

6974

383567

14 FEB



P - 45.816

MEMORIA DESCRIPTIVA

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>F04</u>
SUBCLASE <u>D</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de SENER TECNICA INDUSTRIAL NAVAL S.A.

entidad española

con domicilio en Avenida del Triunfo, 46, Las Arenas
(Bilbao), Vizcaya

por: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN UNA BOMBA ROTATORIA PARA LIQUIDOS"

(Clase Internacional F04d)

13.2.73



383567

23 S



Resumen del Invento.

La presente invención, debida a D. Carlos Sanchez Tarifa y a D. Jacobo Valdes Pedrosa se refiere a la introducción de mejoras, desarrollo de nuevos elementos y de
5 nuevos tipos y configuraciones de las bombas rotatorias hidráulicas de alta presión según Patente española Nº.256.654 y Certificado de Adición Nº 272.092.

La forma en que se genera la presión en las bombas objeto de la presente invención es sensiblemente la
10 misma que en las bombas reivindicadas en la citada Patente. No obstante, importantes mejoras de diseño y la introducción de nuevos e importantes elementos no reivindicados en las citadas Patentes, han hecho que las bombas difieran considerablemente de las inicialmente patentadas.

Las mejoras se refieren principalmente al sistema de regulación de la cantidad de líquido contenido en la bomba, y a modificaciones en las zonas de generación de la presión y del cárter giratorio de la bomba, con lo que ha conseguido que las bombas sean más eficientes y sencillas, ampliándose su campo de aplicación.
15

La introducción de nuevos elementos, especialmente en los sistemas de alimentación de líquido, han permitido que las bombas sean autocebantes en diversas aplicaciones y ha permitido eliminar totalmente toda clase de sellados de alta o baja presión.
20

Finalmente, se han desarrollado nuevos tipos de bombas y nuevas configuraciones de las mismas, no reivindicadas en las Patentes originales, desarrollándose bombas más sencillas, más eficientes y más económicas de fabricar, con lo que las bombas se han hecho aptas para nuevas y
25
30

6074

383567



numerosas aplicaciones.

Las bombas hidráulicas STV según Patente española Nº 256.654 permitían obtener muy altas presiones funcionales en forma eficiente con un solo escalón. Con las modificaciones y nuevos elementos introducidos y con el desarrollo de nuevos tipos de bombas su campo de aplicación se ha ampliado considerablemente, pudiendo competir ventajosamente con bombas centrifugas o alternativas no sólo en alta presión sino en numerosas aplicaciones de media y baja presión.

Descripción del Invento.

El invento se describirá con la ayuda de treinta y seis figuras, que a continuación se reseñan.

Figura 1.- Es una sección longitudinal esquemática de una bomba de un solo eje de accionamiento en su concepción más elemental y alimentada por boquilla.

Figura 2.- Es una sección transversal esquemática de la bomba mostrada en la Figura 1.

Figura 3.- Es una sección longitudinal esquemática de una bomba de dos ejes de accionamiento en su concepción más elemental y alimentada por brazos tubulares giratorios.

Figura 4.- Es una sección transversal esquemática de la bomba mostrada en la Figura 3.

Figura 5.- Es una sección longitudinal esquemática de una variante de la bomba mostrada en las Figuras 3 y 4.

Figura 6.- Es una sección transversal esquemática de la bomba mostrada en la Figura 5.



383567

23



Figura 7.- Es una vista longitudinal esquemática de un tubo difusor de toma de líquido de forma curvada y boca de entrada circular.

5 Figura 8.- Es una vista frontal esquemática del tubo difusor de toma de líquido mostrado en la Figura 7.

Figura 9.- Es una vista frontal esquemática de un tubo difusor de toma de líquido con boca de entrada de forma rectangular.

10 Figura 10.- Es una vista longitudinal esquemática de un tubo difusor de forma de cono con sección de entrada situada en un plano radial.

Figura 11.- Es una vista longitudinal esquemática de un tubo difusor de forma de cono con sección de entrada perpendicular al eje del cono.

15 Figura 12.- Es una vista lateral esquemática de una boquilla eyectora de los brazos tubulares giratorios con boca de salida circular.

Figura 13.- Es una vista frontal esquemática de la boquilla eyectora mostrada en la Figura 12.

20 Figura 14.- Es una vista frontal esquemática de una boquilla eyectora de los brazos tubulares giratorios con boca de salida rectangular.

25 Figura 15.- Es una vista lateral esquemática de una boquilla eyectora de los brazos tubulares giratorios atornillada lateralmente en el extremo de estos brazos.

Figura 16.- Es una sección longitudinal esquemática de un sistema de llegada de líquido a los brazos tubulares giratorios por chorro recogido en una campana central.

30 Figura 17.- Es una sección transversal esquemática

6:07:74

383567

28 SEP 1977

ca del sistema de llegada de líquido mostrado en la Figura 16.

5 Figura 18.- Es una sección longitudinal esquemática de un sistema de llegada de líquido a los brazos tubulares giratorios mediante un tubo axial de succión, conducto de cebado y alimentación y depósito con líquido a nivel constante.

10 Figura 19.- Es una sección longitudinalmente de un sistema de llegada de líquido a los brazos tubulares giratorios mediante un tubo axial de alimentación, microbomba de cebado y líquido de nivel constante.

Figura 20.- Es una vista lateral esquemática de una microbomba de álabes para el cebado de la bomba.

15 Figura 21.- Es una vista lateral esquemática de una microbomba de paleta helicoidal.

Figura 22.- Es una sección longitudinal esquemática de una bomba mostrando orificios de rebose dispuestos en la pestaña del cárter giratorio.

20 Figura 23.- Es una sección transversal de la bomba con orificios de rebose mostrada en la Figura 22.

Figura 24.- Es una sección longitudinal esquemática de una bomba mostrando un tabique de separación ranurado en el interior del cárter giratorio.

25 Figura 25.- Es una sección transversal de la bomba con tabique ranurado de separación mostrado en la Figura 24.

30 Figura 26.- Es una sección transversal esquemática de un anillo exterior de un cárter giratorio en el que penetra la boca de entrada de un tubo difusor de toma de líquido.

6974

383567



5 Figura 27.- Es una sección longitudinal de una bomba de un solo eje de accionamiento movida por motor eléctrico y caja de engranajes y con un sistema de llegada de líquido a los brazos tubulares giratorios de chorro recogido en una campana central.

Figura 28.- Es una sección transversal de la bomba mostrada en la Figura 27.

10 Figura 29.- Es una sección longitudinal de una bomba de un solo eje de accionamiento movida por motor eléctrico, poleas y correas, con un sistema de llegada de líquido a los brazos tubulares giratorios mediante depósito de nivel constante, tubo axial de succión y conducto de cebado y alimentación.

15 Figura 30.- Es una sección transversal de la bomba mostrada en la Figura 29.

20 Figura 31.- Es una sección longitudinal de una bomba flotante provista de un sistema de alimentación de los brazos tubulares giratorios formado por un tubo axial de alimentación y microbomba de cebado y montada directamente sobre el eje de un motor eléctrico.

Figura 32.- Es una sección transversal de la bomba mostrada en la Figura 31.

25 Figura 33.- Es una sección longitudinal semi-esquemática de una bomba de dos ejes de accionamiento, situados ambos ejes coaxialmente, y con cárter giratorio abierto.

Figura 34.- Es una sección longitudinal de una bomba de dos ejes de accionamiento situados estos ejes uno en prolongación del otro y cárter giratorio cerrado.

30 Figura 35.- Es una planta de una sección longitu-



383567

48 SEP



dinal de una bomba de dos ejes de accionamiento situados estos ejes uno en prolongación del otro y cárter giratorio abierto.

5 Figura 36.- Es una sección longitudinal semi-esquemática de una bomba de dos ejes de accionamiento hidráulico del cárter giratorio y eje de la bomba en disposición vertical.

A continuación se describe el invento haciendo referencia a las figuras que acaban de reseñarse.

10 El principio básico funcional de las bombas objeto de la presente invención, según se muestra esquemáticamente en las figuras 1 y 2, consiste en la utilización de la presión dinámica de una delgada película 1 de un líquido contenido en el interior de un cárter giratorio 2 (denominado conducto anular abierto en la Patente española
15 Nº 256.654), que es mantenido en el mismo por fuerza centrífuga. Este cárter giratorio ha de tener una forma tal que permita mantener en el mismo la película de líquido. Una sección transversal tal como la indicada en la Figura
20 1 es aceptable, estando formado el cárter giratorio 2 por un anillo exterior plano o ligeramente curvado 3, un disco 4 y una pestaña 5, estando accionado y soportado este cárter giratorio por un eje 6. Este eje 6 es a su vez accionado por un motor convencional eléctrico o de otra clase, directamente o mediante poleas y correas o caja de engranajes.
25



30 La presión dinámica del líquido se convierte en presión estática mediante un tubo difusor de toma de líquido 7, que introduce su boca 8 en la película de líquido (este tubo difusor fué denominado toma dinámica estacionaria

6974

383567

28



bomba auxiliar o simplemente por gravedad.

Una bomba construida en esta forma funciona perfectamente y es en extremo sencilla. No obstante, el líquido que se vierte sobre el cárter ha de ser acelerado hasta la
5 velocidad periférica del mismo mediante un proceso de choque y fricción poco eficiente, por lo que el proceso de bombeo mejora sustancialmente si el líquido se lleva al
cárter giratorio mediante un sistema tubular giratorio coaxial con el cárter, tal como se muestra en las Figuras 3
10 4.

