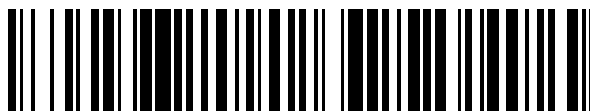


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 764**

51 Int. Cl.:

E03F 7/00 (2006.01)

B61D 35/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2011 PCT/EP2011/073930**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2012 WO2012100890**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2011 E 11802435 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2668082**

54 Título: **Acoplamiento de aspiración**

30 Prioridad:

27.01.2011 DE 202011002009 U

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

19.06.2017

73 Titular/es:

**HUGO VOGELSANG MASCHINENBAU GMBH
(100.0%)
Holthöge 10-14
49632 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**KRAMPE, PAUL y
HESLER, HANS RAINER**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 617 764 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

Acoplamiento de aspiración

5 La invención se refiere a un dispositivo de aspiración para evacuar un fluido mezclado, en particular materia fecal, de un depósito colector, en particular un tanque de materia fecal de un vehículo ferroviario, con una entrada de fluido mezclado para recibir el fluido mezclado que se puede unir a una conexión del depósito colector de manera que es posible el paso de fluido, con una salida de fluido mezclado para descargar el fluido mezclado que se puede unir a una tubería de aspiración de manera que es posible el paso de fluido y con un canal de flujo que se extiende entre la
10 entrada y la salida. La invención se refiere también a una estación de aspiración para aspirar un fluido mezclado, así como a un procedimiento para aspirar un fluido mezclado.

Los vehículos, en particular, los vehículos ferroviarios o también otros vehículos de carga y vehículos de pasajeros, por ejemplo, caravanas o yates, disponen a menudo de depósitos colectores para recoger materia fecal. Estos
15 depósitos colectores se tienen que vaciar en intervalos regulares. Con este fin, los depósitos colectores tienen frecuentemente un conector, por ejemplo, en un lado exterior del vehículo, al que se puede conectar un acoplamiento de tubo flexible de un tubo flexible de aspiración, lo que permite aspirar por vacío la materia fecal en el tanque.

20 A menudo, los acoplamientos de aspiración o los dispositivos de aspiración convencionales en correspondencia con el preámbulo de la reivindicación independiente 1 (o también de la reivindicación 3) o de la reivindicación independiente 14 sobre el procedimiento presentan una válvula de bola en el extremo del tubo flexible, situado en el lado del dispositivo de aspiración, para cerrar el tubo flexible al finalizar el proceso de aspiración de tal modo que la materia fecal no puede volver a salir del tubo flexible. Sin embargo, debido al diseño, tal válvula de bola está
25 dispuesta a una cierta distancia de la superficie de acoplamiento entre el conector y el acoplamiento de aspiración, por lo que es posible que en un espacio muerto entre la superficie de acoplamiento y la válvula de bola se acumule fluido mezclado (por ejemplo, materia fecal) que puede salir después de cerrarse la válvula de bola y desacoplarse la parte de acoplamiento del conector. En el caso de acoplamientos de aspiración convencionales, esta cantidad saliente es de hasta 0,5 l aproximadamente. Tal salida de fluido mezclado (por ejemplo, materia fecal) es indeseada
30 no solo a causa del mal olor, sino también por la suciedad que provoca en las estaciones de aspiración, considerándose asimismo inadecuada desde el punto de vista de la protección de la salud y del agua.

Con vista a solucionar este problema, el documento DE202004019308U1 propone suspender el tubo flexible de aspiración a una mayor altura en una zona central entre el acoplamiento y el depósito receptor y diseñar la zona del
35 tubo flexible entre el acoplamiento y el punto elevado con un diámetro menor, de modo que en esta zona se eleva la velocidad de flujo. Sin embargo, en esta solución se ha comprobado que en la pieza de acoplamiento quedan residuos de fluido mezclado o residuos de materia fecal que salen al exterior después del desacoplamiento.

40 El documento DE102007011210B3 propone otra solución. Aunque el acoplamiento de tubo flexible propuesto presenta un elemento de cierre situado directamente en el plano de división del acoplamiento, los residuos de fluido mezclado o de materia fecal pueden salir también del conector después del desacoplamiento. Para impedirlo, el documento DE102007011210B3 propone colocar en el conector una membrana que impide la salida de materia fecal del conector después del desacoplamiento al formar la membrana una pared de modo que los residuos de materia fecal se mantienen en el conector. Aunque esto impide una salida directa de la materia fecal después del
45 desacoplamiento, los residuos de materia fecal en el conector se pueden congelar en invierno, lo que va a impedir un nuevo acoplamiento o al menos lo va a dificultar significativamente. Resulta desventajoso también tener que instalar tal membrana en cada conector. Este tipo de instalación es costoso y muy complejo.

El documento DE4335945C2 propone otra solución para vehículos ferroviarios que prevé para cada tanque colector en un vehículo ferroviario una válvula de cierre adicional que el operario ha de abrir a discreción al comenzar el
50 proceso de aspiración y cerrar al finalizar el proceso de aspiración. Va a depender entonces de la habilidad del operario si el acoplamiento se puede retirar sin goteo. Por consiguiente, en esta realización se produce a menudo una salida de materia fecal. Es desventajoso además que la válvula de cierre adicional haga más pesado, complejo y costoso el acoplamiento de aspiración.

55 Por tanto, es objetivo de la presente invención proporcionar un acoplamiento de aspiración mejorado respecto al menos a una de las desventajas mencionadas.

La presente invención de acuerdo con la reivindicación 1 consigue el objetivo en el caso de un dispositivo de
60 aspiración del tipo mencionado al inicio mediante un cuerpo de estrechamiento que está diseñado para reducir una sección transversal del canal de flujo por secciones o a lo largo de toda su longitud. La invención aprovecha el hecho de que al bajar el nivel de llenado circula aire a través del canal de flujo, que se puede usar para evacuar el fluido mezclado. Preferentemente, el cuerpo de estrechamiento está diseñado para estrechar de manera selectiva el canal de flujo. Según la invención se consigue así una velocidad elevada del flujo de aire en la zona estrechada, que
65 permite aspirar el fluido mezclado o los residuos de materia fecal en la zona del canal de flujo. Además, la aceleración local del flujo en la zona de transición del conector, en el que impera un flujo lento, al canal de flujo, en el

que impera un flujo más rápido, genera turbulencias que garantizan el arrastre y la aspiración también de componentes sólidos o altamente viscosos del fluido mezclado. El efecto de este flujo no se limita solo al canal de flujo, sino también al menos por secciones a un conector acoplado, por lo que éste se libera también de fluido mezclado o materia fecal.

5 Según la invención, el cuerpo de estrechamiento está diseñado para reducir de manera selectiva una sección transversal del canal de flujo por secciones o a lo largo de toda su longitud. De manera particularmente preferida, el canal de flujo está configurado en una carcasa del dispositivo de aspiración. Asimismo, en la entrada de fluido mezclado está dispuesto preferentemente un elemento de acoplamiento para acoplar el dispositivo de aspiración a
10 un conector de un vehículo. Con preferencia, este acoplamiento está configurado como acoplamiento de brazo de palanca (el llamado acoplamiento Kamlock o Camlock).

Según una primera forma de realización, el cuerpo de estrechamiento constituye al menos por secciones una pared del canal de flujo. Por consiguiente, el canal de flujo está configurado como entalladura en el cuerpo de
15 estrechamiento. El cuerpo de estrechamiento puede estar configurado, por ejemplo, como cuerpo separado, insertable en una carcasa del dispositivo de aspiración. Por ejemplo, en una carcasa está configurado un canal esencialmente en correspondencia con el diámetro de un conector, posible de unir a la entrada de fluido mezclado. Este canal se puede extender desde la entrada de fluido mezclado hasta la salida de fluido mezclado. El cuerpo de estrechamiento se puede insertar o está insertado en este canal de tal modo que forma al menos por secciones una
20 pared del canal de flujo.

Asimismo, según la invención, el cuerpo de estrechamiento se puede mover respecto a la entrada y/o la salida hacia una primera y una segunda posición, siendo la sección transversal del canal de flujo en la segunda posición menor que en la primera posición. Por tanto, según la invención es posible variar el diámetro del canal de flujo,
25 preferentemente durante un proceso de aspiración. Al principio, el proceso de aspiración puede comenzar con una sección transversal grande del canal de flujo, de modo que se consigue un flujo volumétrico alto. Hacia el final, el cuerpo de estrechamiento se puede mover a una segunda posición, mediante lo que se estrecha la sección transversal de flujo y van a ser más fuertes los efectos, descritos arriba, de la aceleración del fluido y de la aspiración de residuos de fluido. En una forma de realización preferida, la sección transversal en la segunda
30 posición tiene la mitad del tamaño de la sección transversal en la primera posición. En otra forma de realización preferida, la relación entre la sección transversal en una segunda posición y la sección transversal en la primera posición es una de las siguientes: 0,4, 0,35, 0,3, 0,25, 0,2, 0,15, 0,1, 0,05. En otra forma de realización preferida, la sección transversal disminuye a lo largo de la dirección de flujo del canal de flujo en la segunda posición. En una alternativa, el cuerpo de estrechamiento está configurado como diafragma. Tal diafragma está diseñado
35 preferentemente de manera que el tamaño de la abertura del diafragma es variable. En otra alternativa, el dispositivo de aspiración presenta una sección configurada en correspondencia con una válvula de manguito, en la que está configurado el canal de flujo. Una pared interior de la válvula de manguito forma entonces el cuerpo de estrechamiento. Cuando se comprime la válvula de manguito, es posible reducir la sección transversal del canal de flujo.

40 Según otra forma de realización preferida, el cuerpo de estrechamiento se puede mover a una tercera posición, en la que el cuerpo de estrechamiento cierra el canal de flujo. Según la invención se elimina así una válvula de cierre adicional, lo que simplifica significativamente la estructura del dispositivo de aspiración. Se reduce también el peso del dispositivo de aspiración según la invención. Alternativamente, un movimiento del cuerpo de estrechamiento
45 hacia una tercera posición permite activar un elemento de cierre diseñado para cerrar el canal de flujo.

Asimismo, según la invención, el cuerpo de estrechamiento presenta una entalladura unida a la entrada y la salida en la segunda posición del cuerpo de estrechamiento de manera que es posible el paso de fluido. Tal entalladura puede estar configurada, por ejemplo, como taladro pasante o como canal pasante en el cuerpo de estrechamiento.
50 El canal de flujo queda delimitado en la primera posición preferentemente por una carcasa. En la segunda posición, el canal de flujo está delimitado preferentemente por secciones o por completo mediante el cuerpo de estrechamiento, mientras que en la tercera posición queda cerrado por completo mediante el cuerpo de estrechamiento.

55 Según otra forma de realización preferida, la entalladura está configurada en una superficie periférica del cuerpo de estrechamiento. La entalladura está configurada preferentemente como ranura. La configuración de la entalladura en la superficie periférica, por ejemplo, como ranura, constituye una posibilidad particularmente eficiente para configurar tal entalladura en el cuerpo de estrechamiento. Alternativamente, el cuerpo de estrechamiento presenta en una superficie periférica una sección diseñada para estar en correspondencia con una pared de carcasa de tal modo que
60 se forma un canal de flujo estrechado, en particular una hendidura. La entalladura está configurada, por ejemplo, como parte aplanada en el cuerpo de estrechamiento. Por entalladura se debe entender aquí cualquier forma de un cuerpo de estrechamiento que deje libre una hendidura como canal de flujo entre el cuerpo de estrechamiento y, por ejemplo, una pared de una carcasa.

65 Según otra forma de realización preferida, el cuerpo de estrechamiento está configurado como pistón. De manera particularmente preferida, el cuerpo de estrechamiento está configurado como pistón móvil. Este pistón se puede

mover preferentemente en una cavidad de una carcasa de un dispositivo de aspiración a lo largo de su eje de pistón. De manera particularmente preferida, en la superficie de revestimiento del pistón está configurada una entalladura o la entalladura que en una segunda posición del pistón forma al menos por secciones una pared del canal de flujo.

