

405423



405423

Int. Cl.<sup>2</sup>. F04D

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: ROY E. ROTH COMPANY

Domicilio: 525 W. Fourth Street, MILAN, Illinois  
U.S.A.

Enunciado: IMPULSOR CENTRIFUGO ADAPTADO PARA SER  
MONTADO EN EL ARBOL DE ARRASTRE DE UNA  
BOMBA.

Prioridad: de la solicitud de patente estadouni-  
dense n<sup>o</sup> 167.988 del 2 agosto 1.971

MGS.-

405423



1 EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Impulsor centrífugo utilizado para aumentar la presión de líquidos en/o cerca del punto de ebullición, que tiene dos secciones sucesivas para aumentar progresivamente la presión del líquido. La sección delantera está constituida por una porción de cuerpo cilíndrica que tiene un orificio axial circular y un aspa dispuesta axialmente a lo largo del agujero circular. La sección posterior tiene una porción de faldón que se extiende axialmente y diverge hacia el exterior a partir de la porción de cuerpo cilíndrica de la sección de lantera. Una placa circular cierra la extremidad externa de la sección posterior y tiene un orificio central destinado al montaje del impulsor en el árbol de accionamiento de una bomba. Una pluralidad de aspas equidistantes dispuestas en la porción posterior, tienen una forma tal que puedan aumentar progresivamente la presión del líquido. Unos orificios de salida del impulsor están formados entre el borde externo periférico de las aspas adyacentes.

15 ANTECEDENTES DEL INVENTO

20 El invento se refiere a un impulsor centrífugo utilizado en una bomba para líquidos capaz de manipular líquidos en su punto de ebullición o cerca de este, y se refiere más particularmente a un impulsor centrífugo utilizado para aumentar la presión de un líquido en su punto de ebullición o cerca de este.

25 Los problemas planteados por el bombeo de un líquido en su punto de ebullición o cerca de este han sido descritos detalladamente en la memoria copendiente a nombre del mismo Solicitante nº 20.881, solicitada el 19 de marzo de 1.970 y cedi-  
30 da al mismo concesionario que el presente invento. En esta memoria copendiente, se describe un nuevo paso amplificador mejo

405423 -1



1 rado por impulsor centrífugo que disminuye eficazmente el va-  
lor neto de la presión de aspiración positiva de una bomba. La  
"presión de aspiración positiva neta" (N.P.S.H.) es igual a la  
suma de las fuerzas externas menos la presión de vapor media  
5 en el lado de aspiración de la bomba. Por tanto, la N.P.S.H.  
es sustancialmente igual a la presión de líquido en sentido  
vertical de un líquido bombeado en su punto de ebullición. El  
valor mínimo de la N.P.S.H. de los modelos de bomba individua-  
les es un criterio importante a la hora de elegir una bomba  
10 destinada a ser utilizada para manipulación de líquidos en su  
punto de ebullición o cerca de este.

Un objeto del invento consiste en proporcionar un im-  
pulsor centrífugo destinado a ser utilizado en una etapa ampli-  
ficadora para funcionar a valores de N.P.S.H. inferiores a los  
15 que se han obtenido hasta la fecha.

Otro objeto del invento consiste en proporcionar un  
impulso centrífugo diseñado para manejar grandes volúmenes de  
líquido en su punto de ebullición e introducir el líquido en  
una segunda etapa de bombeo que tiene una elevada velocidad de  
20 giro del eje.

Otros objetos y ventajas del invento aparecerán en  
la siguiente descripción detallada, tomada conjuntamente con  
los dibujos adjuntos, que representa la construcción y el fun-  
cionamiento de un modo del invento que se da a título ilustra-  
25 tivo.

#### RESUMEN DEL INVENTO

Impulsor centrífugo destinado a estar montado en el  
árbol de accionamiento de una bomba con el objeto de aumentar  
la presión del líquido que está en su punto de ebullición o  
30 cerca de este, con presiones de aspiración no superiores a

405423



1 30,48 cm. (1 pie). Este impulsor tiene dos porciones cooperan  
tes, es decir una sección delantera y una sección posterior u  
nidas conjuntamente en un cárter de una sola pieza. La sección  
delantera está alojada en una porción de cuerpo cilíndrica con  
5 un agujero circular axial formado en ella para definir el ori  
ficio de entrada de la bomba en su extremidad interior. La sec  
ción posterior tiene una porción de faldón que se extiende  
axialmente y que diverge hacia el exterior respecto a la por  
ción de cuerpo cilíndrica y una porción de reborde anular en  
10 la extremidad externa de la porción de faldón. Una placa circu  
lar perpendicular al eje cilíndrico del cárter de una sola pie  
za cierra el extremo externo de dicha porción posterior y está  
provista de un orificio central que permite el montaje del im  
pulsor en el árbol de accionamiento de la bomba. Una plurali  
15 dad de aberturas radiales equidistantes formadas en la porción  
de reborde externo definen unos orificios de salida para el im  
pulsor. Un aspa plana está dispuesta axialmente en forma de es  
piral en el agujero circular de la sección delantera para au  
mentar progresivamente la velocidad y la presión del líquido.  
20 La sección posterior incluye una pluralidad de aletas equidis  
tantes que tienen una porción externa curva de anchura axial  
constante y una porción interna curva cuya anchura axial aumen  
ta progresivamente desde el centro de dicha placa circular en  
una dirección divergente hacia el exterior en dirección a los  
25 extremos opuestos de dicha porción externa curva. Cada una de  
las porciones externas curvas presenta un primer segmento en  
forma de arco que coincide con dicha porción de reborde exter  
no y un segundo segmento en forma de arco que se extiende ha  
cia el interior a partir de una extremidad de dicho primer seg  
30 mento en forma de arco.

