



407258

Int. No. H02K

MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de In-
vención que, por veinte años se solicita para España, a favor
de la firma GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica
estadounidense, domiciliada en SCHNECTADY, N.Y. (EE.UU.) - - - -

p o r

"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE NUCLEOS MAGNETICOS LAMI-
NADOS PARA MAQUINAS DINAMOELECTRICAS"

=====

El presente invento se refiere a métodos para manufacturar
productos laminados y más específicamente se relaciona con un
procedimiento nuevo y mejorado para la fabricación de núcleos
magnéticos laminados de máquina dinamoeléctrica particularmente
5 adaptados para el uso como una parte de un motor.

En la fabricación de máquinas dinamoeléctricas y de sus par-
tes, es una práctica común, formar un conjunto laminado, que in-
cluye una pluralidad de laminaciones, comprendiendo cada una,
pasos que acomodan un conductor eléctrico y un taladro central.

10 En el caso de una parte de máquina dinamoeléctrica móvil, tal



como un rotor, los conductores eléctricos pueden tener la forma de arrollamientos, que son colocados manual o mecánicamente en los pasos, que acomodan el arrollamiento. Alternativamente, los conductores eléctricos pueden ser formados utilizando técnicas convencionales de vaciado en troquel para formar varillas conductoras de rotor fundidas en troquel y (si se desea) anillos terminales. Estos pueden ser como se describe, por ejemplo, en la patente de EE.UU. núm. 3.075.106 de Jerome N.C. Chi, cuya fecha de concesión ha sido el 22 de Enero de 1963 y que ha sido transferida al titular de la presente solicitud.

Para la mayor parte de los tipos de construcción de rotor el taladro central de un cuerpo de rotor laminado está formado para acomodar un árbol. Este árbol está obligado a girar con un rotor.

En el caso de núcleos de estator, una pluralidad de laminaciones se aseguran unidas y las hendiduras acomodadoras de arrollamiento normalmente acomodan vueltas de conductores de cobre o aluminio. En muchos casos, el taladro de un estator está destinado a acomodar un rotor con un predeterminado entrehierro deseablemente mínimo, pero uniforme, que separa la superficie periférica exterior del rotor respecto al taladro interno del estator. Sin embargo, se apreciará que la relación relativa entre el rotor y las partes del estator, puede invertirse como en el caso de los motores "dentro hacia fuera".

Las laminaciones comprendiendo el núcleo magnético, bien sea del rotor o del estator, pueden asegurarse unidas por una o varias gotas de soldadura. Un ejemplo, de este tipo de construcción, se ilustra en la patente de EE.UU. de A.L. Rediger nº. 3.012.162 fechada el 5 de diciembre de 1961 y transferida al titular de la presente solicitud. Por otra parte, las laminaciones pueden sostenerse unidas siguiendo las enseñanzas de la patente de B. B. Hull de

407253



EE.UU 3.490.143 y Re 26.788 teniendo fechas de expedición del 20 de enero de 1970 y 10 de febrero de 1.970 respectivamente. También estas dos patentes de Hull han sido transferidas al titular de la presente solicitud. Como se expone, entre otras cosas, por las memorias de las patentes de Hull, las laminaciones para un núcleo magnético pueden asegurarse unidas por el uso de material adhesivo interlaminado. Además, pueden usarse soldaduras, si se desea.

Bien sea que el conjunto laminado deba ser usado como una parte interna del motor, (por ejemplo como un rotor) o como una parte externa del motor (por ejemplo ^{como} un estator) es extremadamente deseable que su taladro interior sea uniformemente concéntrico al rededor de un eje central extendido a lo largo del taladro. En el caso de rotores internos, es deseable un taladro de dimensiones apropiadas, uniforme y concéntrico con el fin de permitir la reunión satisfactoria del rotor con un árbol central, bien sea que tal árbol tenga una forma redonda o no redonda (por ejemplo, cuadrada o rectangular) en sección transversal. Si el taladro central tiene dimensiones en defecto en relación con el árbol, que debe reunirse con el mismo, tienen que sufrirse costes de fabricación aumentados por la mecanización del taladro del rotor a una dimensión especificada. Por otra parte, cuerpos de rotor laminados con taladros superdimensionados frecuentemente se desechan con el fin de evitar el tener que preparar árboles de dimensión excesiva para ajustarse al taladro del rotor y que deban mecanizarse en uno o más extremos para cooperar con un medio de cojinete preseleccionado.

En el caso de cuerpos de rotor fabricados para el uso por fabricantes de compresores, los cuerpos de rotor con taladros de tamaño excesivo "o curvados" (que resultarían con tamaño excesivo

407958



si se mecanizasen para ser rectos y concéntricos), frecuentemente se desechan, puesto que los taladros en estas partes tiene que interajustarse satisfactoriamente con árboles, que se suministran usualmente por el fabricante de compresores.

5 Aunque algunos de los problemas asociados con la fabricación de rotores han sido descritos en la introducción, estos problemas normalmente son todavía más difíciles de resolver en la manufactura de conjuntos torcidos o sin torcer destinados para el uso como estatores. En el caso de estatores, una pluralidad de
10 laminaciones aseguradas conjuntamente, tiene que tener un taladro, que define superficies, que acomodan concéntricamente un rotor y definen con el mismo un entrehierro uniforme. Por razones de rendimiento de operación, este entrehierro deseablemente es tan pequeño como pueda obtenerse consistentemente con las técnicas de
15 fabricación disponibles, con sus procedimientos y equipos.

Hasta ahora, durante la fabricación de núcleos laminados de estator ha sido una práctica común (y lo ha sido particularmente con estatores destinados a compresores y otras aplicaciones rigurosas) inspeccionar y controlar la calidad del taladro de estator durante varias etapas diferentes de la fabricación.
20

Por ejemplo, en la manufactura de algunos estatores herméticos ha sido una práctica común el apilar y sostener un núcleo preseleccionado de laminaciones sobre un útil adecuado, tal como un mandril y soldar o asegurar de otro modo uniendo las lamina-
25 ciones. En este proceso, las laminaciones pueden sujetarse sobre la herramienta adecuada como se describe en mayor detalle, por ejemplo, en la patente de EE.UU. de Balke nº 2.838.703 concedida el 10 de junio de 1957 (transferida al titular de la presente solicitud). Entonces, cuando se indique que es necesario por
30 inspección, puede ejecutarse una etapa de mecanización sobre las

40725R



superficies internas del núcleo, que definen el taladro, con el fin de establecer un taladro recto y uniformemente concéntrico a lo largo del eje central del núcleo.

5 Subsiguientemente puede aplicarse a la pila de laminaciones, material adhesivo, que responde térmicamente y se endurece para formar una capa adhesiva interlaminada, bien sea mientras las laminaciones están en un "estado libre" o en un "estado restringido". Un "estado restringido" existe, por ejemplo, cuando las laminaciones se sostienen en una condición comprimida en posiciones
10 espaciadas aparte mientras se endurece el material, que responde térmicamente. El taladro del estator entonces se inspecciona para uniformidad y concentricidad y puede hacerse una inspección similar de la superficie externa del núcleo del estator.

15 Antes de colocar arrollamientos sobre el núcleo, si la inspección revela que el taladro del estator tiene insuficiente dimensión o si es de un diámetro deseado, o menor, pero también "curvado" (es decir, combado o no uniforme desde una a otra superficie terminal del núcleo) se ejecutarán etapas de fabricación poniendo remedio para corregir estas condiciones de "taladro apretado". Una de las más comunes etapas de "reparación" o de remedio,
20 comprende el agrandar y rectificar los taladros, teniéndose cuidado de no destruir el núcleo estableciendo una condición de "dimensión excesiva del taladro". En este punto, debe hacerse notar de nuevo, que si se observa una condición de "dimensión excesiva del taladro" en un conjunto laminado, tal conjunto es desechado.
25

 Subsiguientemente, se disponen arrollamientos en las hendiduras del núcleo. El conjunto entonces puede ser tratado ulteriormente, por ejemplo, impregnando la totalidad o parte de los arrollamientos por un material aislante, al que frecuentemente se hace referencia como "barniz". El conjunto entonces es cocido a
30

407253



temperaturas elevadas hasta que queda endurecido el material ais
lante. Despues de ello, los taladros de estator pueden mecanizar
se de nuevo, si la inspección demostrase que se habían desarrolla
do condiciones de taladro con dimensión insuficiente o no unifor
5 me desde la última inspección previa del taladro. En las operacio
nes de mecanización del taladro arriba mencionadas, una de las
prácticas más comunes es bruñir las superficies del taladro con
una herramienta bruñidora de rodillo del tipo vendido comercial-
mente por la Gustaf Wiedeke Company de Dayton, Ohio.

10 Se apreciará por lo que precede que, aunque una o varias ins
pecciones pudieran revelar condiciones satisfactorias del taladro,
las condiciones del taladro pueden variar durante subsiguientes
operaciones de manufactura del estator. En efecto, ahora se ha ob
servado que, después de dos semanas o menos de almacenaje, los ta
15 ladros de estatores anteriormente aceptables, pueden resultar tor
cidos o combados.

