

326.975



20 MAY 19

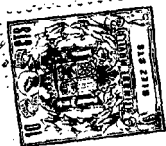
326975

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años se solicita a favor de Dn. Jean JARRET,  
domiciliado en "La Champanelle" Chemin du Clos Baron,  
FOURQUEUX (Francia) y Dn. Jacques JARRET, domiciliado en  
5 35bis, avenue du Belloy, LE VESINET (Francia), ambos de  
nacionalidad francesa, y que ha de recaer sobre " MOTOR  
ELECTRICO DE RELUCTANCIA VARIABLE "

=====  
Memoria descriptiva

10 El registro de la Patente de Invención que se solici-  
ta tiene por objeto garantizar la explotación exclusiva en  
todo el territorio nacional y sus posesiones de un motor  
eléctrico de reluctancia variable, conforme se describe a  
continuación y se representa gráficamente en los adjuntos  
dibujos, a título de ejemplo.



La presente invención se refiere a una máquina eléctrica de reluctancia variable que funciona en motor continuo a velocidad variable y puede suministrar un fuerte par de arranque.

5           Es sabido que se pueden utilizar máquinas eléctricas de reluctancia variable que comprende rotores sin conductor, como motores a velocidad variable, gracias a una conmutación de los bobinados del estator, generalmente obtenida, a partir del movimiento del rotor, por un dispositivo electrónico apropiado, pero que la fuerza contra electromotriz, que es inducida a estos bobinados por las variaciones de flujo magnético debidas al desplazamiento de los dientes del rotor, varía periódicamente a una frecuencia unida a la velocidad de rotación del rotor, de donde resulta que el par que suministran para una intensidad de corriente dada no es constante.

10

15

La finalidad de la invención es permitir la realización de motores de reluctancia variable que suministren un par constante para una intensidad de corriente dada.

Conforme a la invención, el estator de un motor de reluctancia variable comprende al menos un grupo de dos pares de elementos de circuitos magnéticos que tienen un arrollamiento de excitación común, siendo cada elemento de circuito magnético magnéticamente independiente, comprendiendo, al menos, un entrehierro y estando provisto de, al menos, un bobinado conmutable; el rotor de dicha máquina comprende, al menos, un diente de material ferromagnético que pueda pasar en dichos entrehierros, siendo la forma de los dientes y de los entrehierros tal que, para un desplazamiento angular dado del rotor, la cantidad de dicho material ferromagnético que penetre en el conjunto de los entrehierros sea igual a la cantidad

20

25

30



de material magnético que abandone el conjunto de los entrehierros y que, a una velocidad dada de dicho rotor, dichas cantidades sean constante, teniendo la variación de la cantidad de material ferromagnético de un diente introducido en un entrehierro de un elemento de circuito magnético, valores iguales al valor absoluto y de sentidos opuestos en los dos elementos de circuito magnético de un mismo par, y separados en un medio periodo entre los dos pares de elementos de circuito magnético de un mismo grupo; y un dispositivo de conmutación sincrónica asegura el paso de corriente en dichos bobinados, de manera que sus amperes-revoluciones se agregan al campo creado por dicho arrollamiento de excitación cuando dicha cantidad de material ferromagnético aumenta y se reducen cuando ésta disminuye.

De acuerdo con una forma de realización particular de la invención, un motor de corriente continua de reluctancia variable tiene una estructura general que presenta grandes analogías con la que se ha descrito en la solicitud de patente española No. 318.171 del 5 Octubre 1965, a nombre de los presentes solicitantes, sobre una "máquina eléctrica de reluctancia variable a flujo constante". Así, dicho motor está compuesto de un núcleo central cilíndrico de material ferromagnético, de un estator que comprende un arrollamiento de excitación en forma de anillo cilíndrico que rodea coaxialmente la parte media del núcleo central, piezas de contacto de material ferromagnético, independientes magnéticamente las unas de las otras, dispuestas en estrella alrededor del bobinado de excitación y un rotor que comprende dos coronas de dientes constituidas por laminillas de hierro puro, separadas las unas de las otras por una capa de aire



o de un material aislante, y montadas paralelamente al eje del núcleo central, simétricamente en relación al plano medio de las piezas de contacto del estator y en dirección de éste, sobre dos placas laterales de material ferromagnético, que pueden girar alrededor del eje del núcleo central de manera que se hagan pasar las extremidades de dichos dientes, simétricamente de frente y en la proximidad de las extremidades axiales de dichas piezas de contacto. ....

