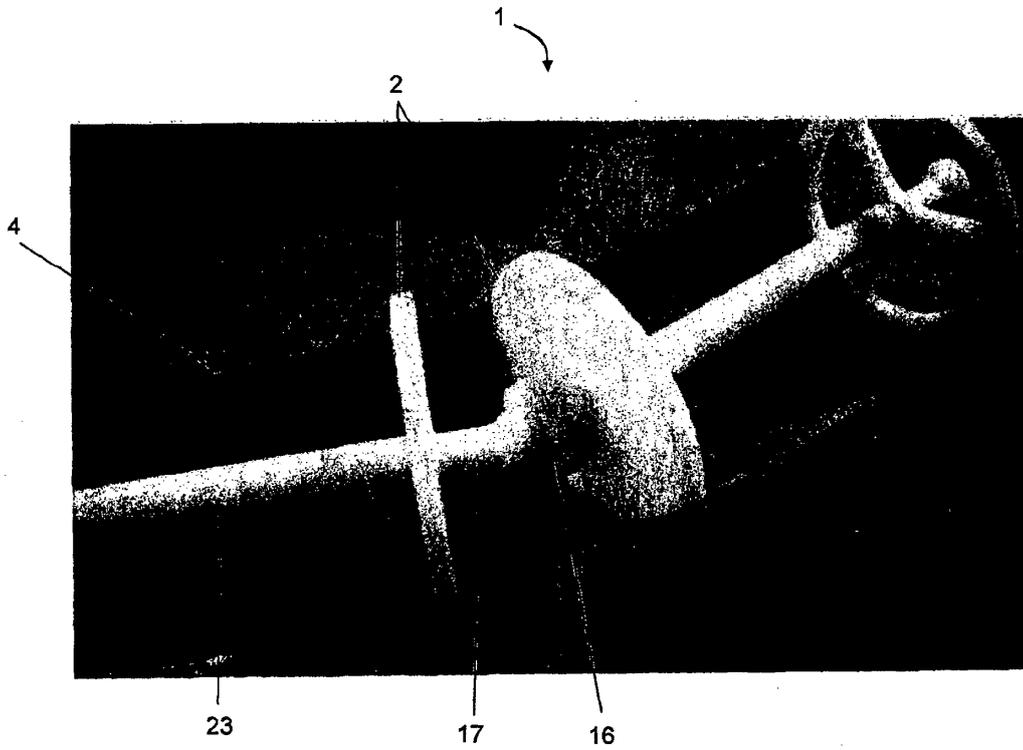


Fig. 8:

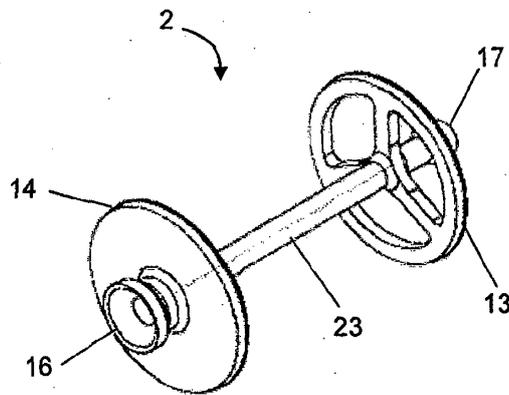


Fig. 9:

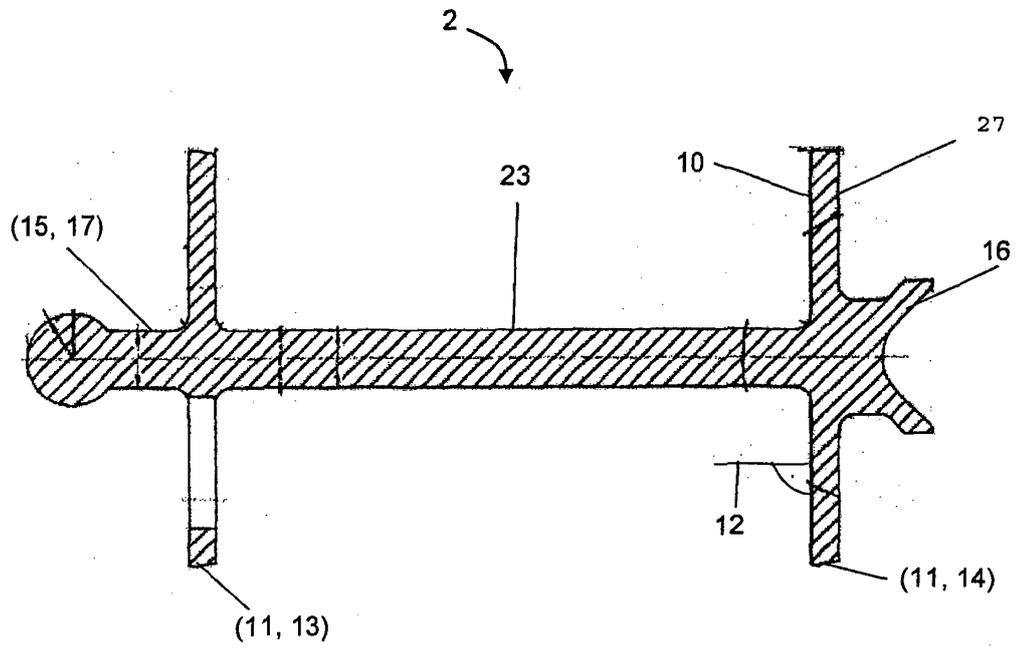


Fig. 10:

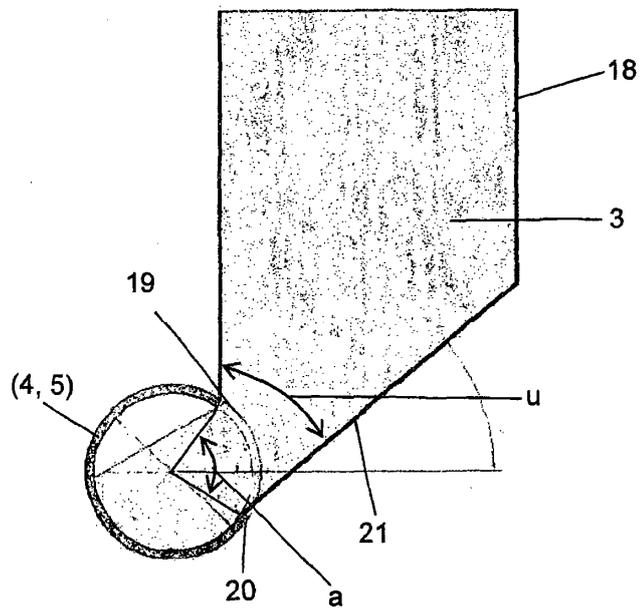


Fig. 11:

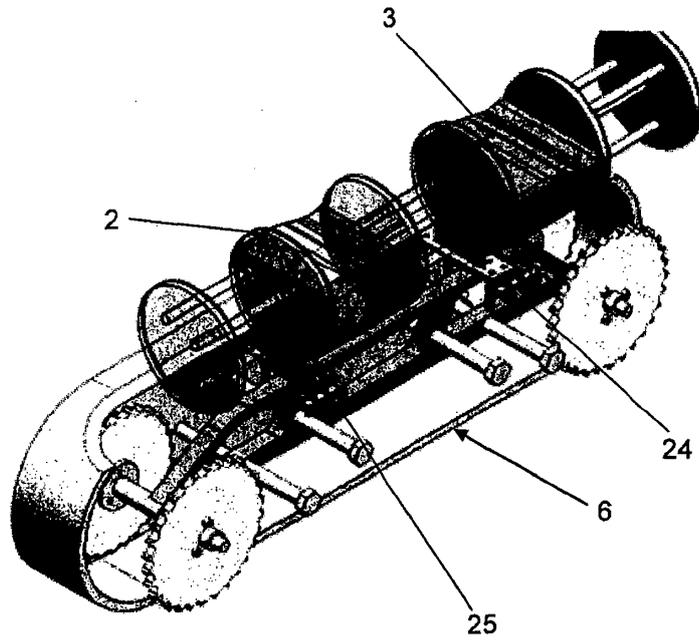
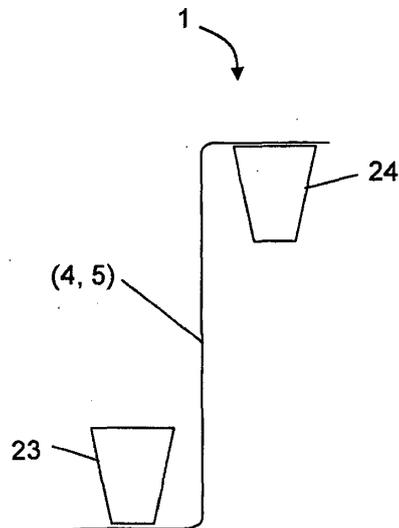
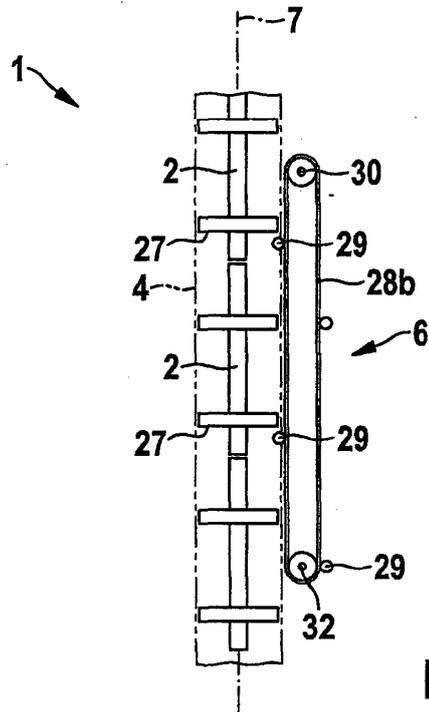
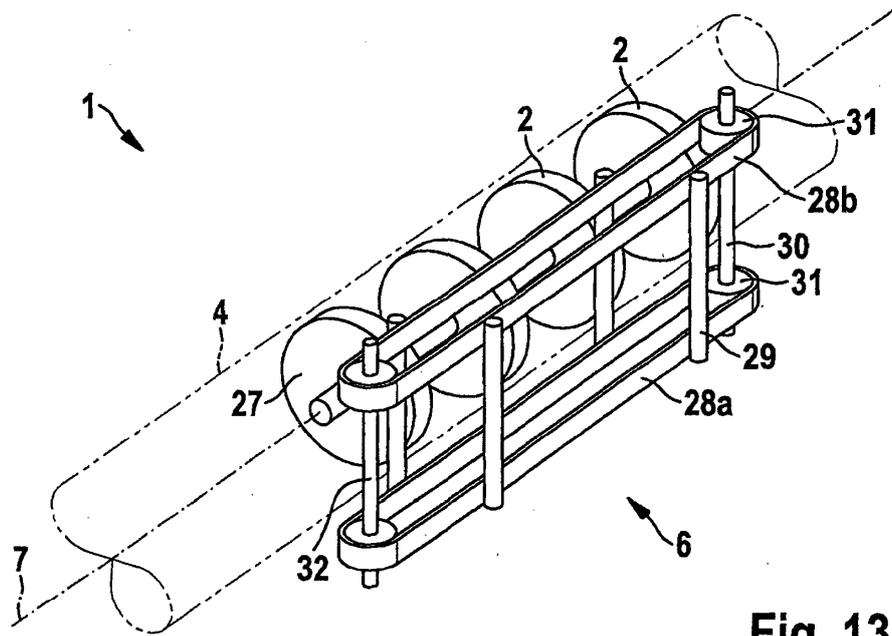


Fig. 12:





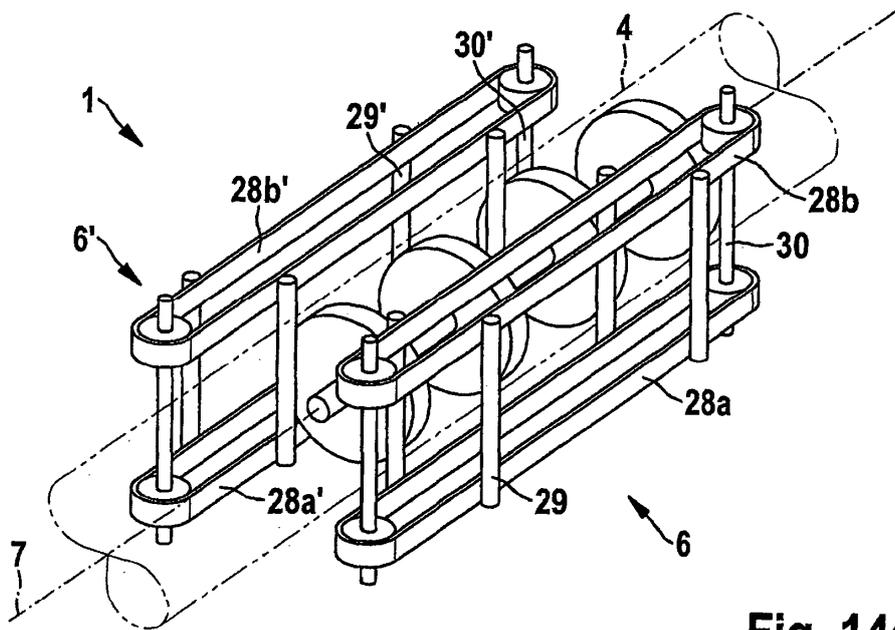


Fig. 14a

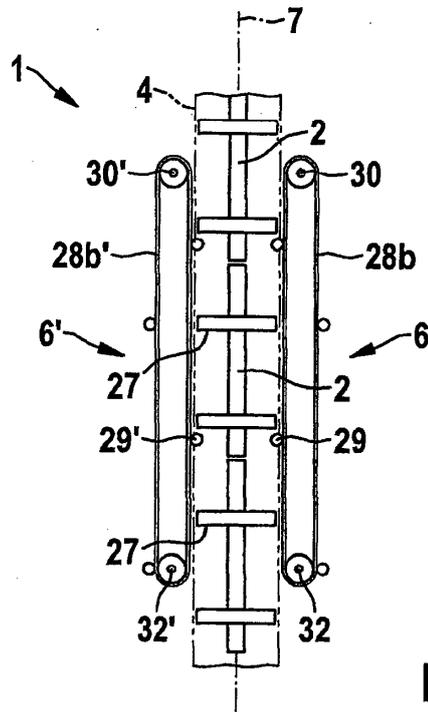


Fig. 14b

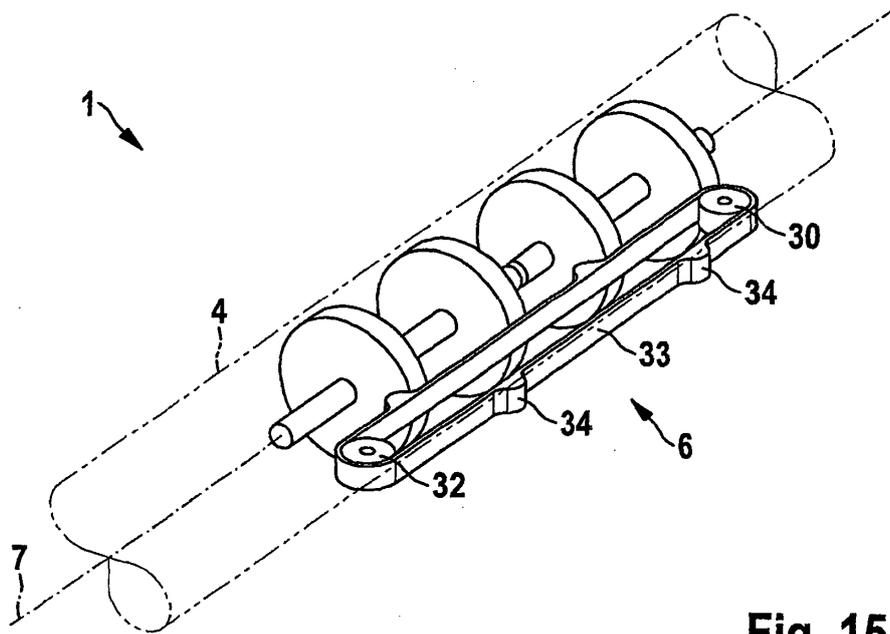


Fig. 15a

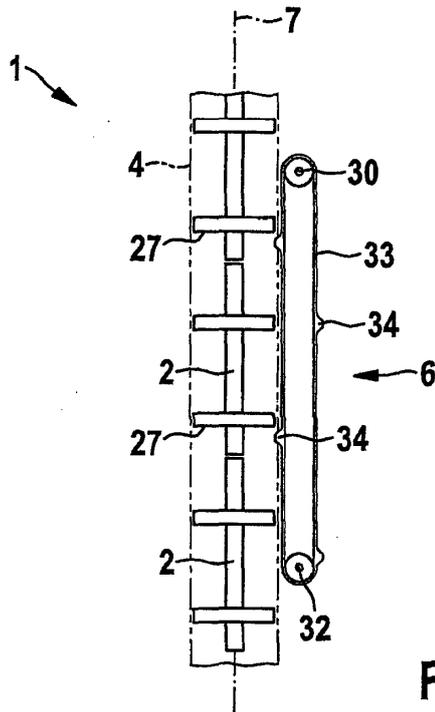


Fig. 15b

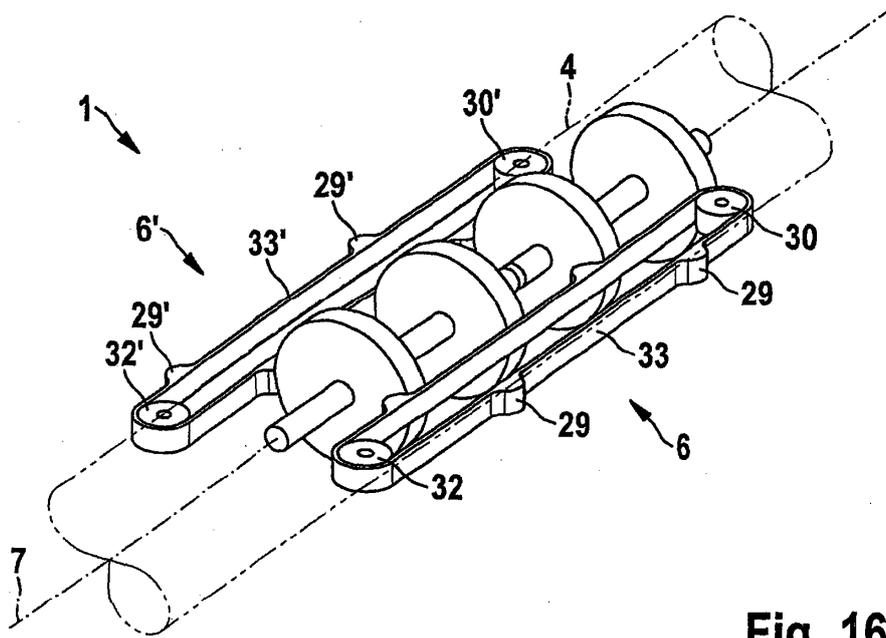


Fig. 16a

