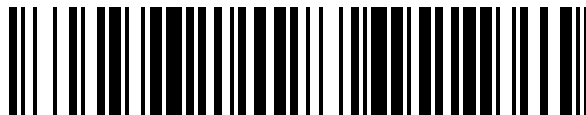


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 227 680**

21 Número de solicitud: 201930376

51 Int. Cl.:

F04D 13/08

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

08.03.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.04.2019

71 Solicitantes:

GRUPOS ELECTROGENOS EUROPA, S.A.U.

(100.0%)

POL PITARCO II PARCELA 20

50450 MUEL (Zaragoza) ES

72 Inventor/es:

LINDSKOG, Martin

74 Agente/Representante:

AZAGRA SAEZ, María Pilar

54 Título: **BOMBA DE VÓRTICE CON EVACUACION DE BURBUJAS**

ES 1 227 680 U

DESCRIPCION

Bomba de vórtice con evacuación de burbujas

5 La presente memoria descriptiva se refiere, como su título indica, a una bomba sumergible de tipo vórtice, también conocidas como de tipo "Free vortex" por su denominación en inglés, dotada de un canal de evacuación de burbujas de aire, de manera que se elimine el aire en la zona del impulsor a la vez que se mejore el rendimiento de la misma.

10 Campo de la invención

La invención se refiere al campo de las bombas sumergibles de tipo vórtice para impulso de líquidos con o sin carga de partículas sólidas.

15 Estado actual de la técnica

Las bombas de tipo vórtice se basan en el principio de crear un flujo de vórtice mediante un impulsor de diseño específico para este tipo de aplicaciones el cual se coloca desplazado de la trayectoria del líquido. El impulsor situado concéntricamente a la carcasa circular, crea un movimiento de batido circular alrededor de un eje, creando succión para que el fluido fluya hacia la voluta y salga por la descarga. El movimiento del vórtice puede o no crearse por las diferencias de presión de una mezcla fluido-sólido. Ejemplos de este tipo de bombas los encontramos recogidos por ejemplo en las patentes ES2072327 "*Bomba motorizada sumergible*", ES2130945 "*Bomba centrífuga de tipo vórtice*" y US4488852 "*Submersible pump apparatus*".

25 Para crear un flujo eficiente con las partículas suspendidas, es esencial generar un vórtice suficientemente potente para inducir la succión de las partículas sólidas. Esto requiere una acción de bombeo muy potente. Con una bomba de vórtice, a diferencia de una bomba centrífuga convencional, el fluido a transportar no se ve forzado a tener que ser conducido por los alabes del impulsor, sino por un efecto vórtice de rotación rápida que es creado por el impulsor. Este principio hidráulico hace que solo parte del fluido entrante en la bomba pase a través del impulsor, y el restante es impulsado a través del vórtice secundario hacia la descarga de la voluta. Este tipo de bomba ofrece dos grandes ventajas y un problema. Debido a que la acción de bombeo es producida por el vórtice, las partículas en el líquido no entran en contacto con el impulsor, por eso minimiza el desgaste. Una segunda ventaja es el diseño abierto de la voluta: debido a que el impulsor está posicionado alto en el techo de la voluta, el impulsor ocupa muy poco espacio, dejando así un amplio espacio por el que los sólidos pueden pasar libremente. Sin embargo las bombas de este tipo presentan el problema de que siempre existe el riesgo de que se forme una burbuja de aire alrededor de la parte superior central del impulsor, lo que impide la función del mismo. La explicación física detrás del problema de las burbujas de aire mencionado anteriormente puede entenderse estudiando el diseño principal de las bombas de vórtice. Tras la inmersión de la bomba antes del arranque, siempre habrá aire atrapado en la parte superior de la voluta donde se encuentra el impulsor. Al arrancar la bomba, un vórtice del fluido a transportar es inducido por el impulsor, generando el bombeo a través de la voluta. Sin embargo, el aire atrapado, de densidad mucho menor que el líquido de bombeo, se concentrará en el vórtice por las fuerzas centrífugas, lo que hará que la función de bombeo de la parte central del impulsor sea prácticamente inexistente.

