

308978



MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Introducción que, por diez años se solicita para España, a favor de la entidad GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica norteamericana, residente en SCHENECTADY N.Y. (Estados Unidos), -----

p o r

"MEJORAS EN LOS ELEMENTOS DE SUJECION DE LAS CABEZAS DE BOBINA DE MAQUINAS ELECTRICAS"

=====

El invento que aquí se describe hace referencia a máquinas dinamoeléctricas y particularmente a un dispositivo perfeccionado para sujetar las cabezas de las bobinas del devanado del estator y evitar su desplazamiento radial y tangencial.

5 En la mayor parte de las máquinas dinamoeléctricas, particularmente en motores con una potencia de unos 150 CV. o mayor, se utilizan bobinas para el devanado en las cuales cada bobina comprende un conjunto de capas de espiras de cobre formando bucle cerrado. Un aislamiento que tenga las características dieléctricas ade

308978



10 cuadas se dispone luego envolviendo la superficie exterior de
la bobina antes de instalarla en el rotor o en el estátor.
Cuando el motor está en funcionamiento los devañados son reco-
rridos por una intensidad, la cual es muy grande durante el
arranque y cuando ocurren sobrecargas bruscas. Estas grandes in-
15 tensidades producidas durante el arranque o sobrecargas bruscas
desarrollan campos magnéticos extremadamente potentes los cua-
les producen esfuerzos mecánicos que tienden a unir las cabezas
de bobina adyacentes entre sí y producen su desplazamiento. Para
evitar este desplazamiento de las cabezas de bobina la mayor par-
20 te de los fabricantes disponen unos anillos o zunchos de acero
que se hallan colocados alrededor de las cabezas concéntricas
de bobina y cada una de las cabezas queda luego firmemente ase-
gurada a los anillos mediante fuertes tirantes de nylon, vidrio
ú otros materiales fibrosos. Para suplementar esta estructura
25 de sujeción, unas cuñas de material aislante, tales como las que
se conocen con la marca de fábrica TEXTOLITE, se ajustan entre
los lados de las cabezas de bobina adyacentes y quedan firmemen-
te sujetas a las mismas, normalmente por los mismos tirantes usa-
dos para asegurar a los anillos las cabezas de bobina. Esta
30 construcción y otras modificaciones similares han dado un resul-
tado efectivo razonable para impedir el desplazamiento hasta
un grado admisible de las cabezas de bobina.

Sin embargo, el progreso conseguido en años recientes con
el desarrollo de nuevos aislamientos para los devanados y otros
35 materiales y en el diseño de motores, ha permitido que los fa-
bricantes puedan aumentar los valores de la potencia tanto para
los motores como para los generadores empleando el mismo tama-
ño de carcasa y de núcleos magnéticos del estátor y del rotor
usados previamente en maquinas de menores potencias. Al ha-
cerlo así el aumento de los valores de las intensidades en el de-
40 vanado ha acentuado el problema de los esfuerzos mecánicos que
actúan sobre las cabezas de bobina del estátor hasta un punto

308978

30 M



45 en que el desplazamiento de éstas solamente puede quedar res-
tringido mediante el uso de dispositivos de sujeción complica-
dos y costosos. Ejemplos de las averías que se desarrollan oca-
sionalmente a causa de la sujeción inadecuada de las cabezas de
bobina son el que el aislamiento de los conductores de los deva-
nados llega a gastarse en el punto en el que los devanados sa-
len de la ranura del estátor o sea en el extremo del cajetín,
50 decreciendo así la resistencia dieléctrica necesaria para prote-
ger el conductor de cobre el hierro del estátor. Dicho despla-
zamiento de las cabezas de la bobina del devanado también hace
que éstas se desgasten por fricción y se deteriore el aislamien-
to entre el anillo de acero que sirve de sujeción y la superficie
55 exterior de las cabezas de bobina. Los conductores que normal-
mente están dispuestos concéntricamente en las cabezas de bobi-
na quedan también desgastados debido al movimiento continuado
de las espiras cuando quedan éstas desplazadas al producirse las
sobrecargas o puestas en marcha. Tal movimiento de las cabezas
60 de bobina unido a las vibraciones mecánicas normalmente gene-
radas en la máquina y al envejecimiento de los materiales de
aislamiento, determina el que se aflojen los tirantes y las cu-
ñas con lo cual las cabezas de bobina se mueven a distancia aún
mayores contribuyendo aún más al problema de deterioro del ais-
lamiento.
65

Otro problema importante que resulta del empleo de estas
técnicas de construcción anteriormente expuestas es que la
frecuencia resonante de los devanados y el dispositivo de suje-
ción es del orden del doble de la frecuencia del flujo produci-
do por la intensidad de excitación que pasa por el devanado.
70 Cuando las frecuencias de resonancia y de excitación se corres-
ponden el movimiento de las cabezas de bobina de los devanados
alcanza las máximas amplitudes y a menos que los devanados que-
den fijados en su sitio rígidamente pronto se producirá su des-
trucción. Las investigaciones llevadas a cabo muestran que la
75

308078



frecuencia resonante y por ello la amplitud máxima de vibración a frecuencias nominales varía con la temperatura y con los materiales aislantes empleados, todo lo cual deja bien en claro que el sistema de sujeción debe hallarse diseñado para tener una frecuencia de resonancia que caiga fuera del limite de las frecuencias de corriente que han de ser aplicadas a cada máquina en particular.

Las pruebas llevadas a efecto entre una amplitud de diversos tipos de estatores demuestran que la amplitud de vibración de las cabezas de bobina de los devanados puede llegar a 13 mm, cuando se hallan sujetas mediante construcciones convencionales. Es sabido que tal movimiento no ocurre en todas las bobinas simultáneamente, sino más bien sigue un ciclo similar al del flujo que gira alrededor del estátor mientras el devanado está excitado.

Teniendo en cuenta la complejidad de los problemas del desplazamiento de las cabezas de las bobinas inherentes a los tipos de máquinas con devanados, y teniendo además en cuenta la ineficacia de las construcciones presentes para eliminar en forma efectiva o para por lo menos minimizar practicamente tal movimiento, se llevó a cabo un programa extenso de pruebas y evaluaciones, teniendo como objetivo primario el desarrollo de un sistema de refuerzo para las cabezas de bobina del devanado del estátor capaz de restringir su movimiento a un límite de valores insignificantes.

Otro objeto de este invento es el de prever anillos de sujeción constituidos por un material que tenga buenas características dielectricas y tenga las características mas deseables para ser empleado en el refuerzo de las cabezas de bobina.

Otro objeto más de este invento es el de eliminar el empleo de tirantes de sujeción y de cuñas empleado hasta el presente en asegurar las cabezas de bobinas de los devanados al anillo de sujeción.

300078



110 Otro objeto más de este invento es el de prever un sistema de refuerzo de las cabezas de bobina de los devanados que tenga a la vez elevada calidad y coste inferior al de los presentes sistemas de sujeción.

115 Para llevar a efecto nuestro invento colocamos un anillo inicialmente blando de material flexible entre las capas interiores y exteriores de las cabezas de bobina. Dependiendo del grado de tirantez requerido se coloca un anillo de material similar concéntricamente con las superficies periféricas de las cabezas de bobina interiores y otro con las exteriores para restringir su movimiento en dirección radial. Dado que
120 los -3- anillos son de una substancia inicialmente flexible parte de esta substancia queda dispuesta en forma de cuña entre los lados de los devanados adyacentes y, después del oportuno tratamiento, proporciona una contención a los movimientos radiales y tangenciales de las cabezas de bobina. Es obvio para
125 los entendidos que ya sea alguno o big todos los anillos se pueden usar con cada motor o generador en particular, dependiendo de sus valores nominales y de las necesidades prácticas que presente cada máquina, a fin de obtener los niveles de funcionamiento deseados.