Una característica de dicho modo de realización particular es que, comprendiendo el estator un número de piezas de contacto igual a un múltiplo de cuatro, cada corona del estator lleva un número de dientes igual al cuarto del número de piezas de contacto del estator. ....

Otra característica de dicho modo de realización es que poseyendo cada contacto dos bobinados arrollados en sentidos opuestos, las piezas de contacto están asociadas mediante sus bobinados en grupos de cuatro en pares asolapados, teniendo las dos piezas de contacto de cada par, sus bobinados de sentidos opuestos, conectados en serie. ....

Otra característica más de dicho modo de realización es que cada diente del rotor cubre, en cada momento, superficies complementarias de cuatro piezas de contacto sucesivas tomadas por pares asolapados y que el intervalo de dos dientes sucesivos ocupa una superficie idéntica a la de un diente.

Como el movimiento de un diente en un entrehierro hace variar el flujo magnético proporcionalmente a la variación de la cantidad de material ferromagnético presente en este entrehierro, para una velocidad dada del rotor, la fuerza electromotriz inducida en el bobinado de cada pieza de contacto varía en la misma proporción; por otra parte, como las superficies cubiertas de dos piezas de contacto de un mismo par son complementarias, la suma de los flujos que las atraviesan es constan-



te y como los bobinados de sentidos opuestos de estas piezas de contacto están conectados en serie, las fuerzas electromotrices, inducidas a estos bobinados, se agregan y, finalmente, como los pares de piezas de contacto están asolapados, la suma de las fuerzas electromotrices inducidas en los bobinados de cada grupo de dos pares de piezas de contacto es constante.

La invención se comprenderá mejor por la lectura de la descripción que sigue y el examen de los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 10 - la figura 1 es una vista esquemática, en media sección axial, de un motor conforme a la invención;
- la figura 2 es una media sección de la figura 1 vista desde la izquierda siguiendo la línea A-A en su parte superior, para mostrar las piezas de contacto del estator y siguiendo la línea B-B, en su parte superior, para mostrar los dientes del rotor;
- la figura 3 es un esquema de principio de los bobinados de las piezas de contacto del estator del motor de las figuras 1 y 2 del dispositivo de conmutación sincrónica de estos bobinados;
- 20 - la figura 4 es una curva experimental que muestra las fuerzas electromotrices inducidas en los arrollamientos de dos pares de piezas de contacto sucesivas del estator por el paso de un diente del rotor de una máquina conforme a las figuras 1 y 2, que funciona en alternador.

25 El motor representado por estos dibujos a título de ejemplo, está construido siguiendo el principio de las máquinas eléctricas de reluctancia variable de elementos estatoricos independientes descritos en la solicitud de patente ya mencionada y cuya estructura general posee.

30 El rotor 1 está constituido por un núcleo central 10



de revolución alrededor del eje 11 de la máquina y solidario de un árbol 111 montado sobre los rodamientos 112, 113 y que lleva dos placas laterales 12, 13 simétricas una de otra respecto a un plano perpendicular al eje 11, que están provistas, cada una, de 8 dientes, respectivamente 121 a 128 y 131 a 138 que forman, simétricamente, saliente en dirección de este plano.

El estator 2 tiene una forma general anular y está mantenido en el espacio entre el núcleo central 10, las placas laterales 12, 13 y sus dientes tales como 121, 131 por un cascarón 20 que comprende un zócalo 200 y que envuelve completamente el rotor 1, cuyo árbol 111 soporta, por la intermediación de los rodamientos 112, 113. Comprende, en el espacio anular entre los dientes del rotor, una corona de treinta y dos piezas de contacto 201 a 232 cada una de las cuales está rodeada de dos bobinados tales como 211, 212 arrollados en sentidos opuestos, como muestra la figura 3, y en el espacio anular entre las partes de las placas laterales 12, 13 que no están provistas de dientes, un arrollamiento de excitación 21 de eje paralelo al eje 11, rodeando muy de cerca la parte media del núcleo 10 del rotor 1.

Los dientes tales como 121, 131 están constituidos, como en la solicitud de patente ya mencionada, por laminillas de hierro puro separadas unas de otras por un material aislante, de manera que la proporción de hierro puro en el volumen de los dientes que rebase las superficies enfrentadas a las placas laterales 12, 13 esté comprendida entre 0,5 y 0,85. Estas tienen una forma tal que cada una de ellas cubre en todo momento superficies complementarias de dos piezas de contacto alternadas y las piezas de contacto tie-



nen una forma tal que la variación de la superficie de un contacto cubierta por un diente, en función del desplazamiento angular de éste, sea lineal en cada mitad del recubrimiento de la pieza de contacto, creciente durante la primera mitad y decreciente, con una inclinación del mismo valor absoluto, durante la segunda.

