



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 342 597**

51 Int. Cl.:
F04D 29/42 (2006.01)
F04D 29/04 (2006.01)
F04D 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03793695 .2**
96 Fecha de presentación : **06.08.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1529167**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2005**

54 Título: **Bomba centrífuga.**

30 Prioridad: **12.08.2002 DE 102 37 352**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.07.2010

73 Titular/es: **Allweiler AG.**
Postfach 1140
D-78301 Radolfzell, DE

72 Inventor/es: **Weidele, Edgar**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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.

5 La invención se refiere a una bomba centrífuga para el transporte de un medio de bombeo, con un rodete previsto en una caja espiral, así como con una caja portadora de cojinete coordinada a la caja espiral, para al menos un cojinete de un árbol de la bomba unido al rodete, y que, por el otro extremo, atraviesa otra caja portadora de cojinete, y que al otro lado de esta, está unido a un motor; entre las dos cajas portadoras de cojinete se extiende una tubuladura de unión o un tubo de enlace que rodea el árbol de la bomba.

10 Una bomba semejante se deduce del documento US 3,731,940 A, con árbol horizontal de la bomba, que atraviesa dos rodamientos de bolas, cada uno de los cuales se asienta en una caja de cojinete. Las dos cajas de cojinete se encuentran radialmente en una tubuladura de unión atornillada por su parte en un montante de la bomba.

15 Se conocen otras bombas genéricas por los documentos US 6,315,530 B y US 4,394,140 A. También son conocidas bombas sumergibles o de extracción, con árbol de la bomba dispuesto vertical en un tubo envolvente. En este, mediante la rotación del árbol de la bomba, se pone en movimiento rotativo el medio de bombeo, y en el caso de que existan aberturas en el tubo envolvente, se centrifuga a través de estas. Las consecuencias en aquel por el movimiento de la bomba, son una formación no deseada de espuma del medio de bombeo, e inclusiones de aire.

20 Conociendo este estado actual de la técnica, el inventor se ha fijado el objetivo de mejorar las características de marcha de tales bombas, y eliminar los defectos expuestos.

25 A la solución de esta misión conduce la teoría de la reivindicación independiente; las reivindicaciones secundarias indican perfeccionamientos favorables. Entran además en el marco de la invención, todas las combinaciones de al menos dos de las notas características hechas públicas en la descripción, en el dibujo y/o en las reivindicaciones.

30 Según la invención en la pared de la tubuladura o el tubo de enlace, está previsto al menos un taladro de expansión, y coordinado a este, por la parte interior, un perfil hueco parcial que lo recubre, el cual discurre paralelo al eje del árbol, y a distancia radial del árbol de la bomba; según la invención, los taladros de expansión pueden estar también -en lugar de en la pared de la tubuladura de unión- guiados de preferencia radialmente, cerca de la última, a través de la caja portadora de cojinete más próxima.

35 Se ha comprobado como favorable que de cada una de las dos cajas portadoras de cojinete salga un perfil hueco -partido paralelamente a su eje longitudinal, o sea, en forma de acanaladura-; que recubra al menos un taladro de expansión contiguo a la caja portadora de cojinete. Además, se ha comprobado como favorable que los dos perfiles huecos parciales estén alineados uno con otro y terminen distanciados uno de otro.

40 En el marco de la invención se encuentra un perfil angular como perfil hueco parcial, el cual está fijado con las aristas de sus alas a los dos lados del(de los) taladro(s) de expansión, por la parte interior en la tubuladura de unión, y cuya arista del vértice del perfil discurre a distancia del árbol de la bomba. Gracias a este cubrimiento de los taladros de expansión con el perfil angular, se impide la salida incontrolada del medio de bombeo, a un recipiente que lo rodee, y se previene una rotación del medio de bombeo en la pieza de unión, por el saliente de las aristas del angular.

45 En caso de acondicionamientos con taladros radiales de expansión que atraviesen la caja de cojinete, se fija el perfil angular, de preferencia con su arista del vértice del perfil por el lado interior, a la tubuladura de unión, o sea, se abre hacia el eje; las aristas terminales de sus alas discurren distanciadas del árbol de la bomba.