130 Cuanto se refiere al dispositivo que consideramos de esta invención, queda particularmente detallado y claramente reivindicado en la parte final de la presente memoria de patente de introducción. Sin embargo, el citado invento, tanto por lo que se refiere a organización y método de funcionamiento como con
135 respecto a los fines ulteriores y ventajas del mismo, puede ser comprendida mejor con relación a la descripción siguiente y a los dibujos que se acompañan en los cuales:

140 La figura 1 es una vista en perspectiva de un extremo del estátor de un motor que indica la forma en que se hallan dispuestos los anillos de apoyo interiores y exteriores y el ani-

300078

30 MA



llo colocado entre las capas interiores y exteriores de los devanados;

La figura 2 es una vista ampliada de una parte del estator que representa la disposición de los anillos de apoyo relativos a las cabezas de bobinas de los devanados del estator;

La figura 3 es un corte de la figura 2 representando específicamente como los anillos de apoyo llenan el espacio entre las cabezas de bobina de los devanados adyacentes para impedir su movimiento tanto en dirección radial como tangencial;

La figura 4 representa un método de disposición axial para mantener el anillo de apoyo en contacto con la capa interior de las cabezas de bobina;

La figura 5 representa una disposición para comprimir el anillo exterior radialmente de forma que se conforme y acople con las superficies de las cabezas de bobina.

Refiriendonos ahora a los dibujos en los que las referencias con igual número de signos partes iguales o correspondientes a través de las diferentes vistas, se representa la figura 1 un motor comprendiendo una carcasa 10 que contiene un estator -12- constituido por chapas fijadas convenientemente -14- que tienen ranuras -16- que se extienden axialmente a través de las mismas. El devanado del estator consiste en un conjunto de espiras formando bobinas -18- con sus cabezas -20- sobresaliendo de ambos extremos del núcleo magnético. Se observará que los devanados son de tipo clásico, teniendo un conjunto de conductores reunidos en grupo que forman las bobinas y protegidas éstas con un aislamiento a tierra apropiado tal como los conocidos con las denominaciones de POLYEX o POLYSEAL.

Como es bien sabido, los devanados se colocan en la máquina insertando primero una parte activa -21- de cada bobina en el fondo de una ranura -16- y la otra parte activa -22- correspondiente a la misma bobina en la parte superior de otra ranura

308978

30 M



175 separada varias ranuras de la primera. Cuando queda bobinado
el estator, las cabezas de bobina correspondientes a la parte
activa situada en la parte inferior de las ranuras constituyen
la capa exterior de los cabezales -23- mientras las correspon-
dientes a la parte superior de las ranuras constituyen la capa
interior de éstos -24-. Como en construcciones normales, el
180 estátor se ha equipado con una brida de tipo dedo -26- y un
anillo -28- que se mantiene en su lugar mediante una chaveta
-30- con el objeto de ejercer una presión sobre las chapas la-
minadas y mantenerlas fijas. El estator descrito es de diseño
clásico e incluye componentes bien conocidos en la técnica. Pue-
185 de también usarse juntamente con este invento el diseño de nu-
cleo del estator consistente en un núcleo previamente devanado
que tiene tiras metálicas dispuestas axialmente en la superfi-
cie periférica del núcleo y que se describe detalladamente en la
solicitud copendiente de Clothier et al, Serie Nº 826.358, regis-
trada en 10 de Julio de 1.959.

190 Aún cuando el invento que se describe en esta exposición se
detalla en relación con un estátor de tipo devanado, debe ser
entendido que las conclusiones pueden ser igualmente aplicables
a cualquier máquina eléctrica en la que las bobinas deban ser
195 sujetadas para evitar su movimiento. Ejemplos conocidos son los
rotores bobinados y cualquier tipo de motores en los que los
arrollamientos consistan en un conjunto de conductores de peque-
ños diámetros desprovistos del pesado aislamiento a tierra que
se necesita en las máquinas de tipo bobinado. Los transformado-
res y los estatores para bombas electromagnéticas son otros
200 ejemplos obvios.

La novedad de este invento consiste en utilizar uno o varios
anillos de apoyo colocados en las cabezas de bobina para preve-
nir su desplazamiento radial y tangencial cuando la máquina
205 está en funcionamiento.

Conforme se representa en las figuras 1 y 2 se observará

308978



que el sistema de refuerzo comprende generalmente un anillo
-32- colocado entre las capas superpuestas interiores y exte-
riores de las cabezas de bobina, un anillo -34- colocado en
210 la superficie exterior de la capa exterior de las cabezas de
bobina, y un anillo -36- en la superficie interior de la capa
interior de las cabezas de bobina. Estos anillos son de un ma-
terial resinoso que se endurece por el calor e, inicialmente
cuando se aplican a las cabezas de bobina son blandos y flexibles
215 con lo que durante el proceso de fabricación, al ser prensados,
esta resina se cuela e introduce entre los lados de las cabe-
zas de bobina adyacentes.

Cuando el material resinoso, una vez tratado, pasa al es-
tado rígido duro, estas partes de los anillos prensadas entre
220 el espacio interior de las cabezas de bobina restringen el mo-
vimiento de estas en una dirección tangencial al tiempo que la
tensión del anillo, actuando como zuncho, impide el despla-
zamiento en forma radial.

Refiriéndonos ahora más específicamente a la aplicación de los
225 anillos a las cabezas de bobina, la figura 1 representa la dispo-
sición de las bobinas conforme aparecen en un estator completa-
mente devanado.

El espesor del anillo se elige alrededor de un 50% mayor que
la distancia radial máxima entre las capas interior y exterior.
230 Debido a que la distancia radial entre las capas superpuestas de
las bobinas interiores y exterior es menor que el espesor del
anillo y puesto que el material resinoso del anillo 32 es ini-
cialmente de gran blandura y flexibilidad el mismo se conforma
fácilmente a las superficies de las cabezas de bobina. Las ca-
235 bezas de bobina comprimen al anillo resinoso y la parte del mis-
mo que no se halla en contacto con las superficies exteriores
de estas cabezas queda prensada y se cuela entre los lados de
las cabezas de bobinas adyacentes. Las figuras 2 y 3 representan la
posición final de la substancia del anillo entre bobinas adya-

302978



240 centes y muestran la parte introducida -38- entre cabeza y cabeza de bobina así como la adaptación del anillo a los lados de las cabezas de bobina -20-.

245 Cuando el anillo queda sometido posteriormente a la influencia de calor dentro de unos límites de temperatura que produzcan el fraguado de la resina del anillo, ésta se transforma en una sustancia rígida y dura. Esta solidificación tiene lugar sin dilatación o contracción apreciable.

