

199278

P - 9189

Ak Nº 6302

199278

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



21 AGO

21 AGO. 1951

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

en

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de OTTO KRIEGBAUM, de nacionalidad alemana, residente en Ludwigstrasse 68, Furth/Bay, Alemania, por:

"UNA BOMBA PARA POZOS PROFUNDOS".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

El invento se refiere a un dispositivo para la elevación de líquidos desde pozos profundos, agujeros de sondeo, pozos, etc., principalmente los de gran profundidad.

5

Se sabe ya extraer de agujeros de sondeo



214
199278

agua, aceite o similares con ayuda de una bomba centrífuga dispuesta sobre la solera del mismo, la cual está conectada por medio de un largo árbol con un motor situado en la superficie. Tales instalaciones no son satisfactorias porque, principalmente en el caso de profundos agujeros de sondeo, determinan un gran consumo en medios estructurales y, a consecuencia del rozamiento en numerosos cojinetes, desperdician gran cantidad de energía.

A consecuencia de estos inconvenientes se pasó a utilizar las llamadas bombas subterráneas o bombas sumergidas. Se trata en este caso de un electromotor especialmente estudiado para esta finalidad el cual está montado conjuntamente con la bomba y puede suspenderse con ésta como unidad estructural en el agujero de sondeo. En estos grupos, los electromotores deben proveerse de una campana de inmersión que debe servir como protección de los arrollamientos contra el agua. De otro modo, los motores deben estar hechos como rotores en húmedo, cuyo arrollamiento, aislado con caucho, puede estar situado en el agua. Pero se ha visto que los motores de bombas de inmersión, a pesar de todas las medidas de precaución, son muy sensibles y no son de funcionamiento suficientemente seguro. Al fallar la instalación de campana de inmersión o a la menor falta de hermeticidad del devanado del rotor en húmedo o del cable de alimentación de la corriente, falla todo el grupo. Si estos grupos de bomba se emplean para el transporte de aceite, existe otro inconveniente en el



19278

5 peligro de que se originen explosiones al producirse chispas y al existir gases del aceite. Pero resulta especialmente desventajoso el que los motores de bombas de inmersión, a la cifra usual de 50 períodos por segundo, sólo admitan un número de revoluciones de 3000 por minuto, a lo sumo, número de revoluciones que a una bomba centrífuga de un solo paso de potencia media le permite únicamente una altura de elevación de unos 50 a 60 metros. Para mayores profundidades son necesarias, por consiguiente, bombas de inmersión de varios pasos las cuales, sin embargo, precisan 10 motores de accionamiento más potentes que, a su vez, a causa de sus mayores dimensiones, suponen diámetros mayores del agujero de sondeo. Cuanto mayor sea el diámetro del agujero de sondeo, tanto mayor será, sin embargo, el consumo de 15 tiempo, de trabajo, de material y de costo para profundizarlo. Por consiguiente, las bombas subterráneas o de inmersión conocidas por rendimientos satisfactorios en cuanto a potencia y precio, sólo son utilizables para profundidades limitadas del agujero de sondeo.

20 Sería posible montar sobre la superficie una bomba centrífuga ordinaria, más grande, alimentar su agua de presión en su mayor parte a un inyector de agua situado en el agujero de sondeo y aportar su agua útil junto con su agua de funcionamiento a la bomba centrífuga que está sobre la superficie. Pero los inyectores de 25 agua tienen, como es sabido, un rendimiento muy malo, y quedan excluidos por tanto, prescindiendo de razones de

199278



dimensionado, para la elevación de líquidos desde agujeros de sondeo.

