

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 642**

51 Int. Cl.:

**F01C 21/10** (2006.01)

**F04C 29/04** (2006.01)

**F04C 23/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2019 PCT/EP2019/052939**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2020 WO20160770**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2019 E 19704770 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3921515**

54 Título: **Cuerpo de bomba multietapa y bomba de gas multietapa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.10.2023**

73 Titular/es:

**ATELIERS BUSCH S.A. (100.0%)  
Rue des Moissons Zone Industrielle  
2906 Chevenez, CH**

72 Inventor/es:

**ILTCHEV, THEODORE;  
DESSI, SERGIO y  
VARRIN, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 951 642 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**

Cuerpo de bomba multietapa y bomba de gas multietapa

**Ámbito técnico de la invención**

5 La presente invención concierne a un cuerpo de bomba multietapa, así como a una bomba multietapa, que en particular puede ser una bomba de vacío. En lo que sigue y en las reivindicaciones anexas, el término «bomba» abarca las bombas de impulsión de un gas, las bombas de vacío y también los compresores, mientras que la expresión «cuerpo de bomba» designa una parte que puede pertenecer a tal bomba de impulsión de un gas, a tal bomba de vacío o a tal compresor.

**Estado de la técnica**

10 De manera conocida, una bomba multietapa es una bomba que comprende varias cámaras de bombeo sucesivas, que conductos de unión las unen entre sí de manera que un gas comprimido en una cámara de bombeo distinta de la última sea conducido a la entrada de la cámara de bombeo siguiente.

La compresión de gas realizada en cada cámara de bombeo se traduce en un desprendimiento de calor para cuya evacuación han sido propuestos diferentes dispositivos de refrigeración.

15 En la patente europea EP 2 626 562 B1, se describe una bomba multietapa en la cual, durante su recorrido entre dos cámaras de bombeo sucesivas, el gas fluye a lo largo de una placa provista de aletas de refrigeración y destinada a evacuar el calor hacia el aire atmosférico exterior, por simple convección natural.

20 Otra solución para evacuar el calor desprendido durante la compresión de un gas en una bomba multietapa utiliza intercambiadores de calor, en cada uno de los cuales el gas se enfría durante su trayecto entre dos cámaras de bombeo sucesivas. El documento JP 2001-27190 propone una refrigeración basada en esta otra solución.

25 Se conoce igualmente enfriar una bomba multietapa por medio de una circulación de líquido refrigerante tal como agua. En la patente US 8,573,956 B2, el circuito de refrigeración pasa entre la última cámara de bombeo y la penúltima cámara de bombeo, y después por debajo de las otras cámaras de bombeo. En el documento JP 2014-55580, un tubo rectilíneo para la circulación de un líquido refrigerante pasa a un conducto de unión para el gas entre dos cámaras de bombeo, o entre dos cámaras de bombeo consecutivas.

En el documento JP 2001-20884 como en el documento JP 2-95792 (JPH 0295792 A), se propone igualmente un enfriamiento por medio de un líquido refrigerante. Este enfriamiento es un enfriamiento exterior en la medida en que el líquido refrigerante circula alrededor de las cámaras de bombeo y alrededor de los conductos de unión que unen estas cámaras de bombeo entre sí.

30 La refrigeración de las bombas multietapa descritas en los documentos y patentes antes mencionados presenta una eficacia que no es totalmente satisfactoria.

**Breve exposición de la invención**

La invención tiene al menos por objetivo permitir mejorar la eficacia de la evacuación del calor que se genera por la compresión del gas en un cuerpo de bomba multietapa de una bomba multietapa cuando la misma funciona.

35 Según la invención, este objetivo se logra gracias a un cuerpo de bomba multietapa, que comprende al menos una primera cámara de bombeo, una segunda cámara de bombeo, un conducto de unión que pone en comunicación una salida de la primera cámara de bombeo con una entrada de la segunda cámara de bombeo, así como una galería estanca para la circulación de un líquido refrigerante. El conducto de unión es un conducto lateral del cuerpo de bomba multietapa que comprende al menos una pared de conducción de calor que delimita parcialmente el conducto de unión y que tiene una superficie externa al exterior. Al menos una porción del conducto de unión pasa entre esta superficie externa de la pared de conducción de calor y la galería estanca.

40 Cada una de las primera y segunda cámaras de bombeo está prevista para recibir al menos un elemento apto para producir un desplazamiento de gas aguas abajo. Durante su compresión en cada una de las primera y segunda cámaras de bombeo, el gas bombeado se calienta. Cuando pasa al conducto de unión, este gas se enfría por intermedio de la pared de conducción de calor, que a su vez es enfriada por el aire atmosférico ambiente. De este modo, se efectúa un primer enfriamiento del cuerpo de bomba multietapa por convección natural y por radiación hacia el aire atmosférico ambiente. Simultáneamente, se produce un segundo enfriamiento del cuerpo de bomba multietapa por una transferencia de calor al líquido refrigerante que circula en la galería estanca. Tiene lugar por tanto una doble refrigeración del cuerpo de bomba multietapa según la invención.

50 Como permite mejorar la refrigeración, la invención permite obtener que la eficacia de bombeo sea mejor, lo que constituye una ventaja. En particular, gracias a una mejora en la eficiencia del bombeo, se puede aumentar el caudal máximo bombeado. En otras palabras, la invención tiene la ventaja de permitir obtener un aumento del caudal máximo que puede bombear una bomba.

## ES 2 951 642 T3

El cuerpo de bomba multietapa definido anteriormente puede incorporar una u otras varias características ventajosas, aisladamente o en combinación, en particular entre las definidas a continuación.

5 Ventajosamente, al menos una porción de la galería estanca pasa entre el conducto de unión y al menos una de las primera y segunda cámaras de bombeo. Cuando este es el caso, el líquido refrigerante que circula en la galería estanca enfría a la vez el conducto de unión y al menos una de las primera y segunda cámaras de bombeo, lo que se traduce en un enfriamiento aún más eficaz.

Ventajosamente, al menos una porción de la galería estanca pasa entre la primera cámara de bombeo y la segunda cámara de bombeo. Cuando este es el caso, el líquido refrigerante que circula en la galería estanca enfría eficazmente las primera y segunda cámaras de bombeo.

10 Ventajosamente, el cuerpo de bomba multietapa comprende al menos un tabique de conducción de calor que separa uno del otro el conducto de unión y la galería estanca. Tal tabique de conducción de calor evacua eficazmente el calor desde el conducto de unión hacia el líquido refrigerante que circula en la galería estanca.

15 Ventajosamente, el cuerpo de bomba multietapa comprende al menos un tabique de conducción de calor que separa una de la otra la galería estanca y la primera cámara de bombeo. Tal tabique de conducción de calor evacua eficazmente el calor desde la primera cámara de bombeo hacia el líquido refrigerante que circula en la galería estanca.

Ventajosamente, la galería estanca envuelve parcialmente la primera cámara de bombeo y/o la segunda cámara de bombeo. Cuando este es el caso, el enfriamiento de al menos una de las primera y segunda cámaras de bombeo es muy eficaz.