50 Según la invención también se pueden emplear perfiles huecos parciales de forma de canales, de preferencia de sección transversal rectangular; el fondo del canal de este perfil acanalado, está fijado con ventaja a los dos lados por la parte interior de la tubuladura de unión, y sus alas del canal sobresalen hacia la tubuladura de unión. Por lo demás, también aquí las aristas de las alas del canal, inclinadas hacia dentro, en sección transversal de preferencia hacia el eje respecto al fondo del canal, deben de estar a distancia del árbol de la bomba.

55 A estos perfiles angulares que se abren hacia el eje, o a los perfiles acanalados, están coordinados de preferencia los taladros radiales de expansión arriba citados.

60 Según la invención los perfiles angulares están instalados en taladros de expansión inferiores y superiores de la bomba sumergible, y cubren estos. De este modo se desvía el medio de bombeo, y puede refluir a aquel depósito, sin formación de espuma.

65 Según otra nota característica de la invención, al perfil hueco parcial o angular, que cubre el/los taladro/s de expansión, se opone diametralmente otro perfil -de preferencia asimismo un perfil angular-. No obstante, también cabe imaginar que de la zona de la pared de la tubuladura de unión, opuesta al perfil hueco parcial o angular, sobresalen al menos otros dos perfiles distanciados lateralmente uno de otro, de preferencia perfiles planos radiales.

Para la fijación de la tubuladura de unión se ha comprobado como favorable, disponer esta hacia el final -con uno de los extremos del/de los perfil/s fijados por el interior en ella- en una ranura anular de la caja portadora de cojinete.

ES 2 342 597 T3

El/los taladro/s de expansión y su/s perfil/es hueco/s parcial/es o angular/es, deben de estar situados de preferencia además, en un plano radial en el que se encuentra la salida de la caja espiral.

Según otra nota característica de la invención, el árbol de la bomba está rodeado por un árbol hueco, y éste dispuesto a distancia radial del/de los perfil/es; este árbol hueco se debe de apoyar con su arista terminal en una protuberancia de la caja portadora de cojinete que está atravesada por el árbol de la bomba; por lo demás, a la superficie exterior del árbol hueco está contiguo un falso contorno en las superficies frontales de la caja portadora de cojinete.

La coordinación según la invención de los componentes de la bomba, está seleccionada de manera que la distancia radial al árbol de la bomba, del árbol hueco, corresponda aproximadamente a su distancia radial de la/s arista/s del de los vértice/s del/de los perfil/es. Además, en la cara exterior de la tubuladura de unión debe de discurrir un tubo longitudinal -de preferencia dirigido paralelo al eje del árbol-, que une uno con otro los canales transversales en las dos cajas portadoras de cojinete, y así proporciona una ventilación homogénea.

El perfil hueco parcial según la invención, se compone de varios componentes que cubren el/los taladro/s de expansión. Además, de la superficie interior de la tubuladura de unión, deben de sobresalir hacia el eje, perfiles planos; el árbol hueco -que rodea el pie del árbol de la bomba- se une mediante perfiles planos con la superficie interior de la tubuladura de unión.

Otras ventajas, notas características y particularidades de la invención, se deducen de la siguiente descripción de ejemplos preferentes de realización, así como de la mano del dibujo; este muestra:

Figuras 1, 4: Cada una, un corte longitudinal de un acondicionamiento de una bomba centrífuga.

Figuras 2, 5: Cada una, un detalle aumentado de la figura 1 ó de la figura 4.

Figura 3: El corte transversal aumentado de la figura 1, 2, por su línea III-III.

Figura 6: El corte transversal aumentado de la figura 5, por su línea VI-VI.

Figuras 7, 8: Otros dos ejemplos de realización en una representación en corte transversal correspondiente a la de la figura 6.

Figura 9: Un corte longitudinal parcial, reducido respecto al de las figuras 1, 4, de una bomba centrífuga para el acondicionamiento según las figuras 7, 8.

Figura 10: Un corte longitudinal parcial aumentado de otro acondicionamiento de la bomba centrífuga.