El líquido penetra por un conducto axial 15 en una pluralidad de brazos tubulares giratorios de alimentación 16, dentro de los cuales el líquido aumenta su presión a causa de la fuerza centrífuga. En el extremo de los mismos se disponen unas boquillas 17 que expansionan el líquido hasta la presión ambiente, siendo eyectado en dirección tangencial y en el mismo sentido que la velocidad tangencial del cárter giratorio 2 y película de líquido 1. Con esta disposición el líquido circula a pequeña velocidad
15 por el interior de los brazos tubulares, excepto en las boquillas, por lo que las pérdidas friccionales son muy pequeñas.

Estas boquillas 17 quedan próximas a la superficie libre 18 de la película de líquido, pero sin llegar a tocarlas.
25

Los brazos tubulares giratorios de alimentación 16 son soportados y accionados por el eje 19, concéntrico con el eje 20 de soporte y accionamiento del cárter giratorio 2.
30

Si se varia la relación de velocidades angulares

6974

383567

28 SE



del cárter giratorio 2 y de los brazos tubulares giratorios de alimentación 16, la teoría hidrodinámica de las bombas muestra y la experiencia confirma que el rendimiento de la bomba de máximo cuando dicha relación de vueltas tiene un valor próximo y alto inferior a dos. En estas condiciones para valores prefijados de la presión y del caudal de la bomba, el consumo de energía es mínimo.

Esto ocurre porque en estas condiciones la velocidad relativa del líquido eyectado por las boquillas 17 con relación a la de la película del líquido 1 es nula o muy pequeña, llegando el líquido al cárter giratorio 2 sin que existan apenas pérdidas por choque o fricción.

El soporte de los ejes 19 y 20 y su accionamiento por separado se efectúa fácilmente mediante sencillos sistemas de poleas o engranajes que se describirán posteriormente.

Si la relación de velocidades angulares se hace igualmente a la unidad, no hace falta más que un eje 6 como el mostrado en la Figura 1; uniéndose directamente los brazos tubulares giratorios de alimentación 16 al cárter giratorio 2. Estas bombas de accionamiento único son más sencillas y económicas que las bombas de dos ejes de accionamiento, pudiendo compensar estas cualidades a su inferior rendimiento en diversas aplicaciones.

Este único eje puede ser accionado por poleas o engranajes y en aplicaciones de no muy alta presión este eje único puede ser el mismo eje de potencia del motor de accionamiento, con lo que la bomba no necesita rodamientos ni cojinetes alguno.

También existe la posibilidad de que el cárter

60974

383567



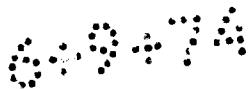
giratorio no lleve accionamiento mecánico, sino que sea accionado por la fuerza hidráulica de los chorros eyectados por las boquillas 17 de los brazos tubulares giratorios de alimentación 16. En este caso el cárter 2 gira a una
5 velocidad comprendida entre la de los brazos tubulares giratorios de alimentación y el doble de ésta, y la teoría muestra y la experiencia ha confirmado que el rendimiento de esta bomba de cárter giratorio de accionamiento hidráulico es intermedio entre los de los rendimientos de
10 los otros dos tipos de bombas.

El cárter giratorio 2 no tiene necesariamente que tener la forma indicada en las Figuras 1, 2, 3 y 4. Su misión es retener la película de agua 1, por lo que su anillo exterior 3 puede también tener una forma de U invertida,
15 da, como la indicada en la Figura 5. Asimismo, el plano del disco que soporta la U del cárter giratorio no tiene necesariamente que ser perpendicular al eje de giro. Formas cónicas son también aceptables, e incluso puede estar formado por una pluralidad de varillas o elementos resis-
20 tentes 21 al esfuerzo radial, que sujetan la U que contiene la película de líquido, como se indica en las Figuras 5 y 6.

25
30

Los brazos tubulares giratorios de alimentación 16 en los que se centrifuga el líquido no tienen necesariamente que ser radiales. Formas como las indicadas en las Figuras 5 y 6 en las que los tubos se inclinan desde la dirección axial a la radial son por completo aceptables, así como formas en las que los brazos tubulares se curven gradualmente en el sentido de giro de la bomba.

El tubo difusor de toma de líquido no necesaria-



383567

23



mente está constituido por un sólo elemento. La experien-
cia ha mostrado que las bombas funcionan también con una
pluralidad de tubos difusores de toma de líquido, y que
incluso esta disposición puede ser más conveniente cuando
5 se trate de bombear caudales elevados. En este caso los
tubos difusores de toma de líquido se disponen con sus
bocas equidistantes angularmente sobre la circunferencia
de la superficie libre 18 del líquido contenido en el cár-
ter giratorio 2, situándose estas bocas sobre un mismo
10 plano perpendicular al eje de giro y siendo también acep-
tables pequeñas desviaciones de dichas bocas respecto al
citado plano. En las Figuras 5 y 6 se muestra como ejemplo
una bomba con dos tubos difusores 7 de toma de líquido.
Estos tubos difusores pueden también disponerse uno al la-
15 do del otro, con sus bocas situadas sobre una línea para-
lela al eje de giro. En ambas disposiciones los tubos di-
fusores son iguales entre sí.

En estas Figuras 5 y 6 los ejes 19 y 20 de sopor-
te y accionamiento de los brazos tubulares giratorios de
20 alimentación 16 y del cárter giratorio 2, tienen el mismo
eje geométrico pero estos ejes de accionamiento están dis-
puestos uno a continuación del otro; entrando en este ca-
so el líquido en los brazos tubulares por el interior de
su eje de accionamiento. Esta disposición es conveniente
en algunas aplicaciones.

A continuación se procede a una descripción por-
menorizada de los tubos difusores de toma de líquido.

Estos tubos difusores tienen por misión recoger
el líquido del cárter giratorio y transformar su veloci-
30 dad en presión.



Una forma en extremo eficiente de los mismos, según ha demostrado la experiencia, es la indicada en las Figuras 7 y 8. El tubo difusor de toma de líquido tiene un conducto interior 22 con una forma típica de un difusor curvo. La boca de entrada 8 está situada en un plano radial, es decir, es perpendicular a la velocidad local media del líquido que penetra en el tubo, y su borde exterior 9 se sitúa próximo a la superficie interior 10 del anillo exterior 3 del cárter giratorio. La experiencia ha mostrado que la forma circular para la boca 8 y para la sección transversal del tubo difusor es la más sencilla y en extremo eficiente. No obstante, el tubo difusor de toma de líquido funciona también eficientemente con otras formas, no siendo esencial para su funcionamiento que tenga una forma circular. En particular son también ventajosas las formas de la boca en óvalo o rectángulo 23 con los bordes redondeados, disponiéndolas con su eje mayor paralelo a la superficie interior 10 del anillo exterior 3 del cárter giratorio como se muestra en la Figura 9. Esta forma de la boca de entrada reduce el espesor de la película de líquido 1 con lo que se disminuyen los esfuerzos en la bomba y se reducen las perturbaciones u ondas en la citada película de líquido.

La experiencia ha demostrado que los tubos difusores de toma de líquido funcionan también eficientemente cuando tienen forma de cono de eje recto 24, tal como se indica en la Figura 10, especialmente cortando la boca 8 de manera que quede situada en un plano radial 25. Estos tubos difusores de toma de líquido son más sencillos que los curvos, pero el rendimiento de la bomba es ligeramente

6 7 7 4

383567

23 SEP



inferior. Aún más sencillos son los tubos difusores de toma de líquido en forma de cono de eje recto y boca de entrada 8 situada en un plano perpendicular 26 al eje 27 del cono, como se muestra en la Figura 11, pues en esta forma el tubo difusor puede fijarse en cualquier posición respecto a su soporte 28. Estos tubos difusores pueden utilizarse con ventaja en bombas de pequeña presión y bajo costo.

A continuación se describen disposiciones de las boquillas 17 de eyección de líquido de los brazos tubulares giratorios de alimentación.

Haciendo referencia a las figuras 12 y 13, en la extremidad de los brazos tubulares giratorios de alimentación 16 de disponen unas boquillas eyectoras 17 que tienen por misión expansionar el líquido hasta la presión ambiente y proyectar el chorro de salida en una dirección tangencial y en el mismo sentido que gira la bomba. Conviene que el chorro choque con ángulo pequeño contra la superficie libre 18 del líquido contenido en el cárter giratorio por lo que la boca de salida 29 debe tener su borde exterior 30 muy próximo a la superficie libre 18 de la película de líquido 1, y el chorro de salida debe tener una dirección tangencial. Para ello, formas como las mostradas en las Figuras 12 y 13 son convenientes, en las que las boquillas van roscadas o soldadas en la extremidad 31 del brazo tubular giratorio 16, curvándose y reduciéndose la sección hasta la boca de salida 29, situada en un plano radial. Esta boca de salida puede ser circular, aunque formas ovaladas o rectangulares 32 como las indicadas en la la Figura 14 pueden ser mejores cuando se trate de aproxi-

6074

383567

23



mar lo más posible el chorro eyectado a la superficie libre 18 de la película de líquido 1.

5 En bombas de pequeña potencia, boquillas 33 rosadas lateralmente sobre los brazos tubulares giratorios 16 como se muestra en la Figura 15 son en extremo sencillas, fácilmente cambiables y son aceptables bajo el punto de vista funcional.

10 A continuación se describen sistemas de llegada del líquido a los brazos tubulares giratorios de alimentación.

15 Entre el conducto estacionario de llegada y los brazos tubulares giratorios de alimentación puede disponerse un sistema de sellado de los de uso ya conocidos, pero también se han desarrollado otros sistemas de nueva invención que a continuación se describen y que ofrecen especiales ventajas ya que no presentan órganos que trabajen a fricción y hacen que las bombas sean autocebantes en varias aplicaciones.

