

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



Concedido el Registro de la Propiedad Industrial con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES	NUMERO	473155	AI
	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

ESPAÑA

A1 473155 790416 F04D 13/08

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
P 27 50 801.6	14 Noviembre 1977	Alemania

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F04D	

64 TITULO DE LA INVENCION
"Perfeccionamientos en bombas, especialmente en bombas de barril".

71 SOLICITANTE (S)
FIRMA KARL LUTZ

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
6980 Wertheim 2, Erlenstrasse 5 (Alemania)

72 INVENTOR (ES)
Gerhard Lutz

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
Carlos Fernández Candelas

El invento se refiere a una bomba, especialmente una bomba de barril, con un rotor de bomba, propulsado a través de un árbol de rotor por un motor, por ejemplo - por un motor eléctrico o de aire comprimido, con el cual el líquido es elevado por bombeo en un canal anular situado entre un tubo de soporte para el árbol de rotor y una envolvente de alojamiento con forma tubular hacia una salida unida con este canal anular, y con al menos un canal de derrame, que sirve para la evacuación del líquido de -
5
10 derrame que procede del tubo de soporte.

En una bomba conocida de este tipo, el canal de derrame para el líquido de derrame está previsto por encima de la salida y por debajo del apoyo de árbol de rotor y del embrague para el árbol de rotor con el motor eléctrico. El orificio de salida para el líquido de derrame -
15 se encuentra, por lo tanto, en una zona situada por encima de la boca de salida de la bomba, que ya se encuentra fuera del recipiente, desde donde es retirado por bombeo el líquido. Al aparecer líquido de derrame existe, por lo tanto, el peligro de que éste no circule de nuevo de retorno al recipiente y conduzca a impurificaciones, que han de ser evitadas. Especialmente, hay que evitar una salida de líquido junto al recipiente, cuando se trata de líquidos agresivos, que pueden conducir a un riesgo para el personal manipulador.
20
25

Ya se conoce una bomba achicadora que teóricamente se podría dimensionar con un tamaño tan pequeño que

podría ser utilizada como bomba de barril y con la cual el líquido de derrame existente todavía muy por debajo de la salida podría retornar al recipiente, de modo que se evitaría el peligro de una salida de líquido de derrame fuera del recipiente. No obstante, esta bomba tiene un tubo de transporte, cuya sección transversal por encima del apoyo asociado con el rotor tiene una sección transversal diferente de una sección circular, a saber en lo esencial una sección transversal en forma de C, en la cual la pared exterior es de forma circular excepto en un pequeño tramo, mientras que la pared interior está conducida alrededor del árbol de rotor colocado en voladizo, por lo que se forma un espacio lateralmente abierto para el árbol de rotor, en el cual no es transportado el líquido. En esta forma posible de estructuración se evitaría ciertamente una contaminación de la zona circundante del recipiente, desde la cual habría que retirar por bombeo el líquido, dado que el orificio de derrame se encuentra dentro del líquido o al menos dentro del recipiente, pero la fabricación del tubo de transporte es extraordinariamente complicada dado que debería fabricarse una sección transversal distinta de la sección circular, debiendo estar previstos además apoyos de soporte para el árbol de rotor en el espacio abierto hacia los lados.

25 Es misión del invento estructurar una bomba del tipo mencionado al comienzo de una manera tal que, a pesar de mantenerse el canal anular con forma de anillo circular.

para el transporte del líquido, sea posible una evacuación de líquido de derrame todavía dentro del recipiente, es decir por debajo de la salida.

Esta misión es resuelta, de acuerdo con el invento, partiendo de la bomba arriba indicada, por el hecho de que el canal de derrame está conducido de modo estando a través del canal anular partiendo del tubo de soporte y desemboca, en un lugar por debajo de la salida por fuera de la envolvente de alojamiento.

Mediante la disposición de un canal de derrame, que está conducido de modo estanco a través del canal anular, el líquido de derrame puede ser evacuado hacia fuera desde el tubo de soporte a través del canal anular, sin que la presión existente en el canal anular pueda ejercer una influencia sobre ello. Dado que para el canal de derrame se puede utilizar, en la dirección de circulación del líquido en el canal anular, una sección transversal favorable para la corriente, el perjuicio para la circulación del líquido en el canal anular es despreciablemente pequeño.

Con el fin de evitar cualquier innecesaria altura de transporte referido al líquido de derrame dentro del tubo de soporte, es ventajoso que en una forma adicional de realización del invento el canal de derrame esté previsto inmediatamente por encima del apoyo asociado con el rotor de bomba.

Una primera posibilidad, de prever un canal de

derrame de acuerdo con el invento, consiste en que cada canal de derrame está formado por un tubo insertado de modo estanco entre el tubo de soporte y la envolvente de alojamiento, el cual tubo circunda un orificio en el tubo de soporte y un orificio en la envolvente de alojamiento. Esta forma de estructuración es apropiada también para la readaptación de bombas ya existentes, en las cuales la envolvente de alojamiento y el tubo de soporte son perforadas y se incorpora por soldadura entre el tubo de soporte y la envolvente de alojamiento un trozo de tubo correspondientemente adaptado, rodeando el trozo de tubo insertado a los taladros previstos, y produciéndose una unión entre el interior del tubo de soporte y el exterior de la envolvente de alojamiento. Por medio de la incorporación por soldadura del trozo de tubo está estancado el interior del tubo de soporte con respecto al canal anular. Asimismo la zona circundante exterior situada fuera de la envolvente de alojamiento está estancada con respecto al canal anular.

