

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 917 192**

51 Int. Cl.:

F04D 7/04 (2006.01)

F04D 29/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2017** **PCT/IB2017/051259**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2018** **WO18158617**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2017** **E 17722502 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2022** **EP 3589842**

54 Título: **Bomba centrífuga y método de ajuste de la distancia de la placa de desgaste al impulsor de una bomba centrífuga**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.07.2022

73 Titular/es:

VARISCO S.R.L. (100.0%)
Prima Strada 37
35129 Padova (PD), IT

72 Inventor/es:

TITOMANLIO, ANTONIO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 917 192 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 centrífuga y método de ajuste de la distancia de la placa de desgaste al impulsor de una bomba centrífuga

Campo de la invención

5 La presente invención encuentra aplicación en general en el campo de las máquinas de fluidos y en particular se refiere a una bomba centrífuga para la elevación de agua limpia o agua con sólidos en suspensión.

La invención se refiere además a un método para ajustar la distancia de la placa de desgaste al impulsor de una bomba centrífuga.

Antecedentes de la técnica

10 Se sabe desde hace tiempo que las placas de desgaste se utilizan en máquinas de fluidos y bombas centrífugas, y se acoplan a las bridas de succión de las cubiertas para reducir su desgaste y prolongar la vida útil de la bomba.

En particular, las placas de desgaste se montan en las bridas en la superficie interior orientada hacia el impulsor y protegen la superficie interior de la brida de los sólidos en suspensión que impactan sobre ella cuando se eleva el líquido.

15 Las placas de desgaste están recubiertas internamente con un material antifricción, p. ej. teflón, y están situadas a una distancia axial predeterminada de los álabes del impulsor, que se conoce en la técnica como "holgura de desgaste".

Tal distancia axial no debe superar un valor mínimo para preservar la eficiencia del funcionamiento de la bomba.

Cuando la holgura de desgaste supera el valor mínimo, p. ej. debido al desgaste del plato, se produce una diferencia de presión del líquido considerable entre la entrada y la salida de la bomba, y se producen fugas.

20 En un intento de obviar al menos parcialmente estos inconvenientes, se han desarrollado bombas centrífugas con medios para el ajuste manual de la holgura de desgaste.

Estas bombas comprenden juntas de goma o anillos de teflón para montar en la parte trasera de la bomba entre el elemento que soporta el motor y el cuerpo de la bomba o en la parte trasera del impulsor.

25 La holgura de desgaste se puede ajustar moviendo el impulsor con respecto a la placa de desgaste usando sellos o anillos de teflón de diferentes espesores.

Un primer inconveniente de esta disposición es que se requiere un operador para desmontar el cuerpo de la bomba para colocar los sellos y ajustar la holgura de desgaste.

Este inconveniente añade complejidad a los procedimientos de mantenimiento y montaje, prolongando así los tiempos generales de los procesos.

30 Otro inconveniente es que los sellos de diferentes espesores a menudo son difíciles de encontrar in situ.

Otro inconveniente es que los sellos de goma y los anillos de teflón tienen la característica de estar sujetos a deformación con el tiempo, lo que lleva a una variación no deseada de las tolerancias prescritas por el fabricante de la unidad de bomba.

35 Otro inconveniente es que los sellos y los anillos tienden a desgastarse rápidamente y el operador debe reemplazarlos periódicamente para garantizar un rendimiento constante de la bomba.

Otro inconveniente más es que los procedimientos de desmontaje implican la extracción de la brida de succión que no está conectada a la unidad de bomba y debe moverse utilizando un equipo de elevación adecuado.

40 El documento US1878429A describe una bomba centrífuga que tiene todas las características mencionadas en el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta. Se conocen bombas centrífugas similares a partir de los documentos US2365058A, EP0307797A, FR2290133A y US1743916A.

Problema técnico

En vista de la técnica anterior, el problema técnico que aborda la presente invención consiste en proporcionar una bomba centrífuga que permita un ajuste inicial rápido y sencillo de la distancia entre la placa de desgaste y el impulsor, así como un mantenimiento rápido y sencillo.

45

Descripción de la invención

El objeto de la presente invención es resolver el problema técnico mencionado anteriormente proporcionando una bomba centrífuga y un método para ajustar la distancia de la placa de desgaste al impulsor en una bomba centrífuga que sean altamente eficientes y relativamente rentables.

- 5 Un objeto particular de la presente invención es proporcionar una bomba centrífuga como la comentada anteriormente que permita un ajuste simple y rápido de la distancia axial entre la placa de desgaste y el impulsor durante el montaje de la bomba.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una bomba centrífuga del tipo mencionado anteriormente, que pueda ajustar la distancia axial de manera consistente en el tiempo.

- 10 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una bomba centrífuga del tipo mencionado anteriormente, que permita un mantenimiento rápido y sencillo.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar una bomba centrífuga del tipo mencionado anteriormente, que no requiera una habilidad particular del operador durante el ajuste de la distancia axial.

