

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 207**

51 Int. Cl.:

F04C 2/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2011** **PCT/EP2011/070229**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.05.2012** **WO12066026**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2011** **E 11785394 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017** **EP 2640976**

54 Título: **Bomba de émbolo giratorio y semicasco de carcasa para esta bomba**

30 Prioridad:

16.11.2010 DE 202010015439 U

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

27.09.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VOGELSANG, HUGO y
KRAMPE, PAUL**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 634 207 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 y semicasco de carcasa para esta bomba

5 La invención se refiere a una bomba de émbolo giratorio para el transporte de un medio fluido con contenido de sólidos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Tal bomba es conocida, por ejemplo, por el documento EP0283755. Preferentemente, los dos árboles de dicha bomba pueden estar acoplados entre sí mediante un engranaje dispuesto en una carcasa de engranaje.

10 La invención se refiere también a una carcasa para una bomba de émbolo giratorio para el transporte de un medio fluido con contenido de sólidos.

15 Las bombas de émbolo giratorio del tipo mencionado al inicio se usan para transportar cualquier líquido, en particular también para transportar lodo, aguas residuales, aguas sucias, aguas salobres, materias consistentes, aguas de sentina, heces fecales, estiércol semilíquido, productos químicos o piensos. Las bombas de émbolo giratorio del tipo mencionado al inicio son conocidas, por ejemplo, por los documentos DE102007054544A1 y EP1624189B1 del solicitante, así como por los documentos DE102005017575A1 y WO2007/026109A1, y sirven para transportar un medio fluido que contiene sólidos.

20 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 las 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 vuelve a abandonar el interior de la carcasa de bomba a través del orificio de salida. Cada uno de los dos émbolos giratorios está fijado normalmente de manera resistente al par de giro en un árbol respectivamente y es accionado por el
25 respectivo árbol, estando acoplados entre sí los dos árboles mediante un engranaje dispuesto en una carcasa de engranaje.

30 Las bombas de émbolo giratorio conocidas son autoaspirantes y resistentes a la marcha en seco. El principio de funcionamiento se basa en el hecho de que la bomba de émbolo giratorio, que funciona como bomba de desplazamiento, provoca el transporte de fluido mediante los dos émbolos giratorios a lo largo de una pared de la carcasa desde la entrada de la bomba hasta la salida de la bomba, mientras que los dos émbolos giratorios entran en contacto entre sí de manera hermética a fluidos en el centro de la carcasa y rotan engranados uno en otro en sentido contrario.

35 La invención se basa en el conocimiento de que las carcasas de bombas de émbolo giratorio conocidas están fabricadas en bloques y compuestas de un bloque de carcasa macizo o están ensambladas a partir de varios cascos de carcasa.

40 En este sentido, la invención ha comprobado que las carcasas de bomba hechas de bloques macizos son muy difíciles de fabricar, porque la geometría interior complicada de la cámara de bomba se ha de fabricar generalmente por arranque de virutas y con una alta calidad superficial. Las carcasas de bloques macizos en el caso de bombas de émbolo giratorio tienen también la desventaja de que presentan, por una parte, componentes muy pesados y se tienen que sustituir completamente, por la otra parte, al desgastarse sólo una zona parcial de la carcasa. La única solución en estas bombas de émbolo giratorio con estos tipos de carcasa es la previsión de insertos adicionales en
45 forma de cascos que se desgastan preferentemente y se pueden sustituir si es necesario.

50 Por consiguiente, de acuerdo con el conocimiento según la invención, las bombas de émbolo giratorio, que presentan carcasas de bomba ensambladas a partir de cascos de carcasa, tienen la ventaja de que sólo se han de sustituir aquellas piezas de las carcasas de bomba que requieren un mantenimiento o una sustitución, mientras que las demás piezas de carcasa, menos solicitadas, no tienen que ser sustituidas. Las carcasas de bomba de este tipo se cierran de manera hermética a fluidos con medios de sujeción al sujetarse los semicascos de carcasa uno contra otro o contra otras piezas de carcasa. Adicionalmente, las superficies límites de los semicascos de carcasa están selladas contra la entrada y/o salida de fluido, por ejemplo, mediante juntas de papel.

55 Según la invención se ha comprobado también que las carcasas de bomba, que presentan dos semicascos de carcasa, tienen además la ventaja teórica desde el punto de vista de la técnica de fabricación de que se pueden fabricar mediante la producción de una carcasa redonda y la separación a continuación de esta carcasa en dos semicascos de carcasa. Se simplifica así el mecanizado por arranque de virutas de las superficies interiores de los semicascos de carcasa, porque es posible mecanizar una superficie interior redonda. No obstante, se ha
60 comprobado que después de separarse el componente, mecanizado por arranque de virutas, en dos semicascos de carcasa no se consigue la exactitud ni la precisión geométrica deseada de los semicascos de carcasa debido al efecto de tensiones propias. Esto requiere una operación de rectificado compleja o condiciona una sujeción correspondiente de las mitades de carcasa durante su montaje. Por tanto, la ventaja teórica relativa a la fabricación tiene otra desventaja, de modo que las carcasas divididas resultan también desventajosas en el caso de bombas de
65 émbolo giratorio.

