

23 OCT. 1964



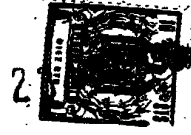
305217

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
e n  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOBILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmaasingel, 29, Eindhoven, Holanda, por:  
" UN APARATO PARA COMPRIMIR O EXPANDIR UN MEDIO "

El invento se refiere a un aparato para comprimir o expandir un medio, cuyo aparato incluye al menos un cilindro en el que está dispuesto un miembro en forma de émbolo para moverse en forma alternativa para variar el volumen de un espacio de trabajo. El aparato incluye además un dispositivo de control para controlar las variaciones de volumen relativas del espacio de trabajo regulando la cantidad de espacio muerto.

Ejemplo de aparatos de la clase a la que se refiere el presente invento son, compresores, máquinas de expansión,



refrigeradores de gas frio, motores alternativos de gas ca-  
 quente, y así sucesivamente. En estas máquinas es deseable  
 frecuentemente que sean controlables la impulsión, la canti-  
 dad de expansión, la absorción de energía térmica o la poten-  
 5 cia de salida. Un método conocido de controlar estas cantida-  
 des es la adición de espacio muerto.

Sin embargo, los aparatos conocidos provistos de un  
 dispositivo de control para añadir espacio muerto, tienen to-  
 dos una construcción comparativamente complicada que compren-  
 10 de muchas partes móviles de forma que se incrementa la proba-  
 bilidad de que tengan lugar fugas y penetren impurezas al es-  
 pacio de trabajo.

Un objeto del invento es eliminar las citadas desventa-  
 jas y el invento se caracteriza porque el miembro en forma de  
 15 émbolo capaz de variar el volumen del espacio de trabajo, en  
 el lado alejado de este espacio, está en contacto con una co-  
 luma de líquido que está contenida en el cilindro y está en  
 contacto con un segundo miembro en forma de émbolo acoplado  
 mecánicamente a los medios de accionamiento, teniendo al me-  
 20 nos el cierre entre el miembro en forma de émbolo primeramen-  
 te mencionado y la pared del cilindro la forma de un diafrag-  
 ma enrollable al menos, estando soportado el o cada diafragma  
 al menos en un lado mediante líquido, estando previstos dispo-  
 sitivos de control para mantener a través del o de cada diafrag-  
 25 ma enrollable una diferencia de presión que es sustancialmente  
 constante al menos en cada carrera y que está dirigida siem-  
 pre en el mismo sentido, mientras el espacio entre los dos  
 miembros en forma de émbolo que contienen la columna de líqui-  
 do esta dotado de una entrada y una salida para líquido, que  
 30 permiten que se varíe la cantidad de líquido en este espacio.

30 5217



Disponiendo una cantidad de líquido mayor o menor en el espacio entre los dos miembros en forma de émbolo puede variarse la distancia entre estos miembros. Sorprendentemente, mientras se mantiene la longitud de la carrera entre los dos miembros en forma de émbolo la posición de la carrera del miembro en forma de émbolo que varia el volumen del espacio de trabajo puede desplazarse. Esto proporciona un control extremadamente sencillo para añadir espacio muerto mientras se conserva la construcción compacta y robusta del aparato.

Otra ventaja del aparato de acuerdo con el invento consiste en que la utilización de un diafragma enrollable asegura una estanqueidad completa del espacio de trabajo. Como resultado se evita que penetren partículas de lubricante u otras impurezas al espacio de trabajo más allá del émbolo.

Mediante la utilización de un soporte líquido para el diafragma enrollable, son permisibles altas presiones en el espacio de trabajo sin afectar adversamente la vida útil del diafragma enrollable en contraposición a las construcciones de diafragma enrollable conocidas.

Mediante la utilización de un diafragma enrollable como miembro de estanqueidad el émbolo puede tener una carrera comparativamente grande muchas veces mayor que la carrera permisible, por ejemplo, en compresores de diafragma conocidos.

En aparatos conocidos de la clase a la que se refiere el presente invento la refrigeración del émbolo de trabajo proporciona dificultades. En el aparato de acuerdo con el invento esta dificultad se elimina completamente puesto que el líquido entre los dos miembros en forma de émbolo puede ser



renovado regularmente. Debido a esta acción de renovación el calor del miembro en forma de émbolo que varia el espacio de trabajo será desalojado junto con el líquido. Esto proporciona un enfriamiento particularmente satisfactorio de este émbolo, dando lugar también a una refrigeración satisfactoria del diafragma enrollable que está en contacto con este émbolo en una gran parte de su superficie. Por consiguiente se prolonga la vida útil del diafragma enrollable.

Según se ha indicado anteriormente, está dispuesto un dispositivo de control para mantener una diferencia de presión sustancialmente constante a través del diafragma enrollable en todo momento de forma que se mantenga el diafragma enrollable en estado estirado. Depende de la posición del diafragma enrollable si la presión en el líquido de soporte debe ser mayor o menor que la del espacio de trabajo. Cuando el lado cóncavo del diafragma enrollable está dirigido al espacio de trabajo la presión en el líquido debe ser menor que la del espacio de trabajo. Esto significa que no son permisibles en el espacio de trabajo presiones de alrededor de una atmósfera. Especialmente en compresores deben introducirse frecuentemente agentes en el interior del espacio de trabajo a presiones por debajo de la presión atmosférica.

Para esta finalidad una materialización preferida de un aparato de acuerdo con el invento en la forma de compresor se caracteriza en que el diafragma enrollable uno de cuyos lados forma parte de los límites del espacio de trabajo está dirigido hacia este espacio por su lado convexo. Si solamente está previsto como cierre un solo diafragma enrollable, en otra materialización del aparato de acuerdo con el invento el miembro en forma de émbolo capaz de variar el volumen del

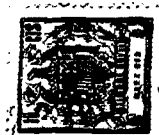


espacio de trabajo está accionado al menos por un miembro elástico que ejerce fuerzas sobre el miembro de forma de émbolo que están dirigidas hacia la columna de líquido.

5 Cuando el diafragma enrollable esté dirigido hacia el espacio de trabajo por su lado convexo, la presión en el líquido de soporte siempre será mayor que la presión en el espacio de trabajo. En consecuencia la presión en el espacio de trabajo puede ser baja sin dar lugar a dificultades.

