

363076

Cas H

SECCION TECNICA
MAURICE BARTHALON I.P.C.
CLASE H02
CLASE K

**Memoria descriptiva**

1 MAR 1969



para solicitar CERTIFICADO DE ADICION EN ESPAÑA por -- años

a nombre de MAURICE BARTHALON

entidad / de nacionalidad francesa

con domicilio en 78 Avenue Henri Martin, París, Francia

por: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE PRIN  
CIPAL Nº 331479, expedida el 16 de Marzo de 1967, por: Un  
motor eléctrico". (Clase Internacional H 02k)

=====

1.4.69.



El presente invento concierne a perfeccionamientos más especialmente aplicables al objeto de la patente española número 331.479 del 16 de marzo de 1967 y que concierne a un electromotor alternativo. Esta patente se designará por "patente principal" en lo que sigue de la presente descripción.

Se ha descrito en la patente principal un electromotor de la clase que incluye, por lo menos, un circuito electromagnético fijo con polos separados, provisto de un enrollamiento inductor y que incluye núcleos magnéticos en número a lo sumo igual al número de entrehierros de los circuitos magnéticos, siendo cada núcleo móvil según un movimiento de vaivén de carrera variable en el campo magnético creado por el circuito magnético entre sus polos, siendo este núcleo magnético solidario de un equipo móvil que permite suministrar una potencia motriz alternativa. El electromotor según la patente principal se caracteriza porque las líneas de fuerza del flujo magnético en el entrehierro que separa los polos son dirigidas transversalmente con relación a la trayectoria del núcleo motor, porque el enrollamiento inductor está unido a una fuente eléctrica de alimentación que suministra una sucesión de impulsos unidireccionales, y porque el circuito de alimentación incluye, por lo menos, una válvula que impide la inversión del sentido de la corriente eléctrica en el enrollamiento inductor, y porque el núcleo magnético motor está sometido a la acción de un dispositivo antagonista exterior al circuito magnético, de tal manera que el circuito magnético asegura la propulsión del núcleo durante la carrera motriz, mientras que la propulsión de la

30  
1.4.69.



otra carrera está asegurada por el dispositivo antagonista citado más arriba, distinto del circuito, y no por el circuito.

5 En un electromotor de este tipo, el rendimiento global, lo mismo que la potencia másica, varían muy rápidamente en función del movimiento del equipo móvil, y más particularmente, en función de la posición de los puntos muertos en los dos extremos de la carrera de este equipo, del ángulo de fase entre el desplazamiento del equipo y la intensidad de la corriente y, finalmente, de la ley de variación de la intensidad con relación al desplazamiento del equipo móvil.

10 Cada vez que las condiciones de funcionamiento de la parte arrastrada (por ejemplo, presión de aspiración o presión de impulsión de un compresor o de una bomba) varían, existe modificación del movimiento del equipo móvil para que la potencia absorbida por el órgano arrastrado siga siendo igual a la potencia desarrollada por el o los núcleos motores.

20 Esta modificación del movimiento provoca una variación de la potencia desarrollada por el electromotor. De nuevo, resulta de esto una modificación del movimiento, y así sucesivamente. Se tiende así hacia un nuevo estado de equilibrio, de manera que la sensibilidad de la parte eléctrica del electromotor en la modificación del movimiento tiene una influencia mayor sobre el rendimiento y la potencia másica, tanto del electromotor, como del órgano arrastrado. En particular, si este último es una bomba o un compresor, la variación del punto muerto alto o superior puede originar una disminución o un aumento importan

30  
1.4.69.



te de caudal.

En la descripción siguiente se denominará "punto muerto alto" la posición del equipo móvil cuando viene a tope mecánico. Esto, en una bomba o un compresor, corresponde sensiblemente al contacto entre el pistón y la culata. Para que la potencia másica sea máxima, este punto muerto alto debe estar tan cerca como sea posible del punto muerto alto de funcionamiento. La posición extrema opuesta se denominará "punto muerto inferior o bajo". Se designará, además, por "posición de esfuerzo nulo" la posición de parada del equipo móvil que corresponde al equilibrio de las fuerzas elásticas que actúan sobre él en reposo.

Una primera finalidad de los perfeccionamientos perseguidos por el presente invento, es obtener una mejora sensible del rendimiento global y de la potencia másica del electromotor.

Otra finalidad de dichos perfeccionamientos es disminuir durante la utilización las variaciones del punto muerto alto del funcionamiento, en función de las condiciones de arranque y de funcionamiento: presión de impulsión, presión de admisión, tensión en los bornes de los enrollamientos, etc.

Una tercera finalidad del presente invento es realizar estructuras particularmente sencillas y que se prestan notablemente a la fabricación en gran serie a precio muy bajo.

Otra finalidad, todavía, de este invento, es aportar soluciones sencillas a los problemas prácticos del funcionamiento, tales como el arranque.

30  
1.4.69.



Una primera serie de perfeccionamientos aportados por el presente invento persigue disposiciones generales notables aplicables a todos los electromotores de la patente principal y a las nuevas realizaciones particulares presentadas por este invento.

Una segunda serie de perfeccionamientos persigue precisamente dichas realizaciones particulares.

Al título de la primera serie, un primer grupo de perfeccionamientos, según el presente invento, concierne a las relaciones dimensionales notables que existen entre las partes fijas y móviles de la máquina, teniendo estas relaciones por efecto, cuando son cumplidas, mejorar la potencia másica, la estabilidad del funcionamiento, así como la facilidad de arranque del electromotor.

En particular, según uno de estos perfeccionamientos, está previsto dimensionar el electromotor de manera que, en una de las posiciones de final de carrera mecánica, el núcleo magnético esté situado enteramente fuera del entrehierro.

De preferencia, la distancia que separa la entrada del entrehierro de la cara frontal del núcleo vuelta hacia él, está comprendida sensiblemente entre 2 y 20% de la longitud axial del entrehierro.

Según otro grupo de perfeccionamientos que concierne a las condiciones balísticas de funcionamiento del electromotor, se hace de manera que para la carga mecánica normal del equipo móvil, la frecuencia de resonancia de este equipo, habida cuenta de las fuerzas distintas de las ejercidas por el circuito magnético sobre el

30  
1.4.69.



núcleo, es decir, de las fuerzas elásticas, neumáticas, hidráulicas, etc. ... que actúan sobre el equipo móvil, siga siendo próxima a la frecuencia de los impulsos eléctricos.

5

Según otro grupo de perfeccionamientos todavía, está previsto asociar al equipo móvil un sistema elástico de fuerte pendiente. De preferencia, este sistema es tal que ejerce sobre el equipo móvil, en el punto muerto alto de funcionamiento, un esfuerzo que no excede del 10% del ejercido en el punto muerto bajo de funcionamiento.

10

Este sistema elástico puede reducirse a un solo resorte que responda a esta condición o incluir dos resortes antagonistas, que no intervienen, si es necesario, más que sobre una parte de la carrera del equipo móvil, a saber, un resorte principal de atracción del núcleo magnético fuera del entrehierro, y un resorte auxiliar de inversión de este núcleo hacia el entrehierro.

15

20

Está previsto, de preferencia, que el núcleo magnético esté montado en voladizo en uno de los extremos de un pistón, de preferencia liso, de longitud apreciable, y que se desliza en un cilindro y pertenece al equipo móvil.

Otras particularidades del presente invento resultarán todavía de la descripción siguiente.

25

En los dibujos anejos, dados a título de ejemplos no limitativos, se han representado diversas realizaciones de los perfeccionamientos.

La figura 1 es un esquema parcial en corte del electrocompresor.

30

1.4.69.

Las figuras 2 a 4 son esquemas similares que



muestran otras posiciones de funcionamiento.

Las figuras 5 y 6 son diagramas explicativos.

La figura 7 es un esquema parcial análogo a la figura 1.

5 La figura 8 es una vista en corte axial de una primera realización industrial de electrocompresor según VIII-VIII de la figura 9.

La figura 9 es la vista en sección recta correspondiente según IX-IX de la figura 8.

10 La figura 10 es una vista en corte axial según un plano perpendicular al de la figura 8 de una variante de realización.

La figura 11 es una vista en corte axial parcial según XI-XI de la figura 12 de otra realización de electrocompresor, estando retirado el resorte de atracción.

15

La figura 12 es la vista en planta después de corte según XII-XII de la figura 11.

Las figuras 13 y 14 son vistas de extremo después de cortes, respectivamente, según XIII-XIII y XIV-XIV, de la figura 12.

20

La figura 15 es una vista en corte análoga a la figura 12, que muestra a mayor escala la culata.

La figura 16 es un corte según XVI-XVI de la figura 12.

25

La figura 17 es un esquema en perspectiva de la suspensión del cuerpo del electrocompresor precedente.

La figura 18 es una vista en corte de plano según XVIII-XVIII de la figura 19 de otra realización.

30  
1.4.69.

La figura 19 es un corte transversal según



XIX-XIX de la figura 18.

La figura 20 es un corte a mayor escala de una parte del electrocompresor precedente.

5 La figura 21 es un esquema de los órganos de alimentación de los enrollamientos.

La figura 22 es un corte axial de otro electrocompresor..

La figura 23 es la vista de extremo correspondiente.

10 En la descripción siguiente, se supondrá que el electromotor constituye una electrobomba y, especialmente, un electrocompresor, correspondiendo esta clase de realización, a título no limitativo, a un ámbito de aplicación preferido del invento.

15 Se expondrá, en primer lugar, con referencia a las figuras 1 a 7, la primera serie de perfeccionamientos generales considerados por el presente invento.

20 Haciendo referencia a la figura 1 de los dibujos anejos, se reconocen en 2 y 3 las piezas polares del circuito magnético 1, en 6a, 6b los enrollamientos magnetizantes alimentados a partir de una fuente de corriente alterna 7, de preferencia de características sinusoidales a través de un elemento rectificador 9 que no deja pasar más que una alternancia de cada dos. Entre las piezas polares 2 y 3 está formado un entrehierro 4 de longitud C, 25 medido según el eje longitudinal X-X del dispositivo.

El circuito magnético 1 está unido mecánicamente al resto del estator, constituido, por ejemplo, por un cilindro 12, terminado en una culata 11.

30 El electromotor comprende, por otra parte, un  
1.4.69.



10  
5 equipo móvil A que se desliza, según el eje X-X, y formado por la asociación de un núcleo magnético 18 y de una corredera de accionamiento constituida aquí por un pistón 21 que se desliza en el ánima del cilindro 12. El equipo móvil A así constituido está sometido a la acción de un sistema elástico B que comprende, por lo menos, un resorte 31 que asegura la atracción del equipo móvil A.

10 Según la primera serie de perfeccionamientos, el conjunto de las piezas fijas y móviles del electromotor está hecho de manera que responda a las condiciones notables expuestas a continuación:

15 Cuando el equipo móvil A llega al punto muerto alto, posición de tope mecánico de la figura 2, el núcleo magnético 18 está situado enteramente fuera del entrehierro 4.

20 En esta posición, está previsto, además, que la distancia  $d_1$  que separa la cara frontal 18a del núcleo magnético 18 vuelta hacia el entrehierro 4 y la entrada de este entrehierro esté comprendida sensiblemente entre 2 y 20% de la longitud axial G.

25 Según otra particularidad (figura 3), la distancia  $d_2$  que separa la cara frontal 18a del núcleo 18 y la entrada del entrehierro 4, cuando el equipo móvil está en punto muerto alto de funcionamiento, es inferior a  $d_1$ , pero está tan próxima como sea posible y es del mismo sentido. En otros términos, en esta posición del equipo móvil, la cara frontal 18a del núcleo está situada fuera del entrehierro 4.

30 Según una tercera particularidad preferida del invento (figura 4), cuando el equipo móvil se encuentra en

1.4.69.



posición de esfuerzo nulo, tal como se ha definido más arriba, el núcleo 18 está, en parte, introducido en el entrehierro 4, y la distancia  $d_3$  que separa la cara frontal del núcleo de la entrada del entrehierro 4, medida en sentido inverso a los precedentes, está comprendida, sensiblemente, entre 2 y 20% de la longitud axial C del entrehierro.

La experiencia ha mostrado, en efecto, el resultado inesperado de que las relaciones precedentes tenían una incidencia directa y favorable sobre las condiciones de funcionamiento del electromotor, especialmente sobre su rendimiento, su potencia másica y su estabilidad. Las otras disposiciones que serán expuestas, concurren a los mismos resultados:

Si se designa por  $x$  la abscisa de la cara frontal 18a del núcleo 18, con relación a la entrada del entrehierro 4, estando medida esta distancia positivamente si el núcleo 18 penetra en este entrehierro, y negativamente cuando se aleja del mismo, por  $t$  el tiempo y por  $i$  la intensidad de la corriente de excitación del enrollamiento 6, está previsto regular el electromotor y su alimentación, de manera (figura 5) que el impulso de corriente  $i$  comience en el instante  $t_1$  antes de que el núcleo 18 haya llegado al punto muerto alto de funcionamiento (posición de la figura 3) en el instante  $t_2$  y que este impulso se termine en el instante  $t_4$  muy poco diferente del instante  $t_3$  para el cual el núcleo 18 está en el punto muerto bajo de funcionamiento (para el cual  $x = C$ ).

Según otra particularidad, el electromotor es considerado como una máquina balística cuyo equipo móvil A

30  
1.4.69.



está sometido a fuerzas distintas de las ejercidas por el circuito magnético, por ejemplo fuerzas de naturaleza mecánica, hidráulica o neumática (a causa de la carga). En estas condiciones, el electromotor está hecho y regulado de manera que, para la carga nominal prevista (por ejemplo, presión de impulsión nominal) la frecuencia de resonancia del sistema balístico que comprende el equipo móvil sometido al conjunto de las fuerzas citadas sea próxima a la frecuencia de los impulsos eléctricos.

Según otros perfeccionamientos del presente invento, se imponen condiciones particulares al sistema elástico B (figura 6), en que se ha designado por F el valor de las fuerzas elásticas positivas o negativas que actúan sobre el equipo A, siendo  $x$ , como anteriormente, el valor de la abscisa de la cara frontal de este núcleo con relación a la entrada O del entrehierro 4.