Por esta razón, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar una bomba de émbolo giratorio que presente una carcasa de bomba mejorada respecto a estas desventajas tanto en la fabricación como en la precisión dimensional.

- 5 La invención tiene también el objetivo de proporcionar una carcasa mejorada para una bomba de émbolo giratorio.

La invención consigue este objetivo en el caso de una bomba de émbolo giratorio del tipo mencionado al inicio al estar configurados los semicascos de carcasa con una doble pared. La invención hace uso del conocimiento de que la estabilidad de la carcasa en general y de los propios semicascos de carcasa aumenta claramente al diseñarse la carcasa con una doble pared, sin tener que renunciar al concepto de construcción modular con semicascos. La configuración de los semicascos de carcasa con una doble pared ofrece una serie de ventajas sorprendentes. Toda la carcasa de bomba es menos susceptible a las vibraciones. Se incrementa la estabilidad de la bomba de émbolo giratorio bajo la influencia de la presión y bajo la influencia de fuerzas externas generadas, por ejemplo, por tensiones en la tubería. Con el incremento de la estabilidad, resultante de la doble pared, aumenta la precisión dimensional de los semicascos de carcasa, lo que se refleja ventajosamente en una precisión mejorada de la fabricación. La precisión mejorada de la fabricación posibilita un montaje de la carcasa de bomba sin juntas de papel o juntas similares. Preferentemente, los semicascos de carcasa se pueden poner directamente en contacto entre sí o con uno o varios componentes de carcasa y sujetar de manera hermética a fluidos sin medios de sellado. La carcasa de bomba presenta opcionalmente un medio de sellado en forma de película o lámina entre las partes de carcasa. En cualquier caso, las tolerancias de fabricación de la carcasa de bomba montada se mejoran en general al evitarse el uso de juntas de papel o juntas similares que son necesarias aún en las bombas de émbolo giratorio conocidas.

Por semicascos de carcasa opuestos entre sí se ha de entender aquí que los semicascos de carcasa se oponen uno a otro en el sentido de una simetría especular o lineal respecto a un plano, a través del que pasa el eje longitudinal de la bomba de émbolo giratorio y que está situado en particular en perpendicular a uno de los ejes de giro de los émbolos giratorios.

La bomba de émbolo giratorio, según la invención, proporciona un modo de fabricación ventajoso al fundirse primeramente los semicascos de carcasa como carcasa continua de sección transversal redonda y mecanizarse su superficie interior por arranque de virutas en un corte continuo hasta el acabado, por ejemplo, en un torno. Esta carcasa de doble pared se puede separar a continuación en dos semicascos de carcasa, evitándose los problemas conocidos por deformación y tensiones propias debido a la mayor rigidez de la carcasa. La geometría de la cámara de bomba se consigue después, por ejemplo, al fijarse las dos mitades de carcasa a cada lado de una carcasa intermedia axial.

La invención se perfecciona ventajosamente al estar configurada una cavidad entre una pared interior del semicasco de carcasa y una pared exterior del semicasco de carcasa. La pared interior está configurada a distancia de la pared exterior. De este modo se transmiten vibraciones de la pared interior a la pared exterior en un grado mucho menor. La rigidez a la torsión es alta. Además, la cavidad se puede llenar preferentemente de un material de aislamiento acústico.

En la cavidad del semicasco de carcasa están configurados preferentemente uno o varios travesaños que se extienden de la pared interior a la pared exterior. Mediante los travesaños se aumenta aún más la rigidez del semicasco de carcasa y, por tanto, de la carcasa de bomba y, como resultado de lo anterior, de toda la bomba de émbolo giratorio. Los travesaños están diseñados preferentemente para apoyar la pared interior contra la pared exterior.

Según otra forma de realización preferida de la invención, en la cavidad del semicasco de carcasa están configurados uno o varios nervios que se extienden de la pared interior a la pared exterior. Mediante los nervios se aumenta aún más también la rigidez del semicasco de carcasa y, por tanto, de la carcasa de bomba y, como resultado de lo anterior, de toda la bomba de émbolo giratorio. Los nervios están diseñados preferentemente para apoyar la pared interior contra la pared exterior. En una variante preferida, tanto los nervios como los travesaños están previstos entre la pared interior y la pared exterior para su apoyo mutuo.