405423-



1

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Para que el invento pueda entenderse más fácilmente se hace referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

5 la figura 1 es una vista en corte longitudinal que ilustra una bomba de turbina centrífuga que incluye un impulsor centrífugo que incorpora los principios del invento;

la figura 2 es una vista en corte de la etapa impulsora centrífuga tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1 mirando en la dirección de las flechas;

10 la figura 3 es una vista en corte de la etapa impulsora centrífuga tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1 y mirando en la dirección de las flechas; y

la figura 4 es una vista en corte de la etapa impulsora centrífuga tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 15 2 y mirando en la dirección de las flechas.

DESCRIPCION DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

En la figura 1, se ilustra una combinación de bomba y turbina centrífuga que tiene un carter, generalmente designado por la referencia numérica 10 que está montado en un bastidor 12. Un cabezal de carter 14 está sujeto en el cuerpo principal 15 del carter 10 por medio de una pluralidad de tornillos 16. La tapa interior 20 está sujeta entre el cuerpo principal 15 y la prolongación 17 del carter por medio de tornillos 18.

25 Un árbol 22 está soportado de manera giratoria en la prolongación 17 del carter. Un impulsor centrífugo 24 y un impulsor de turbina 26 están sujetos de manera que giren con el árbol 22 por medio de chavetas o ranuras 28 y 30 respectivamente. El árbol 22 está montado de manera que pueda girar en el bastidor 17 por medio del cojinete exterior 32 y del cojinete interior 34 que se engrasan por medio de engrasadores 36 y 38,

30

405423



1 respectivamente. Una abrazadera de reglaje 39 y una abrazade  
ra de fijación 40, permiten un ajuste positivo del conjunto  
árbol-impulsor.

5 Una abrazadera interior de reglaje 41 está atornai  
llada en una tapa interior de carter 43 y está mantenida en  
su posición por un tornillo de fijación 45 y el lado dividido  
de la tapa 43 del carter. Un muelle 47 se apoya sobre el an  
llo externo 49 del rodamiento interior 34 para precargar el  
conjunto árbol-impulsor hacia la extremidad de prolongación  
10 del árbol. Una junta 51 del tipo de labio se utiliza para pro  
teger los rodamientos de la suciedad y de los líquidos.

El impulsor de turbina 26 tiene unas aspas o aletas  
42 que se abren desde el lado opuesto y periféricamente res  
pecto al impulsor y que pueden funcionar en un canal 44. El  
15 impulsor de turbina 26 gira entre unos recubrimientos interior  
y exterior 46 y 53 que cooperan con los lados opuestos del im  
pulsor 26 para formar unas superficies de estanqueidad 48.

Un manguito de árbol 50 rodea el árbol 22 y se apo  
ya contra la extremidad interna del cubo 52 del impulsor de  
20 turbina 26. Una caja de empaquetadura 56 está dispuesta entre  
el árbol 22 y la cubierta interior 20.

Para que se puedan utilizar varios tipos de juntas  
y/o empaquetaduras, se sitúa un manguito 50 entre el impulsor  
26 y el refuerzo del árbol y este manguito coopera con una  
25 tuerca de bloqueo 76, un separador 74 y el impulsor 72 para  
someter el centro del árbol a una tensión y para someter los  
manguitos, los impulsores y los separadores a una compresión.  
No se necesitan juntas en la unión entre el manguito y el re  
fuerzo del árbol para obtener un cierre hermético, ya que un  
30 acabado de alta calidad tanto en el manguito como en el refuer

405423



1 zo del árbol conjuntamente con una elevada presión impide efica  
cazmente los escapes de líquidos o gases en este punto de  
unión. La junta representada es una junta de tipo equilibrado  
pero puede utilizarse cualquier otro tipo de junta o de empa  
5 quetadura de acuerdo con el líquido y las condiciones de bombeo.

Un casquillo anular fija 70 está dispuesto en el cárter 10 y rodea el cubo 72 del impulsor centrífugo 24 así como un separador de impulsor 74. El impulsor centrífugo 24 está mantenido en la extremidad del árbol 22 por medio de una tuerca 76. El casquillo 70 actúa conjuntamente con un anillo 77 que está accionado por unos pasadores 78 que penetran en el impulsor de turbina 26 para impedir el escape del líquido a presión elevada hacia el cárter centrífugo de baja presión. Un surco anular 69 labrado en el diámetro interior del casquillo 15 70 está conectado por un canal 71 de la tapa externa 103 a un punto de baja presión del canal de trabajo de la turbina aproximadamente a 15° respecto a la entrada de aspiración de la etapa de turbina. Este surco 69 deja escapar el líquido que pasa más allá del anillo 77 y del casquillo 70 hacia una parte sometida a una ligera presión de la etapa de turbina donde no puede tener efecto perjudicial alguno sobre la turbina o sobre la etapa 20 centrífuga. Este dispositivo de estanqueidad está descrito detalladamente en la Patente de los Estados Unidos a nombre de Leonard J. Sieghartner número 3.154.020 y cedida al mismo concesionario que esta invención. 25

La descripción que antecede de la etapa impulsora de turbina no forma parte del presente invento y se ilustra solamente para ayudar a entender el modo de realización preferido del invento. Como podrá verse en la descripción que sigue, este 30 invento podría ser utilizado como etapa amplificadora en otros

405423-1



1 tipos de bombas tales como bombas centrífugas, giratorios y de movimiento alterno.

