

JE.

257460

-8 ABR



PATENTE DE INVENCION

a favor de

BEREX ESTABLISHMENT, de nacionalidad del Principado de Liechtenstein, domiciliada en VADUZ (Liechtenstein)

por:

"Motor eléctrico de funcionamiento gradual o paso a paso".

Memoria descriptiva.

El presente invento concierne a un motor gradual, es decir que funciona paso a paso, alimentado por impulsos de polaridades iguales o alternativamente inversas, o bien por oscilaciones.



El invento tiene por objeto un motor gradual que comprende un rotor constituido por un imán permanente anular que presenta en su periferia un número par de polos norte-sur alternados; por lo menos, un arrollamiento inductor anular concéntrico al rotor; un circuito magnético anular que rodea el arrollamiento inductor y comprende dos flancos transversales y piezas polares longitudinales, en número igual al de los polos del rotor, distribuidas regularmente en torno del eje del rotor y alojadas entre el arrollamiento inductor y el imán anular del rotor, y constituidas por prolongaciones replegadas en escuadra, que salen alternativamente de los dos flancos transversales del circuito magnético; y se caracteriza porque las piezas polares tienen forma de triángulos rectángulos idénticos, en los cuales el lado del ángulo recto por el que se unen a los flancos transversales tiene una anchura igual a un paso polar del rotor, y el otro lado del ángulo recto es paralelo al eje longitudinal del motor, en tanto que las hipotenusas de las piezas polares que salen de un mismo flanco son paralelas entre si, y las de los dos grupos de piezas polares se hallan inclinadas simétricamente con relación al eje longitudinal.

Merced a la forma de las piezas polares aquí definidas, el motor gradual arranca siempre en el mismo sentido, sin necesidad de dispositivo auxiliar.

Por otra parte, ejerce un impulso de rotación elevado para potencias aplicadas muy reducidas.

El motor gradual según el invento puede ser alimentado por impulsos de polaridades iguales o alter-



nativamente inversas. Constituye en consecuencia, un relevador rotativo de gran rendimiento, estudiado para funcionar sin vigilancia y sin limitar la duración de funcionamiento, en las condiciones más penosas impuestas a los sistemas de telemando.

En este caso, el relevador transforma los impulsos procedentes de un emisor cualquiera en rotaciones de un receptor, en número idéntico o proporcional a dichos impulsos, sea cual fuere la duración de cada impulso, sin riesgo de desajuste o de desgaste mecánico, pues el relevador objeto del invento no utiliza trinquetes ni rueda de trinquete, ni resortes, como los ya conocidos.

Cuando el motor gradual es alimentado por impulsos de polaridad igual, comprende además un imán anular de premagnetización, hecho de ferrita, coaxial al arrollamiento inductor, y que origina con permanencia un flujo inverso al engendrado por los impulsos.

Constituye así un relevador polarizado rotativo que ofrece la ventaja de poder accionar un receptor que presenta un par de rotación resistente inverso, cuando el relevador no es alimentado; el esfuerzo sobre el núcleo se contrarresta mediante la atracción magnética del imán permanente.

Si el motor gradual según el invento es alimentado por oscilaciones, funciona como motor sincrónico monofásico de arranque instantáneo, siempre en el mismo sentido.

A continuación se describen, a modo de ejemplo no limitativo, varios modos de realización del mo-



tor de funcionamiento gradual o paso a paso, del presente invento, con referencia a los planos adjuntos, en los cuales indican:

5 La figura 1, una sección longitudinal de un motor gradual según el invento.

Las figuras 2 y 3, dos desarrollos parciales del estator del motor, en dos fases de magnetización opuestas.

10 La figura 4, una sección longitudinal de los diversos elementos que constituyen el estator de una variante de realización del motor.

La figura 5, un desarrollo parcial de una variante de realización de las piezas polares del estator.

15 La figura 6, una sección longitudinal de una variante de realización del motor según el invento, en la cual el rotor gira de modo continuo.

La figura 7, una elevación de un dispositivo mecánico de mando de la alimentación de los arrollamientos inductores.

20 La figura 8, una sección longitudinal de un motor en el que los arrollamientos inductores son coaxiales y adyacentes.

La figura 9, un desarrollo del circuito magnético del estator.

25 La figura 10, una sección longitudinal de una variante de realización del estator.

La figura 11, un desarrollo parcial del estator, y

30 La figura 12, una sección longitudinal de una variante de realización.



En la figura 1, el motor gradual representado comprende un estator constituido esencialmente por un arrollamiento inductor anular -1-, un imán permanente coaxial -2-, imantado en dirección axial; dos semicircuitos magnéticos -3- y -4- que encierran el imán -2-, y el arrollamiento -1-.

Los semicircuitos magnéticos -3- y -4- pueden obtenerse mediante recorte y embutición en prensa, partiendo de un fleje de acero extradulce. Cada semicircuito -3- ó -4- comprende respectivamente un flanco transversal -5-, -6- prolongado por piezas polares longitudinales replegadas en escuadra.

Las piezas polares -7- y -8- están intercaladas unas en otras, y su disposición se describirá con más detalle al explicar el funcionamiento del motor.

El rotor comprende un imán permanente anular -9-, de imantación radial, que presenta en su periferia un número par de polos norte-sur alternados. Este imán se hace con preferencia, como el imán fijo -2-, del material conocido por "ferrox-dure", que, por su estabilidad y su insensibilidad casi absoluta, permite al campo desmagnetizante asegurar un servicio de duración prácticamente ilimitada, sin desimanación.

El imán -9- se fija sobre el eje -10- del rotor mediante un cubo -11-, directamente vaciado sobre el imán en una prensa de inyectar.

El eje -10- del rotor va montado sobre dos rodamientos de bolas -12- que se compensan en juego automático, a fin de resistir todas las variaciones de temperatura sin riesgo de bloqueo.



El conjunto se monta en un cárter de material no magnético -13-, que asegura la colocación perfecta del rotor con relación a los circuitos magnéticos inductores -3- y -4-.

5 Una envoltura embutida -14- garantiza la estanqueidad del conjunto.

En las figuras 2 y 3 se ve la superficie desarrollada en el entrehierro del rotor, constituido por el imán multipolar -9-, que comprende polos -n1-, -s1-,
10 -n2-, -s2-, etc. situados debajo de las piezas polares -7a-, -7b-, -8a-, -8c-, que tienen forma de dedos triangulares.

Estas piezas polares están constituidas por prolongaciones que salen de los flancos -5- y -6- de
15 los semicircuitos magnéticos -3- y -4- (figura 1) y en ausencia de impulsos en el arrollamiento inductor -1-, quedan polarizadas por el flujo ϕ_1 engendrado por el imán permanente -2-.

Todas las piezas polares triangulares del semicircuito magnético superior -4- están así polarizadas
20 SUR, y todas las del semicircuito simétrico -3- lo están NORTE.