- 5 Según otra forma de realización preferida, el cuerpo de estrechamiento tiene una configuración cilíndrica y presenta medios de manejo que permiten moverlo mediante empuje a lo largo de su eje de cilindro y/o mediante giro alrededor del mismo entre la primera, la segunda y/o la tercera posición. El cuerpo de estrechamiento se puede mover así, por ejemplo, mediante empuje, de la primera posición a la segunda posición y mediante giro de la segunda posición a la tercera posición. Alternativamente, el pistón se puede mover mediante empuje de la primera a la segunda posición y mediante empuje de la segunda a la tercera posición. Alternativamente también, el pistón se puede mover mediante giro de la primera a la segunda posición y mediante empuje de la segunda a la tercera posición. Alternativamente también, el pistón se puede mover mediante giro entre las tres posiciones. Al estar configurado el cuerpo de estrechamiento como pistón cilíndrico, es posible el movimiento en estos dos grados de libertad (giro, empuje), lo que facilita el manejo de un dispositivo de aspiración según la invención. Los medios de manejo alternativos, que se prefieren, comprenden, por ejemplo: asideros, correderas, palancas, barra de empuje, cables de accionamiento, piñón y cremallera o similares.

- Según otra forma de realización preferida, el dispositivo de aspiración presenta una entrada de aire que desemboca en el canal de flujo y que se puede liberar o bloquear para el suministro selectivo de aire al canal de flujo. El suministro de aire al canal de flujo refuerza la generación de un flujo turbulento en el canal de flujo. Como resultado de esto se producen más turbulencias, de modo que el canal de flujo y, por tanto, el dispositivo de aspiración se liberan con mayor eficiencia de residuos de materia fecal. El aire se puede suministrar de manera selectiva, de modo que la entrada de aire permanece cerrada preferentemente durante un proceso de aspiración y se puede abrir hacia el final del mismo. La entrada de aire puede estar configurada, por ejemplo, como orificio en una carcasa, que se puede bloquear y liberar mediante una tapa, una corredera, un tapón o similar. En una alternativa, la entrada de aire se puede liberar mediante una tapa pivotable en una carcasa de tal modo que la tapa se pivota respecto al canal de flujo o hacia su interior. La liberación de la entrada de aire va a estar vinculada entonces a un estrechamiento del canal de flujo. Alternativamente, el dispositivo de aspiración presenta medios que prevén una liberación automática de una entrada de aire en caso de producirse una situación determinada. Tal situación puede ser, por ejemplo, un nivel de llenado especial de un depósito colector o una presión especial en el dispositivo de aspiración. En otra alternativa, la entrada de aire se puede liberar y bloquear de manera que es posible ajustar un flujo volumétrico de aire. El tamaño de una entrada de aire está dimensionado preferentemente de modo que el dispositivo de aspiración y/o un conector contiguo se liberan de residuos de fluido, sin aspirarse, no obstante, fluido adicional o materia fecal adicional de un depósito colector contiguo.

- Según otra forma de realización preferida, la entrada de aire está configurada como entalladura en el cuerpo de estrechamiento y unida a un canal de aire en el cuerpo de estrechamiento, que se puede liberar o bloquear. La entrada de aire se puede mover de manera correspondiente junto con el cuerpo de estrechamiento respecto a la entrada de fluido mezclado y la salida de fluido mezclado. Debido al posicionamiento de la entrada de aire es posible una introducción más selectiva de aire en el canal de flujo y una eliminación, por consiguiente, más eficiente de fluido residual del dispositivo de aspiración. La entrada de aire está situada preferentemente de manera contigua a la entalladura en el cuerpo de estrechamiento que delimita el canal de flujo. Por tanto, el aire se puede conducir mejor hacia el canal de flujo. En una alternativa, el canal de aire se puede liberar o bloquear con ayuda de los medios de manejo mencionados arriba. La previsión de una entrada de aire, posible de liberar y bloquear, es particularmente ventajosa en aquellas situaciones, en las que el proceso de aspiración, ejecutado mediante el dispositivo de aspiración, debe finalizar antes de vaciarse por completo el depósito colector del vehículo, por lo que en este estado se transporta principalmente fluido mezclado a través del canal de flujo y no aire o se transporta solo una cantidad insuficiente de aire. Esta entrada de aire resulta ventajosa también en caso de estar completamente vacío el depósito colector del vehículo. Aunque la eliminación de residuos de fluido mezclado por medio del aire existente en el depósito colector se ejecuta satisfactoriamente también sin la previsión de la entrada de aire con el tanque vacío, la previsión adicional de la entrada de aire según la invención constituye otro mejoramiento, porque se suministra aire adicional para eliminar los residuos de fluido mezclado o materia fecal.

- Según otra forma de realización preferida, el dispositivo de aspiración presenta una carcasa con una entalladura que en la segunda posición del cuerpo de estrechamiento está unida a la entrada de aire de manera que es posible el paso de fluido. Con preferencia, la entalladura en la carcasa está unida a la entrada de aire exclusivamente en la segunda posición del cuerpo de estrechamiento de manera que es posible el paso de fluido. Por tanto, la entrada de aire se encuentra cerrada en la primera posición. En la primera posición del cuerpo de estrechamiento va a ser máxima preferentemente la superficie de sección transversal del canal de flujo. Un vacío aplicado en la salida de fluido mezclado se puede aprovechar entonces de un modo eficiente para vaciar un depósito colector. Si el cuerpo de estrechamiento está dispuesto en la segunda posición, la entrada de aire queda liberada. El aire adicional puede llegar al canal de flujo y apoyar por medio de turbulencias y/o aceleraciones del flujo un proceso de arrastre y, por tanto, de eliminación de fluido residual del dispositivo de aspiración. Preferentemente, la entalladura en la carcasa está configurada como taladro. En una alternativa, la carcasa presenta varias entalladuras, configuradas preferentemente como taladros, con secciones transversales diferentes, de modo que se puede ajustar la cantidad de aire suministrable al canal de flujo a través de la entrada de aire. El movimiento del cuerpo de estrechamiento

permite unir el canal de aire, configurado en el cuerpo de estrechamiento, a una entalladura correspondiente de manera que es posible el paso de fluido. En otra alternativa, la entalladura está configurada como un agujero alargado de anchura variable y el canal de aire en el cuerpo de estrechamiento está configurado esencialmente con una sección transversal circular. Es posible así regular la cantidad de aire, que se puede suministrar al canal de flujo a través de la entrada de aire, mediante un movimiento correspondiente del cuerpo de estrechamiento respecto al agujero alargado.

Según otra forma de realización preferida, el dispositivo de aspiración presenta un cuerpo de cierre para liberar o bloquear de manera selectiva la entrada de aire, que se puede mover en vaivén entre una posición abierta y una posición cerrada. Tal cuerpo de cierre está configurado preferentemente como corredera. Esto representa una posibilidad particularmente simple para prever un sistema de liberación y bloqueo de una entrada de aire. Tal corredera se puede desplazar preferentemente hacia distintas posiciones intermedias, siendo posible así ajustar la cantidad de aire suministrada al canal de flujo a través de una entrada de aire.

En una variante preferida de la invención, el cuerpo de cierre está dispuesto fijamente respecto a una carcasa del dispositivo, lo que reduce la cantidad de partes móviles. Con preferencia, el cuerpo de estrechamiento se puede mover relativamente tanto respecto a la carcasa como al cuerpo de cierre. El término "fijamente" se refiere a las dimensiones exteriores del cuerpo de cierre. El término "fijamente" incluye que el cuerpo de cierre se puede mover, en particular rotar, alrededor de un eje de simetría.

Con preferencia, el cuerpo de cierre está dispuesto al menos parcialmente en una entalladura del cuerpo de estrechamiento. Con preferencia, el cuerpo de cierre está integrado al menos parcialmente en el cuerpo de estrechamiento y así el cuerpo de cierre queda protegido mejor contra influencias externas. Dado que el cuerpo de cierre debe tener un efecto de sellado, resulta ventajoso para la funcionalidad del dispositivo que el cuerpo de cierre esté sometido a la menor cantidad posible de influencias externas. Con preferencia, el cuerpo de cierre está dispuesto y/o integrado completamente en el cuerpo de estrechamiento.

Se prefiere también que un eje longitudinal del cuerpo de cierre esté dispuesto esencialmente de manera coaxial respecto a un eje longitudinal del cuerpo de estrechamiento. Por tanto, el cuerpo de cierre se puede mover de manera particularmente preferida respecto al cuerpo de estrechamiento o el cuerpo de estrechamiento se puede mover respecto al cuerpo de cierre. Con preferencia, el canal en el cuerpo de estrechamiento está configurado también en paralelo, en particular de manera coaxial, en el mismo. El cuerpo de cierre es coaxial también con el canal y está adaptado para su cierre simple y eficiente, quedando cerrada así también la entrada de aire.

En una forma de realización particularmente preferida, el cuerpo de cierre está unido mediante un elemento de sujeción a la carcasa y el elemento de sujeción forma junto con una entalladura en el cuerpo de estrechamiento una guía de corredera para este cuerpo de estrechamiento. La guía de corredera está configurada preferentemente de modo que el cuerpo de estrechamiento se puede mover entonces respecto a la carcasa y al cuerpo de cierre. Alternativamente se prefiere una guía de corredera para el cuerpo de estrechamiento también sin cuerpo de cierre y sin elemento de sujeción en combinación con una de las formas de realización descritas arriba. Al estar unido el cuerpo de cierre a la carcasa mediante un elemento de sujeción, por ejemplo, uno o varios tornillos, pasadores, nervios, remaches, etc., éste queda dispuesto fijamente respecto a la carcasa. El elemento de sujeción atraviesa preferentemente una entalladura del cuerpo de estrechamiento en forma de hendidura, de modo que ésta interactúa con el elemento de sujeción como guía de corredera. El cuerpo de estrechamiento se puede mover así siempre de manera determinada respecto a la carcasa, así como respecto a la entrada de fluido y la salida de fluido y respecto al cuerpo de cierre. Es decir, el cuerpo de cierre asume una posición definida predeterminada respecto a una posición determinada del cuerpo de estrechamiento en cualquier momento. Esto simplifica significativamente el manejo del dispositivo.

Se prefiere también que el cuerpo de estrechamiento y/o el cuerpo de cierre presenten medios de sellado para sellar el dispositivo de aspiración de manera hermética a los fluidos, preferentemente de manera hermética a la presión, respecto al entorno. Tales medios de sellado pueden comprender o presentar, por ejemplo, anillos en O, anillos en X o similares. Se prefiere también que la entrada de fluido mezclado se pueda unir a una conexión de un depósito colector mediante un acoplamiento, preferentemente un acoplamiento rápido, presentando el dispositivo de aspiración una primera parte de acoplamiento engranable en una segunda parte de acoplamiento de la conexión del depósito colector de manera hermética a los fluidos, preferentemente de manera hermética a la presión. Tal acoplamiento está configurado preferentemente como acoplamiento de brazo de palanca y la primera parte de acoplamiento está configurada como parte hembra.

