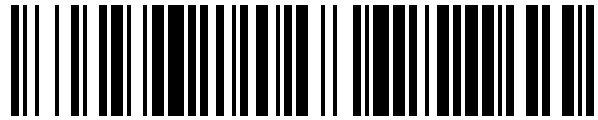


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 242 664**

21 Número de solicitud: 202030058

51 Int. Cl.:

F04D 1/00 (2006.01)

F04D 7/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

16.01.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.03.2020

71 Solicitantes:

GRUPOS ELECTRÓGENOS EUROPA, S.A.U.

(100.0%)

POLÍGONO PITARCO II PARC 20

50450 MUEL (Zaragoza) ES

72 Inventor/es:

FLIDLIDER, Alexey;

MARCO MORALES, Pedro y

FORCADA PARDO, Santiago

74 Agente/Representante:

AZAGRA SAEZ, María Pilar

54 Título: **BOMBA CENTRÍFUGA CON EVACUACIÓN DE SÓLIDOS**

ES 1 242 664 U

DESCRIPCIÓN

Bomba centrífuga con evacuación de sólidos

La presente memoria descriptiva se refiere, como su título indica, a una bomba centrífuga con evacuación de sólidos que comprende uno o varios conductos de recirculación de sólidos ubicados bajo la placa inferior del difusor de la bomba centrífuga, creando un medio
5 de evacuación de sólidos en la zona de ajuste del impulsor recomendable para minimizar el desgaste de la zona de ajuste del impulsor, ya que el desgaste del ajuste provoca disminución del rendimiento hidráulico de la bomba. Es aplicable a cualquier tipo de bomba centrífuga, tanto de superficie como sumergible, en montaje horizontal, vertical o inclinado.
10 Así mismo la aplicación de esta invención incluye a bombas de carcasa tipo voluta como de difusor.

Campo de la invención

La invención se refiere al campo de las bombas centrifugas para impulso de líquidos, con o sin carga de partículas sólidas.

15 Estado actual de la técnica

A lo largo de la descripción nos referiremos indistintamente a las partículas sólidas en suspensión en el fluido como partículas sólidas y como sólidos indistintamente.

En la actualidad son ampliamente conocidas y utilizadas las bombas centrífugas de forma sumergida para la impulsión o extracción de fluidos, como podemos encontrar recogido en
20 las patentes ES2006256 "*Bomba centrífuga multicelular sumergible*", ES2006328 "*Grupo motobomba sumergible con dispositivo de refrigeración*", y ES1038175 "*Bomba centrífuga multicelular sumergible*". Todas estas bombas adolecen del problema del desgaste del ajuste causado por las partículas sólidas en suspensión en el fluido a impulsar, que originan frecuentes averías y reducen el rendimiento y la vida útil de la bomba.

25 La explicación física detrás del problema del desgaste del ajuste, puede entenderse a partir del diseño de las bombas centrifugas. Básicamente las bombas centrifugas convierten la energía mecánica de rotación en hidráulica a través del giro del impulsor sobre el difusor o voluta. Antes y después del impulsor hay un salto de presión en el fluido, se puede decir que hay baja presión antes del impulsor y alta presión después de que el fluido pase por el
30 impulsor. El problema que se produce es que al ser rotativo el impulsor y fijas el resto de piezas hidráulicas, existe un espacio de ajuste entre el impulsor y el aro o plato de desgaste del área de succión, el cual designaremos en este documento para un mejor entendimiento como deslizadera de ajuste. Dicho ajuste puede ser de tipo axial o radial y al mismo tiempo este componente puede estar integrado en la cubierta de succión o ser uno o varios
35 componentes independientes. Este espacio es muy importante porque cuanto mayor sea,

más pérdidas de fluido habrá y menor será el rendimiento de la bomba. El problema se agrava cuando el fluido tiene sólidos en suspensión, ya que estos sólidos pasan cerca de la zona de ajuste lo que provoca un desgaste, lo que produce un aumento del espacio de ajuste y disminuye el rendimiento de la bomba.

- 5 Son conocidas algunas realizaciones que intentan minimizar este problema con modificaciones en la estructura del impulsor y de la bomba, como por ejemplo encontramos en las patentes WO2019071318 "*Inlet component for a slurry pump*" y US2017138367 "*Pump with front deflector vanes wear plate, and impeller with pump-out vanes*", aunque no lo consiguen solventar completamente.
- 10 Se ha intentado solucionar este problema poniendo bajo el impulsor unos pequeños alabes y también unas espirales en la parte superior de la placa inferior del difusor, que producen que los sólidos en suspensión no se acerquen a la zona de ajuste minimizando de esta forma el desgaste, tal y como se describe en la patente US20070274820 "*Centrifugal pump*", pero es una solución que complica la construcción de la bomba y disminuye su rendimiento, al
- 15 ubicar los álabes y/o espirales en la parte superior de la placa inferior del difusor.

