

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 964**

51 Int. Cl.:

**F04B 43/02** (2006.01)

**F04B 53/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2022** **E 22150973 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 4071360**

54 Título: **Instalación de bomba con silenciador desmontable**

30 Prioridad:

**06.04.2021 NL 2027919**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.07.2024**

73 Titular/es:

**B.B.A. PARTICIPATIES B.V. (100.0%)**  
**Zutphenseweg 11**  
**7382 AJ Klarenbeek, NL**

72 Inventor/es:

**BRUIN, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 975 964 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

Instalación de bomba con silenciador desmontable

5 **Antecedentes**

La invención se refiere a una instalación de bomba que comprende una bomba de líquido, una bomba de vacío para extraer aire de la bomba de líquido y un silenciador para la bomba de vacío. La bomba de vacío es necesaria para iniciar y reiniciar la bomba de líquido.

10 Una instalación de bomba conocida de este tipo y de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 16 comprende un silenciador que está montado contra la salida de aire de la bomba de vacío para silenciar el sonido de la bomba de vacío. Con un funcionamiento prolongado, puede acumularse suciedad en el interior del silenciador.

15 El documento US 4 580 903 divulga una bomba de líquido de alta presión utilizada como bomba de vacío que proporciona un silenciador en la línea de escape.

**Sumario de la invención**

20 Una desventaja del silenciador conocido para la bomba de vacío es que se incorpora como pieza desechable. Cuando se ha acumulado suciedad en el interior hasta tal punto de que el silenciador ya no funciona correctamente o se ha obstruido, se reemplaza en su totalidad. En el momento en que esto sucede, ya debe haber una pieza de reemplazo *in situ*. Esto no es práctico desde un punto de vista logístico, en particular, para instalaciones de bomba que funcionan de manera autónoma en el campo. La bomba de líquido no puede iniciarse o reiniciarse cuando el silenciador está obstruido.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una instalación de bomba del tipo mencionado anteriormente en la que la fiabilidad operativa del silenciador se pueda mantener fácilmente en el nivel deseado.

30 De acuerdo con un primer aspecto, la invención proporciona una instalación de bomba que comprende una bomba de líquido, una bomba de vacío para extraer aire de la bomba de líquido y un silenciador para la bomba de vacío, en donde la bomba de vacío comprende una cámara de diafragma en la que está contenido un diafragma de bombeo, y una salida de aire para extraer el aire de la cámara de diafragma, en donde el silenciador comprende una tapa de silenciador que está montada de manera desmontable en la bomba de vacío para recibir aire de la salida de aire, y  
35 una salida de silenciador para expulsar el aire que se recibe, en donde la tapa de silenciador comprende una pared de cubierta que confluye en una pared circunferencial, en donde la pared circunferencial comprende un borde de extremo libre a lo largo del cual se monta el silenciador en la bomba de vacío, en donde, en la condición montada, la tapa de silenciador y la bomba de vacío delimitan conjuntamente una cámara de silenciador, en donde el silenciador comprende deflectores de silenciador en la cámara de silenciador, en donde, en la condición desmontada del  
40 silenciador, el borde de extremo libre delimita una abertura de acceso de la tapa de silenciador y los deflectores de silenciador se extienden hacia la abertura de acceso.

La instalación de bomba de acuerdo con la invención comprende un silenciador en el que la tapa de silenciador desmontable delimita, junto con la bomba de vacío, una cámara de silenciador en la que se encuentran los deflectores  
45 de silenciador. Los deflectores de silenciador son directamente accesibles a través de la abertura de acceso cuando se quita la tapa de silenciador. Como resultado, la suciedad que se ha acumulado entre los deflectores de silenciador se puede eliminar *in situ* y la tapa de silenciador limpia se puede volver a colocar en su lugar. Esto puede realizarse en cualquier momento necesario, sin necesidad de mantener existencias locales de silenciadores de reemplazo.

50 En una realización, los deflectores de silenciador tienen bordes libres en el lado opuesto a la pared de cubierta que se extienden en la abertura de acceso, por lo que el espacio entre los deflectores de silenciador es directamente accesible desde la abertura de acceso para eliminar la suciedad que hay.

En una realización del mismo, en la condición montada del silenciador, los bordes de extremo libres de los deflectores  
55 de silenciador están en contacto con, o solo a una corta distancia de, la bomba de vacío, por lo que sellan o sellan sustancialmente contra la bomba de vacío. De esta manera, el aire que se va a silenciar se ve obligado a pasar a lo largo de los deflectores de silenciador.

En una realización, los deflectores de silenciador tienen una forma chapada recta.

60 En una realización, los deflectores de silenciador se extienden paralelos entre sí.

En una realización, los deflectores de silenciador se extienden transversalmente a la dirección desde la salida de aire hasta la salida de silenciador.

