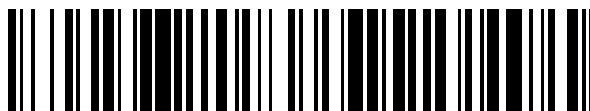


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 340**

51 Int. Cl.:

F04C 2/08 (2006.01)

F04C 2/16 (2006.01)

F04C 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2011** **E 11748632 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016** **EP 2606234**

54 Título: **Bomba de émbolo giratorio**

30 Prioridad:

20.08.2010 DE 202010011626 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KRAMPE, PAUL

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 566 340 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 émbolo giratorio

- 5 La invención se refiere a una bomba de émbolo giratorio para transportar un medio fluido con contenido de sólidos, que comprende un orificio de entrada y un orificio de salida para el medio a transportar, dos émbolos giratorios, dispuestos en una carcasa de bomba, con paletas de émbolo giratorio que engranan una en otra, estando fijado cada uno de los dos émbolos giratorios de manera resistente al par de giro en un árbol respectivamente y pudiéndose accionar mediante el respectivo árbol y estando acoplados los dos árboles entre sí mediante un engranaje dispuesto en una carcasa de engranaje.

La invención se refiere también a un kit de bomba de émbolo giratorio para poner a disposición bombas de émbolo giratorio.

- 15 Las bombas de émbolo giratorio del tipo mencionado al inicio son conocidas, por ejemplo, de los documentos DE102007054544A1 y EP1624189B1 del solicitante, así como de los documentos DE102005017575A1 y WO2007/026109A1, y sirven para transportar un medio fluido que contiene sólidos. Así, por ejemplo, una bomba de émbolo giratorio permite el transporte de líquidos no homogéneos, tales como estiércol semilíquido. El medio a transportar llega a través de un orificio de entrada, dispuesto en la carcasa de bomba, al interior de la carcasa de bomba, se transporta aquí mediante paletas de émbolo giratorio, que engranan una en otra, de dos émbolos giratorios accionados en dirección a un orificio de salida dispuesto en la carcasa de bomba y abandona el interior de la carcasa de bomba nuevamente a través del orificio de salida.

- 25 El documento US6.152.719 da a conocer una bomba de rueda dentada con una placa frontal, una carcasa de bomba, una placa trasera, una carcasa de obturación, una disposición de árbol de accionamiento, una disposición de árbol sincronizado que están montadas respectivamente en apoyos. En la placa frontal están definidas dos vías de paso de fluido, una vía de paso de fluido de entrada y una vía de paso de fluido de salida. La carcasa de bomba está dispuesta entre la placa frontal y la placa trasera. La placa trasera actúa como apoyo parcial para el árbol de accionamiento y el árbol sincronizado.

- 30 Debido al tipo de medio a transportar, en particular debido a los sólidos contenidos en el mismo, y a los campos de aplicación de las bombas de émbolo giratorio, las mismas están sometidas a un alto desgaste. Este alto desgaste hace necesario un mantenimiento regular de las bombas de émbolo giratorio con una sustitución de las piezas de desgaste.

- 35 Otros problemas asociados a los émbolos giratorios son, por una parte, las fugas producidas por juntas inadecuadas o propensas al desgaste, así como la acumulación de sólidos en espacios muertos.

- 40 Las bombas de émbolo giratorio existentes tienen también la desventaja de que no se pueden utilizar, o solo de manera complicada, en caso de un espacio constructivo muy pequeño para su montaje y/o no se pueden adaptar o son difíciles de adaptar a distintos campos de aplicación.

- 45 Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar una bomba de émbolo giratorio para transportar un medio fluido con contenido de sólidos, así como un kit de bomba de émbolo giratorio para poner a disposición bombas de émbolo giratorio que reduzcan o eliminen una o varias de las desventajas mencionadas. Es un objetivo también de la presente invención proporcionar una bomba de émbolo giratorio para transportar un medio fluido con contenido de sólidos, así como un kit de bomba de émbolo giratorio para poner a disposición bombas de émbolo giratorio que presenten un desgaste menor y un mantenimiento más fácil. Es un objetivo también de la presente invención proporcionar una bomba de émbolo giratorio para transportar un medio fluido con contenido de sólidos, así como un kit de bomba de émbolo giratorio para poner a disposición bombas de émbolo giratorio que sean compactas, por una parte, pero variables respecto a la situación de montaje, al tamaño o a la capacidad, por la otra parte. Es un objetivo también de la presente invención proporcionar una bomba de émbolo giratorio para transportar un medio fluido con contenido de sólidos, así como un kit de bomba de émbolo giratorio para poner a disposición bombas de émbolo giratorio que se puedan producir de manera económica.

- 55 Este objetivo se consigue mediante una bomba de émbolo giratorio de acuerdo con la reivindicación 1.

- La invención se basa en el conocimiento de que una bomba de émbolo giratorio ventajosa se puede implementar al variarse el diseño usual con orificios de entrada y salida, dispuestos en la carcasa de bomba, con un acceso lo más directo posible a los émbolos giratorios en la carcasa de bomba. Según la invención, los orificios de entrada y salida están dispuestos en una carcasa de conexión.

- Los dos émbolos giratorios están dispuestos en la carcasa de bomba, preferentemente en una cámara de bomba configurada en el interior de la carcasa de bomba. Los dos émbolos giratorios están accionados en sentido opuesto, engranando las paletas de émbolo giratorio una en otra para transportar el medio.

La disposición, según la invención, del orificio de entrada y salida en la carcasa de conexión y no en la carcasa de bomba tiene la ventaja de que la carcasa de conexión se puede integrar fijamente mediante los orificios de entrada y salida en un sistema de tubería y solo la carcasa de bomba debe ser accesible para darle mantenimiento a la bomba de émbolo giratorio.

5 Esta configuración de la bomba de émbolo giratorio, según la invención, con una separación espacial de la carcasa de bomba con los émbolos giratorios respecto a los orificios de entrada y salida, que sirven para conectar la bomba de émbolo giratorio a las tuberías, posibilita, por una parte, una construcción muy compacta de la bomba de émbolo giratorio y, por la otra parte, proporciona una bomba de émbolo giratorio con un mantenimiento más fácil, porque los
10 émbolos giratorios, que están sometidos a un elevado desgaste y, por consiguiente, se deben sustituir con mayor frecuencia, quedan dispuestos así de manera independiente de la carcasa de conexión y de las tuberías a conectar a la misma y son accesibles. Se prefiere que la carcasa de conexión esté desplazada respecto a la carcasa de bomba en una dirección axial que discurre en paralelo a los árboles. Se prefiere en particular que el orificio de entrada y el orificio de salida estén situados a distancia de la carcasa de bomba, en particular de una cámara de
15 bomba configurada en el interior de la carcasa de bomba, o de manera contigua a la misma en una dirección axial que discurre en paralelo a los árboles. De esta manera se puede garantizar que las tuberías, que se conectan al orificio de entrada y salida, queden separadas de la carcasa de bomba y sea posible acceder fácilmente a la carcasa de bomba.

20 En la forma de realización de la invención está previsto que la carcasa de engranaje y la carcasa de conexión configuren una unidad constructiva, la unidad de engranaje. La carcasa de engranaje y la carcasa de conexión pueden estar configuradas respectivamente a partir de varios componentes o en forma de una sola pieza en cada caso. Se prefiere en particular que la unidad de engranaje esté configurada en general en forma de una sola pieza, es decir, que la carcasa de engranaje y la carcasa de conexión estén configuradas como componente continuo e
25 integral.

Se prefiere en particular también que la carcasa de engranaje esté dispuesta al menos parcialmente dentro de la carcasa de conexión y que preferentemente entre la carcasa de conexión y la carcasa de conexión esté configurado al menos un espacio de flujo, a través del que puede circular el medio a transportar. El al menos un espacio de flujo
30 está conectado por fluido preferentemente al orificio de entrada o salida y al interior de la carcasa de bomba, de modo que el medio circulante a través del orificio de entrada puede llegar a través del espacio de flujo a una cámara de bomba, que está dispuesta en el interior de la carcasa de bomba y comprende los émbolos giratorios, y desde aquí al orificio de salida a través del mismo o de otro espacio de flujo. Esta variante es muy compacta, por una parte, y tiene también la ventaja de que la carcasa de engranaje se enfría de esta manera mediante el medio a transportar, que circula al menos por secciones alrededor de la carcasa de engranaje en el espacio de flujo, y se puede
35 conseguir, por tanto, una densidad de potencia mayor.

En una variante preferida de la bomba de émbolo giratorio, según la invención, está previsto que la carcasa de bomba y la unidad de engranaje se encuentren unidas entre sí de manera separable.

40 La carcasa de bomba puede estar fijada de manera separable en la carcasa de conexión, la carcasa de engranaje o tanto en la carcasa de conexión como en la carcasa de engranaje. Esto permite desmontar la carcasa de bomba de la bomba de émbolo giratorio, por ejemplo, para darle mantenimiento a los émbolos giratorios o sustituirlos. Dado que el orificio de entrada y el orificio de salida no están dispuestos según la invención en la carcasa de bomba, los
45 conductos de alimentación y evacuación, conectados al orificio de entrada y salida, no se tienen que desmontar durante un mantenimiento de la bomba de émbolo giratorio, sino que se pueden mantener unidos a la carcasa de conexión al estar desmontada la carcasa de bomba. La posibilidad de desmontar completamente la carcasa de bomba de la unidad de engranaje y dejar así completamente al descubierto los émbolos giratorios facilita de manera considerable el acceso a los émbolos giratorios y, por tanto, su mantenimiento y, dado el caso, su
50 montaje/desmontaje.

La invención se puede perfeccionar al estar fijados los dos émbolos giratorios de manera separable en el árbol respectivo.

55 Esta variante tiene la ventaja de que al realizarse un mantenimiento con una sustitución de los émbolos giratorios no es necesario desmontar los árboles, si la carcasa de bomba está desmontada, sino que solo los émbolos giratorios se han de separar del árbol y se podrán sustituir a continuación.

La invención se puede perfeccionar mediante una placa de desgaste dispuesta entre la carcasa de bomba y la
60 unidad de engranaje, estando fijada la placa de desgaste preferentemente de manera separable en la unidad de engranaje.

Esta variante preferida de la bomba de émbolo giratorio, según la invención, tiene la ventaja de que el mantenimiento de la bomba de émbolo giratorio resulta más fácil al estar dispuesta la placa de desgaste en el punto
65 de unión de la unidad de engranaje y la carcasa de bomba y al poderse acceder a la misma, por tanto, con mayor facilidad y sustituir con rapidez. Se prefiere en particular que la placa de desgaste esté fijada de manera separable

en la unidad de engranaje para que, por una parte, la placa de desgaste sea accesible fácilmente, por ejemplo, al estar desmontada la carcasa de bomba de la unidad de engranaje para la sustitución de los émbolos giratorios, y quede fijada, por la otra parte, de manera estable en la unidad de engranaje en caso de que la placa de desgaste se deba sustituir o desmontar en otro momento. La placa de desgaste puede estar fijada de manera separable en la carcasa de conexión, la carcasa de engranaje o tanto en la carcasa de conexión como en la carcasa de engranaje.

Se prefiere en particular que la bomba de émbolo giratorio presente solo una única placa de desgaste.

La construcción de la bomba de émbolo giratorio, según la invención, y de sus variantes hace necesaria solo una placa de desgaste, a diferencia de las bombas de émbolo giratorio con dos placas de desgaste que se conocen del estado de la técnica. Esto tiene la ventaja de que se necesita menos tiempo para un mantenimiento, por una parte, porque se ha de sustituir una menor cantidad de piezas de desgaste. Por la otra parte, disminuyen también los costes de mantenimiento debido a la presencia de un menor número de piezas de desgaste.

La invención se puede perfeccionar al estar montados de manera giratoria los dos árboles de la unidad de engranaje y al penetrar respectivamente una sección de los árboles en una cámara de bomba configurada en el interior de la carcasa de bomba. Se prefiere en particular que la carcasa de bomba no presente un apoyo para los dos árboles.

En esta variante preferida, los apoyos para los dos árboles de accionamiento de los émbolos giratorios se encuentran en la unidad de engranaje, preferentemente en la carcasa de engranaje. Los árboles penetran en la cámara de bomba de la carcasa de bomba de tal modo que los dos émbolos giratorios se fijan de manera resistente al par de giro en los árboles y se pueden accionar de manera correspondiente por medio del respectivo árbol. Se prefiere en particular que los árboles no estén montados adicionalmente mediante apoyos en la carcasa de bomba.

Esta variante tiene la ventaja de que los árboles están montados también durante el mantenimiento completa y exclusivamente en la unidad de engranaje y no es necesario un montaje/desmontaje de apoyos de árbol en la carcasa de bomba, si la carcasa de bomba está desmontada de la unidad de engranaje y si también los émbolos giratorios están desmontados de los árboles.

Otra ventaja de esta variante radica en que la carcasa de bomba puede estar configurada así de manera particularmente simple y, por tanto, se puede fabricar también con mayor rapidez y menos costes que partes de la carcasa que presentan apoyos de árbol.

Una variante particularmente preferida prevé también, por tanto, que la carcasa de bomba esté configurada en forma de una sola pieza.

Una configuración en forma de una sola pieza de la carcasa de bomba respecto a una configuración con dos semicascos, conocida del estado de la técnica, tiene la ventaja de que la carcasa de bomba se puede fabricar de manera más económica y montar y desmontar con mayor facilidad y rapidez que una carcasa de bomba de dos piezas, y se puede evitar un punto de separación adicional que se ha de sellar y que representa, por tanto, siempre un riesgo de fuga.

La invención se puede perfeccionar al estar unidos el orificio de entrada mediante un primer canal de flujo y el orificio de salida mediante un segundo canal de flujo a una cámara de bomba configurada en el interior de la carcasa de bomba, discuriendo en cada caso al menos una parte del primer y del segundo canal de flujo en una dirección esencialmente axial, paralela a los árboles.

Debido a la disposición, según la invención, del orificio de entrada y salida en la carcasa de conexión es necesario prever canales de flujo, a través de los que el medio a transportar puede circular desde el orificio de entrada hasta la cámara de bomba, configurada en el interior de la carcasa de bomba, y desde la cámara de bomba hasta el orificio de salida. En la variante preferida, los canales de flujo están dispuestos axialmente al menos por secciones, es decir, en paralelo al eje de giro de los árboles. Los canales de flujo pueden estar configurados dentro o como parte de uno o varios espacios de flujo entre la carcasa de conexión y la carcasa de engranaje. Mediante esta entrada y salida parcialmente axial del medio de la carcasa de bomba se supera la distancia axial de los orificios de entrada y salida, dispuestos en la carcasa de conexión, respecto a la cámara de bomba que comprende los émbolos giratorios y está configurada en el interior de la carcasa.