Es evidente, que, para satisfacer el principio del máximo de energía potencial, los polos NORTE del
25 rotor, como el -n1-, delimitado por una superficie rectangular teórica -a1-, -b1-, -c1-, -d1-, etc. se colocarán bajo un dedo triangular del estator polarizado al SUR, de modo que la reluctancia del entrehierro sea mínima, es decir, que la superficie -a1-, -b1-, -c1-, -d1-
30 quede cubierta al máximo por la superficie de un dedo polar.



5

En cambio, se ve que el polo contiguo a b c d del rotor designado por -sn-, es un polo SUR, que tiende a ser repelido en -c- por el mismo dedo triangular pre-magnetizado SUR el cual atrae, como antes se ha indicado, el polo norte -nl-, representado por -al-, -bl-, -cl-, -dl-. Este punto -c- se convertirá en punto de atracción al invertirse el flujo.

10

La forma de las piezas polares -7a-, -8b-..., -7a-, -8b-... se determina teniendo en cuenta que su anchura por la base del semicircuito magnético inductor -4-, por ejemplo, debe ser igual a -cc1-, o sea doble de la anchura de un polo -nl- o -s2-, etc. Para un rotor cilíndrico de 2 P polos, se tomará para la anchura -cc1- una longitud igual a la circunferencia del imán dividida por 2P, siendo $bc = b_1c_1$.

15

Teóricamente se obtendrá el trazado de la hipotenusa del triángulo rectángulo correspondiente a un dedo polar uniendo en diagonal el punto -c- al punto -dl-, y el punto -d- al punto -cl-; estas diagonales deben estar inclinadas simétricamente de modo que todas las hipotenusas de los dedos triangulares del circuito -3- sean paralelas y simétricas a las del circuito -4-.

20

25

En la práctica, se acortan algo estos triángulos rectángulos, para que los dos semicircuitos magnéticos -3- y -4- no entren en contacto por las puntas de los dedos polares, y se conserve cierto entrehierro entre las puntas de los dedos. El entrehierro se puede reducir a 1 mm., por ejemplo, pero puede variar dentro de proporciones importantes, si interesa modificar la impedancia del circuito de impresión.

30



Es importante que las hipotenusas de los triángulos rectángulos que constituyen las piezas polares estén sucesivamente inclinadas en sentido inverso, como indica el desarrollo de la superficie de entrehierro, y que la anchura de los dedos triangulares sea siempre igual a un paso polar del rotor.

En la figura 3, a consecuencia de la excitación inversa resultante de una impulsión de corriente continua en el inductor, el flujo ϕ_1 engendrado por el imán permanente del estator se anula y reemplaza por el flujo inverso ϕ .

En este momento, el semicircuito magnético -4- está polarizado al NORTE, como todos los dedos triangulares que lleva, mientras que el semicircuito -3- está polarizado al SUR.

Por tanto, el polo sur -sn-, limitado por la superficie a, b, c, d, es repelido por el semicircuito -3- en -d- (figura 2), y atraído al ángulo -c- por el semicircuito -4-, polarizado al norte en ese momento. Este polo viene a ocupar así la posición a, b, c, d, de la figura 3, y el polo sur -sn = abcd se coloca debajo de la pieza polar -8a- polarizada al norte, en posición de reluctancia mínima, en tanto que el polo -nl- (al bl cl dl), atraído por el dedo triangular -7b- de polarización sur del semicircuito -3- se desplaza igualmente hacia la derecha, para asumir la posición indicada en la figura 3.

La originalidad de las disposiciones preconizadas por el invento reside en que, desde el final de la emisión del impulso que ha provocado la aparición



5 del flujo ϕ_2 , se encuentran de nuevo las condiciones de la figura 2, con el flujo de premagnetición ϕ_1 , y esto provoca otra vez el avance de un paso polar hacia la derecha, que reproduce las condiciones iniciales de la figura 2, con la particularidad de que el polo -s1- ha ocupado esta vez el lugar de -s2,- -n1- el de -n2-, etc.

10 El relevador funciona, pues de modo gradual o paso a paso, pero con la particularidad de que la emisión de un impulso provoca el avance de un paso polar, y el corte del impulso produce por ϕ_1 el avance de un nuevo paso polar, siempre en el mismo sentido.

15 Este resultado no puede obtenerse más que configurando las piezas polares como dedos triangulares, lo que da posiciones perfectamente precisas en reposo, y asegura, fuera de toda emisión de impulsos, un momento de enganche magnético entre ϕ_1 y el imán multipolar -9- del rotor.

20 En particular, se ve que el sentido del flujo de impulsión ϕ_2 debe ser necesariamente de sentido inverso a ϕ_1 , y que si se conecta por error el carrete de excitación en el sentido correspondiente a ϕ_1 , no se moverá el rotor.

25 El motor representado en la figura 1 se puede utilizar como relevador rotativo gradual, capaz de funcionar a frecuencias de impulsos cualesquiera, conservando el avance siempre en igual sentido del rotor, paso a paso. Para un rotor constituido por un imán anular de material conocido por "ferrox-dure", de doce polos, la emisión de un impulso que provoque la aparición

30



del flujo ϕ_2 hace deslizarse el rotor un polo o sea 1/12 de vuelta o revolución. Igualmente, el final de la emisión del impulso permite restablecer el flujo ϕ_1 , y el rotor gira de nuevo un polo, o sea 1/12 de revolución, siempre en el mismo sentido.

Si la cadencia de los impulsos se acelera, también lo hace progresivamente el rotor, y puede eventualmente funcionar como un motor sincrónico de arranque automático, si se alimenta el carrete de excitación con corriente monofásica de 50 periodos.

De ello resulta, pues, una ventaja particular del motor gradual según el invento. En efecto, durante la rotación complementaria de un segundo paso polar, después del final del impulso, el imán -9- se puede utilizar para engendrar un impulso en un arrollamiento auxiliar coaxial al arrollamiento inductor. Este impulso puede servir a su vez para diversos fines, y sobre todo para maniobrar otro relevador rotativo polarizado del mismo tipo.

El relevador polarizado rotativo antes descrito permite el mando a distancia de los órganos capaces de ocupar cierto número de posiciones angulares, tales como los conmutadores rotativos de discos, con escaso consumo de energía para los impulsos, pues la colocación sumamente precisa lograda por la disposición especial de las piezas polares en forma de dedos triangulares permite suprimir todos los pares antagonistas y los engatillados habitualmente necesarios en el mando a distancia de los rotatores.

En la variante de realización de la figura 4,



se reserva todo el espacio entre los semicircuitos -3- y -4-, idénticos a los de la figura 1, para el carrete de excitación -15-, a fin de obtener un relevador muy potente, de gran par, para aplicaciones industriales.

5 En este caso, el imán -2- puede colocarse fuera del circuito, pues el flujo ϕ_1 permite polarizar los semicircuitos -3- y -4- como en la figura 1.