- 15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una bomba centrífuga del tipo mencionado anteriormente, que pueda reducir el tiempo total de la operación.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una bomba centrífuga del tipo mencionado anteriormente, que pueda evitar la manipulación de piezas pesadas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una bomba centrífuga del tipo mencionado anteriormente que permita la inspección directa in situ del interior del cuerpo de la bomba sin utilizar equipos de elevación.

- 20 Estos y otros objetos, como se explica más claramente a continuación, los cumple una bomba centrífuga para elevar agua limpia y agua con sólidos en suspensión como se define en la reivindicación 1, que comprende un cuerpo hueco que define un eje central y que tiene una voluta con un puerto de descarga radial y una abertura frontal, y un impulsor alojado en el cuerpo y diseñado para estar acoplado a un motor para girar en torno al eje central y que comprende una pluralidad de álabes cuyas puntas son sustancialmente coplanarias en un área periférica anular.

- 25 También se proporciona una tapa para cerrar la abertura frontal, que comprende una brida con una parte central diseñada para ser encajada en la abertura frontal y que tiene un puerto de succión, una parte radial y una placa de desgaste que está unida rígidamente a la brida y está situada a una distancia axial predeterminada del área periférica anular del impulsor. La bomba comprende medios para ajustar la distancia axial de la placa de desgaste.

- 30 Los medios de ajuste están montados en la brida, son accesibles desde el exterior y están diseñados tanto para calibrar la posición axial de la placa de desgaste como para bloquear esta última en la posición calibrada.

Se obtienen realizaciones ventajosas de la invención de acuerdo con las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

- 35 Otras características y ventajas de la invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada de una realización preferida, no exclusiva, de una bomba centrífuga para la elevación de agua limpia o agua con sólidos en suspensión, que se describe como ejemplo no limitativo con la ayuda de los dibujos anexos, en los cuales:

Las Figuras 1 y 2 son vistas frontales y en perspectiva de la bomba centrífuga de la invención en una primera configuración operativa respectivamente;

La Figura 3 es una vista en perspectiva de la bomba centrífuga en una segunda configuración operativa;

- 40 Las Figuras 4 a 11 son vistas inferiores en sección, tomadas a lo largo de un plano I-I, de un método para ajustar la distancia axial en una bomba centrífuga de la invención.

Descripción detallada de un ejemplo de realización preferido

Con referencia particular a las figuras, se muestra una bomba centrífuga, generalmente designada con el número 1, para la elevación de agua limpia o agua con sólidos en suspensión.

- 45 La bomba centrífuga 1 de la presente invención se puede instalar, por ejemplo, en plantas de drenaje industriales y de edificios, para bombear agua extraída del suelo.

En una realización preferida de la invención, la bomba centrífuga 1 comprende un cuerpo hueco 2 que define un eje longitudinal L y que tiene una abertura frontal 3 y una voluta 4 con un puerto 5 de descarga radial.

Como se sabe per se, el puerto 5 de descarga puede estar conectado a un tubo de descarga, no mostrado, para descargar el líquido.

Además, la abertura frontal 3 puede estar delimitada radialmente por una pared radial 6 con una superficie frontal respectiva 7, como se muestra de la mejor manera en las Figuras 4 a 11.

- 5 Un impulsor 8 está alojado dentro del cuerpo hueco 2 y está adaptado para ser acoplado a un motor, no mostrado, para ser girado por él.

El impulsor 8 comprende una pluralidad de álabes radiales 9 cuyas respectivas puntas 10 son sustancialmente coplanarias en un área periférica anular 11.

- 10 La bomba 1 comprende una tapa 12 para cerrar la abertura frontal 3, que consiste en una brida 13 con una parte central 14 que tiene un puerto 15 de succión sustancialmente axial para aspirar el líquido, y una parte periférica sustancialmente radial 16.

A medida que se cierra el cuerpo hueco 2, la parte central 14 de la brida 13 quedará encajada de manera sellada en la abertura frontal 3, mientras que la superficie frontal 17 de la parte periférica 16 se apoyará en la superficie frontal 7 de la pared radial 6 del cuerpo hueco 2.

- 15 Ventajosamente, como se ha descrito anteriormente en relación con el puerto 5 de descarga, el puerto 15 de succión puede estar conectado a una tubería de suministro de líquido, no mostrada.

La tapa 12 puede estar conectada al cuerpo 2 con medios 18 de bisagra que tienen un eje Y de bisagra sustancialmente transversal al eje central vertical L, de manera que el cuerpo 2 puede abrirse y ser accesible sin tener que mover piezas pesadas.

- 20 Como se muestra de la mejor manera en la Figura 3, los medios 18 de bisagra pueden comprender un primer elemento 18' de extremo asegurado al cuerpo 2 y un segundo elemento 18" de extremo integral con la tapa 12.

Además, un elemento intermedio 18''' está montado en el primer elemento 18' de extremo y puede deslizarse a lo largo del mismo en una dirección longitudinal respectiva X paralela al eje central L, el segundo elemento 18" de extremo pivota sobre el mismo.

- 25 Como se muestra de la mejor manera en la Figura 3, el primer elemento 18' de extremo y el elemento intermedio 18''' pueden consistir en soportes en U respectivos, mientras que el segundo elemento 18" de extremo puede consistir en una placa.