Según otro aspecto de la invención de acuerdo con la reivindicación 13, el objetivo en el caso de una estación de aspiración del tipo mencionado al inicio para evacuar un fluido mezclado, en particular materia fecal, de un depósito colector, en particular un tanque de materia fecal de un vehículo, con un depósito receptor para el fluido mezclado, una tubería de aspiración para suministrar el fluido mezclado a un depósito receptor, una unidad de transporte diseñada para generar un vacío en la tubería de aspiración y transportar el fluido mezclado al depósito receptor a través de la tubería de aspiración y un dispositivo de aspiración unido a la tubería de aspiración para evacuar el fluido mezclado del depósito colector, se consigue al estar configurado el dispositivo de aspiración de acuerdo con

una de las formas de realización preferidas precedentes. Tales estaciones de aspiración están instaladas, por ejemplo, en estaciones ferroviarias de servicio para vehículos ferroviarios o en marinas o astilleros. Así, por ejemplo, el vehículo, que dispone de un depósito colector, en particular un tanque de materia fecal, se puede conducir hasta una estación de aspiración de este tipo y el depósito colector se puede vaciar mediante el dispositivo de aspiración de la estación de aspiración. La unidad de transporte está configurada preferentemente como bomba de vacío (o bomba de pistón giratorio). Como bomba de vacío se prevé preferentemente una bomba de pistón giratorio. Alternativamente se usan otros dispositivos de bombeo convencionales, diseñados para generar vacío. En relación con las ventajas de la estación de aspiración, según la invención, se remite a las explicaciones anteriores sobre el dispositivo de aspiración según la invención.

Según otro aspecto de la invención de acuerdo con la reivindicación 14, el objetivo en el caso de un procedimiento del tipo mencionado al inicio para evacuar un fluido mezclado, en particular materia fecal, de un depósito colector, en particular un tanque de materia fecal de un vehículo ferroviario, mediante un dispositivo de aspiración configurado preferentemente de acuerdo con una de las formas de realización preferidas de un dispositivo de aspiración, se consigue mediante las etapas: acoplar el dispositivo de aspiración a una conexión del depósito colector, aspirar por vacío el fluido mezclado del depósito colector, reducir una sección transversal del canal de flujo, en particular por secciones o a lo largo de toda su longitud, mediante un cuerpo de estrechamiento del dispositivo de aspiración y desacoplar el dispositivo de aspiración. La reducción de una sección transversal del canal de flujo produce una aceleración local del flujo de aire circulante a través del canal de flujo, mediante lo que se arrastran y eliminan (succionan) residuos de fluido mezclado presentes en el canal de flujo. Además, la aceleración local del flujo produce una turbulencia que permite también eliminar residuos de fluido adheridos. Por consiguiente, la etapa de reducir se identifica también como etapa de "succionar". En particular se prefiere iniciar la etapa de reducir o succionar cuando el depósito colector se ha vaciado, de manera que se aspira el aire que puede entrar a través de la válvula de ventilación del depósito colector. Por el término "vaciado" se ha de entender en el sentido de la invención aquel estado, en el que el nivel de llenado dentro del depósito colector ha descendido de tal modo que solo se aspira principalmente aire del depósito colector, con preferencia exclusivamente aire. Según la invención, un dispositivo de aspiración, usado para evacuar el fluido mezclado, se libera así de residuos de fluido en particular en la zona de acoplamiento. La etapa de reducir o succionar demora preferentemente menos tiempo que la etapa de aspirar. El estado reducido se debe mantener con preferencia durante 2 a 30 segundos aproximadamente. A continuación se puede desacoplar el dispositivo de aspiración. Durante estos 2 a 30 segundos aproximadamente se elimina una cantidad tal de fluido mezclado del dispositivo de aspiración que éste se puede desacoplar esencialmente sin goteo después del desacoplamiento. Según la invención, esto impide una salida de materia fecal o al menos la reduce significativamente.

Según una primera forma de realización preferida del procedimiento, éste comprende la etapa de cerrar el canal de flujo mediante el cuerpo de estrechamiento antes de la etapa de desacoplar el dispositivo de aspiración. Un dispositivo de aspiración queda protegido así de manera más eficaz contra una salida de residuos de fluido. Incluso las sacudidas del dispositivo de aspiración después del desacoplamiento tampoco provocan la salida de fluido mezclado. En particular, este cierre del canal de flujo se ha de realizar con preferencia mediante el cuerpo de estrechamiento. Según la invención, esto simplifica significativamente la ejecución del procedimiento. El cuerpo de estrechamiento se puede mover preferentemente hacia tres posiciones: Para la aspiración, el cuerpo de estrechamiento se ha de mover a una primera posición o mantener en la misma, para la reducción, el cuerpo de estrechamiento se ha de mover a una segunda posición y para el cierre del canal de flujo, el cuerpo de aspiración se ha de mover a una tercera posición.

Según otra forma de realización preferida del procedimiento, el movimiento del cuerpo de estrechamiento comprende un giro y/o un empuje del cuerpo de estrechamiento. El giro y el empuje constituyen movimientos simples que pueden ser ejecutados de manera fiable por un usuario del procedimiento. El movimiento comprende alternativamente un pivotado.

Según otra forma de realización preferida del procedimiento, la reducción de la sección transversal comprende un empuje del cuerpo de estrechamiento y el cierre del canal de flujo comprende un giro del cuerpo de estrechamiento. Esto simplifica una vez más la ejecución del procedimiento. Por ejemplo, para reducir la sección transversal, el cuerpo de estrechamiento se debe empujar de la primera posición a la segunda posición contra un tope. Para el cierre, el cuerpo de estrechamiento se debe girar a continuación alrededor de un eje de rotación, teniéndose que girar nuevamente contra un tope. El procedimiento resulta así fácil de ejecutar por un usuario y es menos propenso a errores. Es posible en particular ejecutar el procedimiento con una mano, si el cuerpo de estrechamiento tiene medios de manejo.

Según otra forma de realización preferida del procedimiento, éste presenta la etapa de suministrar de manera selectiva aire al canal de flujo mediante la liberación y el bloqueo de una entrada de aire. Mediante el suministro de aire al canal de flujo se producen turbulencias más fuertes y otra aceleración del flujo, de modo que se puede evacuar fluido residual, en particular también fluido residual adherido, del canal de flujo. En particular, la liberación de la entrada de aire se ha de realizar preferentemente al mismo tiempo que la etapa de reducir una sección transversal del canal de flujo o durante la misma.

La invención se describe a continuación por medio de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

- 5 Fig. 1 una representación en corte de un dispositivo de aspiración, según la invención, que está unido a un depósito colector mediante un conector de tubo;
- Fig. 2a una representación en corte de un dispositivo de aspiración con un cuerpo de estrechamiento en una primera posición;
- Fig. 2b una vista frontal de un dispositivo de aspiración con un cuerpo de estrechamiento en la primera posición;
- 10 Fig. 3a una representación en corte de un dispositivo de aspiración con un cuerpo de estrechamiento en una segunda posición;
- Fig. 3b una vista frontal de un dispositivo de aspiración con un cuerpo de estrechamiento en la segunda posición;
- Fig. 3c otra representación en corte de un dispositivo de aspiración con un cuerpo de estrechamiento en la segunda posición;
- Fig. 3d otra vista frontal de un dispositivo de aspiración con un cuerpo de estrechamiento en la segunda posición;
- 15 Fig. 4a una representación en corte de un dispositivo de aspiración con un cuerpo de estrechamiento en una tercera posición;
- Fig. 4b una vista frontal de un dispositivo de aspiración con un cuerpo de estrechamiento en la tercera posición;
- Fig. 5a una vista en planta de un dispositivo de aspiración con un conector de tubo de aspiración según una primera forma de realización;
- 20 Fig. 5b otra vista en planta de un dispositivo de aspiración con un conector de tubo de aspiración según una segunda forma de realización;
- Fig. 6a una vista frontal de una primera alternativa de un cuerpo de estrechamiento;
- Fig. 6b una vista frontal de una segunda alternativa de un cuerpo de estrechamiento;
- Fig. 6c una vista frontal de una tercera alternativa de un cuerpo de estrechamiento;
- 25 Fig. 6d una vista frontal de una cuarta alternativa de un cuerpo de estrechamiento;
- Fig. 7 una representación en corte de un dispositivo de aspiración según otro ejemplo de realización en la primera posición;
- Fig. 8 una representación en corte del dispositivo de aspiración de la figura 7 en la segunda posición;
- Fig. 9 una representación en corte del dispositivo de aspiración de las figuras 7 y 8 en la tercera posición;
- 30 Fig. 10a una vista en perspectiva de un cuerpo de estrechamiento en correspondencia con el ejemplo de realización según las figuras 7 a 9;
- Fig. 10b otra vista en perspectiva del cuerpo de estrechamiento de la figura 10a; y
- Fig. 10c otra vista en perspectiva del cuerpo de estrechamiento de las figuras 10a y 10b.

35 Según la figura 1, un dispositivo de aspiración 1 para evacuar un fluido mezclado, en particular materia fecal, de un depósito colector 2 presenta una entrada de fluido mezclado 4 y una salida de fluido mezclado 8. La entrada de fluido mezclado 4 está unida a un conector de tubo 6 mediante un acoplamiento 5. El conector de tubo 6 está unido al depósito colector 2 mediante una tubería de aspiración 7. El depósito colector 2 presenta también una válvula de ventilación 3. El acoplamiento 5 está diseñado preferentemente como acoplamiento de brazo de palanca por arrastre

40 de forma, estando configurada la parte macho del acoplamiento 5 en el conector de tubo 6 y estando configurada la parte hembra del acoplamiento 5 en la entrada de fluido mezclado 4. Entre la entrada de fluido mezclado 4 y la salida de fluido mezclado 8 se extiende un canal de flujo 14 que está delimitado por una carcasa 12 del dispositivo de aspiración 1, así como un cuerpo de estrechamiento 10 dispuesto de manera móvil en la carcasa 12. La salida de fluido mezclado 8 está unida a un conector de aspiración 16 que se puede unir a un tubo flexible (no mostrado) que conduce preferentemente hacia un depósito receptor y está unido a una bomba de vacío (no mostrados en ambos

45 casos). Según este ejemplo de realización, el cuerpo de estrechamiento 10 está configurado como pistón y dispuesto con movimiento de traslación en la carcasa 12 de manera coaxial respecto a su eje de pistón 11. En particular, el cuerpo de estrechamiento 10 está dispuesto de manera coaxial respecto a un eje central de la entrada de fluido mezclado 4. La salida de fluido mezclado 8 está dispuesta esencialmente de manera radial respecto al cuerpo de estrechamiento 10.

En un lado del cuerpo de estrechamiento 10, dirigido hacia la entrada de fluido mezclado 4, está dispuesta una entrada de aire 18 para suministrar aire al canal de flujo 14. Esta entrada de aire 18 está unida mediante un canal de

55 aire 20 a una entrada de canal 19, configurada en el cuerpo de estrechamiento 10. El cuerpo de estrechamiento 10 presenta también medios de manejo 24 en el lado opuesto a la entrada de fluido mezclado 4 para mover el cuerpo de estrechamiento 10 respecto a la entrada de fluido mezclado 4 y la salida de fluido mezclado 8 o respecto a la carcasa 12. Según este ejemplo de realización, los medios de manejo 24 comprenden una barra de empuje 26, unida a un asidero 28. El cuerpo de estrechamiento 10 presenta también en una superficie de revestimiento exterior una entalladura 22, configurada como ranura de succión 22.

60 Las figuras 2a-4b muestran diferentes estados operativos del dispositivo de aspiración 1 durante un proceso de aspiración. Los términos "fluido mezclado" y "materia fecal" se usan como sinónimos.

Según la figura 2a, el pistón 10 se encuentra en la primera posición. En esta primera posición, el canal de flujo 14 tiene una sección transversal máxima y, por tanto, permite el paso máximo, de modo que un flujo de materia fecal 30 puede circular del depósito colector o tanque de materia fecal 2 a un depósito receptor. La entrada de canal 19 del

canal de aire 20 está cerrada en esta primera posición mediante la carcasa 12, de modo que la entrada de aire 18 está bloqueada. Según este ejemplo de realización, en la primera posición no se conduce aire hacia el canal de flujo. El pistón 10 está situado de manera rotatoria respecto a la carcasa 12 de manera que la ranura de succión 22 queda contigua a la salida de fluido 8. Esta primera posición del pistón 10 se identifica también como "punto de aspiración".