En la figura 6, se ha representado en  $O_1$  la abscisa del punto muerto bajo,  $O_2$  la abscisa del punto muerto alto de funcionamiento de la figura 3, y  $O_3$  la abscisa de la posición de tope de la figura 2.

Según un primer perfeccionamiento, el sistema B comprende por lo menos, un resorte 31 de pendiente muy empinada, curva  $R_1$ . En estas condiciones, la variación de la energía de atracción  $dw_1$  acumulada en la proximidad del punto muerto bajo para una variación de carrera  $dx$ , es netamente mayor que la variación correspondiente  $dw_2$  en la proximidad del punto muerto alto. Así, el electromotor tiene poca energía acumulada en el punto muerto alto, y por el contrario, un pequeño aumento de la abscisa del punto muerto bajo de funcionamiento permite almacenar una

30  
1.4.69.



fuerte energía de atracción del equipo móvil.

De preferencia, el esfuerzo que el resorte 31 ejerce en posición expandida más allá del punto O, no excede de 10% del esfuerzo máximo que ejerce cuando el equipo móvil A está en el otro extremo de la carrera. En el punto muerto bajo, la energía de atracción varía muy rápidamente en función de la carrera. Cualquier aumento de la carrera, en particular debido a una mejora de la concordancia de fase electromecánica o a un aumento de la presión de impulsión, se traduce entonces en un aumento importante de la energía de atracción. De esto resulta una tendencia al desplazamiento hacia la culata del punto muerto alto de funcionamiento. Esto compensa la tendencia al retroceso hacia la entrada del entrehierro del mismo punto muerto alto de funcionamiento debido al aumento de la presión de impulsión. Es así posible controlar de una manera precisa el punto muerto alto de funcionamiento y, en particular, hacerlo más dependiente de la presión de impulsión de la bomba.

Según otro perfeccionamiento, está previsto aumentar la pendiente del resorte (curva  $R_2$ ) utilizando un resorte de atracción complementario, antagonista del resorte de inversión 31 y que ejerce en el punto muerto alto de funcionamiento un esfuerzo que se suma al esfuerzo electromagnético. Tal resultado puede ser obtenido igualmente utilizando un resorte 31 de pendiente variable (curva  $R_3$ ) que puede trabajar a la compresión y a la extensión, más allá del punto  $O_4$  de esfuerzo nulo, para el cual, como se ha dicho más arriba, el núcleo 18 ha penetrado en una longitud  $d_3$  en el entrehierro.

30  
1.4.69.



Por este hecho, en reposo, el núcleo 18 viene a  $O_4$ , lo que facilita el arranque en vacío o en carga. Si simultáneamente, se evita un exceso de energía motriz durante las dos primeras carreras, lo que se traduciría en riesgos de choque en el punto muerto alto de funcionamiento.

Según otros perfeccionamientos que conciernen a la organización magnética del electromotor (figura 7) está previsto hacer disminuir la reluctancia específica de los elementos constitutivos del circuito magnético, a medida que se penetra en el entrehierro 4 a partir de la cara frontal de éste vuelta hacia el núcleo. Este resultado se puede obtener especialmente realizando las piezas 2,3 y 18 con materias magnéticas heterogéneas, es decir, que presentan permeabilidades diferentes y que aumentan desde la entrada del entrehierro. Por ejemplo, se puede prever para el núcleo 18 un primer elemento 18a de hierro, el segundo 18b de ferro-silicio, y los siguientes 18c, de chapa magnética con grano orientado según el sentido de circulación del flujo, es decir, paralelamente al eje de las ramas polares 2,3. Las mismas disposiciones pueden ser previstas para estas últimas.

La combinación de estas características magnéticas con las características de posicionamiento expuestas más arriba, y especialmente el hecho de que el núcleo 18 esté enteramente salido del entrehierro 4 cuando el equipo móvil  $\Delta$  está en posición de tope mecánico, se traduce en diversos resultados ventajosos, y, especialmente, los siguientes: el impulso eléctrico de alimentación produce un esfuerzo relativamente pequeño al comienzo de carrera a causa de la pequeña variación de reluctancia. El equipo

30  
1.4.69.



móvil A tiene, pues, una pequeña aceleración, de donde se deriva un aumento rápido de la intensidad que es así elevada cuando este equipo coge velocidad, de donde se deriva un buen rendimiento de transformación electromecánica y una potencia másica elevada. Por otra parte, el flujo inicial que atraviesa el núcleo es reducido por el alejamiento del circuito y la pequeña permeabilidad de las primeras capas, mientras que el flujo final es aumentado por la permeabilidad elevada. Esto aumenta la variación total del flujo durante la carrera magnetomotriz, y, por consiguiente, el trabajo magnetomotor y la potencia másica de la máquina. Finalmente, el factor de potencia es mejorado por la mejora de la curva de intensidad y la mejor utilización del circuito inductor. Por este hecho, la cantidad de cobre necesaria es reducida, La utilización parcial de chapas de bajas características magnéticas disminuye, además, también, el precio de la parte electromagnética.

Según otra característica (figura 7), los primeros elementos 18a, 2a, 3a de los circuitos magnéticos presentan, cada uno, un grosor superior y, por ejemplo, doble del de los elementos siguientes, lo que evita las deformaciones en flexión de estos elementos bajo el efecto de los esfuerzos magnéticos.

Otro perfeccionamiento todavía, prevé especialmente para la aplicación a las bombas y compresores, realizar la corredera 21, formando pistón, por medio de una pieza lisa y monobloque de gran longitud montada sin segmento en el cilindro 12 y con una pequeña holgura. De preferencia, la longitud es superior a 2,5 veces el diámetro y la holgura reservada entre la corredera 21 y el cilin-

30  
1.4.69.



dro 12 está comprendida entre 5 y 35 micras.

Además, está previsto ventajosamente que el pistón-corredera 21 constituya directamente un soporte para el núcleo magnético adyacente 18, el cual está montado en voladizo con relación a éste, y está fijado al mismo, por ejemplo, por medio de un perno 151 de materia no magnética, con interposición de una arandela de apoyo 152, roscándose el perno 151 en el cilindro 21. La guía del núcleo 18, que constituye siempre un problema muy delicado para electromotores de la clase considerada, si se quieren evitar los frotamientos que resultan de las atracciones magnéticas, es realizada así en las mejores condiciones.

De preferencia, el núcleo 18 y las superficies polares de las ramas 2 y 3 son cilíndricos, y sus diámetros son superiores a la longitud axial C del entrehierro y superiores al diámetro del pistón-corredera 21.

La experiencia ha mostrado, en efecto, que estas relaciones desempeñaban una misión favorable para los rendimientos de la máquina.

Se describirán ahora ciertas realizaciones industriales y electromotores que pertenecen a la segunda serie de perfeccionamientos previstos por el presente invento, aplicando, además, estos electromotores, en su totalidad o en parte, los perfeccionamientos de la primera serie que acaban de ser expuestos.

En la realización industrial de las figuras 8 y 9, el electromotor está dispuesto para constituir un electrocompresor de aire de baja presión. Este comprende un cilindro de hierro fundido 201 provisto de aletas de

30  
1.4.69.



refrigeración 241 y que tiene encima una culata 203 fijada sobre un ensanche 153 del cilindro 201 por tornillos 242 repartidos en corona. La culata 203 presenta un orificio 154 de admisión y un orificio de impulsión 155. Una  
5 válvula anular de admisión 206 está montada entre la culata 203 y el ensanche 153, y una segunda válvula de impulsión 207 es solicitada hacia su asiento por un resorte 208 dispuesto alrededor de un tapón 209 roscado en la culata 203.

10 Por el lado opuesto a la culata 203, el cilindro 201 está bordeado por un cárter 246. El circuito magnético fijo 205 está apretado entre el borde del cárter 246 y el borde de un segundo cárter 220 simétrico del primero por tirantes 221 paralelos al eje X-X del cilindro  
15 201 y que atraviesan también el circuito magnético 205. Los dos cárters 220 y 246 presentan ventanas 202 de comunicación con el exterior para la circulación del aire de refrigeración del motor.

20 El circuito magnético 205 de chapas cortadas, apiladas y pegadas, incluye dos ramas polares 243, enfrente una de otra, y cuyas superficies polares 244 son cilíndricas, de sección recta circular, y coaxial al cilindro 201. Las piezas polares 243 están reunidas por culatas 156 de contorno cuadrado o rectangular, que corresponde  
25 al de los cárters 220 y 246.

El circuito magnético 205 está realizado de manera que presenta una reluctancia específica decreciente a partir de la entrada del entrehierro 4. Esto se realiza constituyendo el circuito 205 por un apilamiento de chapas que tienen permeabilidades crecientes, a saber, su  
30

1.4.69.



cesivamente chapas de ferrosilicio 204a por el lado del cilindro 201, luego chapas 204b de grano orientado paralelamente al eje de las piezas polares 243. Las chapas de ferrosilicio 204a son, de preferencia, de grosor importante (por lo menos dos veces superior al de las otras chapas 204b) para presentar una resistencia suficiente a los esfuerzos de atracción del núcleo móvil y disminuir el número de entrehierros entre chapas, lo que facilita el desvío del flujo hacia el núcleo móvil. Sobre cada pieza polar 243 está enrollado un enrollamiento inductor 212.

El equipo móvil A comprende aquí un pistón-corredera cilíndrico 213, al cual está yuxtapuesto inmediatamente un núcleo magnético coaxial 215 apretado contra él por un perno axial 216, cuya cabeza se apoya sobre una cazoleta amagnética 217. El núcleo 215 está constituido por un apilamiento cilíndrico de chapas magnéticas, siendo el diámetro de este núcleo muy ligeramente inferior al del pistón 213. Estas piezas son fáciles de mecanizar con una gran precisión.

El pistón cilíndrico 213, de materia inoxidable, está equipado de segmentos 251 autolubricantes (superpoliamida o politetrafluoretileno).

El equipo móvil A está sometido a la acción de un resorte axial 218 de pendiente variable, cuyas espiras extremas se apoyan, respectivamente, sobre la cazoleta 217 y sobre el fondo 157 del cárter 220. La sujeción de estas espiras extremas está asegurada, respectivamente, por un casquete 214 atravesado por el perno 216 y por una segunda cazoleta 219 fijada sobre el fondo 157 del cárter 220 por un tornillo 158.

1.4.69.



Las características del resorte 218 son tales, que presenta una rigidez importante, siendo el esfuerzo ejercido sobre el equipo móvil, en posición expandida, inferior a 10% del esfuerzo antagonista en posición comprimida. Está hecho, además, de manera que el resorte 218 actúa en compresión sobre una parte de la carrera y ejerce un esfuerzo antagonista en tracción cuando el núcleo 215 está salido del entrehierro hacia el punto muerto alto de funcionamiento. El resorte 218 incluye, además, un paso de espiras variables, estando previsto el paso más pequeño del lado del extremo fijo del resorte, es decir, del lado del fondo 157. Esta disposición confiere al resorte 218 una rigidez variable, pequeña al comienzo de carrera hacia el fondo 157 y mayor al final de carrera, y una frecuencia propia variable.

En posición de reposo, el núcleo 215 está parcialmente introducido en el entrehierro (distancia  $d_3$ ); el esfuerzo magnético sobre el equipo móvil A es suficientemente elevado para asegurar el arranque, pero la energía comunicada a este equipo es suficientemente pequeña para no originar un choque al final de carrera de retorno.

El funcionamiento es comparable al descrito a propósito de la figura 12 de la patente principal. Sin embargo, la estructura compacta del equipo móvil A guiado en su conjunto por el pistón 213 asegura un deslizamiento particularmente preciso al núcleo 215, sin riesgo de contacto con las superficies polares 244. Además, durante la última parte de la carrera de retorno, el resorte 218 está en tracción, asegurando así un esfuerzo de inversión

30  
1.4.69.



del equipo A hacia la posición de esfuerzo nulo para la cual el núcleo 215 está parcialmente introducido entre las piezas polares 243.

5 El núcleo 215 sale netamente del entrehierro en el punto muerto alto de funcionamiento, que corresponde al comienzo de la carrera magnetomotriz (distancia  $d_2$  entre la cara del núcleo 215 vuelta hacia las piezas polares 243 y la entrada del entrehierro). El flujo inicial es, pues, pequeño, y varía lentamente al comienzo de carrera, el esfuerzo ejercido sobre el equipo móvil, es, 10 pués, relativamente reducido, la velocidad del móvil no aumenta más que lentamente, la reluctancia del circuito magnético permanece elevada y la intensidad sube bruscamente, de donde se deriva un esfuerzo importante, una vez 15 que el núcleo 215 se aproxima a la primera chapa 204a del circuito 205, lo que mejora la transformación de energía electromagnética en energía mecánica.

20 Cuando el núcleo 215 está poco introducido en el entrehierro, el flujo que pasa por este núcleo está limitado todavía a causa de la permeabilidad relativamente pequeña de las chapas 204a. Cuando las chapas de alta permeabilidad 204b comienzan a coincidir con las del núcleo 215, el esfuerzo aumenta todavía sensiblemente.

25 La forma especial del resorte 218 que le confiere una rigidez variable, pequeña al comienzo de carrera motriz y mayor al final, y una frecuencia propia variable, permite controlar mejor el punto muerto alto del equipo móvil y evitar resonancias propias del resorte.

30 La refrigeración de la parte eléctrica se hace, naturalmente, por el aire desplazado a cada carrera  
1.4.69.



por el equipo móvil que entra y se escapa a través de los orificios 202.

Otra ventaja de la estructura prevista es el mantenimiento estricto de las piezas polares 204 con relación a los cárters 220 y 246, gracias a los tirantes 221.

La realización de la figura 10 incluye un bloque electromotor que presenta características comunes con el precedente, estando afectados los mismos órganos con las mismas referencias para mayor claridad, pero la presión de impulsión es elevada.

En esta realización, el orificio de admisión 155 está alimentado por una tubuladura 158, mientras que el orificio de impulsión 159 está practicado en el tapón fileteado 161 de la culata 162. El tapón 161 está, a su vez, obturado por un tornillo 163 con conducto axial 164 que termina en la tubuladura de impulsión 165 del gas comprimido.

