

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 916**

51 Int. Cl.:

F04D 13/08 (2006.01)

F04D 29/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2005** **E 05001887 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016** **EP 1564410**

54 Título: **Módulo de bomba centrífuga vertical**

30 Prioridad:

13.02.2004 DE 102004007090

18.06.2004 DE 102004029557

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

25.04.2017

73 Titular/es:

KSB AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)

Johann-Klein-Strasse 9

67227 Frankenthal, DE

72 Inventor/es:

HENG, THOMAS y

LUKAS, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 609 916 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

Módulo de bomba centrífuga vertical

5 Es objeto de la invención un módulo de bomba centrífuga vertical, en particular para la instalación sumergida en un recipiente cerrado, con un tubo intermedio que rodea el eje del módulo dispuesto entre una linterna que porta el electromotor del módulo y el cárter de la bomba centrífuga, efectuándose la fijación del módulo en una pieza plana que discurre en horizontal dispuesta por debajo de la brida de la linterna, en particular en la tapa de un recipiente.

10 Un módulo de este tipo se conoce por el documento US 6 315 530 B1. El tubo intermedio de este módulo está equipado con botellas, con cuya ayuda está unido, por un lado, con una brida correspondiente de la linterna y, por otro lado, con la tapa de presión del cárter de bomba centrifugadora a través de tornillos. Las bridas de un tubo intermedio como tal pueden estar unidas, siempre y cuando se trate de una pieza moldeada, de una sola pieza con el cuerpo de tubo. Por lo demás, las bridas pueden unirse con un tubo mediante soldadura, lo que aumenta, no obstante, los costes de elaboración. Independientemente de cómo se fabricaron, a los tubos intermedios dispuestos para ser instalados se aplica igualmente la desventaja de que están adaptados, en cada caso, solo a una longitud de eje determinada. Por tanto, si se realiza un módulo de bomba centrífuga de este tipo en distintas longitudes de construcción se necesita en el caso de tubos intermedios fabricados mediante técnica de fundición para cada una un propio molde. Las adaptaciones a longitudes de construcción no previstas hasta ahora se complican mucho, sino incluso son imposibles, debido a los elevados costes.

25 El documento DE 1 528 888 A1 desvela una bomba de suspensión para medios corrosivos en la que entre el motor o la brida de superposición y el cárter de bomba como unión está dispuesto un bloque realizado de manera compacta como plástico resistente a la corrosión con paso para conducir el eje a través. El bloque de plástico sirve igualmente como conducto de presión para la bomba centrífuga. El bloque está dimensionado de tal modo que a pesar de una baja resistencia mecánica está facultado para absorber las sollicitaciones que se originan durante el funcionamiento.

30 La invención tiene por objetivo crear un módulo de bomba centrífuga del tipo mencionado al principio en el que la elaboración, adaptación y colocación del tubo intermedio exijan un escaso esfuerzo.

35 El objetivo planteado se soluciona de acuerdo con la invención de tal modo que el tubo intermedio está realizado como un simple tubo sin bridas u otros ensanchamientos en sus superficies frontales y las superficies frontales se presionan mediante uniones por tornillo distribuidas de manera uniforme por la circunferencia contra la linterna y el cárter de bomba, estando unidas entre sí la linterna y la pieza plana dispuesta debajo a través de uniones por tornillo.

40 La linterna puede estar equipada con dos círculos de orificios dispuestos a diámetros diferentes. Esto posibilita usar una única realización de la linterna en el caso de distintas realizaciones de módulos de bomba centrífuga. En el caso de módulos con diámetro mayor, las uniones por tornillo se efectúan entre la linterna, la pieza plana y el cárter de bomba a través del círculo de orificios de diámetro mayor, alojando las uniones por tornillo al mismo tiempo la pieza plana dispuesta debajo de la linterna. En el caso de los módulos de diámetro menor se produce la unión entre la linterna y el cárter de bomba a través del círculo de orificios de diámetro menor, mientras que la linterna se une a través del círculo de orificios de diámetro mayor a través de tornillos con la pieza plana.

45 Como alternativa conveniente a una fijación efectuada directamente en una tapa de recipiente o similar del módulo se sugiere una colocación con ayuda de una brida. Con este fin, la pieza plana dispuesta debajo de la linterna está configurada como brida suelta. De esta manera puede fijarse el módulo en distintas superficies diseñadas.

50 Mediante la invención será posible una adaptación rápida y sencilla de las longitudes de tubos intermedios a las respectivas circunstancias sin que tengan que establecerse distintas realizaciones de tubos intermedios y mantenerse en almacén. El tubo intermedio realizado sin bridas u otros ensanchamientos puede conectarse con ayuda de una unión por tornillo conocida en principio a la linterna y el cárter de bomba.

55 Una realización preferente consiste en que el tubo intermedio está tensado por medio de anclas con tirante entre la linterna y el cárter de bomba, alojando en caso del uso del círculo de orificios menor las anclas con tirante al mismo tiempo la pieza plana dispuesta debajo de la linterna con ayuda de tuercas.

