

432833 12 DIC. 1974

P.- 59.214
37/MC/20,652H

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.²: H02K

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de THE SINGER COMPANY

entidad norteamericana

establecida en 321 First Street, Elizabethport F.,
Nueva Jersey, Estados Unidos de América.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN MOTOR ELEC
TRICO" (Clase Internacional H02k)

- 1 -

4-12-74

Este invento concierne a perfeccionamientos en o relacionados con motores eléctricos de imán permanente, y más particularmente se refiere a motores de corriente continua de imán permanente, del tipo que tiene dos escobillas separadas diametralmente y que es adecuado para el accionamiento de máquinas de coser, herramientas portátiles y artículos similares, e incluye aplicaciones en las que son factores importantes el tamaño pequeño, poco peso, elevada relación par-inercia, larga duración de escobillas y exención de las interferencias electromagnéticas inherentes.

En todos los motores de imán permanente de la técnica anterior de los que se tiene conocimiento, ha sido necesario emplear entrehierros que son pequeños en relación con el diámetro del inducido. En el caso de los inducidos convencionales que tienen chapas de hierro, las relaciones par-inercia han sido bajas, y la gran inductancia del inducido ha contribuido a una conmutación deficiente y a unas interferencias electromagnéticas inherentemente grandes. Con el fin de superar estas desventajas, se ha recurrido a inducidos de materiales no férreos, pero la limitación de un entrehierro pequeño ha dado como re-

sultado inducidos frágiles, en los que los conductores están soportados sobre un delgado disco moldeado o sobre la superficie de un delgado tambor anular moldeado. En cualquier caso, la conexión necesaria del eje del inducido a ese disco o tambor de pequeño espesor ha planteado un difícil problema mecánico, y todavía resulta en una indeseable inestabilidad posicional y en una transmisión de par limitada.

Con la reciente introducción de los nuevos imanes permanentes construídos con aleación de tierras raras, en particular los que se venden con el nombre comercial de "Lanthanet", es posible un nuevo concepto del diseño de los motores de imán permanente de acuerdo con el presente invento, con el que se suprime la limitación de un entrehierro pequeño y se obvian o mitigan los inconvenientes de la técnica anterior. El término "entrehierro" se usa en la presente memoria en la acepción regularmente utilizada en la técnica, como se define, por ejemplo, en el Diccionario Moderno de Electrónica, publicado en 1970 por Bobbs-Merrill Co., Inc., como "Una discontinuidad no magnética en un circuito ferromagnético".

De acuerdo con el presente invento, se provee, en un motor eléctrico, un inducido cilíndrico.

drico amagnético que tiene devanados conmutados en el mismo, y montado para que gire centrado en un único entrehierro formado entre polos espaciados periféricamente que tienen caras polares de polaridad alternativamente contraria enfrentadas a dicho inducido, estando sometidos dichos polos a la influencia de unos imanes permanentes contruídos de aleaciones de tierras raras.

A continuación se describe una ejecución del presente invento, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en alzado longitudinal de una estructura de motor que incorpora este invento;

La figura 2 es un corte tomado por la línea 2-2 de la figura 1; y

La figura 3 ilustra una ejecución modificada de este invento, y es la misma que la figura 2, con la excepción de que las caras polares tienen una forma convexa.

Refiriéndose ahora a la figura 1, una culata 2 de forma de U, contruída de un material magnéticamente permeable, forma con una placa 3 de esco-

billas, preferiblemente construída de material eléctricamente aislante y sujeta a la culata 2 por unos tornillos 7-7, un bastidor de soporte para un motor.

Sujeto a las caras interiores de cada rama de la culata 2, por ejemplo con pegamento epoxídico, está un imán permanente 4 de forma de bloque. Estos imanes 4-4 están construídos, preferiblemente, de aleaciones de tierras raras y cobalto, y especialmente los que se venden con el nombre comercial "Lanthanet". Cada imán está magnetizado a través de la dimensión más pequeña, y se montan en una relación de oposición relativa de tal manera que las caras interiores de los imanes presenten, preferiblemente, polos planos de polaridad contraria, como se muestra con las letras N, S en la figura 1, y formen el único entrehierro útil para el motor.

Dado que los imanes permanentes 4-4 de este invento están construídos mediante técnicas de pulvimetalurgia y son difíciles de mecanizar, la forma de barra o de bloque representa la forma más económica de fabricación, y esto da como resultado la estructura de cara polar plana que provee una densidad de flujo uniforme en el entrehierro

rro útil y, por tanto, se indica como la forma preferida.