250 La rigidez del anillo impide el que se desplacen las capas interiores y exteriores de las cabezas tangencialmente a causa de la dificultad presentada por la parte -38- que, prensada hacia el interior forma un abultamiento. Se ha observado con motivo de numerosas pruebas llevadas a cabo en estatores de diferente tamaño, que el anillo se conforma completamente a las superficies de las cabezas y las refuerza de forma tal que se obtiene con él una sujeción relativamente firme. El movimiento radial de cada cabeza hacia las demas queda impedido por la relativa incomprensibilidad de la sustancia del anillo y su resistencia a la deformación después del fraguado. Dependiendo del tipo así como de los valores nominales y rendimiento de cada máquina en particular, el uso de un solo anillo entre las capas interior y exterior de las cabezas es a menudo suficiente para restringir el desplazamiento de estas cabezas cuando están sometidas a las vibraciones eléctricas y mecánicas que normalmente se producen durante el funcionamiento de la máquina.

260 Normalmente los tipos de motores de velocidad lenta, es decir hasta alrededor de unas 900 revoluciones por minuto, se hallan equipados con cabezas de bobina de una longitud axial relativamente corta y la rigidez normalmente inherente a los conductores de los devanados es suficiente para restringir su movimiento en una dirección radial. El anillo -32- entre las capas interiores y exteriores impide entonces su desplazamiento en dirección tangencial. Aún cuando el anillo -32- se representa en forma

270

308978

30



275 que se halla colocado relativamente proximo a la nariz o extremo de las cabezas de bobina de los devanados, es obvio que puede quedar situado en cualquier lugar a lo largo de la longitud de estas cabezas, lo que depende de la longitud de las cabezas, de su rigidez, de la dificultad en insertar en anillo blando entre las capas interior y exterior y de la tensión que se espera debe resistir durante el funcionamiento de la maquina.

280 En anillo inicialmente blando -36- está montado sobre un aro -40- de un material no magnético, tal como acero inoxidable aluminio o composiciones de vidrio polyéster. El acero -40- queda con preferencia fijado al anillo -36- mediante una substancia aglomerante o una cubierta de paño que tiende a hacer mínima la deformación en el anillo de moldeo -36- durante su proceso de colocación. El aro -40- con su anillo de moldeo unido -36- queda colocado en la abertura formada por las cabezas de bobina dispuestas concéntricamente.

290 El aro tiene unos orificios axiales para recibir unas barras -42- que se apoyan en un extremo -44- contra un extremo del estátor y tienen su otro extremo roscado. Cuando las tuercas de sujeción -46- de las barras se aprietan uniformemente alrededor de la periferia del aro el aro -40- que arrastra el anillo se desplaza axial y lentamente hacia el estator y entra en contacto con las cabezas de bobina alrededor de la periferia del estátor, fijando el anillo -46- en la posición adecuada.

295 La figura 3 representa la configuración de la materia plástica -50- una vez prensada y como se adapta a la superficie de contacto de las capas interiores de las cabezas quedando prensado parte del material del anillo entre los espacios nacidos formados por las cabezas de bobina adyacentes formando unas inclusiones o abultamientos en el interior de estos espacios. Después de que el anillo de moldeo -36- ha sido tratado estas inclusiones -50- sirven para restringir el movimiento de las cabezas en

300

309978



305 una dirección tangencial en tanto que el espesor del anillo
impide el que las cabezas de las espiras puedan moverse radial-
mente hacia el interior. Conforme quedó descrito previamente,
el anillo -34- impide el movimiento radialmente hacia el exte-
rior. Es por ello obvio que la acción conjunta de las deforma-
310 ciones o abultamientos -38- y -50- y la masa de los anillos -32-
-34- y -36- fijan en forma efectiva cada cabeza de bobina en la
posición en que previamente quedó colocada. Dado que una acción
de completa fijación se lleva a cabo, no hay necesidad de emplear
los zunchos y tirantes que se usan en los estatores actuales pa-
315 ra mantener en su lugar las cabezas de bobina .

La figura 4 representa un dispositivo que utiliza un par
de anillos concéntricos axialmente separados -36- y -36' aplica-
dos a la capa interior de las cabezas de bobina del devanado a
fin de proporcionar apoyo para las cabezas de longitud excepcio-
320 nalmente larga o a aquellas en las cuales puedan ocurrir vibracio-
nes extremadamente grandes. Conforme a la modalidad de la figura
2 los aros de acero -40- y -40'- apoyan a los anillos de moldeo
-36- y -36'- sobre las barras -42- unidas al estator por medio
de las placas -48-. Puesto que todas las cabezas de las espiras
325+ no se hallan dispuestas en un plano completamente concéntrico
los aros de acero pueden atravesar el anillo de moldeo y ponerse
en contacto con el aislamiento de las bobinas. Para impedir el
contacto directo entre estas partes el aro de acero puede hallar-
se aislado con el mismo material que el anillo u otro aislante a-
330 propiado -49-, haciendo así mínimo el peligro de que se establez-
can contactos a tierra en el caso de que el aro de acero pene-
tre a través del aislante y toque el cobre desnudo de las bobi-
nas. Se puede comunicar un movimiento axial a los aros de acero
con sus anillos acoplados -36- y -36'- roscando las tuercas -46-
335 y -46'- situadas en la barra -42-;

La figura 4 ilustra mejor que la figura 2 al indicar la dis-
posición real de los anillos de resina sobre los aros de acero

302078



340 y su configuración general con relación a aquellas partes colo-
cadas entre cabeza y bobina adyacente. Dado que los anillos
puedan adoptar inicialmente cualquier configuración diferente,
como por ejemplo, sección transversal cuadrada, circular, o de
otra clase, se ha averiguado que los anillos de sección trans-
versal cuadrada son preferibles a los demás. Conforme se ha indi-
cado previamente el extremo de la barra -42- queda asegurado a
345 un soporte -48- soldado sujeto con pernos o fijado de otro modo
a un extremo del nucleo del estator. El perno -42-, las tuercas
-46- y -46'- y el soporte -48- quedan mantenidos a fin de permi-
tir una sujeción posterior del sistema de refuerzo una vez que
la máquina ha sido puesta en servicio. Por tanto los aros -40-
350 y -40'- forman parte del sistema de refuerzo y ayudan a reforzar
los anillos de moldeo -36- y -36'-. El diámetro del anillo de mol-
deo -36- tal como puede apreciarse en la figura es prácticamen-
te el mismo que el de la capa interior de las cabezas de bobina
y se halla colocado en la posición representado apoyado sobre las
355 superficies de estas cabezas. La adaptación del anillo -36- a las
cabezas de bobina a lo largo de toda su periferia sirve para la
formación de los abultamientos -50- y quedan interpuestos entre
las cabezas de bobina adyacente y ayudan al anillo interior, cuando
este se emplea, a impedir el movimiento tangencial de las cabezas
360 de bobina cuando el devanado se halla sometido a fuertes intensi-
dades de puesta en marcha o sobrecargas bruscas. Un aro de acero
o de otro refuerzo está situado en contacto con la superficie ^{periferica}/in-
terior del anillo y va fijado por pernos -42- y tuercas -46- a fin
de conseguir una mayor rigidez en el sistema. Asimismo la gran re-
365 sistencia y relativa rigidez del anillo impiden el movimiento de las
cabezas de bobina en dirección radial hacia el interior cuando
la máquina se halla en funcionamiento.