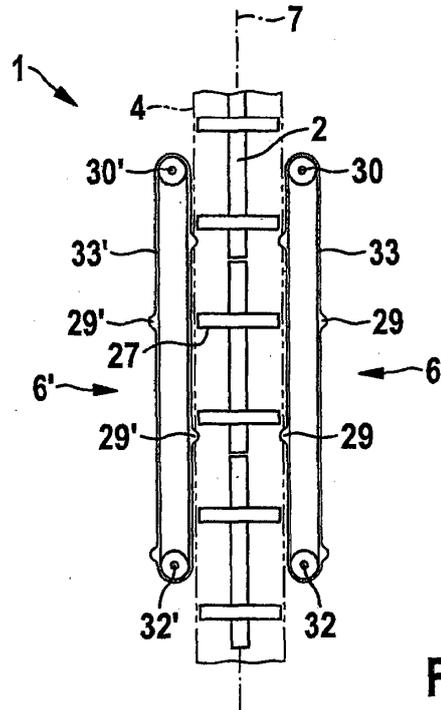


Fig. 16b

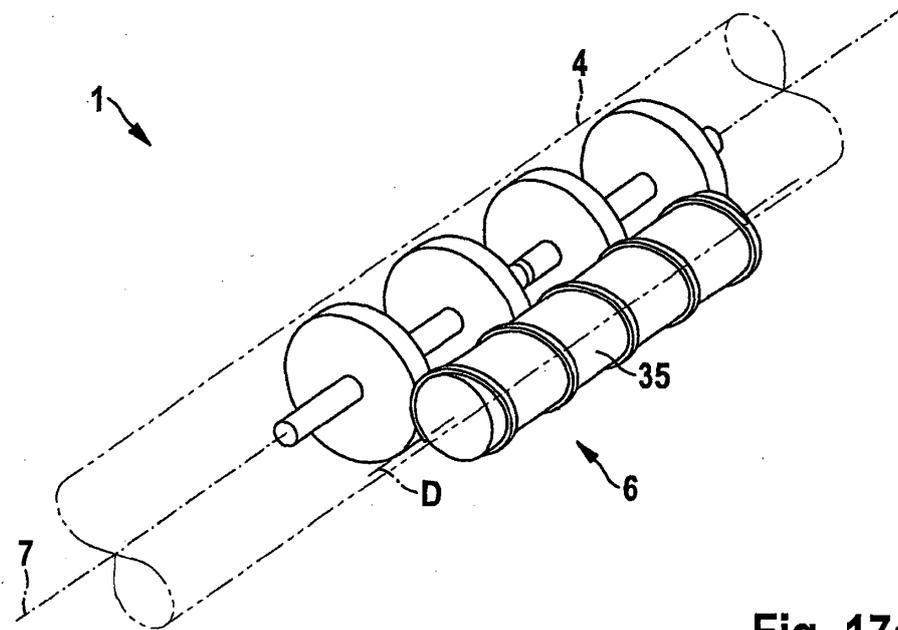


Fig. 17a

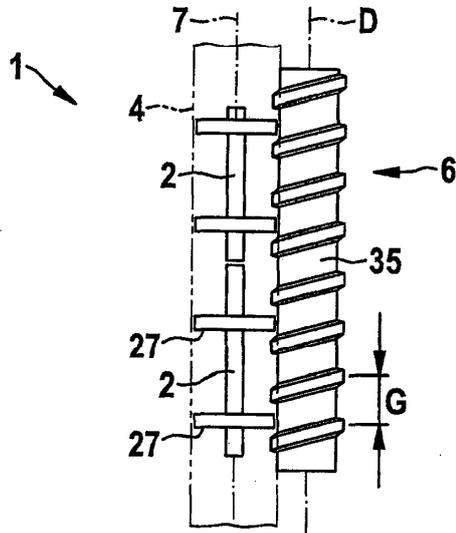


Fig. 17b

Fig. 18a:

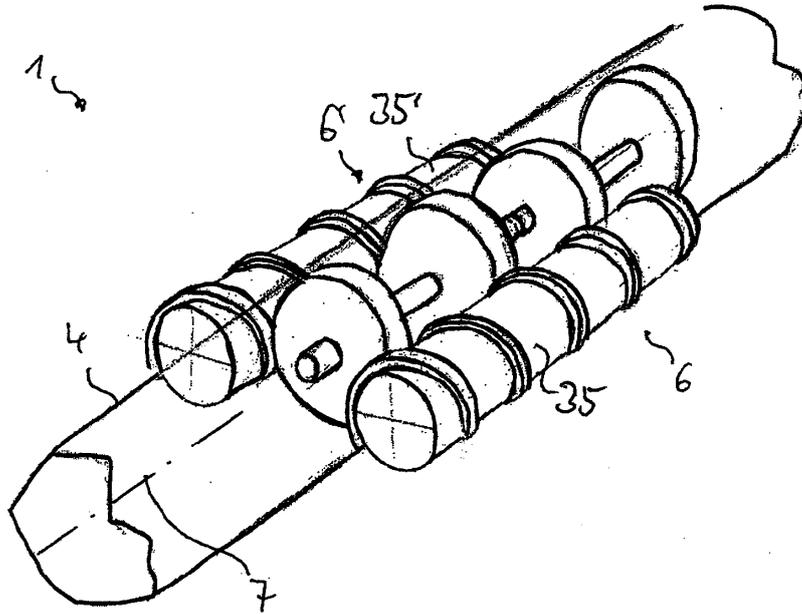
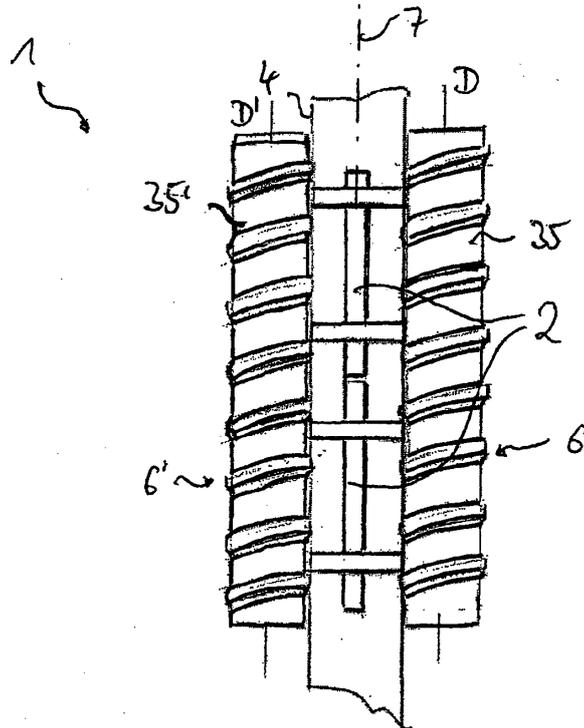


Fig. 18b:



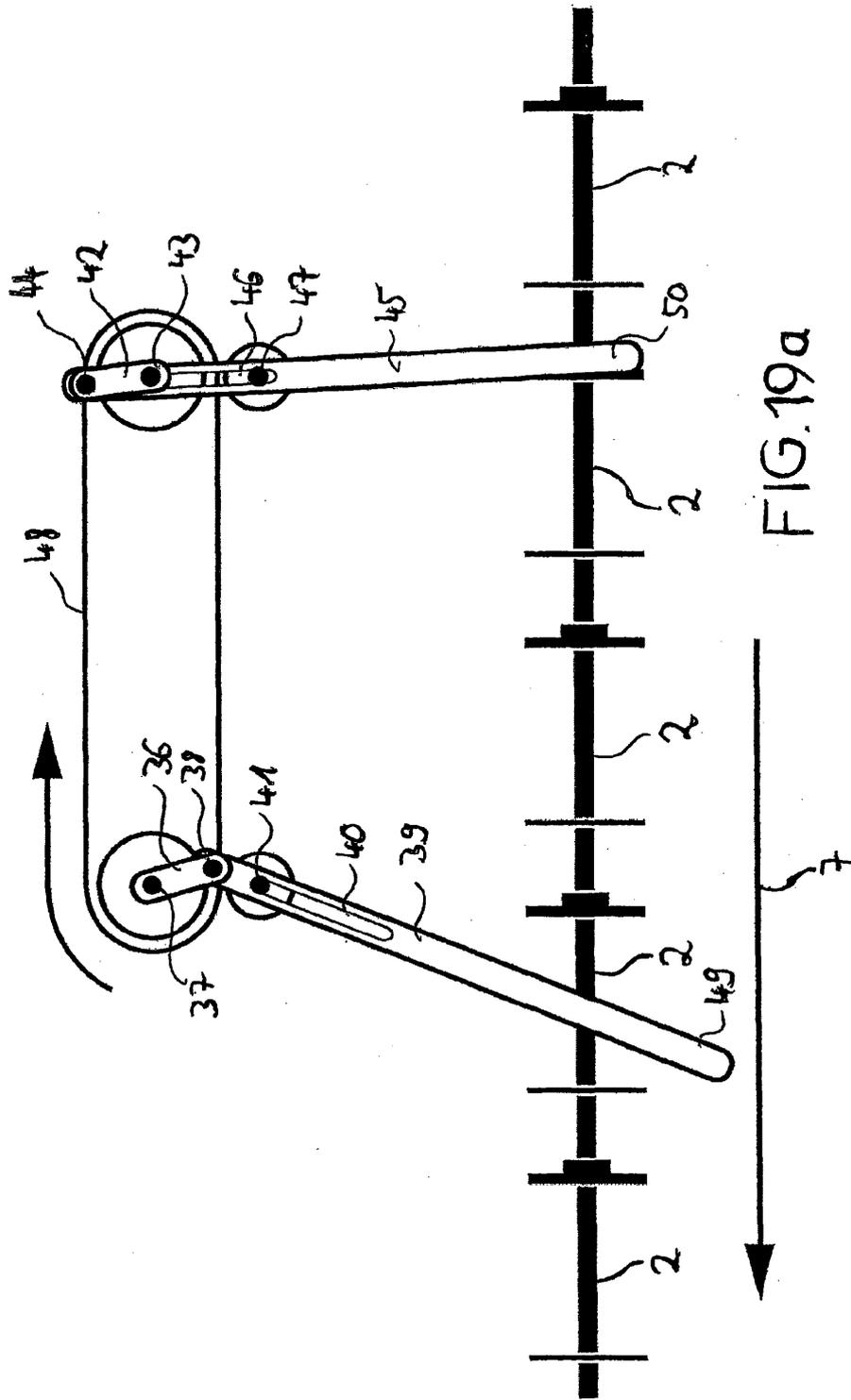


FIG.19a

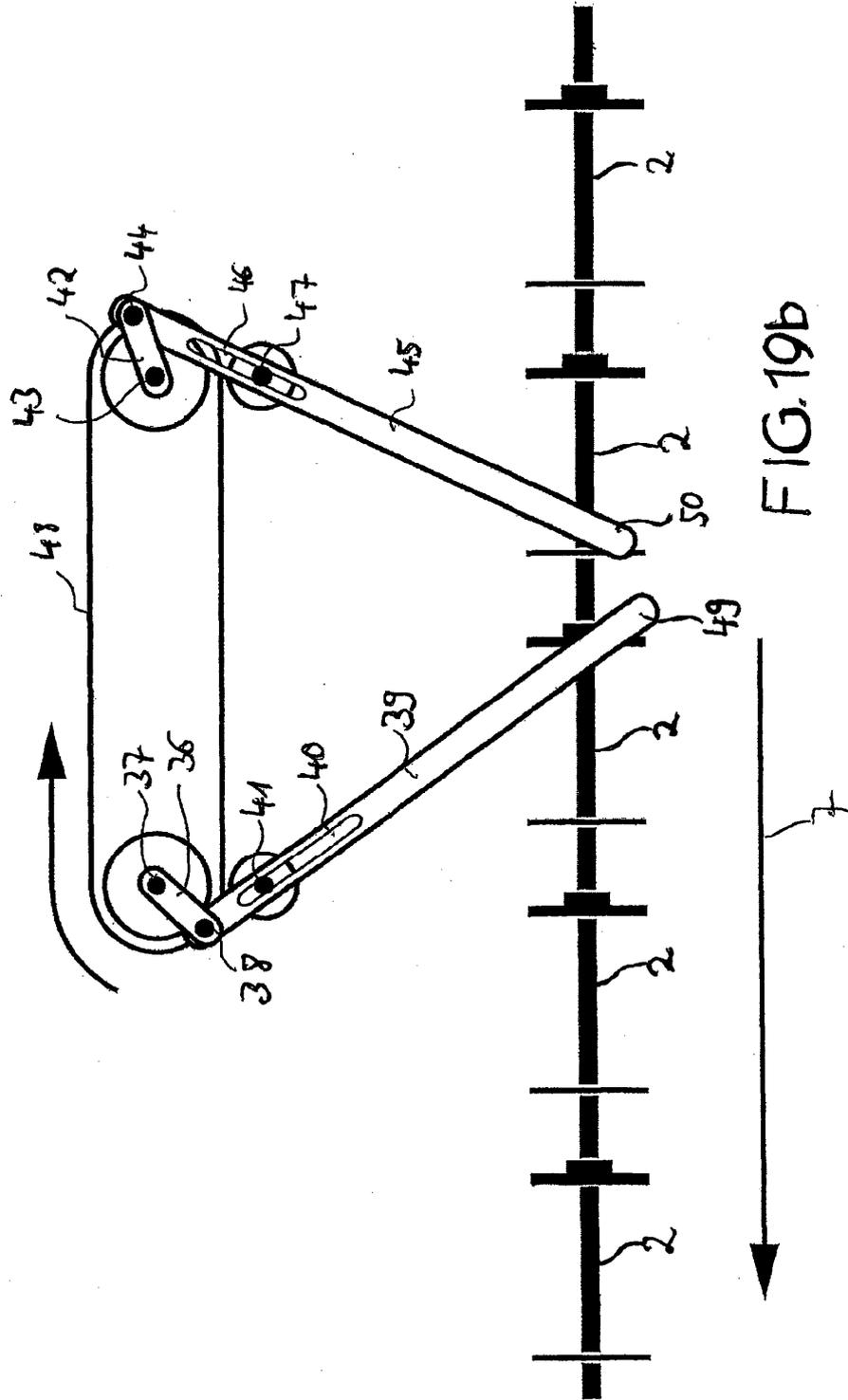


FIG.19b

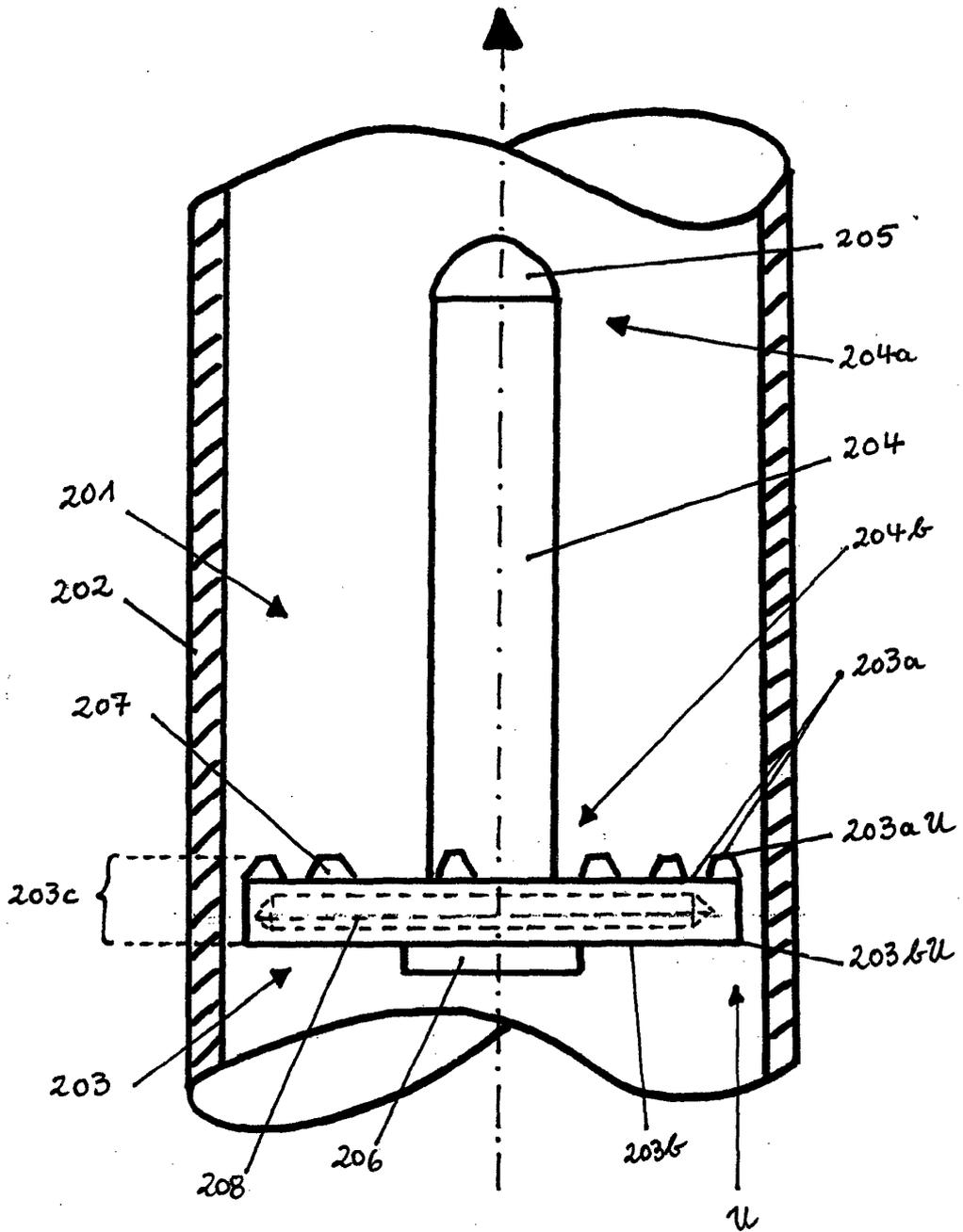