65 En una realización, los deflectores de silenciador confluyen en la pared de cubierta.

En una realización, los deflectores de silenciador confluyen, a un lado, en la pared circunferencial y se extienden en un lado opuesto separado de la pared circunferencial para delimitar un paso con la misma.

- 5 En una realización de los mismos, los pasos que están delimitados por deflectores de silenciador posteriores se alternan en la dirección desde la salida de aire hasta la salida de silenciador transversales a esa dirección para formar un canal de silenciador serpenteante entre la salida de aire y la salida de silenciador.

- 10 En una realización, la tapa de silenciador y la bomba de vacío delimitan conjuntamente una cámara de recepción en la que desemboca la salida de aire, en donde la cámara de recepción, la cámara de silenciador y la salida de silenciador están fluidamente en serie entre sí. A continuación, la tapa de silenciador se conecta directamente con la salida de aire de la bomba de vacío de la que procede el ruido que se desea silenciar. Este aire se alimenta a través de la cámara de silenciador con los deflectores de silenciador hasta la salida de silenciador.

- 15 En una realización, la tapa de silenciador está montada de manera desmontable en la bomba de vacío por medio de pernos o tornillos, por lo que se puede desmontar y volver a montar en la bomba de vacío con herramientas sencillas.

- 20 En una realización, la bomba de vacío comprende una carcasa de diafragma sobre la que se coloca una cubierta de bomba, en donde la salida de aire está ubicada en la cubierta de bomba y la tapa de silenciador está montada de manera desmontable contra la cubierta de bomba.

En una realización, el diafragma de bomba está montado entre la carcasa de diafragma y la cubierta de bomba.

- 25 En una realización, la bomba de vacío comprende una entrada de aire que está conectada con la bomba de líquido.

En una realización, la bomba de líquido es una bomba centrífuga.

- 30 De acuerdo con un segundo aspecto, la invención proporciona un método para realizar el mantenimiento de la instalación de bomba de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el método comprende desmontar la tapa de silenciador para que los deflectores de silenciador sean directamente accesibles a través de la abertura de acceso, eliminar a través de la abertura de acceso la suciedad que se deposita entre los deflectores de silenciador y montar la tapa de silenciador en la bomba de vacío.

- 35 Se observa que el documento DE 10 2012 000 980 A1 divulga una instalación que tiene una bomba de líquido y una bomba de vacío en donde la bomba de vacío puede suministrar gas a la bomba de líquido para formar una espuma en la misma.

- 40 Los diferentes aspectos y características descritos y mostrados en la memoria descriptiva se pueden aplicar, de forma individual, siempre que sea posible. Estos aspectos individuales, en particular, los aspectos y características descritos en las reivindicaciones dependientes adjuntas, pueden ser objeto de solicitudes de patente divisionales.

### Breve descripción de los dibujos

- 45 La invención se aclarará sobre la base de una realización de ejemplo mostrada en los dibujos adjuntos, en los que:

las figuras 1A y 1B son dos vistas laterales isométricas de una instalación de bomba que comprende una bomba de líquido, una bomba de vacío y un silenciador que, por lo tanto, se adhieren a la invención;

- 50 las figuras 2A y 2B son una vista superior isométrica y una vista lateral recta de la bomba de vacío y el silenciador de la figura 1;

la figura 3 es una vista superior isométrica de la bomba de vacío de acuerdo con las figuras 2A y 2B, en donde se ha desmontado una tapa de silenciador del silenciador; y

- 55 la figura 4 es una vista inferior recta de la tapa de silenciador desmontada de la figura 3.

### Descripción detallada de la invención

- 60 Las figuras 2A y 2B muestran una instalación de bomba 1 para bombear grandes volúmenes de líquido, como aguas residuales o agua de lluvia excesiva. La instalación de bomba 1 comprende una bomba de líquido 10, un motor 30 para accionar la bomba de líquido 10 y una bomba de vacío 60 por medio de la cual la instalación de bomba 1 está diseñada para ser autoaspirante. La instalación de bomba 1 puede ser de diseño móvil para un despliegue temporal, por ejemplo, en una construcción.

- 65 La bomba de líquido 10 en este ejemplo se incorpora como bomba de agua centrífuga y comprende una carcasa de bomba centrífuga 11 que confluye en una entrada concéntrica 12 y una salida tangencial 14. La entrada concéntrica

12 confluye en una brida de entrada 13 asegurada alrededor de una abertura de un tanque de flotador 20. El tanque de flotador 20 también está provisto, justo en el lado opuesto, de una abertura donde se fija una brida de aspiración 15 para conectar una manguera de aspiración no mostrada a la instalación de bomba 1. La salida tangencial 14 confluye en una brida de salida 16 en la que se fija una tobera de presión 18, cuyo extremo opuesto está provisto de una brida de presión 17 para conectar una manguera de presión no mostrada a la instalación de bomba 1.