20 El sistema que se muestra en las Figuras 16 y 17 carece de órganos que trabajan a fricción. El conducto de llegada 34 termina en una boquilla calibrada 35, que es la que determina el caudal de acuerdo con la presión de alimentación. El chorro eyectado por esta boquilla 35 es recogido en una sección de forma de campana 36 o tronco de cono, dispuesta en la parte central de los brazos tubulares giratorios 16 de alimentación. Esta campana 36, a causa de su forma cónica impulsa el líquido hacia los brazos tubulares giratorios 16. El conducto de entrada no llega a tocar el borde 37 de la sección de entrada de la campana, quedando una abertura anular 38 entre ellos por la que se

25
30

60974

383567

23 SEP



vierte el exceso de líquido si la boquilla 35 fija un caudal algo mayor que el determinado por las boquillas 17 de los brazos tubulares giratorios 16 de alimentación.

5 Este sistema de alimentación, al carecer de órganos que trabajen a fricción, es de duración prácticamente indefinida. La utilización en la práctica de este sistema requiere que la presión en el conducto de entrada no varíe mucho para el el caudal de llegada por la boquilla 35 se mantenga aproximadamente constante.

10 Este inconveniente se evita con el sistema de nueva invención que a continuación se describe, en el que un sistema de alimentación sin contactos se combina con un depósito de nivel constante.

15 Con referencia a la Figura 18, a los brazos tubulares giratorios de alimentación 16 les llega el líquido a través de un tubo axial de succión 39 que se sumerge en un líquido mantenido a nivel constante en un depósito 40. El líquido llega al depósito a través de un conducto de llegada 41, cuya extremidad o conducto de cebado y alimentación 42 se introduce coaxialmente en el tubo axial de succión 39. Este conducto de cebado y alimentación 42 ceba inicialmente los brazos tubulares giratorios 16, y posteriormente los alimenta de líquido. El nivel del líquido se mantiene constante en el depósito 40 mediante una válvula de estrangulación 43 accionada por un flotador 44 que cierra el paso del conducto 41 cuando el nivel tiende a subir, y mediante el tubo axial 39, que succiona el exceso de líquido que pueda llegar al depósito a través del conducto 42 vertiéndolo en el depósito a través de la ranura 45.

20 25 30 A continuación se describe otro sistema de ali-

6:00:74

383567

23



mentación de la bomba, también sin contactos y autocebante y especialmente apropiado para acoplarlo en bombas en versión flotante. Este sistema se muestra en la Figura 19.

5 Como en el caso mostrado en la Figura 19 existe un tubo axial de alimentación 46 que penetra en el líquido 47 que se mantiene a nivel constante respecto a la bomba. Este tubo 46 aspira el líquido y alimenta los brazos tubulares giratorios de alimentación 16.

10 Para el cebado inicial de la bomba, para el cual puede no bastar el tubo axial 46, se dispone una microbomba 48 en la extremidad sumergida del tubo axial 46 de alimentación. Esta microbomba puede estar constituida por unas paletas o álabes 49, análoga a los de una pequeña
15 bomba axial, como se indica en la Figura 20. Otras formas son también posibles, como la paleta de forma helicoidal
20 50 que se muestra en la Figura 21.

 Este sistema de alimentación es especialmente útil para emplearlo en bombas flotantes como se describirá más adelante.

 A continuación se describen sistemas para la regulación del nivel de líquido contenido en el cárter giratorio y para la amortiguación de las ondas o perturbaciones que puedan producirse en dicho líquido.

25 Con referencia a la Figura 22, para una longitud determinada de los brazos tubulares giratorios de alimentación 16 y una velocidad fija de los mismos, el caudal de líquido que hacen llegar estos brazos tubulares giratorios al cárter giratorio 2 queda determinado por las boquillas
30 17, de expansión que se disponen en el extremo de los mis-

6:07A

383567

23



mos.

El tubo difusor 7 de toma de líquido del cárter giratorio 2 debe diseñarse con una boca de entrada 8 y una sección transversal de paso de tamaño suficiente para ingerir todo el líquido eyectado por los brazos tubulares giratorios, de manera que el espesor de la película 1 de líquido sea pequeño, del mismo orden que el diámetro de la boca de entrada del tubo difusor.

Si el caudal del líquido eyectado por los brazos tubulares giratorios aumenta, se incrementa el espesor de la película 1 de líquido aumentando la resistencia hidrodinámica del tubo difusor y salpicando hacia fuera el exceso de líquido, siendo en estas condiciones casi constante el caudal de líquido ingerido por el tubo difusor. Si se sigue aumentando el caudal eyectado por los tubos giratorios, o si siendo éste constante se cierra parcial o totalmente la salida del conducto 11 de salida del líquido, entonces el exceso de líquido en relación con el que es capaz de ingerir el tubo difusor, rebosa sobre la pestaña 5 del cárter giratorio.

La bomba puede funcionar en estas condiciones, aunque absorbe más potencia. A este respecto interesa que la altura de la pestaña 5 sea pequeña, pero si ésta disminuye por debajo de un cierto valor, aumenta excesivamente el caudal vertido hacia el exterior del cárter giratorio.

Para evitar estos inconvenientes pueden disponerse orificios de rebose 51 en la pestaña 5 tal como se muestra en las Figuras 22 y 23. Estos orificios de rebose se disponen de manera que su borde exterior 52 tenga un



383567

23



radio ligeramente inferior al radio del borde interior 12
de la boca de entrada 8 del tubo difusor 7. De esta manera,
si el caudal eyectado por las boquillas de los brazos tu-
bulares giratorios es ligeramente superior al ingerido por
5 el tubo difusor, el exceso rebosa por los orificios y no
aumenta sensiblemente la potencia consumida por la bomba.

El diámetro de estos orificios de rebose es siem-
pre pequeño en relación a la altura de la pestaña, y la
distancia entre los mismos es superior a su diámetro. La
10 forma circular no es esencial, aunque es la más sencilla
de fabricar pudiendo ser de otras formas, e incluso estar
constituídos por ranuras.

La pestaña 5, con o sin orificios, puede estar
unida al cárter o bien constituir una pieza desmontable pa-
15 ra facilitar el montaje de la bomba.

Con referencia a las Figuras 24 y 25, la experien-
cia ha demostrado que la recuperación de presión en el tu-
bo difusor aumenta si se dispone en el cárter giratorio 2
un tabique de separación 53 provisto de ranuras 54, sepa-
20 rando la zona de la película de líquido 1 a la que llega
el líquido eyectado por los brazos tubulares giratorios 16
y la zona en la que toman el líquido los tubos difusores 7.
Este tabique amortigua las ondas de la película de líquido
en la zona de llegada del líquido eyectado por las boqui-
25 llas de los brazos giratorios 16, al pasar a través de las
ranuras 54 de una a otra zona.

La altura de este tabique ha de ser bastante su-
perior al espesor de la película de líquido y las ranuras
han de ser estrechas con relación a esta altura y con rela-
30 ción a la distancia entre las mismas.

60974

383567

23



El tabique ranurado de separación puede formar parte del cárter giratorio, o constituir una pieza independiente que se monta sobre él.

5 Las ranuras pueden substituirse por orificios pequeños distanciados igualmente sobre la periferia del tabique de separación. Este tabique ranurado de separación mejora la recuperación de presión en el tubo difusor y elimina la formación de burbujas a la salida de la bomba.

10 Con referencia a la Figura 26, la experiencia ha de mostrado que la recuperación de presión mejora y se eliminan burbujas si se dispone un canal 55 en el fondo del anillo exterior 3 del cárter giratorio 2, en el cual penetra la boca 8 del tubo difusor 7. La anchura y profundidad de este canal han de ser algo mayores que el diámetro de la
15 citada boca de entrada 8 del tubo difusor. En esta forma no existe apenas película de agua sobre el cárter giratorio, y los brazos tubulares giratorios 16 llegan hasta las proximidades de la superficie interior 10 del anillo exterior 3 del cárter giratorio.

20 A continuación y para proporcionar una mayor claridad a la exposición de esta invención, se pasa a describir diversas versiones completas de las bombas incorporando los elementos de nueva invención, así como nuevas versiones de las bombas que se reivindicarán en este documento.
25

En las Figuras 27 y 28 se muestra en detalle una bomba de accionamiento único por caja de engranajes utilizando un sistema de alimentación sin contactos.

30 El motor eléctrico 56 acciona la bomba a través de una caja multiplicadora de engranajes 57. El eje único

6074

383567



de la bomba 6 es soportado por los rodamientos 58 y 59, accionando el cárter giratorio 2 y brazos tubulares giratorios de alimentación 16. El líquido penetra por el conducto de alimentación 34 y boquilla calibrada 35. El líquido sale de la bomba por el tubo difusor 7 y conducto de salida 11. La bomba va provista de un cárter exterior de protección 60, en el que se vierten el líquido salpicado por el tubo difusor 7 y el exceso de caudal vertido por la boquilla 35 respecto al caudal eyectado por las boquillas 17 de los brazos tubulares giratorios de alimentación 16. Este exceso de caudal se vierte al exterior o a la admisión de la bomba por un drenaje 61 situado en el cárter de protección 60. En esta bomba puede observarse que los brazos tubulares giratorios de alimentación están formados por un cuerpo sólido 16 taladrado, sobre el cual se roscan las boquillas 17. Esta disposición constructiva puede ser más económica en algunas aplicaciones.