5 El impulsor centrífugo según el invento, generalmente designado por el número de referencia 24 tiene la forma de un cárter de una sola pieza 80 que incluye una sección delantera 81 y una sección posterior 83. La sección anterior 81 tiene una porción de cuerpo cilíndrica 82. La sección posterior 83 tiene una porción de faldón abocinado 84 que diverge alejándose de la porción de cuerpo cilíndrica 82 y que termina en una porción de reborde externo 86. Una abertura de entrada 88 está formada en la extremidad interna del cárter 80 en comunicación directa con el orificio de entrada 90 del cabezal 14 del cárter. Se observará que el orificio de entrada 88 es solamente un poco más pequeño que el diámetro exterior del impulsor 24. La porción de cuerpo cilíndrica 82 está rodeada por un casquillo 92 que se asienta en un surco anular 94 realizado en la extremidad exterior de la pared cilíndrica 96 que define la abertura de entrada 90. La extremidad externa del cárter 80 está cerrada por una pared circular 98 formada de una sola pieza con el cubo central 72.

15 La sección posterior 83 del impulsor centrífugo 24 está dotada de tres orificios de salida equidistantes 100 formados en una superficie periférica de la porción de reborde externa 86 del cárter 80. Estos orificios de salida 100 comunican directamente con el canal en forma de espiral 102 que se extiende de manera generalmente angular alrededor de la periferia del impulsor centrífugo 24 a una cierta distancia del exterior de esta. Una pluralidad de aspas profundas 104 (figura 3) están dispuestas a distancias iguales alrededor del centro de la pared 98 y del eje del árbol 22. Las aspas 104 tienen for-

405423-1



1 mas idénticas e incluyen una porción curva externa 106 que se  
extiende perpendicularmente respecto a la placa 98 y que tie  
ne una anchura axial constante, y una porción interior curva  
108 cuya anchura axial aumenta progresivamente desde el centro  
5 del impulsor centrífugo 24 en una dirección que diverge hacia  
el exterior en dirección a las extremidades opuestas de la por  
ción externa curva 106. La porción exterior curva 106 incluye  
un primer segmento en forma de arco 107 concéntrico al centro  
del impulsor 24, y un segundo segmento en forma de arco 109  
10 que se extiende hacia el interior a partir de una extremidad  
del primer segmento en forma de arco 107 sobre una corta distan  
cia para dejar un espacio entre su extremidad situada más hacia  
el interior y el centro del impulsor 24. Por tanto, la superfi  
cie externa de los tres segmentos en forma de arco 107 forma  
15 la porción de reborde anular exterior 86 del cárter 80 y la se  
paración entre los segmentos adyacentes 107 define unos orifi  
cios de salida 100 para el impulsor centrífugo 24.

Debido a las aspas 104 diseñadas especialmente, el lí  
quido que penetra en la porción posterior 83 choca contra la  
20 placa circular giratoria 98 y es dirigido suavemente hacia el  
exterior a lo largo de las porciones interiores curvas 108 y  
de las porciones exteriores curvas de las aspas 104 hacia los  
tres orificios de salida 100 en el canal en forma de espiral  
102. Las aspas 104 del impulsor están dispuestas de modo que  
25 el líquido tenga más dificultad para salir por los orificios  
de descarga 100 que para penetrar por el orificio de entrada 88  
de modo que no se produzca una pérdida de carga en el impulsor  
24, sino más bien un aumento constante de presión con la menor  
perturbación posible. La forma particular de las aspas 104,  
30 con su porción interior curva 108 ahusada hacia el centro del

405423



1 impulsor 24 ayuda a aumentar la presión en el impulsor.

El canal en forma de espiral 102 tiene su interior diseñado especialmente para guiar un gran volumen de líquido a la temperatura de ebullición desde los tres orificios de salida 100 del impulsor centrífugo 24 por el canal 44 del paso de turbina. Para impedir la ebullición del líquido bombeado, es esencial que el canal en forma de espiral 102 sea diseñado de manera que evite cualquier remolino en el líquido.

El canal en forma de espiral 102 está realizado en el cabezal 14 del carter y encerrado en su extremidad externa por el cuerpo principal 15 del carter 10 y la tapa externa 103. Una cavidad 116 (figura 3) está formada en la cabeza 14 del carter y define un canal en forma de espiral 102 que se extiende lateralmente alejándose de la tapa externa 103 y de los orificios de salida 100 del impulsor centrífugo 24. Extendiéndose generalmente de manera perpendicular respecto a la pared 114 de la cavidad 116, se hallan tres aspas de difusor 118 equidistantes (figura 3). Estas aspas 118 tienen en su extremo externo 117 (figura 1), una sección transversal generalmente elíptica con un corte 120. La base 119 de estas tres aspas 118 está soportada en una pared inclinada 122 (figura 1) que diverge hacia el exterior desde la pared posterior 114.