- 30 A medida que se abre la bomba 1, el elemento intermedio 18''' simplemente se trasladará con respecto al primer elemento 18' de extremo en la dirección longitudinal X, y el segundo elemento 18" de extremo girará con la tapa 12 con respecto al elemento intermedio 18''' en torno al eje vertical Y.

La bomba 1 comprende una placa 19 de desgaste sustancialmente anular, unida rígidamente a la brida 13 y ubicada a una distancia axial predeterminada d_1 , también conocida como holgura de desgaste, del área periférica anular 11 del impulsor 8.

- 35 Es decir, la placa 19 de desgaste comprende un orificio central 20, que corresponde al puerto 15 de succión y puede alinearse con el mismo durante el montaje.

Además, la placa 19 está fijada a la brida 13, en particular a su parte central 14, por medio de una pluralidad de tornillos 21 de anclaje dispuestos radialmente, cuyas cabezas 22 son coplanarias con la superficie interior 23 de la placa 19 que mira hacia el impulsor 8.

- 40 La placa 19 de desgaste puede estar hecha de un material de alta resistencia seleccionado del grupo que comprende hierro fundido, bronce marino y acero inoxidable y la superficie interior 23 puede estar recubierta con una o más capas de caucho antirrayado, no mostradas.

Las capas de caucho son propensas al desgaste y se desgastarán después de un número predeterminado de ciclos de bombeo, particularmente como resultado de la fricción generada por los sólidos suspendidos en el líquido.

- 45 Por lo tanto, se requiere que un operador realice el mantenimiento periódico de la placa 19 de desgaste quitando los tornillos 21 de anclaje y reemplazándolos con una nueva placa 19 con una capa de recubrimiento intacta.

También se proporcionan medios 24 de ajuste, para el ajuste controlado de la distancia axial d_1 de la placa 19 de desgaste al impulsor 8.

- 50 En un aspecto peculiar de la invención, los medios 24 de ajuste están montados en la brida 13 de la tapa 12, son accesibles desde el exterior y están diseñados tanto para calibrar la posición axial de la placa 19 de desgaste como para bloquearla en la posición calibrada.

Así, la distancia axial d_1 se ajustará de una manera muy sencilla y rápida, sin actuar sobre el impulsor 8 dentro del cuerpo 2 de la bomba 1 y sin tener que mover las piezas pesadas de la misma.

Además, los medios 24 de ajuste mantendrán una distancia axial d_1 óptima constante durante mucho tiempo, para evitar cambios repentinos de presión y fugas de líquido.

- 5 Preferiblemente, como se muestra de la mejor manera en las Figuras 4 a 11, los medios 24 de ajuste comprenden una pluralidad de espárragos 25 con primeros extremos roscados 26 apretados en un primer anillo de orificios roscados de forma coincidente 27. Los primeros orificios roscados de forma coincidente 27 están formados en la pared radial 6 del cuerpo 2 en la periferia de la abertura frontal 3.

- 10 Los espárragos 25 comprenden respectivas partes intermedias lisas 28, que están diseñadas para extenderse a través de un segundo anillo de orificios pasantes lisos correspondientes 29 formados en la parte periférica 16 de la brida 13 y respectivos extremos roscados 30 con un paso predeterminado p .

Los segundos extremos 30 están adaptados para sobresalir de la cara exterior 31 de la parte periférica 16 de la brida 13 y están equipados con una pluralidad de tuercas 32 de tope de calibración que están adaptadas para apretarse en los segundos extremos roscados correspondientes 30.

- 15 En particular, las tuercas 32 de tope están adaptadas para apretarse en los segundos extremos 30 de los espárragos 25 para moverse desde una posición bloqueada, en contacto con la superficie exterior 31 de la brida 13, a una posición calibrada, a una distancia mínima d_2 de referencia, que tiene un valor predeterminado, de la brida 13, y viceversa.

- 20 Ventajosamente, el valor predeterminado para la distancia mínima d_2 de referencia puede ajustarse con precisión y corresponde al producto del paso predeterminado p de los segundos extremos roscados 30 de los espárragos 25 por el número de vueltas, o por una fracción de vuelta, atornillando y desatornillando las tuercas 32 de tope.

Los medios 24 de ajuste pueden comprender además una pluralidad de tornillos 33 de empuje, que se aprietan en un tercer anillo correspondiente de orificios pasantes roscados de forma coincidente 34 formados en la periferia 16 de la brida 13.

- 25 Como se muestra de la mejor manera en las Figuras 3 y 5, los orificios de los anillos segundo 29 y tercero 34 pueden estar formados en la parte periférica 16 de la brida 13 a distancias angulares iguales y radialmente desplazadas.

La realización como se muestra en las Figuras 3 y 5 utiliza cuatro espárragos 25 y cuatro tornillos 33 de empuje, que encajan en orificios 29, 34 respectivos para el ajuste de la distancia axial d_1 .

No obstante, el número de tornillos 33 de empuje y espárragos 25 puede ser diferente al de las figuras, sin salirse del alcance de la presente invención.