El problema planteado puede resolverse, según el invento, en forma tanto sencilla como progresiva, conectando a un generador de agente a presión que se encuentra sobre la superficie, por ejemplo, una bomba principal, un grupo mecánico que puede introducirse en el agujero de sondeo, grupo que consiste en una máquina centrífuga, por ejemplo, una turbina, impulsada por el agente a presión, y una bomba centrífuga impulsada por ella. Con preferencia, la realización es tal que la turbina y la bomba centrífuga forman una unidad mecánica y, por consiguiente, están hechas y pueden introducirse y sacarse como un todo estructural unitario. Adecuadamente, el rotor de la turbina y el de la bomba se asientan sobre un árbol común.

La turbina es cargada por la bomba principal. Pone en rotación la bomba centrífuga que aspira el líquido a elevar, por ejemplo, agua del agujero de sondeo y, junto con el líquido de funcionamiento (por ejemplo, agua) de la turbina lo aporta a través de una tubería de elevación a la bomba principal situada en la superficie. Esta deriva el agua útil al consumidor y alimenta de nuevo el agua de funcionamiento a la turbina que está en el agujero de sondeo. Para la alimentación de agua a la unidad mecánica existen dos posibilidades: El montaje es tal que la turbina transforma toda la caída hasta la presión



199278

delante de la bomba centrífuga o sólo la caída hasta la presión detrás de la bomba centrífuga. En el primer caso, el agua que impulsa la turbina es derivada de la turbina al agua subterránea de la solera o directamente conducida al lado de aspiración de la bomba centrífuga y conducida por ésta junto con el agua útil a la bomba principal. En el segundo caso, el agua de funcionamiento utilizada por la turbina es conducida juntamente con el agua elevada por la bomba centrífuga directamente a la bomba principal. La segunda solución habría de preferirse ya por razones del mejor rendimiento de conjunto.

Como para la función de la unidad mecánica constituida por la turbina y la bomba centrífuga es importante la descarga del empuje axial de la turbina y la bomba, otra característica del invento consiste en que la rueda móvil de la bomba y de la turbina se disponen de tal modo que sus empujes axiales estén dirigidos en sentidos mutuamente opuestos y, por tanto, que se anulen sustancialmente entre sí. Este montaje en oposición de la rueda móvil de la turbina y de la bomba se realiza disponiendo la turbina y la bomba de tal modo que el agua fluya a ambas desde arriba o a ambas desde abajo.

Otra posibilidad para la descarga del empuje axial consiste en el empleo de un disco de descarga en sí conocido pero que aquí, como realización ulterior del invento, sirve para la descarga de todo el rotor que comprende la rueda de la bomba y de la turbina y está dispuesto

19278



21 AG

de modo que, por un lado, esté bajo la presión existente más alta, a saber, la presión delante de la turbina, y por el otro lado, bajo la presión más baja, a saber, la presión delante de la bomba. De este modo es posible conseguir una amplia descarga del empuje axial con un disco de descarga relativamente pequeño.

Según otra característica del invento, el disco de descarga se le conduce el agua a presión con la presión delante de la turbina, preferentemente a través del árbol común realizado como árbol hueco. Se recomienda en este caso conducir el agua de presión a través del cojinete de guía inferior del árbol para su lubricación. Por consiguiente, el disco de descarga puede estar dispuesto entre la bomba centrífuga y el cojinete de guía inferior.

En el desarrollo ulterior de las proposiciones del invento dirigidas a la descarga se prevé todavía provocar una descarga parcial especial del empuje axial de la turbina por el hecho de que el disco que lleva el conjunto de alabes de la turbina de la rueda de turbina provista en el lado de entrada y en el de salida con una empaquetadura de hendiduras está hecho con perforaciones axiales que sirven para la igualación de la presión desde ambos lados de la rueda de la turbina. La realización puede ser tal que el agua que fluye de dentro hacia fuera por las hendiduras fluya por el cojinete superior de guía del árbol para su lubricación. Este agua

199278



de las hendiduras es tomada preferentemente en el mismo punto que el agua de presión para el disco de descarga. Para evitar la entrada de arena en los cojinetes y en las empaquetaduras de hendiduras, el punto de toma para el
5 agua de descarga, de la empaquetadura de hendiduras y de lubricación, puede llevar antepuesto un filtro.

