

331479



P - 33.120

Cas B

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de MAURICE BARTHALDN, de nacionalidad francesa,  
residente en 78, Avenue Henri Martin, Paris, Francia, por:  
"UN MOTOR ELECTRICO".

=====

El presente invento se refiere a un motor eléctrico  
alternativo del género que comprende por lo menos un circui-  
to magnético fijo provisto de un enrollamiento inductor y  
que tiene para cada circuito magnético uno o más núcleos  
magnéticos motores independientes, móviles en el campo crea-  
do por el circuito magnético fijo, especialmente entre dos  
polos de éste. El núcleo magnético móvil puede arrastrar  
cualquier órgano receptor de potencia mecánica. En particu-  
lar, este núcleo puede servir para el accionamiento de los  
compresores y de las bombas alternativas de pistones o de



membranas. Este motor eléctrico puede, así, permitir la realización de compresores de refrigeración y de bombas térmicas, de compresores de aire y de gases de presión - media y alta, de bombas de presión media y alta, en parti-  
5 cular de caudal variable, por ejemplo para las técnicas de regulación y las técnicas especiales. Puede ser utilizado en otros campos numerosos y especialmente en las máquinas que trabajan a sacudidas, tales como los tamices mecáni-  
cos, los transportadores de sacudidas, los martinets, los  
10 martillos eléctricos, las remachadoras; las máquinas vibrantes tales como máquinas para realizar ensayos a la fatiga para la industria, bancos de vibrar; herramientas in-  
dustriales portátiles tales como sierras de vaivén, lijadoras; aparatos domésticos tales como batidoras, cuchillos  
15 eléctricos de recortar, máquinas de afeitar, vibradores, máquinas de coser, etc.

Se conoce ya un motor eléctrico, más especialmente una bomba eléctrica alternativa, que tiene un enrolla -  
miento motor conectado a la corriente alterna y un núcleo  
20 que forma pistón. Una de las alternancias de la corriente asegura el desplazamiento del pistón en un sentido y, durante la otra alternancia, que es suprimida por un rectifi-  
cador, el pistón es devuelto a su posición inicial por ór-  
ganos elásticos de atracción.

Tal dispositivo no puede alcanzar una carrera im-  
portante ni una potencia unitaria elevada porque la fuer-  
za magnética ejercida sobre el núcleo resulta pronto de -  
masiado débil con relación a la masa del equipo móvil cuan-  
do crece la potencia. El rendimiento es pequeño a causa de  
30 los flujos de fugas importantes. Además, la fuerza elec -



tromagnética ejercida sobre el núcleo varía lentamente en función de la carrera y, particularmente, no se anula al final de la carrera. Por consiguiente, no se puede regular prácticamente la carrera con una precisión suficiente actuando sobre los impulsos eléctricos, sino que es necesario prever un tope que debe ser regulable si se quiere hacer variar el caudal. El mando de este tope exige un dispositivo exterior, lo que complica la estructura mecánica de la máquina.

Se conoce también una máquina electro-neumática de reluctancia variable que comprende un circuito electromagnético entre cuyas piezas polares circula un núcleo enganchado a un pistón. Este núcleo comprende un conjunto de dientes y el circuito tiene un conjunto de ramas cuyo número es mayor que el de los pares de piezas polares.

Sin embargo, tal máquina no puede prácticamente funcionar más que como generador de corriente alterna, por ser el pistón movido por la expansión del fluido motor, de manera que constituye un generador de pistón libre. Además, se producen intercambios de energía entre las ramas comunes, lo que entraña pérdidas.

El motor eléctrico alternativo considerado por el invento tiene especialmente por objeto remediar estos inconvenientes y limitaciones cuando se aplica al campo de las bombas eléctricas. Permite también extender a un gran campo de máquinas motrices sus posibilidades de aplicación, traducéndose sus características de estructura en propiedades dinámicas notables.

Este motor eléctrico es del género que tiene por lo menos un circuito electro-magnético fijo con polos separados provisto de un enrollamiento inductor y con núcleos magnéti-



cos en número a lo sumo igual al número de entrehierros de los circuitos magnéticos, siendo móvil cada núcleo según un movimiento de vaivén de carrera variable en el campo magnético creado por el circuito de magnético entre sus polos; siendo solidario este núcleo magnético de un equipo móvil que permite entregar una potencia motriz alternativa. Según el invento, este motor eléctrico se caracteriza porque las líneas de fuerza del flujo magnético en el entrehierro que 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 tiene al 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 de atracción exterior al circuito magnético.

En la exposición que procede, el vocablo "válvula" debe entenderse en un sentido más lato y engloba cualquier sistema de naturaleza que no permite, en el circuito de alimentación, la circulación de la corriente más que en un solo sentido, con excepción, naturalmente, de la corriente inversa de descebado notoriamente conocida y de una duración que se cifra en microsegundos.

Tales válvulas pueden estar constituidas por diodos, tubos de gas, rectificadores secos, o de semiconductores o cualesquiera medios equivalentes que, todos ellos, presentan un funcionamiento preciso en el tiempo y cuasi-instantáneo y que permita la emisión de impulsos que tengan una forma de onda precisa y regular.



Según una particularidad preferida del invento, las características electro-magnéticas de la máquina, de una parte, y las características de los elementos elásticos asociados que ejercen un esfuerzo elástico durante la carrera motriz-magnética, denominados elementos "resortes", por otra parte, están establecidas por construcción de tal modo que el valor medio del esfuerzo electro-magnético motor FM ejercido sobre el núcleo magnético durante la carrera motriz sea varias veces superior al valor medio FR de la resultante que tiene la misma dirección y que corresponde a los esfuerzos elásticos ejercidos por todos los elementos resortes que actúan sobre el equipo móvil durante esta misma carrera. De preferencia FM puede ser igual a 2-20 veces FR.

Esta particularidad se traduce por el hecho de que, para máquinas de este género, es principalmente el impulso eléctrico el que gobierna el movimiento del equipo móvil y no la energía de resorte, como ocurriría para una máquina que correspondiera a la condición inversa. Es igualmente el impulso eléctrico el que, en función del esfuerzo resistente, determina la carrera del equipo móvil.

La creación de un campo magnético perfectamente delimitado, perpendicular al eje de deslizamiento del núcleo motor y las válvulas que fijan con precisión conjuntamente con el sistema de alimentación eléctrica el momento en que interviene el impulso eléctrico, permiten hacer de manera que la atracción electro-magnética sobre el núcleo sea modificada bruscamente en los extremos de su carrera. Estos medios permiten responder a la condición antes definida: FM superior a FR.



El invento hace posible la realización de máquinas motrices muy ligeras, con un funcionamiento muy estable, que no exigen sobreintensidad alguna en el arranque y que arrancan instantáneamente incluso a plena carga. Además la carrera del equipo móvil puede variar casi instantáneamente desde 0 a 100 % y lo mismo ocurre para el esfuerzo resistente o para el caudal o la presión de impulsión del fluido cuando el motor eléctrico se utiliza como bomba o como compresor.

En la práctica, las características de la máquina pueden establecerse de tal manera que FM sea sensiblemente igual de 2 a 20 veces FR de modo que sea éste el esfuerzo electromagnético que manda el movimiento.

Según otra característica del invento, combinada de preferencia con la precedente, se prevé todavía ajustar la masa móvil, los frotamientos y los esfuerzos elásticos para que el movimiento del equipo móvil esté retardado en fase con respecto a la intensidad eléctrica pero haciendo de modo que este retardo sea pequeño porque el rendimiento máximo de transferencia de energía de la parte eléctrica a la parte mecánica se obtiene cuando el movimiento mecánico y la intensidad están en fase. Esta disposición asegura un compromiso favorable entre el rendimiento y la estabilidad del funcionamiento.

En estas condiciones, se prevé que la frecuencia propia del equipo móvil sometido al conjunto de las fuerzas aplicadas, electro-magnéticas, neumáticas, mecánicas, sea hecha por construcción ligeramente inferior, en todas las condiciones de funcionamiento previstas, a la frecuencia de los impulsos procedentes de la fuente de alimentación.



En particular, en el caso de la aplicación a las bombas y a los compresores, la frecuencia propia a la presión de impulsión máxima debe ser inferior a la de los impulsos.

5 Tal condición puede ser especialmente verificada si se procede de manera que el dispositivo de atracción del equipo móvil tenga, con relación a la masa de este equipo, una rigidez tal que lo acelere de tal manera que vuelva a su punto de partida durante un tiempo ligeramente superior al  
10 semi-periodo de los impulsos de mando.

De las dos condiciones citadas, pequeña energía de resorte y frecuencia propia ligeramente inferior a la de la corriente, resulta prácticamente que la carrera del equipo móvil no se hace nunca excesiva lo que evita los choques mecánicos peligrosos. Además, no se corre el peligro de tener  
15 inversión del signo de la fase de las oscilaciones mecánicas con relación a los impulsos eléctricos, lo que se traduciría en la marcha de la máquina como generador de corriente. En efecto, aunque la inversión del sentido de la corriente eléctrica sea de cualquier modo impedida por las válvulas citadas, es preferible, para el rendimiento y la estabilidad de  
20 funcionamiento de la máquina, evitar por los medios mecánicos considerados la instauración de tal régimen inestable de funcionamiento.

25 Según otra característica preferida del invento, la zona polar del circuito, el entrehierro, los enrollamientos, el núcleo móvil y sus chapas están realizadas de tal manera que el aumento del flujo en función de la penetración del núcleo sea aproximadamente lineal, en régimen estático, y para  
30 una intensidad constante de la corriente magnetizante.

22 SE



Esta condición puede satisfacerse en particular de diversas maneras y especialmente:

- por el trazado de un núcleo que tiene una permeabilidad inferior a la del circuito fijo para cada una de sus posiciones, lo que puede obtenerse intercalando láminas aislantes gruesas entre las chapas del núcleo;
- por zonas polares del circuito fijo constituidas a base de chapas o ranuradas perpendicularmente al eje de movimiento;
- por la forma del entrehierro;
- por la utilización de enrollamientos colocados a una y otra parte del entrehierro - o todavía por una combinación de estos diversos factores y más generalmente por cualesquiera medios que impidan un aumento demasiado rápido del flujo a través del núcleo desde el comienzo de la introducción de este último en el entrehierro de modo que la intensidad y el movimiento mecánico estén casi en fase.