60 Una alternativa igualmente ventajosa consiste en que el tubo intermedio está dotado de ranuras que discurren por toda la circunferencia, en las que engranan, respectivamente, una brida suelta dotada de juntas de división con ayuda de uno o varios salientes dispuestos en su circunferencia interior, estando unida esta brida suelta a través de una unión por tornillo con la pieza plana dispuesta por debajo de la brida de linterna, en particular la tapa de un recipiente u otra brida suelta. El tipo de brida usado en este caso se conoce previamente en principio por el documento DE 20 53 147.

65 En el caso de otra alternativa, el tubo intermedio está dotado de entalladuras, en las que engranan elementos de

sujeción en arrastre de forma, soportando los elementos de sujeción, respectivamente, una brida suelta dotada de perforaciones para el alojamiento de uniones por tornillo. Las entalladuras pueden componerse de orificios individuales en los que se insertan pasadores o elementos similares; sobre estos se apoya la brida suelta.

5 En lugar de orificios individuales, el tubo intermedio puede estar dotado, no obstante, también de ranuras que discurren por toda la circunferencia, que alojan, respectivamente, un anillo de soporte, en el que se apoya la brida suelta. Un diseño de brida de este tipo se conoce previamente en principio por el documento US 3 861 722.

10 En lugar de una brida suelta pueden preverse también manguitos individuales distribuidos de manera uniforme por la circunferencia, que se alojan por pasadores, los cuales están dispuestos, a su vez, en orificios que se dejan entrar en el tubo intermedio. Así, la totalidad de los manguitos sirve para alojar la unión por tornillo. Mientras que los orificios presentes en los manguitos poseen paredes lisas y se forman los elementos de tornillo por tuercas adicionales, en el caso de otra alternativa están presentes, en lugar de los manguitos lisos, tuercas que alojan directamente tornillos o pernos roscados diseñados de manera correspondiente.

15 Una realización preferente de la invención prevé que las superficies frontales del tubo intermedio se apoyen inmediatamente en la brida de la linterna y en el cárter de bomba, en particular en su tapa de lado de presión. Esto significa que resultan superfluas explícitamente bridas asociadas al tubo intermedio. Esto se aplica, en particular, en los casos en los que el diámetro del tubo intermedio se corresponde con las superficies opuestas de la brida de linterna o del cárter de bomba que sirven para el apoyo de sus superficies frontales.

20 Otra configuración ventajosa de la invención consiste en que una o ambas superficies frontales del tubo intermedio se apoyan, respectivamente, en una brida suelta intercalada. Entre otros, esto hace posible usar en el caso de un diámetro mayor de la superficie de apoyo en la linterna también un tubo de diámetro menor, ya que así se pone a disposición una superficie de apoyo que no depende del tamaño de la linterna para el tubo intermedio. Partiendo de la circunstancia de que en lugar de un tubo con diámetro grande puede usarse uno de este tipo con diámetro menor, resulta de acuerdo con su naturaleza una ventaja económica esencial.

25 Así puede usarse con un empleo adicional también el concepto ventajoso que resulta de la naturaleza de la invención, según el cual el tubo intermedio se forma por material de tubo comercialmente disponible, que se adapta, dado el caso, mediante corte a medida correspondiente a las condiciones respectivas.

30 Otra posibilidad de la adaptación del módulo a circunstancias diferentes resulta cuando entre la pieza plana, por ejemplo la brida, y la linterna que se encuentra por debajo del electromotor se disponen distanciadores. Dichos distanciadores, tales como casquillos, placas, anillos o tuercas, permiten una adaptación del módulo rápida, dado el caso que se produce en el lugar de uso, a profundidades de inmersión diferentes. Por tanto, el módulo de bomba centrífuga de acuerdo con la invención reemplaza todas las realizaciones cuyas longitudes de cárter de eje o intermedio estén dentro del intervalo de regulación de la configuración ventajosa mencionada.

35 Por lo demás, está en el marco de la invención integrar también cojinetes intermedios para el eje en el diseño del módulo de bomba centrífuga. Para un cojinete de este tipo dispuesto en el tubo intermedio se presentan sobre todo dos alternativas ventajosas:

40 En una primera realización se usa un cojinete intermedio que se mantiene en su posición por varios tornillos que atraviesan el tubo intermedio. Esto puede efectuarse en una realización preferente mediante tres tornillos regulables distribuidos de manera uniforme por la circunferencia que van a bloquearse por medio de tuercas y contratueras, respectivamente, con ayuda de una rosca dispuesta en el tubo intermedio.

45 En una segunda realización se usa un tubo intermedio dividido en dos mitades similares. Entre las dos mitades está inmovilizado un soporte adaptado en su contorno a las superficies frontales de las mitades de tubo intermedio para un cojinete intermedio.

50 En una realización preferente de la invención se abastece con líquido de lubricación el cojinete intermedio a través de un conducto. Este conducto puede estar unido en una configuración conveniente con la zona interior de lado de presión del módulo de bomba centrífuga.