45 El problema de que se forme una burbuja de aire alrededor del impulsor se ha solucionado tradicionalmente dejando que la parte inferior de las palas del impulsor quede muy por debajo de la entrada de la voluta, reduciendo la parte bloqueada del impulsor. Además, esto también permite que el aire se evacue lentamente en forma de pequeñas burbujas de aire que siempre surgirán en líquidos en estado de turbulencia más cercana a la gran burbuja de aire en el centro del vórtice. Estas pequeñas burbujas de aire seguirán el flujo a través de la bomba si el diseño es tal que puedan alcanzar el área donde las fuerzas de flujo saliente son mayores que las fuerzas centrífugas del vórtice.

El problema de esta solución es que compromete la libertad de diseño de la voluta óptima desde un punto de vista de eficiencia y de paso de sólidos. El buen paso de sólidos es una de las razones de la existencia misma de las bombas de tipo vórtice.

Otras soluciones son agitadores que expulsan el aire mezclando el aire con el fluido bombeado. Sin embargo, esto siempre será a expensas de la eficiencia. Alternativamente, válvulas mecánicas de ventilación de aire también pueden encontrarse en el mercado; sin embargo, éstas hacen que el diseño general de la bomba sea más costoso y menos robusto, con el riesgo de fugas del fluido de bombeo a través de la válvula de ventilación de aire. Finalmente, la solución obvia de colocar la bomba en un lado no siempre es deseable, ni resolverá el problema si la bomba ya está funcionando durante la inmersión. Además, la salida está orientada en otra dirección que es opuesta a la dirección de la gravedad.

Descripción de la invención

Para solventar la problemática existente en la actualidad con el aire retenido en el interior se ha ideado la bomba de vórtice con evacuación de burbujas objeto de la presente invención, la cual comprende un cuerpo principal que alberga una voluta o cámara interior, en cuya parte superior se ubica un impulsor rotatorio, accionado por un motor, que puede ser externo o integrado en el conjunto de la bomba, estando dotada dicha voluta con un conducto de entrada y con un conducto de salida que desemboca en la boca de salida, con una sección apropiada para el flujo que se desee bombear. A esta configuración se ha añadido al menos un canal de evacuación de burbujas dispuesto sobre la pared superior del conducto de salida, comunicando este canal de evacuación de burbujas la parte superior de la voluta, donde está ubicado el impulsor, con la parte final del conducto de salida, antes de la boca de salida.

La altura máxima de este canal o canales de evacuación de burbujas está por encima del nivel inferior ocupado por el impulsor dentro de la voluta. La sección total del canal o canales de evacuación de burbujas es menor que la sección del conducto de salida, pudiendo adoptar este canal una sección de diversas formas.

El canal o canales de evacuación de burbujas está preferentemente ubicado en la pared superior del conducto de salida, formando parte integrante él, uniendo sus secciones, aunque se ha previsto que, de forma alternativa, el canal o canales de evacuación de burbujas puedan estar ubicados sobre la pared superior del conducto de salida, dejando una pared entre ellos y conformando conductos diferentes que se unen al final antes de la boca de salida.

De esta forma, en el área de la parte superior del canal de evacuación de aire donde estará presente la burbuja de aire más pequeña mencionada anteriormente, las fuerzas del fluido de bombeo serán mayores forzando la evacuación del aire acumulado, incluso en puntos de trabajo de flujo muy bajo, permitiendo que las burbujas de aire escapen de la bomba de una manera rápida.

Ventajas de la invención

Esta bomba de vórtice con evacuación de burbujas que se presenta aporta múltiples ventajas sobre los dispositivos disponibles en la actualidad sin canal de evacuación siendo la más importante que se consigue acelerar enormemente la evacuación de la burbuja de aire retenida en la voluta y al mismo tiempo no comprometer la eficiencia o el paso de sólidos por la bomba.

