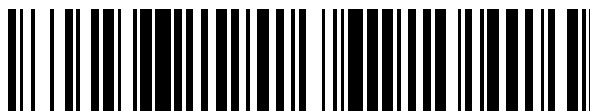


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



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

51 Int. Cl.:

B65G 19/14 (2006.01)

B65G 19/22 (2006.01)

B65G 35/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

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

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

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

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

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

30 Prioridad:

15.05.2013 WO PCT/EP2013/060046

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

06.11.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KAMPS, ROLF y
PSCHERER, BERTRAM**

74 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.

- 30 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
10 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.

- 15 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.

- 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.

- 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.
25

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
45 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.

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.

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.

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.

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 a granel.

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.

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.

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.

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.

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 dos 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.

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.

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. 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 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 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 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 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.

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 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 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.

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.

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.

En una pared interior del canal de transporte puede haber al menos un elemento de guía y el arrastrador puede presentar un elemento de contra guía 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.

- 5 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.

- 20 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).

- 25 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.

- 30 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.

- 35 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.

- 40 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.

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.

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.

- 50 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 puntales (vástagos) dispuestos radialmente con cavidades entre los puntales, si los puntales 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°.

5 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.

10 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.

15 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.

25 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.

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

50 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.

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.
- 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.
- 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:
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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.

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

45 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.

50 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

El tubo de transporte 5 presenta una entrada 19 que abarca una zona angular α de aproximadamente 90° . La zona angular α 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 β de aproximadamente 50° con respecto a la dirección de la fuerza de la gravedad.

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.

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.

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.

10 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.

- 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.

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.

- 25 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.

30 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.

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.

- 40 La extensión de los arrastradores 2 a lo largo del eje del canal de transporte 7 es aproximadamente 3,9 veces la altura del paso G del tornillo sin fin de accionamiento 35. De este modo es posible que los arrastradores 2 prácticamente entren en contacto entre sí durante el accionamiento.

El ejemplo de realización representado en las figuras 18a y 18b muestra dos tornillos sin fin de accionamiento 35, 35' con sus respectivos ejes de giro D, D' que se desarrollan paralelamente al eje del canal de transporte 7. En este caso, la sincronización de los dos tornillos sin fin de accionamiento 35, 35' también se puede realizar a través de un accionamiento de ruedas dentadas aquí no representado.

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

Las figuras 19a y 19b muestran el accionamiento 6 en dos momentos diferentes. El accionamiento 6 se configura y dispone de manera que se pueda ejercer por secciones una fuerza paralela al eje del canal de transporte 7 sobre el arrastrador 2 por medio de un segundo extremo 49 de la segunda palanca 39 y por medio de un segundo extremo

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.

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).

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).

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.

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.

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).

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.

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.

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

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
10 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
15 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.

20 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
25 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.

En una forma de realización, el canal de transporte tiene en su segunda sección un orificio a través del cual el
30 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 Una configuración de este tipo del orificio de aportación tiene la ventaja de que se pueden evitar los rebordes en los tramos tubulares. Por ejemplo, los orificios en el canal de transporte pueden configurarse de manera que se produzca un efecto de cizallamiento cuando los elementos de transporte pasan a través de los orificios, por lo que no se destruye el material a granel ni se dañan los elementos de transporte. Especialmente en caso de cantos de sección largos previstos perpendicularmente a la dirección de transporte, se produce un alto desgaste de los
40 elementos de transporte, sobre todo de los discos, y una mayor rotura del material a granel a transportar.

En una forma de realización, el canal de transporte tiene un orificio para el accionamiento, por ejemplo, en la primera sección del canal de transporte y/o un orificio de salida para evacuar el material a granel, por ejemplo, en o al final de la tercera sección del canal de transporte y/o uno o varios orificios de visualización (ventanas) para inspecciones
45 en una o varias secciones del canal de transporte y/o un orificio de inserción para los elementos de transporte delante y/o en la primera sección del canal de transporte o entre la tercera y la primera sección del canal de transporte. En este caso, para los orificios de este tipo se aplican los mismos principios que para el orificio de aportación antes descrito, de manera que también en caso de estos orificios se puedan evitar en la medida de lo posible los rebordes en los tramos tubulares. En el caso de los orificios descritos, que no presentan especialmente una forma rectangular, se reduce el desgaste de los elementos de transporte: en caso de tramos rectangulares,
50 tiene lugar una carga puntual en los cantos, mientras que en el caso de las realizaciones aquí descritas y preferidas, la carga se desplaza a diferentes puntos del elemento de transporte durante el movimiento lineal del elemento de transporte.

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
55 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.

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 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 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 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.

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) 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 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.

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.

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).

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 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 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).

40

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,
transporte del material a granel mediante el movimiento de los elementos de transporte (266, 269) a lo largo de la
10 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,
presentando cada uno de los al menos dos elementos de transporte (266, 269):
15 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.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 o 3, orientándose el eje longitudinal de al menos un elemento de
35 transporte (266) en la primera sección del canal de transporte de forma fundamentalmente paralela a la dirección de transporte.
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.
- 40 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.
- 45 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
50 transporte de forma móvil en el canal de transporte,
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
55 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,
presentando cada uno de los al menos dos elementos de transporte (266, 269):
60 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 presentado el primer y/o el segundo elemento de superficie (267) una superficie de arrastrador que provoca fundamentalmente el
65 transporte del material a granel en el dispositivo de transporte;

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.

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.

25 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.

30 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.

35 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:

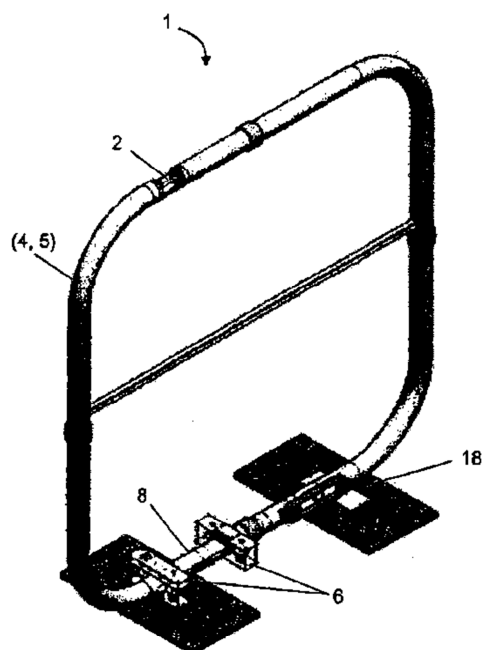


Fig. 2:

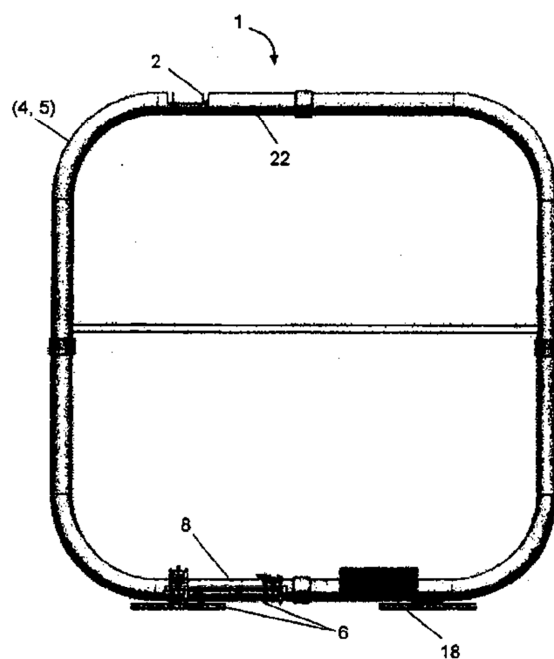


Fig. 3:

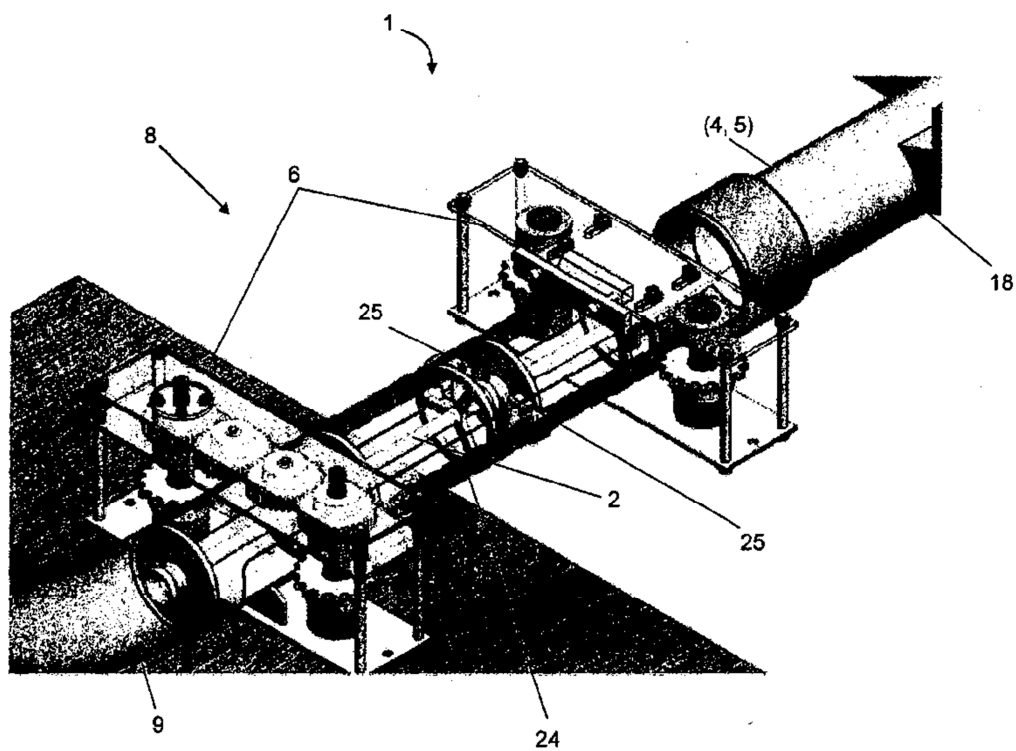


Fig. 4:

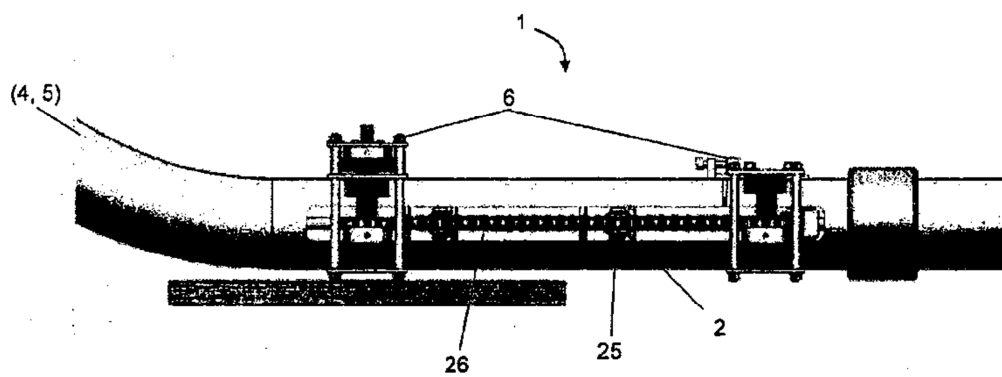


Fig. 5:

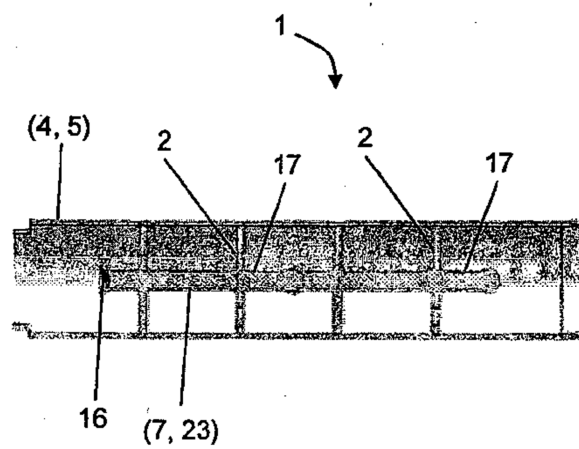


Fig. 6:

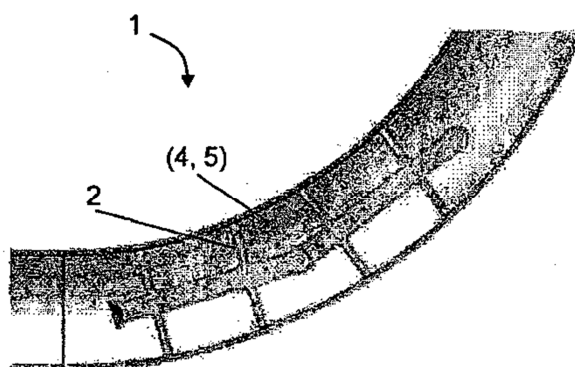


Fig. 7:

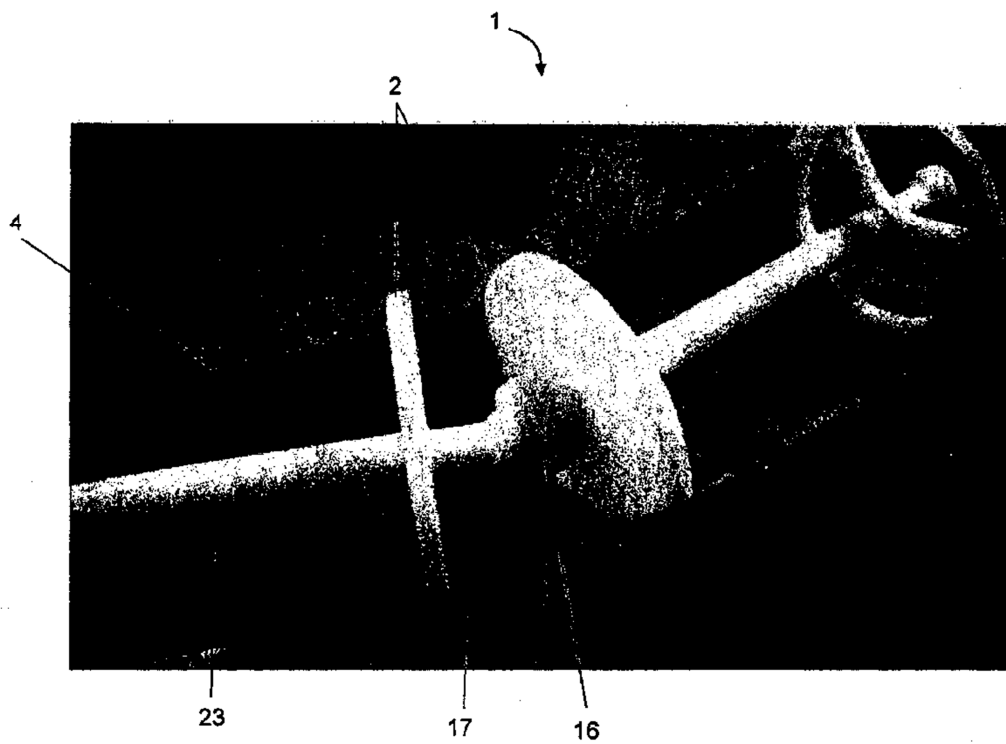


Fig. 8:

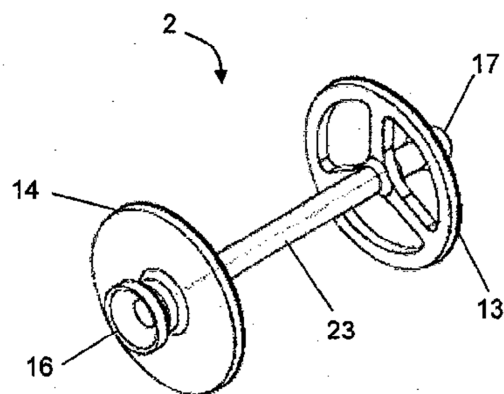


Fig. 9:

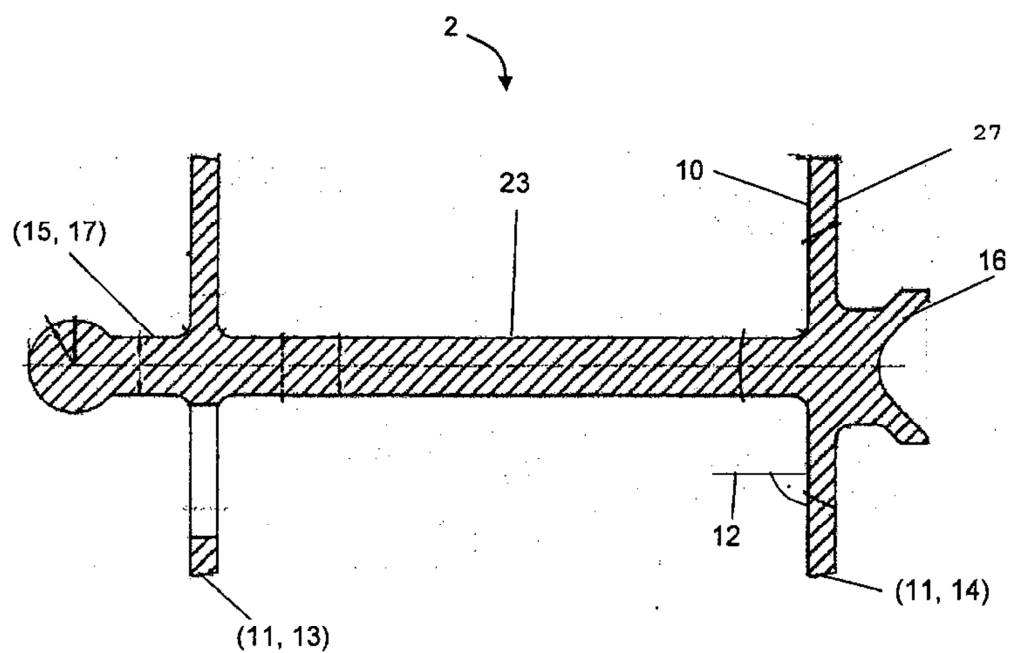


Fig. 10:

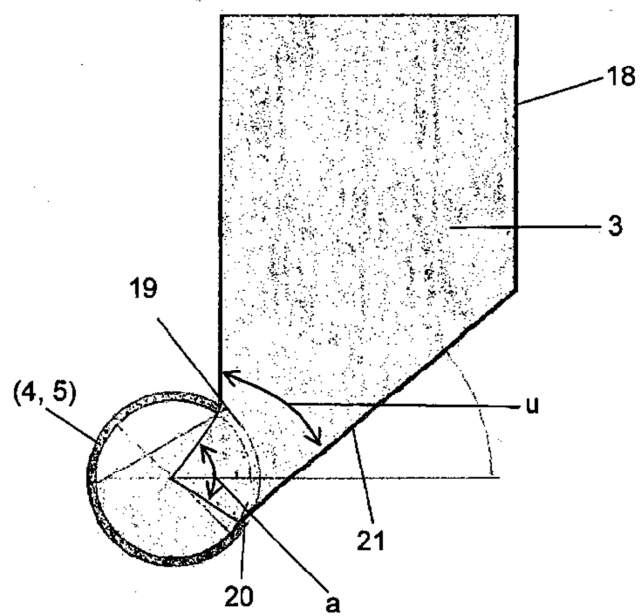


Fig. 11:

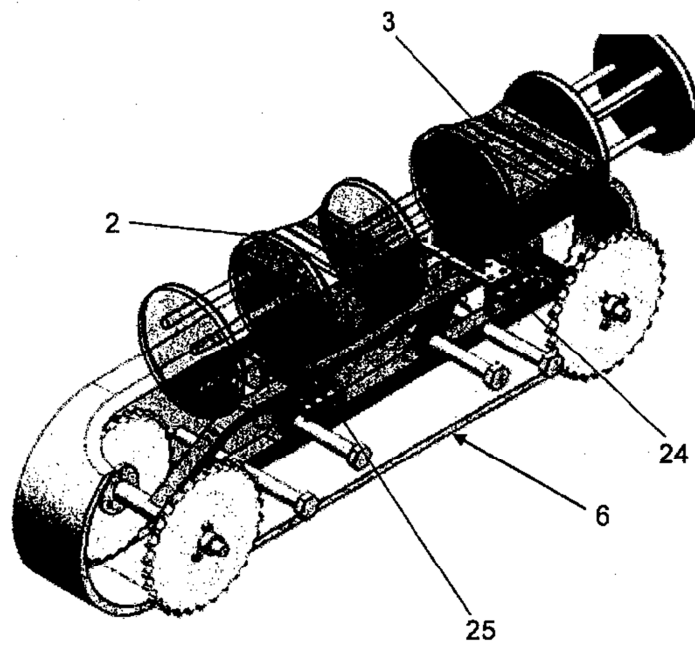
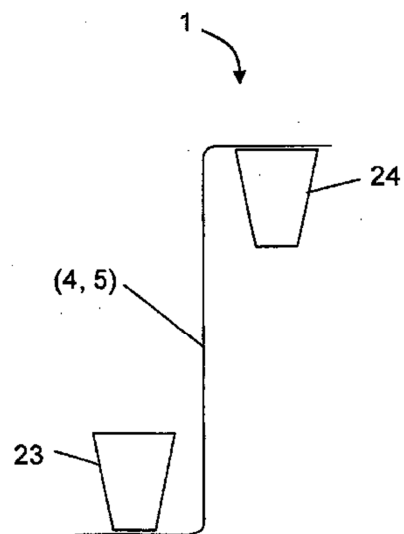
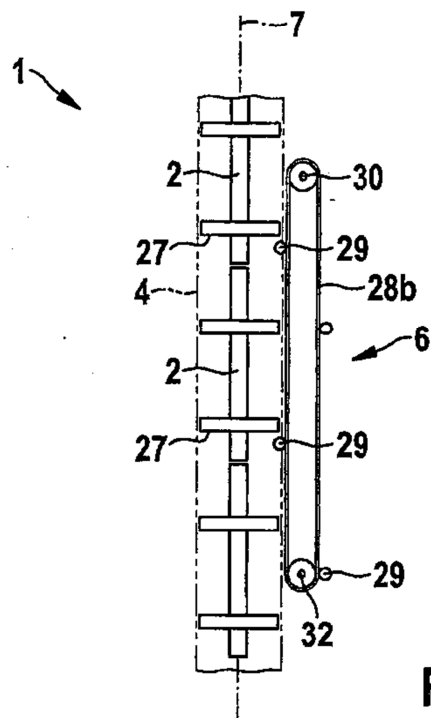
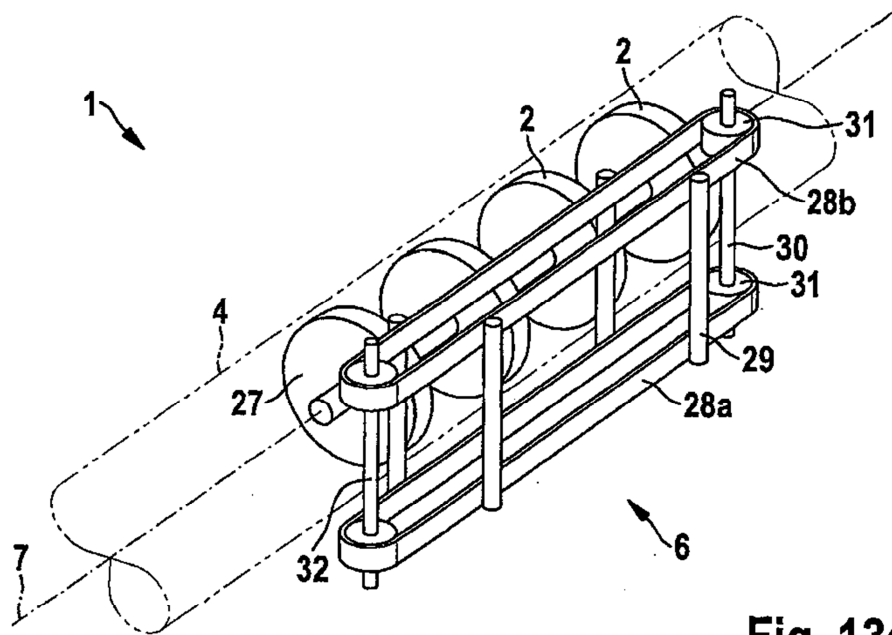


Fig. 12:





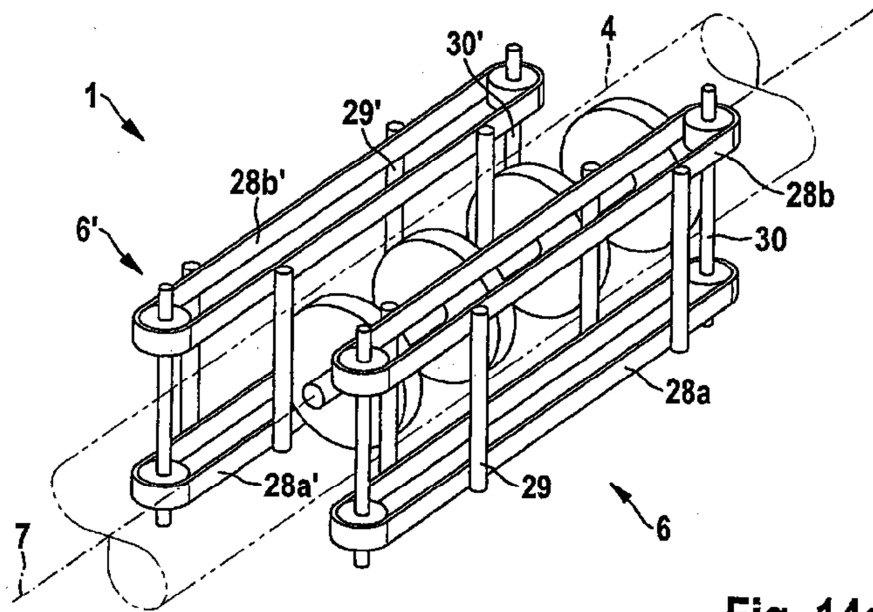


Fig. 14a

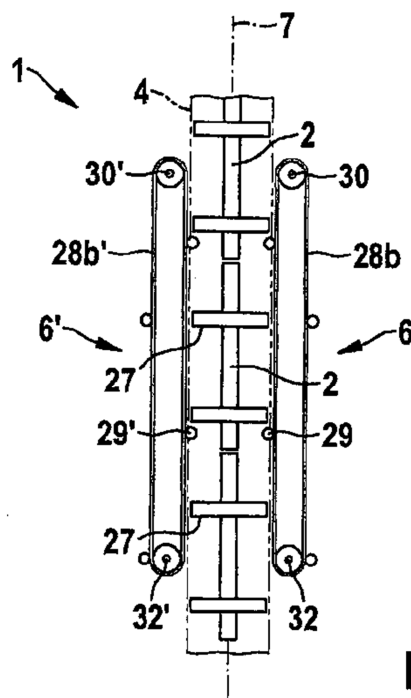


Fig. 14b

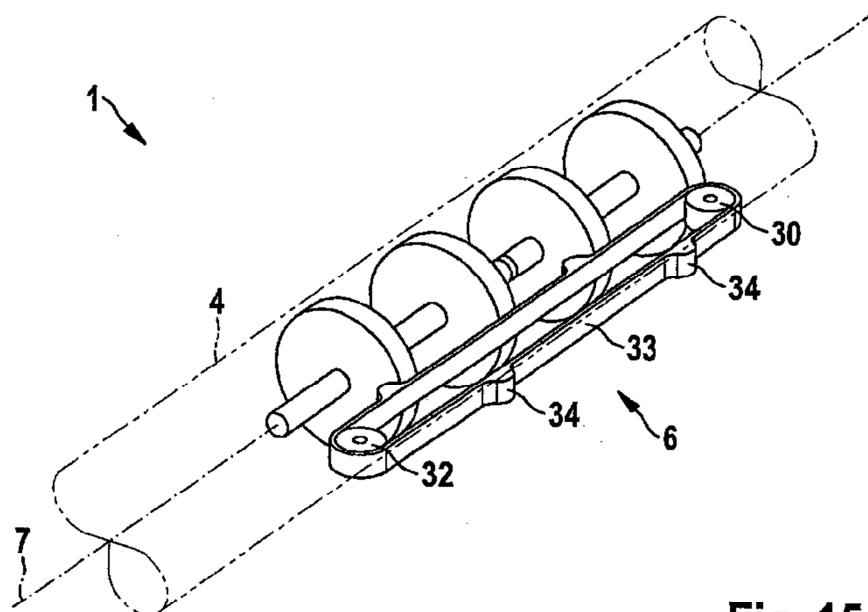


Fig. 15a

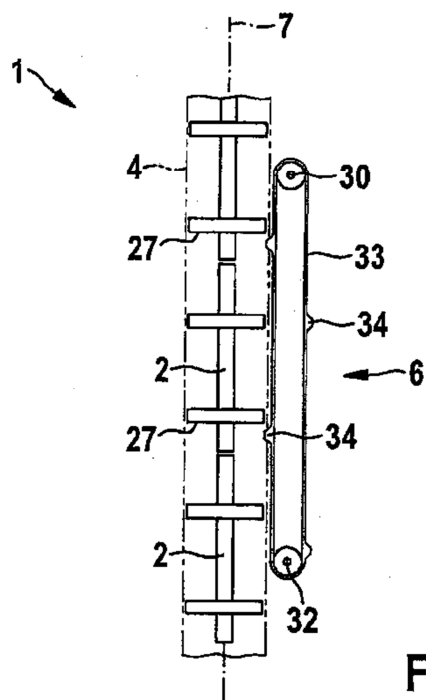


Fig. 15b

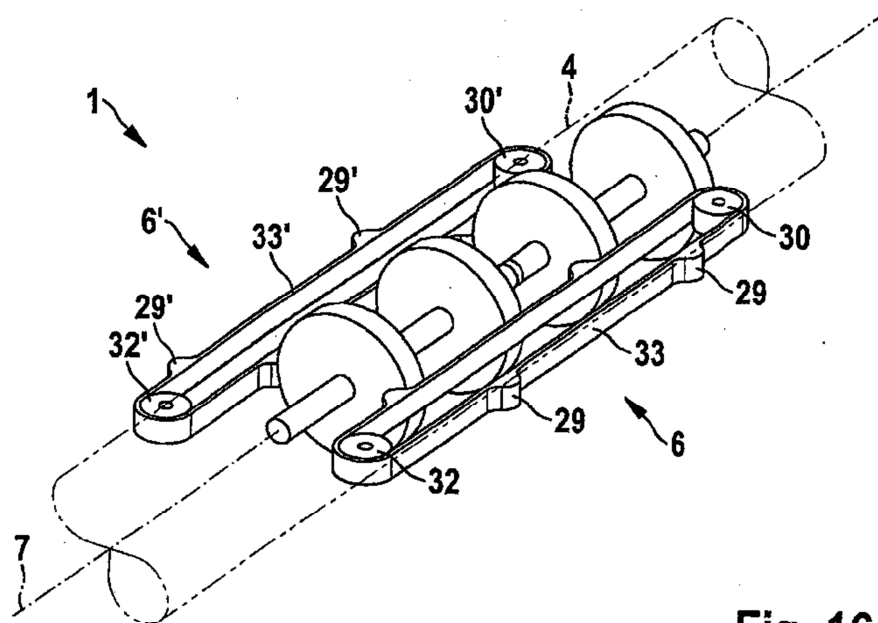


Fig. 16a

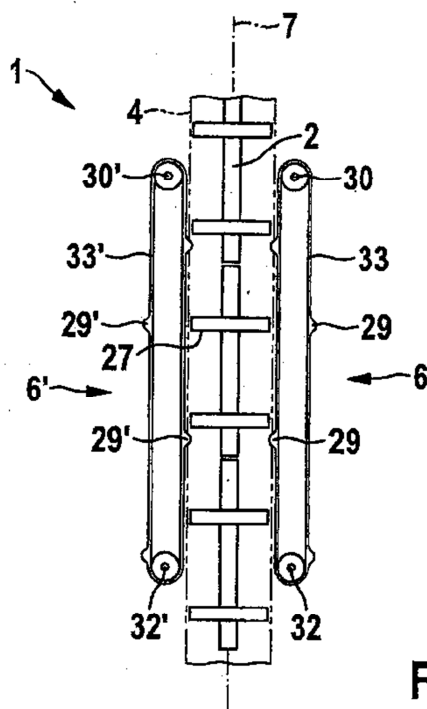


Fig. 16b

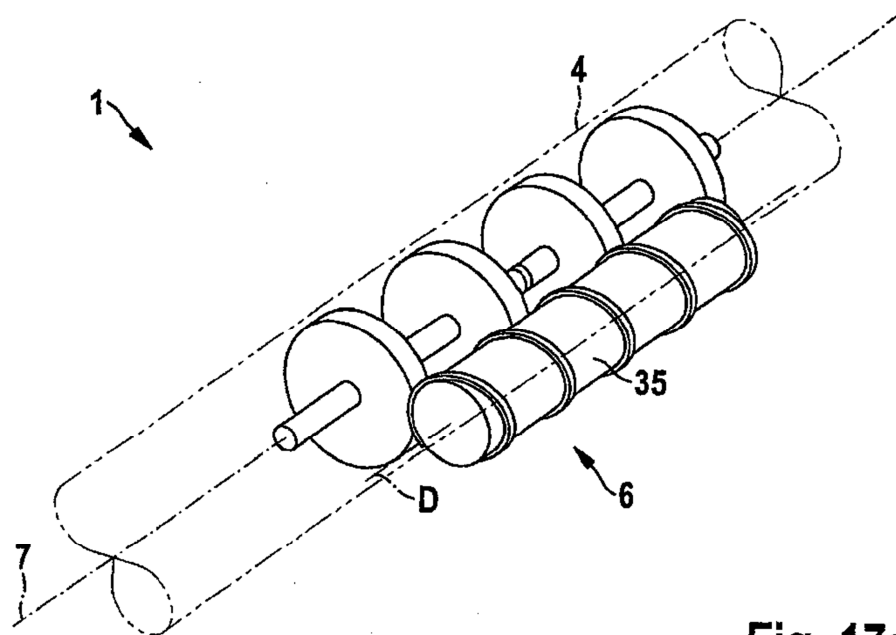


Fig. 17a

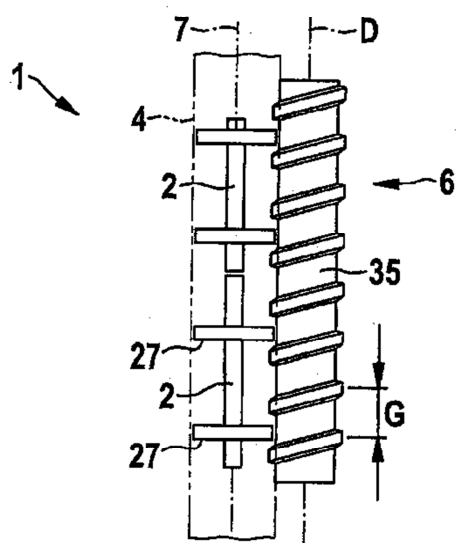


Fig. 17b

Fig. 18a:

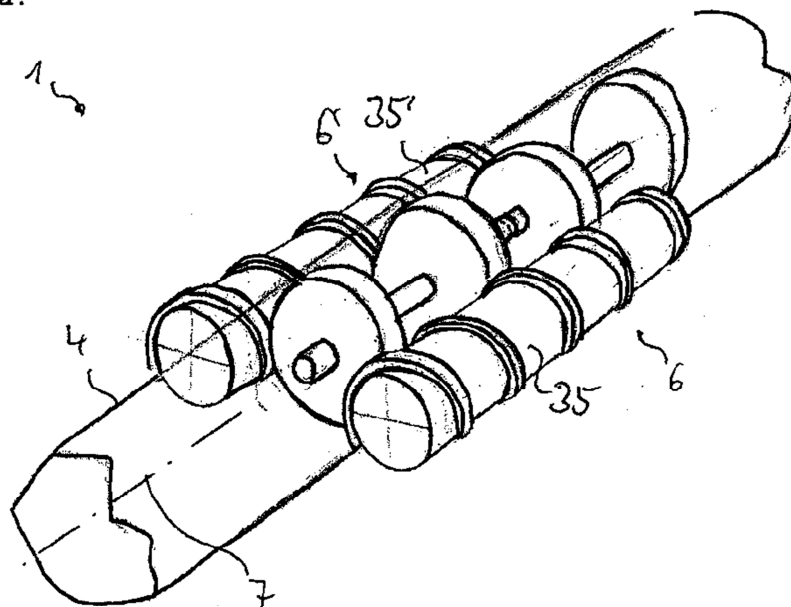
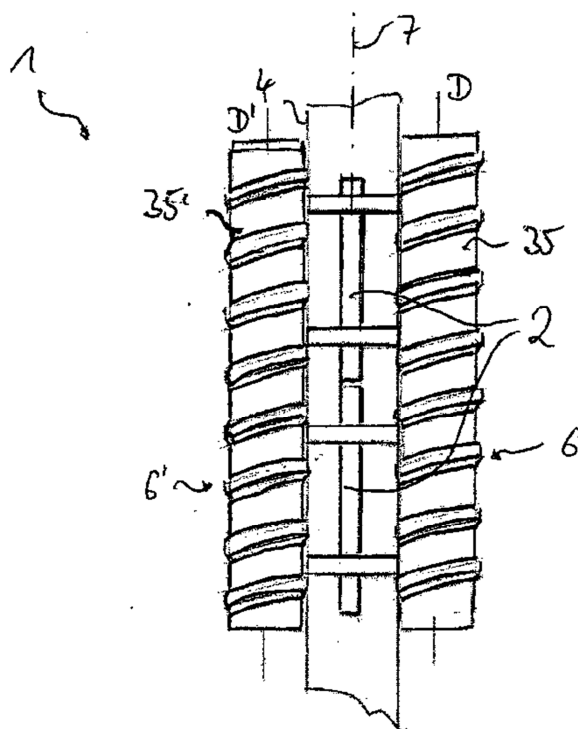
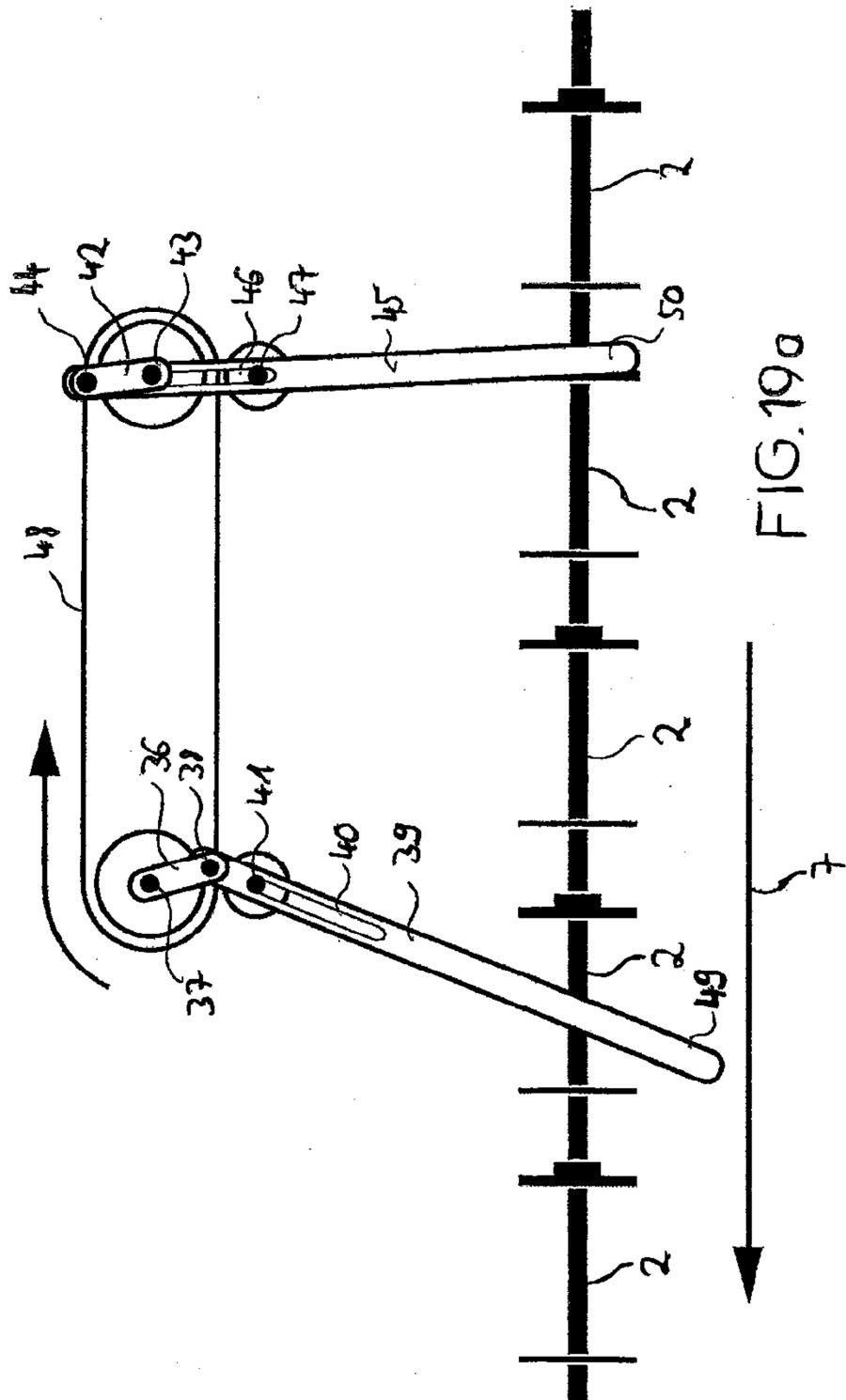
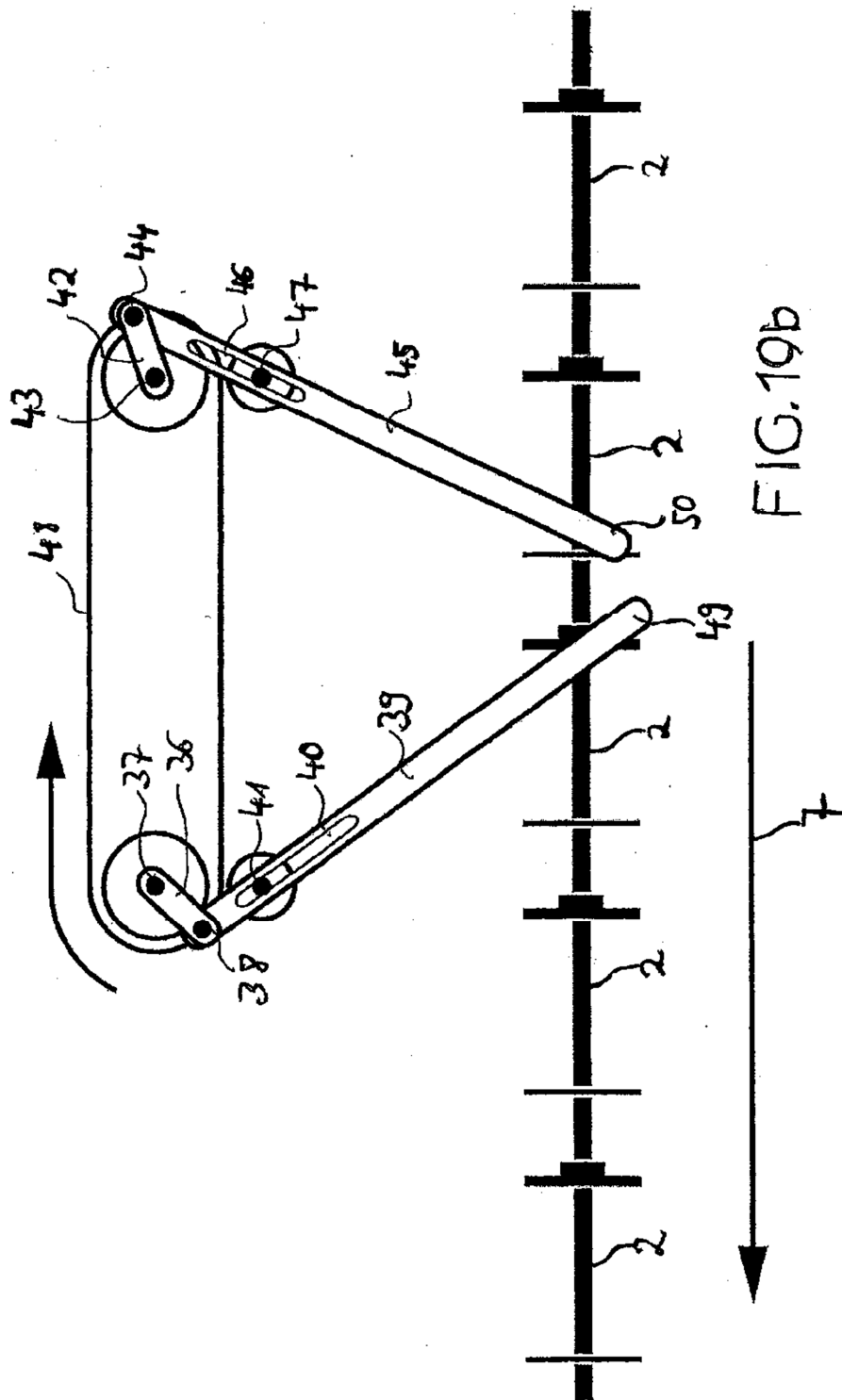
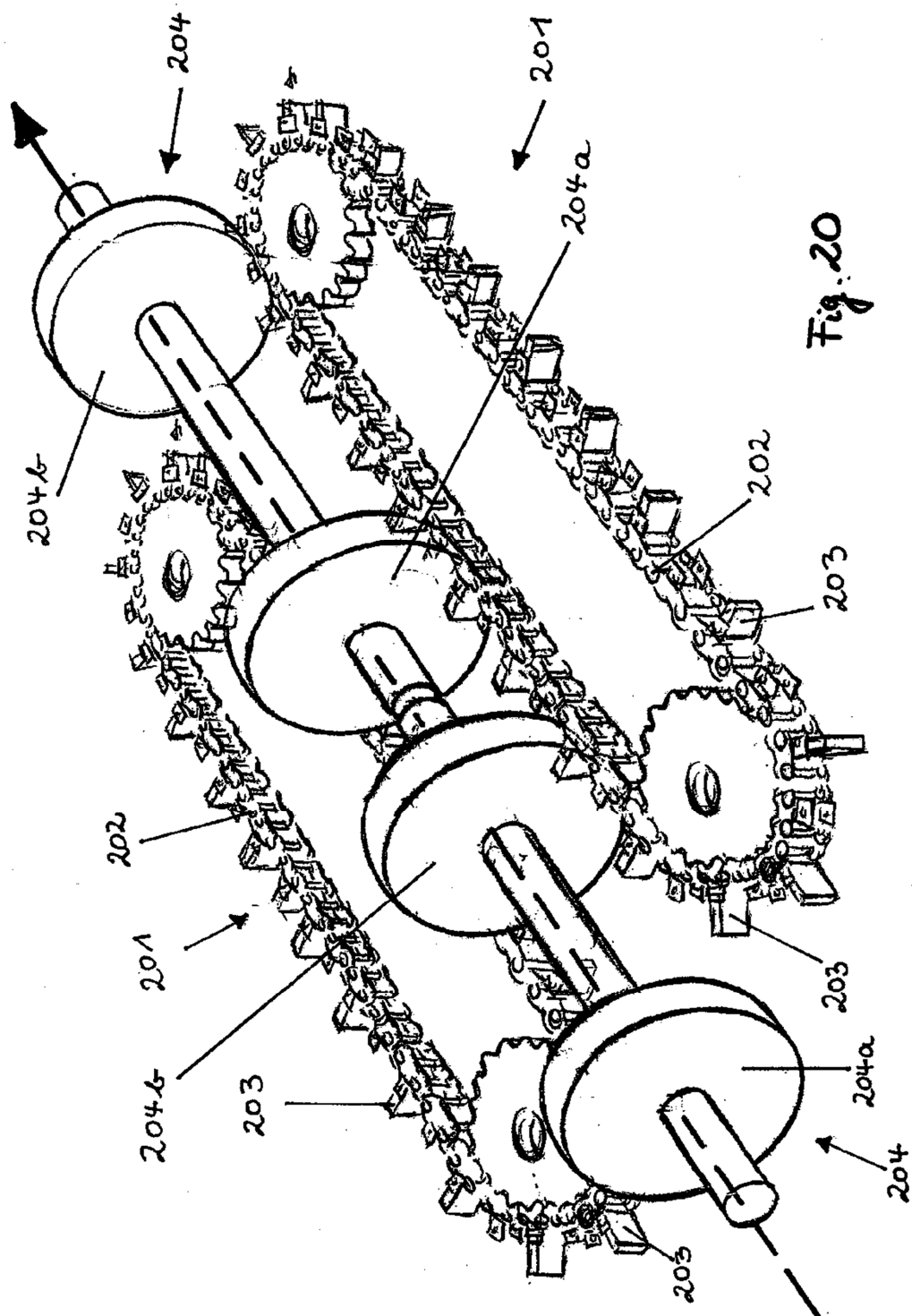