La invención se puede perfeccionar al estar dispuestos el orificio de entrada y el orificio de salida en la mitad superior de la carcasa de conexión en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio.

Esta variante tiene la ventaja de que se consigue siempre un suministro muy bueno de líquido y es posible así un funcionamiento particularmente eficiente de la bomba de émbolo giratorio con una alta densidad de potencia.

Se prefiere en particular que el orificio de entrada y el orificio de salida estén dispuestos en la carcasa de conexión en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio de tal modo que un primer eje situado en ángulo recto con respecto a un plano, que comprende el orificio de entrada, y un segundo eje situado en ángulo recto con respecto a

un plano, que comprende el orificio de salida, quedan inclinados en cada caso en un ángulo de 45° con respecto a una vertical.

5 La ventaja de esta variante no solo radica en que se consigue un suministro muy bueno de líquido y una alta densidad de potencia, sino también en que los manguitos de entrada y salida, que se han de conectar al orificio de entrada y salida, se pueden adaptar de manera variable a distintas situaciones de montaje.

10 Una variante particularmente preferida está caracterizada por un manguito de entrada, conectado al orificio de entrada, con una brida de entrada y por un manguito de salida, conectado al orificio de salida, con una brida de salida, estando configurados el manguito de entrada y el manguito de salida y pudiéndose fijar los mismos en la carcasa de conexión de tal modo que la brida de entrada y/o la brida de salida quedan dispuestas en horizontal en una primera posición de fijación en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio y/o la brida de entrada y/o la brida de salida quedan dispuestas en perpendicular en una segunda posición de fijación en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio.

15 En esta variante se han previsto manguitos de entrada y salida que se pueden disponer y fijar en el orificio de entrada o salida en la carcasa de conexión y que presentan también respectivamente una brida de entrada o salida para la conexión del manguito de entrada o salida a una tubería. Se prefiere entonces que el manguito de entrada y el manguito de salida estén configurados de modo que se puedan disponer al menos de dos manera diferentes en el orificio de entrada o salida en la carcasa de conexión. El manguito respectivo puede estar dispuesto de modo que la brida correspondiente quede dispuesta en horizontal o en perpendicular en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio. Como resultado de esto se obtienen las siguientes combinaciones preferidas: Los manguitos de entrada y salida están dispuestos de modo que la brida de entrada y la brida de salida quedan dispuestas en horizontal en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio, los manguitos de entrada y salida están dispuestos de modo que la brida de entrada y la brida de salida quedan dispuestas en perpendicular en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio o los manguitos de entrada y salida están dispuestos de modo que uno de los dos manguitos queda dispuesto en horizontal en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio y el otro de los dos manguitos queda dispuesto en perpendicular en el estado operativos de la bomba de émbolo giratorio. En caso de una construcción compacta de la bomba de émbolo giratorio, esto posibilita el uso de la bomba de émbolo giratorio en una pluralidad de situaciones de montaje distintas.

La invención se perfecciona al presentar la carcasa de conexión al menos un taladro de descarga que se puede cerrar y liberar y a través del que se puede descargar el medio a transportar.

35 Esta variante facilita un mantenimiento de la bomba de émbolo giratorio, porque es posible vaciar por completo o casi por completo la carcasa de conexión, en particular al menos un espacio de flujo configurado entre la carcasa de conexión y la carcasa de engranaje y, por tanto, el medio a transportar no sigue circulando al abrirse la bomba de émbolo giratorio, por ejemplo, para un mantenimiento. Con este fin, el taladro de descarga se abre antes de un mantenimiento. En el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio, el al menos un taladro de descarga está cerrado preferentemente para impedir una salida no deseada del medio a transportar.

45 Otro aspecto de la invención se refiere a un kit de bomba de émbolo giratorio para poner a disposición bombas de émbolo giratorio de tamaño y/o capacidad diferentes, que comprende una bomba de émbolo giratorio según la invención como la descrita antes y está caracterizado también por al menos otros dos émbolos giratorios de tamaño diferente con paletas de émbolo giratorio que engranan una en otra, estando configurados los dos árboles y los al menos otros dos émbolos giratorios de tamaño diferente de tal modo que los al menos otros dos émbolos giratorios de tamaño diferente se pueden fijar de manera separable en el árbol respectivo de los dos árboles.

50 De acuerdo con este aspecto, una bomba de émbolo giratorio según la invención y sus variantes pueden ser una parte de un kit de bomba de émbolo giratorio que permite convertir una bomba de émbolo giratorio según la invención en una bomba de émbolo giratorio según la invención con un tamaño o una capacidad diferente mediante la sustitución de los émbolos giratorios. Por tanto, el kit de bomba de émbolo giratorio presenta dos pares de émbolos giratorios de tamaño diferente, en particular de longitud diferente, de modo que el primer par de dos émbolos giratorios o el segundo par de dos émbolos giratorios se fija en los árboles. Un kit de bomba de émbolo giratorio, según la invención, puede presentar también más de dos pares de émbolos giratorios de tamaño diferente. En particular, si la carcasa de bomba está fijada de manera separable en la unidad de engranaje, la bomba de émbolo giratorio se puede modificar muy rápida y fácilmente con respecto al tamaño o a la capacidad mediante una sustitución de los émbolos giratorios.

60 El kit de bomba de émbolo giratorio, según la invención, se puede perfeccionar al estar prevista al menos otra carcasa de bomba de tamaño diferente, estando configuradas la unidad de engranaje y la al menos otra carcasa de bomba de tamaño diferente de modo que la al menos otra carcasa de bomba de tamaño diferente se puede fijar de manera separable en la unidad de engranaje.

65 Esta variante tiene la ventaja de que es posible implementar una diversidad claramente mayor de tamaños o capacidades de bombas de émbolo giratorio que se pueden poner a disposición con el kit de bomba de émbolo

giratorio, porque para los émbolos giratorios más grandes, en particular más largos, se puede proporcionar también una carcasa de bomba más grande, en particular más larga, con una cámara de bomba correspondientemente mayor para alojar los émbolos giratorios. De este modo, el tamaño o la capacidad de la bomba de émbolo giratorio se puede variar rápida y fácilmente mediante la simple sustitución de los émbolos giratorios y, dado el caso, de la carcasa de bomba, sin tener que desmontar la unidad de engranaje con la carcasa de conexión y la carcasa de engranaje de un sistema de tubería.

Una forma de realización preferida de la invención se explica a modo de ejemplo por medio de las figuras adjuntas. Muestran:

- Figura 1 una representación tridimensional de una primera forma de realización de una bomba de émbolo giratorio según la invención,
- Figura 2 una vista delantera de la bomba de émbolo giratorio, mostrada en la figura 1,
- Figura 3 una representación tridimensional de otra forma de realización de una bomba de émbolo giratorio, según la invención, en una variante con taladros de descarga,
- Figura 4 una vista delantera de la bomba de émbolo giratorio, mostrada en la figura 3,
- Figura 5 una vista tridimensional, parcialmente en corte, de la bomba de émbolo giratorio, mostrada en la figura en la figura 1,
- Figura 6 un corte longitudinal a través de la bomba de émbolo giratorio, representada en la figura 1,
- Figura 7 el corte longitudinal, mostrado en la figura 6, con la carcasa de bomba desmontada,
- Figura 8 una vista trasera de otra forma de realización de una bomba de émbolo giratorio, según la invención, sin manguito de entrada y salida en una variante con taladros de descarga,
- Figura 9 una vista delantera de otra forma de realización de una bomba de émbolo giratorio, según la invención, sin manguito de entrada y salida,
- Figura 10 una vista lateral de la bomba de émbolo giratorio, mostrada en la figura 9,
- Figura 11 una vista trasera de la bomba de émbolo giratorio, mostrada en la figura 9,
- Figura 12 una vista lateral, parcialmente en corte, de la bomba de émbolo giratorio, mostrada en la figura 9,
- Figura 13 una vista en planta de la bomba de émbolo giratorio, mostrada en la figura 9,
- Figura 14 una primera vista tridimensional de la bomba de émbolo giratorio, mostrada en la figura 9,
- Figura 15 una segunda vista tridimensional de la bomba de émbolo giratorio, mostrada en la figura 9; y
- Figura 16 la vista tridimensional, mostrada en la figura 15, con la carcasa de bomba parcialmente en corte.

Todas las figuras están representadas una vez con números de referencia (el respectivo número de figura con la letra adjunta "a") y una vez, sin números de referencia (el respectivo número de figura con la letra adjunta "b") para una mejor comprensión.

La bomba de émbolo giratorio 100, según la invención, presenta un orificio de entrada 111 y un orificio de salida 112 para el medio a transportar.

Como se puede observar en las figuras 1 a 7, en el orificio de entrada 111 se puede fijar un manguito de entrada 115 con una brida de entrada 117, mediante el que la bomba de émbolo giratorio 100 se puede conectar en el estado operativo a una tubería (no representada). Como se puede observar asimismo en las figuras 1 a 7, en el orificio de salida 112 se puede disponer un manguito de salida 116 con una brida de salida 118, mediante el que la bomba de émbolo giratorio 100 se puede conectar en el estado operativo a una tubería (no representada).

Como se puede observar en las formas de realización sin manguitos de entrada y salida, que están representadas en las figuras 8 a 16, la disposición de estos manguitos es opcional.

Las figuras 1 y 2 muestran una forma de realización de una bomba de émbolo giratorio 100, según la invención, en la que los manguitos 115, 116 están dispuestos de modo que las respectivas bridas 117, 118 de los manguitos 115, 116 quedan dispuestas esencialmente en perpendicular en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio, por lo que la tubería (no representada), que se va a conectar a estas bridas 117, 118, discurre esencialmente en horizontal, la llamada conexión de 90°.

En la forma de realización de la bomba de émbolo giratorio 100 representada en las figuras 3 y 4, los dos manguitos 115, 116 están configurados como conexión de cuello de cisne, es decir, las dos bridas 117, 118 están dispuestas esencialmente en horizontal en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio, de modo que las tuberías, que se van a conectar a las bridas 117, 118, discurren esencialmente en perpendicular en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio.

Es posible también montar solo uno de los dos manguitos con la brida perpendicular y montar el otro manguito respectivamente con la brida esencialmente horizontal. De esta manera se consigue una flexibilidad adicional de la bomba de émbolo giratorio 100 para adaptarla a distintas situaciones de montaje.

Como se puede observar en las figuras, un montaje girado de los manguitos de conexión 115, 116 permite transformar muy fácilmente la bomba de émbolo giratorio 100, según la invención, de una conexión de cuello de

cisne a una conexión de 90° y viceversa o utilizar la bomba de émbolo giratorio 100 completamente sin manguitos o solo con un manguito. Esto tiene la ventaja de que la bomba de émbolo giratorio 110 según la invención es muy compacta, por una parte, y se puede adaptar rápida y fácilmente a distintas situaciones de montaje, por la otra parte.

5 Otras propiedades esenciales de la bomba de émbolo giratorio 100, según la invención, son independientes del tipo de montaje de los manguitos de entrada y salida 115, 116. Por consiguiente, los modos de funcionamiento, las características y las ventajas, que se describen a continuación, son válidas igualmente para las distintas formas de realización, representadas en las figuras, de una bomba de émbolo giratorio 100 según la invención. Por tanto, los elementos iguales o esencialmente con la misma función están provistos de los mismos números de referencia.

10 El orificio de entrada y el orificio de salida 111, 112 están dispuestos en una carcasa de conexión 151 de la bomba de émbolo giratorio 100. La bomba de émbolo giratorio 100 presenta también una carcasa de bomba 140.

15 Dentro de la carcasa de bomba 140 está configurada una cámara de bomba 141, en la que están dispuestos dos émbolos giratorios 121, 122, cuyas paletas de émbolo giratorio engranan una en otra. El primer émbolo giratorio 121 está fijado de manera resistente al par de giro en un árbol 131 y es accionado por el mismo. El segundo émbolo giratorio 122 está fijado de manera resistente al par de giro en un segundo árbol (no representado) y es accionado por el mismo. Los dos árboles están accionados en sentido opuesto y con este fin están acoplados entre sí mediante un engranaje correspondiente. Tal engranaje (no representado) se encuentra en una carcasa de engranaje 152. La carcasa de engranaje 152 y la carcasa de conexión 151 forman conjuntamente una unidad de engranaje 150. En la forma de realización representada aquí, la carcasa de engranaje 152 está dispuesta al menos parcialmente dentro de la carcasa de conexión 151. Entre la carcasa de conexión 151 y la carcasa de engranaje 152 está configurado un espacio de flujo 153, mediante el que el orificio de entrada 111 está conectado por fluido a la cámara de bomba 141. La bomba de émbolo giratorio 100 presenta preferentemente otro espacio de flujo (no representado), mediante el que el orificio de salida 112 está conectado por fluido a la cámara de bomba 141.

20 El orificio de entrada y el orificio de salida 111, 112 están situados a distancia de la carcasa de bomba 140 en una dirección axial que discurre en paralelo al árbol 131. La carcasa de conexión 151 y la carcasa de bomba 140 están desplazadas en dirección axial y colindan una con otra en dirección axial. Como se puede observar en particular en la figura 6, el orificio de entrada y el orificio de salida 111, 112 y la cámara de bomba 141 (respecto a su centro visto en dirección axial en cada caso) están separados entre sí a la distancia A.

25 La carcasa de bomba (140) está unida de manera separable a la unidad de engranaje 150 en un punto de unión o interface 170. Uno de los dos árboles, en este caso el árbol 131, está guiado hacia afuera de la carcasa de engranaje 152 y puede rotar mediante un motor de accionamiento (no representado). Esta rotación se transmite al otro árbol (no representado) mediante el engranaje (no representado) en la carcasa de engranaje 152.