Las razones de estos cambios en configuraciones de núcleo la-
minado, no se comprenden plenamente, pero se apreciará que sería
extremadamente deseable procurar medios y métodos que pudieran co
20 rregir confiablemente condiciones de taladro curvado y no concén-
trico, que requieren costosas operaciones de mecanización. Sería
todavía más deseable procurar medios y métodos por los que pudie-
ran impedirse o eliminarse permanentemente de modo confiable con-
diciones de taladro apretado (es decir, taladros curvados y/o no
25 concéntricos). En adición al ahorro del gasto de fabricación y de
desperdicio, una solución para los problemas arriba citados, desea
blemente también reduciría, si no eliminaría las inspecciones de
taladro repetidas, que consumen tiempo y son costosas según se ha
mencionado arriba.

30 Por lo tanto, se apreciará que sería deseable procurar un pro

407258



cedimiento nuevo y mejorado que pudiera reducir la frecuencia o eliminar la inspección y la mecanización de conjuntos laminados. La magnitud de las economías potenciales se apreciará haciendo observar que en la producción de algunos modelos de estatores de motor, una operación de mecanización de taladro se ha realizado una o varias veces en un importe de doce a cincuenta por ciento de los núcleos reunidos después de la reunión de la pila de laminación.

Todavía otro problema consiste en que hasta ahora no había podido solucionarse el problema que había estado asociado con el mantenimiento de deseadas superficies uniformes y lisas a lo largo de las entradas restringidas de hendidura de un conjunto laminado de núcleo. Las entradas irregulares de hendiduras pueden ser causadas, por ejemplo, por mala alineación de una a otra laminación en la pila. Cuando existe esta condición, hay más posibilidad de que se dañe el aislamiento sobre los arrollamientos situados en las hendiduras del núcleo. Esto puede resultar, bien sea porque los arrollamientos se coloquen por una devanadora del tipo de pistola o por un aparato formador de espiral de bobina y/o colocador, según se describe, por ejemplo, en las patentes de Smith núms. 3.510.939 y 3.514.837; en la patente de Cutler y Smith núm. 3.522.650; la solicitud pendiente de Richard B. Arnold y Dallas F. Smith serie nº 806.057 presentada el 11 de marzo de 1969 o según la patente de Adanson nº 2.432.267 de EE.UU. Por lo tanto, se comprenderá que sería deseable solucionar el arriba citado problema así como otros, según resultará evidente de la siguiente descripción.

Por consiguiente, es un objeto general del presente invento procurar un método nuevo y mejorado para establecer determinadas relaciones dimensionales a lo largo de porciones seleccionadas

407258



de superficie de una estructura laminada.

Es todavía otro objeto del presente invento procurar un mé
todo nuevo y mejorado para establecer taladros uniformemente
concéntricos en un conjunto laminado para reducir, si no eliminar
5 por ello, repetida inspección y procedimientos remediadores de fa
bricación.

Es un objeto más específico del presente invento procurar un
método nuevo y mejorado para la manufactura de un conjunto lamie
nado utilizando coeficientes diferenciales de expansión térmica
10 para establecer relaciones dimensionales deseadas en el conjunto.

Al realizar uno o varios de los arriba citados objetivos, en
una forma se procura un método para manufacturar conjuntos lami
nados y para confirmar o establecer relaciones dimensionales pre
seleccionadas a lo largo de porciones selectas de superficie de
15 los conjuntos. Un método preferido, en una forma, incluye el se
leccionar medios, que establecen relación dimensional (algunas
veces mencionados aquí como "medios dimensionadores" para mayor
brevedad) teniendo un coeficiente de expansión y contracción tér
micas diferentes del coeficiente de expansión y contracción tér
20 micas del material del que están hechas las porciones de superfi
cie seleccionadas; colocando al medio, que establece la relación
dimensional, en la proximidad de la superficie preseleccionada
del conjunto; cambiando el estado térmico del material de super
ficie seleccionado y el medio que establece la relación dimensio
25 nal, desde un estado térmico inicial a un segundo estado térmico
transfiriendo calor relativamente al mismo; y devolviendo el ma
terial de superficie y el miembro al estado térmico inicial del
mismo, transfiriendo calor en relación al mismo y estableciendo
por ello relaciones dimensionales preseleccionadas por la expan
30 sión o contracción diferenciales del material de superficie selec



5 cionado y del medio, que establece relación dimensional, Después de ello, el medio que establece relación dimensional es alejado del conjunto laminado teniendo el conjunto las deseadas relaciones dimensionales preseleccionadas a lo largo de sus porciones seleccionadas de superficie.

10 En una aplicación, la superficie preseleccionada del conjunto puede ser la superficie, que define el taladro de un núcleo de rotor o estator. En este caso, el medio, que establece la relación dimensional preseleccionada, es un tapón generalmente cilíndrico y puede incluir nervios extendidos axialmente para disposición dentro de entradas restringidas de hendidura del núcleo. Preferentemente, las holguras dimensionales entre las superficies de tapón y el taladro del núcleo laminado, (y, si fuera aplicable, 15 entradas de hendidura) se seleccionan de tal modo que el tapón pueda ser colocado u obligado suavemente a mano o con un mazo de cabeza blanda, a relación próxima con las porciones seleccionadas de superficie del núcleo. También se prefiere que el tapón esté fabricado de un material seleccionado para tener un coeficiente 20 térmico de expansión suficientemente mayor que aquél del núcleo como tal, de manera que al calentar el núcleo y el tapón se establezcan relaciones dimensionales preseleccionadas para las superficies de taladro.

25 En otra forma, se establecen relaciones dimensionales preseleccionadas a lo largo de porciones seleccionadas de superficie de arrollamientos. Todavía en otra forma, se establecen relaciones dimensionales preseleccionadas a lo largo de las superficies de entradas restringidas de hendidura. En la forma preferida, el invento es eficaz y económico en la práctica y ha demostrado ser consistentemente confiable en la producción de resultados deseados 30 arriba mencionados.



407258

de las partes, mientras se encuentran en estados térmicos variados;

La figura 7, es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de las líneas -7-7- en la figura 5;

5 La figura 8, es una inscripción del diámetro (en pulgada) frente a la temperatura (en grados centígrados) tanto para diámetros de taladro de los núcleos, como de los tapones, correspondiendo generalmente a aquellos ilustrados en la figura 1;

En la figura 8, la ordenada indica diámetros en pulgadas y la abscisa indica la temperatura en grados centígrados;

10 La figura 9, es una vista con partes quitadas y partes en sección de otro núcleo laminado y otro tapón para ayudar a describir la puesta en práctica del invento en otra forma;

La figura 10, es un segmento aumentado de la estructura mostrada en la figura 9;

15 La figura 11, es una vista en perspectiva del tapón mostrado en la figura 9;

La figura 12, es una vista tomada a lo largo de las líneas 12-12 en la figura 10;

20 La figura 13, es una vista aumentada y exagerada, con partes quitadas y partes desprendidas de porciones de la estructura mostrada en la figura 12; y

La figura 14, es una vista con partes desprendidas y partes en sección, que ilustra la puesta en práctica del invento todavía en otra forma.

25 Ahora, haciendo referencia generalmente a los dibujos y de modo específico a las figuras 1 a 8, un núcleo laminado -20-, incluye una pila -21- de miembros componentes que se ilustran como laminaciones magnéticas -22- estampadas de chapa de acero magnético
30 convencional del tipo usado comunmente en la fabricación de nú-

407258



cleos de máquina dinamoeléctrica, como es bien conocido. La pila de laminaciones individuales ilustradas en la figura 1, se asegura uniéndose, tanto por puntos de soldadura -23- en posiciones espaciadas aparte, como por una capa interlaminada de material adhesivo del tipo descrito, por ejemplo, en las anteriormente mencionadas patentes de EE.UU. de Bobbie B. Hull.

El conjunto de núcleo -20- también incluye otros miembros componentes en la forma de arrollamientos -24-, que están ilustrados incluyendo un arrollamiento auxiliar -26- y un arrollamiento -27- principal o pasante. Estos arrollamientos están acomodados en hendiduras -28- acomodadoras de arrollamiento, teniendo cada una, una entrada -29- restringida de hendidura. También se ilustran cuñas convencionales -31- superpuestas a las entradas de hendidura y cerrándolas.

Con referencia a la figura 6, y al contorno de un núcleo laminado -32-, representado por las líneas interrumpidas señaladas con el número -33-, se observará que es deseable que el taladro del conjunto sea uniforme y concéntrico por toda la longitud de la pila de laminaciones. Un método común para medir la uniformidad y concetricidad de un taladro en un conjunto de núcleo, consiste en medir las relaciones dimensionales, que existen entre diferentes puntos situados en las superficies, que definen el taladro del conjunto de núcleo.

Así, con referencia al eje -34- dispuesto centralmente para el núcleo -32-, pueden emplearse calibres industriales usados comúnmente para determinar que todas las superficies del núcleo, que definen el taladro, están espaciadas de modo equidistante del eje central según se mide en un plano perpendicular al eje -34-. Si existe una condición de taladro "fuera de redondeo" se indicará por una dimensión radial variada o cambiante entre el eje -34-



central del núcleo y la superficie, que define el taladro.

5 Por otra parte, si el taladro está curvado o combado, como se representa por la superficie 36 de núcleo (indicada por la línea de trazo completo 37 en la fig. 6) tal condición se indi-
cará por el calibre según se va moviendo a lo largo del eje 34 del núcleo mientras se mide la distancia radial entre el eje del núcleo y la superficie que define el taladro del núcleo. Por ejem-
plo, cuando se encuentra una condición de taladro curvado o comba-
do, el calibre indicará una medida radial diferente, entre los pun-
10 tos A y B, a la que existe entre los puntos C y D, según aparecen en la figura de los dibujos.

