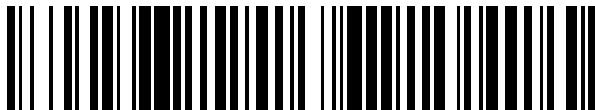




OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 729 758**

⑮ Int. Cl.:

B65G 19/14 (2006.01)
B65G 19/22 (2006.01)
B65G 35/08 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2013 PCT/EP2013/073824**

⑰ Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14183810**

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2013 E 13814438 (1)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 2996969**

⑭ Título: **Procedimiento y dispositivo de transporte para el transporte de material a granel**

⑩ Prioridad:

15.05.2013 WO PCT/EP2013/060046

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

06.11.2019

⑬ Titular/es:

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

⑭ Inventor/es:

**KAMPS, ROLF y
PSCHERER, BERTRAM**

⑭ Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 729 758 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de transporte para el transporte de material a granel

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo de transporte para el transporte de material a granel.

5 Los dispositivos de transporte de este tipo, que son adecuados para transportar materiales a granel como, por ejemplo, arroz, harina, trigo o maíz a lo largo de tuberías, entre otras, curvadas desde una entrada para el material a granel hasta una salida para el material a granel, se conocen por el estado de la técnica como transportadores de cadena tubular o transportadores de retardo con discos.

10 Por el documento US 4,197,938, se conoce un transportador para material 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 del material a granel, entre otros, a lo largo de secciones tubulares curvadas desde una entrada a una salida.

15 Este dispositivo de transporte para material a granel conocido presenta el inconveniente de que, por ejemplo, si el arrastrador resulta dañado durante el funcionamiento, su sustitución resulta complicada, lo que aumenta los costes de mantenimiento y reduce el rendimiento medio de paso del material a granel a través del dispositivo de transporte. Además, en caso de uso de un cable como elemento de tracción con arrastradores montados en el mismo, el ajuste de longitudes es complejo, por ejemplo, si se acorta o alarga el dispositivo de transporte. Además, el dispositivo de transporte antes mencionado presenta el inconveniente de que no es posible ajustar un nivel de llenado del dispositivo de transporte.

20 El documento EP0422261A1 revela un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1, así como un dispositivo de transporte según el preámbulo de la reivindicación 7.

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

25 Por lo tanto, una tarea de la presente invención consiste en evitar los inconvenientes del dispositivo conocido, especialmente en poner a disposición un dispositivo de transporte, un arrastrador y un dispositivo de aportación, así como un procedimiento, que permitan un funcionamiento más fiable del dispositivo de transporte con un esfuerzo de mantenimiento reducido, resultando un funcionamiento económico del dispositivo de transporte. Otra tarea consiste en proporcionar un dispositivo de aportación que permita el ajuste de un nivel de llenado del dispositivo de transporte. Una tarea adicional de la presente invención consiste en poner a disposición un procedimiento para el equipamiento y/o reequipamiento de dispositivos de transporte ya instalados, de manera que éstos sean fáciles de mantener durante el funcionamiento y resulten económicos.

Estas tareas se resuelven gracias a un procedimiento y a un dispositivo de transporte según las reivindicaciones.

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

35 Un dispositivo de transporte comprende, por ejemplo, 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 el canal de transporte se disponen especialmente al menos dos arrastradores. El dispositivo de transporte presenta al menos un accionamiento para accionar el al menos un arrastrador para el transporte de material a granel a lo largo de un eje del canal de transporte. El al menos un arrastrador se dispone en el canal de transporte, al menos por secciones, a lo largo del eje del canal de transporte.

40 En el sentido de la presente solicitud, por un "dispositivo de transporte" se entiende un dispositivo para el transporte especialmente continuo de material a granel. En el sentido de la presente solicitud, por un "transporte continuo" de material a granel también se entiende en especial un transporte de este tipo de material a granel en el que el flujo de material a granel en el canal de transporte es interrumpido por secciones por arrastradores.

45 En el sentido de la presente solicitud, por un "canal de transporte" se entiende un canal con el que se puede transportar material a granel a lo largo de su eje longitudinal. Por ejemplo, un canal de transporte se puede configurar como un conducto abierto o como un cuerpo hueco con una sección transversal circular, triangular, rectangular o cuadrada o con cualquier otra forma de sección transversal. El canal de transporte se configura especialmente como un tubo de transporte con una sección transversal circular perpendicular al eje longitudinal del tubo de transporte. En particular, el canal de transporte se configura perimetralmente como un bucle cerrado.

50 En el sentido de la presente solicitud, por "eje del canal de transporte" se entiende el eje longitudinal del canal de transporte a lo largo del cual se transporta el material a granel en caso de un uso conforme a lo previsto.

55 En el sentido de la presente invención, por un "arrastrador" ("elemento de transporte") se entiende un elemento de este tipo con el que, en caso de un uso conforme a lo previsto, el material a granel se puede transportar fundamentalmente paralelo al eje longitudinal del canal de transporte mediante el posicionamiento del arrastrador a lo largo del eje longitudinal. Especialmente, el arrastrador puede disponerse en un cuerpo hueco como, por ejemplo, un tubo de transporte, y posicionarse a lo largo del eje del cuerpo hueco para transportar material a granel a lo largo del eje del cuerpo hueco.

En el sentido de la presente solicitud, por el término "material a granel" se entiende un material granular, harinoso o también en trozos que está presente en forma vertible y que puede especialmente fluir con facilidad. Por material a granel se entiende especialmente el arroz, la harina, los cereales, el trigo, el maíz, las sustancias que fluyen con facilidad, las sustancias en polvo y cualquier combinación de los mismos.

- 5 En el sentido de la presente solicitud, por una "disposición móvil de un arrastrador, al menos por secciones, a lo largo del eje del canal de transporte" se entiende un arrastrador de este tipo que no está directamente unido en la sección a un accionamiento; en la sección, un arrastrador de este tipo sólo se mueve a lo largo del eje del canal de transporte por medio de arrastradores dispuestos adyacentes a lo largo del eje del canal de transporte y/o por medio del material a granel que se transporta; por ejemplo, en una sección de accionamiento se ejerce una fuerza en un arrastrador fundamentalmente paralelo al eje del canal de transporte, con lo que el arrastrador y el material a granel en contacto con el mismo se posicionan fundamentalmente paralelos al eje del canal de transporte, moviéndose el arrastrador y/o el material a granel a lo largo del eje del canal de transporte fuera de la sección de accionamiento del dispositivo de transporte.

En el sentido de la presente solicitud, por el término "A y/o B" se entienden las siguientes combinaciones posibles: A; B; A y B; A y no B; B y no A.

15 La configuración del dispositivo de transporte con al menos un arrastrador dispuesto de forma móvil en el canal de transporte tiene la ventaja de que es posible llevar a cabo fácilmente una sustitución de, por ejemplo, un arrastrador dañado, dado que el arrastrador se dispone de forma móvil en el canal de transporte. Así se reduce el esfuerzo de mantenimiento y, por consiguiente, se consigue un funcionamiento del dispositivo de transporte más rentable.

20 Además resulta ventajosa una adaptación a las diferentes longitudes de los canales de transporte quitando o añadiendo un arrastrador.

25 En especial, 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 que ahorra espacio del dispositivo de transporte, especialmente en una sola plataforma; en el estado actual de la técnica, normalmente se requieren para ello dos o tres plataformas en las que se dispone el dispositivo de transporte.

El canal de transporte, especialmente el tubo de transporte, puede contener o estar compuesto de acero al menos en la zona de accionamiento.

El canal de transporte se configura preferiblemente como un dispositivo de guiado a lo largo del eje del canal de transporte para el arrastrador.

30 En el sentido de la presente solicitud, por un "dispositivo de guiado" se entiende un dispositivo para limitar el movimiento del arrastrador fundamentalmente perpendicular al eje del canal de transporte.

Esta configuración del canal de transporte como dispositivo de guiado para el arrastrador tiene la ventaja de que el arrastrador sólo puede realizar un pequeño movimiento perpendicular al eje del canal de transporte, con lo que se minimizan los daños en el arrastrador durante el funcionamiento.

35 Este diseño del canal de transporte como dispositivo de guiado puede lograrse, por ejemplo, gracias a que la sección transversal central del canal de transporte a lo largo del eje del canal de transporte presenta fundamentalmente una forma congruente con respecto a la sección transversal central del arrastrador a lo largo del eje del canal de transporte, de manera que el arrastrador aún pueda utilizarse en el canal de transporte y tenga poca holgura en una dirección lateralmente con respecto al eje del canal de transporte.

40 El accionamiento se configura con especial preferencia de manera que sea posible ejercer directamente sobre el arrastrador, al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte por medio del accionamiento. Para ello, el arrastrador puede presentar al menos una superficie de accionamiento sobre la que se puede ejercer la fuerza citada. Ventajosamente, la superficie de accionamiento se configura elástica y se puede componer de plástico o goma o puede recubrirse con los mismos. De este modo se puede conseguir que entre el accionamiento y el arrastrador no sólo haya un contacto puntual, sino también un contacto lineal o incluso planiforme. Además, la superficie de accionamiento puede contener acero o componerse del mismo.

45 En el sentido de la presente invención, por la formulación "que sea posible ejercer directamente una fuerza" se entiende que la fuerza es ejercida por el accionamiento sobre el arrastrador correspondiente y no por otros arrastradores dispuestos entre el accionamiento y el arrastrador y/o por el material a granel.

50 Esta configuración del accionamiento tiene la ventaja de que la transmisión de fuerza al arrastrador puede realizarse de forma fiable incluso en caso de una disposición móvil de los arrastradores.

Con especial preferencia, el accionamiento encaja al menos en una sección de accionamiento en el canal de transporte para ejercer una fuerza fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte sobre un arrastrador dispuesto en la sección de accionamiento.

55 Esto tiene la ventaja de que el accionamiento sólo debe colocarse en una zona parcial del dispositivo, lo que facilita el mantenimiento del dispositivo de transporte y simplifica la configuración constructiva del dispositivo de transporte.

Especialmente, la longitud total de los arrastradores dispuestos en el canal de transporte es menor que la longitud del eje del canal de transporte. La longitud total de los arrastradores es preferiblemente mayor que la longitud del eje del canal de transporte menos la longitud de al menos una sección de accionamiento.

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

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

Si los arrastradores se configuran de diferente manera, por la "longitud total" de los arrastradores se entiende la suma de las extensiones más largas efectivas de los arrastradores a lo largo del eje del canal de transporte.

10 El accionamiento se configura preferiblemente de manera que pueda ejercerse una fuerza sobre el arrastrador fundamentalmente en la zona perimetral del arrastrador orientada hacia la pared interior del canal de transporte.

En el sentido de la presente solicitud, por la formulación "puede ejercerse una fuerza fundamentalmente en la zona perimetral del arrastrador orientada hacia la pared interior del canal de transporte", se entiende que el accionamiento se acopla con un dispositivo de accionamiento al arrastrador para ejercer la fuerza, entrando en contacto el dispositivo de accionamiento directamente con una sección en la dirección perimetral del arrastrador.

15 Este diseño tiene la ventaja de que el accionamiento sólo tiene que encajar en el canal de transporte en la zona de la pared interior, a fin de conseguir el efecto de accionamiento, con lo que se minimizan las colisiones del accionamiento con otras partes del arrastrador o también una compresión del material de granel.

20 Con especial preferencia, el accionamiento se puede seleccionar o se selecciona de la lista de los siguientes tipos de accionamiento o de cualquier combinación de los mismos: accionamientos por cadena, accionamientos por correa, accionamientos de acoplamiento, accionamientos de ruedas dentadas, accionamientos helicoidales, accionamientos magnéticos, servoaccionamientos, accionamientos directos. El accionamiento de acoplamiento puede configurarse, por ejemplo, como un accionamiento de cuatro articulaciones, especialmente como un accionamiento de guía recta.

25 El experto en la materia ya conoce los accionamientos de este tipo. Ventajosamente es posible seleccionar el accionamiento más adecuado de acuerdo con los requisitos, así como, por ejemplo, con las limitaciones constructivas.

En especial se utiliza un accionamiento de acoplamiento que ha demostrado resultar especialmente ventajoso en su funcionamiento.

30 En particular, en caso de usar un accionamiento magnético es necesario seleccionar adecuadamente el material para el arrastrador, de manera que a través de los campos alternos magnéticos generados por el accionamiento magnético sea posible un accionamiento de los arrastradores.

35 En una primera variante preferida, el accionamiento presenta al menos un perno de arrastrador mediante el cual se puede ejercer directamente, al menos por secciones, una fuerza sobre el arrastrador fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte, especialmente sobre una superficie de accionamiento del arrastrador. El perno de arrastrador se extiende con preferencia en dirección vertical al menos durante la aplicación de la fuerza al arrastrador.

40 En esta primera variante, el accionamiento se configura ventajosamente como un accionamiento por cadena y presenta al menos un par de cadenas de accionamiento, fijándose cada uno de los extremos opuestos del perno de arrastrador en respectivamente una cadena de accionamiento del par de cadenas de accionamiento. En caso de pernos de arrastrador que se extienden verticalmente, el accionamiento presenta al menos una cadena de accionamiento inferior y al menos una cadena de accionamiento superior.

45 El accionamiento puede presentar un único par de cadenas de accionamiento o varios pares de cadenas de accionamiento con sus respectivos pernos de arrastrador. En algunas formas de realización de la primera variante, los pernos de arrastrador se disponen en el lateral del canal de transporte. Los pernos de arrastrador de un primer par de cadenas de accionamiento se disponen preferiblemente en un primer lado del canal de transporte, y los pernos de arrastrador de un segundo par de cadenas de accionamiento se disponen en un segundo lado del canal de transporte opuesto al primer lado. De este modo se puede evitar un agarrotamiento de los arrastradores mientras los pernos de arrastrador ejercen una fuerza sobre los mismos.

50 También resulta preferible que la distancia entre dos pernos de arrastrador adyacentes sea fundamentalmente idéntica a la extensión de los pernos de arrastrador a lo largo del eje del canal de transporte. Esto significa que la distancia entre dos pernos de arrastrador adyacentes es al menos tan grande como la extensión de los pernos de arrastrador a lo largo del eje del 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. Así se puede garantizar que los arrastradores entren al menos prácticamente en contacto entre sí durante el accionamiento y que, por este motivo, presenten una distancia lo más reducida posible. Preferiblemente la distancia entre dos pernos de arrastrador adyacentes es mayor que la extensión de los pernos de arrastrador a lo largo del eje del canal de transporte; en

especial, la relación de estos tamaños puede ser de al menos 1,01. De este modo es posible conseguir una cierta holgura, a fin de compensar las tolerancias de fabricación o las tolerancias de desgaste.

En una segunda variante preferida, el accionamiento se configura como un accionamiento por cadena o un accionamiento por correa y presenta al menos una cadena de accionamiento que contiene al menos un saliente de arrastrador.

5 Por medio de este saliente de arrastrador se puede ejercer, al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte directamente sobre el arrastrador, en particular sobre una superficie de accionamiento del arrastrador.

En la segunda variante, la cadena de accionamiento también se puede disponer en el lateral del canal de transporte. Pueden estar presentes una única cadena de accionamiento o también varias cadenas de accionamiento. Por

10 ejemplo, una primera cadena de accionamiento con salientes de arrastrador puede disponerse en un primer lado del canal de transporte, y una segunda cadena de accionamiento con salientes de arrastrador puede disponerse en un segundo lado del canal de transporte opuesto al primer lado. Así también se puede evitar un agarrotamiento de los arrastradores mientras los pernos de arrastrador ejercen una fuerza sobre los mismos.

También resulta preferible que la distancia entre dos salientes de arrastrador adyacentes sea fundamentalmente

15 idéntica a la extensión de los arrastradores a lo largo del eje del 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 del 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. Así también se puede garantizar que los arrastradores

20 entren al menos prácticamente en contacto entre sí durante el accionamiento y que, por este motivo, presenten una distancia lo más reducida posible. Preferiblemente, la distancia entre dos salientes de arrastrador adyacentes es mayor que la extensión de los arrastradores a lo largo del eje del canal de transporte; especialmente, la relación de estos tamaños puede ser de al menos 1,01. De este modo es posible conseguir una cierta holgura, a fin de compensar las tolerancias de fabricación o las tolerancias de desgaste

En una tercera variante preferida, el accionamiento se configura como un engranaje helicoidal y presenta al menos

25 un tornillo sin fin de accionamiento giratorio, pudiéndose ejercer mediante su movimiento giratorio, al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte directamente sobre el arrastrador, en especial sobre una superficie de accionamiento del arrastrador. Para este propósito resulta especialmente preferible que el eje de giro del tornillo sin fin de accionamiento se extienda fundamentalmente paralelo al eje del canal de transporte.

30 En esta tercera variante también puede haber un único tornillo sin fin de accionamiento giratorio 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 accionamiento se puede disponer en un segundo lado del canal de transporte opuesto al primer lado.

También resulta preferible que la extensión de los arrastradores a lo largo del eje del canal de transporte sea

35 fundamentalmente un múltiplo entero de la altura de paso del tornillo sin fin de accionamiento. Esto significa que la relación entre la extensión de los arrastradores a lo largo del eje del canal de transporte y la altura del 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 más pequeño que un número entero, pudiendo ser este número entero, por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5 o 6. Por ejemplo, la relación mencionada podría ser del orden de 3,6 a 4, preferiblemente de

40 3,8 a 4 y con especial preferencia de 3,9 a 4. Así también se puede garantizar que los arrastradores entren al menos prácticamente en contacto entre sí durante el accionamiento y que, por lo tanto, presenten una distancia lo más reducida posible. También preferiblemente, la relación mencionada puede ser al menos un 0,01 menor que el número entero citado; de este modo se puede lograr una cierta holgura para compensar las tolerancias de fabricación o las tolerancias de desgaste.

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

50 La sección de accionamiento en la dirección del eje del canal de transporte tiene preferiblemente una longitud que es al menos dos veces, preferiblemente al menos tres veces, la longitud de un arrastrador. Así se garantiza que en todo momento al menos un arrastrador se encuentre por completo en la sección de accionamiento.

55 En una pared interior del canal de transporte puede haber al menos un elemento de guía y el arrastrador puede presentar un elemento de contraguía correspondiente mediante el cual se pueda guiar al arrastrador a lo largo del elemento de guía. De este modo se evita que el arrastrador se incline o se atasque. El elemento de guía puede configurarse, por ejemplo, como una chapa de guía lateral. En la pared interior del canal de transporte se disponen preferiblemente al menos dos y más preferiblemente exactamente dos chapas de guía opuestas la una a la otra.

Opcionalmente puede llevarse a cabo un centrado de los arrastradores por medio de los pernos de arrastrador antes descritos. La cadena de accionamiento descrita anteriormente puede guiarse lateralmente y absorber así las fuerzas laterales.

Con especial preferencia se puede lograr una transmisión de fuerza entre dos arrastradores dispuestos en el canal de transporte paralelamente al eje del canal de transporte mediante un contacto directo entre los arrastradores y/o mediante el material a granel dispuesto entre los arrastradores en el canal de transporte.

Esto tiene la ventaja de que la disposición de un accionamiento en una sección de accionamiento es suficiente, por lo que el dispositivo de transporte es más económico y más fácil de mantener.

Descripción general del principio de un elemento de transporte

10 Otro aspecto se refiere a un arrastrador para el transporte de material a granel en un dispositivo de transporte como el antes descrito. El arrastrador comprende una superficie de arrastre y un dispositivo de orientación para una orientación, al menos por secciones, de las perpendiculares de superficie centrales de la superficie de arrastre fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte.

15 En el sentido de la presente solicitud, por una "superficie de arrastre" del arrastrador se entiende la superficie que provoca fundamentalmente el transporte del material a granel en el dispositivo de transporte en caso de un uso conforme a lo previsto del arrastrador.

Por un "dispositivo de orientación" se entiende un dispositivo de este tipo por medio del cual la superficie de arrastre del arrastrador se puede orientar en el canal de transporte de manera que, en caso de un uso conforme a lo previsto, el arrastrador resulte adecuado para transportar material a granel. Esto se puede conseguir, por ejemplo, mediante un dimensionamiento correspondiente como cilindro, mediante puntales (vástagos) dispuestos paralelamente al eje de transporte en el perímetro del arrastrador, o mediante discos separados unos de otros y unidos a un puntal (a un vástago).

20 En el sentido de la presente solicitud, por las "perpendiculares de superficie centrales" de la superficie de arrastre se entiende el valor medio de las perpendiculares de superficie en la superficie de arrastre efectiva que, en caso de un uso conforme a lo previsto, puede entrar en contacto con el material a granel.

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

30 Preferiblemente, en caso de una orientación de las perpendiculares de superficie centrales de la superficie de arrastre fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte, la superficie de arrastre cubre la sección transversal del canal de transporte central menos del 100%. Preferiblemente, la sección transversal del canal de transporte central se cubre en un campo del 50% al 99,9% y con especial preferencia del 80% al 99,9%. Especialmente, una cubrición puede ser del orden del 85% al 99,9%, opcionalmente del orden del 90% al 99,8% y opcionalmente del 92% al 97%; en especial, la cubrición se elige en dependencia del material a granel a transportar.

35 En el sentido de la presente solicitud, por la "sección transversal del canal de transporte central" se entiende el valor medio de las superficies de sección transversal perpendicularmente al eje del canal de transporte a través del cual se transporta el material a granel en caso de un uso conforme a lo previsto.

40 Esto tiene la ventaja de un transporte eficiente del material a granel a lo largo del canal de transporte, consiguiéndose un funcionamiento rentable.

45 Según la invención, el dispositivo de orientación se configura como al menos un primer elemento de superficie y un segundo elemento de superficie que se disponen a distancia uno de otro fundamentalmente paralelos al eje del canal de transporte y que se unen en su acción entre sí, disponiéndose las perpendiculares de superficie centrales de los elementos de superficie de forma fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte.

50 Esto tiene la ventaja de un diseño constructivo sencillo del arrastrador. Además, esta configuración presenta las ventajas antes mencionadas con respecto al dispositivo de orientación.

Por lo tanto, el arrastrador se puede configurar, por ejemplo, a partir de dos discos circulares separados uno de otro paralelamente al eje del canal de transporte y que se unen entre sí por medio de un puntal (un vástago) que también se puede disponer fundamentalmente paralelo al eje del canal de transporte.

La superficie de accionamiento del arrastrador se puede disponer 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 opuesto al primer lado de este disco.

55 Con especial preferencia, las superficies rodeadas por el perímetro del primer elemento de superficie y del segundo elemento de superficie se configuran fundamentalmente congruentes en una proyección paralela a las perpendiculares de superficie centrales.