Según la vista A (figura 2b), el dispositivo de aspiración 1 se muestra desde la dirección de la flecha A en la figura 2a. El acoplamiento 5 entre la entrada de fluido mezclado 4 y el conector de tubo 6 se encuentra en un estado acoplado. La entrada de aire 18 está configurada alrededor del eje central 11 del pistón 10 y dispuesta en el lado frontal del pistón 10. Según esta forma de realización, la ranura de succión 22 está configurada esencialmente como entalladura con sección transversal en forma de cuadrante en una superficie de revestimiento cilíndrica del pistón 10. Ésta se ha formado debido a una diferencia entre la superficie de revestimiento cilíndrica y la superficie interior correspondiente de la carcasa 12. La ranura de succión 22 está dispuesta de manera contigua a la salida de fluido mezclado 8 (no mostrada en la figura 2a) o al conector de aspiración 16. Alternativamente, una ranura de succión está configurada en la carcasa 12.

Según las figuras 3a, 3b, 3c y 3d, el pistón 10 está dispuesto en una segunda posición respecto a la entrada de fluido mezclado 4, la salida de fluido mezclado 8 y la carcasa 12. Esta segunda posición se identifica también como "posición de succión" del pistón 10. En esta segunda posición, el canal de flujo 14 se ha estrechado fuertemente al haberse movido por traslación el pistón 10 en dirección de la entrada de fluido mezclado 4. En este estado, la ranura de succión 22 forma una pared del canal de flujo 14. En esta segunda posición, el canal de flujo 14 está definido esencialmente por la diferencia entre la superficie de revestimiento cilíndrica y la superficie interior de la carcasa. Debido al fuerte estrechamiento del canal de flujo 14 se produce una aceleración del flujo que arrastra y elimina (succiona) el fluido residual 38 situado en el dispositivo de aspiración 1 o en el conector de tubo 6 próximo al dispositivo de aspiración 1 y/o próximo al acoplamiento 5. Para apoyar este proceso (de succión) es ventajoso introducir aire adicional en el canal de flujo 14. En esta segunda posición del pistón 10, la entrada de canal 19 y el orificio 13 en la carcasa 12 coinciden, de modo que la entrada de aire 18 queda unida al orificio de carcasa 13 de manera que es posible el paso de aire y un flujo de aire 40 llega al canal de flujo 14. Este flujo de aire (aire de succión) genera una turbulencia más fuerte en la zona de turbulencia 36, mediante la que el fluido residual 38 se evacua de manera más eficiente del dispositivo de aspiración 1 o de la zona de transición entre la superficie frontal del pistón 10, la entrada de fluido mezclado 4, el acoplamiento 5 y el conector de tubo 6.

La vista frontal de la entrada de fluido mezclado 4 según la vista A (figura 3b) coincide esencialmente con la vista frontal A (figura 2b) en la primera posición.

Las figuras 3a y 3b muestran el funcionamiento del dispositivo de aspiración 1 en una posición de succión, en la que el depósito colector 2 a vaciar no se ha vaciado completamente. Por tanto, desde la dirección del conector de tubo 6 circula solo materia fecal hacia el canal de flujo 14, mientras que todo el aire de succión se suministra a través del canal de aire 20. Las figuras 3c y 3d muestran, por el contrario, el dispositivo de aspiración 1 con el pistón 10 en "posición de succión", en la que según las figuras 3c y 3d, el depósito colector 2 a vaciar se ha vaciado. Por tanto, desde la dirección del conector de tubo 6 circulan a través de la tubería de aspiración 7 tanto residuos de fluido 38 como aire de succión adicional 41. El aire de succión 41 llega a través de la válvula de ventilación 3 al depósito colector 2. El grosor de las líneas discontinuas, que indican los flujos de aire de succión 40, 41, indican también la relación de flujo volumétrico entre estos dos flujos de aire de succión 40, 41. Si el depósito colector 2 se ha vaciado, la parte de aire de succión esencialmente mayor llega a través de la tubería de aspiración 7 y del conector de tubo 6 al canal de flujo 14. No obstante, se prefiere suministrar también un flujo de aire de succión 40, porque éste produce una turbulencia más fuerte en la zona de turbulencia 36, mediante la que los residuos de fluido 38 se succionan de manera más eficiente y se eliminan a través del canal de flujo 14. Al estar configurados el canal de aire 20 en el pistón 10 y la entrada de aire 18 en la superficie frontal del pistón 10, la entrada de aire 18 se encuentra cerca de la entrada de fluido 4 en una posición de succión del pistón y el aire de succión 40 circula esencialmente en contra del flujo natural en el interior del canal de flujo 14, de modo que se produce una mayor turbulencia en la zona de turbulencia 36. Esta turbulencia permite separar y succionar también componentes sólidos del fluido mezclado que se adhieren a una pared interior de la carcasa o a una pared interior del conector de tubo 6.

La vista A (figura 3d) muestra a su vez una vista frontal desde la dirección del conector de tubo 6, que es igual a la vista A (figura 3b).

Según las figuras 4a, 4b, el pistón 10 en el dispositivo de aspiración 1 está dispuesto en una tercera posición, identificada como "posición de cierre". En esta posición, el pistón 10 está girado en 180° aproximadamente alrededor de su eje de pistón 11. De esta manera, la ranura de succión 22 rota para separarse de la salida de fluido mezclado 8 y el pistón 10 cierra la salida de fluido mezclado 8 con su superficie de revestimiento. La entrada de canal 19 no está unida entonces al orificio 13 en la carcasa 12 de manera que permita el paso de aire, por lo que a través del canal 20 no puede circular aire o aire de succión hacia el dispositivo 1 o un canal de flujo. Según esta tercera posición, desde la dirección del conector de tubo 6 no circula fluido mezclado ni aire de succión. Al quedar cerrada la salida de fluido mezclado 8 mediante la superficie de revestimiento del pistón 10, tampoco es posible que los residuos de fluido 44, acumulados en el conector de aspiración 16, puedan volver a salir del mismo. La posición de traslación del pistón 10 respecto a la carcasa 12 es esencialmente idéntica en la segunda y la tercera posición, de

modo que una superficie frontal del pistón 10 queda contigua a la entrada de fluido mezclado 4. Esto minimiza un espacio muerto 42 en el dispositivo de aspiración 1 y después de desacoplarse el conector de tubo 6 del dispositivo de aspiración 1 no se produce la salida de residuos de fluido mezclado o residuos de materia fecal. Al estar configurado el cuerpo de estrechamiento 10 como pistón 10 se consiguen ventajas adicionales. Así, por ejemplo, con un movimiento del pistón 10 de la primera posición a la segunda posición, el fluido mezclado, que se encuentra en una pared, se separa hacia la entrada de fluido mezclado 4 y se puede succionar aquí.

La vista frontal A (figura 4b) muestra una vista frontal de la entrada de fluido mezclado 4, en la que el pistón 10 se encuentra en "posición cerrada" y el acoplamiento 5 se ha desengranado. En esta posición, el conector de aspiración 16, así como la tubería situada detrás, que conduce hacia un depósito receptor (no mostrado), están cerrados y de la estación de aspiración no pueden salir residuos de fluido ni vapores con olores o similares.

El modo de funcionamiento de un dispositivo de aspiración 1 según este ejemplo de realización se describe a continuación por medio de las figuras 2a-4b.

En un estado de reposo, el dispositivo de aspiración 1 está desacoplado de un conector de tubo 6. Si se debe ejecutar un proceso de aspiración, es necesario, por tanto, acoplar primero el dispositivo de aspiración 1 a un conector de tubo 6. Esto se ha de llevar a cabo preferentemente mediante el acoplamiento 5, estando configurado el acoplamiento 5 preferentemente como acoplamiento de brazo de palanca. Asimismo, el pistón 10 está dispuesto en la tercera posición antes de iniciarse el proceso de aspiración. En esta posición, la salida de fluido mezclado 8 está cerrada y no es posible que ningún fluido mezclado se derrame del conector de aspiración 16 al manipularse el dispositivo de aspiración, por ejemplo, al subirse, pivotarse o sacudirse. El pistón 10 presenta en una superficie de revestimiento una ranura guía 34, diseñada para interactuar con un pasador guía 32, solo esbozado en las figuras y dispuesto en la carcasa 12, a fin de permitir que el pistón se pueda guiar en una trayectoria determinada. La ranura guía 34 está dispuesta en estas figuras de manera opuesta a la ranura de succión, o sea, está desplazada en 180°. Alternativamente, la ranura se dispone en otro ángulo, por ejemplo, en un intervalo de 90° a 175°, respecto a la ranura de succión. La ranura guía 34 está configurada preferentemente de manera que el pistón 10 se puede mover solo por rotación de la segunda a la tercera posición o viceversa y solo por translación de la segunda posición a la primera posición y viceversa. Para ejecutar un proceso de aspiración mediante el dispositivo de aspiración 1 es necesario, por tanto, que el pistón 10, dispuesto al inicio preferentemente en la tercera posición, se lleve primero a la primera posición. Un operario puede realizar fácilmente esta operación con ayuda de los medios de manejo 24. Para llevar el pistón 10 de la tercera posición a la primera posición es necesario, por consiguiente, girar primero el pistón 10 alrededor de su eje de pistón 11 y tirar a continuación del asidero 28 a fin de mover por translación el pistón 10 hacia la primera posición. Si el conector de aspiración 16 está sometido ahora a vacío, el proceso de aspiración comienza y un flujo de fluido mezclado 30 circula a través del canal de flujo 14. Según una forma de realización alternativa, no mostrada, el cuerpo de estrechamiento configurado como pistón 10 se puede mover ligeramente, por ejemplo, en algunos grados, por rotación hacia una posición de enclavamiento en la primera posición y/o la segunda posición y/o la tercera posición. La función de enclavamiento se prevé, por ejemplo, mediante una ranura adicional y un pasador guía o una configuración correspondiente de la ranura guía 34. Esta función de enclavamiento se consigue preferentemente mediante muelle, por lo que va a resultar más difícil un desenclavamiento automático de la posición de enclavamiento. Según una configuración alternativa están previstos preferentemente también medios de bloqueo para bloquear el cuerpo de estrechamiento, configurado como pistón 10, en la posición enclavada.

Hacia el final del proceso o en caso de tenerse que interrumpir el proceso, el pistón 10 se ha de llevar a la segunda posición, o sea, la "posición de succión", que sirve para limpiar el dispositivo de aspiración 1 de residuos de fluido. En esta posición, el canal de flujo 14 se ha estrechado y el aire de succión entra a través de la válvula de ventilación 30 del depósito colector 2 o a través del canal de aire 20. Dado que el aire de succión presenta una viscosidad significativamente menor que el fluido mezclado o la materia fecal, la colocación del pistón 10 en la posición de succión interrumpe esencialmente el flujo de materia fecal 30 y el aire de succión 40, 41 genera una turbulencia 36 que succiona residuos de fluido 38. Durante el funcionamiento es necesario esperar en esta posición hasta que todos los residuos hayan sido succionados, lo que demora, por lo general, 10 a 30 segundos aproximadamente. Con el tanque colector ya vacío, el pistón 10 se puede mover en vaivén mediante el asidero 28 y la barra 26 durante el proceso de succión a fin de generar turbulencias más fuertes, así como separar residuos de fluido de la carcasa 12 con la superficie frontal del pistón. A tal efecto, el pistón 10 presenta preferentemente elementos de sellado dispuestos en una superficie de revestimiento. Después de haberse esperado el tiempo correspondiente y haberse succionado todos los residuos de fluido del dispositivo de aspiración 1, el pistón 10 se ha de girar a la "posición cerrada", cerrándose así la salida de fluido mezclado 8 y la entrada de canal 19. A continuación, el dispositivo de aspiración 1 se tiene que separar del conector de tubo 6.