El pistón 166 es aquí monobloque, y está hecho, por ejemplo, de hierro fundido. Su superficie exterior cilíndrica es uniforme y se desliza con una holgura comprendida entre 2 y 35 micras en el cilindro 201. La longitud del pistón 166 es superior a dos veces su diámetro. La lubricación del pistón 166 está asegurada por una guarnición anular 167 de materia fibrosa, de la clase mecha, que se sumerge en una cámara de aceite 168.

El conjunto de este montaje está previsto a causa de la influencia importante del frotamiento entre pistón y cilindro sobre el rendimiento global, resultando éste del hecho de que el rendimiento de transferencia electromecánica depende mucho del desplazamiento de fase entre

30  
1.4.69.



5 el movimiento del equipo móvil A y los impulsos eléctricos. El apoyo relativamente largo del pistón 166 sobre el cilindro 201 y la holgura pequeña entre estas dos piezas, evitan el descentrado del núcleo magnético 169 entre las piezas polares 243 y, por consiguiente, los efectos de atracción lateral entre el núcleo 169 y los polos 243 disminuyen mucho, lo mismo que los frotamientos. Todo ello reduce las fugas entre pistón y cilindro a un valor aceptable. El rendimiento global puede llegar a ser entonces muy elevado.

10 El núcleo 169 está constituido aquí, además, por un apilamiento de chapas anulares mantenidas por el perno 216, cuya cabeza atraviesa y mantiene el fondo de un manguito no magnético 289. El diámetro del núcleo 169 es aquí superior al del pistón 166, y este núcleo incluye, por el lado de la entrada del entrehierro, varias arandelas 171 más gruesas y cortadas en una materia menos permeable que las otras arandelas magnéticas, con objeto de provocar el aumento de la intensidad en el punto muerto alto del funcionamiento, como se ha explicado más arriba.

15 El sistema elástico B asociado al equipo móvil A comprende aquí dos resortes, a saber, un resorte principal antagonista 287, y un resorte de inversión 290. El resorte 287, de acero especial, se apoya, por una parte, sobre el fondo 171 del cárter exterior 220 y, por otra parte, sobre un collarín 172 del manguito 289. La longitud de este último es tal, que el plano de apoyo del resorte 287 es, para todas las posiciones del equipo móvil A, exterior al entrehierro (caso de la figura) o incluso al volumen comprendido entre los enrollamientos. El resorte

30  
1.4.69.



auxiliar de inversión 290 está colocado en el interior del  
manguito 289 y con el fin de ejercer un esfuerzo antago-  
nista, se apoya sobre un anillo quebrado 172 montado en  
el manguito 289, y sobre un resalto 173 de una espiga  
axial 291 fijada sobre el fondo 171 del cárter 220 y par-  
cialmente introducida en el manguito 289.

La utilización de resortes antagonistas 287,  
290 permite hacer variar la curva del esfuerzo resistente  
en función de la carrera motriz, de tal manera que el es-  
fuerzo antagonista en posición expandida sea inferior al  
10% del esfuerzo máximo ejercido sobre el equipo móvil A  
en el otro extremo de la carrera. Es posible incluso uti-  
lizar un conjunto resorte principal 287, resorte antagonis-  
ta 290, que tenga una rigidez todavía más elevada. Si el  
resorte 287 trabaja también a la extensión, los resortes  
287, 290 ejercen, al comienzo de carrera magnetomotriz,  
un esfuerzo según R que se suma al esfuerzo magnetomotor.  
Cualquier aumento de la carrera se traduce entonces por  
un aumento importante de la energía antagonista. Si las  
características de la máquina se eligen para que sean óp-  
timas a una presión de impulsión elevada, la carrera au-  
menta a medida del aumento de presión de impulsión, la  
energía de retorno es así automáticamente adaptada al au-  
mento de presión de impulsión y el punto muerto alto de  
funcionamiento permanece en una posición prácticamente  
constante, cualquiera que sea la presión de impulsión. El  
conjunto de las disposiciones anteriores permite así evi-  
tar cualquier contacto mecánico entre el equipo móvil y la  
culata 162 en cualesquiera circunstancias.

30  
1.4.69.

En esta realización, el bloque electromotor



está suspendido por medio de dos láminas paralelas flexi-  
bles 280a, 280b fijadas, respectivamente, sobre el fondo  
171 y sobre la culata 162. Las dos láminas 280a, 280b son  
llevadas por un zócalo 296 que puede estar constituido  
5 ventajosamente por la pared de un depósito de aire compri-  
mido alimentado por la conducción 165 o por el bastidor  
de una máquina que utiliza aire comprimido. Las láminas  
ejercen un esfuerzo sensiblemente nulo según el eje del  
movimiento y suprimen, pues, la transmisión de las vibra-  
10 ciones al zócalo 296. Un tope 297 limita las oscilaciones  
y los riesgos de rotura de las láminas 280 durante el  
transporte del electrocompresor por la empuñadura 298.

En la realización considerada, lo mismo que  
en la realización precedente de las figuras 8 y 9, el cir-  
15 cuito magnético 205 puede estar hecho de chapas de grano  
orientado cortadas y apiladas, correspondiendo la direc-  
ción de orientación de los granos, de preferencia, al eje  
de las ramas polares 243, lo que permite tener el máximo  
de permeabilidad y de inducción en los polos del entrehie-  
20 rro. Las chapas presentan así una inducción de saturación  
más elevada, lo que permite un flujo máximo más importan-  
te para el mínimo de amperios-vueltas, de donde se deriva  
una reducción de las dimensiones del circuito magnético y  
de los enrollamientos 212, y una potencia más elevada.  
25 De preferencia, las ramas transversales 211 del circuito  
magnético 205, que están colocadas perpendicularmente al  
sentido del laminado, es decir, a la orientación de los  
granos, y presentan por este hecho cualidades magnéticas  
menos buenas, tienen una anchura de, por lo menos, 30% su-  
30 perior a la de las ramas longitudinales 156, cuya anchura

30  
1.4.69.



es la mitad que la de las ramas polares 243.

La realización de las figuras 11 a 17 concierne a un electrocompresor perfeccionado destinado a asegurar el bombeo según un circuito estanco, de un gas peligroso o costoso, confiriendo a la vez a la instalación la mayor fiabilidad.

Este compresor comprende un cárter herméticamente cerrado 300, formado por dos cazoletas simétricas adosadas 301a, 301b de chapa embutida, y soldadas eléctricamente. En el cárter 300 están alojados el motor electromagnético 302 y la bomba 303, asociados por un equipo móvil común 304.

El conjunto formado por los elementos 302, 303 está suspendido (figura 17) por cuatro anillos alargados 355 simétricamente dispuestos con relación al eje X-X del equipo móvil 304 y ortogonales a este eje. Las partes superiores redondeadas de los anillos 355, atraviesan patas curvadas 308 fijadas a la cazoleta superior 301a.

De modo similar, las partes inferiores de los anillos 355 están aplicadas en otras patas 356 solidarias del cuerpo 302, 303, como se verá más adelante.

Este montaje permite un pivotamiento de los anillos 355 alrededor de ejes perpendiculares al eje X-X y, por consiguiente, confiere al cuerpo de la máquina un cierto grado de libertad que permite su traslación paralelamente al eje X-X.

Las cazoletas 301a, 301b llevan topes escalonados 307a, 307b destinados a limitar los desplazamientos del conjunto 302, 303 en curso de transporte. La cazoleta 301b está llena de aceite lubricante, hasta un nivel prede-

30  
1.4.69.



terminado N-N, para asegurar el engrase de la bomba 303 y la refrigeración parcial del conjunto, conforme a la solicitud de patente española número 362.400 del 11 de enero de 1969.

5                   La bomba 303 comprende un cilindro 325 de hierro fundido, en el extremo del cual están montados por apilamiento (figura 15) una placa con válvulas 326, con las válvulas de aspiración 327 y de impulsión 328, una culata 329 con interposición de las juntas de estanqueidad 330 y 331. El ensamblaje se realiza por un collar 332 engastado sobre un resalto 333 del cilindro 325 y sobre la cara exterior de la culata 329.

15                   El motor electromagnético comprende, esencialmente, un circuito magnético 311 en forma de C cuyo plano de simetría pasa por el eje del cuerpo constituido por el cilindro 325, y cuyas ramas polares están unidas mecánicamente a este último, como se verá más adelante.

20                   El circuito magnético 311 está hecho de chapas magnéticas de grano orientado en el sentido longitudinal, y está constituido por las capas sucesivas de una banda conductora enrollada y pegada sobre sí misma alrededor de un eje perpendicular al plano de simetría de la C. Las ramas polares 312 están separadas por un entrehierro cilíndrico 313 (figura 13) limitado por los polos 314 y 315. La rama de retorno 311a del circuito 311 está situada en el lado opuesto a la carrera motriz del núcleo 347, lo que disminuye el flujo inicial.

25                   Sobre las dos ramas polares 312 del circuito magnético 311, que son ortogonales al eje X-X, están montados enrollamientos 320 alojados en bobinas 321, y que  
30  
1.4.69.



incluyen zapatas 322 para soldar los extremos de los hilos de alimentación que terminan en una toma de conexión 309 que atraviesa la cazoleta 301a. En la toma 309 están alojados ventajosamente los diodos con semiconductores no representados, previstos para la rectificación de una alter-  
5 nancia de cada dos de la tensión de alimentación.

El circuito magnético 311 está encerrado dentro de dos coquillas 316, hechas de chapa embutida, y que están montadas y apretadas en la prensa sobre el circuito  
10 considerado. A lo largo de éste, las coquillas 316 están separadas por una hendidura 317 para evitar la circulación de las corrientes de Foucault. Por el lado opuesto al circuito 311, cada coquilla 316 lleva otras dos ramas  
15 acodadas 318, de modo que presenta un perfil en 8. Los bordes de cada rama 318 situados a un lado del eje X-X están ensanchados en 318a (figuras 13 y 14) para permitir  
en el montaje un encaje sobre el borde derecho de la coquilla 316 opuesta, según una unión del tipo caja y tapa. Las dos ramas 318, una vez encajadas, pueden ser luego sol-  
20 dadas o pegadas una a otra a lo largo de sus bordes superpuestos, constituyendo dos cámaras huecas simétricas 336 con relación al eje X-X.

En la vertical del cilindro 325, las ramas 318 presentan un perfil envolvente 318b, de manera que las cá-  
25 maras 336 pueden comunicar entre sí por un espacio anular 341, formado entre las paredes 318b de las coquillas 316, y un manguito 335 que rodea el cilindro 325 y soldado sobre él.

Las dos cámaras 336 constituyen un silenciador  
30 de aspiración de volumen apreciable que comunica, por una

1.4.69.



parte, con el interior del cárter 300 por una boquilla  
de aspiración 342 (figura 14) y, por otra parte, con una  
tubuladura de aspiración acodada 340. Esta última parte  
de una de las cámaras 336 y termina en la cámara de aspi-  
5 ración 451 alojada en la culata 329.

De la cámara de compresión 452 de la culata  
329 parte la conducción de impulsión 343, que termina en  
un silenciador de impulsión 344 unido por una pata 345 a  
una de las coquillas 316. Del silenciador 344 parte un  
10 racor 453 que atraviesa el cárter 300 y sirve al circuito  
de utilización 299 esquematizado en la figura 14. Este re-  
torna al interior del cárter 300 por la tobera 454.

El equipo móvil 304 del compresor, cuya carre-  
ra motriz tiene lugar por el lado opuesto a la rama de re-  
15 torno 311a del circuito magnético 311, comprende un pis-  
tón 346 de hierro fundido, sin segmentos, un núcleo cilín-  
drico móvil 347 (figura 13) constituido por un apilamien-  
to de chapas magnéticas de grano orientado paralelamente  
a las ramas polares 312, lo que aumenta el flujo máximo.

El núcleo 347 presenta dos partes planas 347a,  
20 347b, cuya separación es, a lo sumo, igual a la anchura  
de las ramas polares. Esta disposición proporciona un par  
magnético antagonista que asegura así la orientación angu-  
lar correcta del núcleo 347 libre en rotación. Realizada  
25 esta orientación, se obtiene un valor mínimo del flujo  
inicial con aplicación nula. Por el lado opuesto al pis-  
tón 346, el núcleo 347 lleva una masa amagnética 348, que  
presenta un resalto 455 que asegura el centrado del resor-  
te principal 349, estando unidas las piezas 346, 347 y  
30 348 por un perno axial 350. El resorte principal 349 de ma-

30  
1.4.69.



terial amagnético, está igualmente centrado por una cazoleta 351 de chapa embutida, y fijado por patas 351a sobre la parte de las coquillas 316 que rodean las ramas de retorno 311a del circuito 311, lo que evita prever una pieza especial a este efecto. Un resorte auxiliar antagonista 352 está montado entre el núcleo 347 y el resalto del cilindro 325, que lleva el manguito 335.

5  
10 Para la utilización, el cárter 300 está suspendido, de preferencia, gracias a resortes 357 y patas 358 y 359, de un soporte fijo 456 (figura 14). Se realiza así con los anillos 355 una suspensión biescalonada, que amortigua todas las vibraciones y ruidos.

15 El electrocompresor de alta presión mostrado en las figuras 18 a 20 constituye una variante de la realización precedente. Este electrocompresor es del tipo plano, con relación de compresión elevada. Está destinado a una producción en gran serie, y es notable, especialmente, por la realización del circuito magnético y por la disposición de los resortes antagonistas.

20 El cuerpo 370 en el cual está mandrilado el cilindro 378, está hecho de materia magnética y constituye, de una manera poco costosa, una parte del circuito magnético, desempeñando la misión de culata magnética. El cuerpo 370 incluye, a uno y otro lado de los vaciados 379,  
25 dos alas 371a, 371b que soportan el circuito magnético 372 con ayuda de dos tirantes empernados 373. El circuito magnético 372 está constituido por un apilamiento de chapas magnéticas cortadas según un perfil en C, siendo el plano de las chapas paralelo al plano de simetría mecánica del compresor, lo que facilita la distribución del flu-

30  
1.4.69.



jo en las ramas polares para las introducciones pequeñas del núcleo. Las ramas polares 461 llevan los enrollamientos inductores 374. Los enrollamientos 374 tienen un grosor radial e menor que su longitud axial L y están hechos por capas alternadas de bandas conductoras y aislantes. Tienen así un pequeño tamaño lateral, son poco costosos, muy resistentes a las vibraciones mecánicas y poseen un excelente coeficiente de cambio térmico. En una variante de gran potencia unitaria, la banda conductora está hecha ventajosamente de aluminio anodizado.