Refiriendonos al anillo de moldeo -34- situado sobre la capa exterior de las cabezas de bobina, la figura 5 representa un dis-

308978



370 positivo para sujetar este anillo -34- a la superficie exterior
de las cabezas de bobina en su capa exterior. Conforme se repre
senta, se elige el anillo de moldeo con un diámetro prácticamen
te igual al diámetro de la capa exterior de las cabezas de bobi
na del devanado. Una banda -58- consistente en un número de sec
375 tores -60-, -62- y -64- mantenidos juntos por medio de un dispo
sitivo de articulación -66- facilita resistencia y apoyo al ani
llo de moldeo -34-. Esta banda se emplea para prensar el anillo
entre las cabezas de bobina pues al apretar uniformemente las
tuercas -67- se consigue que los abultamientos -68- se formen del
380 tamaño y la forma deseados.

Algunas veces es deseable dotar de resistencia adicional a
los anillos de moldeo -34- particularmente en aquellos casos
en que el desplazamiento y las fuerzas vibratorias previstas
sean excesivamente grandes. Tal apoyo adicional puede ser obteni
385 do, por ejemplo, previendo un conjunto de zapatas -70- provistas
o no de un refuerzo de caucho, resina ú otra substancia aislante
-72-, apoyadas contra la superficie exterior de la banda -58-. La
zapata queda entonces asegurada a la armadura -10- a través de un
eje -74- y pernos -76- con lo que una vez apretados estos hasta
390 un grado apropiado, se consigue una resistencia adicional para el
anillo de moldeo -34-. La acción y función del anillo -34- mante
niendo las cabezas de bobina y evitando su desplazamiento radial
y tangencial es igual a las anteriormente descritas. Este anillo
puede ir reforzado mediante un aro de refuerzo -90- que le suje
395 ta firmemente y colabora con él para soportar las vibraciones
eléctricas y mecánicas una vez de que el motor se encuentre en
funcionamiento. Con esta disposición la superficie interior del
anillo de moldeo -34- dará origen a las inclusiones -68- entre las
cabezas de bobina que colaboran para evitar los desplazamientos
400 tangenciales.

Aun cuando los anillos de moldeo proporcionan un excelente

308978



apoyo a cada cabeza de bobina individual y al conjunto de las
mismas, es deseable el prever un esfuerzo suplementario, parti-
cularmente en los motores que tienen unas cabezas de bobina muy
405 grandes. La figura 2 representa un dispositivo sencillo, efecti-
vo y poco costoso que es util para este objeto. Antes de que el
anillo exterior -34- sea tratado, un conjunto de barras -102-,
normalmente alrededor de unas -6- para un motor de 2.000 CV. de
potencia, se sueldan o fijan de otro modo por un extremo al anillo
410 -28- yendo sus otros extremos sobre unos orificios previstos en
el aro de apoyo -90-. Cuando las tuercas -104- de las barras se
aplican sobre el aro -90- el anillo de moldeo queda fijado firme-
mente en el lugar de colocación que se le tiene asignado sobre las
cabezas de bobina.

415 A fin de dotar de un apoyo radial adicional al anillo de moldeo
exterior se fija en soldadura o de otro modo un bloque de acero -106
a intervalos separados en la superficie periferica del aro -90-. Un
perno roscado -108- se separa mediante giro del bloque -106- y que-
da calzado sobre la superficie interior de la carcasa -10-, restrin-
420 giendo así el movimiento de las cabezas en una dirección radial
hacia el exterior.

Aún cuando no ocurre contracción en los anillos de moldeo
después de que han sido tratados, esta puede tener lugar el aisla-
miento del devanado dependiendo de la edad del aislamiento y del
425 tipo usado. Si esto ocurriese, con el aflojamiento consiguiente de
los anillos de moldeo éste se puede fijar sobre las cabezas de bo-
bina con solo actuar sobre las tuercas de las barras 46 y/o 104
en la dirección apropiada, a fin de disponer los anillos en aco-
plamiento firme con las superficies de las cabezas de bobina. Pues-
430 to que el aflojamiento de los anillos pueden no quedar de manifies-
to, se puede detectar fácilmente con una luz estroboscópica ú otro
dispositivo que mide y detecte los pequeños movimientos de las par-
tes que vibran. Es obvio para los entendidos en la materia que fá-

308978

30



435 cilmente puede recurrirse a otros dispositivos con el fin de
lograr el objetivo de que los anillos de moldeo se hallen
en firme contacto en el punto deseado a lo largo de la longi-
tud de las cabezas de bobina y conseguir las inclusiones neces-
arias entre cada una de las cabezas del devanado que impidan
su movimiento en una direccion tangencial. Como previamente que
440 da indicado, bien sea uno solo o bien una combinacion de anillos
se puede usar con fines de apoyo. Conforme se representa en la
figura 4, uno o mas anillos -32-, -34- ó -36- pueden ser colo-
cados a lo largo de la longitud de las cabezas de bobina.

Refiriendonos al material resinoso que forma los anillos de
445 moldeo aun cuando se puedan emplear sustancias muy diferentes,
estas deberan poseer las caracteristicas de ser inicialmente
blandos y flexibles pero capaces de ser tratadas para convertir
se en una sustancia extremadamente rigida y dura al ser sometida
a la influencia del calor entre unos limites de temperatura
450 comprendidos entre 100° y 150° C. La sustancia, similar a una
pasta, de estos anillos se halla algunas veces envuelta en cau-
cho, tejido, vidrio u otras cubiertas hiladas de una seccion
transversal practicamente uniforme y de una configuracion redon-
da, cuadrada o de otro tipo. Generalmente se emplean sin cubier-
455 ta y pueden usarse unicamente secciones cortas en vez de un ani-
llo cerrado sobre si mismo. Para la eleccion del material apro-
piado deberan tenerse en cuenta sus caracteristicas de: resisten-
cia a la flexion, resistencias a la traccion, resistencia a la
compresion, energia de choque admisible, dureza del desgaste,
460 coeficiente de contraccion, y modulo de elasticidad debiendo
ademas estas sustancias poseer la cualidad de ser flexibles y
faciles de trabajar a la temperatura ambiente. Durante el proceso
de colocacion se ha observado que se obtienen resultados mejo-
res cuando se calientan a temperaturas ligeramente superiores,
465 comprendidas entre 40° C. y 60° C. Una caracteristica adicional
inhuyente a las resinas es que tienden a quedarse completamente

308978

30



blandas antes del instante en que se hacen rígidas y duras durante su proceso de tratamiento.

470 La importancia del modelo perfeccionado que aquí se describe para impedir a las cabezas de bobina el devanado del estator que se desplacen cuando sean sometidas a esfuerzos magnéticos y/o vibratorios y los métodos para sujetar en su lugar a los anillos de apoyo sobre las cabezas de bobina, pueden ser mucho mejor comprendidos a la vista de los resultados siguientes obtenidos de pruebas llevadas a cabo durante el programa de desarrollo.

475 Aún cuando solo se dan a continuación tres ejemplos los mismos sirven como ilustración de los resultados obtenidos.

Ejemplo I

El estator de un motor con valores nominales de una potencia de 700 CV. 1.200 r.p.m., 4.000 V., trifásico, hexapolar que estuvo en servicio durante más de dos años fué devuelto a la fábrica y se llevaron a cabo pruebas sobre él para determinar el grado de desplazamiento de las cabezas de bobina cuando éstas están recorridas por corrientes normales de puesta en marcha y sobrecargas bruscas. Las cabezas de bobina de estator se hallaban reforzadas de acuerdo con las construcciones usadas en técnicas anteriores en las que un anillo aislado de acero se hallaba colocado concéntricamente en la capa exterior de las cabezas de bobina del devanado y asegurado a las mismas mediante tirantes del tipo corriente. Los resultados de las pruebas mostraron que la amplitud del movimiento de las cabezas de bobina era aproximadamente la misma que la que aparecía en otras máquinas del mismo tipo fabricadas hasta entonces.