30 El árbol 131 está montado de manera giratoria en la carcasa de engranaje 152 y penetra con una sección 131a en la cámara de bomba 141. El émbolo giratorio 121 se ha fijado en esta sección 131a de manera separable y resistente al par de giro. El segundo émbolo giratorio 122 está fijado de la misma manera en el segundo árbol, no representado. La carcasa de bomba 140 no presenta un apoyo para los dos árboles y, por tanto, puede estar configurada en forma de una sola pieza. Se consigue así una carcasa de bomba 140 que se puede fabricar de una manera particularmente económica, que se puede fundir sin núcleo y que solo requiere una sujeción durante el mecanizado. La configuración de la carcasa de bomba 140 en forma de una sola pieza reduce también la cantidad de puntos de separación de la carcasa, de modo que se puede aumentar ventajosamente la exactitud del ajuste de las partes de la carcasa.

35 Entre la carcasa de bomba 140 y la unidad de engranaje 150 está dispuesta una placa de desgaste 160, fijada de manera separable en la unidad de engranaje 150. La construcción, según la invención, de la bomba de émbolo giratorio 100 permite prever solo una única placa de desgaste 160, lo que permite ahorrar tiempo y costes en el mantenimiento.

40 El medio fluido, que entra en la carcasa de conexión a través del manguito de entrada 115 y del orificio de entrada 111, llega a través del primer canal de flujo 113 a la primera cámara de bomba 141 y desde aquí sale nuevamente de la bomba de émbolo giratorio 100 mediante un segundo canal de flujo 114 a través del orificio de salida 112 y del manguito de salida 116. Los dos canales de flujo 113, 114 presentan respectivamente una primera sección 113a, 114a que discurre en la unidad de engranaje 150, y presentan una segunda sección 113b, 114b que discurre en la carcasa de bomba 140. Los dos canales de flujo 113, 114 están dispuestos parcialmente en paralelo al árbol 131, es decir, en una dirección esencialmente axial de la bomba de émbolo giratorio 100 con respecto al eje 180 de la bomba de émbolo giratorio 100. Como resultado de esto se obtiene una entrada o salida parcialmente axial del medio fluido de la cámara de bomba 141. El canal de flujo 113 está configurado al menos parcialmente dentro del espacio de flujo 153 o representa una parte del espacio de flujo 153. Esto es válido también para el canal de flujo 114 y otro espacio de flujo no representado. Mediante la entrada o salida parcialmente axial del medio fluido a través de los espacios o canales de flujo se supera la distancia axial A entre el orificio de entrada y salida 111, 112 y la cámara de bomba 141.

Mediante la disposición del orificio de entrada 111 y del orificio de salida 112 en la mitad superior de la carcasa de conexión 151 en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio 110 se consigue siempre un suministro muy bueno de líquido en la bomba de émbolo giratorio 100 y en particular en la cámara de bomba 141, especialmente en combinación con la entrada o salida parcialmente axial del medio fluido.

5 Como se puede observar en las figuras 3, 4 y 6, la carcasa de conexión 151 puede presentar dos taladros de descarga 154a, b, que se pueden cerrar y liberar, con tapas de cierre 155a, b fijadas de manera separable, a través de los que se puede descargar el medio a transportar. Esto facilita un mantenimiento de la bomba de émbolo giratorio 100, porque es posible vaciar por completo o casi por completo la carcasa de conexión 151, en particular el
10 al menos un espacio de flujo 153, configurado entre la carcasa de conexión y la carcasa de engranaje, y los canales de flujo 113, 114 y, por tanto, el medio a transportar no sigue circulando al abrirse la bomba de émbolo giratorio 100, por ejemplo, para un mantenimiento. En el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio 100 se prefiere que las tapas de cierre 155a, b cierren herméticamente los taladros de descarga 154a, b para impedir una salida no deseada del medio a transportar.

15 Como resultado de la disposición, según la invención, del orificio de entrada y salida 111, 112 en la carcasa de conexión 151 y la disposición de los dos émbolos giratorios 121, 122 en la carcasa de bomba 140 se obtienen varias ventajas. Por una parte, es posible unir fijamente la bomba de émbolo giratorio 100 a la carcasa de conexión 151 en un sistema de tubería (no representado) mediante los manguitos 115, 116, que se conectan al orificio de entrada o
20 salida 111, 112, con bridas de conexión 117 y 118. A pesar de esta unión fija de la carcasa de conexión 151, las piezas de desgaste, en particular la placa de desgaste 160 y los émbolos giratorios 121, 122, se pueden sustituir simultáneamente con facilidad y rapidez mediante el desmontaje de la carcasa de bomba 140. Esto permite también fijar émbolos giratorios de tamaño diferente, así como carcasas de bomba de tamaño diferente en los árboles o en la unidad de engranaje 150 y variar así fácil y rápidamente el tamaño o la capacidad de la bomba de émbolo giratorio
25 100 en el sentido de un kit de bomba de émbolo giratorio. En este caso se prefiere que los respectivos dispositivos de fijación o conexiones de la unidad de engranaje y de los árboles, por una parte, y de los émbolos giratorios y de la carcasa de bomba de tamaño diferente, por la otra parte, estén configurados de modo que se puedan implementar distintas combinaciones con los mismos dispositivos de fijación o conexiones.

30 En conjunto, la construcción de la bomba de émbolo giratorio 100 según la invención presenta pocos espacios muertos, en los que se puedan acumular sólidos.

REIVINDICACIONES

1. Bomba de émbolo giratorio (100) para transportar un medio fluido con contenido de sólidos, que comprende

- un orificio de entrada (111) y un orificio de salida (112) para el medio a transportar,
- dos émbolos giratorios (121, 122), dispuestos en una carcasa de bomba (140), con paletas de émbolo giratorio que engranan una en otra, estando fijado cada uno de los dos émbolos giratorios de manera resistente al par de giro respectivamente en un árbol (131) y pudiéndose accionar mediante el respectivo árbol y estando acoplados los dos árboles entre sí mediante un engranaje dispuesto en una carcasa de engranaje (152),

caracterizada

- **por que** el orificio de entrada y el orificio de salida están dispuestos en una carcasa de conexión (151) y
- **por que** la carcasa de engranaje (152) y la carcasa de conexión (151) están configuradas como una unidad de engranaje (150).

2. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizada por que** la carcasa de bomba (140) y la unidad de engranaje (150) están unidas entre sí de manera separable.

3. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** los dos émbolos giratorios (121, 122) están fijados de manera separable en el respectivo árbol (131).

4. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por** una placa de desgaste (160), dispuesta entre la carcasa de bomba (140) y la unidad de engranaje (150), estando fijada la placa de desgaste preferentemente de manera separable en la unidad de engranaje.

5. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la bomba de émbolo giratorio presenta solo una única placa de desgaste (160).

6. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la carcasa de bomba (140) no presenta un apoyo para los dos árboles (131).

7. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la carcasa de bomba (140) está configurada en forma de una sola pieza.

8. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el orificio de entrada (111) está unido mediante un primer canal de flujo (113) y el orificio de salida (112) está unido mediante un segundo canal de flujo (114) a una cámara de bomba (141) configurada en el interior de la carcasa de bomba, discurriendo en cada caso al menos una parte del primer y del segundo canal de flujo en una dirección esencialmente axial, paralela a los árboles (131).

9. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el orificio de entrada (111) y el orificio de salida (112) están dispuestos en la mitad superior de la carcasa de conexión (151) en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio.

10. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el orificio de entrada (111) y el orificio de salida (112) están dispuestos en la carcasa de conexión (151) en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio de tal modo que un primer eje situado en ángulo recto con respecto a un plano, que comprende el orificio de entrada, y un segundo eje situado en ángulo recto con respecto a un plano, que comprende el orificio de salida, quedan inclinados en cada caso en un ángulo de 45° con respecto a una vertical.

11. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por** un manguito de entrada (115), conectado al orificio de entrada (111), con una brida de entrada (117) y por un manguito de salida (116), conectado al orificio de salida (112), con una brida de salida (118), estando configurados el manguito de entrada y el manguito de salida y pudiéndose fijar los mismos en la carcasa de conexión (151) de tal modo que la brida de entrada y/o de salida quedan dispuestas en horizontal en una primera posición de fijación en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio y/o la brida de entrada y/o de salida quedan dispuestas en perpendicular en una segunda posición de fijación en el estado operativo de la bomba de émbolo giratorio.

12. Bomba de émbolo giratorio (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la carcasa de conexión (151) presenta al menos un taladro de descarga, que se puede cerrar y liberar y a través del que se puede descargar el medio a transportar.

13. Kit de bomba de émbolo giratorio para poner a disposición bombas de émbolo giratorio (100) de tamaño y/o capacidad diferentes, que comprende una bomba de émbolo giratorio de acuerdo con una de las reivindicaciones

precedentes y caracterizado también por al menos otros dos émbolos giratorios de tamaño diferente con paletas de émbolo giratorio que engranan una en otra, estando configurados los dos árboles (131) y los al menos otros dos émbolos giratorios de tamaño diferente de tal modo que los al menos otros dos émbolos giratorios de tamaño diferente se pueden fijar de manera separable en el árbol respectivo de los dos árboles.

- 5
14. Kit de bomba de émbolo giratorio de acuerdo con reivindicación precedente, **caracterizado por** al menos otra carcasa de bomba de tamaño diferente, estando configuradas la unidad de engranaje (150) y la al menos otra carcasa de bomba de tamaño diferente de tal modo que la al menos otra carcasa de bomba de tamaño diferente se puede fijar de manera separable en la unidad de engranaje.