Descripción de la invención

Para solventar la problemática existente en la actualidad con la carga de partículas sólidas en líquidos cuando se utilizan bombas centrífugas, mejorando el estado de la técnica actual, se ha ideado la bomba centrífuga con evacuación de sólidos objeto de la presente

20 invención, la cual comprende uno o varios conductos de recirculación de sólidos ubicados en la cara interior de la cubierta de succión de la bomba centrífuga, estando dotado cada uno de los conductos con una abertura de entrada ubicada diametralmente hablando en zonas próximas al ojo de succión, y una abertura de salida ubicada en la periferia de la cubierta de succión. La sección de los conductos puede adoptar cualquier forma, siendo

25 preferentes aquellas formas de altura reducida.

Estos conductos de recirculación atrapan los sólidos del fluido cuando están cerca de la zona de ajuste, conduciéndolos lejos de esta zona, a la zona periférica, aprovechando la energía cinética de rotación principal que tiene el fluido por debajo del impulsor.

Ventajas de la invención

- 30 Esta bomba centrífuga con evacuación de sólidos que se presenta aporta múltiples ventajas sobre los equipos y soluciones disponibles en la actualidad siendo la más importante que, gracias a los conductos de recirculación de sólidos en la zona de ajuste, se evita la llegada de sólidos a la zona de ajuste, por lo que el efecto de desgaste entre el impulsor y la pieza de ajuste se reduce drásticamente, prolongando el ajuste correcto de la bomba y
- 35 manteniendo la eficiencia de la misma en el tiempo.

Otra ventaja destacable es que estos conductos de recirculación atrapan los sólidos cuando están cerca de la zona de ajuste, conduciéndolos lejos de esta zona, a la zona periférica, aprovechando la energía cinética de rotación principal que tiene el fluido por debajo del impulsor, con lo cual no afectan al rendimiento de la bomba.

5 Debemos resaltar que, a diferencia del estado de la técnica más cercano, que coloca elementos emergentes en la cara interior de la cubierta de succión por medios de barrido que se orientan hacia el disco impulsor, los conductos de recirculación de sólidos que definimos en este documento se ubican bajo la cara interna de la cubierta de succión de la bomba centrífuga, dejando libre de obstáculos la cara colindante del plato de succión con
10 respecto al impulsor, con lo cual no afecta al flujo de fluido ni a su rendimiento.

Es importante resaltar la ventaja que implica que esta invención sea aplicable a cualquier tipo de bomba centrífuga, tanto de superficie como sumergible, en montaje horizontal, vertical o inclinado, así como bombas de carcasa tipo voluta y de difusor.

Descripción de las figuras

15 Para comprender mejor el objeto de la presente invención, en el plano anexo se ha representado una realización práctica preferencial de una bomba centrífuga con evacuación de sólidos, y unas vistas de una bomba centrífuga convencional para entender mejor la naturaleza del problema.

En dicho plano la figura –1- muestra una vista seccionada de una bomba centrífuga
20 convencional, mostrando el flujo del fluido, las principales partes y su funcionamiento.

La figura –2- muestra una vista seccionada de una bomba centrífuga convencional, mostrando las zonas de alta y baja presión, ilustrando la disminución de eficiencia por pérdida de flujo en zona de ajuste por salto de presión.

La figura –3- muestra una vista inferior del impulsor de una bomba centrífuga convencional,
25 ilustrando la rotación principal de sólidos en la zona de alta presión bajo el impulsor.

La figura –4- muestra una vista inferior del impulsor de una bomba centrífuga convencional, ilustrando la rotación combinada de los sólidos en la zona inferior del volumen de alta presión bajo el impulsor.

La figura –5- muestra una vista superior del impulsor de una bomba centrífuga convencional,
30 ilustrando la rotación combinada de los sólidos en la zona superior del volumen de alta presión bajo el impulsor.

La figura –6- muestra una vista lateral seccionada de la placa inferior del difusor de una bomba centrífuga con evacuación de sólidos, detallando los conductos de recirculación de sólidos.

La figura –7- muestra una vista superior de la placa inferior del difusor de una bomba centrífuga con evacuación de sólidos, detallando las aberturas de entrada y salida de los conductos de recirculación de sólidos.