Según la vista en planta desde la dirección de la salida de fluido mezclado 8 hacia un dispositivo de aspiración 1 (figura 5a), el conector de aspiración 16 está dispuesto con su eje central 17 en paralelo al eje longitudinal 11 del pistón 10 (no mostrado en la figura 5a) y al dispositivo 1 en una primera realización del dispositivo de aspiración 1. El conector de aspiración 16 está curvado esencialmente en forma de cuadrante, con preferencia en un intervalo de 75° a 105° (figuras 1 a 4) y presenta una sección transversal cilíndrica. El conector de aspiración 16 queda unido con un primer extremo a la salida de fluido mezclado 8 preferentemente de manera hermética a los fluidos y con un segundo extremo, a un tubo flexible. El conector de aspiración 16 está fijado aquí con ayuda de medios de fijación

- 50a, 50b, 50c, 50d en la carcasa 12 del dispositivo de aspiración 1. Preferentemente, el conector de aspiración 16 está fijado de manera separable con ayuda de estos medios de fijación 50a, 50b, 50c, 50d. Los medios de fijación 50a, 50b, 50c, 50d están diseñados además de modo que el conector de aspiración 16 se puede disponer en una pluralidad de posiciones respecto a la salida de fluido mezclado 8. En formas de realización alternativas, la pluralidad de posiciones se puede ajustar de manera continua o en posiciones de enclavamiento predefinidas. Con particular preferencia, el conector de aspiración 16 está configurado de manera que puede pivotar por rotación continuamente en un ángulo aproximado de 90° en cada caso en cualquier dirección. Según la figura 5b, el manguito de aspiración 16 está dispuesto en una posición, en la que el eje central 17 del conector de aspiración 16 se encuentra situado esencialmente en perpendicular al eje de pistón 11 o al eje longitudinal del dispositivo de aspiración 1. Esto le permite a un usuario disponer siempre el conector de aspiración 16 de modo que el dispositivo de aspiración 1 se pueda usar favorablemente desde el punto de vista ergonómico y se evite un doblado o una curvatura aguda del tubo flexible respecto al depósito receptor.
- Según las figuras 5a y 5b, el dispositivo de aspiración 1 presenta también de manera contigua a una entrada de fluido mezclado 4 un acoplamiento 5 que según este ejemplo de realización está diseñado como acoplamiento de brazo de palanca para unir una parte hembra a una parte macho. A tal efecto, la parte hembra del acoplamiento 5 presenta dos brazos de palanca 46, 48 que sirven para unir el acoplamiento 5 por arrastre de forma a la parte macho del acoplamiento en el conector de tubo 6.
- Según las figuras 6a, 6b, 6c, 6d se muestran cuatro formas de realización alternativas de un pistón cilíndrico 110, 210, 310, 410 con una ranura de succión 122, 222, 322, 422. Por consiguiente, en una primera forma de realización del pistón 110, la ranura de succión 122 está configurada como hendidura. El pistón 110 está configurado aquí solo de manera parcialmente cilíndrica. Éste presenta una primera mitad 111 con una sección transversal semicircular y una segunda mitad 112 con una sección transversal elíptica. El contorno interior de la carcasa 100 está configurado de manera cilíndrica. Se crea así una hendidura 122 entre el pistón 110 y una pared interior de la carcasa 100, que forma la ranura de succión 122.
- Según una segunda forma de realización (figura 6b), el pistón 210 está configurado esencialmente de manera cilíndrica y el contorno interior de la carcasa 200 es también cilíndrico. Según este ejemplo de realización, la ranura de succión 222 está configurada como ranura semicircular o ranura semicilíndrica 222.
- Según un tercer ejemplo de realización (figura 6c), el pistón 310 está configurado esencialmente de manera cilíndrica y presenta en un lado en paralelo a su eje central una parte aplanada. El contorno interior de la carcasa 300 es cilíndrico. Debido a la diferencia de las dos formas entre sí se forma entonces la ranura de succión 322.
- Según un cuarto ejemplo de realización (figura 6d), el pistón 410 está configurado de manera esencialmente cilíndrica y presenta una ranura rectangular 422. En los cuatro ejemplos de realización, la entrada de aire 118, 218, 318, 418 está configurada de manera coaxial con el eje central. En una forma de realización alternativa, la entrada de aire 18 está desplazada en dirección de la ranura de succión 122, 222, 322, 422. En otra forma de realización alternativa, la entrada de aire 18 está situada a distancia de la ranura de succión 122, 222, 322, 422. En otra forma de realización alternativa están configuradas varias entradas de aire en el pistón 10.
- Las figuras 7 a 10c muestran el dispositivo de aspiración 1 o el pistón 10 en otro ejemplo de realización. Las partes iguales y/o similares desde el punto de vista estructural o funcional están provistas de números de referencia iguales o similares en los casos, en los que se consideró adecuado. Por lo demás, se remite completamente a las explicaciones de las figuras y formas de realización anteriores.
- El dispositivo de aspiración 1 (figuras 7 a 9) presenta una entrada de fluido mezclado 4 y una salida de fluido mezclado 8. Un acoplamiento 5 está dispuesto cerca de la entrada de fluido mezclado 4. El acoplamiento 5 está fijado en la carcasa 12 del dispositivo de aspiración 1. En la carcasa 12 está dispuesto de manera móvil el pistón 10, esencialmente cilíndrico, que forma el cuerpo de estrechamiento. Según este ejemplo de realización, el pistón 10 presenta una sección delantera 10a, configurada aproximadamente de manera achaflanada en forma de pala o pico. El chafalán forma una guía para el fluido mezclado durante la aspiración del depósito colector 2. En una sección trasera 10b del pistón 10 está situada una entalladura 62 que es esencialmente cilíndrica según este ejemplo de realización. En la entalladura 62 está dispuesto un cuerpo de cierre 60. El cuerpo de cierre 60 presenta un resalto 64 en forma de tapón que está orientado hacia la entrada de fluido mezclado 4 y presenta un diámetro tal que en una posición cerrada cierra la entrada de aire 18, configurada en el pistón 10. El cuerpo de cierre 60 está dispuesto esencialmente de manera coaxial respecto al eje longitudinal 11 del pistón 10. Además, el cuerpo de cierre 60 está dispuesto mediante un tornillo 68 fijamente respecto a la carcasa 12 en la entalladura 62 del pistón 10. En el lado del pistón 10 opuesto a la entrada de fluido mezclado 4, la entalladura 62 está cerrada con una placa 74, en la que está fijado un asidero 28. Por tanto, el cuerpo de cierre 60 está integrado esencialmente en el pistón 10 de tal modo que no es accesible desde el exterior del dispositivo de aspiración 1. La placa 74 está fijada en taladros 73 del pistón 10 (véase también figuras 10a-10c).
- En la sección trasera 10b, el pistón presenta una entalladura continua 80 en forma de hendidura (véase en particular las figuras 10a-10c). El tornillo 68, que actúa como elemento de sujeción y mediante el que el cuerpo de cierre 60

está fijado en la carcasa 12, se extiende a través de esta entalladura 80. La entalladura 80 interactúa así con el tornillo 68 como guía de corredera para el pistón 10. La entalladura 80 en forma de hendidura presenta en tres puntos muescas 81, 82, 83 que sirven como posiciones de enclavamiento (véase figuras 10a-c). En estas muescas 81, 82, 83 se enclava el tornillo 68 al llegar a la posición correspondiente. Para apoyar la operación de enclavamiento, en una entalladura en la sección trasera 66 del cuerpo de cierre 60 está dispuesto un muelle 70 entre el cuerpo de cierre 60 y una sección de sujeción 72 en la placa 74. Mediante este muelle 70, configurado como muelle de presión, el pistón 10 se separa de la entrada de fluido mezclado 4, de modo que el tornillo 68 se puede enclavar en la muesca 81, 82, 83. El muelle 70 sirve también para compensar el juego de movimiento en dirección longitudinal del cuerpo de estrechamiento o del pistón 10.

En la superficie periférica del pistón 10 está dispuesta además una ranura circunferencial 86 que sirve como alojamiento para un anillo en O u otra junta. Está dispuesta también una ranura circular 84 que sirve asimismo como alojamiento de un anillo en O para el sellado respecto a la salida de fluido mezclado 8, cuando el pistón 10 se encuentra en la tercera posición.

A continuación se describe el funcionamiento del dispositivo de aspiración según este ejemplo de realización (figuras 7 a 10c): Antes del acoplamiento, el dispositivo de aspiración 1 está cerrado y el pistón 10 se encuentra en la tercera posición (como muestra la figura 9). En esta posición, el tornillo 68 está enclavado en la muesca 83 y el pistón 10 se encuentra en una posición tal respecto al cuerpo de cierre 60 que el canal de aire 20 no está cerrado completamente. Esto posibilita una cierta compensación de aire, lo que facilita la conexión al acoplamiento 5. Alternativamente, el canal de aire 20 en posición 3 puede estar cerrado mediante el cuerpo de cierre 60. El pistón 10 se gira ahora a la primera posición mediante el asidero 28 para abrir la salida de fluido mezclado 8 (como muestra la figura 7). Con esta operación, el tornillo 68 se enclava en la muesca 81. La salida de fluido mezclado 8 está completamente abierta y el canal de flujo 14 no se ha estrechado. El cuerpo de cierre 60 cierra en esta posición la entrada de aire 18 mediante el resalto 64 en forma de tapón. Por tanto, en esta primera posición no se suministra aire de succión adicional.

Si el depósito colector se ha aspirado hasta quedar casi vacío, el pistón 10 se lleva mediante el asidero 28 hacia la segunda posición (como muestra la figura 8), o sea, la posición de succión. En esta posición, el canal de flujo 14 no se ha estrechado y la ranura 22 en el pistón 10 forma una pared del canal de flujo 14. El tornillo 68 se enclava en la muesca 82. El pistón 10 se encuentra situado respecto al cuerpo de cierre 60 en una posición tal que la entrada de aire 18 queda liberada por completo y el aire de succión adicional circula hacia el interior del dispositivo de aspiración 1 a través de un orificio 75 en la placa 74, a través de un orificio pasante 65 en el cuerpo de cierre y a través del canal de aire 20 y actúa como aire de succión. Esta posición se mantiene en el caso ideal durante al menos 2 segundos, mejor durante 3 segundos aproximadamente (o más tiempo). El pistón 10 se vuelve a situar después en la tercera posición mediante el asidero 28, hasta que el tornillo 68 se enclava en la muesca 83. A continuación se puede desacoplar el dispositivo de aspiración 1.

