

287462



MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "MOTOR DEL TIPO DE INDUCCION
"DE CORRIENTE ALTERNVA".

=====

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHENECTADY (New-York), 1, River Road.

Nacionalidad : NORTEAMERICANA.

(P. 1.911, A-R).
(Docket-3D-1681).



287462

La presente invención se refiere a las máquinas dinamo-eléctricas en general y más particularmente a una construcción perfeccionada de estátor especialmente adecuada para ser usada en los motores de inducción de fase abierta y de corriente alterna, como por ejemplo los motores monofásicos de pequeño número de caballos.

Para la mayoría de las aplicaciones de los equipos de utilización y otros que requieren una elevada producción de unidades, como ventiladores de horno, ventiladores para acondicionadores de aire y máquinas lavadoras, para las cuales se requieren anualmente cientos de miles de motores, se han venido empleando de manera continua motores de inducción de fase abierta del tipo monofásico, principalmente debido a la economía de su fabricación. Sin embargo, por el continuo cambio de las necesidades de rendimiento de estas partes de equipo y por las limitaciones del espacio de que se dispone para alojar los motores, las características de marcha y el rendimiento de funcionamiento de los motores se están haciendo críticos.

Desgraciadamente, ha habido una dificultad práctica para obtener un mayor rendimiento de los motores de inducción de fase abierta conservando al propio tiempo la economía de su construcción. Por ejemplo, al tratar de obtener un motor perfectamente equilibrado desde el punto de vista electromagnético con el mayor grado de rendimiento en con-



- diciones de funcionamiento o de plena carga, para unas determinadas dimensiones del motor, es costumbre utilizar estátores provistos de arrollamientos principal y auxiliares o de arranque distribuidos, con los arrollamientos auxiliares desplazados de 90 grados eléctricos con respecto al arrollamiento principal, en un intento de conseguir una perfecta relación de fase entre los arrollamientos. Además, el desplazamiento de fase necesario entre las corrientes de los arrollamientos en los motores de fase abierta, por ejemplo del tipo resistente, el arrollamiento auxiliar es arrollado con alambre de diámetro inferior al del arrollamiento principal, de modo que comprenderá una resistencia eléctrica más elevada para producir el desplazamiento de fase. Además, los arrollamientos están dispuestos de manera convencional en las ranuras en relación concéntrica, con los arrollamientos más exteriores que contienen el número mayor de vueltas de alambre y los arrollamientos más interiores que tienen el número menor de vueltas, tratándose con ello de aproximarse lo más posible a una forma de onda sinusoidal de los arrollamientos.
- 30.-
- 35.-
- 40.-
- 45.- En la construcción de estátores, se han suerido varias medidas para aprovechar las relaciones deseables anteriormente expuestas de los arrollamientos de fase abierta, tratando de conseguir una utilización óptima del material de los arrollamientos y de crear un motor provisto de características de
- 50.- marcha mejoradas sin aumentar indebidamente su coste de fabricación. A título de ilustración, se dirá que se ha propuesto que el núcleo del estátor posea una o varias de las siguientes características: estátor con áreas uniformes de sección transversal; formación de las ranuras de arrollamientos con un área uniforme en todo el núcleo, variando sin embargo,
- 55.-



- 60.- La forma de las ranuras individuales. En muchos casos, estos estatores comprenden una o varias ranuras con factores de relleno de ranura indeseables, así como una falta de utilización máxima del material, a pesar de las afirmaciones en sentido contrario hechas por quienes adoptan tales medidas. Un factor de relleno de ranuras de más del 60% es considerado normalmente no satisfactorio, ya que en dicho campo es difícil y caro colocar en su posición en las ranuras los alambres de los arrollamientos, principalmente debido al esfuerzo y al trabajo requeridos por una adecuada inserción de los arrollamientos destinada a evitar que se deteriore el alambre. Por factor de relleno de ranuras se entiende la relación entre el área de la ranura efectivamente llena de arrollamientos y el área de ranura disponible para recibir los arrollamientos mismos, expresándose corrientemente en porcentaje dicha relación.
- 65.- Además, para los motores que comprenden estatores de los tipos anteriores, no es infrecuente un empeoramiento de las condiciones de arranque cuando se trata de obtener un aumento de la potencia de marcha.
- 70.- Por consiguiente, y por lo anteriormente expuesto, se apreciará que es extremadamente deseable que los motores de inducción de fase abierta de corriente alterna sean provistos de estatores perfeccionados que no sólo proporcionen un mayor rendimiento de marcha para cualquier tamaño determinado de motor, conservando al propio tiempo la economía de su fabricación de serie o incluso proporcionando una disminución del coste de tal fabricación, sino que lo consigan sin causar un empeoramiento del rendimiento de arranque.
- 75.- Por consiguiente, un objeto general de la invención está constituido por la creación de una construcción perfeccionada
- 80.-
- 85.-



