

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 385**

51 Int. Cl.:

F01C 21/02 (2006.01)

F04C 2/08 (2006.01)

F04C 13/00 (2006.01)

F04C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2021** **E 21216262 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024** **EP 4202181**

54 Título: **Bomba de engranajes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.10.2024

73 Titular/es:

A. U. K. MÜLLER GMBH & CO. KG (100.0%)
Dresdener Strasse 162
40595 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es:

Renuncia a mención

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 981 385 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

Bomba de engranajes

5 La invención se refiere a una bomba de engranajes para transportar un flujo de fluido, cuya dirección de flujo se puede invertir cambiando entre un modo de transporte y un modo de lavado, con dos engranajes dispuestos en un espacio de engranajes y un espacio auxiliar que está conectado en unión fluida al espacio de engranajes, dependiendo el flujo de fluido de una parte de flujo principal que fluye a través del espacio de engranajes y de una parte de flujo auxiliar que fluye al menos parcialmente a través del espacio auxiliar. Otro objeto de la invención es un método para transportar un flujo de fluido con una bomba de engranajes de este tipo.

10 Las bombas de engranajes de este tipo se utilizan en distintos campos de la tecnología para el transporte de flujos de fluidos, por ejemplo, como bomba de transporte para aceite u otros lubricantes o fluidos, en máquinas de bebidas u otros sistemas de la industria de las bebidas, etc.

15 Una bomba de engranajes suele tener un espacio para engranajes que aloja los engranajes con una entrada y una salida para el flujo de fluido. Uno de los engranajes gira normalmente accionado por un eje y el otro está diseñado para girar sincrónicamente. El accionamiento del eje está dispuesto fuera del espacio de engranajes y el eje es conducido al interior del espacio de engranajes a través de un paso. Para sellar el eje giratorio del espacio de engranajes se utilizan anillos de sellado de eje, que permiten una separación entre el extremo del eje del lado de los engranajes, por el que circula el fluido, y el extremo del eje seco, del lado de accionamiento. Por motivos de diseño, estos anillos de sellado de eje no se pueden montar directamente en o sobre el espacio de engranajes. Más bien es necesario disponer el anillo de sellado para eje en un espacio auxiliar, que generalmente está conectado de manera fluida con el espacio de engranajes a través de un paso con una determinada ranura anular y que está suficientemente dimensionado para alojar la junta para eje.

Para transportar el fluido se crea un gradiente de presión en el espacio de engranajes a través de los dientes de los engranajes giratorios que engranan entre sí, lo que provoca un flujo de fluido desde la entrada hasta la salida del espacio de engranajes.

25 En este modo de transporte, una determinada parte de flujo F de fluido fluye también a través de la ranura anular del paso hacia el espacio auxiliar. En las bombas de engranajes de diseño sencillo, el fluido se recoge o se acumula en el espacio auxiliar. Si bien esto es generalmente inofensivo para las bombas de engranajes que transportan aceite, para bombas de engranajes no es deseable en otras aplicaciones, por ejemplo, desde el punto de vista de la higiene. Por lo tanto, en la práctica se ha demostrado útil prever una apertura de salida adicional configurada a modo de ventilación entre el espacio de engranajes y el espacio auxiliar. La apertura de salida está dimensionada para ser mayor que la ranura anular, de modo que, especialmente cuando el engranaje se para después de desconectar la bomba de engranajes, el fluido presente en el espacio auxiliar puede gotear y también se vacía el espacio auxiliar. De este modo se evitan acumulaciones de fluidos higiénicamente cuestionables que permanecen durante largos periodos de tiempo en el espacio auxiliar.

35 En el modo de transporte, en este tipo de bombas de engranajes una determinada parte de flujo F de fluido fluye continuamente desde el espacio de engranajes a través de la ranura anular en la zona del paso hacia el espacio auxiliar y a través de la apertura de salida de regreso al espacio de engranajes. Como resultado, el flujo de fluido se divide en una parte de flujo principal y una parte de flujo auxiliar generalmente mucho más pequeña. La parte de flujo auxiliar, que se forma además de la parte de flujo principal que fluye desde la entrada a la salida dentro del espacio de engranajes, no afecta al funcionamiento de la bomba de engranajes, pero también asegura un cierto lavado del espacio auxiliar durante el modo de transporte.

40 Para mejorar aún más las condiciones de higiene, en el caso de bombas de engranajes para el sector alimentario, como las utilizadas en máquinas de café, suele darse el caso de que, además del modo de transporte, también se prevé un modo de lavado para limpiar la bomba de engranajes y otros componentes que transportan fluido a intervalos regulares. En este modo de lavado, se cambia la dirección de flujo de fluido, es decir, que este ya no fluye desde la entrada a la salida del espacio de engranajes, sino en dirección opuesta desde su salida a la entrada. Para conseguir una limpieza especialmente eficaz e higiénica, en el modo de lavado se suele añadir un producto de limpieza al flujo de fluido.

45 Si bien la apertura de salida para el goteo del fluido al desconectar la bomba de engranajes ha demostrado su eficacia desde el punto de vista higiénico en el modo de transporte, en las bombas de engranajes conocidas para el modo de lavado ha demostrado ser problemática. En el modo de lavado, una parte del flujo F de fluido fluye en dirección opuesta a través de la apertura de salida más grande hacia el espacio auxiliar, desde el cual no puede fluir completamente a través de la ranura anular, que a menudo tiene una sección transversal de flujo mucho más pequeña y limita la parte de flujo auxiliar. Como resultado, el lavado del espacio auxiliar no es óptimo y también se puede acumular fluido que contenga detergente en el espacio auxiliar una vez finalizado el modo de lavado. Puede ser especialmente desventajoso que el fluido de lavado almacenado en el modo de lavado en el espacio auxiliar y mezclado con productos de limpieza, después de pasar de nuevo al modo de transporte, vuelva a través de la apertura de salida al espacio de engranajes y se mezcle con el fluido que se debe transportar, por ejemplo, la leche de una máquina de café totalmente

automática.

Teniendo esto en cuenta, el objetivo de la presente invención es proporcionar una bomba de engranajes, un dispositivo de bomba y un método, que se caracterizan por propiedades higiénicas mejoradas tanto en los modos de transporte como en los de lavado.

- 5 Este objetivo se resuelve con una bomba de engranajes del tipo mencionado por las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se indican variantes ventajosas.

Los medios para aumentar la parte de flujo auxiliar en el modo de lavado dan como resultado diferentes proporciones de flujo en el modo de transporte y lavado, lo que significa que se puede lograr un lavado mejorado del espacio auxiliar en el modo de lavado sin perjudicar el rendimiento de transporte en el modo de transporte. Gracias a la mejora del lavado se puede evitar una acumulación de fluido de lavado en el espacio auxiliar. Al aumentar la parte de flujo auxiliar en el modo de lavado, se reduce el riesgo de que el fluido de lavado que se ha acumulado en el espacio auxiliar en el modo de lavado acabe en el espacio de engranajes y en el flujo de transporte en el modo de transporte.

Una configuración ventajosa prevé en este contexto que los engranajes estén unidos a través de un eje intermedio con una unidad de accionamiento. Esto facilita un reemplazo rápido y sencillo de la unidad de accionamiento. El eje intermedio puede estar conectado de forma desmontable o permanente a un eje de accionamiento de la unidad de accionamiento. En este contexto, ha resultado ventajoso que el eje intermedio esté fabricado de un material adaptado al fluido a transportar. De este modo se puede evitar, por ejemplo, la corrosión en el eje intermedio. Además, la elección del material para el eje intermedio puede adaptarse a las exigencias higiénicas del fluido o del ámbito de aplicación, que son especialmente exigentes en el sector alimentario.

20 En este contexto, se propone en una configuración ventajosa desde el punto de vista constructivo que un engranaje pueda ser accionado a través del eje intermedio y el otro engranaje esté configurado de forma que gire sincrónicamente.

Se propone además que los componentes de la unidad de accionamiento estén dispuestos en un espacio de accionamiento, estando dispuesto el espacio de engranajes en una zona a través de la cual fluye el fluido y estando dispuesto el espacio de accionamiento en una zona seca, habiendo dispuesta en el espacio auxiliar una junta para la separación estanca de los fluidos del espacio de engranajes delante del espacio de accionamiento. Esto da como resultado una separación fiable entre la zona de flujo de fluido y la zona seca de la bomba de engranajes. Otra ventaja es que la unidad de accionamiento se puede sustituir de forma sencilla y cómoda para el usuario, ya que no tiene conexión directa con la zona por la que fluye el fluido. Además, la junta es fácilmente accesible debido a su disposición en el espacio auxiliar y se puede reemplazar fácilmente de manera que es fácil de instalar y mantener.

En este contexto, se propone además que el eje intermedio se extienda desde el espacio de engranajes a través del espacio auxiliar hasta el espacio de accionamiento. La extensión continua del eje intermedio permite una transmisión de potencia con bajas pérdidas entre la unidad de accionamiento y el engranaje accionado. Además, el sellado del eje intermedio en el espacio auxiliar conduce a una separación de la zona de flujo de fluido y la zona seca de la bomba de engranajes, lo que simplifica el sellado.

En cuanto al sellado del eje intermedio se propone que el eje intermedio esté sellado en el espacio auxiliar mediante un anillo de sellado del eje. El uso de un anillo de sellado del eje como pieza estándar para sellar el eje no solo resulta ventajoso desde el punto de vista de los costes, sino también en lo que respecta al montaje fácil y no susceptible de errores del sello del eje. Se prefiere especialmente que el anillo de sellado del eje esté configurado a modo de anillo de sellado de eje radial.

En una configuración ventajosa desde el punto de vista constructivo, entre el espacio de engranajes y el espacio auxiliar hay dispuesto un rodamiento deslizante para soportar el eje intermedio. Un rodamiento deslizante de este tipo permite compensar los errores angulares entre el engranaje accionado y el eje intermedio en la proximidad inmediata del engranaje, con lo que se puede conseguir una reducción de la fricción y el desgaste. El rodamiento deslizante puede ser un rodamiento deslizante hidrodinámico. El rodamiento deslizante puede estar dispuesto en la zona del paso del eje intermedio.

Otra configuración prevé que la parte de flujo auxiliar fluya al menos parcialmente a través de una ranura anular formada en la zona del rodamiento deslizante. En la zona del rodamiento deslizante o del paso hay una pequeña ranura anular y, por tanto, una pequeña parte de flujo auxiliar.

50 En este contexto, ha demostrado ser ventajoso desde el punto de vista constructivo que la bomba de engranajes presente una apertura de salida que fluya entre el espacio de engranajes y el espacio auxiliar. Una apertura de salida de este tipo, configurada a modo de ventilación, permite que el fluido fluya de manera sencilla y segura desde el espacio auxiliar al espacio de engranajes. Además, la apertura de salida puede permitir un vaciado completo del espacio auxiliar, en particular, la apertura de salida permite que el fluido gotee desde el espacio auxiliar al espacio de engranajes cuando la bomba de engranajes está parada. La bomba de engranajes se puede disponer durante el funcionamiento de manera correspondiente, de modo que el fluido pueda gotear bajo la influencia de la gravedad. De esta manera se pueden evitar acumulaciones duraderas de fluido en el espacio auxiliar, ya que el espacio auxiliar se

vacía después de cada proceso de transporte. Además, la apertura de salida también se puede utilizar para lavar continuamente el espacio auxiliar en el modo de transporte. Desde una perspectiva de diseño y fabricación, es particularmente ventajoso diseñar la apertura de salida como una perforación pasante entre el espacio de engranajes y el espacio auxiliar.

5 En este contexto, resulta ventajoso que la superficie de la sección transversal de la ranura anular sea menor que la superficie de la sección transversal de la apertura de salida. Una configuración de este tipo garantiza que el espacio auxiliar se pueda enjuagar a fondo en el modo de transporte, ya que, debido a la mayor superficie de sección transversal, siempre puede salir del espacio auxiliar una cantidad mayor de fluido a través de la apertura de salida que la que entra a través de la ranura anular, que es más pequeña. Asimismo, esta configuración permite que el fluido gotee completamente desde el espacio auxiliar al espacio de engranajes cuando la bomba de engranajes está parada.

10 En este contexto, se propone además que la parte de flujo auxiliar en el modo de transporte fluya a lo largo de una trayectoria de flujo auxiliar que pasa a través de la ranura anular, el espacio auxiliar y la apertura de salida. Una configuración de este tipo de la trayectoria de flujo auxiliar permite un flujo definido a través del espacio auxiliar y permite un lavado fiable y completo del espacio auxiliar. Se reduce el riesgo de que el fluido se acumule o se estanque durante períodos de tiempo más prolongados en el espacio auxiliar.

15 Según la invención, los medios presentan un canal de lavado que se puede cerrar y que se extiende entre el espacio de engranajes y el espacio auxiliar. Esto permite aumentar fácilmente la parte de flujo auxiliar, ya que el canal de lavado puede crear una conexión de flujo adicional entre el espacio de engranajes y el espacio auxiliar. Desde una perspectiva de diseño, el canal de lavado que se puede cerrar está diseñado preferiblemente como una perforación pasante entre el espacio de engranajes y el espacio auxiliar con un medio de bloqueo que interactúa con la perforación pasante. El canal de lavado puede estar configurado transversalmente al espacio de engranajes y esencialmente recto, en particular, el canal de lavado puede discurrir esencialmente paralelo al eje D de giro de los engranajes, lo que permite un desmoldeo sencillo durante la producción primaria del espacio de engranajes. La construcción que se puede cerrar permite mantener el canal de lavado cerrado en el modo de transporte y abrirlo en el modo de lavado.

20 En el modo de transporte, las pérdidas de presión se pueden mantener bajas debido a que la parte de flujo auxiliar es reducida cuando el canal de lavado está cerrado. En el modo de lavado, estas pérdidas de presión no ejercen ninguna influencia y se puede conseguir un buen efecto de lavado cuando el canal de lavado está abierto gracias a que la parte de flujo auxiliar es mayor.

25 Desde el punto de vista del diseño, también ha resultado ventajoso que el canal de lavado esté dispuesto en una zona del espacio de engranajes en la que, en el modo de transporte, domina una sobrepresión y/o que la apertura de salida esté dispuesta en una zona del espacio de engranajes en la que, en el modo de transporte, domine una presión negativa. De esta manera se puede conseguir tanto un flujo y un lavado suficiente del espacio auxiliar en el modo de transporte, como también un aumento de la parte de flujo auxiliar en el modo de lavado del espacio auxiliar. Además, cuando la bomba de engranajes está parada, se puede garantizar el goteo de fluido desde el espacio auxiliar. La disposición de la apertura de salida en una zona del espacio de engranajes, en la que, durante el modo de transporte, existe una presión negativa, favorece que el fluido fluya desde el espacio auxiliar al espacio de engranajes.

30 En cuanto a la posición del canal de lavado y/o de la apertura de salida, ha resultado ventajoso que el canal de lavado y/o la apertura de salida estén dispuestos debajo de uno de los engranajes, en particular, debajo del engranaje accionado. Una disposición de este tipo del canal de lavado y/o de la apertura de salida ha demostrado ser útil desde el punto de vista de la ingeniería de fabricación y permite además un flujo especialmente bueno a través del canal de lavado y/o de la apertura de salida. Además, el canal de lavado y/o la apertura de salida están dispuestos fuera de la zona a través de la cual fluye la parte de flujo principal, de modo que se evitan perturbaciones en la parte de flujo principal.

35 Según la invención, los medios presentan un dispositivo de cierre para cerrar el canal de lavado, que está diseñado y dispuesto de tal manera que el flujo a través del canal de lavado solo es posible en el modo de lavado. Un dispositivo de cierre de este tipo permite ajustar selectivamente una mayor parte de flujo auxiliar en el modo de lavado. Además, un dispositivo de cierre permite un control o ajuste simple y cómodo del flujo de fluido dentro de la bomba de engranajes. Además, el dispositivo de cierre se puede utilizar para bloquear de manera sencilla y fiable trayectorias de flujo que no son deseadas en el modo de transporte, pero sí en el modo de lavado.

40 En cuanto al dispositivo de cierre se propone que el dispositivo de cierre esté configurado como válvula antirretorno. Esto permite un diseño especialmente sencillo y no susceptible de errores. Se puede conseguir un cierre y una apertura fiables y fácilmente controlables del canal de lavado para diversos estados operativos.

45 Desde el punto de vista constructivo se ha demostrado que es preferible que el dispositivo de cierre esté dispuesto en el extremo del canal de lavado del lado de los engranajes. Esto resulta ventajoso desde el punto de vista de la ingeniería de flujos, ya que se evitan zonas de acumulación más grandes en el canal de lavado. Además, una disposición de este tipo permite un montaje especialmente sencillo y no susceptible de errores del dispositivo de cierre, por ejemplo, a través del espacio de engranajes. Además, una disposición del dispositivo de cierre en el extremo del canal de lavado del lado de los engranajes es especialmente fácil de mantener, ya que permite cambiar fácilmente el dispositivo de cierre, por ejemplo, en caso de defecto.

En una configuración ventajosa, el dispositivo de cierre presenta un elemento de cierre montado de forma móvil, que está diseñado y dispuesto de tal manera que el dispositivo de cierre abre o cierra automáticamente el canal de lavado al conmutar entre el modo de transporte y el de lavado. Una configuración de este tipo permite una configuración de control especialmente fiable y sencilla de la bomba de engranajes. Además, la presión del fluido se puede utilizar para accionar automáticamente el dispositivo de cierre. El elemento de cierre puede estar configurado, en particular, como bola móvil o pieza similar o, alternativamente, como elemento articulado, por ejemplo, en forma de compuerta o trampilla. También es concebible un refuerzo auxiliar para el elemento de cierre, por ejemplo, en forma de una precarga de resorte u otro elemento de recuperación para asistir en los movimientos de apertura o cierre.

Una configuración preferida prevé que el elemento de cierre se apoye en una posición abierta del dispositivo de cierre en uno de los engranajes, en particular, en una superficie frontal de uno de los engranajes, y/o en una posición cerrada en una superficie de cierre del canal de lavado. De este modo se pueden determinar posiciones definidas para el elemento de cierre en la posición abierta y en la posición cerrada del dispositivo de cierre. Si el elemento de cierre se apoya en uno de los engranajes en la posición abierta del dispositivo de cierre a modo de tope, esto implica poco esfuerzo de fabricación, ya que no se necesita ningún tope separado. En una configuración especialmente ventajosa, la superficie de cierre del canal de lavado puede estar configurada como superficie de sellado.

Además se propone que el dispositivo de cierre presente una guía para guiar los movimientos de apertura y cierre del elemento de cierre. Una guía de este tipo aumenta la fiabilidad del dispositivo de cierre, ya que mediante la guía se pueden evitar fallos por atasco o inclinación del elemento de bloqueo.

También ha demostrado ser ventajoso que el flujo F de fluido fluya desde una entrada a una salida en el modo de transporte y desde la salida a la entrada en el modo de lavado. El modo de lavado se puede utilizar, en particular, para lavar los engranajes, el espacio de engranajes y otros componentes de la bomba de engranajes que transportan fluido. La inversión del flujo de fluido entre el modo de transporte y el modo de lavado se puede generar de manera especialmente ventajosa invirtiendo el sentido de giro de los engranajes. Para ello, en particular, la unidad de accionamiento puede conmutarse de un avance hacia adelante para el modo de transporte, a un avance hacia atrás para el modo de lavado.

En relación con el flujo de fluido, se ha demostrado que resulta ventajoso que la parte de flujo principal sea mayor que la parte de flujo auxiliar. Esto permite un funcionamiento eficiente de la bomba de engranajes con bajas pérdidas de potencia y se puede maximizar el volumen de fluido transportable. Además, dicha relación entre la parte de flujo principal y la parte de flujo auxiliar puede reducir el riesgo de fugas y falta de estanqueidad, así como otros daños en la zona del flujo auxiliar.

Desde el punto de vista de diseño ha resultado ventajoso que el espacio de engranajes presente al menos un espacio de compensación para compensar el volumen de compresión de los engranajes. El espacio de compensación puede servir ventajosamente para igualar la presión en la zona del dentado de los engranajes, en particular, un espacio de compensación de este tipo puede reducir los picos de presión que se producen en el fluido en la zona de los engranajes engranados entre sí. Una reducción de los picos de presión conduce a una reducción de la tensión mecánica sobre los componentes de la bomba de engranajes y, en particular, sobre los engranajes. Además, se pueden reducir las cargas que actúan sobre los rodamientos de los engranajes.

En este contexto, también se prefiere desde el punto de vista de la ingeniería de fabricación que el espacio de compensación esté configurado como una escotadura a modo de canal en una pared del espacio de engranaje. Las dimensiones del espacio de compensación se pueden adaptar al volumen de compresión de los engranajes. Se prefiere especialmente que el espacio de compensación esté configurado como una escotadura rectangular en forma de canal, a modo de ranura de compresión. Una ranura de compresión de este tipo se puede fabricar de manera especialmente sencilla y rápida. Se ha demostrado que es especialmente ventajoso disponer el espacio de compensación en la pared del espacio de engranajes, en la que también están dispuestos la perforación de salida y el canal de lavado. Esto permite, por un lado, una fabricación sencilla y, por otro, unas condiciones de flujo favorables en el espacio de engranajes.

En este contexto, ha resultado ventajoso que el espacio de compensación esté dispuesto en una zona del espacio de engranajes en la que los dientes de los engranajes están engranados entre sí. Esto permite una conexión de flujo directa entre el volumen de compresión de los engranajes y el espacio de compensación. De esta manera se puede compensar la presión de manera fiable entre el volumen de compresión y el espacio de compensación.