Tal y como se ilustra y se describe claramente en la memoria copendiente a nombre del mismo solicitante, número de serie 20.881, el volumen de la cavidad 116 aumenta progresivamente desde su extremo cerrado 124 (figura 3) hasta su extremo abierto. En este extremo abierto de la cavidad 116, se provee una pieza inclinada, que se extiende hacia adelante desde la pared posterior 114 de la cavidad 116 para dirigir el líquido desde la etapa impulsora hacia adelante en dirección a la abertu

405423



1 tura de entrada del canal 44 de la etapa de turbina.

La sección delantera 81 del impulsor centrífugo 24 incluye un aspa plana 130 que forma una espiral en la dirección axial hacia el interior (o hacia atrás) a partir del orificio de entrada 88 del impulsor centrífugo 24. Este aspa podría incluir más de una vuelta. El aspa 130 descrita en los dibujos se extiende sobre un ángulo de  $360^\circ$  y cubre la longitud de la sección delantera 81. El borde periférico externo del aspa 130 es contiguo con el orificio interior cilíndrico 132 del cuerpo cilíndrico 82 y tiene una abertura central axial 134 (figura 2). La abertura axial 134 sirve el doble propósito de dar acceso a la tuerca de fijación 76 y de facilitar un orificio de ventilación que permite que el vapor que se forma en la sección de lantera 81 se escape por la abertura 88.

15 Durante el funcionamiento de la bomba que se ilustra en la figura 1 el líquido penetra en la entrada de aspiración u orificio de entrada 88 del impulsor centrífugo 24 y se somete a un movimiento giratorio en la sección delantera 81 en razón de la rotación del aspa en forma de espiral 130. Cuando el líquido penetra en la sección posterior 83, su velocidad de giro es igual a la de la segunda sección 130. Además, la sección delantera está sometida a una componente de velocidad axial y su presión aumenta. Las fuerzas se combinan para impedir que la velocidad de giro elevada de la sección posterior 25 83, produzca la vaporización del líquido.

El líquido que penetra en la porción posterior 83 del impulsor centrífugo 24 sale por los orificios de salida 100 de la porción de reborde externo 86 a una presión todavía más elevada en el canal en forma de espiral 102. El líquido que sale 30 de los orificios 100 choca contra las espas 118 que sirven para

405423



1 enderezar la circulación. El líquido se dirige en primer lu  
gar hacia la parte posterior 114 de la cavidad 118 y después  
hacia el interior en dirección a la entrada de aspiración de  
la etapa de turbina de donde pasa al canal anular 44. La acción  
5 de bombeo regeneradora del impulsor de turbina 26 crea una pre  
sión suficiente para llevar el líquido al orificio de salida  
154 de la etapa de turbina, mediante la recirculación constan  
te del líquido por medio de las aspas 42 del impulsor y del ca  
nal anular 44.

10 Unos experimentos han demostrado que los principios  
del invento permiten un funcionamiento a plena capacidad con  
una N.P.S.H. de 30,4 cm (1 pie). Por comparación, un impulsor  
centrífugo del tipo descrito en la memoria copendiente a nom  
bre del mismo solicitante exige una N.P.S.H. de 273,6 cm (9 pies)  
15 para funcionar a plena capacidad. Eliminando completamente el  
impulsor centrífugo, se necesitaría una N.P.S.H. de 912 cm  
(30 pies) como mínimo para hacer funcionar la bomba sin proble  
mas de bloqueo debidos a la vaporización.

Aunque el modo de realización preferido ha sido re  
20 presentado con una bomba de tipo regenerativo, se observará  
que el impulsor del invento puede ser utilizado con todos los  
tipos de bombas, centrífugas, rotativas y de émbolo. El inven  
to es particularmente eficaz cuando se trata de manipular gran  
des volúmenes de líquido a la temperatura del punto de ebulli  
25 ción o cerca de ésta, utilizando una elevada velocidad de giro  
del árbol.