de estátor que permite una utilización óptima del material magnético al propio tiempo que una economía en su fabricación en serie.

90.- Otro y más específico objeto de la invención es el de crear un estátor perfeccionado especialmente adecuado para ser usado en un motor de inducción monofásico de fase abierta, realizando al propio tiempo una economía en el coste del material y de los arrollamientos sin efectuar desfavorablemente el rendimiento del motor.

95.- La invención, en una de sus formas, crea un estátor perfeccionado para motores de inducción de fase abierta y de corriente alterna en el cual el estátor comprende un núcleo de material magnético con una sección de culata y una pluralidad de secciones de dientes separadas angularmente que se extienden hacia dentro desde la sección de culata, formando una pluralidad de ranuras y una abertura de rotor. Un arrollamiento principal, constituido por cuando menos dos grupos concéntricos de arrollamientos, está dispuesto en las ranuras formando una pluralidad de polos primarios de funcionamiento en los cuales los arrollamientos de cada grupo concéntrico abarcan un número distinto de secciones de dientes. Hablando en general, las regiones de sección transversal magnética de la culata y de las secciones de dientes en los lugares previamente elegidos de cada polo primario están relacionadas con las líneas de punta de flujo, determinadas por el sentido de rotación, producidas en aquellas regiones particulares por el arrollamiento excitado en condiciones normales de marcha o de funcionamiento.

110.- Preferiblemente, en una forma de realización las regiones magnéticas más estrechas de la sección de culata que se en-

115.-



- cuentra directamente encima de las ranuras disminuyen progresivamente en profundidad radial desde un máximo en los extremos del polo de marcha hasta un mínimo cerca del centro de los polos. Inversamente, las secciones de dientes individuales tienen su menor anchura adyacente a los extremos de los polos de funcionamiento. Esta construcción no sólo permite el empleo de una disposición de arrollamientos que se acerca a la de un motor electromagnéticamente equilibrado, sino que además proporciona economía y facilidad de arrollamiento. Además, entre otras características, la invención crea una utilización extraordinariamente eficaz del material magnético del núcleo del estátor en condiciones de marcha, aumentando el rendimiento de la marcha sin disminuir innecesariamente las características de arranque del motor y proporcionando al propio tiempo un ahorro de material.
- 120.-
- 125.-
- 130.-

La invención puede ser comprendida mejor con referencia a la descripción siguiente, que se refiere a los adjunto dibujos.

En los adjuntos dibujos:

- 135.- La figura 1, es una vista de frente de un estátor adaptado para funcionamiento invertido, que representa una forma de realización de la presente invención, con los arrollamientos principal y auxiliares esquemáticamente ilustrados en el estátor que forma una pluralidad de polos.
- 140.- La figura 2, es una vista fragmentaria aumentada de una de las ranuras que reciben el arrollamiento del estátor representado en la figura 1, que muestra el factor de relleno deseable permitido por la presente invención.
- 145.- La figura 3, es un gráfico que ilustra una imagen típica de flujo expresada en líneas de flujo en las condiciones de



arranque y de marcha para ambos sentidos de rotación en regiones previamente elegidas de la sección de culata en cada polo del estátor de la figura 1.

150.- La figura 4, es un gráfico, similar al de la figura 3, en las mismas condiciones de funcionamiento, que revela las líneas de flujo en las secciones individuales de dientes de cada polo.