Desde el punto de vista constructivo resulta ventajoso que el extremo del canal de lavado, situado en el lado de los engranajes, esté unido de forma fluida con el espacio de compensación, en particular, de manera que desemboque en él a través del dispositivo de cierre. Así se puede obtener una conexión de flujo entre el extremo del canal de lavado del lado de los engranajes y el espacio de compensación. Esto resulta ventajoso en términos de la eficiencia del flujo de fluido. Además, una configuración constructiva de este tipo ha demostrado ser ventajosa desde el punto de vista de la ingeniería de fabricación.

Se propone además que el canal de lavado y/o el dispositivo de cierre presenten al menos una apertura de desembocadura para la conexión del flujo con el espacio de compensación. La apertura de desembocadura puede presentar una sección transversal de flujo mayor que el canal de lavado. Una apertura de desembocadura de este tipo permite ventajosamente un flujo dirigido del fluido, en particular, esto permite una introducción o descarga selectiva del fluido dentro o fuera del canal de lavado. Además, una apertura de desembocadura permite una conexión de flujo entre el espacio de engranajes y el canal de lavado y/o el dispositivo de cierre, incluso si un diente del engranaje cubre el extremo del lado de los engranajes del canal de lavado más pequeño o del dispositivo de cierre cuando está parado.

Además se propone que la sección transversal de flujo del canal de lavado tenga al menos el mismo tamaño que la sección transversal de flujo de la apertura de salida. En una configuración ventajosa, la sección transversal de flujo del canal de lavado es mayor que la sección transversal de flujo de la apertura de salida. Tales relaciones de tamaño de las secciones transversales de flujo conducen a un aumento de la parte de flujo auxiliar en el modo de lavado, con lo que se puede mejorar el lavado en el modo de lavado. De esta manera se garantiza siempre que el fluido presente en el espacio auxiliar pueda fluir a través del canal de lavado hacia el espacio de engranajes.

En una configuración ventajosa, la parte de flujo auxiliar fluye en el modo de lavado a lo largo de una trayectoria de flujo auxiliar, que conduce a través de la apertura de salida al espacio auxiliar y, desde el canal de lavado abierto y la ranura anular, al espacio de engranaje. Una configuración de este tipo de la trayectoria de flujo auxiliar permite un lavado completo del espacio auxiliar en el modo de lavado mediante una mayor parte de flujo auxiliar del flujo total de fluido. Esto es particularmente útil para aplicaciones en la industria alimentaria, como en máquinas expendedoras de bebidas, para lograr una limpieza higiénica de la zona de la bomba de engranajes a través de la cual fluye el fluido.

En lo que respecta a una construcción lo más sencilla posible de la bomba de engranajes, ha demostrado ser ventajoso que presente una unidad de transporte con los engranajes y una unidad de accionamiento que acciona los engranajes, que están unidas entre sí de forma liberable a través de elementos de conexión que se pueden accionar sin herramientas, estando configurados los elementos de conexión como elementos de enclavamiento. Una configuración de este tipo permite una conexión especialmente sencilla y de fácil montaje de la unidad de transporte y la unidad de accionamiento. Gracias a la configuración de los elementos de conexión como elementos de enclavamiento se consigue una conexión sencilla y no susceptible de errores de la unidad de accionamiento con la unidad de transporte. Los elementos de enclavamiento permiten un montaje preciso y repetible con fuerza de conexión constante, incluso después de varios aflojamientos, de una manera cómoda para el usuario, que puede ser realizada de forma segura incluso por personal de montaje sin experiencia. Se evitan errores de montaje que podrían deberse, por ejemplo, a un posicionamiento incorrecto de los elementos de conexión o a una fuerza de conexión insuficiente.

En una configuración ventajosa se propone que haya elementos de conexión en la unidad de transporte y elementos de conexión en la unidad de accionamiento coordinados entre sí. Una disposición de este tipo permite una conexión o enclavamiento especialmente sencilla y cómoda de la unidad de accionamiento con la unidad de transporte. Es especialmente ventajoso que en la unidad de transporte y en la unidad de accionamiento haya configurado el mismo número de elementos de conexión. Además, resulta ventajoso que los elementos de conexión en la unidad de transporte y en la unidad de accionamiento estén configurados de forma correspondiente en cuanto a su geometría respectiva. Además, ha resultado ventajoso que los elementos de conexión estén configurados de forma correspondiente en sus respectivas posiciones en la unidad de transporte y en la unidad de accionamiento, de lo que puede resultar una posibilidad especialmente sencilla de conectar la unidad de accionamiento con la unidad de transporte. Los elementos de conexión pueden estar dispuestos directamente en la unidad de transporte y/o en la unidad de accionamiento. Alternativamente, los elementos de conexión también pueden estar dispuestos indirectamente a través de un elemento intermedio en la unidad de transporte y/o en la unidad de accionamiento. El elemento intermedio puede tener opcionalmente también una función de adaptación, por ejemplo, para disponer diferentes unidades de accionamiento en una misma unidad de transporte.

En este contexto, ha resultado especialmente ventajoso que los elementos de conexión estén configurados en lados enfrentados de la unidad de transporte y de la unidad de accionamiento. En este contexto, también puede resultar conveniente que en varios lados de la unidad de transporte y/o de la unidad de accionamiento haya dispuestos elementos de conexión. Esto aumenta la flexibilidad con respecto a la conexión de la unidad de transporte y la unidad de accionamiento con diferentes orientaciones entre sí.

Una configuración ventajosa prevé que en zonas de fijación planas de la unidad de transporte y/o de la unidad de accionamiento haya conformados elementos de conexión. Al enclavar los elementos de enclavamiento, se obtiene un contacto plano y, por tanto, una conexión fiable.

Además, ha demostrado ser ventajoso que los elementos de conexión estén dispuestos entre sí a distancias uniformes, en particular, a distancias angulares. Una disposición de este tipo permite conectar fácilmente entre sí la unidad de transporte y la unidad de accionamiento y también es ventajosa en términos de una transmisión uniforme de fuerzas entre la unidad de transporte y la unidad de accionamiento. De este modo es posible conseguir una conexión especialmente fuerte y de alta calidad entre la unidad de transporte y la unidad de accionamiento. En este contexto, es especialmente preferible que los elementos de conexión estén dispuestos entre sí a distancias iguales en dirección circunferencial, con lo que se puede generar una fuerza de conexión especialmente uniforme.

Se propone además que los elementos de conexión estén formados de una sola pieza con la unidad de transporte y/o la unidad de accionamiento. Una disposición de este tipo es especialmente ventajosa en términos de la sencillez de la conexión, ya que los elementos de conexión están configurados a prueba de extravío. Además, una realización de este tipo es ventajosa en lo que respecta a la fabricación de la unidad de transporte y/o de la unidad de accionamiento, por ejemplo, mediante procesos de moldeo por inyección, ya que los elementos de conexión pueden formarse directamente durante la fabricación de la unidad de transporte y/o la unidad de accionamiento.

En una variante ventajosa de la invención se propone que la unidad de transporte y la unidad de accionamiento puedan estar unidas entre sí en varias posiciones de montaje. Una configuración de este tipo permite una conexión sencilla y cómoda para el usuario de la unidad de transporte con la unidad de accionamiento, ya que la unidad de transporte y la unidad de accionamiento pueden conectarse entre sí no solo en una, sino en varias orientaciones o posiciones de montaje. También ha demostrado ser ventajoso que las posiciones de montaje se diferencien en cuanto a la alineación de giro de la unidad de transporte con respecto a la unidad de accionamiento.

Otra configuración ventajosa prevé que el número de posiciones de montaje posibles corresponda al número de elementos de conexión correspondientes. Un mayor número de posiciones de montaje puede ofrecer ventajas en cuanto a la disposición de la unidad de transporte y de la unidad de accionamiento, en particular, en determinadas situaciones de montaje se puede mejorar la accesibilidad a determinadas zonas de la unidad de transporte y/o de la unidad de accionamiento. Ventajosamente pueden estar previstas dos posibles posiciones de montaje para dos pares de elementos de conexión. Además, pueden estar previstas tres posiciones de montaje posibles para tres pares de elementos de conexión, etc. Se prefiere especialmente que se prevean cuatro posiciones de montaje seleccionables para cuatro pares de elementos de conexión. Una configuración de este tipo permite una conexión rápida y cómoda de la unidad de accionamiento con la unidad de transporte, ya que a partir del número de pares de elementos de conexión se puede determinar cuántas posiciones de montaje posibles existen.

En una variante ventajosa de la invención se propone que los elementos de conexión formen una conexión de bayoneta. Una conexión de bayoneta de este tipo es especialmente ventajosa en lo que respecta a una conexión de enclavamiento sencilla y no susceptible de errores de la unidad de accionamiento con la unidad de transporte. Además, una conexión de bayoneta puede permitir una conexión de enclavamiento de la unidad de accionamiento con la unidad de transporte que sea intuitiva, repetible y liberable de forma no destructiva para el personal de montaje. Establecer una conexión mediante una conexión de bayoneta puede resultar sencillo y no susceptible de errores incluso para personal de montaje sin experiencia.

En este contexto, se propone que los elementos de conexión estén configurados como ganchos de bayoneta y/o escotaduras correspondientes. Una configuración de este tipo permite realizar fácilmente una conexión de bayoneta. Es especialmente ventajoso que los ganchos de bayoneta estén configurados para encajar en las escotaduras correspondientes. En este contexto, puede resultar ventajoso que las configuraciones geométricas de los ganchos de bayoneta y/o de las escotaduras estén adaptadas entre sí o estén configuradas de forma correspondiente.

En este contexto, se propone además que los ganchos de bayoneta presenten una forma esencialmente rectangular con una base y una parte de enclavamiento que se extiende en ángulo recto desde la base. Una disposición de este tipo permite una conexión sencilla y fácil de montar mediante la conexión de bayoneta. Además, mediante la parte de enclavamiento, que se extiende perpendicularmente desde la base, se puede crear de forma sencilla una conexión de enclavamiento positiva de alta calidad. Como alternativa a la extensión en ángulo recto, también se pueden proporcionar extensiones transversales de la parte de enclavamiento desde la base en un rango angular de 80° a 100° hasta la base.

En este contexto, ha resultado ventajoso desde el punto de vista constructivo que la parte de enclavamiento apunte radialmente hacia fuera o radialmente hacia dentro.

También ha demostrado ser ventajoso desde el punto de vista constructivo que las escotaduras presenten una zona de inserción para insertar los ganchos de bayoneta y una zona de fijación para bloquear los ganchos de bayoneta.

En este contexto, se propone además que la zona de fijación esté configurada para cooperar con la parte de enclavamiento del gancho de bayoneta para el enclavamiento. Una configuración de este tipo permite una conexión cómoda y fiable entre la unidad de accionamiento y la unidad de transporte, incluso cuando se sueltan varias veces, mediante una conexión de bayoneta.

En una configuración ventajosa desde el punto de vista constructivo, las escotaduras están configuradas como segmentos anulares circulares, estando las zonas de inserción extendidas sobre la una mitad de los segmentos anulares circulares y las zonas de fijación en la otra mitad de los segmentos anulares circulares. Se prefiere que la geometría de las zonas de inserción esté configurada de manera que se corresponda con la geometría de los ganchos de bayoneta y, en particular, de la parte de enclavamiento de los ganchos de bayoneta. Además, una disposición de este tipo puede resultar ventajosa en lo que se refiere a un montaje cómodo para el usuario de la unidad de transporte y de la unidad de accionamiento. La fabricación de una conexión de bayoneta puede ser posible de manera ventajosa introduciendo los ganchos de bayoneta secuencialmente en la zona de inserción de las escotaduras y luego girando los ganchos de bayoneta con respecto a las escotaduras. De este modo, la parte de enclavamiento del gancho de

bayoneta se puede enclavar en conexión positiva en la zona de fijación de las escotaduras. Como alternativa a una prolongación sobre la mitad de los segmentos anulares circulares, también se pueden prever prolongaciones en una proporción de entre el 30 % y el 70 % y, en particular, del 40 % y el 60 % de la anchura de los segmentos anulares circulares. En este contexto, también son factibles otras relaciones geométricas, en particular, zonas de inserción más anchas o menos anchas, adaptadas a las necesidades de la conexión entre la unidad de transporte y la unidad de accionamiento.

En este contexto, se propone además que las zonas de fijación se extiendan planas y en forma de nervadura desde el radio exterior de los segmentos anulares circulares en dirección radial al menos en un tercio de la extensión de los segmentos anulares circulares. Como alternativa a una extensión de más de un tercio de la extensión radial, también pueden estar previstas extensiones de las zonas de fijación del 10 % al 50 % y, en particular, del 25 % al 45 % de la extensión radial de los segmentos anulares circulares.

En una variante de la invención se propone que las zonas de fijación presenten una rampa de compensación para la compensación de tolerancias, que está configurada para interactuar con las partes de enclavamiento de los respectivos ganchos de bayoneta. Una configuración de este tipo permite de forma sencilla y ventajosa una compensación de tolerancias y una conexión de enclavamiento sin holgura de la unidad de transporte con la unidad de accionamiento. La rampa de compensación está configurada preferiblemente de tal manera que en caso de superposición de tolerancias pueda deformarse de forma reversible.

En este contexto, es además preferible que la rampa de compensación esté dispuesta en la zona de fijación como un plano inclinado que se eleva en dirección circunferencial del segmento anular circular y que se extiende especialmente a lo largo de al menos dos tercios de la longitud de la zona de fijación. Una configuración de este tipo de la rampa de compensación permite una compensación de tolerancias sencilla y cómoda para el usuario. Dependiendo de la posición relativa de la parte de enclavamiento del gancho de bayoneta con respecto a la rampa de compensación de la zona de fijación se pueden compensar tolerancias de diferentes tamaños. El plano inclinado puede tener un ángulo de subida constante o variable a lo largo de la rampa de compensación. Las zonas de fijación individuales pueden tener rampas de compensación del mismo diseño.

Se propone además que la unidad de accionamiento y la unidad de transporte estén diseñadas de forma giratoria entre sí alrededor de un eje de giro para fijar o soltar la conexión de bayoneta. De manera ventajosa, la unidad de accionamiento y la unidad de transporte se pueden insertar primero entre sí en dirección axial a lo largo del eje de giro en la zona de los elementos de conexión y, en un segundo paso, se pueden girar entre sí sobre un eje de giro. Esto permite una conexión de enclavamiento entre la unidad de accionamiento y la unidad de transporte que es sencilla y que puede establecerse de forma rápida y segura incluso por parte de operarios sin experiencia. Además, una conexión de este tipo se puede liberar de forma sencilla y no destructiva invirtiendo los pasos del proceso realizados para la conexión.

En este contexto, se propone además que el eje de giro corresponda al eje de accionamiento de la unidad de accionamiento. Esto permite una estructura axialmente simétrica, mediante la cual la unidad de accionamiento y/o la unidad de transporte se pueden girar alrededor del eje de accionamiento para su conexión. Ventajosamente, la conexión se puede realizar girando en un sentido de giro y la conexión se puede liberar girando en el sentido de giro opuesto.

En una variante de la invención se propone que la unidad de transporte presente al menos dos ganchos de bayoneta y la unidad de accionamiento presente al menos dos escotaduras correspondientes para enganchar los ganchos de bayoneta. Una disposición de este tipo es ventajosa en lo que respecta a una conexión sencilla y uniforme en cuanto a la fuerza de conexión entre la unidad de transporte y la unidad de accionamiento. Como alternativa, en este contexto, también puede ser ventajoso que la unidad de transporte presente al menos dos escotaduras y la unidad de accionamiento presente al menos dos ganchos de bayoneta correspondientes.

En una variante de la invención se propone que la unidad de transporte presente al menos tres, cuatro o cinco ganchos de bayoneta para la conexión con al menos tres, cuatro o cinco escotaduras correspondientes dispuestas en la unidad de accionamiento. En este contexto, resulta especialmente ventajoso que los ganchos de bayoneta y las escotaduras correspondientes estén dispuestos de forma circular y uniforme a lo largo del perímetro. También es fácilmente concebible que la unidad de transporte presente al menos tres, cuatro o cinco escotaduras y la unidad de accionamiento presente al menos tres, cuatro o cinco ganchos de bayoneta para encajar en las escotaduras. Un mayor número de ganchos de bayoneta y escotaduras correspondientes ha demostrado ser ventajoso para la resistencia mecánica de la conexión.

En una variante de la invención se propone además que la conexión de bayoneta presente un seguro a prueba de giro inverso. Una configuración de este tipo es ventajosa para evitar un aflojamiento involuntario de la conexión. Además, un seguro a prueba de giro inverso puede asegurar la unidad de transporte y la unidad de accionamiento contra un aflojamiento no deseado de la conexión como resultado de golpes y/o vibraciones que pueden ocurrir durante el funcionamiento de la bomba de engranajes. El seguro a prueba de giro inverso también puede servir como indicador de conexión para indicar una conexión correcta de la unidad de accionamiento y la unidad de transporte.

En este contexto, ha resultado ventajoso que el seguro a prueba de giro inverso presente al menos un gancho de fijación elástico que interactúe en conexión positiva con al menos una escotadura de fijación correspondiente. Una configuración de este tipo permite asegurar la conexión contra el giro inverso de forma sencilla y segura. En este contexto, es especialmente ventajoso que el gancho de fijación esté configurado para ser elástico en dirección radial. Además, la escotadura de fijación puede adaptarse ventajosamente a la configuración del gancho de fijación en cuanto a su posición y forma geométrica.

En este contexto, se propone además que el gancho de fijación presente un saliente de fijación para encajar en una escotadura de fijación correspondiente. Un saliente de fijación de este tipo permite un seguro a prueba de giro inverso sencillo y eficaz, en particular, puede resultar ventajoso que la geometría del saliente de fijación esté adaptada a la geometría de la correspondiente escotadura de fijación.

En este contexto, ha resultado ventajoso desde el punto de vista constructivo que el al menos un gancho de fijación esté dispuesto en la unidad de transporte y la al menos una escotadura de fijación esté dispuesta en la unidad de accionamiento. Con una disposición de este tipo se pueden asegurar la unidad de transporte y la unidad de accionamiento de forma sencilla y segura contra un giro inverso no deseado y, por tanto, contra un aflojamiento no deseado de la conexión. En este contexto, también es factible que la unidad de accionamiento presente un gancho de fijación, que esté diseñado para cooperar con al menos una escotadura de fijación dispuesta en la unidad de transporte para evitar un giro inverso.

En este contexto, se propone además que el seguro a prueba de giro inverso presente un gancho de fijación y varias escotaduras de seguridad en las que, según la posición de montaje, pueda encajar el gancho de fijación. Una disposición de este tipo permite conectar la unidad de transporte y la unidad de accionamiento en varias posiciones de montaje, de modo que estas pueden asegurarse contra un giro inverso involuntario. Se ha demostrado que resulta ventajoso que la unidad de accionamiento presente a lo largo del perímetro al menos dos, preferiblemente cuatro y, de forma especialmente preferible, tantas escotaduras de seguridad como elementos de conexión estén dispuestos en la unidad de accionamiento o en la unidad de transporte. Además, es fácilmente concebible que la unidad de transporte pueda presentar varias escotaduras de seguridad distribuidas a lo largo del perímetro de la zona de fijación.

Otra configuración alternativa ventajosa prevé que los elementos de conexión formen una conexión de mosquetón. Una configuración de este tipo, como una conexión de bayoneta, permite una conexión de enclavamiento sencilla y cómoda para el usuario de la unidad de accionamiento con la unidad de transporte.

En este contexto, se propone que los elementos de conexión estén configurados como lengüetas de enclavamiento elásticas y/o escotaduras correspondientes, en particular, las lengüetas de enclavamiento pueden estar diseñadas de tal manera que puedan insertarse en conexión positiva en las escotaduras correspondientes. En el caso de una conexión sencilla ha resultado ventajoso que las lengüetas de enclavamiento estén configuradas de forma elástica radialmente.

En este contexto, se propone además que las lengüetas de enclavamiento presenten una zona de enclavamiento que esté configurada para cooperar positivamente con una zona de enclavamiento correspondiente de las escotaduras. Una construcción de este tipo permite una conexión de enclavamiento sencilla y no susceptible de errores entre la unidad de transporte y la unidad de accionamiento. La conexión de enclavamiento se puede crear simplemente insertando las lengüetas de enclavamiento en las escotaduras correspondientes.

Además, se propone que las lengüetas de enclavamiento presenten un bisel de inserción para una fácil inserción en las escotaduras. Esto da como resultado un diseño cómodo de las lengüetas de enclavamiento. El bisel de inserción puede estar configurado como un plano inclinado que se extiende desde la punta de las lengüetas de enclavamiento en su dirección axial. El borde de las escotaduras puede estar diseñado para cooperar con el bisel de inserción y soportar la compresión de las lengüetas de enclavamiento.

Se propone además que las lengüetas de enclavamiento estén diseñadas de tal manera que al insertarlas compriman las escotaduras transversalmente a su dirección de inserción y reboten al alcanzar la posición de conexión, con lo que las zonas de enclavamiento se bloquean entre sí. Una construcción de este tipo es ventajosa en lo que respecta a una conexión sencilla de la unidad de accionamiento con la unidad de transporte introduciéndola en dirección axial. Además, las zonas de enclavamiento enclavadas entre sí también pueden servir como indicador de una conexión exitosa de la unidad de transporte con la unidad de accionamiento. Para ello, las lengüetas de enclavamiento pueden presentar a modo de indicador de conexión, especialmente en su punta, marcas de colores que, en caso de enclavamiento correcto, están dispuestas de forma visible e indican una conexión exitosa. De esta manera se pueden evitar errores de montaje.