Según se ha descrito en los fundamentos del invento arriba ex-
puestos, la experiencia ha demostrado ahora que las relaciones
predeterminadas dimensionales de las superficies del taladro en
15 un conjunto de núcleo, pueden experimentar variaciones durante los diferentes procedimientos fabriles y aún durante el almacenaje des-
pués de haberse completado todos los procedimientos de fabricación. El aspecto en sección transversal de un taladro aceptable, sería como se indica sustancialmente por el contorno 33 de línea inte-
rrumpida en la fig. 6. Una condición de taladro curvada o comba-
da no aceptable, se indica por la línea de trazo continuo de con-
20 torno 37 y se menciona de modo común simplemente como una condi-
ción de "taladro apretado" puesto que la dimensión radial mínima del taladro (entre los puntos C y D en la fig. 6) es usualmente
menor que un mínimo nominal especificado para el conjunto del nú-
cleo.
25

La práctica del presente invento establece relaciones dimen-
sionales deseables preseleccionadas a lo largo de las superficies,
que definen el taladro de un conjunto laminado y, de alguna manera
sorprendentemente, estas relaciones preseleccionadas, una vez esta
30

407258



blecidas, como se indica aquí, después aparecen siendo estables.

Volviendo de nuevo a la fig. 1, una forma de medio, que establece relación dimensional, se realiza, como un tapón 38 generalmente cilíndrico. El tapón 38 está fabricado de un material seleccionado para tener adecuadas características de dureza y un coeficiente de expansión térmica de una magnitud general preseleccionada. En cuanto a las características de dureza, que es preferible que el material utilizado para el tapón 38 sea suficientemente duro para permitir el uso diario del tapón en operaciones de fabricación sin que la superficie 39 del tapón resulte corroida de tal modo que ya no sea útil para la puesta en práctica del invento. Un material adecuado, que se ha estado utilizando es el tubo mecánico de aluminio convencional vendido por ALCOA como material número 6.061-T-6. Las especificaciones publicadas para este tipo particular de tubo demuestran que incluye alrededor de 0,25% de cobre, 0,6% de silicio, 1,0% de magnesio y 0,20% de cromo y el resto es aluminio e impurezas normales.

En un ejemplo específico para uso con núcleos teniendo un diámetro de taladro de $3,1255 \pm 0,0005$ pulgadas, estos tapones fueron satisfactorios cuando se tornearon al diámetro final y también cuando se tornearon a $3,1205 \pm 0,0005$ pulgadas y después se anodizaron con revestimiento duro para procurar una superficie endurecida teniendo el diámetro final mencionado.

Como se ha indicado arriba, el material del que se fabrica el tapón 38 debería tener un coeficiente de expansión térmica y contracción térmica, cuando se use con el conjunto 20 de la manera que se describirá, de tal modo que al calentar el tapón 38 y el conjunto 20 a una temperatura elevada preseleccionada, el tapón se expansionará apretadamente contra la superficie o las superficies del conjunto, que definen el taladro. Preferentemente, cuando la temperatura ambiente es de alrededor de 25 grados centígrados, la temperatura elevada preseleccionada será de alrededor de 160 grados centígrados y para las dimensiones y tolerancias

407258



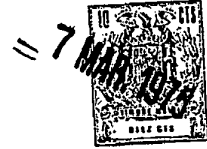
arriba especificadas del tapón y del conjunto. En estas condiciones, el coeficiente de expansión térmica del tapón 38, preferentemente es de por lo menos 1,5 veces aquél del material del que se ha fabricado el núcleo laminado.

5 Naturalmente, si debe seguirse una secuencia operacional en que el tapón y el conjunto deban enfriarse por debajo de las temperaturas ambientes (o en que un diámetro exterior u otra superficie periférica deba adaptarse a dimensión y conformarse por un anillo u otro medio dimensionador adecuadamente configurado), el material
10 para el tapón 38 se seleccionaría para que tuviera un coeficiente menor de expansión térmica que aquel del material del núcleo.

El material de aluminio del que ha sido fabricado el tapón 38 ilustrado, tuvo un coeficiente de expansión térmica y contracción
15 térmica de alrededor de $0,224 \times 10^{-4}$ pulgadas por pulgada por grado centígrado y aquél del núcleo de acero fue de alrededor de $0,114 \times 10^{-4}$ pulgadas por pulgada, por grado centígrado. Además, se ha concluido que para núcleos de acero laminado puede usarse en el tapón 38 prácticamente cualquier metal no férreo teniendo
20 adecuadas características de dureza de superficie. En efecto, aún algunas aleaciones basadas en hierro, pueden usarse en el tapón 38, para su fabricación, incluyendo aceros inoxidables.

Como un ejemplo de la puesta en práctica del presente invento en una forma preferida, el tapón 38 se inserta manualmente en el taladro 39 del conjunto 20 en condiciones de temperatura
25 ambiente, observándose que no es crítica, la exacta temperatura ambiente. Entonces se varía el estado térmico del conjunto 20 y tapón 38 desde el estado térmico inicial a un segundo estado térmico preseleccionado transfiriendo calor al tapón y al conjunto y elevando la temperatura, tanto del conjunto como del tapón. Co-
30 mo se ha expresado previamente, la superficie exterior 39 del

407258



tapón está dimensionada exactamente, es uniformemente concéntrica y está situada en cercana proximidad de las superficies, definidoras del taladro, del conjunto 20, mientras están en el estado térmico inicial.

5 Después, durante el calentamiento hasta alrededor de 160 grados centígrados, el tapón 38 se expande más rápidamente que el taladro del conjunto 20 y el tapón fuerza las superficies del conjunto, que definen el taladro a conformarse en tamaño y forma a la superficie externa del tapón. Después, al alejar calor por transferencia desde el tapón y el conjunto, por ejemplo, refrigerando las partes, tanto el tapón, como el conjunto se contraen hasta que los estados térmicos del tapón y del conjunto hayan retornado a sus estados iniciales. Puesto que el tapón se contrae más rápidamente que el conjunto, el tapón 38 puede extraerse a mano desde el taladro del conjunto. En este tiempo, el taladro del núcleo tiene relaciones dimensionales preseleccionadas que han sido determinadas por la configuración de superficie del tapón. Un horno, como se ilustra en 40, en la fig. 3, puede usarse mientras se transfiere calor, representado por el símbolo Q, al tapón y al conjunto. Refrigeración por aire del tapón y del conjunto es aceptable según se ilustra en la fig. 4, con el fin de transferir calor (de nuevo representado por el símbolo Q) alejándose del tapón y del conjunto. La separación del tapón 38 desde el taladro rectificado y uniformemente concéntrico del conjunto 20, se ilustra en la fig. 5.

Volviendo ahora a la fig. 6, la secuencia operacional del método recién descrito se analizará con referencia a las figuras 6 y 8. De nuevo se hace resaltar que se ha exagerado la ilustración de la fig. 6 con el fin de obtener una mejor descripción.

30 En la fig. 6, el contorno de línea de trazo continuo del tapón

407258



38, representada por la línea de trazo continuo 41, indica la configuración de la superficie del tapón 38 mientras está en un estado térmico inicial, tanto antes, como al completar las etapas del método arriba descritas. La estructura 32 del núcleo, sin embargo, tiene una configuración inicial mientras está en un estado térmico inicial según se representa por el dibujo 37 de la línea de trazo continuo. La línea 43 interrumpida representa la superficie exterior del núcleo, mientras está a temperatura elevada y la línea interrumpida 44 representa, tanto la superficie exterior del tapón 38, como la superficie del taladro del núcleo 32, mientras se mantienen a la temperatura elevada. La forma y relaciones dimensionales preseleccionadas de las superficies de taladro del núcleo 32, al retornar el núcleo a su estado térmico inicial, se representa por el contorno de la línea interrumpida 46. La configuración final del conjunto 20, se ilustra más claramente en la fig. 7.

De nuevo haciendo referencia a la fig. 6, se observará que el entrehierro 47 (que en la práctica efectiva sólo será de alrededor de 0,0055 de pulgada máximo para el núcleo específico y tapón mostrados) entre el diámetro exterior del tapón 38 y las superficies definidoras de taladro del núcleo 32, disminuye y se hace inexistente según el tapón y el conjunto de núcleo experimenten una variación desde un estado térmico inicial al segundo estado térmico preseleccionado. Durante la expansión del tapón y núcleo, el tapón primero entrará en contacto con las regiones de superficie del núcleo y entonces, continuando la expansión del tapón a un mayor régimen que aquél, al que se dilata el núcleo, las superficies definidoras del taladro interno del núcleo, entrarán en contacto uniformemente con el tapón, como se indica por el contorno 44 de línea interrumpida.

407258



Respecto a las razones de por qué se establecen las deseadas relaciones dimensionales preseleccionadas durante el proceso arriba discutido, ahora se supone que solicitaciones interlaminares residuales, previamente desarrolladas en el núcleo 32, como un resultado de procedimientos y fases de manufactura, incluyendo la formación de las gotas de soldadura 23 y colocación de arrollamientos en las ranuras del núcleo, en cierto modo se contrarrestan durante las arriba descritas etapas del procedimiento.