Una bomba 10 centrífuga utilizada como bomba sumergible, según la figura 1 presenta en una caja 14 espiral equipada con bridas 12, 12_a de unión -con interposición de juntas no señaladas-, una caja 20 portadora de cojinete. En esta, en el extremo 24_a escalonado anterior de un árbol 24 de la bomba, de diámetro d, se asienta un rodete 28, y se sujeta mediante una tuerca 26. Este rodete 28 se pone en rotación en el espacio 15 de la caja 14 espiral atornillada con la caja 20 portadora de cojinete, a cuyo espacio se conecta una cámara 16 de aspiración cuya admisión está designada con 17, la salida del espacio 15 de la caja, con 18. Delante de la admisión 17 está instalado un suplemento 19 de tamizar, y cerca del rodete 28, en la caja 20 portadora de cojinete, se encuentra un cojinete 30 anterior de fricción.

En una protuberancia 32 de tipo anular de la caja 20 portadora de cojinete, está previsto un vaciado 34 central cilíndrico -con una garganta 33 interior para una junta no representada- que aloja el árbol 24 de la bomba, cuyo vaciado desemboca en el espacio 35 interior de una tubuladura o tubo 36 de unión de diámetro d₁, así como de longitud a. La tubuladura 36 de unión está aquí fijada por un extremo, en un anillo 22 atornillado a la superficie frontal de la caja 20 portadora de cojinete.

El otro extremo de la tubuladura 36 de unión que está equipada con taladros 38 de expansión a distancia c desde el centro a sus aristas 37 terminales, descansa en un anillo 22 inferior que está instalado delante de una segunda caja 20_a portadora de cojinete para un segundo cojinete del árbol -configurado como rodamiento 31 de bolas-. A esta caja 20_a portadora de cojinete -superior en la figura 1- está atornillada una placa 40 posterior radial que está atravesada por el extremo 25 del árbol unido a un motor 42. El extremo 25 del árbol se une con aquel motor 42 no representado en detalle, mediante un dispositivo 46 de acoplamiento previsto en una caja 44 de embrague. La caja 20_a superior portadora de cojinete, atornillada con la caja 44 de embrague, se asienta en una placa portante dispuesta radial, de espesor f, señalada con 48.

Paralelamente al eje A del árbol, así como a distancia i radial de él, discurre el eje B longitudinal de un tubo 50 de descarga que atraviesa aquella placa 48 portante por encima de la cual termina con una brida 51. Por el otro extremo, el tubo 50 de descarga está conectado, con interposición de un órgano 52 de cierre, a un codo 54 que está unido a la brida 12_a de conexión de la caja 14 espiral. Paralela a aquel eje B longitudinal, se reconoce un conducto 56 piloto de un órgano 58 de mando, que se apoya en la placa 48 portante.

ES 2 342 597 T3

Mediante la rotación del árbol 24 de la bomba, se pone en rotación el medio de bombeo de la bomba 10 sumergible, en la tubuladura 36 de unión, así como se centrifuga a través de los taladros 38 descritos de expansión. Puesto que para este empleo de la bomba son desventajosos, una formación no deseada de espuma del medio de bombeo, así como inclusiones de aire por el movimiento de la bomba, se perjudica una salida incontrolada de medio de bombeo, mediante un cubrimiento de los taladros 38 de expansión. Para ello, dentro de la tubuladura 36 de unión se encuentra -como permite reconocer sobre todo la figura 3- un perfil hueco parcial instalado delante del taladro 38 de expansión, en forma de un perfil 60 angular de longitud n , cuya sección transversal, por lo demás en ángulo recto, discurre simétrica respecto al eje M central del taladro 38 de expansión, así como distanciada radialmente de la proyección de la protuberancia 32.

En las figuras 2, 3, al perfil 60 angular del taladro 38 de expansión se oponen perfiles 63 planos radiales. La arista 62 del vértice del perfil 60 angular que está fijado con las aristas 61 de sus alas en la superficie interior del tubo o de la tubuladura 38 de unión, determina un plano Q radial que atraviesa también diametralmente la brida 12_a de la salida 18.

En el ejemplo de realización de una bomba 10_e centrífuga de las figuras 4 a 6, el cojinete próximo al rodete también está configurado como rodamiento 31 de bolas, y la tubuladura 36 de unión de diámetro d_i de unos 135 mm, así como de una longitud a de 495 mm, así como los perfiles 60 angulares están fijados por un extremo, en una ranura 64 anular de la caja 20 portadora de cojinete. Su diámetro e interior mide 72 mm, para una anchura b de la ranura de 32 mm. La ranura 64 anular está contigua radialmente a la citada ranura 33 interior para una junta no mostrada. A esta ranura 64 anular se une el citado anillo 20 de un diámetro e_1 exterior de 195 mm, que está rodeado hacia el exterior por un reborde 23 de la caja 20 portadora de cojinete.