Fig. 20

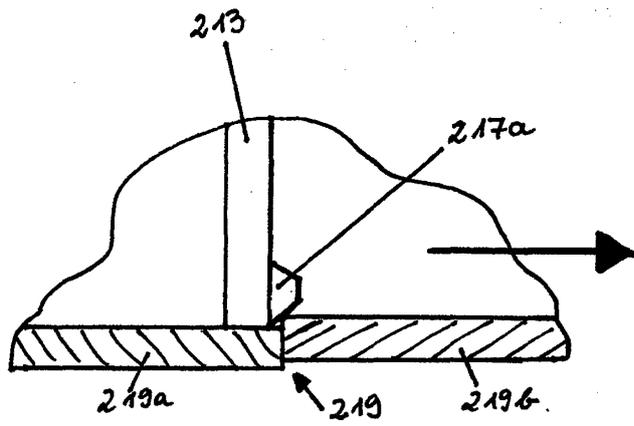


Fig. 21a

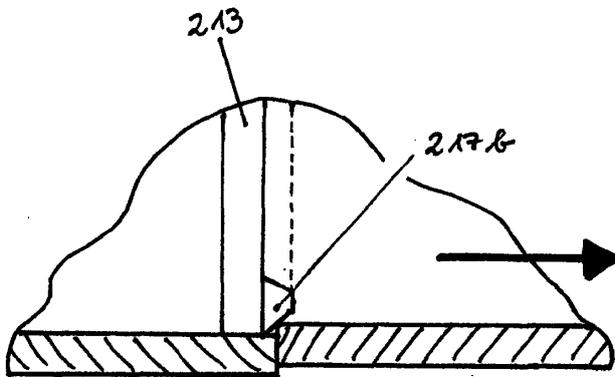