En las Figuras 29 y 30 se muestra en detalle una bomba de accionamiento único por poleas y correas planas con un sistema de alimentación sin contactos combinado con un depósito de nivel constante.

La bomba, en disposición vertical, es accionada por el motor eléctrico 56, mediante las poleas 62 y 63 y correa plana 64. El eje de la bomba 6 es soportado por los rodamientos 58 y 59, accionando los brazos tubulares giratorios de alimentación 16 y cárter giratorio 2. El líquido penetra por el conducto de llegada 41, válvula 43 y conducto de cebado y alimentación 42. El nivel del líquido se mantiene constante en el depósito 40, merced al flotador 44 y tubo axial de succión 39.

64974

383567



En las Figuras 31 y 32 se muestra una bomba en versión flotante. El eje de accionamiento único de la bomba 6, va montado directamente sobre el eje de un motor eléctrico 56 dispuesto verticalmente, accionándose en esta forma los brazos tubulares giratorios 16 y cárter giratorio 2.

La bomba va montada sobre un flotador toroidal 65, mediante una brida 66, que junto al resalte anular 67 del flotador, encierran a la bomba impidiendo que las salpicaduras puedan alcanzar al motor.

La bomba lleva un sistema de alimentación por eje axial de alimentación 46 y microbomba de cebado 48.

En la bomba, el cárter giratorio 2 se ha dispuesto con su abertura y pestaña 5 hacia arriba, con objeto de facilitar el montaje del conducto 11 que saca al exterior el líquido tomado por el tubo difusor 7, sobre la brida 66 del motor. El disco 4 del cárter giratorio 2, puede estar provisto de orificios 68 con objeto de que descargue el líquido contenido en el cárter giratorio al parar la bomba.

El flotador 65 puede adoptar formas muy variadas. Formas toroidales, como la mostrada en la Figura 31 son convenientes.

Esta disposición flotante es particularmente útil para el bombeo de agua en pozos de nivel variable, disponiéndose una manguera flexible 69 a la salida de la bomba, que se adapta a las variaciones de nivel del agua del pozo. Para este tipo de utilización, es conveniente disponer un filtro de malla 70 en la abertura del flotador.

El tipo mostrado de bomba flotante se ha referido

6:9:74

383567

28 S



al caso de bomba de accionamiento de un solo eje montada directamente sobre el árbol del motor eléctrico, que es el caso más sencillo, pero esta disposición flotante no es restrictiva a esta clase de bombas.

5 A continuación se describen nuevas configuraciones de las bombas de doble eje y de doble accionamiento.

10 En la Figura 33 se muestra una de estas bombas, en la que los ejes 19 y 20 de accionamiento de los brazos tubulares giratorios y del cárter giratorio son coaxiales, disponiéndose rodamientos 71 y 72 entre ambos ejes y otros rodamientos 73 y 74 para sujetar el eje exterior. Los ejes son accionados mediante las poleas 75 y 76, dispuestas próximas con objeto de que puedan ser accionadas mediante correas y otras dos poleas colocadas en el extremo de un árbol motor.

15 El cárter giratorio 2 es abierto y el líquido penetra en la bomba por esta cara abierta del mismo, mediante el sistema de conducto de llegada 34, boquilla 35 y campana 36, anteriormente descrito. No obstante, también podrían emplearse un sistema convencional de sellado u otro de los descritos en este documento.

20 Alternativamente, el líquido podría penetrar en los brazos tubulares giratorios 16 a través de su eje 19 de accionamiento, como se indica con puntos en la mencionada Figura 33. En su extremo puede disponerse el elemento de sellado 77, siendo esta disposición de alimentación más conveniente cuando quiere emplearse un sistema de sellado convencional.

25
30 En la Figura también se muestran el tabique ranurado 53, cárter exterior 60, drenaje 61 y bancada de la

60974

383567



bomba 78.

En la Figura 34 se muestra una bomba de doble eje con sus dos ejes de accionamiento 19 y 20 de los brazos tubulares giratorios 16 y del cárter giratorio 2 situados uno en prolongación del otro. Los rodamientos 71 y 72 sujetan el eje de los brazos tubulares giratorios y los rodamientos 73 y 74 el eje del cárter giratorio.

El cárter giratorio 2 es cerrado, y el líquido penetra en los brazos tubulares giratorios a través de su eje 19, y sale del tubo difusor 7 a través de un conducto axial 79 concéntrico con el eje 20 de accionamiento. Este conducto axial 79 forma parte de una pieza 80 que sujeta el tubo difusor 7, y que mediante otra pieza 81, que a su vez sujeta el rodamiento 74, se une a la bancada 78 de la bomba.

Con objeto de evitar que un aumento de la cantidad de líquido contenido en el cárter giratorio hiciese aumentar indebidamente la potencia consumida por la bomba, puede disponerse orificios 82 circunferencialmente sobre el cárter giratorio, con objeto de que el líquido rebosa por ellos al alcanzar el líquido un radio inferior al del borde interior 12 de la boca 8 del tubo difusor.

La figura también muestra las poleas de accionamiento 75 y 76 situadas una al lado de la otra, un sellado 77 de entrada de líquido, de tipo convencional, y juntas de estanqueidad 83, que protegen los rodamientos de las salpicaduras de líquido.

Las bombas de este tipo son compactas y resistentes, siendo aptas para proporcionar elevadas presiones de funcionamiento.



Finalmente, en la Figura 35 se muestra en sección una bomba de doble accionamiento, con los ejes de accionamiento 19 y 20 de los brazos tubulares giratorios 16 y cárter giratorio 2, situados uno en prolongación del otro, pero siendo el cárter giratorio de tipo abierto. El líquido penetra en los brazos tubulares giratorios a través de su eje 19 saliendo el líquido del tubo difusor 7 a través de la cara abierta del cárter giratorio y por un conducto de salida 11 situado en el mismo lado de la bomba por donde penetra el líquido. Las poleas 75 y 76 de accionamiento de los brazos tubulares giratorios se disponen en los extremos de estos ejes, para que en esta forma la bomba pueda ser accionada con correas por un motor, mediante poleas dispuestas en los dos extremos del mismo.

En la Figura 35 se muestran también la disposición de los rodamientos 71 y 72 del eje de accionamiento de los brazos tubulares giratorios; rodamientos 73 y 74 del eje del cárter giratorio; cárter exterior 60 y tabique ranurado de separación 53.

Debe tenerse bien entendido que estas configuraciones descritas de las bombas no son en manera alguna limitativas. En particular, los sistemas de accionamiento por poleas pueden substituirse por sistemas de engranajes, especialmente en bombas de gran potencia.

A continuación se describen bombas de doble eje con accionamiento hidráulico del cárter giratorio.

Las configuraciones de las bombas mostradas en las Figuras 33 y 35 son también aplicables a las bombas de accionamiento hidráulico del cárter giratorio, bastando eliminar en ellas el accionamiento mecánico por correa del

6-9-74

383567

22 SE



citado cárter.

En particular, para este caso de accionamiento hidráulico del cárter giratorio, la disposición mostrada en la Figura 36 es especialmente conveniente.

5 La bomba se dispone con su eje vertical y cárter giratorio 2 abierto por abajo, para facilitar la evacuación del líquido durante el arranque de la bomba, hasta que el cárter giratorio alcance su velocidad de equilibrio. El eje 19 de los brazos tubulares giratorios es so-
10 portado por rodamientos 71 y 72 y es accionado por el motor, directamente o a través de engranajes o poleas, como en el caso mostrado en la figura. El cárter giratorio es soportado por su eje 20 y rodamientos 73 y 74, siendo accionado por los chorros eyectados por las boquillas 17 de
15 los brazos tubulares giratorios de alimentación 16, protegiéndose la bomba mediante el cárter exterior 60, que sirve de bancada de la bomba.

En la figura se muestra un sistema de alimentación de los brazos tubulares giratorios formado por el
20 conducto de llegada 34, boquilla eyectora 35 y campana 36; pero también podrían emplearse cualquier otro de los sistemas anteriormente descritos.

La selección de bombas de accionamiento único, de accionamiento hidráulico, o de doble accionamiento, así como la elección de las variantes descritas de las mismas dentro de estos tres tipos, dependerá del tipo de
25 utilización que se prevea para las bombas, especialmente en cuanto a caudales, presiones y tipo de líquido a bombear, buscando en cada caso el tipo más adecuado y económico de acuerdo con la misión a realizar.
30

6097A

14 FEB



383567

Ventajas

Las bombas que se ha descrito presentan respecto a otros tipos de bombas las siguientes ventajas:

5 a) Posibilidad de conseguir presiones muy elevadas con un solo escalonamiento, incluso hasta 100 Kg/cm² y superiores.

10 b) Ausencia de sellados o prensaestopas en alta presión en todas las versiones de las bombas, y ausencia también de sellados en baja presión en diversas versiones de las mismas.

c) Autocebantes en diversas aplicaciones.

d) Económicas y sencillas.

e) Mínimo mantenimiento.

f) Rendimientos satisfactorios.

15 g) Ausencia de impulsos de presión.

REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los
25 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

6074

383567



5 1ª.- Mejoras introducidas en una bomba rotatoria para líquidos, caracterizadas por nuevas formas y disposiciones de los tubos difusores de toma de líquido, con lo que se mejoran las características funcionales de las bombas y pueden adaptarse a diversos caudales; nuevas formas y disposiciones de las boquillas de expansión y eyección del líquido centrifugado por los brazos tubulares giratorios, que mejoran las características funcionales de las bombas; nuevos sistemas de alimentación de líquido a los brazos tubulares giratorios en los que se han eliminado todo sistema de sellado o de roce entre superficies móviles y fijas; nuevas configuraciones de la pestaña que forma uno de los lados del fondo del cárter giratorio, con las que se mejoran las características de rebose del exceso de caudal vertido en el cárter giratorio; inclusión de un nuevo tabique ranurado de separación en el fondo del cárter giratorio, con el que se mejora la generación de presión en el tubo difusor de toma de líquido y con ello el rendimiento de la bomba; nueva disposición de un canal en la pared del fondo del anillo exterior del cárter giratorio, con lo que se mejora la generación de presión, y nuevas configuraciones y disposiciones generales de las bombas, con las que se adaptan específicamente a diversas utilidades, presiones y caudales.

25 2ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación

13.2.73

60974

14 FEB



383567

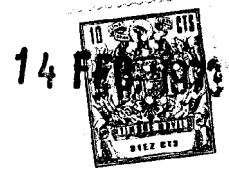
1ª, caracterizadas porque las nuevas disposiciones y con-
figuraciones de los tubos difusores de toma de líquido se
realizan disponiendo sus bocas de entrada próximas al fondo
del cárter giratorio para que la película de líquido sea
5 delgada; y porque estos tubos difusores se colocan de mane-
ra que no introduzcan más que su extremidad en la película
de líquido y se diseñan con una forma interior que se en-
sancha gradualmente a partir de la boca de entrada, con ob-
jeto de que toda la transformación de presión dinámica en
10 presión estática se verifique en el interior de los tubos
difusores y se perturbe lo menos posible la película de
líquido contenida en el cárter giratorio, y porque estos
tubos difusores puedan disponerse uno solo en cualquier pun-
to de la periferia de la película de líquido o bien una
15 pluralidad de estos tubos espaciándolos igualmente sobre
la citada periferia de la película de líquido, o disponiéndose
lado a lado en línea paralela al eje de giro del cár-
ter giratorio, y pudiendo tener estos tubos giratorios una
forma exterior curvada desde su boca de entrada a la salida,
20 o bien una forma de tronco de cono recto.

3ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación
1ª, caracterizadas porque los nuevos tipos y configuracio-
nes de las boquillas de expansión y eyección del líquido
centrifugado por los brazos tubulares giratorios consisten
25 en disponer las boquillas sobre los extremos de los brazos

13.2.73

- 29 -

60974



383567

tubulares giratorios teniendo una forma curva desde una dirección radial a una dirección tangencial, y disminuyendo su sección de paso gradualmente y disponiéndose con su porción extrema muy próxima, pero sin llegar a tocar la película de líquido contenida en el cárter giratorio; o disponiéndose lateralmente sobre la extremidad de los brazos tubulares giratorios.

5
10
15

4^a.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizadas porque los nuevos sistemas de alimentación del líquido a los brazos giratorios permiten todos los sistemas de sellado, o de roce entre sus superficies fijas y móviles y tienen una de las siguientes disposiciones: los brazos tubulares giratorios llevan en su parte central de unión una campana de forma tronco-cónica con su boca de entrada dispuesta hacia afuera, en la que penetra un tubo de llegada, sin tocarla, situado en la prolongación del eje de giro de la bomba y que mediante una boquilla situada en su extremo lanza un chorro de líquido que es recogido por la campana; los brazos tubulares giratorios se unen por su centro a un tubo axial de succión, situándose la bomba en disposición vertical e introduciéndose el extremo del tubo axial de succión en un líquido mantenido a nivel constante dentro de un depósito, del que es succionado por el tubo, llegando el líquido a este depósito a través de un conducto de cebado y alimentación que introduce

20
25

13.2.73

- 30 -

6074



383567

su extremidad en el interior del tubo axial de succión sin tocarlo y que llega hasta las proximidades de los brazos tubulares giratorios, este conducto de cebado y alimentación ceba inicialmente y alimenta la bomba, manteniéndose el nivel constante en el depósito mediante un flotador que actúa sobre una válvula situada en el conducto de cebado y alimentación; los brazos tubulares giratorios se unen por su centro a un tubo axial de alimentación para la entrada de líquido, la bomba se dispone con su eje de giro en disposición vertical y el nivel del líquido se mantiene a distancia constante respecto a la bomba, introduciéndose el extremo del tubo axial de alimentación en el líquido, pasando el líquido a través de este tubo axial a los brazos tubulares giratorios y disponiéndose para el cebado una pequeña microbomba axial de paletas en la extremidad del tubo axial de alimentación.

5^a.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizadas porque las nuevas disposiciones y configuraciones de la pestaña que forma uno de los lados del cárter giratorio en el que se retiene el líquido por fuerza centrífuga, tiene una de las siguientes disposiciones: tiene una altura ligeramente superior al nivel de la película de líquido contenido en el cárter giratorio; tiene una pluralidad de orificios de rebose distribuidos equidistantemente sobre su periferia, de diámetro pequeño

64974

14



383567

5 en comparación con la altura de la pestaña, y situados de forma que su borde más próximo al fondo del cárter giratorio tenga un radio ligeramente inferior, respecto al eje de la bomba, que el de la superficie libre del líquido contenido en el cárter giratorio.

10
15

6ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizadas porque el tabique ranurado de separación se dispone en el cárter giratorio separando la zona de la película de líquido a la que llegan los chorros eyectados por los brazos tubulares giratorios y la región de la película en la que el líquido es tomado por los tubos difusores, con objeto de aumentar la recuperación de presión en los tubos difusores y eliminar la formación de burbujas de aire a la salida de la bomba; teniendo este tabique una altura mayor que el espesor de la película de líquido contenida en el cárter giratorio, y disponiéndose en el tabique unas ranuras estrechas con relación a dicha altura y en relación también a la distancia circunferencial entre las mismas.

20

25

7ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizadas porque se dispone un canal en el fondo del anillo exterior del cárter giratorio, en el que se introducen las bocas de los tubos difusores, siendo la profundidad y anchura de este canal algo mayores que el diámetro de la boca de entrada del tubo difusor de toma de

13.2.73

6974

14



383567

líquido.

5 8ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizadas por una nueva disposición flotante de las bombas que se disponen con su eje en posición vertical; estando la bomba soportada por un flotador, y llegando el líquido a los brazos tubulares giratorios mediante un tubo axial de alimentación que penetra en el líquido en el que flota la bomba y está provisto de una microbomba de cebado en su extremo.

10
15

9ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizadas por nuevas configuraciones de las bombas de doble eje que pueden adoptar las siguientes disposiciones geométricas respecto a ejes, cárteres, entrada y salida del líquido y colocación de poleas: los ejes de accionamiento de los brazos tubulares giratorios y del cárter giratorio están dispuestos coaxialmente, disponiéndose el primer eje en el interior del segundo, el cárter giratorio es abierto, el líquido penetra en los brazos tubulares giratorios a través de un conducto axial situado en la prolongación del eje de los mismos, el líquido sale del tubo difusor por un conducto situado en el mismo lado del cárter giratorio del que entra el líquido, y las poleas de accionamiento de los brazos tubulares giratorios y del cárter giratorio se disponen una al lado de la otra, para su accionamiento por otras dos poleas dispuestas sobre el

13.2.73

- 33 -



6074

14



383567

extremo del eje del motor de accionamiento; los ejes de
accionamiento de los brazos tubulares giratorios y del
cárter giratorio están dispuestos uno en prolongación
del otro, el cárter giratorio es cerrado, el líquido
5 penetra en los brazos tubulares giratorios a través de
su eje, el líquido sale del tubo difusor a través de un
conducto axial fijo situado en el interior del eje del
cárter giratorio, y las poleas de accionamiento de los
brazos tubulares giratorios y cárter giratorio se dis-
ponen una al lado de la otra para su accionamiento por
10 otras dos poleas dispuestas sobre el extremo del eje del
motor de accionamiento; los ejes de accionamiento de los
brazos tubulares giratorios y del cárter giratorio están
dispuestos uno en prolongación del otro, el cárter gira-
torio es abierto, el líquido penetra en los brazos tubu-
15 lares giratorios a través de su eje, el líquido sale del
tubo difusor por un conducto axial situado en el mismo
lado del cárter giratorio del que entra el líquido, y las
poleas de accionamiento de los brazos tubulares giratorios
20 y del cárter giratorio se disponen en los extremos de sus
ejes para su accionamiento por otras dos poleas situadas
en los extremos del eje de accionamiento de un motor con
eje de dos extremos libres.

10^a. - Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizadas por una nueva disposición de una
25

13.2.73

60974

14 FEB 1973

383567

bomba de doble eje con accionamiento hidráulico del cárter giratorio, que se dispone con sus ejes en disposición vertical, cárter giratorio abierto por su cara inferior, cárter de protección exterior, que sirve de bancada de la bomba, y que soporta los rodamientos del eje del cárter giratorio, soportando este último eje los rodamientos y eje de los brazos tubulares giratorios.

5
10
15
11ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizadas porque el sistema de llevar el líquido al cárter giratorio consiste en verter el líquido directamente sobre el interior del mismo mediante una pluralidad de boquillas, a las que el sistema de llegada de líquido a las mismas pueda adoptar una de las siguientes disposiciones: alimentación por gravedad; alimentación mediante una bomba auxiliar de baja presión.

12ª.- Mejoras introducidas en una bomba rotatoria para líquidos.

20
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

13.2.73

- 35 -



6-9-74



383567

Esta Memoria consta de treinta y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

14 FEB. 1973

Madrid,

P. A.

Alberto de Lizasoain
Por Poder.