5 Sin embargo, la distribución ideal de flujo en el entrehierro útil, desde el punto de vista de una buena conmutación, exige que la densidad de flujo se reduzca en los cuernos polares, donde están situadas las piezas deslizantes de las bobinas del inducido que sufren conmutación. Esto puede conseguirse haciendo las caras polares ligeramente convexas, como se muestra en la figura 3, en la que se han representado con claridad las caras polares convexas 20-20 y la cual representa una modificación que queda claramente dentro del alcance de este invento.

15 Se entenderá que la culata 2 funciona como un camino de retorno de baja reluctancia para el flujo suministrado por los imanes 4-4 y produce, en el entrehierro comprendido entre los polos N-S, un campo de flujo útil de alta densidad de flujo, debido a la gran fuerza coercitiva de los imanes 4-4.

20 Situado en una posición centrada respecto al entrehierro antes descrito se encuentra un inducido cilíndrico, macizo, 5. Aunque este inducido 5 puede construirse de cualquier material amagnético, es preferible, para los fines de este invento, emplear

un material aislante de plástico moldeado, de poco peso, con un eje 6 de rotor moldeado en una sola pieza en el mismo. El eje 6 está apoyado para rotación en unos medios adecuados de cojinete situados por un extremo en la culata 2 y por el otro extremo en la placa 3 de escobilla. Esta estructura proporciona una rígida estabilidad posicional para el inducido en el entrehierro, y permite una máxima transmisión de par al eje 6.

El inducido 5 está formado con ranuras longitudinales 8 practicadas periféricamente, en las que están situados los devanados 9 conectados de una manera convencional, a un colector frontal 10. Unas escobillas 11-11 fijadas en cajas 12-12 de escobillas, sujetas a la placa 3 de escobillas, se apoyan contra el colector 10 y proveen conducción de corriente a los devanados 9 de inducido desde una fuente exterior de tensión (no representada), de forma bien conocida en esta técnica. Como el inducido 5 está construido de material eléctricamente aislante, no hay necesidad de un aislamiento de ranuras separadas, con lo que todo el espacio 8 de ranuras se puede utilizar de un modo más eficiente para contener el devanado 9 de inducido y da como resultado una cantidad deseablemente superior de cobre por ranura de la que

existiría en el caso de un inducido convencional de hierro con aislamiento independiente de ranuras.

Además, este inducido cilíndrico macizo es totalmente compatible con las máquinas bobinadoras convencionales y se puede bobinar automáticamente en estas máquinas convencionales.

Dado que el inducido 5 de este invento no contiene material magnético, con la posible excepción del eje 6 que, en cualquier caso, es pequeño comparado con el diámetro del inducido, y que, si es necesario, puede hacerse de acero inoxidable amagnético, la presencia del inducido amagnético 5 ejerce poca o ninguna influencia sobre la distribución de flujo en el entrehierro y, por tanto, los imanes 4-4 se pueden formar del modo más sencillo con polos planos, y la densidad de flujo en el entrehierro será deseablemente uniforme. Se observará que esto resulta, naturalmente, en una estructura en la que el inducido tiene un diámetro y una longitud proporcionados con las dimensiones de los imanes permanentes, tomadas transversalmente a la dirección de magnetización.

Como se ve mejor en la figura 2, la fuerza magnetomotriz de reacción de inducido debida a la corriente de inducido actúa sustancialmente

a lo largo del eje geométrico A-A, que es esencialmente perpendicular al eje geométrico del flujo de campo indicado en F-F. De este modo, el camino de retorno para el flujo de reacción de inducido es en gran parte a través del aire y transversalmente a través de los imanes 4-4, que (para el material utilizado de aleación de tierras raras) tiene sustancialmente la misma permeabilidad baja que el aire, lo que resulta en una reluctancia elevada y en un flujo pequeño. Por otra parte, el camino de retorno para el flujo de campo, es a través de la cula 2 de alta permeabilidad, dando como resultado una reluctancia pequeña y un flujo elevado. Esta combinación de alto flujo de campo y de bajo flujo de reacción de inducido es muy deseable y resulta en una distorsión sustancialmente nula del flujo del entrehierro debido a la corriente de inducido. Por tanto, la conmutación no es afectada perjudicialmente por los cambios en la carga, como ocurre en los motores convencionales de la técnica anterior. Además, no existe sustancialmente efecto desmagnetizante en los imanes permanentes debido a la corriente de inducido, lo cual es importante para la estabilidad a largo plazo de las características del motor.

A partir de la descripción anterior,

será evidente que la estructura de motor eléctrico para pequeños motores del tipo de colector mejora en gran manera todas las características deseables de estos motores, sin ningún compromiso. Esta estructura está basada en el principio de un único inducido cilíndrico, macizo y amagnético, montado para que gire centrado en un solo entrehierro formado entre imanes permanentes opuestos que tienen polos de polaridad contraria enfrentados a dicho inducido, cuyos polos pueden tener superficies de cara que son planas o ligeramente convexas.