Hay que destacar también que, gracias a la ranura de evacuación de aire, el diseño de la propia voluta se puede optimizar tanto para la perforación como para el paso de sólidos, sin tener que considerar las restricciones de otra manera relacionadas con el problema de la burbuja de aire.

Otra importante ventaja es que el tiempo necesario para evacuar el aire retenido se disminuye enormemente en relación con las otras bombas disponibles, pudiendo por tanto trabajar a su máximo rendimiento mucho antes, mejorando por tanto su efectividad.

Otra gran ventaja a destacar es que el canal de evacuación de aire también tiene un efecto positivo en el rendimiento hidráulico, dado que el flujo a través del impulsor, en lugar de desviarse bruscamente hacia la salida de la voluta, encuentra un pasaje a través del canal de burbujas de aire. A alto flujo, esto significará que no habrá vórtice local que bloquee en parte la entrada a la salida de la voluta.

Descripción de las figuras

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, en el plano anexo se ha representado una realización práctica preferencial de una bomba de vórtice convencional sin evacuación de burbujas y de una bomba de vórtice con canal de evacuación de burbujas.

En dicho plano la figura -1- muestra una vista seccionada de una bomba de vórtice convencional, sin canal de evacuación de burbujas.

La figura -2- muestra una vista lateral del conducto y boca de salida de una bomba de vórtice convencional, sin canal de evacuación de burbujas.

La figura -3- muestra una vista seccionada de una bomba de vórtice con canal de evacuación de burbujas.

La figura -4- muestra una vista lateral del conducto y boca de salida de una bomba de vórtice con canal de evacuación de burbujas.

La figura -5- muestra una vista seccionada de una bomba de vórtice con canal de evacuación de burbujas, indicando la dirección de los flujos de líquido y aire.

La figura -6- muestra un ejemplo de la sección del conducto de salida junto con el canal de evacuación de burbujas, así como distintas geometrías posibles para la sección del canal de evacuación de burbujas.

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.

Según puede apreciarse en las figuras 1, y 2, se ilustran distintas vistas tanto externas como en sección de una bomba de vórtice convencional sin evacuación de burbujas, donde podemos comprobar sus principales partes integrantes: un cuerpo principal (1) que alberga una voluta (2) o cámara interior, en cuya parte superior se ubica un impulsor (3) rotatorio, accionado por un motor, que puede ser externo o integrado en el conjunto de la bomba, estando dotada dicha voluta (2) con un conducto de entrada (4) y con un conducto de salida (5) que desemboca en la boca de salida (6), con una sección (9) apropiada para el flujo que se desee bombear.

Dentro de la voluta (2), cuando se sumerge la bomba en el fluido de bombeo inicialmente, estando parada, queda un nivel de aire residual (7) atrapado en la parte superior, donde se encuentra el impulsor (3). Al arrancar la bomba, el impulsor (3) gira inducido por el motor, generando el bombeo a través de la voluta (2). Sin embargo, el aire atrapado, de densidad mucho menor que el líquido, se concentrará en el vórtice (8) generado por las fuerzas centrífugas del impulsor (3), lo que hará que la función de bombeo de la parte central del impulsor (3) sea prácticamente inexistente.

En las figuras 3 y 4 se muestra como, en esta invención, se ha añadido al menos un canal de evacuación de burbujas (10) dispuesto sobre la pared superior del conducto de salida (5), comunicando este canal de evacuación de burbujas (10) la parte superior de la voluta (2), donde está ubicado el impulsor (3), con la parte final del conducto de salida (5), antes de la boca de salida (6).

La figura 5 muestra la dirección de los flujos de líquido (12) y aire (11), ilustrando como el aire retenido puede evacuarse sin menoscabar la eficacia de la bomba..