La figura –8- muestra una vista lateral seccionada de la placa inferior del difusor de una
5 bomba centrífuga con evacuación de sólidos, detallando la circulación de las partículas sólidas por los conductos de recirculación de sólidos.

La figura –9- muestra una vista inferior de la cubierta de succión de una bomba centrífuga con evacuación de sólidos, detallando la circulación de las partículas sólidas por los conductos de recirculación de sólidos.

10 **Realización preferente de la invención**

La constitución y características de la invención podrán comprenderse mejor con la siguiente descripción hecha con referencia a las figuras adjuntas. Primeramente, para comprender mejor la naturaleza de la invención y del problema que soluciona, haremos referencia a las bombas centrífugas convencionales. Así, en la figura 1 podemos ver una vista seccionada
15 de una bomba centrífuga convencional, mostrando el flujo del fluido, y las principales partes, que son el impulsor (1) o pieza rotatoria, el difusor o voluta (2), la cubierta de succión (3) y la deslizadera de ajuste (4). En figura 2 se destacan las zonas de alta (5) y baja (6) presión, y se indican mediante flechas el sentido de flujo del fluido.

Las bombas centrífugas convierten la energía mecánica de rotación en hidráulica mediante
20 la conducción del líquido de bombeo a través de los alabes del impulsor (1) el cual está sometido a rotación, y posterior conducción sobre las partes estáticas como el difusor o voluta (2). Antes y después del impulsor (1) hay un salto de presión en el fluido. Podemos ver en la figura 2, en la que se destacan las zonas de alta y baja presión, como hay baja presión (6) antes del impulsor (1) y alta presión (5) después de que el fluido pase por el
25 impulsor (1). Al ser rotativo el impulsor (1) y fijas el resto de piezas hidráulicas, existe un espacio de ajuste entre el impulsor (1) y la deslizadera de ajuste (4) la cual puede ser radial o axial, integrada o independiente de la cubierta de succión (3). Este espacio es muy importante porque cuanto mayor sea, más pérdidas de fluido habrá, señaladas en la figura 2 mediante flechas, y menor será el rendimiento de la bomba. El problema se agrava cuando
30 el fluido tiene sólidos en suspensión, ya que estos sólidos producen un desgaste lo que produce un aumento del espacio de ajuste y disminuye el rendimiento de la bomba.

Dentro de la zona de alta presión (5) los sólidos se mueven principalmente rotando con respecto al eje de la bomba, pero también tiene una rotación trasversal, tal y como se ilustra en la figura 3. Combinando las dos rotaciones el movimiento de los sólidos será en forma de
35 espiral con respecto al eje de la bomba. En las siguientes figuras 4 y 5 se puede ver la

espiral que hacen los sólidos de la zona superior e inferior dentro del volumen de alta presión. Se puede comprobar como el camino que recorren los sólidos pasan cerca de la zona de ajuste lo que provoca que algunos pasen por esta ranura provocando desgaste.

Para solucionar esto, se ilustra en las figuras 6, 7, y 8 la bomba centrífuga con evacuación
5 de sólidos que comprende uno o varios conductos (8) de recirculación de sólidos ubicados bajo la cara interna de la cubierta de succión (3), estando dotado cada uno de los conductos (8) con una abertura de entrada (9) ubicada en la cara colindante con el impulsor y cerca de la zona de ajuste (13) de la cubierta de succión (3), y una abertura de salida (10) ubicada
10 también en la cara colindante con el impulsor y en la periferia de dicha cubierta de succión (3).

El o los conductos (8) de recirculación de sólidos llevan un trazado en espiral desde el interior de la placa inferior (3) hacia el exterior, según el sentido de rotación del impulsor (1). Su sección puede adoptar cualquier geometría, siendo preferible de baja altura, y más preferible una sección rectangular.

15 Las figuras 8 y 9 ilustran, vista desde abajo, el sentido (12) de la rotación de los sólidos a través de la cubierta de succión y el sentido (11) a través de los conductos (8) de recirculación. De esta forma, los conductos (8) de recirculación atrapan los sólidos cuando están cerca de la zona de ajuste (13), conduciéndolos lejos de esta zona, a la zona periférica, aprovechando la energía cinética de rotación principal que tiene el fluido por
20 debajo del impulsor (1).

Esta invención es aplicable a cualquier tipo de bomba centrífuga, tanto de superficie como sumergible, en montaje horizontal, vertical o inclinado, así como bombas de carcasa tipo voluta y de difusor.