En este contexto, se propone además que las lengüetas de enclavamiento estén diseñadas de tal manera que se compriman transversalmente a la dirección de inserción cuando se alcanza una fuerza de liberación aplicada en contra de la dirección de inserción. Una configuración de este tipo permite que la conexión se libere fácilmente. El enclavamiento se puede anular fácilmente aplicando la fuerza de liberación. De manera especialmente ventajosa, la fuerza de liberación que se aplica para la liberación se elige de tal manera que no se produzca fácilmente durante el funcionamiento de la bomba de engranajes, de modo que se pueda evitar un aflojamiento no deseado de la conexión

de mosquetón durante el funcionamiento.

Se propone además que la unidad de transporte presente al menos dos lengüetas de enclavamiento y que la unidad de accionamiento tenga al menos dos escotaduras correspondientes para enganchar las lengüetas de enclavamiento. Esto ha demostrado ser ventajoso en términos de una conexión segura, simétrica y resistente entre la unidad de

5 transporte y la unidad de accionamiento. En este contexto, también es factible que la unidad de accionamiento presente al menos dos lengüetas de enclavamiento y la unidad de transporte tenga al menos dos escotaduras correspondientes para engranar las lengüetas de enclavamiento.

También ha resultado ventajoso que la unidad de transporte presente tres, cuatro o cinco lengüetas de enclavamiento para la conexión con tres, cuatro o cinco escotaduras correspondientes dispuestas en la unidad de accionamiento. Una disposición de este tipo es especialmente ventajosa para la resistencia mecánica de la conexión entre la unidad de transporte y la unidad de accionamiento. Es especialmente ventajoso que las tres, cuatro o cinco lengüetas de enclavamiento o las tres, cuatro o cinco escotaduras correspondientes estén dispuestas en círculo a una distancia uniforme entre sí en la respectiva zona de fijación. También es fácilmente concebible que la unidad de accionamiento pueda presentar tres, cuatro o cinco lengüetas de enclavamiento para la conexión con tres, cuatro o cinco escotaduras correspondientes dispuestas en la unidad de transporte.

10 15

En una variante de la invención se proponen elementos de guiado para guiar los movimientos de inserción al conectar y/o soltar la conexión de mosquetón. Tales elementos de guiado pueden simplificar la realización de la conexión de enclavamiento entre el elemento de transporte y el elemento de accionamiento. Además, tales elementos de guiado pueden servir como protección contra un montaje incorrecto. Es especialmente ventajoso que los elementos de guiado estén configurados como salientes o hendiduras y presenten formas correspondientes entre sí.

20

También puede ser ventajoso que los elementos de conexión estén configurados en al menos un elemento intermedio, estando fijado el elemento intermedio en la unidad de transporte y/o en la unidad de accionamiento. En el caso de utilizar un elemento intermedio de este tipo, los elementos de conexión están unidos indirectamente a través del elemento intermedio con la unidad de accionamiento y/o la unidad de transporte. El elemento intermedio se puede adaptar a modo de adaptador a las necesidades de la conexión entre la unidad de transporte y la unidad de accionamiento. Mediante el uso de diferentes elementos intermedios se pueden conectar entre sí diferentes unidades de accionamiento y unidades de transporte. Esto puede resultar ventajoso, por ejemplo, al sustituir una unidad de accionamiento menos potente por otra más potente. El elemento intermedio puede estar configurado a modo de disco. En este contexto, ha resultado ventajoso que en la unidad de transporte estén dispuestos elementos de conexión de una sola pieza y que los elementos de conexión correspondientes estén configurados en un elemento intermedio que va dispuesto en la unidad de accionamiento. También ha resultado ventajoso que el elemento intermedio esté fijado de forma desmontable en la unidad de transporte y/o en la unidad de accionamiento, en particular, puede preferirse una fijación desmontable utilizando medios de fijación, como tornillos o pernos. Una disposición de este tipo puede permitir un cambio sencillo y rápido del elemento intermedio. Además, el elemento intermedio se puede sustituir de forma sencilla. Sin embargo, el elemento intermedio también puede estar fijado de forma inamovible a la unidad de transporte y/o a la unidad de accionamiento, si esto resulta ventajoso para la aplicación respectiva.

25 30 35

Ha resultado ventajoso que el elemento intermedio presente un rodamiento de eje para soportar el eje intermedio. Una disposición de este tipo permite de forma sencilla un almacenamiento fiable del eje intermedio. El rodamiento de eje está configurado preferiblemente en el centro y a modo de collar cilíndrico sobre un elemento intermedio esencialmente en forma de disco. Junto con el rodamiento deslizante dispuesto en la zona de la unidad de transporte, se puede obtener ventajosamente un rodamiento de dos puntos del eje intermedio.

40

En una configuración ventajosa, el eje intermedio presenta un contorno de accionamiento que puede estar unido en conexión positiva con un contorno de accionamiento correspondiente dispuesto en al menos uno de los engranajes. De esta manera se pueden unir entre sí el eje intermedio y el engranaje de forma sencilla y cómoda para el usuario. Este engranaje es el engranaje accionado.

45

Se propone además que al menos uno de los engranajes presente un contorno de apoyo para una disposición libremente giratoria sobre un eje de rodamiento. Un contorno de apoyo de este tipo ha demostrado ser ventajoso para el alojamiento del engranaje en el eje del rodamiento. Este engranaje es el engranaje giratorio sincrónico.

En este contexto, se propone además que los contornos de accionamiento puedan estar unidos entre sí en conexión positiva, en particular, resulta ventajoso que el contorno de accionamiento del eje intermedio esté configurado de forma correspondiente al contorno de accionamiento de al menos uno de los engranajes y pueda unirse con este en conexión positiva. Una configuración de este tipo permite una conexión positiva y sencilla del eje intermedio con al menos uno de los engranajes. Es especialmente ventajoso que el engranaje accionado de la bomba de engranajes presente un contorno de accionamiento.

50

Además se propone que el contorno de accionamiento del eje intermedio no esté configurado para poder insertarse en el contorno de apoyo. Una configuración de este tipo permite que el eje intermedio no pueda unirse con el engranaje no accionado que presenta el contorno de apoyo. Esto también permite evitar errores de montaje, ya que el eje intermedio solo puede conectarse al engranaje accionado previsto para ello.

55

Se propone que los contornos de accionamiento estén configurados en forma de polígono, en particular, de forma de pentágono. Una configuración de este tipo ha demostrado ser ventajosa en lo que respecta a la transmisión de potencia con bajas pérdidas. Además, se puede generar un polígono de forma sencilla, en particular, un polígono puede estar configurado como contorno exterior de un perno o como contorno interior de una perforación.

- 5 En este contexto, ha resultado ventajoso que el contorno de apoyo esté concebido como perforación redonda. Una perforación redonda de este tipo permite que el engranaje no accionado pueda girar fácil y libremente sobre el eje del rodamiento.

- 10 Para un montaje sencillo resulta ventajoso que el diámetro de la perforación redonda y el diámetro del polígono del contorno de accionamiento se elijan de modo que no puedan insertarse uno dentro del otro. Esto permite un montaje sencillo y no susceptible de errores de la bomba de engranajes. Se pueden evitar errores de montaje debidos a una conexión incorrecta del eje intermedio y/o del eje de rodamiento con los engranajes.

- 15 Además se propone que la unidad de transporte presente un rodamiento deslizante para soportar el eje intermedio de la unidad de accionamiento. En este contexto, ha resultado ventajoso que el rodamiento deslizante esté dispuesto cerca del engranaje accionado. Una disposición constructivo de este tipo puede reducir la fricción y el desgaste, ya que los errores angulares entre el eje intermedio y el engranaje pueden compensarse mediante el rodamiento deslizante.

- 20 Desde el punto de vista constructivo, ha demostrado ser ventajoso que los engranajes estén dispuestos en un espacio de engranajes limitado por una pared de la unidad de transporte y que el rodamiento deslizante esté dispuesto en la pared. En tal configuración, el rodamiento deslizante está muy cerca de los engranajes. Los errores angulares se compensan eficazmente.

Se propone además que la bomba de engranajes tenga un indicador de conexión que indique la conexión entre la unidad de transporte y la unidad de accionamiento. En caso de un enclavamiento correcto, este indicador de conexión puede ser visible para el personal de montaje e indicar una conexión exitosa. De esta manera se pueden evitar errores de montaje.

- 25 En este contexto, se propone constructivamente que el indicador de conexión esté formado en el seguro a prueba de giro inverso de la conexión de bayoneta y/o en la lengüeta de enclavamiento de la conexión de mosquetón.

- 30 Además, para resolver el objetivo mencionado al principio se propone un dispositivo de bomba con una bomba de engranajes y al menos una unidad de válvulas, estando configurada la bomba de engranajes según una o varias de las características descritas anteriormente. En relación con el dispositivo de bomba, se obtienen las mismas ventajas mencionadas anteriormente con respecto a la bomba de engranajes. Un dispositivo de bomba de este tipo permite ventajosamente controlar el flujo de fluido.

En una variante del dispositivo de bomba se propone que la unidad de transporte de la bomba de engranajes esté unida a través de elementos de conexión accionables sin herramientas con una unidad de válvulas. Una configuración de este tipo permite una conexión rápida y cómoda entre la unidad de transporte y la unidad de válvulas.

- 35 En este contexto, ha resultado ventajoso que los elementos de conexión estén configurados como elementos de enclavamiento. Así se obtienen las mismas ventajas que ya se explicaron anteriormente respecto a la conexión entre la unidad de transporte y la unidad de accionamiento.

Se prefiere especialmente que los elementos de conexión formen una conexión de bayoneta. Es especialmente ventajoso que la conexión de bayoneta esté configurada según la conexión de bayoneta descrita anteriormente.

- 40 Alternativamente, los elementos de conexión también pueden formar una conexión de mosquetón; en particular, resulta ventajoso que la conexión de mosquetón esté configurada según la conexión de mosquetón descrita anteriormente.

- 45 Además, para resolver el objetivo antes mencionado se propone un método según la reivindicación de patente 13. En relación con el método se obtienen las mismas ventajas mencionadas anteriormente en relación con la bomba de engranajes; en particular, un método de este tipo permite lavar a fondo el espacio auxiliar en el modo de lavado. En relación con el método mencionado anteriormente, se propone que la bomba de engranajes se diseñe según una o más de las características descritas anteriormente.

- 50 A continuación, se explican más detalles y ventajas de la invención con referencia a los dibujos adjuntos de ejemplos de realización. Sin embargo, la invención no se limita a estos ejemplos de realización. Otros ejemplos de realización pueden resultar de la combinación de las características de una o más de las características descritas anteriormente entre sí y/o de una o más características de los ejemplos de realización o reivindicaciones. Los dibujos muestran en la(s):

Figuras 1 y 2 vistas en perspectiva de una bomba de engranajes según la invención según una primera forma de realización;

- Figura 3 una vista en sección de la bomba de engranajes como se muestra en la Figura 2;
- Figura 4 una vista en perspectiva despiezada de la bomba de engranajes según la Figura 3;
- Figura 5 una sección transversal de la bomba de engranajes en la zona de la unidad de transporte;
- Figuras 6a a 6c vistas en perspectiva de los engranajes y de un eje intermedio de la bomba de engranajes;
- 5 Figura 7 una representación esquemática del contorno de accionamiento y de apoyo;
- Figura 8a una vista en perspectiva parcialmente seccionada de una bomba de engranajes;
- Figura 8b una vista ampliada del detalle denominado VIII b en la Figura 8a;
- Figuras 9a a 9e vistas en perspectiva de la conexión de bayoneta de una bomba de engranajes;
- 10 Figuras 10 y 11 vistas en perspectiva para ilustrar la compensación de tolerancia de la conexión de bayoneta de una bomba de engranajes;
- Figura 12a una vista en sección de la conexión de bayoneta según la Figura 10;
- Figura 12b una vista en sección según el detalle designado XII b en la Figura 12a;
- Figura 13 una vista detallada en perspectiva de la conexión de bayoneta según la Figura 11;
- Figura 14 otra vista detallada en perspectiva de la conexión de bayoneta según la Figura 11;
- 15 Figuras 15 a 17 vistas en perspectiva de una bomba de engranajes según una segunda forma de realización;
- Figuras 18 a 20 vistas detalladas de la conexión de mosquetón de la bomba de engranajes según las Figuras 15 a 17;
- Figuras 21 a 23 vistas en perspectiva de diferentes disposiciones de bombas con una bomba de engranajes y varias unidades de válvulas;
- 20 Figuras 24a y b Secciones transversales de la bomba de engranajes en la zona del espacio de engranajes con flechas direccionales para ilustrar la dirección de giro de los engranajes y la dirección de flujo en modo de transporte y lavado;
- Figura 25 una sección longitudinal de la bomba de engranajes en la zona de la unidad de transporte;
- Figura 26 una vista parcialmente seccionada de la bomba de engranajes en la zona de la unidad de transporte;
- 25 Figura 27 una vista detallada ampliada en otra sección longitudinal a través de la unidad de transporte;
- Figura 28a una vista parcialmente seccionada de la unidad de transporte en modo de transporte;
- Figura 28b una vista detallada ampliada del detalle designado XXVIII b en la Figura 28a con una representación esquemática muy simplificada del flujo de fluido en el modo de transporte;
- Figura 29a una vista parcialmente seccionada de la unidad de transporte en modo de lavado;
- 30 Figura 29b una vista detallada ampliada del detalle designado XXIX b en la Figura 29a con una representación esquemática muy simplificada del flujo de fluido en el modo de lavado;
- Figuras 30a y b vistas en perspectiva del espacio de engranajes de la bomba de engranajes;
- Figuras 31a y b vistas detalladas del espacio de engranajes como se muestra en las representaciones de las Figuras 30a y b; y
- 35 Figura 32 una vista frontal parcialmente transparente del espacio de engranajes.

Las representaciones de la Figura 1 y la Figura 2 muestran una bomba 1 de engranajes con una unidad 2 de transporte para transportar un fluido y una unidad 3 de accionamiento configurada como motor eléctrico. La unidad 3 de accionamiento sirve para el funcionamiento de la unidad 2 de transporte, que puede fluir a través de dos conexiones 26 que sirven como entrada y salida del fluido que se va a bombear, que es, por ejemplo, agua potable, leche, café o similares.

40

Como se explica detalladamente a continuación, la bomba 1 de engranajes se caracteriza por buenas propiedades higiénicas tanto en el modo de transporte como en el modo de lavado y puede instalarse de forma especialmente sencilla de montar.

En primer lugar, se explicará el montaje de la bomba 1 de engranajes utilizando la representación de las Figuras 1 a 23.

La unidad 3 de accionamiento está unida de forma desmontable con la unidad 2 de transporte. Para ello están previstos varios elementos 7, 8 de conexión. Los elementos 7, 8 de conexión están configurados como elementos de enclavamiento y, por lo tanto, permiten una conexión por enclavamiento sencilla y no susceptible de errores de la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento.

Los elementos 7, 8 de enclavamiento están uno frente al otro e interactúan de manera que se enclavan a modo de conexión 50 de bayoneta (véase la Figura 2). Los detalles de la conexión 50 de bayoneta se explican con más detalle a continuación basándose en las representaciones de las Figuras 9a a 14.

Los elementos 7 de conexión están dispuestos en un lado frontal de la unidad 2 de transporte y cooperan de forma enclavable con los elementos 8 de conexión dispuestos en la unidad 3 de accionamiento. Mientras que los elementos 7 de conexión están dispuestos directamente en la unidad 2 de transporte, los elementos 8 de conexión están dispuestos indirectamente en la unidad 3 de accionamiento a través de un elemento 6 intermedio en forma de disco. La disposición indirecta de los elementos 8 de conexión en la unidad 3 de accionamiento tiene la ventaja de que el elemento 6 intermedio se puede utilizar como adaptador para conectar diferentes unidades 3 de accionamiento, por ejemplo, con diferentes principios de funcionamiento, diferente potencia o similares, a una y la misma unidad 2 de transporte dependiendo de la aplicación.

Alternativamente también sería factible que los elementos 8 de conexión del lado de accionamiento estén dispuestos directamente en la unidad 3 de accionamiento. También sería factible que los elementos 7 de conexión estuvieran formados sobre un elemento intermedio no representado en las figuras y que estuviera unido con la unidad 2 de transporte.

Mientras que la representación de la Figura 1 muestra un estado separado, la representación de la Figura 2 muestra la bomba 1 de engranajes ensamblada, en la que la unidad 3 de accionamiento y la unidad 2 de transporte están conectadas de forma liberable entre sí a través de la conexión 50 de bayoneta mediante enclavamiento mutuo. En el estado montado, las caras frontales de la unidad 2 de transporte y el elemento 6 intermedio de la unidad 3 de accionamiento están enrasadas y planas entre sí y forman una zona 5 de conexión.

Los detalles de la unidad 3 de accionamiento, el elemento 6 intermedio y la unidad 2 de transporte se explican a continuación, en particular, con referencia a las representaciones de las Figuras 3 y 4.

La unidad 3 de accionamiento de la bomba 1 de engranajes tiene una geometría esencialmente cilíndrica y está configurada como motor eléctrico. La unidad 3 de accionamiento presenta conexiones 3.1 eléctricas. Al alimentar la unidad 3 de accionamiento, se pone en giro un eje 3.2 de accionamiento, que se utiliza para accionar la unidad 3 de transporte.

En el ejemplo de realización, la unidad 3 de accionamiento es un motor eléctrico estándar disponible comercialmente en una amplia variedad de diseños, como los disponibles como motores eléctricos sin escobillas o con escobillas de diversas clases de potencia. Para transmitir el movimiento giratorio de la unidad 3 de accionamiento generado por la unidad 3 de accionamiento a la unidad 2 de transporte, se prevé un eje 14 intermedio que se extiende entre la unidad 3 de accionamiento y la unidad 2 de transporte. El eje 14 intermedio está concebido en el ejemplo de realización como componente independiente. El eje 14 intermedio está unido, por un lado, con un eje 3.2 de accionamiento de la unidad 3 de accionamiento configurado como eje corto y, por otro lado, con la unidad 3 de transporte. Alternativamente, también sería factible que el eje 14 intermedio esté unido de una sola pieza con el eje 3.2 de accionamiento. Sin embargo, en este caso, no se podría utilizar un motor estándar.

Como se desprende claramente de la representación de la Figura 4, el eje 14 intermedio presenta una conexión 14.2 de eje para la conexión con la unidad 3 de accionamiento. La conexión 14.2 de eje es cilíndrica y tiene forma de manguito y forma parte integrante del eje 14 intermedio. La conexión 14.2 de eje se presiona sobre el eje 3.2 de accionamiento para su conexión con la unidad 3 de accionamiento. El eje 14 intermedio puede estar fabricado, en particular, de acero inoxidable con un contenido mínimo de cromo del 16%, que está homologado para su uso en el sector alimentario o para accionar bombas 1 de engranajes para bombear agua potable. El eje 3.2 de accionamiento de la unidad 3 de accionamiento no entra en contacto con el fluido a transportar gracias al eje 14 intermedio, que está presionado a modo de prolongación del eje.

La unidad 3 de accionamiento presenta en una cara frontal un elemento 6 intermedio en forma de disco, que está fijado de forma liberable a la unidad 3 de accionamiento mediante medios 23 de fijación configurados como tornillos y las perforaciones 24 correspondientes. El elemento 6 intermedio es esencialmente redondo. El elemento 6 intermedio presenta los elementos 8 de conexión del lado de accionamiento, que son escotaduras 8. Además, el elemento 6 intermedio presenta un rodamiento 13 de eje para soportar el eje 14 intermedio. El rodamiento 13 de eje está configurado a modo de collarín cilíndrico y se extiende en el centro del elemento 6 intermedio esencialmente perpendicular a su superficie.

La unidad 2 de transporte tiene forma esencialmente paralelepípeda y presenta una carcasa 2.1 y una tapa 2.2, que están unidas entre sí mediante elementos 22 de conexión insertables cilíndricos en forma de pesa. Los elementos 22 de conexión insertables se insertan en escotaduras 33 diseñadas correspondientemente para la conexión y solapan la zona de contacto plana entre la carcasa 2.1 y la tapa 2.2 hacia abajo y hacia arriba (véanse también las Figuras 4 y 9a). La tapa 2.2 presenta dos conexiones 26 tubulares que sirven como entrada y salida, a través de las cuales la unidad 2 de transporte se puede conectar con otros componentes del respectivo sistema hidráulico, no representados. En el lado opuesto a las conexiones 26, la unidad 2 de transporte presenta una zona B de fijación plana, en la que están configurados los elementos 7 de conexión de una sola pieza. Los elementos 7 de conexión están configurados como ganchos de bayoneta, como se muestra en la representación de la Figura 1. En el presente ejemplo de realización los ganchos 7 de bayoneta están dispuestos directamente en la zona B de fijación. Alternativamente también es factible que éstos estén dispuestos indirectamente, a través de un elemento 6 intermedio, en la zona B de fijación. También sería factible una disposición inversa, es decir, disponer los ganchos 7 de bayoneta en el lado de accionamiento y las escotaduras 8 en el lado de salida.

La carcasa 2.1 y la tapa 2.2 de la unidad 2 de transporte, así como el elemento 6 intermedio y todos los elementos dispuestos en él, están fabricados preferiblemente de plástico mediante procesos adecuados, en particular, mediante procesos de moldeo por inyección. Todos los componentes que entran en contacto con el fluido a bombear son aptos para su uso en los sectores de alimentación y agua potable y, en particular, para su uso en máquinas expendedoras de bebidas.