Tal condición hace óptimo el rendimiento de transferencia de energía desde la parte eléctrica hacia la parte mecánica y mejora la estabilidad de la marcha.

De preferencia, se prevé todavía que la distancia que separa una cara del núcleo móvil del polo correspondiente sea netamente superior al desplazamiento transversal máximo autorizado a partir de la posición axial por los órganos de guía del equipo móvil. En la práctica esta distancia, se escoge superior a dos veces el desplazamiento lateral mecánicamente posible. Se evita así que la atracción magnética disimétrica provocada por la separación del núcleo con relación a su posición axial alcance un valor elevado y provoque frotamientos importantes muy perjudiciales para el establecimiento de una fase correcta entre el movimiento mecánico y la intensidad y, por tanto, para el rendimiento energético.





El motor eléctrico que responde a estas diversas características dinámicas y mecánicas puede recibir estructuras materiales diversas que resultarán de la descripción siguiente. Al mismo tiempo se sacarán a la luz otras particularidades del invento.

En esta descripción, se supondrá que el motor eléctrico es del género electro-bomba, constituyendo este género de máquina un campo de aplicación preferido del invento sin que, sin embargo, ello implique en carácter limitativo. Por lo demás, la expresión "electro bomba" se toma aquí en su sentido más lato y engloba las bombas aspirantes e impelentes y las máquinas que sirven para comprimir un fluido gaseoso (electro-compresores);

En los dibujos adjuntos, que se dan a título de ejemplos no limitativos,

la figura 1 es una vista en corte longitudinal por el plano I-I de las figuras 2 y 3 de una primera realización del invento.

la figura 2 es la vista en corte longitudinal según II-II de la fig. 1.

la figura 3 es la vista en sección recta según III-III de la fig. 1.

la figura 4 es una sección recta según IV-IV de la figura 2.

las figuras 5 a 8 son esquemas que muestran diversos modos de alimentación posibles para los enrollamientos inductores.

La figura 9 es una vista en corte longitudinal según IX-IX de la figura 10 mostrando una segunda realización mecánica.

La figura 10 es el corte según X-X de la fig. 9.

La figura 11 es una sección recta según XI-XI de la figura 10.



La figura 12 es una vista en alzado lateral mostrando una tercera realización mecánica del motor eléctrico.

La figura 14 es una sección recta según XIV-XIV de la fig. 12.

5 La figura 15 es una sección recta según XV-XV de la fig. 14.

La figura 16 y 17 son cortes transversales a gran escala del núcleo móvil.

La fig. 18 es un diagrama explicativo.

10 La fig. 19 es una vista en alzado después de corte axial de un electro-compresor conforme al invento.

La fig. 20 es la vista en corte transversal, según XX-XX de la figura 19.

La figura 21 es un esquema de detalle de la figura 19.

15 La electro-bomba representada en la fig. 1 a 4 es del género de simple acción eléctrica y de simple acción mecánica. Comprende un circuito magnético fijo 1 en C, de sección recta rectangular, con las chapas paralelamente al plano de la P, lo que mejora su rigidez y su resistencia mecánica. El plano me-  
20 dio del circuito 1 pasa por el eje de la máquina y sus dos ramas polares 2 y 3 están separadas por un entrehierro paralelepípedo 4.

25 Las superficies polares enfrentadas del entrehierro 4 están guarnecidas con hojas degradadas 61, 62 de una materia autolubrificante amagnética y de pequeña conductividad eléctrica, tal como el politetrafluoretileno, destinada a facilitar el deslizamiento del núcleo magnético móvil en este entrehierro y que será descrito más adelante. De preferencia, el espesor total de las hojas 61, 62 se elige de manera que no rebase el  
30 1/5 del valor total del entrehierro 4.

En torno de la rama 5 del circuito 1 opuesta al entre-



5      hierro 4 está dispuesto un arrollamiento inductor 6, por ejemplo del tipo monofásico. El enrollamiento 6 está unido a una fuente 7 de impulsos eléctricos unidireccionales (impulsos de signo constante) y el circuito de alimentación 8 tiene una válvula 9 cuya misión es permitir solamente la circulación de la corriente eléctrica en un solo sentido.

10      Se prevén todavía medios para actuar sobre los impulsos suministrados por la fuente 7 con el fin de regular la potencia eléctrica enviada al arrollamiento 6. Estos medios pueden, especialmente, actuar sobre la amplitud, la duración o la frecuencia de los impulsos o sobre estos diversos parámetros a la vez.

15      Un modo de realización sencillo de estos medios está representado en la fig. 5. La fuente de impulsos 7 comprende una fuente de corriente continua tal como un acumulador 63 que proporciona una tensión regulable gracias a un potenciómetro 64 cuyo cursor está unido a uno de los bornes de un interruptor rotativo 65 mandado por un motor 66 de velocidades regulable. El otro borne del interruptor 65 está conectado  
20      al enrollamiento 6 por un rectificador, tal como un rectificador seco 67 que constituye el dispositivo 9 de la fig. 1.

25      Se comprende que el potenciómetro 64 permite regular la amplitud de los impulsos, siendo su duración gobernada regulando convenientemente la disposición del contactor rotativo 65 y su frecuencia de repetición, actuando sobre el régimen del motor 66.

30      Se describirán más adelante otros modos de realización de los pasos 7 y 9 que tienden a suprimir por completo los interruptores mecánicos cuya vida útil queda limitada a causa de las chispas de ruptura.



Sobre las piezas polares 2 y 3, del lado opuesto a la rama 5, está fijada la culata 11, de material no magnético, de un cilindro de revolución 12 cuyo eje está contenido en el plano de simetría longitudinal del circuito 1.

5 El cilindro 12 está cerrado por una segunda culata 13 que lleva una válvula de admisión 14 y una válvula de escape 15 y que contiene un dispositivo neumático de atracción 16 o antagonista que no ejerce ningún par sobre el equipo móvil y que está constituido por un cojín a depresión provisto de una  
10 válvula 17 de evacuación de las fugas.

El equipo móvil de la electrobomba comprende un núcleo magnético 18 móvil en el entrehierro 4 y cuyo eje de deslizamiento está contenido en el plano de simetría longitudinal del circuito 1. El núcleo 18 está unido por un vástago 19 al pistón 21, por ejemplo, está constituido por un cuerpo hueco enfilado sobre el extremo fileteado 27 del vástago 19 y fijado por una tuerca de apriete 28 (figura 2). Sobre la cara del pistón 21 opuesta al cojín a depresión 16 actúa un resorte de atracción 31 que completa la acción de este cojín y que, en reposo,  
15 tiende a devolver el núcleo 18 a una posición exterior al entrehierro 4.  
20

El núcleo 18 está constituido por un apilamiento alternado de chapas de metal magnético 22 y de plaquitas aislantes 22a enfiladas sobre el vástago 19 y apretadas entre una placa terminal 23 llevada por este vástago y una contra-placa 24 retenida por un anillo elástico 24 encajado sobre el árbol 19. El aplastamiento de las chapas 22 está limitada por una riestra 26  
25 interpuesta entre la placa 23 y la contra-placa 24. El núcleo magnético 18 tiene así sus chapas transversalmente con relación a su eje de desplazamiento.  
30

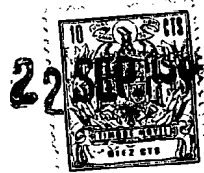


El equipo móvil así dispuesto está caracterizado porque su carrera no está fijada ni incluso limitada mecánicamente. Por el contrario, puede variar en una gran medida en función de las modificaciones de los parámetros que caracteriza la alimentación por impulsos del arrollamiento 6 .

También se prevé dimensional el núcleo de modo que, para cada una de sus posiciones, este sea saturado para un valor  $m$  del flujo magnético inferior al  $M$  correspondiente a la saturación del circuito magnético fijo 1. Por ejemplo la relación  $K = m/M$  puede estar comprendida entre 0,1 y 0,99 según la posición del núcleo.

Tal disposición reduce notablemente las pérdidas en el hierro de la máquina y mejora en régimen estático la linealidad de variación del flujo en función del avance del núcleo. En efecto, suponiendo que  $K$  es = a 0,6 y que una parte del núcleo, en régimen estático, está introducida en el entrehierro manteniendo constante la intensidad  $I$  de la corriente gracias a la alimentación de los arrollamientos 6 por una fuente auxiliar de corriente continua, el flujo que pasa a través del núcleo es solamente igual a 60 % de lo que sería si la permeabilidad del núcleo fuera igual a la del circuito ( $K = 1$ ). Se limita así la variación del flujo al principio del avance y se aumenta, en valor relativo, la disponible para el resto de la carrera lo que permite obtener para un valor dado de  $I$  una variación casi lineal del flujo en función del avance del núcleo y, por tanto, un esfuerzo constante sobre este último puesto que  $FM$  es igual a  $dM/dx$ , donde  $x$  designa la abscisa del núcleo.

Por consiguiente, en régimen estático, y por vía de consecuencia en régimen dinámico, el esfuerzo motor  $FM$  es proporcional a  $I$ .



El cálculo y la experiencia demuestran que si se cumple esta condición, se obtiene para la máquina en funcionamiento un valor óptimo del coeficiente de transferencia de energía.

5 Se prevé, además, que el juego mecánico residual transversal e (fog. 16) que queda libre entre el núcleo 18 y las guarniciones de flotamiento 61, 62 sea netamente inferior a la distancia E que separa el núcleo 18 de las superficies polares 2 6 3. Por ello, en el curso del funcionamiento, el núcleo 18 no puede apartarse notablemente de una posición de equilibrio equidistante de los polos. Esto permite evitar un esfuerzo paralelo a las líneas de flujo, que crecería muy rápidamente con la separación, agarrotaría el núcleo sobre el polo más próximo y entrañaría pérdidas muy grandes por flotamiento. En la práctica se elige una distancia E por lo menos igual a dos veces el desplazamiento lateral máximo posible o del núcleo 18 en la máquina en estado nuevo.