20 Ventajosamente, la galería estanca comprende al menos una entrada para el líquido refrigerante y al menos una salida para el líquido refrigerante.

Ventajosamente, el cuerpo de la bomba multietapa comprende al menos un paso axial para un árbol giratorio, uniendo un segmento de este paso axial las primera y segunda cámaras de bombeo.

25 Ventajosamente, el cuerpo de bomba multietapa tiene un primer lado y un segundo lado opuesto al primer lado con respecto al paso axial, pasando el conducto de unión a nivel del primer lado del cuerpo de bomba multietapa, delimitando el cuerpo de bomba multietapa otro conducto de unión que pone en comunicación la salida de la primera cámara de bombeo con la entrada de la segunda cámara de bombeo, pasando este otro conducto de unión a nivel del segundo lado del cuerpo de bomba multietapa.

30 Ventajosamente, el cuerpo de la bomba multietapa tiene un tercer lado y un cuarto lado opuesto al tercer lado con respecto al paso axial, encontrándose la salida de la primera cámara de bombeo a nivel del tercer lado del cuerpo de la bomba multietapa, encontrándose la entrada de la segunda cámara de bombeo a nivel del cuarto lado del cuerpo de bomba multietapa.

Ventajosamente, una entrada de la primera cámara de bombeo se encuentra a nivel del cuarto lado del cuerpo de bomba multietapa, encontrándose una salida de la segunda cámara de bombeo a nivel del tercer lado del cuerpo de la bomba multietapa.

35 Ventajosamente, el conducto de unión es un primer conducto de unión, comprendiendo el cuerpo de bomba multietapa una tercera cámara de bombeo y un segundo conducto de unión que es un conducto que pone en comunicación una salida de la segunda cámara de bombeo con una entrada de la tercera cámara de bombeo, siendo la pared de conducción de calor una primera pared de conducción de calor, comprendiendo el cuerpo de bomba multietapa al menos una segunda pared de conducción de calor, delimitando esta segunda pared de conducción de calor parcialmente el segundo conducto de unión y teniendo una superficie externa al exterior, pasando al menos una porción del segundo conducto de unión entre esta superficie externa de la segunda pared de conducción de calor y la galería estanca. Cuando este es el caso, el gas se enfría a la vez durante su paso en el primer conducto de unión y durante su paso en el segundo conducto de unión.

45 Ventajosamente, el cuerpo de bomba multietapa comprende dos extremos atravesados por el o cada paso axial, formando parte la superficie externa de la pared de conducción de calor de una superficie lateral que se extiende entre los dos extremos del cuerpo de bomba multietapa.

Ventajosamente, la pared de conducción de calor comprende dos superficies principales opuestas y un grosor constante o no entre estas dos superficies principales opuestas, de las cuales una es la superficie externa de la pared de conducción de calor.

50 Como se trata de un conducto lateral, el conducto de unión pone en comunicación la salida de la primera cámara de bombeo con la entrada de la segunda cámara de bombeo sin pasar entre la primera y la segunda cámara de bombeo.

Ventajosamente, en la mayor parte de su longitud, el conducto de unión tiene una sección transversal que es alargada según una dirección sensiblemente paralela al paso axial.

La invención tiene igualmente por objeto una bomba multietapa que comprende un cuerpo de bomba multietapa tal como se ha definido anteriormente. La superficie externa de la pared de conducción de calor está al exterior de la bomba.

5 La bomba multietapa definida anteriormente puede incorporar una u otras varias características ventajosas, aisladamente o en combinación, en particular entre las definidas a continuación.

Ventajosamente, la bomba multietapa comprende al menos un primer rotor para producir un desplazamiento de gas aguas abajo en la primera cámara de bombeo, al menos un segundo rotor para producir un desplazamiento de gas aguas abajo en la segunda cámara de bombeo y un árbol giratorio que lleva los primero y segundo rotores

10 Ventajosamente, la bomba multietapa es una bomba de lóbulos o una bomba de garras o una bomba de engranajes y, ventajosamente, comprende al menos otro primer rotor en la primera cámara de bombeo, al menos otro segundo rotor en la segunda cámara de bombeo y otro árbol giratorio que lleva los otros primero y segundo rotores, siendo el primer rotor y el otro primer rotor capaces de producir un desplazamiento de gas aguas abajo en la primera cámara de bombeo al ser accionados en sentidos contrarios, siendo el segundo rotor y el otro segundo rotor capaces de producir un desplazamiento de gas aguas abajo en la segunda cámara de bombeo al ser accionados en sentidos contrarios.

### Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y características se desprenderán más claramente de la descripción que sigue de un modo particular de realización de la invención dado a título de ejemplo no limitativo y representado en los dibujos adjuntos, entre los cuales:

20 la figura 1 es una vista lateral de una bomba multietapa según un modo de realización de la invención,  
la figura 2 es una vista en corte según la línea II-II de la figura 1 y representa la misma bomba multietapa que esta figura 1,

la figura 3 es una vista en perspectiva de un cuerpo de bomba multietapa que es según un modo de realización de la invención y que forma parte de la bomba multietapa de las figuras 1 y 2,

25 la figura 4 es una vista en corte longitudinal según el plano vertical IV de la figura 3 y representa el mismo cuerpo de bomba multietapa que esta figura 3,

la figura 5 es una vista en corte longitudinal según la línea horizontal V-V de la figura 4 y representa el mismo cuerpo de bomba multietapa que las figuras 3 y 4,

30 la figura 6 es una vista en corte transversal según la línea VI-VI de la figura 4 y representa el mismo cuerpo de bomba multietapa que las figuras 3 y 4,

la figura 7 es una vista en corte transversal según la línea VII-VII de la figura 4 y representa el mismo cuerpo de bomba multietapa que las figuras 3 y 4,

la figura 8 es una vista en corte transversal según la línea VIII-VIII de la figura 4 y representa el mismo cuerpo de bomba multietapa que las figuras 3 y 4,

35 la figura 9 es una vista en corte transversal según la línea IX-IX de la figura 4 y representa el mismo cuerpo de bomba multietapa que las figuras 3 y 4,

la figura 10 es una vista en corte transversal según la línea X-X de la figura 4 y representa el mismo cuerpo de bomba multietapa que las figuras 3 y 4, y

40 la figura 11 es una vista en corte transversal según la línea XI-XI de la figura 4 y representa el mismo cuerpo de bomba multietapa que las figuras 3 y 4.

### Descripción de un modo preferido de la invención

Una bomba multietapa 1 según un modo de realización de la invención está representada sola en la figura 1. La misma comprende un cuerpo de bomba multietapa 2, cada extremo del cual lleva una carcasa 3 provista de uno de dos motores eléctricos 4 y 5 sincronizados uno con el otro.