10

Fig. 1a

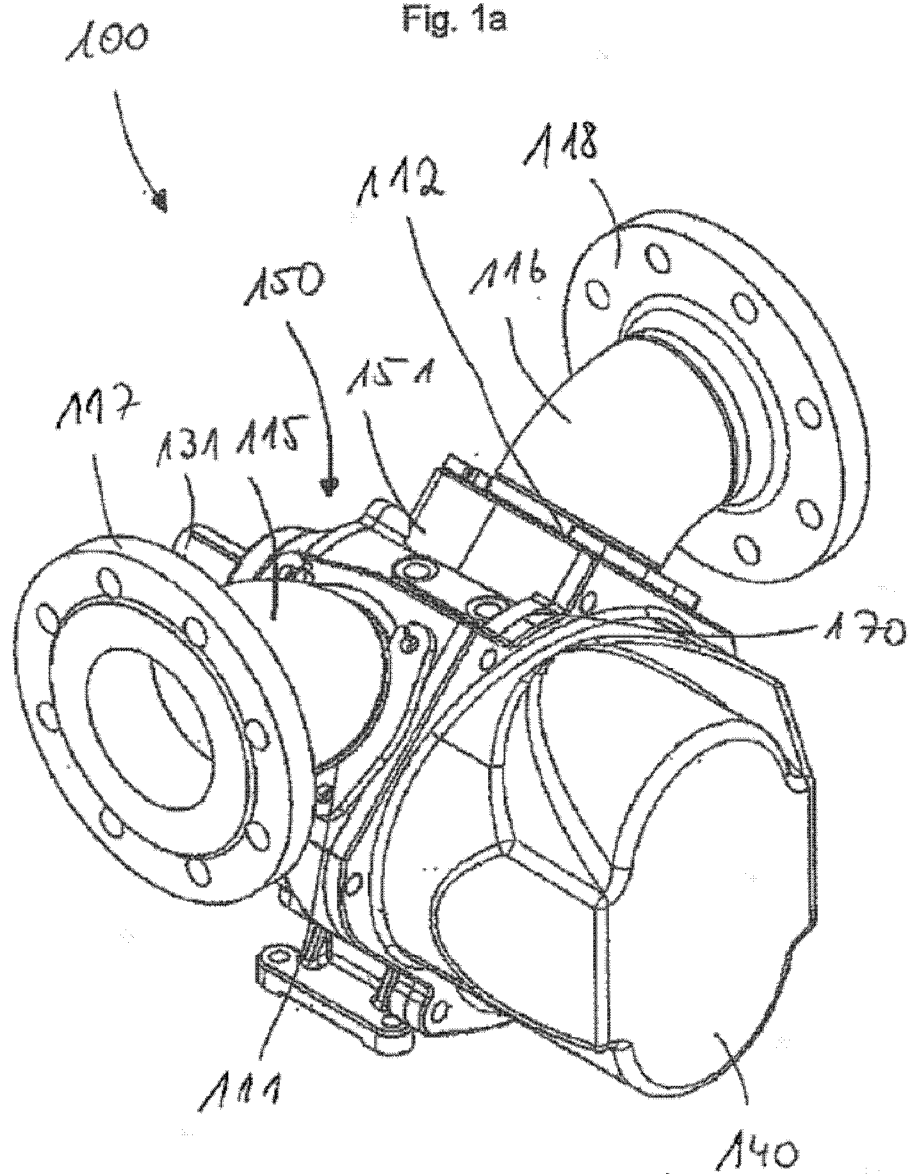


Fig. 1b

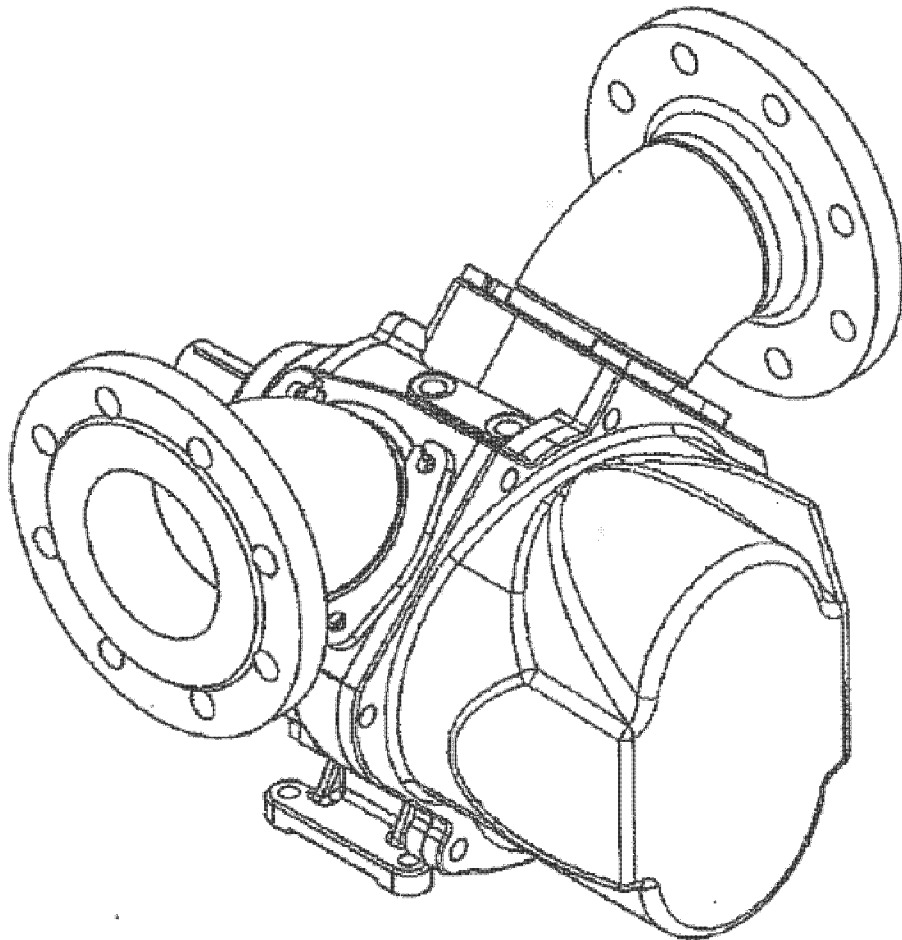


Fig. 2a

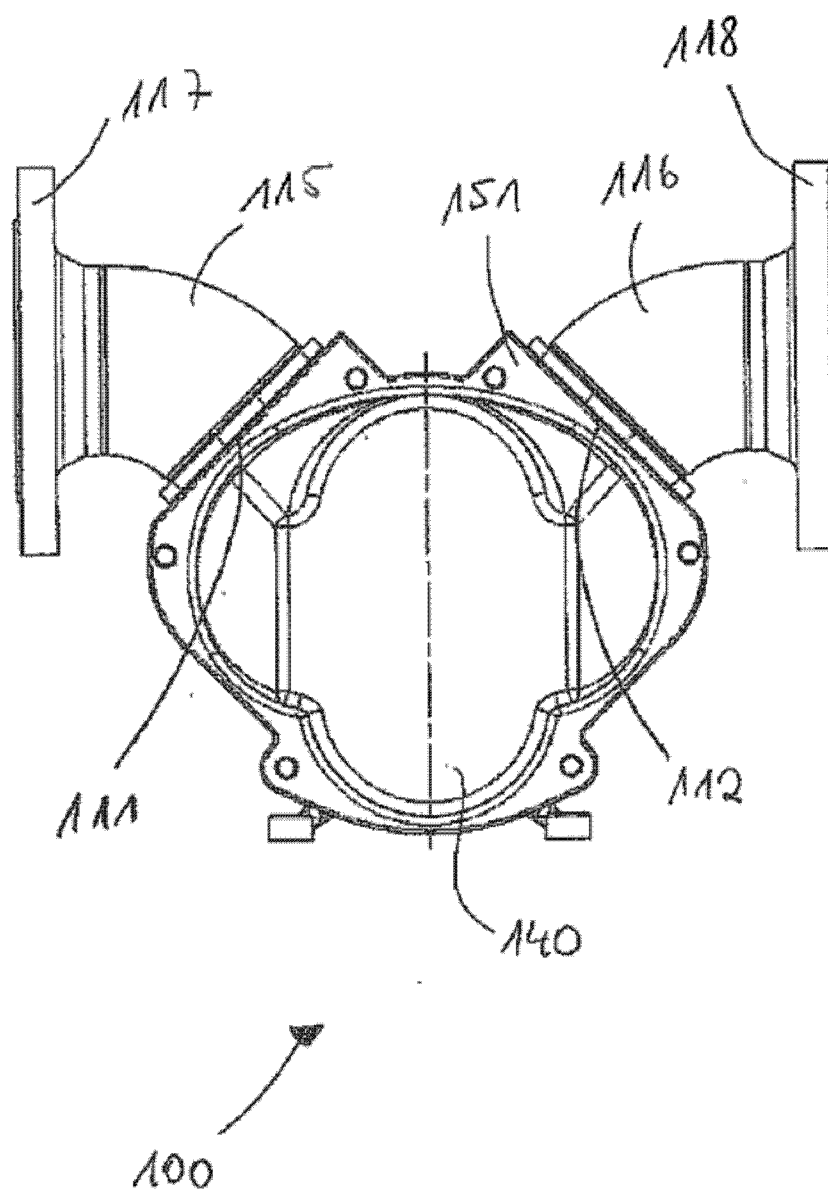


Fig. 2b

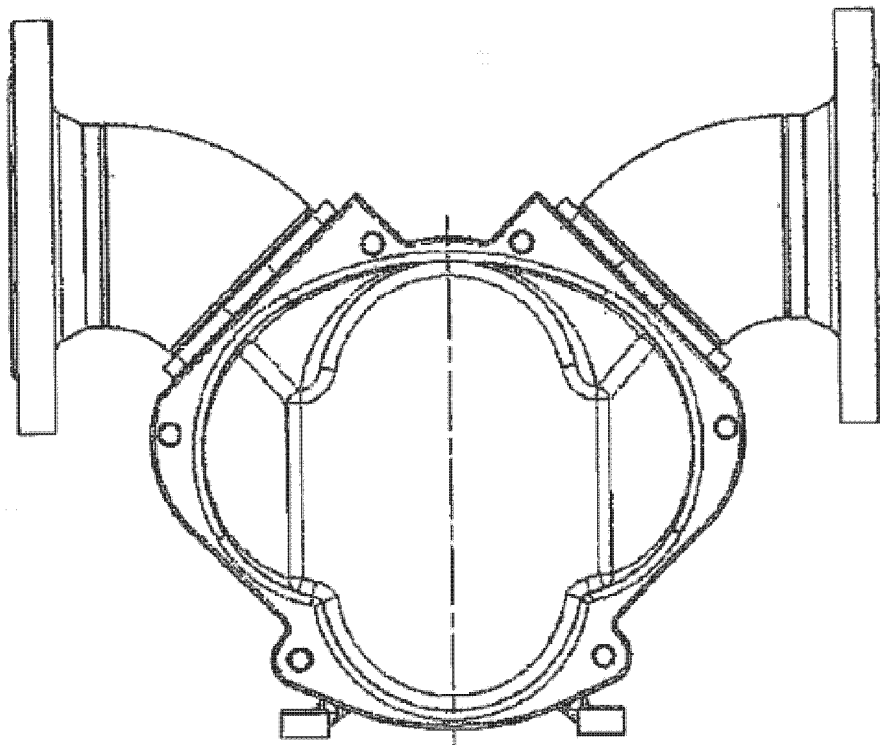


Fig. 3a

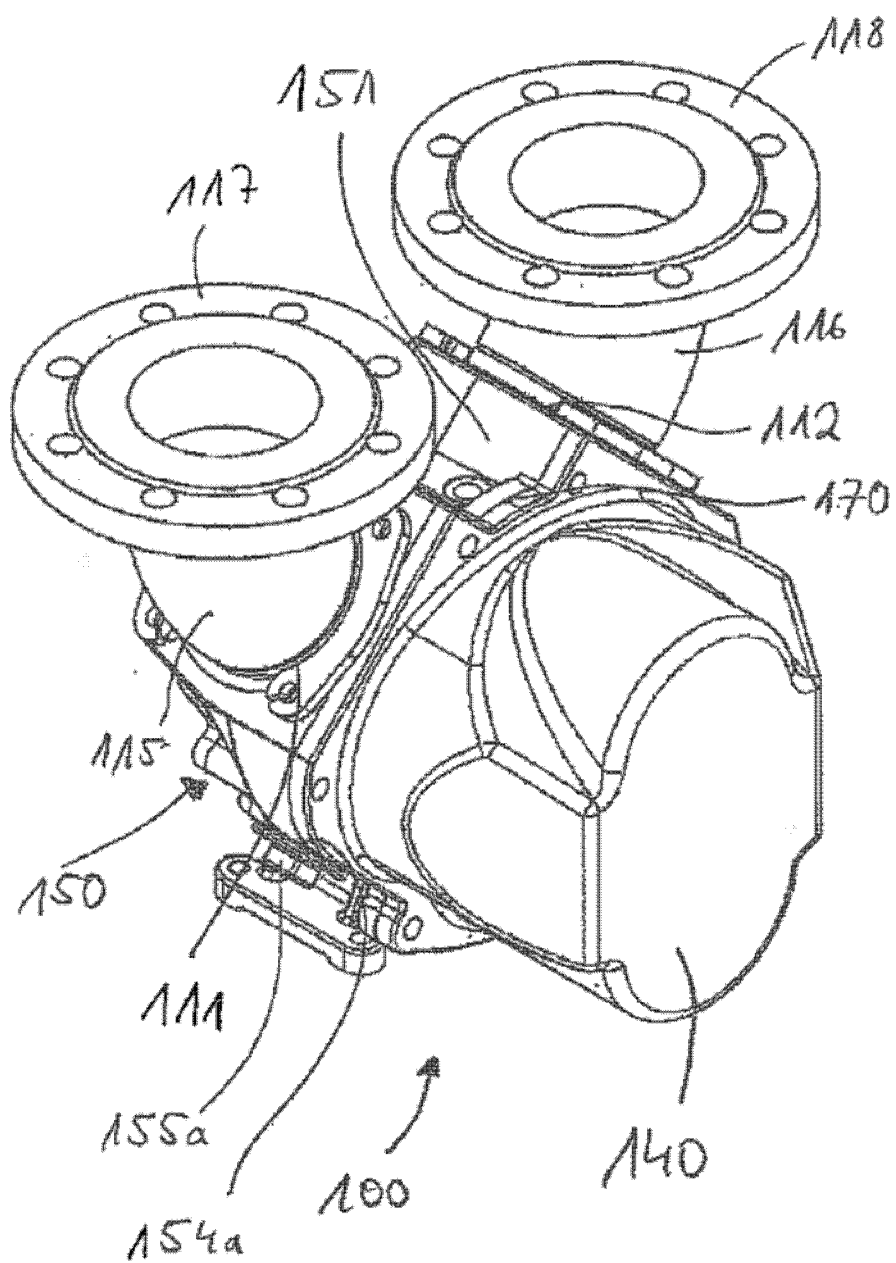