Tal y como se ilustra en las figuras 3, 4, 5 y 6 la altura máxima (14) del canal de evacuación de burbujas (10) está por encima del nivel inferior (13) ocupado por el impulsor (3) dentro de la voluta (2).

En la figura 6 se ilustra que la sección total del canal o canales de evacuación de burbujas (10) es menor que la sección del conducto de salida (5), así como que el canal o canales de evacuación de burbujas (10) adoptan una sección elegida del grupo formado por cuadrangular con lateral superior redondeado, troncocónica con lateral superior redondeado, cuadrangular con esquinas redondeadas, ovalada, circular, pluralidad de secciones circulares, o combinación de cualquiera de las anteriores.

El canal o canales de evacuación de burbujas (10) está preferentemente ubicado en la pared superior del conducto de salida (5), formando parte integrante y solidaria con él, uniendo sus secciones, aunque se ha previsto que, de forma alternativa, el canal o canales de evacuación de burbujas (10) puedan estar ubicados sobre la pared superior del conducto de salida (5), dejando una pared entre ellos y conformando conductos diferentes que se unen al final antes de la boca de salida (6).

La persona experta en la técnica comprenderá fácilmente que puede combinar 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 de vórtice con evacuación de burbujas, comprendiendo un cuerpo principal (1) que alberga una voluta (2) o cámara interior, en cuya parte superior se ubica un impulsor (3) rotatorio, accionado por un motor, y estando dotada dicha voluta (2) con un conducto de entrada (4) y con un conducto de salida (5) que desemboca en la boca de salida (6) **caracterizada porque** comprende al menos un canal de evacuación de burbujas (10) dispuesto sobre la pared superior del conducto de salida (5), comunicando este canal de evacuación de burbujas (10) la parte superior de la voluta (2), donde está ubicado el impulsor (3), con la parte final del conducto de salida (5), antes de la boca de salida (6).
- 10
- 15 2 – Bomba de vórtice con evacuación de burbujas, según la anterior reivindicación, **caracterizado porque** la altura máxima (14) del canal de evacuación de burbujas (10) está por encima del nivel inferior (13) ocupado por el impulsor (3) dentro de la voluta (2).
- 20 3 – Bomba de vórtice con evacuación de burbujas, según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** la sección total del canal o canales de evacuación de burbujas (10) es menor que la sección del conducto de salida (5).
- 25 4 – Bomba de vórtice con evacuación de burbujas, según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** el canal o canales de evacuación de burbujas (10) están ubicado en la pared superior del conducto de salida (5), formando parte integrante y solidaria con él, uniendo sus secciones.
- 30 5 – Bomba de vórtice con evacuación de burbujas, según las anteriores reivindicaciones 1, 2 y 3, **caracterizado porque** el canal o canales de evacuación de burbujas (10) están ubicados sobre la pared superior del conducto de salida (5), dejando una pared entre ellos, y conformando conductos diferentes que se unen al final antes de la boca de salida (6).
- 6 – Bomba de vórtice con evacuación de burbujas, según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** el canal o canales de evacuación de burbujas (10) adoptan una sección elegida del grupo formado por cuadrangular con lateral superior redondeado, troncocónica con lateral superior redondeado, cuadrangular con esquinas redondeadas, ovalada, circular, pluralidad de secciones circulares, o combinación de cualquiera de las anteriores.