485

490

Todas las bobinas que comprendían el devanado de este estator fueron retiradas y sustituidas por nuevas bobinas que tenían un aislamiento orgánico a tierra identificado por la marca de fábrica POLYEX. Un sistema de refuerzo del tipo descrito en esta solicitud fué aplicado entonces a las cabezas de bobina, consis-

495

300078



500 tente en un anillo colocado entre las capas interiores y exte-
 riores de las cabezas de bobina superpuestas y un segundo ani-
 llo colocado alrededor de la capa exterior de estas cabezas.
 Fueron colocados pernos 102, figura 2 entre el anillo -28- y el
 aro de acero -90- . Estos anillos fueron aplicados a las cabez
 zas de las bobinas del estator y el material de los anillos tra
 tado hasta transformarse en una substancia rígida y dura. Las
 505 pruebas llevadas a cabo sobre este estator con el sistema per-
 feccionado de apoyo de las cabezas de bobina, indicaron que la
 magnitud de desplazamiento de las cabezas de bobina quedó redu-
 cida aproximadamente en un 86% en relación con el obtenido cuan
 do el estator estaba apoyado por el sistema conocido en las téc
 510 nicas anteriores. Estas medidas fueron tomadas después de que el
 estátor fué sometido extensamente a los ciclos de esfuerzos me-
 diante la aplicación de la corriente de arranque al bobinado
 del estátor y que fué adecuada para determinar la efectividad
 del sistema de refuerzo y para permitir poner en servicio un
 515 estátor reforzado con este procedimiento que no puede causar
 preocupaciones ni desventajas en su rendimiento. Además se
 observó que la frecuencia resonante del sistema completo de las
 cabezas de las bobinas con sus anillos de apoyo era muy distin
 to de la de la corriente de excitación aplicada al bobinado
 cuando la máquina se hallaba en funcionamiento.
 520

Ejemplo 2.

525 El estator de un motor que tenía valores de una potencia
 de 800 CV. 1.800 r.p.m. 4.160 V. trifásico tetrapolar, fué re-
 tirado de servicio de reforzado de la misma manera que ha sido
 descrita en el ejemplo anterior y luego sometido a ensayos para
 determinar el desplazamiento máximo de las cabezas de bobina
 del estátor. Las cabezas de bobina en este estator fueron dota
 das entonces con el sistema de refuerzo descrito en este invento
 incluyendo un anillo interior entre las capas superpuestas de

302978



530 las cabezas de bobina y un anillo exterior dispuesto circunferencialmente sobre la capa exterior de estas cabezas. Las pruebas llevadas a cabo en este estátor mostraron una reducción de aproximadamente de un 93% en la amplitud máxima de vibración.

Ejemplo 3.

535 Un estátor tomado de un motor que tenía como valores nominales una potencia de 1.500 CV. 3.600 r.p.m., 4.000 V., trifásico, bipolar, que tenía un sistema de refuerzo de anillos de acero aislados y cuerdas-tirantes que aseguraban las cabezas de bobina a los anillos fué retirado de servicio y probado de la manera que anteriormente queda descrita.

540 Como en los ejemplos anteriores el antiguo sistema de bobinado y de refuerzo fué retirado y se le reemplazó en el mismo estátor por un nuevo bobinado que tenía aislamiento Polyseal. Las cabezas de bobina de este estátor fueron luego sujetadas a lo largo de su longitud axial por dos anillos separados axialmente entre las cabezas de bobinas superpuestas interiores y exteriores, mediante dos anillos separados axialmente en la superficie exterior de las cabezas de bobina y mediante dos anillos separados axialmente dispuestos sobre la superficie exterior de las cabezas de bobina. Bandas de acero fueron luego aplicadas como refuerzo a los anillos dispuestos en las superficies interiores y exteriores de las cabezas de bobina. Estas bandas fueron luego conectadas al estator mediante barras de la forma que se representa en la figura 4. Los anillos exteriores fueron sujetos realmente de la manera que se representa en la figura 2 mediante barras -102- que se extienden axialmente dispositivos graduables dispuestos radialmente -106- y -108- colocados entre las bandas y la armadura del estátor. Las mediciones sobre deformación llevadas a cabo en este estator con la nueva estructura para sujetar a las cabezas de bobina mostraron que el desplazamiento de las cabezas de bobina quedó reducido en un 94% en relación con el de los cons

308078

30 M



truidos con técnicas anteriores.

565 En vista de cuanto queda expuesto es obvio que son posibles muchas modificaciones y variaciones. Es por ello por lo que debe entenderse que dentro del objeto de las reivindicaciones adjuntas el invento puede ser llevado a la práctica de otras formas además de las que específicamente quedaron descritas.

N O T A

570 EN RESUMEN; La presente Patente de intròducción que por diez años se solicita registra en España, deberá recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

575 1.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de bobina de maquinas electricas, las cuales se sujetan sin tirantes, comprendiendo: una estructura en la que se apoyan las cabezas de las bobinas de los devanados en un núcleo magnético para evitar su desplazamiento cuando se hallen sometidas a fuerzas vibratorias mecánicas y/o magnéticas comprendiendo un anillo de sustancia inicialmente blanda tratada de forma que se transforme en sustancia rígida y dura situada sobre las cabezas de las bobinas y de una resistencia suficiente para impedir su movimiento en forma radial, y abultamientos formados sobre el citado anillo que penetran en el espacio entre las cabezas de bobina adyacentes a fin de impedir el que se desplace una hacia la otra.

585 2a.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de bobina de maquinas electricas, las cuales se sujetan sin tirantes, en combinación con la reivindicación 1 donde la frecuencia resonante de las cabezas de las bobinas con el anillo montado sobre ellas se encuentra fuera del límite de la frecuencia fundamental y las armónicas de la corriente de excitación que recorre el devanado cuando éste es excitado.

590 3.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de bobina de maquinas electricas, las cuales se sujetan sin tirantes, comprendiendo: una estructura en la que se apoyan las cabezas

308978



de las bobinas de los devanados en un núcleo magnético para evi-
595 tar su desplazamiento cuando se hallen sometidas a fuerzas vi-
bratorias mecánicas y/o magnéticas comprendiendo un devanado
que tiene las cabezas de las bobinas sobresaliendo hacia el ex
terior desde lados opuestos del núcleo y colocadas en forma su-
perpuesta entre sí, un anillo de sustancia blanda inicialmente,
600 tratada de forma que se transforme en sustancia dura y rígida co
locado entre las capas superpuestas de las cabezas de bobina,
siendo el anillo citado lo suficientemente resistente para impe-
dir el que las cabezas de bobina se desplacen en una dirección
transversal al eje del anillo, abultamientos formados sobre los
605 lados opuestos del anillo mencionado que penetran en el espacio en
tre las cabezas adyacentes de las bobinas a fin de restringir el
que se muevan en una dirección tangencial.