45 Como puede verse en la figura 2, la bomba multietapa 1 es una bomba de lóbulos. La invención sin embargo no se limita a las bombas de lóbulos. Por ejemplo, una bomba de garras o una bomba de engranajes pueden ser de acuerdo con la invención.

## ES 2 951 642 T3

La bomba multietapa 1 comprende dos árboles giratorios 8, que son accionados en rotación en sentidos contrarios, uno por el motor eléctrico 4 y el otro por el motor eléctrico 5. Cada árbol giratorio 8 lleva tres rotores, cada uno de los cuales forma parte de un par de rotores 9 complementarios. Cada rotor 9 comprende varios lóbulos, que son cuatro en el ejemplo representado. El número de lóbulos de los rotores 9 podría sin embargo ser diferente de cuatro.

- 5 El cuerpo de bomba multietapa 2 está representado solo en la figura 3. El mismo está constituido de dos cárteres 11 y 12, cada uno de los cuales tiene una brida de fijación 13 discontinua. Visibles solo en la figura 1, tornillos 14 montados a nivel de las bridas de fijación 13 fijan los cárteres 11 y 12 uno al otro por apriete.

El cuerpo de bomba multietapa 2 comprende una entrada 16 para un líquido refrigerante, así como dos salidas 17 para este mismo líquido refrigerante.

- 10 Como puede verse en la figura 4, el cuerpo de bomba multietapa 2 delimita varias cámaras de bombeo sucesivas, las cuales están alineadas según una dirección paralela a los árboles giratorios 8 y que son una primera cámara de bombeo 20, una segunda cámara de bombeo 21 que sucede a la primera cámara de bombeo 20 y una tercera cámara de bombeo 22 que sucede a la segunda cámara de bombeo 21.

En el ejemplo representado, las cámaras de bombeo 20 a 21 son 3, pero su número puede ser diferente de 3.

- 15 Como puede verse en la figura 2, uno de los pares de rotores 9 complementarios se encuentre en la primera cámara de bombeo 20. De manera similar, un par de rotores complementarios se encuentra en cada una de las cámaras de bombeo 21 y 22. Con fines de claridad, los dos árboles giratorios 8 y los rotores 9 de la bomba multietapa 1 no están representados en las figuras 4 a 11.

- 20 Como se puede ver en la figura 4, la aspiración 23 de la bomba multietapa 1 se prolonga por la entrada de la primera cámara de bombeo 20, mientras que la salida de la tercera cámara de bombeo 22 se prolonga por la descarga 24 de la bomba multietapa 1.

- 25 El cárter 11 delimita parcialmente la primera cámara de bombeo 20, que una de las carcasas 3 cierra a nivel de una cara en el extremo 2a del cuerpo bomba multietapa 2. El cárter 11 y el cárter 12 delimitan conjuntamente la segunda cámara de bombeo 21. El cárter 12 delimita parcialmente la tercera cámara de bombeo 22, que una de las carcasas 3 cierra a nivel de una cara en el extremo 2b del cuerpo bomba multietapa 2.

Juntas de estanqueidad comprimidas en ranuras realizan estanqueidades entre los cárteres 11 y 12. Estas llevan la referencia 25 en la figura 5.

- 30 Como se puede ver en las figuras 4 y 5 consideradas conjuntamente, dos conductos de unión 26a y 26b simétricos entre sí conectan la salida 27 de la primera cámara de bombeo 20 a la entrada 28 de la segunda cámara de bombeo 21. Los conductos 26a y 26b son primeros conductos de unión. Un par de segundos conductos de unión 29a y 29b simétricos entre sí conectan la salida 30 de la segunda cámara de bombeo 21 a la entrada 31 de la tercera cámara de bombeo 22. En la figura 4, la flecha C simboliza el recorrido del gas desde la aspiración 23 hasta la descarga 24.

- 35 Los primeros conductos de unión 26a y 26b, así como los segundos conductos de unión 29a y 29b, son conductos laterales del cuerpo de bomba multietapa 2. Cada uno de los primeros conductos de unión 26a y 26b está parcialmente delimitado por una pared lateral que es una pared de conducción de calor 33 que tiene una superficie externa 34 al exterior de la bomba multietapa 1. Las paredes de conducción de calor 33 son primeras paredes de conducción de calor. Cada uno de los segundos conductos de unión 29a y 29b está parcialmente delimitado por una de las dos paredes laterales que son segundas paredes de conducción de calor 36 que tienen, cada una, una superficie externa 37 al exterior de la bomba multietapa 1.

- 40 El cuerpo de bomba multietapa 2 delimita una galería estanca 40 para la circulación del líquido refrigerante que puede ser, por ejemplo, agua.

Como puede verse en la figura 6, la galería estanca 40 comunica con las salidas 17, por las cuales se puede evacuar el fluido refrigerante presente en esta galería estanca.

Como puede verse en la figura 7, la galería estanca 40 rodea parcialmente a la primera cámara de bombeo 20.

- 45 Como puede verse en la figura 9, la galería estanca 40 rodea parcialmente a la segunda cámara de bombeo 21.

Como puede verse en la figura 10, la galería estanca 40 comprende una cámara de distribución 40a, en la cual desemboca la entrada 16, que permite alimentar la galería estanca 40 con fluido refrigerante.

Como puede verse en la figura 11, la galería estanca 40 rodea parcialmente a la tercera cámara de bombeo 22.

- 50 Como puede verse en las figuras 5 a 7, la galería estanca 40 pasa entre la primera cámara de bombeo 20 y cada uno de los primeros conductos de unión 26a y 26b. Un tabique de conducción de calor 42 delimita parcialmente el primer conducto de unión 26a y la galería estanca 40, que el mismo separa uno del otro. Otro tabique de conducción de calor 42 delimita parcialmente el primer conducto de unión 26b y la galería estanca 40, que el mismo separa uno del otro.

Un tabique de conducción de calor 43 delimita parcialmente la primera cámara de bombeo 20 y la galería estanca 40, que el mismo separa uno del otro.

Cuando la bomba 1 funciona, el gas aspirado por esta bomba 1 es comprimido en las primera, segunda y tercera cámaras de bombeo 20 a 22, durante lo cual se calienta.

- 5 El calor de los gases que pasan en los primeros conductos de unión 26a y 26b es evacuado a la vez por las paredes de conducción de calor 33 y por los tabiques de conducción de calor 42. Se produce un primer enfriamiento debido a una transferencia de calor al aire ambiente por radiación y convección natural, a nivel de las superficies externas 34 de las paredes de conducción de calor 33. Un segundo enfriamiento se realiza al nivel de los tabiques de conducción de calor 42, por el líquido refrigerante que circula en la galería estanca 40. Los gases que pasan por los primeros  
10 conductos de unión 26a y 26b experimentan por tanto la acumulación de dos enfriamientos simultáneos, que tienen lugar en los dos lados anchos de cada primer conducto de unión 26a o 26b.

Además de enfriar el tabique de conducción de calor 42, el líquido refrigerante que circula en la galería estanca 40 enfría el tabique de conducción de calor 43 y por lo tanto la primera cámara de bombeo 20 por intermedio de este tabique de conducción de calor 43.