La posición enclavada (82) se puede eliminar o sustituir por una desviación que impida pasar por alto libremente la posición de succión (segunda posición). Esto se puede implementar, por ejemplo, mediante una variación del contorno o del ángulo en la guía de corredera, configurada de manera que durante el movimiento longitudinal del tornillo 68 se genera una información visual en la desviación.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de aspiración (1) para evacuar un fluido mezclado, en particular materia fecal, de un depósito colector (2), en particular un tanque de materia fecal de un vehículo ferroviario, con
5
 - una entrada de fluido mezclado (4) para recibir el fluido mezclado que se puede unir a una conexión del depósito colector (2) de manera que es posible el paso de fluido,
 - una salida de fluido mezclado (8) para descargar el fluido mezclado que se puede unir a una tubería de aspiración de manera que es posible el paso de fluido y
 - 10 - un canal de flujo (14) que se extiende entre la entrada y la salida,

caracterizado por un cuerpo de estrechamiento (10) que está diseñado para reducir una sección transversal del canal de flujo (14) por secciones o a lo largo de toda su longitud, pudiéndose mover el cuerpo de estrechamiento (10) respecto a la entrada y/o la salida hacia una primera y una
15 segunda posición, siendo la sección transversal del canal de flujo (14) en la segunda posición menor que en la primera posición y presentando el cuerpo de estrechamiento (10) una entalladura (22) unida a la entrada y la salida en la segunda posición del cuerpo de estrechamiento (10) de manera que es posible el paso de fluido.
- 20 2. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el cuerpo de estrechamiento (10) forma al menos por secciones una pared del canal de flujo (14).
3. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** una tercera posición del cuerpo de estrechamiento (10), en la que el cuerpo de estrechamiento (10) cierra el canal de
25 flujo (14).
4. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la entalladura (22) está configurada en una superficie periférica del cuerpo de estrechamiento (10).
- 30 5. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el cuerpo de estrechamiento (10) está configurado como pistón.
6. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el cuerpo de estrechamiento (10) está configurado de manera cilíndrica y presenta medios de manejo (24) que permiten moverlo
35 mediante empuje a lo largo de su eje de cilindro y/o mediante giro alrededor del mismo entre la primera, la segunda y/o la tercera posición.
7. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** una entrada de aire (18) que desemboca en el canal de flujo (14) y que se puede liberar o bloquear para el suministro selectivo de aire al canal de flujo (14).
40
8. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la entrada de aire (18) está configurada como entalladura en el cuerpo de estrechamiento (10) y se encuentra unida a un canal de aire (20) en el cuerpo de estrechamiento (10), que se puede liberar o bloquear.
45
9. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por** una carcasa (12) que presenta un orificio de carcasa (13) unido a la entrada de aire (18) en la segunda posición del cuerpo de estrechamiento (10) de manera que es posible el paso de fluido.
- 50 10. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por** un cuerpo de cierre (60) para liberar o bloquear de manera selectiva la entrada de aire (18), que se puede mover en vaivén entre una posición abierta y una posición cerrada.
11. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el cuerpo de cierre (60) está unido mediante un elemento de sujeción (68) a la carcasa (12) y el elemento de sujeción (68) forma junto con una entalladura (80) en el cuerpo de estrechamiento (10) una guía de corredera para este cuerpo de estrechamiento, de modo que el cuerpo de estrechamiento (10) se puede mover entonces respecto a la carcasa (12) y al cuerpo de cierre (60).
55
12. Dispositivo de aspiración (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el cuerpo de estrechamiento (10) se puede bloquear en la primera posición y/o la segunda posición y/o la tercera posición con ayuda de medios de enclavamiento.
60
13. Estación de aspiración para evacuar un fluido mezclado, en particular materia fecal, de un depósito colector (2), en particular un tanque de materia fecal de un vehículo ferroviario, con
65

- un depósito receptor para el fluido mezclado,
- una tubería de aspiración para suministrar el fluido mezclado al depósito receptor,
- una unidad de transporte diseñada para generar un vacío en la tubería de aspiración y transportar el fluido mezclado a través de la tubería de aspiración hacia el depósito receptor y
- un dispositivo de aspiración (1), unido a la tubería de aspiración, para evacuar el fluido mezclado del depósito colector (2),

caracterizada por que el dispositivo de aspiración (1) está configurado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

14. Procedimiento para evacuar un fluido mezclado, en particular materia fecal, de un depósito colector (2), en particular un tanque de materia fecal de un vehículo ferroviario, mediante un dispositivo de aspiración (1) que presenta un canal de flujo (14), comprendiendo las etapas:

- acoplar el dispositivo de aspiración (1) a una conexión (6) del depósito colector (2),
- aspirar por vacío el fluido mezclado del depósito colector (2),

caracterizado por las otras etapas siguientes:

- reducir una sección transversal del canal de flujo (14) por secciones o a lo largo de toda su longitud mediante un cuerpo de estrechamiento (10) del dispositivo de aspiración (1), pudiéndose mover el cuerpo de estrechamiento (10) respecto a la entrada y/o la salida de una primera a una segunda posición, siendo la sección transversal del canal de flujo (14) en la segunda posición menor que en la primera posición y estando unidas la entrada y la salida en la segunda posición del cuerpo de estrechamiento (10) mediante una entalladura (22) del cuerpo de estrechamiento (10) de manera que es posible el paso de fluido, y
- desacoplar el dispositivo de aspiración (1).

15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende una o ambas etapas:

- cerrar el canal de flujo (14) mediante el cuerpo de estrechamiento (10) antes de la etapa de desacoplar el dispositivo de aspiración (1) y
- suministrar de manera selectiva aire al canal de flujo (14) mediante la liberación y el bloqueo de una entrada de aire (18).

16. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el movimiento del cuerpo de estrechamiento (10) comprende un giro y/o un empuje del cuerpo de estrechamiento (10) y/o la reducción de la sección transversal comprende un empuje del cuerpo de estrechamiento (10) y el cierre del canal de flujo (14) comprende un giro del cuerpo de estrechamiento (10).

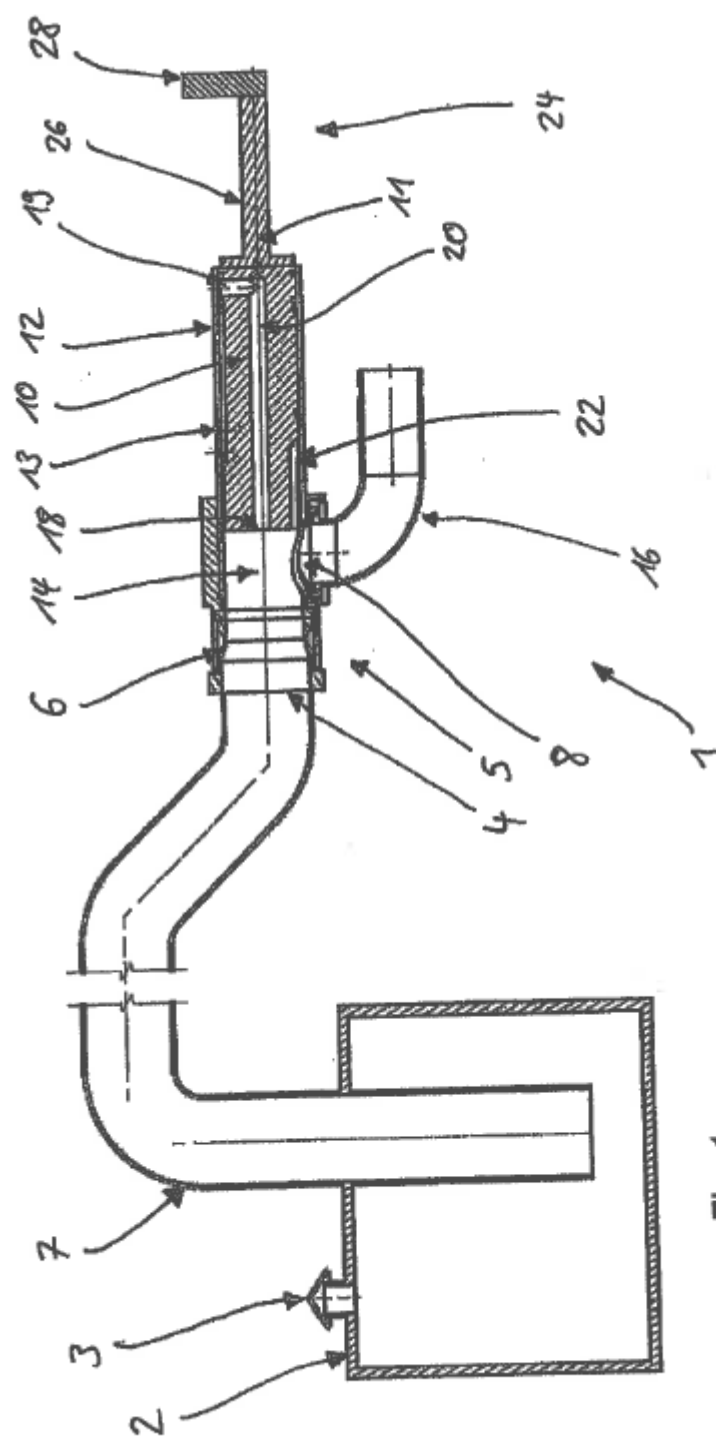
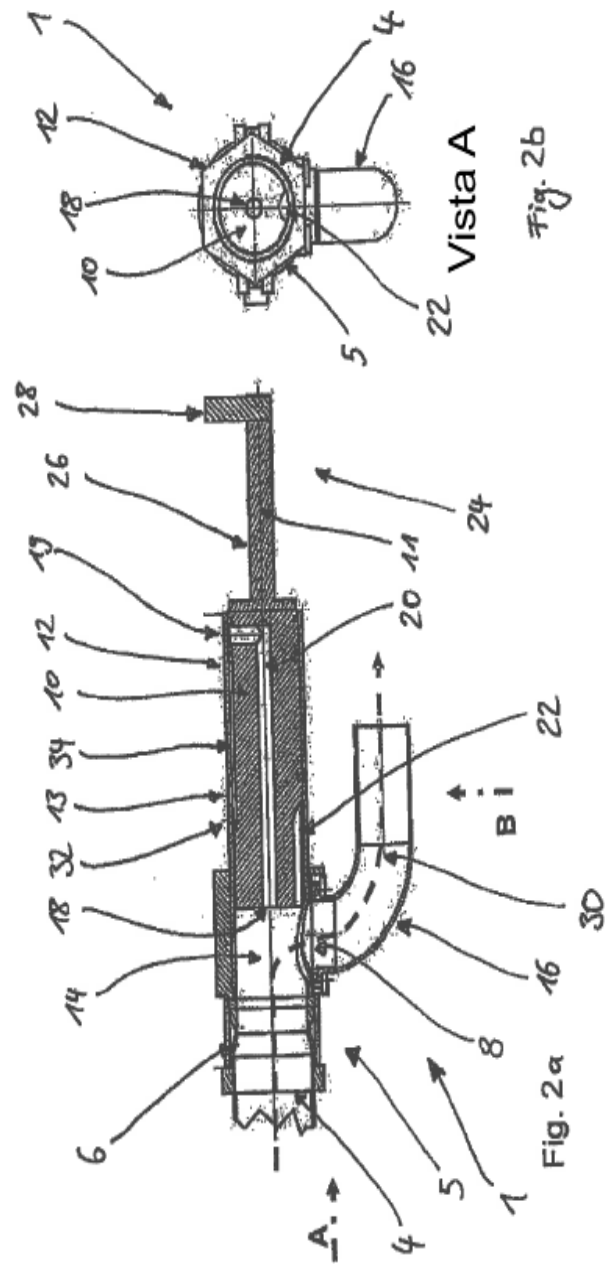
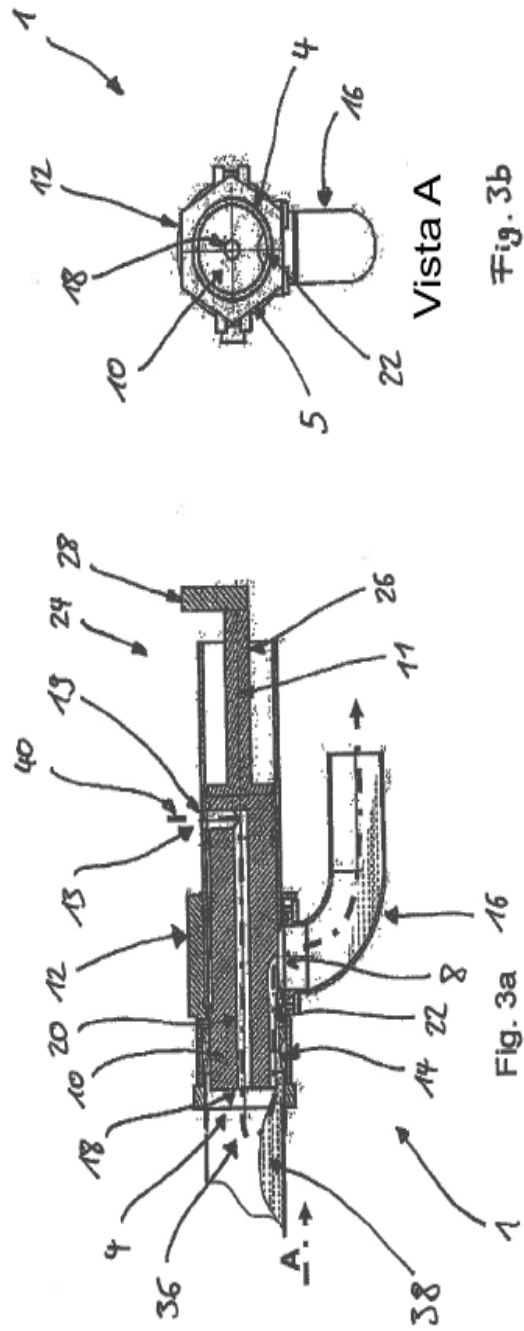
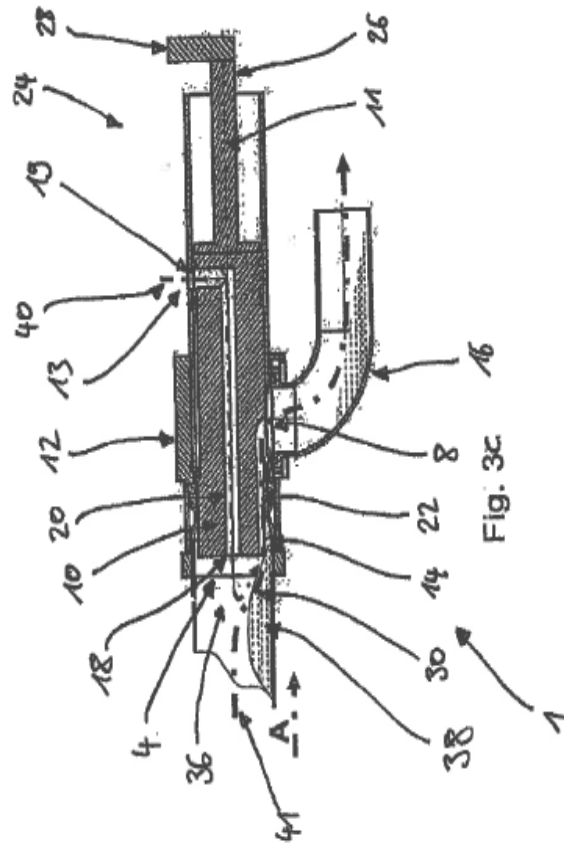
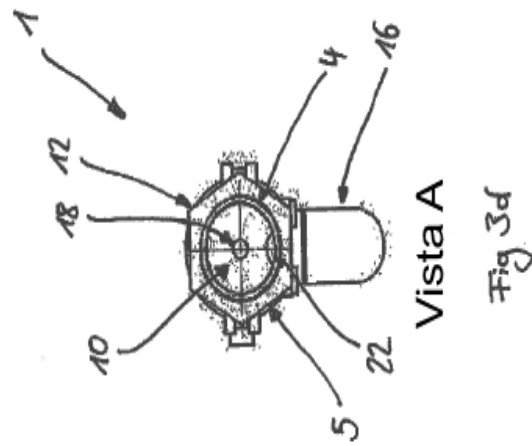
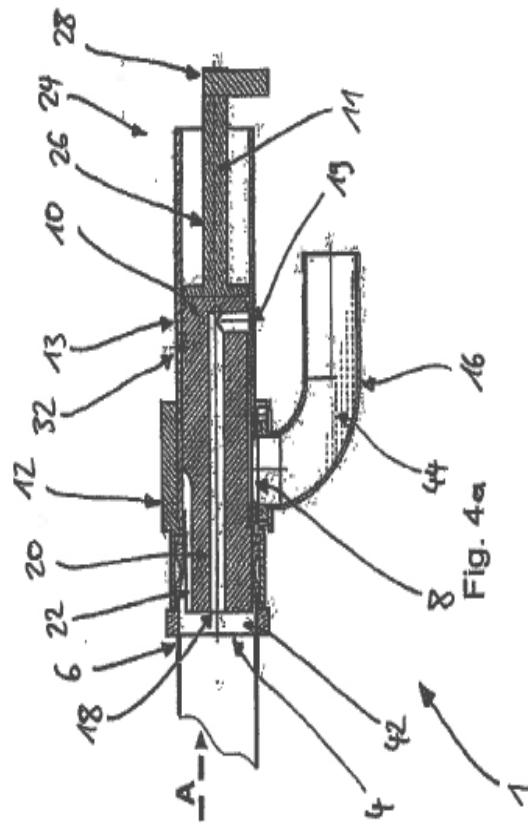
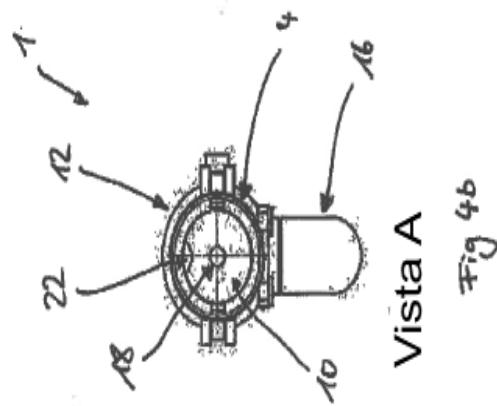