Fig. 21b

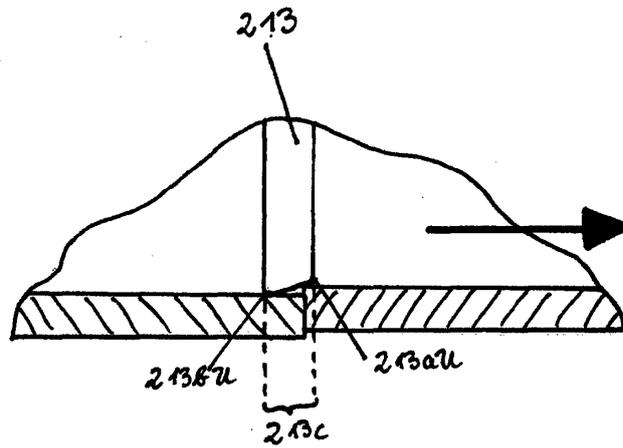


Fig. 21c

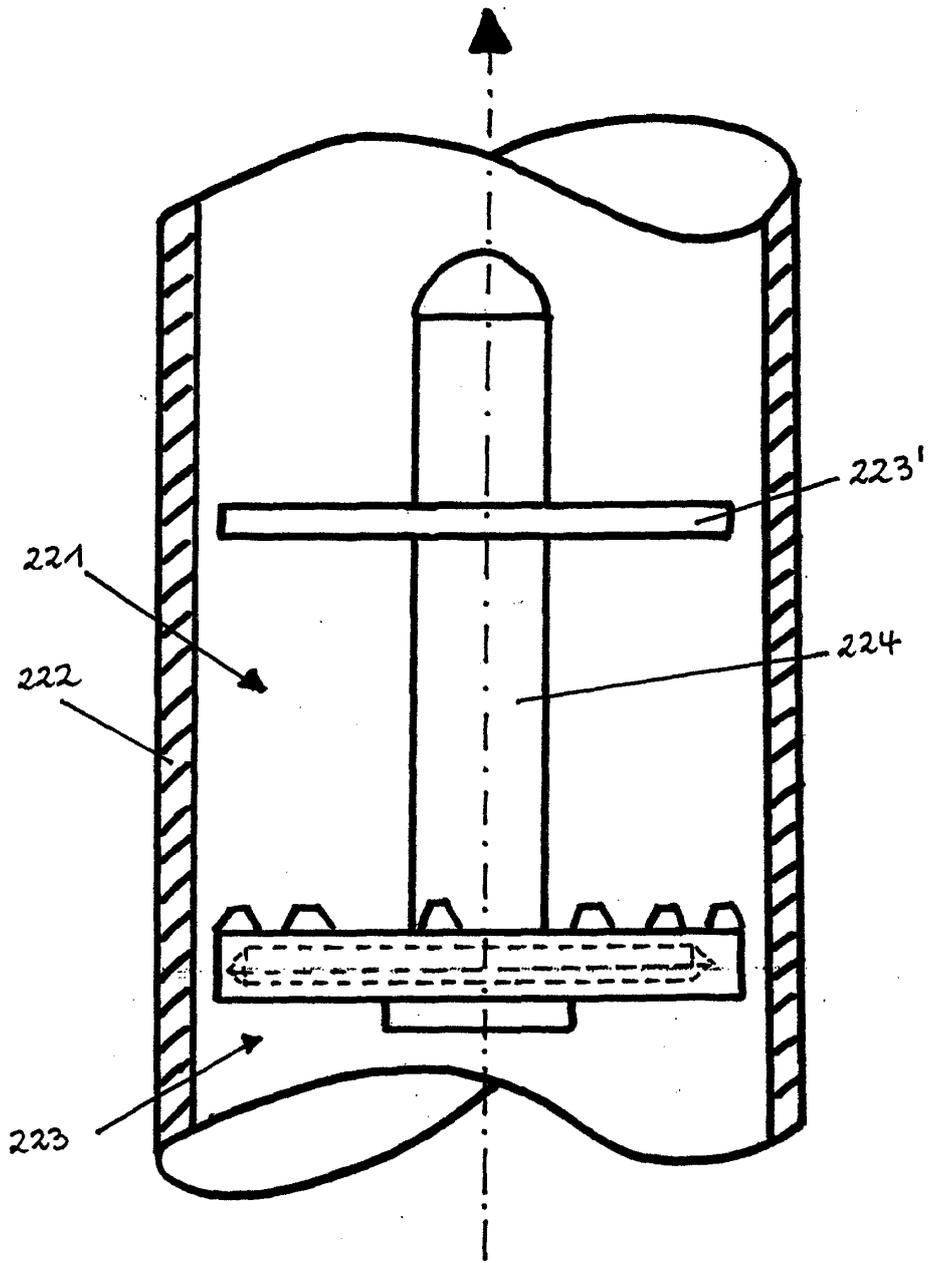


Fig. 22