La fig. 8 revela gráficamente la expansión y contracción diferenciales del tapón 38 y taladro interno del conjunto 20 durante la puesta en práctica del método descrito en conexión con las figs. 1 a 7. En la fig. 8, las curvas 51 y 52 representan el diámetro, a varias temperaturas, del núcleo 32 teniendo una dimensión nominal de 3,1250 pulgadas. La curva 51 en este caso representa una dimensión de taladro máxima nominal de 3,1275 pulgadas a temperatura ambiente de alrededor de 25 grados centígrados, mientras que la curva 52 representa un diámetro nominal mínimo de alrededor de 3,1235 pulgadas a alrededor de 25 grados centígrados. La curva 53, por otra parte, representa el diámetro exterior nominal del tapón 38 que, como se ha descrito arriba, es de alrededor de $3,1225 \pm 0,0005$ pulgadas a alrededor de 25 grados centígrados. Se comprenderá por la fig. 8, que a condiciones ambientes de alrededor de 40 grados centígrados o más, los tapones 38 tendrán un diámetro menor que el taladro del núcleo 32 y pueden colocarse a mano en el mismo. Entonces, mientras se calienta el núcleo y el tapón, un tapón con tamaño nominal se dilatará contra la superficie del taladro de un núcleo de tamaño mínimo a alrededor de 52 grados centígrados y la superficie del taladro de un núcleo de tamaño máximo a alrededor de 152 grados centígrados. Por lo tanto, aumentando las temperaturas del tapón 38 y del núcleo 32 a una

407258



temperatura por encima de 152 grados centígrados, el tapón dará dimensión y conformará las superficies definidoras de taladro in cluso de núcleo con tamaño máximo.

5 Durante la estapa de calentamiento, que puede ejecutarse con venientemente mientras se endurece un barniz o material epoxi después de haberse aplicado a la totalidad o parte de los arrolla-
mientos y/o estructura laminada, las superficies del tapón 38 en expansión, se apoyan contra las superficies definidoras de tala-
dro del conjunto 20. La expansión diferencial del tapón y conjun
10 to, da por resultado que el taladro del conjunto 20 se conforme a la dimensión y forma de la herramienta, que se está utilizando, es decir, del tapón 38. Cuando el tapón y el conjunto se hacen re
tornar a su estado térmico inicial, por ejemplo, refrigerando a condiciones de temperatura ambiente, el diámetro exterior del
15 tapón retorna a su dimensión nominal.

El procedimiento, en su forma preferida, es ventajoso para rec
tificar y así en efecto, reparar núcleos de estator de otro modo inaceptables y para evitar que conjuntos laminados previamente
aceptables, queden dañados durante un tratamiento final u opera-
20 ción de manufactura.

Por ejemplo, cuando los arrollamientos 24 son sometidos a un ciclo final de inmersión en barniz y cura, es económico omitir la mecanización del taladro y las fases de inspección anteriores al tratamiento final de inmersión y entonces, justo después de
25 la etapa de aplicación del barniz, insertar el tapón 38 en el ta
ladro del conjunto 20 y proseguir el ciclo de cura a temperatura elevada para el barniz particular o material del tipo de barniz que se esté usando. Puesto que para la mayoría de los materiales familiares de tratamiento de arrollamiento el ciclo de cura pue-
30 de comprender temperaturas de 165 grados centígrados o más no de

407258



bería haber ningún problema para asegurar que el tapón 38 resuelva todas las condiciones de taladro apretado para núcleos similares al núcleo 32.

5 La colocación del tapón en el núcleo no requiere ningún trabajo superior a aquél de la etapa de inspección final, utilizada anteriormente, entre otras cosas, que ahora puede eliminarse. La siguiente tabla I ilustra resultados mejorados y algo sorprendentes que han sido obtenidos poniendo en práctica el presente invento.

10 En la preparación para el ensayo de comparación, del que se tomaron los datos en la tabla I se tomaron en consideración siete diferentes modelos de conjuntos laminados enrollados, es decir, los modelos F-L, Las muestras de 40 u 80 de cada uno de los modelos, se elaboraron de acuerdo con el método citado como ejemplo, arriba descrito, mientras que el procedimiento anterior fue utilizado sólo con los modelos desde A hasta E.

15 De los modelos F-L algunos fueron impregnados con el material llamado LECTON de la casa E.I. du Pont du Nemours and Co., mientras que otros fueron impregnados con material epoxi. Además, algunos de los modelos fueron tratados con barniz en la vuelta final mientras que otros fueron "sumergidos totalmente". Después de curar (por ejemplo cocer) el material LECTON y el material epoxi en estas unidades de ensayo, a una temperatura de alrededor de 160 grados centígrados o más durante alrededor de una hora, para 20 el material LECTON, en los conjuntos tratados y alrededor de 5 horas para los conjuntos tratados con material epoxi, todas las unidades fueron inspeccionadas para determinar las condiciones del taladro de los conjuntos y para determinar si las estructuras debían ser rechazadas por una condición de taladro apretado (TB) 25 porque el taladro del conjunto no admitiría libremente un tapón 30



calibrador de un diámetro de 3,1235 pulgadas de diámetro en toda la longitud del taladro o se rechazaría por una condición de dimensión excesiva (OSB) porque el taladro admitiría un tapón de calibre de un diámetro de 3,1275 pulgadas.

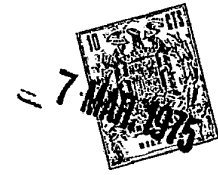
5 En la Tabla I, se registra el número total de cada modelo tratado por los siguientes métodos convencionales de producción y el procedimiento citado como ejemplo. También se presenta el número total de núcleos rechazados después de completar cada procedimiento (y el tanto por ciento rechazado) a causa de taladro apretado (TB) o taladro de tamaño excesivo (OSB).
10

Tabla I

| Modelo | Total | Método Convencional | | Procedimiento según Ejemplo | | | | |
|--------|-------|---------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|------------------|----|-------|
| | | Número | Rechazos (TB) % | Número | Rechazos (TB) % | Rechazos (OSB) % | | |
| F | 590 | 510 | 64 12.5 | 80 | 0 | 0 | 1 | 1.25 |
| G | 934 | 854 | 167 19.5 | 80 | 1 | 1.25 | 10 | 13.75 |
| H | 608 | 528 | 354 67.0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I | 669 | 629 | 99 15.7 | 40 | 0 | 0 | 7 | 17.5 |
| J | 920 | 840 | 329 39.3 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| K | 40 | | | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L | 40 | | | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total: | | 3361 | 1013 30.2 | 440 | 1 | .23 | 18 | 4.3 |

A título de ulterior explicación de los datos de la Tabla I, se inspeccionaron todos los núcleos ensayados para observar condiciones de taladro apretado o de taladro de tamaño excesivo antes del trata-
30

407258



5 miento con barniz, pero no se hizo ninguna clasificación a causa de la condición del taladro. Además todos los conjuntos, que fueron rechazados subsiguientemente por condiciones OSB, tenían taladros de tamaño excesivo antes de la aplicación de barniz a los mismos. Así, la puesta en práctica del procedimiento según el ejemplo no hizo que resultase con tamaño excesivo ningún conjunto. Además, la inspección del único conjunto, que fue rechazado a causa de una condición de taladro apretado después de seguir el procedimiento según el ejemplo, reveló que una o varias de las soldaduras 23 en aquel conjunto aparentemente se habían roto y después se habían reparado antes de la aplicación del barniz.

10 Por lo tanto, se apreciará que cuando se consideren solamente aquellos conjuntos rechazados por condiciones de taladro apretado, el procedimiento según el ejemplo dió por resultado sólo un único núcleo (0,23 por ciento del total), que había sido rechazado, mientras que se encontró un régimen de rechazo superior al 30 por ciento al seguir el método convencional. Como punto adicional de información, para aquellos modelos, en que se había usado material epoxi, una ligera película de grasa de silicona se aplicó a los tapones 38 con el fin de asegurar que los tapones no se pegasen a las superficies definidoras de taladro de los conjuntos, que se estaban tratando.

15 Basándose en los ensayos arriba descritos, se ha concluido que siguiendo el procedimiento según el ejemplo, el taladro de una estructura, tal como la estructura 20, teniendo un diámetro nominal de taladro de 3,1255 pulgadas, tiende a contraerse (al calentar hasta alrededor de 160 grados centígrados y después enfriar a temperatura ambiente) hasta 0,0007 pulgadas. También tiende a reducirse el defecto de redondeo de tales taladros hasta alrededor de 0,0009 pulgadas después de tal calentamiento y

20

25

30

407258



5 y refrigeración. En otras palabras, un taladro "fuera de redondeo" tenderá a hacerse menos fuera de redondeo. Además, el procedimiento según el ejemplo, efectivamente endereza y ajusta a tamaño los taladros de las estructuras dentro de las tolerancias de fabricación especificadas.

10 Con el fin de recalcar todavía más los resultados en cierto modo sorprendentes, que pueden alcanzarse al utilizar el presente invento y para dar una indicación del éxito que puede esperarse cuando se pone en práctica comercial el invento, se presentan los datos de la siguiente Tabla II.

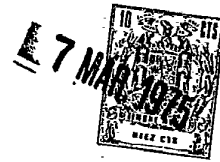
15 Los datos de la Tabla II se han tomado de los registros de anterior experiencia de producción comercial para varios modelos o tipos de motores y de información que se ha reunido al fin de evaluar el valor del procedimiento según el ejemplo, aquí expuesto.