El tanque de flotador 20 está provisto en la parte superior de una conexión de manguera 21 a la que se conecta una manguera de vacío 22. El tanque de flotador 20 es hueco por dentro y hermético. La cavidad interna del tanque de flotador 20 está en comunicación fluida con la entrada concéntrica 12 de modo que el aire puede extraerse de la misma solo a través de la manguera de vacío 22. En la cavidad interior del tanque de flotador 20 se encuentra un flotador que puede flotar sobre el líquido que se ha absorbido. Cuando el nivel de líquido en la misma está por encima de la altura de la tobera de presión 18, el flotador cierra el suministro a la conexión de manguera 21.

En este ejemplo, la bomba de vacío 60 es accionada directamente por el motor 30, que en este ejemplo está diseñado como un motor de combustión. La bomba de vacío 60 también puede ser accionada por su propio motor, como un motor eléctrico. La bomba de vacío 60 se muestra con más detalle en las figuras 2A, 2B y 3, y comprende una carcasa de diafragma 61 sobre un pedestal hueco 62 con el que la bomba de vacío 60 se fija al motor 30. La carcasa de diafragma 61 está cerrada en la parte superior con una cubierta de bomba 63 y está provista en la parte inferior de una entrada de aire 64 a la que está conectada la manguera de vacío 22. La bomba de vacío 60 se muestra con más detalle en las figuras 2A, 2B, 3 y 4.

La carcasa de diafragma 61 y la cubierta de bomba 63 definen conjuntamente una cámara de diafragma interna en forma de cúpula de la bomba de vacío 60. La carcasa de diafragma 61 y la cubierta de bomba 63 sujetan conjuntamente un diafragma de bomba 65 flexible. La cámara de diafragma en forma de cúpula y el diafragma de bomba 65 tienen un diámetro circular a lo largo de la restricción. La cámara de diafragma tiene suficiente altura para permitir que el diafragma de bomba 65 se mueva elásticamente hacia arriba y hacia abajo desde el centro. Para este fin, el diafragma de bomba 65 está conectado en el centro a una biela no mostrada que se extiende por debajo del diafragma de bomba 65 a través de la base 62 hasta el motor 30 y que está guiada en un cojinete deslizante 66 por encima del diafragma de bomba 65. La biela es accionada recíprocamente en su dirección longitudinal por el motor 30 a través de un árbol de levas no mostrado más adelante para que el diafragma de bomba 65 aumente y disminuya alternativamente el volumen de la cámara de diafragma que se encuentra por encima del diafragma de bomba 65.

La cubierta de bomba 63 incluye una pared de cubierta 70 en forma de cúpula que confluye en una brida de montaje 71 que se extiende alrededor de la misma. La brida de montaje 71 está asegurada al diafragma de bomba 65 circunferencialmente mediante pernos 75 a la carcasa de diafragma 61 con el diafragma de bomba 65 sujeto entre ellos. Como se muestra en la figura 3, la pared de cubierta 70 comprende un plano central recto 72 en el que se forma una cámara de sellado 73 circunferencial. Dentro de la cámara de sellado 73 se sitúa una salida de aire 74 que entra en contacto con el volumen de la cámara de diafragma ubicada por encima del diafragma de bomba 65. Se incluye una válvula antirretorno 75 en la salida de aire 74 que permite solo un flujo de aire saliente en la dirección W. La entrada de aire 64 se comunica internamente con el volumen de la cámara de diafragma que se encuentra por encima del diafragma de bomba 65. En esta conexión se incluye una válvula antirretorno no mostrada que permite solo un flujo de aire entrante en la dirección V.

La bomba de vacío 60 está provista de un silenciador 80 para silenciar o amortiguar el ruido producido por el diafragma de bomba 65 en movimiento y por la válvula antirretorno 75. El silenciador 60 comprende una tapa de silenciador 81 que está provista de una primera pared de cubierta 82 que confluye en una segunda pared de cubierta 83 que está inclinada sobre la misma. Las paredes de cubierta 82, 83 confluyen alrededor en dos paredes laterales paralelas 84, una pared trasera 85 y una pared delantera 86 que confluyen en una salida 87 de silenciador. La pared lateral 84, la pared trasera 85 y la pared delantera 86 definen un borde de extremo libre 89 que se extiende en un plano recto. La primera pared de cubierta 82, la pared trasera 85 y las partes adyacentes de las paredes laterales 84 definen conjuntamente una cámara de recepción interna 90 para la salida de aire 74 con la válvula antirretorno 75. La segunda pared de cubierta 83, la pared frontal 86 y las partes de las paredes laterales 84 que se conectan a ellas definen una cámara de silenciador 92 interna. En la cámara de silenciador 92 hay varios deflectores de silenciador 93 rectos paralelos que tienen un borde de extremo libre 96. Todos los deflectores de silenciador 93 confluyen en la segunda pared de cubierta 83 y en un lado confluyen en una de las paredes laterales 84. Los deflectores de silenciador 93 se dirigen transversalmente a la dirección desde la cámara de recepción 90 hasta la salida de silenciador 87 y cada uno deja un paso 94 con la pared lateral 84 opuesta libre. Los pasos 94 están escalonados o se alternan de modo que los deflectores de silenciador 94 forman un canal de silenciador 95 serpenteante entre la cámara de recepción 90 y la salida de silenciador 87. Estos deflectores de silenciador 94 amortiguan el sonido en el flujo de aire desde la salida de aire 74 hasta la salida de silenciador 87.