20 El reposo, el pistón 21 está en 21a no dejando el cojín-resorte 26 más que un pequeño volumen residual 16a y el núcleo 18 está en 18a, posición para la cual está en su mayor parte fuera del entrehierro 4.

25 Cuando el enrollamiento 6 es excitado por un impulso unidireccional suministrado por la fuente 7, el núcleo 18 es atraído bruscamente al entrehierro 4 empujando al pistón 21 en el sentido F. Esto comprime el fluido en el resto del cilindro 12. El fluido es impulsado por la válvula 15.

30 Cuando cesa el impulso de mando, la inducción decrece muy rápidamente en el entrehierro 4 y el cojín-resorte 16 en depresión así como el resorte 31 en compresión, impulsan al pistón 21 según G provocando la apertura de la válvula de admisión 14. Al final de carrera el volumen residual 16a del co-



jin-resorte 16 es comprimido y contribuye a devolver el pistón 21 según F.

El aire introducido en el cojín-resorte 16 a consecuencia de las fugas es expulsada hacia la atmósfera a través de la válvula 17.

Como se ha indicado, el cojín-resorte 16 y el resorte de devolución 31 están determinados de manera que el esfuerzo neto desplegado por dicho cojín y dicho resorte en el sentido F durante la carrera motriz electro-magnética sea, en valor medio, muy inferior al esfuerzo electromagnético motor, igualmente considerado en valor medio. Esto puede obtenerse no confiriendo al espacio 16a más que un volumen muy pequeño.

Además, la masa del equipo móvil, los esfuerzos elásticos, neumáticos y electromagnéticos, están calculados de tal manera que la frecuencia propia de la oscilación de este equipo móvil bajo la influencia del conjunto de estas fuerzas esté comprendida entre 50 y 99 % de la frecuencia de los impulsos eléctricos.

Análogamente, la fuerza de atracción elástica según G desplegada por el cojín-resorte 16 y por el resorte 31 al final de la carrera activa es suficientemente pequeña, con relación a la masa del equipo móvil (en otros términos, la frecuencia propia de este equipo móvil es suficientemente baja) para que vuelva a su posición inicial 18a, 21a inmediatamente después que tiene lugar el impulso de mando siguiente.

Actuando sobre las características del impulso de mando (amplitud, duración, frecuencia) y, de manera sencilla, actuando solamente sobre la amplitud por medio del potenciómetro 64 ( fig. 5), se puede asegurar la regulación de la potencia



y del caudal. Para una alimentación eléctrica dada, hay adaptación automática de la carrera del equipo móvil a la carga.

La electro-bomba así realizada presenta ventajas técnicas sustanciales. Es muy ligera y posee una potencia másica elevada; no exige en el arranque ninguna sobreintensidad ni dispositivo eléctrico complicado y arranca instantáneamente a plena carga. Su caudal-0 su presión- de impulsión son variables instantáneamente de 0 a 100%. El movimiento del equipo móvil es controlado con precisión. Es estable y la carrera se adapta inmediatamente al esfuerzo resistente. Por tanto, no se necesita ningún dispositivo neumático de arranque especial. Siendo el cojín 16 puramente estático, en el número de las piezas en movimiento es muy reducido, lo que es favorable para una duración de servicio prolongada.

En el caso de una electro-bomba de potencia unitaria media o elevada, la atracción del pistón 21 por el cojín 16 evita las dificultades mecánicas que provienen de resortes metálicos de grandes dimensiones.

Gracias a la disposición del circuito magnético, el espacio ocupado lateral es muy pequeño (fig. 2). Además, el pistón 21 es enteramente de revolución y no está sometido al empuje lateral de una biela de modo que el funcionamiento del pistón en el cilindro es muy bueno.

No se saldría del marco del invento cortando el circuito electro-magnético por dos entrehierros en lugar de uno sólo, atrayendo cada uno un núcleo independiente en sentido inverso, estando así los dos núcleos animados de movimientos simétricos opuestos, lo que permite obtener una máquina exenta de vibraciones.

En la práctica, pueden preverse múltiples medios, dis-





tintos de los de la figura 5, para asegurar la alimentación del enrollamiento 6 o impulsos de tensión, duración o frecuencia regulables. En particular, es ventajoso utilizar tiratrones-0 tiristores- que pueden ser alimentados, ya con corriente continúa, ya con corriente alterna mono-o poli-fásica según cualquiera de los múltiples montajes conocidos en sí mismos.

La fig. 6 muestra un ejemplo de regulación de los impulsos que alimentan el arrollamiento 6 y que utiliza dos tiratrones conjugados 71 y 72, montados en báscula, alimentados por una fuente de corriente continúa 73 ó rectificada y cuyas rejillas reciben impulsos de mando de disparo y de extinción a partir de un oscilador de frecuencia variable 74 a través de un transformados 75.

En el caso de una alimentación por corriente alterna se puede, especialmente, prever un mando por desfasado variable entre la tensión de rejilla y la tensión de ánodo. La fig. 7 dá un ejemplo de un montaje entre muchos posibles. La rejilla del tiratrón 76 es alimentada por un circuito desfasador de ángulo de fase regulable (resistencia variable 77, condensador 78) a partir de secundario 79 de un transformador cuyo primario 81 recibe la tensión alterna de alimentación y cuyo otro secundario 82 alimenta el circuito de ánodo del tiratrón 76.

Se puede también alimentar el arrollamiento 6 por una distribución trifásica 83 (fig. 8) por medio de un acoplamiento triángulo 84- estrella 85 y de tres tiratrones 86 cuyas rejillas son mandadas por un dispositivo 87 de tipo conocido que permite regular los impulsos de corriente rectificadas suministrados al enrollamiento 6. En estos diversos montajes,



el o los tiratrones desempeñan a la vez la misión de la fuente 7 y de la válvula 9.

Las realizaciones que proceden no se dan más que a título ilustrativo. Evidentemente, son posibles otros numerosos modos de realización de los pasos 7 y 9, especialmente  
5 utilizando montaje con semiconductores y /o con transistores.

El electro-compresor representado en la fig. 9 a 11 es igualmente del género de simple acción eléctrica y de simple acción mecánica, pero el trabajo mecánico motor se efectúa durante la carrera de retorno del equipo móvil siendo  
10 primero almacenada en un órgano elástico de atracción (resorte mecánico en el ejemplo descrito) la totalidad de la energía electro-magnética.

El circuito magnético está constituido en este caso por una doble G cuyas ramas comunes constituyen las piezas polares 31, 32 separadas por un entrehierro 33 de volumen paralelepípedo.  
15

Las piezas polares 31, 32 están reunidas por dos columnas laterales 34 opuestas que llevan los arrollamientos inductores 35 conectados en paralelo con relación a la fuente de alimentación constituida en este caso, por ejemplo, por  
20 adición de un diodo 7b a una fuente de corriente alterna 9b.

El conjunto del circuito magnético tiene en este caso las chapas perpendicularmente al eje longitudinal de la máquina y de su entrehierro.  
25

El circuito magnético es rígido, lo que limita el acercamiento de los polos. Las chapas del circuito fijas perpendicularmente al eje del movimiento concentran al máximo en el entrehierro la deformación de las líneas de flujo debidas al núcleo mejora la linealidad del crecimiento del  
30 flujo en función del desplazamiento del núcleo y contribuyen, por tanto, a mejorar la potencia y el rendimiento.

22 SEP



Una mejora del trazado puede obtenerse montando los enrollamientos inductores sobre las piezas polares 31 y 32, lo que guía mejor el flujo en el entrehierro y reduce las pérdidas por fugas.

5 Las piezas polares 31, 32 están perforadas con diversos canales de refrigeración tales como 91 que desembocan en el entrehierro 33.

10 En uno de los lados del circuito magnético está fijada la culata no magnética 41 de un cilindro 42 cuyo ojo, esta vez, es ortogonal al plano de simetría longitudinal de este circuito. El cilindro 42 está cerrado por un fondo 43 perforado con un gran orificio 44.

15 En el cilindro 42 se ha dejado un volumen de compresión 45 unido con el exterior por lumbreras de admisión 46 y una o más válvulas de impulsión 47. Del lado opuesto al volumen de compresión 45 con relación al pistón 56 está alojado un resorte 92 que se apoya sobre el fondo 43 y tiende a empujar el pistón 56 hacia la culata 41.

20 Se ha previsto un tope 92a libre en rotación con relación al fondo 43 y que está interpuesto entre el resorte 92 y este fondo 43. Se evita así que el resorte 92 ejerza sobre el equipo móvil un par que forzaría al núcleo a una posición oblicua y deterioraría rápidamente las superficies de frotamiento de la gufa del núcleo.

25 Esto podría realizarse igualmente haciendo la cabeza del pistón 56 libre en rotación con relación al vástago 54.

30 El equipo móvil comprende un núcleo magnético 51 constituido por una paleta maciza en la cual han sido practicadas ranuras de ejes paralelos de manera que se constituya una fila de placas 53 orientadas paralelamente al flujo y al eje de la máquina. Las chapas utilizadas presentan, en particu-



lar para las máquinas grandes que tienen fuertes aceleraciones, la ventaja de aplicarlas en la dirección correspondiente a la máxima rigidez, suprimiendo, por tanto, los problemas que plantea el aplastamiento de las plaquitas amagnéticas intercaladas.

Según una disposición ventajosa, el espesor de las placas 53 aumenta progresivamente de un extremo al otro del núcleo 51. Las placas 53 presentan así un volumen prismático, estando la parte más delgada del lado que penetra primero en el entrehierro de manera que se evite una disminución demasiado rápida de la reluctancia al principio de la carrera.

Los espacios libres 52 entre las láminas 53 son llenos de preferencia con una materia no magnética, tal como una resina apoxídica en la cual pueden dejarse canales de refrigeración no representados. El conjunto del núcleo está zunchado por un marco 93 cuyos costados situados enfrente de las piezas polares 31, 32 están recubiertos con una guarnición 94 de material de pequeño coeficiente de rozamiento, tal como politetrafluoretileno. La tapa 94 que rebasa se viene a quedar sensiblemente en contacto con las piezas 31, 32.