La invención está ilustrada aplicada a un estátor 10 de configuración circular, particularmente adecuado para ser
155.- usado en un motor eléctrico de inducción reversible de fase abierta y de resistencia, monofásico y de corriente alterna, provisto de un rotor con un arrollamiento secundario (no representado standard oblicuo a modo de jaula de artilla. El estátor comprende un núcleo 11, constituido por un número
160.- previamente elegido de chapas de material magnético estampadas en hojas relativamente delgada, siendo mantenidas juntas en relación yuxtapuesta dichas chapas estampadas por chavetas 12 separadas, alojadas a presión en entalladuras 13 alineadas previstas en la periferia del núcleo y que se complementan. El núcleo 11 comprende una sección de culata 15 aproximadamente anular y una pluralidad de dientes espaciados de
165.- lados generalmente paralelos, indicados con 16, que sobresalen hacia dentro de la sección de culata, delimitando entre sí una pluralidad de ranuras de arrollamiento 17 y una abertura 18 para la recepción del rotor. El estátor ilustrado
170.- está provisto de treinta y seis ranuras, cada una de las cuales tiene una entrada 19, delimitada por los bordes 26 de dientes adyacentes en la abertura 18, con dichas entradas equidistantes alrededor de la abertura. Además, como se ve en
175.- la figura 2, cada ranura está provista, de la manera acostum-



brada, de un revestimiento 27 de material aislante adecuado que cubre las paredes de la ranura, así como de una cufia 28 que cierra la entrada a la ranura.

180.- Después de describir el sistema de arrollamiento empleado, se describirá detalladamente la forma de realización preferida del núcleo de estátor II, que comprende la culata y las secciones de dientes según la presente invención.

185.- Más específicamente, en las ranuras de arrollamiento 17 se encuentra dispuesto un arrollamiento principal multipolar o inductor de campo para crear cuatro polos primarios 21 similares, estando constituido cada polo por tres arrollamientos concéntricos 22, 23 y 24 simétricamente dispuestos alrededor de la línea central radial 25 del polo. El arrollamiento más exterior 22 abarca así las secciones de dientes 16-b, 190.- c, d, e, f, g, h, j (ocho dientes en total) y está separado a cada lado del arrollamiento más exterior del polo adyacente por la sección de dientes 16a. Por consiguiente, el arrollamiento intermedia concéntrico 23 abarca seis secciones de dientes, c-h inclusive, mientras que el arrollamiento más interior 195.- 24 está arrollado alrededor de las cuatro secciones de dientes d, e, f y g. Para obtener para la distribución de flujo una forma de onda de flujo lo más parecida posible a la sinusoidal, los arrollamientos comprenden preferiblemente un número distinto de vueltas de conductoras de alambre, dependiendo el número preciso de vueltas de tipo y de las dimensiones del motor de que se trata. A título de ilustración, puede obtenerse una forma de onda aproximadamente sinusoidal, en un motor de carcasa de dimensión 40 que comprende un núcleo de estátor con una abertura de un diámetro de 89 mm y 200.- una longitud de paquete de chapa de 54 mm. empleando alambre 205.-

287462



de cobre de un diámetro de 1.15 mm para los arrollamientos 22, 23 y 24, constituidos respectivamente por treinta y cuatro, treinta y veintidos vueltas de alambre.

- 210.- Siempre con referencia a la figura 1 y al sistema de arrollamiento ilustrado, se encuentra dispuesto en las ranuras 17 un arrollamiento 30 auxiliar o de arranque, que forma también cuatro polos distribuidos 31, con el centro radial 32 de cada polo dispuesto a 90 grados eléctricos de los polos de arrollamiento principales 21, y con cada polo distribuido
- 215.- dispuesto concéntricamente alrededor de la sección de diente 16a. Como se representa, dos polos diametrales comprenden tres arrollamientos 33, 34 y 35, mientras que los otros dos polos comprenden un cuarto arrollamiento 36. Para alcanzar la forma de onda de flujo aproximadamente sinusoidal y el necesario desplazamiento de fase entre las corrientes de los correspondientes arrollamientos, el arrollamiento de arranque 30 debería ser arrollado con un diámetro de alambre inferior al del arrollamiento 20. Un ejemplo del número de vueltas de alambre por arrollamiento en el motor de carcasa 40 mencionado anteriormente es el siguiente:
- 225.- doce, dieciocho, veintiuno, veintidos vueltas de alambre de un diámetro de 0,54 mm respectivamente para los arrollamientos 33 - 36 inclusive. Por consiguiente, se comprenderá por lo anteriormente expuesto que el sistema de arrollamiento descrito anteriormente comprende la relación ampliamente reconocida y deseable anteriormente explicada, y que se usará a continuación para mostrar los extraordinarios atributos y ventajosas características de un estátor en el que se ha aplicado la presente invención en su forma preferida.
- 230.-
- 235.- Debe quedar entendido que cualquier circuito de motor