Un perfeccionamiento ventajoso del invento consiste en que cada canal de derrame está formado por un álabe director estructurado con forma hueca, el cual está dispuesto radialmente en el canal anular por encima del rotor de bomba y une el tubo de soporte con la envolvente de alojamiento. Estos álabes directores dispuestos en forma de estrella, en sí conocidos, que sirven por un lado para orientar el componente circulante del -

líquido transportado en la dirección del árbol de rotor y por otro lado para mantener una distancia uniforme entre la envolvente de alojamiento y el tubo de soporte, pueden estar provistos, por lo menos en parte, con canales, por lo que pueden suprimirse canales de derrama -
5 adicionales. Por consiguiente, se excluye un perjuicio para la circulación dentro del canal anular si se renuncia a que los álabes directores estructurados como canales de derrama están realizados algo más gruesos que -
10 los álabes directores que no son huecos.

Otra forma de realización del invento consiste en que en el interior de la envolvente de alojamiento puede insertarse una estrella directriz con al menos un álabe director hueco que sirve como canal de derrama, y ésta tiene un núcleo tubular que está estructurado para la recepción de extremos de tubo del tubo de soporte dividido. En tal caso la constitución de la bomba se efectúa estructurando en forma dividida el tubo de -
15 apoyo, en donde después de incorporar la parte superior del tubo de soporte la estrella directriz es introducida en el interior de la envolvente de alojamiento y es colocada allí dentro de manera tal que el álabe director hueco de la estrella directriz se alinea con un taladro situado en la envolvente de alojamiento y el extremo inferior del tramo superior del tubo de soporte -
20 se aplica dentro del núcleo tubular de la estrella directriz. En esta posición la estrella directriz con la

envolvente de alojamiento es soldada desde fuera a través del orificio en la envolvente de alojamiento y luego se inserta el tramo inferior del tubo de soporte. Por lo tanto, la estrella directriz reemplaza por un corto tramo al tubo de soporte, en donde el núcleo tubular de la estrella directriz reemplaza a este tramo que falta del tubo de soporte y une entre sí a los dos tramos del tubo de soporte.

Resulta una simplificación especialmente ventajosa de la constitución de una bomba si, en una forma adicional de realización del invento, está prevista junto al extremo inferior de la bomba una cabeza de apoyo, que circunda a dos trozos de tubo dispuestos coaxialmente, de los cuales el trozo de tubo interior para la prolongación del tubo de soporte y el trozo de tubo exterior para la prolongación de la envolvente de alojamiento pueden ser unidos con aquélla, de modo que los dos trozos de tubo están unidos fijamente entre sí por lo menos a través de un álabe director hueco, y que la parte del trozo de tubo interior que se encuentra entre el álabe director hueco y el rotor de bomba esté provista con una unidad de estanqueidad y apoyo. La forma de estructuración tiene la ventaja de que en tal caso se trata de una cabeza combinada de apoyo y de evacuación de derrames, la cual, fabricada de una sola pieza, puede ser colocada junto al extremo inferior del tubo de soporte y de la envolvente de alojamiento, es decir, por lo tanto, junto al extremo inferior del canal anu-

lar, con lo cual la bomba es completada por abajo. De esta manera se simplifica esencialmente la fabricación de un canal de derrame, dado que éste ya no tiene que ser insertado en el canal anular entre el tubo de soporte y la envolvente de alojamiento, ni tiene que ser soldada con estos tubos.

La unión entre el trozo de tubo exterior y la envolvente de alojamiento pueda efectuarse por ejemplo a través de una rosca de tornillo, mientras que el trozo de tubo interior puede ser unido con el tubo de soporte mediante una sencilla unión por enchufe, a saber o bien por desplazamiento y enchufe del tubo de soporte dentro del trozo de tubo interior o bien por desplazamiento y enchufe del trozo de tubo interior dentro del tubo de soporte.

Una simplificación especial en la construcción de la bomba es lograda, de acuerdo con el invento, mediante una manguera de material sintético, consistente preferiblemente en politetrafluoroetileno, insertada entre el árbol de rotor y el tubo de soporte, la cual sirve para soportar el árbol de rotor. La disposición de tal manguera de material sintético, que es desplazada y enchufada de modo sencillo entre el tubo de soporte y el árbol de rotor antes de efectuar la colocación de la cabeza de apoyo, tiene la ventaja de que el gasto para montaje es extremadamente escaso. Esto resulta especialmente claro si se compara el desplazamiento y enchufe de la manguera de material sintético, con la disposición de -

apoyos de soporte, que deben estar previstos por causa de la gran longitud del árbol de rotor. Esta manguera de material sintético reemplaza a los apoyos de rotor. Dado que esta manguera de material sintético puede ser estructurada en ciertos casos tan larga que recubra en lo esencial toda la longitud del árbol de rotor, no es necesario que las tolerancias dimensionales tengan que ser mantenidas en los estrechos límites, tal como ocurre en el caso de disponerse apoyos de soporte, dado que el largo árbol puede apoyarse sobre una zona muy grande, por lo que el soporte mediante la manguera de material sintético es mejor, a causa de la gran longitud incluso en el caso de holgura elevada, que en el caso de apoyos de soporte relativamente cortos. Si se utiliza un material apropiado, tal como por ejemplo, politetrafluoroetileno, puede suprimirse un agente lubricante, el cual lo único que haría sería producir una contaminación del líquido.