Mediante un ejemplo de realización se explica en más detalle la invención. El dibujo muestra en

60 la Figura 1 un módulo de bomba centrífuga que se corresponde con el estado de la técnica con un eje de módulo en voladizo montado en solitario en una linterna;

la Figura 2 un módulo de bomba centrífuga de acuerdo con la invención, cuyo eje está configurado igualmente en voladizo;

65 la Figura 3 un módulo de bomba que muestra una variante de la invención, estando montado su eje aún en el cárter de la bomba;

las Figuras 4 a 6 detalles de formas alternativas de la fijación del módulo;

las Figuras 7 y 8 dos vistas de un cojinete intermedio para el eje de un módulo de bomba centrífuga de acuerdo con la invención;

5 la Figura 9 un módulo de bomba centrífuga que se corresponde con la invención con otro posible diseño del cojinete intermedio.

10 El módulo de bomba centrífuga representado en la Figura 1 que se corresponde con el estado de la técnica dispone de un electromotor 1, que está unido a través de un acoplamiento 2 con el eje de módulo 3. Mediante dos cojinetes 4 está montado de manera giratoria el eje de módulo 3 en una linterna 5. En su extremo inferior, la linterna 5 posee una brida 6 que está unida de manera separable con una brida 7 de un tubo intermedio 8 a través de una pluralidad de tornillos. La brida 7 del tubo intermedio 8 está unida, a su vez, con la tapa 9 de un recipiente no representado a través de tornillos.

15 El tubo intermedio 8 se adentra, por tanto, en el recipiente; rodea el eje de módulo 3. En su extremo inferior, el tubo intermedio 8 posee una brida 10, que está unida de manera separable con el cárter 11 de una bomba centrífuga 12, igualmente a través de una pluralidad de tornillos. La bomba centrífuga 12 posee un rodete 13 que aspira el líquido que se encuentra en el recipiente a través de una entrada 14 y lo transporta a través de una salida 15 así como un conducto de tubo 16 hacia un conducto de tubo no representado que se encuentra fuera del recipiente.

20 El tubo intermedio 8 se fabrica con sus bridas 7 y 10 de una sola pieza en un procedimiento de fundición. Esto significa que para cada tamaño de los tubos intermedios que se usan tiene que conservarse un propio modelo de fundición, y que de una disposición de tamaño predefinida pueden ponerse a disposición tubos intermedios diversos solo con un coste fuertemente elevado.

25 Las realizaciones representadas en las Figuras 2 y 3 superan el problema mostrado poniendo a disposición un número teóricamente ilimitado de tamaños posibles de tubos intermedios. Esto se posibilita de tal modo que los tubos intermedios solamente pueden realizarse como simples tubos, es decir, se renuncia a bridas. De ello se desprenden varias posibilidades ventajosas: el material de tubo presente va a cortarse a medida sin más hasta una medida deseada; la fabricación y el almacenamiento, por tanto, se simplifican. Sobre todo pueden usarse ahora formatos de tubo comercialmente habituales, lo que debido a la renuncia a una elaboración por separado de los tubos intermedios significa una ventaja económica decisiva.

30 En principio, las realizaciones de las Figuras 2 y 3 poseen en su mayor pieza los mismos elementos que la realización conocida de la Figura 1. Esto se manifiesta de tal modo que en los ejemplos de realización las piezas iguales están dotadas de las mismas referencias. No obstante, se aplican aún distintas particularidades que resultan del diseño de acuerdo con la invención de las dos realizaciones:

35 En el caso del módulo de bomba centrífuga de la Figura 2 se usa un tubo intermedio 17, que está tensado por medio de anclas con tirante 18 entre la brida 6 de la linterna 5 y el cárter de bomba 11. Además, se aloja por las anclas con tirante 18 una brida suelta 19 que sirve para fijar el módulo sobre un recipiente no representado. La brida suelta 19, que se apoya inmediatamente en la brida 6, se tensa mediante tuercas 20 que se apoyan por debajo de la misma y por encima de la brida 6.

40 En lugar de fijar el módulo con ayuda de una brida suelta, el módulo, no obstante, puede fijarse también inmediatamente sobre una tapa de recipiente. El tipo de fijación por sí misma sería en principio la misma que está representada en la Figura 2.

45 La realización de la Figura 3 posee una linterna 21 comparativamente corta en la que no está previsto ningún cojinete para el eje de módulo 3. En lugar de ello está dispuesto un cojinete de deslizamiento 22 en la tapa 23 del cárter de bomba 11 para el montaje del eje 3. En este caso se trata de un tipo conocido de montaje. No obstante, hay una particularidad en la disposición de la brida 19:

50 Mediante casquillos 24, que se empujan hacia las anclas con tirante 18, se desplaza la brida 19 en dirección del cárter de bomba 11. La profundidad con que se sumerge el modelo en un recipiente o similar se reduce de esta manera. Es decir, con ayuda de dichos casquillos 24 puede producirse en todo momento una adaptación rápida y sencilla a profundidades de inmersión diferentes. El módulo de bomba centrífuga puede usarse, por tanto, de manera variable.