La persona experta en la técnica comprenderá fácilmente que puede combinar
25 características de diferentes realizaciones con características de otras posibles realizaciones, siempre que esa combinación sea técnicamente posible. Toda la información referida a ejemplos o modos de realización forma parte de la descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

5 1 – Bomba centrífuga con evacuación de sólidos **caracterizada porque** comprende uno o
varios conductos (8) de recirculación de sólidos ubicados bajo la cara interna de la cubierta
de succión (3) de la bomba centrífuga, estando dotado cada uno de los conductos (8) con
una abertura de entrada (9) ubicada en la cara colindante al impulsor y cerca de la zona de
ajuste (13) de la cubierta de succión (3), y una abertura de salida (10) ubicada también en la
10 cara colindante al impulsor y en la periferia de dicha cubierta de succión (3).

2 – Bomba centrífuga con evacuación de sólidos, según la anterior reivindicación,
caracterizada porque el o los conductos (8) de recirculación de sólidos llevan un trazado en
espiral desde el interior de la cubierta de succión (3) hacia el exterior, según el sentido de
15 rotación del impulsor (1).

3 – Bomba centrífuga con evacuación de sólidos, según cualquiera de las anteriores
reivindicaciones, **caracterizada porque** la sección del o de los conductos (8) de
recirculación de sólidos es rectangular.