La menor dimensión del núcleo 51 según una dirección perpendicular al campo electro-magnético es al menos igual a dos veces el valor del entrehierro. Esto reduce los flujos de fuga, delimita bien la zona de atracción magnética del núcleo y aumenta la potencia másica. Por las mismas razones que se han expuesto más arriba, se prevé todavía (fig. 17) que la holgura lateral o del núcleo 51 en el entrehierro 33 sea constante y fijada por el espesor de la capa 94. Es inferior a una barra 5 del valor del entrehierro 33. Además, el entrehierro  $E$  entre el núcleo 51 y las piezas polares 31, 32 es por lo menos igual al doble del valor  $e$ .



El núcleo 51 está prolongado por un vástago de unión 54 que atraviesa la culata 41 y sobre cuyo extremo filoteado 55 se rosca al pistón hueco 56 móvil en el cilindro 42.

5 El resorte 92, que es así aprisionado entre el pistón 55 y el fondo 43, así como el espacio muerto del volumen compresor 45, se calculan para ejercer según II un esfuerzo pequeño en la posición del núcleo 51 que corresponde al comienzo de excitación del enrollamiento 6 y para que la frecuencia propia del equipo móvil sea en todo caso inferior  
10 a la de los impulsos de excitación.

El electro-compresor incluye todavía un sistema de enfriamiento automático por convección forzada en los canales 91. A este efecto, el vástago 54 tiene un canal 95 que forma distribuidor que pone en comunicación al comienzo  
15 de la carrera de compresión el volumen 45 por el entrehierro 33 y, por tanto, con los canales 91.

El funcionamiento es el siguiente: Cuando son excitados los enrollamientos 35, el núcleo 51 es atraído al entrehierro 33 según II lo que comprime el resorte 92, El  
20 aire contenido en el volumen de compresión 45 se expande a una presión inferior a la de expiración. Esto permite la admisión del aire exterior al volumen 45 por las lumbreras 46, una vez que éstas han sido dejadas libres por el pistón 56.

25 Cuando cesa el impulso eléctrico, la energía elástica almacenada en el resorte 52 devuelve al equipo móvil según K.

El aire contenido en el volumen 45 es entonces comprimido y luego impulsado por la válvula 47. En tanto que el canal 94 establezca la comunicación entre el volumen 45 y el  
30



entrehierro 33, una parte del aire es enviada a los canales de refrigeración 91 y provoca una refrigeración forzada de la máquina en su circuito magnético en el caso del ejemplo descrito.

5

La curva del esfuerzo electromagnético ejercido sobre el núcleo 51 en función de la carrera de éste en el entrehierro es particularmente interesante para la estabilidad de marcha de la máquina a causa del hecho de que el esfuerzo motor sigue la intensidad mientras dura el impulso pero cesa rápidamente con éste.

10

Aquí también, el equipo móvil oscila a la frecuencia de los impulsos de mando y, a igualdad de los demás factores, la longitud de la carrera depende del esfuerzo resistente que se ejerce sobre el equipo móvil. La potencia másica es más elevada que en el primer caso y la carrera máxima posible para una frecuencia dada es mayor.

15

La devolución por el resorte 92 da una solución simple, que no plantea problemas de estanqueidad (como ocurre con los cojines-resortes) y conviene para las máquinas de pequeña potencia.

20

La frecuencia propia del equipo móvil es relativamente pequeña y el pequeño valor de la energía elástica almacenada en la máquina en el punto muerto correspondiente al comienzo de la carrera motriz se traduce en una buena estabilidad de marcha cíclica y en una máquina menos pesada. Las pérdidas en el hierro del circuito magnético fijo 31, 32, 34 son pequeñas, tanto más cuanto que se puede evitar la saturación de este circuito saturado el núcleo 51 para un valor del flujo inferior como se ha dicho antes. El espacio ocupado en longitud por la máquina es también muy reducido.

25

30

Otra condición dinámica prevista para la máquina e importante para la estabilidad de su funcionamiento va a ser



explicada en lo que sigue con referencia a la fig. 18 donde se han llevado a  $C_0$  la carrera motriz y a  $F_0$  las fuerzas.

La curva D es la curva de expansión del aire comprimido que queda en el espacio muerto del compresor.

La curva R corresponde al esfuerzo del resorte de devolución 92.

La curva S corresponde a la suma algebraica ( $D + R$ ) de los esfuerzos elásticos de origen mecánico y neumático.

La recta FM muestra el valor medio de los esfuerzos electro-magnéticos durante la carrera motriz.

En estas condiciones, la máquina está provista de modo que el valor medio FM de la resultante de los esfuerzos electro-magnéticos durante la carrera motriz sea netamente superior al valor medio FR de la resultante que tienen la misma dirección y que corresponde a los esfuerzos elásticos ejercidos por todos los elementos de resorte que actúan sobre el equipo móvil durante esta misma carrera.

El valor medio FR así definido corresponde al área positiva de la curva S (área rayada en la fig. 18). La determinación de esta área permite trazar la recta FR. Por ejemplo, es ventajoso que FM sea superior a cinco veces FR.

A título indicativo se han obtenido resultados interesantes sobre un compresor de aire experimental del género citado y que responde a las características siguientes:

- diámetro del cilindro : 23 mm.
- carrera: 16 mm.
- espesor del entrehierro: 12 mm.
- anchura del entrehierro: 19 mm.
- potencia de alimentación de los arrollamientos: 100 watos
- presión de impulsión : 8 kg/cm<sup>2</sup>
- masa del equipo móvil: 280 g.
- flexibilidad del resorte: 4,5 Kg/cm



- compresión inicial del resorte: 12 mm.
- núcleo magnético no laminar de ferrosilicio o vicallóy (inducción de saturación elevada y alta resistividad);
- alimentación pulsada de los arrollamientos a 50 Hz por interposición de un diodo sobre corriente alterna.

En el caso del compresor de aire citado, se han determinado experimentalmente los siguientes valores:

- valor medio del esfuerzo electro-magnético, FM = 12 kg.
- valor medio de la resultante de los esfuerzos elásticos que actúan en el mismo sentido, FR = 0,8 kg.

No se saldría uno del marco del invento reemplazando en la segunda realización la culata 43 por la culata 13 de la primera. Se obtendría entonces una máquina de doble acción que trabaja parcialmente durante la carrera de ida y parcialmente durante la carrera de vuelta. Eventualmente, la carrera de retorno puede servir sólo para producir el aire de barrido para enfriamiento de los circuitos magnéticos.

El motor eléctrico representado en las figs. 12 a 15 es igualmente del modelo que trabaja durante la carrera de retorno pero el cilindro compresor está fijado aquí sobre la rama no interrumpida de la C lo que permite montar los arrollamientos inductores a una y otra parte del entrehierro con las ventajas ya mencionadas y utilizar una riostra centrada en el entrehierro, que lo mantiene constante y que soporta las guías del núcleo, dispositivo que permite funcionar con un fuego muy reducido, y por tanto con un buen rendimiento.

Más precisamente, este motor eléctrico tiene un circuito magnético fijo 96 y sus dos piezas polares 97 y 98 deli-





mitan un entrehierro 99. Las piezas polares 97 y 98 están rodeadas por arrollamientos 100 y 101 cuyos extremos están situados, por ejemplo, a menos de 0,5 mm. de las caras del entrehierro. Los arrollamientos están unidos en paralelo a una fuente de alimentación no representada y realizada en este caso por la simple interposición de un diodo sobre una fuente de corriente alterna, lo que suprime un semiperiodo de cada dos. El conjunto del circuito fijo tiene sus chapas perpendicularmente al eje de desplazamiento del núcleo.

Sobre la cara del circuito magnético 96 opuesta al entrehierro está fijado, por medio de tornillos 102 y de bridas 103, de naturaleza amagnética, el cilindro compresor amagnético 104 cerrado por una culata no representada análoga a la descrita en la fig. 1. En el cilindro 104 corre un pistón compresor 105 cuya cara activa 106 es opuesta al motor eléctrico. Sobre la otra cara 107 del pistón 104 se apoya un resorte 108 apoyado por otra parte sobre el fondo 109 del cilindro 104 y que tiende a empujar al pistón 105. Este último está fijado por medio de un vástago 110 al núcleo magnético macizo 111 que, para la máquina experimental descrita en lo que sigue, ha dado los mejores resultados. El núcleo 111 está perforado por ánimas 112 que sirven para guiarlo sobre vástagos 113 revestidos de una materia de frotamiento del tipo de politetrafluoretileno. Los vástagos 113 están centrados, por una parte, en ánimas 114 perforadas en el collarín de base del cilindro 104 y, por otra parte, en la riostra amagnética 115 centrada a su vez con relación al entrehierro 99 por las mortajas 116. La fuerza magnética de atracción mutua de los polos es así soportada por la riostra 115 en compresión.

El funcionamiento es el siguiente: Cuando los arrollamientos 100 y 101 son excitados, el núcleo 111 es atraído al

32 SE



entrehierro 99 según L lo que comprime el resorte 108. El aire contenido en el volumen de compresión 117 es expandido a una presión inferior a la presión de alimentación. Esto permite la admisión del aire exterior al volumen 117 a través de las válvulas de aspiración no representadas. Cuando cesa el impulso eléctrico, la energía elástica almacenada en el resorte 108 devuelve al equipo móvil según M. El aire contenido en el volumen 117 es entonces comprimido, y luego impulsado por la válvula de impulsión no representada.

A título indicativo han sido obtenidos resultados interesantes con un compresor experimental del género mencionado y que responde a las condiciones siguientes:

- diámetro del cilindro 40 mm.
- carrera: 20 mm.
- espesor del entrehierro: 20 mm;
- potencia de alimentación de los arrollamientos: 500 watio
- presión de impulsión: 5 kg/cm<sup>2</sup>
- masa del equipo móvil: 700 g.