10 Otra ventaja de un diafragma enrollable dirigido al espacio de trabajo por su lado convexo es que solamente una pequeña parte de la superficie del diafragma está siempre en contacto con el medio en el espacio de trabajo. Al moverse el émbolo el diafragma enrollable se enrollará sobre las paredes del émbolo y del cilindro de forma que en cada instante 15 está en contacto con el medio en el espacio de trabajo una parte diferente del diafragma enrollable. Esto proporciona una gran ventaja, especialmente en compresores, donde el medio puede llegar a estar muy caliente. La parte del diafragma enrollable que en un instante dado está en contacto con el 20 medio muy caliente estará en contacto en el instante siguiente con la pared fría del émbolo o del cilindro a la que transfiere su calor. Esto evita el excesivo calentamiento del diafragma enrollable.

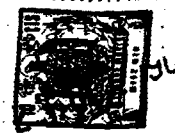
Otra materialización ventajosa de un aparato de acuerdo 25 do con el invento se caracteriza porque el miembro en forma de émbolo capaz de variar el volumen del espacio de trabajo está conformado de forma que se produce bajo el diafragma enrollable un espacio que está separado de la columna de líquido entre los dos miembros en forma de émbolo, mientras al moverse el émbolo con relación al cilindro este espacio separado 30



no está sometido a variaciones de volumen debidas solamente a la forma de las partes de pared cooperantes del émbolo y del cilindro estando conectado este espacio a un dispositivo de control que asegura que al menos durante cada carrera la presión en el líquido contenido en el espacio separado difiere de la presión en el espacio de trabajo en una cantidad sustancialmente constante.

Una materialización ventajosa del aparato de acuerdo con el invento se caracteriza además en que entre el miembro en forma de émbolo capaz de variar el volumen del espacio de trabajo y la pared del cilindro hay un intersticio en el que está previsto un diafragma enrollable como miembro de cierre, formando parte un lado de este diafragma enrollable de los límites del espacio de trabajo mientras el otro lado está en contacto con la columna de líquido entre los dos miembros en forma émbolo, incluyendo el aparato al menos un miembro elástico mediante el cual se ejercen tales fuerzas sobre el miembro en forma de émbolo capaz de variar el volumen del espacio de trabajo que se produce una diferencia de presión a través del diafragma enrollable dirigida hacia el lado convexo de este diafragma manteniendo un dispositivo de control la diferencia de presión a través de este miembro sustancialmente constante al menos durante cada carrera. En otra materialización de este aparato las partes de pared cooperantes del segundo miembro en forma de émbolo y del cilindro están escalonadas de una forma tal que las áreas de las superficies anulares resultantes son iguales. Así, al moverse los dos miembros en forma de émbolo el volumen entre ellos permanece constante sin que el diafragma enrollable tenga que ser sometido a ningún cambio de longitud.

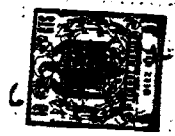
30 5217



En otra materialización del aparato de acuerdo con el invento están previstos dos diafragmas enrollables en el intersticio entre el primer miembro en forma de émbolo y la pared del cilindro, estando también lleno de líquido el espacio entre estos diafragmas enrollables mientras está previsto un dispositivo de control que asegura que la presión en el líquido entre los diafragmas enrollables difiere siempre de la presión en el espacio de trabajo en una cantidad constante.

1b Otra materialización ventajosa del aparato de acuerdo con el invento es en forma de un compresor que comprende al menos dos cilindros, estando conectada la salida del primer cilindro mediante una tubería a la entrada del segundo cilindro. Este aparato está caracterizado porque en el primer cilindro el cierre entre el émbolo capaz de variar el volumen del espacio de trabajo y la pared del cilindro tiene la forma de al menos un diafragma enrollable cuyo lado convexo está dirigido al espacio de trabajo, mientras en el segundo cilindro el cierre entre el émbolo capaz de variar el volumen del espacio de compresión y la pared del cilindro es de la forma de al menos un diafragma enrollable cuyo lado convexo está dirigido al espacio de trabajo, comunicando los espacios de trabajo los diafragmas enrollables en el primer y segundo cilindros a través de una tubería estrechamente mientras el aparato incluye un solo dispositivo de control que está conectado a estos dos espacios y mantiene la misma presión media en estos espacios, siendo esta presión media más alta que la presión media existente en el espacio de compresión del primer cilindro y más baja que la presión media existente en el espacio de compresión del segundo cilindro.

30 5217



Otra materialización ventajosa del aparato de acuerdo con el invento que incluye dos espacios de trabajo situados en un cilindro, se caracteriza porque el aparato incluye un miembro en forma de émbolo de doble acción que está acoplado a un medio de accionamiento y cada una de las superficies de émbolo del mismo está en contacto con una columna de líquido, estando en contacto el extremo de cada columna alejado del citado miembro en forma de émbolo con otro miembro en forma de émbolo, siendo capaz cada uno de estos otros miembros en forma de émbolo de variar el volumen de uno de los espacios de trabajo, teniendo el cierre entre los otros miembros en forma de émbolo y la pared del cilindro la forma de al menos un diafragma enrollable, estando previstos medios para mantener una diferencia de presión sustancialmente constante a través de estos diafragmas enrollables mientras los espacios entre cada uno de los otros miembros en forma de émbolo y el miembro en forma de émbolo acoplado a los medios de accionamientos están provistos de una entrada y una salida para líquido lo que permite que sea variada la cantidad de líquido en cada uno de estos espacios.

De esta forma, se obtiene un aparato de doble acción fácilmente controlable.

El invento será descrito ahora más completamente con referencia a los dibujos que se acompañan, que muestran esquemáticamente materializaciones de aparatos de acuerdo con el invento y en los que:

La figura 1 muestra esquemáticamente el principio sobre el que está basado el invento;

Las figuras 2 a 6 muestran esquemáticamente algunos aparatos de acuerdo con el invento en forma de compresores;



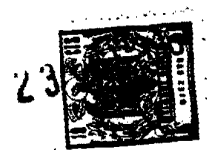
La figura 6 muestra esquemáticamente un compresor de dos etapas;

La figura 7 muestra esquemáticamente un refrigerador de gas frío; y

5 La figura 8 muestra esquemáticamente un aparato de doble acción.

Haciendo referencia ahora a la figura 1, están dispuestos dos miembros 2 y 3 en forma de émbolo para moverse en forma alternativamente en un cilindro 1. El émbolo 3 está acoplado a una manivela 5 mediante una biela 4. El cierre entre el cilindro 1 y el émbolo 2 tiene la forma de un diafragma enrollable 6; Sobre el émbolo 2 hay un espacio de trabajo W mientras un espacio V entre los émbolos 2 y 3 está lleno de líquido. A este espacio V lleno de líquido están conectadas una tubería de suministro de líquido 7 y una tubería de descarga de líquido 8. En la materialización de la figura 1a el lado convexo del diafragma enrollable 6 está dirigido al espacio de trabajo W, y en la figura 1b el lado concavo del diafragma enrollable está dirigido hacia este espacio. Esto no afecta al principio de la regulación.