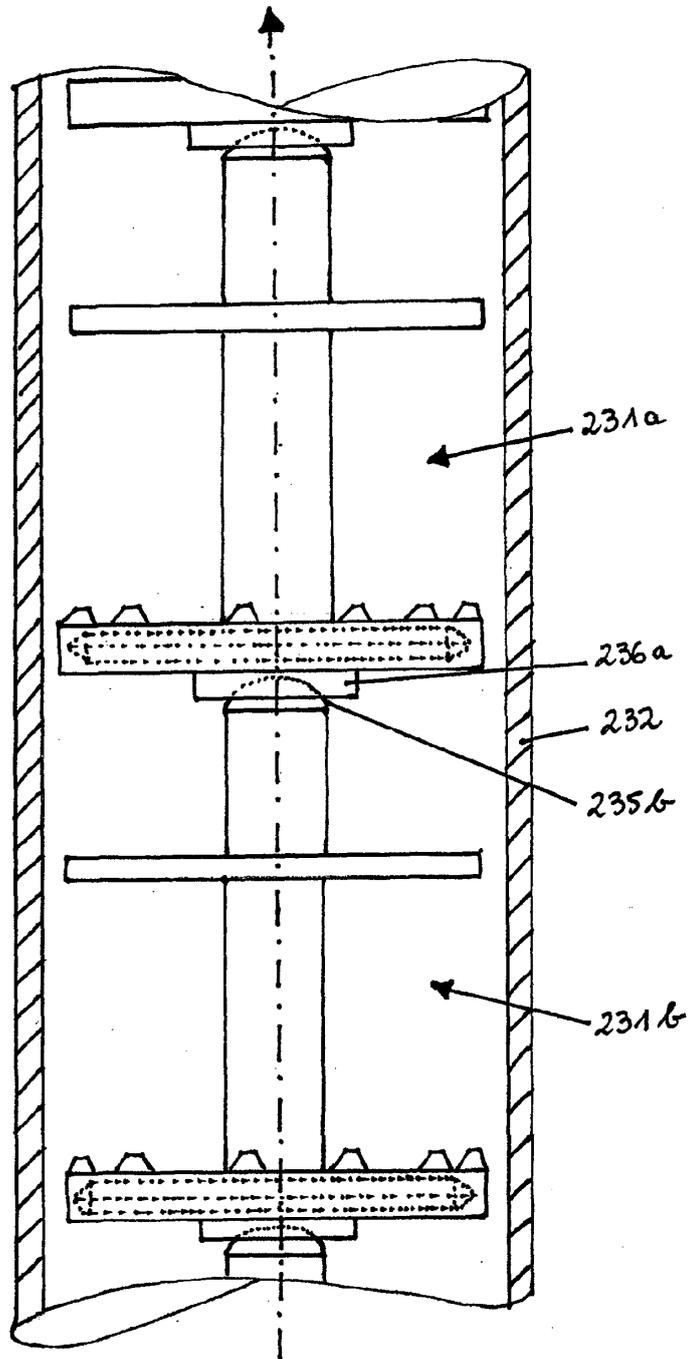
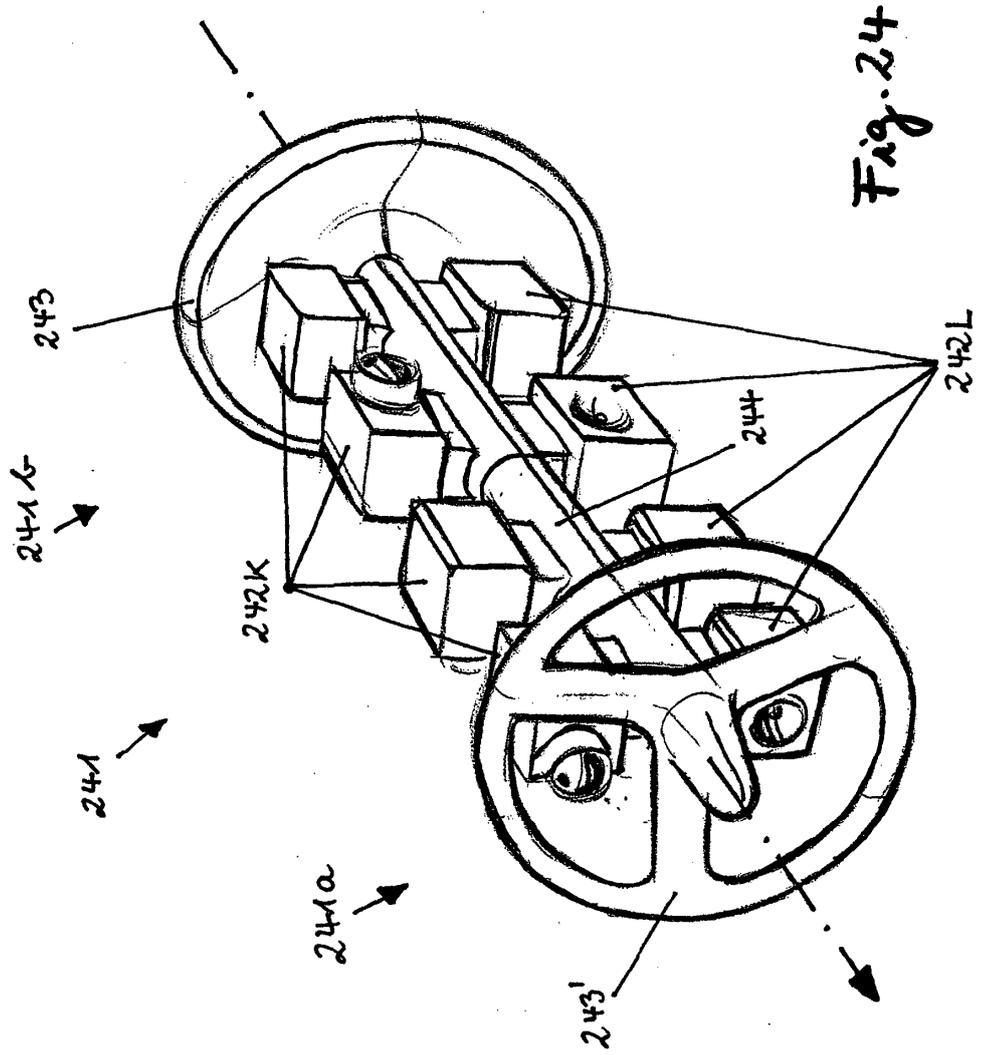


Fig. 23



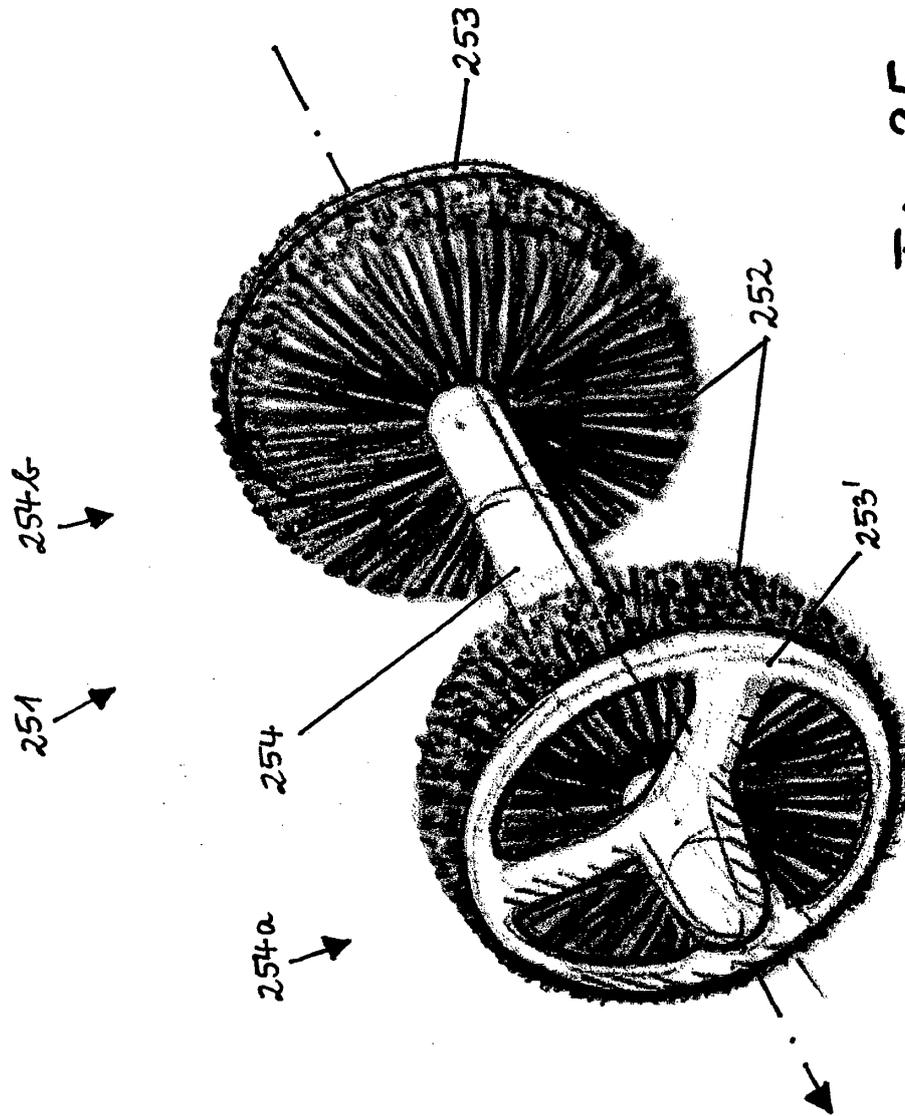


Fig. 25