Se recomienda proveer la turbina con un aparato de dirección y una rueda móvil de construcción axil, en cuyo caso los canales están abiertos por todos
10 lados. A consecuencia de ello resulta la ventaja de un acabado más sencillo. Especialmente importante es la ventaja de que esta realización permite un pequeño diámetro de la caja.

La bomba puede recibir una rueda móvil en
15 realización radial o semiaxil. Eventualmente, puede tener también una rueda móvil de canal. Con preferencia tiene un aparato de dirección de salida y de entrada, cuya parte de entrada puede servir al propio tiempo como caja para el agua de descarga.

Es posible en su caso que para conseguir un
20 empuje axil dirigido hacia arriba, que se opone al peso propio del rotor, la entrada del agua en la rueda móvil de la bomba se realice desde arriba. En este caso puede servir como disco de descarga rotativo el fondo de la rueda móvil y como disco antagonista fijo el fondo de la rueda
25 directriz.

Ha resultado ser también especialmente ven-

199278



5 tajoso proveer la unidad mecánica con dos tubos concéntri-
cos al interior de los cuales puede conectarse el tubo para
el agua de funcionamiento de la turbina y al exterior de
los cuales puede conectarse al tubo para el agua de ele-
vación. Por consiguiente, el grupo mecánico posee en cier-
to modo una caja hecha de dos cilindros concéntricos pro-
vistos de tubos de conexión para los tubos del agua de
funcionamiento y del agua de elevación, que se insertan
uno dentro del otro. Esta realización favorece la tenden-
10 cia a un pequeño diámetro estructural, de modo que un gru-
po de bomba de potencia relativamente grande puede intro-
ducirse en estrechos agujeros de sondeo.

 Por el invento se evitan los inconvenientes,
mencionados al principio, de las instalaciones conocidas.
15 Se suprime especialmente la ocurrencia de las perturbacio-
nes de las bombas conocidas para pozos profundos. Como la
bomba principal que se encuentra en la superficie puede
ser impulsada, no ya por un electromotor, sino también
por un motor de combustión, el dispositivo de elevación
20 según el invento es completamente independiente de la dis-
ponibilidad de una fuente de corriente. Correspondiendo
a la característica de la bomba principal, existe una gran
facilidad de adaptación al servicio práctico. Como el agen-
te de presión puede ser puesto en la superficie a la pre-
25 sión que se requiera, la bomba centrífuga puede ser impul-
sada con un número de revoluciones que corresponde a las
necesidades en cada caso. Un aumento en el número de re-

199278



voluciones que, por tanto, puede conseguirse fácilmente, conduce sin embargo a un aumento considerable en la altura de elevación, a lo cual va unido otro progreso importante. Como el caudal de suministro crece proporcionalmente al aumento en el número de revoluciones se puede, sin disminuir el caudal, emplear una bomba más pequeña y, por tanto, un agujero de sondeo más estrecho. Esto es de gran importancia, no obstante, a causa del tiempo y los gastos que se requieren para profundizar un agujero de sondeo.

10 Al elevar desde un grupo de pozos profundos resulta la ventaja especial de que el agente de presión puede ser producido desde una bomba principal única que alimenta varios grupos mecánicos introducidos en diferentes agujeros de sondeo. Desde esta bomba principal única se puede entonces, naturalmente, alimentar a los diversos puntos de consumo el agua útil impulsada desde todos los pozos profundos. Como en este caso habrá de utilizarse una bomba principal relativamente grande, entonces ésta trabajará con un rendimiento muy bueno.