En otra variante ventajosa de la invención, la pared exterior del semicasco de carcasa presenta un taladro pasante, configurado para alojar o descargar un medio refrigerante hacia o desde la cavidad entre la pared interior y la pared exterior. Alternativamente se puede alimentar y/o evacuar también un fluido calentado para conseguir una temperatura, favorable para el funcionamiento respectivo de la bomba, en el interior de la carcasa de bomba. Preferentemente, un sistema de enfriamiento se puede unir o está unido de manera comunicante a la bomba de émbolo giratorio o a uno o los dos semicascos de carcasa y presenta medios para regular la temperatura del fluido refrigerante o calefactor. En una forma de realización preferida, cada semicasco de carcasa presenta nervios y/o travesaños entre la pared interior y la pared exterior y un espacio interior, a través del que puede circular el medio refrigerante o calefactor, de modo que los travesaños y/o nervios están configurados para guiar el fluido en el interior de la cavidad. De este modo, el medio refrigerante o calefactor puede circular preferentemente alrededor de zonas individuales.

La bomba de émbolo giratorio, según la invención, presenta preferentemente una carcasa intermedia. Preferentemente, los semicascos de carcasa están unidos de manera hermética a fluidos mediante la carcasa intermedia. En esta realización, la carcasa de bomba comprende preferentemente dos semicascos de carcasa y la carcasa intermedia que une los dos semicascos de carcasa. Preferentemente, la carcasa intermedia y los semicascos de carcasa presentan superficies frontales que están configuradas de manera correspondiente y que se pueden poner en contacto de manera hermética a fluidos con las superficies frontales de la carcasa contigua en cada caso.

La carcasa intermedia define preferentemente una distancia entre los dos semicascos de carcasa y dicha distancia entre los dos semicascos de carcasa se puede ajustar en dependencia del desgaste. Preferentemente está prevista una pluralidad de taladros de ajuste que están posicionados de manera diferente y que en distintas configuraciones pueden engranar en elementos de ajuste, en particular pasadores de ajuste huecos o tornillos de ajuste, estando diseñada la configuración respectiva de elementos de ajuste para posicionar los semicascos de carcasa respecto a la carcasa intermedia a una distancia diferente respectivamente de las demás configuraciones. Esto posibilita un reajuste de la posición mencionada en dependencia del desgaste de los semicascos de carcasa. Preferentemente, los semicascos de carcasa presentan una superficie interior que interactúa esencialmente de manera hermética a fluidos con el émbolo giratorio, dispuesto respecto a la superficie interior y rotatorio respecto a la superficie interior, para formar una o varias cavidades de transporte. La superficie interior está sometida a desgaste, en particular cuando el fluido a transportar por la bomba de émbolo giratorio se carga de cuerpos sólidos, y se desgasta con el transcurso del tiempo durante el funcionamiento continuo. Por tanto, la posibilidad de reajuste, según la invención, prolonga el período de tiempo requerido hasta la sustitución necesaria de un semicasco de carcasa.

La carcasa intermedia presenta preferentemente elementos distanciadores sustituibles. Los elementos distanciadores están configurados preferentemente como discos distanciadores o cuerpos planos que se pueden disponer entre la carcasa intermedia y el semicasco de carcasa para definir la distancia entre los semicascos de carcasa contiguos y/o un semicasco de carcasa respectivo y la carcasa intermedia. Los elementos distanciadores están fabricados preferentemente con un grado de tolerancia estrecho, de modo que la distancia mencionada antes se puede ajustar en un intervalo menor que 1 mm, con particular preferencia menor que 0,3 mm.

En una bomba de émbolo giratorio preferida, la carcasa intermedia está configurada con una doble pared. La carcasa intermedia presenta preferentemente una pared interior y una pared exterior, estando configurada una cavidad entre la pared interior y la pared exterior de la carcasa intermedia. Con particular preferencia, las cavidades de los semicascos de carcasa y de la carcasa intermedia están unidas entre sí de manera comunicante. La carcasa intermedia provista de cavidad aprovecha las ventajas relativas a la cavidad configurada en el semicasco de carcasa. Por tanto, la carcasa intermedia está configurada en particular de modo que se puede llenar de un medio de aislamiento acústico y/o de un medio refrigerante y/o calefactor o de modo que alrededor de la misma pueden circular estos medios.

Según una forma de realización preferida está previsto también que los semicascos de carcasa opuestos entre sí y la carcasa intermedia presenten superficies frontales axiales que están unidas, en particular sujetadas, mediante barras roscadas, estando situadas las barras roscadas preferentemente en el lado interior en una cavidad en el semicasco de carcasa o la carcasa intermedia, como se explicó antes. La disposición interior de las barras roscadas o de medios de sujeción equivalentes tiene varias ventajas. En primer lugar, las barras roscadas están mejor protegidas contra la corrosión y los efectos mecánicos y tanto la fabricación como el mantenimiento son más fáciles respecto al revestimiento y la limpieza. Además, la disposición interior posibilita la configuración de una superficie frontal simétrica de la carcasa intermedia y/o del respectivo semicasco de carcasa. Preferentemente, las barras roscadas se pueden disponer dentro de la cavidad del semicasco de carcasa y/o de la carcasa intermedia de tal modo que una fuerza de sujeción, aplicada mediante las barras roscadas, se transmite esencialmente de manera uniforme en cada caso a la pared interior y la pared exterior. Esto no provoca preferentemente un momento de flexión.