- 30 Los tornillos 33 de empuje tienen respectivos extremos interiores 35 que están adaptados para interactuar con la superficie frontal 7 de la pared radial 6 del cuerpo 2, y respectivas cabezas 36 en posiciones longitudinalmente opuestas, que sobresalen de la superficie exterior 31 de la brida 13.

- 35 La cabeza 36 de cada tornillo 33 de empuje tiene una forma tal como para ser accionada por una herramienta, de manera que los tornillos 33 se apretarán y la brida 13 se empujará axialmente hacia fuera, con la placa 19 de desgaste unida rígidamente a ella, una distancia axial d_1 igual a la distancia mínima d_2 de referencia, hasta la posición calibrada.

Además, cada tornillo 33 de empuje puede comprender una respectiva contratuerca 33' en su respectiva cabeza 36, que se puede apretar en el tornillo 33 para bloquear la brida 13 en la posición calibrada tras el desplazamiento axial de la misma.

- 40 Según otro aspecto, la invención proporciona un método para ajustar la distancia axial predeterminada de una placa 19 de desgaste a un impulsor 8 en una bomba centrífuga 1 del tipo mencionado anteriormente.

El método incluye una etapa de a) cerrar la tapa 12 sobre el cuerpo 2 de la bomba 1 apretando los primeros extremos roscados 26 de los espárragos 25 en los orificios del primer anillo 27 del cuerpo 2 y encajándolos en los orificios pasantes lisos 29 de la brida 13, como se muestra en las Figuras 4 y 5.

- 45 En esta posición, la superficie frontal 17 de la parte periférica 16 de la brida 13 hace contacto con la superficie frontal 7 del cuerpo 2 y la superficie interior 23 de la placa 19 de desgaste hace contacto con las partes superiores 10 de los álabes 9 del impulsor 8.

- 50 A la etapa anterior le sigue una etapa de b) apretar las tuercas 32 de tope de calibración en los segundos extremos roscados 30 de los espárragos 25 para que entren en contacto con la superficie exterior 31 de la brida 13 y mantener la tapa 12 en contacto con el cuerpo hueco 2 en la posición descrita anteriormente, como se muestra en las Figuras 6 y 7.

El método incluye una etapa, como se muestra en la Figura 8, de c) aflojar las tuercas 32 un número de vueltas o fracciones de una vuelta predeterminada para alejarlas de la superficie exterior 31 de la brida 13 a una posición calibrada a una distancia mínima d_2 de referencia predeterminada y una etapa, como se muestra en la Figura 9, de d) apretar los tornillos 33 de empuje con sus respectivas contratuercas 33' en el tercer anillo de orificios roscados de forma coincidente 34 para mover los extremos interiores 35 de los mismos para que entren en contacto con la superficie frontal 7 del cuerpo 2.

Se proporciona además una etapa, como se muestra en la Figura 10, de e) apretar más los tornillos 33 de empuje para alejar la brida 13 de la superficie frontal 7 y, como resultado, alejar la placa 19 de desgaste del área periférica anular 11 del impulsor 8 una distancia axial d_1 igual a la distancia mínima d_2 de referencia como se muestra en la Figura 11.

El método comprende una etapa de f) apretar las contratuercas 33' en los respectivos tornillos 33 de empuje para bloquear la brida 13 en la posición de calibración tras el desplazamiento axial de la misma, como se muestra en la Figura 11.

El número de vueltas o fracciones de vuelta para aflojar las tuercas 32 está determinado por un algoritmo que depende del valor asignado a la distancia axial d_1 de la placa 19 de desgaste al impulsor 8 y del paso p de los segundos extremos roscados 30 de los espárragos 25.

El algoritmo consiste en la siguiente fórmula:

$$R = N/p$$

donde N es el número de vueltas o fracciones de vuelta;

R es la distancia axial d_1 de la placa 19 de desgaste al impulsor 8 y

P es el paso predeterminado p de las roscas de los segundos extremos 30 de los espárragos 25.

Por ejemplo, el paso predeterminado de un espárrago 25 ISO M16, como se emplea en la presente invención, es de 2 mm. Por lo tanto, para obtener una distancia axial R de la placa 19 de desgaste al impulsor de 1 mm, simplemente se aflojarán las tuercas 32 media vuelta ($N = 1/2$).

La placa 19 de desgaste es alejada de la parte superior 10 de los álabes 9 del impulsor 8 hasta que la superficie exterior 31 de la brida 13 hace tope con las tuercas 32 en la posición calibrada.

Ventajosamente, antes de cerrar la tapa 12, se detecta el valor real de la distancia axial d_1 entre la placa 19 de desgaste y la parte superior 10 de los álabes 9 del impulsor 8.

La descripción anterior muestra claramente que la bomba centrífuga y el método de ajuste de la distancia axial entre la placa de desgaste y el impulsor cumplen los objetivos previstos y, en particular, permiten que dicha distancia se ajuste de una manera simple y consistente.