También el otro extremo de la tubuladura 36 de unión se apoya en una ranura 66_a anular de una segunda caja 20_a portadora de cojinete para un segundo rodamiento 31 de bolas. El espesor f de la placa 48 portante coordinada aquí asimismo radialmente a la caja 20_a portadora de cojinete, mide 25 mm. Su distancia a_1 al plano E central del rodete 28, asciende a 600 mm. A un lado de la tubuladura 36 E central del rodete 28, asciende a 600 mm. A un lado de la tubuladura 36 de unión se reconoce en la figura 4, un tubo 68 longitudinal -a distancia i_1 radial de 85 mm de su eje B₁ del tubo al eje A del árbol- que desemboca por los dos lados en canales 69, 69_a transversales que se pueden cerrar, de las cajas 20, 20_a portadoras de cojinete. Los canales 69, 69_a transversales están unidos con el espacio 15 de la caja 14 espiral para el rodete 28, ó con el espacio 41 del apoyo lindante en la placa 40 posterior, para el rodamiento 31 de bolas próximo al motor.

La arista 72 terminal del árbol 70 hueco está unida en forma reconocible, a la superficie frontal de la protuberancia 32 de la caja 20, 20_a portadora de cojinete.

A los dos lados de la tubuladura 36 de unión están instalados en esta, delante de los taladros 38 de expansión, perfiles 60 angulares, y soldados con las aristas 61 de sus alas, a la pared de la tubuladura 36 de unión; su longitud n mide 200 mm, y su distancia n , axial de unos 95 mm, uno de otro.

Además, en esta tubuladura 36 de unión se encuentra -como se deduce sobre todo en las figuras 5, 6- coaxial al árbol 24 de la bomba, un árbol 70 hueco de diámetro t exterior de 70 mm, al que está coordinado un contorno 21 falso que lo rodea estrechamente, de la caja 20, 20_a portadora de cojinete. En la figura 6 es obvia también aquella sección transversal en ángulo recto de los dos pares de los perfiles 60 angulares; un perfil 60 angular de la pareja cubre completamente el taladro 38 coordinado de expansión; a este perfil 60 angular previsto en el cénit de la tubuladura 36 de unión, se opone diametralmente respectivamente en el otro lado del eje A del árbol, a distancia q radial de unos 80 mm, otro perfil 60 angular de la pareja. En otras realizaciones, en lugar de los perfiles 60 angulares, pueden estar previstos también aceros planos -de sección transversal correspondiente-.

Los perfiles 60 angulares instalados en los taladros 38 de expansión, cubren estos, con lo que -como se ha dicho- se desvía el medio de bombeo, y puede refluir al depósito sin formación de espuma. Por lo demás, la posición del taladro 38 de expansión, está desplazada 90° respecto al taladro 68 de ventilación de la bomba 10_e centrífuga. Gracias a este cubrimiento de los taladros 38 de expansión, se impide totalmente la salida incontrolada del medio de bombeo, a un recipiente que lo rodee. Se previene una rotación del medio de bombeo en la tubuladura 36 de unión, mediante el curso próximo a aquel contorno 21 falso, de la respectiva arista 62 del vértice del perfil.

Las figuras 7, 8 muestran dos cortes transversales de otros acondicionamientos, correspondientes a la representación en la figura 6, respecto a las cuales la figura 9 ofrece un corte longitudinal parcial reducido de la bomba 10_n centrífuga. Los dos perfiles 60_a angulares conformados de perfil de acero, están fijados con su arista 62 del vértice del perfil, en la superficie interior del tubo 36 de unión, sobre el eje M central de la sección transversal, y su espacio 59 interior se abre hacia el falso contorno 21 de la caja 20 portadora de cojinete, respecto al cual discurren distanciadas las aristas 62_a de las alas. La distancia diametral de las dos aristas 62_a de las alas, se designa con q_1 . Los taladros 38 de expansión faltan tanto en este esquema, como también en el ejemplo de la figura 8; están sustituidos aquí por taladros 67 radiales de expansión que comienzan en la caja 20 portadora de cojinete, por debajo de los perfiles 60_a angulares, y van hacia fuera desde el pie de la tubuladura 36 de unión. Con 69 está señalado otro taladro de expansión.