En el sentido de la presente solicitud, por la "superficie rodeada por el perímetro" del primer elemento de superficie o del segundo elemento de superficie se entiende que los extremos de recubrimiento exteriores del primer elemento de superficie o del segundo elemento de superficie se pueden reproducir unos encima de otros de forma fundamentalmente congruente en caso de disposición en un canal de transporte; por ejemplo, dos discos circulares de superficie maciza de idéntico diámetro dispuestos paralelamente entre sí y con superficies dispuestas paralelamente unas a otras se configuran de forma fundamentalmente congruente; en caso de una disposición en un tubo de transporte con sección transversal circular, un disco circular de superficie maciza sin orificios también se configura fundamentalmente congruente, con respecto a un elemento de superficie que comprende patales (vástagos) dispuestos radialmente con cavidades entre los patales, si los patales presentan el mismo radio que el del disco circular de superficie maciza.

El diseño del primer elemento de superficie y del segundo elemento de superficie fundamentalmente congruente entre sí tiene la ventaja de que el arrastrador se puede configurar de un modo constructivamente sencillo, lo que simplifica aún más el mantenimiento y reduce los costes del arrastrador.

El primer elemento de superficie del arrastrador orientado en la dirección de transporte del material a granel es preferiblemente permeable al material a granel. El segundo elemento de superficie comprende especialmente la superficie de arrastre. En particular, el segundo elemento de superficie se dispone en el lado del arrastrador opuesto a la dirección de transporte.

En el sentido de la presente solicitud, por la "dirección de transporte" se entiende la dirección en la que el material a granel se transporta 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.

En el sentido de la presente solicitud, por el término "permeable" a un elemento de superficie se entiende una permeabilidad al material a granel a transportar; por ejemplo, una permeabilidad puede conformarse a través de la disposición de orificios suficientemente grandes para el material a granel en el primer elemento de superficie.

La permeabilidad del primer elemento de superficie, dispuesto a distancia con respecto al segundo elemento de superficie fundamentalmente paralelo al eje del canal de transporte, tiene la ventaja de que el espacio entre los elementos de superficie puede utilizarse para el transporte de material a granel, lo que aumenta el rendimiento de paso, siendo, por lo tanto, más rentable.

Según la invención, el arrastrador presenta un distanciador en el lado orientado a la dirección de transporte y/o en el lado opuesto a la dirección de transporte. En especial, el distanciador es un brazo dispuesto fundamentalmente paralelo al eje del canal de transporte. Además, el distanciador se configura especialmente esférico o en forma de calota en el extremo opuesto al arrastrador.

En el sentido de la presente solicitud, por la formulación "esférico o en forma de calota" se entiende que una esfera o una calota se disponen en el extremo del distanciador opuesto al arrastrador. 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 conseguir una distancia mínima para un transporte eficiente de material a granel en el canal de transporte con elementos constructivamente sencillos, lo que reduce el esfuerzo de mantenimiento y permite un funcionamiento económico y eficiente. La disposición de un distanciador esférico o en forma de calota tiene la ventaja de que el distanciador funciona de forma fiable, incluso en canales de transporte curvados, y se minimiza la aparición de cargas puntuales elevadas, lo que reduce el desgaste y, por consiguiente, los costes de mantenimiento.

Con especial preferencia, el arrastrador presenta, por el lado orientado hacia la dirección de transporte o por el lado opuesto a la dirección de transporte, una escotadura configurada de manera que el distanciador pueda encajar en la ranura.

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

Esto tiene la ventaja de que un distanciador puede encajar de forma fiable en la escotadura incluso en zonas curvadas del canal de transporte, consiguiéndose así un funcionamiento más fiable y reduciéndose el desgaste para un menor esfuerzo de mantenimiento.

Descripción general del principio de un dispositivo de aportación para material a granel, por ejemplo, para un dispositivo de transporte según la invención.

Otro aspecto se refiere a un dispositivo de aportación para material a granel en una entrada de un dispositivo de transporte que comprende un canal de transporte con una pared interior. Especialmente, el dispositivo de aportación se utiliza con un dispositivo de transporte como el antes descrito y opcionalmente con un arrastrador como el antes descrito. El material a granel se puede transportar al dispositivo de transporte fundamentalmente mediante la fuerza de la gravedad. En particular, el dispositivo de aportación se dispone en una sección fundamentalmente horizontal del dispositivo de transporte. La entrada abarca una zona angular de la pared interior de más de 0° a menos de 180° y/o de menos de 0° a más de -180° con respecto a la dirección de la fuerza de la gravedad. Preferiblemente, la zona

angular es de más de 20° a menos de 160° y/o de menos de -20° a más de -160°. Con especial preferencia, la zona angular es de más de 45° a menos de 150° y/o de menos de -45° a más de -150°.

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

En el sentido de la presente solicitud, una "sección fundamentalmente horizontal" es una sección dispuesta fundamentalmente perpendicular a la dirección de la fuerza de la gravedad.

En el sentido de la presente solicitud, por una "zona angular que abarca la pared interior" se entiende que la entrada al dispositivo de transporte abarca un ángulo de apertura medido desde el eje del canal de transporte, es decir, el punto central del canal de transporte. La zona angular debe entenderse como el campo angular medio.

Por ejemplo, la entrada se dispone lateralmente si la entrada se dispone en una sección fundamentalmente horizontal del dispositivo de transporte.

La disposición de la entrada en la zona angular descrita tiene la ventaja de que se puede ajustar un nivel de llenado o un grado de llenado en el canal de transporte según las necesidades. La zona angular se puede elegir ventajosamente en función del material a granel utilizado.

Por ejemplo, la zona angular se puede ajustar de forma fija; esto tiene la ventaja de que la zona angular se puede fijar a un valor óptimo para un material a granel a transportar, obteniéndose así un funcionamiento más fiable del dispositivo de transporte.

20 La zona angular es preferiblemente ajustable, en especial por medio de una corredera.

Por ejemplo, la corredera se puede disponer como corredera giratoria y/o como manguito giratorio en el canal de transporte y/o en el dispositivo de aportación.

La posibilidad de ajuste de la zona angular tiene la ventaja de que la zona angular se puede ajustar para la regulación del grado de llenado en el canal de transporte en dependencia de los requisitos formulados al transporte del material a granel, así como en dependencia del material a granel a transportar.

25 Con especial preferencia, el dispositivo de aportación comprende una zona de desviación para el transporte del material a granel a la entrada.

30 Esto tiene la ventaja de que el material a granel, que, por ejemplo, se almacena en la parte superior en un depósito de almacenamiento, se puede transportar a través de la zona de desviación hasta el canal de transporte, pudiéndose ajustar la velocidad de transporte o el índice de velocidad del material a granel en el canal de transporte mediante la zona de desviación.

En el sentido de la presente solicitud, por una "zona de desviación" se entiende una zona en la que el material a granel se desvía de una dirección de transporte fundamentalmente paralela a la dirección de la fuerza de la gravedad.

35 La zona de desviación se configura con especial preferencia como superficie de desviación y se dispone en un ángulo de desviación con respecto a la dirección de la fuerza de la gravedad del orden de 30° a 70°.

Preferiblemente, el ángulo de desviación se dispone en el rango 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°.

40 La disposición de una superficie de desviación en la zona angular descrita tiene la ventaja de que la cantidad de material a granel aportado se puede ajustar en dependencia del material a granel utilizado y del índice de flujo requerido.

Especialmente, el ángulo de desviación se puede ajustar, lo que permite ventajosamente un ajuste del ángulo de desviación en función de los requisitos respectivos.

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

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un procedimiento para el transporte de material a granel con un dispositivo de transporte como el antes descrito. Opcionalmente, el dispositivo de transporte comprende un arrastrador como el antes descrito. También opcionalmente, el dispositivo comprende un dispositivo de aportación como el antes descrito. El procedimiento comprende el paso de transporte del material a granel de una entrada a una salida.

50 El procedimiento presenta las ventajas descritas anteriormente.

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 de material a granel. El procedimiento comprende el paso del montaje de al menos un arrastrador para la fabricación de un dispositivo de transporte como el antes descrito. En particular se monta un arrastrador como el antes descrito. El procedimiento también comprende opcionalmente el paso del montaje de un dispositivo de aportación como el descrito anteriormente.

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

10 Las explicaciones fundamentales, las definiciones generales y las características especiales descritas en un párrafo determinado (por ejemplo, en relación con el dispositivo de transporte) en la presente solicitud se aplican igualmente a otros párrafos (por ejemplo, en relación con el elemento de transporte) de dicha solicitud.

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

15 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;

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

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

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

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

25 Figura 7 una representación fotográfica de dos arrastradores según la invención unidos en su acción en una acanaladura de transporte;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

40 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 de acuerdo con la figura 15a;

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;

45 Figura 16b una vista en planta del dispositivo de transporte de acuerdo con 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;

Figura 17b una vista en planta del dispositivo de transporte de acuerdo con la figura 17a;

50 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;
- 5 Figura 20 una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con dos cadenas de accionamiento;
- Figura 21 una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con dos correas de accionamiento;
- Figura 22 una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con dos correas de accionamiento;
- 10 Figura 23 una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención, por ejemplo, con dos elementos hidráulicos;
- Figura 24 una vista de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con un accionamiento por ruedas dentadas en una sección de arco interior del canal de transporte, especialmente como accionamiento intermedio;
- 15 Figura 25 una vista de otra forma de realización de un dispositivo de transporte según la invención con un accionamiento de acoplamiento;
- Figura 26a una vista de una forma de realización de un accionamiento mecánico;
- Figura 26b una vista detallada de otra forma de realización de un accionamiento mecánico;
- Figura 26c una vista de la forma de realización de la figura 26b;
- 20 Figura 27a una vista de una sección de tubo según el estado de la técnica;
- Figura 27b una vista en perspectiva de un tramo tubular según el estado de la técnica;
- Figura 28a una vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de aportación según una forma de realización de la presente invención;
- 25 Figura 28b una vista en perspectiva de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de aportación de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- Figura 29a una vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de salida según una forma de realización de la presente invención;
- Figura 29b una vista en perspectiva de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de salida según una forma de realización de la presente invención;
- 30 Figura 30a una vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de salida según una forma de realización de la presente invención;
- Figura 30b una vista en perspectiva de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de salida según una forma de realización de la presente invención;
- 35 Figura 31a una vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de salida según una forma de realización de la presente invención;
- Figura 31b una vista en perspectiva de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de salida según una forma de realización de la presente invención;
- Figura 32a una vista de un tramo tubular, por ejemplo, como ventana según una forma de realización de la presente invención;
- 40 Figura 32b una vista en perspectiva de un tramo tubular, por ejemplo, como ventana según una forma de realización de la presente invención;
- Figura 33a una primera vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de accionamiento según una forma de realización de la presente invención;
- 45 Figura 33b una segunda vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de accionamiento según una forma de realización de la presente invención;
- Figura 33c una vista en perspectiva de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de accionamiento según una forma de realización de la presente invención;
- Figura 34a una primera vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de accionamiento según una forma de realización de la presente invención;

Figura 34b una segunda vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de accionamiento según una forma de realización de la presente invención;

Figura 34c una vista en perspectiva de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de accionamiento según una forma de realización de la presente invención;

5 Figura 35a una primera vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de accionamiento según una forma de realización de la presente invención;

Figura 35b una segunda vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de accionamiento según una forma de realización de la presente invención;

10 Figura 35c una vista en perspectiva de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de accionamiento según una forma de realización de la presente invención;

Figura 36a una vista de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de inserción para un elemento de transporte según una forma de realización de la presente invención;

Figura 36b una vista en perspectiva de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de inserción para un elemento de transporte según una forma de realización de la presente invención;

15 Figura 36c una vista en perspectiva de un tramo tubular, por ejemplo, como orificio de inserción para un elemento de transporte con un elemento de transporte a insertar.

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

20 La figura 1 muestra en una representación en perspectiva un dispositivo de transporte 1 según la invención para el transporte de material 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 circular de forma continua.

25 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 de forma móvil a lo largo del eje del canal de transporte en el canal de transporte 4.

El material a granel se transporta al canal de transporte 4 por medio del dispositivo de aportación 18.

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

Las referencias idénticas identifican en lo sucesivo características idénticas en las figuras y, por este motivo, sólo se explican de nuevo si es necesario.

30 En la representación según la figura 2 se representa una salida 22. Durante el funcionamiento, el material a granel se transporta a través del dispositivo de aportación 18 al canal de transporte 4. El material a granel que se encuentra en el canal de transporte 4 se transporta por medio de los arrastradores accionados 2 a la salida 22, donde el material a granel cae del dispositivo de transporte 1, por ejemplo, a un recipiente colector aquí no representado.

35 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 tiene una pared interior 9 que actúa como dispositivo de guiado a lo largo del eje del canal de transporte para el arrastrador 2.

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

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

50 Los brazos de accionamiento 25 accionados por medio de la cadena de accionamiento 24 encajan en el tubo de transporte 5 a través de un orificio de encaje 26. Dado que la aportación de material a granel sólo se lleva a cabo más abajo de la sección de accionamiento con el accionamiento 6, no siempre es necesaria una obturación del orificio de encaje 26.

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

Los arrastradores 2 comprenden puntales (vástagos) 23 dispuestos en este caso fundamentalmente paralelos al eje del canal de transporte 7.

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

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

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

El arrastrador 2 según la figura 8 presenta un brazo 17 que, en caso de un uso conforme a lo previsto, se dispone en un canal de transporte en el lado orientado hacia la dirección de transporte.

10 El arrastrador 2 presenta un primer elemento de superficie 13 que es permeable al material a granel. El arrastrador 2 también presenta 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 a distancia uno de otro por medio de un puntal (de un vástago) 23 para la unión en su acción de los dos elementos de superficie.

El arrastrador 2 presenta además en 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 dispuesto adyacente.

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

El arrastrador 2 presenta un distanciador 15 diseñado como brazo 17. El brazo 17 se configura esférico en el extremo separado del arrastrador 2. En el lado opuesto a la dirección de transporte, el arrastrador 2 presenta una escotadura 16 configurada esférica por secciones, de manera que el distanciador configurado esférico 15 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 en su acción entre sí por medio del puntal (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 al material a granel.

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

30 Las superficies rodeadas por el perímetro del primer elemento de superficie 13 y del segundo elemento de superficie 14 se configuran fundamentalmente congruentes entre sí en una proyección fundamentalmente paralela a las perpendiculares de superficie centrales 12, 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 aportación 18 según la invención para la aportación de material a granel 3 en un tubo de transporte 5 del dispositivo de transporte.

35 El tubo de transporte 5 presenta una entrada 19 que abarca una zona angular a de aproximadamente 90°. La zona angular a se puede ajustar según los requisitos por medio de una corredera 20 configurada como una corredera giratoria.

El dispositivo de aportación 18 presenta una zona de desviación 21 dispuesta con un ángulo de desviación u de aproximadamente 50° con respecto a la dirección de la fuerza de la gravedad.

40 En la figura 11 se muestra en una representación en perspectiva un tramo de un dispositivo de transporte alternativo según la invención. Para una mejor visión general, el tubo de transporte se ha suprimido aquí.

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 (representada sólo por secciones) y de los brazos de accionamiento 25 dispuestos en la misma, se puede ejercer una fuerza sobre los arrastradores 2 fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte. Los arrastradores 2 no presentan ningún distanciador. El material a granel 3 se dispone entre los arrastradores 2, 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 depósito de entrada 23 para la aportación del material a granel que se transporta al depósito de salida 24 por medio de un arrastrador no representado. Aquí, la entrada y la salida no se representan.

50 El dispositivo de transporte 1 según las figuras 13a y 13b contiene 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 arrastrador 29, fijándose los extremos respectivamente inferiores de los pernos de arrastrador 29 en la cadena de accionamiento inferior 28a y fijándose los extremos superiores de los pernos de arrastrador 29 en la cadena de accionamiento superior 28b. De este modo, los pernos de arrastrador 29 se extienden en dirección vertical. Las dos cadenas de

accionamiento 28a, 28b se accionan con ayuda de un árbol de accionamiento 30 y de dos ruedas dentadas 31 fijadas en el mismo. En el extremo opuesto, las cadenas de accionamiento 28a, 28b se desvían con ayuda de un eje de desviación 32. También es posible imaginar más o menos cuatro pernos de arrastrador 29 fijados en las cadenas de accionamiento 28a, 28b.

- 5 Los pernos de arrastrador 29 se mueven a lo largo del eje del canal de transporte 7 mediante la rotación del árbol de accionamiento 30. Como consecuencia, los pernos de arrastrador 29 entran en contacto con las superficies de accionamiento 27 de los arrastradores 2, accionándolos.

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

- 10 15 El ejemplo de realización mostrado en las figuras 14a y 14b incluye dos accionamientos por cadena 6 y 6' con los pares de cadenas de accionamiento 28a, 28b y 28a', 28b' que presentan respectivamente cuatro pernos de arrastrador 29 o 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 arrastrador 29, 29', un motor común puede accionar los dos árboles de accionamiento 30, 30' a través de un accionamiento de ruedas dentadas aquí no representado.

20 25 30 El accionamiento por cadena 6 en el ejemplo de realización según las figuras 15a y 15b contiene una cadena de accionamiento 33 accionada por un árbol de accionamiento 30 y desviada por un eje de desviación 32. En la cadena de accionamiento 33 se atornillan cuatro salientes de arrastrador 34, mediante los cuales se pueden accionar los arrastradores 2. La cadena de accionamiento 33 se dispone a un lado del canal de transporte 4.

- 35 40 45 50 55 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 del canal de transporte 7 y, por consiguiente, fundamentalmente idéntica a dicha extensión en el sentido de la definición anterior. Así es posible que los arrastradores 2 prácticamente entren en contacto entre sí durante el accionamiento. Además, en este ejemplo, la sección de accionamiento a lo largo del eje del canal de transporte 7 también es el doble de larga que la de los arrastradores 2. Por lo tanto, al menos un arrastrador 2 se encuentra en todo momento íntegramente en la sección de accionamiento.

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

- 55 60 65 70 75 En el ejemplo de realización representado en las figuras 17a y 17b, el accionamiento se configura como un accionamiento helicoidal 6 con un tornillo sin fin de accionamiento giratorio 35, cuyo eje de giro D se desarrolla paralelamente al eje del 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.

80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860

50 de la cuarta palanca 45 cuando el accionamiento 6 se mueve mediante el 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 tiene la longitud de un arrastrador 2.

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

- 10 Por consiguiente, la presente invención comprende en principio, entre otros, los siguientes aspectos:
1. Dispositivo de transporte (1) que comprende un canal de transporte (4), especialmente un tubo de transporte (5), al menos un arrastrador (2) dispuesto en el canal de transporte (4), especialmente al menos dos arrastradores (2), y al menos un accionamiento (6) para el accionamiento de al menos un arrastrador (2) para el transporte de material a granel (3) a lo largo de un eje del canal de transporte (7), caracterizado por que el al menos un arrastrador se dispone de forma móvil en el canal de transporte (4), al menos por secciones, a lo largo del eje del canal de transporte (7).
 2. Dispositivo de transporte (1) según el aspecto 1, caracterizado por que el canal de transporte (4) se configura como dispositivo de guiado a lo largo del eje del canal de transporte (7) para el arrastrador (2).
 3. Dispositivo de transporte (1) según el aspecto 1 o 2, caracterizado por que el accionamiento (6) se configura de manera que a través del accionamiento (6) se pueda ejercer directamente sobre el arrastrador (2), al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte (7).
 4. Dispositivo de transporte (1) según uno de los aspectos 1 a 3, caracterizado por que el accionamiento (6) encaja en el canal de transporte (4) al menos en una sección de accionamiento (8) para ejercer una fuerza fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte (7) sobre un arrastrador (2) dispuesto en la sección de accionamiento (8).
 5. Dispositivo de transporte (1) según uno de los aspectos 1 a 4, caracterizado por que el accionamiento (6) se puede seleccionar o se selecciona de la lista de los siguientes tipos de accionamiento o de cualquier combinación de los mismos: accionamientos por cadena, accionamientos por correa, accionamientos de acoplamiento, accionamientos de ruedas dentadas, accionamientos helicoidales, accionamientos magnéticos, servoaccionamientos, accionamientos directos.
 6. Dispositivo de transporte (1) según uno de los aspectos 3 a 5, caracterizado por que el accionamiento (6) presenta al menos un perno de arrastrador (29, 29'), mediante el cual se puede ejercer, al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte (7) directamente sobre el arrastrador (2).
 7. Dispositivo de transporte (1) según el aspecto 6, caracterizado por que el accionamiento se configura como un accionamiento por cadena (6) y presenta al menos un par de cadenas de accionamiento (28a, 28b; 28a', 28b'), fijándose cada uno de los dos extremos opuestos del perno de arrastrador (29, 29') en respectivamente una cadena de accionamiento (28a, 28b; 28a', 28b') del par de cadenas de accionamiento (28a, 28b; 28a', 28b').
 8. Dispositivo de transporte (1) según uno de los aspectos 3 a 7, caracterizado por que el accionamiento se configura como un accionamiento por cadena (6) y presenta al menos una cadena de accionamiento (33, 33') que presenta al menos un saliente de arrastrador (34, 34'), mediante el cual se puede ejercer, al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte (7) directamente sobre el arrastrador (2).
 9. Dispositivo de transporte (1) según uno de los aspectos 3 a 8, caracterizado por que el accionamiento se configura como un accionamiento helicoidal (6) y presenta al menos un tornillo sin fin de accionamiento giratorio (35, 35'), pudiéndose ejercer mediante su movimiento de giro, al menos por secciones, una fuerza fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte (7) directamente sobre el arrastrador (2).
 10. Dispositivo de transporte (1) según uno de los aspectos anteriores, caracterizado por que es posible conseguir una transmisión de fuerza entre dos arrastradores (2) dispuestos adyacentes en el canal de transporte (4) paralelamente al eje del canal de transporte (7) mediante el contacto directo entre los arrastradores (2) y/o mediante el material a granel dispuesto en el canal de transporte entre los arrastradores (2).
 11. Arrastrador (2) para el transporte de material a granel (3) en un dispositivo de transporte (1) según uno de los aspectos anteriores, que comprende una superficie de arrastrador (10), caracterizado por que el arrastrador (2) comprende un dispositivo de orientación (11) para una orientación, al menos por secciones, de las perpendiculares de superficie centrales (12) de la superficie de arrastrador (10), fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte (7).
 12. Arrastrador (2) según el aspecto 11, caracterizado por que en caso de una orientación de las perpendiculares de superficie centrales (12) de la superficie de arrastrador (10) fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte (7), la superficie de arrastrador (10) cubre la sección transversal del canal de transporte central por debajo del 100%, preferiblemente en un rango del 50% al 99,9% y con especial preferencia del 80 al 99,9%.