Esta disposición hace posible cerrar el flujo ϕ_2 entre los dos semicircuitos -3- y -4- sin que se aplique influencia desmagnetizante irreversible al imán -2-.

10 Por lo demás, puede reemplazarse el imán anular -2- de "ferroxdure" por imanes compuestos fijados por fuera de los circuitos magnéticos -3- y -4-, a fin de crear un flujo ϕ_1 que permita la premagnetización equivalente del circuito inductor.

15 En la figura 5 se representa una variante de realización de las piezas polares de los circuitos magnéticos -3- y -4-. Las piezas polares -17- y -18- tienen forma de triángulos -mno-, con la punta -o- truncada. Las medianas que salen de los vértices -o- están inclinadas simétricamente respecto al eje longitudinal del motor. En este caso, los polos -n1-, -s1-, etc. quedan inmovilizados debajo de las piezas polares -17-, -18-, en una posición bien definida, para la cual es máxima la superficie común.

25 Si se suprime la polarización por el imán -2-, el relevador puede funcionar como motor gradual para impulsos de sentido alternativamente contrario.

30 Se concibe que con relevadores graduales con-



forme al invento es posible resolver todos los problemas de telemando de conmutadores o de rotatores, asi como los teleservicios para programación a distancia, teleavisos, etc., pues la excitación de la bobina se puede cortar mediante un conmutador activado por la rotación del aparato.

Este relevador, alimentado por la red con corriente monofásica de 50 periodos, arranca al instante y adquiere velocidad de sincronismo, o sea de 500 rpm. para un rotor de doce polos.

Es posible igualmente, para otras aplicaciones, reemplazar el imán fijo -2- de la figura 1 por un carrete aislado del circuito de excitación -1-, que funciona como el secundario de un transformador, lo cual permite provocar, por tiratrón o transistor, señales de impulsos de frecuencia variable, y hacer girar este motor de velocidad variable regulable, partiendo de una fuente de corriente continua, en forma de pilas, acumuladores, etc.

Las aplicaciones de estos relevadores graduales sincronizados por impulsos proporcionan una solución a los problemas de mandos múltiples sincronizados a distancia por mediación de un emisor de impulsos eventualmente montado como autooscilador.

El motor según el invento se puede adaptar a los servomecanismos alimentados por corriente continua a baja tensión, y en particular a los motores eléctricos utilizados para los aparatos auxiliares en vehículos automóviles, tales como el ventilador de calefacción, la bomba de combustible, el limpiaparabrisas, etc.



En estas aplicaciones, no se pretende una posición precisa del rotor entre dos impulsos, sinó, por el contrario, una rotación continua, sin sacudidas.

Un motor de este género se representa en las figuras 6 y 7. Los dos semicircuitos magnéticos -3- y -4- encierran dos arrollamientos inductores coaxiales -21- y -22-, destinados a producir campos magnéticos de sentido inverso.

La cubierta embutida -14- presenta una cubeta o ensanchamiento -14a-, en la que se aloja un dispositivo mecánico que permite conmutar la alimentación, y comprende una leva -23- solidaria del eje -10- del rotor -9-.

La leva -23- actúa sobre las lengüetas móviles -24-, -25- de dos ruptores mecánicos -26-, -27- (figura 7). Los contactos fijos de los ruptores -26- y -27- conectados respectivamente a los arrollamientos inductores -21- y -22-. Estos se hallan bobinados en sentido inverso en el estator, de modo que son opuestos los campos magnéticos ϕ_1 y ϕ_2 que producen al ser recorridos por la corriente de alimentación.

Si el imán del rotor tiene doce polos, basta montar en el extremo del eje -10- una leva -23- de seis resaltos, de modo que asegure la elevación de un ruptor por cada 30° de giro y su cierre también por cada 30°.

Como los dos ruptores -26- y -27- están montados con un decalado de 30° en su caja desde un principio, se obtienen con facilidad los impulsos aplicados alternativamente a los arrollamientos inductores -21- y -22-.



Debe advertirse que, para compensar los efectos de retardo de los impulsos a causa del arrastre magnético del circuito inductor saturado, se puede conservar un dispositivo de avance centrífugo, como el utilizado ya en las cabezas de ignición conocidas.

Finalmente, como hay que prever a cada ruptura una chispa destructora debida a la energía de autoinducción, el invento se propone utilizar resistencias para-chispas -28-, -29-, que suprimen por completo la chispa de ruptura y permiten una conservación indefinida de los contactos. Las resistencias -28-, -29-, son suficientemente elevadas para que las corrientes débiles $-i_1-$ e $-i_2-$ que atraviesan, estas resistencias y los arrollamientos -21- y -22- cuando los ruptores están abiertos, no mermen en nada la eficacia del impulso principal, cuyos valores $-I_1-$ e $-I_2-$ pueden ser seis a cien veces más importantes que $-i_1-$ e $-i_2-$.

El funcionamiento del motor así obtenido es idéntico al del motor descrito con referencia a las figuras 1 a 3; cada impulso provoca un paso polar de avance del rotor, siempre en el mismo sentido de rotación.

El motor según el invento, que funciona prácticamente a par constante, tiene, para un circuito magnético determinado, una potencia sobre el eje que varía con la velocidad, la cual a su vez es función de la tensión de alimentación.

En los equipos para automóviles se puede obtener un excelente rendimiento en velocidad variable por medio de un conmutador de contactos que permita conectar con los elementos de batería de dos en dos voltios, lo



que hace posible, sin pérdidas exteriores, seis velocidades entre dos y doce voltios, o mejor empleando un reostato.

5 En ciertas aplicaciones del circuito con dos arrollamientos inductores -21- y -22-, para utilizar imanes de numerosos polos o reducir el diámetro de estos motores, puede recurrirse a decalar los arrollamientos -21- y -22- con relación al rotor. En este caso, los dos semicircuitos magnéticos -33- y -34- se embuten
10 según una disposición clásica, representada en las figuras 8 y 9.

Los dos semicircuitos magnéticos llevan cada uno en este caso P polos perfilados como dedos triangulares, según el principio del invento. Suscita dificultad el recorte de estos polos, porque, en una de las
15 armaduras que forman estator, los polos están fijados al núcleo por la punta, lo cual los hace muy frágiles.

En efecto, en las figuras 8 y 9 se ve que los dedos polares -37- solidarios del semicircuito magnético -33- deberían estar normalmente unidos a este último
20 por la punta del triángulo, como se representa con líneas de trazos.

Para remediar este inconveniente, se ha modificado la forma de los dedos polares -37- y -38- según se representa. Estos dedos se hallan constituidos, en
25 la mitad de su longitud L, por el perfil triangular según el invento, y en la otra mitad, por un perfil rectangular.

Como la anchura por la base de los dedos polares es igual a un paso polar P, la anchura de la prolon
30



gación rectangular equivale a P/2.

El motor gradual según las figuras 8 y 9 funciona del mismo modo que el descrito con referencia a las figuras 1 a 3, con el imán -2- reemplazado por el arrollamiento inductor suplementario -22-.