- 15 Como puede verse en las figuras 5 y 9, la galería estanca 40 pasa entre la segunda cámara de bombeo 21 y cada uno de los segundos conductos de unión 29a y 29b. Un tabique de conducción de calor 45 delimita parcialmente el segundo conducto de unión 29a y la galería estanca 40, que el mismo separa uno del otro. Otro tabique de conducción de calor 45 delimita parcialmente el segundo conducto de unión 29b y la galería estanca 40, que el mismo separa uno del otro. Un tabique de conducción de calor 46 delimita parcialmente la segunda cámara de bombeo 21 y la galería estanca  
20 40, que el mismo separa una de la otra.

- El calor de los gases que pasan por los segundos conductos de unión 29a y 29b es evacuado a la vez por las paredes de conducción de calor 36 y por los tabiques de conducción de calor 45. El enfriamiento se produce por convección natural y transferencia de calor al aire ambiente a nivel de las superficies externas 37 de las paredes de conducción de calor 36. Otro enfriamiento se efectúa a nivel de los tabiques de conducción de calor 45, por el líquido refrigerante  
25 que circula en la galería estanca 40. Los gases que pasan por los segundos conductos de unión 29a y 29b experimentan por tanto la acumulación de dos enfriamientos simultáneos, que se efectúan en los dos lados anchos de cada segundo conducto de unión 29a o 29b.

- Además de enfriar el tabique de conducción de calor 45, el líquido refrigerante que circula en la galería estanca 40 enfría el tabique de conducción de calor 46 y por tanto la segunda cámara de bombeo 21 por intermedio de este  
30 tabique de conducción de calor 46.

- Una porción de la galería estanca 40 se encuentra en la pared de separación 50 entre la primera cámara de bombeo 20 y la segunda cámara de bombeo 21, entre las cuales pasa, lo que se traduce en un mejor enfriamiento de estas primera y segunda cámaras de bombeo 20 y 21. Una porción de la galería estanca 40 se encuentra en la pared de separación 51 entre la segunda cámara de bombeo 21 y la tercera cámara de bombeo 23, entre las cuales pasa, lo  
35 que mejora la refrigeración de esta segunda y esta tercera cámaras de bombeo 21 y 22.

En las figuras 6 a 10, dos pasos axiales cada uno para uno de los árboles giratorios 8 llevan la referencia 53 y atraviesan de parte a parte la pared de separación 50 y la pared de separación 51.

- La invención no se limita al modo de realización descrito anteriormente. En particular, un cuerpo de bomba multietapa conforme a la invención puede comprender solamente un único paso axial 53 para un único árbol giratorio 8, por  
40 ejemplo en el caso de que forme parte de una bomba de paletas.

**REIVINDICACIONES**

1. Cuerpo de bomba multietapa, que comprende al menos:
  - ◆ una primera cámara de bombeo (20),
  - ◆ una segunda cámara de bombeo (21),
- 5     ◆ un conducto de unión (26a) que pone en comunicación una salida (27) de la primera cámara de bombeo (20) con una entrada (28) de la segunda cámara de bombeo (21), y
  - ◆ una galería estanca (40) para la circulación de un líquido refrigerante,
 caracterizado por que el conducto de unión (26a) es un conducto lateral del cuerpo de bomba multietapa que comprende al menos una pared de conducción de calor (33) que delimita parcialmente el conducto de unión (26a) y que tiene una superficie externa (34) al exterior, pasando al menos una porción del conducto de unión (26a) entre esta superficie externa (34) de la pared de conducción (33) y la galería estanca (40).
- 10    2. Cuerpo de bomba multietapa según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una porción de la galería estanca (40) pasa entre el conducto de unión (26a) y al menos una de las primera y segunda cámaras de bombeo (20, 21).
- 15    3. Cuerpo de bomba multietapa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que al menos una porción de la galería estanca (40) pasa entre la primera cámara de bombeo (20) y la segunda cámara de bombeo (21).
- 20    4. Cuerpo de bomba multietapa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende al menos un tabique de conducción de calor (42) que separa uno del otro el conducto de unión (26a) y la galería estanca (40).
- 25    5. Cuerpo de bomba multietapa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende al menos un tabique de conducción de calor (43) que separa uno del otro la galería estanca (40) y la primera cámara de bombeo (20).
- 30    6. Cuerpo de bomba multietapa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la galería estanca (40) envuelve parcialmente a la primera cámara de bombeo (20) y/o a la segunda cámara de bombeo (21).
- 35    7. Cuerpo de bomba multietapa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la galería estanca (40) comprende al menos una entrada (16) de líquido refrigerante y al menos una salida (17) de líquido refrigerante.
- 40    8. Cuerpo de bomba multietapa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el cuerpo de bomba multietapa comprende al menos un paso axial (53) para un árbol giratorio (8), uniendo un segmento de este paso axial (53) la primera y la segunda cámaras de bombeo (20, 21).
- 45    9. Cuerpo de bomba multietapa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que tiene un primer lado y un segundo lado opuesto al primer lado con respecto al paso axial (53), pasando el conducto de unión (26a) a nivel del primer lado del cuerpo de bomba multietapa, delimitando el cuerpo de bomba multietapa otro conducto de unión (26b) que pone en comunicación la salida (27) de la primera cámara de bombeo (20) con la entrada (28) de la segunda cámara de bombeo (21), pasando este otro conducto de unión (26b) a nivel del segundo lado del cuerpo de bomba multietapa.
- 50    10. Cuerpo de bomba multietapa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el conducto de unión (26a) es un primer conducto de unión (26a), comprendiendo el cuerpo de bomba multietapa una tercera cámara de bombeo (22) y un segundo conducto de unión (29a) que es un conducto que pone en comunicación una salida (30) de la segunda cámara de bombeo (21) con una entrada (31) de la tercera cámara de bombeo, siendo la pared de conducción de calor (33) una primera pared de conducción (33), comprendiendo el cuerpo de bomba multietapa al menos una segunda pared de conducción de calor (36), delimitando esta segunda pared de conducción calor (36) parcialmente el segundo conducto de unión (29a) y teniendo una superficie externa (37) al exterior, pasando al menos una porción del segundo conducto de unión (29a) entre esta superficie externa (37) de la segunda pared de conducción de calor (36) y la galería estanca (40).
- 55    11. Bomba multietapa, caracterizada por que comprende un cuerpo de bomba multietapa (2) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, estando la superficie externa (34) de la pared de conducción de calor (33) al exterior de la bomba.