- standard bien conocido de las personas expertas en la materia puede ser considerado para excitar los arrollamientos y producir un funcionamiento bien en sentido horario (CW) o anti-horario (CCW), como se desee, por lo cual el circuito del
- 240.- motor no se ilustra ni describe con detalle. Por consiguiente, el arrollamiento principal 20 puede ser excitado convenientemente durante las fases de arranque y de marcha conectando el arrollamiento a una fuente de energía de corriente alterna monofásica a través de los conductores 40 y 41. El arrolla-
- 245.- miento de arranque 30 puede ser conectado en paralelo con el arrollamiento 20 y excitado durante el arranque por los conductores 42 y 43. El funcionamiento inverso del motor puede ser obtenido de la manera corriente, por ejemplo a través de un interruptor de doble polo bidireccional. Una vez que
- 250.- el motor ha alcanzado la velocidad de régimen en cualquier sentido de rotación, el arrollamiento de arranque 30 puede convenientemente ser desexcitado o puesto en circuito abierto por un mecanismo e interruptor (no representado) que reaccione a la velocidad standard.
- 255.- Refiriéndonos ahora a la forma de realización preferida de la invención, y en particular a los gráficos de las figuras 3 y 4 referentes a la estructura de estátor de la figura 1, los gráficos muestran las distribuciones de flujo efectivamente experimentadas por las regiones magnéticas de
- 260.- cada polo de marcha 21 durante las condiciones de arranque y de marcha para funcionamiento tanto en sentido horario como en sentido antihorario. Como la capacidad portadora de flujo de una región magnética particular en el núcleo 11 está controlada en efecto por la dimensión de menor sección transversal de dicha región, estas regiones críticas o profundidades
- 265.-



radiales magnéticas de la sección 15 de culata de cada polo de marcha 21 se encuentran dispuestas directamente encima de las ranuras 17, entre las paredes superiores de la ranura y la superficie periférica del núcleo. Por razones de conveniencia de representación, se emplean las letras A, B, C, D, E, F, G, H y J para indicar dichos lugares, avanzando de A en un extremo del polo 21 hasta J en el otro lado, estando concéntricamente dispuestos los arrollamientos 22, 23 y 24 del arrollamiento principal con respecto a la región E dispuesta en el centro radial del polo.

En la práctica efectiva, las líneas totales de flujo, ϕ , en cualquier región magnética polar determinada de un núcleo, pueden comprobarse refiriéndose a la expresión

$$\phi = \frac{E \times 10^8}{4.44 N f} \text{ líneas}$$

donde E representa el voltaje inducido medido por un voltímetro de alta impedancia; la constante 4.44 se refiere a la forma de onda sinusoidal del arrollamiento excitado; N es el número de vueltas del conductor en el arrollamiento de prueba que abarca la región magnética en cuestión, y «f» es la frecuencia en ciclos por segundo de la fuente de energía de corriente alterna de excitación del arrollamiento. Por consiguiente, el ϕ de flujo total en la culata 15 es medido fácilmente en los lugares indicados marcados con letras.

Con referencia específica a la figura 3 y a la distribución de flujo producida por los arrollamientos en la sección 15 de culata, las curvas 45 y 46 (líneas continuas) representan las condiciones de arranque (en parada) y de marcha respectivamente en las regiones polares magnéticas de la sección de culata 15 para funcionamiento en sentido horario (CW) del estátor 10 mientras que las curvas 47 y 48 (líneas disconti-



300.- nuas] ilustran las características de flujo total en circunstancias similares, para rotación en sentido antihorario (CCW). Se recordará que, en el ejemplo, ambos arrollamientos 20 y 30 son excitados para el arranque del motor, independientemente del sentido de rotación, estando excitado únicamente el arrollamiento principal 20 cuando el motor alcanza la velocidad normal de funcionamiento, por ejemplo, 1725 r.p.m.