El motor representado en la figura 10 se destina a ser alimentado por impulsos de polaridades alternas u oscilaciones. El circuito magnético del estator comprende un tubo exterior -42- y dos armaduras -43- y -44-, entre las cuales se aloja el arrollamiento inductor -41-.

Las dos armaduras -43- y -44- presentan porciones cilíndricas embutidas -43a- y -44a-, las cuales forman superficies de juntas magnéticas con el tubo de acero -42- que sirve de cárter. Esta disposición permite un montaje preciso y sin huelgo, y con ello un funcionamiento silencioso.

En este modo de realización, las piezas polares propiamente dichas -47- y -48- están también constituidas por triángulos rectángulos -B1- -C1- -A2- y -A1- -D1- -B1-, cuyas bases -A1- -D1- y -B1- -C1- son iguales en longitud a un paso polar -p- del rotor. Este ejemplo muestra las piezas polares prolongadas por patillas -47a-, -48a-, que sirven únicamente para enlazarlas con las armaduras -43- y -44-.

Con el fin de tener una variación mínima de la reluctancia entre los polos, las cinas -A1-, -A2-, -A3-... -B1-, -B2-, -B3-... son comunes a la vez a las piezas polares -47- y -48-, de modo que estas últimas se tocan por las puntas. Los lados de las piezas pola-



res paralelos al eje del motor, o sea los lados -D1-,
-B1-, -C1-, -A2-, etc., tienen una longitud -L- igual
al ancho del rotor -49-.

5 Por efecto del cierre del circuito magnético en
los puntos -A1-, -A2-, -A3-... -B1-, -B2-, -B3-, se dis-
minuye la impedancia del estator, y así es posible uti-
lizar el motor a frecuencias más altas.

10 En la figura 12, la cubierta exterior del mo-
tor está constituida por un cárter -51- de material mag-
nético, cerrado por un flanco de soporte -52-. El árbol
-53- del rotor -56- descansa en rodamientos de bolas
-54- y -55-, montados respectivamente sobre el cárter
y el flanco de soporte -52-. El rotor -56- del motor
está constituido por un imán permanente anular -57-,
15 por ejemplo, de material magnético tipo ferrita, el cual
presenta un número par de polos norte-sur alternantes
en su periferia. El imán permanente -57- se conecta a
un manguito central -58- por medio de una pieza de unión
-59-, que puede hacerse de un material plástico adecua-
do, o de cualquier aleación. El manguito central gira
20 con el árbol -53- del rotor, mediante la chaveta -60-.
Un manguito -61- mantiene además en su sitio el rotor
-56-, con relación al rodamiento de bolas -54-.

25 El circuito magnético inductor está constituí-
do por dos semicircuitos magnéticos. El primero compren-
de un flanco transversal embutido -62-, tangente al cár-
ter exterior -51-, y prolongado por piezas polares lon-
gitudinales -63- en forma de triángulos rectángulos. El
segundo comprende igualmente un flanco -64- menos ancho
30 que el -62-, y también prolongado por piezas polares



longitudinales -65- en forma de triángulos rectángulos. Las piezas polares -63- y -65- están intercaladas unas en otras.

5 Entre los dos semicircuitos magnéticos y el cárter exterior -51- se alojan el arrollamiento inductor -66- y el imán anular de premagnetización -67-. El arrollamiento -66- está alimentado por impulsos de igual polaridad, y produce un flujo magnético ϕ_2 , cuyo trayecto indican las flechas de trazo continuo.

10 El iman anular de magnetización -67-, coaxial al árbol -53- del rotor, está junto al arrollamiento inductor -66-, y engendra un flujo magnético ϕ_1 cuyo trayecto indican las flechas de trazo discontinuo, y que está orientado en sentido inverso al del flujo ϕ_2 .
15 Un anillo de centraje -68-, de material no magnético, se dispone entre el flanco -64- y las piezas polares -65-, por una parte, y el imán permanente -67-, por otra. Este anillo de centraje inserta así dos entrehierros de anchuras -e₁- y -e₂- entre el imán -67-, de una parte,
20 y las piezas polares -65- respectivas y el flanco transversal -64-.

El diámetro exterior del flanco transversal -64- es netamente inferior al del cárter exterior -51-, por lo que el flujo magnético del imán de premagnetización -67- no puede ser puesto en corto circuito a través del flanco -64-.

25 El motor según el invento funciona lo mismo que el descrito con referencia a la figura 2.

30 Modificando los entrehierros -e₁- y -e₂- creados por el anillo de centraje no magnético -68-, es po-



sible variar el par de reacción provocado por el imán permanente -67-.

5 Por lo demás, debe entenderse que los modos de realización del invento aquí descrito con referencia a los planos adjuntos se ofrecen con carácter puramente indicativo, no limitativo, y que pueden introducirse numerosas modificaciones sin apartarse por ello del marco del presente invento.

10 En particular, es posible invertir los sentidos de los dos flujos θ_1 y θ_2 para obtener el mismo resultado.

N O T A
=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

15 1) Motor eléctrico de funcionamiento gradual o paso a paso, el cual comprende un rotor constituido por un imán permanente anular que presenta en su periferia un número par de polos norte-sur alternados; por lo menos un arrollamiento inductor anular, coaxial al rotor; y un circuito magnético anular que rodea el arrollamiento inductor y comprende un par de flancos transversales y piezas polares longitudinales, en número igual
20 al de polos del rotor, alojadas entre el arrollamiento inductor y el imán anular del rotor, y constituidas por prolongaciones replegadas en escuadra que salen alternativamente de los dos flancos transversales del circuito
25 magnético, en forma de triángulos idénticos; caracterizado porque la punta de la pieza polar unida a uno de los flancos transversales, toca la pieza polar opuesta unida al otro flanco transversal.



2) Motor según la reivindicación 1, caracterizado porque, cuando el arrollamiento inductor anular está alimentado por impulsos de la misma polaridad, se disponen en el estator medios de premagnetización que producen un flujo magnético inverso del flujo magnético desarrollado por los impulsos.

3) Motor eléctrico de funcionamiento gradual o paso a paso.