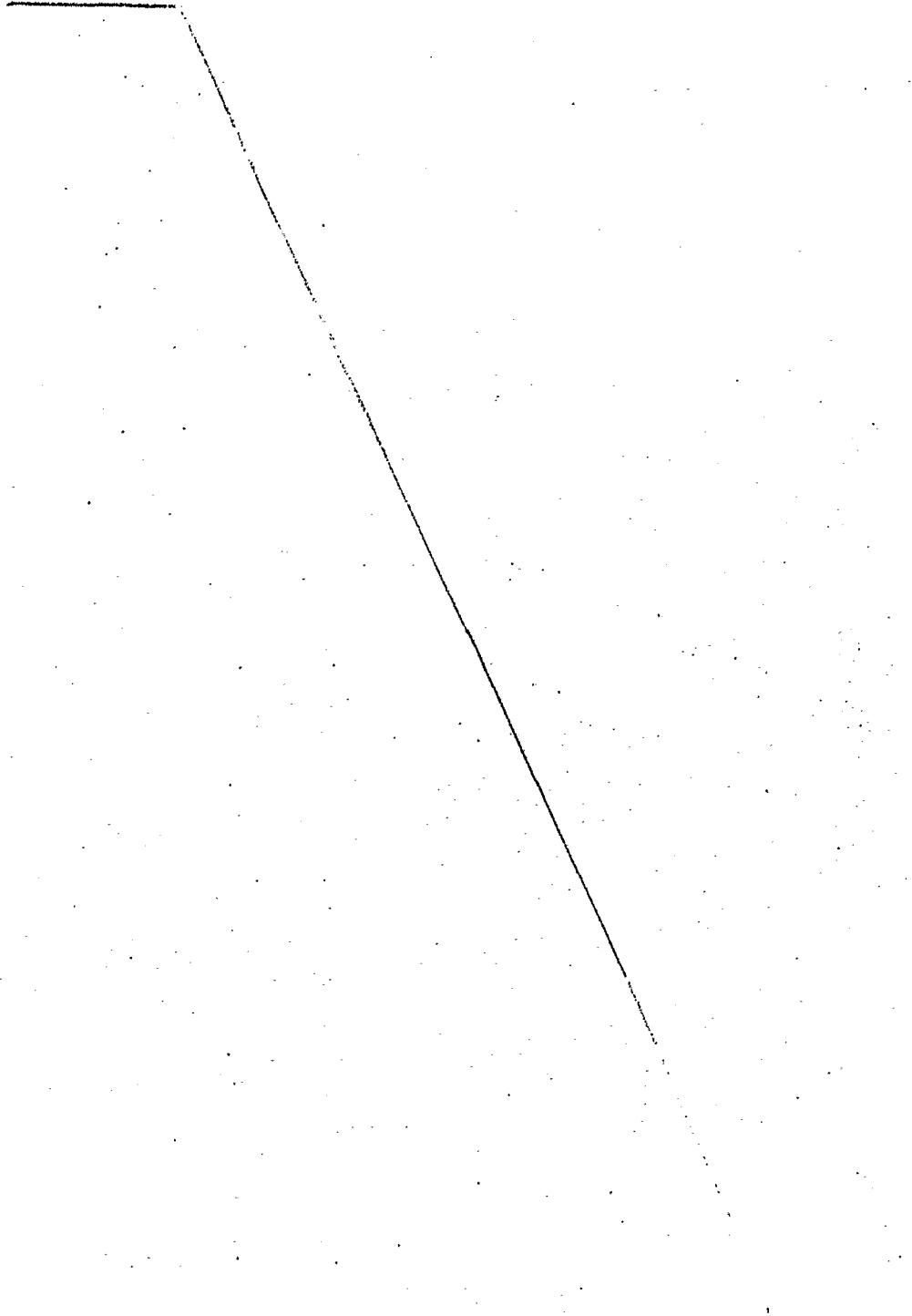
Se observará además que se pueden hacer modificacio  
nes y variaciones en la construcción y el diseño del modo de  
realización preferido sin alejarse del alcance de los nuevos  
30 conceptos del invento. Por tanto el invento será limitado úni

405423



1 camente por las reivindicaciones que siguen.

En resumen, la patente de invención que se solicita  
deberá recaer sobre las siguientes:



405423



1

REIVINDICACIONES

1.) Impulsor centrífugo adaptado para ser montado en el árbol de arrastre de una bomba y utilizado para elevar la presión de los líquidos que están en su punto de ebullición o cerca de este con presiones de aspiración no superiores a 30,4 cm (1 pie), que incluye unas secciones delantera y posterior, teniendo dicha sección delantera una porción de cuerpo cilíndrica con un orificio circular axial formado a través de ella para definir un orificio de entrada de bomba en su extremidad interna, teniendo dicha sección posterior una porción de faldón que se extiende axialmente y que diverge hacia el exterior a partir de dicha porción de cuerpo cilíndrica y que tiene una porción de reborde anular en la extremidad externa de dicha porción de faldón, una placa circular perpendicular al eje cilíndrico de dicho carter cierra la extremidad externa de dicha sección posterior e incluye una abertura central para el montaje del impulsor en dicho árbol de accionamiento, una pluralidad de aberturas radiales y equidistantes formadas en dicha porción de reborde exterior definen un orificio de salida para el impulsor, incluyendo dicha sección delantera un aspa dispuesta axialmente en forma de espiral en dicho orificio circular de dicha sección delantera, e incluyendo dicha sección posterior una pluralidad de aspas equidistantes que tienen una porción curva externa de anchura axial constante y una porción interna curva cuya anchura axial aumenta progresivamente desde el centro de dicha placa circular en una dirección que diverge hacia el exterior hacia las extremidades opuestas de dicha porción externa curva, teniendo cada una de dichas porciones externas curvas un primer segmento en forma de arco que coincide con dicha porción externa de reborde y un segundo segmento en

30



forma de arco que se extiende hacia el interior a partir de una extremidad de dicho primer segmento en forma de arco.

5 2.) Impulsor centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha aspa se extiende sustancialmente sobre la longitud de dicha porción de cuerpo cilíndrica y constituye una espiral que forma por lo menos una vuelta completa de 360°.

10 3.) Impulsor centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado porque el borde externo de dicha aspa es contiguo a la superficie interna cilíndrica que define dicho agujero circular en dicha porción de cuerpo cilíndrica y una abertura que se extiende axialmente está formada en el centro de dicha aspa en forma de espiral con un tamaño  
15 suficiente para permitir que los gases vaporizados se escapen hacia el exterior de dicho orificio de entrada de bomba.

4.) Impulsor centrífugo según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie de dicha aspa es plana.

20 5.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:  
IMPULSOR CENTRIFUGO ADAPTADO PARA SER MONTADO EN EL ARBOL DE ARRASTRE DE UNA BOMBA.