La utilización de una cabeza de apoyo de una sola pieza trae consigo otras ventajas. Así, es posible, por ejemplo, prever un pié de bomba que rodee al rotor de bomba. La estructuración correspondiente según el invento está caracterizada porque el trozo de tubo exterior lleva junto al extremo asociado con el rotor de bomba un suplemento tubular provisto con rebajos que aloja dentro de sí al rotor de bomba, el cual suplemento de tubo está fabricado de una sola pieza con el trozo de tubo exterior o está unido de modo soltable con éste.

El invento es representado a modo de ejemplo en los dibujos. En éstos:

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de un juego de tubos de bomba de una bomba de barril;

5 la figura 2 muestra una sección según la línea II-II en la figura 1;

la figura 3 muestra una vista en alzado exterior de la parte inferior del juego de tubos de bomba;

la figura 4 muestra una sección a través de una forma de
10 realización algo modificada del juego de tubos de bomba según la figura 1;

la figura 5 muestra una sección a través de otra forma de realización de un juego de tubos de bomba según el invento;

la figura 6 muestra una sección según la línea VI-VI en la
15 figura 5;

la figura 7 muestra una vista en alzado parcialmente seccionada según la línea VII-VII en la figura 6;

la figura 8 muestra una sección a través de otra forma de realización de un juego de tubos de bomba según el invento;

20 y

la figura 9 muestra una sección según la línea IX-IX en la figura 8.

En la representación de los dibujos se representa en cada caso sólo un juego de tubos de bomba, pero no
25 toda la bomba global, dado que para la comprensión del invento no se necesita la representación del motor de propulsión.

El juego de tubos de bomba designado en su totalidad con 1 en la figura 1 comprende un tubo de soporte 2 y una envolvente de alojamiento 3, los cuales encierran entre ellos un canal anular 4, dentro del cual es elevado por bombeo el líquido hasta llegar a una salida 5 mediante un rotor de bomba 6, que se asienta junto al extremo inferior de un árbol de rotor 7, que discurre dentro del tubo de soporte y que junto a su extremo superior está provisto con un embrague 8, por medio del cual es posible una conexión con un motor de propulsión, no representado.

El tubo de soporte 2 y la envolvente de alojamiento 3 están unidos por soldadura en sus extremos superiores con un alojamiento de apoyo 9, que recibe apoyos de rodadura 10 con el fin de apoyar al árbol de rotor 7. Frente al alojamiento de apoyo 9 está apoyada de modo capaz de girar una tuerca de apriete 11, la cual tiene una rosca interior 12, que puede ser atornillada sobre una correspondiente rosca exterior situada junto al motor de propulsión, no representado, con lo cual el juego de tubos de bomba 1 está fijado mediante el árbol de rotor 7 al motor de propulsión.

Junto al extremo inferior del tubo de soporte 2 y la envolvente de alojamiento 3 está prevista una cabeza de apoyo, designada en conjunto por 13, que tiene un trozo de tubo interior 14 y un trozo de tubo exterior 15, los cuales están unidos entre sí, mediante dos álabes directores 16 de paredes macizas y dos álabes directores

17 estructurados en forma hueca dispuestos de modo coaxial, unos con respecto a los otros. El trozo de tubo interior - 14 tiene en su parte superior 14a, que se extiende hasta los álabes directores 16 y 17, un diámetro interior, que -
5 está acomodado en lo esencial al diámetro exterior del tubo de soporte 2, de manera que éste puede ser introducido apretadamente en el trozo de tubo interior 14. La parte superior 15a del trozo de tubo 15, que también se extiende hasta los álabes directores 16 y 17, está provista con
10 una rosca interior 18, con la cual el trozo de tubo exterior, y por consiguiente toda la cabeza de apoyo, se puede atornillar sobre la envolvente de alojamiento 3, que en su zona inferior tiene una rosca exterior 19 correspondiente a la rosca interior 18. Las roscas 18 y 19 unidas
15 entre sí pueden estar provistas adicionalmente con un medio de estanqueidad, caso de que la unión por rosca sea demasiado poco estanca. No es necesaria ninguna estanqueidad entre la parte superior 14a del trozo de tubo interior 14 y el tubo de soporte 2, ya que en este espacio por causa de la disposición de un canal de derrame, que todavía
20 ha de ser descrito con mayor detalle, no puede constituirse ninguna presión que influya sobre el efecto del rotor de bomba. En esta zona el líquido sólo puede estar dispuesto a una altura tal que corresponda al nivel de líquido en el recipiente, dentro del cual es empleado el juego de tubos
25 de bomba.