Si bien la bomba y el método se han descrito con referencia particular a las figuras adjuntas, los números a los que se hace referencia en la descripción y las reivindicaciones solo se utilizan en aras de una mejor inteligibilidad de la invención y no pretenden limitar el alcance reivindicado de ninguna manera.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba centrífuga (1) para la elevación de agua limpia o agua con sólidos en suspensión, que comprende:
 - un cuerpo hueco (2) que define un eje central (L), teniendo dicho cuerpo (2) una abertura frontal (3) y una voluta (4) con un puerto (5) de descarga radial;
- 5
 - un impulsor (8) alojado en dicho cuerpo (2) y diseñado para estar acoplado a un motor, teniendo dicho impulsor (8) álabes (9) cuyas puntas (10) son sustancialmente coplanarias en un área periférica anular (11);
 - una tapa (12) para cerrar dicha abertura frontal (3), comprendiendo dicha tapa (12) una brida (13) con una parte central (14) que tiene un puerto (15) de succión sustancialmente axial, y una parte periférica sustancialmente radial (16);
- 10
 - una placa (19) de desgaste sustancialmente anular, integral con dicha brida (13) y situada a una distancia axial predeterminada (d_1) de dicha zona periférica anular (11) de dicho impulsor (8);
 - medios (24) de ajuste para el ajuste controlado de dicha distancia axial (d_1) de dicha placa (19) de desgaste;
- 15

en donde dichos medios (24) de ajuste están montados en dicha brida (13) y se puede acceder a ellos desde el exterior, estando configurados dichos medios (24) de ajuste tanto para calibrar la posición axial de dicha placa (19) de desgaste como para bloquear esta última en dicha posición calibrada;
- 20

en donde dichos medios (24) de ajuste comprenden una pluralidad de espárragos (25) con segundos extremos roscados (30) con un paso predeterminado (p), que están configurados para sobresalir de dicha parte periférica (16) de dicha brida (13) y en los que se aprietan las correspondientes tuercas (32) de tope de calibración; teniendo dichos espárragos (25) partes intermedias lisas (28) que están adaptadas para pasar a través de un segundo anillo de orificios pasantes correspondientes (29) formados en la parte periférica (16) de dicha brida (13);
- 25

caracterizada por que dichos espárragos (25) comprenden primeros extremos roscados (26) apretados en un primer anillo de orificios roscados de forma coincidente (27) formados en dicho cuerpo (2) en la periferia de dicha abertura (3),
- 30

y por que dicha tapa (12) está conectada a dicho cuerpo (2) por medios (18) de bisagra cuyo eje (Y) de bisagra es sustancialmente vertical y perpendicular al eje (L) de dicho cuerpo (2) de tal manera que dicho cuerpo (2) puede abrirse y ser accesible sin tener que mover piezas pesadas, comprendiendo dichos medios (18) de bisagra un primer elemento (18') de extremo asegurado a dicho cuerpo (2) y un segundo elemento (18'') de extremo asegurado a la tapa (12), un elemento intermedio (18''') que está montado de manera deslizante en dicho primer elemento (18') de extremo para deslizarse a lo largo de una dirección longitudinal respectiva, y que tiene dicho segundo elemento (18'') de extremo pivotado sobre el mismo en torno a dicho eje (Y) de bisagra, para permitir que dicha tapa (12) sea abierta mediante un movimiento deslizante longitudinal y un movimiento pivotante, para facilitar la inspección y el mantenimiento de dicho cuerpo (2).
- 35
 - 2. Bomba según la reivindicación 1, caracterizada por que dichas tuercas (32) están configuradas para apretarse en los segundos extremos roscados (30) de dichos espárragos (25) para moverse desde una posición bloqueada en contacto con dicha brida (13) a dicha posición calibrada a una distancia mínima (d_2) de referencia, con un valor predeterminado desde dicha brida (13).
- 40
 - 3. Bomba según la reivindicación 2, caracterizada por que dicho valor predeterminado corresponde al producto del paso (p) de dicho segundo extremo roscado (30) de los espárragos (25) por el número de vueltas de apriete/alfojamiento de dichas tuercas (32).
- 45
 - 4. Bomba según la reivindicación 3, caracterizada por que dichos medios (24) de ajuste comprenden además una pluralidad de tornillos (33) de empuje, que se aprietan en un tercer anillo correspondiente de orificios pasantes roscados de forma coincidente (34) formados en dicha parte periférica (16) de dicha brida (13).
- 50
 - 5. Bomba según la reivindicación 4, caracterizada por que dichos tornillos (33) tienen unos extremos interiores (35) diseñados para interactuar con la superficie frontal (7) de dicho cuerpo (2) y una cabeza (36) que sobresale de la superficie exterior (31) de dicha brida (13).
6. Bomba según la reivindicación 5, caracterizada por que dicha cabeza (36) tiene una forma tal como para ser accionada por una herramienta, de manera que dichos tornillos (33) serán apretados y la brida (13) y dicha placa (19) de desgaste serán empujadas axialmente hacia fuera una distancia axial (d_1) que es igual a dicha distancia (d_2) de referencia.
7. Bomba según la reivindicación 6, caracterizada por que cada tornillo (33) de empuje tiene una contratuerca (33') próxima a dicha cabeza (36) para bloquear dicha brida (13) en la posición calibrada.