Se prefiere también que los dos semicascos de carcasa opuestos entre sí formen un primer par de semicascos de carcasa y que esté presente al menos otro segundo par de semicascos de carcasa, opuestos entre sí respectivamente, que se encuentra situado axialmente de manera contigua al primer par de semicascos de carcasa de tal modo que un semicasco de carcasa del primer par presenta una superficie frontal axial y esta superficie frontal axial está unida a una superficie frontal axial de un semicasco de carcasa del segundo par y el otro semicasco de carcasa correspondiente del primer par presenta una superficie frontal axial y esta superficie frontal axial está unida a una superficie frontal axial del otro semicasco de carcasa correspondiente del segundo par. Esta configuración posibilita una fabricación eficiente y de alta calidad de una serie de bombas de émbolo giratorio al ampliarse el volumen de bomba mediante la correspondiente yuxtaposición axial de varios pares de semicascos de carcasa. La exactitud de deformación y la precisión de la fabricación posibilitan aquí una yuxtaposición axial directa de dos o más semicascos de carcasa y, por tanto, la fabricación de una bomba de émbolo giratorio que presenta un volumen de bomba ampliado (por ejemplo, en el factor 1,5 ó 2 ó 3) respecto a la bomba de émbolo giratorio con un par de semicascos de carcasa.

Según otra forma de realización preferida están previstos elementos distanciadores para la prolongación axial de la carcasa intermedia y/o elementos distanciadores para la prolongación axial de los semicascos de carcasa. Tales elementos distanciadores corresponden preferentemente a la sección transversal axial de los semicascos de carcasa o de la carcasa intermedia. Estos presentan un grosor definido y prolongan los semicascos de carcasa o la carcasa intermedia en dirección axial de acuerdo con el principio de discos de ajuste para compensar tolerancias de fabricación o cumplir requisitos específicos de la aplicación y posibilitar el uso de semicascos de carcasa con una fabricación estándar o de la carcasa intermedia. Los elementos distanciadores se pueden usar asimismo para el montaje y la adaptación en bombas de émbolo giratorio con un par de semicascos de carcasa, así como en bombas de émbolo giratorio con dos o más pares de semicascos de carcasa.

La invención consigue su objetivo en el caso de un semicasco de carcasa del tipo mencionado al inicio para una bomba de émbolo giratorio para el transporte de un medio fluido con contenido de sólidos al estar configurado el semicasco de carcasa con una doble pared.

Otras configuraciones ventajosas del semicasco de carcasa se derivan de las explicaciones anteriores sobre las formas de realización preferidas de la bomba de émbolo giratorio según la invención. Se remite a estas explicaciones.

La invención se refiere también a un procedimiento para la fabricación de semicascos de carcasa para una bomba de émbolo giratorio para el transporte de un medio fluido con contenido de sólidos.

Un semicasco de carcasa en el sentido de la invención para una bomba de émbolo giratorio correspondiente ha de cumplir altos requisitos de cilindridad de la superficie interior en relación con una superficie interior del semicasco de carcasa, dado que esta superficie interior forma parte de las cavidades de transporte de una bomba de émbolo giratorio.

Procedimientos conocidos para la fabricación de tales semicascos de carcasa prevén la fundición de dos semicascos de carcasa que se montan a continuación uno contra otro. Después de realizado el montaje se configura una superficie interior cilíndrica respectivamente a la mitad en los semicascos de carcasa mediante torneado. Un posicionamiento exacto y un reposicionamiento posterior de los semicascos de carcasa entre sí representan un desafío de fabricación para el fabricante, lo que implica un alto consumo de tiempo y esfuerzo.

Por tanto, el objetivo de la invención es también proporcionar un procedimiento de fabricación mejorado para un semicasco de carcasa, mejorado según la invención, con el fin de obtener una bomba de émbolo giratorio mejorada.

La invención consigue su objetivo en el caso de un procedimiento del tipo mencionado arriba con las etapas siguientes:

- proporcionar o fabricar un molde de fundición para una pieza en bruto de carcasa, estando configurado el molde de fundición como un negativo de una pieza en bruto de carcasa a fabricar y estando diseñado para fabricar de manera integral una pieza en bruto de carcasa de tal modo que ésta presenta dos secciones de semicasco y una configuración de doble pared,
- fabricar la pieza en bruto de carcasa mediante la introducción de material fundido fluido en el molde de fundición y el fraguado del material fundido fluido,
- mecanizar la pieza en bruto de carcasa, de modo que se obtiene una superficie interior cilíndrica de la pieza en bruto de carcasa, y
- separar las secciones de semicasco de la pieza en bruto de carcasa después del mecanizado de la pieza en bruto de carcasa, de modo que se obtienen dos semicascos de carcasa configurados respectivamente con una doble pared.