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de quince páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 1 agosto 1.972

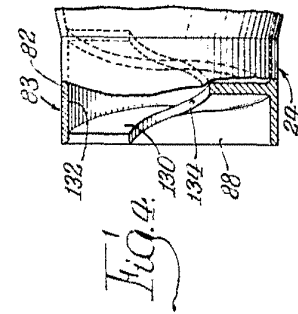
BERNARDO UNGRIA

P.D.

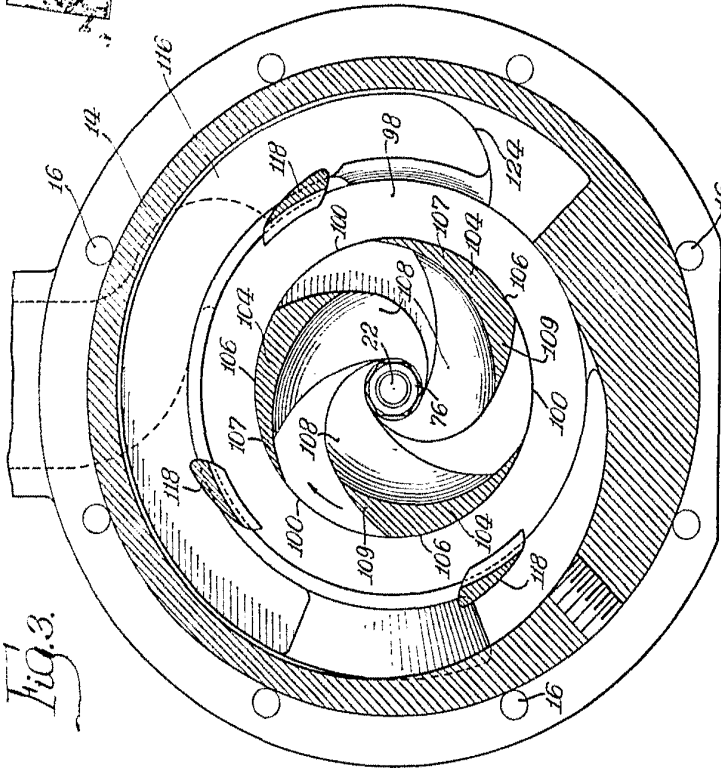
605423

ROY E. KOTH COMPANY

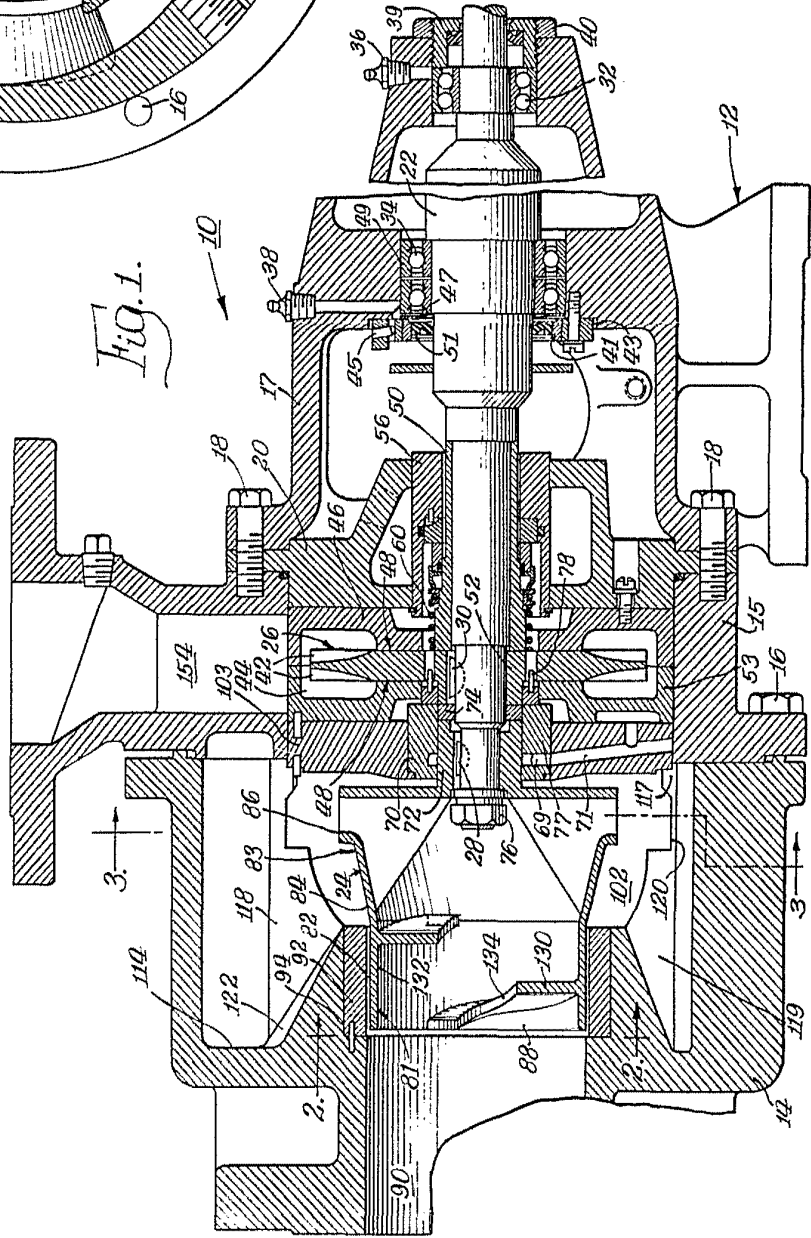