La figura 3 muestra de una manera esquemática los bobinados de un grupo de dos pares de piezas de contacto 201, 203 y 202, 204 y el principio de la conmutación sincrónica de estos bobinados por un dispositivo 3, que ha sido representado bajo forma electromecánica a fin de hacer más fácilmente comprensible su papel, pero que es, en la práctica, un dispositivo electrónico de conmutación sincrónica clásico. Los ocho grupos de dos pares de piezas de contacto tienen sus bobinados homólogos conectados en paralelo a los bornes de acceso 311, 312 - 321, 322 - 331, 332 y 341, 342 del dispositivo 3, como lo indican las flechas, simbolizando un multiplaje a estos bornes. La pieza de contacto 201 tiene dos bobinados 211, 212 arrollados en sentidos opuesto, las 202, 203, 204 tienen respectivamente los bobinados 221, 231, 241 arrollados en el mismo sentido que el bobinado 211 y los bobinados 222, 232, 242 arrollados en el mismo sentido que el bobinado 212. Los bobinados de sentidos opuestos de las piezas de contacto 201 y 203, por una parte, y las piezas de contacto 202, 204, por otra parte, están conectadas en serie, es decir, el bobinado 211 con el bobinado 232 y los bobinados 221, 231, 241, respectivamente, con los bobinados 242, 212, 222.

En el caso en que el arrollamiento de excitación 21 esté alimentado y el dispositivo de conmutación desconectado habiéndose girar el rotor de manera que se haga pasar el



dicente 121 delante de los contactos 204 a 201, las tensiones que aparecen entre los bornes 311, 332 de los arrollamientos 211, 232, en serie, están representadas por la curva en línea continua de la figura 4 y las tensiones que aparecen entre los bornes 321 y 342 de los arrollamientos 221, 242, en serie, están representadas por la curva de trazos interrumpidos de la misma figura.

Se observa que estas señales tienen una forma sensiblemente trapezoidal lo que facilita la conmutación a efectuar por el dispositivo 3.

El papel del dispositivo de conmutación 3 consiste en hacer pasar, en los bobinados de cada pieza de contacto, corrientes cuyos amperes-revoluciones se agregan a los amperes-revoluciones de la corriente de excitación constante del arrollamiento 21, cuando la superficie del contacto cubierta por el diente aumenta, y se reducen los amperes-revoluciones de excitación, cuando esta superficie disminuye, o dicho de otro modo cuando disminuye la cantidad de hierro presente en el entrehierro de la pieza de contacto considerada.

Para mostrar un momento característico de la conmutación de estos bobinados en sincronismo con la rotación del rotor, se ha representado en la figura 5 un diente 121 del rotor que deja el contacto 201 enteramente descubierto y por consiguiente cubre por completo el 203 y la mitad de la superficie de cada uno de los contactos 202, 204. Suponiendo que el rotor gire en el sentido directo, el movimiento del diente 121, a partir de la posición indicada le hace comenzar a cubrir el contacto 201 y a descubrir el 203, mientras que la variación en función de su desplazamiento de la superficie cubierta de cada uno de los dientes



202, 204 cambia de signo.

El dispositivo de conmutación 3 comprende una fuente de tensión continua 30 que alimenta cíclicamente cuatro combinaciones sucesivas de bobinados de las piezas de contacto 201 a 204, en serie, de una manera que está simbolizada por la asociación de dos pares de contactos 301, 303 y 302, 304 de dos levas conductoras 300, 305 de perfil circular, sincronizadas sobre la rotación del rotor, de manera que gire en el mismo sentido a velocidad ocho veces mayor con un cambio de fase de  $\frac{\pi}{2}$  entre ellas.