Entre el tubo de soporte 2 y el árbol de rotor 7

está insertada una manguera 20 de material sintético consistente preferiblemente en politetrafluoroetileno. Esta manguera sirve para apoyar el árbol de rotor 7 con respecto al tubo de soporte 2. Por lo tanto, no toma a su cargo ninguna función de apoyo.

Los álabes directores huecos 17 unen el interior del trozo de tubo interior 14 y, por lo tanto, al interior del tubo de soporte 2 con el lado exterior del trozo de tubo exterior 15 mediante un canal de derrame 21, que forma el espacio hueco de estos álabes directores huecos 17. A través de estos canales de derrame 21 puede salir nuevamente hacia el exterior el líquido que haya penetrado en el interior del tubo de soporte 2. A través del canal de derrame se hace posible, por lo tanto, en el interior del tubo de soporte una presión del líquido, la cual corresponde a la del líquido que se encuentra dentro del recipiente.

En la parte inferior 14b del trozo de tubo interior 14 están previstos forros 22 de estanqueidad y apoyo, que sirven por un lado para apoyar el árbol de rotor 7 en su extremo inferior y, por otro lado, para estanqueizar contra el líquido penetrante. El líquido que asciende hacia arriba a lo largo del árbol a pesar de estos forros llega a los canales de derrame 21 de los álabes directores huecos y es evacuado de nuevo a través de éstos. Los álabes directores 16 y 17 sirven para orientar la circulación del líquido que es comprimido por el rotor de bomba

6 en el canal anular 4 y tiene una componente de movimiento circulante.

5 Junto al extremo inferior 15b del trozo de tubo exterior 15 está prevista una rosca exterior 23, sobre la cual se puede atornillar un suplemento 24 que sirve como pié de bomba, el cual rodea al rotor de bomba 6 y está provisto con rebajos 25 a través de los cuales el líquido puede llegar hasta el rotor de bomba 6. Este pié de bomba 24 se extiende sobre y más allá del rotor de bomba 6, por lo que la bomba puede ser colocada con este pié de bomba 10 sobre el fondo del barril. Además de ello forma un revestimiento protector para el rotor de bomba 6.

En la forma de realización según la figura 4 está prevista una cabeza de apoyo 113, la cual, excepto en una ligera modificación, corresponde a la cabeza de apoyo 15 13 de la forma de realización según las figuras 1 hasta 3. La modificación consiste en que la parte superior 114a del trozo de tubo interior 114 tiene una pared exterior cilíndrica y un diámetro exterior algo menor que el de la parte superior 14a de la cabeza de apoyo 13. Además de ello, la longitud de esta parte superior 114a es más larga que la 20 de la parte 14a en el caso de la cabeza de apoyo 13. En la forma de realización según la figura 4, la parte superior 114a está introducida en el interior del tubo de soporte 102, que tiene un diámetro interior mayor que el del tubo de soporte 2 de la forma de realización según las figuras 1 hasta 3. Por esta razón la manguera de material 25

sintético 120 prevista entre el tubo de soporte 102 y el árbol de rotor 107 está estructurada con unas paredes más gruesas, con el fin de llenar el mayor espacio intermedio existente entre el árbol de rotor 107 y el tubo de soporte 102.

En la forma de realización según las figuras 5 hasta 7 está prevista, para la evacuación de líquido de derrame, otra construcción distinta que en el caso de las formas de realización según las figuras 1 hasta 4. Tal como puede verse en las figuras 5 hasta 7, dentro del interior de la envolvente de alojamiento 203 está insertada una estrella directriz 226, que tiene cuatro álabes directores, de los cuales dos álabes directores, que están provistos con el signo de referencia 216, están estructurados como álabes directoras de paredes macizas, mientras que los otros dos álabes directores, designados por 217, están estructurados con forma hueca y tienen canales de derrame 221, que unen el interior de la estrella directriz, que está rodeada por un núcleo tubular 214, con el lado exterior de la envolvente de alojamiento 203.

La estrella directriz 226, que está estructurada como una pieza constructiva insertable, tiene junto a los dos extremos exteriores del núcleo tubular 214 unos manguitos 227, dentro de los cuales se pueden introducir los extremos del tubo de soporte dividido 202. Por lo tanto, la estrella directriz está insertada entre dos partes del tubo de soporte y está unida con la envolvente de alo