13. Arrastrador (2) según el aspecto 11 o 12, caracterizado por que el dispositivo de orientación (11) se configura como al menos un primer elemento de superficie (13) y un segundo elemento de superficie (14) separados uno de otro de forma fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte (7) y unidos en su acción entre sí, disponiéndose las perpendiculares de superficie centrales (12) de los elementos de superficie fundamentalmente paralelas al eje del canal de transporte (7).
- 5 14. Arrastrador (2) según el aspecto 13, caracterizado por que el primer elemento de superficie (13) orientado hacia la dirección de transporte del material a granel (3) es permeable al material a granel (3), comprendiendo especialmente el segundo elemento de superficie (14) la superficie de arrastrador (10).
- 10 15. Arrastrador (2) según uno de los aspectos 11 a 14, caracterizado por que el arrastrador (2) presenta, por el lado orientado hacia la dirección de transporte y/u opuesto a la dirección de transporte, un distanciador (15), en especial un brazo (17) dispuesto de forma fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte (7) y configurado, especialmente en el extremo separado del arrastrador (2), esférico o en forma de calota.
- 15 16. Arrastrador (2) según el aspecto 15, caracterizado por que el arrastrador (2) presenta, en el lado opuesto a la dirección de transporte, una escotadura (16), configurada de manera que el distanciador (15) pueda encajar en la escotadura (16), configurándose la escotadura (16) especialmente en forma de embudo y configurándose la escotadura (16) preferiblemente, al menos por secciones, esférica y/o, al menos por secciones, parabólica.
- 20 17. Procedimiento para el transporte de material a granel (3) con un dispositivo de transporte (1) según uno de los aspectos 1 a 10, opcionalmente con un arrastrador (2) según uno de los aspectos 11 a 16, y también opcionalmente con un dispositivo de aportación (18) que comprende el paso del transporte del material a granel (3) de una entrada (19) a una salida (22).
18. Procedimiento para el equipamiento y/o el reequipamiento de un dispositivo de transporte (1) para el transporte de materiales a granel (3) que comprende el paso del montaje de al menos un arrastrador (2), en especial de un arrastrador (2) según uno de los aspectos 11 a 16, para la fabricación de un dispositivo de transporte (1) según uno de los aspectos 1 a 10 y, opcionalmente, el paso del montaje de un dispositivo de aportación (18).
- 25 25 Por ejemplo, también en base a las explicaciones fundamentales, las definiciones generales y las características ya mencionadas anteriormente, así como a las explicaciones referentes a los dibujos, la presente invención parte de la idea de que el material a granel se transporta en un canal de transporte, por ejemplo, un tubo de transporte, mediante elementos de transporte dispuestos de forma móvil en el canal de transporte que se empujan o presionan en el canal de transporte en la dirección de transporte, moviendo así el material a granel a través del canal de transporte. Aquí, en el caso de los elementos de transporte se trata de cuerpos individuales separados o de arrastradores (de material a granel) unidos entre sí (sólo) en arrastre de fuerza en el canal de transporte, por ejemplo, durante el transporte del material a granel. Por ejemplo, en las secciones del canal de transporte, en las que no se encuentra ningún dispositivo de accionamiento, un elemento de transporte que se mueve en la dirección de transporte en el canal de transporte puede empujar o presionar un elemento de transporte situado delante del mismo a través del canal de transporte.
- 30 35 El concepto básico, en el que la presión se transfiere de un elemento de transporte al siguiente elemento de transporte en la dirección de transporte, se caracteriza, frente a los transportadores de cadena tubulares conocidos, por su mayor eficiencia energética, mayor velocidad y rendimiento de transporte, mejor higiene y un transporte más cuidadoso del material a granel. En este caso, el aumento de la eficiencia energética se consigue, por ejemplo, gracias a que, en comparación con los transportadores de cadena tubulares, el transporte se realiza con muy poco rozamiento. Además, puede ser necesario sólo un dispositivo de accionamiento que se prevé especialmente en una primera sección del canal de transporte y que, por lo tanto, no entra en contacto con el material a granel que sólo se aporta al mismo en una segunda sección del canal de transporte. Adicionalmente, con el concepto según la invención se pueden poner a disposición un procedimiento y un dispositivo de transporte que pueden utilizarse para transportar una amplia variedad de materiales a granel como arroz, harina, granos, maíz y trigo. Por ejemplo, hasta ahora se han utilizado transportadores de cadena tubulares para el arroz, transportadores de cuchara para la harina y sistemas de transporte de cangilones para el grano, pero, al menos para el transporte de arroz, los transportadores de cangilones quedan descartados a causa de los problemas de protección contra explosiones, el riesgo de accidentes debido a los puntos de aplastamiento y cizallamiento y por razones de espacio y coste. Por otra parte, los transportadores de cadena tubulares podían cumplir hasta cierto punto los requisitos de las aplicaciones de arroz, pero un transportador de cadena tubular no es adecuado para la harina por razones de higiene ni para el grano por razones de capacidad de transporte. Con la presente invención se pueden transportar sin problemas todos estos materiales a granel de forma sencilla, higiénica y altamente eficiente.
- 40 45 La invención resuelve las tareas antes descritas con las características de las reivindicaciones de patente.
- 50 55 La presente invención se refiere a un dispositivo de transporte y a un procedimiento para el transporte de material a granel por medio de un dispositivo de transporte con un canal de transporte y al menos dos elementos de transporte dispuestos de forma móvil en el canal de transporte. En una primera sección del canal de transporte, los elementos de transporte se accionan mecánicamente en la dirección de transporte, es decir, a través del contacto directo (con rozamiento) con un dispositivo de accionamiento.

- En una forma de realización, durante el proceso de accionamiento un elemento de transporte está en contacto directo respectivamente con al menos un elemento de accionamiento a través de un orificio en la primera sección del canal de transporte. En especial, un dispositivo de accionamiento se encuentra fundamentalmente fuera del canal de transporte (o del tubo de transporte, estando el tubo de transporte cerrado por su sección transversal al menos en una sección después de la aportación del material a granel), pudiendo ejercer el mismo una fuerza directa sobre los elementos de transporte por medio de su al menos un elemento de accionamiento a través del orificio en la primera sección del canal de transporte y empujando/presionando, por lo tanto, los elementos de transporte en la dirección de transporte a través de la primera sección del canal de transporte.
- Por ejemplo, al menos un elemento de transporte como el antes descrito puede presentar dos discos y un vástago que se desarrolla perpendicularmente a éstos, que une los discos por el centro y que está orientado paralelamente a la dirección de transporte al menos en la primera sección del canal de transporte. La distancia entre los discos del elemento de transporte en la dirección de transporte puede ser, en este caso, mayor (por ejemplo, de 1 mm a 5 mm mayor, de 2 mm a 3 mm mayor o en especial aproximadamente 2 mm mayor) que la mitad de la longitud del elemento de transporte en la dirección de transporte.
- En una forma de realización, los elementos de transporte en la primera sección del canal de transporte se accionan por contacto directo con uno de los discos y/o ambos discos y/o el vástago. Especialmente, durante el accionamiento un elemento de accionamiento se acopla al disco trasero en la dirección de transporte (disco de arrastre que presenta la superficie de arrastrador antes descrita) del elemento de transporte y, de este modo, empuja el elemento de transporte a través de la primera sección del canal de transporte.
- En una forma de realización, los elementos de transporte se accionan en la zona de transición entre la primera y la segunda sección del canal de transporte mediante el contacto directo con el disco trasero en dirección de transporte (disco de arrastre) del elemento de transporte. De este modo, el elemento de transporte es empujado por medio del disco de arrastre más estable a través de la primera sección del canal de transporte. Así es posible evitar que toda la carga de los elementos de transporte y del material a granel en la segunda y tercera sección del canal de transporte se apoye en el disco delantero (disco de guiado) especialmente debilitado por las entalladuras.
- En una forma de realización se prevén al menos dos elementos de accionamiento por longitud de un elemento de transporte en la dirección de transporte a través del orificio en la primera sección del canal de transporte. Por ejemplo, el dispositivo de accionamiento presenta al menos dos elementos de accionamiento, correspondiendo la distancia entre los elementos de accionamiento en la dirección de transporte a la mitad de la longitud de un elemento de transporte.
- Dado que para el accionamiento del elemento de transporte no sólo se prevén uno sino dos elementos de accionamiento por longitud de un elemento de transporte, también se pueden evitar una sincronización incorrecta de los elementos de accionamiento y, por consiguiente, daños en el elemento de transporte. Especialmente, la distancia entre dos elementos de accionamiento es una mitad de la longitud del elemento de transporte en la dirección de transporte, mientras que la distancia entre el disco de arrastre y el disco delantero (disco de guiado que presenta, por ejemplo, varias entalladuras como las antes descritas) del elemento de transporte es superior a la mitad de la longitud del elemento de transporte.
- En caso de una distancia entre dos elementos de accionamiento que corresponde a la longitud de un elemento de transporte, es posible que un elemento de accionamiento no encaje correctamente en el elemento de transporte y que, por ejemplo, empuje el elemento de transporte hacia delante en la dirección de transporte en su disco de guiado y no en su disco de arrastre en el canal de transporte. Una sincronización incorrecta como ésta puede ocurrir especialmente si la longitud del canal de guiado cerrado perimetralmente es mayor que la suma de las longitudes de los distintos elementos de transporte en el canal de transporte. Sin embargo, puede resultar ventajoso que la suma de las longitudes de los elementos de transporte sea menor que la longitud del canal de transporte para, por ejemplo, transportar mayores cantidades de material a granel. En este caso, si el elemento de transporte se desplazase sobre un elemento de transporte anterior en una zona de transición entre la primera y la segunda sección del tubo de transporte, toda la carga de los elementos de transporte anteriores y del material a granel se encontraría sobre el disco de guiado (más débil), de manera que éste podría sufrir daños o incluso romperse.
- En caso de una distancia entre dos elementos de accionamiento que corresponde a la mitad de la longitud de un elemento de transporte, siendo la distancia entre el disco de arrastre y el disco de guiado de un elemento de transporte algo mayor que la mitad de la longitud del elemento de transporte, el elemento de accionamiento también empuja en el caso anterior el disco de guiado hacia delante en la primera sección del canal de transporte en la dirección de transporte. No obstante, el elemento de transporte frena brevemente en el momento en el que éste se encuentra con un elemento de transporte anterior en una zona de transición entre la primera sección y la segunda sección, cambiando la carga del elemento de accionamiento en el disco de guiado al siguiente elemento de accionamiento que en ese momento se acopla al disco de arrastre (más fuerte).
- De este modo se puede evitar una sincronización incorrecta cuando un solo elemento de transporte (a diferencia de la unión en arrastre de fuerza entre los elementos de transporte existentes en la segunda sección y en la tercera sección del canal de transporte) llega a la primera sección del canal de transporte.
- En una forma de realización, los elementos de accionamiento son los pernos (de arrastrador) descritos anteriormente y/o los salientes de arrastrador antes descritos y/o los elementos hidráulicos y/o los elementos de aire

comprimido. En este caso, dos elementos hidráulicos y/o elementos de aire comprimido dispuestos uno detrás del otro en la dirección de transporte pueden conectarse de manera que ejerzan alternadamente una fuerza sobre el elemento de transporte y/o simultáneamente una fuerza sobre el elemento de transporte en diferentes puntos (por ejemplo, en el disco de guiado y en el disco de arrastre).

- 5 Según la invención, en una segunda sección del canal de transporte, que preferiblemente limita con la primera sección del canal de transporte, el material a granel se aporta al canal de transporte a través de un orificio de aportación, por ejemplo, desde un dispositivo de aportación. El material a granel se transporta a continuación, mediante el movimiento de los elementos de transporte a lo largo de la dirección de transporte, a una tercera sección del canal de transporte, presionando o empujando el segundo elemento de transporte y/o el material a granel a través del canal de transporte en la dirección de transporte el primer elemento de transporte en esta tercera sección del canal de transporte, y especialmente también en la segunda sección del canal de transporte. El material a granel se transporta, por ejemplo, desde un orificio de aportación para la aportación del material a granel al canal de transporte en la segunda sección hasta una salida en el canal de transporte al final de la tercera sección, empujándose los elementos de transporte a través del canal de transporte por medio del accionamiento en la primera sección y de la unión en arrastre de fuerza entre los elementos de transporte en la segunda sección y en la tercera sección. En este caso, la unión en arrastre de fuerza tiene lugar entre los respectivos extremos de los elementos de transporte en la dirección de transporte y, en su caso, a través del material a granel aportado entre estos extremos, de manera que los elementos de transporte y el material a granel se empujen a través del canal de transporte.
- 10 La invención se refiere además al dispositivo de transporte ya descrito anteriormente, entre otros, en relación con el procedimiento, que está dotado de un canal de transporte y de al menos dos elementos de transporte y que comprende el dispositivo de accionamiento mecánico para el accionamiento de los elementos de transporte en dirección de transporte en una primera sección del canal de transporte, disponiéndose los elementos de transporte de forma móvil en el canal de transporte, y un orificio de aportación para la aportación de material a granel al canal de transporte en una segunda sección del canal de transporte. En este caso, el dispositivo de transporte se configura para llevar a cabo el procedimiento antes descrito, especialmente de manera que, en una tercera sección del canal de transporte, el primer elemento de transporte sea presionado por el segundo elemento de transporte y/o por el material a granel a través del canal de transporte en la dirección de transporte.
- 15 En una forma de realización, el canal de transporte tiene en su segunda sección un orificio a través del cual el material a granel se puede aportar al canal de transporte por medio de un dispositivo de aportación. Este orificio de aportación no es rectangular (especialmente visto en una sección longitudinal del canal de transporte). Por ejemplo, la anchura del orificio de aportación (o la longitud del canto curvo del orificio en el tubo de transporte) en el punto más posterior del orificio de aportación en la dirección de transporte puede ser menor que en otro punto del orificio de aportación.
- 20 En una forma de realización, el canal de transporte tiene en su segunda sección un orificio a través del cual el material a granel se puede aportar al canal de transporte por medio de un dispositivo de aportación. Este orificio de aportación no es rectangular (especialmente visto en una sección longitudinal del canal de transporte). Por ejemplo, la anchura del orificio de aportación (o la longitud del canto curvo del orificio en el tubo de transporte) en el punto más posterior del orificio de aportación en la dirección de transporte puede ser menor que en otro punto del orificio de aportación.
- 25 En una forma de realización, el canal de transporte tiene en su segunda sección un orificio a través del cual el material a granel se puede aportar al canal de transporte por medio de un dispositivo de aportación. Este orificio de aportación no es rectangular (especialmente visto en una sección longitudinal del canal de transporte). Por ejemplo, la anchura del orificio de aportación (o la longitud del canto curvo del orificio en el tubo de transporte) en el punto más posterior del orificio de aportación en la dirección de transporte puede ser menor que en otro punto del orificio de aportación.
- 30 En una forma de realización, el canal de transporte tiene en su segunda sección un orificio a través del cual el material a granel se puede aportar al canal de transporte por medio de un dispositivo de aportación. Este orificio de aportación no es rectangular (especialmente visto en una sección longitudinal del canal de transporte). Por ejemplo, la anchura del orificio de aportación (o la longitud del canto curvo del orificio en el tubo de transporte) en el punto más posterior del orificio de aportación en la dirección de transporte puede ser menor que en otro punto del orificio de aportación.
- 35 En una forma de realización, el canal de transporte tiene en su segunda sección un orificio a través del cual el material a granel se puede aportar al canal de transporte por medio de un dispositivo de aportación. Este orificio de aportación no es rectangular (especialmente visto en una sección longitudinal del canal de transporte). Por ejemplo, la anchura del orificio de aportación (o la longitud del canto curvo del orificio en el tubo de transporte) en el punto más posterior del orificio de aportación en la dirección de transporte puede ser menor que en otro punto del orificio de aportación.
- 40 En una forma de realización, el canal de transporte tiene en su segunda sección un orificio a través del cual el material a granel se puede aportar al canal de transporte por medio de un dispositivo de aportación. Este orificio de aportación no es rectangular (especialmente visto en una sección longitudinal del canal de transporte). Por ejemplo, la anchura del orificio de aportación (o la longitud del canto curvo del orificio en el tubo de transporte) en el punto más posterior del orificio de aportación en la dirección de transporte puede ser menor que en otro punto del orificio de aportación.
- 45 En una forma de realización, el canal de transporte tiene en su segunda sección un orificio a través del cual el material a granel se puede aportar al canal de transporte por medio de un dispositivo de aportación. Este orificio de aportación no es rectangular (especialmente visto en una sección longitudinal del canal de transporte). Por ejemplo, la anchura del orificio de aportación (o la longitud del canto curvo del orificio en el tubo de transporte) en el punto más posterior del orificio de aportación en la dirección de transporte puede ser menor que en otro punto del orificio de aportación.
- 50 En una forma de realización, el canal de transporte tiene en su segunda sección un orificio a través del cual el material a granel se puede aportar al canal de transporte por medio de un dispositivo de aportación. Este orificio de aportación no es rectangular (especialmente visto en una sección longitudinal del canal de transporte). Por ejemplo, la anchura del orificio de aportación (o la longitud del canto curvo del orificio en el tubo de transporte) en el punto más posterior del orificio de aportación en la dirección de transporte puede ser menor que en otro punto del orificio de aportación.
- 55 En una forma de realización, el orificio de inserción para los elementos de transporte se configura, por ejemplo, según el principio "Poka Yoke", de manera que en el canal de transporte sólo se puedan insertar determinados elementos de transporte y/o de manera que los elementos de transporte sólo se puedan insertar en el mismo en la posición correcta. De este modo se puede evitar que, por ejemplo, los elementos de transporte de tamaño y longitud incorrectos o con una distancia entre el disco de arrastre y el disco de guiado que no coincide con el accionamiento, puedan llegar al dispositivo de transporte y provocar fallos de funcionamiento, especialmente también si los elementos de transporte se colocan en el canal de transporte en la dirección opuesta a la dirección de transporte.
- 60 Por ejemplo, la forma del orificio de inserción en la pared del tubo de transporte puede corresponder fundamentalmente a la forma del elemento de transporte proyectado en la pared del tubo de transporte en la

posición correcta o, especialmente desde un punto de vista práctico, sólo puede ser ligeramente mayor, a fin de facilitar una inserción del elemento de transporte.

En una forma de realización, al menos uno de los elementos de transporte se dota de una etiqueta para la identificación y/o localización automáticas, y el dispositivo de transporte presenta un lector para leer la etiqueta.

5 Especialmente, la etiqueta puede ser un código dibujado/impreso en el elemento de transporte (por ejemplo, una identificación que proporcione una información determinada) y/o un transpondedor RFID con un código que pueda ser leído por el lector, por ejemplo, en uno o varios puntos dentro/en el canal de transporte, por ejemplo, a través de una ventana u otro orificio. De este modo se pueden controlar, por ejemplo, los procesos de arranque o parada, pudiéndose configurar el dispositivo de transporte, por ejemplo, de manera que éste (sólo) se inicie si se ha identificado un (determinado) elemento de transporte en un punto determinado, y/o se detenga tan pronto como un (determinado) elemento de transporte haya sido empujado a una posición determinada. Así se puede predeterminar, por ejemplo, un número bien definido de ciclos en el dispositivo de transporte.

En una forma de realización, el dispositivo de transporte, en especial el canal de transporte, puede cerrarse. Esto puede resultar ventajoso, por ejemplo, si se desea asegurar de un modo especial que no puedan llegar al dispositivo de transporte impurezas con otros materiales a granel, contaminaciones no deseadas o incluso venenos. Por ejemplo, se puede prever que el dispositivo de transporte o el canal de transporte estén sellados, por ejemplo, precintados con los dispositivos allí conectados en todas las secciones que presenten un orificio en la pared de canal (o en la pared del tubo de transporte). Esto puede aplicarse, por ejemplo, a un dispositivo de accionamiento que encaja en el canal de transporte a través de un orificio correspondiente en la primera sección del canal de

15 transporte, a un dispositivo de aportación por medio del cual se introduce el material a granel a través del orificio de aportación en la segunda sección del canal de transporte que sigue a la primera sección, y a un dispositivo de salida para el material a granel que se dispone al final de la tercera sección que sigue a la segunda sección o en una 20 cuarta sección del canal de transporte que sigue a la tercera sección a través de un orificio de salida en el canal de transporte. Especialmente el dispositivo de transporte puede configurarse de manera que el material a granel se 25 encuentre permanentemente en un sistema cerrado desde un dispositivo de aportación (con otros dispositivos eventualmente preconectados, sellados) hasta el dispositivo de salida y otros dispositivos sellados y conectados al mismo.

Otras características y ventajas de la invención se explican a continuación con más detalle a la vista de ejemplos de realización en relación con las figuras 20 a 36 para una mejor comprensión.

30 De un modo similar a las formas de realización de las figuras 13 a 16, las figuras 20 a 22 muestran vistas en perspectiva de otras formas de realización con dispositivos de accionamiento especiales.

En este caso, las figuras 20 y 21 representan respectivamente un dispositivo de accionamiento 201, 211 en ambos lados con respectivamente una cadena de accionamiento 202, 212, en la que se encuentran varios elementos de accionamiento 203, 213 que empujan los elementos de transporte 204, 214 en dirección de transporte (véase flecha) 35 a través del canal de transporte. Al contrario que en las formas de realización mostradas en las figuras 13 a 16, en las formas de realización según las figuras 20 y 21 la distancia entre dos elementos de accionamiento 203, 213 es menor que la longitud de un elemento de transporte 204, 214, por ejemplo, aproximadamente una tercera parte o una cuarta parte de la longitud de un elemento de transporte 204, 214. En especial, la distancia entre dos elementos 40 de accionamiento 203, 213 puede adaptarse a la distancia entre el disco de arrastre 204a, 214a y el disco de guiado 204b, 214b del elemento de transporte 204, 214, así como a la longitud total del elemento de transporte 204, 214, de manera que, en caso de una unión en arrastre de fuerza entre el elemento de transporte 204, 214 y un elemento de transporte anterior, el accionamiento del elemento de transporte 204, 214 en la dirección de transporte se lleve a cabo sólo a través del disco de arrastre 204a, 214a.