Durante el funcionamiento el émbolo 3 se mueve entre sus posiciones extremas O.D.P. 3 y B.D.P. 3, según se muestra en la Figura. Así el émbolo tiene una carrera S. Cuando la altura de la columna de líquido en el espacio V tiene un valor  $h_1$ , el émbolo 2 se mueve entre sus posiciones extremas, que en la Figura están indicadas mediante O.D.P. ( $H_1$ ) y B.D.P. ( $h_1$ ). Así, la carrera de este émbolo es  $S_1$ , que es sustancialmente igual a la carrera S del émbolo 3. Si debe aumentarse el espacio muerto, puede descargarse líquido del espacio V a través de la salida de líquido 8. Como resultado



la altura de la columna de líquido en el espacio V se hace igual a  $h_2$ . Según se indica en la Figura, en este caso el émbolo 2 se mueve entre sus posiciones extremas C.D.P. ( $h_2$ ) y B.D.P. ( $h_2$ ). Ahora el émbolo 2 tiene una carrera  $S_2$ . Esta carrera  $S_2$  es exactamente igual a la carrera  $S_1$ . En consecuencia la longitud de la carrera no ha cambiado. Sin embargo, la zona en la que se realiza la carrera está desplazada ligeramente hacia abajo. Esto significa que la cantidad de espacio muerto está incrementada. Si la cantidad de espacio muerto debe de reducirse, puede suministrarse líquido adicional al espacio V a través de la entrada de líquido 7, de forma que la altura de la columna de líquido aumente y la zona en la que se realiza la carrera se desplace hacia arriba.

La Figura 2 muestra un compresor que incluye un cilindro 21 en el que están dispuestos dos miembros en forma de émbolo 22 y 23 para moverse en forma alternativa. El cierre entre el émbolo 22 y el cilindro 21 tiene la forma de un diafragma enrollable 26. El émbolo 23 está conectado a una manivela 25 mediante una biela 24. El cilindro 21 está rodeado por una camisa 29 para agua de refrigeración a la que están conectadas una tubería de suministro 30 y una tubería de descarga 31 para agua de refrigeración. El espacio de compresión W está conectado a través de una válvula de entrada 32 a una tubería 33 para suministrar medio y a través de una válvula de salida 34 a una tubería 35 para descargar medios. La tubería de suministro de medio 35 está conectada a un espacio regulador 36. El espacio V entre los émbolos 22 y 23 está lleno de líquido. A este espacio está conectada una tubería 37 para suministro de líquido. El otro extremo de la tubería de suministro de líquido 37 está conectado a una bomba de líqui-

37 217



do 38. El espacio V está dotado también de una tubería 39 para descargar líquido que conduce a un dispositivo de control 40. El émbolo 22 está dotado de una varilla de guía 41 que está rodeada por un muelle de compresión 42 que comprime  
5 continuamente el émbolo 22 contra el líquido del espacio V. El aparato incluye además una válvula de control 43 que determina la altura máxima de la columna de líquido en el espacio V.

El dispositivo de control 40 incluye una válvula 44  
10 capaz de cerrar la tubería 39 para suministrar líquido. La válvula 44 está acoplada a un diafragma 45. Un espacio a la derecha de este diafragma comunica con el espacio W a través de una tubería 46. Un muelle de compresión 47 ejerce presión sobre la superficie derecha del diafragma. El espacio a la  
15 izquierda del diafragma 45 comunica con el espacio V a través de una tubería estrecha 48 y la tubería 39. Por consiguiente se produce la misma diferencia de presión media a través del diafragma 45 y a través del diafragma enrollable 26. El muelle de compresión 47 está elegido de forma que su  
20 diferencia de presión puede elevarse hasta un valor de varias atmosferas antes de que la válvula 44 se abra.

El dispositivo de control 40 incluye una segunda válvula 50. Esta válvula 50 está acoplada a un diafragma 51. Un espacio 52 a la derecha del diafragma 51 comunica con el espacio  
25 separador 36 a través de una tubería 53. Un muelle 54 cuya fuerza puede ser ajustable ejerce presión sobre la superficie izquierda del diafragma 51.

El aparato funciona como sigue:

La bomba de líquido 38 suministra líquido al espacio  
30 V a través de la tubería 37. Como resultado la distancia en-

30 5217

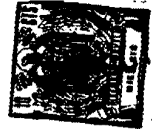


tre los émbolos 22 y 23 aumenta.

La válvula 43 sigue el movimiento hacia arriba del émbolo 22 hasta que su extremo inferior golpea el émbolo 23. Cuando el émbolo 22 se eleva ligeramente más, el extremo superior de la válvula 43 no está ya en contacto con el émbolo 22, permitiendo que el líquido fluya a través de la válvula 43 al cárter. El émbolo 22 ha alcanzado ahora su posición superior extrema. En esta posición la cantidad de espacio muerto es mínima y la impulsión máxima. El muelle 42 asegura una diferencia de presión de unas pocas atmósferas entre la presión en el líquido y la presión en el espacio de trabajo W. Por consiguiente el diafragma enrollable 20 se mantiene siempre estirado. En la posición superior extrema la bomba de líquido continua suministrando líquido que a través de la válvula 43 se descarga otra vez desde el espacio V. Esto proporciona renovación constante del espacio V. Esto es ventajoso por dos razones. Primero, se evita que la concentración de cualquier medio difundido a través del diafragma enrollable en el líquido del espacio V llegue a ser excesiva. En segundo lugar se obtiene una refrigeración particularmente satisfactoria del émbolo 22 y del diafragma enrollable 26.

Cuando la presión en el espacio regulador 36 llega a ser excesiva, la impulsión del compresor de la figura 1 debe disminuir automáticamente. Cuando la presión en el espacio regulador 36 y por consiguiente en el espacio 52 llega a ser excesiva, el diafragma 51 se mueve hacia la izquierda contra la presión del muelle 54. Como resultado se separa de su asiento la válvula 50. En funcionamiento normal la válvula 44 está siempre abierta. Así el líquido puede fluir ahora a través de la tubería 39 y de la válvula 50 en una tubería de retorno 55.

30 5217



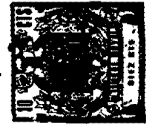
En consecuencia la distancia entre los émbolos 22 y 23 disminuyen, es decir la cantidad de espacio muerto aumenta y la impulsión disminuye.

5 La válvula 44 está prevista para impedir una reducción excesiva de la diferencia de presión entre los medios de los espacios V y W. Cuando esta diferencia de presión se reduce excesivamente, el muelle 47 cierra por su presión la válvula 44 de forma que no se descargue más líquido desde el espacio V.