Las características del resorte 108 eran, por otra parte, las siguientes:

- 10 espiras libres que ejercían un esfuerzo nulo a la longitud libre de 110 mm. y un esfuerzo de 50 kg. a la longitud comprimida de 85 mm.
- alimentación de los arrollamientos a 50 Hz con corriente rectificada por supresión de una alternancia de cada dos por medio de un diodo.

El resorte 92 devuelve el equipo móvil a su posición de origen en poco más de una centésima de segundo (duración de un semiperiodo).

La realización de las figs. 19 y 20 corresponden a un



electro-compresor de aire de pequeña potencia y de gran difusión que presenta analogías con la forma de ejecución de las figs. 9 a 11, que se caracteriza, entre otras cosas, por la estructura de núcleo corredizo.

5 Más precisamente, este compresor tiene un cilindro 201 con aletas 241 de aleación ligera colado bajo presión con una camisa 202 de fundición insertada en la colada. Sobre el cilindro 201 está fijada por cuatro tornillos 242 la culata con aletas 203 de aleación ligera que comprende los  
10 conductos de aspiración 204 de impulsión 205, la válvula de aspiración 206 del tipo anular ( fig. 21) y su resorte 207, la válvula de impulsión 208 colocada en el centro, su resorte 209 y el tapón 210.

El motor eléctrico comprende el circuito magnético  
15 211 de chapas recortadas apiladas y pegadas que tiene dos piezas polares 243, una frente a la otra y cuyas superficies polares 244 son cilíndricas y coaxiales al cilindro 201.

En cada pieza polar 243 está montada una bobina inductora 212. Las bobinas 212 son alimentadas en serie por corriente alterna monofásica por la interposición de un diodo  
20 en el circuito (no representado).

El equipo móvil 245 tiene un pistón 213 de fundición separado por un suplemento amagnético 214 del núcleo cilíndrico 215, de igual diámetro que el pistón 213, constituido  
25 por chapas apiladas y aisladas entre sí.

Sobre el núcleo 215 se apoya un resorte 218 por mediación de una placa de base amagnética 216. El otro extremo del resorte 218 se apoya por una arandela aislante 219 sobre el fondo del carter 220.

30 El conjunto de las piezas 213, 214, 215 y 216 está



asegurado por un tubo 217 roscado sobre el pistón 213.

En esta realización, el núcleo cilíndrico 215 autoriza un abrir de rotación del equipo móvil 245.

5 El carter inferior de aletas 220, de aleación ligera colada y el carter superior 246 que prolonga al cilindro 201 encierra en el circuito magnético 211 y la fijación es realizada por pegado y por cuatro tornillos aislados 221 (fig. 20). La suspensión del compresor está asegurada por cuatro patas elásticas 222 de rigidez muy pequeña según el  
10 eje del compresor.

El resorte 218 empuja al equipo móvil hacia la parte alta del cilindro 201 mientras que el núcleo 215 tiende a venir a alojarse entre las piezas polares 243.

15 El compresor es lubricado por un baño de aceite cuyo nivel alcanza aproximadamente la línea 223.

Durante el funcionamiento, el movimiento rápido de las espiras del resorte 218 en el aceite provoca proyecciones en el carter que enfrían y lubrican el conjunto. Unas gargantas 251 sobre el pistón 213 recuperan las proyecciones de  
20 aceite para lubricar la camisa 202. Una garganta 252 y un canal 253 evitan que las fugas del aire a lo largo del ánima se expulsan del aceite. El canal 253 comunica con el carter 220, 246 y mantiene en este una presión aproximadamente equivalente a la presión media indicada del compresor, Se realizan un  
25 cojín-resorte de aire de muy poca rigidez que se suma a la acción del resorte 218. La amplitud de la fuga es regulada por la distancia de la cabeza del pistón 213 a la garganta 252 y por el diámetro del canal 253. La holgura mecánica es del orden de la centésima del milímetro, al paso que la distancia del  
30 núcleo a los polos magnéticos del entrehierro es del orden de



la décima de milímetro, lo que suprime toda posibilidad de esfuerzo lateral sobre el núcleo debido a su excentricidad.

A título indicativo, las características de tal compresor son las siguientes:

- 5 - Anima : 23 mm.
- Carrera : 16 mm.
- Diámetro del núcleo: 23 mm.
- Altura del entrehierro: 19 mm.
- Masa del equipo móvil: 300 g.
- 10 - Fuerza media del resorte: 9 kg. F
- Presión de impulsión : 9 kg/cm<sup>2</sup>
- Caudal : 6 litros/min.
- Potencia : 90 watios
- Funcionamiento con corriente alterna de 50 periodos.

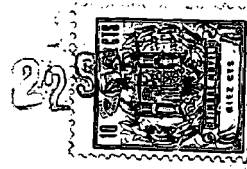
15 El hecho de que en la realización considerada el núcleo 215 tenga un diámetro igual al del pistón 213 permite realizar una mecanización fácil y rápida con una gran precisión. Como el equipo móvil 245 es enteramente libre para girar en torno de su eje, los desgastes de las piezas móviles son

20 muy reducidos.

Según otra variante, el motor eléctrico puede tener un solo núcleo magnético capaz de oscilar entre los entrehierros de dos circuitos magnéticos inductores independientes uno del otro pero alimentados por impulsos eléctricos en oposición de fase obtenidos, por ejemplo, a partir de corriente alterna alimentando los arrollamientos de los dos circuitos por diodos en paralelo pero invertidos, de manera que actúen antagónicamente uno con relación al otro. El núcleo puede tener entonces sus chapas perpendiculares al eje del movimiento, lo que disminuye los intercambios de flujos magnéticos entre

25

30



los dos circuitos y las pérdidas correspondientes.

Tal realización ha sido descrita en la solicitud de patente española Nº 324.101 presentada el 11 de Marzo de 1966, por "MAQUINA MOTRIZ ALTERNATIVA DE MANDO ELECTROMAGNETICO".

5

El presente invento se aplica por lo demás a las otras máquinas definidas en la patente citada y, especialmente, al motor eléctrico que comprende a la vez dos circuitos magnéticos estáticos y dos núcleos magnéticos oscilantes, pertenecientes al mismo equipo móvil, siendo alimentados los arrollamientos separados de los dos circuitos magnéticos inductores por impulsos en oposición de fase.

10

En un motor eléctrico de este tipo, la reluctancia de uno de los circuitos magnéticos es máxima cuando es mínima en el otro circuito.

15

En estos dos casos, los circuitos magnéticos pueden estar reunidos por una culata común sin salirse por ello del marco del presente invento. Esta variante, un poco menos cara en su construcción, presente sin embargo menos interés a causa de las pérdidas que resultan de los intercambios de energía entre los dos circuitos a través de las rama común.

20

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia el 24 de Septiembre de 1.965, Nº 32.529, se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

N O T A

30

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:



5 1º.- Un motor eléctrico que tiene al menos un circuito electro-magnético fijo con polos separados provisto de un arrollamiento inductor y que tiene 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 solidario este núcleo magnético de un equipo móvil que permite entregar una potencia motriz alternativa, caracterizado porque las líneas de fuerza del flujo magnético en el entrehierro que separa los polos están dirigidos transversalmente con relación a la trayectoria del núcleo motor, porque el arrollamiento 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 del arrollamiento inductor y porque el núcleo magnético motor está sometido a la acción de un dispositivo de atracción exterior al circuito magnético.

10 15 20 25 2.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque sus características electro-magnéticas y las características de los elementos elásticos asociados que ejercen un esfuerzo elástico durante la carrera motriz electro-magnética, están establecidas por construcción de tal manera que el valor medio del esfuerzo electro-magnético motor ejercido sobre el núcleo magnético durante la carrera motriz sea varias veces superior al valor medio de la resultante que tiene la misma dirección y que corresponde a los esfuerzos elásticos ejercidos por todos los elementos de resorte que actúan sobre el equipo móvil durante esta misma carrera.

30 3.-Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque la frecuencia propia del equipo móvil sometido al conjunto de las fuerzas aplicadas es ligeramente infe -



rior a la frecuencia de los impulsos procedentes de la fuente de alimentación.

5 4.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el aumento del flujo a través de la superficie polar es una función sensiblemente lineal de la introducción del núcleo en régimen estático y para una intensidad mantenida constante.

10 5.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque las piezas polares del circuito magnético fijo están constituidas por chapas o ranuradas en una dirección transversal con relación al eje de desplazamiento del núcleo magnético motor.

15 6.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el núcleo motor se satura para un valor del flujo inferior al correspondiente a la saturación del circuito fijo.

7.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque los arrollamientos inductores están situados a una y otra parte del entrehierro.

20 8.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el juego magnético residual total entre las piezas polares y el núcleo cuando este último está alojado entre estas piezas, es inferior a aproximadamente 1/5 del valor del entrehierro total que separa los polos, cualquiera que sea la posición del núcleo.

25 9.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el núcleo motor tiene sus chapas paralelas al flujo y al eje del motor.

30 10.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque la fuente de impulsos unidireccionales





comprende al menos un tiratron o tiriston mandado por un generador de impulsos periódicos.

5 11.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque los impulsos se obtienen a partir de corriente alterna por interposición de un rectificador que suprime las semialternancias de un mismo signo.

10 12.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el circuito magnético fijo no tiene más que un solo entrehierro y porque el equipo móvil no comprende más que un solo núcleo magnético.

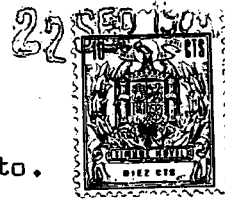
15 13.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo móvil suministra la potencia motriz durante la carrera activa que corresponde a la tracción del núcleo magnético por el circuito inductor, sirviendo solamente el dispositivo de atracción para devolver el equipo móvil a su posición inicial fuera del entrehierro.

20 14.-Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque la carrera motriz del equipo móvil corresponde a la carrera de retorno, es decir, a la acción sobre este equipo de los dispositivos de atracción que llevan el equipo móvil al exterior del entrehierro.

25 15.-Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque la carrera motriz del equipo móvil corresponde en parte a la carrera activa del núcleo magnético y en parte a la carrera de retorno de este equipo.