La leva 300 une, alternativamente, al borde positivo de la fuente 30, la entrada 311 del bobinado 211 de la pieza de contacto 201, por el contacto 301, y la entrada 331 del bobinado 231 de la pieza de contacto 203 por el contacto 303. La leva 305 une, alternativamente, al borne negativo de la fuente 30, con un retraso de un cuarto de giro sobre la leva 300, la salida 322 del bobinado 222 de la pieza de contacto 202, por el contacto 302, y la salida 342 del bobinado 242 de la pieza de contacto 204 por el contacto 304. Los bornes 312, 321, 332 y 341 están conectados conjuntamente. Así, cuando el contacto 301 está cerrado, los bobinados 211, 232 están colocados en serie sucesivamente por el contacto 304 con los bobinados 221, 242 y por el contacto 302 con los bobinados 241, 222. Asimismo cuando el contacto 303 está cerrado, el circuito de los bobinados 231, 212 es cerrado de nuevo sucesivamente por los bobinados 241, 222, en serie, mediante el contacto 302 y por los bobinados 221, 242, en serie, mediante el contacto 304.

Los contactos 301 y 303 están, simultáneamente, el primero cerrado y el segundo abierto cada vez que un diente

5

10

15

20

25

30



5

10

15

20

25

30

se encuentra respecto a las piezas de contacto 201 y 204 en la posición indicada en la figura 5 para el diente 121, o sea todos los octavos de giro del rotor, y su maniobra inversa tiene lugar cada vez que el diente ha avanzado en dos piezas de contacto, es decir el rotor ha girado un dieciseisavo de giro a partir de esta posición. Los contactos 302 y 304 están respectivamente, cerrado y abierto cada vez que un diente ha avanzado una pieza de contacto respecto a la posición del diente 121 en la figura 5, es decir, un treintaidosavo de giro del rotor más tarde, y su maniobra inversa tiene lugar un dieciseisavo de giro del rotor más tarde.

Así, el conjunto de los bobinados 211, 252 y 212, 231 suministran una señal sensiblemente trapezoidal en una frecuencia igual a 16 veces la velocidad de rotación del rotor expresada en número de revoluciones por segundo y el conjunto de los bobinados 221, 242 y 222, 241 suministran una señal sensiblemente trapezoidal de la misma frecuencia desfasada de un treintaidosavo de giro o de un medio periodo respecto a la precedente.

En la posición representada en la figura 3 los bobinados 211 y 252 en los cuales nace una señal de inclinación positiva están alimentados por los contactos 301, 304, en serie con los bobinados 221, 242 que suministran una señal cuya inclinación cambia de signo y se hace negativa, cuando los bobinados 251, 212 son desconectados por apertura del contacto 303. Igualmente, después de la rotación de un treintaidosavo de giro del motor y, por consiguiente, de un cuarto de giro de las levas 300, 305 los bobinados 221, 242 están desconectados por apertura del contacto 304 a pesar de que el circuito de los bobinados 211, 252, cuya señal cambia de inclinación,



está cerrado de nuevo en serie con los bobinados 241, 222 por el cierre del contacto 302 y así sucesivamente. La fuerza electromotriz total es, por tanto, constante en la medida en que los tiempos de conmutación son despreciables. Resulta de ahí que como la corriente suministrada por la fuente 30 es constante, el par del motor es constante.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación siempre que ésta no suponga una alteración de la esencialidad del invento.

Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio, no limitativo.

NOTA DE REIVINDICACIONES

Se reivindica como propio y nuevo a favor de Dn. Jean JARRET y Dn. Jacques JARRET, domiciliados en Tourqueux y Le Vesinet, respectivamente, lo especificado en las siguientes reivindicaciones:

PRIMERA.- Motor de reluctancia variable que comprende por una parte un estator compuesto de circuitos magnéticos independientes con un arrollamiento de excitación común, constituyendo cada uno de dichos circuitos magnéticos un contacto provisto de por lo menos un bobinado y por lo menos un entrehierro en una de sus extremidades, y por otra parte un rotor que lleva dientes constituidos por hojas de un material ferromagnético separadas las unas de las otras por un aislante y que pueden pasar a dichos entrehierros, caracterizado en que el citado estator comprende un número de piezas de contacto idénticas que sea múltiplo de cuatro y dicho rotor comprende un número de dientes idénticos que es igual a un cuarto de dicho número de piezas de contacto siendo las piezas de contacto y los dientes de tal forma que la fuerza electromotriz inducida en dichos



bobinados por la rotación del rotor sea una tensión alter-  
nativa sensiblemente trapezoidal y estando los bobinados de  
cada grupo de cuatro piezas de contacto sucesivas conectadas  
por pares imbricados de suerte que para una velocidad dada del  
rotor el flujo magnético en cada diente del estator sea constante

5

SEGUNDA.- Motor de reluctancia variable según la reivindicación  
primera, caracterizado en que para un desplazamiento angular da-  
do del rotor las cantidades de material magnético que penetran  
en los entrehierros y que los abandonan son iguales y para una  
velocidad dada del rotor dichas cantidades son constantes.