Fig. 3b

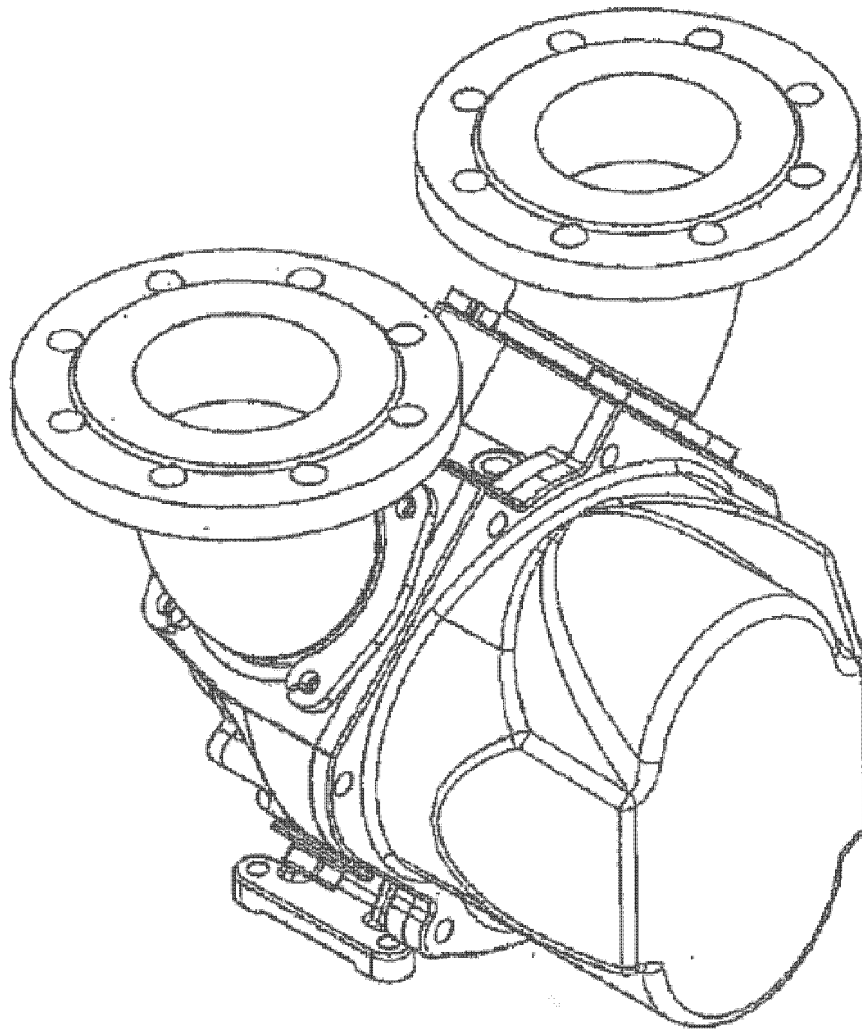


Fig. 4a

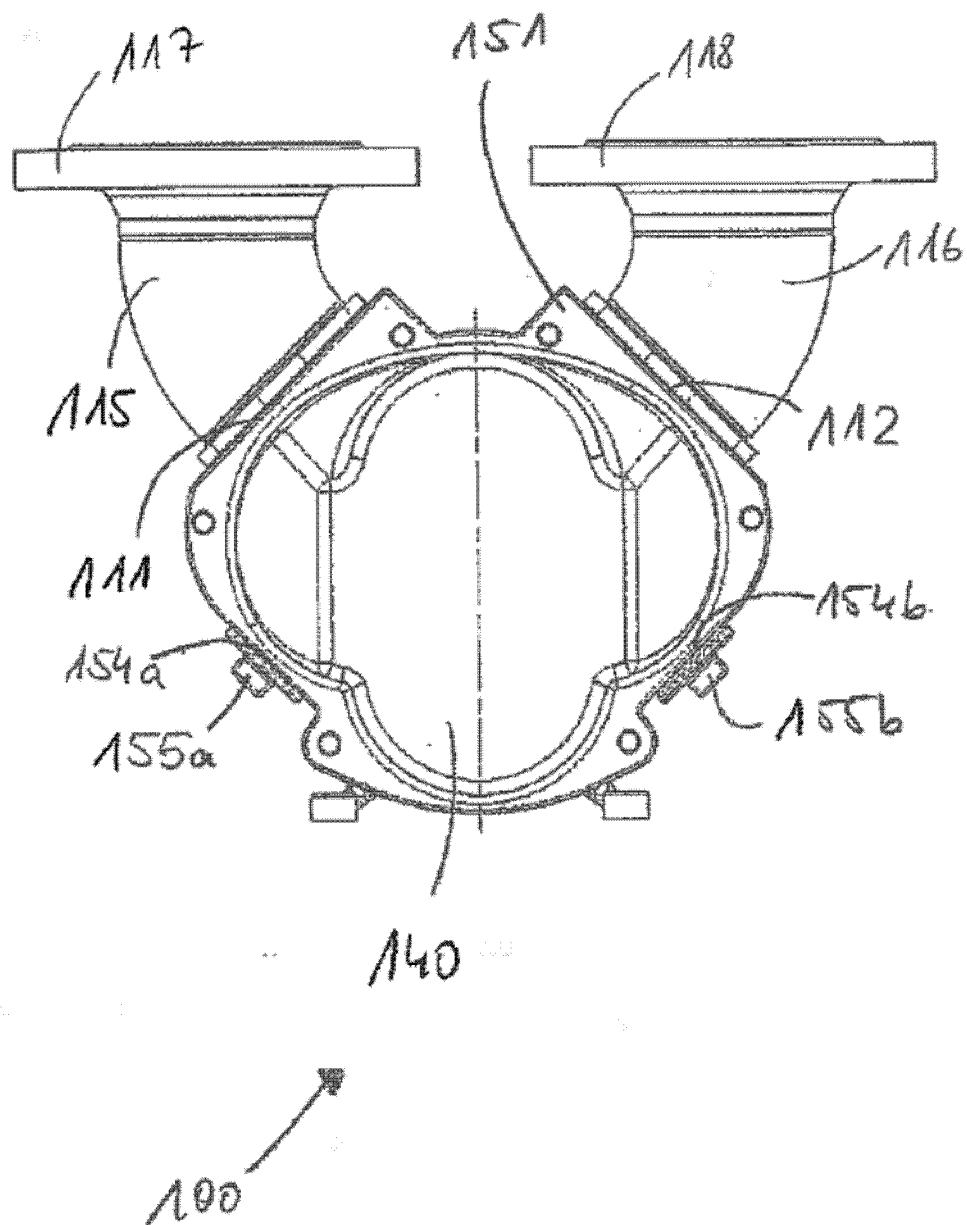


Fig. 4b

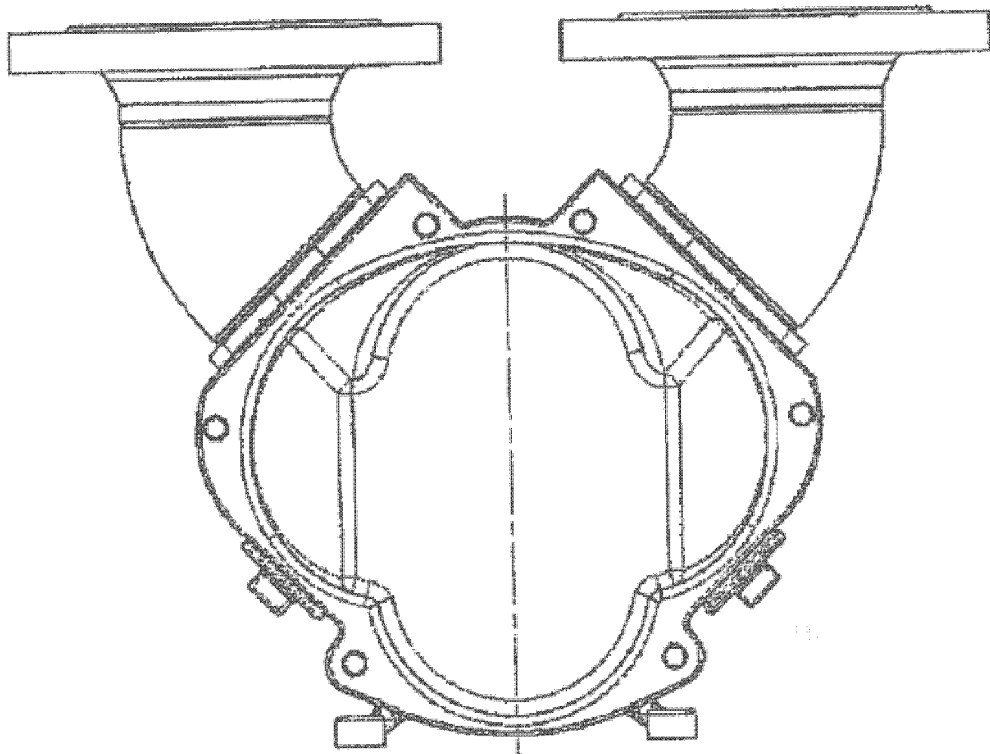


Fig. 5a

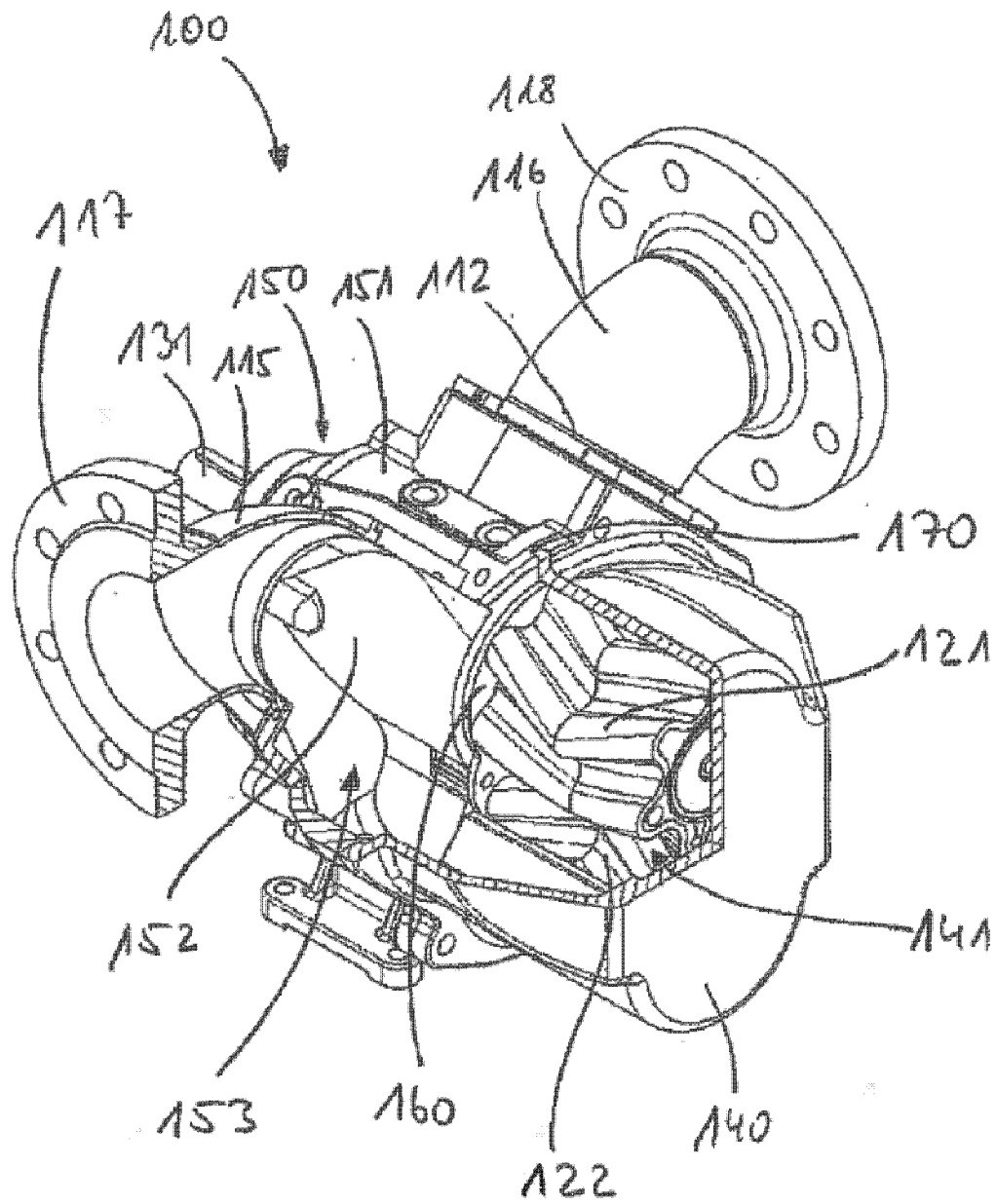
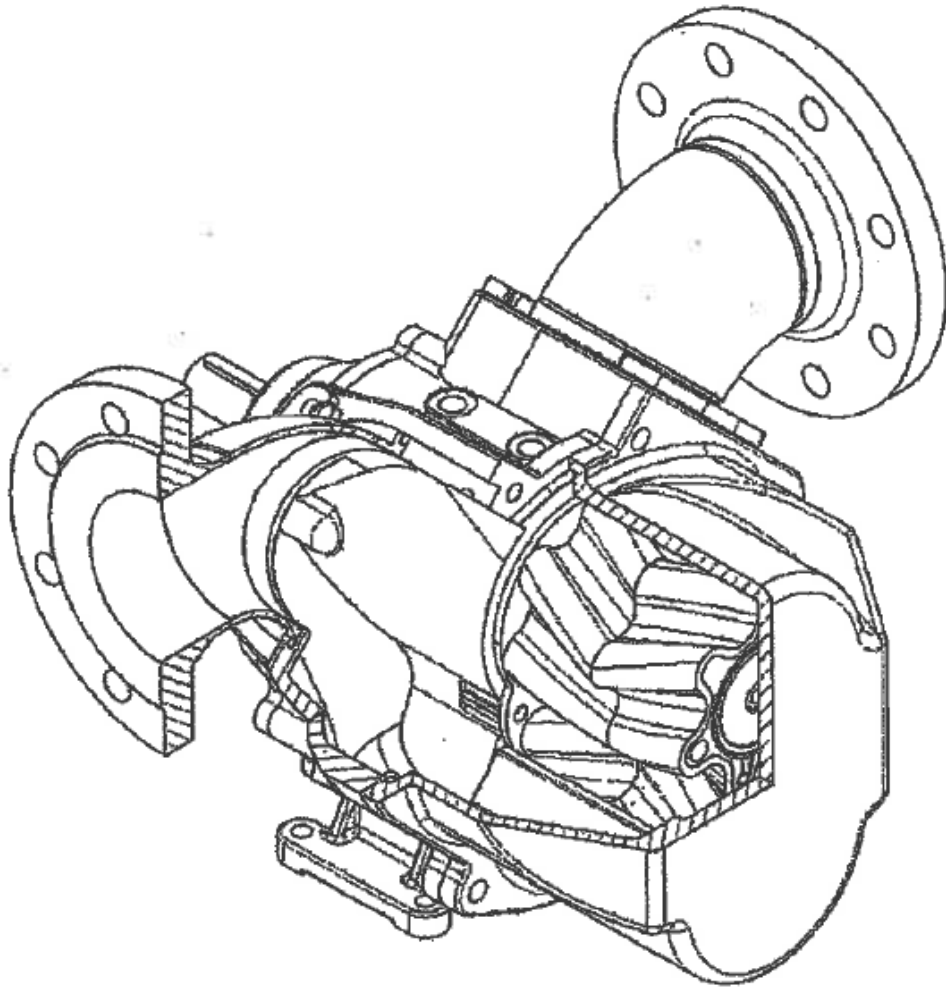