20 Otras características y ventajas del invento se explican en la siguiente descripción del dibujo que representa algunos ejemplos de realización del invento. Las figuras 1 y 2 muestran en representación esquemática la disposición fundamental según el invento de acuerdo con las dos posibilidades de montaje indicadas. En las figuras 3

25 y 4 se muestran en corte longitudinal dos ejemplos de realización de una turbobomba según la figura 2. En la

199278



figura 5 se representa el corte longitudinal de otra forma de realización.

El motor 1 impulsa la bomba principal 2 que está en la superficie y que suministra el agua elevada, en parte como agua útil al punto de consumo, por ejemplo, a un depósito 3, en parte como agua de accionamiento de la turbina 5 que se encuentra en el agujero de sondeo 4. Esta turbina forma con la bomba centrífuga 6, impulsada por ella, una unidad mecánica que puede montarse y desmontarse cómodamente.

En la realización según la figura 1, el agua que sale de la turbina 5 va a la solera del agujero de sondeo o directamente a la tubería de aspiración de la bomba 6 que, además, aspira el agua útil y, junto con el agua de funcionamiento de la turbina, la impulsa a la bomba principal 2.

En la realización según la figura 2, reina detrás de la turbina la misma presión que en el lado de impulsión de la bomba del agujero de sondeo, de modo que el agua que sale de la turbina puede introducirse directamente en la tubería de presión de la bomba.

La turbobomba según la figura 3, tiene dos tubos concéntricos 7 y 8. El primero puede conectarse a la tubería por la cual fluye a la turbina el agua de funcionamiento. El último es conectado a la tubería de elevación.

Sobre el árbol hueco 9 que está soportado por medio de los dos cojinetes de deslizamiento 10 y 11,

2 A
199278



se asienta el conjunto de álabes 12 de la turbina y la
rueda de bomba 13. De la turbina, el agua de funciona-
miento fluye por el codo 14 en la tubería de impulsión 8,
al paso que el agua útil aspirada por la bomba a través
5 de la cámara anular 15 desde la solera del agujero de
sondeo, llega por la cámara anular 16 asimismo a la tube-
ría de impulsión 8. En ésta, el agua útil, junto con el
agua de funcionamiento, fluye a la bomba principal 2.

Entre el cojinete de guía inferior 11 y la
10 rueda movil 13 de la bomba se asienta sobre el árbol hueco
común 9 un disco de descarga 17 que por la cara superior
está bajo la presión que reina en el lado de aspiración
de la bomba. El agua de presión para el otro lado del dis-
co de descarga es tomada del tubo 7 en el extremo superior
15 y del árbol hueco 9 en el punto 18 y conducida a través
del árbol hueco 9 y alrededor de su extremo inferior al
disco de descarga 17. El agua de presión atraviesa el co-
jinete de guía 11 y se ocupa de su lubricación. Si el lí-
quido que atraviesa el cojinete de deslizamiento no fuera
20 suficiente, el cojinete puede proveerse de ranuras espe-
ciales. También es posible perforar fuera del cojinete
conductos de derivación especiales en la caja de la má-
quina.

El punto de toma 18 en la extremidad superior
25 del árbol hueco 9 lleva antepuesto convenientemente un fil-
tro 19 de modo que la arena y demás sustancias extrañas
sean retenidas.

199278

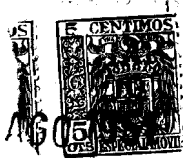


La turbobomba según la figura 4 se diferencia de la de la figura 3 principalmente porque se prevé un dispositivo de descarga adicional para la rueda de la turbina 12. Esta está hermetizada en el lado de entrada y en el lado de salida por medio de las empaquetaduras de ranuras 20 y 21 respecto al cuerpo de la máquina y provista además de perforaciones 22 que unen entre sí los dos lados para la igualación de la presión. Una parte del agua que fluye por la perforación 23 y el árbol hueco 9 al disco de descarga 17, llega por el cojinete 24, que es lubricado por ella, como agua de bloqueo a la empaquetadura de ranuras 20 al lado de entrada de la turbina a consecuencia de las perforaciones 22, a la empaquetadura de ranuras 21 al lado de salida de la turbina.