305.- En la figura 4, las líneas totales de ϕ de flujo con referencia a las secciones polares de dientes del polo de marcha 21 están indicadas por curvas (continuas 51 y 52 que muestran el funcionamiento en sentido horario en condiciones de parada y de marcha. Para funcionamiento inverso (CCW), las curvas 53 y 54 (discontinuas) muestran las distribuciones de flujo polar en condiciones de funcionamiento similares a las que constituyen la base de las curvas 51 y 52.

310.- Por las curvas de las figuras 3 y 4, se verá que las líneas totales máximas de flujo producidas por los arrollamientos durante el arranque inicial (curvas 45, 47, 51 y 53) y en condiciones normales de funcionamiento (curvas 46, 48, 52 y 54) forman hablando en general una punta en una región polar magnética particular durante el funcionamiento normal de marcha.

315.- En la forma preferida de la invención, las regiones magnéticas de las secciones polares del núcleo 11 son determinadas por el sentido de rotación que crea líneas de punta de flujo en estas regiones durante las condiciones de funcionamiento normal, estando proporcionalmente relacionadas las regiones con dicho flujo de punta. Se verá por la figura 3 que el ϕ total de flujo en la sección de culata (curvas 46 y 48) disminuye gradualmente desde un máximo cerca de cada

320.-
325.-



extremo del polo en rotación hasta un mínimo adyacente al centro 25 del polo, región E. Por consiguiente, las regiones de culata cambian también progresivamente de dimensiones de una manera análoga al cambio del flujo de punta. El ϕ en las secciones de dientes (Fig. 4) cambia a través del polo en rotación de una manera inversa a la de las secciones de culata. Por consiguiente, las secciones de dientes cerca de los extremos del polo tendrán una sección transversal mínima, es decir los dientes a y b. Técnicamente, como es natural, el diente "a" no se encuentra dentro de los límites de los arrollamientos más exteriores 22 de los polos de marcha y el flujo que pasa a través del diente en condiciones de marcha resulta de la realimentación reactivadora producida por el campo magnético del rotor. Sin embargo, con fines de ilustración, se considera este diente como parte del polo de marcha 21.

Hay que advertir, además, que en las secciones de dientes c y d para rotación en sentido horario, y g y h para rotación en sentido antihorario, las líneas totales de flujo son mayores en la parada que en funcionamiento en marcha normal; sin embargo, este estado es transitorio y no existe más que por corto tiempo, durante no más de pocos segundos, por lo cual no es causa de indebidos sacrificios en las características de arranque del motor.

Para ilustrar más claramente cómo es posible obtener una ventaja óptima de la invención aplicada a un motor reversible provisto de los arrollamientos concéntricos descritos anteriormente, se hace referencia a las líneas de punta de ϕ de flujo (curvas 46 y 48 de la fig. 3, y 52 y 54 de la fig. 4) de las distintas regiones magnéticas de los polos de marcha del núcleo 11 que se exponen en la Tabla siguiente:



Región de la sección de culata	A	B	C	D	E	F	G	H	J
360.- Líneas de flujo total máximo (10^3), ϕ en condiciones de marcha.	75.	71.	68.	59.	57.	62.	68.	72.5	75.
365.- Dirección de rotación que crea el ϕ máx.	CCW	CCW	CCW	CCW	CW	CW	CW	CCW	CCW

Sección de diente	a	b	c	d	e	f	g	h	j
370.- Líneas de flujo total máximo (10^3), ϕ en condiciones de marcha.	17.5	18.2	20.	22.5	21.	20.	21.5	19.	17.5
375.- Dirección de rotación que crea el ϕ máx.	CW	CCW	CCW	CCW	CCW	CCW	CCW	CCW	CCW

380.- Por la Tabla anterior se verá que la profundidad radial más estrecha, en las regiones que se encuentran directamente encima de las ranuras individuales 17 en cada polo de marcha, deberían tener la relación aproximada siguiente con respecto a la región J, la región de culata con las líneas totales máximas de flujo (funcionamiento en sentido horario):