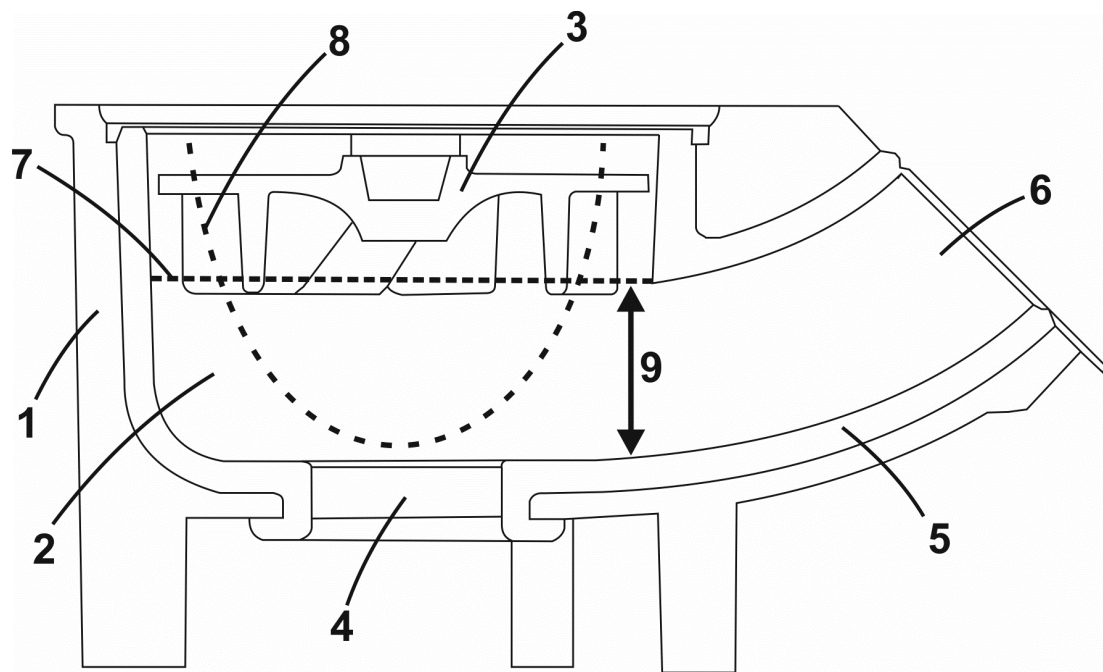


Fig. 1

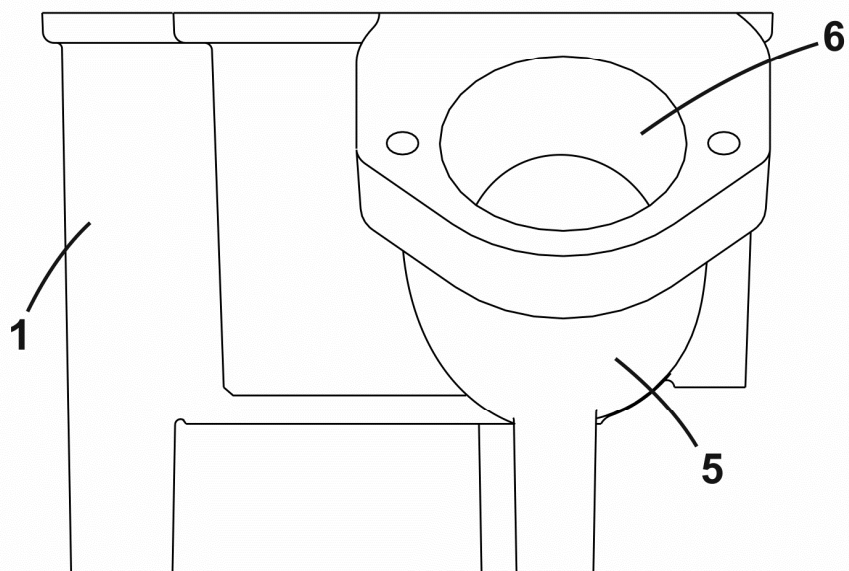