Fig. 5b



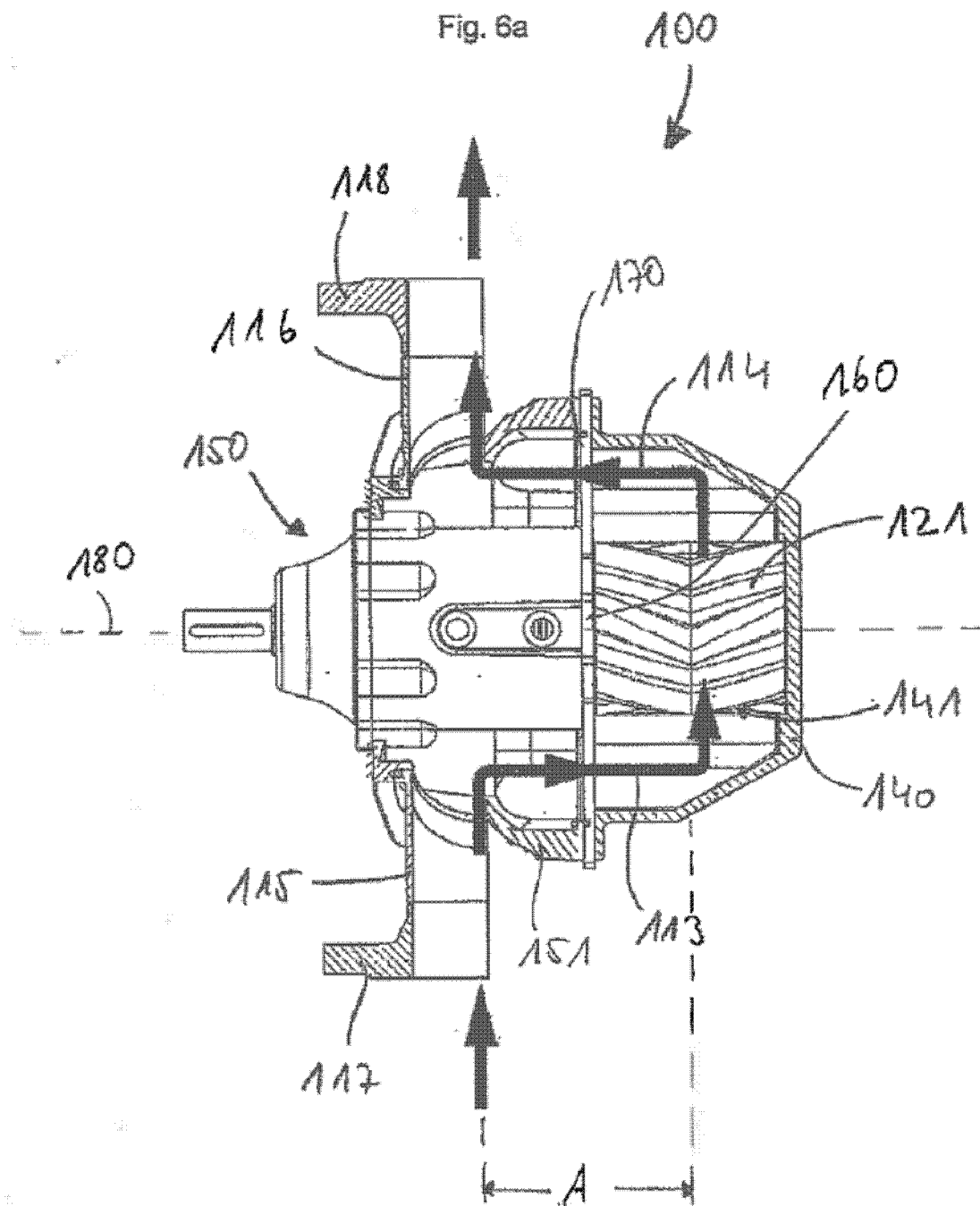


Fig. 6b

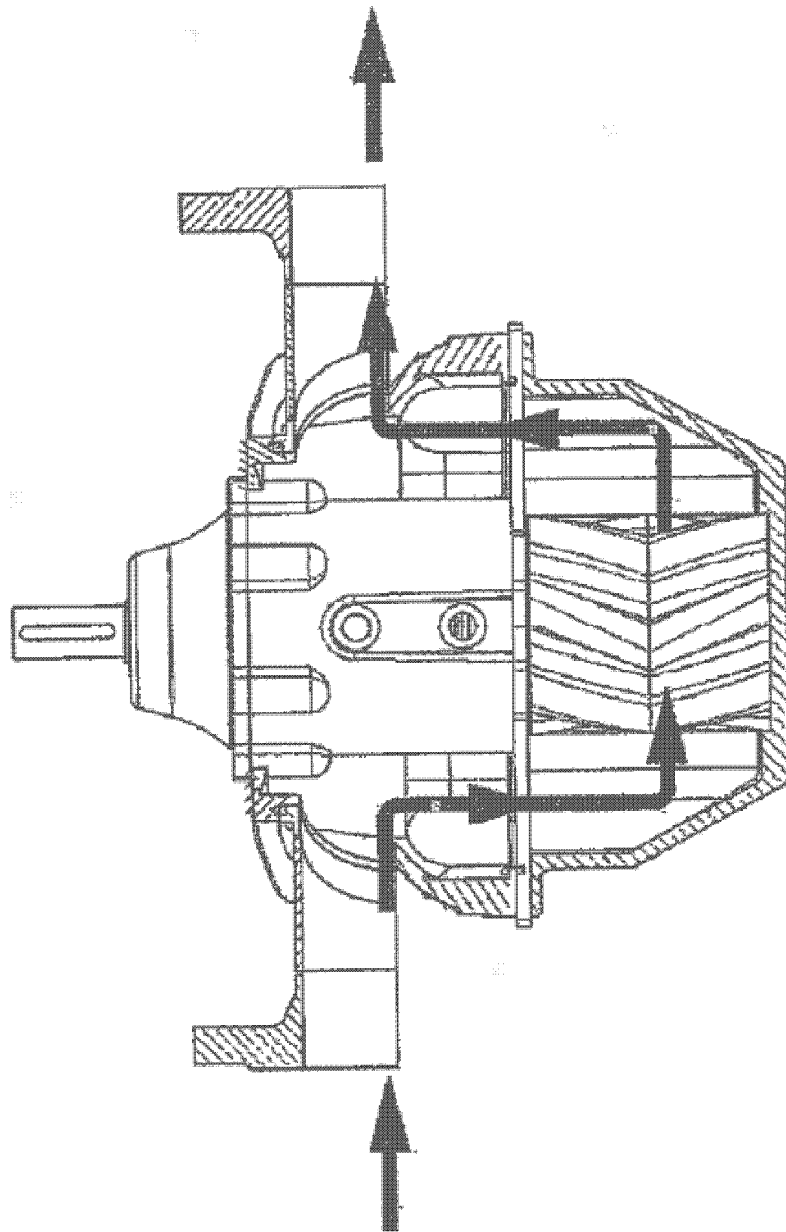


Fig. 7a

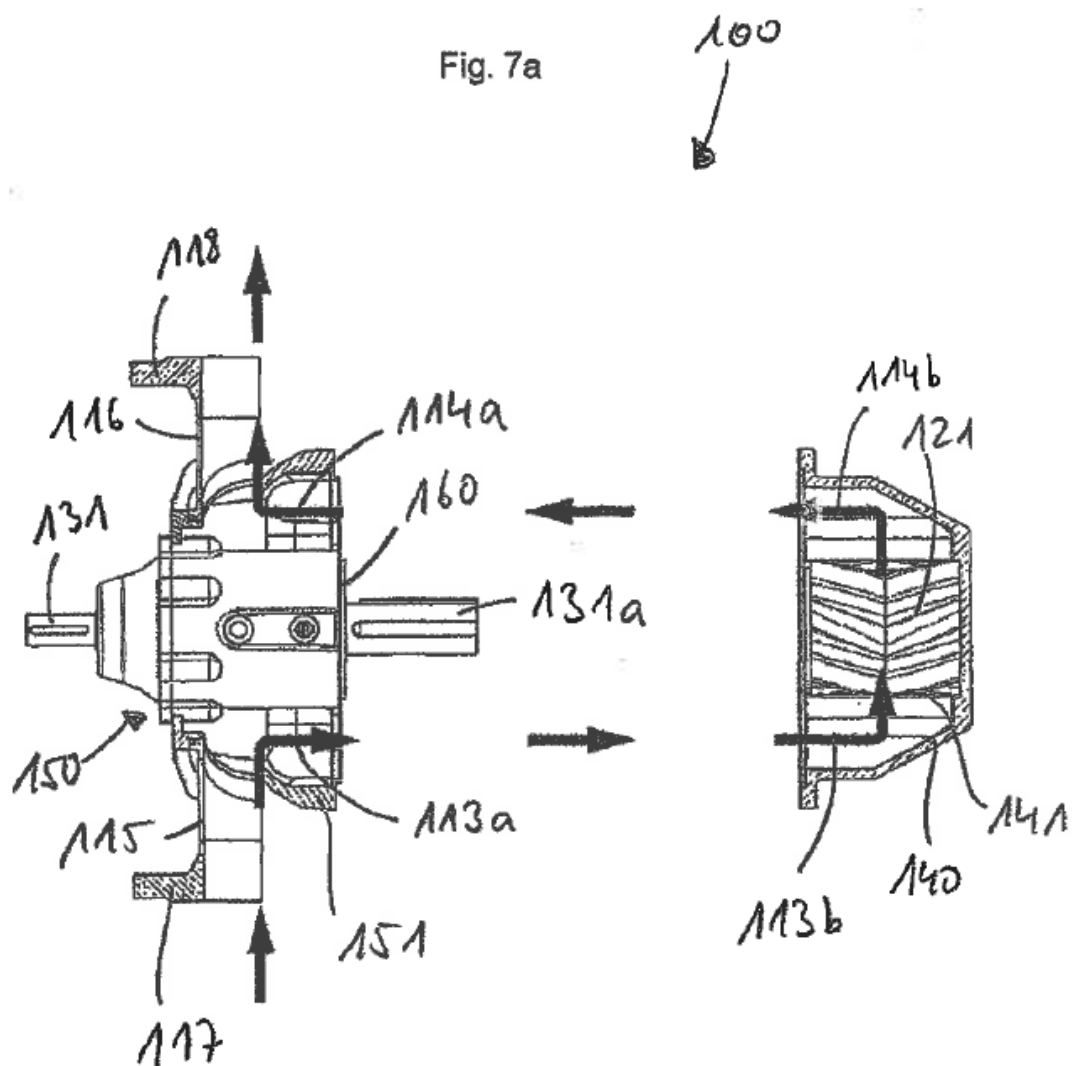
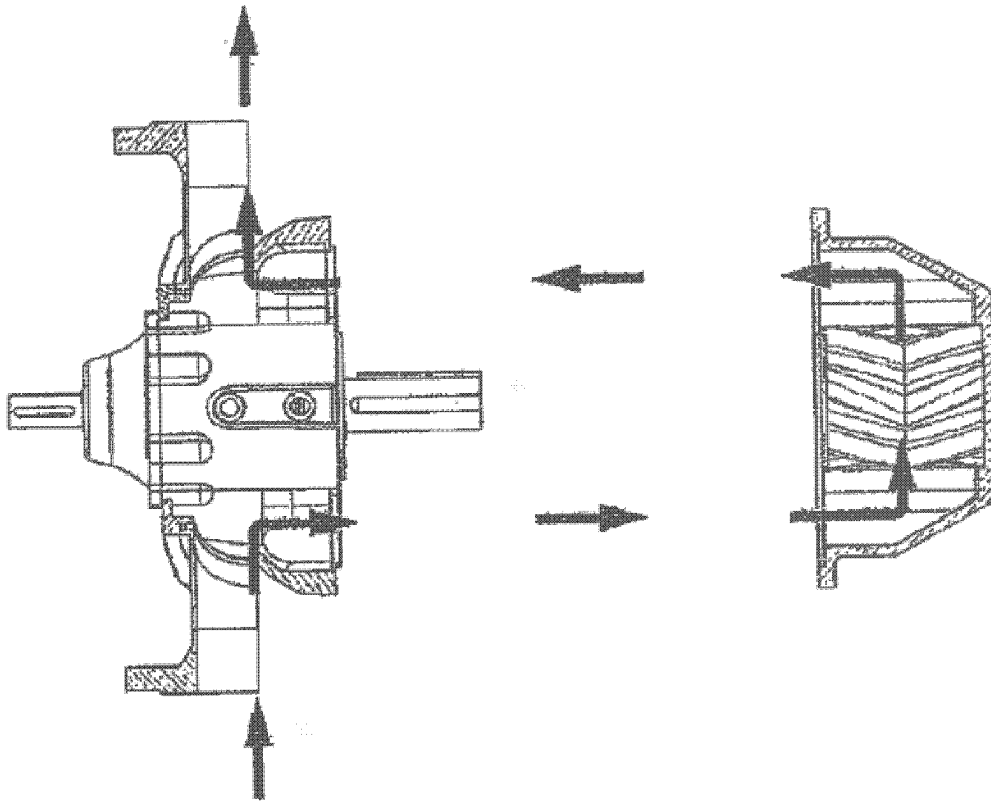


Fig. 7b



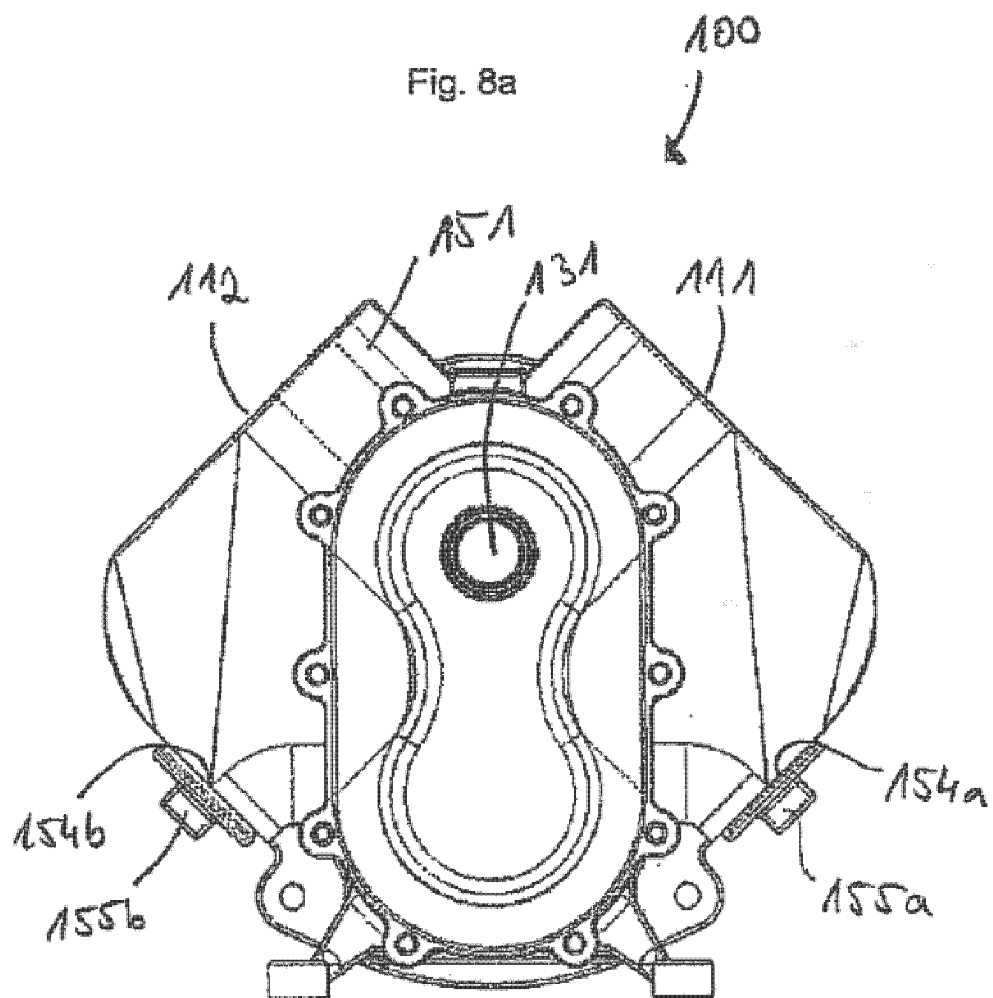
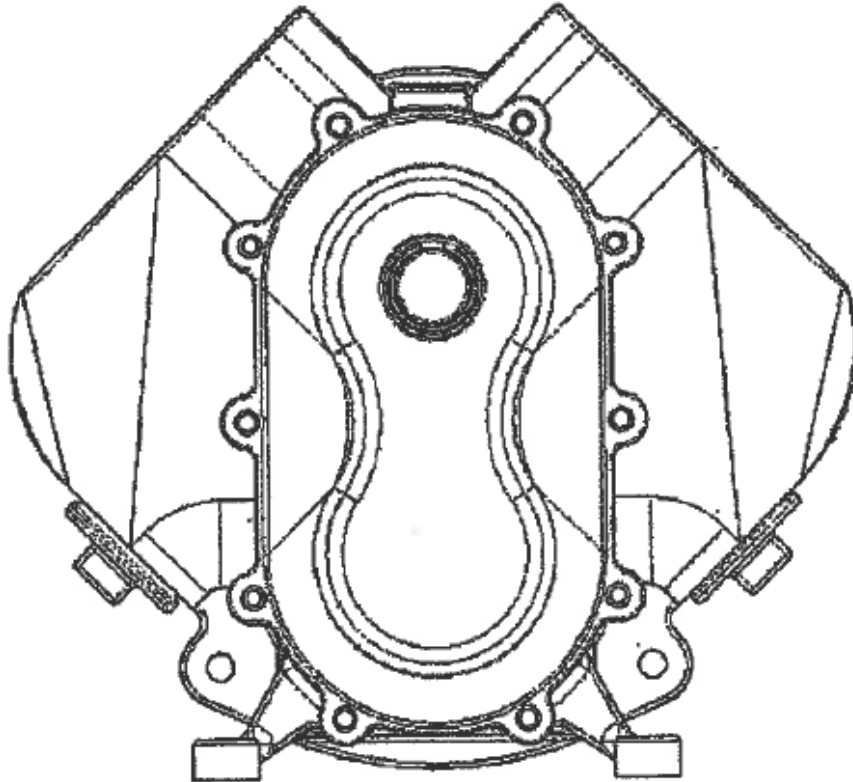