10 Aunque en el aparato de la Figura 1 la válvula 40 está controlada automáticamente por la presión en el espacio 30, puede evidentemente controlarse en forma alternativa la impulsión manualmente o de acuerdo con los valores de otros parámetros diferentes de la presión en el espacio regulador.

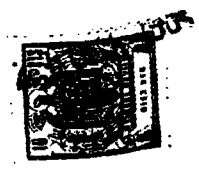
15 La Figura 3 muestra otra materialización de un compresor. Este compresor incluye un cilindro 101 y dos miembros en forma de émbolo 102 y 103, estando el miembro 102 acoplado mecánicamente a un medio de accionamiento (no representado). El cierre entre el émbolo 102 y el cilindro 101 tiene la forma de un diafragma enrollable 106. Sobre el émbolo 102 hay un espacio de trabajo W dotado de una válvula de salida 108 y de una válvula de entrada 109. Entre los émbolos 102 y 103 hay un espacio V que está lleno de líquido y al que están conectadas una tubería de suministro de líquido 110 y una tubería de descarga de líquido 111. El cilindro 101 y el émbolo 102 están  
20 escalonados de forma que las caras anulares 112 y 113 estén conformadas. Las caras anulares 112 y 113 están proporcionadas de forma que sus áreas sean iguales. Mediante esta forma escalonada del émbolo 102 y del cilindro 101 se forma un espacio 114 separado del espacio V bajo el diafragma enrollable  
30

30 5217



106. Este espacio 114 contiene también un líquido y comunica con una tubería de suministro de líquido 115 y con una tubería de descarga de líquido 116. La tubería de descarga 116 está conectada a un dispositivo de control R. Este dispositivo de control R asegura que la presión en el espacio 114 excede siempre a la presión en el espacio de trabajo W en una cantidad constante. La tubería de descarga 111 conectada al espacio V contiene una válvula controlable 117 cuya posición esta determinada mediante la presión en la tubería para descarga de medio. Si la presión en esta tubería de descarga de medio llega a ser excesiva, la válvula 117 se abre y se descarga líquido del espacio V. Como resultado la distancia entre los émbolos 102 y 103 disminuye, lo que significa que la cantidad de espacio muerto aumenta. Como resultado disminuirá la impulsión del compresor y decrecerá la presión en la tubería de descarga de medio.

La figura 4 muestra un compresor cuyos componentes principales son los mismos que en los compresores descritos con referencia a las figuras precedentes, sin embargo, estan previstos dos diafragmas enrollables 120 y 121 como cierres entre el émbolo 102 y el cilindro 101. Por lo demás se efectúa el control de una forma enteramente similar a la descrita con referencia a la figura 3. Una característica importante de esta disposición es que en este compresor los émbolos 102 y 103 no necesitan estar interconectados por muelles. La presión en el líquido en el espacio V puede ser la misma que en el espacio W. Se mantiene solamente una presión más alta en el espacio 122 entre el diafragma enrollable a fin de mantenerle sometido a tensión. Si se utilizan diafragmas enrollables cuyos lados convexos estan dirigidos uno ha-



cia el otro, la presión en el espacio 122 debe ser más baja que en los espacios W y V.

La figura 5 muestra otra materialización posible de un compresor. En este compresor, tanto el cierre entre el émbolo 102 y la pared del cilindro como el cierre entre el émbolo 103 y la pared del cilindro están constituidos por diafragmas enrollables 125 y 126 respectivamente. Entre los émbolos 102 y 103 están interpuestos elementos elásticos 127 para proporcionar una diferencia de presión correcta entre la presión del líquido en el espacio V y la presión del medio en el espacio W. En esta materialización se requiere un dispositivo de control R para mantener diferencias de presión constantes a través del diafragma enrollable 125 y a través del diafragma enrollables 126.

La figura 6 muestra dos compresores conectados en serie. El primer compresor A puede ser enteramente similar al de la figura 1 mientras el segundo compresor B difiere de él solamente por el hecho de que está dirigido hacia el espacio W el lado concavo en vez del lado convexo. Como en el compresor A el lado convexo del diafragma enrollable 131 está dirigido hacia el espacio  $W_a$ , la presión del líquido en el espacio  $V_a$  debe ser más alta que la presión del medio en el espacio  $W_a$ . Con este fin está montado un muelle 133 de forma que se ejerzan fuerzas dirigidas hacia el líquido sobre el émbolo 134. En el compresor B el lado concavo del diafragma enrollable 130 está dirigido hacia el espacio  $W_b$ . Por lo tanto para mantener este diafragma enrollable en estado estirado la presión media del líquido en el espacio  $V_b$  debe ser más baja que la del medio en el espacio  $W_b$ . Con este objeto los muelles 135 están contruidos como muelles de

compresión de forma que se ejerzan fuerzas en dirección opuesta al líquido sobre el émbolo 136. Si la presión media en el espacio Wa, es por ejemplo de 2 atmosferas, es suficiente una presión media de 5 atmosferas en el espacio Va para mantener el diafragma enrollable 131 en estado estirado. Si la presión media en el espacio Wb es de 8 atmosferas es suficiente una presión de 5 atmosferas en el espacio Vb para mantener el diafragma enrollable 130 en estado estirado. En consecuencia es suficiente utilizar una sola tubería 138 para suministrar líquido al espacio Va y una sola tubería 139 para descargar líquido desde el espacio Vb cuya tubería de descarga de líquido contiene un dispositivo de control 140 que puede ser enteramente similar al dispositivo de control 40 de la figura 1. Los espacios Va y Vb comunican a través de una tubería 141 de pequeño diámetro.

De esta forma, se obtiene un compresor de etapas múltiples sencillo que incorpora un control de la impulsión mediante la adición de espacios muertos.

La figura 7 muestra esquemáticamente un refrigerador de gas frío. Los principales componentes de esta máquina son un cilindro 200 que contiene un regenerador 201 un enfriador 202 y un congelador 203. Un émbolo de compresión 204 y un émbolo de expansión 205 estan dispuestos para moverse en forma alternativa en el cilindro 200 con una diferencia de fase predeterminada. Los émbolos pueden estar accionados de forma conocida (no representada). El lado del émbolo de compresión 204 alejado del espacio de trabajo está en contacto con una columna de líquido 206 que a su vez está en contacto con un émbolo 207. El cierre entre el émbolo 204 y el cilindro 200 tiene la forma de un diafragma enro-



lizable 208.

En forma similar al émbolo de compresión el émbolo de expansión está en contacto con una columna de líquido 209 que a su vez esta en contacto con un émbolo 210. El cierre entre el émbolo 205 y el cilindro 200 tiene la forma de un diafragma enrollable 211.