20

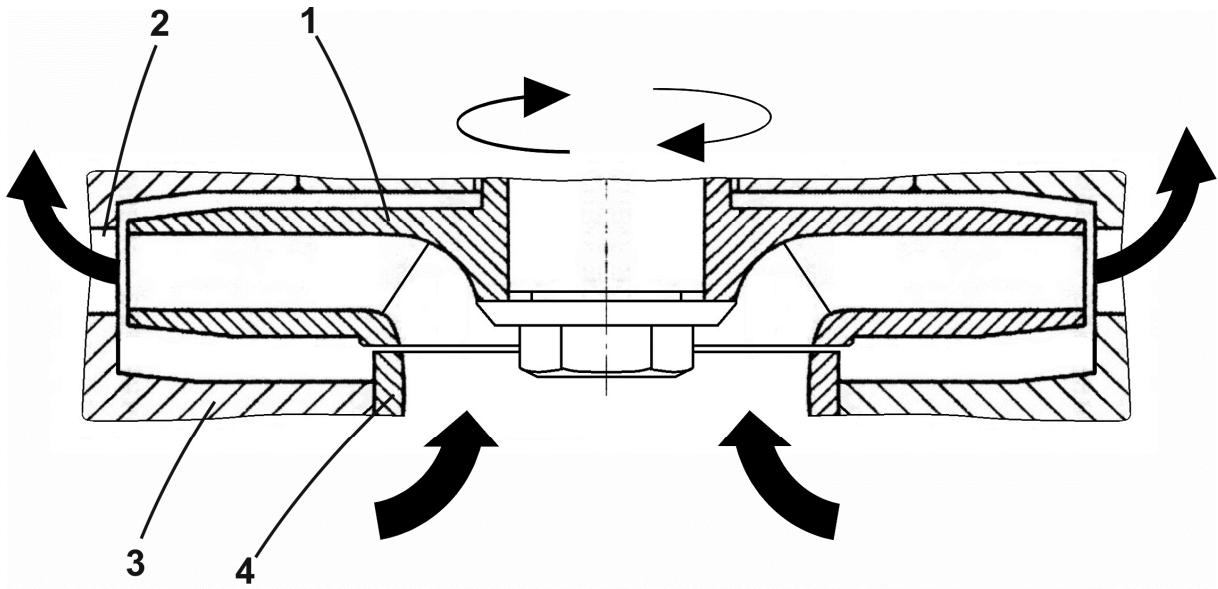


Fig. 1

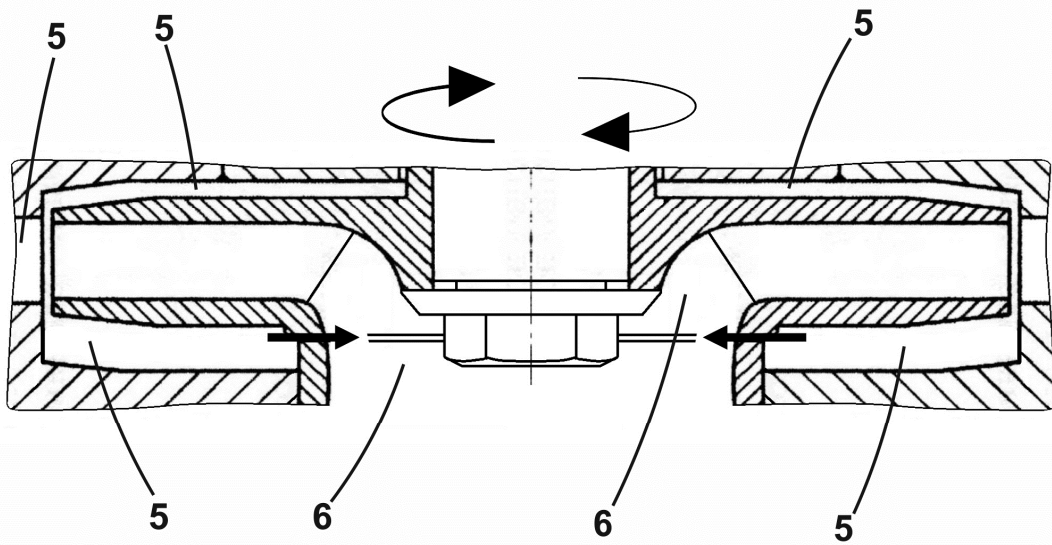


Fig. 2