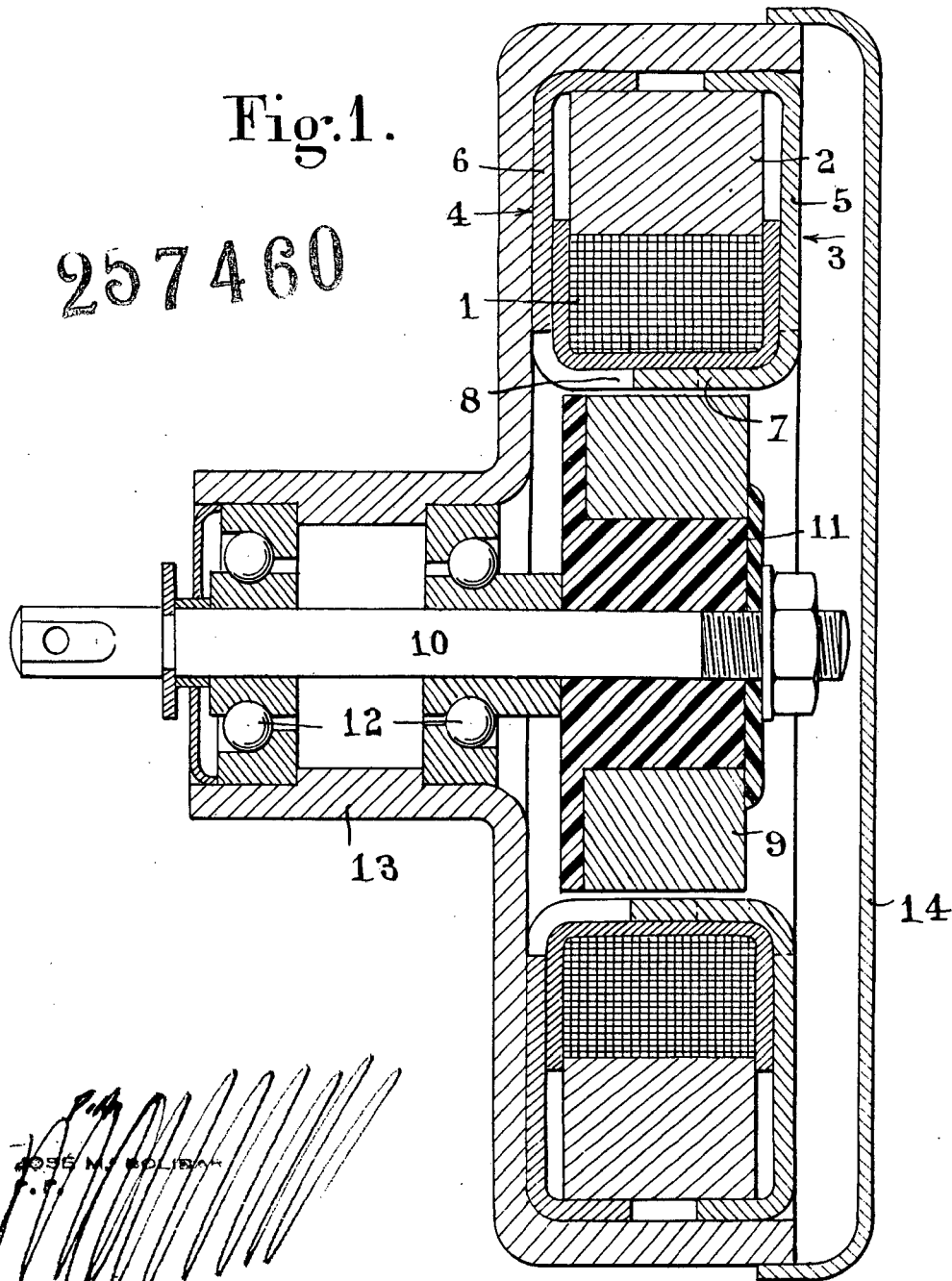
Esta memoria consta de veinte páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, -8 ABR 1960

JOSÉ M. BOLLAR
F. I.

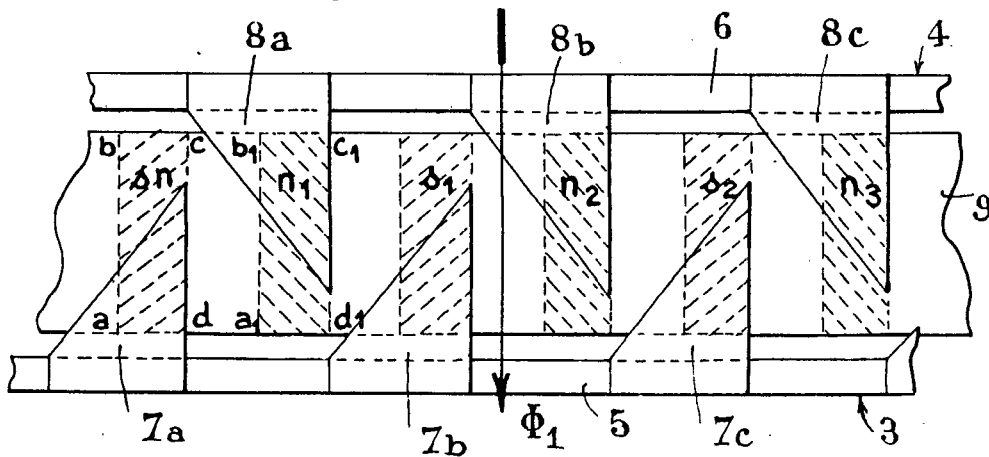


Fig.1.
257460



JOSE M. POLIGNO
F. S.

Fig.2.





257460

Fig. 4.

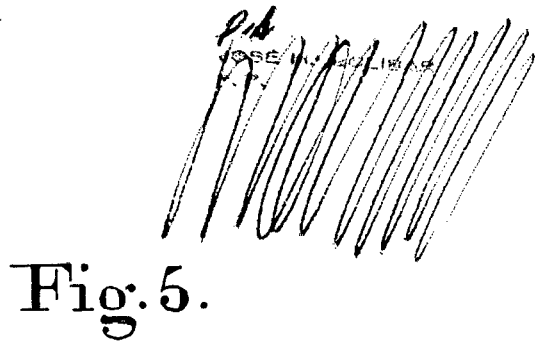
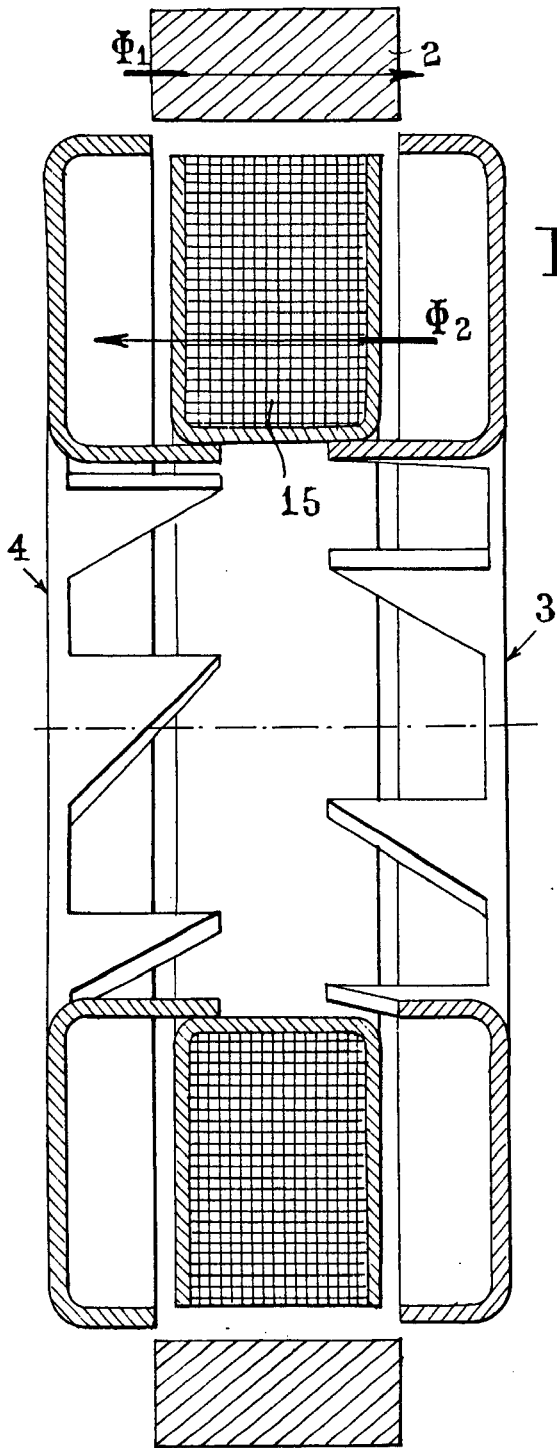