Dentro de la periferia de la cámara de sellado 73, la cubierta de bomba 63 está provista de una pluralidad de casquillos de tornillo 76 que se proyectan desde la pared de cubierta 70, con la que la tapa de silenciador 81 se asegura con pernos 88. El borde libre circunferencial 89 coincide con la cámara de sellado 73 y un sello no mostrado se recibe entre los mismos para sellar de forma hermética. Por lo tanto, la pared de cubierta 70 forma una parte adicional del límite de la cámara de recepción 90 y la cámara de silenciador 92 en la tapa de silenciador 81.

5 Cuando la instalación de bomba 1 se inicia o se reinicia, el volumen interno de la bomba de líquido 10 y la manguera de aspiración y la manguera de presión conectadas a la misma deben estar completamente llenos de líquido. Para tal fin, la bomba de vacío 60 es accionada por el motor 30, de modo que el aire se extrae de la cámara de flotación del tanque de flotación 20 a través de la manguera de vacío 22 en la dirección V hasta que el nivel de líquido del líquido que se ha absorbido se extienda por encima de la altura de la tobera de presión 18. El flotador cierra entonces la conexión de manguera 21. A continuación, puede iniciarse el bombeo de líquido.

10 Después de varios ciclos de arranque, pueden acumularse residuos en la cámara de recepción 90 y la cámara de silenciador 92 del silenciador 80, particularmente entre los deflectores de silenciador 94. La tapa de silenciador 81 se puede desmontar en su totalidad permitiendo el libre acceso a los deflectores de silenciador 94 desde la abertura de acceso que está unida por el borde de extremo 89. El silenciador 80, en particular, los espacios intermedios entre los deflectores de silenciador 94 del mismo, pueden limpiarse a una distancia de la instalación de bomba 1, por ejemplo, en un taller, y luego volver a montarse.

15 Se ha de entender que la descripción anterior se incluye para ilustrar el funcionamiento de las realizaciones preferidas y no pretende limitar el alcance de la invención. A partir del análisis anterior, para un experto en la materia se pondrán de manifiesto muchas variaciones que seguirían abarcadas por el alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Instalación de bomba (1) que comprende una bomba de líquido (10), una bomba de vacío (60) para extraer aire de la bomba de líquido y un silenciador (80) para la bomba de vacío, en donde la bomba de vacío comprende una cámara de diafragma en la que está contenido un diafragma de bombeo (65), y una salida de aire (74) para extraer el aire de la cámara de diafragma, caracterizada por que el silenciador comprende una tapa de silenciador (81) que está montada de manera desmontable en la bomba de vacío para recibir aire de la salida de aire, y una salida de silenciador (87) para expulsar el aire que se recibe, en donde la tapa de silenciador comprende una pared de cubierta (82, 83) que confluye en una pared circunferencial (84, 85, 86), en donde la pared circunferencial comprende un borde de extremo libre (89) a lo largo del cual se monta el silenciador en la bomba de vacío, en donde, en la condición montada, la tapa de silenciador y la bomba de vacío delimitan conjuntamente una cámara de silenciador (92), en donde el silenciador comprende deflectores de silenciador (93) en la cámara de silenciador, en donde, en la condición desmontada del silenciador, el borde de extremo libre delimita una abertura de acceso de la tapa de silenciador y los deflectores de silenciador se extienden hacia la abertura de acceso.
2. Instalación de bomba (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los deflectores de silenciador (93) tienen bordes libres (96) en el lado opuesto a la pared de cubierta (82, 83) que se extienden en la abertura de acceso.
3. Instalación de bomba (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde, en la condición montada del silenciador, los bordes de extremo libres (96) de los deflectores de silenciador (93) están en contacto con, o solo a una corta distancia de, la bomba de vacío.
4. Instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los deflectores de silenciador (93) tienen una forma chapada recta.
5. Instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los deflectores de silenciador (96) se extienden paralelos entre sí.
6. Instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los deflectores de silenciador (93) se extienden transversalmente a la dirección desde la salida de aire (74) hasta la salida de silenciador (87).
7. Instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los deflectores de silenciador (93) confluyen en la pared de cubierta (82, 83).
8. Instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los deflectores de silenciador (93) confluyen en un lado en la pared circunferencial (84, 85, 86), y se extienden en un lado opuesto separado de la pared circunferencial para delimitar un paso (94) con la misma.
9. Instalación de bomba (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde en la dirección desde la salida de aire (74) hasta la salida de silenciador (87) los pasos que están delimitados por deflectores de silenciador posteriores se alternan transversalmente a esa dirección para formar un canal de silenciador serpenteante entre la salida de aire y la salida de silenciador.
10. Instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la tapa de silenciador (81) y la bomba de vacío (60) delimitan conjuntamente una cámara de recepción (90) en la que desemboca la salida de aire (74), en donde la cámara de recepción (90), la cámara de silenciador (92) y la salida de silenciador (87) están fluidamente en serie entre sí.
11. Instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la tapa de silenciador (81) está montada de manera desmontable en la bomba de vacío (60) por medio de pernos (88) o tornillos.
12. Instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la bomba de vacío (60) comprende una carcasa de diafragma (61) sobre la que se coloca una cubierta de bomba (63), en donde la salida de aire (74) está ubicada en la cubierta de bomba y la tapa de silenciador (81) está montada de manera desmontable contra la cubierta de bomba.
13. Instalación de bomba (1) de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el diafragma de bomba (65) está montado entre la carcasa de diafragma (61) y la cubierta de bomba (63).
14. Instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la bomba de vacío (60) comprende una entrada de aire (64) que está conectada con la bomba de líquido (10).
15. Instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la bomba de líquido (10) es una bomba centrífuga.