A continuación se explica con más detalle la disposición de los engranajes 4.1 y 4.2 en la unidad 2 de transporte y su accionamiento mediante las representaciones de las Figuras 3 a 7.

Dentro de la carcasa 2.1 hay dispuesto un espacio 35 de engranajes. El espacio 35 de engranajes está sellado con respecto a la tapa 2.2 mediante una junta 25 configurada como junta tórica. En el espacio 35 de engranajes están dispuestos de forma giratoria dos engranajes 4.1 y 4.2. Los dientes del engranaje 4.1 accionado engranan en las ranuras correspondientes de un segundo engranaje 4.2 que gira sincrónicamente. El engranaje 4.2 que gira sincrónicamente está montado de manera giratoria paralelo al eje del engranaje 4.1 accionado sobre un eje 21 dispuesto en la carcasa 2.2. El fluido a transportar circula alrededor de ambos engranajes 4.1, 4.2. Al girar el engranaje 4.1 accionado, el engranaje 4.2 que gira sincrónicamente gira en la dirección opuesta. Esto crea un gradiente de presión que puede usarse para transportar el fluido, a lo largo del cual el fluido fluye desde una entrada 31 a una salida 32. A la entrada 31 y a la salida 32 se unen las conexiones 26, que pueden pasar a través de la tapa 2.2 o estar dispuestas en las paredes laterales de la carcasa 2.1.

El engranaje 4.1 accionado está insertado en el eje 14 intermedio para accionar la unidad 2 de transporte. La transmisión de la fuerza de accionamiento desde el eje 14 intermedio al engranaje 4.1 accionado se realiza a través de los correspondientes contornos 14.1 y 16.1 de accionamiento. En el presente ejemplo de realización, el contorno 14.1 de accionamiento está configurado como un pentágono, que hay dispuesto como contorno exterior en el extremo del eje 14 intermedio opuesto a la unidad 3 de accionamiento (véase la Figura 6c). El engranaje 4.1 accionado tiene un contorno pentagonal correspondiente, configurado como contorno interior como el contorno 16.1 de accionamiento (véase la Figura 6b). El contorno 14.1 de accionamiento se inserta en el contorno 16.1 de accionamiento para accionar el engranaje 4.1 accionado. El diseño pentagonal permite una transmisión eficaz del par de giro.

Para evitar un posible montaje incorrecto del eje 14 intermedio en el engranaje 4.2 que gira sincrónicamente, el engranaje 4.2 que gira sincrónicamente no tiene un contorno de accionamiento, sino un contorno 16.2 de apoyo configurado como perforación redonda (véase la Figura 6a). Las geometrías del contorno 14.1 de accionamiento y del contorno 16.2 de apoyo se eligen de modo que el contorno 14.1 de accionamiento del eje 14 intermedio no pueda insertarse en el contorno 16.2 de apoyo del engranaje 4.2 que gira sincrónicamente (véase la Figura 7). De este modo se garantiza que solo el eje 14 intermedio pueda conectarse al engranaje 4.1 accionado. El contorno 16.2 de apoyo está diseñado de tal manera que el engranaje 4.2 que gira sincrónicamente solo se puede conectar al eje 21 correspondiente previsto para ello (véase también la Figura 8b).

Para sellar el eje 14 intermedio del espacio 35 de engranajes por el que circula el fluido dispuesto en la carcasa 2.1 de la unidad 2 de transporte, se prevé un anillo 15 de sellado de eje (véase la Figura 4). En el presente ejemplo de realización, el anillo 15 de sellado de eje se prevé a modo de anillo de sellado de eje radial. Para alcanzar la dureza del eje 14 intermedio de al menos 45 HRC necesaria para el sellado con el anillo 15 de sellado, el eje 14 intermedio presenta un revestimiento correspondiente en la zona del anillo 15 de sellado o se endurece según la especificación de dureza correspondiente mediante colsterización. Para evitar el riesgo de daños en el anillo 15 de sellado de eje durante el montaje, los bordes del contorno 14.1 de accionamiento pentagonal están redondeados.

A continuación, se describe el soporte de los engranajes 4.1 y 4.2 en la unidad 2 de transporte mediante las representaciones de las Figuras 8a y 8b. La Figura 8b muestra una ampliación de la sección VIII b según la Figura 8a.

El engranaje 4.1 accionado está encajado, como se explicó anteriormente, en el contorno 14.1 de accionamiento del eje 14 intermedio. En un paso 114 de la carcasa 2.1 de la unidad 2 de transporte hay dispuesto un rodamiento 17 deslizante, muy cerca del engranaje 4.1. La disposición del rodamiento 17 deslizante en la pared 2.3 de la unidad 2 de transporte cerca del engranaje 4.1 permite un guiado adicional del eje 14 intermedio a modo de rodamiento de dos

puntos. El rodamiento 17 deslizante puede estar configurado como escotadura en la pared 2.3, siempre que la pared esté fabricada de un material adecuado. Alternativamente, el rodamiento 17 deslizante puede insertarse como componente independiente en la pared 2.3 y diseñarse, por ejemplo, como manguito de rodamiento deslizante. De este modo se pueden reducir en la zona del engranaje 4.1 los posibles efectos de desviaciones angulares, por ejemplo, debido a tolerancias angulares de la unidad 3 de accionamiento, que aumentan cuanto mayor es la distancia al rodamiento 17 deslizante. Esto permite que la bomba 1 de engranajes funcione suavemente, lo que también puede reducir el desgaste de los engranajes 4.1 y 4.2. De manera similar, el eje 21 del engranaje 4.2 que gira sincrónicamente está montado en la zona de este engranaje 4.2 mediante un rodamiento deslizante. El rodamiento deslizante del engranaje 4.2 que gira sincrónicamente también se puede montar de una sola pieza en el engranaje 4.2 o como rodamiento deslizante separado.

A continuación, se describe la configuración de la conexión 50 de bayoneta prevista en el primer ejemplo de realización con referencia a las representaciones de las Figuras 9a a 14.

La representación de la Figura 9a muestra la zona B de fijación dispuesta en un lado de la unidad 2 de transporte. A una distancia radial determinada del centro de la zona B de fijación hay dispuestos cuatro ganchos 7 de bayoneta. Los ganchos 7 de bayoneta están dispuestos a intervalos regulares, simétricamente respecto a una perforación redonda central en la zona B de fijación, de modo que entre los ganchos 7 de bayoneta se forma un ángulo de 90°. Los ganchos 7 de bayoneta están formados de una sola pieza con la carcasa 2.1. Basándose en la representación de la Figura 14, se puede ver que los ganchos 7 de bayoneta tienen esencialmente forma de L con una superficie inferior rectangular y tienen una base 7.1 y una parte 7.2 de enclavamiento. La base 7.1 se extiende verticalmente desde la superficie de la zona B de fijación. A una cierta distancia de la superficie de la zona B de fijación, la parte 7.2 de enclavamiento se extiende transversalmente a la base 7.1. El borde inferior de la parte 7.2 de enclavamiento se extiende paralelo a la superficie de la zona B de fijación. Los bordes exteriores del gancho 7 de bayoneta están biselados o presentan chaflanes, lo que puede facilitar la inserción en las escotaduras 8 correspondientes.

El elemento 6 intermedio unido a la unidad 3 de accionamiento en el presente ejemplo de realización está configurado, como se ha explicado, a modo de disco redondo plano (véase la Figura 9b). El elemento 6 intermedio presenta cuatro escotaduras 8 continuas, que están configuradas a modo de segmentos 34 anulares circulares. Las escotaduras 8 están diseñadas de manera que puedan interactuar con los ganchos 7 de bayoneta para conectar la unidad 2 de transporte con la unidad 3 de accionamiento. Las escotaduras 8 están dispuestas simétricamente en una trayectoria circular común alrededor de una perforación redonda central. La distancia angular entre las escotaduras es por tanto de 90°.

Cada una de las escotaduras 8 presenta una zona 8.1 de inserción (véase la Figura 10). Esta zona 8.1 de inserción está adaptada a la geometría de la parte 7.2 de enclavamiento del gancho 7 de bayoneta y permite insertar el gancho 7 de bayoneta. La zona 8.1 de inserción se extiende en dirección circunferencial a lo largo de aproximadamente la mitad de la longitud circunferencial de la escotadura 8. En la otra mitad circunferencial de la escotadura 8 hay dispuesta una zona 8.2 de fijación. Esta zona 8.2 de fijación está diseñada para cooperar con la parte 7.2 de enclavamiento del gancho 7 de bayoneta. Se extiende de forma plana y en forma de nervadura desde el radio exterior de la escotadura 8 hasta aproximadamente un tercio de su longitud radial (véase la Figura 10). La zona 8.2 de fijación va dispuesta en la zona inferior de la escotadura 8, correspondiendo su espesor hasta aproximadamente la mitad del espesor del elemento 6 intermedio (véase la Figura 12a). Las escotaduras 8 tienen chaflanes para una fácil conexión con los ganchos 7 de bayoneta.

Para establecer la conexión mediante la conexión 50 de bayoneta, la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento están diseñadas de forma giratoria entre sí, correspondiendo el eje D de giro al eje A de accionamiento (véase también la Figura 3). Al girar entre sí, la zona 8.2 de fijación de la escotadura 8 y la parte 7.2 de enclavamiento del gancho 7 de bayoneta se enclavan mutuamente (véase la Figura 12a). Para realizar la conexión 50 de bayoneta no se necesitan herramientas adicionales. En el estado conectado según la Figura 11, los cuatro ganchos 7 de bayoneta engranan detrás de las zonas 8.2 de fijación de las escotaduras 8, con lo que quedan enclavados por conexión positiva.

Para evitar un aflojamiento involuntario o accidental de la conexión, la conexión 50 de bayoneta tiene un seguro 10 a prueba de giro inverso para evitar un giro inverso; en particular, el seguro 10 a prueba de giro inverso sirve para proteger contra un aflojamiento no deseado causado por vibraciones o golpes durante el funcionamiento de la bomba 1 de engranajes. Para ello, la unidad 2 de transporte presenta un gancho 10.1 de fijación (véase la Figura 9a). El gancho 10.1 de fijación va dispuesto radialmente en el lado exterior de la zona B de fijación y está concebido como brazo elástico en dirección radial y articulado unilateralmente. Además, el gancho 10.1 de fijación presenta un saliente 10.2 de fijación que se extiende en el extremo libre del gancho 10.1 de fijación esencialmente perpendicular a la superficie de la zona B de fijación. El saliente 10.2 de fijación, si está correctamente montado, encaja en una escotadura 10.3 configurada correspondientemente en el elemento 6 intermedio (véanse las Figuras 9d y 9e). Para soltar la conexión 50 de bayoneta, se puede soltar manualmente el gancho 10.1 de fijación de la escotadura 10.3. Alternativa o adicionalmente, se puede generar una fuerza de liberación suficiente para liberar la conexión 50 de bayoneta girando mutuamente la unidad 2 de transporte con respecto a la unidad 3 de accionamiento.

El seguro 10 a prueba de giro inverso tiene una doble función. No solo sirve para evitar un aflojamiento no deseado, sino que también muestra, como indicador 36 de conexión legible desde fuera, una conexión 50 de bayoneta correctamente enclavada entre la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento. Porque solo cuando la conexión 50 de bayoneta está correctamente enclavada, el saliente 10.2 de fijación visible desde el exterior y la escotadura 10.3 encajan entre sí.

En el ejemplo de realización, el elemento 6 intermedio presenta en total cuatro escotaduras 10.3, que están dispuestas a una distancia uniforme a lo largo del perímetro del elemento 6 intermedio (véase, por ejemplo, la Figura 9e). El saliente 10.2 de fijación puede encajar en cualquiera de estas escotaduras 10.3. De este modo, la unidad 3 de accionamiento se puede conectar con la unidad 2 de transporte en cuatro orientaciones o posiciones de montaje cualesquiera, que se diferencian en la posición de giro de la unidad 3 de accionamiento alrededor de su eje A de accionamiento.

Además, las zonas 8.2 de fijación presentan respectivamente una rampa 9 de compensación para compensar la tolerancia. La rampa 9 de compensación está diseñada de modo que pueda interactuar con la parte 7.2 de enclavamiento del correspondiente gancho 7 de bayoneta. La rampa 9 de compensación va dispuesta en aproximadamente dos tercios de la longitud de la zona 8.2 de fijación en dirección circunferencial y cubre esencialmente toda su anchura en dirección radial. La rampa 9 de compensación está configurada como un plano inclinado que se eleva en dirección circunferencial y se extiende en estado montado en dirección a la parte 7.2 de enclavamiento del gancho 7 de bayoneta (véase también la Figura 12b). La rampa 9 de compensación puede servir junto con la parte 7.2 de enclavamiento del gancho 7 de bayoneta para compensar tolerancias y garantizar una conexión sin holgura entre la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento. Para ello, la rampa 9 de compensación está diseñada de tal manera que pueda deformarse de forma reversible en caso de superposición de tolerancias.

Las Figuras 15 a 20 muestran una segunda realización que, a diferencia de la primera realización, no presenta una conexión 50 de bayoneta, sino una conexión 60 de mosquetón, pero que, por lo demás, coincide en todos los aspectos relevantes con la primera realización.

La conexión 60 de mosquetón se diferencia de la conexión 50 de bayoneta descrita antes esencialmente en la configuración constructiva de los elementos 11, 12 de conexión.

La representación de la Figura 15 muestra una zona B de fijación dispuesta en un lado de la unidad 2 de transporte. A una cierta distancia radial del centro de la zona B de fijación hay dispuestas cuatro escotaduras 12. Las escotaduras 12 están dispuestas a intervalos regulares y tangencialmente a una perforación redonda central de la zona B de fijación, de modo que entre las escotaduras 12 se forma un ángulo de 90°. Las escotaduras 12 están diseñadas como aperturas esencialmente rectangulares en la zona B de fijación (véase la Figura 19). Cada una de las escotaduras 12 presenta una zona 12.1 de enclavamiento que va dispuesta a modo de borde en la parte posterior de la zona B de fijación (véase también la Figura 20). Además, en la zona B de fijación también hay dispuestas aperturas rectangulares entre las escotaduras 12. Asimismo, la zona B de fijación presenta cuatro elementos 20 de guiado, que están dispuestos como rebajes rectangulares configurados a modo de hendiduras en el borde de la perforación redonda central. Los elementos 20 de guiado están alineados con las escotaduras 12.

De manera similar a la primera realización, hay cuatro lengüetas 11 de enclavamiento de la conexión 60 de mosquetón conformadas en un elemento 6 intermedio (véase la Figura 18). Las lengüetas 11 de enclavamiento tienen una forma básica similar a una lengüeta y se extienden esencialmente transversalmente a la superficie del elemento 6 intermedio en la misma dirección que el rodamiento 13 de eje cilíndrico con forma de collarín. Las lengüetas 11 de enclavamiento están configuradas de forma elástica en dirección radial a modo de un brazo voladizo elástico. Las cuatro lengüetas 11 de enclavamiento están dispuestas a una distancia uniforme entre sí en el mismo radio, de modo que están alineadas con las escotaduras 12 de la unidad 2 de transporte para establecer una conexión de enclavamiento (véase la Figura 16). Las lengüetas 11 de enclavamiento presentan en su punta una zona 11.1 de enclavamiento, que está configurada a modo de borde transversalmente al cuerpo base en forma de lengüeta de la lengüeta 11 de enclavamiento. La punta de las lengüetas 11 de enclavamiento está provista de un bisel 11.2 de inserción, mediante el cual se puede facilitar la inserción de las lengüetas 11 de enclavamiento en las escotaduras 12 correspondientes de la unidad 2 de transporte. Además, el elemento 6 intermedio presenta cuatro elementos 19 de guiado, que están configurados como resaltos rectangulares en forma de salientes en el collar cilíndrico del rodamiento 13 de eje. Los elementos 19 de guiado están alineados con las lengüetas 11 de enclavamiento.

Para producir la conexión 60 de mosquetón, la unidad 3 de accionamiento se mueve en la dirección R de inserción a lo largo del eje A de accionamiento hacia la unidad 2 de transporte y se inserta en las escotaduras 12 (véanse las Figuras 15 y 16). Tras la inserción, las puntas de las lengüetas 11 de enclavamiento se apoyan en la zona de la zona B de fijación con los bordes de las escotaduras 12 correspondientes.

Como resultado, las lengüetas 11 de enclavamiento elásticas saltan en dirección radial. Los biseles 11.2 de inserción facilitan la inserción. Cuando se alcanza la posición de conexión según la Figura 17, las lengüetas 11 de enclavamiento se expanden transversalmente a la dirección R de inserción, con lo que las zonas 11.1 de enclavamiento de las lengüetas 11 de enclavamiento se enclavan con las zonas 12.1 de enclavamiento de las escotaduras 12 (véase

también la Figura 20). La unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento quedan así enclavadas entre sí en dirección axial. Dado que las escotaduras 12 tienen esencialmente la misma anchura que las lengüetas 11 de enclavamiento en forma de lengüetas, también se bloquea la giro relativa de la unidad 3 de accionamiento con respecto a la unidad 2 de transporte. No se requieren herramientas adicionales para producir la conexión 60 de mosquetón.

- 5 En la posición de conexión también engranan entre sí los elementos 19, 20 de guiado configurados correspondientemente del elemento 6 intermedio y la zona B de fijación. Esto permite una protección adicional contra el giro relativo de la unidad 2 de transporte en comparación con la unidad 3 de accionamiento.

- 10 La punta de la lengüeta 11 de enclavamiento puede presentar una marca de color adecuada, visible desde fuera en la posición de conexión enclavada y que está configurada como indicador 36 de conexión, en particular, en una zona entre el bisel 11.2 de inserción y la zona 11.1 de enclavamiento. Esto hace que sea fácil reconocer si la conexión 60 de mosquetón se ha realizado correctamente. Si las lengüetas 11 de enclavamiento no están completamente enclavadas con las escotaduras 12, un borde de la escotadura 12 cubre la marca de color, de modo que el personal de montaje puede reconocer un error de montaje.

- 15 Las representaciones de las Figuras 21 a 23 muestran diversas disposiciones 100 de bomba, que se describen a continuación.

Cada una de las disposiciones 100 de bomba tiene una unidad 2 de transporte, una unidad 3 de accionamiento conectada a ella y una o más unidades 18 de válvula.

- 20 La unidad 2 de transporte tiene al menos dos elementos 27, 28 de conexión para conectar de manera liberable la unidad 2 de transporte a una unidad 18 de válvulas. En este contexto, los elementos 27, 28 de conexión pueden estar dispuestos directamente en la unidad 2 de transporte o indirectamente a través de un elemento 37 intermedio en forma de adaptador. En el ejemplo de realización mostrado, los elementos 27, 28 de conexión están configurados como ganchos de bayoneta y escotaduras correspondientes y están dispuestos lateralmente en la unidad 2 de transporte, de modo que la unidad 18 de válvulas se puede conectar con la unidad 3 de accionamiento en dirección transversal a la misma mediante una conexión 70 de bayoneta. La carcasa de la unidad 3 de accionamiento y las carcasas de
25 válvulas de las unidades 18 de válvulas pueden extenderse en la misma dirección (véase la Figura 21) o en dirección opuesta (véase la Figura 22), o perpendiculares entre sí (véase la Figura 23).

Alternativamente, los elementos de conexión para unir la unidad 2 de transporte con la unidad 18 de válvulas también pueden estar configurados como lengüetas de enclavamiento y escotaduras correspondientes para generar una conexión de mosquetón.

- 30 La conexión 70 de bayoneta y la conexión de mosquetón se pueden diseñar según las conexiones de enclavamiento descritas anteriormente entre la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento.

- 35 Las unidades 18 de válvulas también se pueden conectar entre sí mediante elementos 29, 30 de conexión correspondientes (véase la Figura 23). De esta manera se pueden fabricar disposiciones en serie de válvulas para realizar diferentes modos de conmutación. Alternativamente, las unidades 18 de válvulas pueden estar unidas entre sí a través de elementos 37 intermedios. Los elementos 29, 30 de conexión de las unidades 18 de válvulas están configurados como elementos de enclavamiento y, en particular, pueden estar configurados como ganchos de bayoneta y sus correspondientes escotaduras o como lengüetas de enclavamiento y sus correspondientes escotaduras.

- 40 Los elementos 27, 28, 29, 30 de conexión, están configurados preferiblemente de manera que correspondan a los elementos 7, 8, 11, 12 de conexión de la unidad 2 de transporte o de la unidad 3 de accionamiento.

A continuación se describe un método para la conexión desmontable y sin herramientas de la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento.

En primer lugar, se describirá un método para conectar la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento mediante una conexión 50 de bayoneta según la primera realización.

- 45 Para la conexión, la unidad 3 de accionamiento se mueve alineada axialmente en la dirección R de inserción a lo largo del eje A de accionamiento hacia la unidad 2 de transporte, engranando el eje 14 intermedio en una perforación redonda correspondiente en la zona B de fijación. Además, los ganchos 7 de bayoneta encajan en las zonas 8.1 de inserción de las respectivas escotaduras 8 (véase la Figura 9c). Tan pronto como el elemento 6 intermedio y la unidad 2 de transporte se encuentran planos uno contra el otro, la unidad 3 de accionamiento y con ello el elemento 6
50 intermedio giran en el sentido de las agujas del reloj con respecto a la unidad 2 de transporte. Las partes 7.2 de enclavamiento de los ganchos 7 de bayoneta se enclavan en las zonas 8.2 de fijación de las respectivas escotaduras. Además, al alcanzar la posición de conexión, el saliente 10.2 de fijación de un seguro 10 a prueba de giro inverso encaja en una escotadura 10.3 de fijación correspondiente en el elemento 6 intermedio (véase la Figura 9e). Además, la compensación de tolerancia se produce cuando la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento giran
55 mutuamente mediante las rampas 9 de compensación, que pueden deformarse para compensar la tolerancia (véase la Figura 12b).