4.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de
bobina de maquinas electricas, las cuales se sujetan sin tirantes,
610 comprendiendo: una estructura en la que se apoyan las cabezas de
las bobinas del devanado en un núcleo magnético para evitar su
desplazamiento cuando se hallan sometidas a fuerzas vibratorias
mecánicas y/o magnéticas comprendiendo un devanado en el núcleo
mencionado que tiene las cabezas de las bobinas sobresaliendo
620 hacia el exterior desde los lados opuestos del núcleo y coloca-
das en forma superpuesta entre si, un anillo interior de sustan-
cia inicialmente blanda tratada de forma que se transforme en sus-
tancia dura y rígida dispuesto entre las cabezas de las bobinas
superpuestas y lo suficientemente resistente para limitar el que
625 las cabezas de bobina puedan moverse en forma radial una hacia
la otra, abultamientos dispuestos sobre los lados opuestos de
los anillos mencionados que penetran en el espacio formado por los
lados adyacentes de cada cabeza de bobina y que tienen una confi-
guración tal que cada cabeza de bobina queda sujeta por la sus-
630 tancia del anillo para evitar el movimiento de las cabezas de bobi

308978



na en una dirección tangencial, y un segundo anillo de sustan-
cia similar colocado concéntricamente alrededor de la capa exte-
rior de las cabezas de bobina mencionadas, abultamientos forma
dos en la superficie interior del anillo citado y que penetran
635 en el espacio entre las cabezas de bobina adyacentes, sirviendo
los abultamientos en el anillo interior para restringir el movi-
miento tangencial de las cabezas de las bobinas, siendo el segun-
do anillo citado la suficiente resistencia para impedir el movi-
miento de las cabezas exteriores de bobina en una dirección ra-
640 dial hacia exterior.

5ª.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de
bobina de maquinas electricas, las cuales se sujetan sin tirantes,
comprendiendo: una estructura en la que se apoyan las cabezas de
bobina del devanado en un núcleo magnético para evitar su despla-
zamiento cuando se hallan sometidas a fuerzas vibratorias mecáni-
cas y/o magnéticas comprendiendo un devanado en el citado núcleo
645 que tiene las cabezas de bobina sobresaliendo al exterior desde
lados opuestos del mismo y que se hallan colocados en forma su-
perpuesta entre sí para formar capas interiores y exteriores, unos
650 primeros anillos de sustancia inicialmente blanda tratada de forma
que se transforme en sustancia dura y rígida dispuestos entre las
capas de las cabezas de las bobinas superpuestas, abultamientos
sobre los anillos citados que penetran en el espacio formado por
las cabezas de las bobinas adyacentes para impedir su desplazamien-
655 to en una dirección tangencial a los anillos, siendo los anillos
citados los suficientemente resistentes para impedir el que se mue-
van las cabezas de las espiras en las capas interiores y exterior-
es en forma radial entre sí, y segundos anillos de sustancia simi-
lar que tienen respectivamente su superficie exterior en contacto
660 con las capas interiores de las cabezas de las bobinas, abulta-
mientos formados en los segundos anillos mencionados que se ex-
tienden hacia el interior entre las cabezas adyacentes de bobina
para restringir su movimiento en una direccion circunferencial

309078

30



665 cooperando los segundos anillos citados con los anillos primeros
aludidos a fin de impedir el movimiento de la capa interior men-
cionada de las cabezas de bobina en direccion radial.

670 6ª.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de
bobina de maquinas electricas, las cuales se sujetan sin tiran-
tes, comprendiendo: una estructura en la que se apoyan las cabe-
zas de bobina en un núcleo magnético para evitar su desplazamiento
cuando se hallan sometidas a fuerzas vibratorias mecánicas
y/o magnéticas comprendiendo un devanado en el núcleo citado que
tiene las cabezas de bobina sobresaliendo al exterior desde los
675 lados opuestos del mismo y que se hallan colocadas en forma super-
puesta entre sí, un anillo de sustancia inicialmente blanda trata-
da de forma que se transforme en sustancia dura y rígida dispues-
to entre las cabezas de bobinas superpuestas, siendo el espesor
radial del anillo citado de un tamaño suficiente para impedir el
movimiento de cada cabeza de bobina en forma radial hacia los de-
680 mas abultamientos dispuestos en los lados opuestos de los anillos
mencionados y que penetran en el espacio formado entre las cabezas
de bobina adyacentes, los mencionados abultamientos son de forma
que se acoplan a las superficies de las cabezas de bobina con ob-
jeto de impedir su desplazamiento en una dirección tangencial y
685 segundos anillos de sustancia similar colocados respectivamente
en forma concéntrica alrededor de la periferia exterior de las
cabezas de bobina en los lados opuestos del núcleo y que tienen
abultamientos formados en sus superficies interiores que penetran
en el espacio formado por las cabezas de bobina adyacentes, los
690 segundos anillos mencionados tienen un espesor radial suficiente
para soportar las fuerzas dirigidas en forma radial y ejercidas
sobre el mismo por las cabezas de bobinas mientras que los abul-
tamientos en el espacio entre las cabezas de las bobinas impi-
den el movimiento en una dirección tangencial de estas cabezas, y
695 terceros anillos de sustancia similar dispuestos en contacto con



200078

700 la capa interior de las cabezas de bobinas abultamientos forma-
dos en las superficies exteriores de los mismos y que penetran
en el espacio entre las cabezas de bobinas adyacentes a fin de
ayudar a los otros anillos a impedir que se muevan las cabezas
de bobinas en una dirección tangencial mientras que el espesor ra-
705 dial de los terceros anillos citados restringen el desplazamien-
to radial hacia el interior de las cabezas de bobinas interiores,
coadyuvando cada uno de los anillos citados con los otros para
prever un sistema de sujeción de las cabezas de bobina efectivo
que reduzca su desplazamiento a valores insignificantes.

710 7ª.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de
bobina de maquinas electricas las cuales se sujetan sin tirantes
en combinación con la reivindicación 6 donde más de uno de cada
uno de los anillos mencionados se halla colocado a lo largo de
la longitud axial de las cabezas de bobina.

715 8ª.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de
bobina de máquinas electricas las cuales se sujetan sin tirantes
comprendiendo una estructura en la que se apoyan las cabezas de
bobina del devanado en un núcleo magnético para evitar el despla-
zamiento cuando se hallan sometidas a fuerzas vibratorias mecáni-
cas y/o magnéticas comprendiendo un devanado en el citado núcleo
que tiene las cabezas de bobina sobresaliendo al exterior desde
720 lados opuestos del mismo y que se hallan colocadas en forma su-
perpuestas entre sí para formar capas interiores y exteriores de
las cabezas de bobina, anillos de sustancia inicialmente blanda
tratada de forma que se transforme en sustancia dura y rígida
dispuesta en forma concéntrica sobre la capa/^{exterior} de las cabezas de
bobina sobre la capa interior de las cabezas de bobina y en el
espacio existente entre las capas superpuestas de las cabezas de
725 bobina a ambos lados del núcleo, teniendo cada uno de dichos
anillos abultamiento en su superficie que penetran en el espacio
de las cabezas de bobinas adyacentes con el fin de limitar el des-
plazamiento de las mismas en una dirección tangencial mientras

308978



730 el espesor radial de los anillos citados impide el movimiento de las cabezas de bobina en la dirección radial tanto hacia el interior como hacia el exterior, y elementos de refuerzo acoplados a por lo menos uno de los anillos citados para suplementar la resistencia de los mismos y con ello colaborar a llevar a cabo la restricción del desplazamiento de las cabezas de bobina.

735 9.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de bobina de maquinas electricas las cuales se sujetan sin tirantes en combinación con la reivindicación 8 donde dichos medios de refuerzo comprenden un aro no magnético colocado en contacto con la periferia de uno de los anillos mencionados a fin de dotar de 740 una resistencia adicional a los mismos.