El equipo móvil comprende un núcleo magnético de chapas 376 fijado por un perno 462 al pistón 377 que se desliza en el cilindro 378. El sistema elástico asociado al equipo móvil comprende un resorte principal antagonista 478 y un resorte auxiliar de inversión antagonista 380, ambos de materia magnética, coaxiales al eje X-X de deslizamiento del equipo y alojados en los vaciados 379 alrededor del cilindro 378.

El resorte 478 (figura 20) está montado entre una cazoleta anular 381 dispuesta alrededor del orificio central 463 del cuerpo 370 y el extremo curvado de un manguito escalonado 382 acuñado entre el núcleo 376 y el pistón 377, y que rodea el cuerpo del cilindro 378. El resorte de inversión 380 está montado entre un resalto del cuerpo citado y otro resalto del manguito 382. Según las características del circuito estanco, puede ser preferible funcionar sin resorte auxiliar 380.

Gracias a la posición adoptada para los resortes 478, 380, se separan así al máximo los elementos magnéticos, distintos del circuito 372 y el núcleo 376, del

1.4.69.



entrehierro y el espacio que separa los enrollamientos  
374. Esto disminuye la influencia parásita de estos ele-  
mentos sobre el motor electromagnético. Los órganos mecá-  
nicos son, además, reagrupados en un solo bloque compacto,  
5 independiente a todos los efectos de la parte electromag-  
nética.

El conjunto del dispositivo así constituido  
está alojado en un recinto estanco 466 formado por dos  
coquillas soldadas y en el cual desemboca el tubo de ali-  
10 mentación 467. La aspiración en el recinto 466 se hace  
por una boquilla 475 unida a una cámara 476 que comunica  
por un conducto 477 con la culata 468 del cuerpo 370. De  
ésta parte un tubo de escape 469 que termina en un silen-  
ciador 470, de donde parte una tubería 471 de envío del gas  
15 o del aire comprimido.

El bloque electrocompresor está suspendido  
con relación al recinto 466 por tres resortes 472, de los  
cuales dos están montados en alojamientos 473 del cuerpo  
370, estando montado el tercero sobre una pata 474 de la  
20 culata 372a del circuito magnético 372. El recinto 466 pue-  
de estar montado, a su vez, sobre un soporte, de preferen-  
cia vertical, por medio de patas 481 provistas de patines  
flexibles 482.

La alimentación de los enrollamientos 374 es-  
25 tá asegurada por medio de una placa con bornes 385 (figu-  
ras 18 y 21). Los enrollamientos 374 están conectados, ca-  
da uno, a dos pares de bornes 386 de la placa 385. Dos de  
estos bornes están unidos con permanencia a los bornes de  
alimentación de una fuente alterna 387 a través de un rec-  
30 tificador 388. Los otros dos bornes pueden estar conecta-

30  
1.4.69.



dos en serie por una barrita 389a, lo que corresponde a una alimentación en serie de los enrollamientos 374. O bien se pueden disponer dos barritas 389b, 389c, como se representa, para asegurar una alimentación en paralelo de los enrollamientos 374. Esto permite utilizar el electrocompresor sobre redes de alimentación que tienen dos tensiones diferentes, siendo una aproximadamente el doble de la segunda. En los dos casos, el sentido de los enrollamientos 374 es tal, que los flujos magnéticos se suman.

La realización de las figuras 22 y 23 concierne a un electrocompresor de baja presión que incluye un cilindro 401, provisto de una culata 402 análoga a la de la figura 8. La tubuladura de admisión 403 está provista de un filtro de aire 404, del cual se ve en 405 la cápsula filtrante. Por el lado opuesto, el cilindro 401 incluye un ensanche que forma un cárter 406 contra el cual es apretado el apilamiento de chapas del circuito magnético fijo 407, cuya otra cara está apretada por un segundo cárter 408. Los cárteres 406 y 408 están apretados contra el circuito magnético 407 por pernos 409. Las piezas polares 411 del circuito 407 están rodeadas, cada una, por un bobinado 412.

El pistón compresor 413 alojado en el cilindro 401 lleva un núcleo magnético anular de chapas 414, montado en voladizo por el lado del circuito 407 y fijado por un casquillo de engaste 415. Este pistón forma manguieto de apoyo para los resortes.

En el eje del compresor está dispuesto un vástago 416 que penetra en el pistón hueco 413 por el casqui

30  
1.4.69.



llo 415 y que está fijado sobre el cárter 408. La cabeza 417 del vástago 416 sirve de apoyo al resorte antagonista 418 y al resorte de inversión 419, alojados ambos en el pistón hueco 413. El compresor está montado, como anteriormente, de manera oscilante entre los brazos flexibles 421 llevados por patines de fijación 422. La manipulación está asegurada por una empuñadura 423. La lubricación del pistón 413 está asegurada por inercia, por medio de un depósito de lubricante 424 que comunica con el cilindro 401 por una abertura 425. Este modo de lubricación es conforme a la solicitud de patente española número 362.400, del 11 de enero de 1969.

Se observa que este compresor de baja presión es particularmente sencillo y ligero, y que incluye un pequeño número de piezas de mecanización fácil.

Es evidente que el invento no está limitado a los ejemplos de realización anteriormente descritos, y que se pueden introducir en éstos variantes de ejecución. Así, es evidente que algunos de los medios descritos a propósito de un ejemplo de realización, pueden ser aplicados a otras formas de ejecución, sin salir del marco del invento.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 23 de Febrero de 1.968, bajo el número P.V. 141.037, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



## REIVINDICACIONES

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Certificado de Adición en España, son los siguientes:

- 5 1.- Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal Nº. 331.479, expedida el 16 de Marzo de 1967, por "Un motor eléctrico" que comprende, por lo menos un circuito electromagnético fijo con polos separados, provisto de un enrollamiento inductor y que incluye núcleos magnéticos en número, a lo sumo, igual al número de
- 10 entrehierros de los circuitos magnéticos, siendo cada núcleo móvil, según un movimiento de vaivén, de carrera variable en el campo magnético creado por el circuito magnético entre sus polos, siendo este núcleo magnético solidario de un equipo móvil que permite suministrar una potencia motriz alternativa, caracterizado porque las líneas de fuerza del flujo magnético en el entrehierro que
- 15 separa los polos están dirigidas transversalmente con relación a la trayectoria del núcleo motor, porque el enrollamiento inductor está unido a una fuente eléctrica de alimentación que suministra una sucesión de impulsos unidireccionales, porque el circuito de alimentación incluye, por lo menos, una válvula que impide la inversión del sentido de la corriente eléctrica en el enrollamiento inductor, y porque el núcleo magnético motor está sometido a
- 20 la acción de un dispositivo antagonista exterior al circuito.
- 25
- 1.4.69.



cuito magnético, caracterizadas porque este motor eléctrico porque en una de las posiciones de final de carrera mecánica del equipo móvil, el núcleo magnético está situado enteramente fuera del entrehierro.

5                    2.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque en la posición de final de carrera considerada, la distancia que separa la entrada del entrehierro de la cara frontal del núcleo vuelta hacia él está sensiblemente comprendida, entre 2 y 20% de la longitud axial  
10 del entrehierro.

                  3.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque la distancia que separa la cara frontal del núcleo magnético vuelta hacia el entrehierro, de la entrada de éste es, en posición de final de carrera mecánica,  
15 ca, superior a la distancia correspondiente, cuando el equipo móvil está en punto muerto alto de funcionamiento.

                  4.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque en posición de esfuerzo mecánico nulo, el núcleo magnético está parcialmente introducido en el  
20 entrehierro.

                  5.- Mejoras según la reivindicación 4, caracterizadas porque la distancia que separa la cara frontal del núcleo magnético vuelta hacia el entrehierro y la entrada de este entrehierro está comprendida sensiblemente,  
25 en posición de esfuerzo nulo, entre 0 y 20% de la longitud del entrehierro.

                  6.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el punto muerto alto de funcionamiento corresponde a una posición del equipo móvil tal que la cara frontal del núcleo magnético vuelta hacia el entrehie-  
30

1.4.69.



rro esté situada fuera de este entrehierro.

5 7.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque la fuente de impulsos eléctricos de excitación del enrollamiento inductor está regulada de manera que suministra impulsos sensiblemente sinusoidales que, por término medio, comienzan antes que el equipo móvil esté en el punto muerto alto de funcionamiento, y que acaban cuando este equipo ha llegado a la proximidad del punto muerto bajo de funcionamiento.

10 8.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque para la carga mecánica normal del equipo móvil, la frecuencia de resonancia de este equipo, habida cuenta de las fuerzas distintas de las ejercidas por el circuito magnético sobre el núcleo magnético, es sensiblemente igual a la frecuencia de los impulsos eléctricos.

15 9.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dicho motor comprende, por lo menos, un sistema elástico asociado al equipo móvil y caracterizadas porque este sistema elástico presenta una pendiente variable, siendo la rigidez menor en posición expandida.

20 10.- Mejoras según la reivindicación 9, caracterizadas porque, en posición expandida, el sistema elástico asociado al equipo móvil ejerce sobre éste una acción de atracción a lo sumo igual al 10% del esfuerzo máximo que ejerce sobre este equipo en el otro extremo de la carrera.

25 11.- Mejoras según la reivindicación 9, comprendiendo dicho motor, por lo menos, un sistema elástico asociado al equipo móvil y caracterizadas porque este sistema actúa en compresión sobre una parte de la carrera, y en tracción, cuando el núcleo está sensiblemente salido

30  
1.4.69.



del entrehierro.

5 12.- Mejoras según la reivindicación 11, caracterizadas porque el sistema elástico comprende un resorte principal de atracción del núcleo magnético fuera del entrehierro, y un resorte auxiliar antagonista de in versión de este núcleo hacia el entrehierro.

10 13.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque una parte, por lo menos, del circuito magnético, está constituida por un apilamiento de placas de materias diferentes, cuya permeabilidad magnética aumenta desde la entrada del entrehierro para la parte fija, y/o para el núcleo desde el extremo de éste dirigido hacia la entrada del entrehierro.

15 14.- Mejoras según la reivindicación 1, estando constituido dicho circuito magnético por un apilamiento de chapas ortogonales al eje de deslizamiento del equipo móvil, caracterizadas porque la primera, por lo menos, de las chapas de la parte fija del circuito situa da en la entrada del entrehierro y/o la primera, por lo menos, de las chapas del núcleo que está enfrente de la entrada del entrehierro, presentan un grosor superior al de las chapas siguientes.

25 15.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque una parte, por lo menos, del circuito magnético, está hecha, por medio de una chapa de grano orientado, correspondiendo el sentido de la orientación a la orientación de las ramas polares.

30 16.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el núcleo magnético está montado en voladizo en uno de los extremos de un pistón que se des-  
1.4.69.



liza en un cilindro y que pertenece al equipo móvi

5 17.- Mejoras según la reivindicación 16, caracterizadas porque el núcleo magnético está aplicado contra el pistón que lo lleva por órganos de aprieto paralelos al eje.

18.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el circuito magnético está apretado en su contorno entre dos cárteres, de los cuales uno forma cuerpo con el cilindro.

10 19.- Mejoras según la reivindicación 18, caracterizadas porque los cárteres forman alojamientos dispuestos a uno y otro lado del circuito magnético, estando estos alojamientos perforados por ventanas para la circulación de un fluido de refrigeración.

15 20.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dicho motor comprende un núcleo magnético cilíndrico llevado por un pistón de guía que se desliza en un cilindro, y superficies polares del circuito magnético fijo igualmente cilíndricas, presentando el conjunto de estos elementos una sección recta circular.

20 21.- Mejoras según la reivindicación 20, caracterizadas porque el equipo móvil comprende un pistón cuya longitud es superior a dos veces el diámetro y que se desliza en un cilindro con una holgura sensiblemente comprendida entre 5 a 35 micras.

25 22.- Mejoras según la reivindicación 20, caracterizadas porque el diámetro de las superficies polares cilíndricas es superior a la longitud axial de dichas superficies polares.

30  
1.4.69.

23.- Mejoras según la reivindicación 1, carac



terizadas porque el equipo móvil incluye un manguito hueco que está provisto de al menos un collarín de apoyo para uno, por lo menos, de los resortes del sistema elástico asociado a este equipo móvil.

5                   24.- Mejoras según la reivindicación 23, caracterizadas porque en el manguito hueco penetra un vástago axial fijo que sirve de apoyo a un resorte unido, además, a dicho equipo.

10                   25.- Mejoras según la reivindicación 23, caracterizadas porque el plano de apoyo de los resortes sobre el collarín del manguito hueco es en cualesquiera posiciones del equipo móvil, exterior al entrehierro.

15                   26.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque está montado sobre un soporte deformable que permite al bloque motor un cierto grado de libertad según el eje de desplazamiento del equipo móvil.

20                   27.- Mejoras según la reivindicación 26, caracterizadas porque el bloque motor está montado entre dos láminas flexibles paralelas llevadas por un mismo soporte y que permiten a este electromotor una traslación alterna según una dirección sensiblemente paralela a su eje longitudinal.

25                   28.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dicho motor incluye un núcleo magnético montado en voladizo en uno de los extremos de un pistón, sirviendo este núcleo de apoyo a un resorte que está enfilado, además, alrededor de un cilindro recorrido por el pistón.

30                   29.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el núcleo magnético lleva por el lado  
1.4.69.



opuesto al cilindro, una masa de materia no magnética que sirve para el centrado de un resorte que se apoya sobre una parte fija del cuerpo del electromotor.

5                   30.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el equipo móvil incluye un manguito que rodea con holgura el cilindro recorrido por el pistón, y provisto de, al menos, un collarín de apoyo para un resorte que rodea al cilindro.

10                   31.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque una parte, por lo menos, del cuerpo, tal como el cilindro donde se desliza el pistón, está hecha de metal magnético y constituye una parte del circuito magnético.

15                   32.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el núcleo magnético asociado al equipo móvil es libre en rotación axial, y porque incluye dos partes planas que limitan superficies polares cilíndricas, correspondiendo la separación de estas partes planas a la anchura de las ramas polares del circuito magnético fijo.