- 5
8. Bomba según la reivindicación 4, caracterizada por que los orificios de dichos anillos segundo (29) y tercero (34) están formados en dicha parte periférica (16) de dicha brida (13) a distancias angulares iguales y radialmente desplazadas.
 9. Bomba según la reivindicación 1, caracterizada por que dicha placa (19) de desgaste comprende un orificio central (20) correspondiente a dicho puerto (15) de succión y está fijada a dicha brida (13) a través de una pluralidad de tornillos (21) de anclaje con cabezas (22) coplanarias con la superficie interior (23) de dicha placa (19).

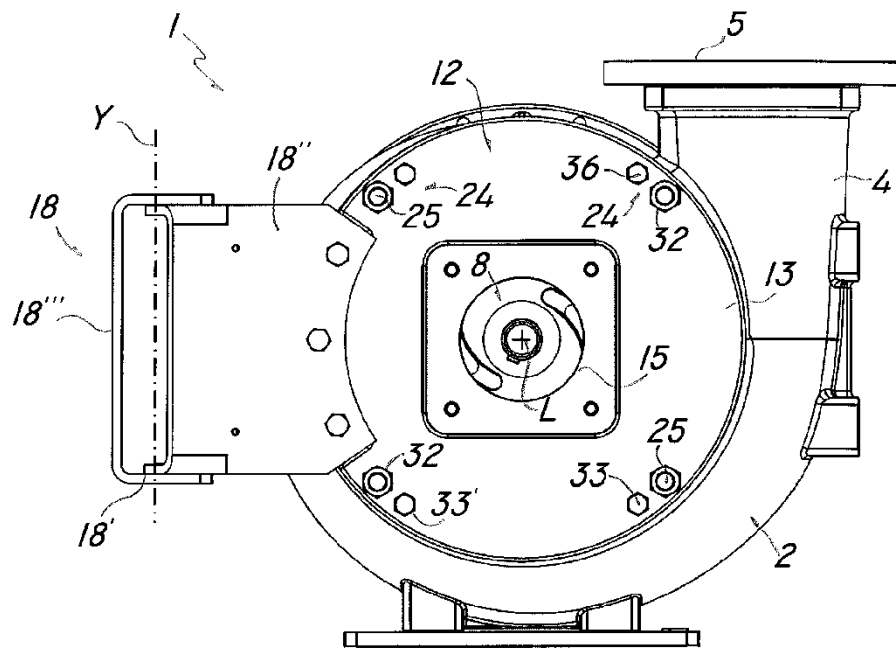


FIG. 1

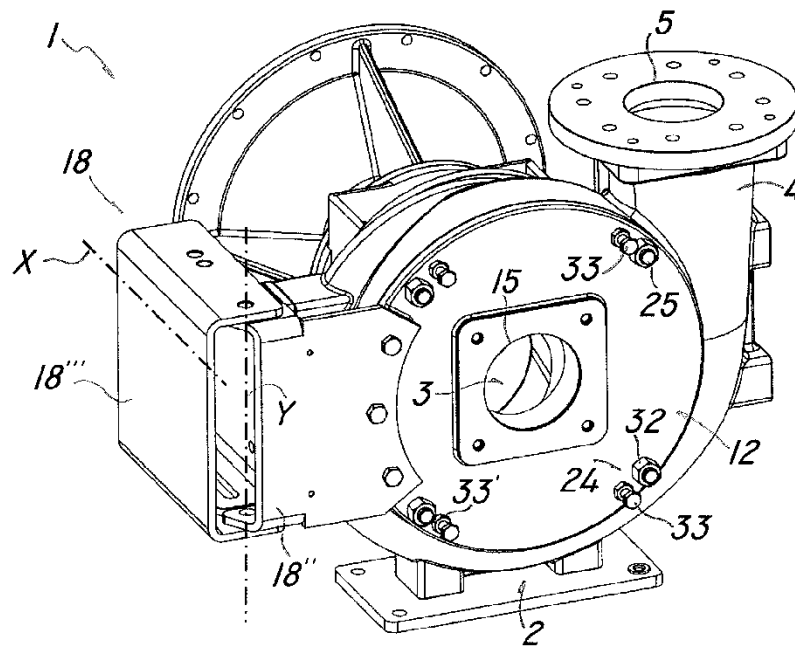


FIG. 2

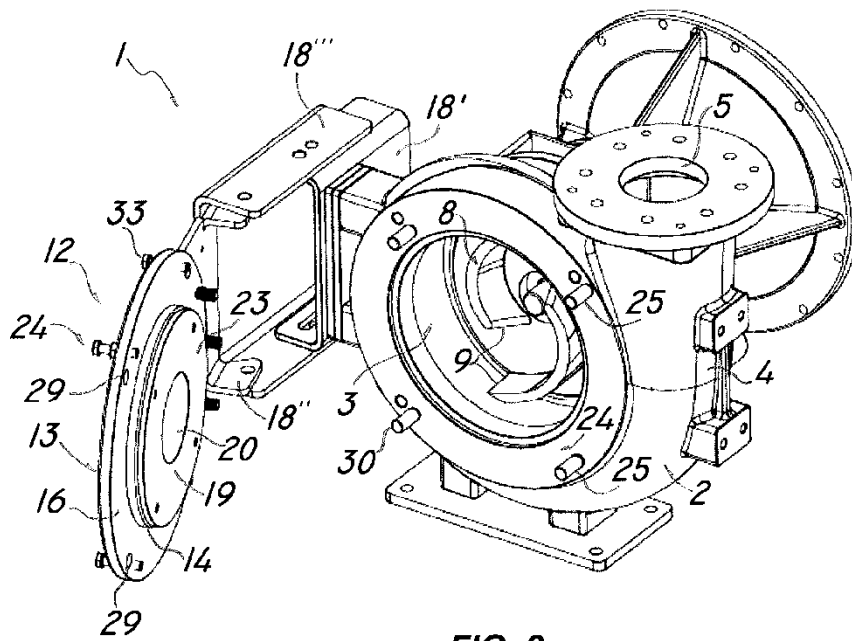


FIG. 3

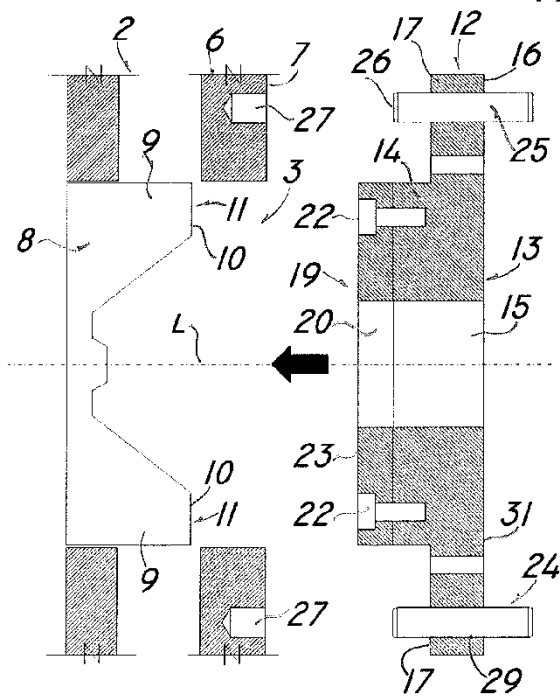