10

TERCERA.- Motor de reluctancia variable según la reivindicación  
primera, caracterizado en que los bobinados de dichos circui-  
tos magnéticos están conectados por un dispositivo de conmuta-  
ción sincrónico del rotor a una fuente de tensión continua en  
el sentido que convenga para que la corriente resultante en el  
bobinado de un circuito magnético dado produzca un campo magné-  
tico que se añada al campo magnético creado por el enrollamien-  
to de excitación común en el entrehierro del circuito magnético  
cuando aumenta la cantidad del material ferromagnético presente  
en dicho entrehierro y que se retire de él cuando dicha cantidad  
disminuya.

15

20

CUARTA.- Motor de reluctancia variable según la reivindicación  
primera, caracterizado en que cada una de dichas piezas de  
contacto del estator va rodeada de dos bobinados enrollados  
en sentidos inversos que están sucesivamente conectados al  
circuito de alimentación del rotor de manera tal que la fuer-  
za electromotriz inducida total sea constante.

25

QUINTA.- MOTOR ELÉCTRICO DE RELUCTANCIA VARIABLE.

326975

- 15 -

22 MAY 1966



Tal y como se deja descrito en la memoria precedente que consta de trece hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y dos hojas de planos.

Madrid, 20 Mayo 1966

5

F.A. de Dn. Jean JARRET y  
Dn. Jacques JARRET.

Victor Gil Vega.

326975

326975

FIG. 1

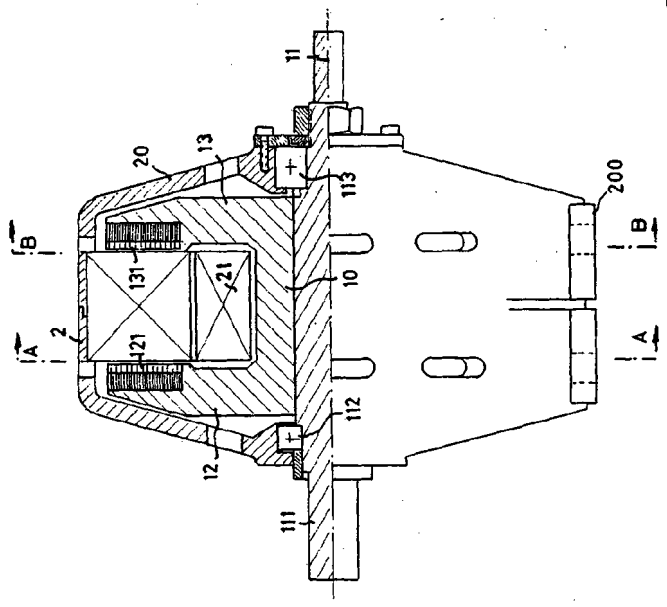


FIG. 2

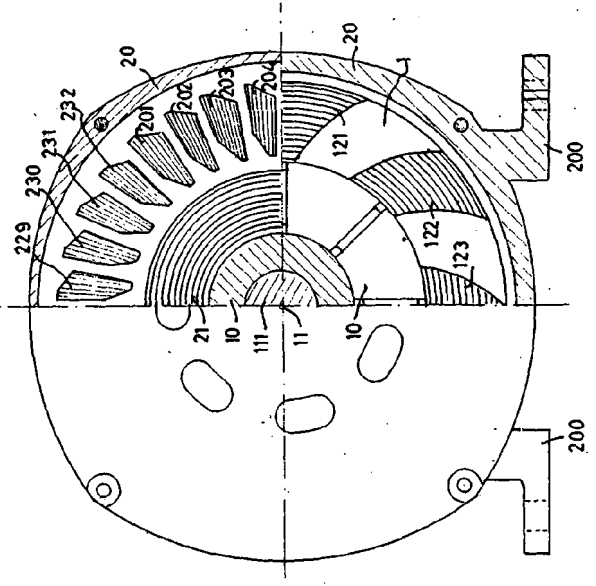
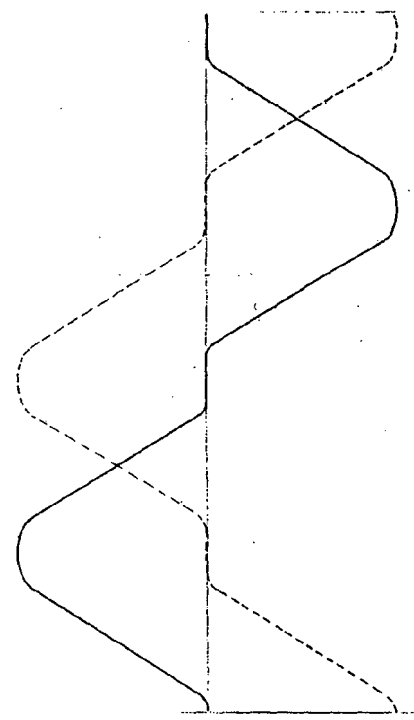