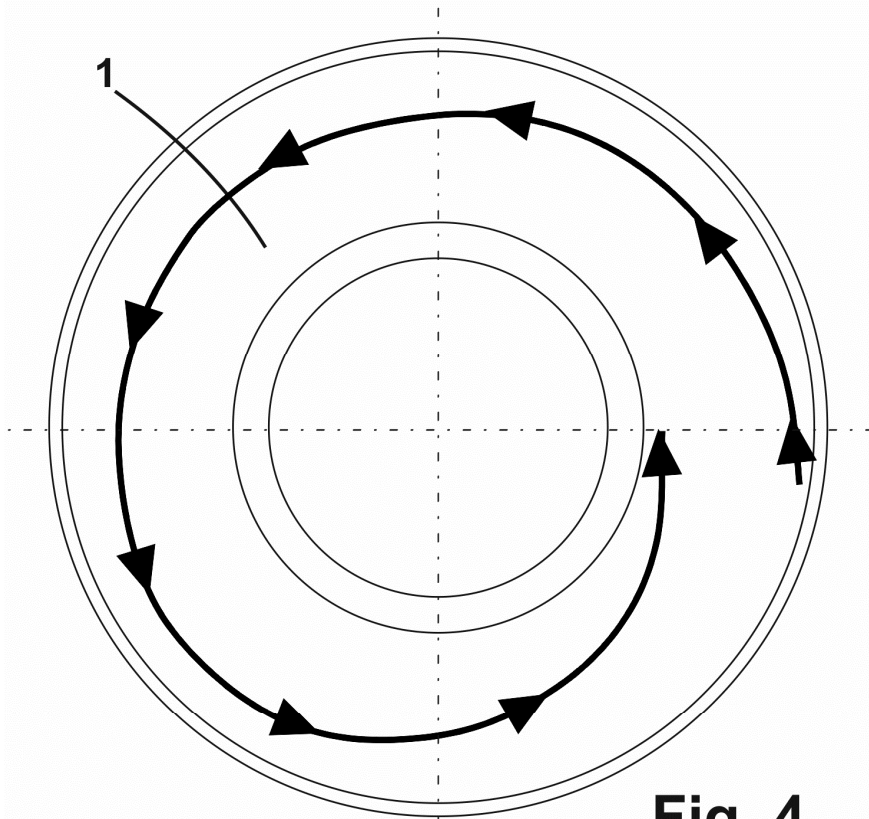


Fig. 4

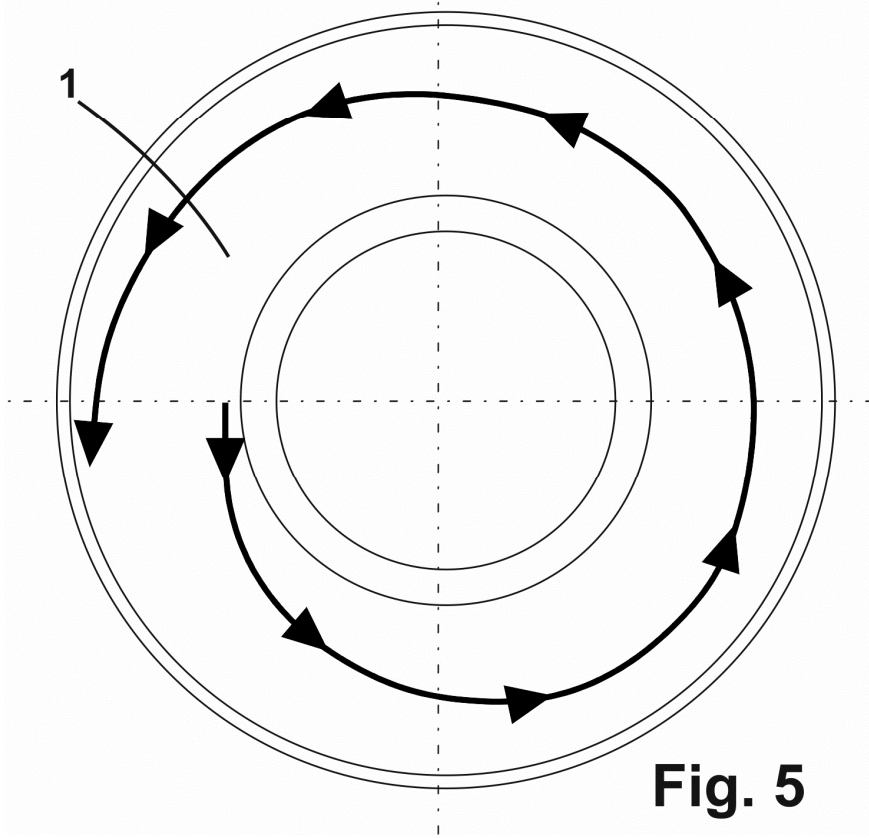


Fig. 5