Se pueden emplear otros modos de aplicación del principio del invento, efectuándose cambios en cuanto a los detalles descritos, siempre que se utilicen las características definidas en cualquiera de las reivindicaciones siguientes, o las equivalentes de las mismas.

Por ejemplo, aunque se ha mostrado un colector frontal con escobillas axiales como ilustrativo de una ejecución útil de este invento, está claramente dentro de este invento la sustitución por un colector cilíndrico y escobillas radiales. Además, se entenderá que este invento incluye, dentro de su alcance, una estructura de motor que tenga cualquier número deseado de pares de polos como pueda ser indi

cado por el tapaño y capacidad de salida del motor.

5 La presente solicitud, que corresponde a las presentadas en Estados Unidos de América, el 21 de diciembre de 1973, bajo el nº 427.178, y el 2 de agosto de 1974, bajo el nº 494.265, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de patente de invención en España, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un motor eléctrico que tiene un inducido cilíndrico montado para que gire centrado en un solo entrehierro formado entre polos espaciados periféricamente, caracterizados porque dicho inducido (5) es amagnético y tiene devanados conmutados (9) en el mismo, y dichos

25

5 polos tienen caras polares (20) de polaridades alter-
nadamente contrarias enfrentadas al citado inducido
(5) y están sometidas a la influencia de imanes per-
manentes (4) contruídos de aleaciones de tierras
raras.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo
con la reivindicación 1ª, caracterizados porque las
superficies de las caras polares (20) son convexas.

10 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con
las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizados porque
dicho inducido (5) tiene un diámetro y una longitud
proporcionados con las dimensiones de los imanes per-
manentes (4) transversalmente a la dirección de magne-
tización.

15 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con
cualquiera de las reivindicaciones precedentes, carac-
terizados porque dicho inducido (5) comprende un cuer-
po macizo, de plástico sintético, sujeto en un eje de
acero inoxidable amagnético (6) de motor, y formado
20 con ranuras periféricas longitudinales (8) para alo-
jar dichos devanados conmutados (9).

5ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS
EN UN MOTOR ELECTRICO.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria
que antecede, representado en los dibujos que se acom

pañan, y con los fines que se han especificado.

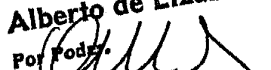
Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, **12 DIC. 1974**

P.A.

5

Alberto de Elzaburu
Por Poder.



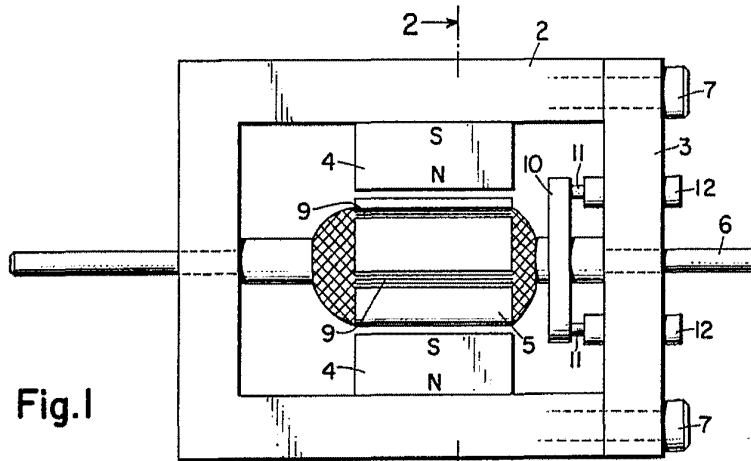


Fig. 1

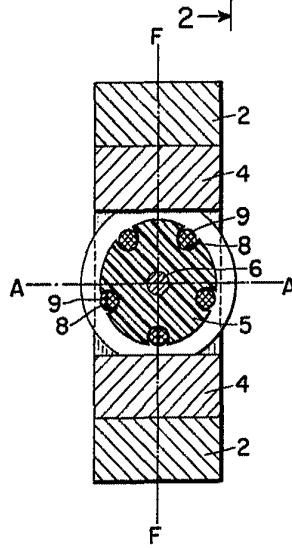


Fig. 2

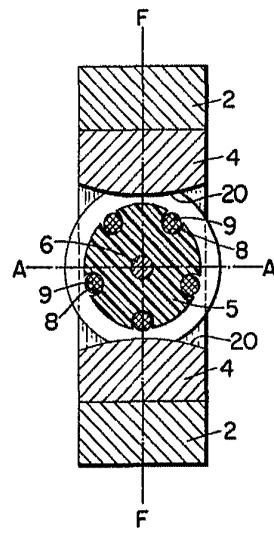


Fig. 3

Alberto de EIZBOURU

Por Poder.