16. Método para realizar el mantenimiento de la instalación de bomba (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el método comprende desmontar la tapa de silenciador (81) para que los deflectores de silenciador (93) sean directamente accesibles a través de la abertura de acceso, eliminar a través de la abertura de acceso la suciedad que se deposita entre los deflectores de silenciador y montar la tapa de silenciador (81) en la bomba de vacío.
- 5

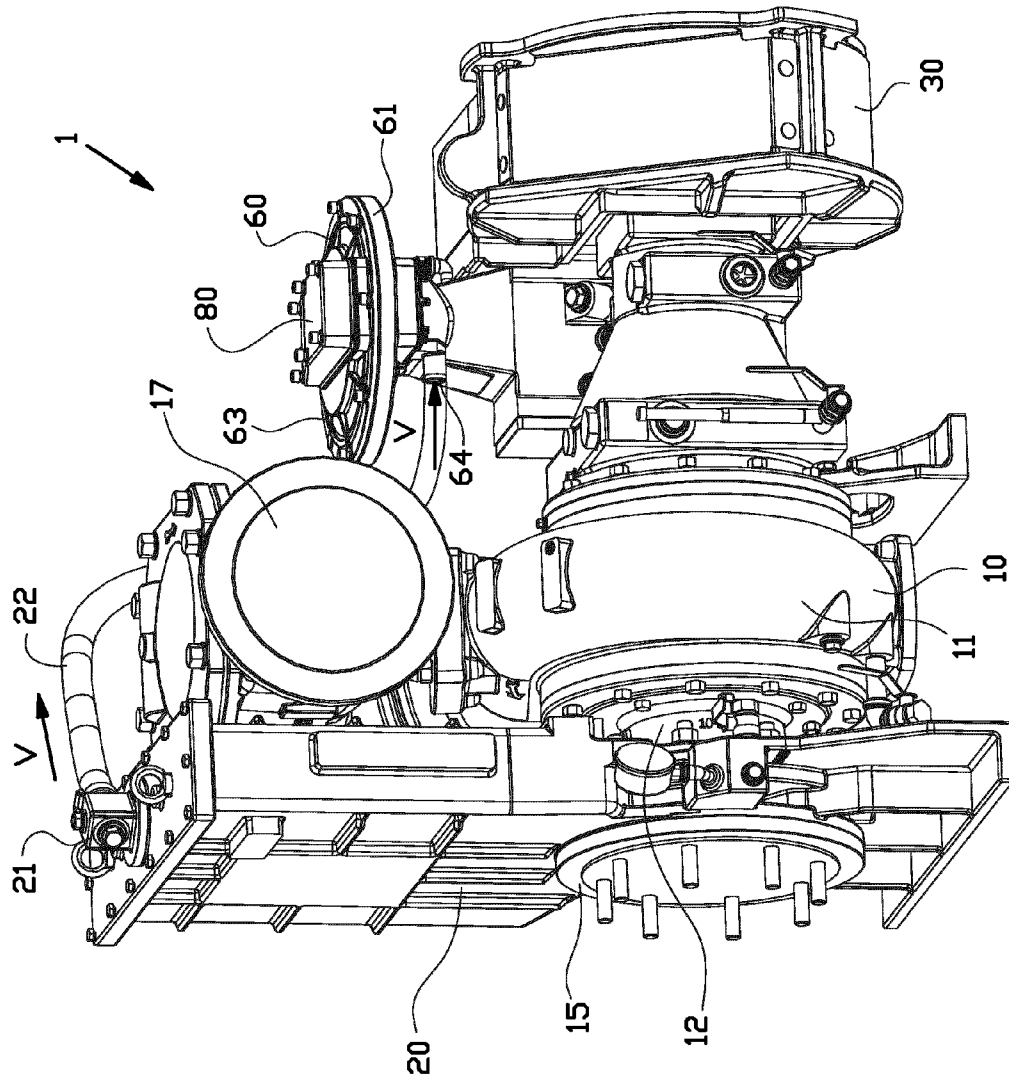


FIG. 1A



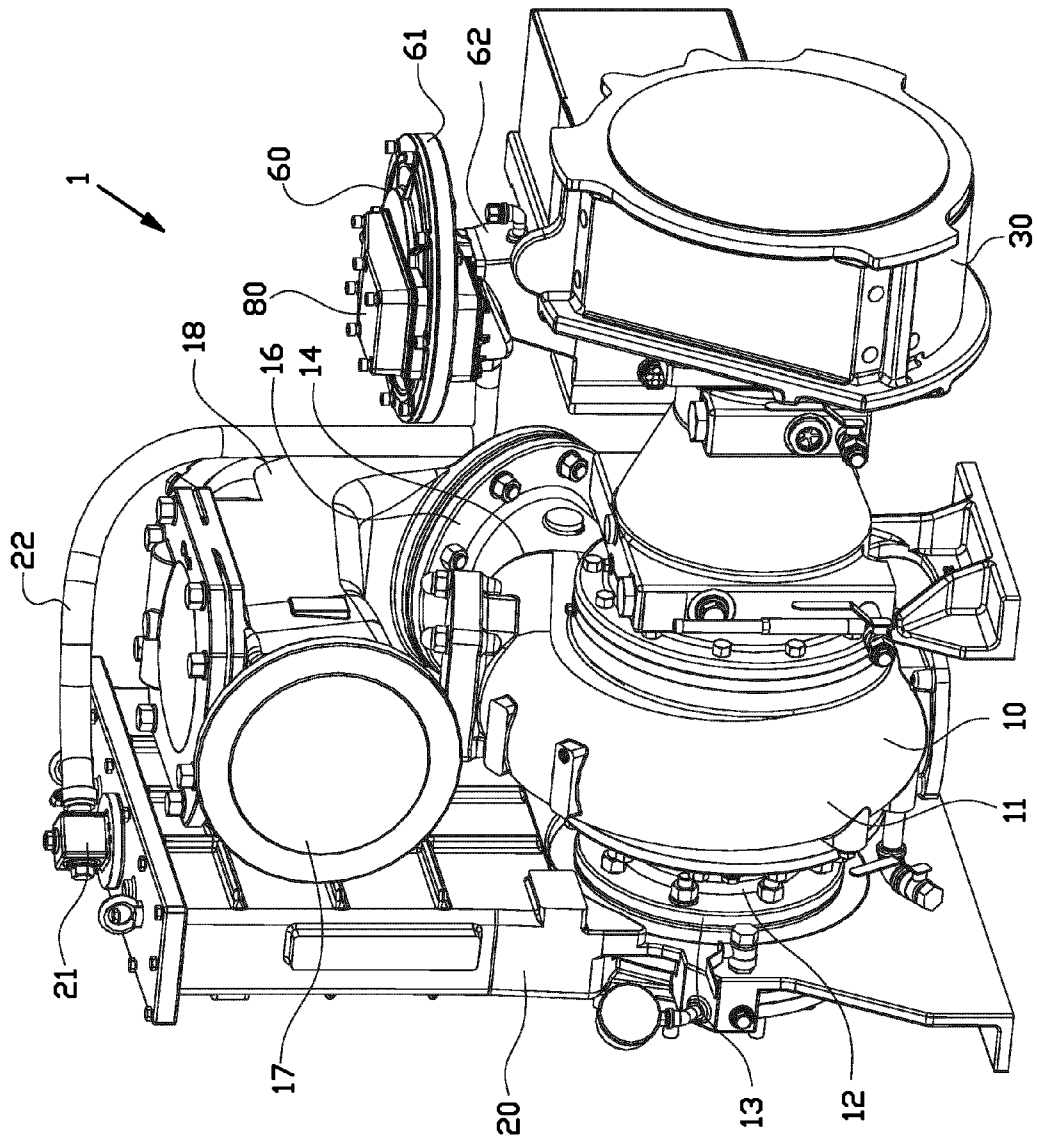
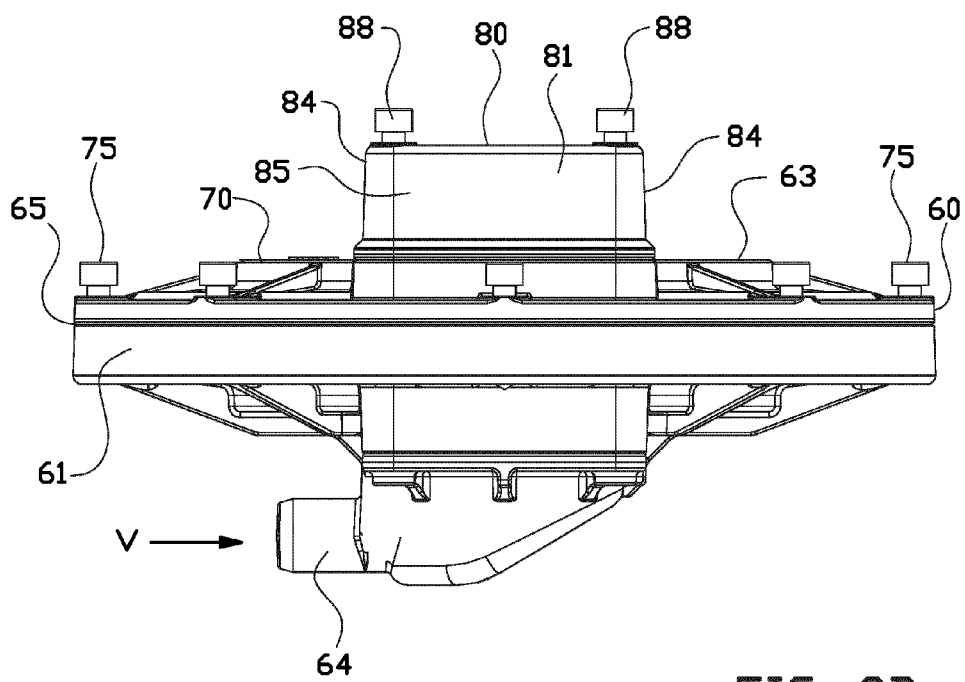
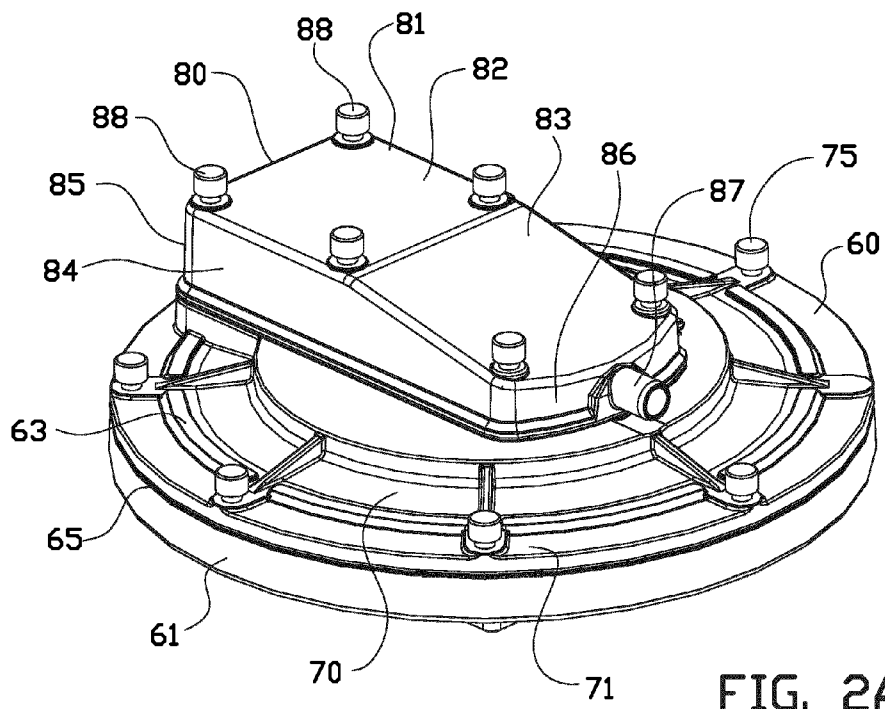
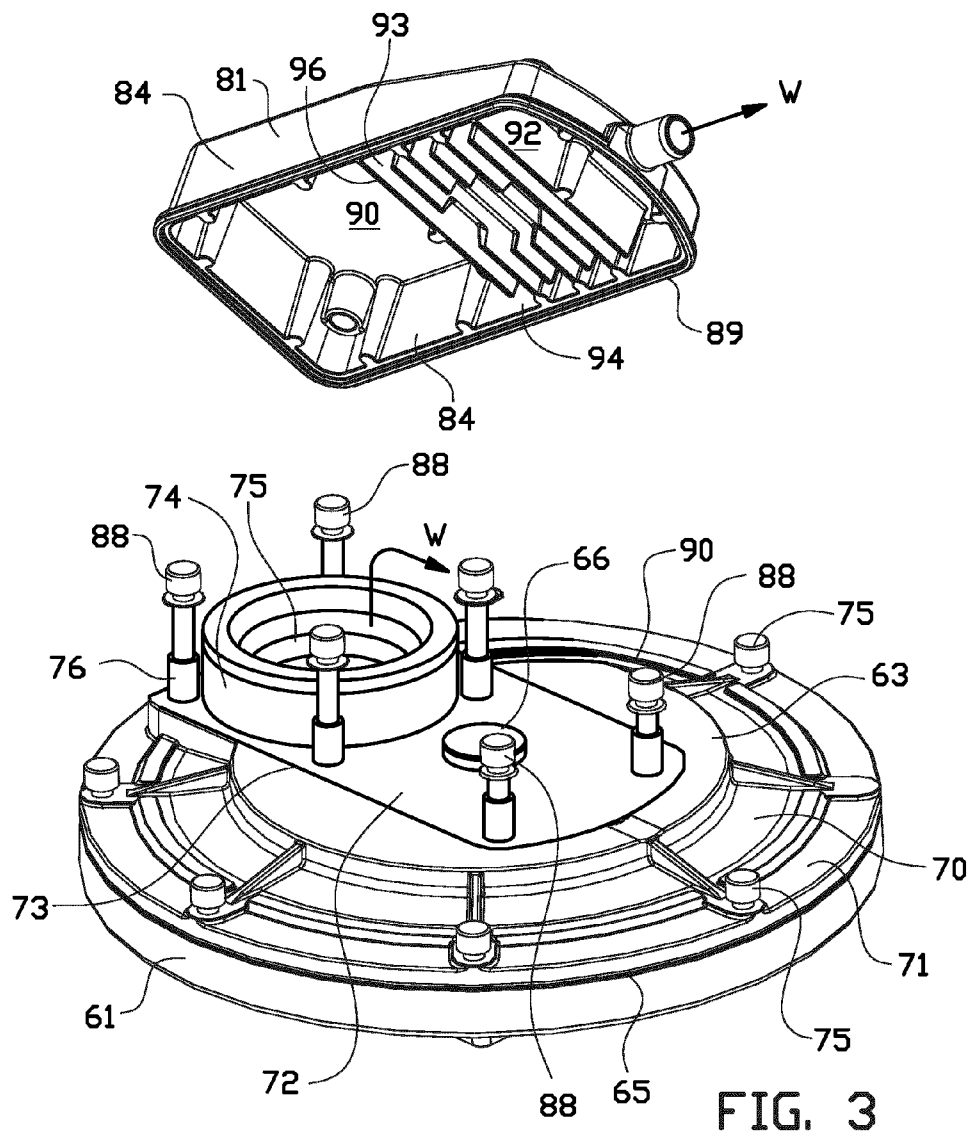