20

                  33.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el circuito magnético tiene la forma de una C cuyo plano de simetría pasa por el eje del cuerpo y cuyas ramas polares están unidas mecánicamente a este cuerpo, teniendo lugar la carrera motriz del núcleo magnético por el lado opuesto a la rama de retorno del circuito magnético fijo.

25

                  34.- Mejoras según la reivindicación 33, caracterizadas porque la rama de retorno del circuito magnético en C sirve de apoyo a un órgano elástico unido al

30  
1.4.69.



equipo móvil.

5 35.- Mejoras según la reivindicación 33, caracterizadas porque el circuito magnético está constituido por las capas sucesivas de una banda conductora enrollada sobre sí misma alrededor de un eje perpendicular al plano de simetría de la C.

10 36.- Mejoras según la reivindicación 35, caracterizadas porque el núcleo magnético móvil está constituido por el corte transversal de una parte de la banda magnética enrollada, inicialmente cerrada sobre sí misma.

15 37.- Mejoras según la reivindicación 33, caracterizadas porque el circuito magnético fijo está constituido por un apilamiento de chapas previamente cortadas en forma de C, cuyos planos son paralelos al flujo y al eje de desplazamiento del equipo móvil.

20 38.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque los enrollamientos inductores tienen un grosor en el sentido radial inferior a su anchura en el sentido axial.

25 39.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque incluye dos enrollamientos inductores que producen flujos aditivos unidos a un dispositivo de conmutación que permite conectarlos en paralelo o en serie, según la tensión de alimentación.

30 40.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el cuerpo y el equipo móvil están montados en el interior de un recinto herméticamente cerrado y porque este cuerpo está suspendido elásticamente en este recinto.

30  
1.4.69.



1 UAB

41.- Mejoras según la reivindicación 1, y siendo utilizado dicho motor como compresor, caracterizadas porque el cuerpo incluye, por lo menos, una cámara que forma silenciador de aspiración o de impulsión.

5  
42.- Mejoras según la reivindicación 41, siendo utilizado dicho motor como compresor, caracterizadas porque la culata del cilindro compresor está unida a un circuito de impulsión que atraviesa el recinto hermético, incluyendo el circuito gaseoso una tubuladura de retorno  
10 hacia dicho recinto.

43.- Mejoras según la reivindicación 1, incluyendo dicho motor un cuerpo en el cual está dispuesto un cilindro axial donde se desliza un pistón que pertenece al equipo móvil, caracterizadas porque este cuerpo lleva  
15 dos alas laterales distintas sobre las cuales están fijadas las piezas polares del circuito magnético.

44.- "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE PRINCIPAL Nº 331.479, expedida el 16 de Marzo de 1967, por: Un motor eléctrico".

20 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.

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

1 UABR. 11

Madrid,

P. A.

Alberto de Eizaburu  
Por Poder.

G.D.S.  
1.4.69.

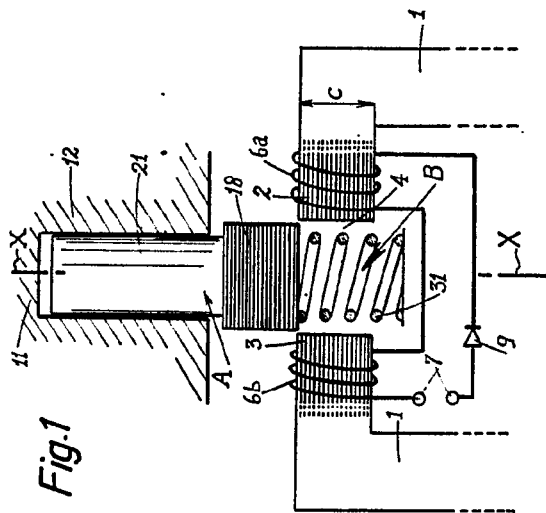


Fig. 1

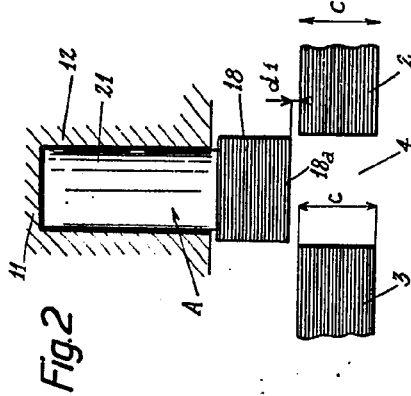


Fig. 2

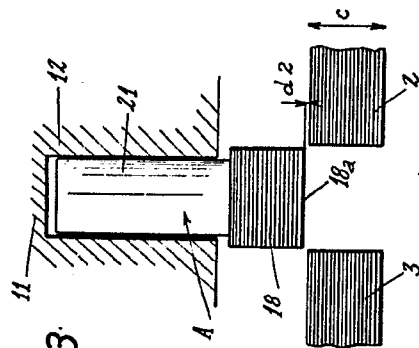


Fig. 3

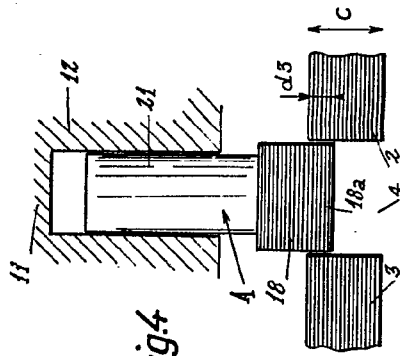


Fig. 4

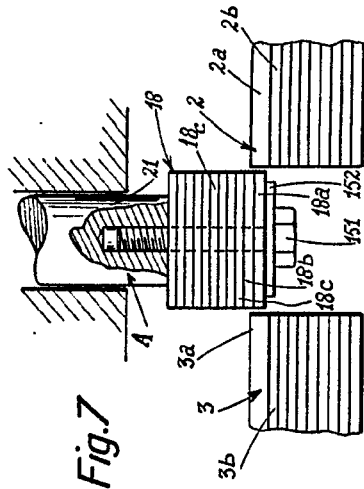


Fig. 7

*Handwritten signature or name in the bottom right corner.*

Fig.1

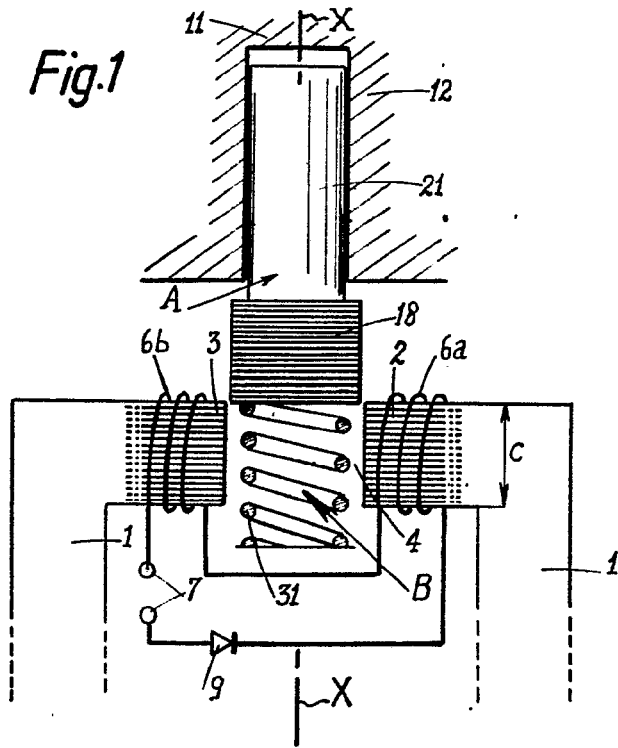


Fig.2

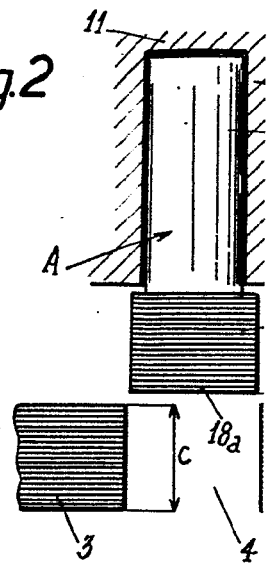


Fig.4

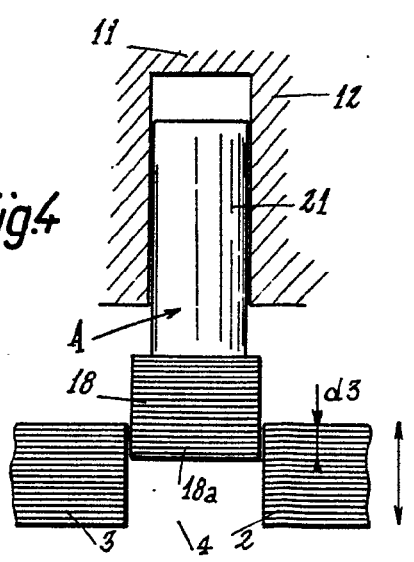






Fig.5

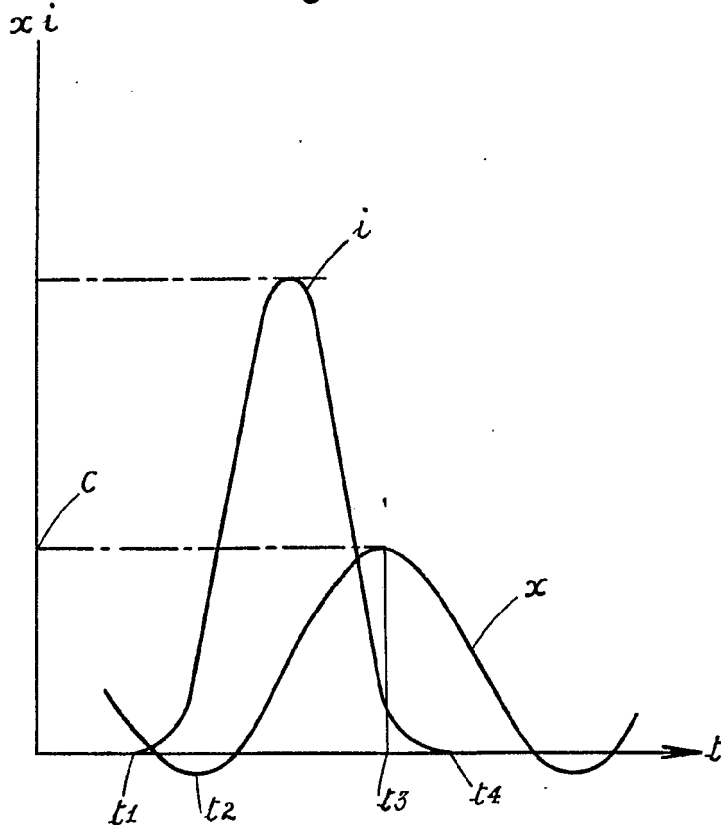
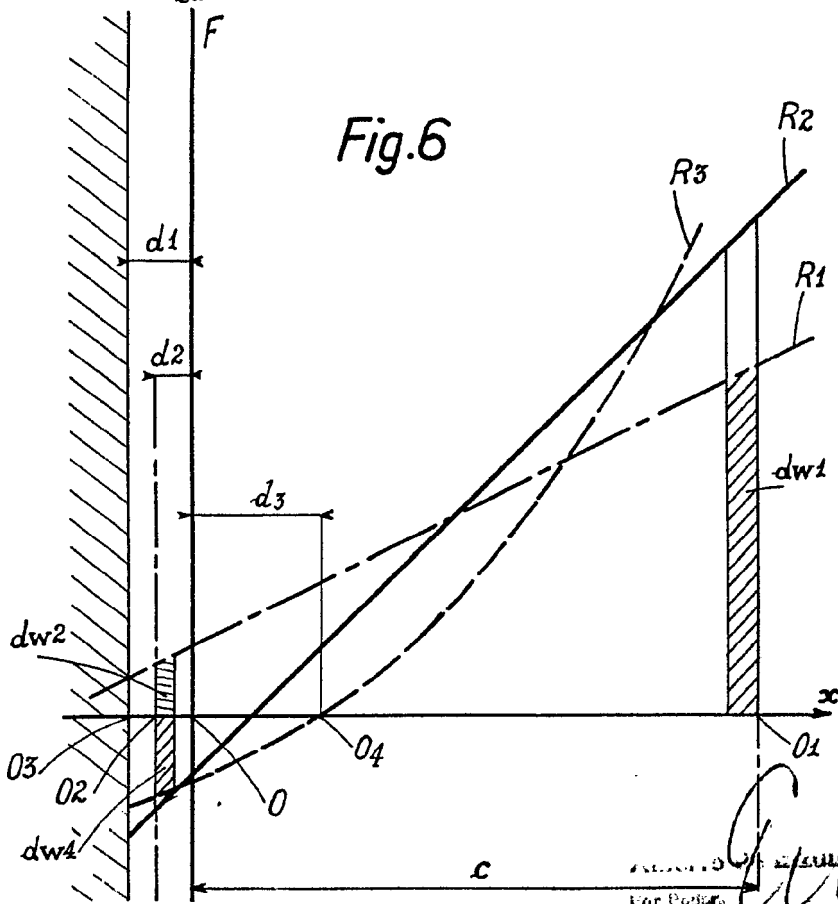