Región de Culata	A	B	C	D	E	F	G	H	J
385.- Relación entre las regiones de culata y J.	.97	.95	.91	.79	.76	.83	.91	.96	1.00

390.- Por la misma razón, la sección transversal más estrecha o anchura de las distintas secciones de dientes debería es-

287462



estar relacionada como sigue con la anchura de la sección de diente "d":

395.- Sección de diente	a	b	c	d	e	f	g	h	j
Relación entre la sección de diente y d	.78	.81	.89	1.00	.93	.89	.96	.85	.78

- 400.- Con este sistema, las secciones de dientes en cada lado de las ranuras que llevan los arrollamientos más exteriores 22 que tienen el mayor número de vueltas del arrollamiento principal distribuido son de menor anchura que las secciones de dientes dispuestas a cada lado de las ranuras que reciben los arrollamientos más interiores 24, que tienen el número menor de vueltas. Además, la profundidad radial de las regiones magnéticas en la sección de culata 15 aumenta gradualmente desde un mínimo, cerca del centro radial 25 del polo 21, hasta un máximo que se encuentra directamente encima de los arrollamientos más exteriores 22. Con esta relación, no sólo se consigue una excelente utilización del material, sino que, además, se obtienen ranuras de arrollamiento con un área de recepción de arrollamiento suficiente para recibir el número requerido de conductores del arrollamiento principal para una satisfactoria distribución del arrollamiento, por ejemplo, factores máximos de relleno de ranuras inferiores al límite máximo del 60%. La figura 2, que muestra los arrollamientos 23 y 33 en la ranura 17 con el aislamiento 27a entre fases muestra esta característica. Por consiguiente, la invención permite una utilización particularmente buena del material y un mayor rendimiento de marcha.

Al ser producido el flujo total mínimo por el arrollamiento en condiciones de marcha en la sección 15 y en proximidad del



centro 25 de cada polo de marcha 21, la superficie periférica de forma general circular del núcleo de chapas adosadas pueda
425.- estar previsto convenientemente de un borde 58 de tipo cordal en dicho lugar, para realizar un ahorro de material, ya que las chapas individuales son cortadas o troqueladas en material de chapa magnética. Por ejemplo, el borde 58 puede definir una cuerda común entre piezas contiguas de chapa estampada, que pueden ser producidas por estampación en una serie
430.- alineada a lo largo de la línea central 25, empleando el bien conocido sistema progresivo de troquelado con matriz. Además, pueden preverse fácilmente entalladuras 13 para la recepción de chavetas 12 que sujeten las piezas de chapa estampada y
435.- adecuados agujeros 59 destinados a recibir pernos para montar el estátor 10 dentro de la carcasa, cerca del centro del polo, adyacentes al borde cordal 58, sin afectar desfavorablemente las características magnéticas del núcleo.

Naturalmente, se comprenderá que las dimensiones más deseables y las relaciones óptimas entre las regiones de culata
440.- individuales y las secciones de dientes dependerán de las características de saturación de flujo del material magnético usado, del arrollamiento exacto empleado y de las dimensiones generales del motor. Además, las relaciones óptimas entre
445.- la culata y los dientes pueden ser modificadas, conservando a pesar de ello los beneficios de la invención. Además, aún cuando la construcción perfeccionada de estátor ha sido representada aplicada a un estátor arrollado para un funcionamiento con cuatro polos, las personas expertas en la materia
450.- comprenderán por lo anteriormente expuesto que los principios de la invención son igualmente aplicables a construcciones de dos polos o a motores provistos de más de cuatro polos. Asimismo, naturalmente, los conceptos de invención anterior-



455.- mente expuestos pueden ser aplicados, de desearse así, a núcleos de estatores de configuraciones rectangulares, así como a motores con arrollamientos para funcionamientos a dos velocidades.

En resumen, empleando la invención en un estátor, es no sólo posible obtener la plena ventaja de un sistema de arrollamiento que se aproxima al que realiza un motor perfectamente equilibrado desde el punto de vista electromagnético, sino que, además de ello, es posible conservando un factor máximo de relleno de ranuras inferior al 60%, conseguir economía y facilidad de arrollamiento. Otras economías en la fabricación de estatores construídos según la presente invención son el resultado de un ahorro de material, - A pesar de las anteriores ventajas de coste, el rendimiento de marcha de un motor en que se ha aplicado la invención puede ser aumentado sin sacrificio alguno de las características de arranque del motor.