30 16.-Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende dos circuitos magnéticos fijos que actúan en antagonismo sobre un núcleo magnético móvil único capaz de oscilar entre estos dos circuitos.

17.-Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el núcleo motor tiene sus chapas per-



pendiculares al sentido del movimiento.

5 18.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo móvil comprende dos núcleos magnéticos, estando cada uno de estos núcleos afectado a un circuito magnético inductor fijo, siendo además las posiciones relativas de estos núcleos respecto a los entrehierros de dichos circuitos tales que la reluctancia en uno de estos circuitos es máxima cuando es mínima en el otro circuito y viceversa.

10 19.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de atracción está constituido por un acumulador de energía mecánica del género de resorte.

15 20.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de atracción elástico está constituido por un cojín de fluido elástico.

20 21.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un dispositivo que permite regular la duración de los impulsos eléctricos que excitan el arrollamiento inductor.

22.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende medios que permiten regular la amplitud de los impulsos eléctricos enviados al arrollamiento inductor.

25 23.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende medios que permiten regular la frecuencia de repetición de los impulsos eléctricos enviados al arrollamiento inductor.

30 24.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque una de las partes enfrente del circuito



5

magnético tiene una guarnición de un material autolubricante, tal como el polifluoretileno, sobresaliendo este material ligeramente con relación a las piezas magnéticas y permitiendo el deslizamiento con frotamiento suave del núcleo entre las superficies polares enfrente del entrehierro.

10

25.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el circuito magnético fijo está constituido por una C cuyo plano medio contiene el eje de deslizamiento del núcleo.

15

26.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el circuito magnético está constituido por una doble C cuyas ramas interrumpidas son comunes, siendo el plano de las ramas ortogomales al eje de deslizamiento del núcleo.

20

27.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el núcleo magnético está enganchado a la pared móvil de una bomba, tal como un pistón móvil en un cilindro.

25

28.- Un motor eléctrico según la reivindicación 27, caracterizado porque la pared móvil está sometida en una de sus caras a una fuerza elástica de atracción antagonista.

30

29.- Un motor eléctrico según la reivindicación 27, caracterizado porque el equipo móvil arrastra la pared móvil de una bomba de circulación de un fluido de refrigeración o de lubricación de la máquina.

30.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo móvil manda en función de su carrera un distribuidor de corredera para la circulación del fluido de refrigeración de la máquina.

31.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1,

22



caracterizado porque comprende un dispositivo de atracción que tiende a llevar el núcleo a una posición de reposo exterior al entrehierro.

5

32.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una riostra rígida que mantiene fija la separación de los polos.

33.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque tiene una riostra centrada sobre los polos y que soporta los dispositivos de guía de núcleo.

10

34.-Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque tiene dos entrehierros en los cuales son atraídos simultáneamente en un movimiento simétrico dos núcleos que se encuentran así simultáneamente en posición de relectancia mínima del circuito.

15

35.-Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque tiene un núcleo cuya dimensión menor según una dirección perpendicular al campo magnético es al menos igual a dos veces el espesor del entrehierro en el interior del cual reina este campo magnético.

20

36.-Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el entrehierro residual entre el núcleo magnético y la superficie de la pieza polar situada enfrente es al menos igual a dos veces el desplazamiento lateral posible del núcleo según la misma dirección, a partir de su posición axial.

25

37.-Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque tiene un núcleo cuya superficie externa es un cilindro de sección circular que tiene su eje paralelo al de su deslizamiento.

30

38.-Un motor eléctrico según la reivindicación 37,



caracterizado porque el equipo móvil solidario del núcleo magnético está constituido por un pistón rígidamente guiado en un cilindro coaxial al cilindro formado por las superficies polares del circuito magnético.

5                    39.- Un motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque una parte al menos del equipo móvil es libre en rotación alrededor de su eje de deslizamiento.

10                    40.- Un motor eléctrico según la reivindicación 39, caracterizado porque comprende un dispositivo que permite la libre rotación del resorte de atracción con relación al bastidor fijo.

41.-Un motor eléctrico.

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

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

22 SEP. 1960

Madrid,

P. A.

Alberto de Eizaburu  
Por Presente

331479

Fig. 5

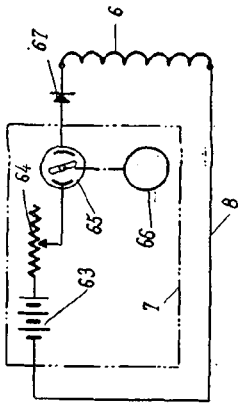


Fig. 1

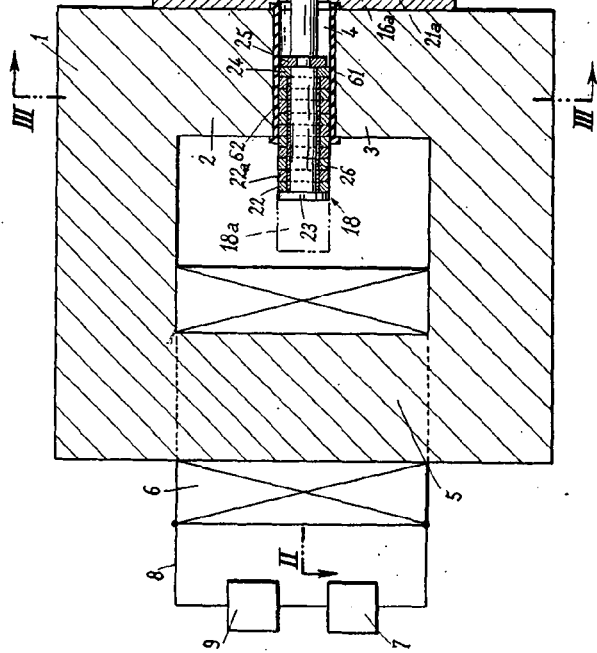


Fig. 2

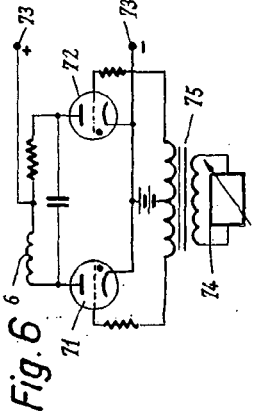
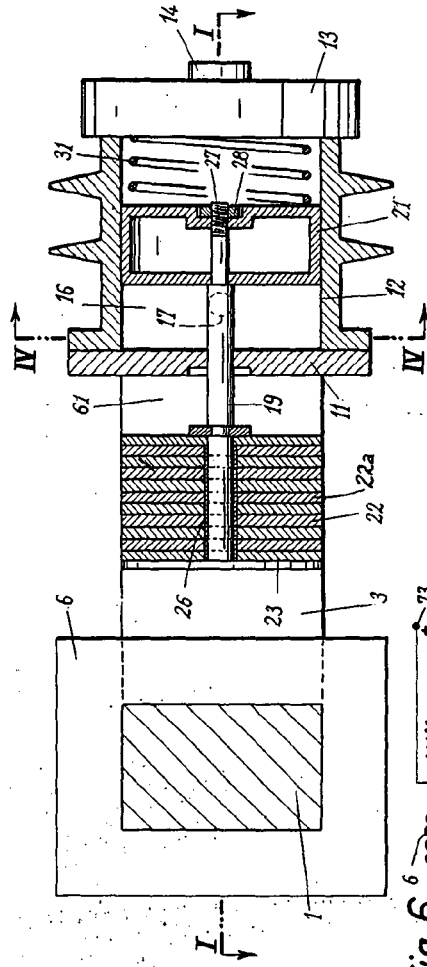
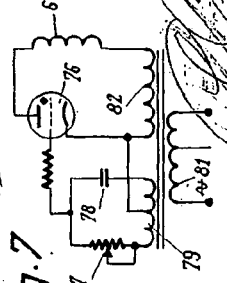


Fig. 7



*Maurice Barthalon*  
 331479



Fig. 3

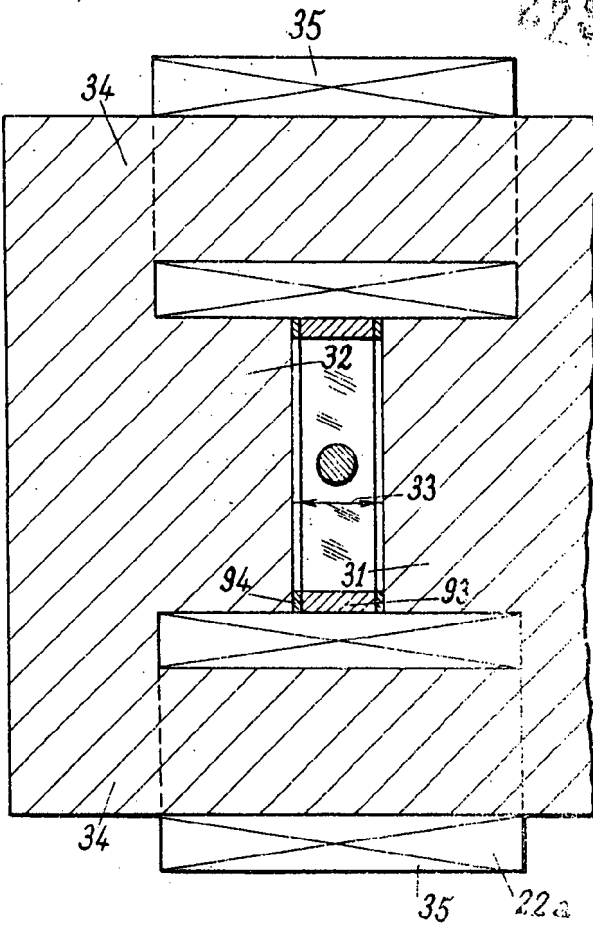
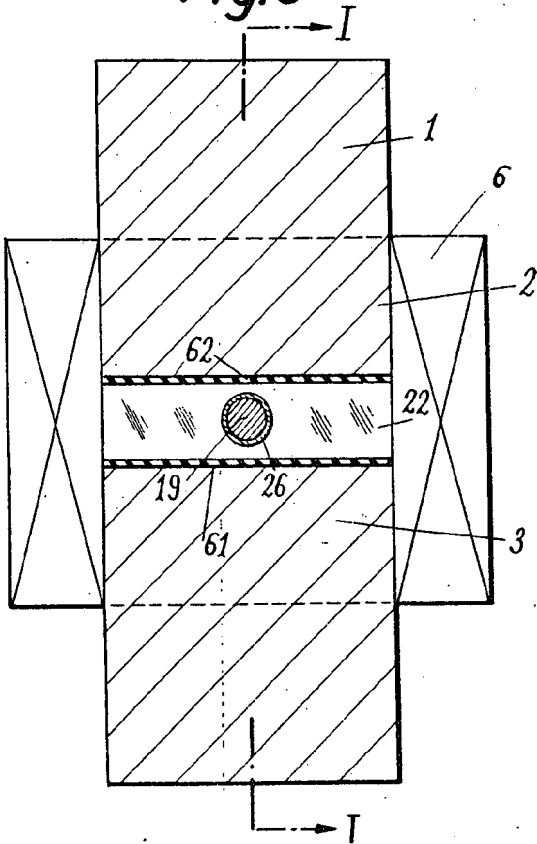