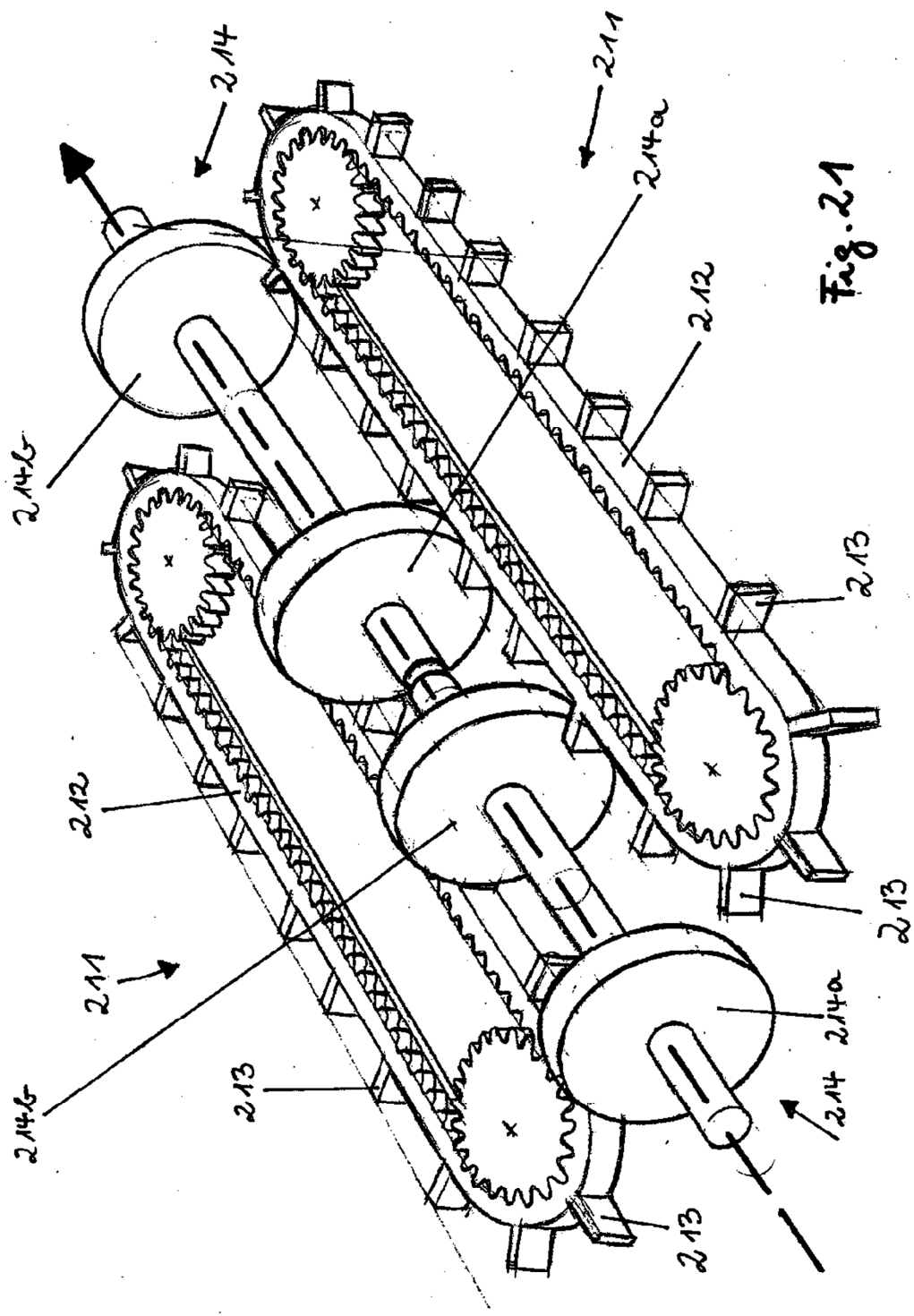
Fig. 18b:

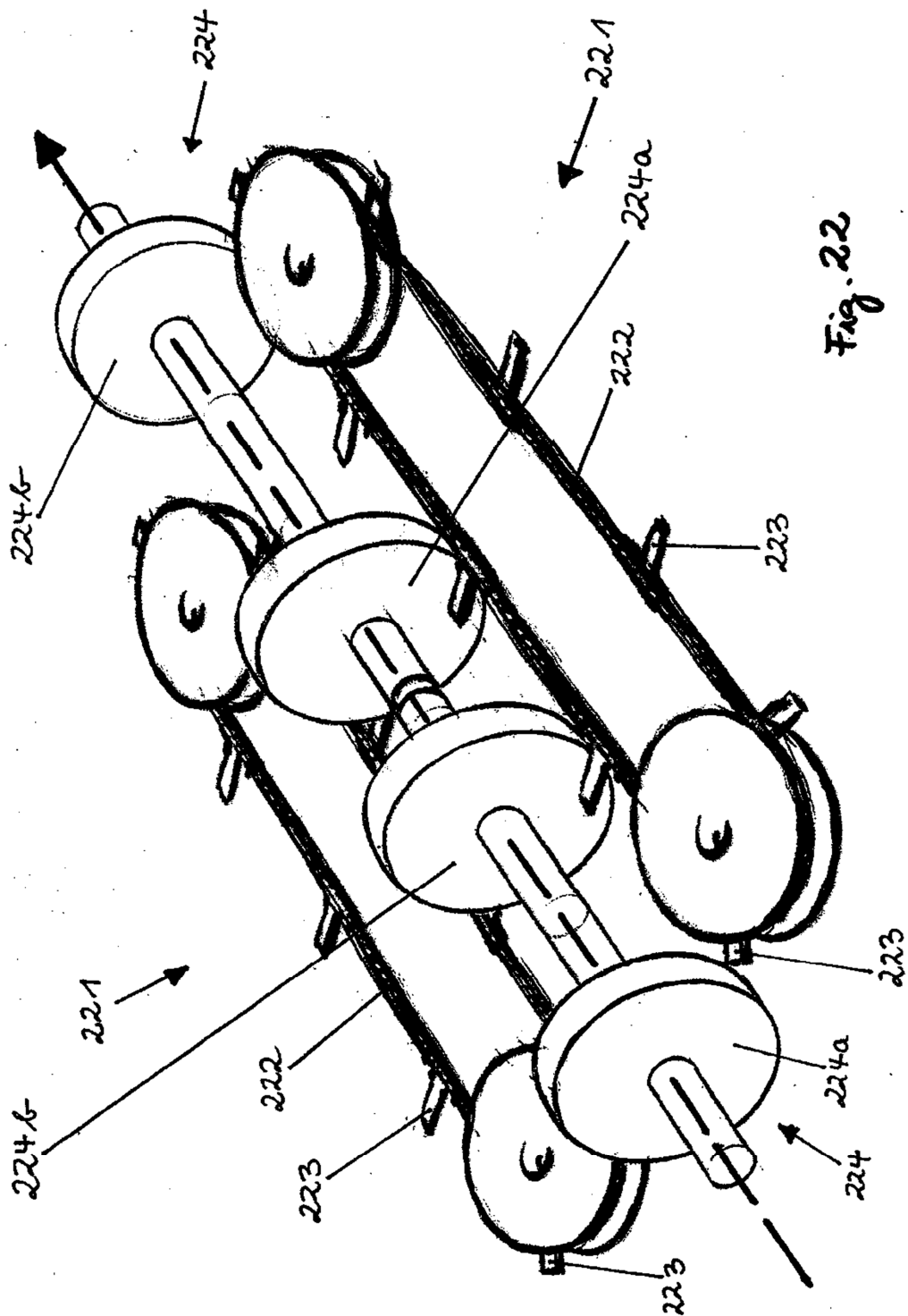


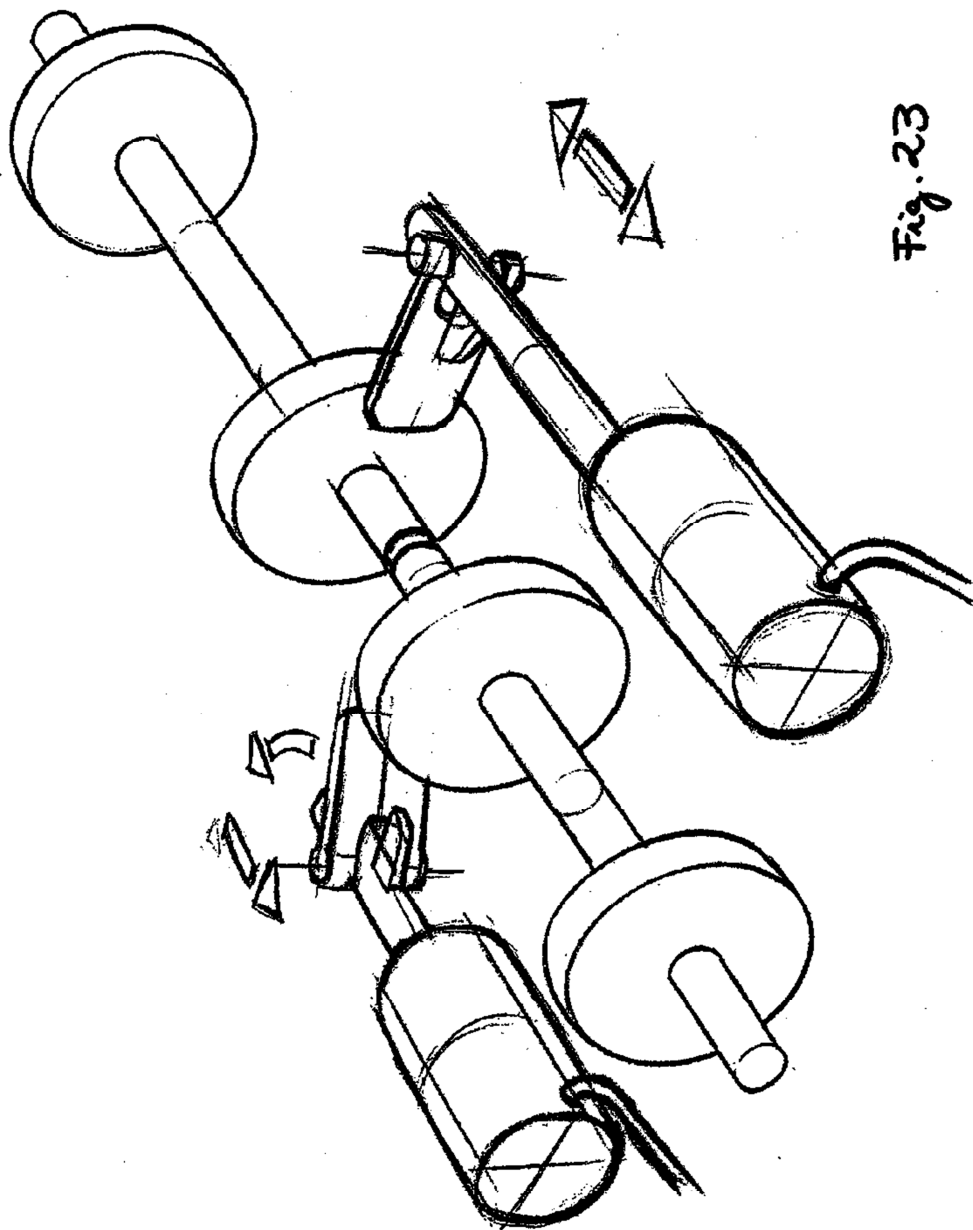


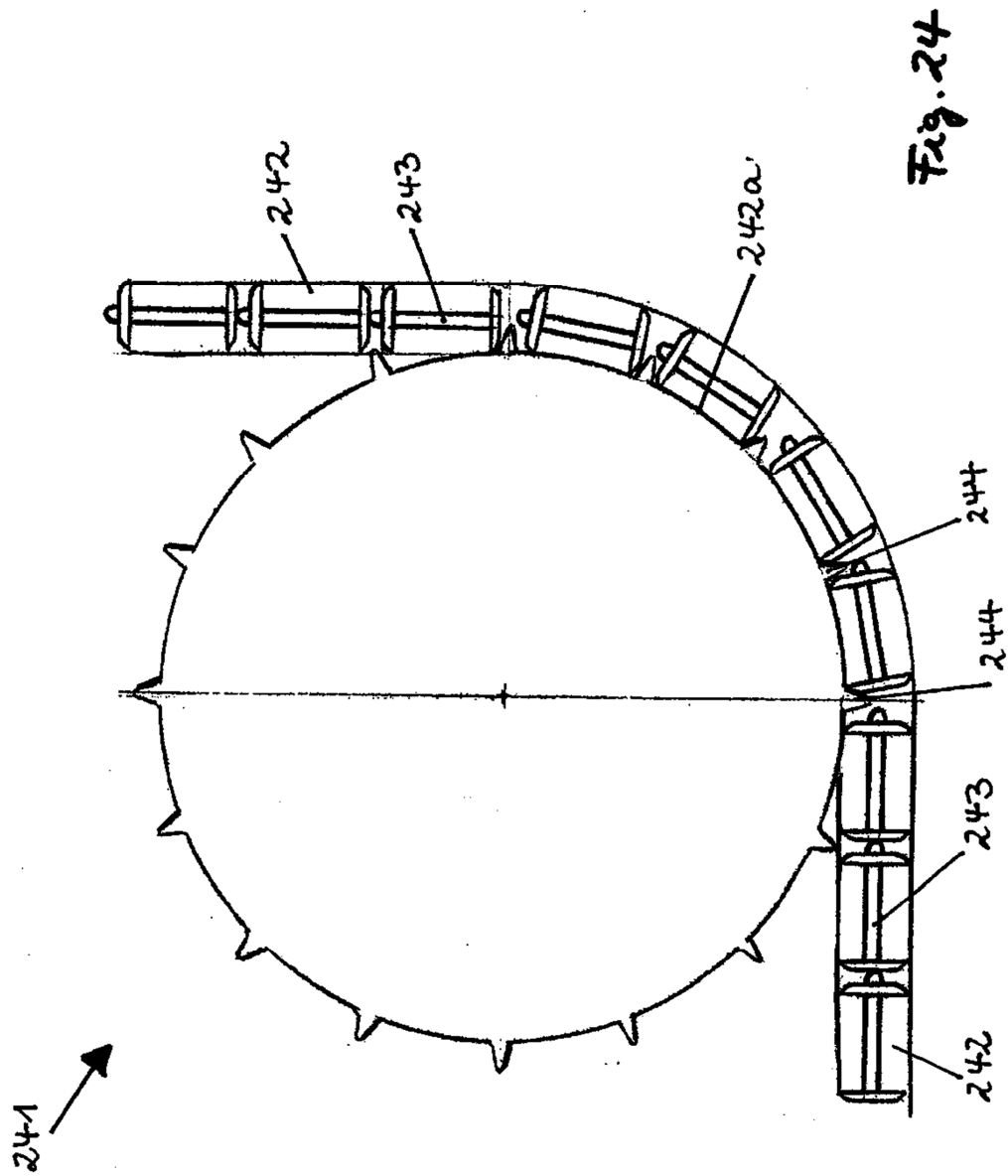


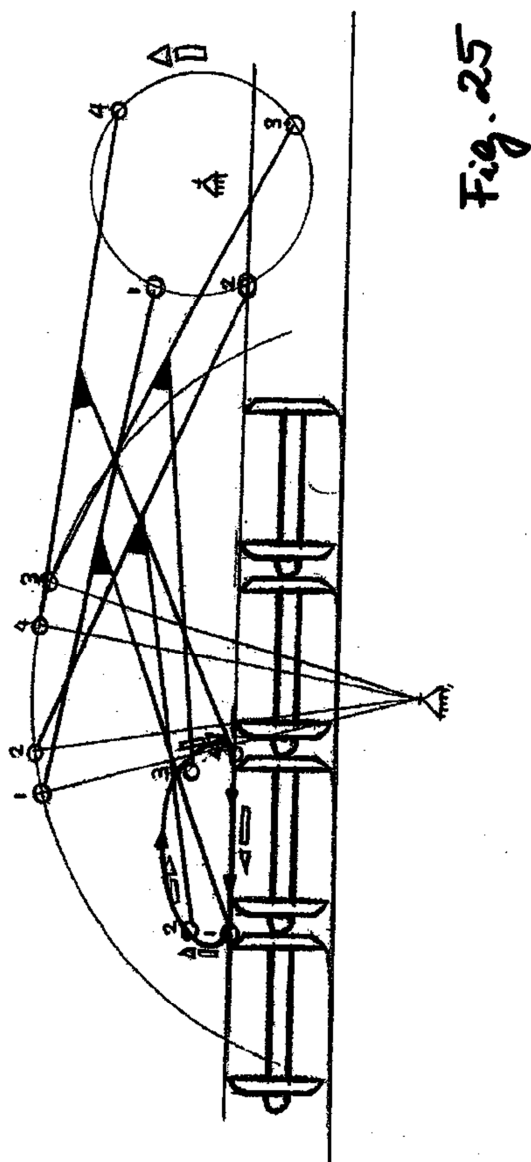


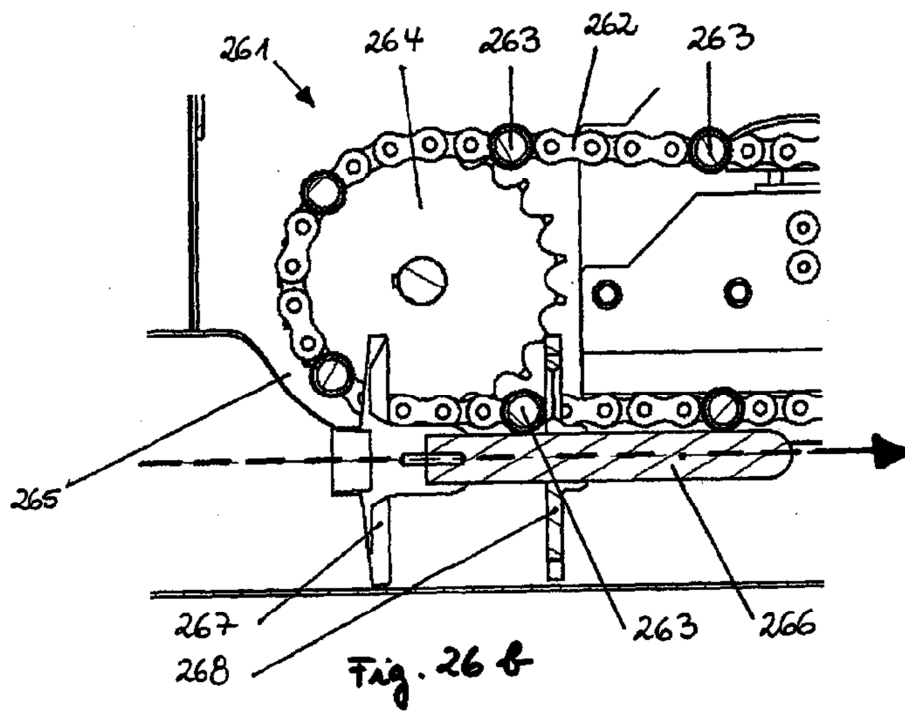
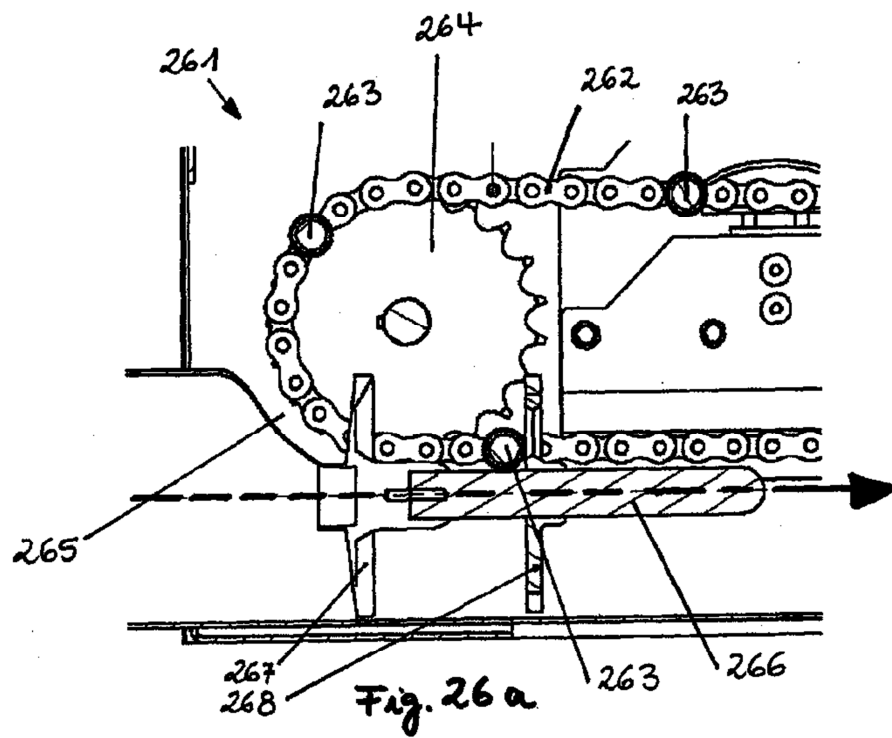