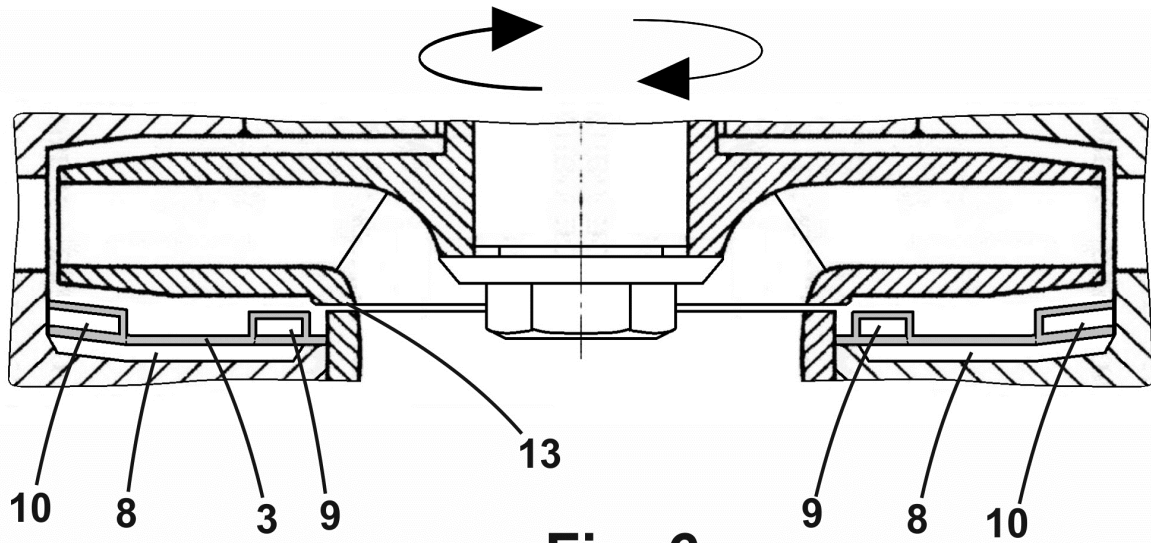


Fig. 6

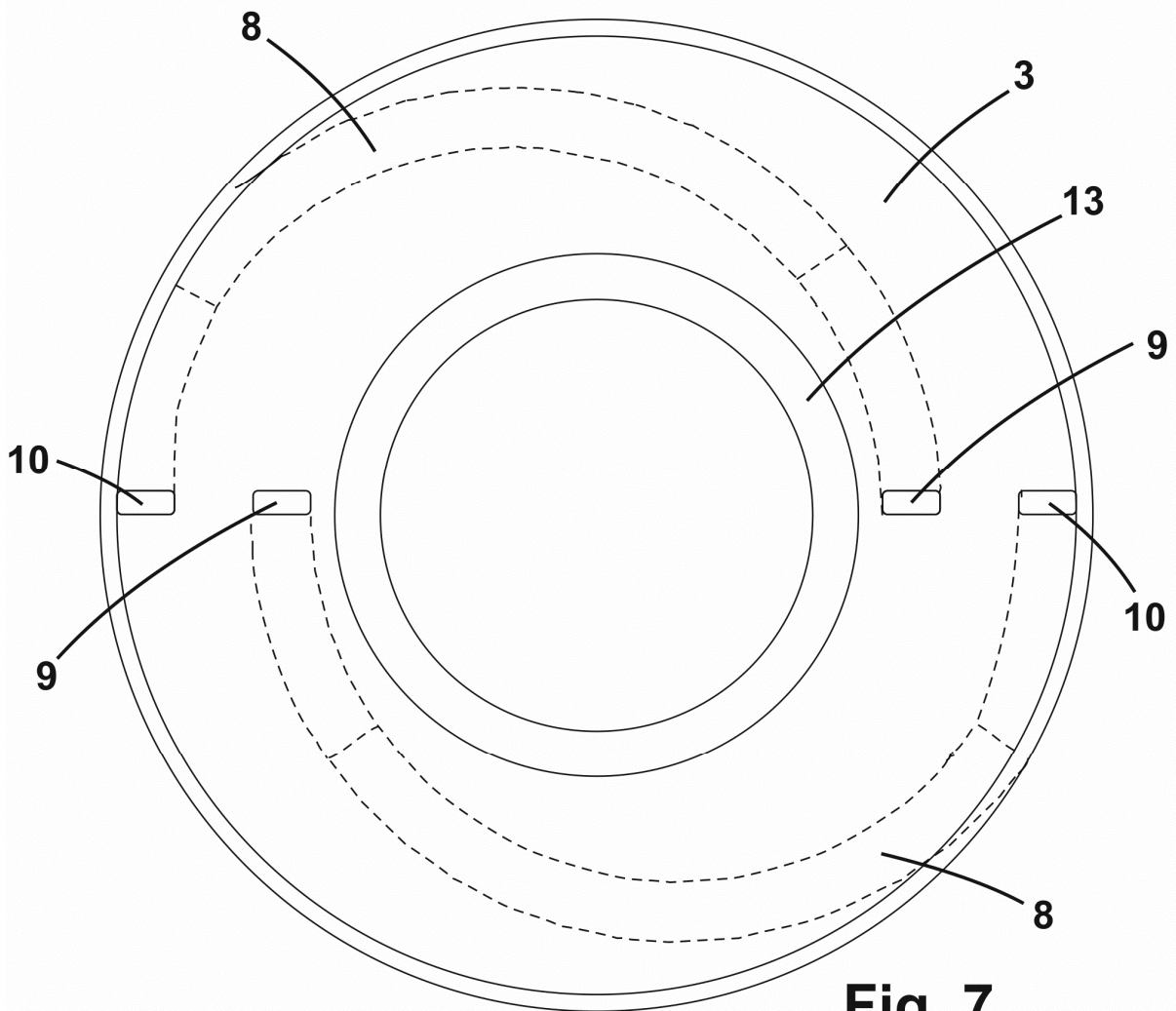


Fig. 7