Fig. 2

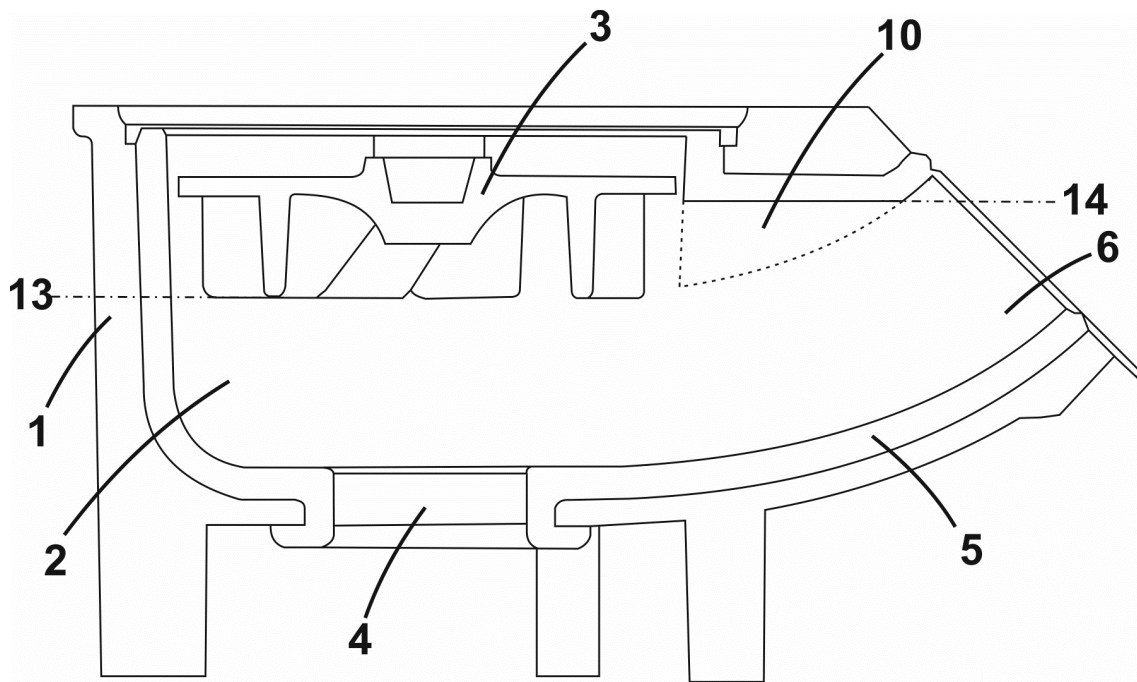


Fig. 3