La figura 8 ofrece, en lugar de aquel perfil 60_a angular, un perfil 74 acanalado compuesto asimismo de perfil de acero, con un fondo 75 del canal -que está fijado a aquella superficie interior del tubo 36 de unión con sus contornos

ES 2 342 597 T3

76 longitudinales, y que forma con aquel un espacio 77 hueco-, de longitud g, alas 78 del canal que sobresalen perpendiculares de longitud h, es decir, paralelas al eje M central; las aristas 79 de las alas están distanciadas del falso contorno 21 de la caja 20 portadora de cojinete, así como a distancia q, unas de otras. Además las aristas 61 de las alas están inclinadas hacia dentro, hacia el eje M central. También para ello están previstos los taladros 67 radiales de expansión arriba descritos.

En el ejemplo de realización de una bomba 10, centrífuga según la figura 10, el árbol 70 hueco de longitud z aquí de 150 mm, coordinado para protección con el taladro 38 de expansión, está unido con la superficie interior de la tubuladura 36 de unión mediante perfiles planos o aceros 80 planos -de preferencia instalados radiales-, cuyas aristas 82 inferiores están alineadas aproximadamente con la arista 72 del pie o terminal inferior del árbol 70 hueco, y así se apoyan en la protuberancia 32 de forma de collar de la caja 20 portadora de cojinete. Hacia arriba, la arista 71 superior del árbol 70 hueco, sobresale muy poco de los aceros 80 planos. También aquí está unido mediante tornillos 13, por lo demás, un suplemento 19 de tamizar con la brida 12 de unión de la caja 14 espiral.

REIVINDICACIONES

1. Bomba centrífuga para el transporte de un medio de bombeo, con un rodete (28) previsto en una caja (14) espiral, así como con una caja (20) portadora de cojinete coordinada a la caja (14) espiral, para al menos un cojinete (30, 31) de un árbol (24) de la bomba unido al rodete (28), y que, por el otro extremo, atraviesa otra caja (20_a) portadora de cojinete, y que al otro lado de esta, está unido a un motor (42); extendiéndose entre las dos cajas (20, 20_a) portadoras de cojinete, un tubo (36) de unión que rodea el árbol (24) de la bomba, **caracterizada** porque en la pared del tubo de enlace o de la tubuladura (36) de unión, está previsto al menos un taladro (38) de expansión, y coordinado a este por la parte interior está dispuesto un perfil (60, 60_a, 74) hueco parcial que lo recubre, el cual discurre paralelo al eje (A) del árbol, y a distancia radial al árbol (24) de la bomba; o porque al menos un taladro (67) de expansión está guiado por debajo del/de los perfil/es (60_a, 74) hueco/s parcial/es, a través de la caja (20, 20_a) contigua portadora de cojinete.
2. Bomba centrífuga según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el perfil (60, 60_a, 74) hueco parcial está configurado como un perfil hueco partido paralelamente a su eje (A) longitudinal, así como en forma de acanaladura.
3. Bomba centrífuga según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque de cada una de las dos cajas (20, 20_a) portadoras de cojinete sale un perfil (60, 60_a, 74) hueco que recubre al menos un taladro (38) de expansión contiguo a la caja portadora de cojinete, estando alineados en su caso los dos perfiles (60, 60_a, 74) huecos parciales uno con otro, y terminando a distancia (n₁) uno de otro.
4. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el perfil hueco parcial es un perfil (60) angular que está fijado con las aristas (61) de sus alas a los dos lados del/de los taladro/s de expansión, por la parte interior en la tubuladura (36) de unión, y cuya arista (62) del vértice del perfil, discurre a distancia del árbol (24) de la bomba.
5. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el perfil hueco parcial es un perfil (60_a) angular, que está fijado con su arista (62) del vértice del perfil, por el lado interior, a la tubuladura (36) de unión, y las aristas (61) de sus alas discurren distanciadas del árbol (24) de la bomba.
6. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el perfil hueco parcial es un perfil (74) acanalado cuyo fondo (75) del canal está fijado a los dos lados por la parte interior de la tubuladura (36) de unión, y cuyas alas (78) del canal sobresalen hacia la tubuladura (36) de unión, presentando en su caso el perfil (74) acanalado una sección transversal rectangular.
7. Bomba centrífuga según la reivindicación 6, **caracterizada** porque las aristas (79) de las alas (78) del canal, están inclinadas, en sección transversal, hacia el fondo (75) del canal, y/o porque las aristas (79) del canal discurren a distancia del árbol (24) de la bomba.
8. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1, 5 a 7, **caracterizada** porque el/los taladro/s (67) de expansión están coordinados a los perfiles (60_a) angulares que se abren hacia el eje, o a los perfiles (74) acanalados.
9. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque al perfil hueco parcial o angular (60, 60_a, 74) que cubre el/los taladro/s (38) de expansión, se opone diametralmente otro perfil (60, 60_a, 74; 63), de preferencia un perfil análogo.
10. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque de la zona de la pared de la tubuladura (36) de unión, opuesta al perfil (60) hueco parcial o angular, sobresalen al menos otros dos perfiles, de preferencia perfiles (63) planos radiales, distanciados lateralmente uno de otro.
11. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** porque la tubuladura (36) de unión está dispuesta hacia el final con uno de los extremos del/de los perfil/es (60, 63) fijados por el interior en ella, en una ranura (64) anular de la caja (20_a) portadora de cojinete.
12. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** porque el/los taladro/s (38) de expansión y su/s perfil/es (60) hueco/s parcial/es o angular/es, están situados en un plano (Q) radial en el que se encuentra la salida (18) de la caja (14) espiral.
13. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada** porque el árbol (24) de la bomba está rodeado por un árbol (70) hueco, y éste dispuesto a distancia radial del/de los perfil/es (60, 60_a, 74; 63), apoyándose el árbol (70) hueco en su caso con su arista (72) terminal en una protuberancia (32) central de la caja (20, 20_a) portadora de cojinete, la cual está atravesada por el árbol (24) de la bomba.
14. Bomba centrífuga según la reivindicación 13, **caracterizada** porque a la superficie exterior del árbol (70) hueco está contiguo un falso contorno (21) en las superficie frontal de la caja (20, 20_a) portadora de cojinete.