55 En lugar de los casquillos 24 pueden usarse también distanciadores de otros tipos, tales como discos o placas. Pueden usarse también anillos o tubos que tapan toda la circunferencia de brida. Finalmente, es posible también establecer la distancia deseada mediante otras tuercas que se disponen por encima de la brida suelta 19 y por debajo de la linterna 6.

60 En las Figuras 4 y 5 están representados elementos de dos fijaciones alternativas para dar anclas con tirante.

ES 2 609 916 T3

La Figura 4 muestra tuercas 25 que están soldadas con pasadores 26. Los pasadores 26 están anclados en perforaciones del tubo intermedio 17. La unión por tornillo necesaria se establece mediante tornillos o pernos roscados, que no están representados.

5 La Figura 5 muestra una realización en la que se usa una - segunda - brida suelta 27. La brida suelta 27 se soporta en una pluralidad de pasadores 28, los cuales están dispuestos distribuidos de manera uniforme por la circunferencia del tubo intermedio 17. En lugar de los pasadores 28 insertados en orificios individuales puede usarse con un efecto similar un anillo de retención que se dispone en una ranura del tubo intermedio 17 que discurre alrededor. También puede usarse en este punto una brida suelta dividida, dispuesta en una ranura del tubo
10 intermedio y fijada por la unión por tornillo que aún va a colocarse.

La Figura 6 muestra una alternativa de la unión entre una linterna 21 y una pieza 29 plana. La linterna 21 está equipada con dos círculos de orificios de diámetro diferente. Esto permite su uso en modelos de tamaño diferente. En la realización representada se muestra una unión en el caso de un modelo más pequeño. En este caso, la brida de la linterna 21 está unida, por un lado, a través de tornillos 30 con la pieza 29 plana y, por otro lado, a través de anclas con tirante 18 con el cárter de bomba 11. En el caso de un módulo más grande se efectuaría una unión inmediata entre la linterna 21 y la pieza 29 plana por medio de anclas con tirante 18 por el círculo de orificios exterior. Este tipo de unión se correspondía con el tipo representado en la Figura 2.
15

20 En las Figuras 7 y 8 se representa un cojinete intermedio 31 dispuesto en el tubo intermedio 17. El cojinete intermedio 31 se compone en esencia de un soporte de cojinete 32 y un semicojinete 33 fijado en este. El eje 3 porta, por su pieza, un casquillo de cojinete 34 que interacciona con el semicojinete 33. El soporte de cojinete 32 está fijado por medio de tornillos de pasador 35 en el tubo intermedio 17. La instalación y la alineación del cojinete intermedio 31 se efectúan en la manera en que el cojinete intermedio 31 se monta previamente en primer lugar con
25 atornillado suelto en el tubo intermedio 17 y solo después del empuje del eje 3 atravesando se fija mediante apriete uniforme de los tornillos de pasador 35.

La Figura 9 muestra una realización en la que se juntan dos tubos 36 configurados de manera igual hasta dar un tubo intermedio conjunto. Entre los dos tubos 36 está inmovilizado un soporte de cojinete 37 que junto con los tubos
30 36 está tensado por anclas con tirante 18. El cojinete intermedio 38 sostenido por el soporte de cojinete 37 rodea también en este caso un manguito 34 dispuesto sobre el eje 3.