El procedimiento, según la invención, hace uso del conocimiento de que la cilindridad de la superficie interior de un semicasco de carcasa respectivamente se puede obtener de una manera más fiable cuando la superficie interior se prevé en una pieza en bruto de carcasa integral. Sin embargo, los procedimientos conocidos no permiten esto, porque en los procedimientos de fundición conocidos con moldes de fundición conocidos se producen tensiones, condicionadas por la unión y la forma, en la pieza en bruto de carcasa, lo que provoca una gran deformación dimensional inadmisibles cuando la separación en dos semicascos se realiza sólo después de fundirse y mecanizarse la pieza en bruto de carcasa, por ejemplo, mediante torneado de la superficie interior. La pieza en bruto de carcasa se agrieta de cierto modo. Es aquí donde se aplica el procedimiento, según la invención, al proporcionarse un molde de fundición para una pieza en bruto de carcasa, que está configurado como un negativo de una pieza en bruto de carcasa a fabricar y está diseñado para fabricar de manera integral la pieza en bruto de carcasa de tal modo que ésta presenta dos secciones de semicasco y una configuración de doble pared. La configuración de doble pared de las secciones de semicasco mediante el molde de fundición, configurado de manera correspondiente, reduce drásticamente la deformación dimensional al separarse a continuación las secciones de semicasco. Por consiguiente, es posible mecanizar la pieza en bruto, aún integral, para obtener una superficie interior cilíndrica de la pieza en bruto de carcasa y sólo después separar las secciones de semicasco de la pieza en bruto de carcasa. Mediante el procedimiento, según la invención, se obtienen semicascos de carcasa con una alta precisión

dimensional y con un coste de fabricación claramente reducido respecto a los procedimientos conocidos. Además, un semicasco de carcasa fabricado con el procedimiento, según la invención, presenta diversas ventajas que ya se explicaron arriba y a las que se remite en este punto.

5 El procedimiento se perfecciona al configurarse una cavidad entre una pared interior de la pieza en bruto de carcasa y una pared exterior de la pieza en bruto de carcasa. La cavidad se configura de manera particularmente preferida mediante el molde de fundición. Alternativamente, la cavidad se realiza después de fraguar la pieza en bruto de carcasa mediante la remoción de material.

10 En otra realización preferida del procedimiento, la pieza en bruto de carcasa se fabrica de manera que en la cavidad de la pieza en bruto de carcasa se configuran uno o varios travesaños y/o nervios que se extienden de la pared interior a la pared exterior. Los travesaños y/o nervios se configuran de manera particularmente preferida mediante el molde de fundición. Alternativamente, los nervios y/o travesaños se integran en la cavidad después de fraguar la pieza en bruto de carcasa, por ejemplo, mediante atornillado, sujeción con pasadores, remachado, soldadura
15 directa, soldadura indirecta o pegado.

Las secciones de semicasco de la pieza en bruto de carcasa se separan preferentemente mediante el mecanizado por arranque de virutas, por ejemplo, mediante aserrado. El aserrado y, dado el caso, un rectificado del borde de corte, por ejemplo, mediante fresado, proporcionan una alta calidad superficial del borde de corte.

20 Alternativamente, la separación de las secciones de semicasco de la pieza en bruto de carcasa se realiza mediante el mecanizado sin arranque de virutas, por ejemplo, mediante el corte por chorro de agua o corte por láser. El corte por chorro de agua es ventajoso, porque la influencia térmica de la zona de corte es pequeña.

25 El mecanizado de la pieza en bruto de carcasa, que da como resultado una superficie interior cilíndrica de la pieza en bruto de carcasa, se realiza preferentemente por arranque de virutas, preferentemente mediante torneado.

En una forma de realización preferida, el procedimiento según la invención comprende además la etapa siguiente:

30 - tratamiento térmico posterior de la pieza en bruto de carcasa después de fraguar el material fundido fluido, de modo que se reducen tensiones propias en la pieza en bruto de carcasa, mejorándose así también la precisión dimensional de los semicascos de carcasa.