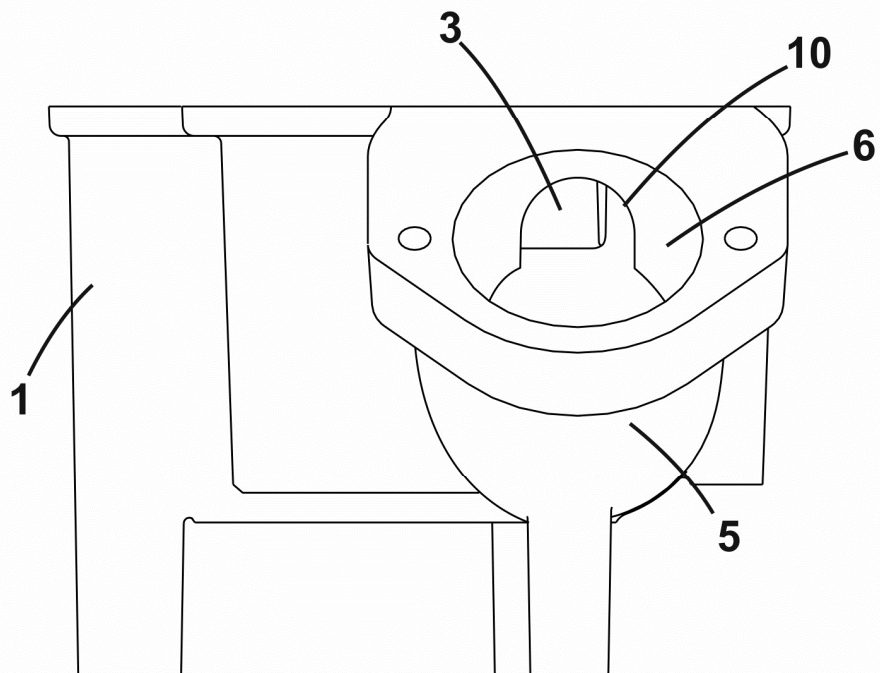


Fig. 4

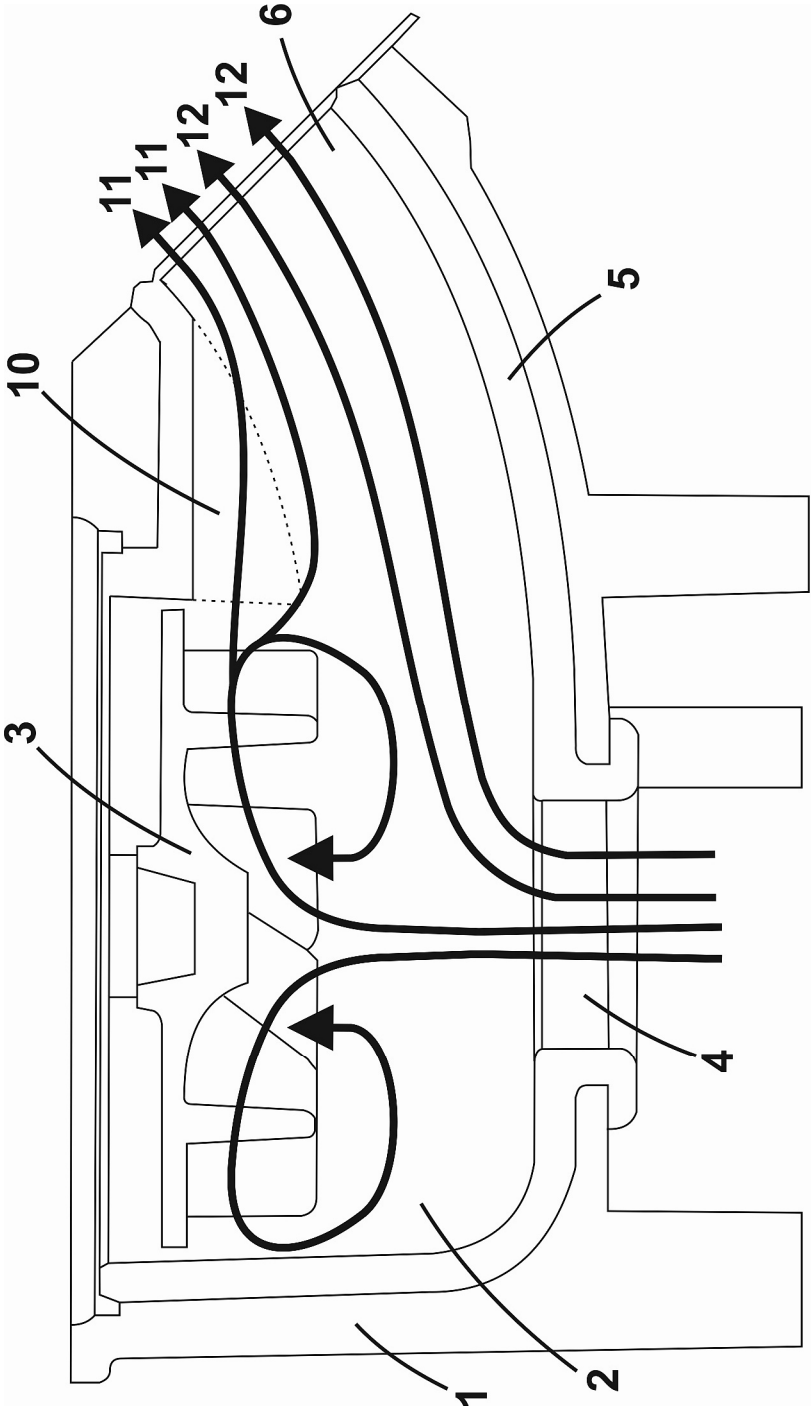