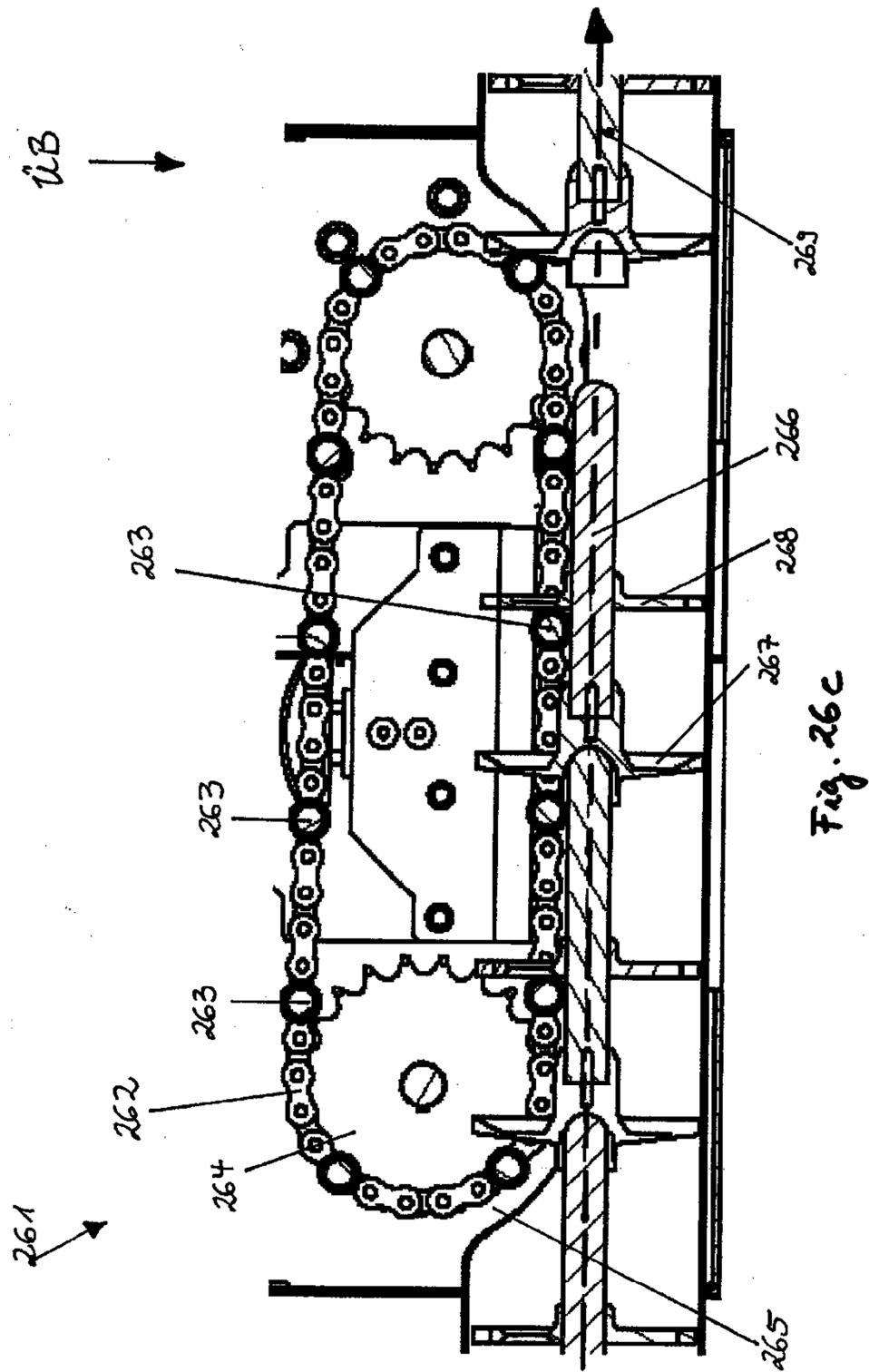












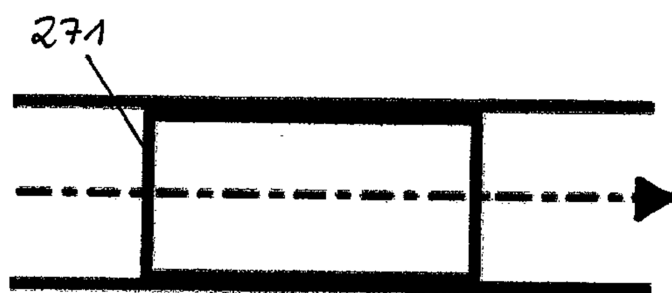


Fig. 27a

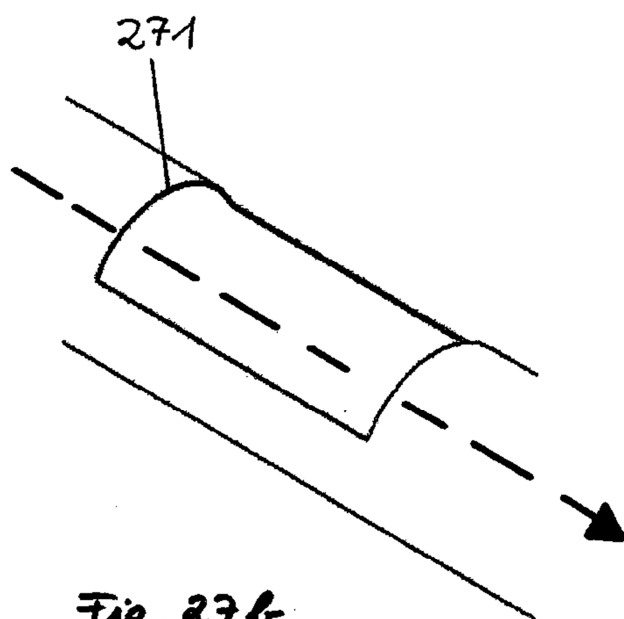
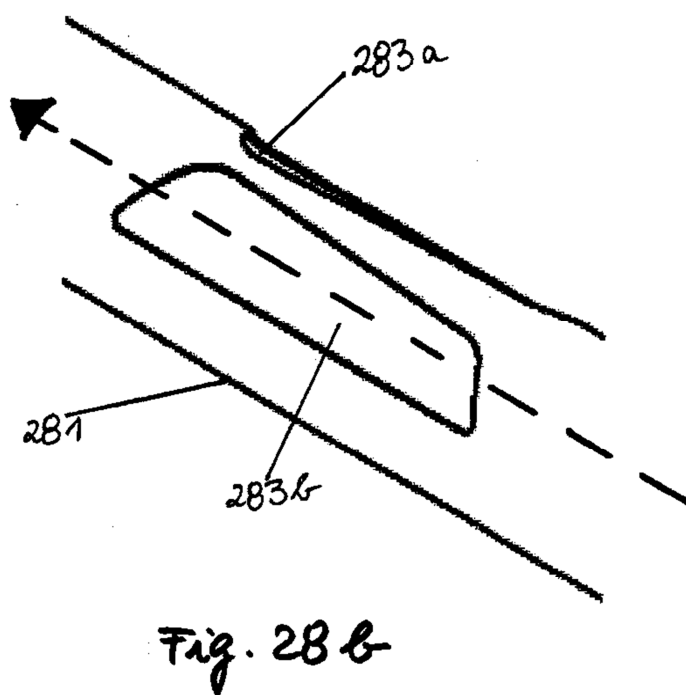
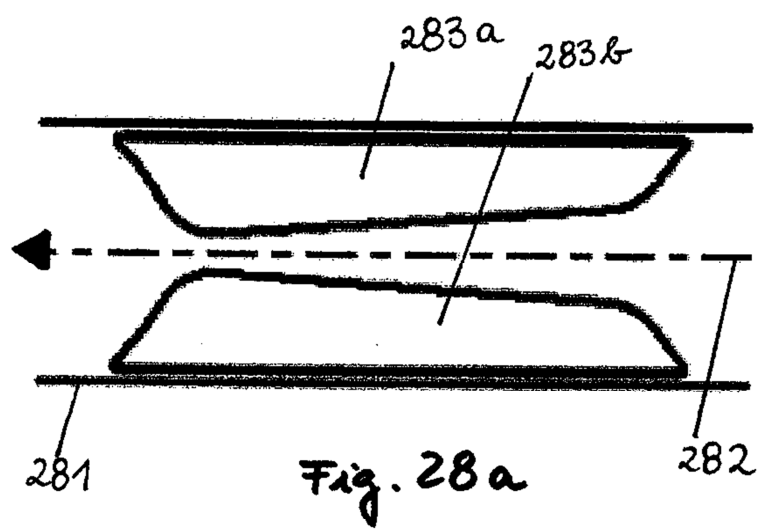


Fig. 27b



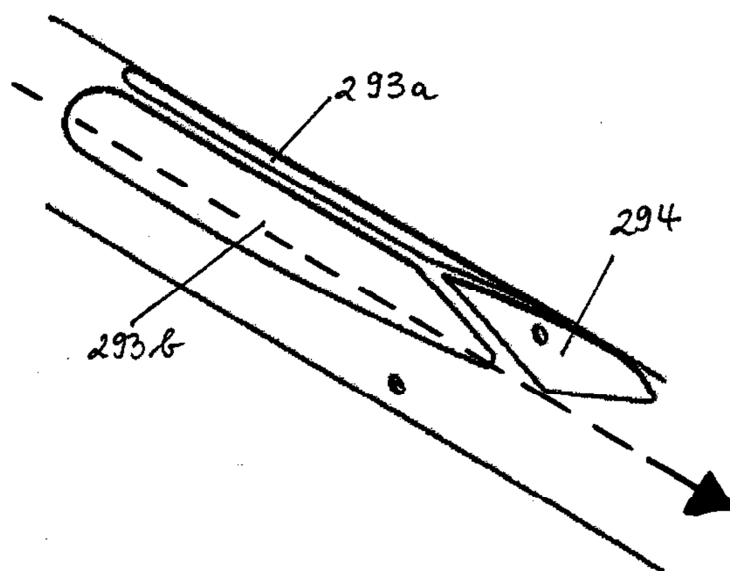
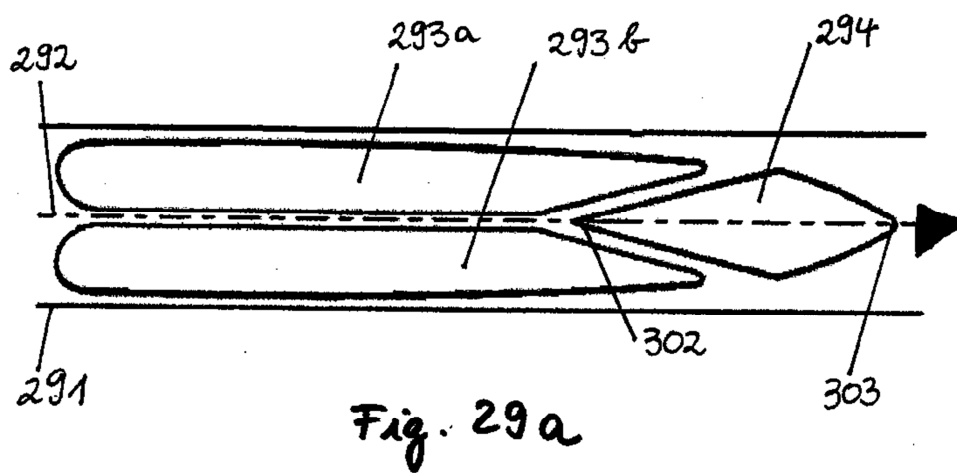