12. Bomba multietapa según la reivindicación 11, caracterizada por que comprende al menos un primer rotor (9) para producir un desplazamiento de gas aguas abajo en la primera cámara de bombeo (20), al menos un segundo rotor para producir un desplazamiento de gas aguas abajo en la segunda cámara de bombeo (21) y un árbol giratorio (8) que lleva los primero y segundo rotores.
- 5 13. Bomba multietapa según una cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, caracterizada por que es una bomba de lóbulos o una bomba de garras o una bomba de engranajes y por que comprende al menos otro primer rotor (9) en la primera cámara de bombeo (20), al menos otro segundo rotor en la segunda cámara de bombeo (21) y otro árbol giratorio (8) que lleva los otros primero y segundo rotores, siendo el primer rotor y el otro primer rotor (9) capaces de producir un desplazamiento de gas aguas abajo en la primera cámara de bombeo (20) al ser accionados en sentidos contrarios, siendo el segundo rotor y el otro segundo rotor capaces de producir un desplazamiento de gas aguas abajo en la segunda cámara de bombeo (21) al ser accionados en sentidos contrarios.
- 10

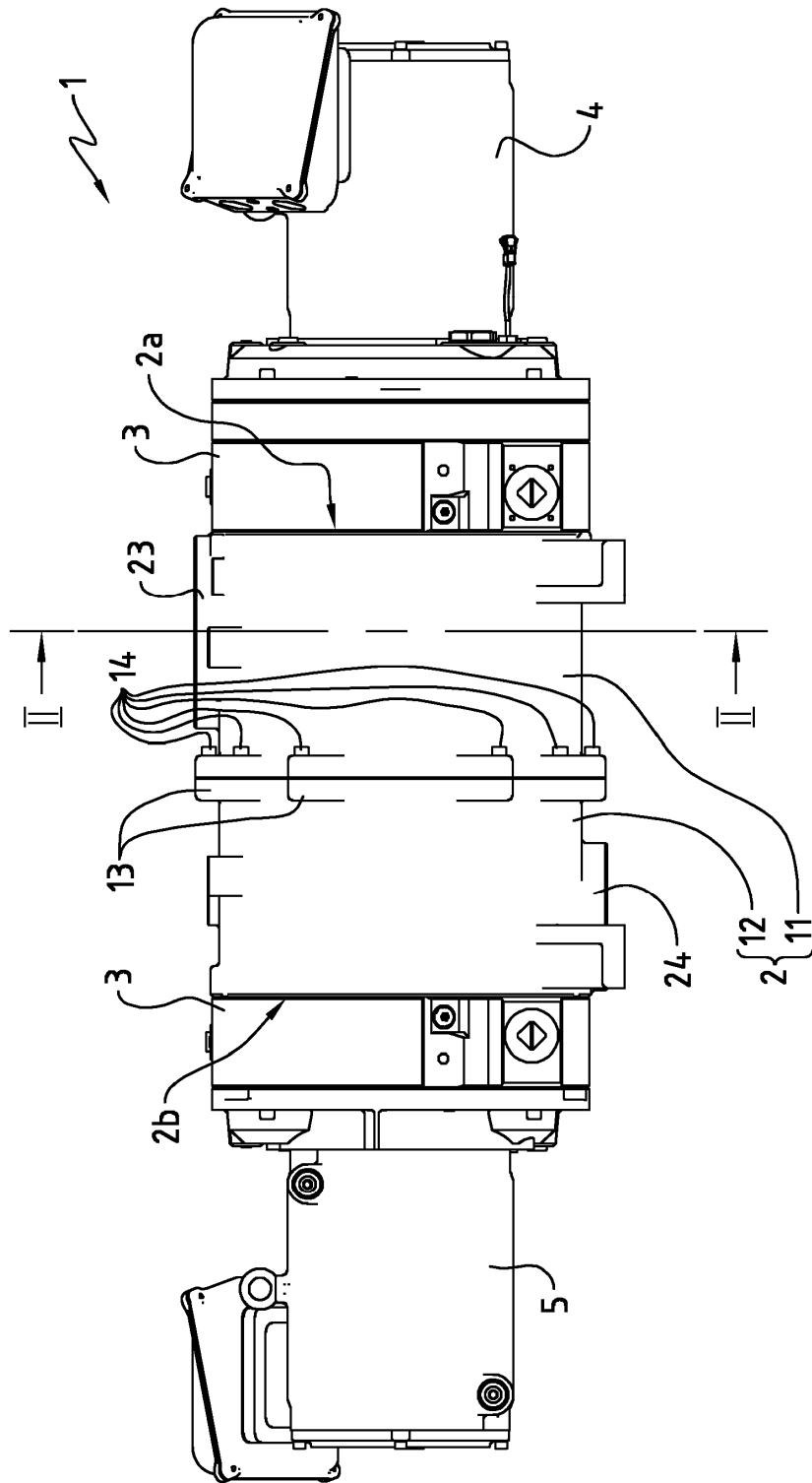


FIG. 1

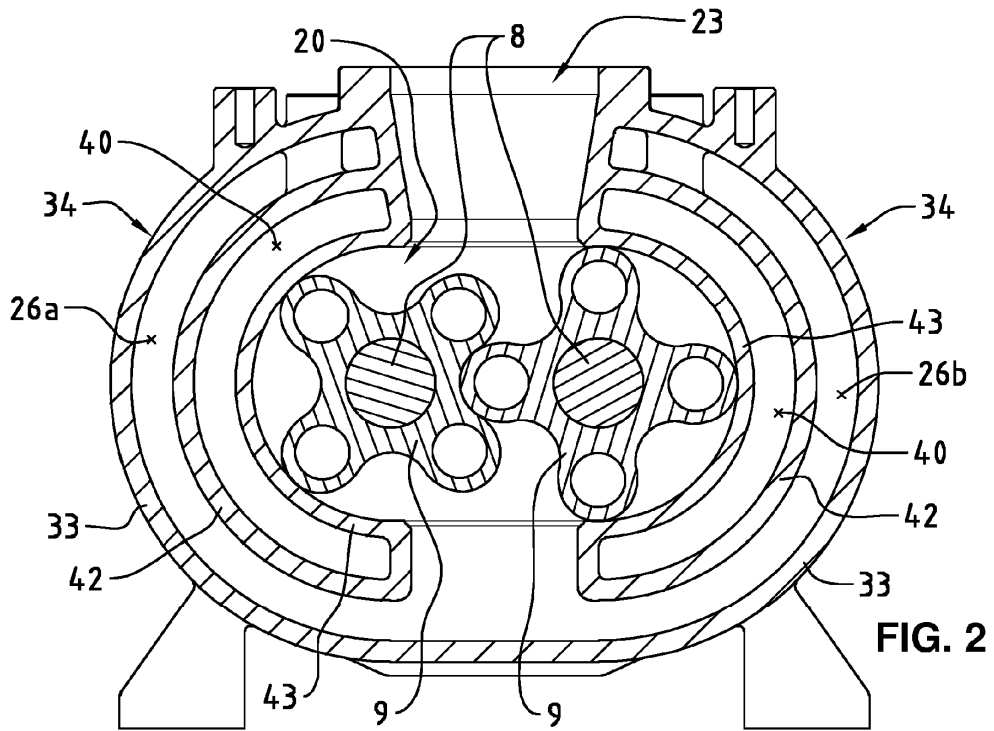


FIG. 2

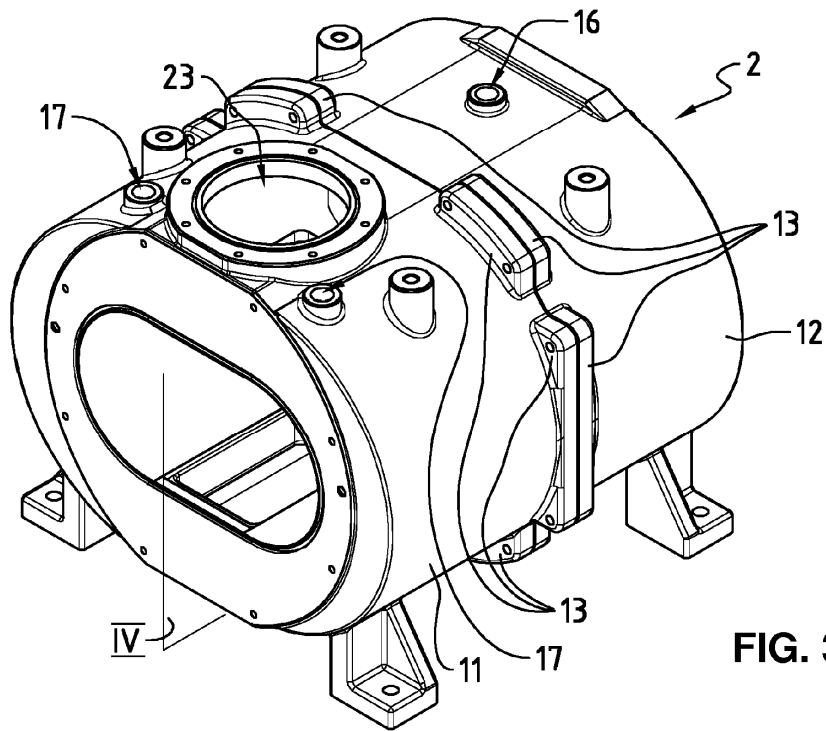