6-9-74

13.2.73

BPD/.

383567

FIG. 2

FIG. 3

383567
FIG. 4

23

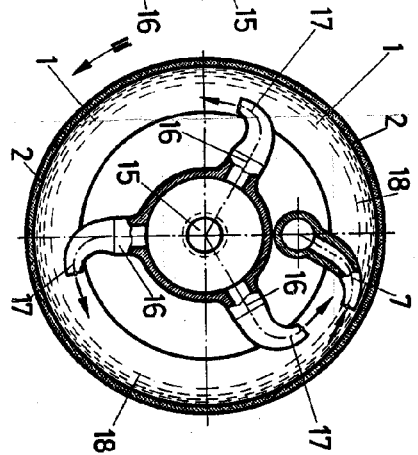
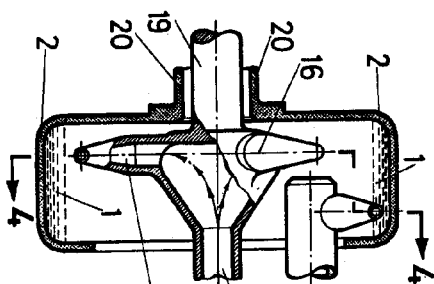
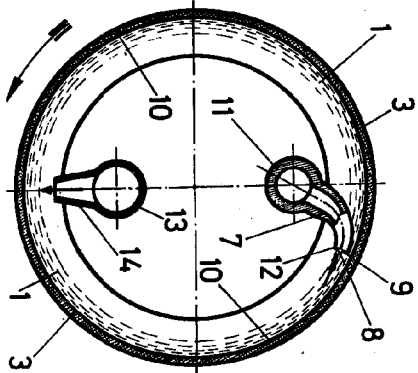
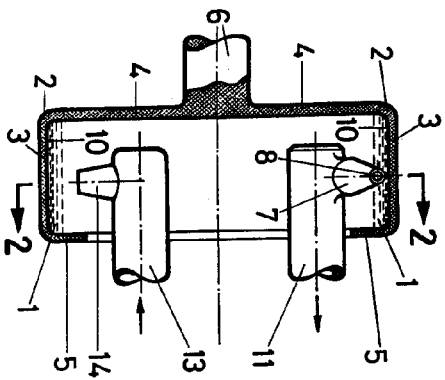
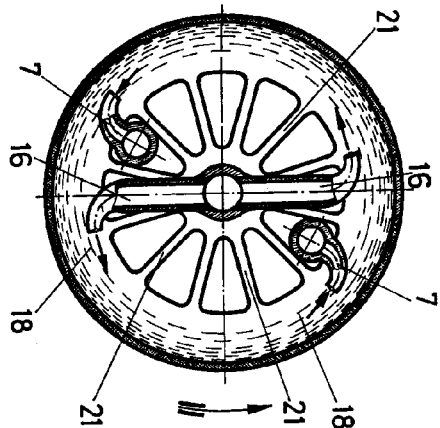
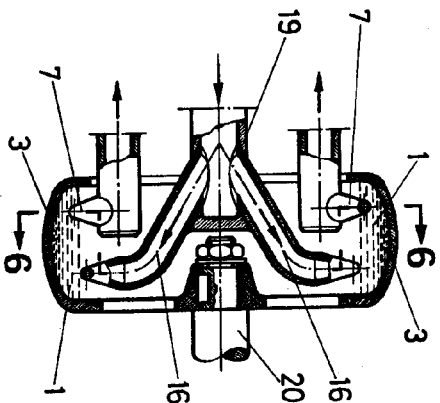


FIG. 5

FIG. 6



383567

383567

23 M

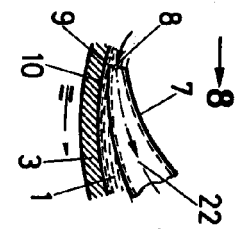


FIG. 7

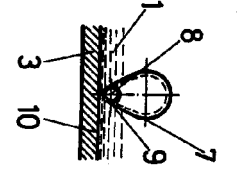


FIG. 8

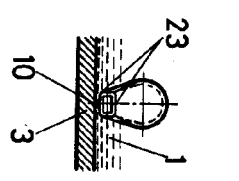


FIG. 9

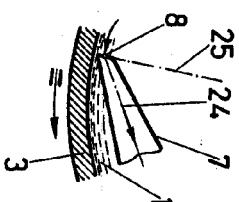


FIG. 10

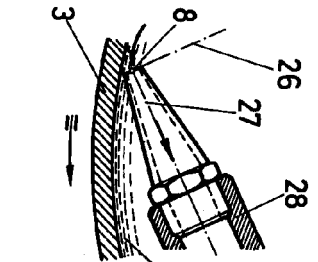


FIG. 11

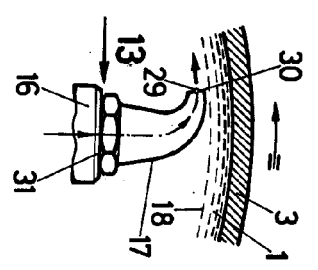


FIG. 12

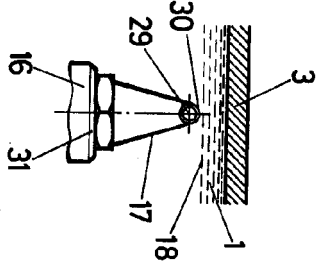


FIG. 13

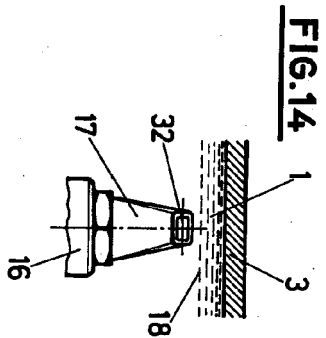


FIG. 14

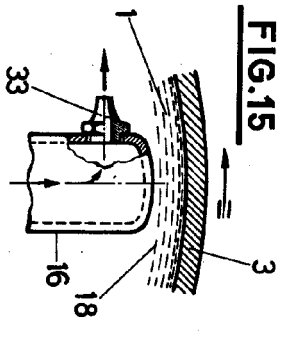


FIG. 15

Alfonso de Elizola

383567

383567

23

FIG.16

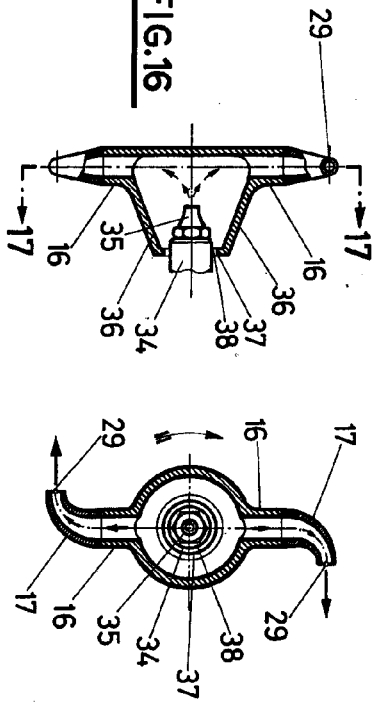


FIG.17

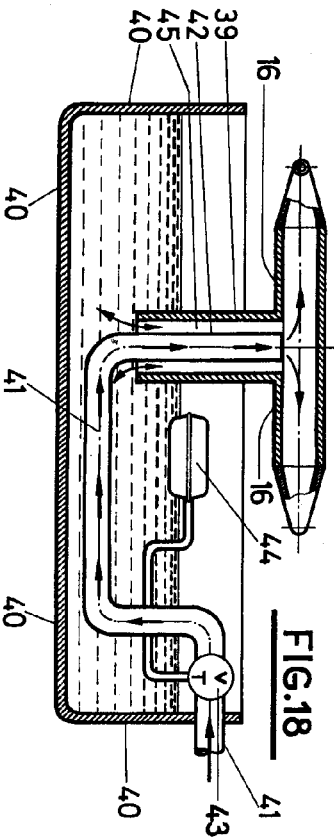


FIG.18

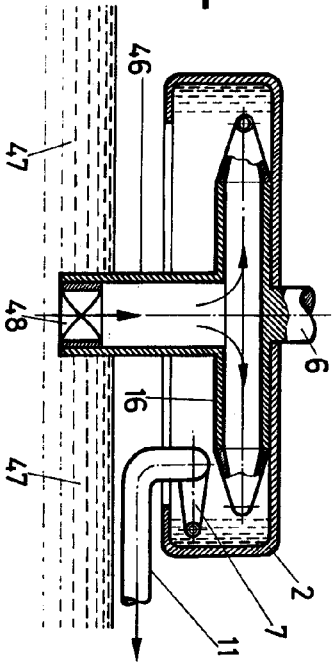


FIG.19

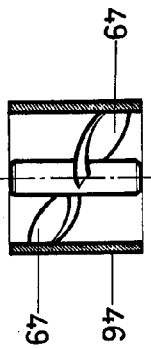
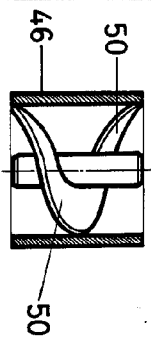