Fig. 29b

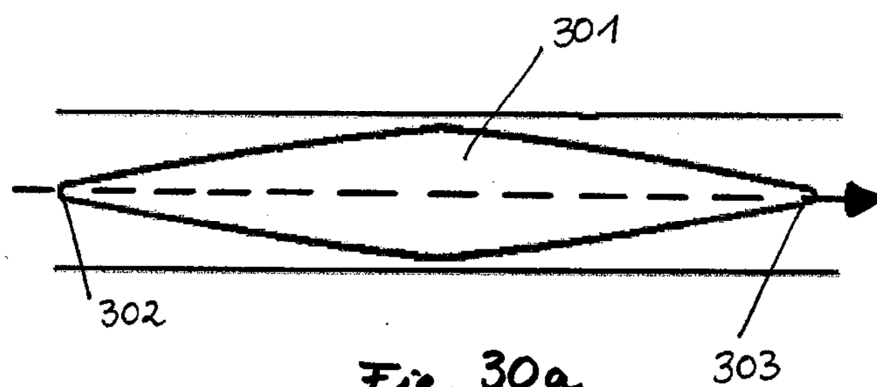


Fig. 30a

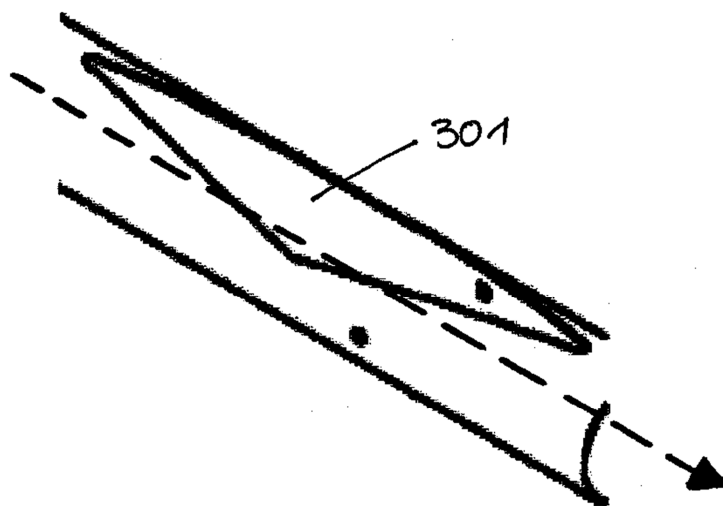


Fig. 30b

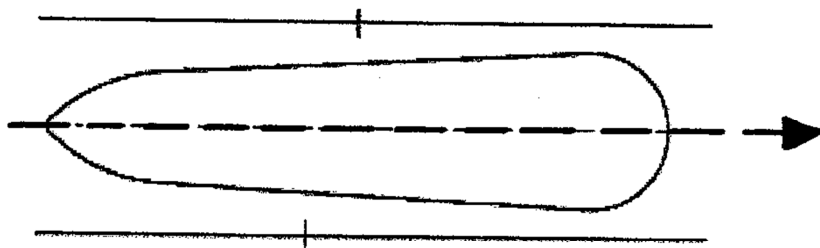


Fig. 31a

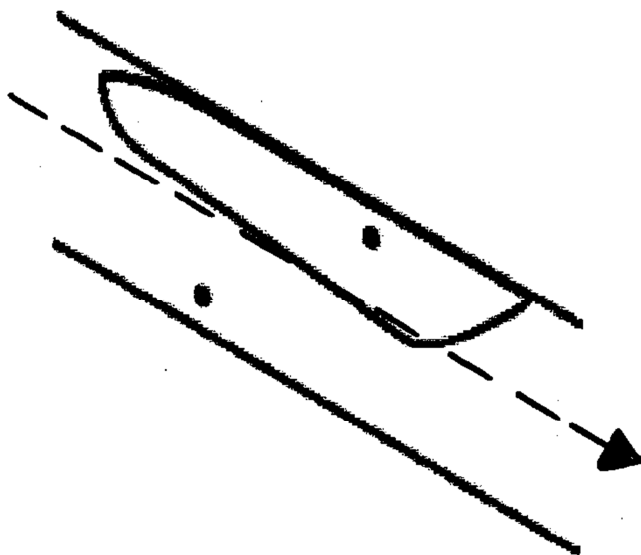


Fig. 31b

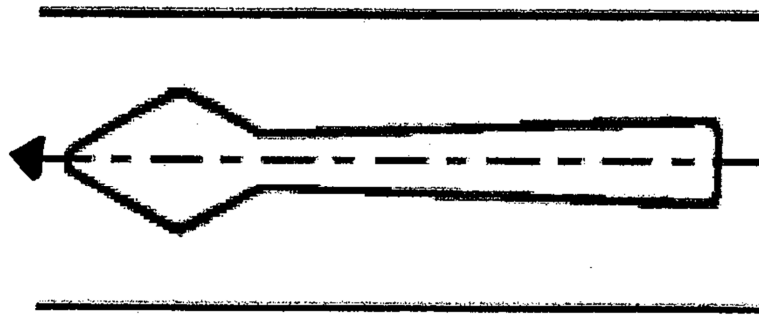


Fig. 32 a

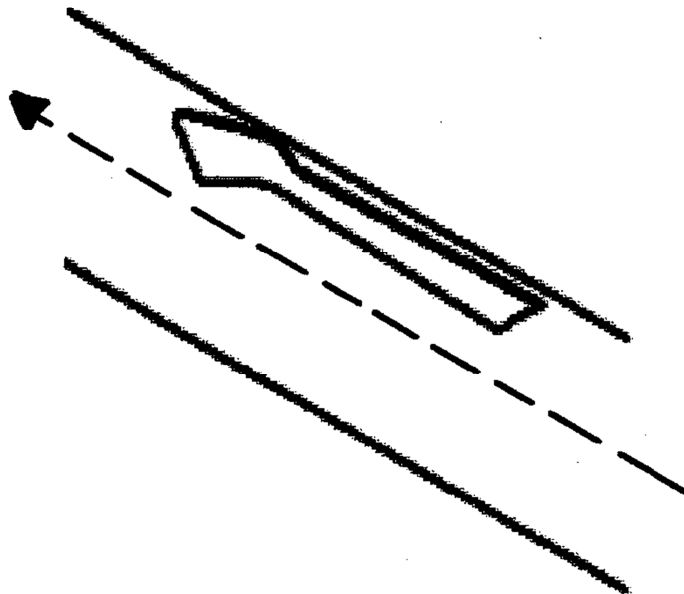
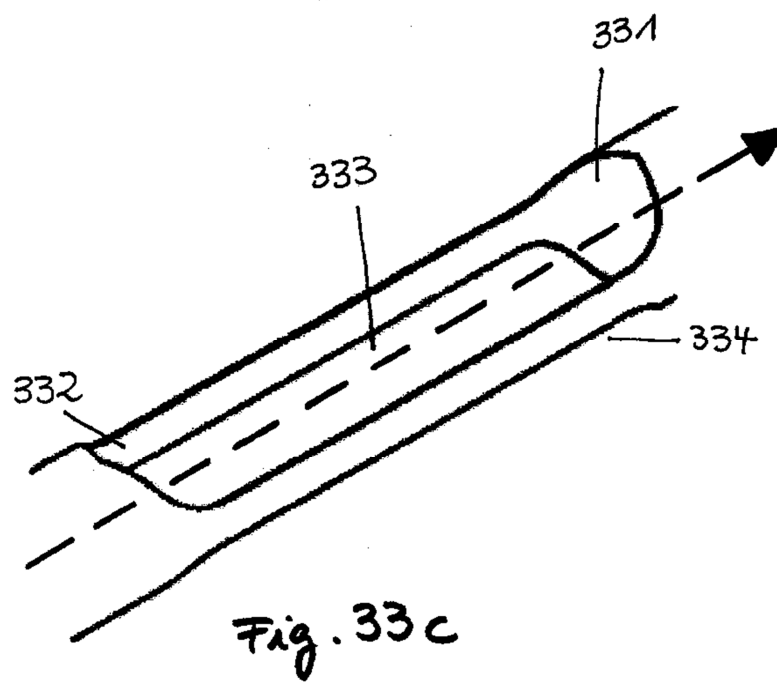
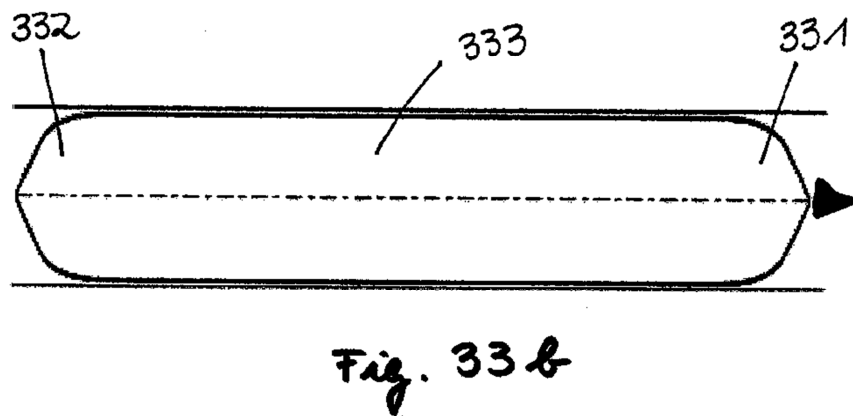
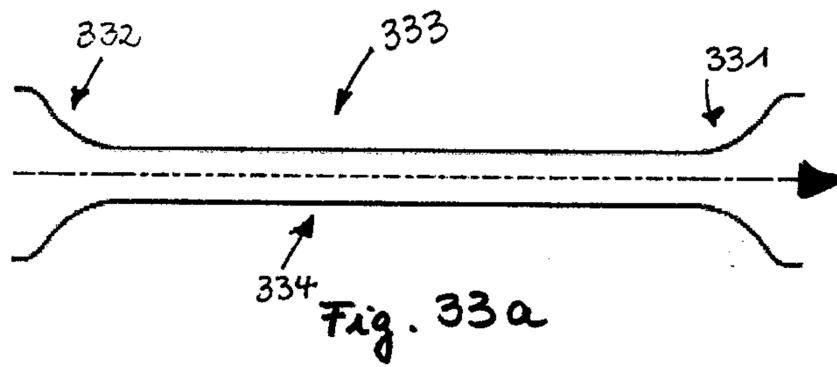
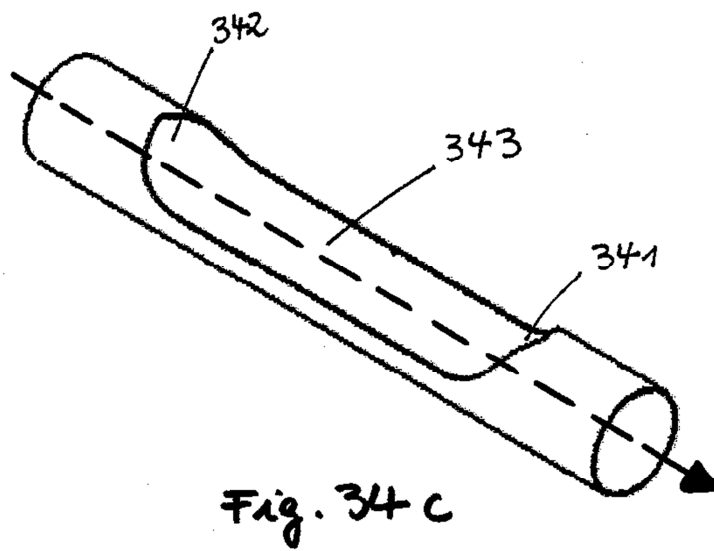
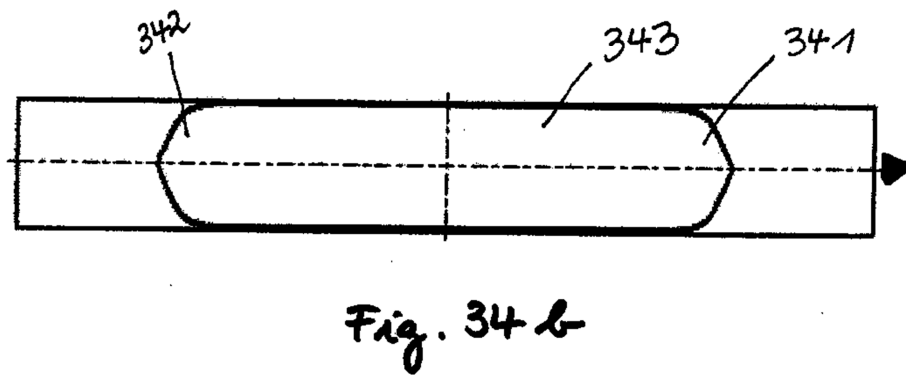
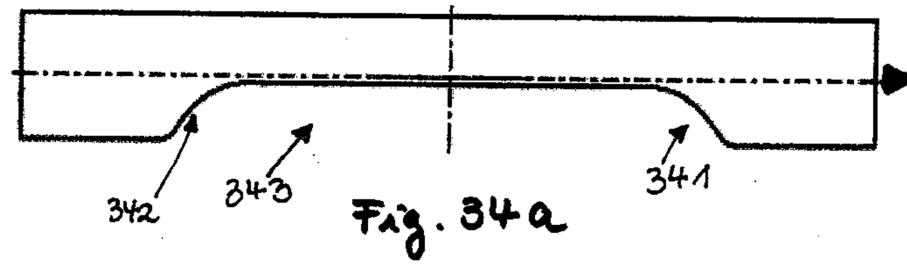


Fig. 32 b





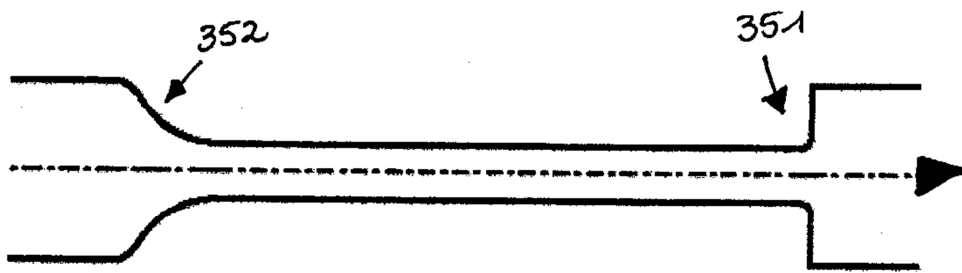


Fig. 35a

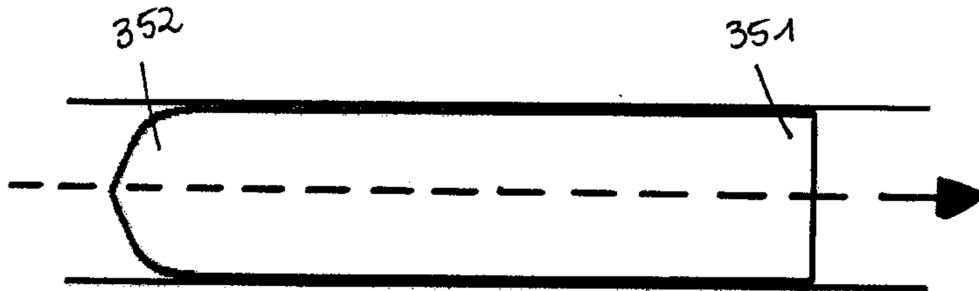


Fig. 35b

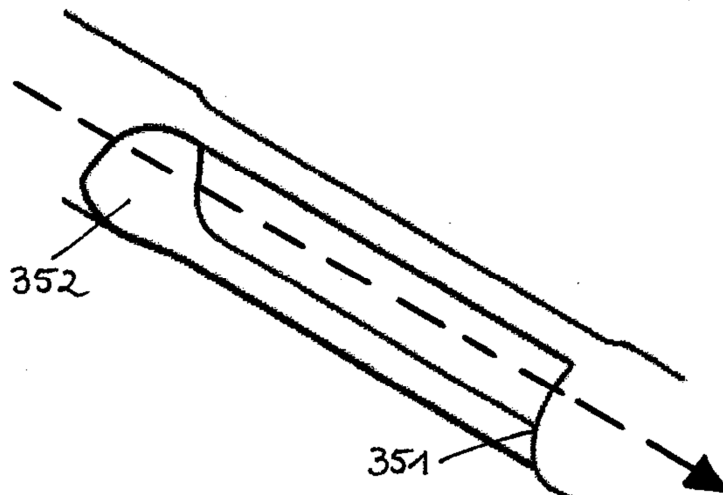


Fig. 35c

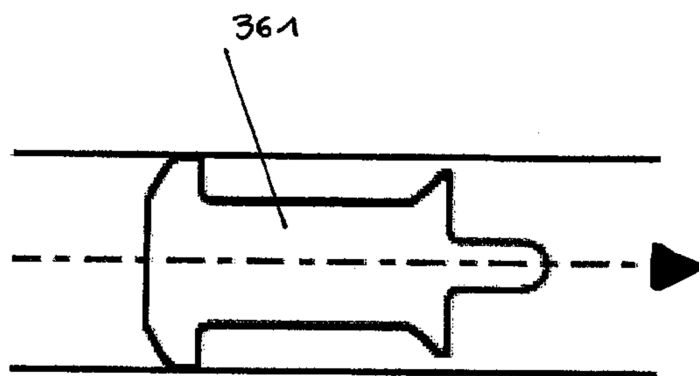


Fig. 36a

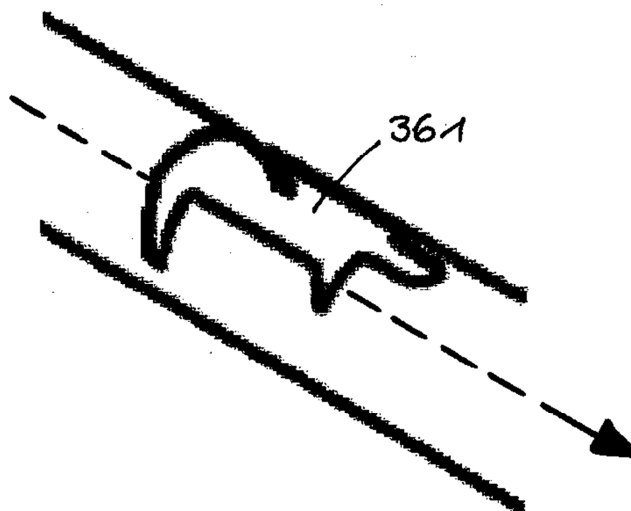


Fig. 36b