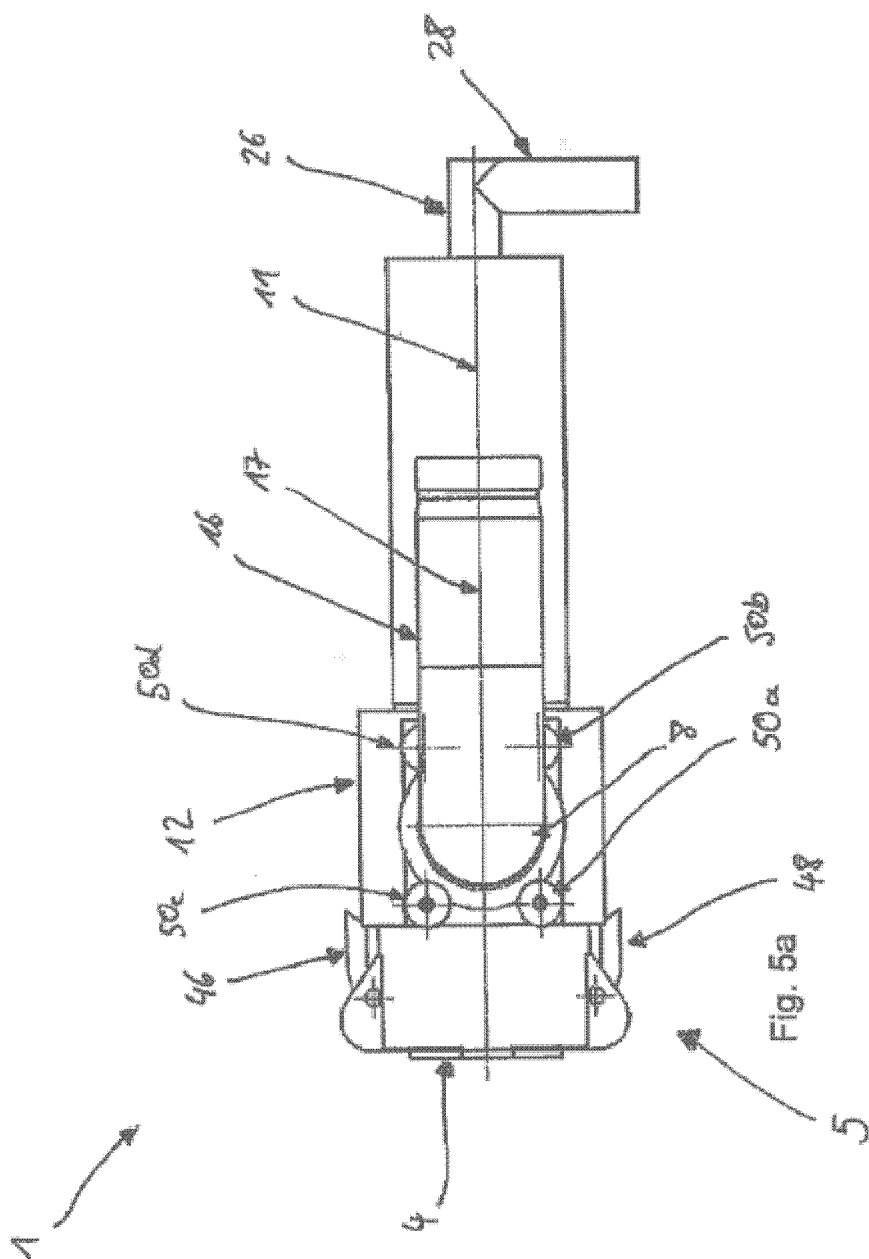
Fig. 1

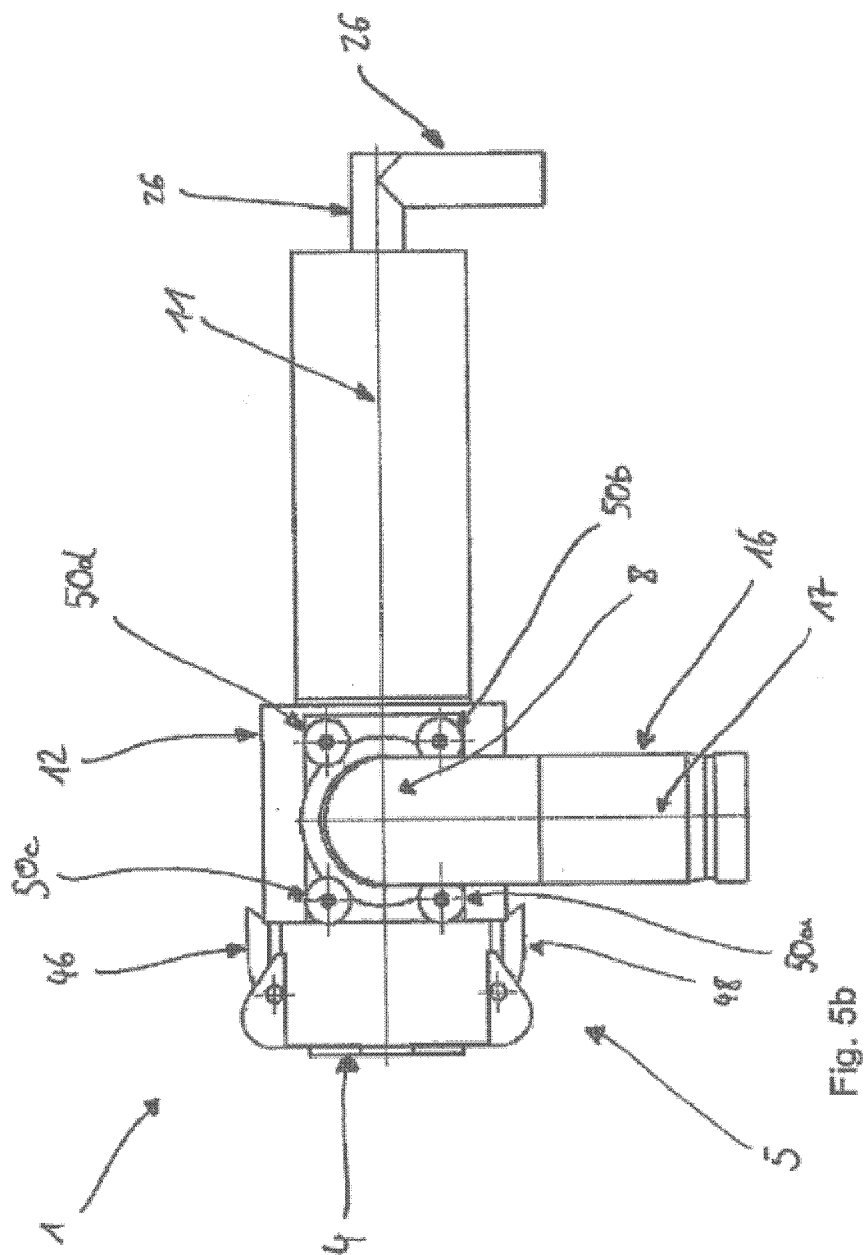


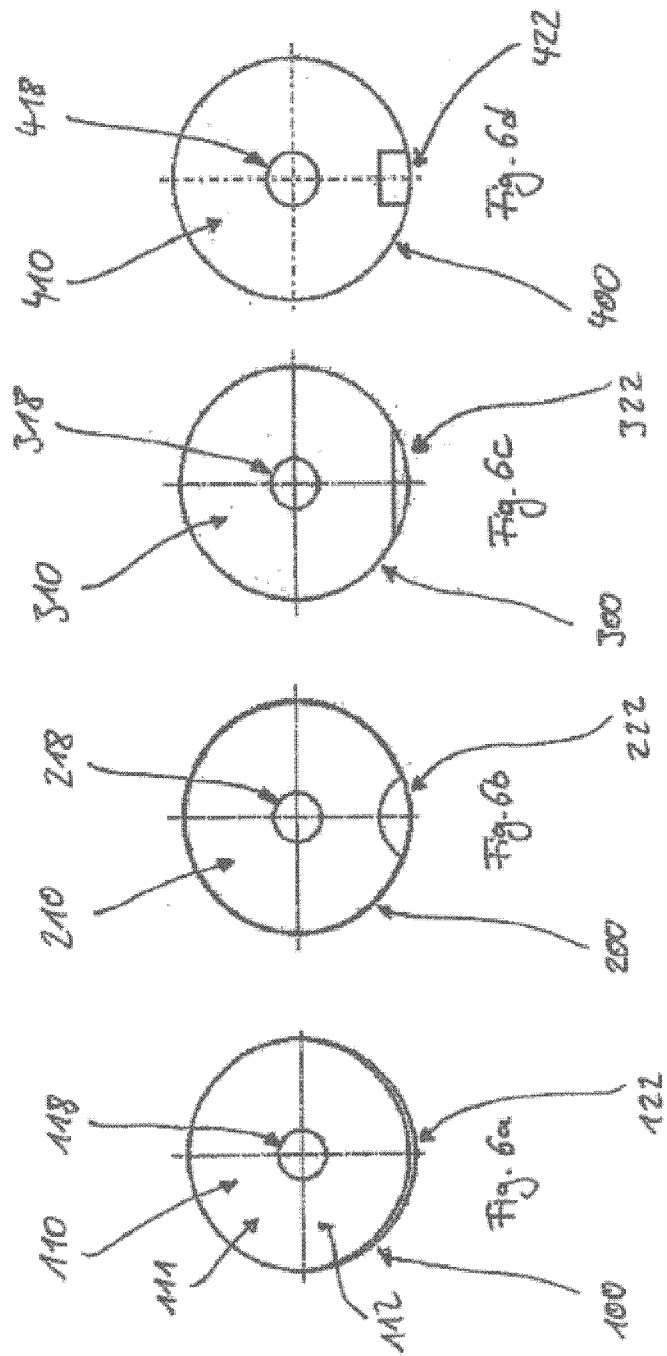