Fig. 5

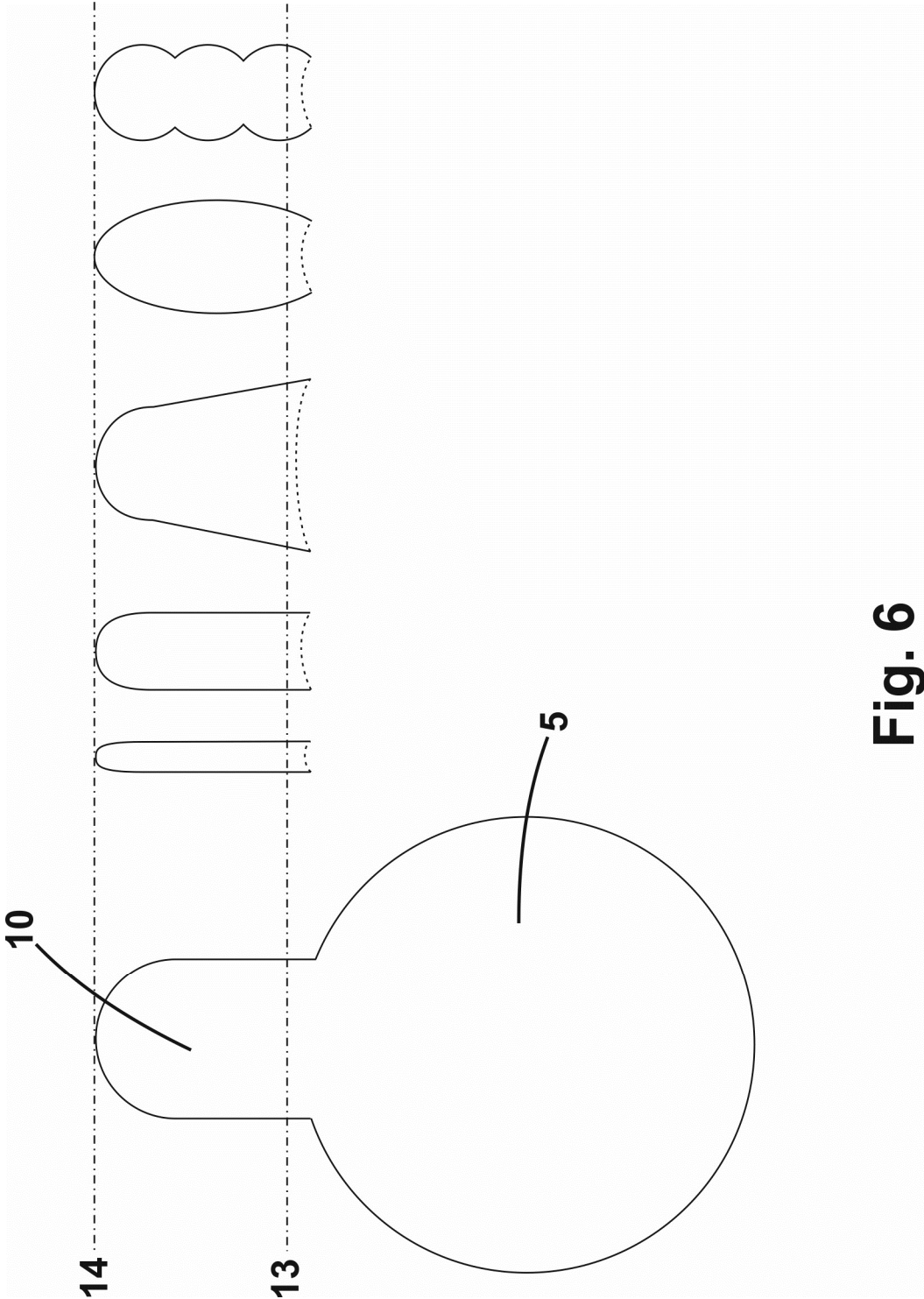


Fig. 6