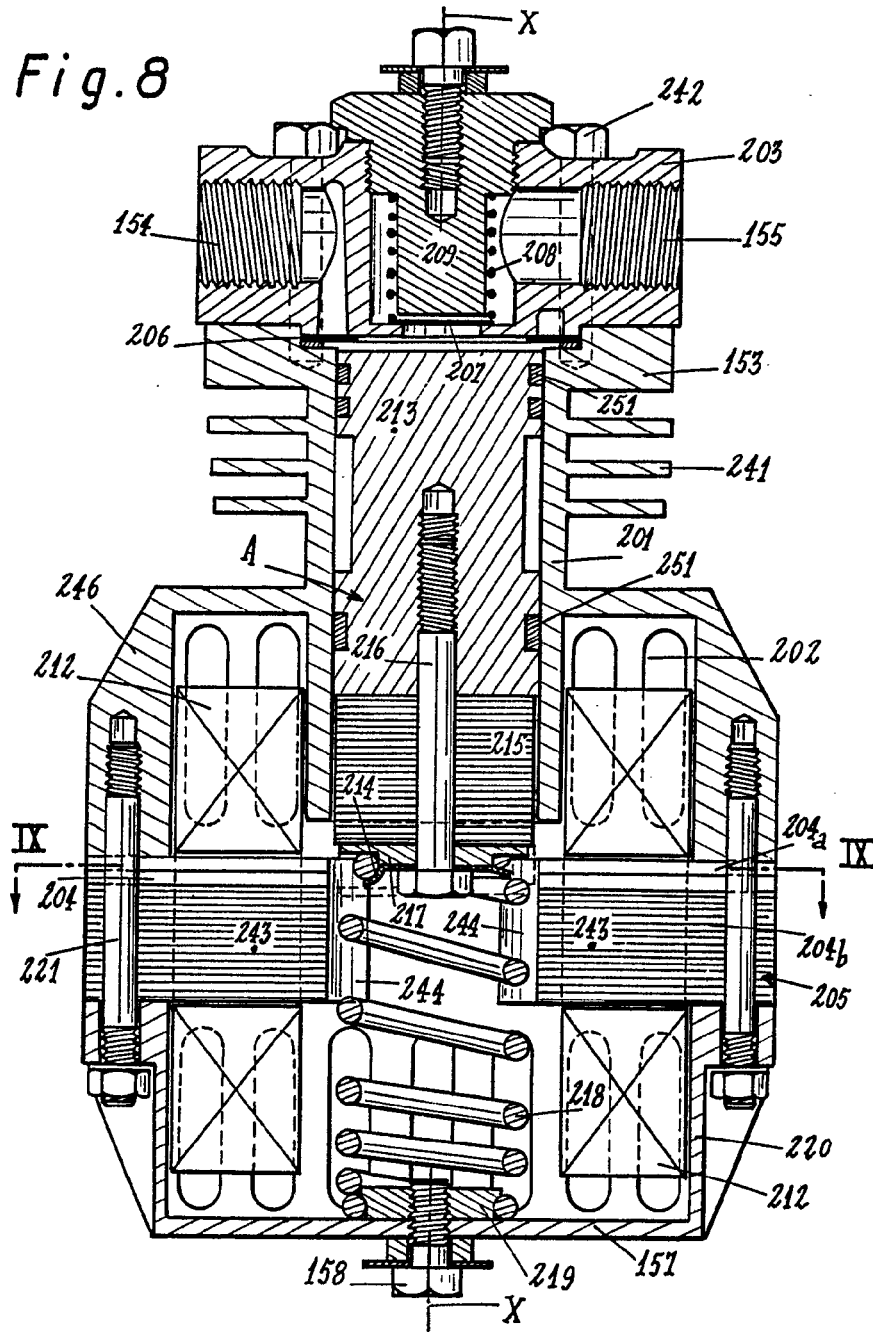
Fig.6



REGISTERED PATENT OFFICE  
For Patents



Fig. 8



Alberto de...  
Por Poder...



Fig. 9

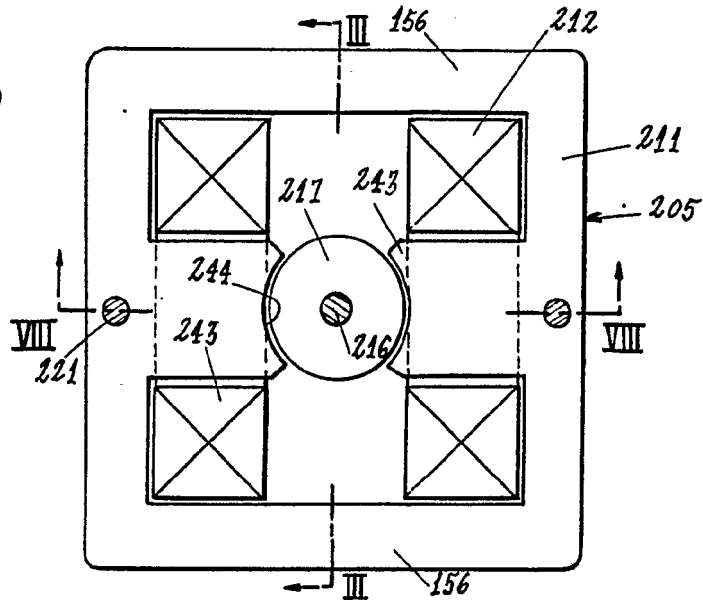


Fig. 15

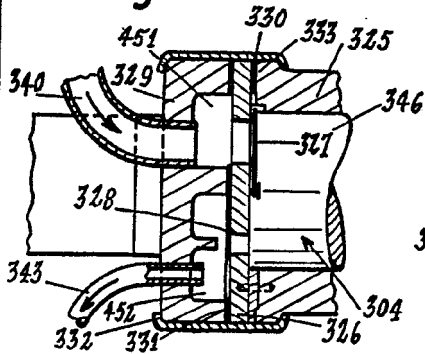


Fig. 16

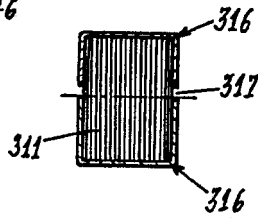
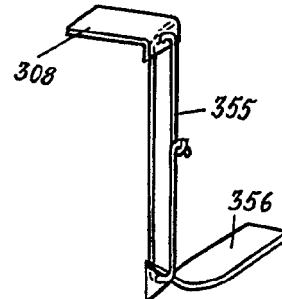


Fig. 17



For Patent



*Handwritten signature or initials in the top right corner.*

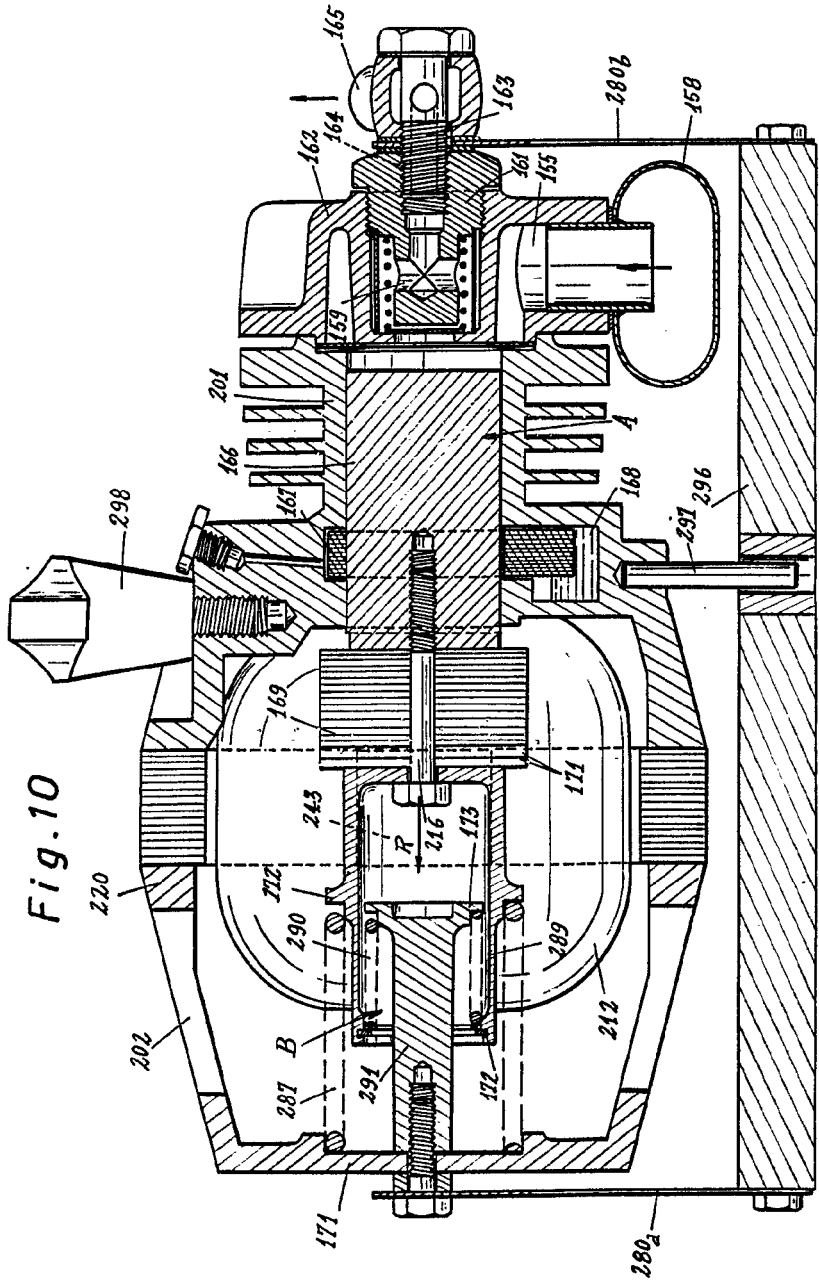
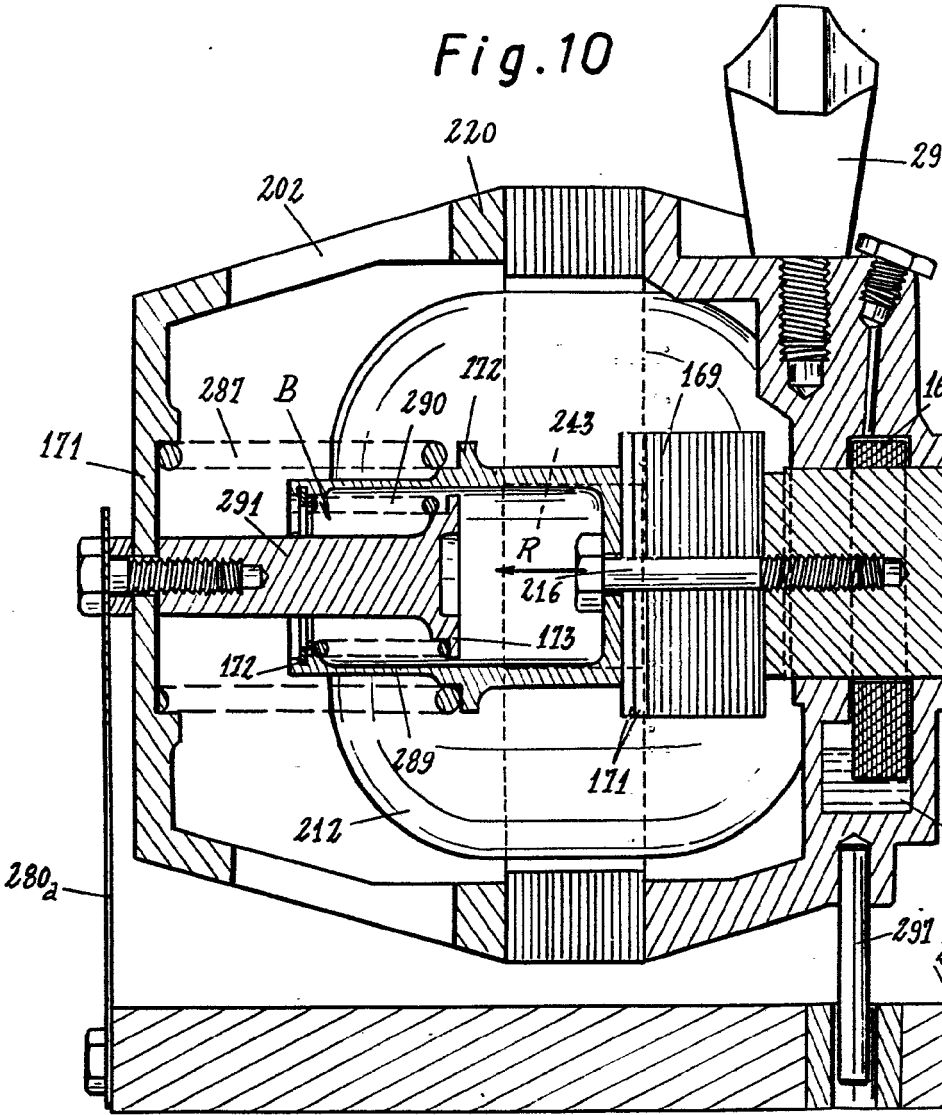
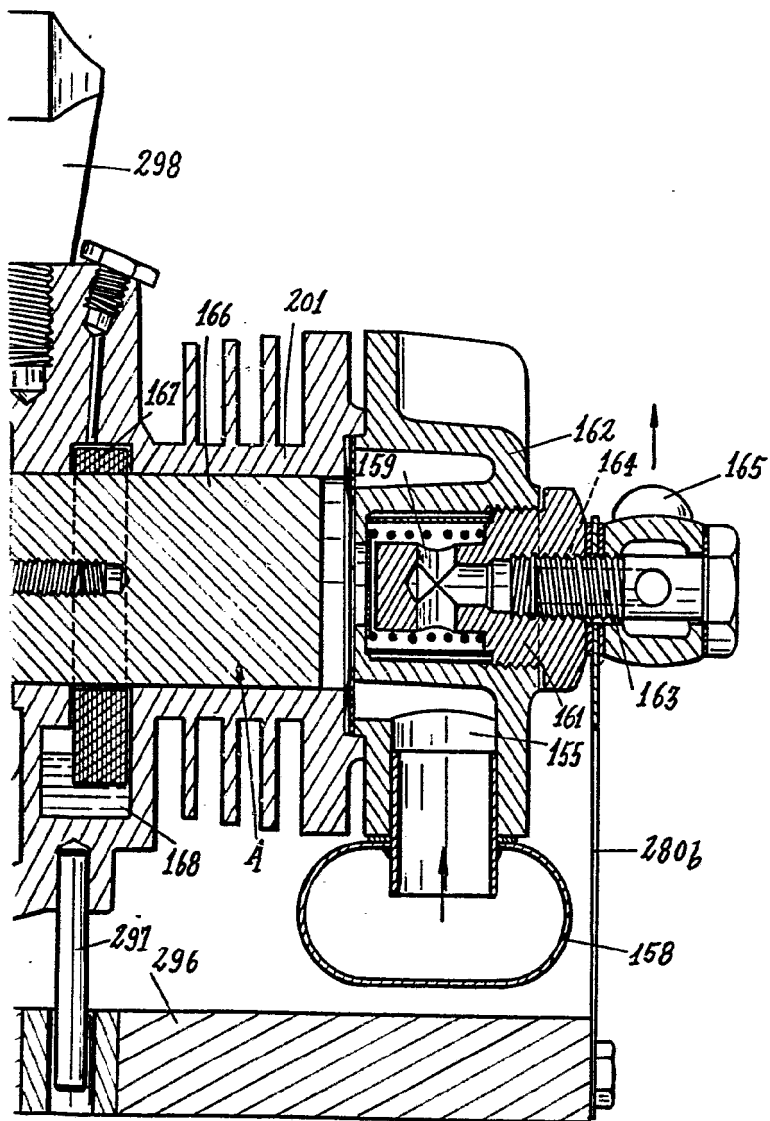