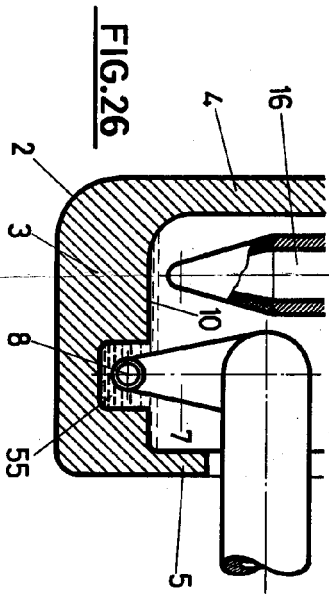
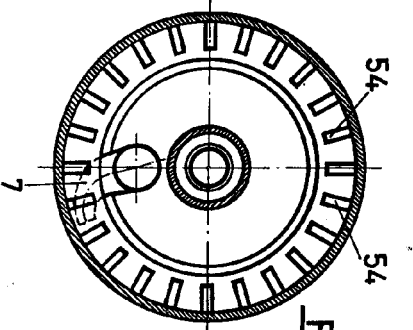
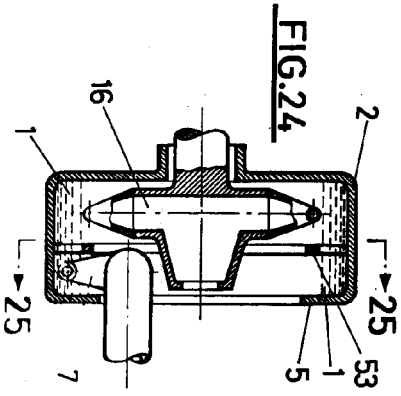
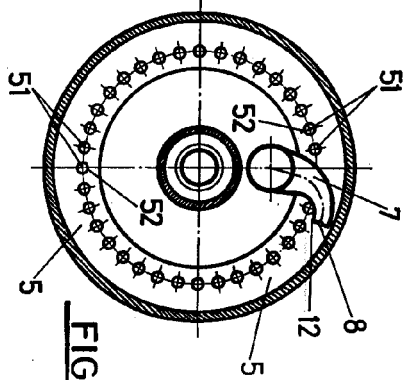
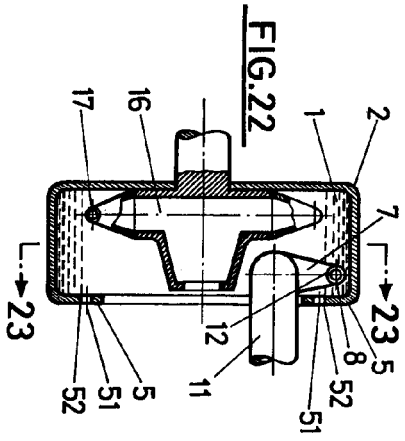
FIG.20




 GONZALEZ
 INVENTOR

383567

383567

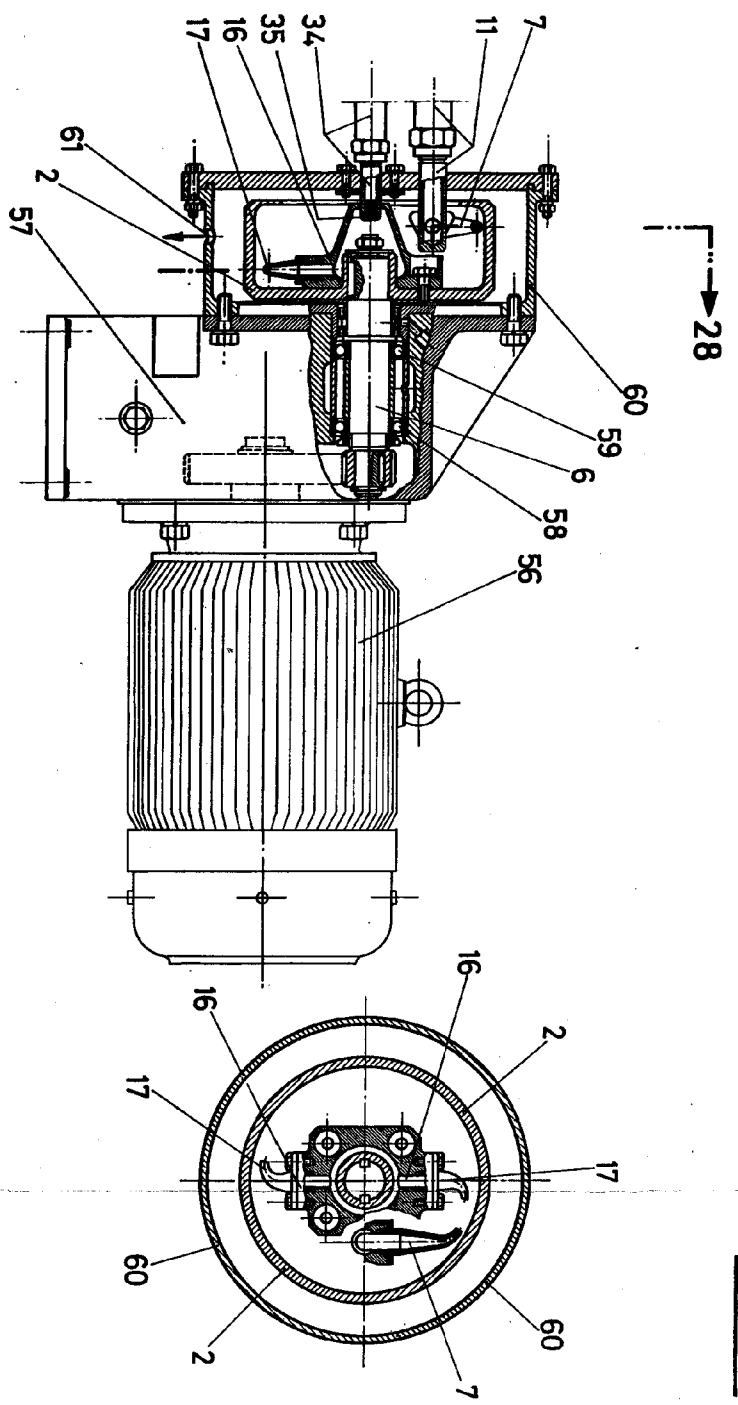


383567

383567

FIG.27

FIG.28

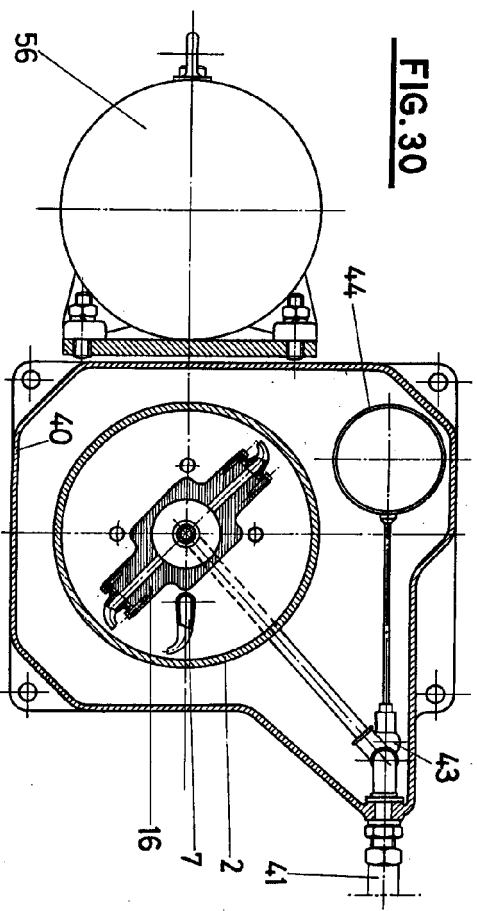
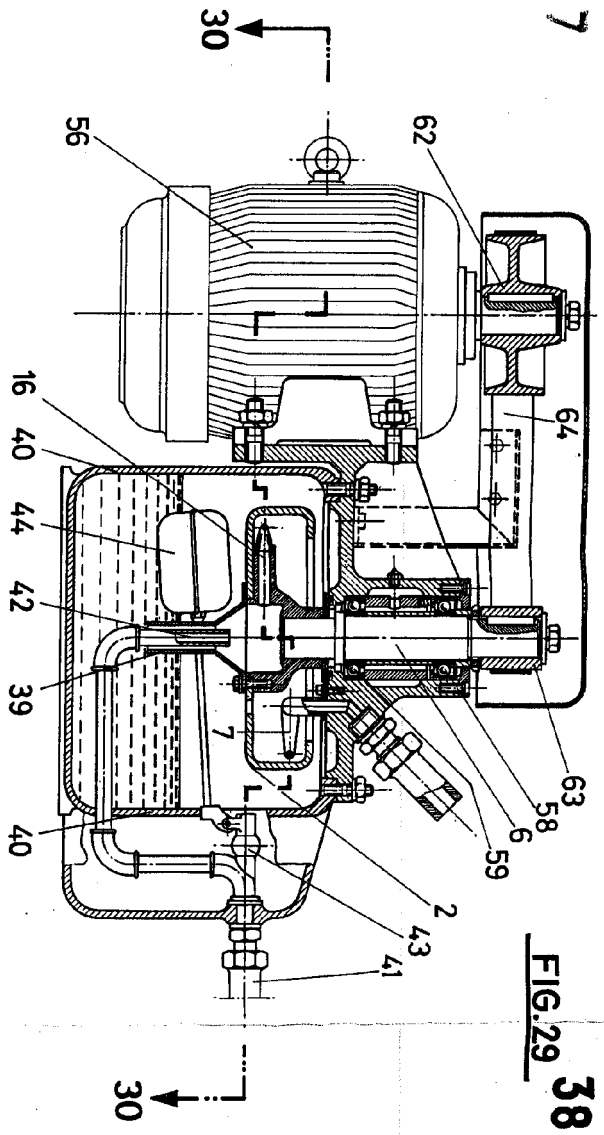


Genieb S.A.
 Genieb S.A.