Fig. 5.

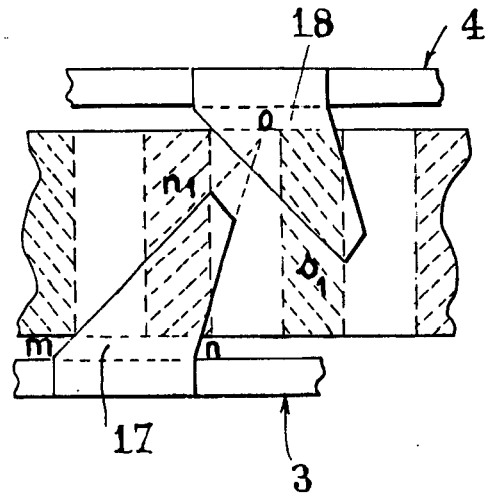
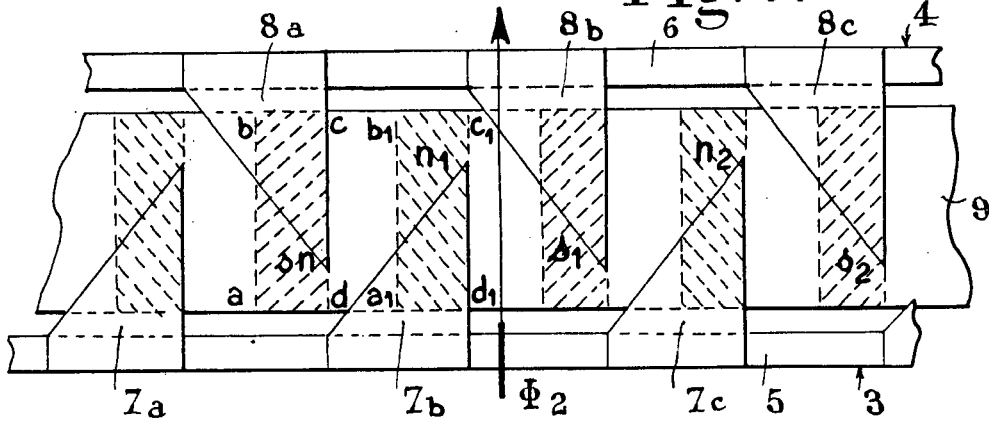


Fig. 3.





257460

Fig. 6.

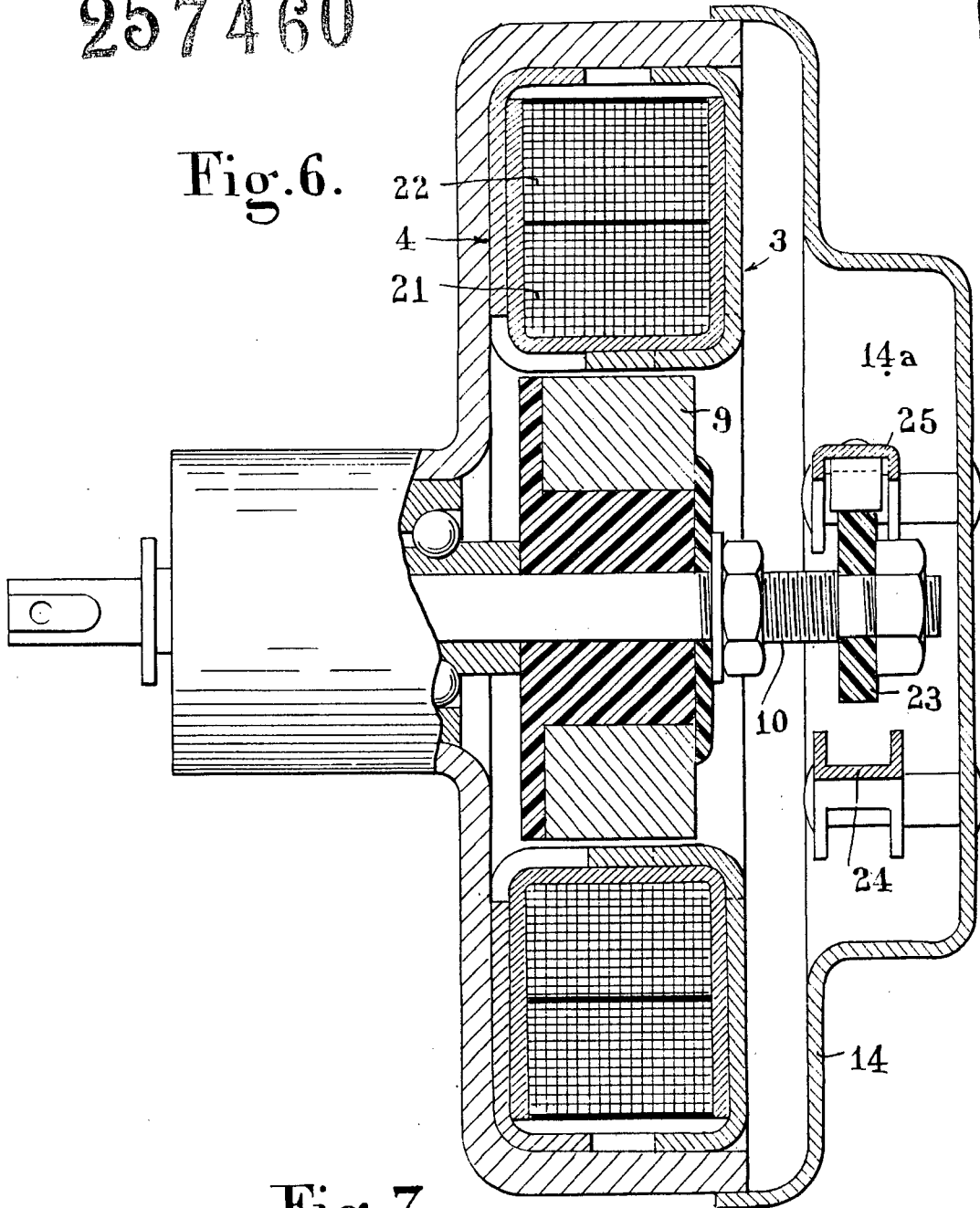


Fig. 7.