35 La invención se explica detalladamente a continuación por medio de formas de realización preferidas y con referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

Figura 1 una vista esquemática de la sección transversal de una carcasa de bomba de una bomba de émbolo giratorio;

40 Figura 2 una vista lateral de un semicasco de carcasa según la presente invención;

Figura 3 otra vista lateral del semicasco de carcasa de la figura 2;

Figura 4 una vista de la sección transversal del semicasco de carcasa de las figuras 2 y 3; y

45 Figura 5 una vista espacial en corte del semicasco de carcasa de las figuras 2 a 4.

50 La figura 1 muestra primeramente la estructura básica de una carcasa de bomba 1 de una bomba de émbolo giratorio según la presente invención. La carcasa de bomba 1 tiene dos semicascos de carcasa 3. Los semicascos de carcasa 3 están dispuestos a una distancia 5 entre sí. La distancia 5 corresponde preferentemente a la distancia axial de dos ejes de accionamiento 13. Los ejes de accionamiento 13 están asignados a un engranaje (no representado), así como dispuestos en paralelo a un plano 11 y unidos respectivamente de manera resistente al par de giro con un respectivo émbolo giratorio 7 mediante un muelle de ajuste 9.

55 Los semicascos de carcasa 3 presentan superficies laterales enfrentadas 15. Las superficies laterales 15 están configuradas para unirse a una carcasa intermedia (no representada) de manera hermética a fluidos. La carcasa intermedia define la distancia 5, ajustable preferentemente, entre los semicascos de carcasa 3.

60 Los semicascos de carcasa presentan respectivamente una superficie interior 19. La superficie interior 19 presenta en cada caso preferentemente un contorno semicilíndrico. Mediante el émbolo giratorio 7, izquierdo en la figura 1, se configura en la posición mostrada una cavidad de transporte 17 entre dicho émbolo y la superficie interior 19 del semicasco de carcasa 3 asignado al mismo.

La estructura de doble pared de los semicascos de carcasa 3 está representada en detalle en las figuras siguientes.

65

Las figuras 2 y 3 muestran respectivamente una proyección de una vista lateral de un semicasco de carcasa 3 según la presente invención. El semicasco de carcasa 3 presenta una superficie frontal 21. La superficie frontal 21 está configurada preferentemente de manera plana y se puede poner en contacto con una superficie, configurada de manera correspondiente, de una tapa (no representada). El semicasco de carcasa 3 presenta entre una superficie exterior 23 y la superficie interior 19 en la superficie frontal 21 una pluralidad de taladros pasantes 25 que se extienden de la superficie frontal 21 a una cavidad (véase figura 4). Los taladros pasantes 25 están repartidos a lo largo de la periferia de la superficie frontal 21. La superficie exterior 23 esencialmente cilíndrica presenta a lo largo de su periferia una pluralidad de secciones superficiales 27 configuradas de manera plana. Las secciones superficiales 27 están diseñadas para alojar taladros pasantes radiales 29, taladros de ajuste o similares.

Las figuras 4 y 5 muestran respectivamente representaciones en corte de un semicasco de carcasa según la presente invención. La figura 4 muestra una vista de la sección transversal a través de un semicasco de carcasa según una forma de realización preferida de la presente invención, mientras que la figura 5 muestra una representación espacial de un cuarto de sección del semicasco de carcasa según la invención. En relación con los números de referencia iguales se remite a las explicaciones anteriores de las figuras 1 a 3. El semicasco de carcasa 3 presenta, como muestra la figura 4, una pared interior 31 y una pared exterior 33. Entre la pared interior 31 y la pared exterior 33 está configurada una cavidad 32. El semicasco de carcasa está configurado con una doble pared. Entre la pared interior 31 y la pared exterior 33 está configurada una pluralidad de travesaños 35. Los travesaños 35 se extienden respectivamente entre la pared interior 31 y la pared exterior 33. Los travesaños 35 están diseñados para apoyar la pared interior 31 y la pared exterior 33 entre sí. El taladro pasante representado 29 se extiende desde una de las secciones 27, configuradas de manera plana, de la superficie exterior 23 a través de la pared exterior 33 hasta la cavidad 32. El taladro pasante 29 está configurado opcionalmente como entrada o salida y para alojar y/o descargar un medio refrigerante y/o calefactor y/o está diseñado para alojar un material de relleno, por ejemplo, un material aislante contra vibraciones y/o ruidos, con el que se puede llenar la cavidad 32. Opcionalmente también es posible instalar sensores o líneas de datos o corriente en la cavidad 32 mediante el taladro pasante 29. Un semicasco de carcasa 3 presenta preferentemente una pluralidad de taladros pasantes 29.

La pared exterior 33 y la pared interior 31 están unidas entre sí en una sección lateral 37 y se transforman preferentemente en una sola pieza.

Las superficies laterales 15 están configuradas en paralelo una respecto a otra. La superficie interior 19, que se extiende internamente entre las superficies laterales 15, tiene una configuración semicilíndrica y abarca un ángulo de 180°.

La figura 5 muestra que en la zona del taladro pasante 29 está configurado un refuerzo 39 en la cavidad 32. El refuerzo 39 apoya también la pared interior 31 contra la pared exterior 33 en la zona del taladro pasante 29.