GENIEB S.A.

383567

FIG.29 383567



Alfredo de S. S. S.
 S. S. S.
 S. S. S.

383567

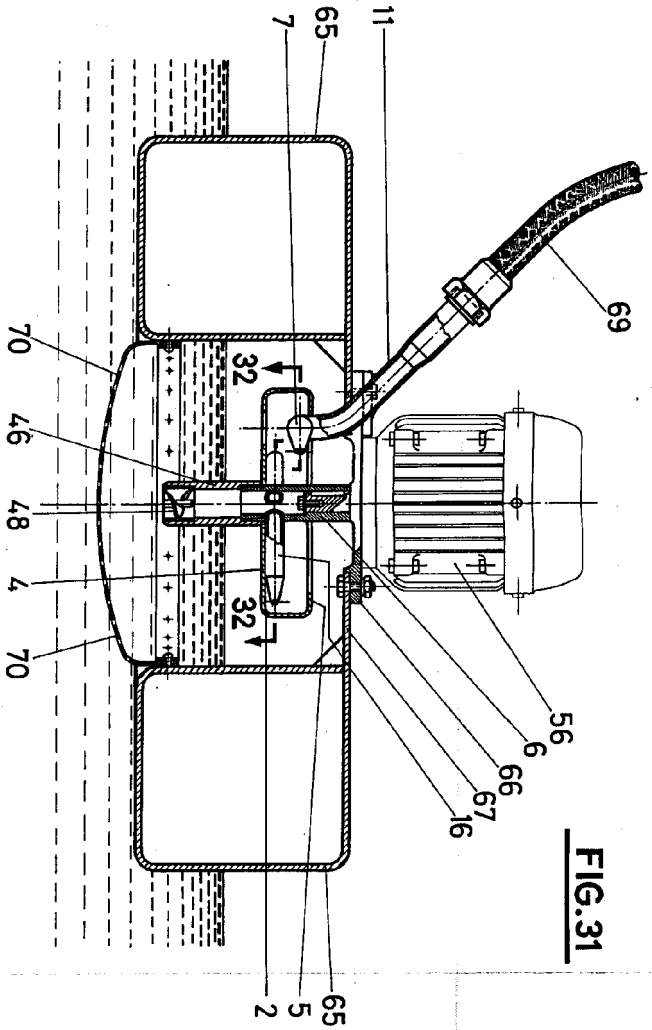


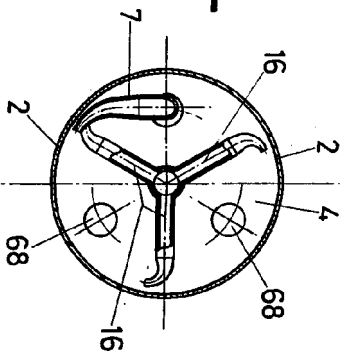
FIG.31

383567

23



FIG.32



383567

383567



FIG.33

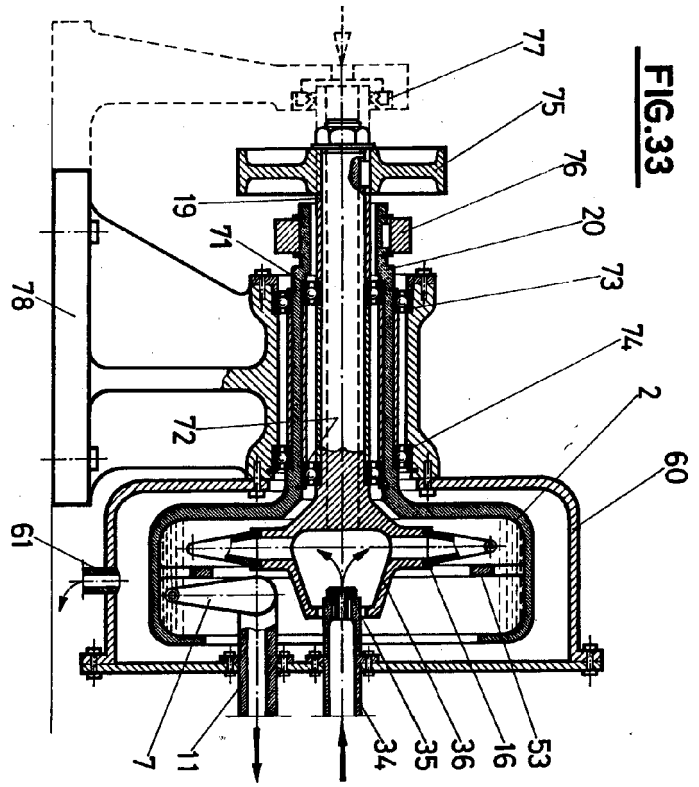
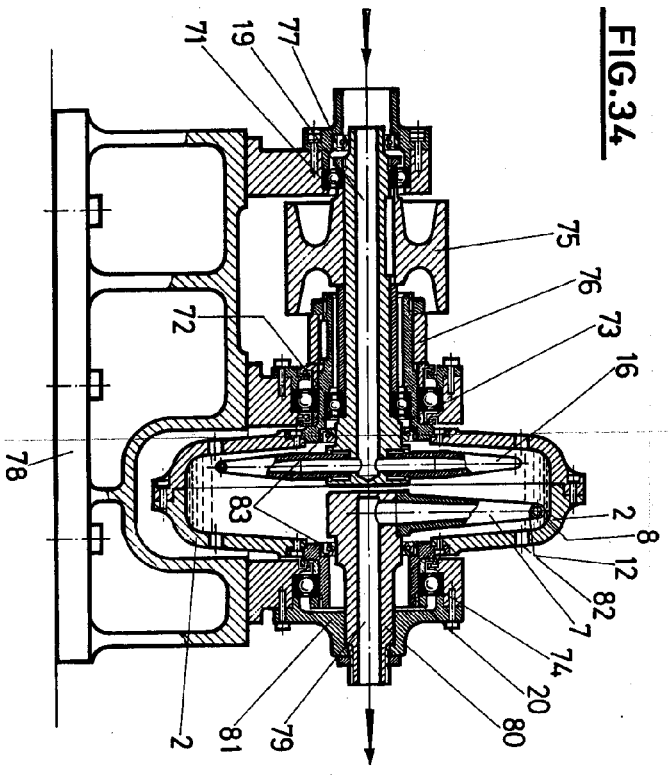


FIG.34



SENER S.A.



383567

383567

23



FIG. 35

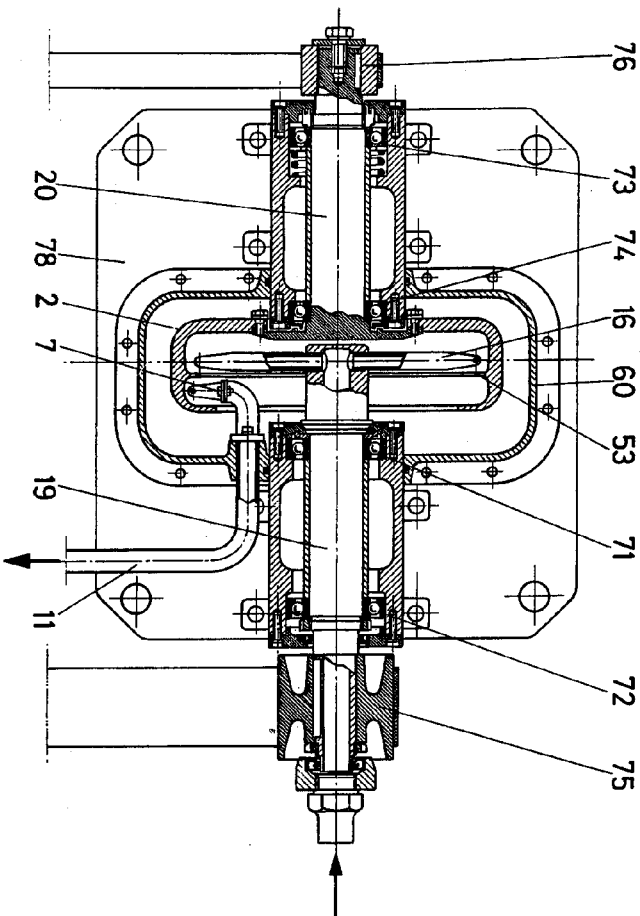
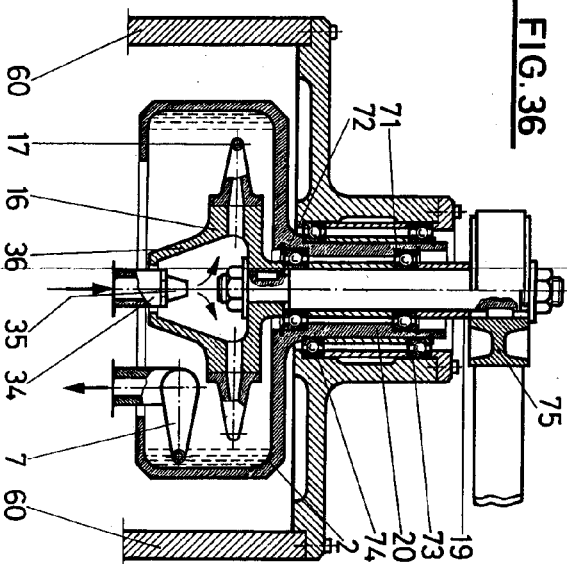


FIG. 36



Antonio de S. S. S.

GENIBO S A