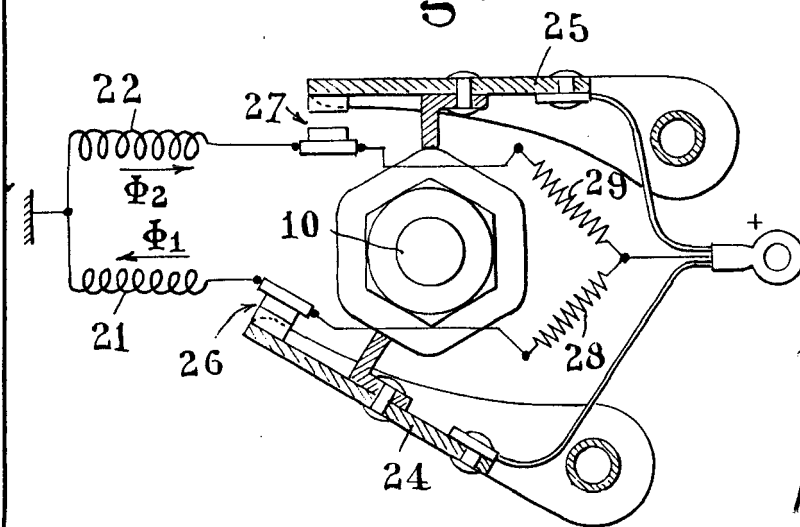




Fig. 8.

257460

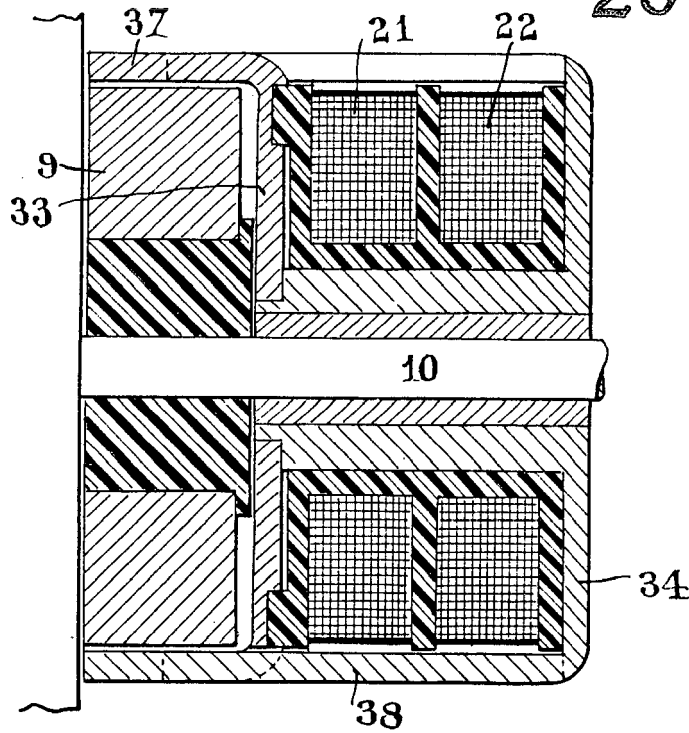


Fig. 9.

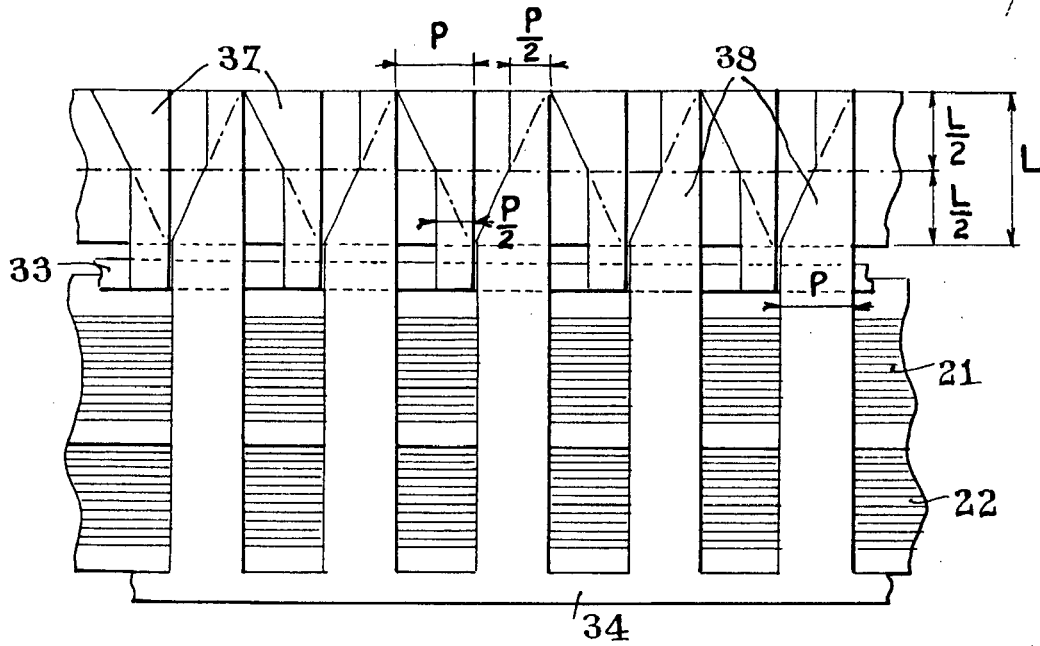




Fig.10.