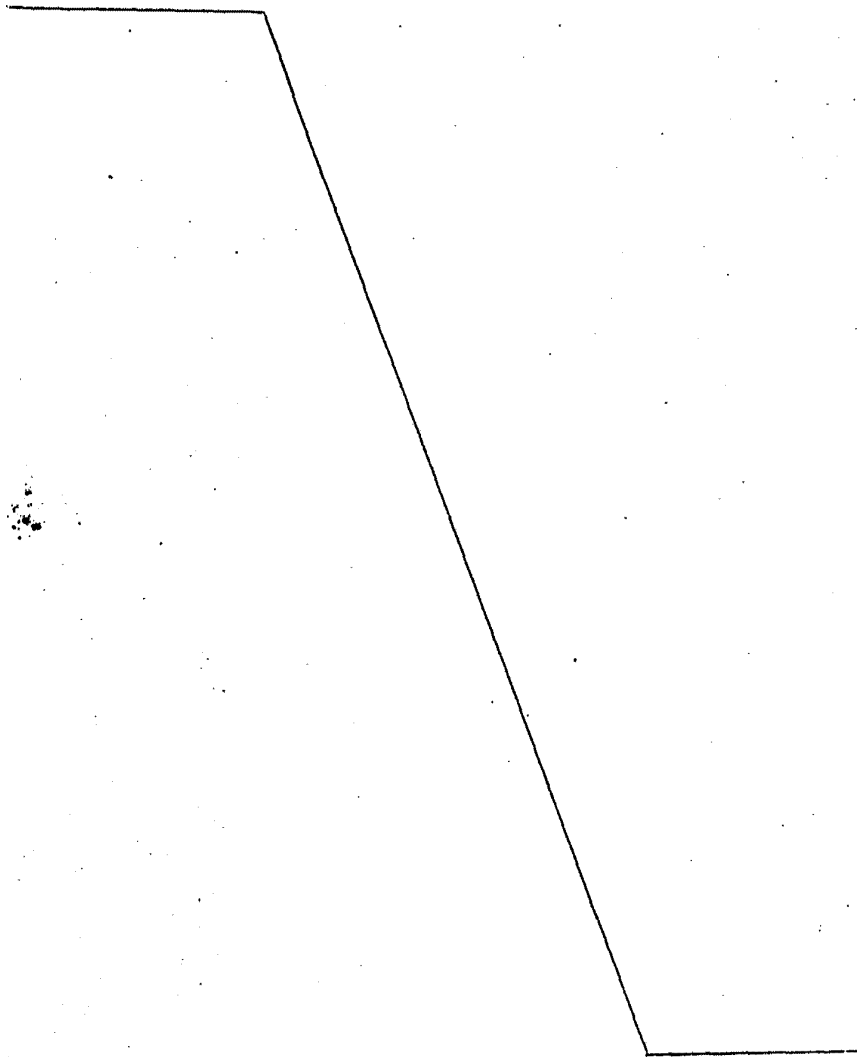
amiento exterior 203 mediante costuras de soldadura 228, las cuales están previstas junto al borde de orificios - 229 que posee la envolvente de alojamiento 203 en una posición tal que después de la inserción de la estrella di
5 rectriz 226 los orificios 229 se alinean con los canales de derrame 221.

En la forma de realización que se representa en las figuras 5 hasta 7 está prevista en la zona inferior de la envolvente de alojamiento 203 una disposición 230
10 de paletas directrices, la cual tiene paletas directrices dispuestas formando un ángulo con relación al árbol de rotor 207, las cuales paletas sirven para imponer una dirección opuesta al líquido que circula con una rotación en forma de espiral, por lo que el líquido, tras abandonar la disposición 230 de paletas directrices, circula
15 en lo esencial paralelamente al eje del rotor, es decir en lo esencial sin rotación dentro del canal anular 204.

En las figuras 8 y 9 se representa una forma de realización que es idónea para una sencilla readaptación de bombas ya existentes. En esta forma de realización la
20 estrella directriz 226 de la forma de realización según las figuras 5 hasta 7 está reemplazada por un sencillo tubo 231, el cual es insertado entre el tubo de soporte 202 y la envolvente de alojamiento 203 y está soldado
25 con estas dos piezas. El tubo 231 circunda a un orificio 232 situado en el tubo de soporte y a un orificio 233 situado en la envolvente de alojamiento 203. Por lo tanto,

el interior del tubo de soporte 202 está unido a través del tubo 231 con el lado exterior de la envolvente de alojamiento 203.

En las figuras 4 hasta 9 todas aquellas partes que corresponden a las de las figuras 1 hasta 3 son provistas con el mismo signo de referencia sumado con 100 en la figura 4 y sumado con 200 en las figuras 5 hasta 9 y, por lo tanto, ya no se describen en especial.



- REIVINDICACIONES -

1.- Perfeccionamientos en bombas, especialmente en bombas de barril, con un rotor de bomba, propulsado a través de un árbol de rotor por un motor, por ejemplo por un motor eléctrico o un motor de aire comprimido, con el cual el líquido es elevado por bombeo en un canal anular situado entre un tubo de soporte para el árbol de rotor y una envolvente de alojamiento con forma tubular hacia una salida unida con este canal anular, y con al menos un canal de derrame, que sirve para la evacuación del líquido de derrame que procede del tubo de soporte, caracteriza - dos porque el canal de derrame está conducido de modo estanco a través del canal anular, partiendo del tubo de soporte y desemboca en un lugar situado por debajo de la salida por fuera de la envolvente de alojamiento.

2.- Perfeccionamientos, según reivindicación anterior, caracterizados porque el canal de derrame está previsto inmediatamente por encima del apoyo asociado con el rotor de bomba.