Los cojinetes 31 y 38 de las Figuras 7 a 9 poseen, respectivamente, una lubricación de cojinetes, que se abastece con líquido lubricante a través de un conducto 39 unido con el lado de presión del módulo de bomba. El conducto 39
35 desemboca, en cada caso, en una perforación 40 en el soporte de cojinete 32 o 37.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de bomba centrífuga vertical, en particular para la instalación sumergida en un recipiente cerrado, con un tubo intermedio (17) que rodea el eje (3) del módulo dispuesto entre una linterna (5; 21) que porta el electromotor (1) del módulo y el cárter (11) de la bomba centrífuga (12), efectuándose la fijación del módulo en una pieza (19; 29) plana que discurre en horizontal dispuesta por debajo de la brida (6) de la linterna (5; 21), en particular en la tapa de un recipiente, caracterizado por que el tubo intermedio (17) está realizado como un simple tubo sin bridas u otros ensanchamientos en sus superficies frontales y las superficies frontales se presionan mediante uniones por tornillo (18, 20; 25; 27) distribuidas de manera uniforme por la circunferencia contra la linterna (5; 21) y el cárter de bomba (11), estando unidas entre sí la linterna (5; 21) y la pieza (19; 29) plana dispuesta debajo a través de uniones por tornillo (18, 20; 25; 27; 30).
2. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 1, caracterizado por que la linterna (5; 21) está equipada con dos círculos de orificios dispuestos a diámetros diferentes.
3. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 2, caracterizado por que las uniones por tornillo (30) entre la pieza (29) plana y la linterna (5; 21) se efectúan a través del círculo de orificios de diámetro menor, estando previstos adicionalmente tornillos (30) para la unión de la pieza (19; 29) plana con la linterna (5; 21) que se efectúa sobre el círculo de orificios de diámetro mayor.
4. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 2, caracterizado por que las uniones por tornillo (18, 20; 25; 27) entre la pieza (29) plana y la linterna (5; 21) se efectúan a través del círculo de orificios de diámetro mayor, alojando las uniones por tornillo (18, 20; 25; 27) al mismo tiempo la pieza (19) plana dispuesta debajo de la linterna (5; 21).
5. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la pieza (19; 29) plana dispuesta debajo de la linterna (5; 21) es una brida suelta.
6. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el tubo intermedio (17) está tensado por medio de anclas con tirante (18), estando fijadas las anclas con tirante (18), por un lado, en la linterna (5; 21) y, por otro lado, en el cárter de bomba (11) por medio de unión por tornillo.
7. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 6, caracterizado por que las anclas con tirante (18) al mismo tiempo alojan la pieza (19; 29) plana dispuesta debajo de la linterna (5; 21) con ayuda de tuercas (20).
8. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tubo intermedio (17) está dotado de ranuras que discurren por toda la circunferencia, en las que engrana, respectivamente, una brida suelta dotada de juntas de división con ayuda de uno o varios salientes dispuestos en su circunferencia interior, estando unida esta brida suelta a través de uniones por tornillo con la pieza (19; 29) plana.
9. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tubo intermedio (17) está dotado de entalladuras, en las que engranan elementos de sujeción (28) en arrastre de forma, soportando los elementos de sujeción (28), respectivamente, una brida suelta (27) dotada de perforaciones para el alojamiento de uniones por tornillo.
10. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tubo intermedio (17) está dotado de ranuras que discurren por toda la circunferencia, que alojan, respectivamente, un anillo de soporte sobre el que aprieta la brida suelta (27).
11. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 9, caracterizado por que el tubo intermedio (17) está dotado de orificios distribuidos de manera uniforme por la circunferencia, que sirven para alojar pasadores (28) que soportan, respectivamente, la brida suelta (27).
12. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 9, caracterizado por que el tubo intermedio (17) está dotado de orificios distribuidos de manera uniforme por la circunferencia, los cuales sirven para alojar pasadores (26), portando cada uno de estos pasadores (26) un manguito (25) para el alojamiento de una unión por tornillo.
13. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las superficies frontales del tubo intermedio (17) se apoyan en la brida (6) de la linterna (5; 21) y en el cárter de bomba (11), en particular en su tapa de lado de presión.
14. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una o ambas superficies frontales del tubo intermedio (17) se apoyan en otra brida suelta.
15. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tubo intermedio (17) se forma por material de tubo comercialmente disponible, que se adapta, dado el caso, mediante

ES 2 609 916 T3

acortamiento a las condiciones respectivas.

- 5 16. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que entre la pieza (19; 29) plana y la linterna (5; 21) están dispuestos distanciadores (24).
17. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 16, caracterizado por que los distanciadores se forman mediante casquillos (24).
- 10 18. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 16, caracterizado por que la distancia se establece mediante tuercas (20) que están dispuestas por encima de la pieza (19; 29) plana y por debajo de la linterna (5; 21).
19. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un tubo intermedio (17) equipado con un cojinete intermedio (31) para el eje (3).
- 15 20. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 19, caracterizado por que el cojinete intermedio (31) está fijado por medio de varios tornillos (35) que atraviesan el tubo intermedio (17).
- 20 21. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 20, caracterizado por que se usan tres tornillos (35) regulables distribuidos de manera uniforme por la circunferencia que van a bloquearse por medio de tuercas y contratuercas con ayuda de una rosca dispuesta en el tubo intermedio (17).
- 25 22. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 19, caracterizado por un tubo intermedio subdividido en dos mitades (36) similares, estando inmovilizado entre las dos mitades (36) un soporte (37) adaptado en su contorno a las superficies frontales de las mitades (36) para un cojinete intermedio (38).
23. Módulo de bomba centrífuga según una de las reivindicaciones 19 a 22, caracterizado por que el cojinete intermedio (31; 38) se abastece con líquido lubricante a través de un conducto (39).
- 30 24. Módulo de bomba centrífuga según la reivindicación 23, caracterizado por que el conducto (39) está unido con la zona interior de lado de presión del módulo de bomba centrífuga.