N O T A.-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

475.- 1ª.- Motor del tipo de inducción de corriente alterna que comprende un estátor provisto de un núcleo constituido por material magnético que incluye una sección de culata con una pluralidad de secciones de dientes, espaciadas angularmente, que se extienden hacia dentro desde dicha sección de culata, delimitando entre ellas una pluralidad de ranuras de arrollamiento y una abertura para la recepción del rotor, estando dispuesto dentro de las ranuras un arrollamiento que comprende cuando menos dos grupos de arrollamiento que abar-



can un número previamente elegido de secciones de dientes
485.- formando una pluralidad de polos primarios de marcha, caracterizado por el hecho de que las secciones de dientes y de culata tienen su sección transversal magnética más grande en las regiones respectivas que incluyen las líneas totales máximas de flujo producidas por el arrollamiento en condiciones
490.- de marcha.

2^a.- Motor según el punto 1^a, caracterizado por el hecho de que las secciones de dientes de ambos lados de las ranuras que llevan los conductores más exteriores de cada grupo son de una anchura inferior a las secciones de dientes dispuestas
495.- de ambos lados de las ranuras que reciben los conductores más interiores de cada grupo.

3^a.- Motor según los puntos 1^a y 2^a, caracterizado por el hecho de que la región magnética de la sección de culata que se encuentra directamente encima de cada ranura más exterior portadora de arrollamientos es más grande, en su profundidad radial, que la región correspondiente encima de las
500.- ranuras más interiores portadoras de arrollamiento.

4^a.- Motor según los puntos 1^a a 3^a, caracterizado por el hecho de que la región magnética radial más pequeña de la
505.- sección de culata que se encuentra directamente encima de los arrollamientos de cada grupo aumenta progresivamente en profundidad desde el arrollamiento más interior hasta el arrollamiento más exterior.

5^a.- Motor según los puntos 1^a a 4^a, caracterizado por
510.- el hecho de que las secciones de dientes de cada polo aumentan progresivamente en su anchura desde un minimum adyacente a los arrollamientos más exteriores hasta un maximum adyacente a los arrollamientos más interiores.

6^a.- Motor según los puntos 1^a a 5^a, caracterizado por el



- 515.- hecho de que las secciones de dientes de cada polo aumentan gradualmente en anchura desde un mínimum adyacente a los arrollamientos más exteriores hasta una anchura máxima adyacente a los arrollamientos más interiores, y de que la región magnética de la sección de culata que se encuentra
- 520.- directamente encima de cada arrollamiento aumenta progresivamente en profundidad radial desde una dimensión mínima adyacente al centro radial del polo de modo que las secciones de dientes y de culata varían aproximadamente en proporción a las líneas totales de flujo producidas por dicho arrollamiento,
- 525.- en condiciones de marcha, en las secciones respectivas de cada una de dichas regiones polares.

72.- "MOTOR DEL TIPO DE INDUCCION DE CORRIENTE ALTERNIA", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de 530 líneas y a título de ejemplo se representa

530.- en los adjuntos dibujos.

Madrid, 26 de Abril de 1.963.