En el ejemplo de realización según la figura 5 se prevé para la rueda móvil de la bomba un aparato de dirección 25 intercalable que la rodea que reúne en una pieza la parte de entrada y la parte de salida. La parte de entrada de este aparato de dirección sirve entonces simultáneamente como caja para el agua de descarga del disco 17.

Apartándose de los ejemplos explicados, la realización puede elegirse de modo que la entrada del agua a la rueda móvil de la bomba se realice desde arriba. Entonces el empuje axial actúa hacia arriba y, por tanto, en contra del peso propio del motor. En este caso, el aparato de dirección de la bomba puede realizarse de modo

199278



que sirva al propio tiempo como disco antagonista estacionario del dispositivo de descarga, al paso que el fondo de la rueda móvil forma el disco de descarga propiamente dicho. La caja de la bomba, en esta realización, está adecuadamente provista de canales de aspiración e impulsión en forma de bolas situados uno dentro de otro. De este modo, puede evitarse un aumento del diámetro de la caja.

Como lo muestra la figura 5, el grupo mecánico puede suspenderse en un tubo de cubierta estacionario que lleva un anillo de soporte 27 sobre el cual se apoya herméticamente la caja de la turbobomba. Si se utiliza dicho tubo de cubierta, puede suprimirse el tubo de impulsión exterior 8. El tubo de cubierta hace posible un montaje y desmontaje especialmente sencillos y fáciles del grupo, así como del tubo de aspiración correspondiente y de la válvula de pie que lo cierra. Efectivamente, en el caso de grandes profundidades de montaje el tubo de cubierta ofrece ventajas considerables. Al montar el grupo se introduce primero el tubo de cubierta después de lo cual puede realizarse cómoda y rápidamente la suspensión del grupo con la tubería del agua de funcionamiento. Al desmontar el grupo, el tubo de cubierta puede quedar en el agujero de sondeo.

Evidentemente es posible hacer de varios pasos tanto la turbina como la bomba. Esto puede ser factible en el caso de grandes alturas de bombeo o, si sucede, para trabajar con número de revoluciones moderado. A fin de no tener que taladrar entonces en toda su longitud el árbol

19278



común, que tendrá una mayor longitud correspondiente, el dispositivo de descarga puede disponerse entre la bomba y la turbina.

El agente de presión o sea, en el caso de la elevación de aguas, el agua de funcionamiento, no precisa ser conducido a la turbina forzosamente por una bomba principal. Puede emplearse también cualquier otro generador adecuado de un agente a presión. Así, por ejemplo, la tubería del agua de funcionamiento puede estar conectada a una tubería de presión.

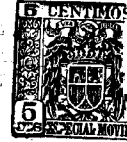
- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

1.º - Una bomba para pozos profundos, caracterizada porque una bomba centrífuga está reunida con una turbina que funciona con un agente a presión para formar un grupo mecánico que puede introducirse en el agujero, el cual está conectado a un generador de agente a presión, por ejemplo, una bomba principal, que se encuentra en la superficie.

2.º - Una bomba para pozos profundos, según

199278



se reivindica en el punto 1, caracterizada porque la turbina y la bomba centrífuga están montadas de tal modo que la turbina solo transforme la caída hasta la presión de detrás de la bomba centrífuga y que, por tanto, la presión
5 detrás de la turbina sea igual a la presión de detrás de la bomba centrífuga.

3a. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en el punto 1, caracterizada porque la turbina y la bomba centrífuga están montadas de tal modo que
10 la turbina transforme toda la caída hasta la presión de delante de la bomba centrífuga, y que, por tanto, la presión detrás de la turbina sea igual a la presión de delante de la bomba centrífuga.

4a. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 3, caracterizada porque
15 para igualar los empujes axiales de la rueda móvil de la bomba y de la turbina, el agua de elevación respectivamente el agua de funcionamiento es conducida en cada caso solo desde abajo o desde arriba.