Fig. 8b



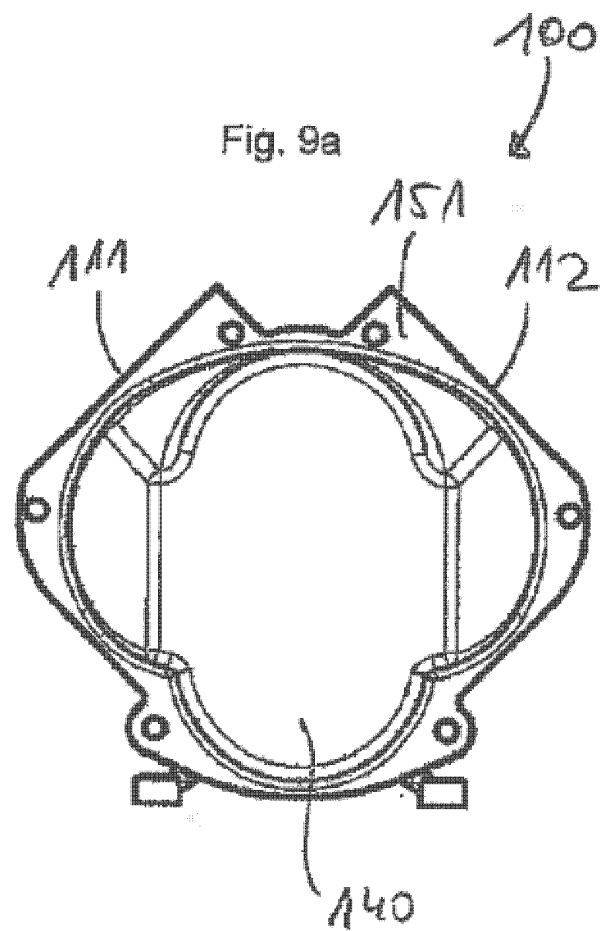
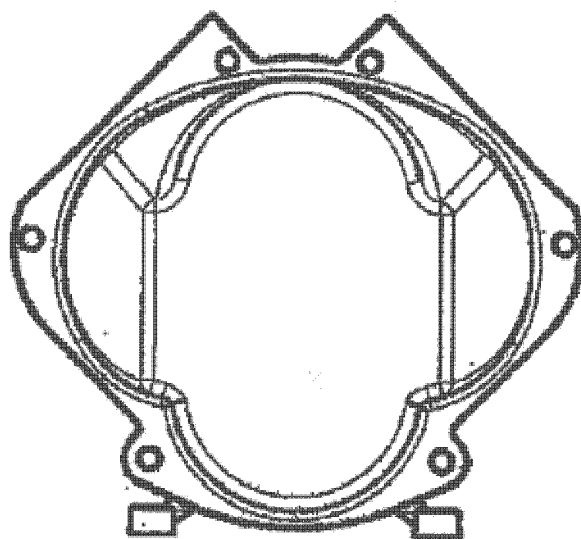


Fig. 9b



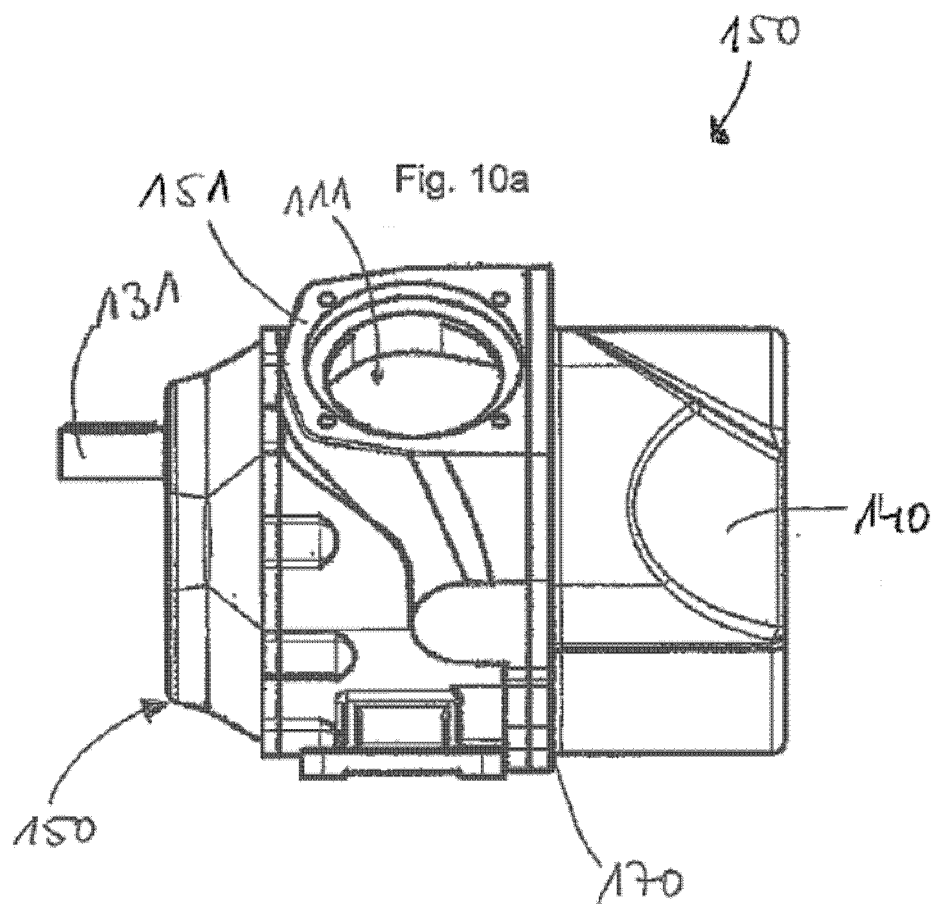


Fig. 10b

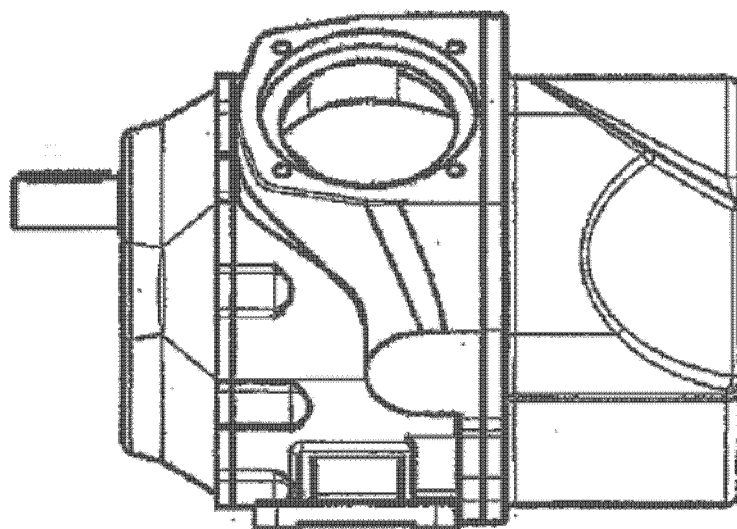


Fig. 11a

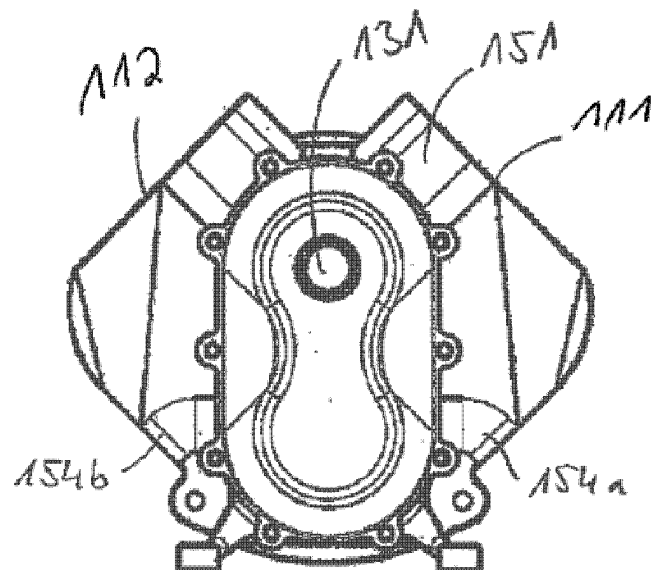
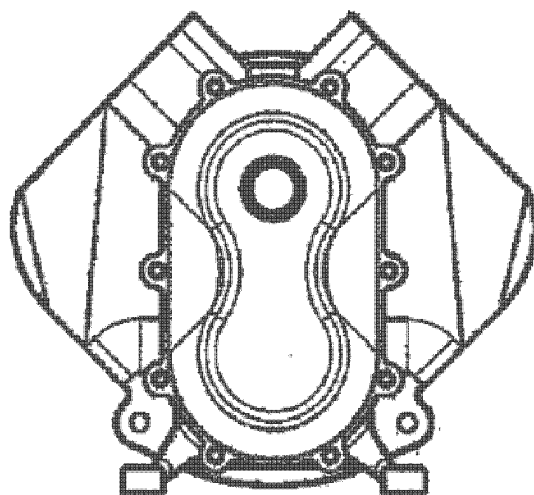


Fig. 11b



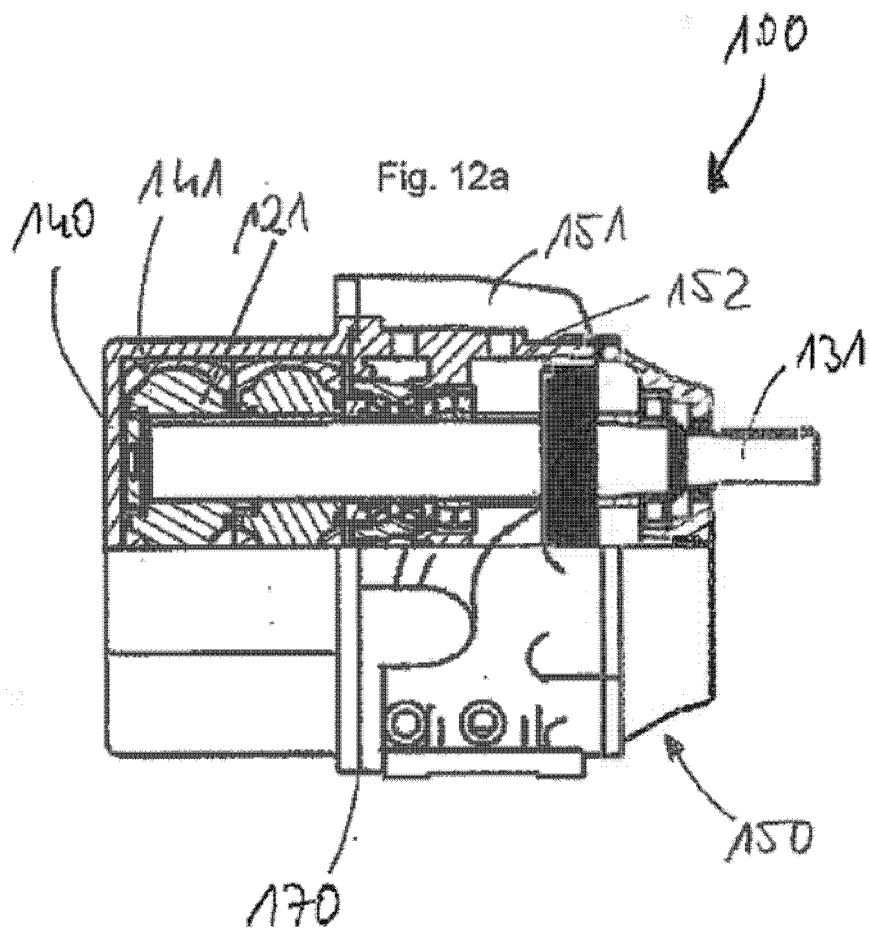
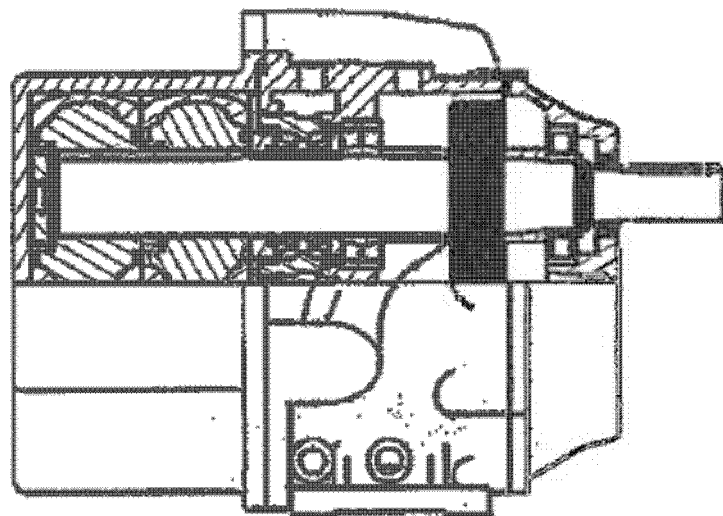
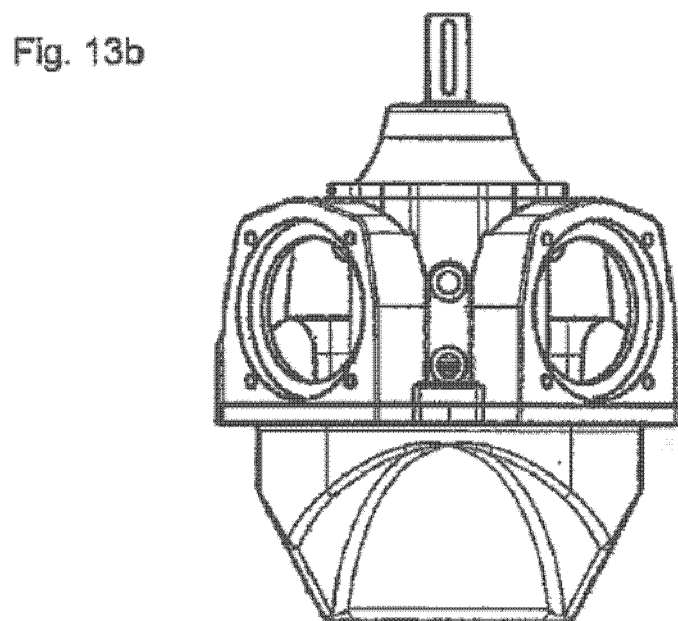
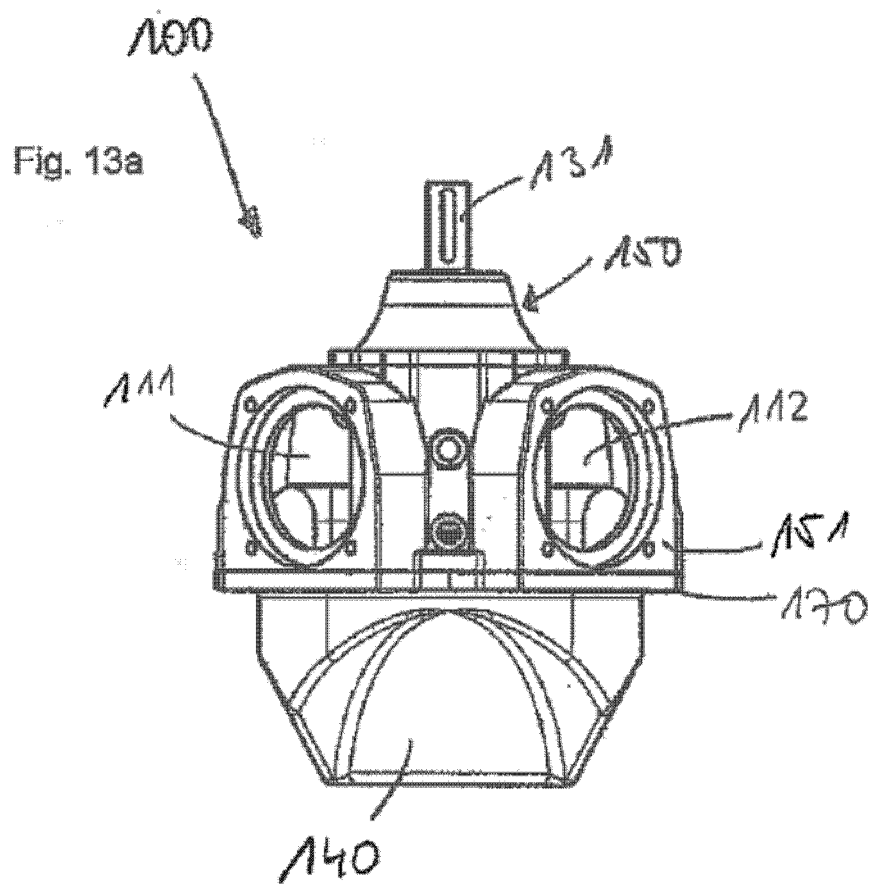