HOJA UNICA



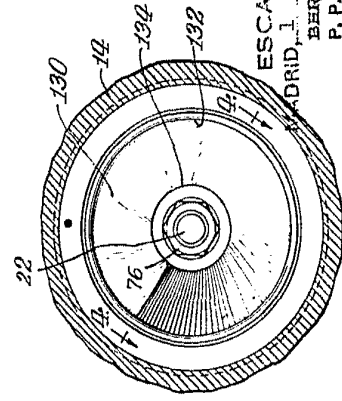
*Fig. 3.*



*Fig. 1.*



*Fig. 2.*



ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 1 DE AGOSTO DE 1972  
 BERNABEO UNGRIA  
 P. P.

*[Signature]*

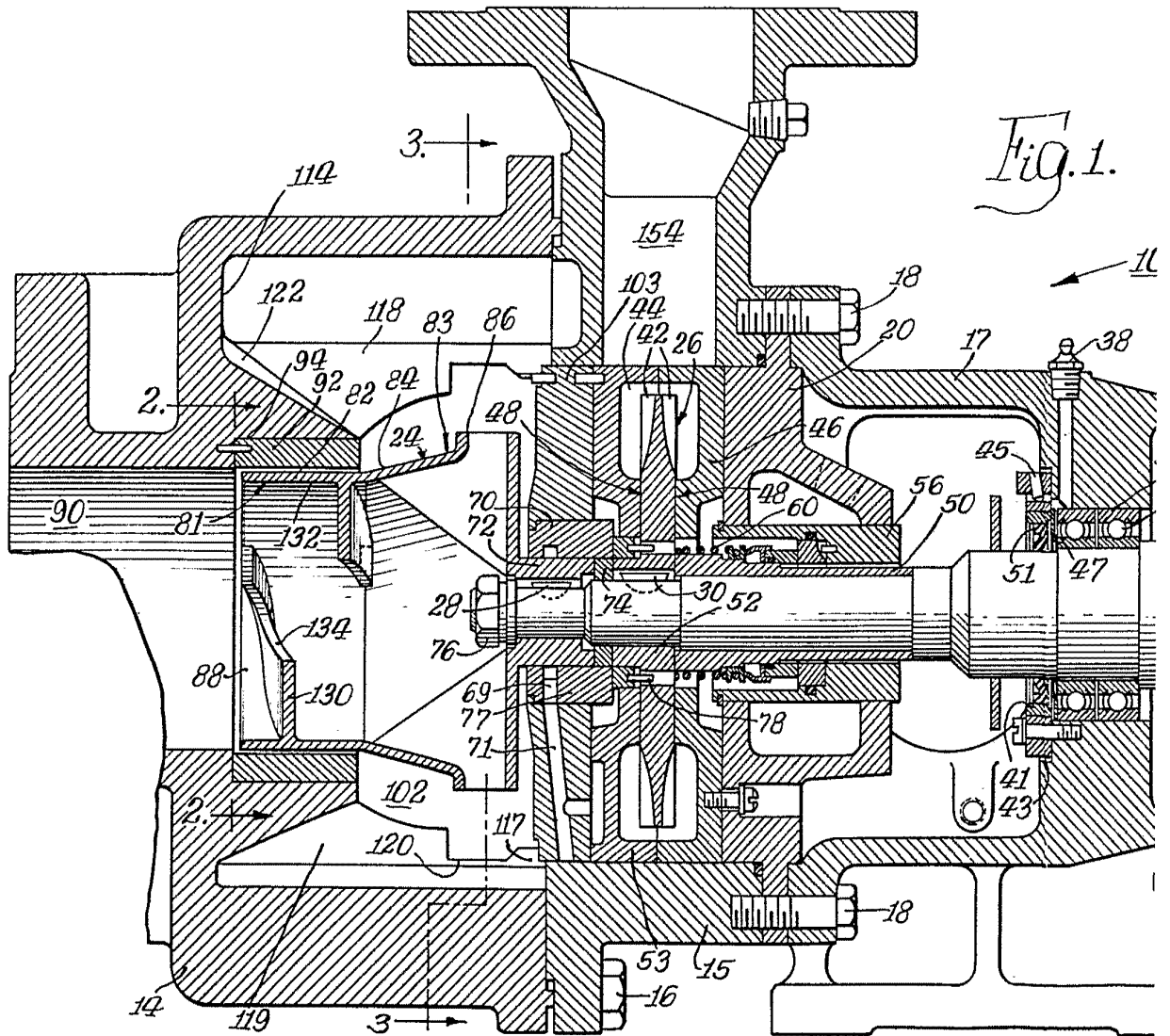
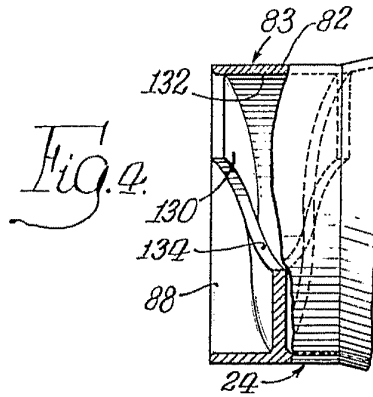




Fig. 3.