REIVINDICACIONES

1. Bomba de émbolo giratorio para el transporte de un medio fluido con contenido de sólidos, con una entrada y una salida respectivamente para el medio a transportar, con una carcasa de bomba (1) y dos émbolos giratorios (7),
5 dispuestos en la carcasa de bomba (1), con paletas de émbolo giratorio que engranan una en otra, presentando la carcasa de bomba (1) dos semicascos de carcasa (3) opuestos entre sí que cierran la carcasa de bomba (1) de manera hermética a fluidos, **caracterizada por que** los semicascos de carcasa (3) están configurados con una doble pared.
- 10 2. Bomba de émbolo giratorio de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** una cavidad (32) está configurada entre una pared interior (31) del semicasco de carcasa (3) y una pared exterior (33) del semicasco de carcasa (3).
- 15 3. Bomba de émbolo giratorio de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** en la cavidad (32) del semicasco de carcasa (3) están configurados uno o varios travesaños (35) que se extienden de la pared interior (31) a la pared exterior (33).
- 20 4. Bomba de émbolo giratorio de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizada por que** en la cavidad (32) del semicasco de carcasa (3) están configurados uno o varios nervios que se extienden de la pared interior (31) a la pared exterior (33).
- 25 5. Bomba de émbolo giratorio de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 2 a 4, **caracterizada por que** la pared exterior (33) del semicasco de carcasa (3) presenta un taladro pasante (29) que está configurado para alojar o descargar un medio refrigerante hacia o desde la cavidad (32) entre la pared interior (31) y la pared exterior (33).
6. Bomba de émbolo giratorio de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** los semicascos de carcasa (3) están unidos de manera hermética a fluidos mediante una carcasa intermedia.
- 30 7. Bomba de émbolo giratorio de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada por que** la carcasa intermedia define una distancia (5) entre los dos semicascos de carcasa (3) opuestos y por que la distancia (5) entre estos dos semicascos de carcasa (5) se puede ajustar en dependencia del desgaste.
- 35 8. Bomba de émbolo giratorio de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, **caracterizada por que** la carcasa intermedia presenta una pared interior y una pared exterior, y por que entre la pared interior y la pared exterior de la carcasa intermedia está configurada una cavidad.
- 40 9. Bomba de émbolo giratorio de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** los semicascos de carcasa (3) opuestos entre sí y la carcasa intermedia presentan superficies frontales axiales (21) que están unidas, en particular sujetadas, mediante barras roscadas, estando dispuestas las barras roscadas preferentemente en el lado interior en una cavidad de acuerdo con la reivindicación 2 o 7.
- 45 10. Bomba de émbolo giratorio de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** los dos semicascos de carcasa (3) opuestos entre sí forman un primer par de semicascos de carcasa y caracterizada por al menos otro segundo par de dos semicascos de carcasa opuestos entre sí respectivamente que está dispuesto axialmente de manera contigua al primer par de semicascos de carcasa de tal modo que
- un semicasco de carcasa del primer par presenta una superficie frontal axial y esta superficie frontal axial está unida a una superficie frontal axial de un semicasco de carcasa del segundo par y
50 - el otro semicasco de carcasa correspondiente del primer par presenta una superficie frontal axial y esta superficie frontal axial está unida a una superficie frontal axial del otro semicasco de carcasa correspondiente del segundo par.
- 55 11. Bomba de émbolo giratorio de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por** elementos distanciadores sustituibles para la prolongación axial de la carcasa intermedia y/o caracterizada por elementos distanciados sustituibles para la prolongación axial de los semicascos de carcasa.
- 60 12. Semicasco de carcasa (3) para una bomba de émbolo giratorio para el transporte de un medio fluido con contenido de sólidos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** el semicasco de carcasa (3) está configurado con una doble pared.
- 65 13. Procedimiento para la fabricación de semicascos de carcasa (3) para una bomba de émbolo giratorio para el transporte de un fluido con contenido de sólidos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende las etapas:
 - proporcionar o fabricar un molde de fundición para una pieza en bruto de carcasa, estando configurado el molde de fundición como un negativo de una pieza en bruto de carcasa a fabricar y estando diseñado para fabricar de manera integral la pieza en bruto de carcasa de tal modo que esta presenta dos secciones de semicasco y una

configuración de doble pared,

- fabricar la pieza en bruto de carcasa mediante la introducción de material fundido fluido en el molde de fundición y el fraguado del material fundido fluido,
- mecanizar la pieza en bruto de carcasa, de modo que se obtiene una superficie interior cilíndrica (19) de la pieza en bruto de carcasa, y
- separar las secciones de semicasco de la pieza en bruto de carcasa, de modo que se obtienen dos semicascos de carcasa (3) configurados respectivamente con una doble pared.

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la separación de las secciones de semicasco de la pieza en bruto de carcasa se realiza mediante el mecanizado con o sin arranque de virutas.

15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 o 14, en el que el mecanizado de la pieza en bruto de carcasa, de manera que da como resultado una superficie interior cilíndrica (19) de la pieza en bruto de carcasa, se realiza por mecanizado con arranque de virutas.

16. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, que comprende la etapa:

- tratamiento térmico posterior de la pieza en bruto de carcasa después de fraguar el material fundido fluido, de modo que se reducen tensiones propias en la pieza en bruto de carcasa.

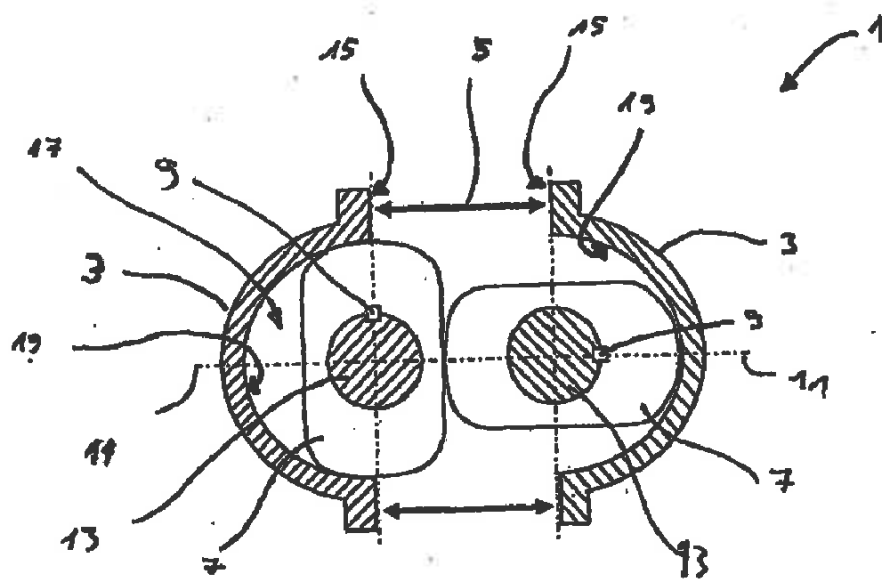


Fig. 1

Fig. 2

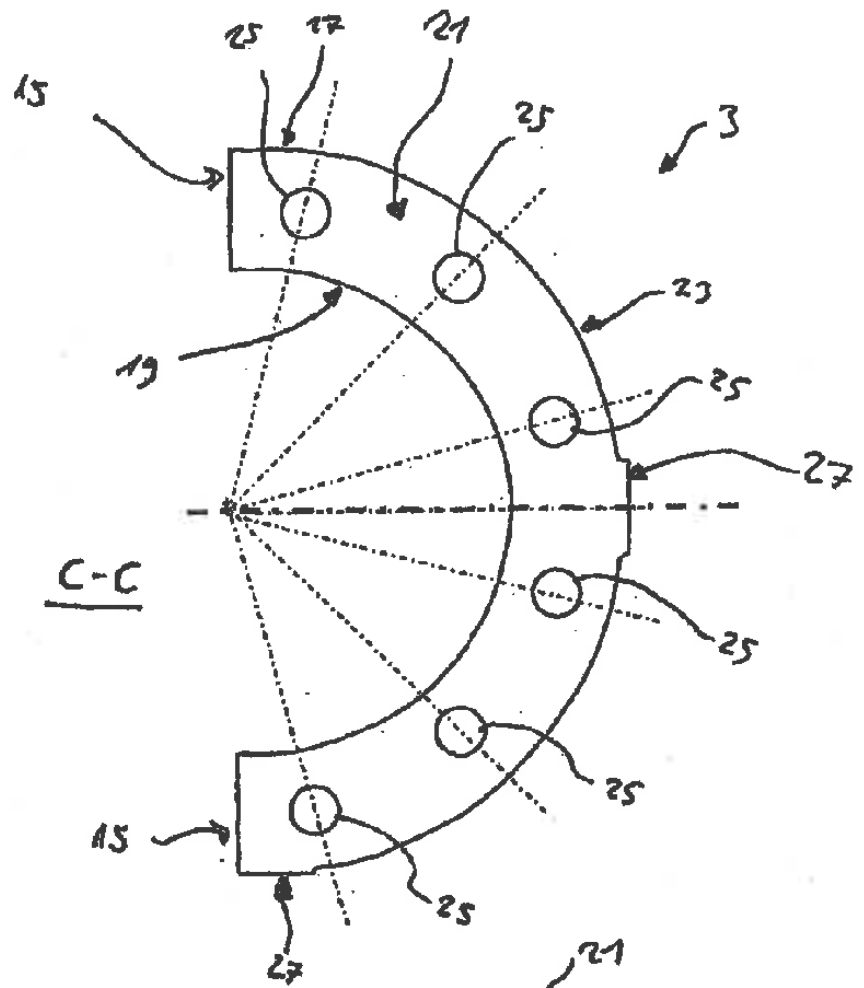


Fig. 3