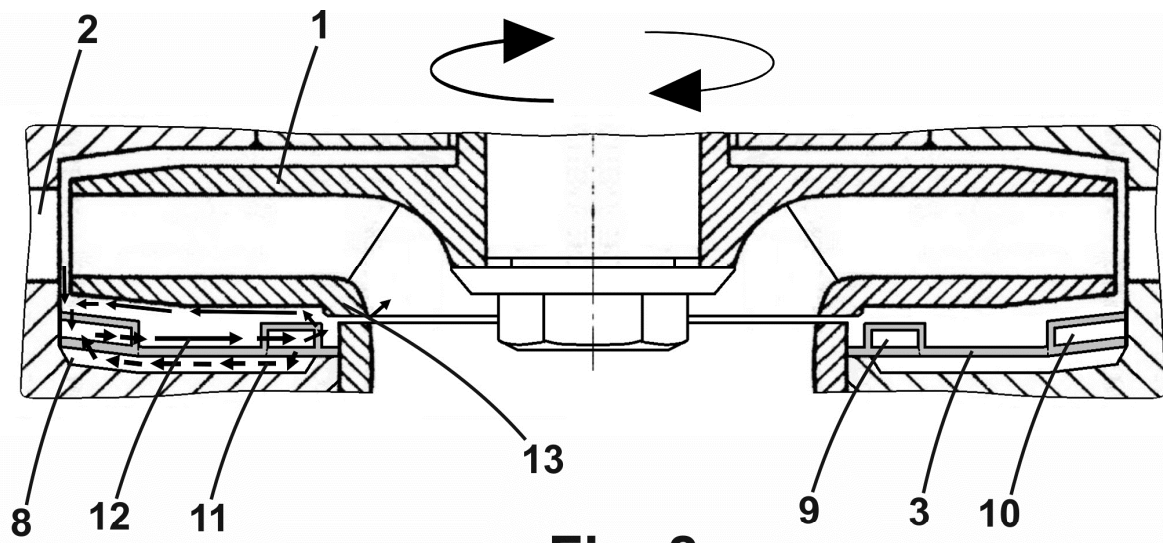


Fig. 8

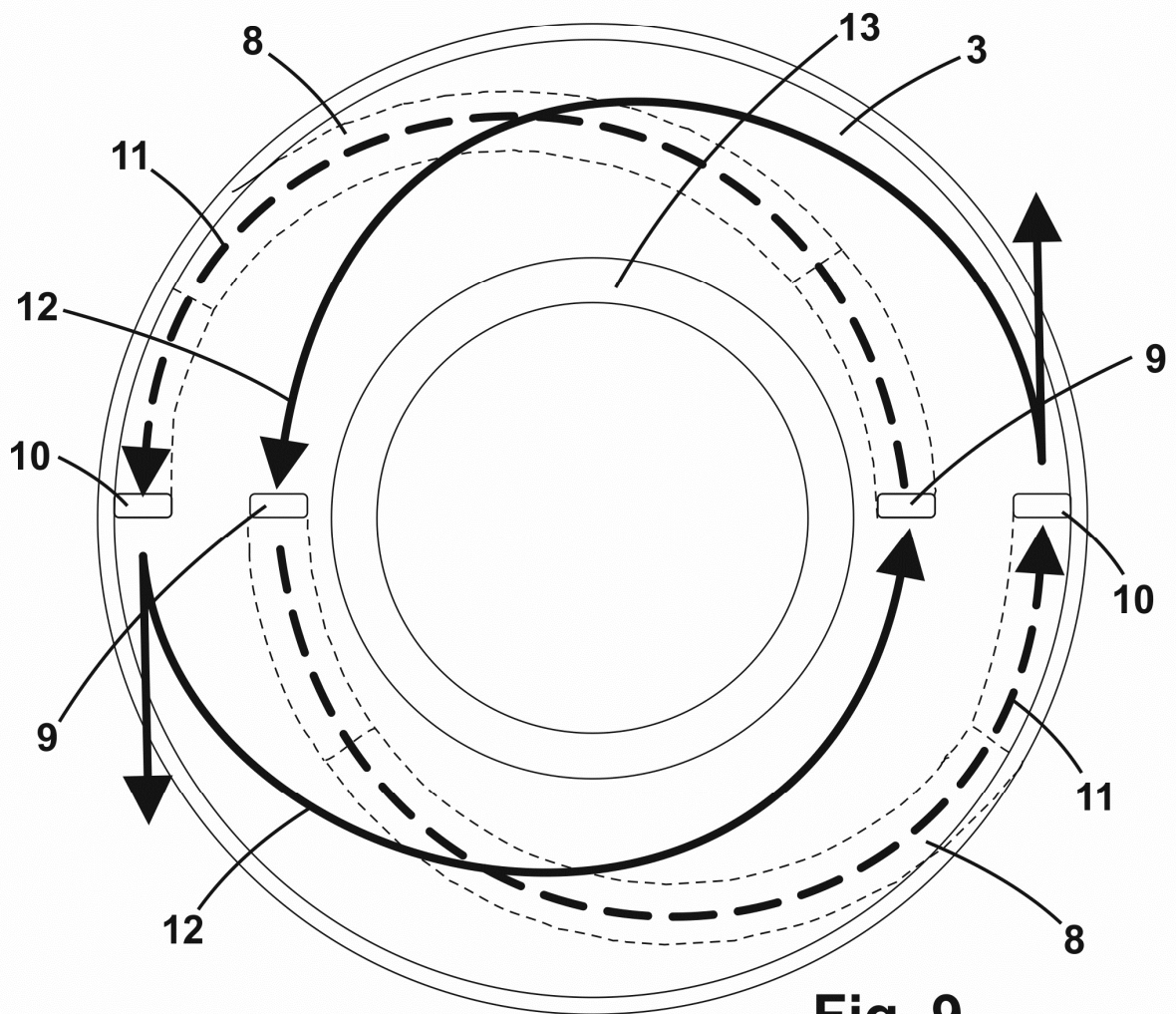


Fig. 9