Al conectar la unidad 2 de transporte con la unidad 3 de accionamiento, el contorno 14.1 de accionamiento del eje 14 intermedio engrana con el correspondiente contorno 16.1 de accionamiento del engranaje 4.1 accionado.

Una conexión de bayoneta de este tipo 50 entre la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento se libera usando los mismos pasos descritos anteriormente en orden inverso. Además, los sentidos de giro y de inserción están invertidos.

A continuación se describirá un método para conectar la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento mediante una conexión 60 de mosquetón según la segunda realización.

Para la conexión, la unidad 3 de accionamiento se mueve hacia la unidad 2 de transporte en la dirección R de inserción a lo largo del eje A de accionamiento, engranando el eje 14 intermedio en una perforación redonda correspondiente en la zona B de fijación. Además, las puntas de las lengüetas 12 de enclavamiento encajan en las escotaduras 11 (véase la Figura 17). Con la inserción posterior, los biseles 11.2 de inserción de las lengüetas 11 de enclavamiento entran en contacto con los bordes de las escotaduras 12, con lo que se produce un nuevo desplazamiento axial de las lengüetas 11 de enclavamiento radialmente hacia el interior. Cuando se alcanza la posición de conexión, las lengüetas 11 de enclavamiento saltan automáticamente y la zona 11.2 de enclavamiento de las lengüetas 11 de enclavamiento se enclava con la zona 12.1 de enclavamiento de la escotadura 12 correspondiente (véase la Figura 20).

Al conectar la unidad 2 de transporte con la unidad 3 de accionamiento, el contorno 14.1 de accionamiento del eje 14 intermedio engrana con el correspondiente contorno 16.1 de accionamiento del engranaje accionado.

La liberación de dicha conexión 60 de mosquetón entre la unidad 2 de transporte y la unidad 3 de accionamiento se lleva a cabo aplicando una fuerza de liberación contra la dirección R de inserción. Esto permite que las zonas 11.2 de enclavamiento de las lengüetas 11 de enclavamiento se desenganchen de las zonas 12.1 de enclavamiento de las escotaduras 12 y se pueda liberar la conexión.

Como se ha descrito anteriormente, la bomba 1 de engranajes y el dispositivo 100 de bomba se caracterizan por una conexión sencilla y no susceptible de errores de la unidad 3 de accionamiento con la unidad 2 de transporte, que también puede ser realizada de forma segura por personal de montaje sin experiencia.

Otra ventaja significativa de la bomba 1 de engranajes y del dispositivo 100 de bomba reside en las propiedades higiénicas mejoradas tanto en el modo de transporte, como en el modo de lavado. Esto se explica en detalle a continuación.

Las representaciones en las Figuras 24a y b muestran vistas adicionales de la bomba 1 de engranajes para transportar un flujo F de fluido, que muestran claramente cómo el flujo F de fluido fluye a través de la bomba 1 de engranajes en los modos de transporte y lavado.

Como se ha explicado anteriormente, en la unidad 2 de transporte hay dispuesto un espacio 35 de engranajes, que tiene una entrada 31 y una salida 32 para el fluido. La entrada 31 y la salida 32 pueden estar conectadas de manera fluida fuera del espacio 35 de engranajes a través de conexiones 26 con diversos componentes del circuito de fluido o del sistema de transporte y dispuestas de cualquier manera. En el ejemplo de realización representado, la conexión 26 conectada con la entrada 31 se guía, por ejemplo, a través de la tapa 2.2 de la unidad 2 de transporte (véase la Figura 26).

El modo de transporte representa el modo de funcionamiento esencial de la bomba 1 de engranajes, en donde, por ejemplo, se transporta agua potable, leche o café a una máquina de bebidas para suministrar o preparar bebidas. Durante el modo de transporte, el fluido fluye en la dirección S₁ de flujo transportado desde la entrada 31 a la salida 32 (véase la Figura 24a). El fluido entra en el espacio 35 de engranajes a través de la entrada 31 y fluye hacia varios espacios intermedios en forma de bolsas delimitados por los dientes de los engranajes 4.1, 4.2 y la pared del espacio 35 de engranajes. Al girar los engranajes 4.1 y 4.2 en direcciones opuestas, el fluido se transporta principalmente a lo largo de la pared exterior del espacio 35 de engranajes hasta la salida 32. Según la representación de la flecha en la Figura 24a, el engranaje 4.1 accionado gira en el sentido de las agujas del reloj durante el modo de transporte y el engranaje 4.2 que gira sincrónicamente gira correspondientemente en el sentido contrario a las agujas del reloj. El giro de los engranajes 4.1, 4.2 crea una diferencia de presión entre la entrada 31 y la salida 32 en el espacio 35 de engranajes. Durante el modo de transporte se produce una presión negativa en la zona de la entrada 31 y una sobrepresión en la zona de la salida 32, dependiendo las condiciones de presión reales de una gran variedad de parámetros, como, en particular, el punto de funcionamiento de la bomba 1 de engranajes, las propiedades del fluido y el punto exacto considerado en el espacio 35 de engranajes.

En un modo de lavado, que sirve para lavar o limpiar los componentes y piezas por las que fluye el fluido, la dirección S₂ de flujo del fluido se invierte (véase la Figura 24b). En este modo de funcionamiento, el fluido fluye desde la salida 32 a la entrada 31. Para ello se invierte el sentido de giro de los engranajes 4.1, 4.2. El engranaje 4.1 accionado gira en sentido contrario a las agujas del reloj en el modo de lavado, como se muestra en la representación de la Figura 24b, y el engranaje 4.2 que gira sincrónicamente correspondientemente en el sentido de las agujas del reloj. En el modo de transporte se produce una presión negativa en la zona de la salida 32 y una sobrepresión en la zona de la entrada 31.

Para accionar y generar el movimiento giratorio de los engranajes 4.1, 4.2, el engranaje 4.1 accionado está conectado operativamente a un eje 14 intermedio. El eje 14 intermedio se extiende desde la unidad 3 de accionamiento hasta el espacio 35 de engranajes de la unidad 2 de transporte. Esto requiere la separación de medios de la zona seca del lado de engranajes de la zona del lado de los engranajes o de transporte por la que fluye fluido de la bomba 1 de engranajes, lo que se explica a continuación con referencia a las representaciones de las Figuras 25 y 26.

La unidad 3 de accionamiento se encuentra en la zona seca de la bomba 1 de engranajes, a través de la cual no fluye fluido. La unidad 3 de accionamiento presenta el elemento 6 intermedio, que está fijado en la parte frontal y presenta como soporte el rodamiento 13 de eje del eje 14 intermedio. El elemento 6 intermedio está alojado en un espacio 103 de accionamiento de la carcasa 2.1 de la unidad 2 de transporte. El espacio 103 de accionamiento está situado en la zona seca de la unidad 2 de transporte.

En la carcasa 2.1, al espacio 103 de accionamiento se une un espacio 101 auxiliar en dirección axial a lo largo del eje D de giro. El espacio 101 auxiliar se encuentra entre el espacio 103 de accionamiento y el espacio 35 de engranajes, visto en la dirección axial del eje D de giro. El anillo 15 de sellado, que en el presente ejemplo de realización está configurado como anillo de sellado radial, va dispuesto en el espacio 101 auxiliar. El anillo 15 de sellado de eje rodea de forma estanca al eje 14 intermedio a lo largo de su perímetro. De esta manera, la separación de los medios tiene lugar en el espacio 101 auxiliar entre la zona seca del lado de accionamiento y la zona por la que fluye el fluido del lado de engranajes de la bomba 1 de engranajes. Según la representación de la Figura 25, la zona seca está situada a lo largo del eje D de giro, a la izquierda del sello 15 del eje, y, a la derecha del mismo, la zona por la que fluye el fluido.

El paso 114 con el rodamiento 17 deslizante ya descrito para soportar el eje 14 intermedio linda con el espacio 101 auxiliar a lo largo del eje D de giro en dirección al espacio 35 de engranajes. A lo largo del eje D de giro detrás del rodamiento 17 deslizante va dispuesto el espacio 35 de engranajes, en el que el eje 14 intermedio con el contorno 14.1 de accionamiento engrana en el contorno 16.1 de accionamiento del engranaje 14.1 accionado. Un movimiento de giro del eje 14 intermedio se transmite al engranaje 4.1 accionado a través de los contornos 14.1, 16.1 de accionamiento.

Como se desprende claramente de las explicaciones anteriores, el espacio 101 auxiliar y el espacio 35 de engranajes están conectados de manera fluida. El fluido puede fluir desde el espacio 35 de engranajes a través de una ranura 105 anular formada en la zona del paso 114 hacia el espacio 101 auxiliar. La ranura 105 anular se debe al diseño, ya que en la zona del paso 114 o del rodamiento 17 deslizante, configurado como rodamiento deslizante hidrodinámico, y del eje 14 intermedio se prevé una cierta holgura.

Dado que el espacio 101 auxiliar está conectado de manera fluida al espacio 35 de engranajes a través de la ranura 105 anular, el fluido fluye desde el espacio 35 de engranajes a través de la ranura 105 anular hacia el espacio 101 auxiliar durante el funcionamiento de la bomba 1 de engranajes. Este fluido puede acumularse y estancarse en el espacio 101 auxiliar.

Se deben evitar tales estancamientos y acumulaciones de fluido, especialmente en aplicaciones con altos requisitos higiénicos, como por ejemplo, cuando se bombea agua potable u otros fluidos del sector alimentario. Por esta razón, la bomba 1 de engranajes tiene una conexión de flujo adicional entre el espacio 1 de engranajes y el espacio 101 auxiliar, que se explicará a continuación con referencia a la representación de la Figura 26.

La conexión de flujo adicional entre el espacio 35 de engranajes y el espacio 101 auxiliar está configurada como una apertura 104 de salida en forma de perforación, por así decirlo como ventilación. La apertura 104 de salida se extiende desde una zona del espacio 35 de engranajes debajo del engranaje 4.1 accionado esencialmente paralela al eje D de giro del eje 14 intermedio hacia el espacio 101 auxiliar. La superficie de la sección transversal de la apertura 104 de salida es mayor que la superficie de la sección transversal de la ranura 105 anular. Así se asegura el flujo de un mayor volumen de fluido a través de la apertura 104 de salida que a través de la ranura 105 anular.

La apertura 104 de salida está dispuesta en una zona del espacio 35 de engranajes, en la que, en el modo de transporte, domina una presión negativa. En el ejemplo de realización según la Figura 26, la apertura 104 de salida está formada cerca de la entrada 31. La disposición en la zona de presión negativa del espacio 35 de engranajes permite que el fluido fluya desde el espacio 101 auxiliar al espacio 35 de engranajes y no sea transportado o empujado en la dirección opuesta desde el espacio 35 de engranajes a través de la apertura 104 de salida hasta el espacio 35 auxiliar. De esta manera, durante el modo de transporte se puede conseguir un flujo desde el espacio 101 auxiliar a través de la apertura 104 de salida hacia el espacio 35 de engranajes. Además, la apertura 104 de salida está dispuesta y diseñada para permitir que, cuando la bomba 1 de engranajes está parada, es decir, en el caso de los engranajes 4.1, 4.2 no giratorios, el fluido pueda gotear desde el espacio 101 auxiliar al espacio 35 de engranajes debido a la fuerza de la gravedad. De esta manera, se evitan acumulaciones y estancamientos de fluido en el espacio 101 auxiliar.

De las realizaciones anteriores se desprende claramente que en el modo de transporte una trayectoria de flujo discurre a través de la ranura 105 anular, el espacio 101 auxiliar y la apertura 104 de salida, además del flujo principal. Esta trayectoria de flujo corresponde a una trayectoria de flujo auxiliar, transcurriendo la trayectoria de flujo principal en la dirección S₁ de flujo en el espacio 35 de engranajes desde la entrada 31 hasta la salida 32. La proporción del flujo F de fluido que fluye a lo largo de la trayectoria de flujo principal se denomina en lo sucesivo parte H de flujo principal y la proporción del flujo F de fluido que fluye a lo largo de la trayectoria de flujo auxiliar se denomina parte N de flujo auxiliar.

La parte N de flujo auxiliar fluye parcialmente a través del espacio 35 de engranajes, en particular, entre la entrada 31 y la ranura 105 anular y entre la apertura 104 de salida y la salida 32. La parte N de flujo auxiliar en el flujo F de fluido total está influenciada por varios parámetros. Depende, por ejemplo, del punto de funcionamiento de la bomba 1 de engranajes, de las presiones que se pueden alcanzar, de la viscosidad del fluido y de las dimensiones de la apertura 104 de salida y de la ranura 105 anular. Sin embargo, por regla general, la parte N de flujo auxiliar es inferior al 20 %, en particular, inferior al 5 % y, en una forma de realización preferida, inferior al 1 % del flujo F de fluido total. En el modo de transporte, una parte N de flujo auxiliar más grande garantiza un mejor lavado del espacio 101 auxiliar. Una parte N de flujo auxiliar más pequeña Por otro lado, asegura un funcionamiento eficiente de la bomba 1 de engranajes, razón por la cual la parte N de flujo auxiliar en el modo de transporte se mantiene generalmente lo más baja posible.

La situación es diferente en el modo de lavado, en el que no se desea un suministro energéticamente eficiente del fluido de lavado, sino también un buen lavado del espacio 101 auxiliar. Por esta razón, se proporcionan medios 102 para aumentar la parte N del flujo auxiliar en el modo de lavado, cuya función se analizará con más detalle a continuación. Pero primero conviene volver a explicar cuál sería la situación sin los medios 102 adecuados:

En el modo de lavado, el fluido fluye a lo largo de la dirección S₂ de flujo en el espacio 35 de engranajes desde la salida 32 hasta la entrada 31 (véase la Figura 24b). Por consiguiente, a diferencia del modo de transporte, ahora generalmente hay una sobrepresión en el espacio 35 de engranajes cerca de la entrada 31, donde está dispuesta la apertura 104 de salida. De este modo se fuerza el fluido en determinada medida hacia el espacio 101 auxiliar a través de la apertura 104 de salida. Dado que la ranura 105 anular, como conexión de flujo adicional con el espacio 35 de engranajes, tiene una superficie de sección transversal más pequeña que la apertura 104 de salida, a través de ella solo puede fluir una pequeña cantidad de fluido de regreso al espacio 35 de engranajes. Sin los medios 102, el resultado sería una acumulación y estancamiento de fluido en el espacio 101 auxiliar y un peor lavado del espacio 101 auxiliar. Solo al cambiar del modo de lavado al modo de transporte podría volver a fluir el fluido acumulado en el espacio 101 auxiliar hacia el espacio 35 de engranajes a través de la apertura 104 de salida. Para evitar esto, la bomba 1 de engranajes dispone de medios 102 para aumentar la parte N de flujo auxiliar en el modo de lavado.

La idea básica detrás del uso de los medios 102 es establecer una parte N de flujo auxiliar baja en el modo de transporte, con lo que se puede lograr un buen rendimiento de transporte y eficiencia de la bomba 1 de engranajes. Sin embargo, en el modo de lavado, la parte N de flujo auxiliar debería aumentarse mediante los medios 102 para lograr un mejor lavado del espacio 101 auxiliar.

A continuación, se describe un ejemplo de realización de tales medios 102, particularmente con referencia a la representación de la Figura 26.

Como se muestra en la representación de la Figura 26, los medios 102 están formados por un canal 106 de lavado que se extiende entre el espacio 25 de engranajes y el espacio 101 auxiliar. Este canal 106 de lavado forma una conexión de flujo adicional entre el espacio 35 de engranajes y el espacio 101 auxiliar, por el que solo puede circular el flujo en el modo de lavado, pero no en el modo de transporte.

En el presente ejemplo de realización, el canal 106 de lavado está dispuesto debajo del engranaje 4.1 accionado en una zona del espacio 35 de engranajes, en la que normalmente se produce una sobrepresión en el modo de transporte y, correspondientemente, una presión negativa en el modo de lavado. Debido a esta presión negativa en el modo de lavado, el fluido acumulado en el espacio 101 auxiliar fluye a través del canal 106 de lavado hacia el espacio 35 de engranajes. Por lo tanto, la trayectoria de flujo auxiliar en el modo de lavado discurre a través de la apertura 104 de salida y posiblemente la ranura 105 anular en la zona del paso 114 al espacio 101 auxiliar y a través del canal 106 de lavado de regreso al espacio 35 de engranajes. Se evita la acumulación y el estancamiento de fluido de lavado en el espacio 101 auxiliar y el espacio 101 auxiliar se lava a fondo. Además, no hay riesgo de que el fluido de lavado que contiene agente de limpieza regrese al espacio 35 de engranajes durante el modo de transporte y contamine el fluido. Dado que la sección transversal de flujo del canal 106 de lavado es mayor que la de la apertura 104 de salida y en el presente ejemplo de realización es incluso mayor que la suma de las secciones transversales de flujo de la apertura 104 de salida y la ranura 105 anular, puede fluir más fluido a través del canal 106 de lavado desde el espacio 101 auxiliar hacia el espacio 35 de engranajes que hacia el espacio 101 auxiliar. En resumen, el canal 106 de lavado permite aumentar la parte N del flujo auxiliar en el modo de lavado.

Sin embargo, la parte N de flujo auxiliar del flujo F de fluido total es menor que la parte H de flujo principal incluso en el modo de lavado. Sin embargo, la parte N de flujo auxiliar aumenta en comparación con el modo de transporte para permitir un lavado completo del espacio 101 auxiliar.

En el modo de transporte, a menudo no se desea la parte N de flujo auxiliar aumentada, ya que hay menos necesidad de lavar el espacio 101 auxiliar y la parte N de flujo auxiliar aumentada puede influir negativamente en la capacidad de transporte de la bomba 1 de engranajes. Para poder impedir que en el modo de transporte, de forma análoga al modo de lavado, fluya fluido a través del canal 106 de lavado hacia el espacio 101 auxiliar, los medios 102 presentan por lo tanto también un dispositivo 107 de cierre para cerrar el canal 106 de lavado.

El diseño del dispositivo 107 de cierre se explica a continuación utilizando las representaciones de las Figuras 26 y 27.

El dispositivo 107 de cierre está diseñado y dispuesto de tal manera que el flujo a través del canal 106 de lavado solo sea posible en modo de lavado. De esta manera se puede conseguir que la parte N de flujo auxiliar aumentada solo esté presente en el modo de lavado y no se perjudique el modo de transporte. El dispositivo 108 de cierre está dispuesto en el extremo del lado de los engranajes del canal 106 de lavado, pero alternativamente también puede estar dispuesto en el extremo del espacio auxiliar o en otras secciones del canal 106 de lavado.

El dispositivo 107 de cierre tiene un elemento 108 de cierre, que está montado de forma móvil y está diseñado de tal manera que puede cerrar y abrir automáticamente el canal 106 de lavado. El cierre y la apertura pueden tener lugar bajo la influencia de la presión del fluido que fluye. En el ejemplo de realización según las Figuras 26 y 27, el elemento 108 de cierre está configurado como una esfera. El elemento 108 de cierre está diseñado de tal manera que cierra el canal 106 de lavado en el modo de transporte (véase la Figura 27). Gracias a la sobrepresión existente en el espacio 35 de engranajes en la zona del canal 106 de lavado, el elemento 108 de cierre es empujado contra una superficie 111 de cierre (véase también la Figura 28b), e impide el flujo a través del canal 106 de lavado desde el espacio 35 de engranajes.

Sin embargo, en el modo de transporte el elemento 108 de cierre se levanta automáticamente de la superficie 111 de cierre y abre el canal 106 de lavado (véase también la Figura 29b). El elemento 108 de cierre se eleva de la superficie 111 de cierre debido a las condiciones de presión modificadas en el modo de lavado. A diferencia del modo de transporte, en el espacio 35 de engranajes se produce ahora una presión negativa en la zona del canal 106 de lavado. Además, el espacio 101 auxiliar es alimentado con fluido de lavado a través de la apertura 104 de salida y la ranura 105 anular, que fluye desde el canal 106 de lavado al espacio 35 de engranajes y con ello levanta el elemento 108 de cierre. En la posición abierta del dispositivo 107 de cierre, el elemento 108 de cierre se apoya en una parte frontal del engranaje 4.1 (véanse las Figuras 26 y 27). De esta manera se consigue una configuración imperdible. Además, el canal de lavado presenta una guía 112 para guiar los movimientos de apertura y cierre del elemento 108 de cierre. Para ello, la guía 112 tiene superficies de guiado que soportan el elemento 108 de cierre y evitan que se incline o se atasque (véase también, por ejemplo, la Figura 31b).

El dispositivo 107 de cierre está diseñado como válvula antirretorno para abrir y cerrar el canal 106 de lavado.