257460

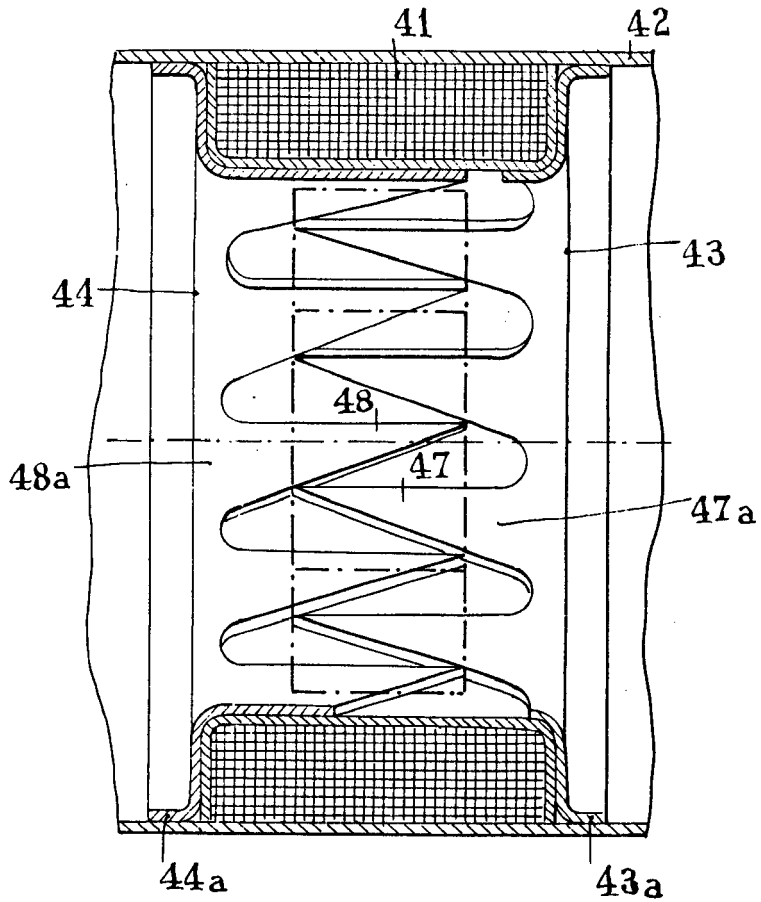
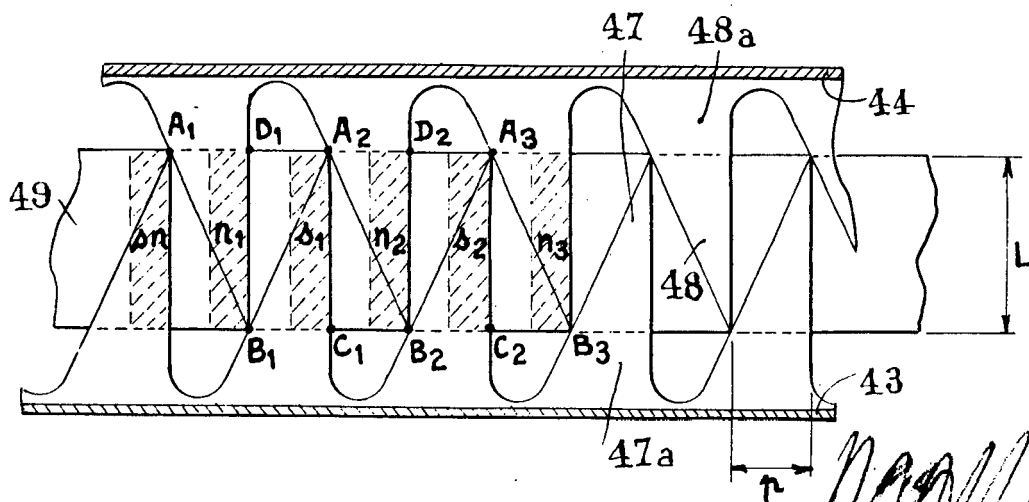


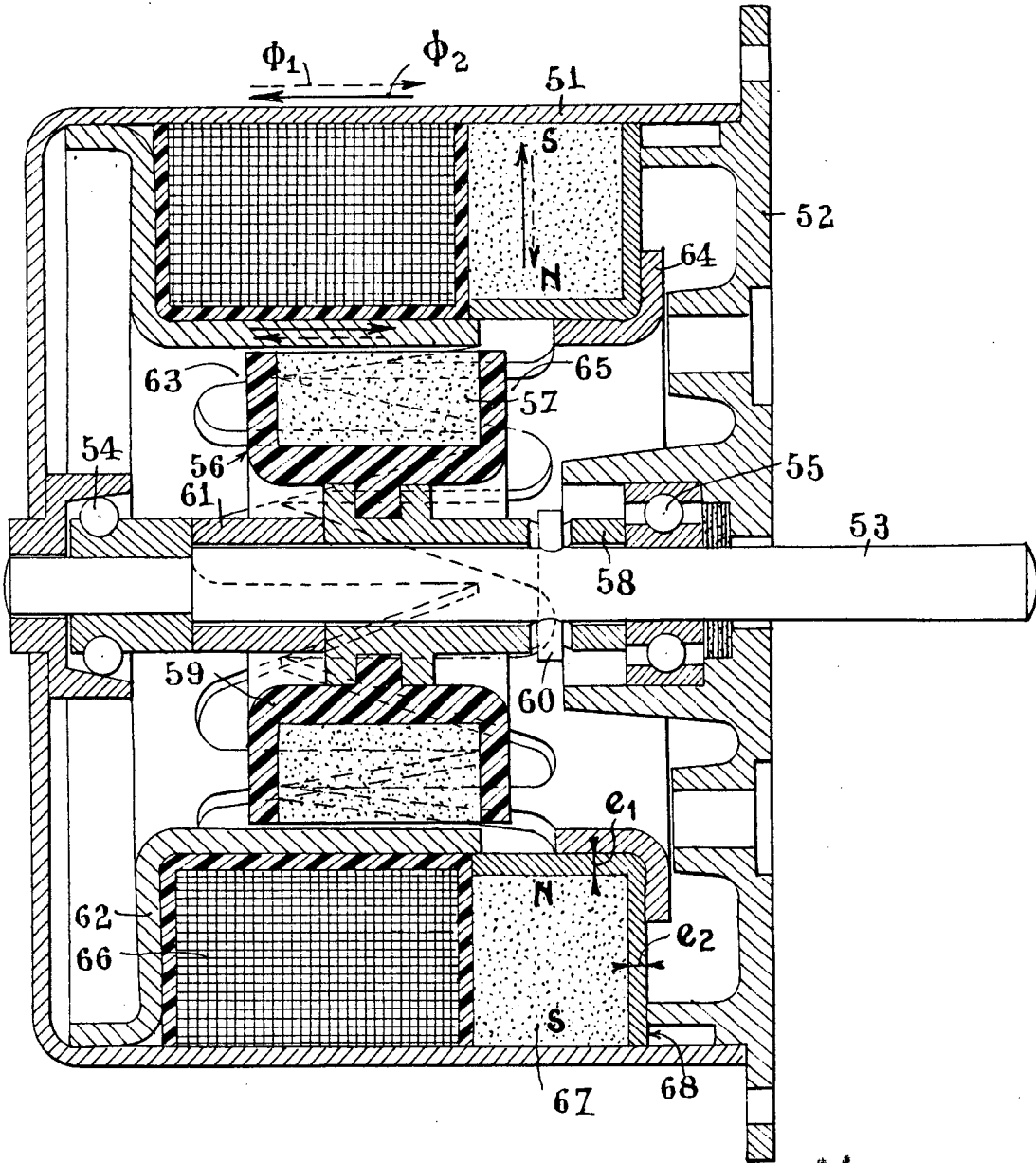
Fig.11.



[Handwritten signature]
 JOSE M. ...
 P.H.

257460

Fig.12.



J.C.
JOSE M. BCLIA
P.R.