3.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cada canal de derrame está formado por un tubo insertado de modo estando entre el tubo de soporte y la envolvente de alojamiento, el cual rodea a un orificio situado en el tubo de soporte y a un orificio situado en la envolvente de alojamiento.

4.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones

anteriores, caracterizados porque cada canal de derrame está formado por un álabe director, estructurado con forma hueca, el cual está dispuesto radialmente en el canal anular por encima del rotor de bomba y une el tubo de soporte con la envolvente de alojamiento.

5.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque en el interior de la envolvente de alojamiento se puede insertar una estrella directriz con al menos un álabe director que sirve como canal director, y que tiene un núcleo tubular que está estructurado para recibir extremos tubulares del tubo de soporte dividido.

6.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque junto al extremo inferior de la bomba está prevista una cabeza de apoyo, la cual rodea a dos trozos de tubo dispuestos coaxialmente de los cuales el trozo de tubo interior, para la prolongación del tubo de soporte y el trozo de tubo exterior para la prolongación de la envolvente de alojamiento está unido con aquélla, porque los dos trozos de tubo están unidos fijamente entre sí por lo menos mediante un álabe director hueco y porque la parte del trozo de tubo interior que se encuentra entre el álabe director y el rotor de bomba, está provista con un forro de apoyo.

7.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados por una manguera de material sintético, preferiblemente consistente en politetrafluoroetileno, insertada entre el árbol de rotor y el tubo de

sopORTE que sirve para apoyar el árbol de rotor.

8.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el trozo de tubo exterior lleva junto al extremo asociado con el rotor de bomba, un suplemento tubular provisto con rebajos que aloja dentro de sí al rotor de bomba, el cual suplemento está fabricado de una sola pieza con el trozo de tubo exterior o está unido de modo soltable con éste.

9.- "PERFECCIONAMIENTOS EN BOMBAS, ESPECIALMENTE EN BOMBAS DE BARRIL".

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de diecinueve hojas - escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 7 SEP. 1978