La funcionalidad de los medios 102 para aumentar la parte N de flujo auxiliar en el modo de lavado se explica a continuación utilizando las representaciones de las Figuras 28a y b y 29a y b. El modo de transporte se muestra en las Figuras 28a y b y, en las Figuras 29a y b, el modo de lavado. El flujo F de fluido y su división en partes H de flujo principales y partes N de flujo auxiliar se muestran esquemáticamente de una manera muy simplificada. Dado que las direcciones S₁, S₂ de flujo del fluido dependen en gran medida localmente de diversos parámetros, como el punto de funcionamiento de la bomba 1 de engranajes, las propiedades del fluido y también del plano de corte considerado, a continuación se proporciona solo información simplificada a modo de ejemplo sobre el flujo F de fluido para explicar los rudimentos del aumento de la parte N de flujo auxiliar en el modo de lavado. Durante el funcionamiento real de la bomba 1 de engranajes, las direcciones S₁, S₂ de flujo y las trayectorias de flujo varían dependiendo de los diferentes factores influyentes.

La representación de la Figura 28a ilustra un modo de transporte ejemplar. El engranaje 4.1 accionado, que por razones de claridad no se muestra en la Figura 28a, se acciona para girar en el sentido de las agujas del reloj por medio del eje 14 intermedio. Por lo tanto, el flujo F de fluido fluye esencialmente a lo largo de la dirección S₁ de flujo como se muestra en la representación de la Figura 28a, de izquierda a derecha, desde la entrada 31, no mostrada, hasta la salida 32, tampoco mostrada (véase también la Figura 24a). En la zona de sobrepresión del espacio 35 de engranajes cerca de la salida, una cierta proporción del fluido fluye a través de la ranura 105 anular hacia el espacio 101 auxiliar. El fluido no puede fluir a través del canal 106 de lavado porque el dispositivo 107 de cierre está cerrado. es decir, el elemento 108 de cierre descansa sobre la superficie 111 de cierre y cierra el canal 106 de lavado. La parte N de flujo auxiliar fluye de regreso al espacio 35 de engranajes a través de la apertura 104 de salida y se combina con el flujo F de fluido.

En el modo de lavado, en el que se invierte la dirección de giro de los engranajes 4.1, 4.2 (véase la Figura 29a), el flujo F de fluido fluye en dirección opuesta desde la salida 32 a la entrada 31 (véase la Figura 24b). De manera análoga al modo de transporte, el fluido fluye en la zona de sobrepresión del espacio 35 de engranajes a través de la ranura 105 anular hacia el espacio 101 auxiliar. Además, en este caso, una cierta parte de flujo F de fluido también fluye a través de la apertura 104 de salida, ya que esta se encuentra en la zona de sobrepresión del espacio 35 de engranajes en el modo de lavado del presente ejemplo de realización. Estas dos corrientes parciales se combinan en el espacio 101 auxiliar y regresan desde el espacio 101 auxiliar al espacio 35 de engranajes a través del canal 106 de lavado

abierto. El elemento 108 de cierre está separado de la superficie 111 de cierre, se apoya en el lado frontal del engranaje 4.1 y abre el canal 106 de lavado.

La comparación de las representaciones esquemáticas muy simplificadas de los componentes de flujo en las Figuras 28b y 29b muestra que la parte N de flujo auxiliar que fluye a través del espacio 101 auxiliar aumenta en el modo de lavado según la Figura 29b en comparación con el modo de transporte según la Figura 28b.

A continuación, se explican los detalles constructivos de la apertura 104 de salida y los medios 102 para aumentar la parte N de flujo auxiliar basándose en las representaciones de las Figuras 30a a 31b.

Como se puede ver en la representación según la Figura 30a, la apertura 104 de salida está dispuesta en una pared del espacio 35 de engranajes. La apertura 104 de salida está dispuesta como una perforación redonda cerca de la entrada 31, donde normalmente hay una presión negativa durante el modo de transporte. Puesto que la apertura 104 de salida está dispuesta debajo del engranaje 4.1 accionado, la apertura 104 de salida se puede cerrar mediante un diente del engranaje 4.1 cuando los engranajes 4.1, 4.2 están parados. Dado que en este caso, ya no existiría una conexión de flujo con el espacio 101 auxiliar y, en particular, ningún fluido podría regresar desde el espacio 101 auxiliar al espacio 35 de engranajes, la apertura 104 de salida tiene una apertura 113 de desembocadura en forma de canal, cuya longitud es mayor que el ancho de un diente. De este modo, independientemente de la posición del engranaje 4.1, siempre existe una conexión de flujo entre el espacio 35 de engranajes y el espacio 101 auxiliar a través de la apertura 104 de salida.

Las representaciones en las Figuras 31a y b muestran que el canal 106 de lavado también está dispuesto debajo del engranaje 4.1 accionado, pero cerca de la salida 32. En esta zona se produce una presión negativa en el modo de lavado, de modo que el elemento 108 de cierre se levanta automáticamente de la superficie 111 de cierre y abre el canal 106 de lavado. La Figura 31b ilustra la guía 112 para el elemento 108 de cierre. Además, el canal 106 de lavado tiene dos aperturas 110 de desembocadura en forma de canal en su extremo del lado de los engranajes. Estas aperturas 110 de desembocadura están conectadas de forma fluida a un espacio 109 de compensación.

La función y el diseño constructivo del espacio 109 de compensación se explicarán a continuación con referencia a la Figura 31b.

En el presente ejemplo de realización la bomba 1 de engranajes presenta dos espacios 109 de compensación, que están configurados como escotaduras alargadas en forma de canal en la pared del espacio 35 de engranajes. Los espacios 109 de compensación sirven como las llamadas ranuras de compresión o volúmenes de compresión y están dispuestos en la zona del espacio 35 de engranajes, en la que los dientes de los engranajes 4.1 y 4.2 están engranados entre sí. Durante el funcionamiento de la bomba 1 de engranajes, tanto en el modo de transporte como en el de lavado, una cierta proporción del fluido se comprime entre los dientes de los engranajes 4.1, 4.2. Esto puede provocar repentinamente picos de presión elevados en el fluido, que actúan sobre los engranajes 4.1, 4.2 y sus rodamientos. Para compensar estos picos de presión o lograr una compensación de la presión, están previstos espacios 109 de compensación, a los que puede fluir el fluido al ser comprimido entre los dientes. La forma y posición de los espacios 109 de compensación se pueden adaptar, en particular, al tamaño del volumen comprimido del fluido.

Como se puede ver en las Figuras 31a y b, uno de los espacios 109 de compensación está conectado de manera fluida al extremo del lado de los engranajes del canal 106 de lavado. Esto permite que el fluido fluya hacia adelante y hacia atrás entre el canal 106 de lavado y el espacio 109 de compensación.

La representación de la Figura 32 ilustra la posición de la entrada 31 y la salida 32, la apertura 104 de salida, el canal 106 de lavado y los espacios 109 de compensación con respecto a los engranajes 4.1, 4.2. La apertura 104 de salida y el canal 106 de lavado discurren esencialmente paralelos al eje D de giro del eje 14 intermedio, lo que permite un desmoldeo fácil durante la producción de conformación inicial de la carcasa de la unidad 2 de transporte y, en particular, del espacio 35 de engranajes.

Finalmente, se describe un método para transportar un flujo F de fluido con una bomba 1 de engranajes, en el que la parte N de flujo auxiliar aumenta en el modo de lavado.

Durante el modo de transporte de la bomba 1 de engranajes, el fluido fluye hasta el espacio 35 de engranajes desde una entrada 31 a una salida 32. Una parte N de flujo auxiliar del flujo F de fluido fluye a través de la ranura 105 anular hacia el espacio 101 auxiliar y de regreso a través de la apertura 104 de salida al espacio 35 de engranajes. El canal 106 de lavado se cierra mediante el elemento 108 de cierre.

Al cambiar del modo de transporte al modo de lavado, la dirección de giro de los engranajes 4.1, 4.2 se invierte, el flujo F de fluido fluye desde la salida 32 a la entrada 31 y las condiciones de presión dentro del espacio 35 de engranajes cambian. La parte N de flujo auxiliar del flujo F de fluido aumenta cuando el elemento 108 de cierre abre el canal 106 de lavado. Por lo tanto, el flujo auxiliar fluye a través de la apertura 104 de salida y la ranura 105 anular hacia el espacio 101 auxiliar y regresa a través del canal 106 de lavado hacia el espacio de engranajes. La parte N de flujo auxiliar aumenta en el modo de lavado en comparación con el modo de transporte, entre otras cosas, porque el canal 106 de lavado tiene una superficie de sección transversal mayor que la apertura 104 de salida. El aumento en la parte N de flujo auxiliar en el modo de lavado mejora el lavado del espacio 101 auxiliar.

La bomba 1 de engranajes descrita anteriormente, el dispositivo 100 de bomba y el método para transportar un flujo F de fluido con dicha bomba 1 de engranajes se caracterizan por tanto por propiedades higiénicas mejoradas tanto en el modo de transporte como en el modo de lavado.

Signos de referencia

5	1	Bomba de engranajes
	2	Unidad de transporte
	2.1	Carcasa
	2.2	Tapa
	2.3	Pared
10	3	Unidad de accionamiento
	3.1	Conexión
	3.2	Eje de accionamiento
	4.1	Engranaje
	4.2	Engranaje
15	5	Zona de conexión
	6	Elemento intermedio
	7	Elemento de conexión; gancho de bayoneta
	7.1	Base
	7.2	Parte de enclavamiento
20	8	Elemento de conexión; escotadura
	8.1	Zona de inserción
	8.2	Zona de fijación
	9	Rampa de compensación
	10	Seguro a prueba de giro inverso
25	10.1	Gancho de fijación
	10.2	Saliente de fijación
	10.3	Escotadura de fijación
	11	Elemento de conexión; lengüeta de enclavamiento
	11.1	Zona de enclavamiento
30	11.2	Bisel de inserción
	12	Elemento de conexión; escotadura
	12.1	Zona de enclavamiento
	13	Rodamiento del eje
	14	Eje intermedio
35	14.1	Contorno de accionamiento
	14.2	Conexión del eje
	15	Sello de eje

	16.1	Contorno de accionamiento
	16.2	Contorno de apoyo
	17	Rodamiento deslizante
	18	Unidad de válvulas
5	19	Elemento de guiado
	20	Elemento de guiado
	21	Eje
	22	Medios de fijación; elemento de conexión insertable
	23	Medios de fijación
10	24	Perforación de montaje
	25	Sello
	26	Conexión
	27	Elemento de conexión; gancho de bayoneta
	28	Elemento de conexión; escotadura
15	29	Elemento de conexión
	30	Elemento de conexión
	31	Entrada
	32	Salida
	33	Escotadura
20	34	Segmento anular circular
	35	Espacio de engranajes
	36	Indicador de conexión
	37	Elemento intermedio
	50	Conexión de bayoneta
25	60	Conexión de mosquetón
	70	Conexión de bayoneta
	100	Dispositivo de bomba
	101	Espacio auxiliar
	102	Medio
30	103	Espacio de accionamiento
	104	Apertura de salida
	105	Ranura anular
	106	Canal de lavado
	107	Dispositivo de cierre
35	108	Elemento de cierre
	109	Espacio de compensación
	110	Apertura de desembocadura

	111	Superficie de cierre
	112	Guía
	113	Apertura de desembocadura
	114	Paso
5	A	Eje de accionamiento
	B	Zona de fijación
	D	Eje de giro
	F	Flujo de fluido
	H	Parte de flujo principal
10	N	Parte de flujo auxiliar
	R	Dirección de inserción
	S ₁	Dirección de flujo
	S ₂	Dirección de flujo

REIVINDICACIONES

1. Bomba de engranajes para transportar un flujo (F) de fluido, cuya dirección (S₁, S₂) de flujo se puede invertir cambiando entre un modo de transporte y un modo de lavado, que tiene dos engranajes (4.1, 4.2) dispuestos en un espacio (35) de engranajes y un espacio (101) auxiliar conectado en unión fluida con el espacio (35) de engranajes, estando formado el flujo (F) de fluido por una parte (H) de flujo principal que fluye a través del espacio (35) de engranajes y una parte (N) de flujo auxiliar que fluye al menos parcialmente a través del espacio (101) auxiliar, caracterizada por medios (102) para aumentar la parte (N) de flujo auxiliar en el modo de lavado, que presentan un canal (106) de lavado que se puede cerrar y se extiende entre el espacio (35) de engranajes y el espacio (101) auxiliar, teniendo los medios (102) un dispositivo (107) de cierre para cerrar el canal (106) de lavado, que está diseñado y dispuesto de tal manera que el flujo a través del canal (106) de lavado solo es posible en el modo de lavado.
2. Bomba de engranajes según la reivindicación 1, caracterizada por que los engranajes (4.1, 4.2) están conectados operativamente con una unidad (3) de accionamiento a través de un eje (14) intermedio.
3. Bomba de engranajes según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que los componentes de la unidad (3) de accionamiento están dispuestos en un espacio (103) de accionamiento, estando dispuesto el espacio (35) de engranajes en una zona a través de la cual fluye el fluido y estando dispuesto el espacio (103) de accionamiento en una zona seca, habiendo dispuesto en el espacio (101) auxiliar un sello para la separación estanca a los fluidos del espacio (35) de engranajes con respecto al espacio (103) de accionamiento.
4. Bomba de engranajes según la reivindicación 2 o 3, caracterizada por que el eje (14) intermedio está sellado en el espacio (101) auxiliar mediante un anillo (15) de sellado de eje.
5. Bomba de engranajes según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada por que hay un rodamiento (17) deslizante para montar el eje (14) intermedio dispuesto entre el espacio (35) de engranajes y el espacio (101) auxiliar, fluyendo la parte (N) de flujo auxiliar al menos parcialmente a través de una ranura (105) anular formada en la zona del rodamiento (17) deslizante.
6. Bomba de engranajes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por una apertura (104) de salida que conecta el espacio (35) de engranajes con el espacio (101) auxiliar de manera fluida.
7. Bomba de engranajes según la reivindicación 6, caracterizada por que la parte (N) de flujo auxiliar en el modo de transporte fluye a lo largo de una trayectoria de flujo auxiliar que conduce a través de la ranura (105) anular, el espacio (101) auxiliar y la apertura (104) de salida.
8. Bomba de engranajes según la reivindicación 1, caracterizada por que el dispositivo (107) de cierre tiene un elemento (108) de cierre montado de forma móvil, que está diseñado y dispuesto de tal manera que el dispositivo (107) de cierre abre o cierra automáticamente el canal (106) de lavado al conmutar entre el modo de transporte y el de lavado.
9. Bomba de engranajes según la reivindicación 8, caracterizada por que el elemento (108) de cierre, en posición de apertura del dispositivo (107) de cierre, encaja contra uno de los engranajes (4.1, 4.2), en particular, contra una cara delantera de uno de los engranajes (4.1, 4.2) y/o, en una posición de cierre, encaja contra una superficie (111) de cierre del canal (106) de lavado.
10. Bomba de engranajes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el espacio (35) de engranajes presenta al menos un espacio (109) de compensación para compensar el volumen de compresión de los engranajes (4.1, 4.2).
11. Bomba de engranajes según una de las 5 a 10, caracterizada por que la parte (N) de flujo auxiliar en el modo de lavado fluye a lo largo de una trayectoria de flujo auxiliar que conduce a través de la apertura (104) de salida y la ranura (105) anular hacia el espacio (101) auxiliar y desde el canal (106) de lavado abierto hacia el espacio (35) de engranajes.
12. Bomba de engranajes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por una unidad (2) de transporte que comprende los engranajes (4.1, 4.2) y una unidad (3) de accionamiento que acciona los engranajes (4.1, 4.2), que están unidas entre sí de forma desmontable mediante elementos (7, 8, 11, 12) de conexión que se pueden accionar sin herramientas, estando configurados los elementos (7, 8, 11, 12) de conexión como elementos de enclavamiento.
13. Método para transportar un flujo (F) de fluido con una bomba (1) de engranajes según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que la parte (N) de flujo auxiliar aumenta en el modo de lavado.