FIG. 3

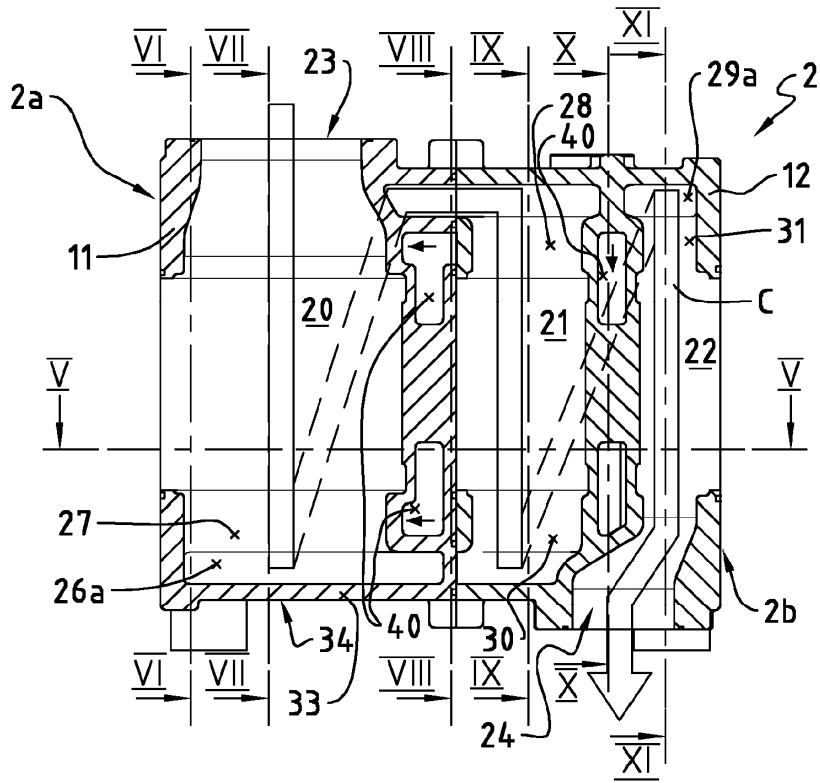


FIG. 4

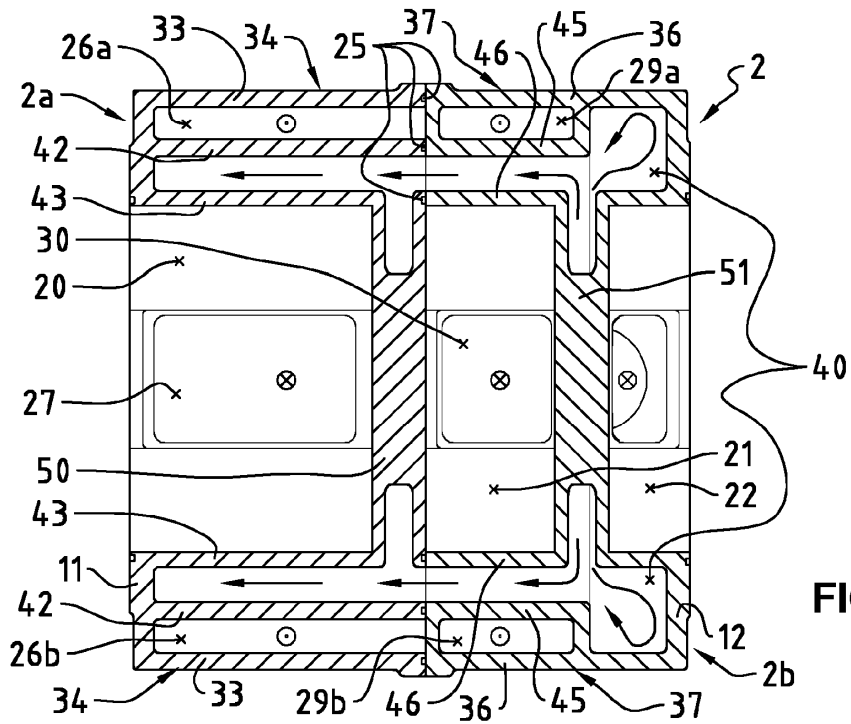


FIG. 5

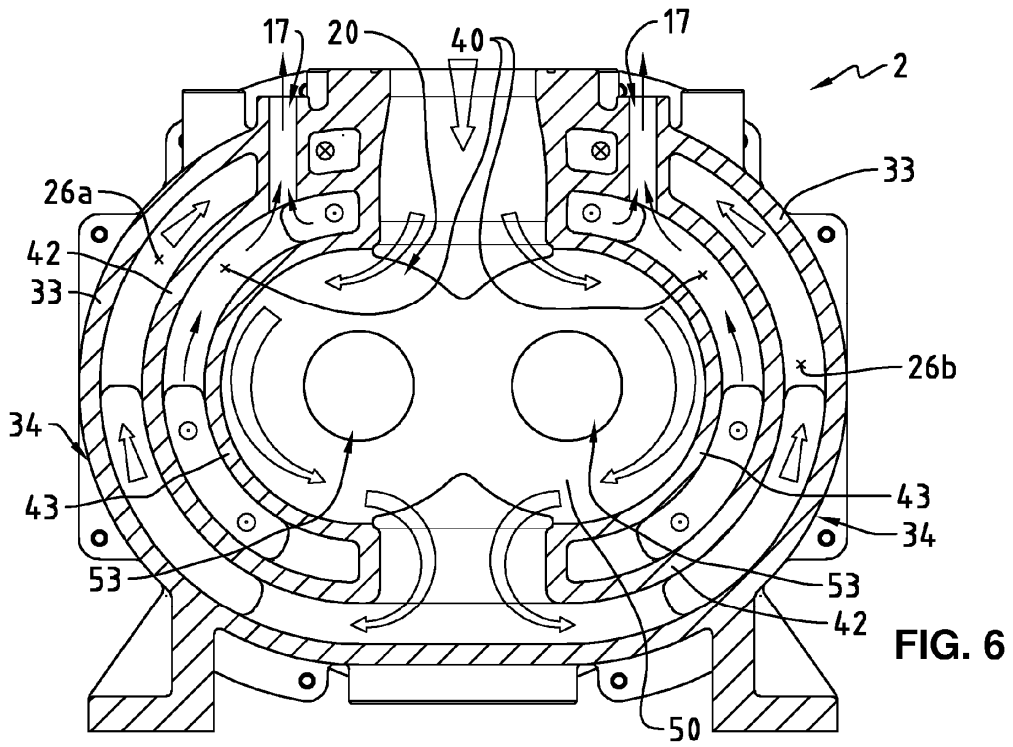


FIG. 6

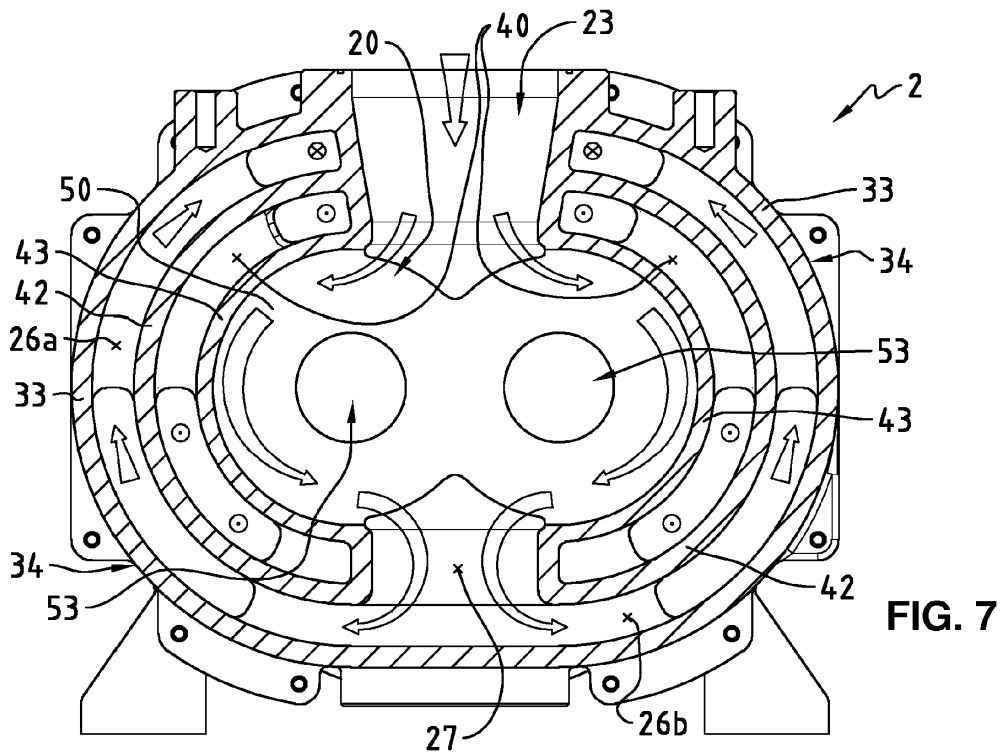


FIG. 7

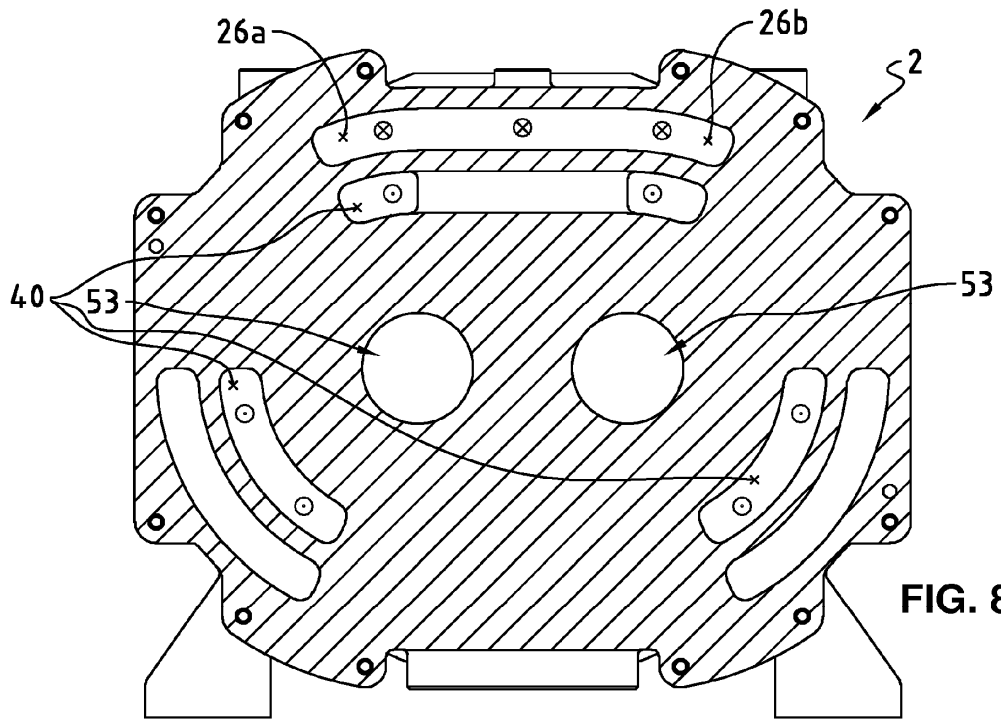


FIG. 8

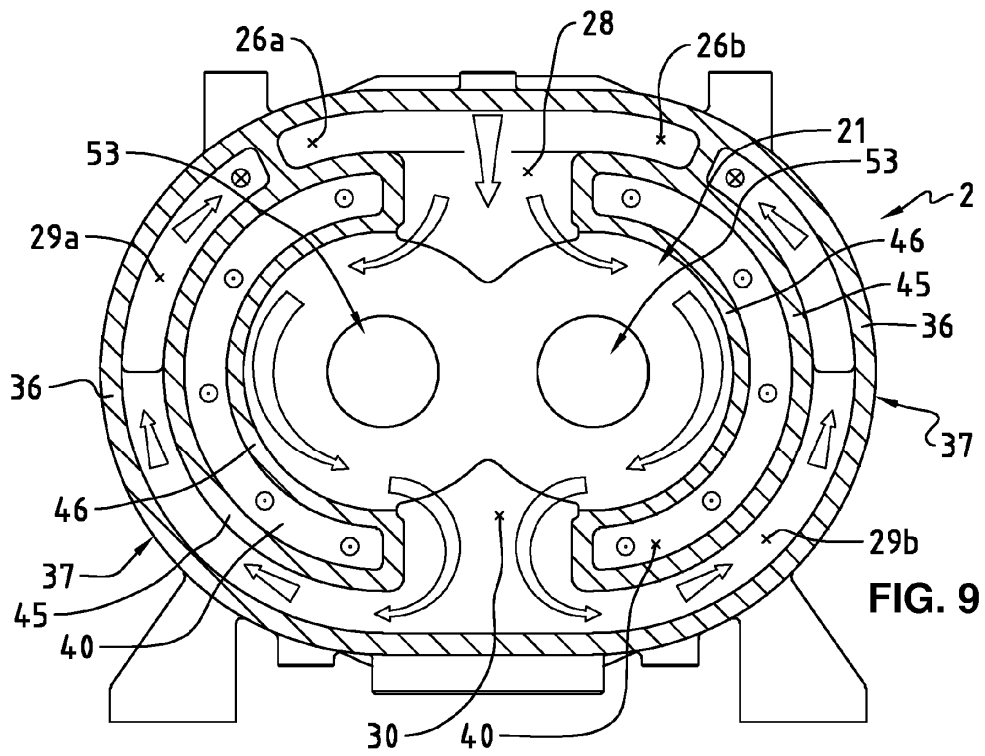


FIG. 9

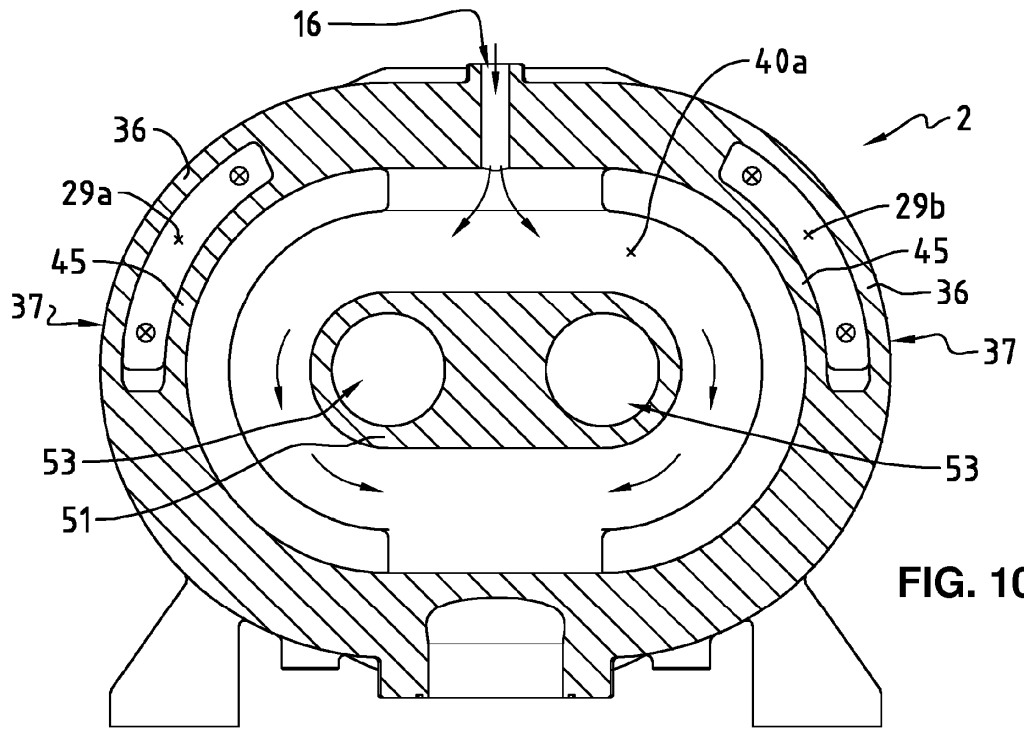


FIG. 10

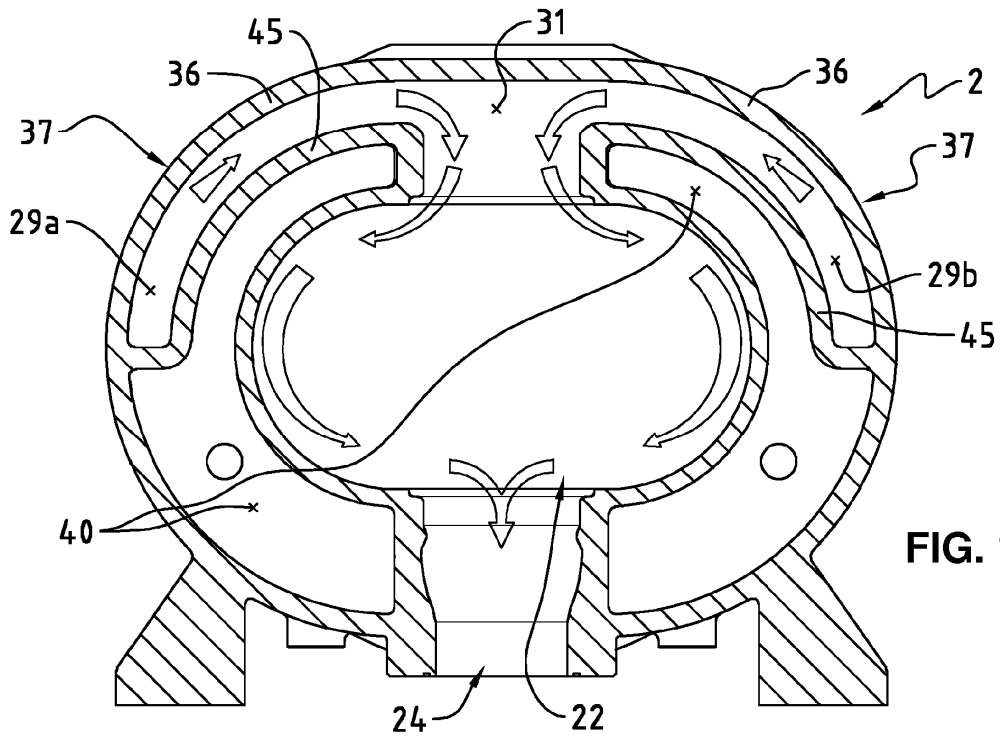


FIG. 11