5a. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 4, caracterizada porque
20 la rueda móvil de la turbina y la rueda móvil de la bomba se asientan sobre un árbol común.

6a. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 5, caracterizada porque
25 con el árbol común está unido un disco de descarga que, en un lado, está bajo la presión de delante de la turbina y,

199278

21 AGO. 1951



en el otro lado, está bajo la presión de delante de la bomba centrífuga.

7º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 6, caracterizada porque el árbol común está hecho como árbol hueco a través del cual es conducida el agua de presión al disco de descarga con la presión de delante de la turbina.

8º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 7, caracterizada porque el disco de descarga está dispuesto entre la bomba centrífuga y el cojinete de guía del árbol debajo de la bomba centrífuga.

9º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 8, caracterizada porque el agua de presión para el disco de descarga es conducida a través del cojinete de guía del árbol de debajo de la bomba centrífuga para su lubricación.

10º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 9, caracterizada porque la rueda móvil de la turbina está provista de sendas empaquetaduras de ranuras en el lado de entrada y en el de salida y porque los dos lados de la rueda móvil están unidos entre sí por perforaciones en el disco de la turbina.

11º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en el punto 10º, caracterizada porque a las empaquetaduras de ranuras de la turbina se les conduce agua de bloqueo a través del cojinete de guía del árbol de en-

199278



cima de la turbina para su lubricación.

12º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 11, caracterizada por la anteposición de un filtro delante del punto de toma común para el agua de descarga, de las empaquetaduras de ranuras y de lubricación.

13º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 12, caracterizada porque la turbina tiene un aparato de dirección axial y una rueda móvil axial.

14º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 13, caracterizada porque la rueda móvil de la bomba está rodeada por un aparato de dirección intercalable, de entrada y salida, de una pieza (figura 5).

15º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en el punto 14, caracterizada porque el aparato de dirección de entrada de la bomba sirve al propio tiempo como caja para el agua de descarga.

16º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 12, caracterizada porque para conseguir un empuje axial dirigido hacia arriba, que actúa en contra del peso propio del rotor, la entrada del agua en la rueda móvil de la bomba se realiza desde arriba.

17º. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 16, caracterizada porque la

199278



21 A

caja de la bomba consta de dos tubos concéntricos, al interior de los cuales puede conectarse la tubería para el agua de funcionamiento de la turbina y al exterior de los cuales puede conectarse la tubería para el agua de elevación.

5

18^a. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en el punto 17, caracterizada porque como tubería para el agua de elevación sirve un tubo de cubierta estacionario, en el cual puede suspenderse de modo hermético el grupo mecánico.

10

19^a. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 18, caracterizada porque tanto la bomba con la turbina están hechas con varios pasos y el dispositivo de descarga se encuentra entre la bomba y la turbina.

15

20^a. - Una bomba para pozos profundos según se reivindica en los puntos 1 a 19, caracterizada porque a una bomba principal están subordinadas varias bombas para pozos profundos introducidas en diferentes agujeros de sondeo.

20

21^a. - Una bomba para pozos profundos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

25

Esta Me-

199278



951

moria consta de dieciocho hojas y la presente escritas a
máquina por una sola cara.