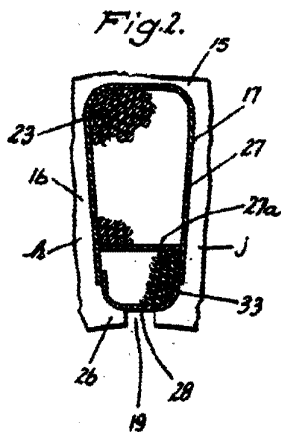
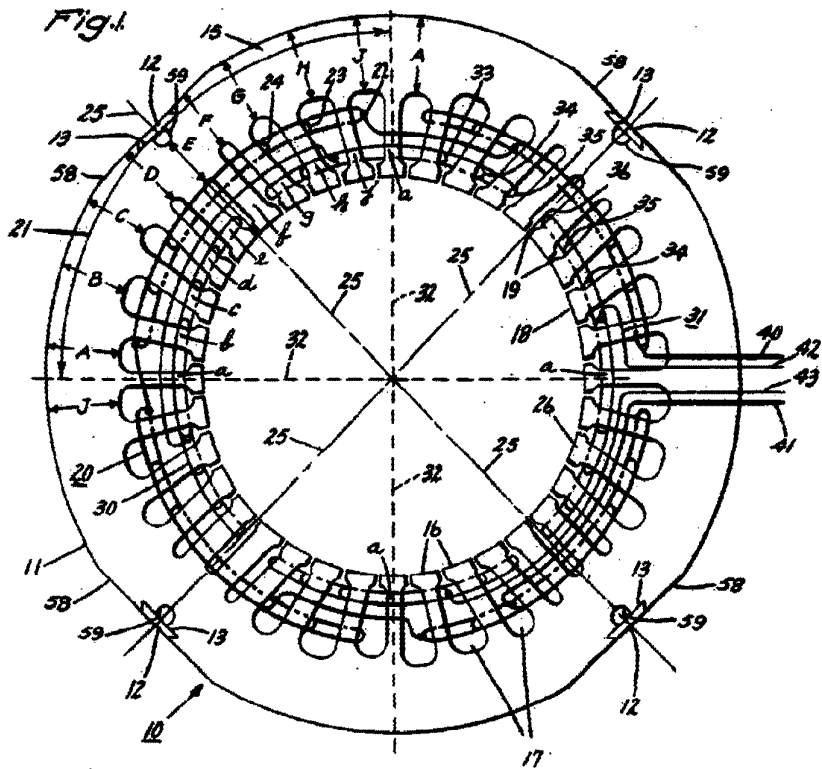
GENERAL ELECTRIC COMPANY,

P. A.



287462

287462



Madrid, 26-4-63.

[Handwritten signature]

287462



Fig. 3.

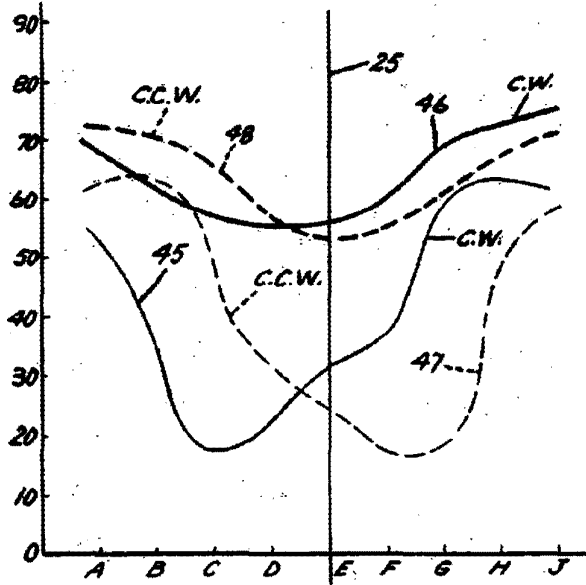
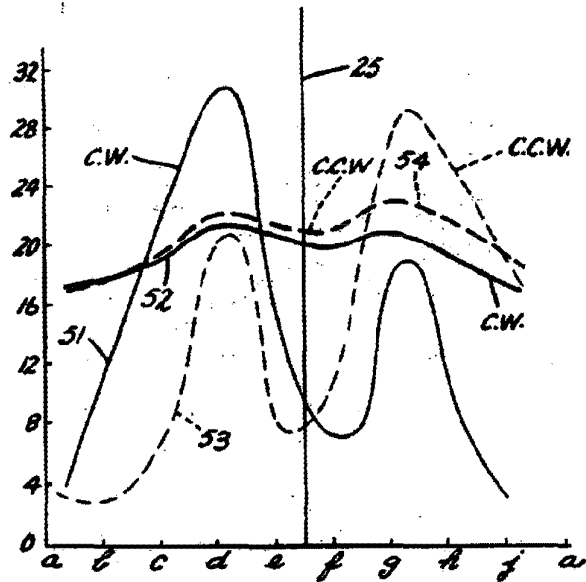


Fig. 4



Madrid, 26-1-83.

P. N. Jones