Fig. 1

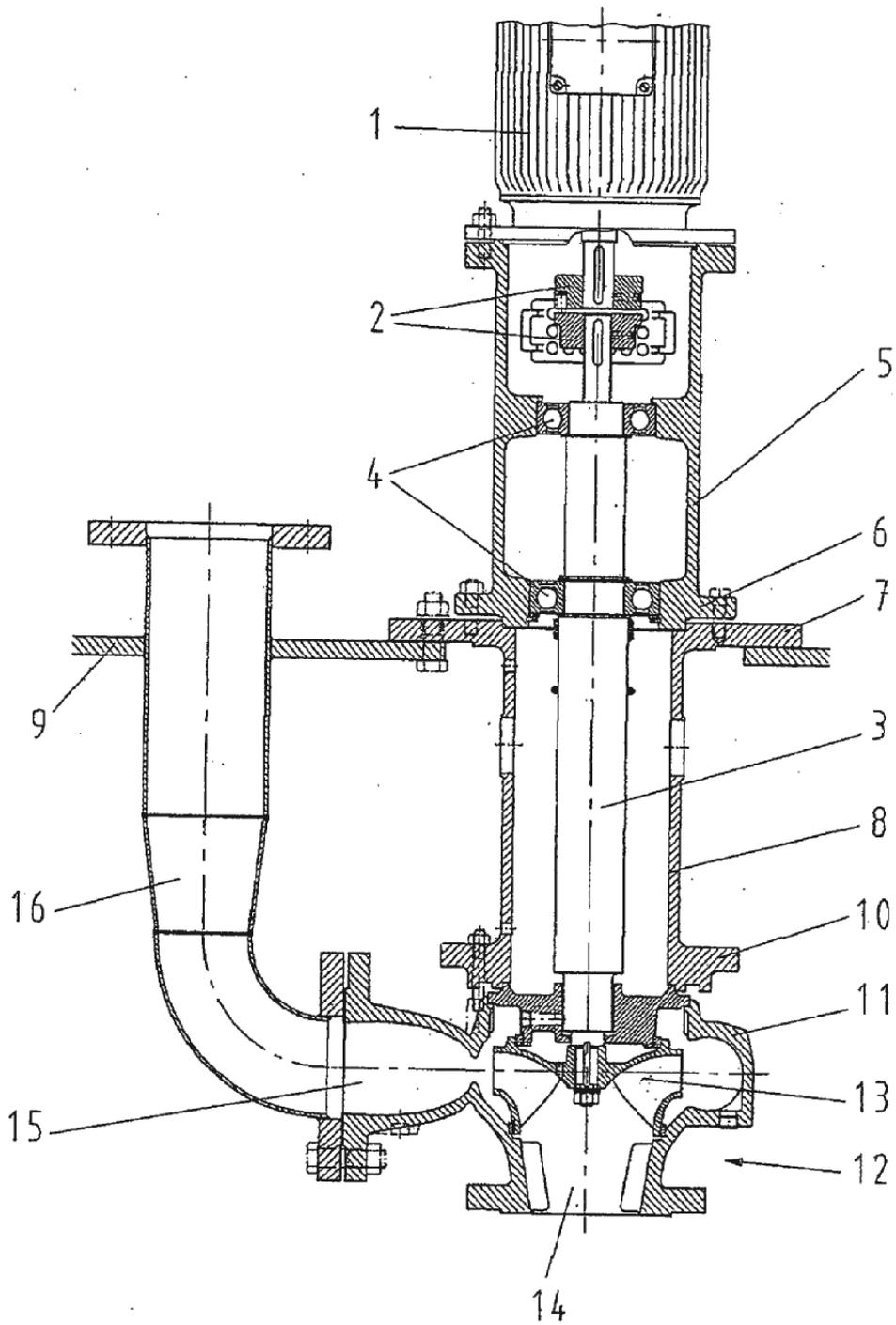


Fig. 2

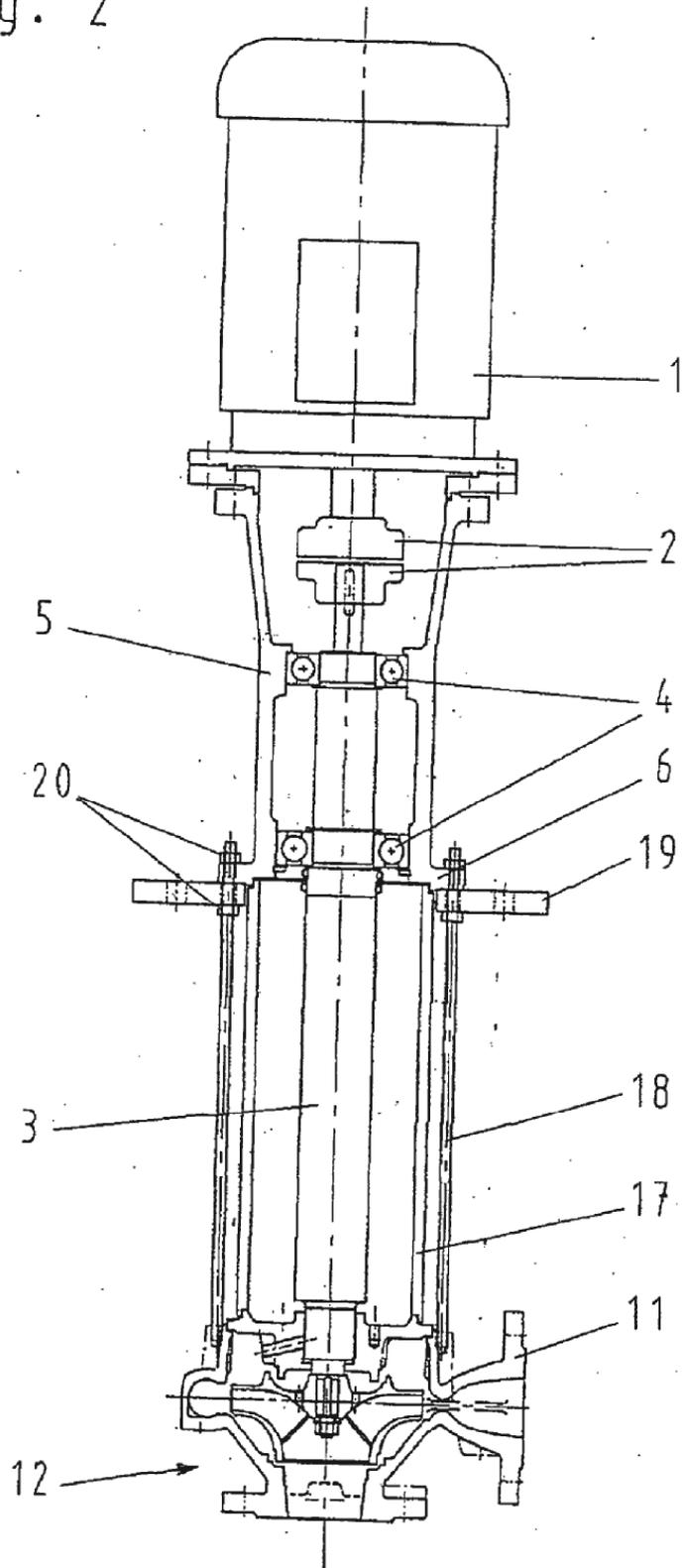


Fig. 3

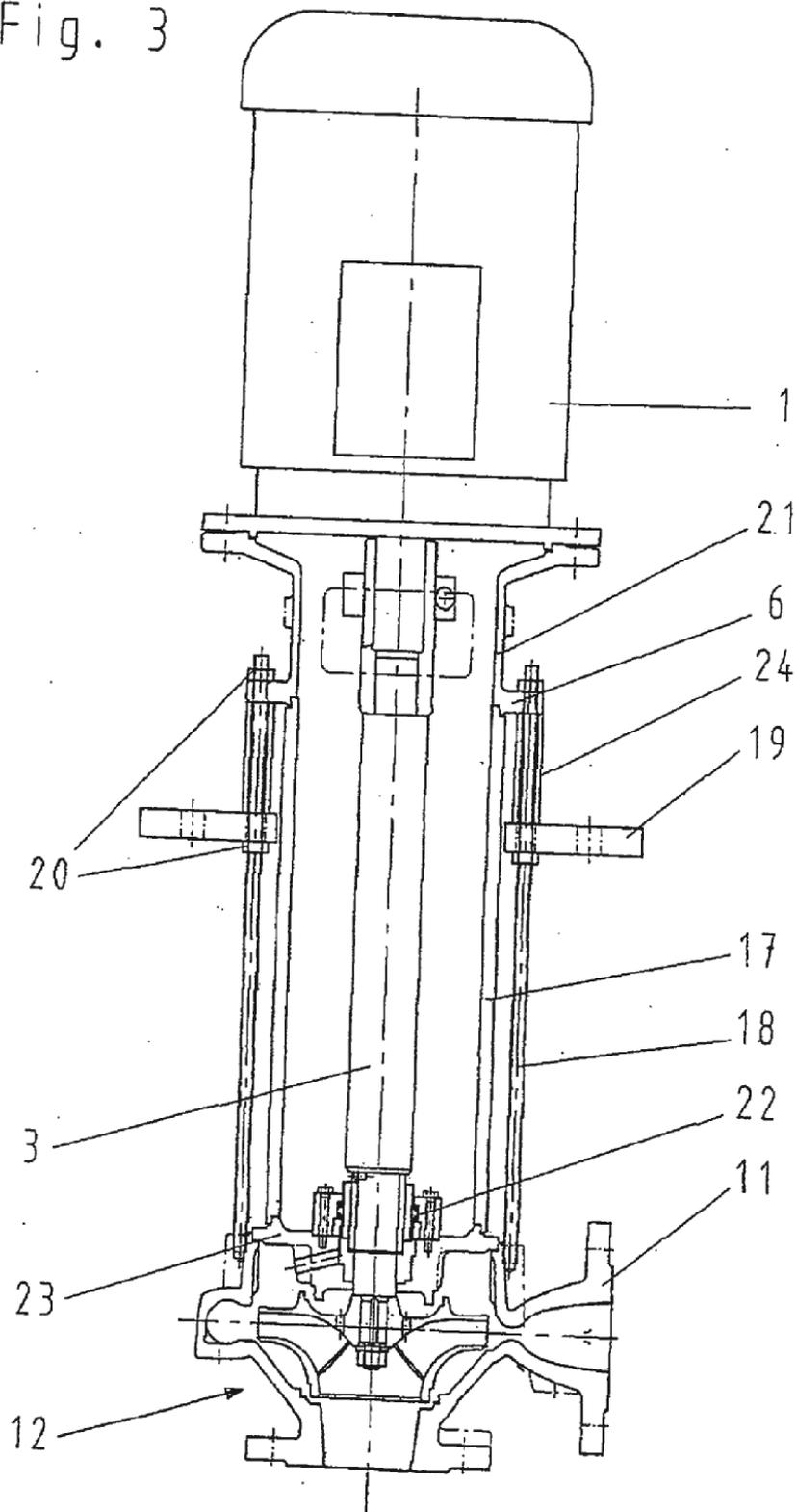