Aunque en esta figura se muestra solamente una sola materialización del émbolo, se apreciará que pueden ser utilizadas todas las materializaciones descritas con referencia a las figuras precedentes.

La diferencia de presión a través de los diafragmas enrollables 208 y 211 pueden controlarse de formas similares a las descritas con referencia a las figuras precedentes y por consiguiente no se muestran en detalle.

Evidente, en ésta máquina la cantidad de espacio muerto no pueden controlarse de acuerdo con la impulsión. Sin embargo en tal refrigerador de gas frío, puede efectuarse el control de acuerdo con la temperatura del congelador. Si ésta se hace excesivamente baja, se añade cierta cantidad de espacio muerto descargando líquido desde el espacio entre los émbolos de forma que la absorción de energía térmica disminuirá y la temperatura no decrecerá más. Si la temperatura en el congelador es demasiado alta, se efectuará control en la dirección opuesta. Esto proporciona un control sencillo de un refrigerador de gas frío.

La figura 8 muestra un aparato de doble acción. Este aparato tiene un cilindro 300. Un émbolo de doble acción 301 cuyas dos superficies de émbolo estan en contacto con columnas de líquido 302 y 303 respectivamente, está dispuesto para moverse en forma alternativa en el cilindro citado.

30 5217



La columna de líquido 302 en su otro extremo está en contacto con un émbolo 304. La superficie del émbolo 304 alejada de la columna de líquido 302 limita un espacio de trabajo 305. El cierre entre el émbolo 304 y el cilindro 300 toma la forma de un diafragma enrollable 306. El extremo de la columna de líquido 303 alejado del émbolo 301 está en contacto con un émbolo 307 capaz de variar el volumen del espacio de trabajo 308. El cierre entre el émbolo 307 y el cilindro 300 toma la forma de un diafragma enrollable 309. El émbolo 301 está conectado a un medio de accionamiento (no representado) mediante una biela 310.

Para mantener una diferencia de presión a través del diafragma enrollable 306 actúa sobre el émbolo 304 al menos un muelle de compresión 311 de forma que la presión en la columna de líquido 302 sea siempre más baja que la presión en el espacio de trabajo 305.

Con un objeto semejante están previstos muelles de presión 312 entre el émbolo 301 y el émbolo 307.

La altura de cada columna de líquido puede controlarse en la forma descrita con referencia al aparato de la figura 2. El dispositivo de control no se representa en detalle.

El cierre entre la biela 310 y el émbolo 307 puede ser de la forma de una junta tórica, un diafragma enrollable o un fuelle. Este cierre no se representa en detalle en el dibujo.

El aparato mostrado es adecuado particularmente para su utilización como un compresor de etapas múltiples. El espacio 305 puede ser utilizado como un primer espacio de compresión y el espacio 308 como segundo espacio de compresión.

Por lo anterior se apreciará que la utilización del



23 00

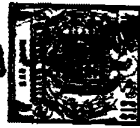
invento proporciona, mediante medios compartivamente sencillos, una combinación de émbolo y cilindro compacta, segura y completamente estanca para compresores, máquinas de expansión, motores alternativos de gas caliente y similares, que  
5 puede controlarse incrementando la cantidad de espacio muerto.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 25 de Octubre de 1960, con el número 299.785, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### NOTA

15 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 siguientes:

18.- Un aparato para comprimir o expandir un medio, cuyo aparato incluye al menos un cilindro en el que está  
20 dispuesto un miembro en forma de émbolo para moverse en forma alternativa de forma que varíe el volumen de un espacio de trabajo, cuyo aparato está provisto además de un dispositivo de control para regular las variaciones de volumen relativas del espacio de trabajo controlando la cantidad del  
25 espacio muerto, caracterizado porque el miembro en forma de émbolo capaz de variar el volumen del espacio de trabajo está en contacto por su lado alejado de este espacio con una columna de líquido que a su vez está en contacto con un segundo miembro en forma de émbolo acoplado a un medio de accionamiento teniendo al menos el cierre entre el miembro en  
30



forma de émbolo primeramente mencionado y la pared del cilindro la forma de al menos un diafragma enrollable, estando soportado el o cada diafragma enrollable por un lado al menos por líquido, mientras están previstos dispositivos de control para mantener a través de cada diafragma enrollable una diferencia de presión que está dirigida siempre en la misma dirección y es constante sustancialmente al menos durante cada carrera, estando provisto el espacio entre los dos miembros en forma de émbolo que contiene la columna de líquido de una entrada y una salida para líquido por medio de las cuales puede variarse la cantidad de líquido en este espacio.

22. - Un aparato de acuerdo con el punto 1, en forma de compresor y adecuado para inducir un medio a una presión inferior a la presión atmosférica, caracterizado porque el diafragma enrollable, uno de cuyos lados forma parte de los límites del espacio de trabajo está dirigido hacia este espacio por su lado convexo.

32. - Un aparato de acuerdo con los puntos 1 o 2, caracterizado porque el cierre entre el miembro en forma de émbolo capaz de variar el volumen del espacio de trabajo y la pared del cilindro, tiene la forma de un diafragma enrollable único estando accionado el miembro en forma de émbolo por miembros elásticos que ejercen fuerzas sobre él en dirección hacia el espacio hacia el que se dirige el lado cóncavo del diafragma enrollable.

42. - Un aparato de acuerdo con los puntos 1, 2 o 3, caracterizado porque el miembro en forma de émbolo capaz de variar el volumen del espacio de trabajo está conformado de forma que se produce bajo el diafragma enrollable un espa--



5      cio que está separado de la columna de líquido entre los --  
dos miembros en forma de émbolo mientras al moverse el émbolo  
lo con relación al cilindro este espacio separado no está -  
sometido a variaciones de volumen por la única razón de las  
5      formas de las partes de pared cooperantes del émbolo y del  
cilindro, estando conectado este espacio a un dispositivo -  
de control que asegura que la presión en el líquido en el -  
espacio separado, al menos durante cada carrera, difiere --  
siempre en una cantidad sustancialmente constante de la pre  
10      sión en el espacio de trabajo.

52. - Un aparato de acuerdo con los puntos 1, 2 o 3,  
caracterizado porque entre el miembro en forma de émbolo ca  
paz de variar el volumen del espacio de trabajo y la pared  
del cilindro hay un intersticio en el que está dispuesto como  
15      miembro de estanqueidad un diafragma enrollable formando par  
te un lado de este diafragma enrollable de los límites del es  
pacio de compresión y estando en contacto su otro lado con -  
la columna de líquido entre los dos miembros en forma de émbolo,  
estando dispuesto al menos un miembro elástico que ejer  
20      ce tales fuerzas sobre el miembro en forma de émbolo capaz de  
variar el volumen del espacio de compresión que se produce una  
diferencia de presión en dirección hacia el lado cóncavo del  
diafragma enrollable a través de este diafragma, manteniendo un  
dispositivo de control sustancialmente constante la diferencia  
25      de presión a través del diafragma al menos durante cada carrera.