20 En la siguiente tabla, los núcleos de estator arrollados según el tipo M estuvieron particularmente adaptados para aplicaciones de suministro de energía monofásica, donde el estator debe ser ajustado a presión en una carcasa. Los núcleos enrollados del tipo N fueron núcleos de trabazón y eran particularmente adaptados para aplicaciones de montaje de núcleo remachado; mientras que los núcleos enrollados del tipo O tenían los arrollamientos colocados en los mismos a mano y estuvieron particularmente adaptados para aplicaciones de suministro de energía trifásica.

25 Como en el caso de los datos de la Tabla I el procedimiento según el ejemplo identificado en la Tabla II corresponde al procedimiento preferido ilustrado en las figuras 1 - 7 y su descripción.

30 Cuando había disponibles datos para cualquier tipo dado de conjunto de más de un lote de producción o de ensayo, se presen-

407258



5 taron separadamente cada lote y los datos para el mismo. Los datos mismos indican el tanto por ciento de conjuntos que fueron rechazados a causa de "taladro apretado" (TB) en una estación de inspección final y los taladros que hubieran tenido que mecanizarse para remediarlos o "trabajos de nuevo" de otro modo.

Tabla II

| Modelo | | Método Convencional | Procedimiento según el ejemplo |
|--------|-------|---------------------|--------------------------------|
| | Lote# | % Rechazado | % Rechazado |
| 10 M | 1 | 26 | 0.26 |
| | 2 | 48 | 0.36 |
| | 3 | 42 | -- |
| 15 N | 1 | 13.5 | 0.11 |
| 0 | 1 | 52 | 1.57 |

20 De los datos presentados en la arriba citada Tabla II ahora debería apreciarse que resultan significativas mejoras en la calidad del producto, así como significativas reducciones en los grados de rechazo de producto, de la utilización del invento. Más específicamente, el grado de rechazo, según se indica por los datos de la Tabla II, se reduce por más de dos órdenes de magnitud.

25 Las ventajas y características del presente invento ahora deberían comprenderse claramente. Ahora es posible producir conjuntos laminados mejorados por un procedimiento práctico, particularmente adecuado para uso en instalaciones de producción en masa. El procedimiento preferido según se ha descrito más arriba puede ser
30 utilizado ventajosamente en la producción, tanto de núcleos de es-

407258



tator, como de rotor para máquinas dinamoeléctricas.

Ahora volviendo a las figuras 9 a 13, se apreciará que una vista aumentada de una sección de la estructura mostrada en la fig. 9, se reproduce para mayor claridad en la fig. 10. Los materiales, de los que están hechos el conjunto laminado 50 y el tapón 55 podrían ser los mismos que los arriba descritos en conexión con el tapón 38 y el conjunto 20. Un procedimiento en la forma que ahora se describirá, es de ventaja especial al fin de establecer un taladro uniformemente concéntrico en el conjunto 50 y también para establecer entradas 53 uniformes y lisas restringidas de ranura, a través de las que pueden moverse componentes, tales como arrollamientos aislados durante la reunión con el núcleo 54 laminado.

Quando se siguen procedimientos convencionales, las entradas restringidas 33 de un núcleo laminado pueden presentar superficies ásperas y/o irregulares, que pueden dañar el aislamiento (tal como barniz o esmalte para alambre magnético) o arrollamientos que se inserten a través de las entradas.

La fig. 12 ilustra una de las razones de tales irregularidades. Se observará en la fig. 12 que algunas de las laminaciones 54, 56, 57, 58 están ligeramente fuera de alineación con el resto de las laminaciones 59, de modo que las entradas 53, 61 restringidas de ranura (cuando se aumentan grandemente) tienen lo que podría denominarse una superficie en dientes de sierra. Se comprenderá que las laminaciones mal alineadas 54, 56 pueden escoplear y cortar el aislamiento sobre arrollamientos, que se muevan contra ellas.

Con el fin de resolver este problema, las laminaciones 54, etc. están alineadas o aplanadas respecto al resto de las laminaciones 59. En adición, a suprimir las restricciones causadas por

407258



una laminación tal como la laminación 54, la puesta en práctica de la forma del método, que ahora se describirá, puede también suprimir irregularidades de superficie de entrada restringida de ranura causadas por rebabas sobre punzados de laminación individuales.

5

Cuando el tapón 55 es utilizado de la manera, que ahora se describirá, las extensiones o nervios 63, formados encima, están aproximadamente dispuestos entre picos adyacentes de los dientes de la laminación, en las entradas restringidas de ranura del conjunto 50. Entonces, al variar los estados térmicos del conjunto 50 y tapón 55, el tapón (incluyendo nervios 63) se dilatará y establecerá un taladro uniformemente concéntrico, así como unas superficies de entrada restringida de ranura uniformes y lisas teniendo las deseadas relaciones dimensionales. Después de ello, al enfriar, el tapón 55 y conjunto 50 pueden separarse de la misma manera que el tapón 38 del conjunto laminado 20.

10

15

La fig. 13 es una vista aumentada, algo exagerada de una porción de la estructura mostrada en la fig. 12. Esta figura está presentada al objeto de ilustrar las superficies en dientes de sierra de una entrada restringida de ranura, aún en ausencia de laminaciones mal alineadas, tales como las laminaciones 54, 56, 57, 58 como se muestra en la fig. 12.

20

En la formación de las laminaciones 59, como se muestra en la fig. 13, las laminaciones están punzadas o estampadas a partir de una chapa o tira de acero. Después de haberse formado, las porciones definidoras de entrada restringida de los dientes de laminación aparecen como se muestra en la fig. 13. Se supone que las superficies 81 de aspecto estriado de las laminaciones, se forman como un resultado de cizallar el material de laminación, mientras que las superficies 82 de aspecto estriado son formadas como un

25

30

407258



5 resultado de rasgar o romper el material. Después de la formación, las laminaciones tienen rebabas a lo largo de su borde del fondo, como se ilustra en 83. Las porciones de borde 84 de las laminaciones también están deformadas y ligeramente plegadas, como se ilustra. Cuando se alinean y apilan, según se ilustra, los extremos de las laminaciones forman, un dibujo de dientes de sierra consistente en dientes 86 y depresiones 87.

10 Deberá comprenderse que obligando comprensivamente el nervio 63 contra los dientes 86 ilustrados, por lo menos las puntas de los dientes tenderán a aplanarse y deformarse hacia las depresiones 87. Así, las superficies de entrada restringida de un núcleo consistente en laminaciones semejantes a las mostradas en la fig. 13 tenderán a ser configuradas más deseablemente, cuando se utilice el método según se ha descrito en conexión con las figuras 15 9-13.

20 Para mayor completamiento de la descripción, debería observarse también, que para el conjunto 20 la altura de la pila de laminación era de cinco pulgadas y el diámetro exterior del núcleo era de alrededor de seis y cuarto pulgadas. Además, la anchura de las aberturas de ranura o entradas restringidas de cada laminación era de alrededor de 0,100 pulgadas aunque, después de reunión del núcleo, esta dimensión era más típicamente de alrededor de 0,087 pulgadas. Se cree que las razones para esta reducción en la abertura de ranura eran a causa de las condiciones tales, como las que acaban de describirse en conexión con las figuras 25 12 y 13.

30 A título de explicación adicional, debería observarse que según datos recogidos de anterior experiencia demuestran que el tanto por ciento de conjuntos rechazados o vueltos a elaborar, a causa de condiciones de taladro apretado, parece aumentar con cre



cientos alturas de pila. Por ejemplo, si el grado de nueva elaboración para la producción de núcleos con una altura de pila de $2 \frac{3}{4}$ de pulgada fue de alrededor de 10 por ciento a 12 por ciento, el grado de nueva elaboración para núcleos con altura de pila de 4 pulgadas sería de alrededor de 35 por ciento a 40 por ciento. Por lo tanto, se comprenderá que la puesta en práctica de las formas preferidas del invento como se han descrito hasta ahora, serán de ventaja particular para núcleos de altura de pila relativamente largos, es decir núcleos con alturas de pilas o largos de tres pulgadas o más.

La fig. 14 ilustra la puesta en práctica del invento en todavía otra forma, como puede utilizarse para establecer relaciones dimensionales preseleccionadas de las superficies definidoras de taladro del conjunto 70 laminado y también aquellas relaciones para las vueltas 71 terminales del arrollamiento 72 soportadas sobre el núcleo 73. Con el ejemplo de la fig. 14, durante la fase de calentamiento, el tapón se expansionará en mayor grado que, tanto el núcleo 73 de acero, como los arrollamientos 72 de cobre. Así, las porciones 71 de vuelta terminal de arrollamiento tendrán relaciones dimensionales preseleccionadas según se determina por la porción extendida 76 del tapón 74.

En la discusión precedente, se ha hecho referencia a conjuntos completados, por ejemplo núcleos magnéticos, en que laminaciones adyacentes se sujetan unidas en relación apilada por medios aseguradores mecánicos de apilamiento, tales como soldaduras o chavetas o sus combinaciones. También se ha hecho referencia a conjuntos de núcleo manufacturados, en que un material adhesivo termoresponsable endurecido (por ejemplo, un barniz de tipo de resina acrílica o epoxi termofraguable) se ha utilizado para trabar uniendo laminaciones adyacentes en una pila y/o grupos de vueltas de arro-

407258



llamamiento sobre el núcleo.