Fig. 4

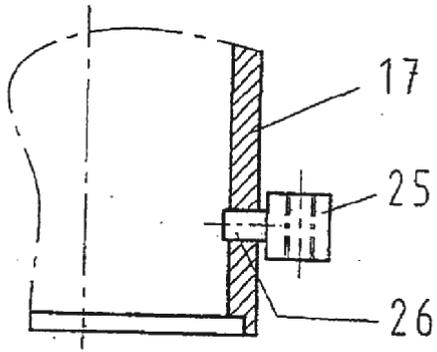


Fig. 5

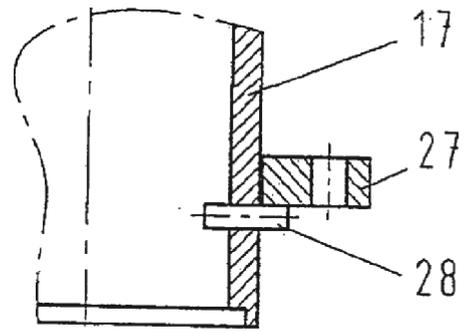
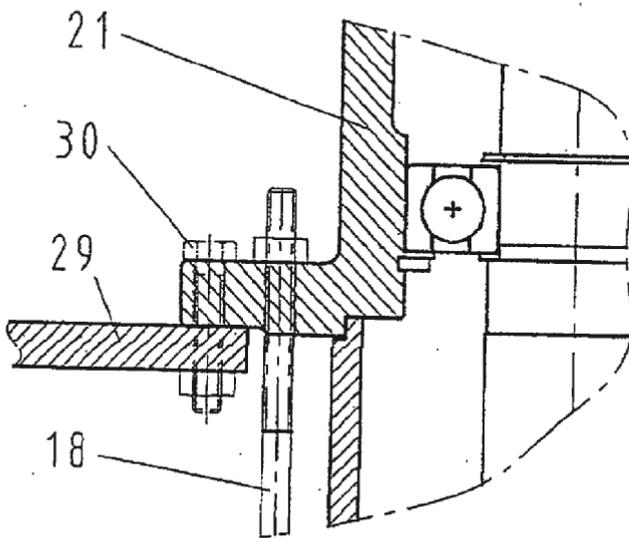


Fig. 6



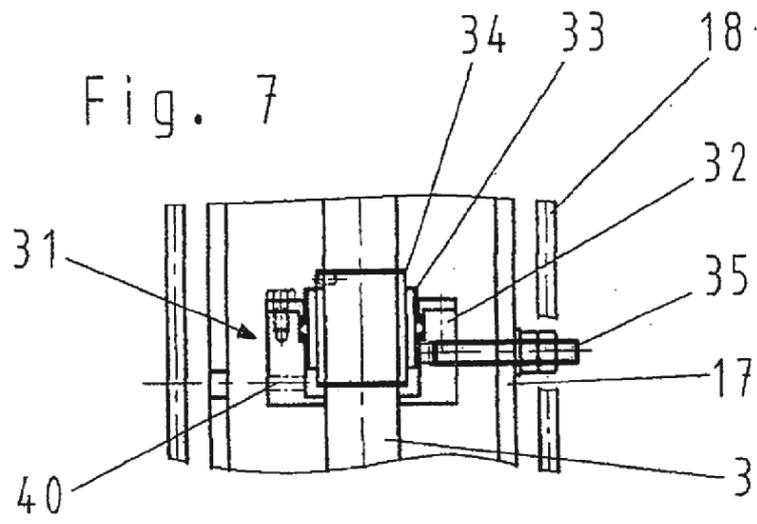


Fig. 8

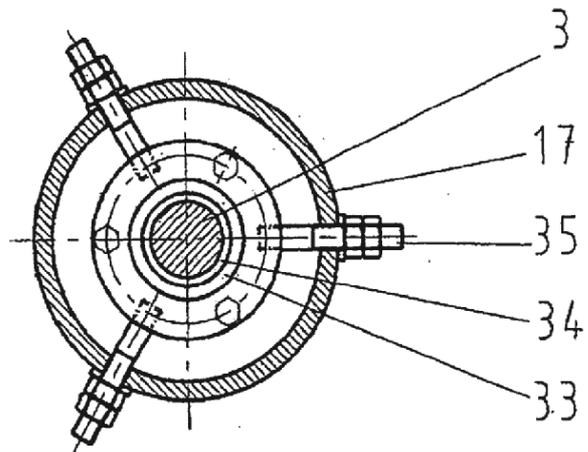


Fig. 9