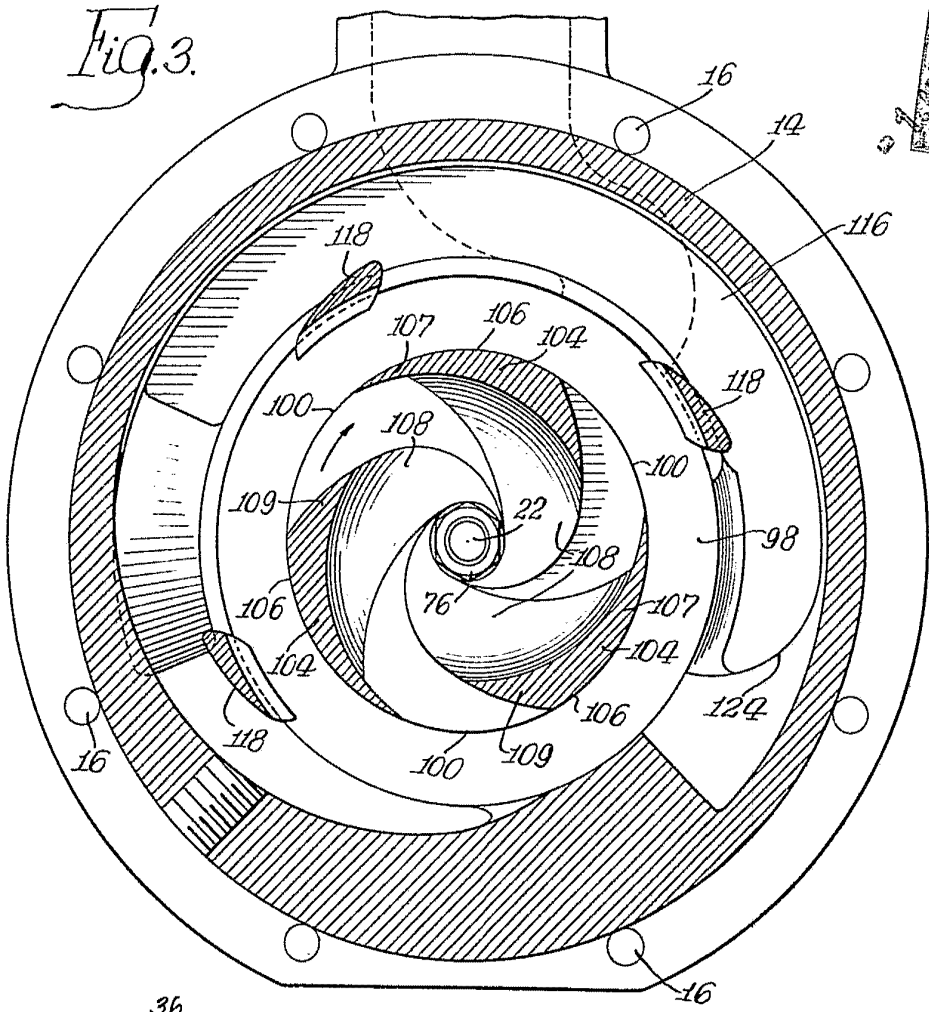


Fig. 1.

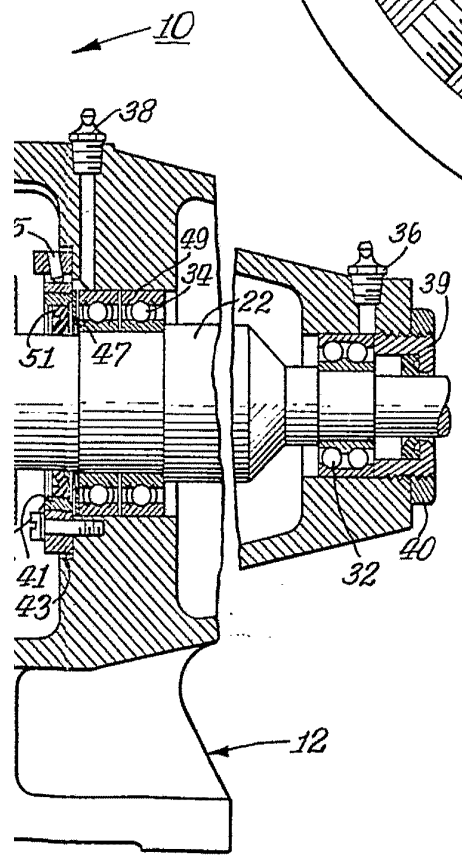
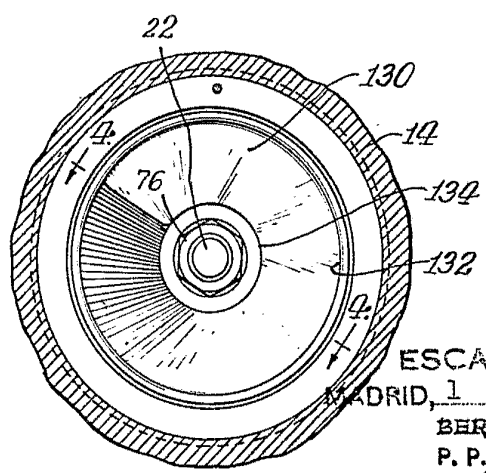


Fig. 2.



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 1 DE Agosto DE 1972  
BERNARDO UNGRIA  
P. P.