5 Ahora se comprenderá que la puesta en práctica del invento en sus formas preferidas será particularmente útil en la fabricación de conjuntos, en que se use material adhesivo endurecible al calor, bien sea que se utilicen o no los medios aseguradores de pila mecánicos, a los que se ha hecho referencia recientemente. Cuando se usen materiales adhesivos endurecibles al calor, la aplicación de calor para endurecer el material adhesivo también puede ser utilizado para expansionar diferencialmente un tapón u otros medios, que establezcan relación dimensional. 10 Además, como se consiguen las deseadas relaciones dimensionales a lo largo de porciones seleccionadas del conjunto, el endurecimiento concurrente o subsiguiente del material termoresponsable ayudará a mantener unidos los componentes del conjunto en las deseadas posiciones relativas.

15 Mientras que de acuerdo con los Estatutos sobre Patentes se ha descrito lo que al presente se consideran como ejecuciones preferidas del invento, resultará obvio para los expertos en la materia que pueden introducirse en ello numerosas variaciones y modificaciones sin apartarse del invento, y, por lo tanto, se tiene el objetivo de que las reivindicaciones adjuntas cubran todas 20 aquellas variaciones equivalentes, que entren en la verdadera idea y en el alcance del invento.

N O T A

25 EN RESUMEN: la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

30 1ª.- Procedimiento para la fabricación de núcleos magnéticos laminados para máquinas dinamoeléctricas consistente en una pluralidad de miembros componentes, incluyendo el establecimiento de relaciones dimensionales preseleccio-

mCe

407258



nadas entre porciones de superficie del conjunto selectas, defi
nidas por un material teniendo un primer coeficiente predetermi
nado de expansión térmica, caracterizado porque comprende: el
colocar en posición, medios para establecer relación dimensional,
5 teniendo una configuración física preseleccionada mientras se en
cuentra en un primer estado térmico y formados de un material se
leccionado para tener un segundo coeficiente de expansión tér-
mica diferente del primer coeficiente de expansión térmica, en
proximidad cercana a las porciones de superficie seleccionadas del
10 conjunto, mientras que el material, que define las porciones se
leccionadas de la superficie y dichos medios, está en un primer
estado térmico; el transferir calor en relación a dichos medios
y al material, que define las porciones de superficie seleccio
nadas y cambiar el estado térmico del material y de dichos medios,
15 para efectuar por ello un primer cambio dimensional en dichos me
dios y material, y forzar las superficies seleccionadas para con
formarse con la configuración de la porción de dichos medios
próxima a las mismas; subsiguientemente transferir calor relati
vo a dichos medios y material definiendo las porciones de super
ficie seleccionadas para efectuar por ello un segundo cambio di
mensional en el material definiendo las porciones de superficie
20 seleccionadas y dichos medios y por ello hacer retornar dichos
medios al primer estado térmico y a su configuración física pre
seleccionada, y establecer las relaciones dimensionales prese
leccionadas entre porciones del conjunto de superficies seleccio
nadas; y separar dichos medios y conjunto.

2º Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado
porque la pluralidad de miembros componentes incluye un arrolla-
miento y dicho medio incluye un tapón teniendo una extensión para
30 disposición próxima por lo menos a una porción del arrollamiento.

ME



407258

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la etapa de transferir calor en una primera dirección comprende transferir calor al dispositivo y al material, que define las porciones de superficie seleccionadas del conjunto y elevar por ello la temperatura del dispositivo y material.

4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la pluralidad de miembros componentes incluye una pluralidad de laminaciones, teniendo cada una, un taladro central y una pluralidad de dientes, definiendo entre ellos aberturas para acomodar el arrollamiento, estando dispuestas las laminaciones en una fila para formar un núcleo magnético teniendo un taladro central y una pluralidad de dientes, incluyendo dicho medio por lo menos un miembro metálico teniendo una configuración predeterminada; la etapa de colocar en posición incluye el situar por lo menos una parte del miembro adyacente a las porciones seleccionadas de superficie del núcleo; la etapa de transferir calor incluye el calentar el miembro y el núcleo para dilatar por ello el miembro y el núcleo, dilatándose el miembro a contacto compresivo por lo menos con algunas de las superficies del núcleo; la etapa de transferir subsiguientemente calor comprende el enfriar el miembro y el núcleo; y la etapa de separar incluye el alejar el miembro desde el núcleo.

5ª.- Procedimiento según anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el miembro incluye una pluralidad de extensiones, dispuestas para la disposición entre dientes adyacentes del núcleo; la etapa de colocar en posición incluye el situar las extensiones entre dientes adyacentes del núcleo; y la etapa de transferir calor incluye el calentar las extensiones y dilatar por ello las extensiones para contacto compresivo por lo menos con porciones de por lo menos algunos de los dientes del núcleo.

ME



6a.- Procedimiento según las reivindicaciones precedentes para fabricar un núcleo magnético consistente en una pluralidad de miembros componentes e incluyendo el establecer relaciones dimensionales preseleccionadas entre porciones de superficie seleccionadas del conjunto, establecidas por un material teniendo un coeficiente predeterminado de expansión térmica, caracterizado porque el mismo comprende las etapas de colocar en posición medios, que establecen relación dimensional, teniendo un tamaño y una forma predeterminadas en proximidad cercana a las porciones de superficie seleccionadas del conjunto; calentar el conjunto a una temperatura preseleccionada; y efectuar un cambio dimensional en la relación dimensional de los medios que la establecen, por lo que dichos medios y porciones de superficie seleccionados se mueven a contacto compresivo para forzar por ello las porciones de superficie seleccionadas para conformarse a dichos medios; aliviando el contacto compresivo entre las porciones de superficie seleccionadas y dichos medios; y enfriando el conjunto a un estado térmico inicial.

7a.- Procedimiento según anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el núcleo incluye una pluralidad de laminaciones apiladas juntas para formar un núcleo, las porciones de superficie seleccionadas comprenden superficies de por lo menos una abertura, extendiéndose a través del núcleo, dicho medio incluye por lo menos un miembro adaptado para disposición por lo menos en una abertura, y colocar en posición los medios que establecen la relación dimensional incluye el colocar por lo menos uno de los miembros en por lo menos una abertura.

8a.- Procedimiento según anteriores reivindicación, caracterizado porque el mismo incluye además el aplicar material adhesivo no endurecido, por lo menos a una porción seleccionada de por lo me-

ME



nos uno de los miembros componentes y endurecer el material adhesivo mientras se calienta el conjunto.

5 9ª.- Procedimiento según las reivindicaciones precedentes para fabricar un núcleo magnético de máquina dinamo-eléctrica comprendiendo una pluralidad de miembros componentes y estableciendo relaciones dimensionales preseleccionadas entre porciones de superficie seleccionadas del conjunto, caracterizado por comprender: el aplicar material adhesivo no endurecido por lo menos a miembros componentes seleccionados; colocar en posición medios, que establecen relación dimensional teniendo una configuración física preseleccionada en proximidad cercana a las porciones de superficie seleccionadas; efectuar un primer cambio dimensional en dichos medios y forzar las porciones de superficies seleccionadas a conformarse con la configuración de la porción de dichos medios próxima a las mismas; 10 endurecer el material adhesivo para sujetar las superficies seleccionadas en su configuración conformada; efectuar un segundo cambio dimensional en dichos medios; y separar dichos medios y conjunto. 15

20 10ª.- Procedimiento según anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el material adhesivo no endurecido es material termoplastico; las superficies de porciones seleccionadas del conjunto se definen por un material teniendo un predeterminado primer coeficiente de expansión térmica; estando formados dichos medios de un material seleccionado para tener un segundo coeficiente de expansión térmica, diferente del primer coeficiente de expansión térmica; y la etapa de efectuar un cambio dimensional incluye el transferir calor a dichos medios y al material, que define las porciones de superficie seleccionadas para efectuar por ello el primer cambio dimensional y endurecer el material adhesivo. 25

30 11ª.- Procedimiento según anteriores reivindicaciones, caracterizado porque las porciones seleccionadas de superficie del núcleo

MCE



407258

magnético establecen por lo menos una abertura, que se extiende a lo largo del conjunto, dicho medio incluye por lo menos un miembro adaptado para ser colocado por lo menos en una abertura, y la etapa de colocar en posición incluye el situar por lo menos uno de

5 los miembros en por lo menos una abertura.

12ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, - - - - -

p o r

10 " PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE NUCLEOS MAGNETICOS LAMINADOS PARA MAQUINAS DINAMOELECTRICAS "

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descriptiva que consta de treinta y cuatro hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que se acompañan.