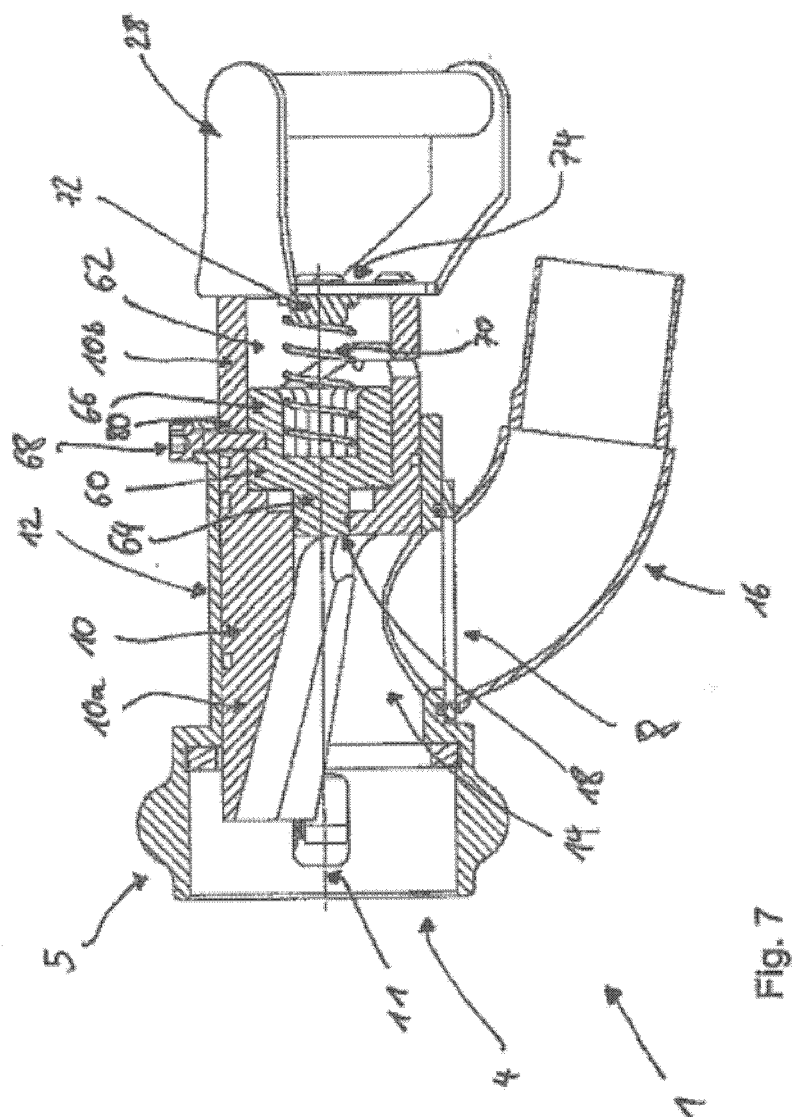
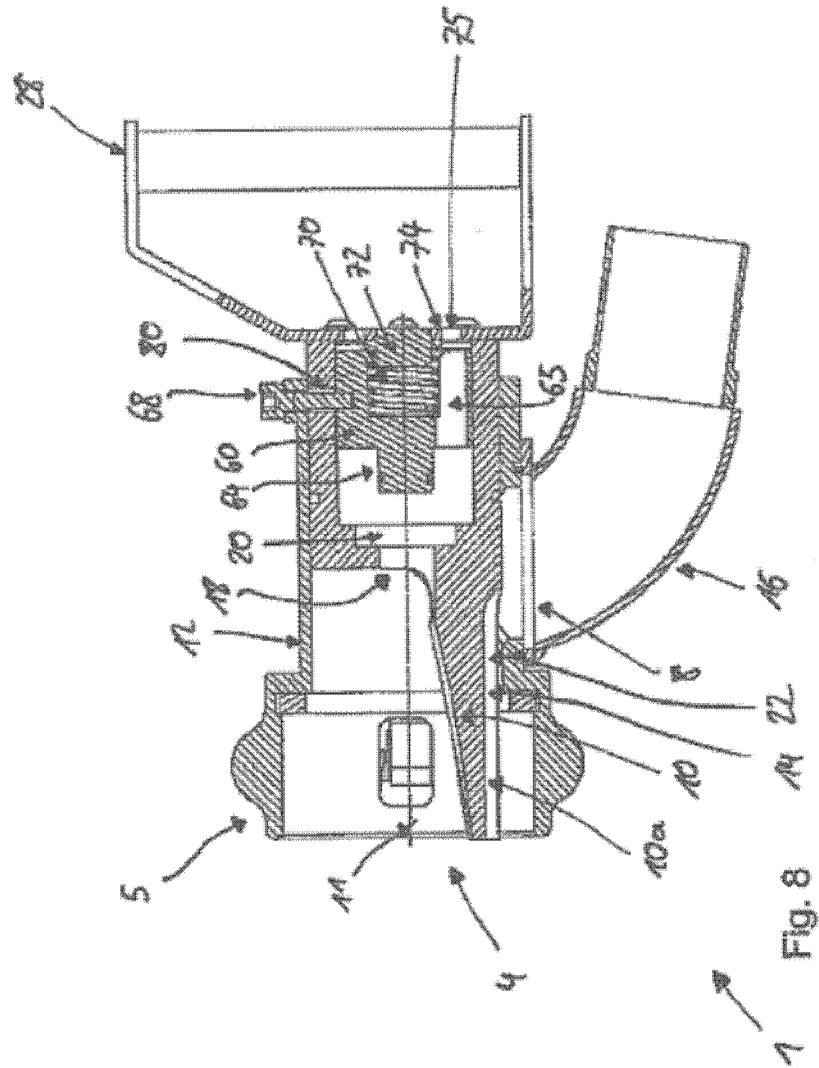


Fig. 7



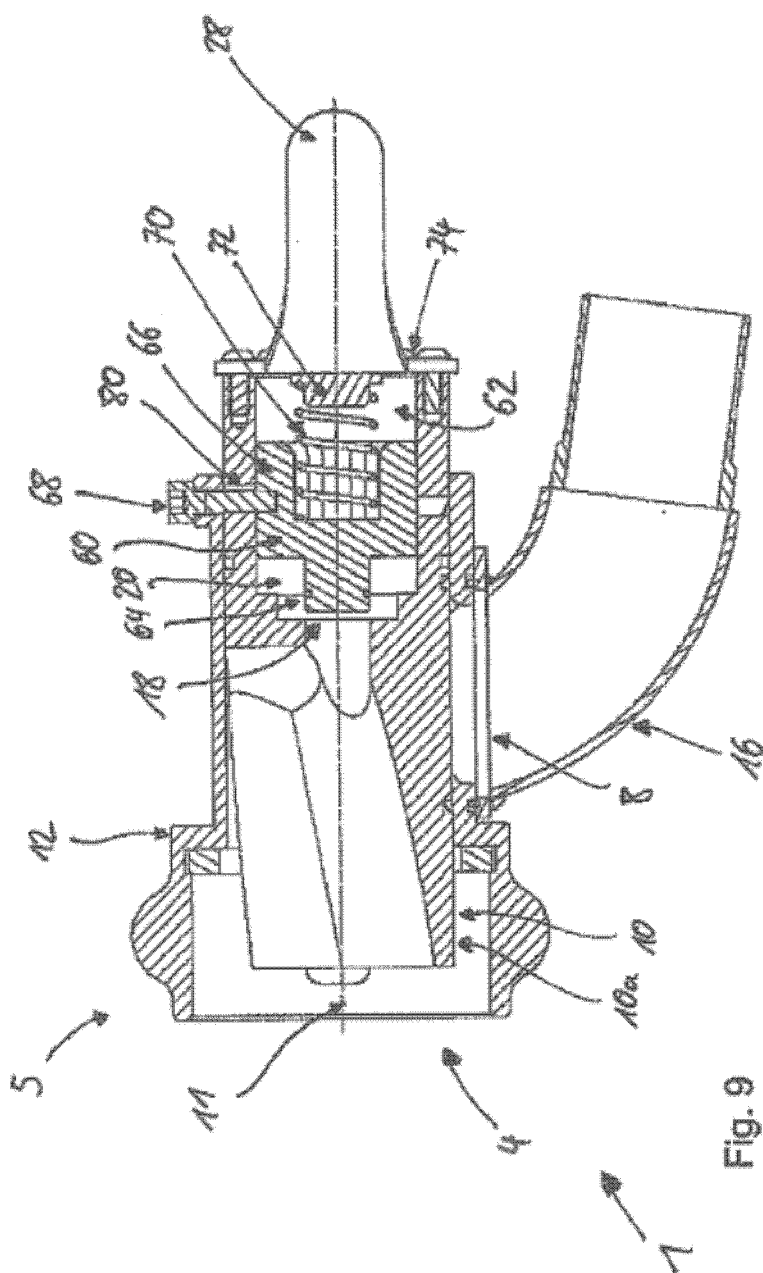


Fig. 9