45 De un modo similar a las formas de realización de las figuras 20 y 21, la figura 22 muestra una forma de realización de un dispositivo de accionamiento 221 con dos correas de accionamiento 222, en las que se disponen los elementos de accionamiento 223, cuya distancia es menor que la longitud de un elemento de transporte 224 en la dirección de transporte (véase flecha). Especialmente, la distancia entre los elementos de accionamiento 223 en este caso es la mitad de la distancia entre el disco de arrastre 224a y el disco de guiado 224b del elemento de transporte 224. De este modo, como se ha explicado anteriormente, es posible evitar que, en caso de una sincronización incorrecta del accionamiento, toda la carga se apoye en el disco de guiado 224b del elemento de transporte 224 tan pronto como el elemento de transporte choque contra un elemento de transporte anterior.

50 En una forma de realización de la invención se pueden prever accionamientos neumáticos y/o hidráulicos (por ejemplo, también alternativa o también adicionalmente a los dispositivos de accionamiento antes descritos).

55 La figura 23 muestra una unidad de accionamiento con dos elementos de accionamiento configurados como cilindros neumáticos, hidráulicos o accionados por motor. En este caso, los cilindros hacen avanzar con un movimiento de carrera el elemento de transporte, por ejemplo, en el elemento de disco. En el punto de acoplamiento del punto de entrada de fuerza entre el accionamiento y el elemento de disco se puede prever, por ejemplo, un trinquete, de manera que la carrera de retorno se pueda realizar en la dirección inversa sin contacto con el elemento de transporte. En especial resultan ventajosos dos (o 4 o 6, etc.) elementos de accionamiento de este tipo, de 60 manera que un elemento de accionamiento se encuentre en la carrera de carga, mientras que el otro elemento de accionamiento retrocede a la carrera de vacío.

La figura 24 representa un accionamiento de ruedas dentadas 241, cuyo radio coincide fundamentalmente con el de una sección de arco interior 242a del tubo de transporte 242. De este modo, los elementos de transporte 243 en la sección de arco se pueden empujar a través del tubo de transporte 242. En una forma de realización, un accionamiento de ruedas dentadas de este tipo se puede prever, por ejemplo, como accionamiento intermedio en el dispositivo de transporte. En este caso, la distancia en la dirección de transporte entre dos dientes adyacentes 244 del accionamiento de ruedas dentadas puede corresponder aproximadamente a la longitud de un elemento de transporte 243.

La figura 25 muestra una vista de un accionamiento de acoplamiento, en particular de un accionamiento de acoplamiento de cuatro elementos, en el que un punto de acoplamiento a lo largo de un recorrido determinado realiza un movimiento de salida lineal, mediante el cual el engranaje puede accionar los elementos de transporte.

La figura 26a muestra un dispositivo de accionamiento mecánico 261 con una cadena de accionamiento 262 y elementos de accionamiento (por ejemplo, pernos) 263 que son guiados por la cadena de accionamiento 262 mediante una rueda dentada 264 a través de un orificio de accionamiento 265 a una primera sección 265 del tubo de transporte. En la figura 26a, debido a una sincronización incorrecta de uno de los pernos 263, el elemento de transporte 266 no se acopla a su disco de arrastre 267, sino a su disco de guiado 268, empujando así el elemento de transporte 266 a través de la primera sección 265 del tubo de transporte como consecuencia de la acción directa de la fuerza sobre el disco de guiado 268. Sin embargo, tan pronto como el elemento de transporte 266 choca contra un elemento de transporte anterior, toda la carga de los elementos de transporte anteriores y del material a granel a transportar se encuentra en el disco de guiado 268 del elemento de transporte 266, por lo que éste podría dañarse o incluso romperse.

Por este motivo, en una forma de realización de la invención se prevén elementos de accionamiento adicionales (por ejemplo, pernos) en el dispositivo de accionamiento. En las figuras 26b y 26c, el elemento de transporte 266 también es empujado por un perno 263 en su disco de guiado 268 en la dirección de transporte (véase flecha). No obstante, el perno 263 empuja el elemento de transporte 266 hacia delante sólo hasta que este último choca contra un elemento de transporte anterior 269 en una zona de transición ÜB de la primera sección 265 del tubo de transporte a una segunda sección del tubo de transporte. Dado que, en esta forma de realización, la distancia entre el disco de arrastre 267 y el disco de guiado 268 del elemento de transporte 266 es ligeramente mayor que la distancia entre dos pernos adyacentes 263 en la dirección de transporte, el elemento de transporte 266 (y todos los elementos de transporte siguientes) frena brevemente en el momento en el que choca contra el elemento de transporte anterior y el perno 263a se acopla al disco de arrastre 267 directamente detrás del perno 263 que hasta ahora transmitía la fuerza. De este modo, en este momento la carga cambia del disco de guiado 268 más débil al disco de arrastre 267 más estable del elemento de transporte 266, pudiéndose evitar un deterioro del elemento de transporte 266.

Las figuras 27a y 27b muestran un orificio en un tubo de transporte según el estado de la técnica. Normalmente, los tramos tubulares de este tipo se moldean rectangulares, aunque, como consecuencia de esta forma, no tienen el inconveniente de presentar cantos de tramo largos 271 perpendicularmente a la dirección de transporte (véase flecha). Sin embargo, los rebordes de este tipo pueden dar lugar a daños en los elementos de transporte, a un mayor desgaste de los discos de transporte y a una mayor rotura del material a granel a transportar.

Las figuras 28 a 36 muestran formas de realización de orificios o de tramos tubulares para el canal de transporte de un dispositivo de transporte según la invención.

Las figuras 28a y 28b representan, por ejemplo, un orificio de aportación a través del cual el material a granel se puede aportar al tubo de transporte. Especialmente en esta forma de realización no se desarrolla ningún canto de tramo perpendicularmente a la dirección de transporte (véase flecha). Además se puede prever que el orificio de aportación se componga de dos tramos tubulares 283a y 283b reflejados en una vista en planta en el eje longitudinal 282 del tubo de transporte 281.

La figura 29a y la figura 29b, por ejemplo, representan un orificio de salida a través del cual el material a granel se descarga del dispositivo de transporte. Aquí tampoco se desarrolla especialmente ninguno de los cantos de tramo perpendicularmente a la dirección de transporte (véase flecha). En la forma de realización representada, el orificio de salida se compone de dos tramos tubulares 293a y 293b reflejados en la vista en planta en el eje longitudinal 292 del tubo de transporte 291, y de un tramo tubular 294 simétrico a este eje longitudinal. En este caso, los tramos tubulares 293a y 293b presentan, en el punto en el que un elemento de transporte que se mueve en la dirección de transporte choca contra el orificio de salida, cantos de reborde curvados, a fin de proteger el elemento de transporte contra daños.

En una vista en planta, el tramo tubular 294 puede tener la forma geométrica de un deltoide y se configura especialmente de manera que, por ejemplo, el material a granel que se encuentra en el tubo de transporte en el alma entre los tramos tubulares 293a y 293b, sea expulsado por el orificio de salida para evitar una eventual mezcla posterior. Como se representa en las figuras 30a y 30b, un deltoide de este tipo también puede servir solamente como orificio de salida 301, pasando en este caso el extremo más puntiagudo 302 del deltoide 301 por medio de un elemento de transporte que se mueve en el tubo de transporte en la dirección de transporte delante del extremo opuesto más romo 303 (véase flecha). En una forma de realización especial, el deltoide puede tener una forma romboidal.

En una forma de realización, el orificio de salida puede tener fundamentalmente la forma de una gota (alargada), como se muestra, por ejemplo, en las figuras 31a y 31b. Aquí, los cantos de tramo tampoco se desarrollan perpendicularmente a la dirección de transporte (véase flecha).

5 La figura 32a y la figura 32b representan, por ejemplo, una ventana a través de la cual se puede observar el proceso de transporte. La anchura del tramo tubular representado en la vista en planta es menor en el punto más posterior del orificio en la dirección de transporte (véase flecha) que en otro punto del tramo tubular. En especial, el tramo tubular puede tener fundamentalmente una forma de flecha y apuntar en la dirección de transporte.

10 Las figuras 33a a 34c representan, por ejemplo, los tramos tubulares como orificios de accionamiento, configurándose los tramos tubulares en una vista en planta (véase figura 33b), por sus zonas delanteras 331, 341 y por sus zonas traseras 332, 342 en la dirección de transporte (véase la flecha), en forma de punta de flecha. A diferencia de la figura 33 con un primer tramo tubular 333 y un segundo tramo tubular 334, opuesto al primer tramo tubular 333 en una vista lateral (véase figura 33a), el orificio de accionamiento en la figura 34 sólo presenta un tramo tubular 343. Los tramos tubulares de dos lados, como se muestra en la figura 33, se pueden utilizar especialmente en los accionamientos mecánicos de dos lados antes descritos.

15 Las figuras 35a a 35c representan tramos tubulares que también pueden servir como orificios de accionamiento. A diferencia de las formas de realización de las figuras 33 y 34, los tramos tubulares no se configuran aquí en forma de punta de flecha en las dos zonas 351 y 352, sino sólo en la zona trasera 352 en la dirección de transporte. En este caso, la zona delantera 351 del tramo tubular en la dirección de transporte se puede prever perpendicular a la dirección de transporte.

20 20 La figura 36a y la figura 36b representan, por ejemplo, los tramos tubulares como orificio de inserción para un elemento de transporte. En este caso, el orificio de inserción 361 para los elementos de transporte se configura según el principio "Poka Yoke", de manera que sólo determinados elementos de transporte 362 se puedan insertar en el tubo de transporte 363, como también se muestra, por ejemplo, en la figura 36c. De este modo se puede evitar que, por ejemplo, elementos de transporte con una distancia inadecuada entre el disco de arrastre 362a y el disco de guiado 362b lleguen al dispositivo de transporte, pudiendo provocar allí fallos de funcionamiento, especialmente en caso de encaje del dispositivo de accionamiento. Por ejemplo, la forma del orificio de inserción 361 en la pared del tubo de transporte puede corresponder fundamentalmente a la forma del elemento de transporte 363 proyectado en la pared del tubo de transporte.

30 Por consiguiente, la presente invención proporciona un procedimiento 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 alcanzar alturas de transporte de unos 60 m, por lo que, gracias a un uso más eficaz en todas las dimensiones del espacio con una capacidad de transporte constante, el dispositivo de transporte requiere en general una superficie base menor, pudiéndose además configurar individualmente. Dado que el transporte del material a granel se lleva a cabo en el tubo de transporte por medio de cuerpos individuales separados (elementos de transporte, arrastradores), que empujan o presionan el material a granel a través del tubo de transporte, sólo se produce un ligero movimiento relativo del material a granel, lo que reduce una disgregación y la fricción interna. Además, el dispositivo de transporte presenta una estructura, un montaje y un mantenimiento sencillos (como la sustitución de los distintos elementos de transporte) y además se limpia fácilmente, ya que no se pueden acumular residuos en el tubo de transporte y el material a granel no se puede arrastrar. Además, sólo es necesario un accionamiento en una sección determinada del tubo de transporte, por lo que (si el accionamiento está separado en el espacio del dispositivo de aportación de material a granel) el accionamiento no entra en contacto con el material a granel (alto saneamiento).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el transporte de material a granel por medio de un dispositivo de transporte con un canal de transporte y al menos dos elementos de transporte (266, 269) dispuestos de forma móvil en el canal de transporte, caracterizado por que el procedimiento presenta los siguientes pasos:
 5 accionamiento mecánico de los elementos de transporte (266, 269) en la dirección de transporte en una primera sección del canal de transporte,
 aportación de material a granel al canal de transporte en una segunda sección del canal de transporte,
 10 transporte del material a granel mediante el movimiento de los elementos de transporte (266, 269) a lo largo de la dirección de transporte en una tercera sección del canal de transporte,
 presionando el segundo elemento de transporte (266) y/o el material a granel en la tercera sección del canal de transporte el primer elemento de transporte (269) a través del canal de transporte en la dirección de transporte,
 15 presentando cada uno de los al menos dos elementos de transporte (266, 269):
 un primer elemento de superficie (268) separado de un segundo elemento de superficie (267) de forma fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte, disponiéndose las perpendiculares de superficie centrales de los elementos de superficie (267, 268) fundamentalmente paralelas al eje del canal de transporte, y presentando el primer y/o el segundo elemento de superficie (267) una superficie de arrastrador que provoca fundamentalmente el transporte del material a granel en el dispositivo de transporte;
 20 un puntal dispuesto fundamentalmente paralelo al eje del canal de transporte que une entre sí el primer y el segundo elemento de transporte (266, 269); y
 un brazo de distanciador que está unido a al menos uno del primer y del segundo elemento de superficie (267, 268) y que se extiende desde éste hacia el interior y/o contra la dirección de transporte, con lo que se obtiene una distancia mínima entre un par de elementos de superficie inmediatamente consecutivos de los al menos dos elementos de transporte.
 25
2. Procedimiento según la reivindicación 1, estando durante el accionamiento mecánico un elemento de transporte (266) en contacto directo con al menos un elemento de accionamiento (263) a través de un orificio (265) en la primera sección del canal de transporte.
 30
3. Procedimiento según la reivindicación 2, poniéndose a disposición al menos dos elementos de accionamiento (263) por longitud de un elemento de transporte (266) en la dirección de transporte a través del orificio (265) en la primera sección del canal de transporte.
 35
4. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 o 3, orientándose el eje longitudinal de al menos un elemento de transporte (266) en la primera sección del canal de transporte de forma fundamentalmente paralela a la dirección de transporte.
 40
5. Procedimiento según la reivindicación 4, accionándose los elementos de transporte (266) en la primera sección del canal de transporte mediante el contacto directo en al menos un elemento de transporte.
 45
6. Procedimiento según la reivindicación 4 o 5, accionándose los elementos de transporte en la zona de transición (ÜB) entre la primera y la segunda sección del canal de transporte mediante el contacto directo en el disco (267) posterior en la dirección de transporte del elemento de transporte.
 50
7. Dispositivo de transporte para el transporte de material a granel con un canal de transporte y al menos dos elementos de transporte (266, 269), caracterizado por que el dispositivo de transporte comprende las siguientes características:
 un dispositivo de accionamiento mecánico (261) para el accionamiento de los elementos de transporte (266, 269) en la dirección de transporte en una primera sección del canal de transporte, disponiéndose los elementos de transporte de forma móvil en el canal de transporte,
 55 presentando el canal de transporte un orificio de aportación para la aportación de material a granel en una segunda sección del canal de transporte, y
 configurándose el dispositivo de transporte de manera que, en una tercera sección del canal de transporte, el segundo elemento de transporte (266) y/o el material a granel presione el primer elemento de transporte (269) a través del canal de transporte en la dirección de transporte,
 60 presentando cada uno de los al menos dos elementos de transporte (266, 269):
 un primer elemento de superficie (268) separado de un segundo elemento de superficie (267) de forma fundamentalmente paralela al eje del canal de transporte, disponiéndose las perpendiculares de superficie centrales de los elementos de superficie (267, 268) fundamentalmente paralelas al eje del canal de transporte, y presentando el primer y/o el segundo elemento de superficie (267) una superficie de arrastrador que provoca fundamentalmente el transporte del material a granel en el dispositivo de transporte;
 65

un puntal dispuesto fundamentalmente paralelo al eje del canal de transporte que une entre sí el primer y el segundo elemento de transporte (266, 269); y

- 5 un brazo de distanciador que está unido a al menos uno del primer y del segundo elemento de superficie (267, 268) y que se extiende desde éste hacia el interior y/o contra la dirección de transporte, con lo que se obtiene una distancia mínima entre un par de elementos de superficie inmediatamente consecutivos de los al menos dos elementos de transporte.
- 10 8. Dispositivo de transporte según la reivindicación 7, presentando el canal de transporte en la primera sección un orificio (265) a través del cual el dispositivo de accionamiento (261) empuja los elementos de transporte (266) en la dirección de transporte a través de la primera sección del canal de transporte mediante el contacto directo con los mismos.
- 15 9. Dispositivo de transporte según la reivindicación 7 u 8, presentando el dispositivo de accionamiento mecánico (261) al menos dos elementos de accionamiento (263), correspondiendo la distancia de los elementos de accionamiento en la dirección de transporte a la mitad de la longitud de un elemento de transporte.
- 20 10. Dispositivo de transporte según una de las reivindicaciones 7 a 9, siendo los elementos de accionamiento (263) del dispositivo de accionamiento mecánico pernos y/o elementos hidráulicos y/o elementos de aire comprimido.
- 25 11. Dispositivo de transporte según una de las reivindicaciones 7 a 10, presentando el canal de transporte en la segunda sección un orificio de aportación no rectangular para el material a granel.
- 30 12. Dispositivo de transporte según una de las reivindicaciones 7 a 11, presentando el canal de transporte un orificio, cuya anchura en el punto más posterior del orificio en la dirección de transporte es menor que en otro punto del orificio.
- 35 13. Dispositivo de transporte según la reivindicación 12, siendo el orificio un orificio de accionamiento y/o el orificio de aportación y/o un orificio de salida y/o una ventana y/o un orificio de inserción para elementos de transporte.
- 14. Dispositivo de transporte según una de las reivindicaciones 7 a 13, pudiéndose cerrar el dispositivo de transporte, especialmente el canal de transporte.
- 15. Dispositivo de transporte según una de las reivindicaciones 7 a 14, dotándose al menos uno de los elementos de transporte de una etiqueta para la identificación automática y/o la localización y comprendiendo el dispositivo de transporte un lector para leer la etiqueta.

Fig. 1:

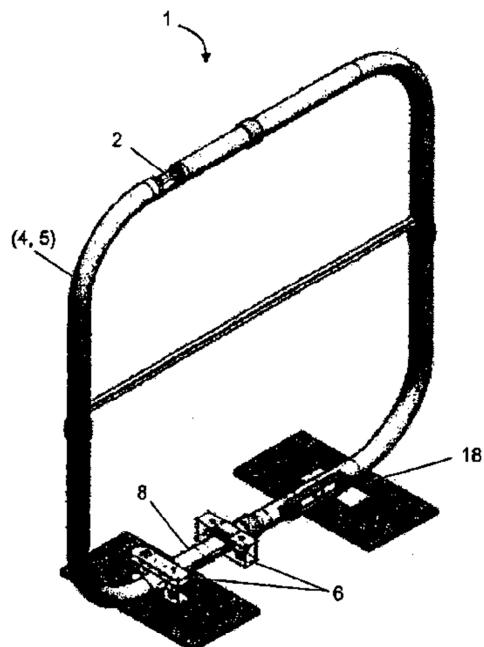


Fig. 2:

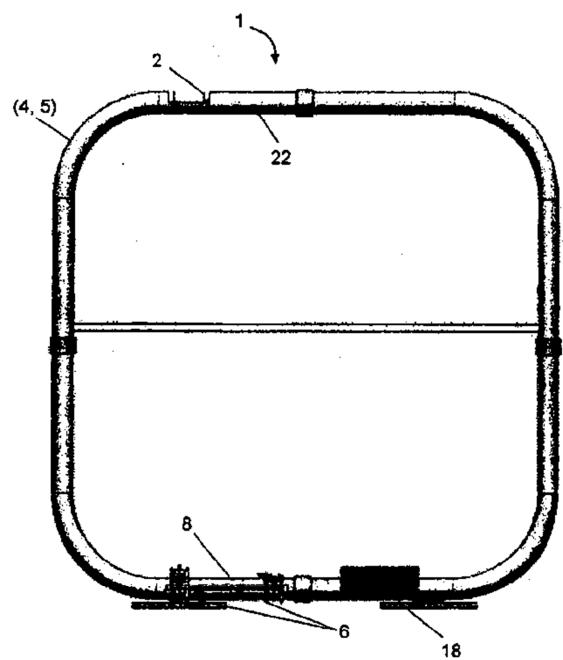


Fig. 3:

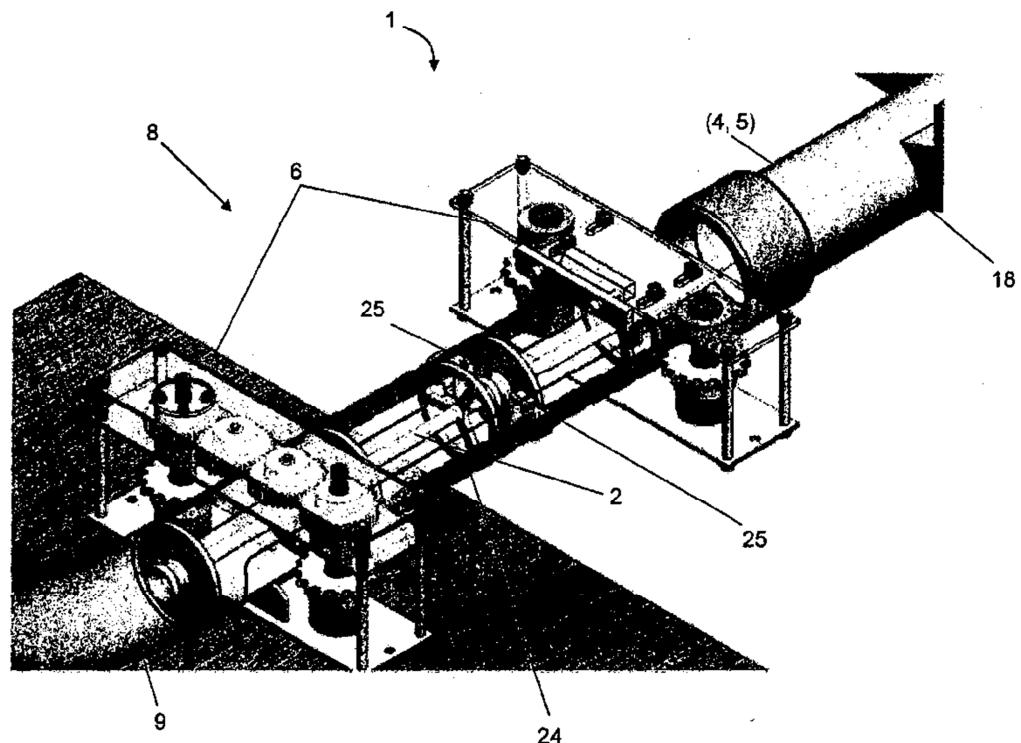


Fig. 4:

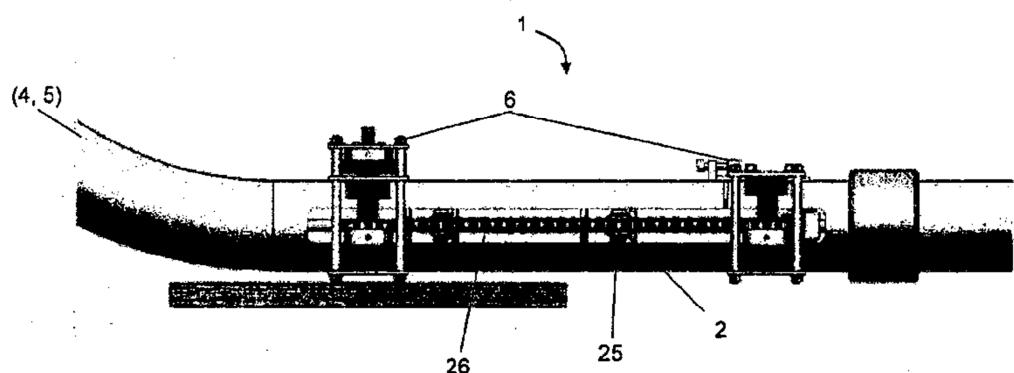


Fig. 5:

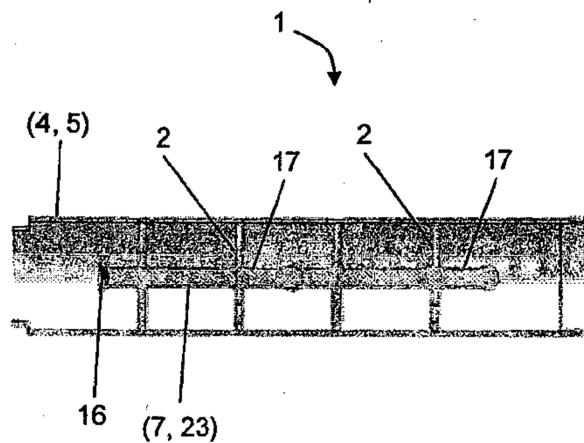


Fig. 6:

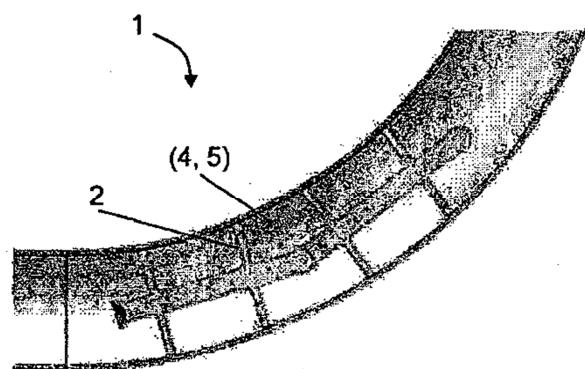


Fig. 7:

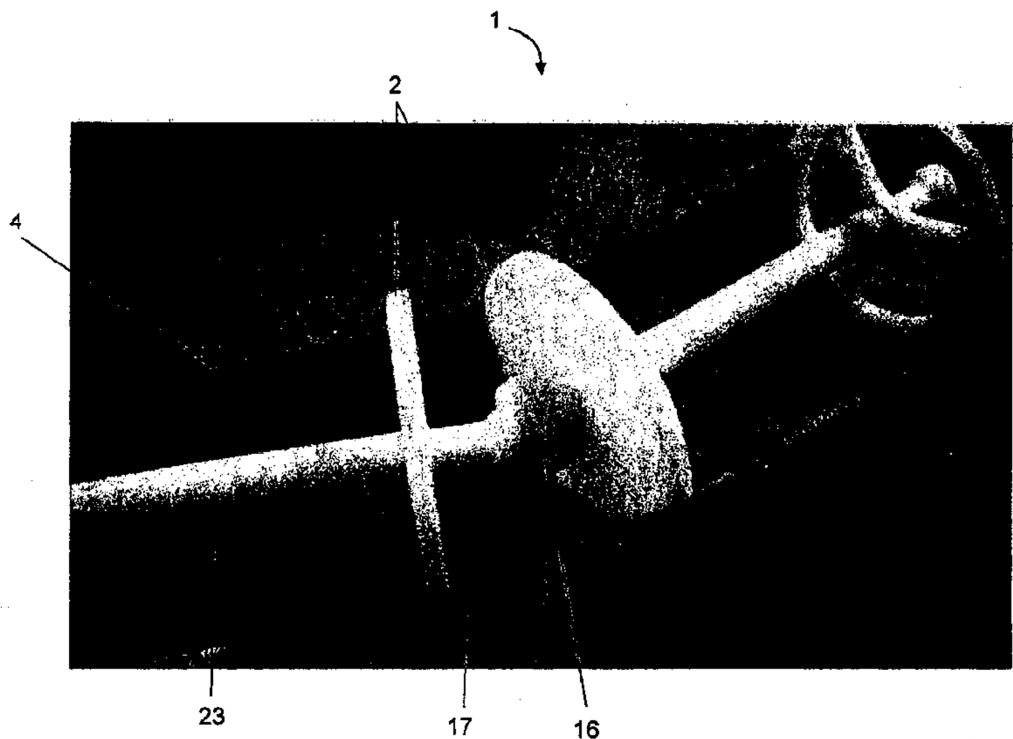


Fig. 8:

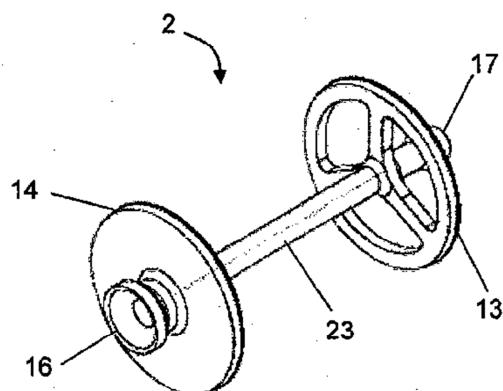


Fig. 9:

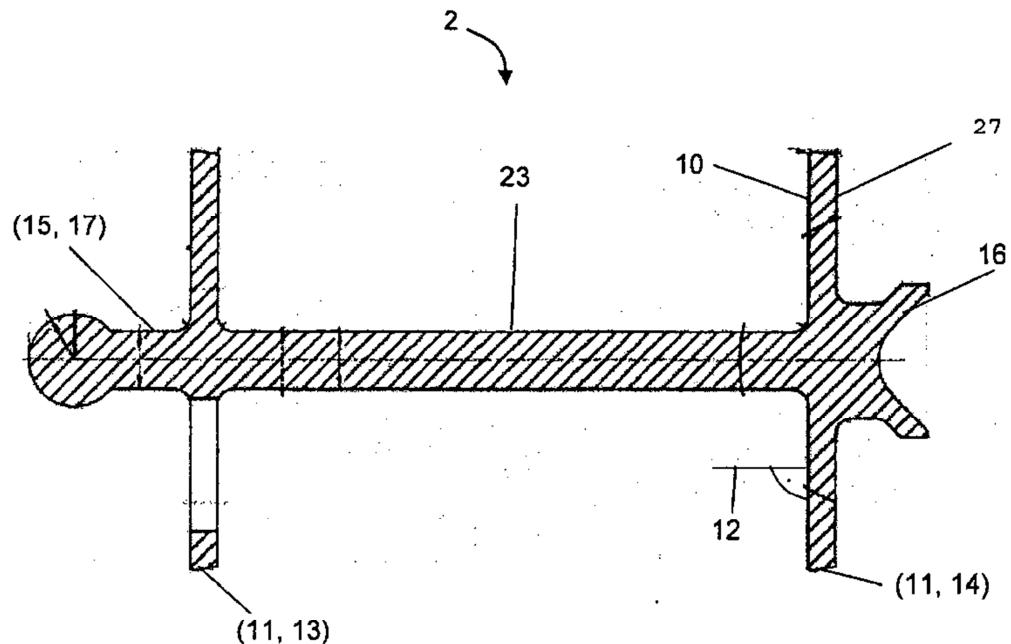


Fig. 10:

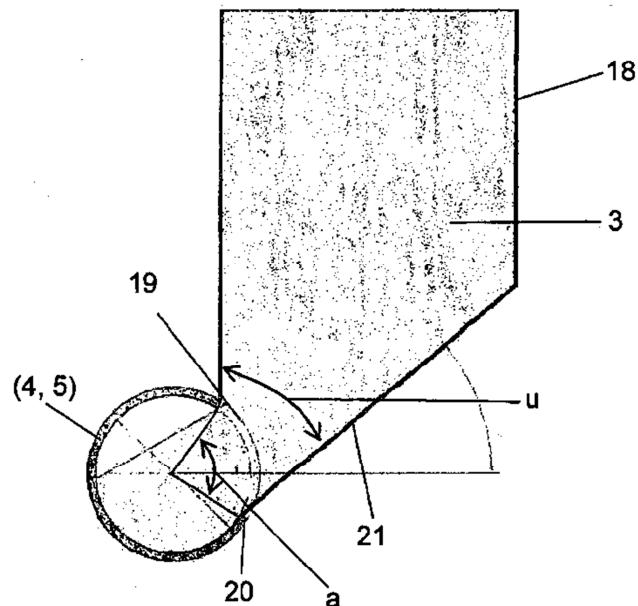


Fig. 11:

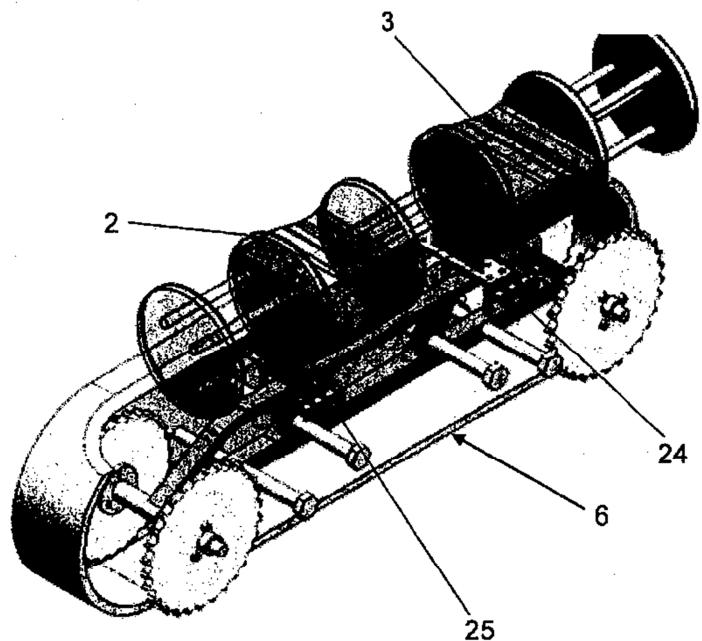
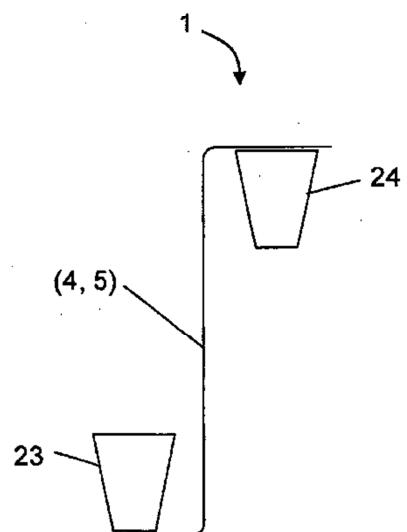
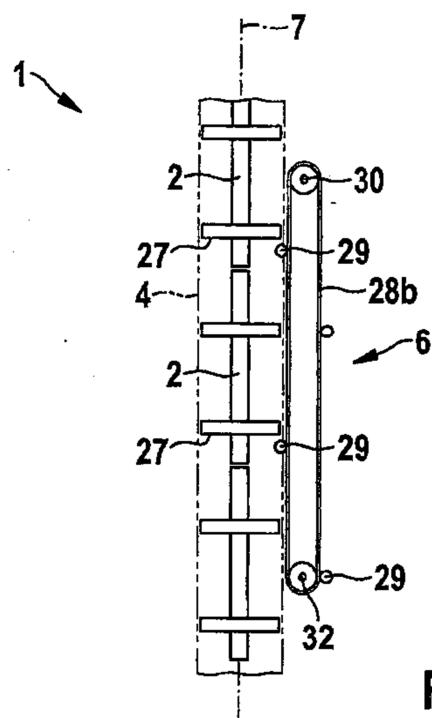
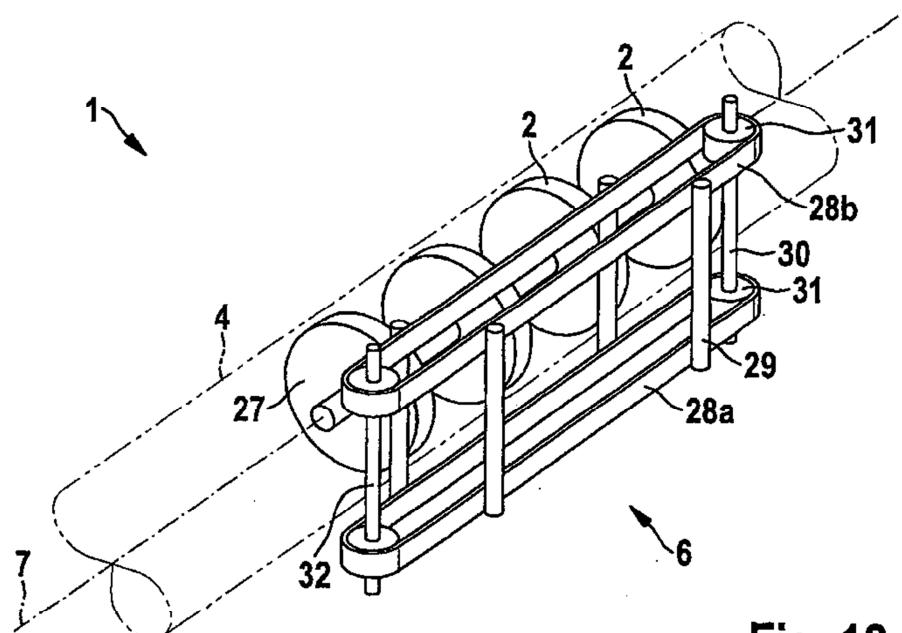


Fig. 12:





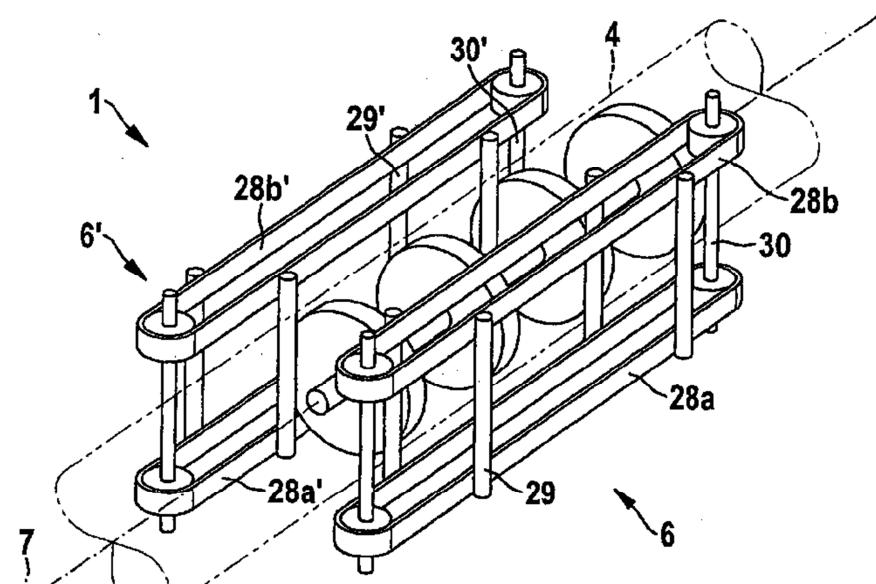


Fig. 14a

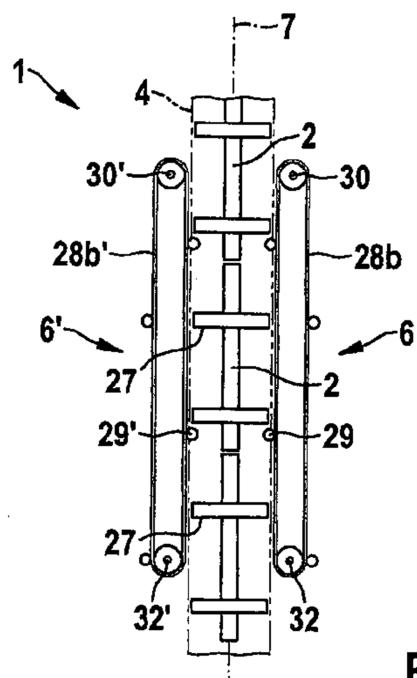


Fig. 14b

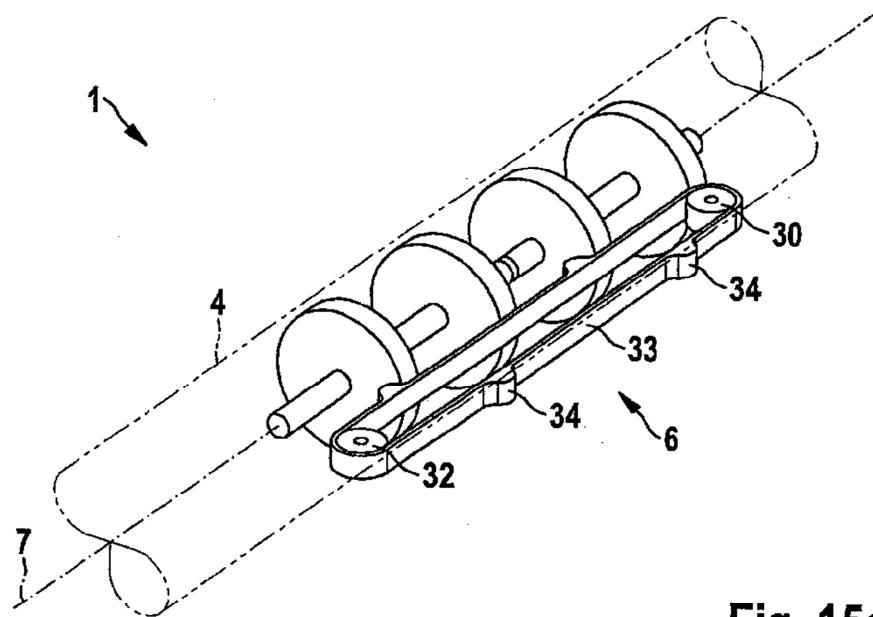


Fig. 15a

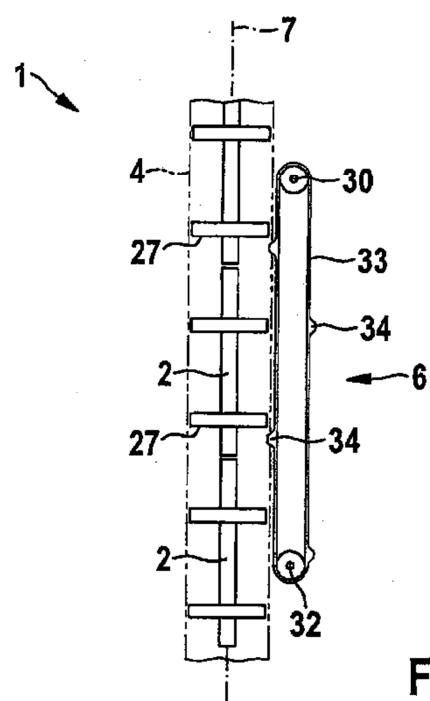


Fig. 15b

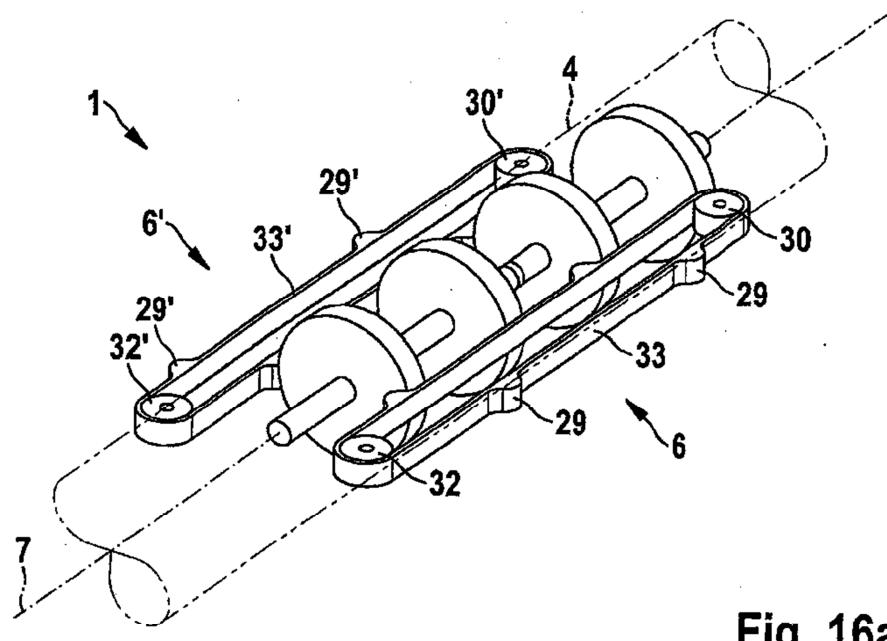


Fig. 16a

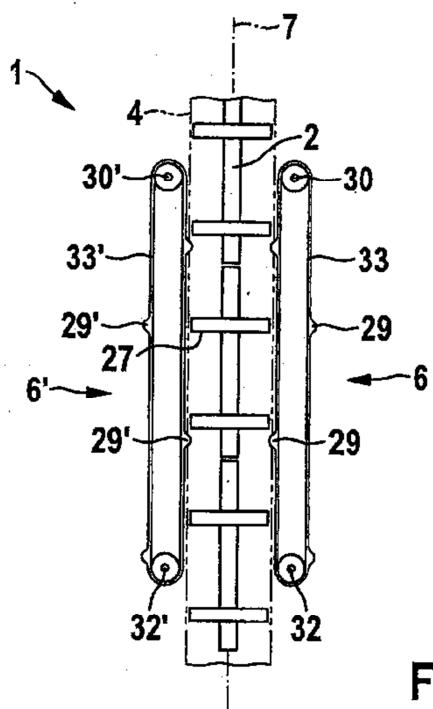


Fig. 16b

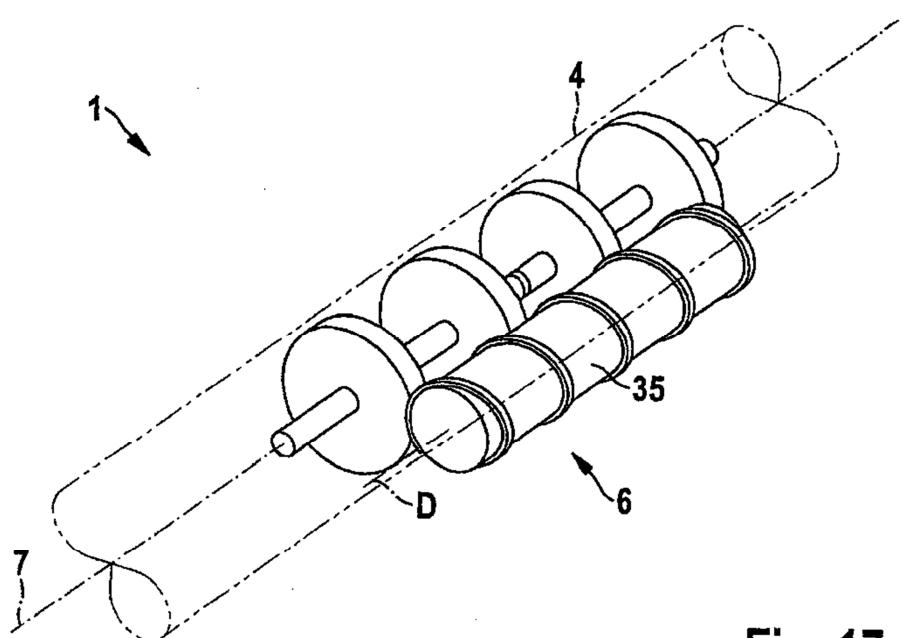


Fig. 17a

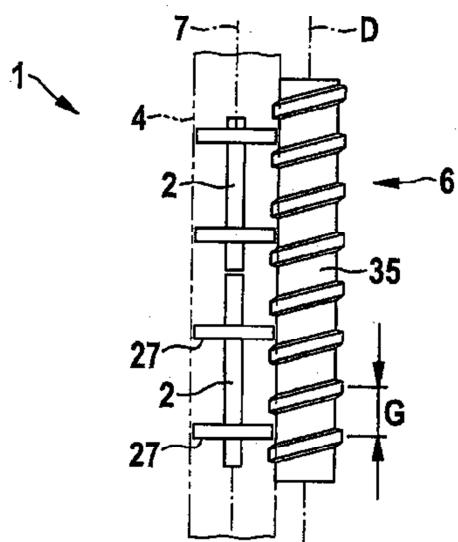


Fig. 17b

Fig. 18a:

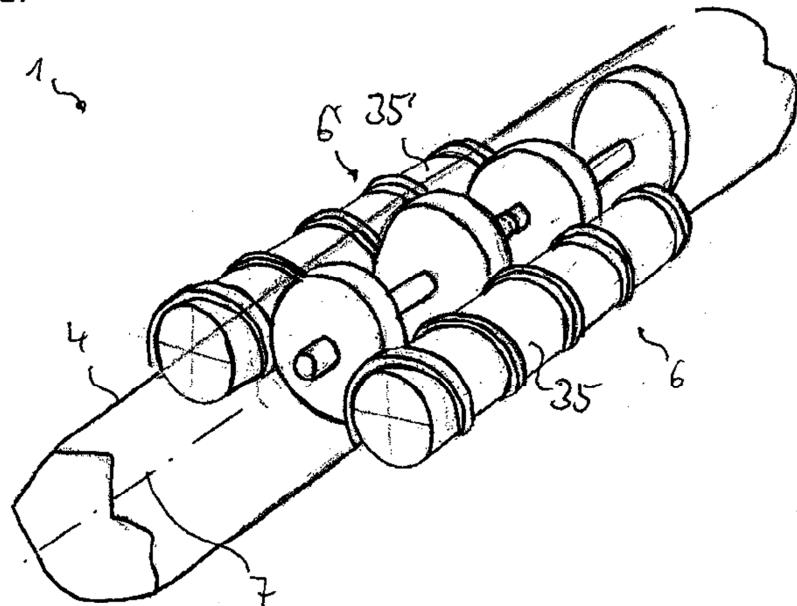
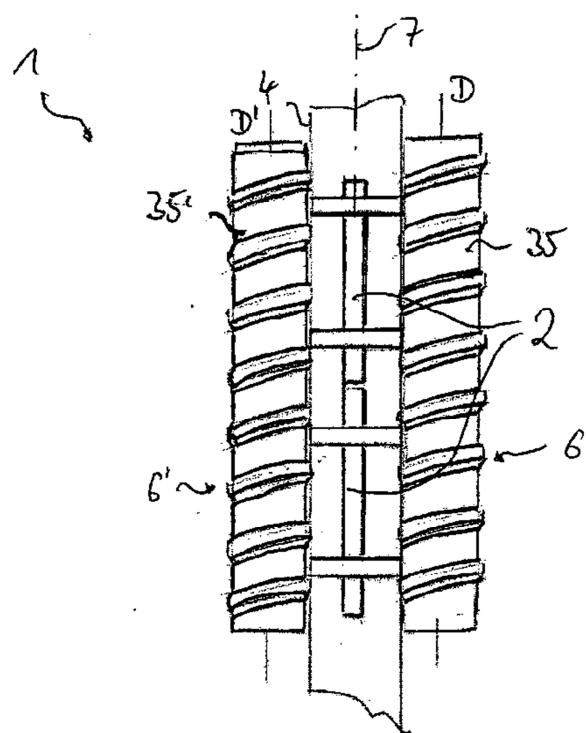


Fig. 18b:



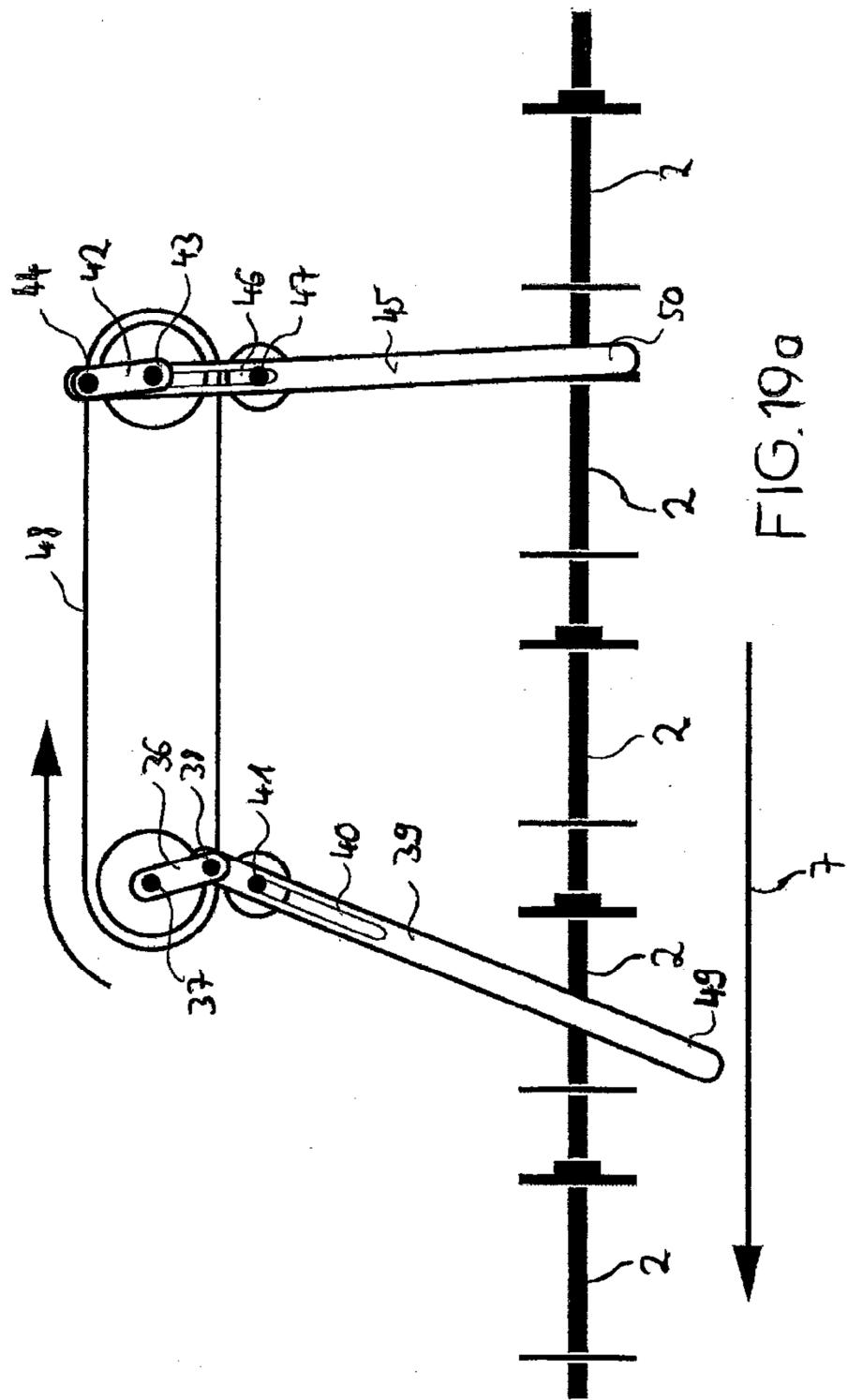


FIG. 19a

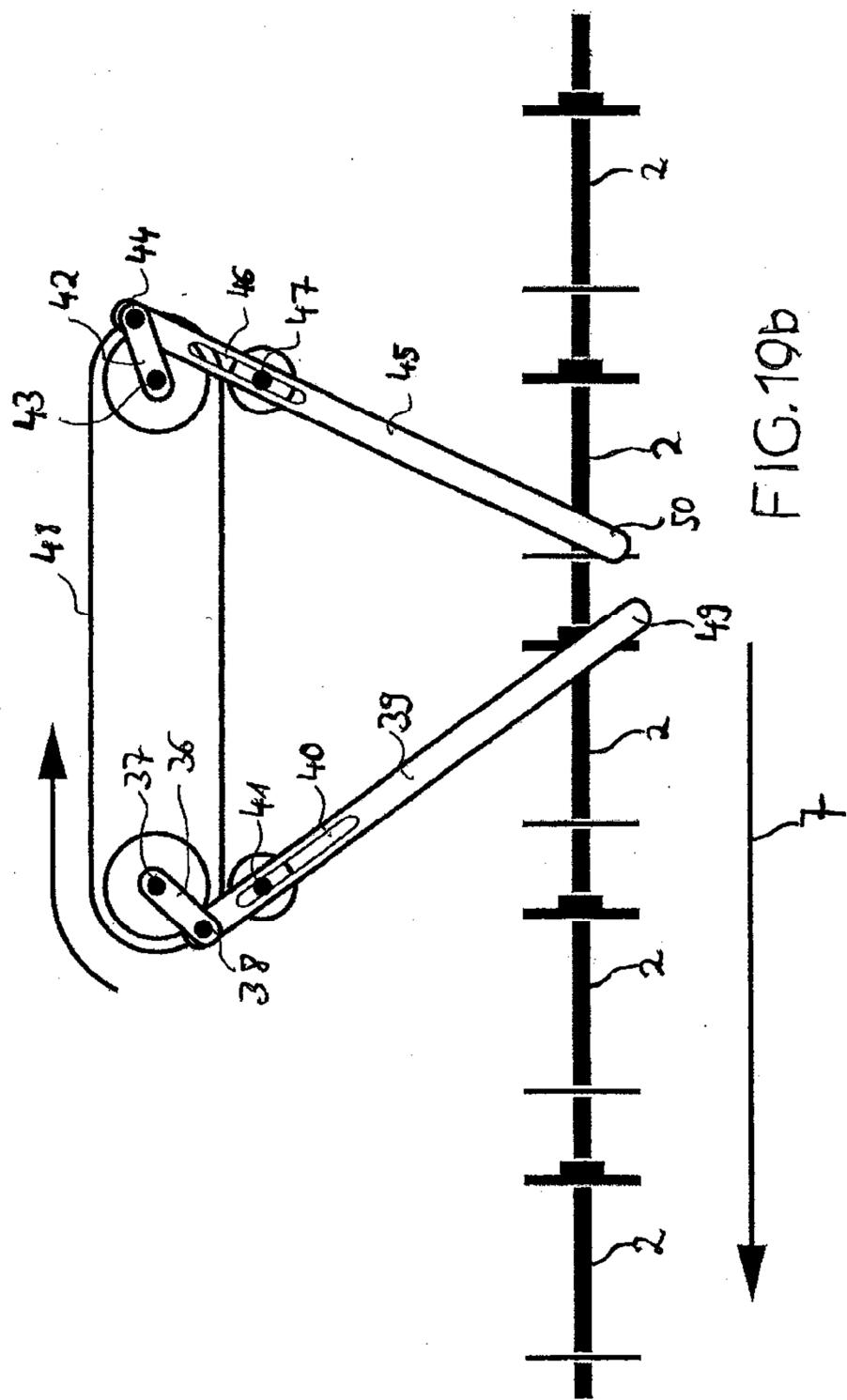


FIG. 19b

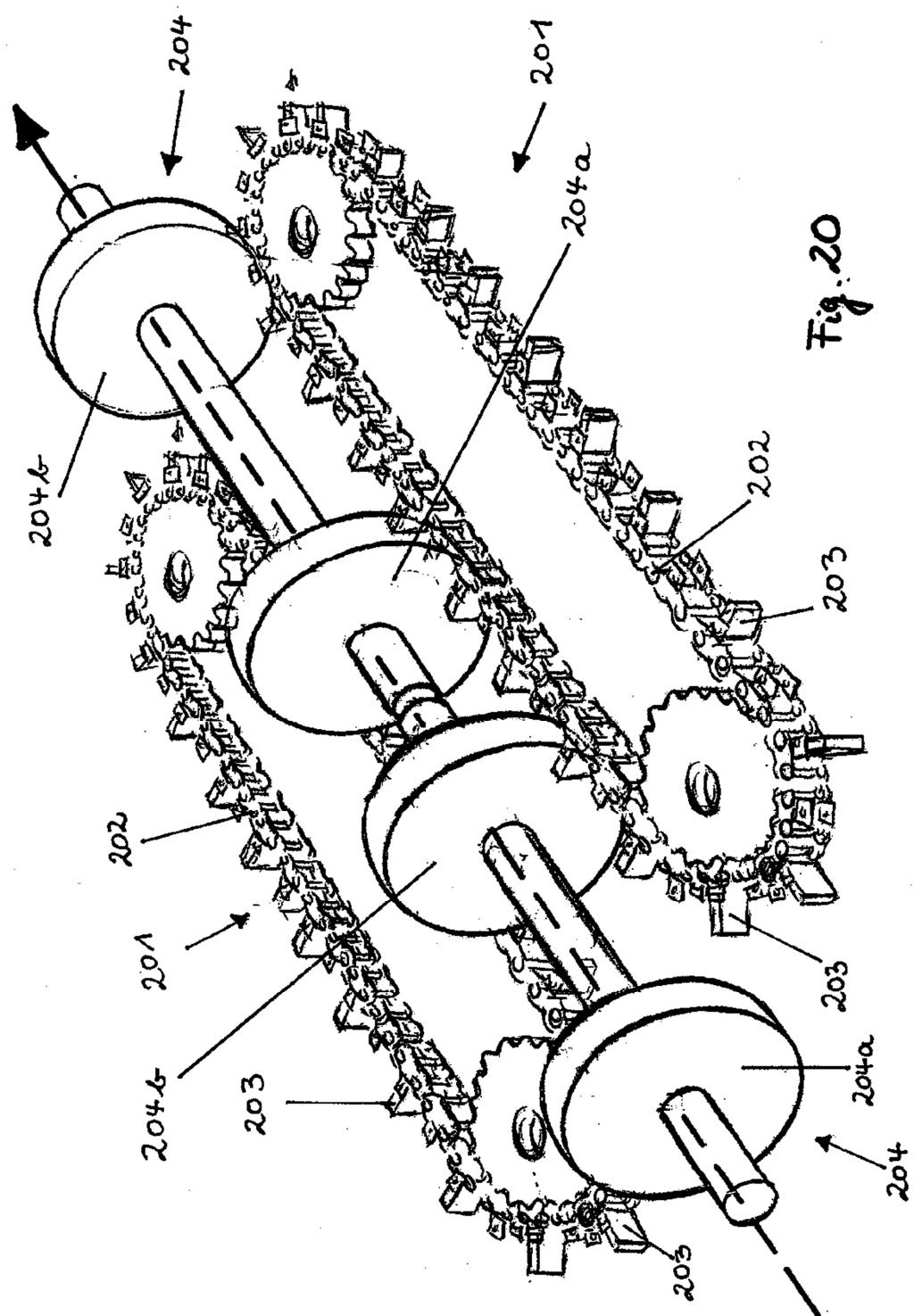


Fig. 20

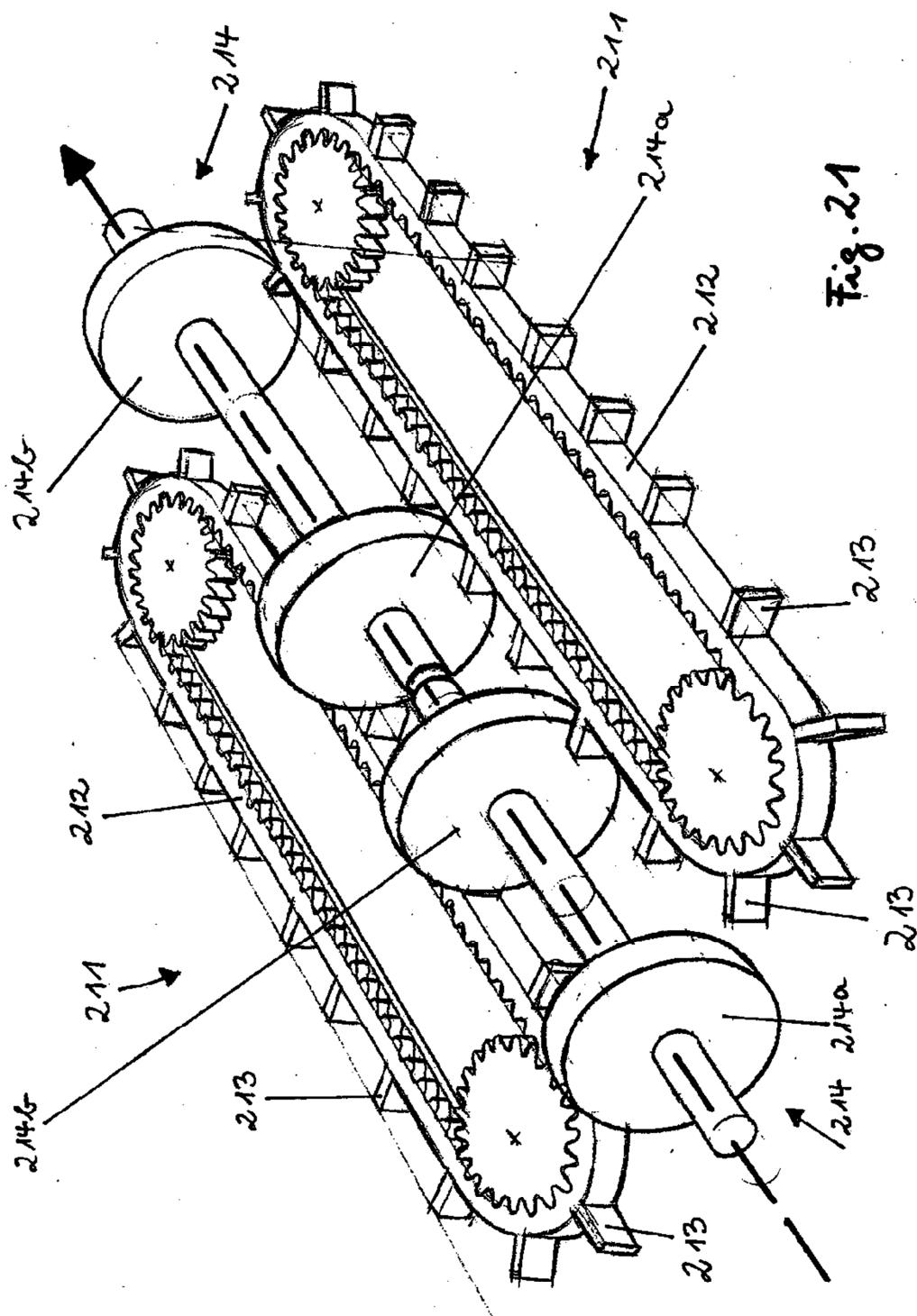
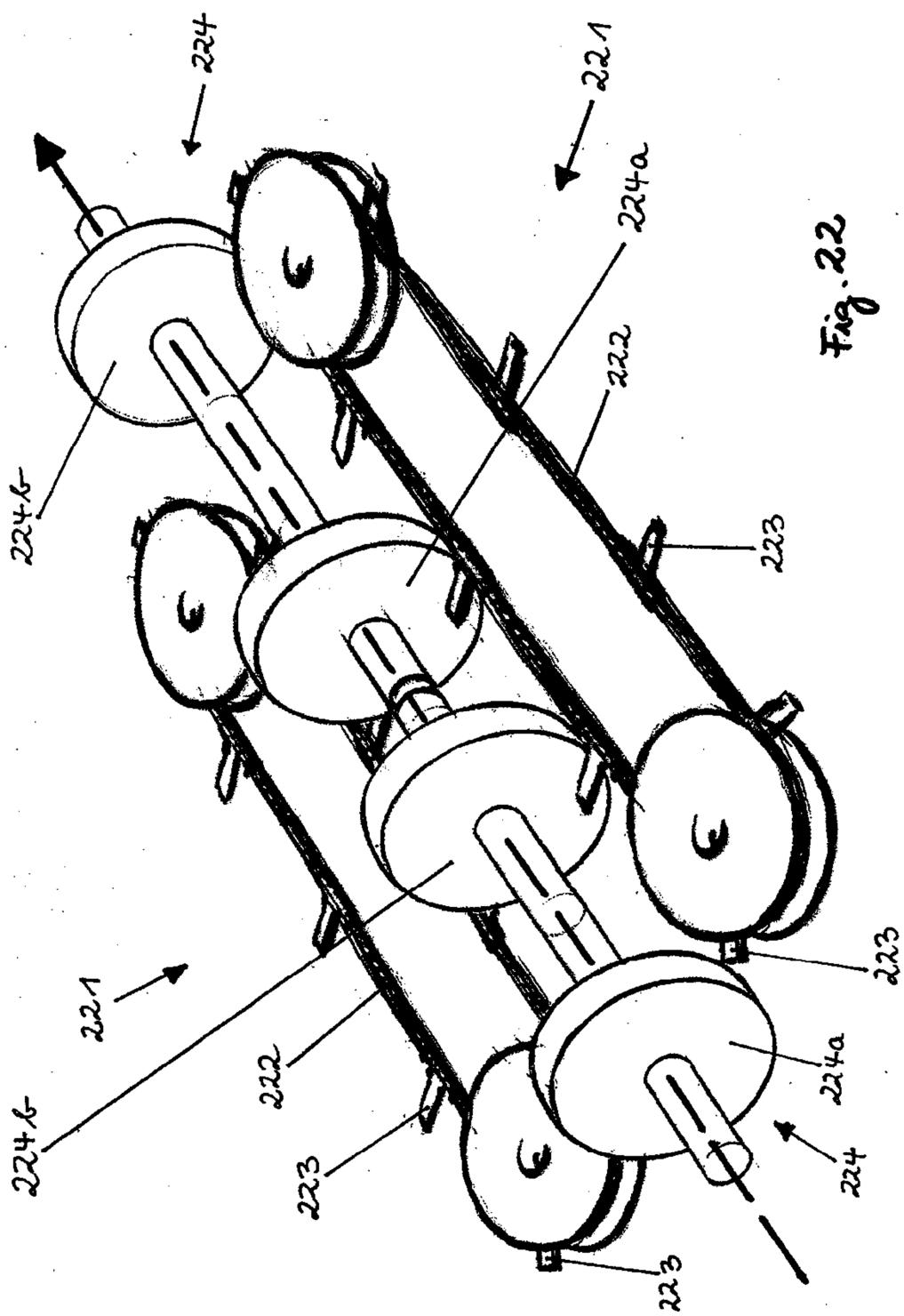
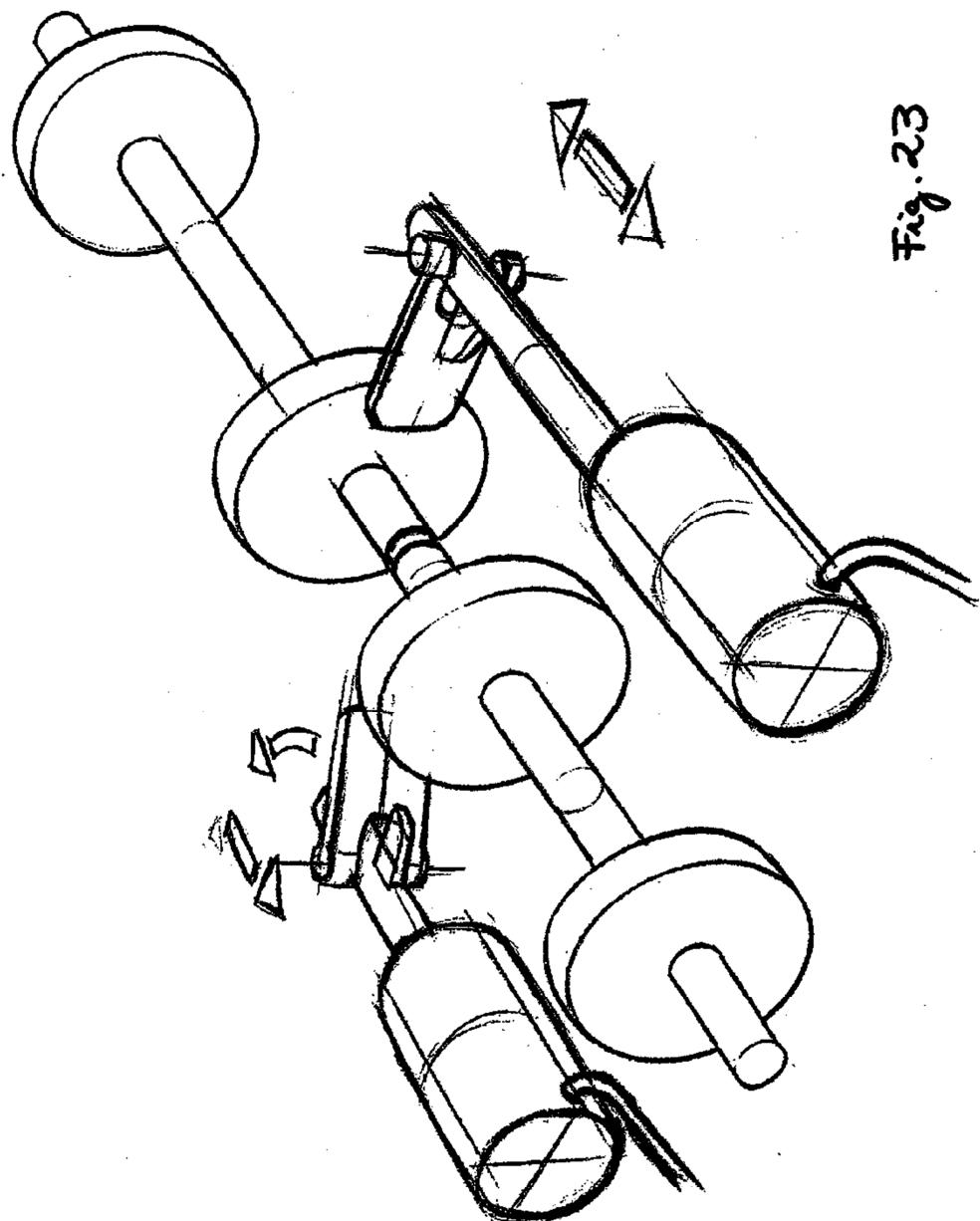
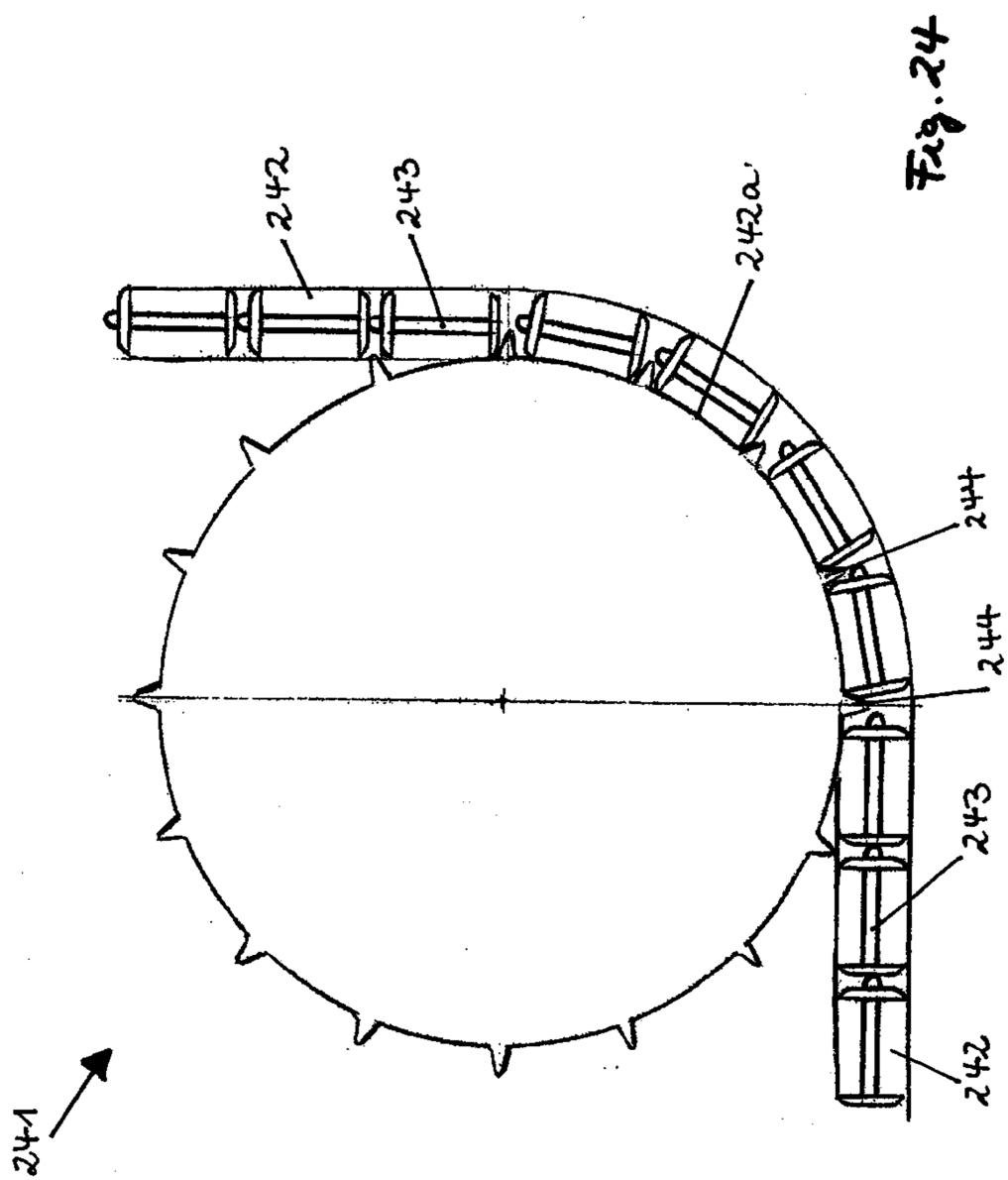
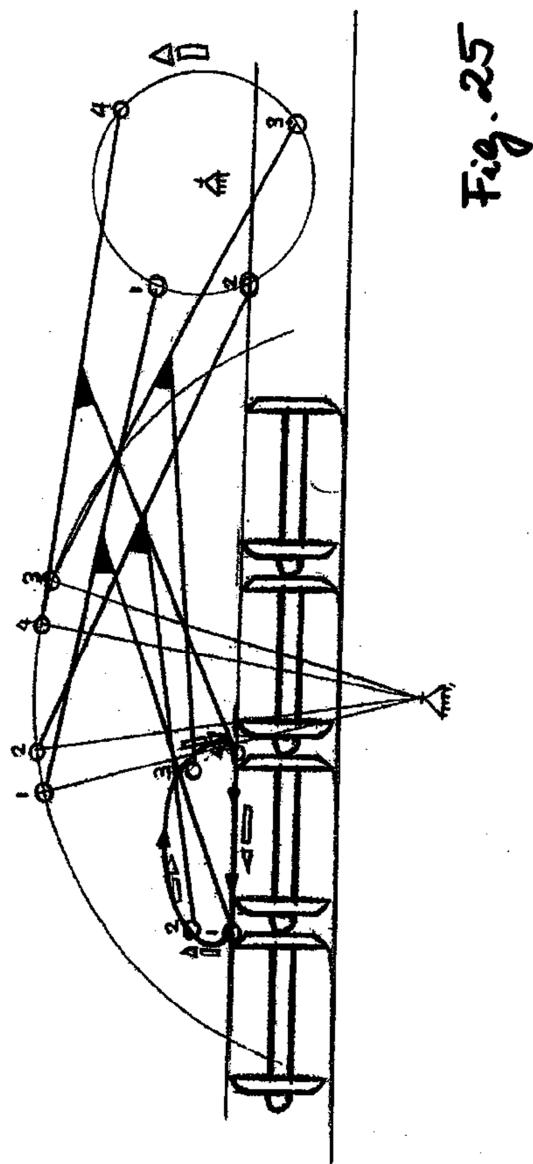


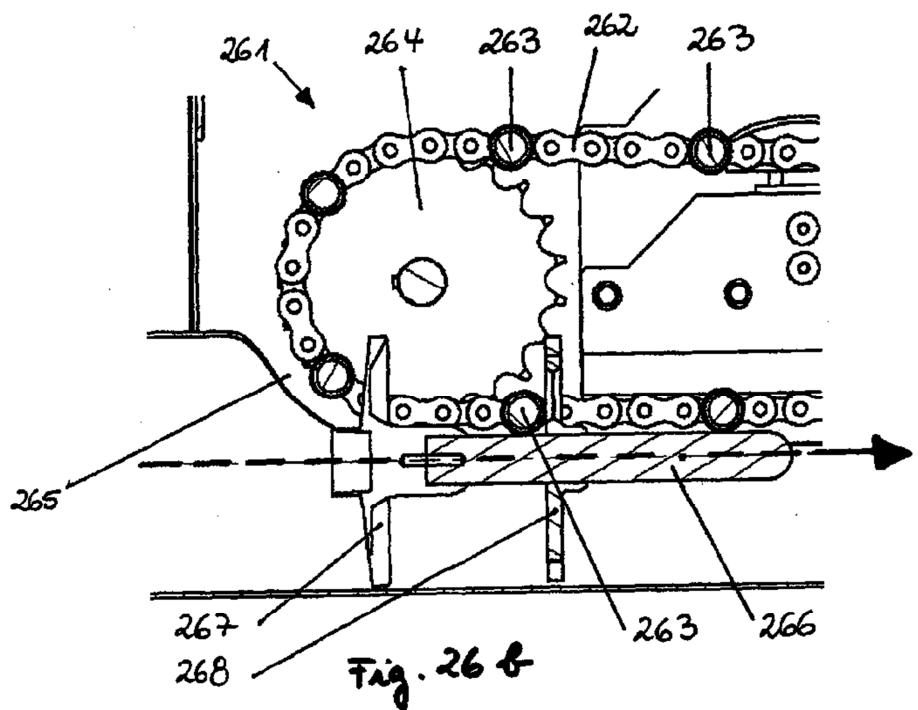
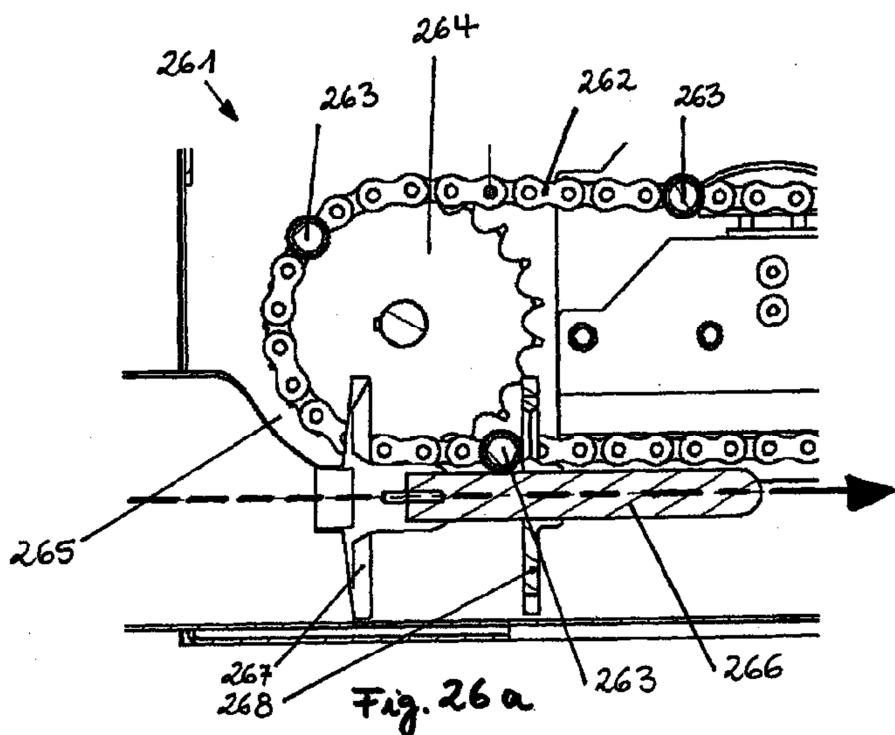
Fig. 2.1











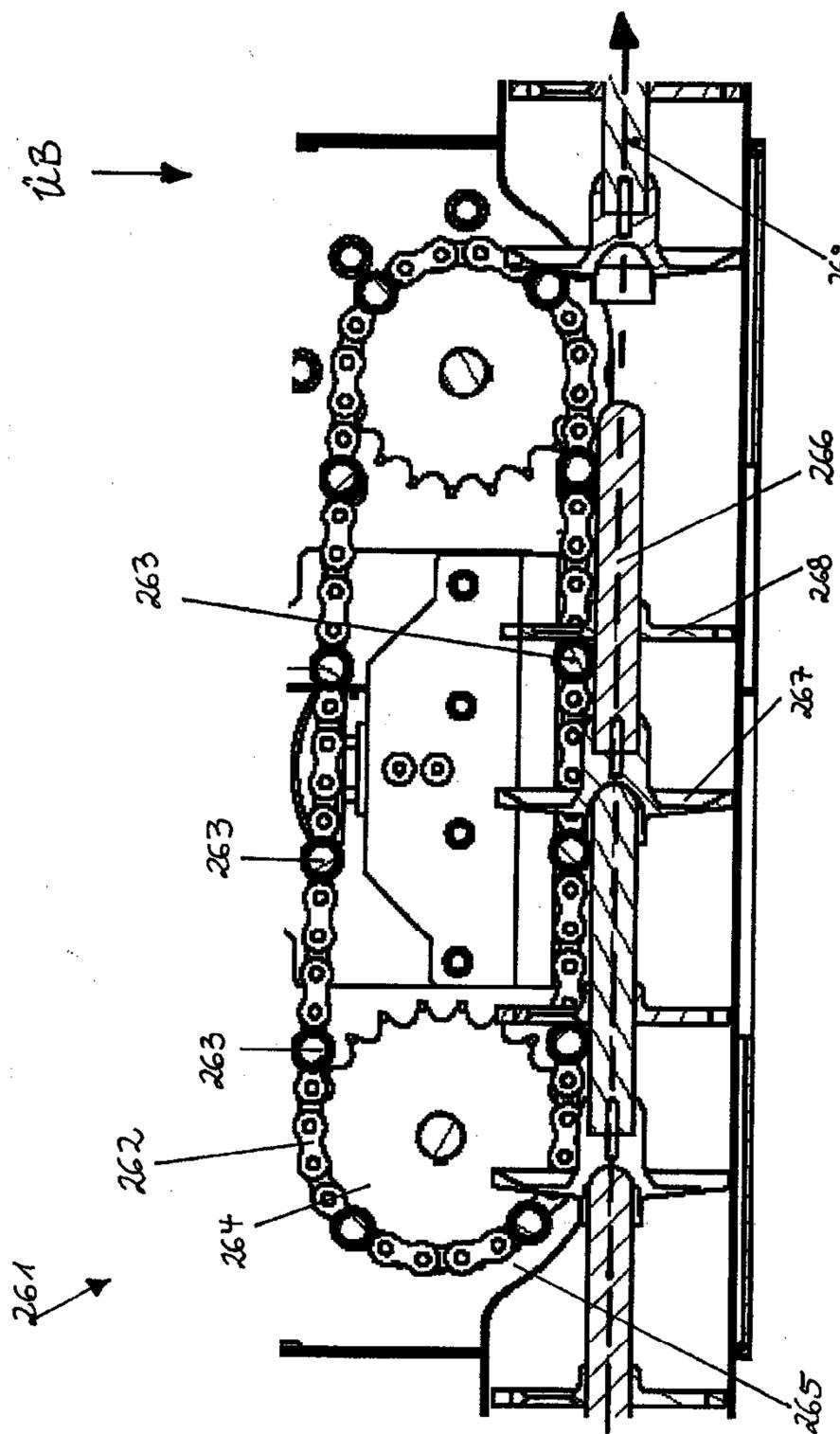


Fig. 26c

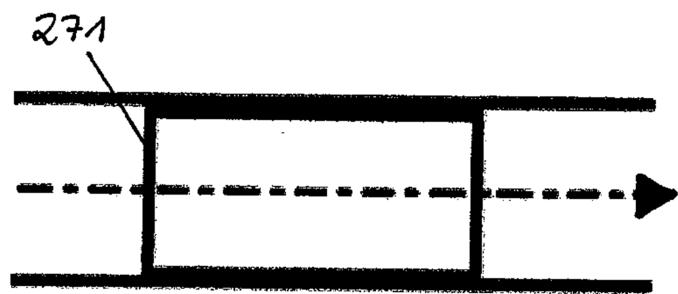


Fig. 27a

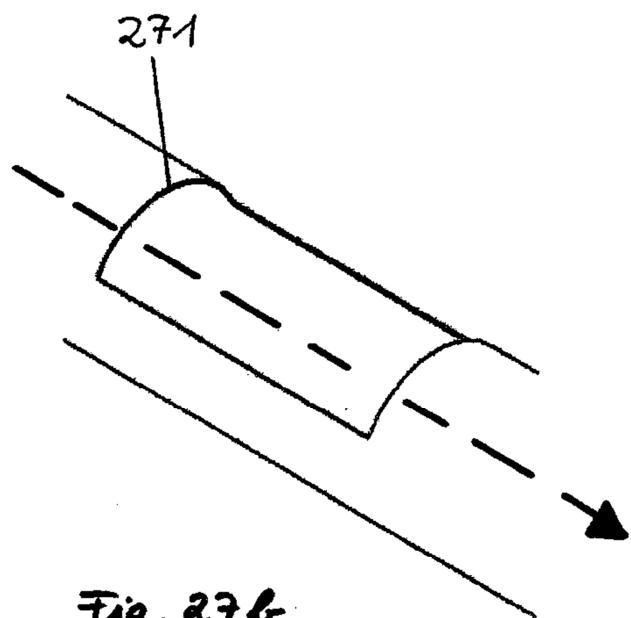
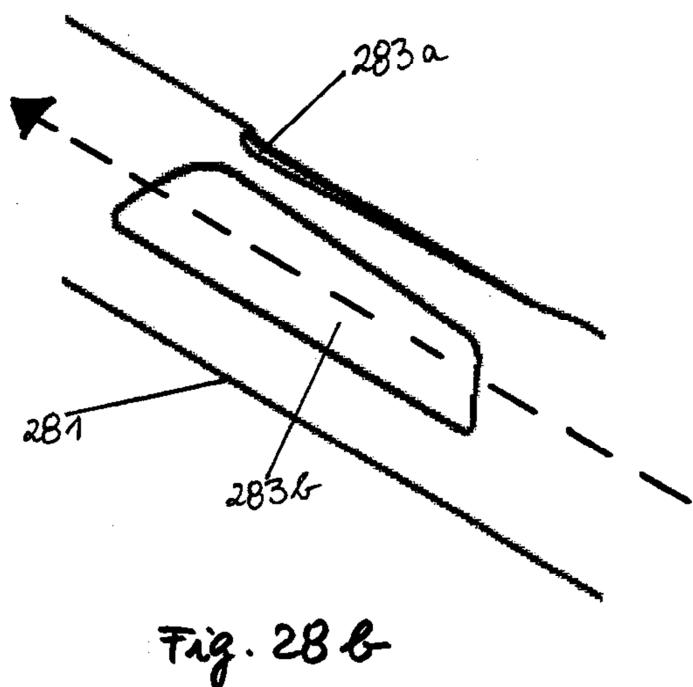
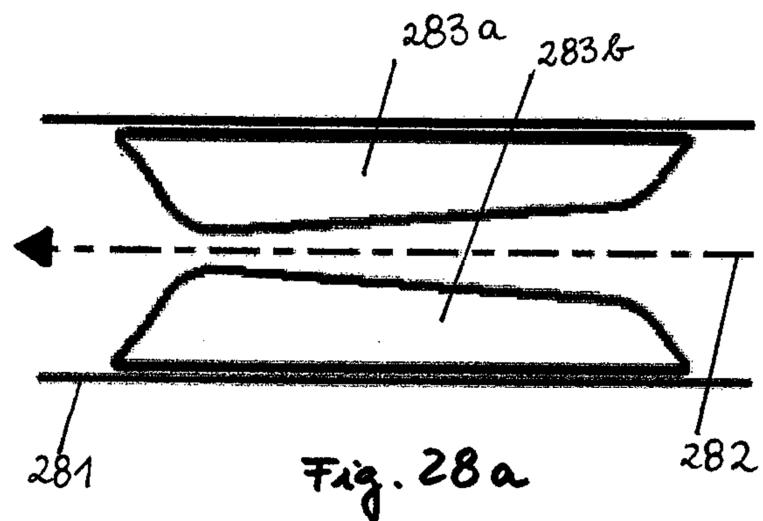