ES 2 342 597 T3

15. Bomba centrífuga según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizada** porque la distancia radial al árbol (24) de la bomba, del árbol (70) hueco, corresponde aproximadamente a su distancia radial de la/s arista/s (62) del vértice del perfil.

5 16. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizada** porque en la cara exterior de la tubuladura (36) de unión discurre un tubo (66) longitudinal que une uno con otro los canales (68) transversales en las dos cajas (20, 20_a) portadoras de cojinetes, estando orientado en su caso el tubo (66) longitudinal paralelo al eje (A) del árbol.

10 17. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 10 a 16, **caracterizada** porque el árbol (70) hueco rodea el pie del árbol (24) de la bomba,

15 18. Bomba centrífuga según alguna de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizada** porque el perfil hueco parcial se compone de varios componentes que cubren el/los taladro/s (38) de expansión, sobresaliendo en su caso de la superficie interior de la tubuladura (36) de unión, hacia el eje, perfiles (80) planos; y/o estando unido el árbol (70) hueco, mediante perfiles (80) planos con la superficie interior de la tubuladura (36) de unión.

20

25

30

35

40

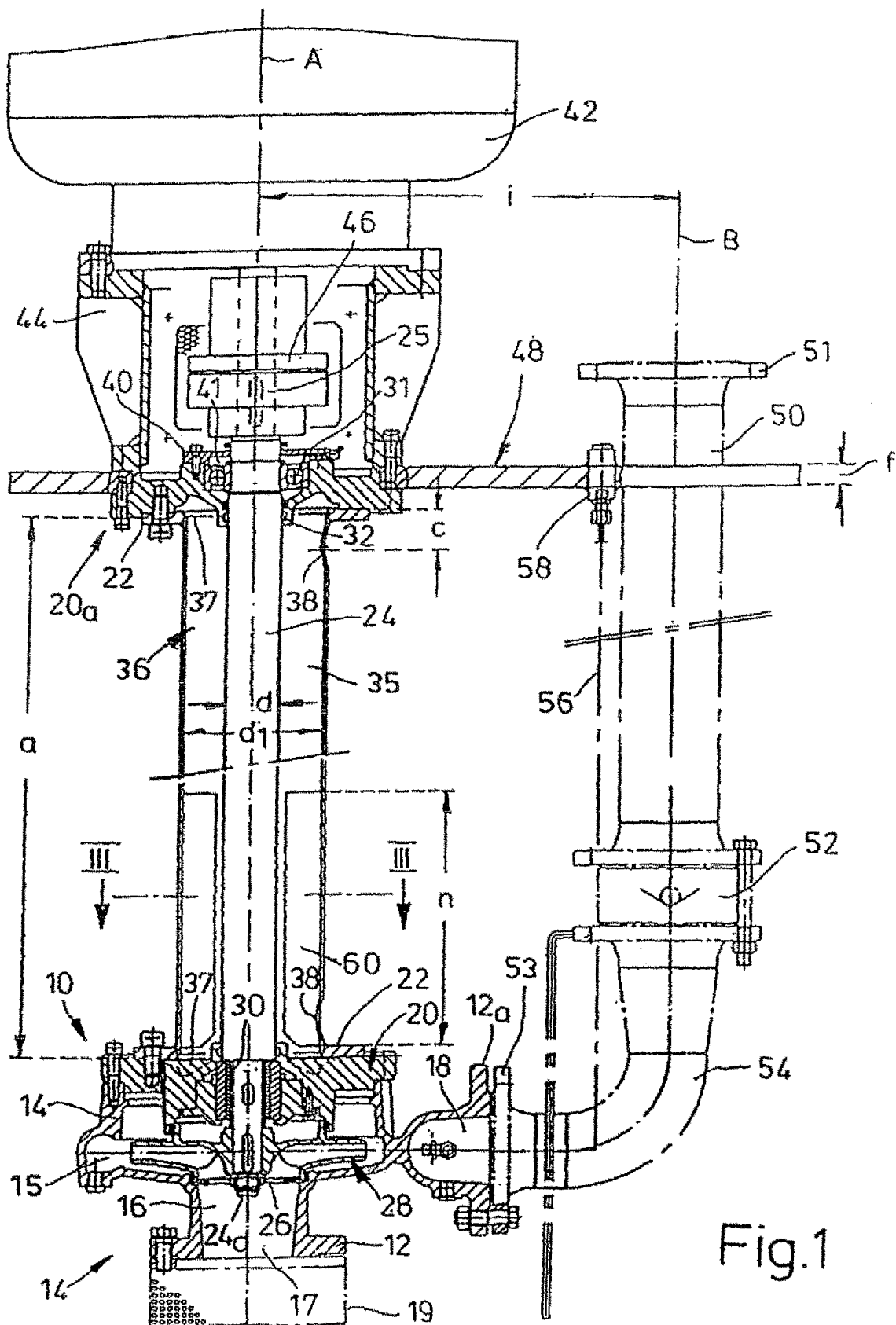
45

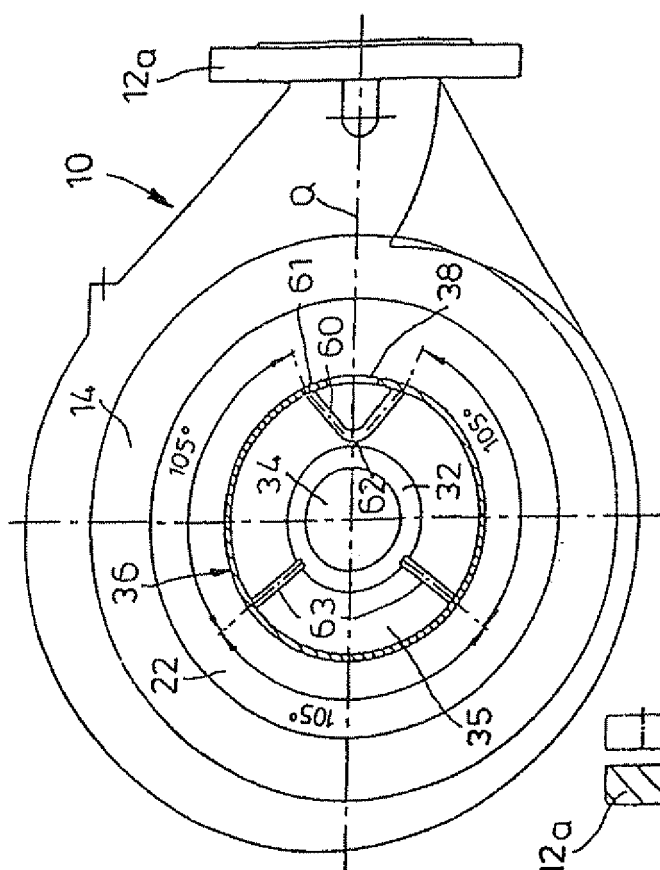
50

55

60

65





35

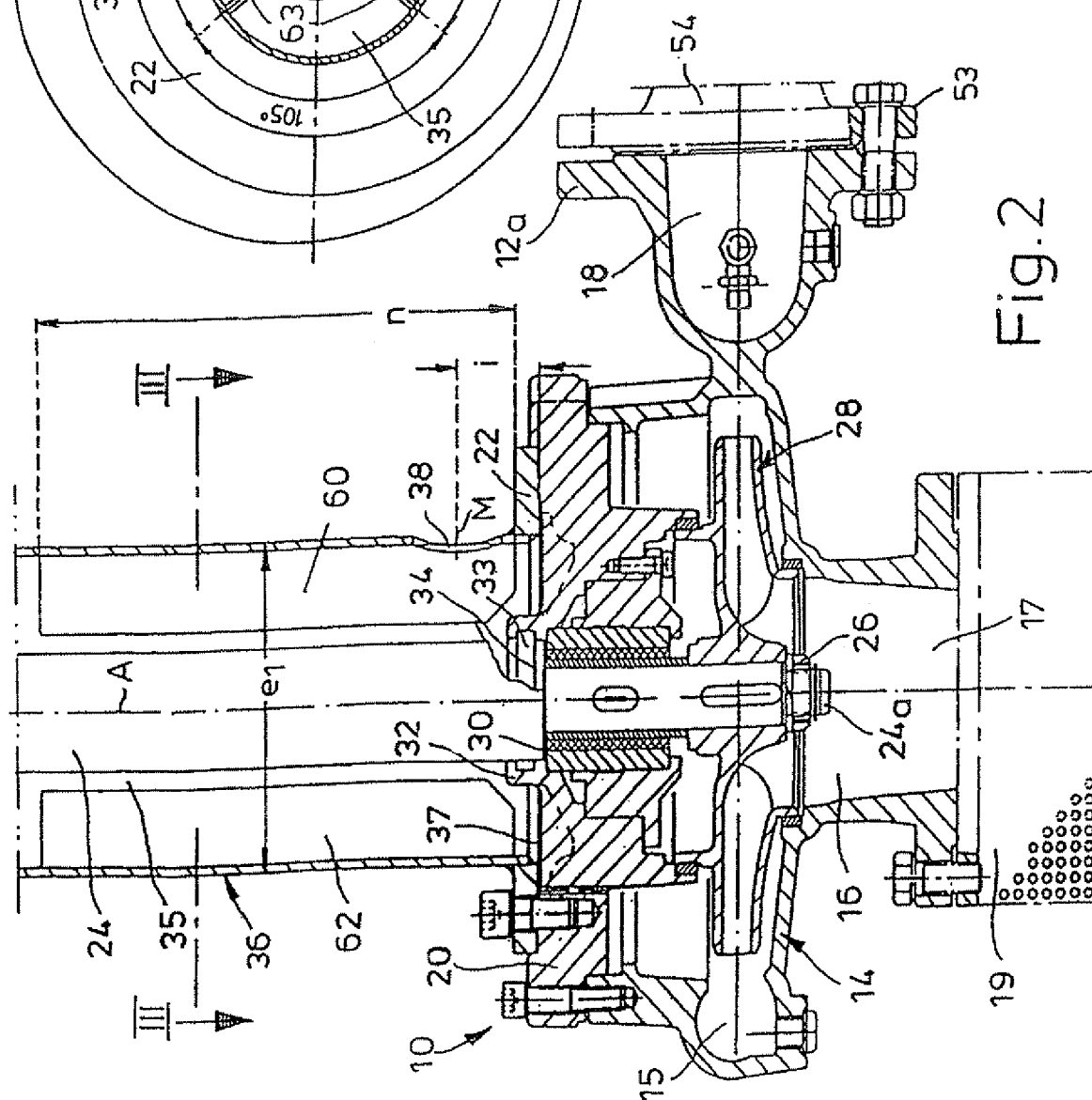


Fig. 2