FIG. 4

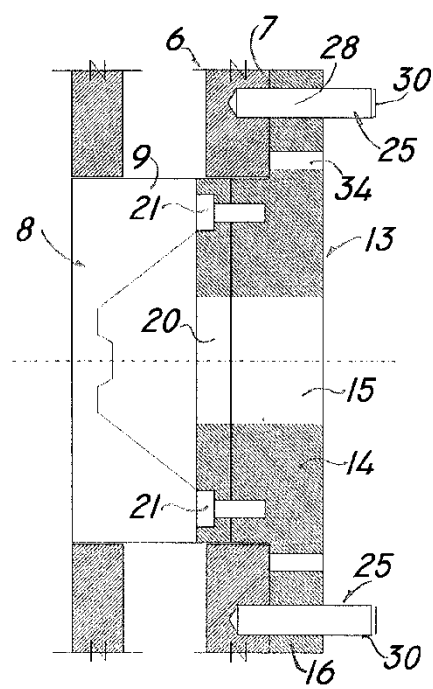


FIG. 5

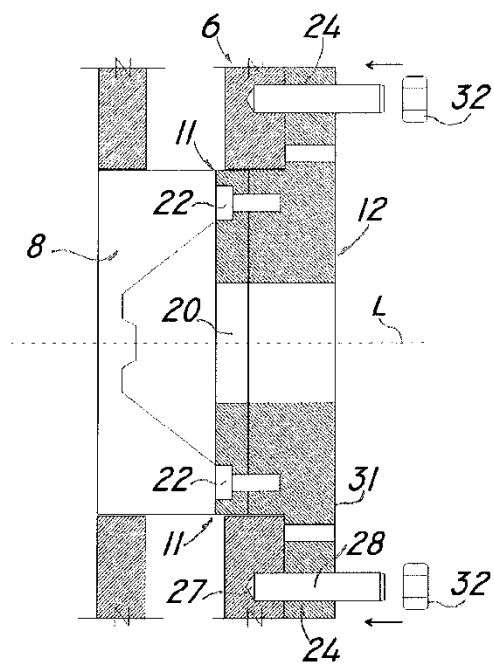


FIG. 6

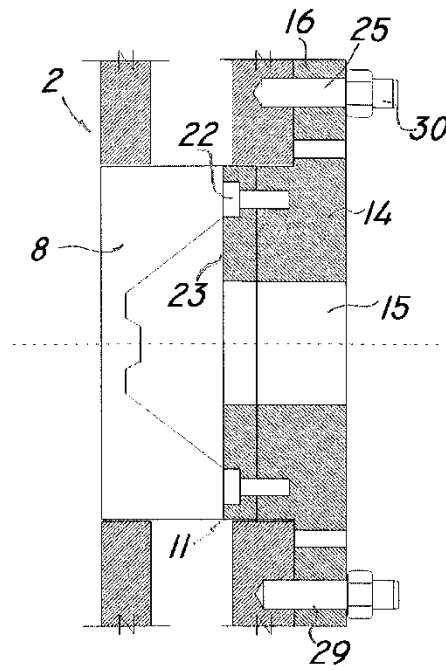


FIG. 7

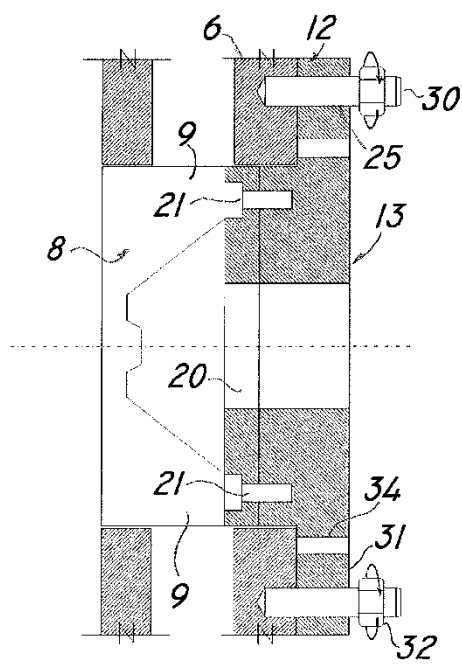


FIG. 8

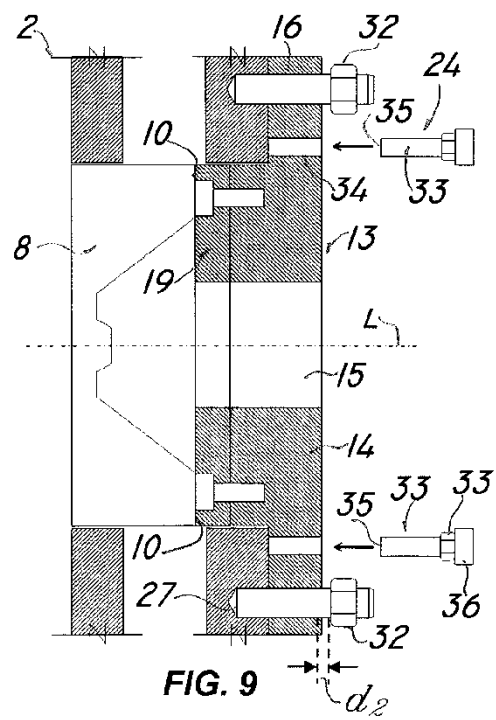


FIG. 9

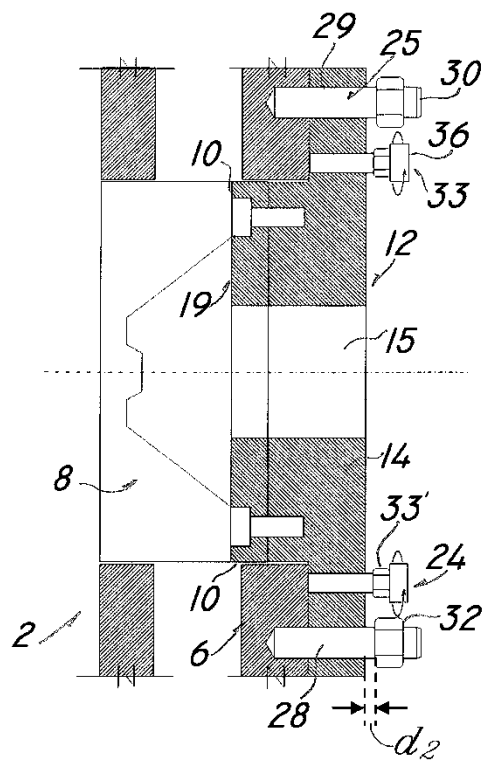


FIG. 10

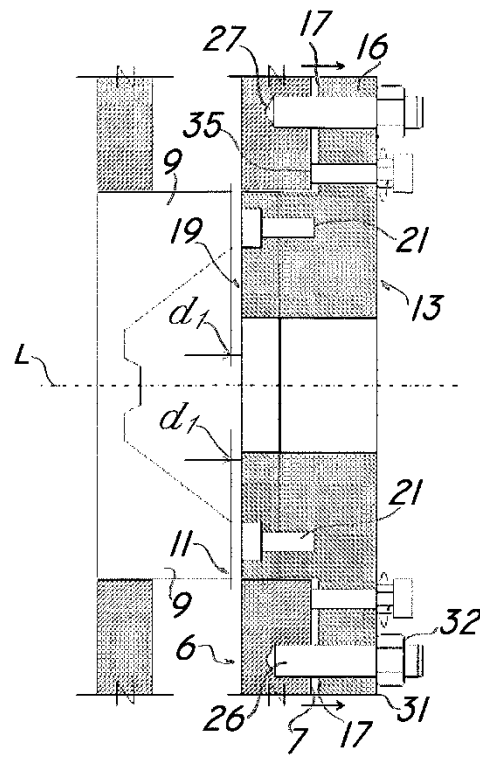


FIG. 11