Fig. 27b



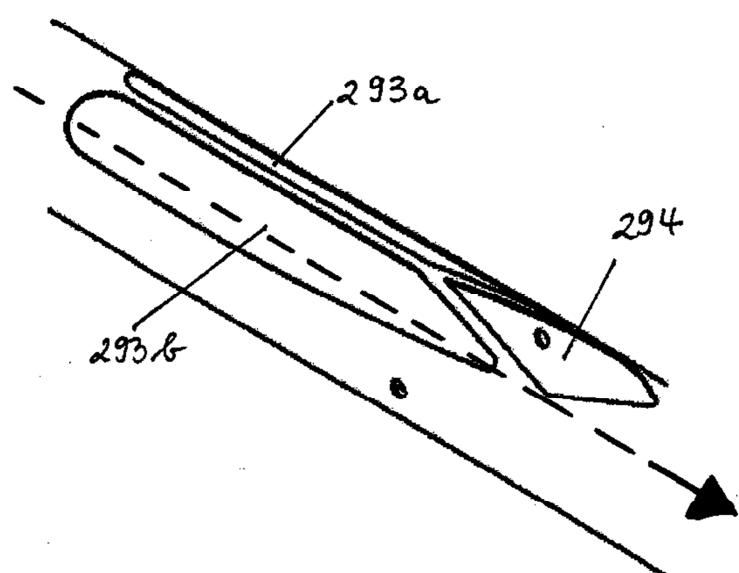
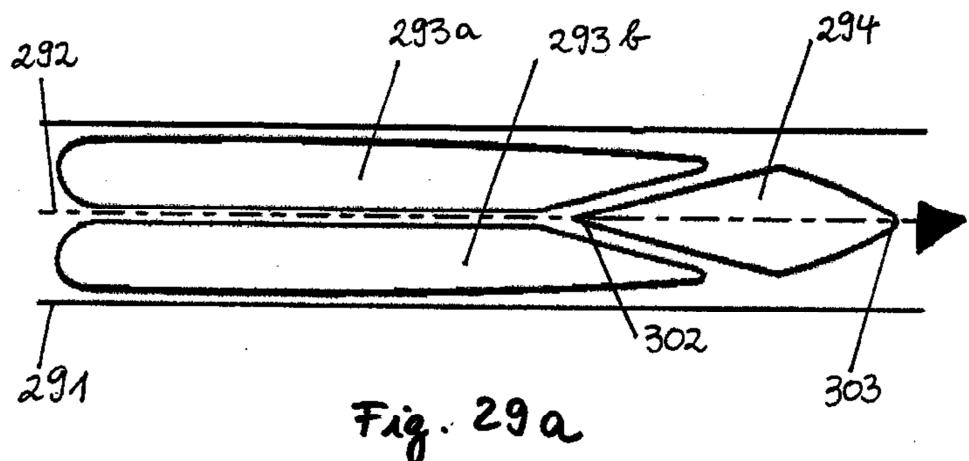
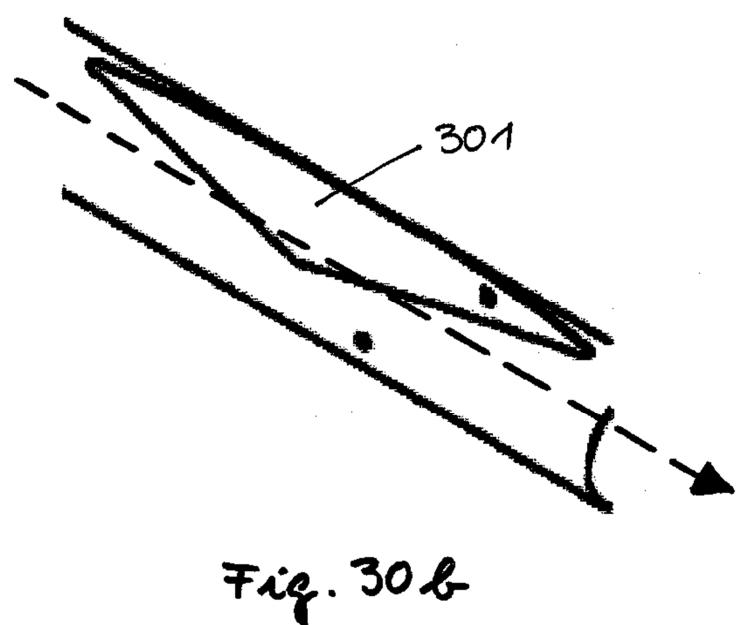
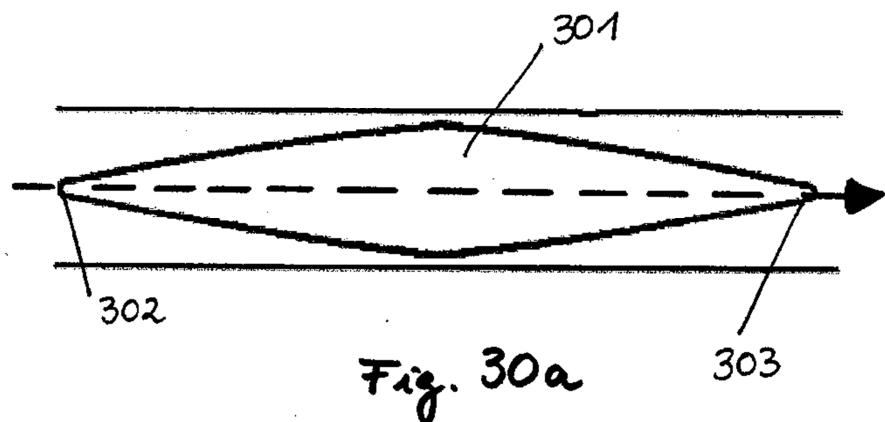


Fig. 29b



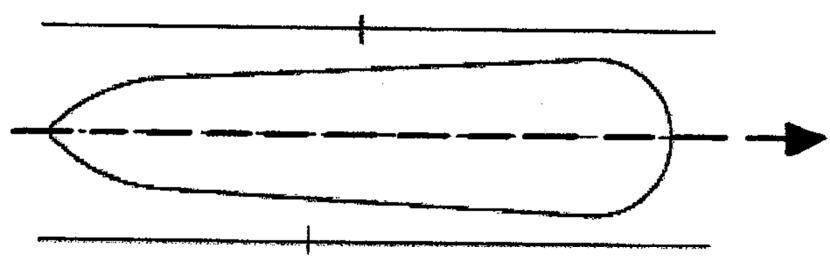


Fig. 31a

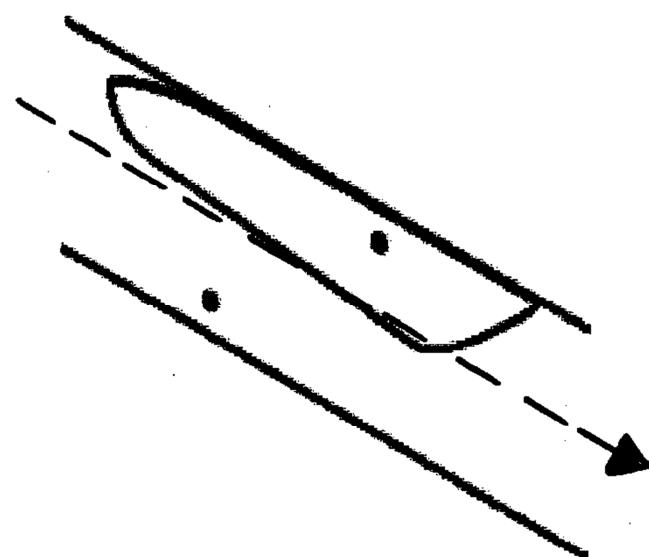


Fig. 31b

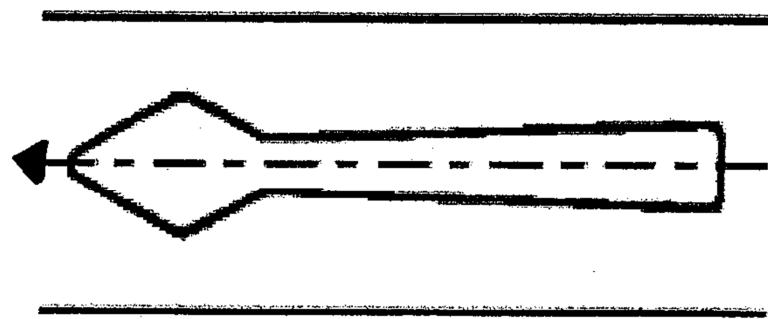


Fig. 32 a

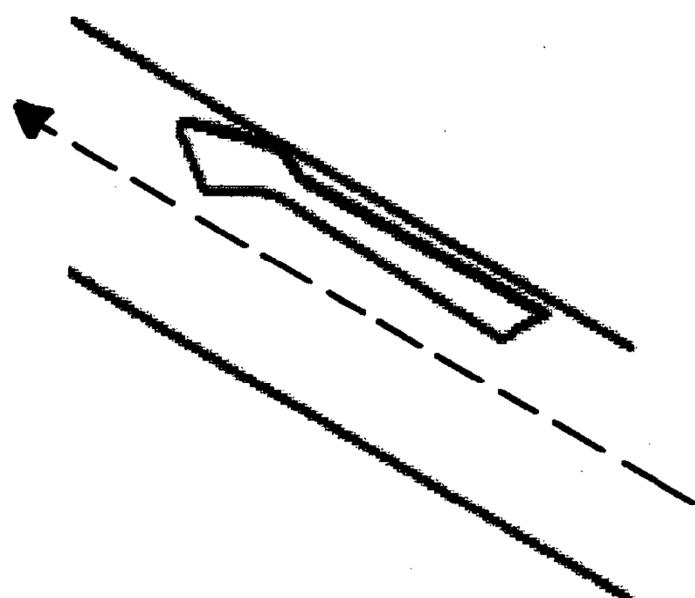


Fig. 32 b

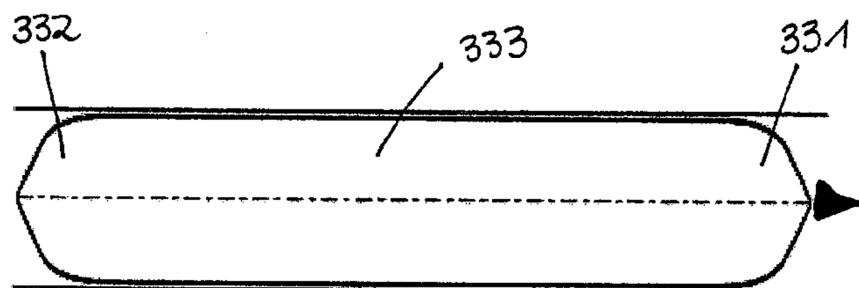
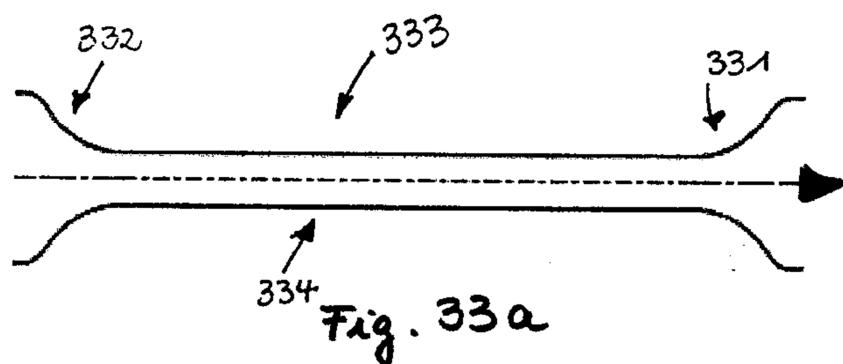


Fig. 33b

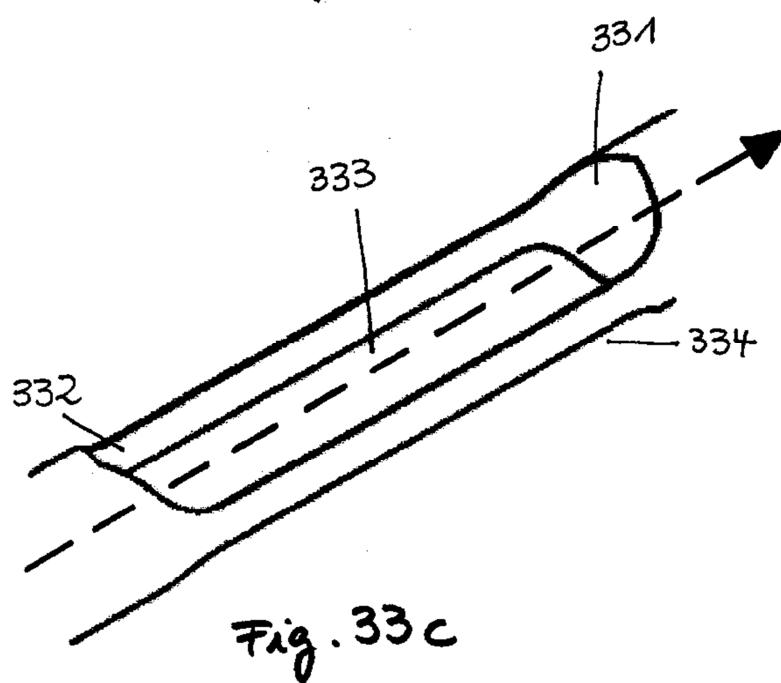


Fig. 33c

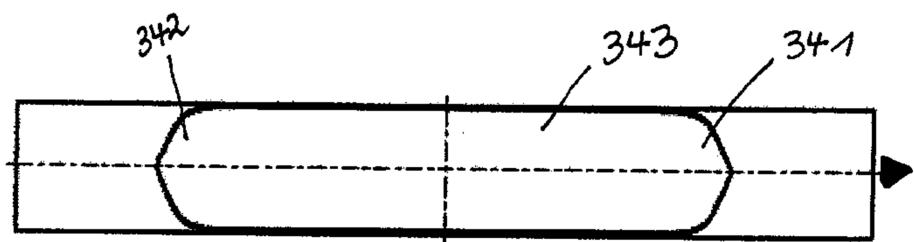
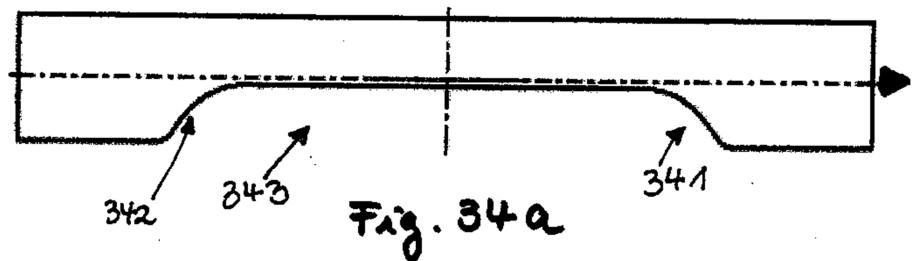


Fig. 34b

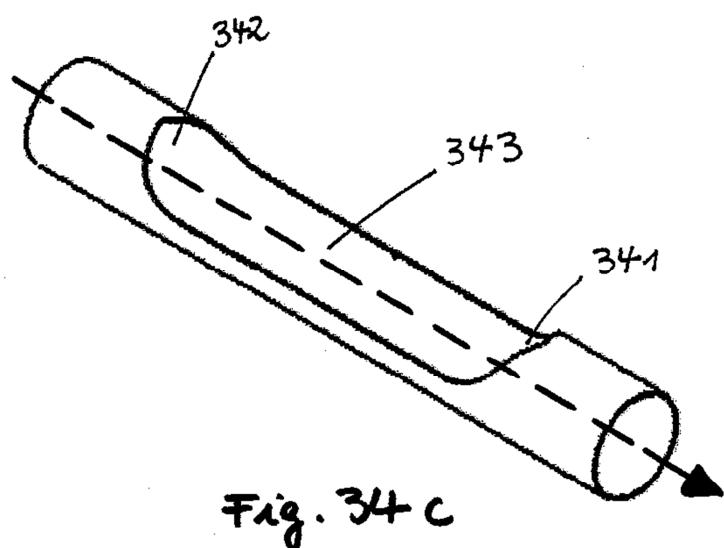


Fig. 34c

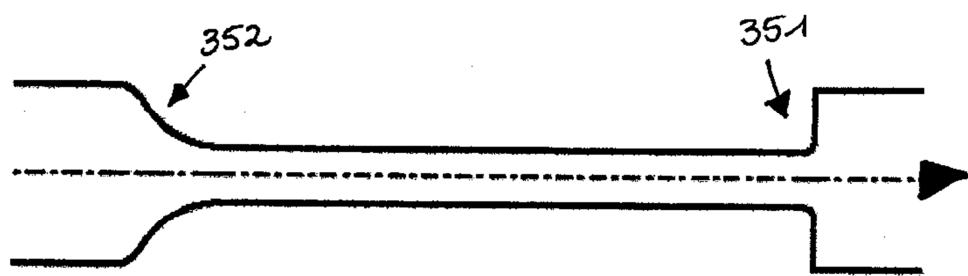


Fig. 35a

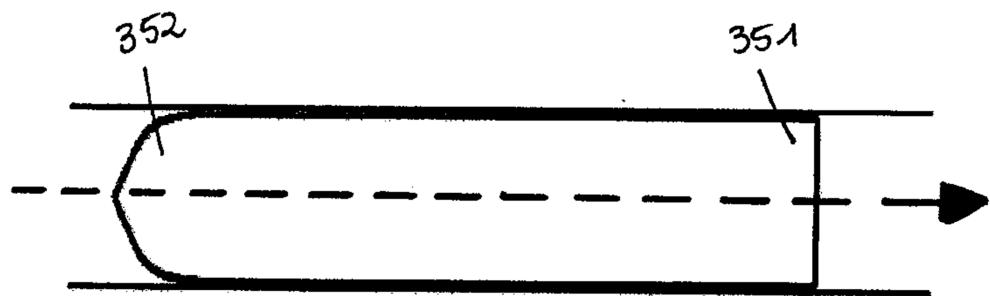


Fig. 35b

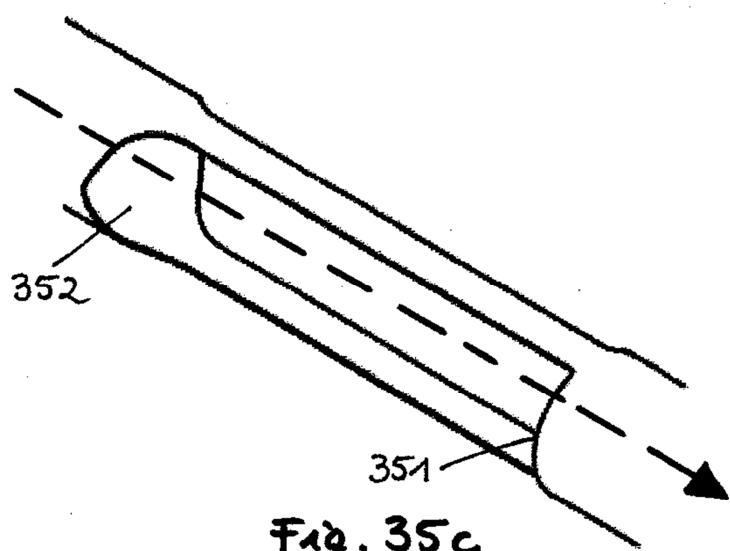


Fig. 35c

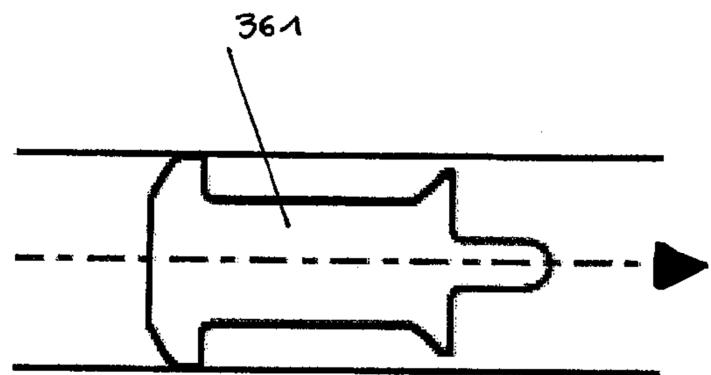


Fig. 36a

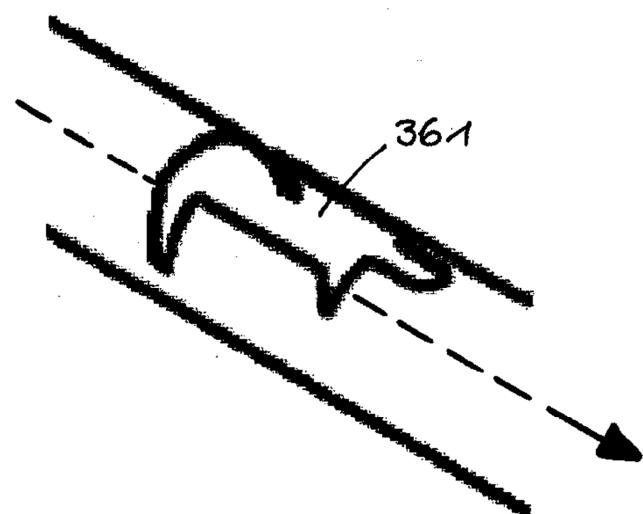


Fig. 36b