62. - Un aparato de acuerdo con el punto 5, caracteri  
zado porque la parte de pared cooperante del segundo miembro  
en forma de émbolo y del cilindro están escalonadas de forma  
que las superficies anulares resultantes tienen áreas iguales.

30      72. - Un aparato de acuerdo con el punto 1, 2 o 3, ca-

30-2 1



racterizado porque entre el miembro en forma de émbolo capaz de variar el volumen del espacio de trabajo y la pared del cilindro esta previsto un intersticio en el que están dispuestos como cierres dos diafragmas enrollables, estando tambien  
5 lleno de líquido el espacio entre estos diafragmas enrollables, estando previsto un dispositivo de control que asegura que la presión en el líquido entre los diafragmas enrollables difiere siempre de la presión en el espacio de trabajo en una cantidad constante.

10 89.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de los puntos precedentes, que está construido como un compresor y contiene al menos dos cilindros, estando conectada la salida del primer cilindro por una tubería a la entrada del segundo cilindro, caracterizado porque en el primer cilindro el cierre  
15 entre el émbolo capaz de variar el volumen del espacio de trabajo y la pared del cilindro tiene la forma de al menos un diafragma enrollable cuyo lado convexo está dirigido al espacio de trabajo, mientras en el segundo cilindro el cierre entre el émbolo capaz de variar el volumen del espacio de  
20 trabajo y la pared del cilindro es de la forma de al menos un diafragma enrollable cuyo lado cóncavo está dirigido al espacio de trabajo, comunicando entre sí los espacios bajo los diafragmas enrollables en el primer y segundo cilindros a través de una tubería de pequeño diámetro, incluyendo además  
25 más el aparato un dispositivo de control sencillo que está conectado a los dos espacios citados y que mantiene la misma presión media en ellos, cuya presión media es más alta que la presión media existente en el espacio de trabajo del primer cilindro y más baja que la presión media existente en el espacio de trabajo del segundo cilindro.  
30

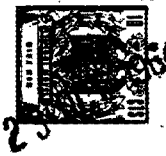


92.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 7 que incluye dos espacios de trabajo del volumen variable situados en un cilindro, caracterizado porque el aparato incluye un miembro en forma de émbolo de doble acción que está acoplado a un medio de accionamiento y cada una de dichas superficies de émbolo está en contacto con una columna líquida, estando en contacto cada una de las dos columnas de líquido en su extremo alejado de dicho miembro en forma de émbolo con otro miembro en forma de émbolo, siendo capaz cada uno de estos otros miembros en forma de émbolo de variar el volumen de uno de los espacios de trabajo, mientras el cierre entre estos otros miembros en forma de émbolo y la pared del cilindro tiene la forma de al menos un diafragma enrollable, estando previstos medios para mantener una diferencia de presión sustancialmente constante a través de estos diafragmas enrollables mientras el espacio entre cada uno de los otros miembros en forma de émbolo y el miembro en forma de émbolo acoplado al medio de accionamiento está dotado de una entrada y una salida de líquido, que permite que sea variada la cantidad de líquido en cada uno de estos espacios.

102.- Un aparato para comprimir o expandir un medio.

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

30 5217



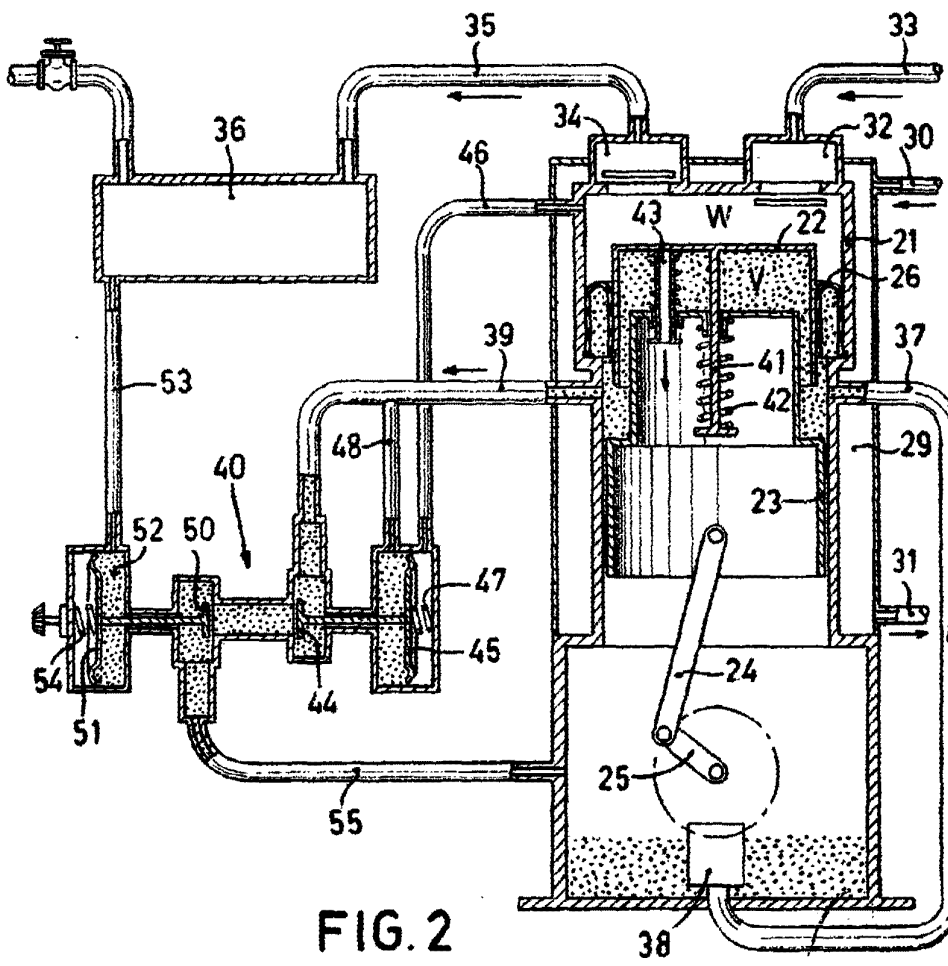
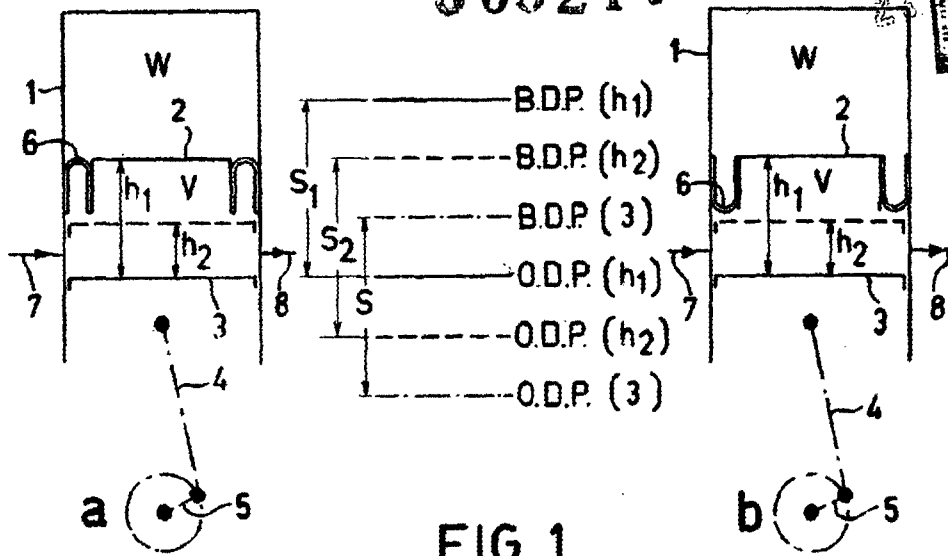
Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a  
máquina por una sola cara.