FIG. 4



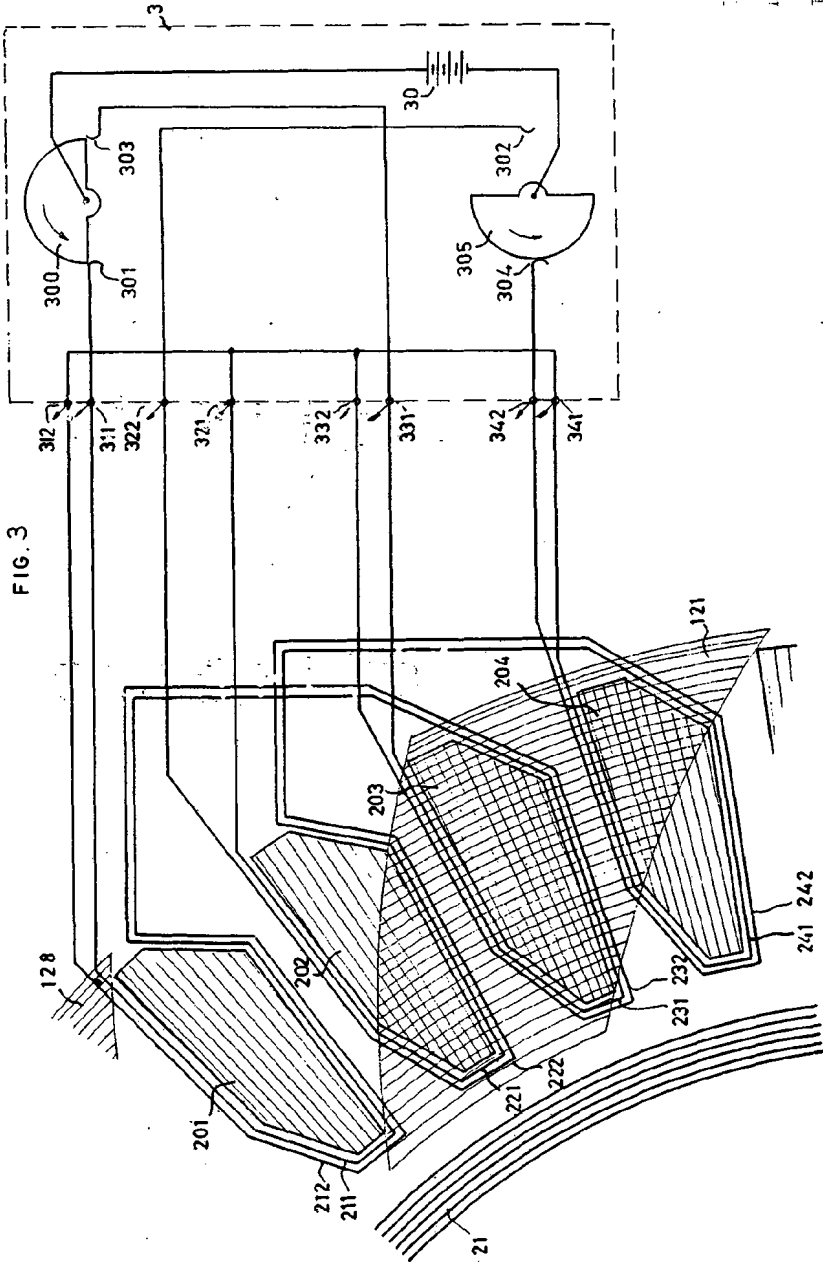
Escala Variable  
Madrid, 20-5-05

P.A.  
*J. Jarret*



3 200 75

3 200 75



Escuela Versablic  
Madrid, 20-F-60

*J. Jarret*