Fig. 12b





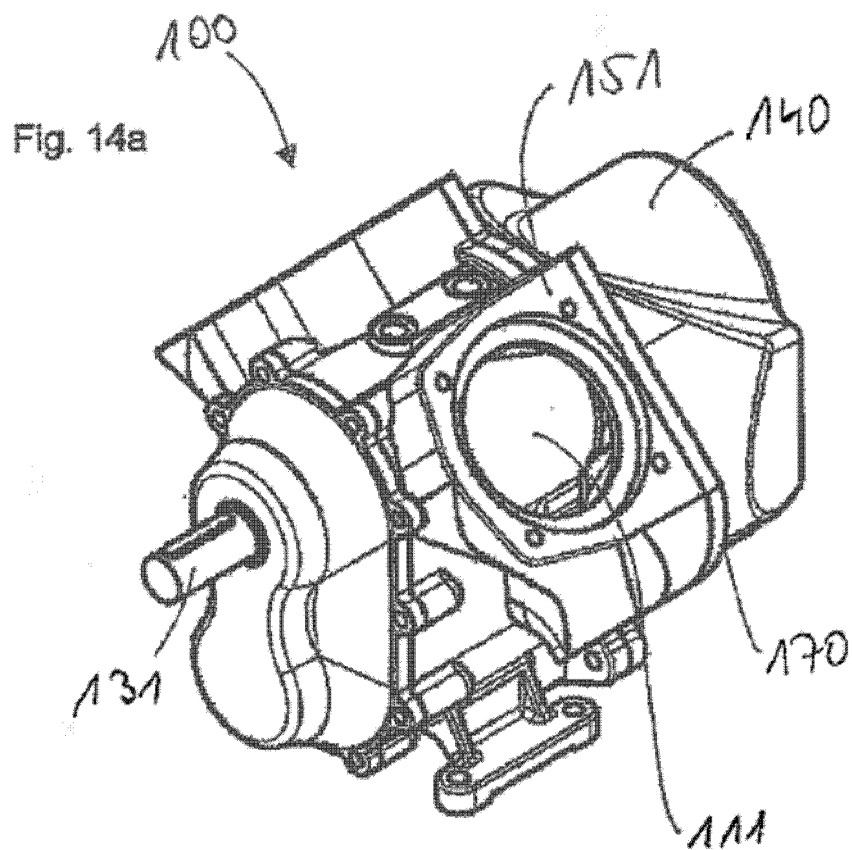
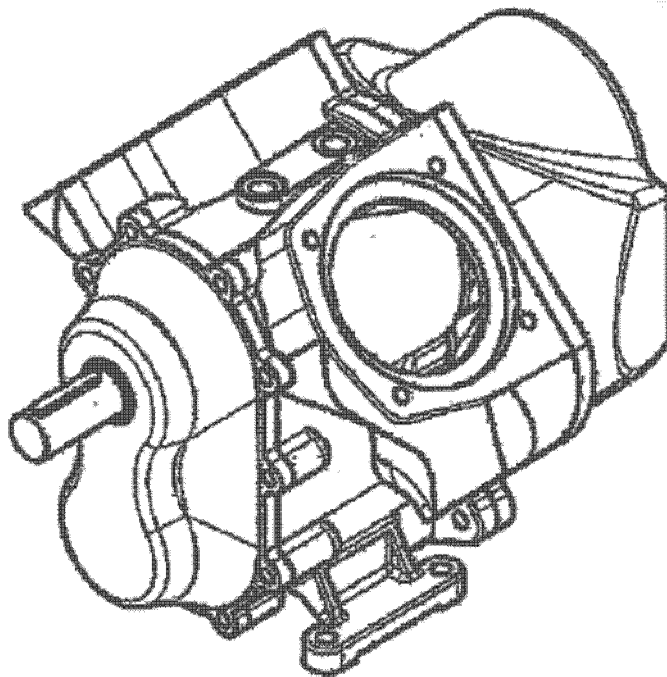


Fig. 14b



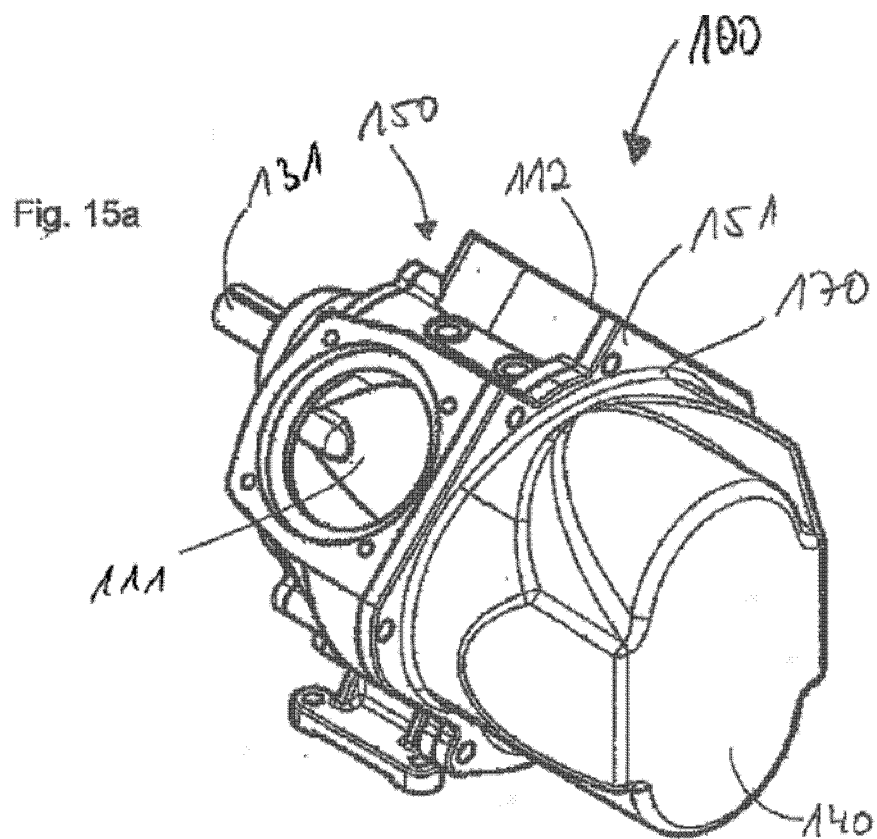
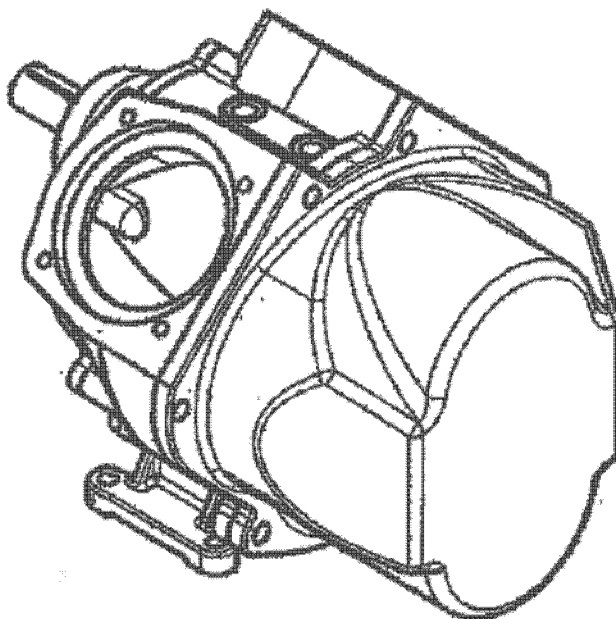


Fig. 15b



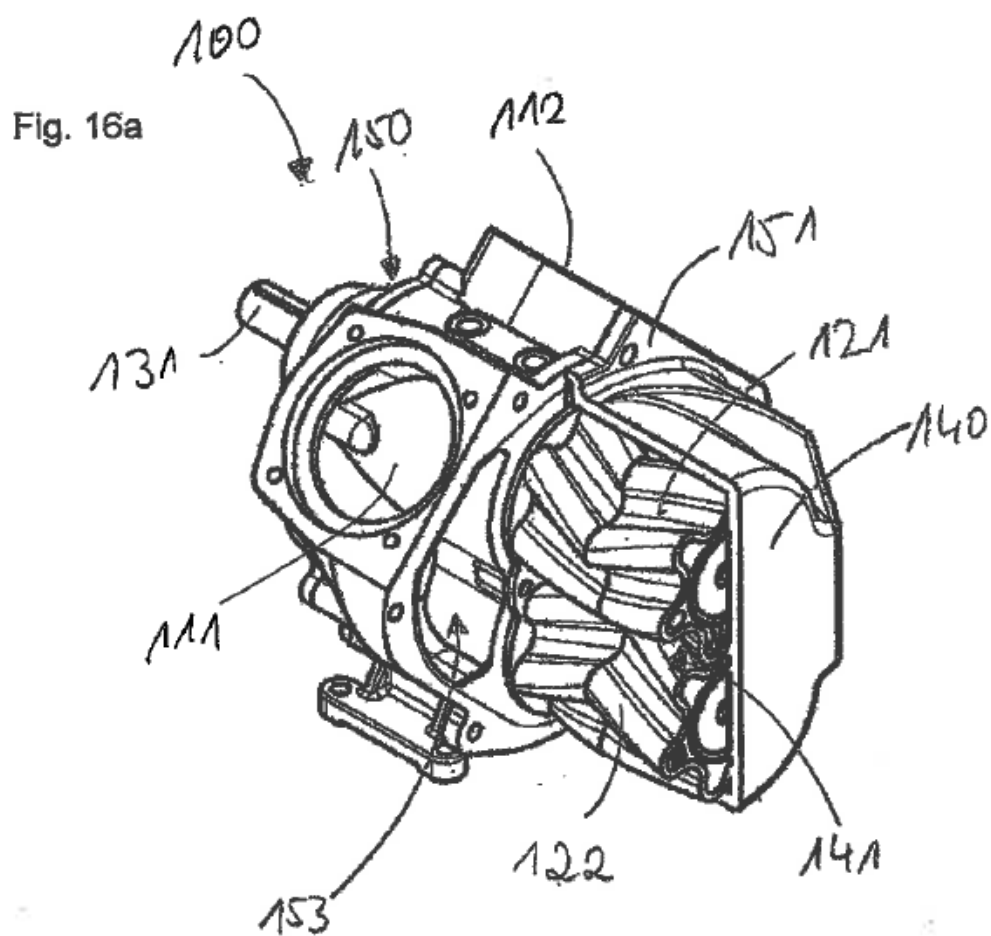


Fig. 16b