Fig. 1

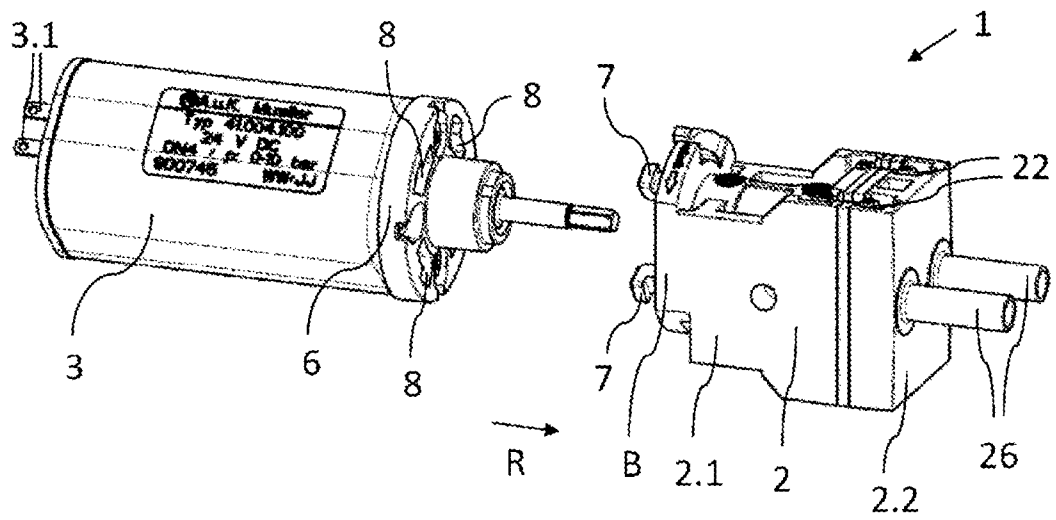


Fig. 2

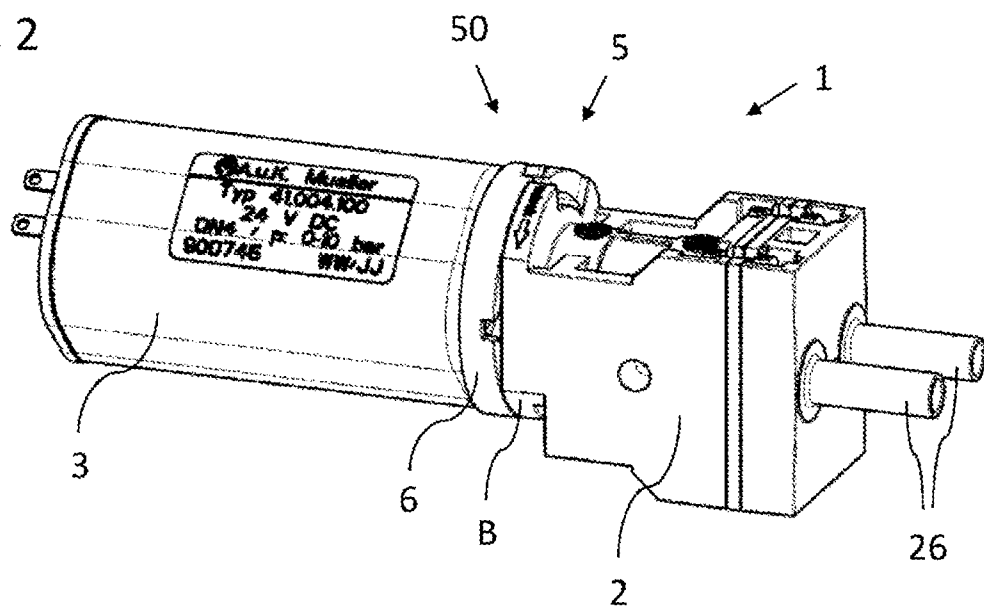


Fig. 3

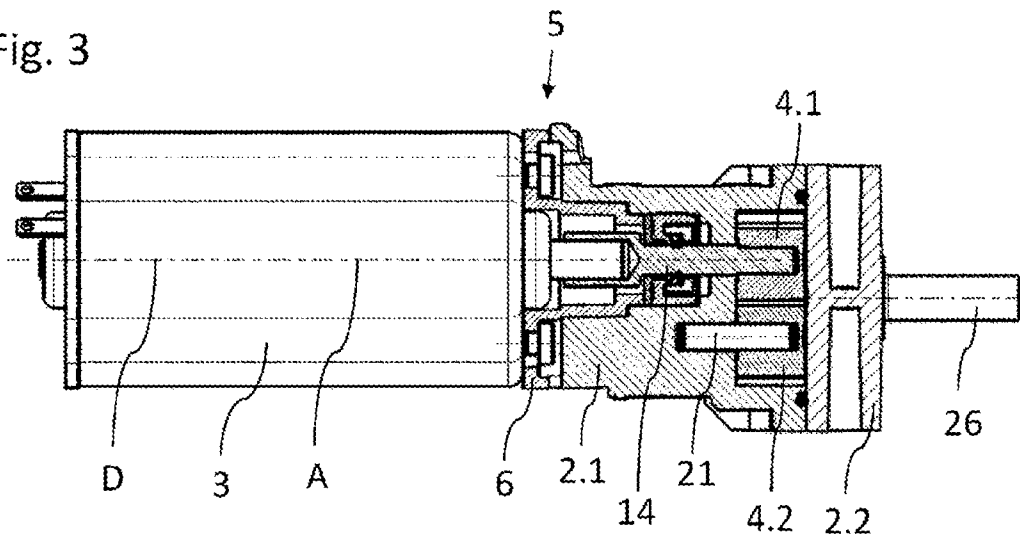


Fig. 4

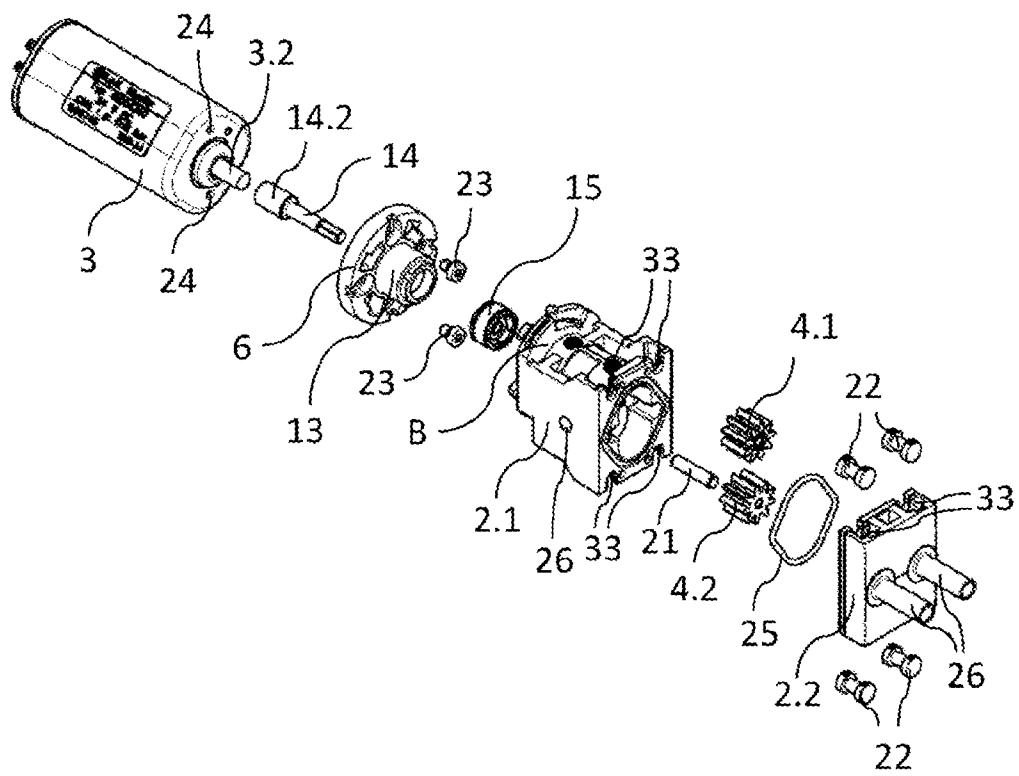


Fig. 5

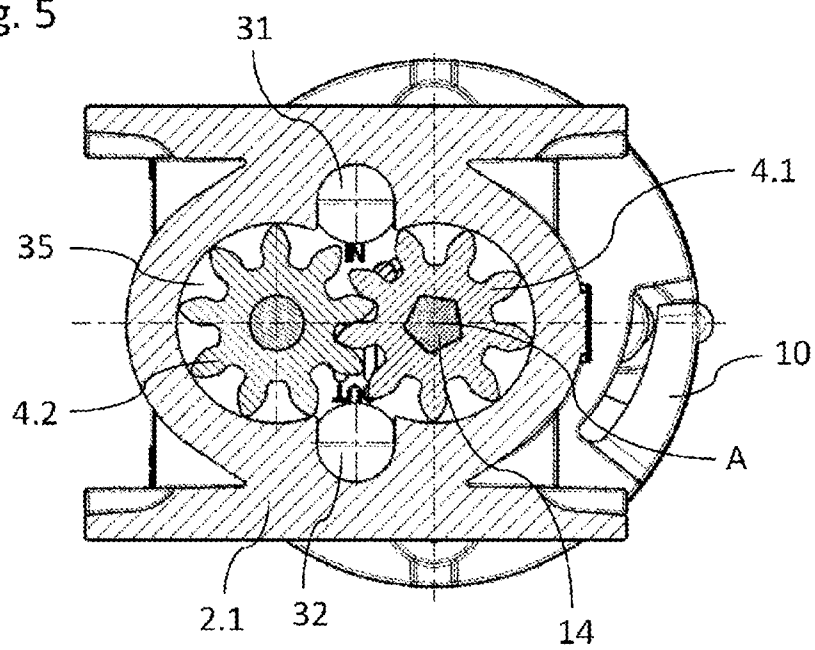


Fig. 6a

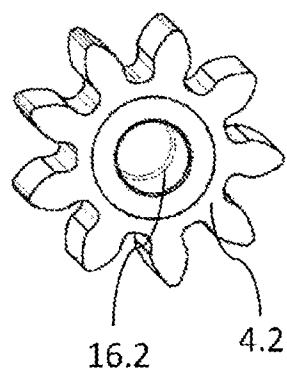


Fig. 6b

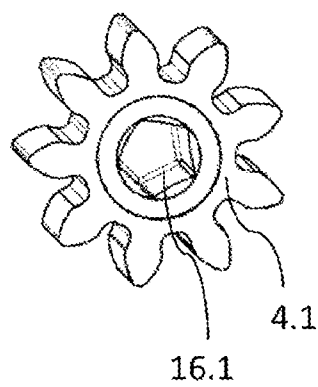


Fig. 6c

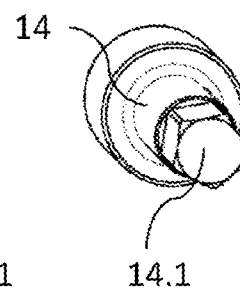


Fig. 7

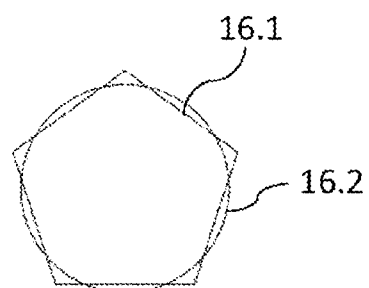


Fig. 8a

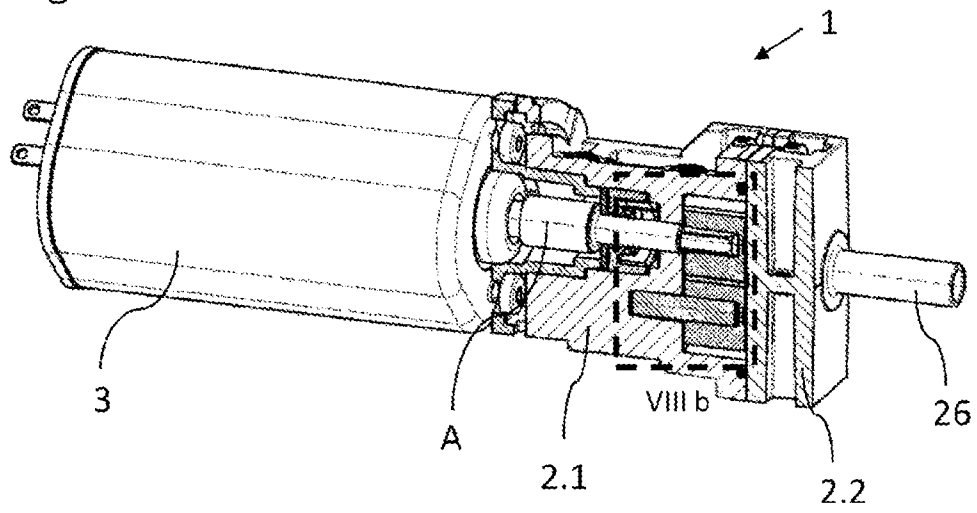
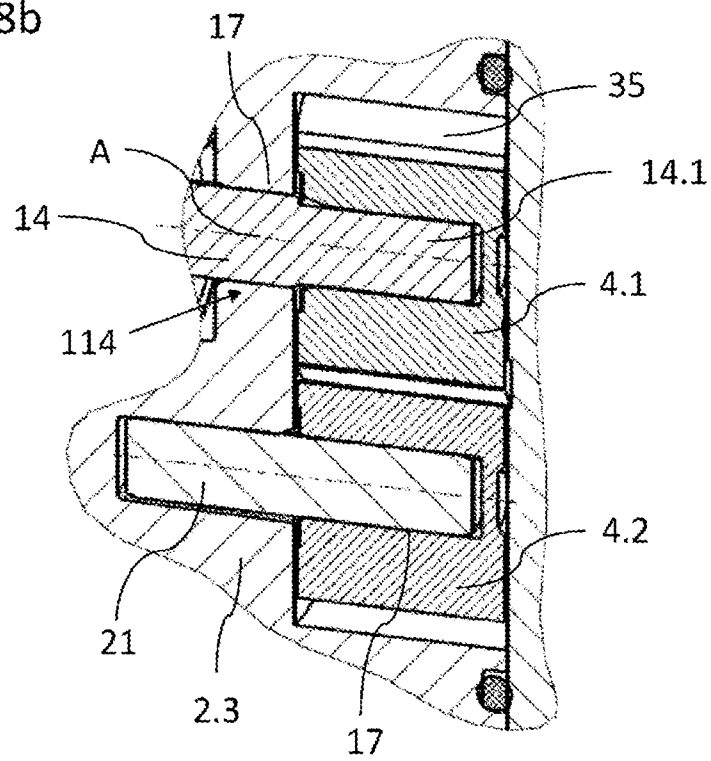