Madrid,

21 AGO. 1951
P. A.

Ministro de Hacienda

199278

199278

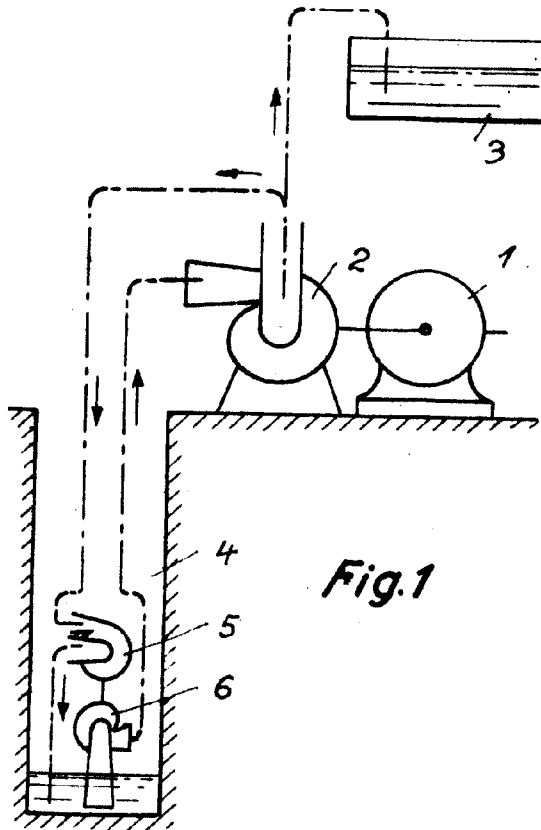


Fig. 1

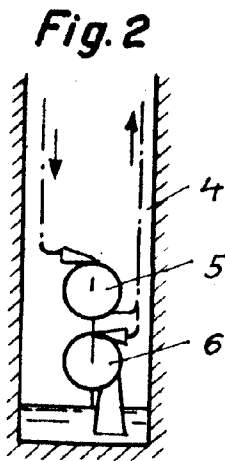


Fig. 2

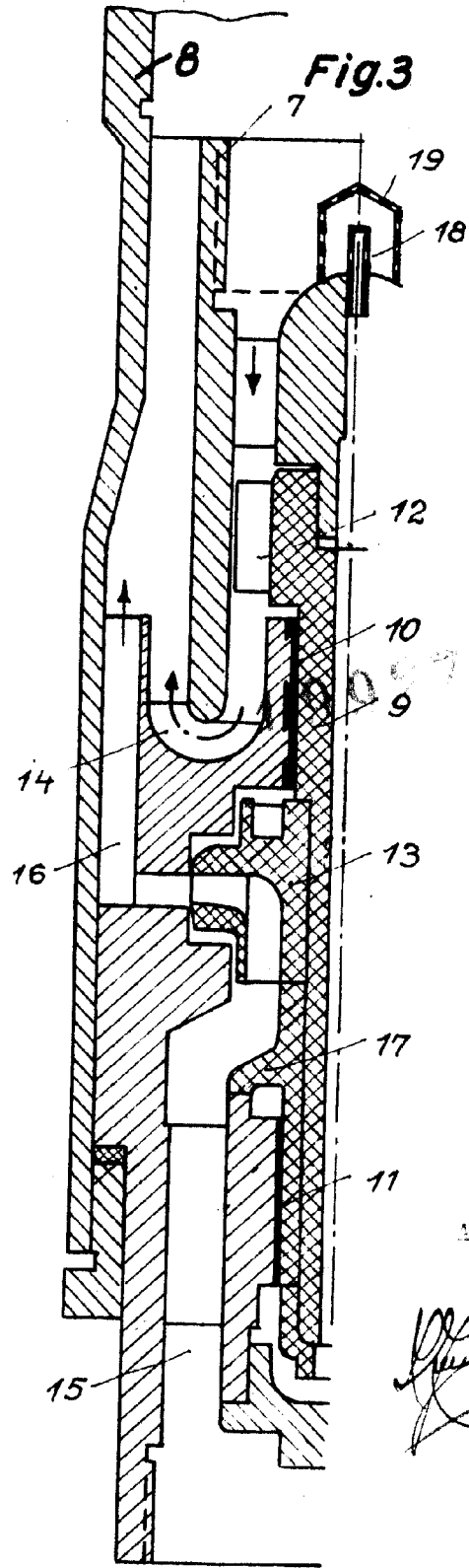


Fig. 3

199278

199278

Fig. 5



Fig. 4