Fig. 11

Fig. 4

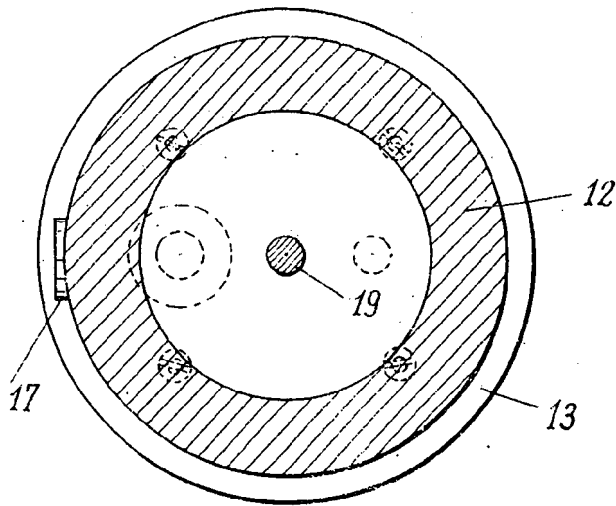


Fig. 8

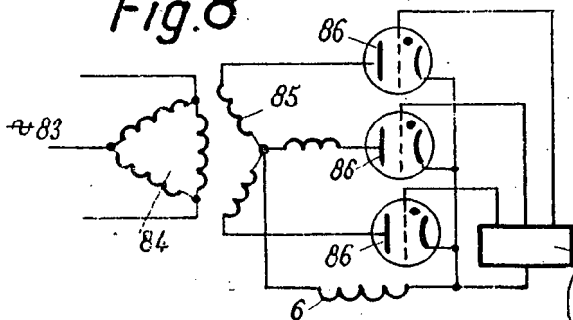




Fig.9

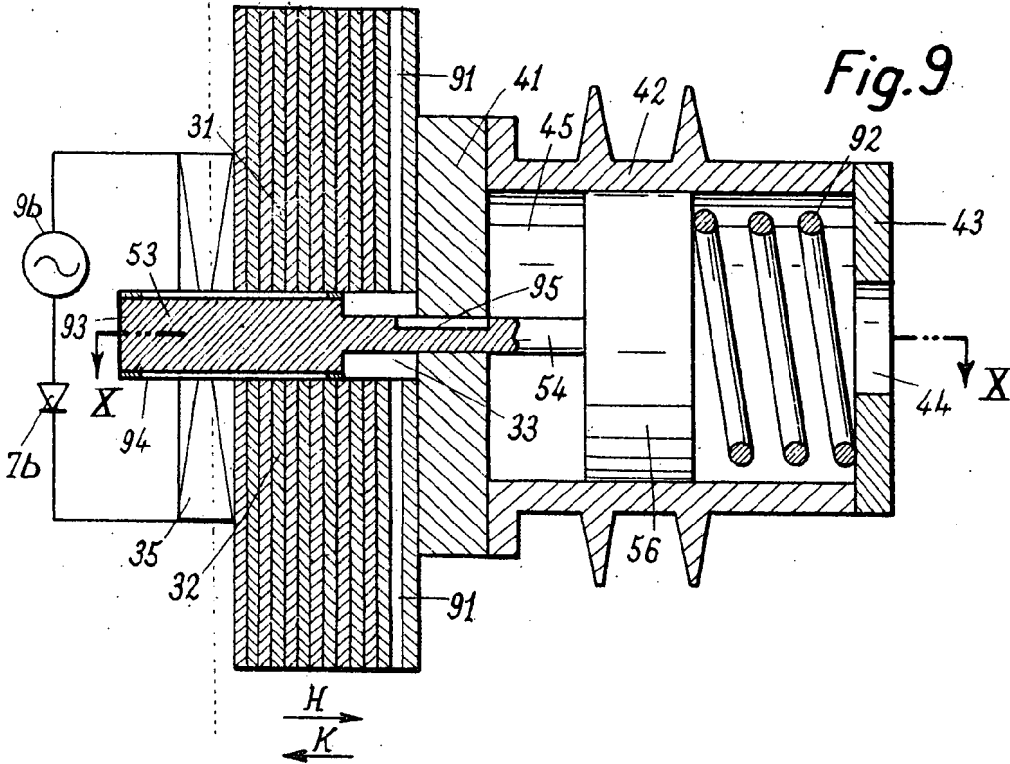
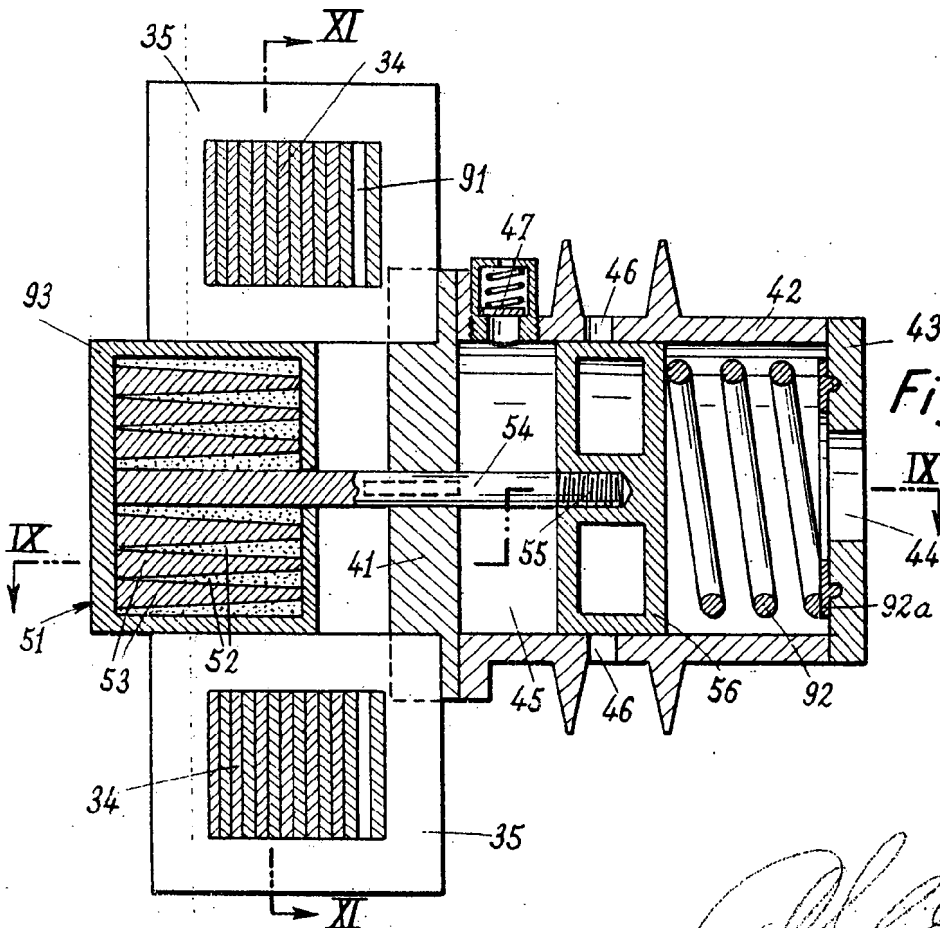