10ª.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de bobina de maquinas electricas las cuales se sujetan sin tirantes comprendiendo en combinación con la reivindicación 8 donde los 745 citados medios de refuerzo comprenden aros de acero colocados en contacto con las superficies de los anillos dispuestos sobre las capas interior y exterior de las cabezas de bobina.

11ª.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de bobina de maquinas electricas las cuales se sujetan sin tirantes comprendiendo una estrucutra en la que se apoyan las cabezas de 750 bobina de los devanados en un núcleo magnético para evitar su desplazamiento cuando se hallan sometidas a fuerza vibratorias mecánicas y/o magnéticas, comprendiendo un devanado en el mencionado núcleo que tiene las cabezas de bobina sobresaliendo hacia el exterior desde lados opuestos del mismo y colocados en forma superpuesta entre sí para formar las capas interiores y exteriores 755 de las cabezas de bobina, anillos de sustancia inicialmente blanda tratada de forma que se transforme en sustancia dura y rígida colocados respectivamente en forma concéntrica sobre las capas interiores y exteriores y ^{exteriores y} entre las capas superpuestas de las cabezas de bobina 760 interiores y exteriores, teniendo cada uno de los citados anillos

300078

80 M



765 abultamientos sobre los mismos que penetran en el espacio entre
las cabezas de bobina adyacentes para impedir su desplazamiento
tangencial cuando el devanado es excitado mientras que el espesor
radial de los anillos citados impide el movimiento en direcciones
770 radiales de las cabezas de bobina, aros de acero colocados res-
pectivamente sobre los anillos situados en las capas interior y
exterior de las cabezas de bobina y un apoyo de refuerzo suple-
mentario acoplado al exterior de los aros de acero citados a fin
de prever un sistema de refuerzo de gran resistencia para las cabe-
zas de bobina.

775 12.-Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de
bobina de máquinas eléctricas las cuales se sujetan sin tirantes
comprendiendo en combinación con la reivindicación 1 donde el ci-
tado apoyo de refuerzo comprende un conjunto de dispositivos que
se extienden radialmente entre la superficie exterior del aro
unido a los anillos exteriores y la superficie interior de la ar-
madura citada, y medios regulables en los dispositivos citados
para fijar los citados aros a una posición fija respecto a las
cabezas de bobina.

780 13.-Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de
bobina de máquinas eléctricas las cuales se sujetan sin tirantes
en combinación con la reivindicación 12 donde el apoyo de re-
fuerzo mencionado incluye una pluralidad de barras que se extien-
den axialmente fijadas en un extremo al estator y fijadas en
785 su otro extremo a los aros de acero mencionados respectivamente
fijados sobre los anillos, barras que se extienden similarmente
en forma axial unidas en un extremo al estator y terminando en el
otro extremo en el aro sobre los anillos interiores, y un conjun-
to de dispositivos regulables que se extienden en forma radial en-
790 tre la superficie interior de la armadura y la superficie exterior
de los aros de acero sobre los anillos exteriores y dispositivos
graduables asociados con las mencionadas barras para permi-

308978



tir la sujeción de los anillos citados sobre las cabezas de bobina en el caso de que llegaran a aflojarse los anillos durante el funcionamiento del motor.

795 14.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de bobina de máquinas eléctricas las cuales se sujetan sin tirantes comprendiendo un conjunto comprendiendo un anillo de sujeción sobre la superficie interior de las cabezas de bobina que se extienden hacia el exterior desde un estator comprendiendo
800 una serie de barras uno de cuyos extremos se extiende en forma axial hacia estator, un anillo de apoyo consistente en sustancia inicialmente flexible y blanda que después de sufrir un tratamiento se convierte en rígida y dura unido a la superficie interior de un aro de apoyo adyacente al extremo de las cabezas de bobina del
805 estator, otro extremo de las barras mencionadas se extiende axialmente dentro de orificios dispuestos en los aros de acero tuercas roscadas dispuestas en forma uniforme en las barras que se apoyan sobre los aros de acero mencionados para fijar en posición a los últimos y acoplarlos con las cabezas de bobina interiores estando
810 colocado el anillo sobre las cabezas de las espiras de modo que partes del mismo penetran en el espacio entre dos cabezas de bobina adyacente.

815 15.- Mejoras en los elementos de sujeción de las cabezas de bobina de máquinas eléctricas las cuales se sujetan sin tirantes comprendiendo: un dispositivo para sujetar un anillo de apoyo sobre la capa exterior de las cabezas de bobina que se proyectan hacia el exterior desde los lados opuestos de un devanado colocado en un estator comprendiendo un anillo de sustancia inicialmente blanda que después de sometida a tratamiento se transformará en sustancia
820 rígida y dura alrededor y en forma concéntrica en un punto prefijado a lo largo de la longitud axial de las cabezas de bobina, bandas contractiles alrededor de la superficie exterior del anillo blando que prensa el anillo blando y le acoplan con la superficie de la capa exterior de las cabezas de bobina formando abultamientos sobre

700078



825

la superficie interior del anillo citado entre las cabezas de bobina adyacentes.

830

16.-Mejoras en los elementos de sujecion de las cabezas de bobina de maquinas electricas, las cuales se sujetan sin tirantes, comprendiendo; un dispositivo un anillo de refuerzo en contacto con la superficie de una capa exterior de las cabezas de bobina que sobresalen al exterior procedentes de un devanada colocado en un estator comprendiendo un anillo de substancia inicialmente flexible y blanda que después de sometida a tratamiento se transformará en substancia rígida y dura que tiene un aro de refuerzo de acero dispuesto sobre su superficie exterior entre el núcleo y la superficie exterior de las cabezas de bobina, comprendiendo un dispositivo graduables unido en un extremo del aro de refuerzo y en su otro extremo a la armadura del estator, y abultamientos en la superficie interior del anillo y en el espacio entre cabezas de bobinas.

835

840

17.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Intrnducción que, por diez años se solicita para España, -----

p o r

" MEJORAS EN LOS ELEMENTOS DE SUJECION DE LAS CABEZAS DE BOBINA DE MAQUINAS ELECTRICAS "

Todo tal y como se expresa en la presente Memoria Descriptiva que, consta de veintisiete hojas escritas a máquina por una sola cara y planos que se acompañan.

Madrid, 30 Marzo de 1965

P.A.,
PEDRO FELICIANA
P.R.