Fig. 8b



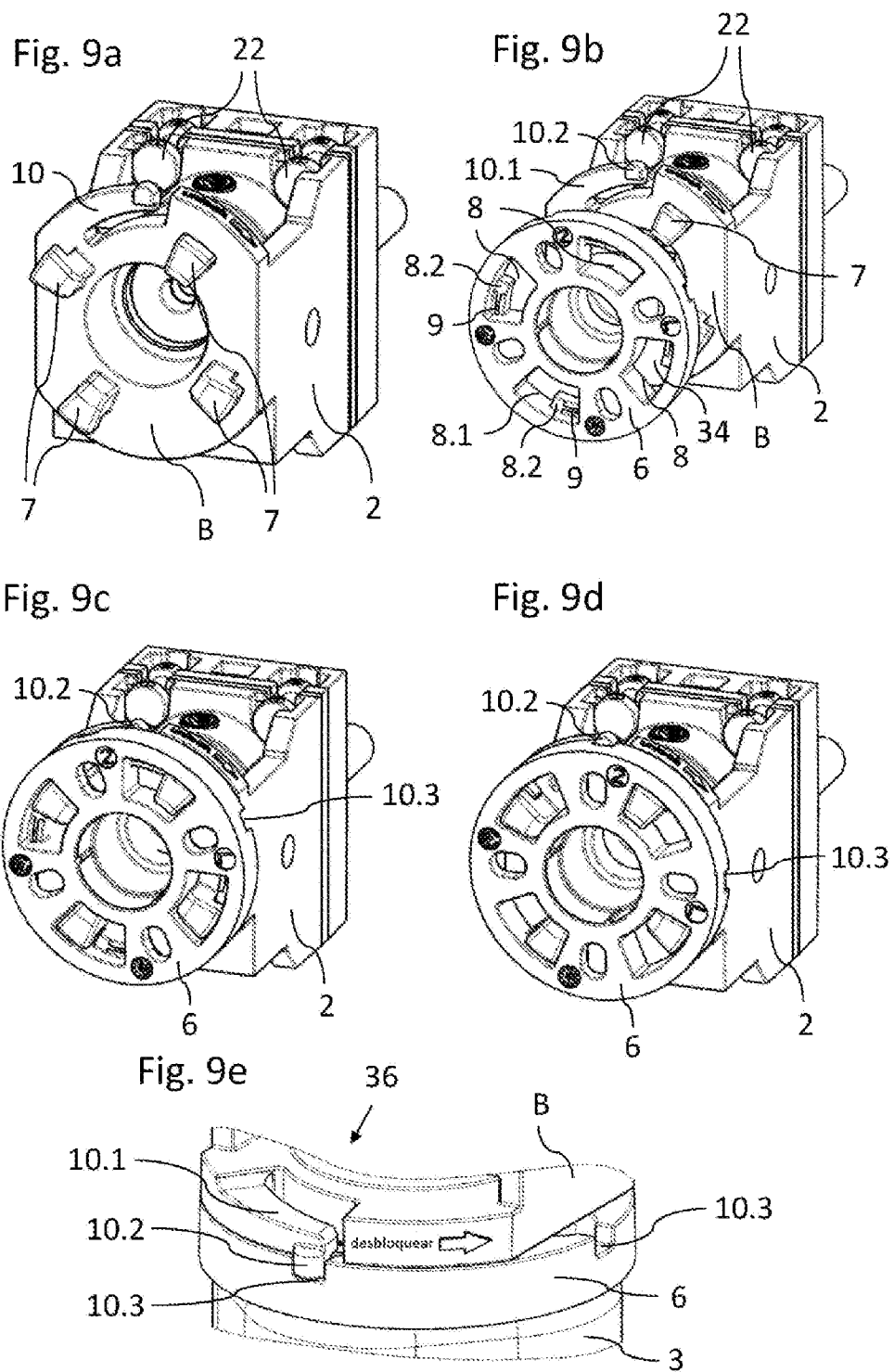


Fig. 10

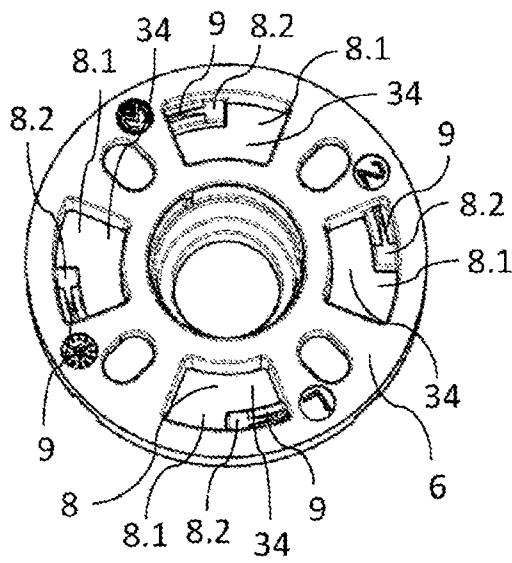


Fig. 11

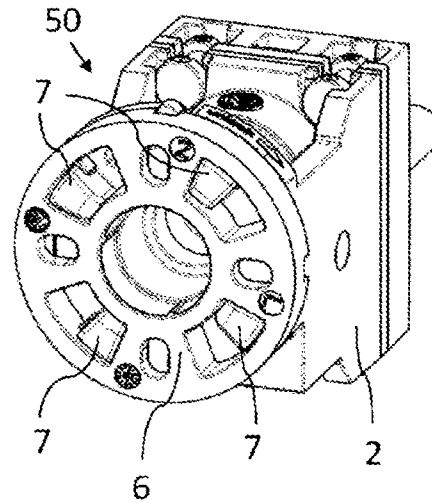


Fig. 12a

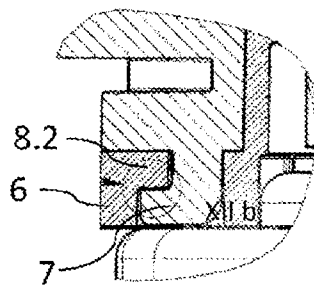


Fig. 13

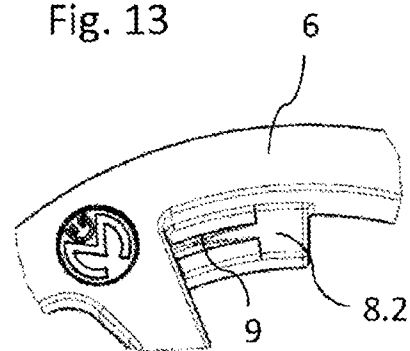


Fig. 12b

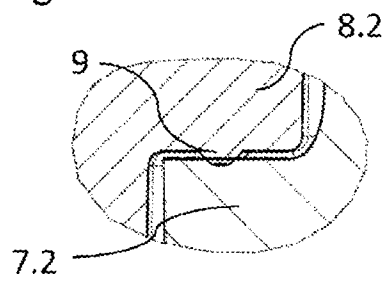


Fig. 14

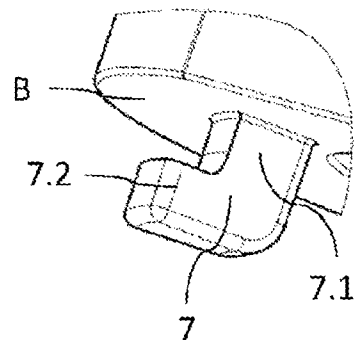


Fig. 15

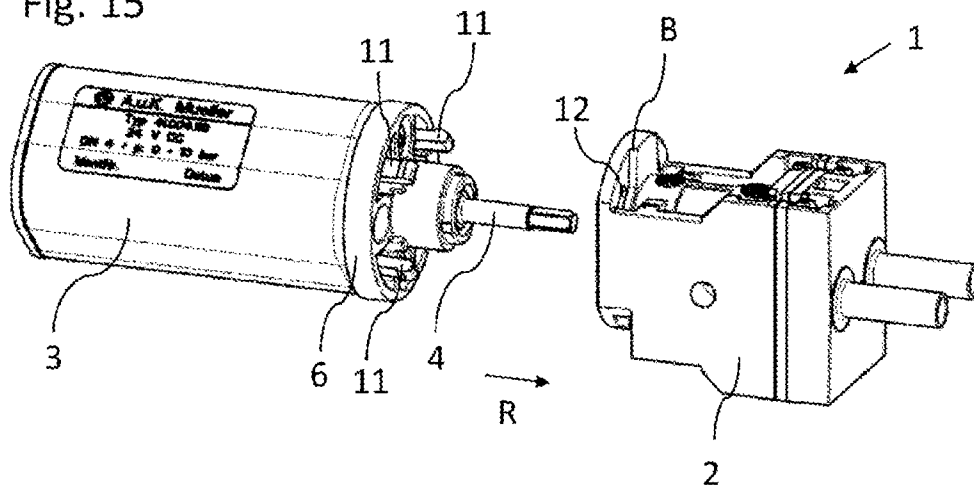


Fig. 16

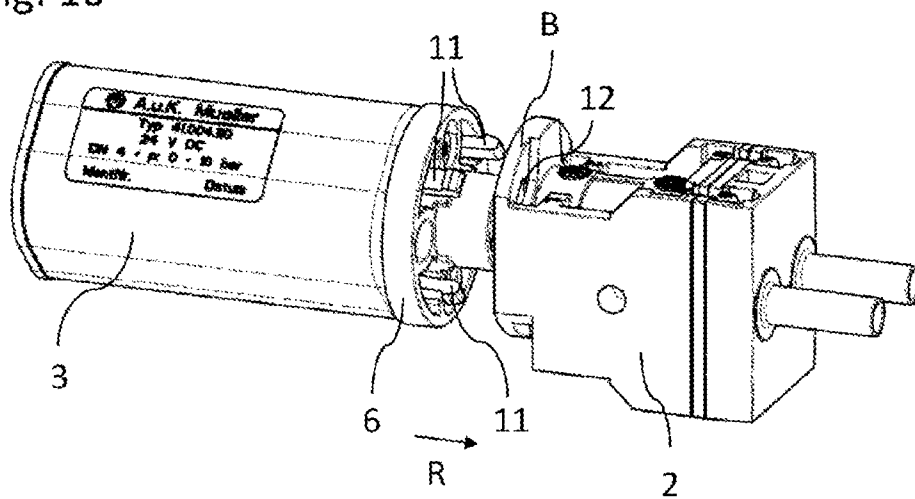


Fig. 17

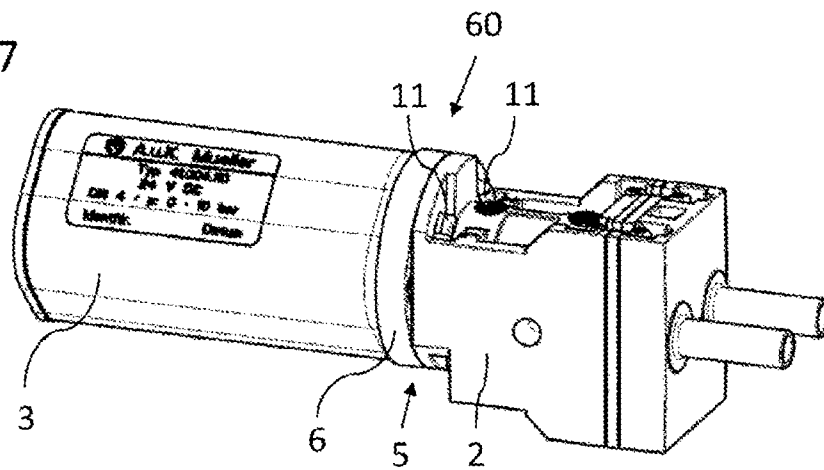


Fig. 18

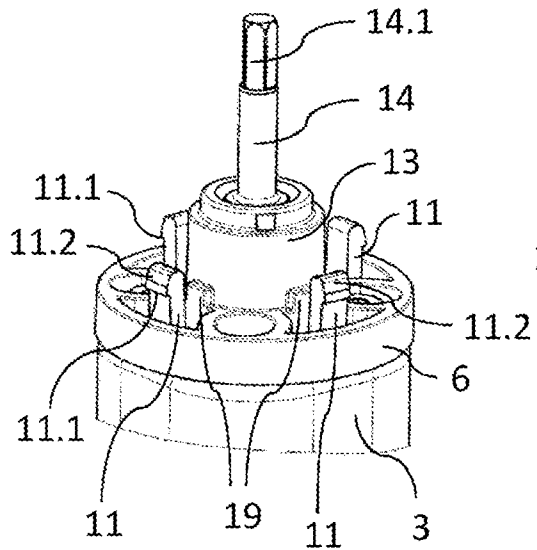


Fig. 19

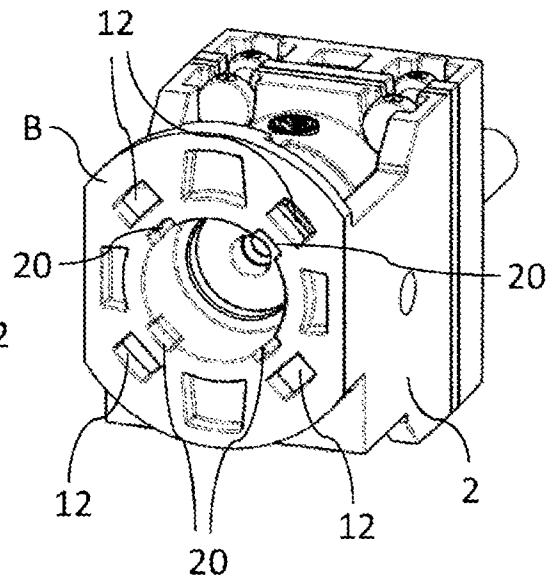


Fig. 20

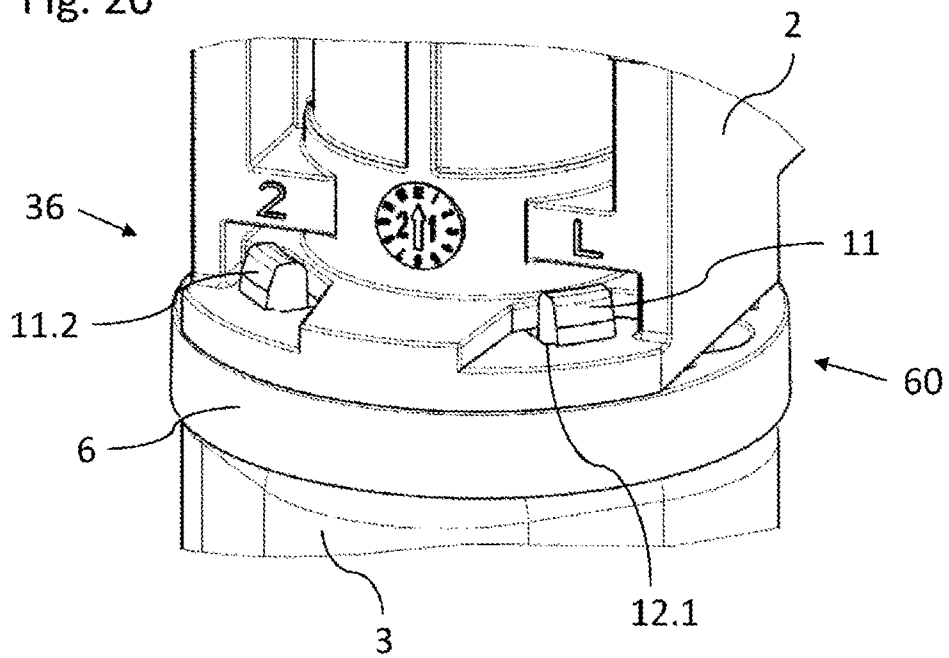


Fig. 21

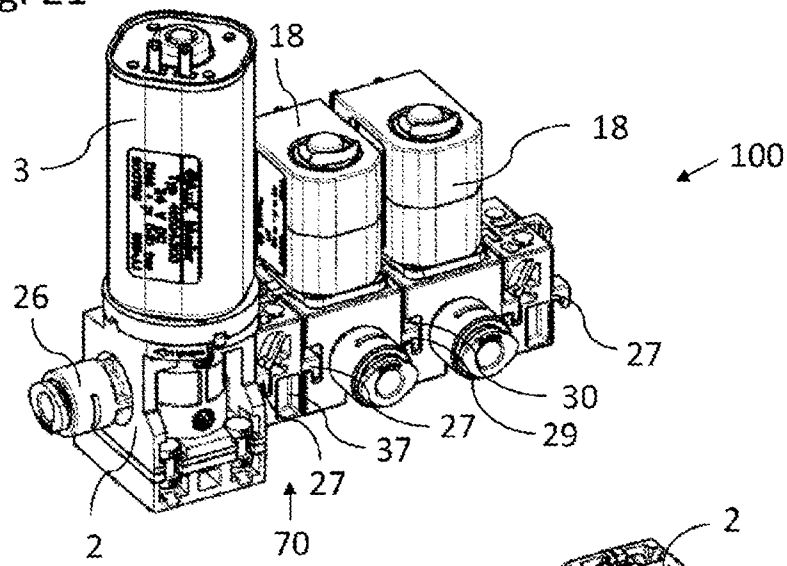


Fig. 22

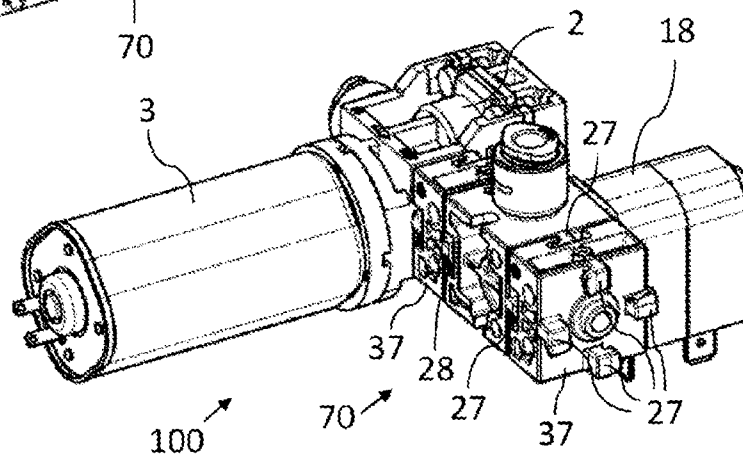


Fig. 23

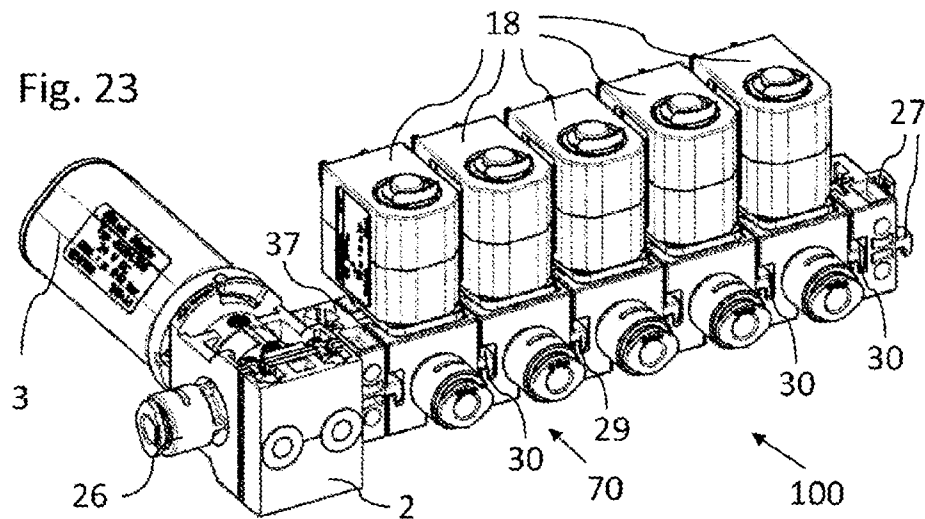


Fig. 24a

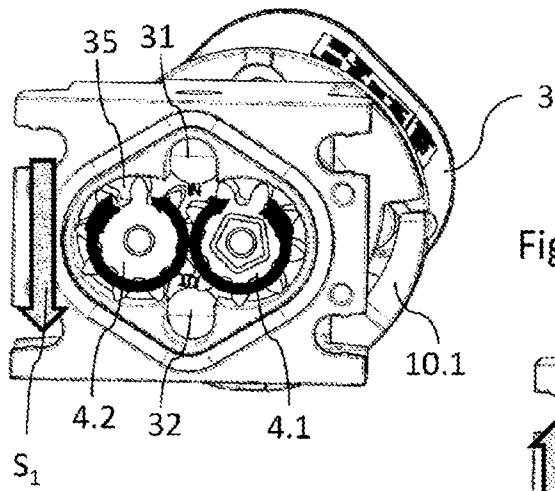


Fig. 24b

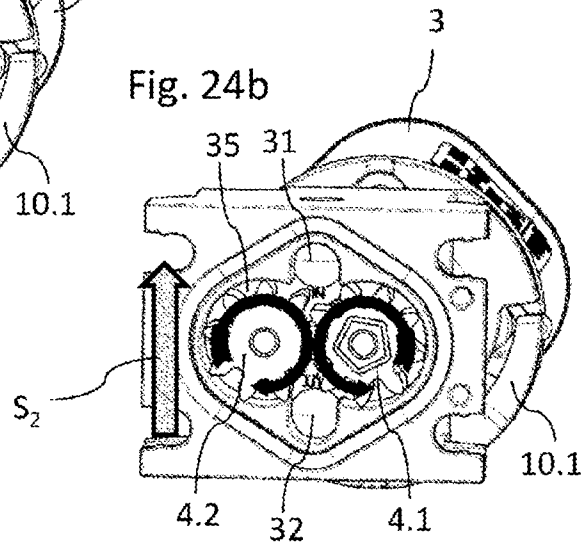


Fig. 25

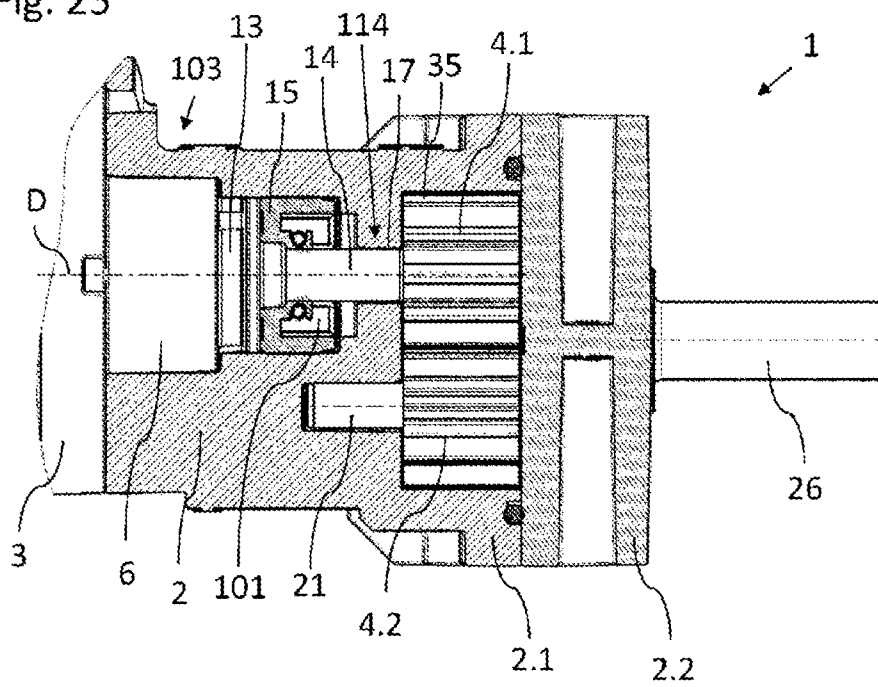


Fig. 26

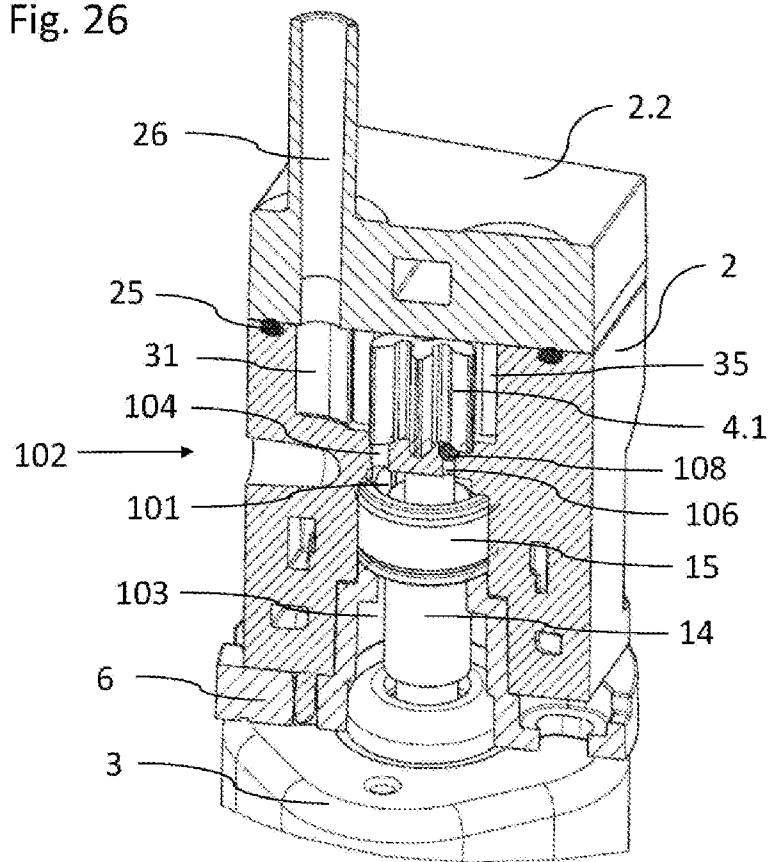


Fig. 27

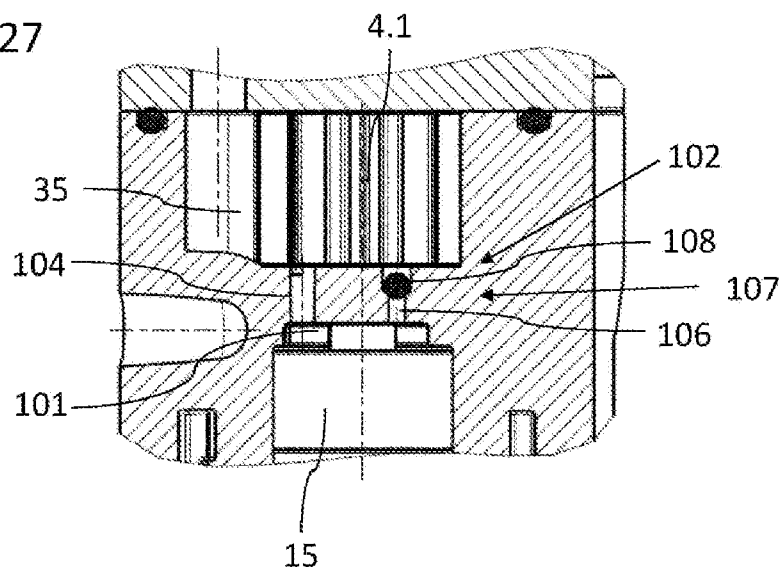


Fig. 28a

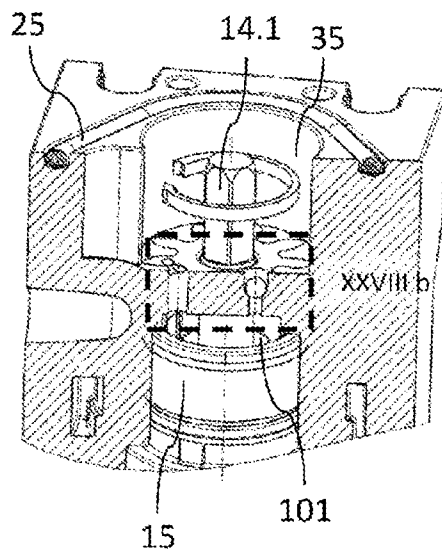


Fig. 28b

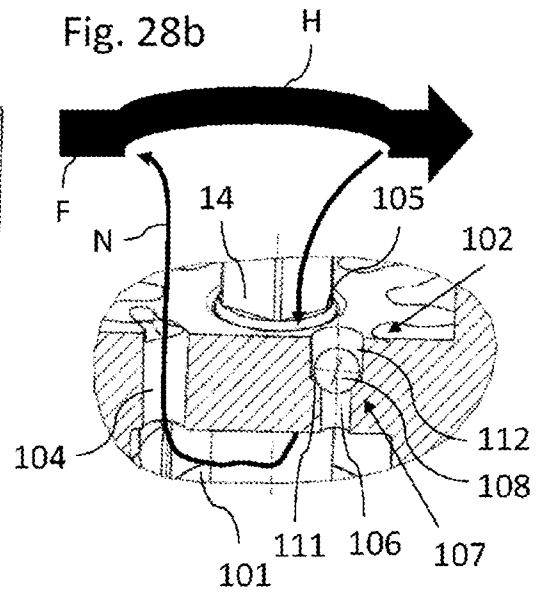


Fig. 29a

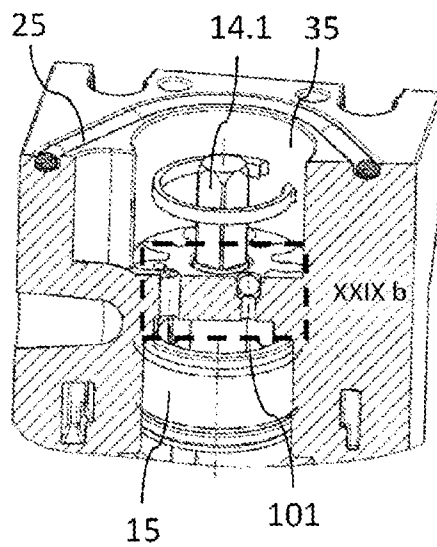


Fig. 29b

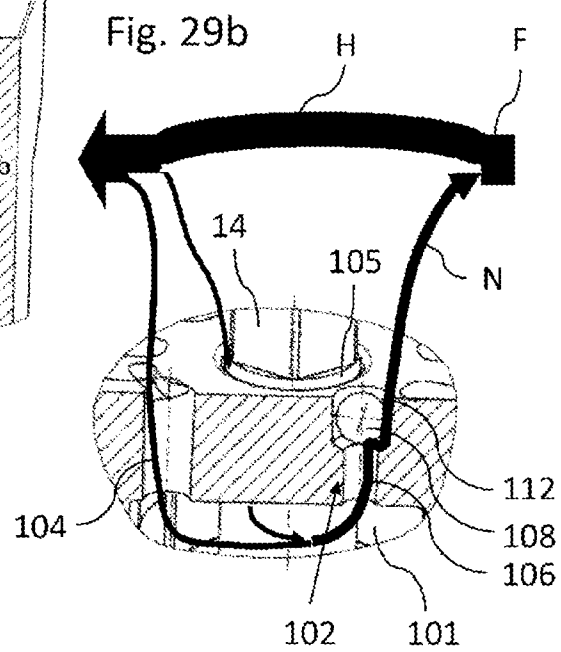


Fig. 30a

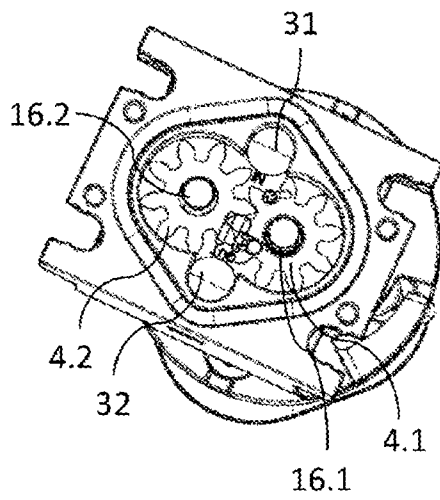


Fig. 30b

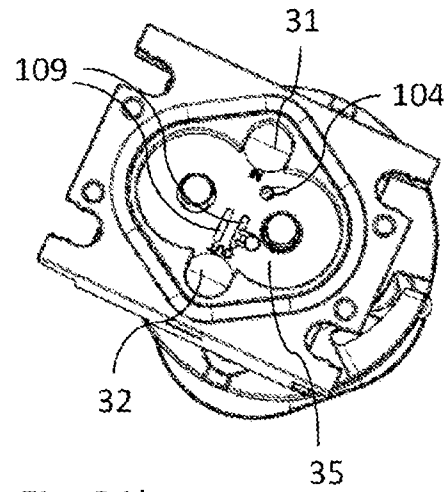


Fig. 31a

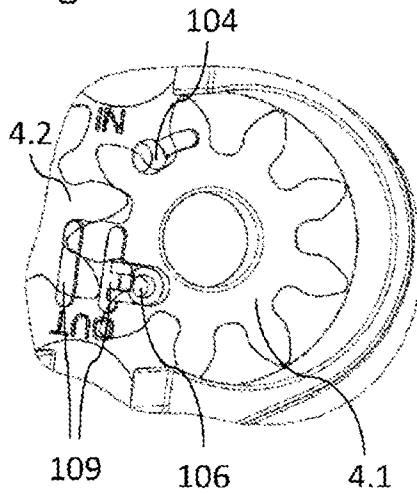


Fig. 31b

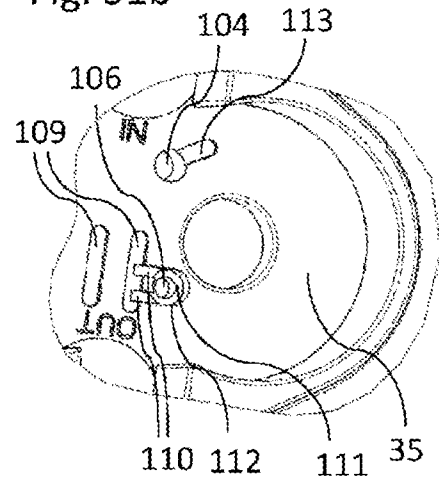


Fig. 32