Madrid,

23 OCT. 1964

*Arta*

30 5217



*Handwritten signature or mark*

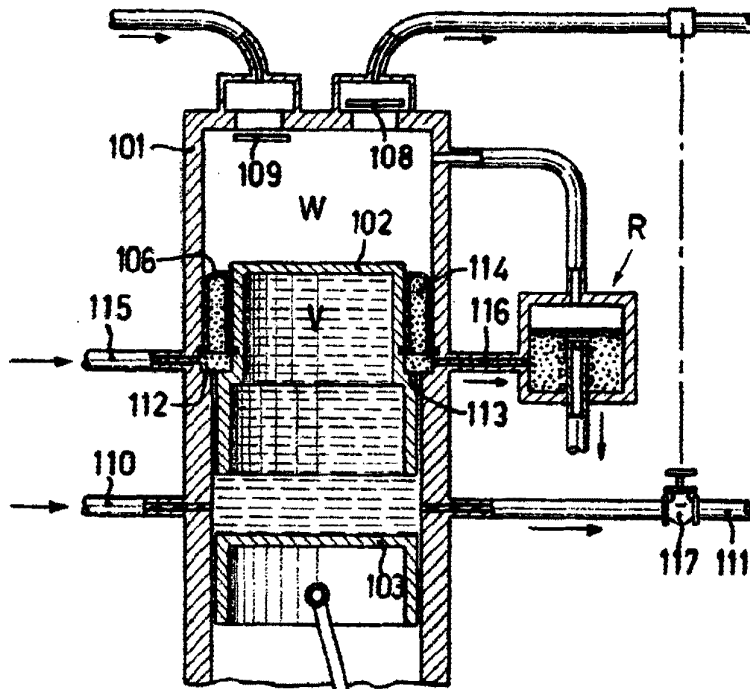


FIG. 3

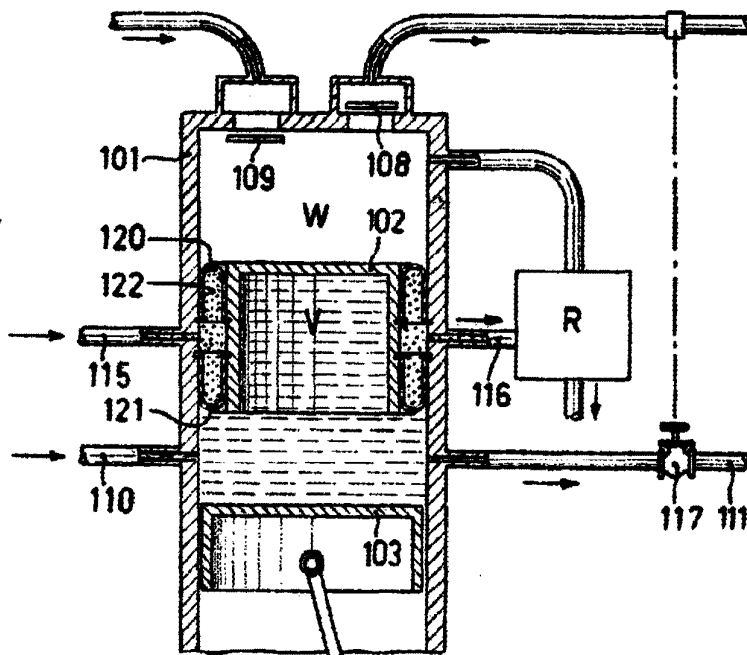


FIG. 4

RESISTANCE VARIABLE

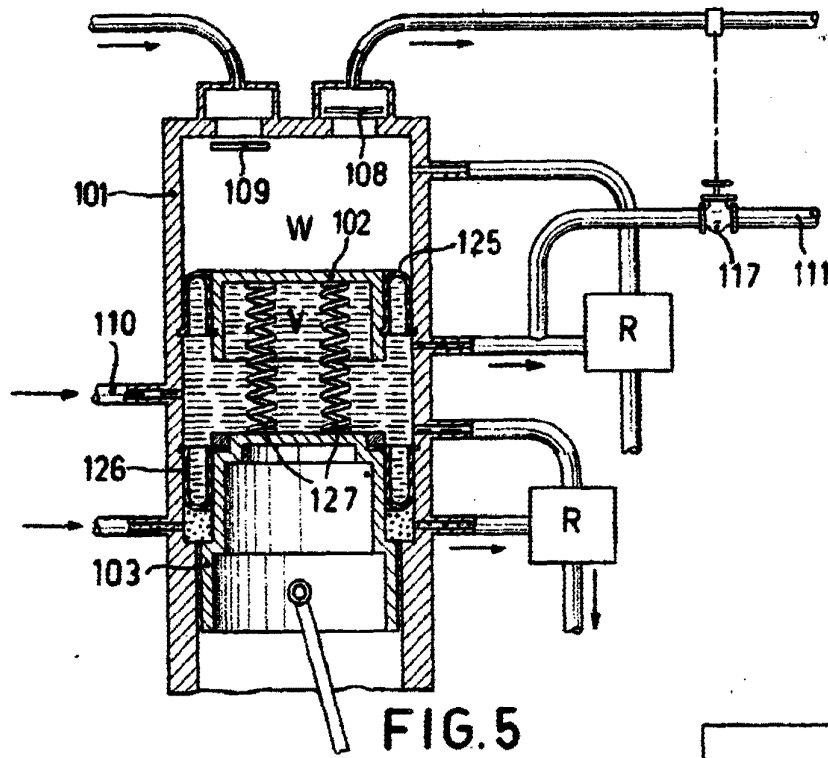