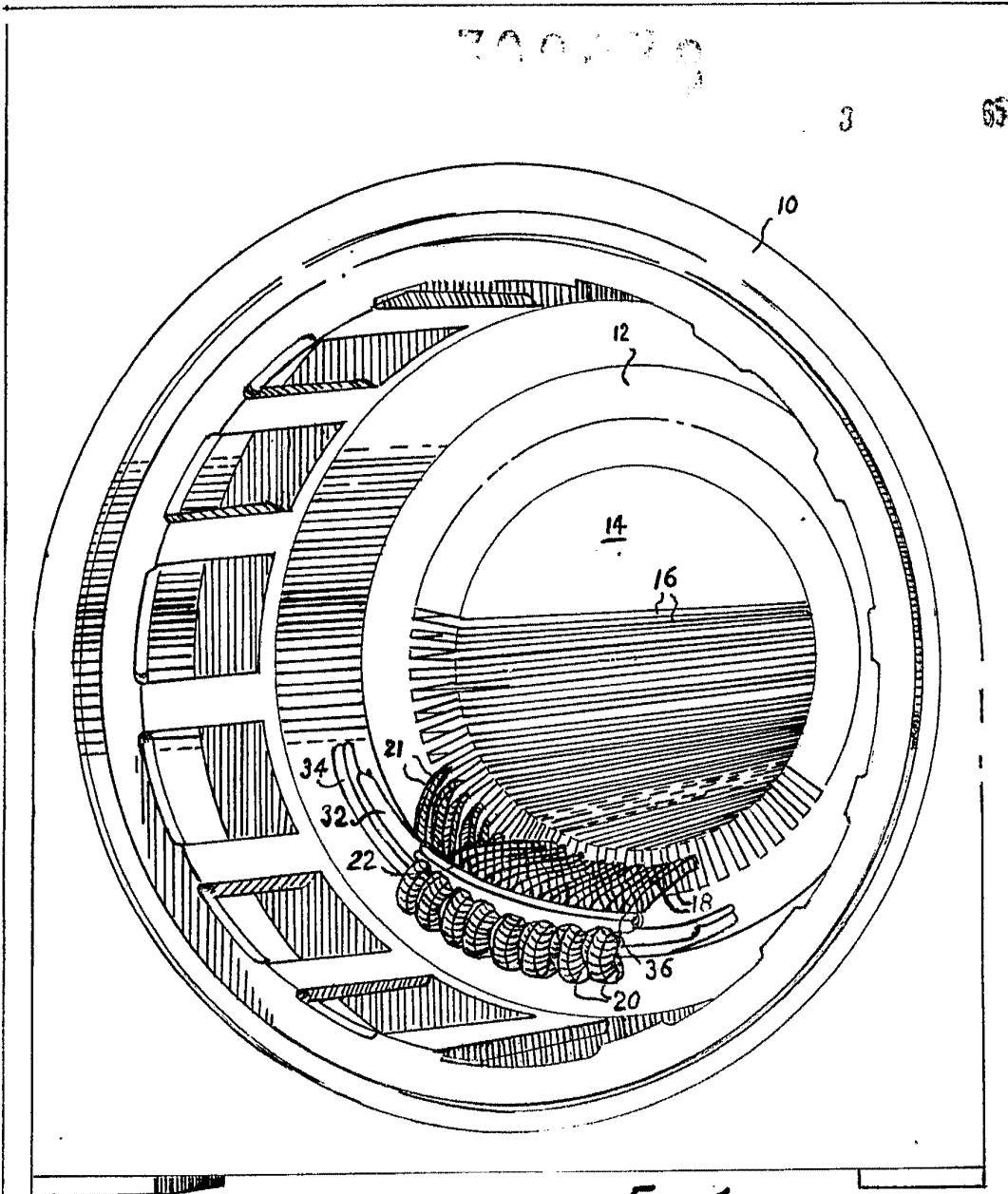


FIG. 1

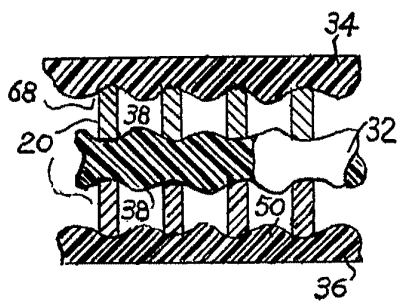


FIG. 3

Madrid, 30 MAR. 1965
P.A.
PEDRO FERRER MAÑA
P.P.

Escala variable.

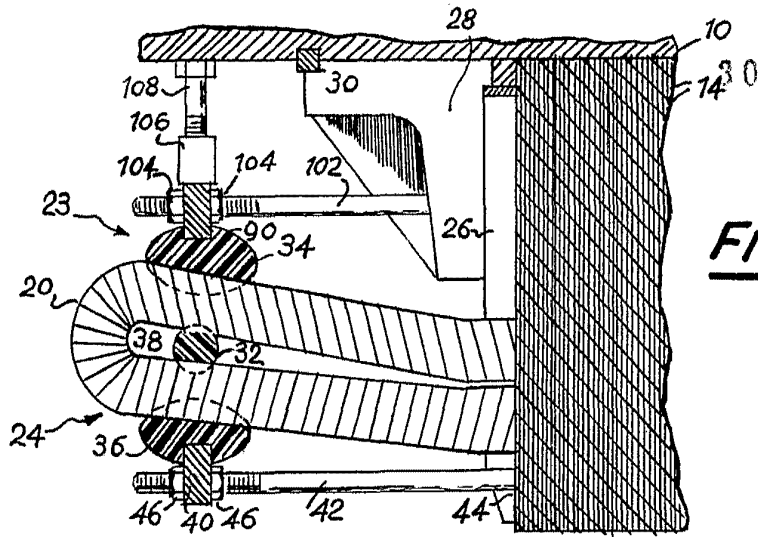


FIG. 2

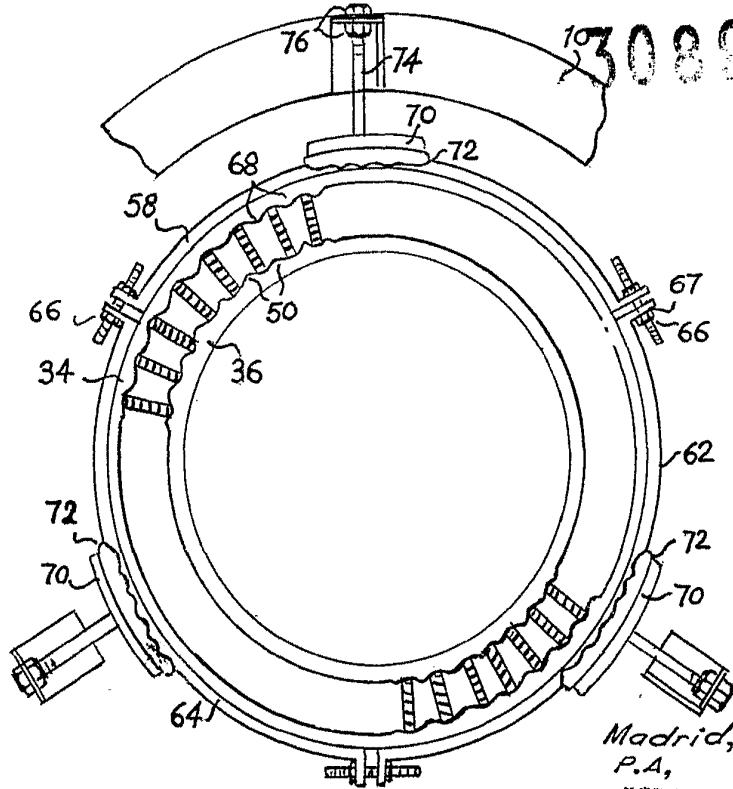


FIG. 5

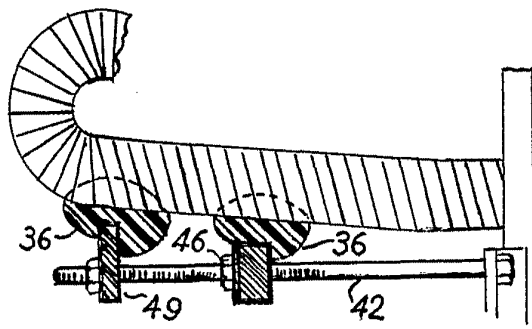


FIG. 4

308978

Madrid, 30 MAR. 1966
P.A.,
PEDRO FELIU MORA
P.R.

Escala variable