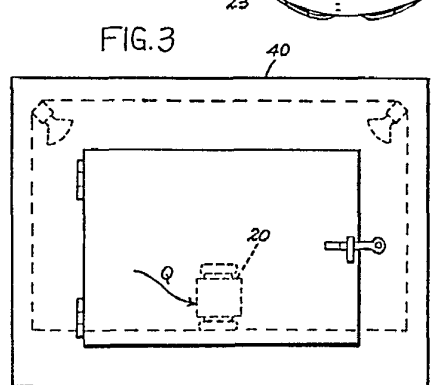
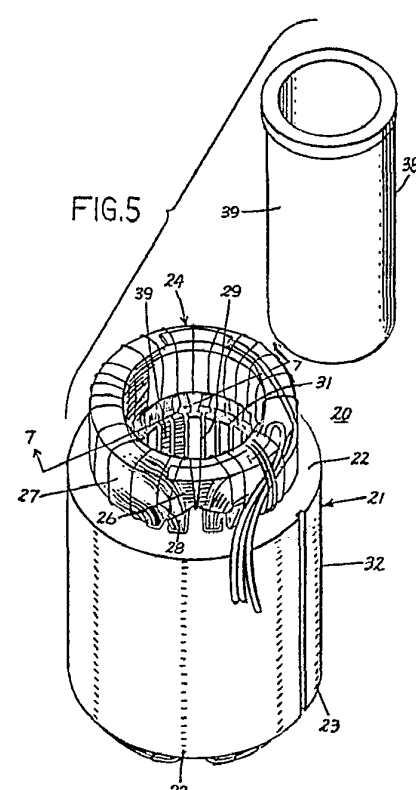
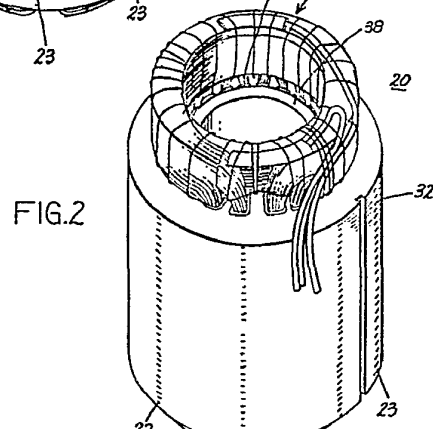
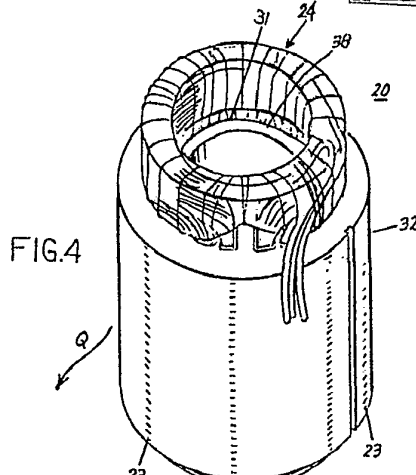
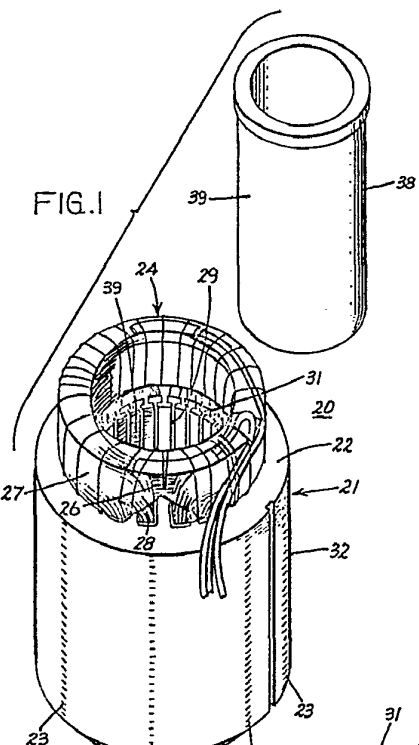
15

Madrid, 3 de Octubre de 1.972.

P.A.,

afe

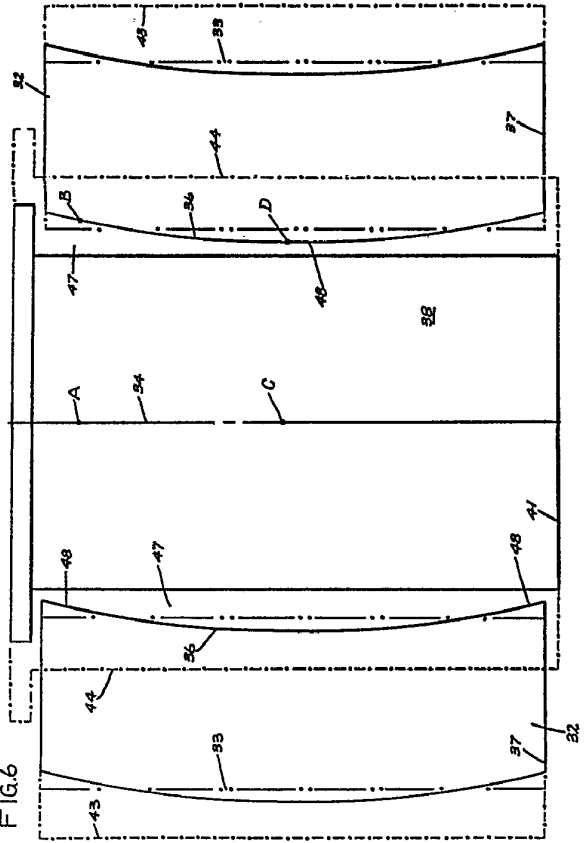
407258



Madrid 7 MAR 1975
 P. R. PEDRO FELIU MAÑA
 P. P.

Escala variable

FIG. 6



407253

FIG. 8

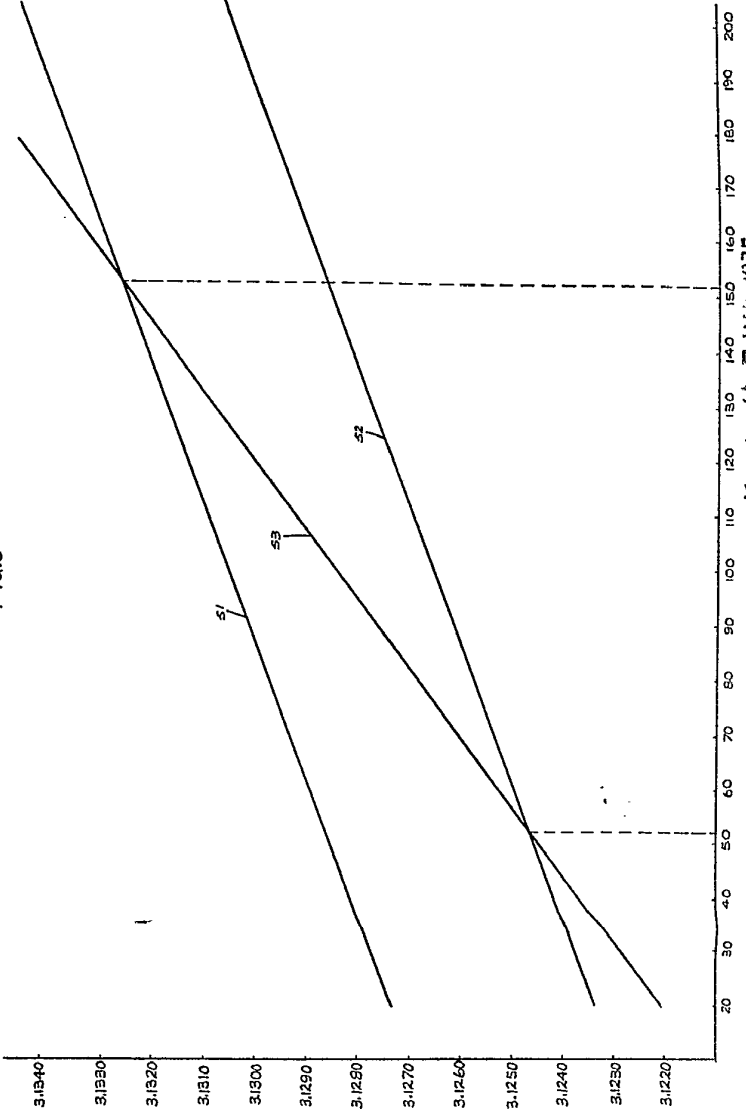
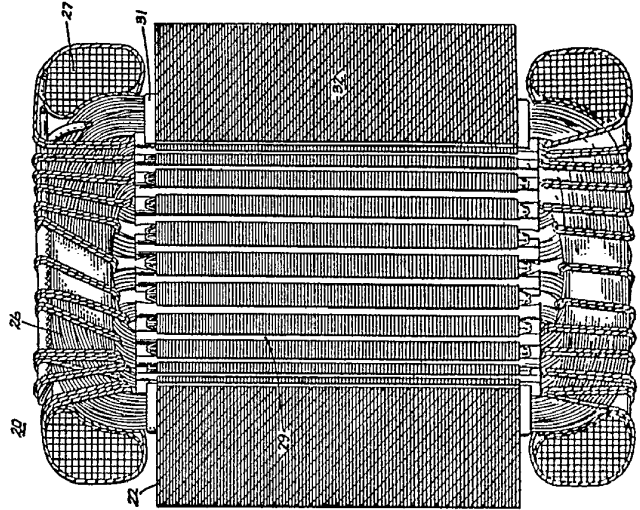