Fig. 10





*W. L.*



Fig. 11

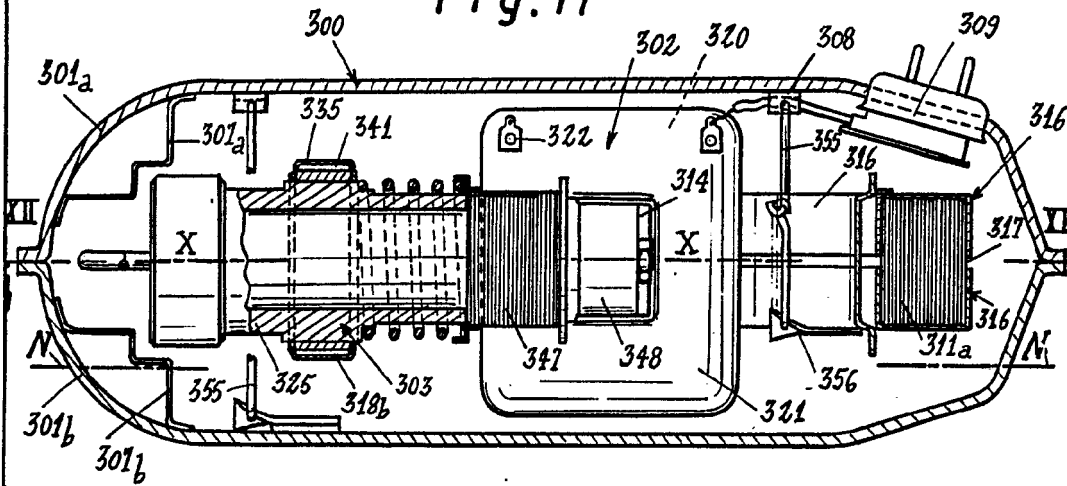
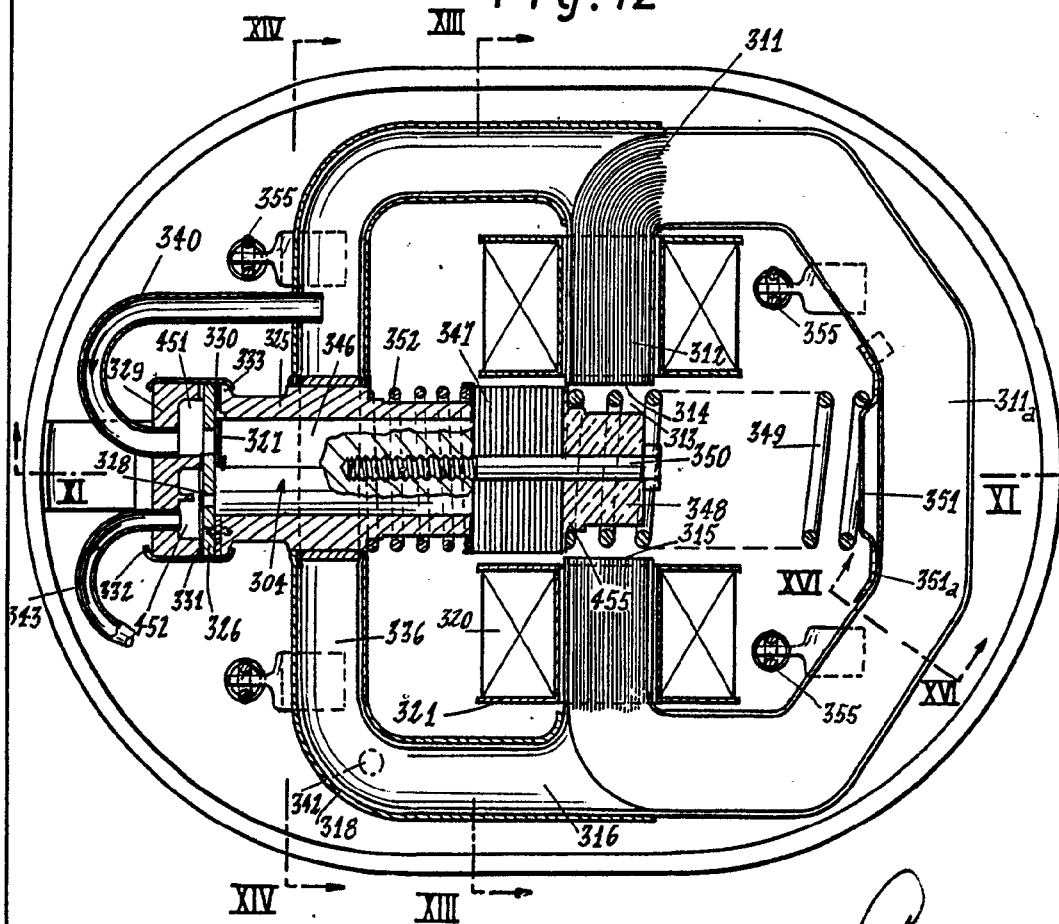


Fig. 12



*Auto*



Fig.13

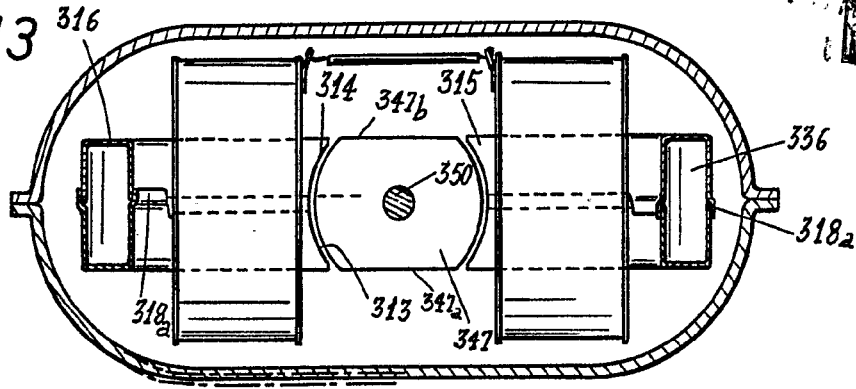


Fig.14

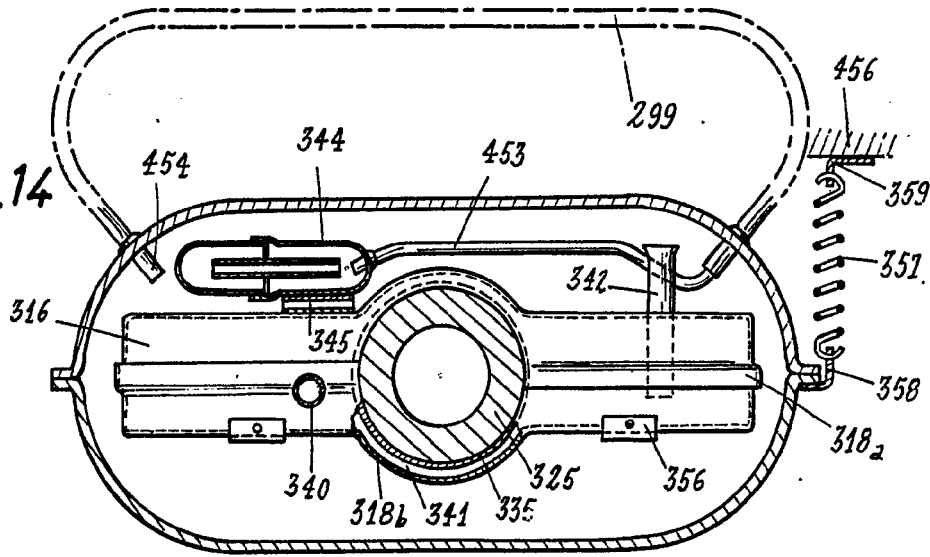
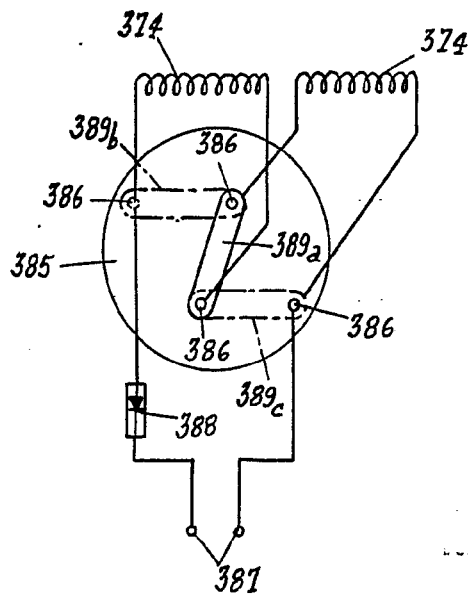


Fig.21



*Handwritten signature or initials.*



*Handwritten signature or mark in the top right corner.*

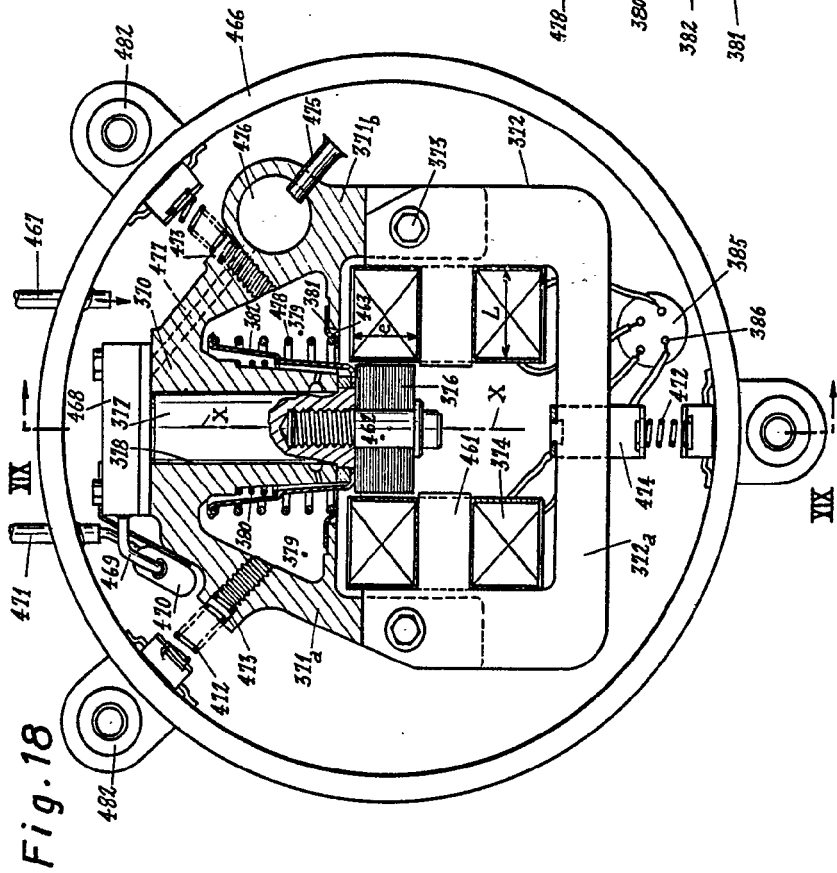
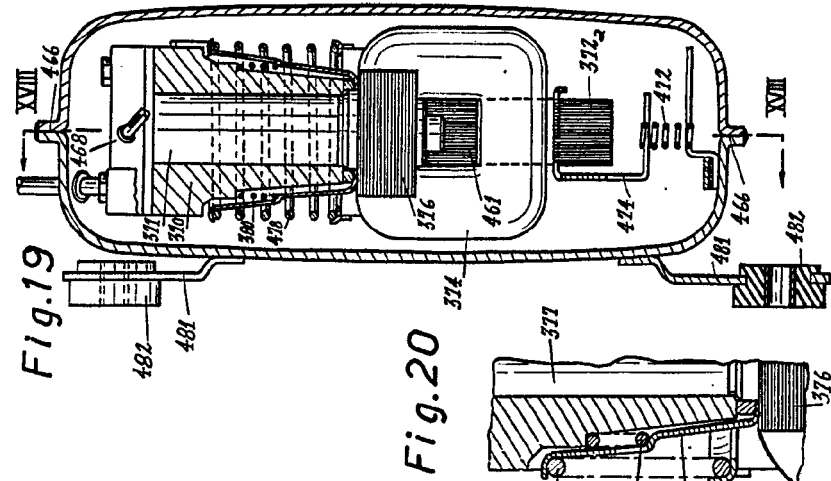