FIG. 5

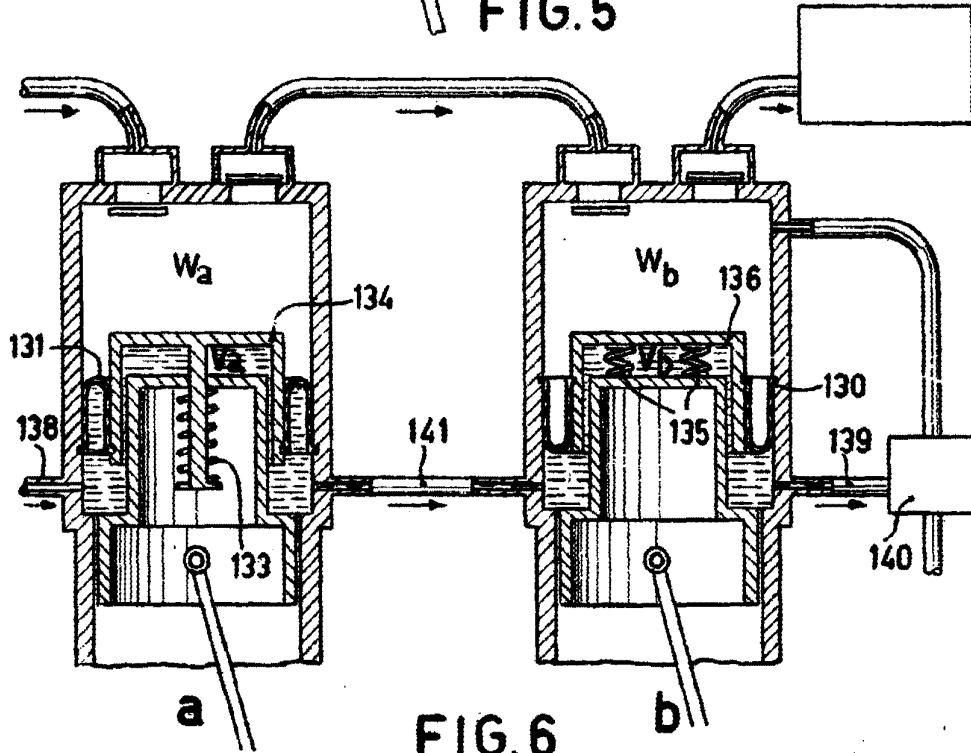


FIG. 6

Attestato da Eindhoven  
E. G. Philips

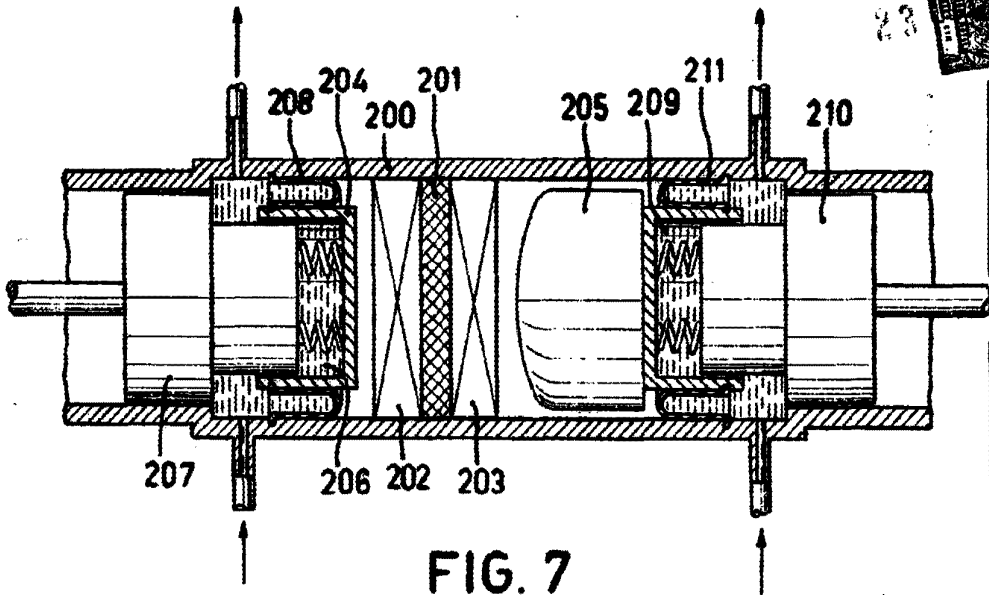


FIG. 7

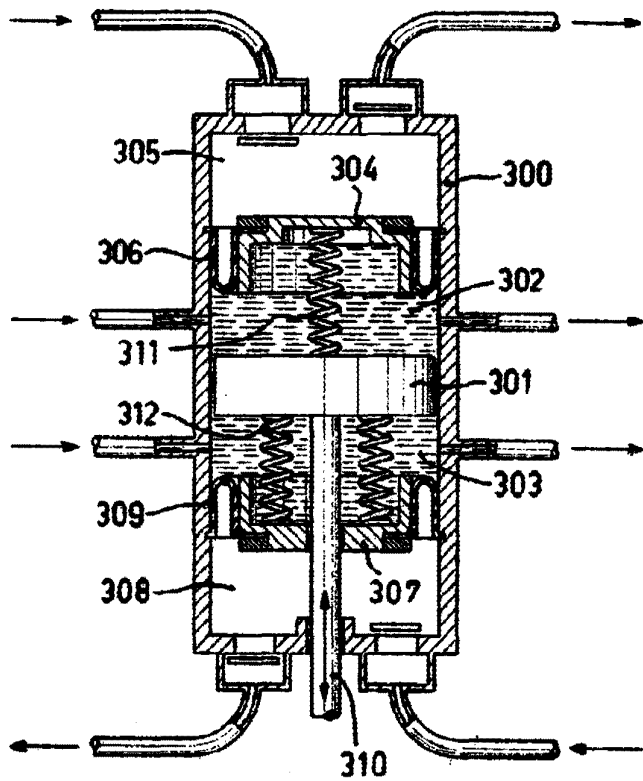


FIG. 8

*Handwritten signature or initials*