Fig.10



*Maurice Barthalon*





Fig. 12

Fig. 14

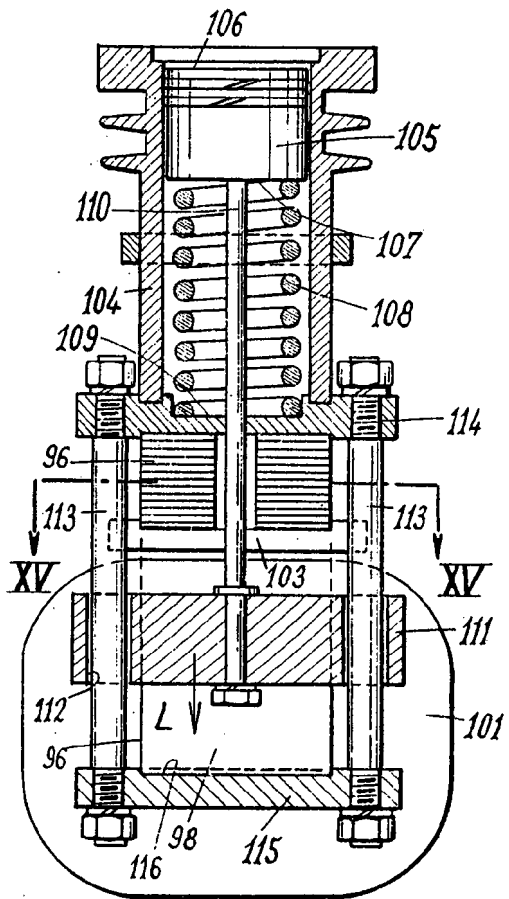
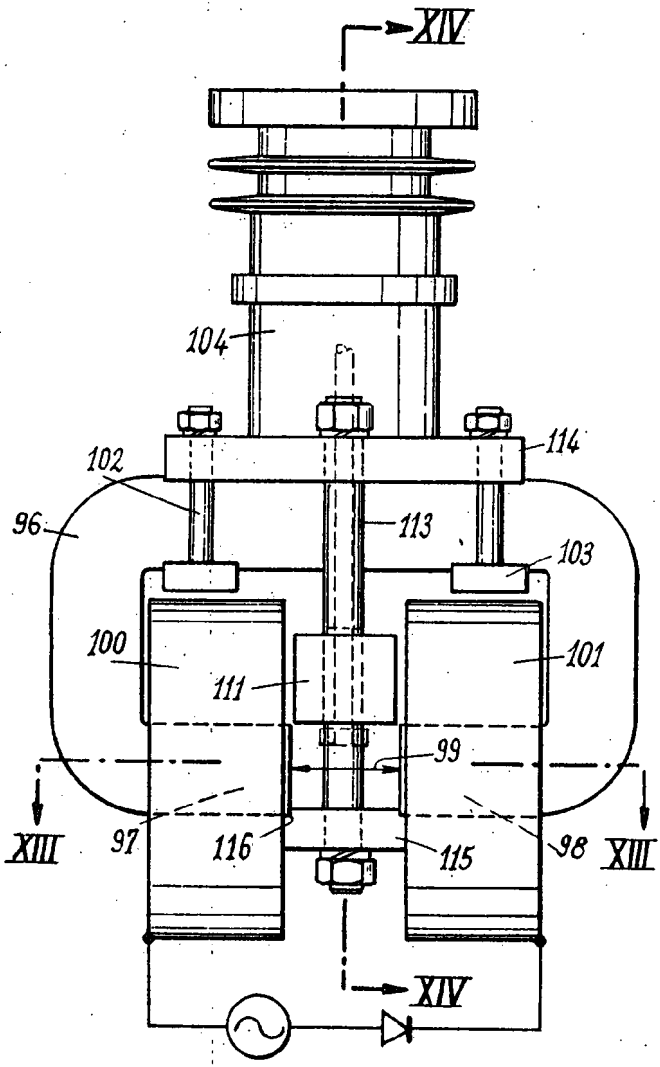
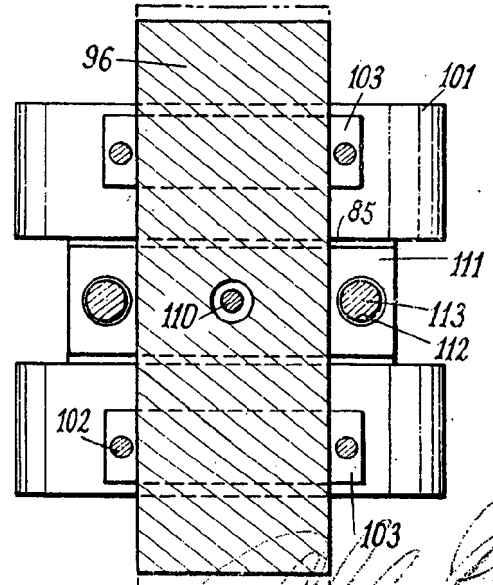
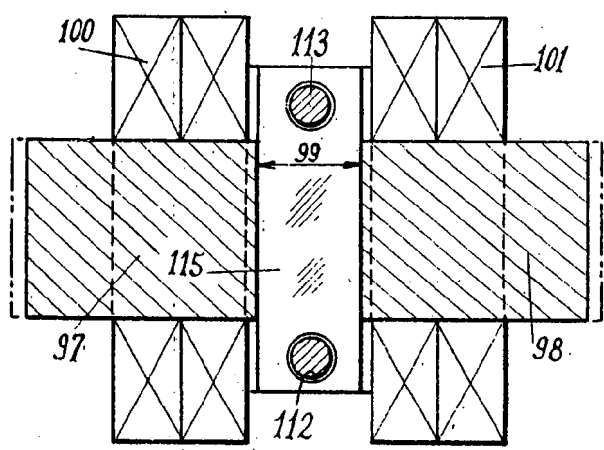
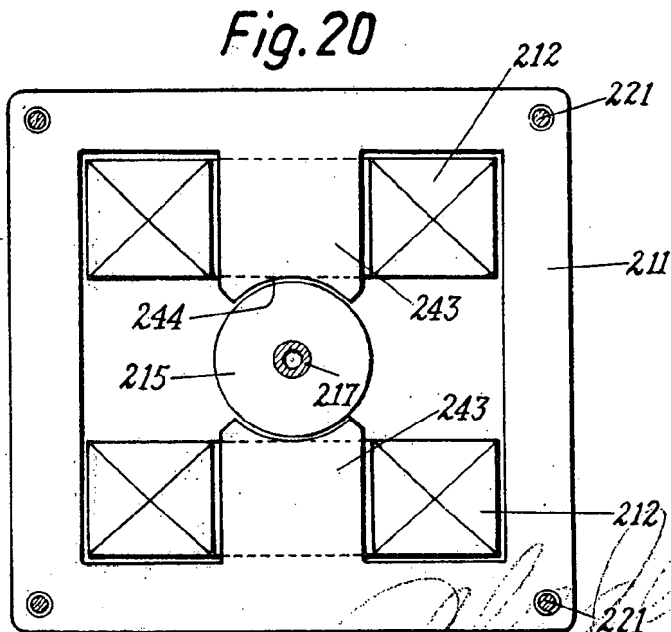
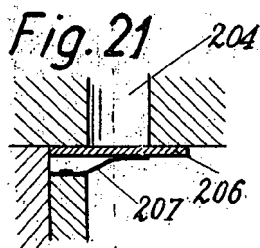
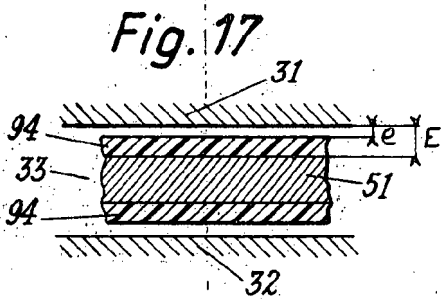
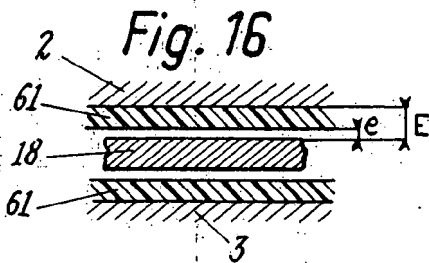
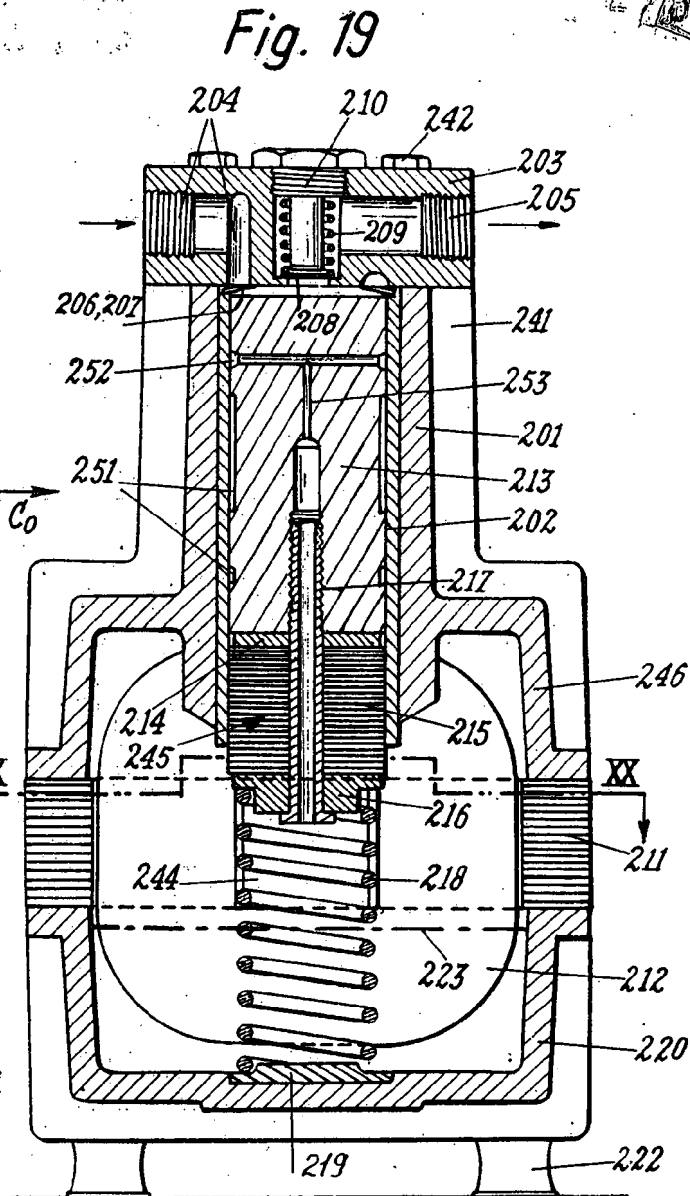
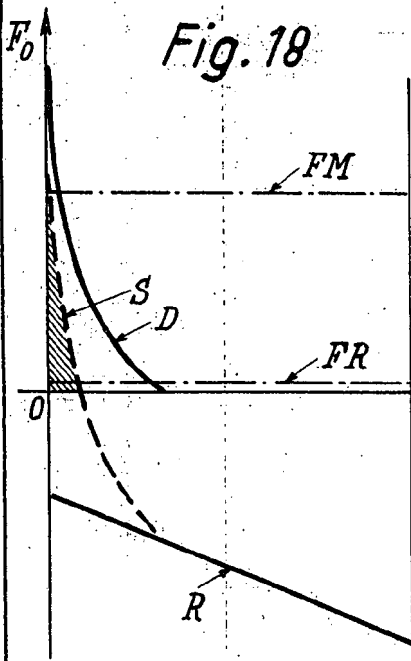


Fig. 13

Fig. 15



*Maurice Barthalon*



*[Handwritten signature]*  
Attesté par Elizabeth  
Professeur