Fig. 18

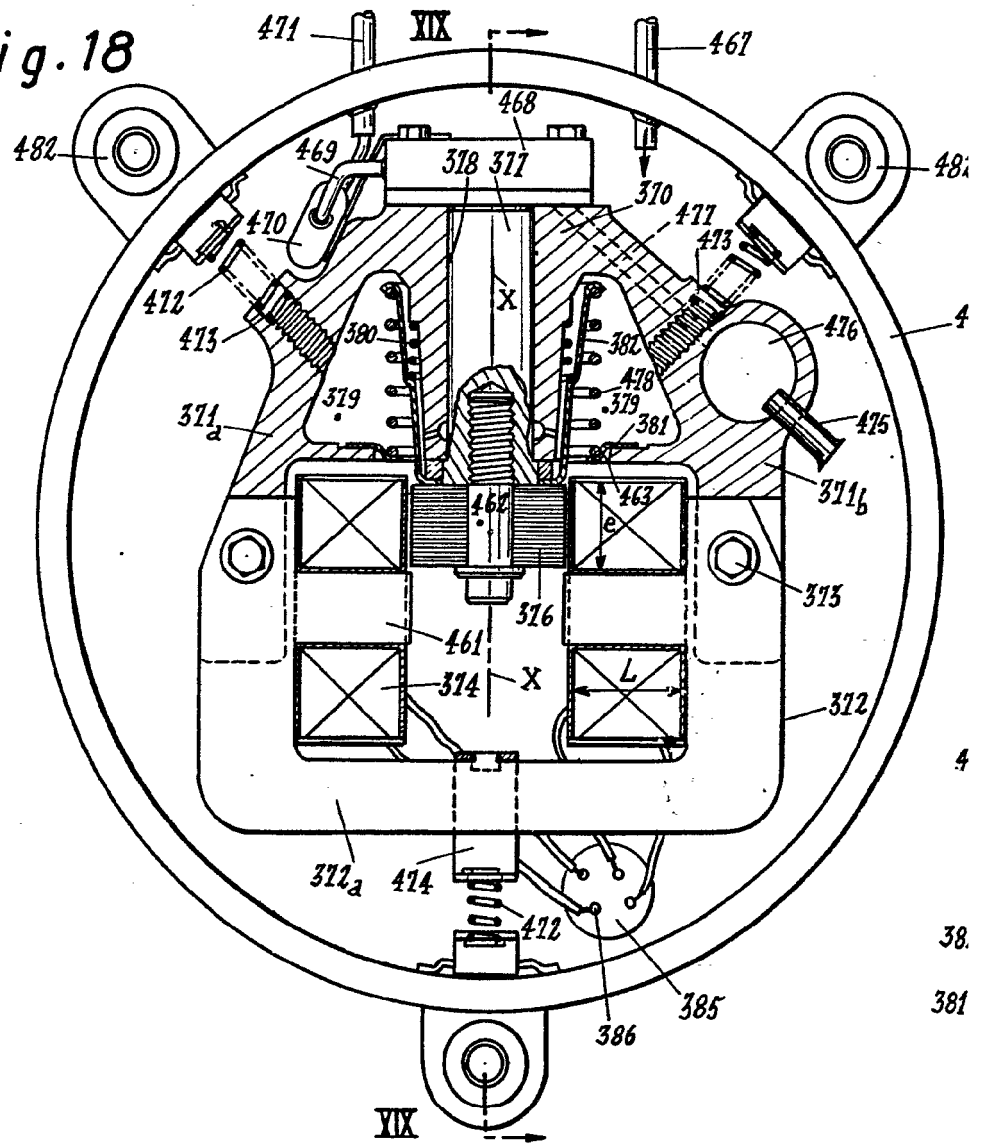




Fig.19

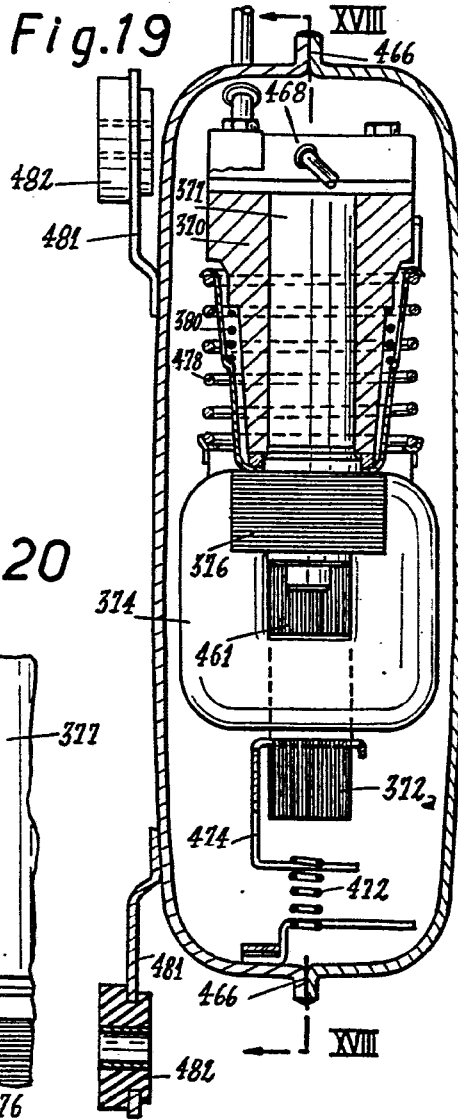
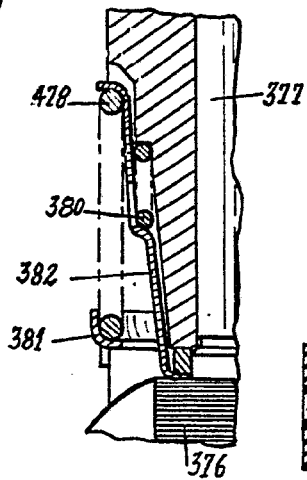
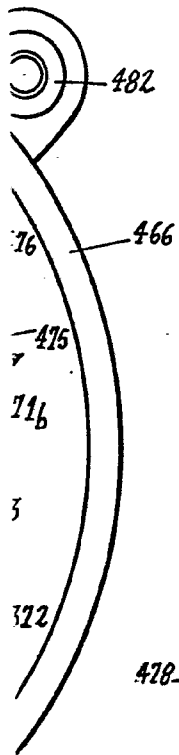


Fig.20



*Erin*



For Patent  
*C. C. C.*

Fig. 23

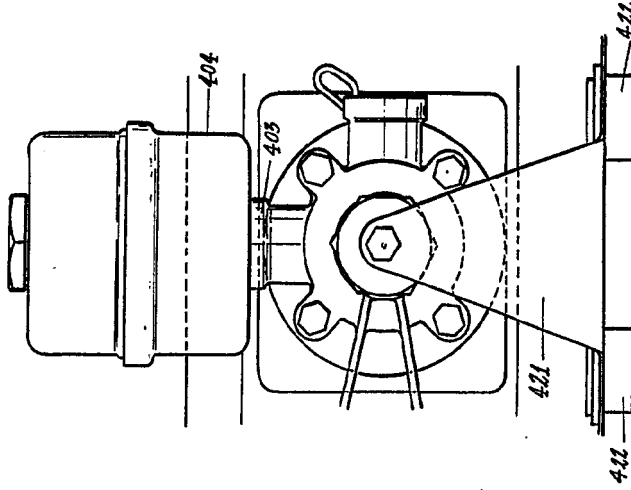


Fig. 22

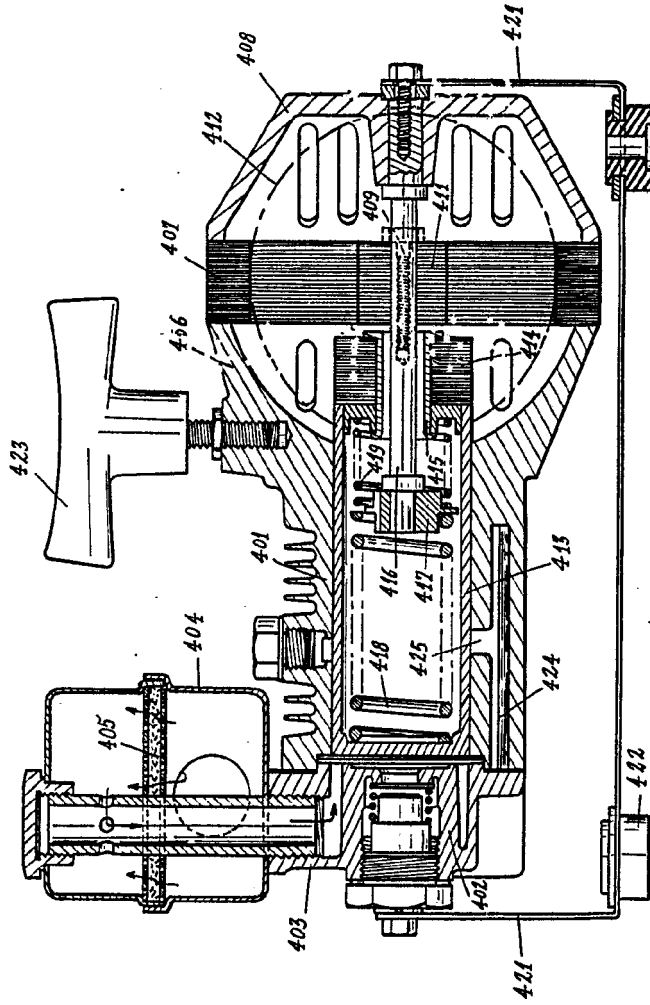


Fig. 22

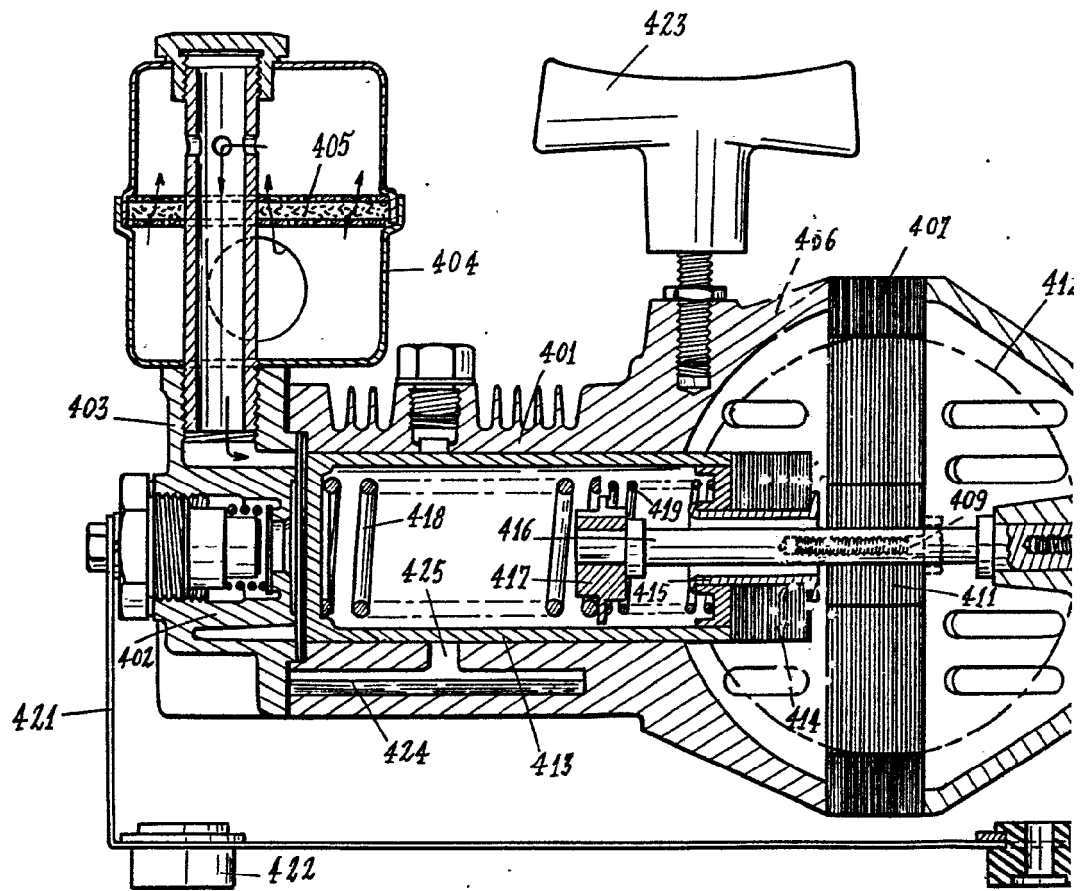
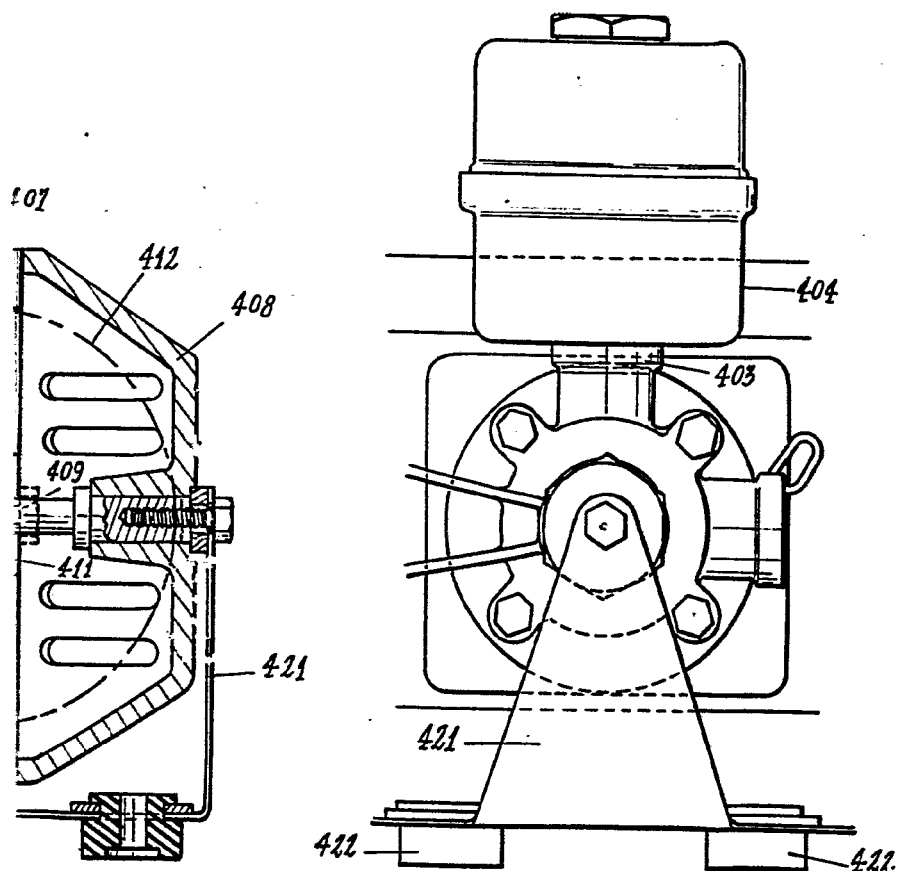




Fig. 23



Albert G. ...  
Per Foc...