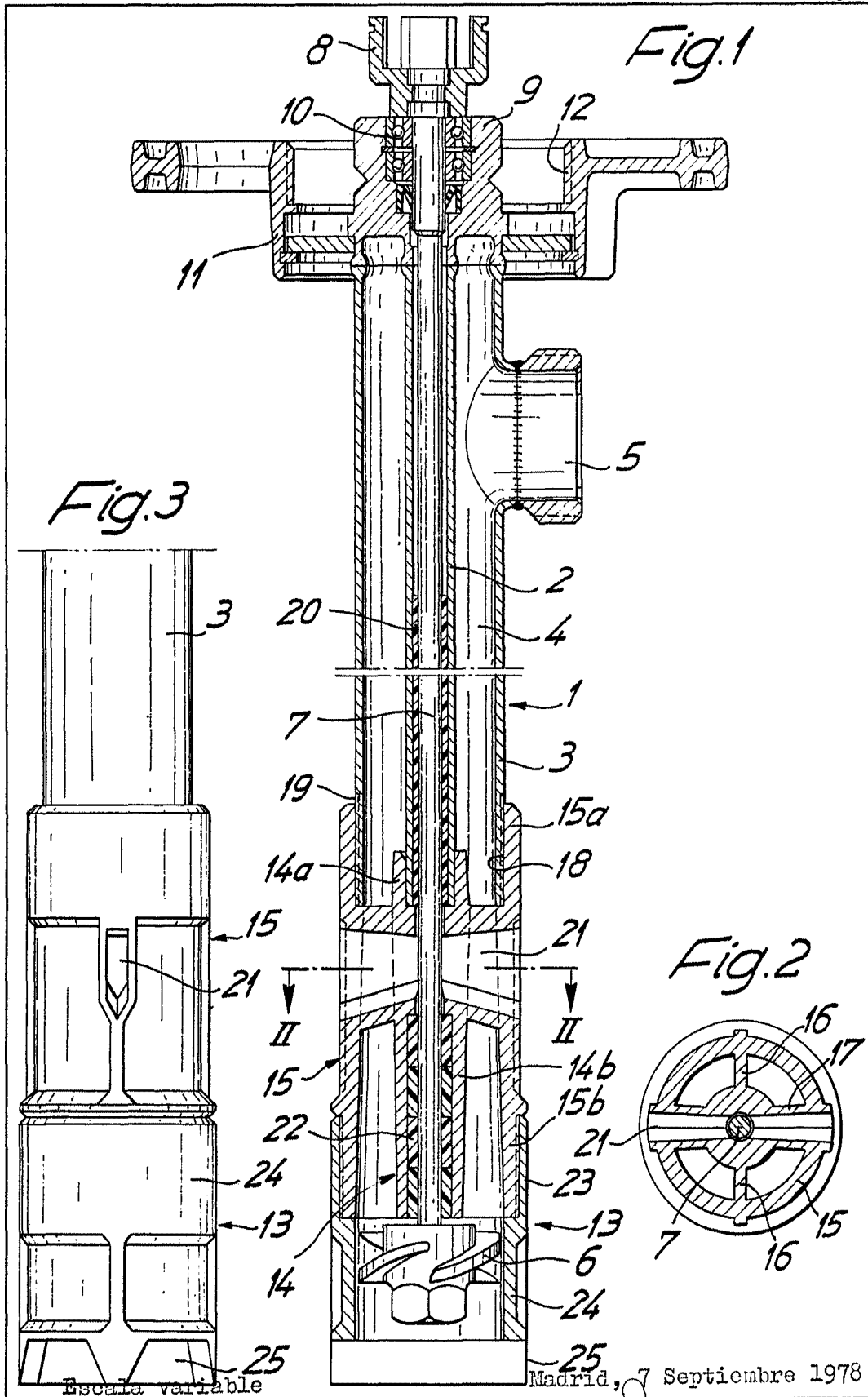
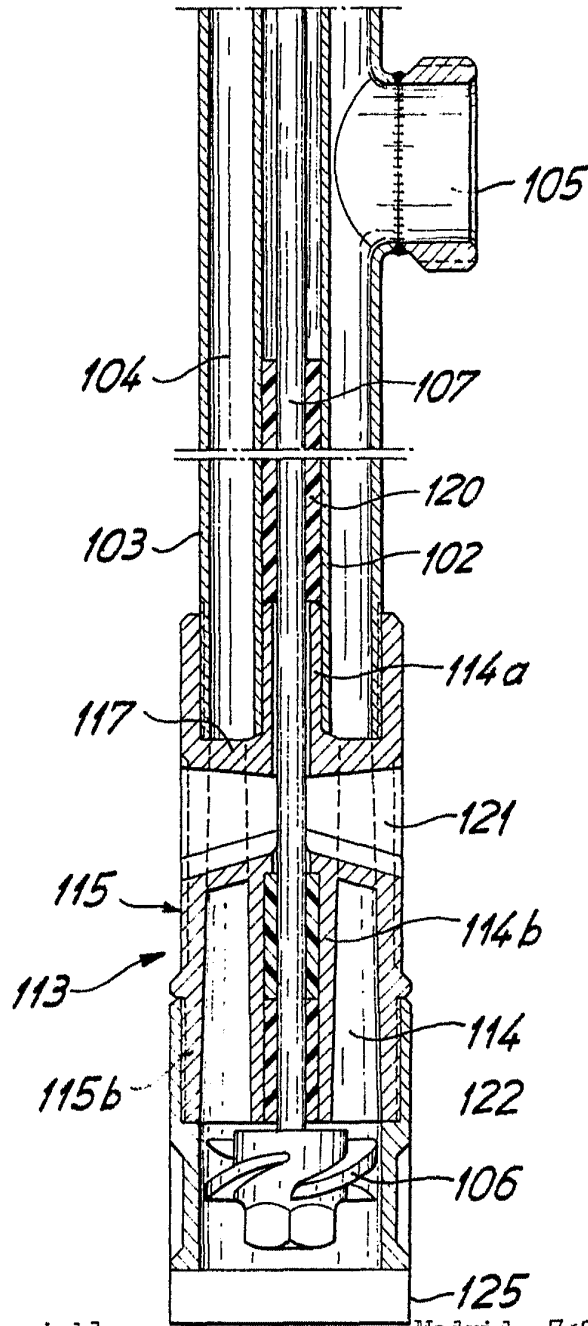


Fig.4



Escala variable

Madrid, 7 Septiembre 1978

[Handwritten signature]