FIG. 1B





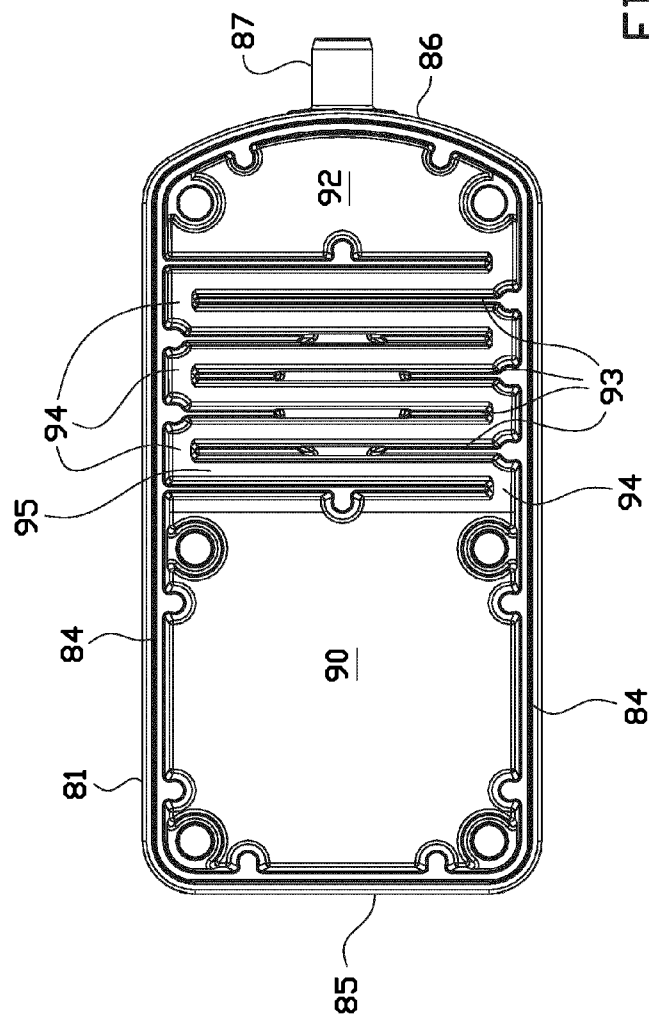


FIG. 4