Fig. 5

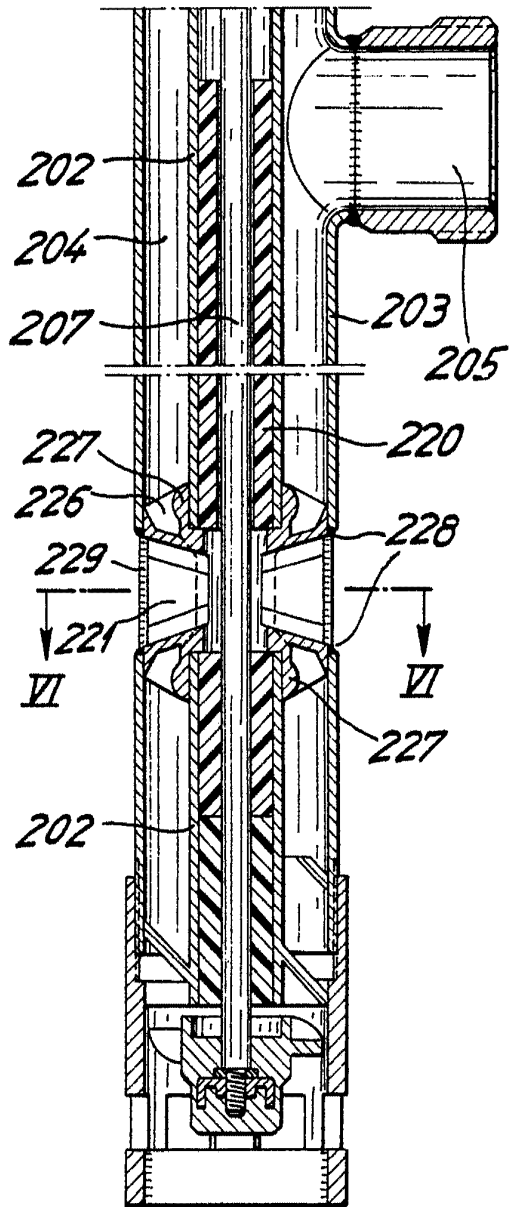


Fig. 7

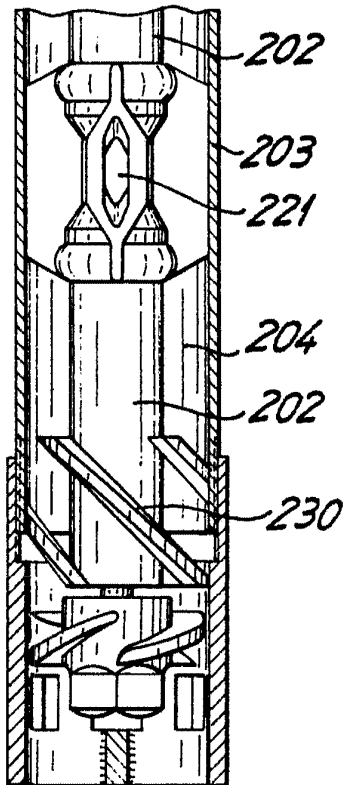
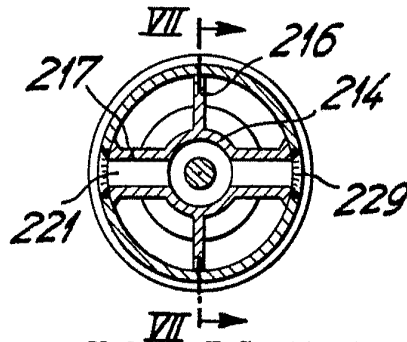


Fig. 6

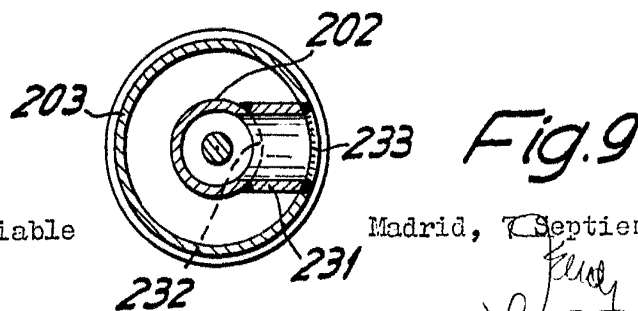
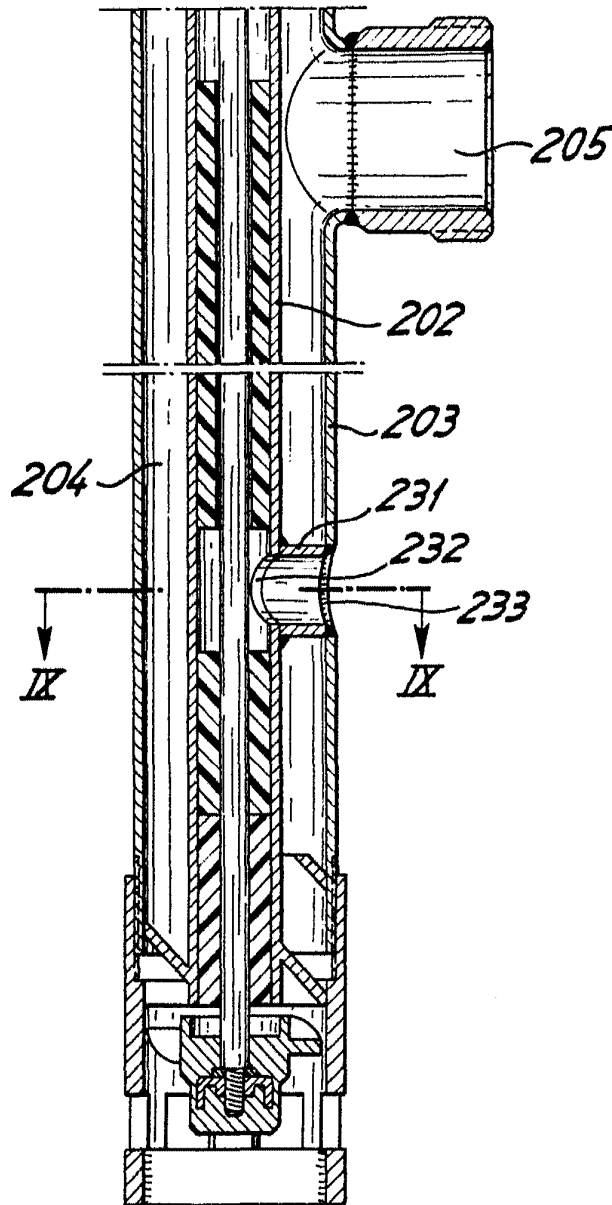


Escala variable

Madrid, 7 Septiembre 1978

Handwritten signature

Fig.8



Escala variable

Madrid, 7 Septiembre 1978

Karl Lutz