FIG. 7



Escala variable

Madrid, 17 MAR. 1975

P. A. PEDRO, FEMU MORA
P. P. *[Signature]*

FIG. 6

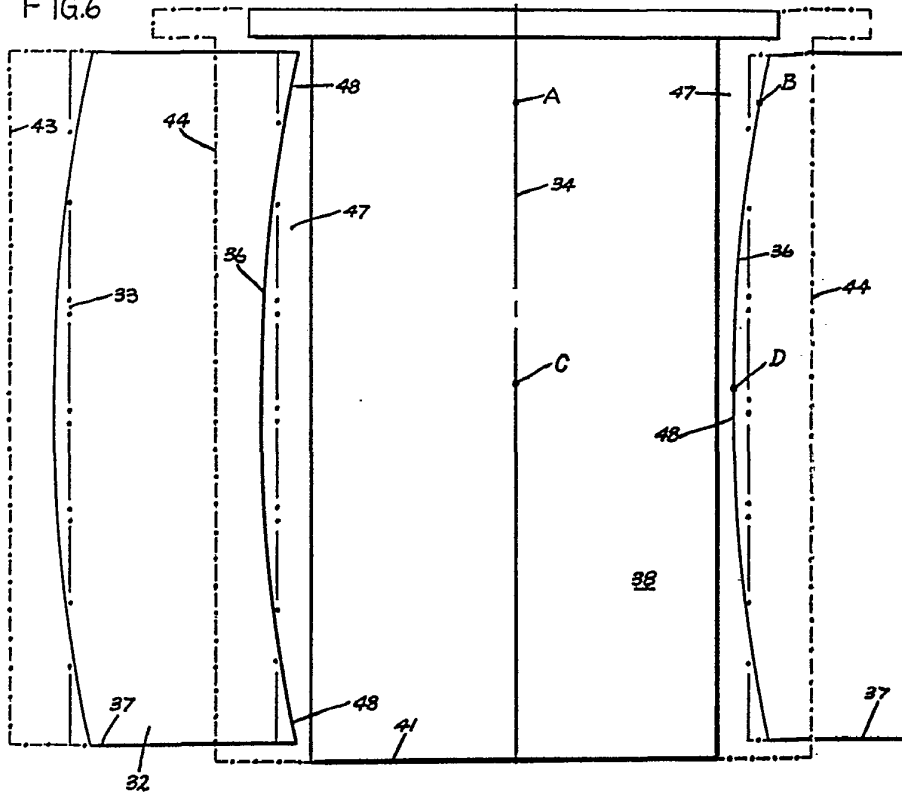
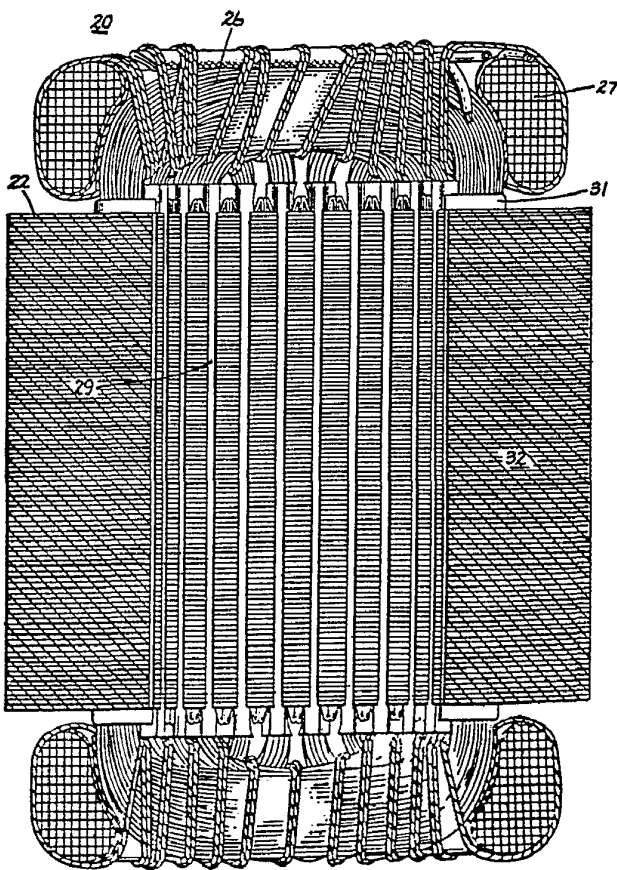
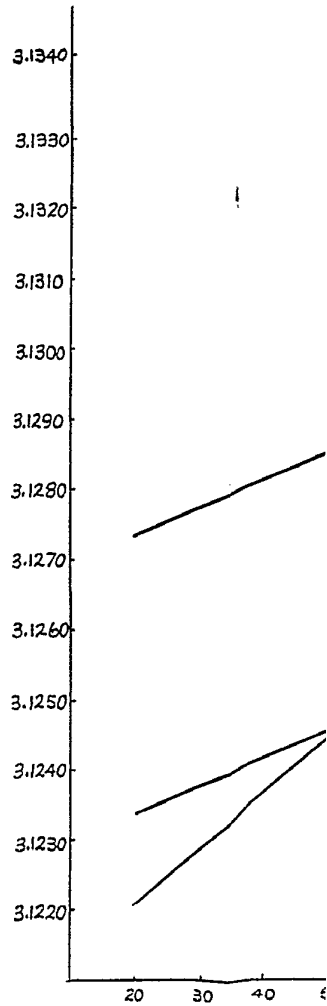


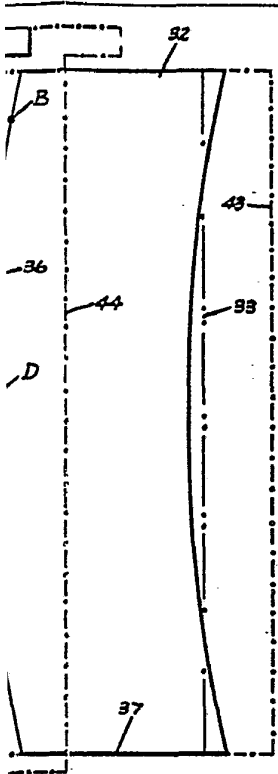
FIG. 7



407250

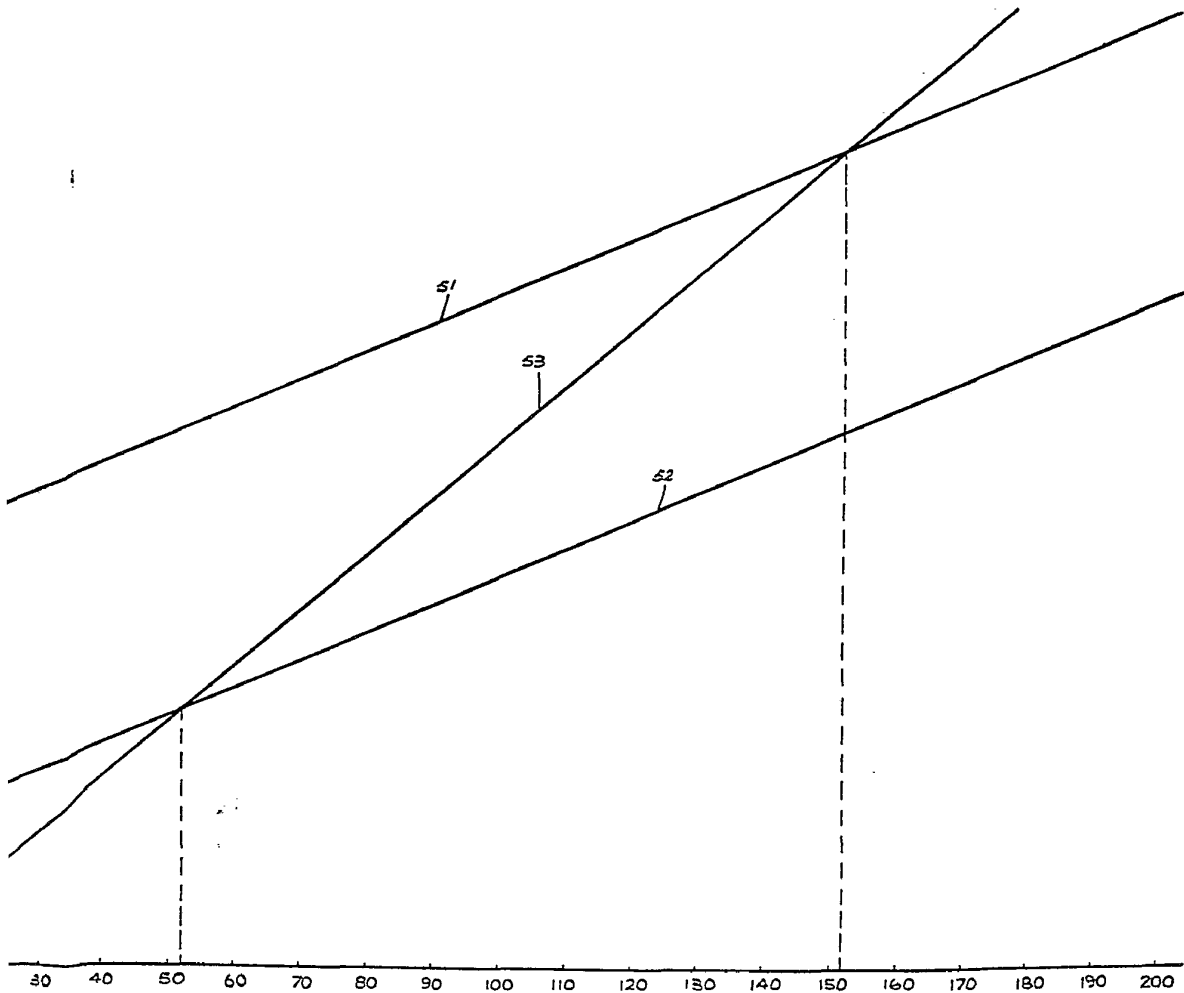


Escala variable



407233

FIG.8



Madrid, 7 MAR. 1975

P.A. PEDRO FELIU MORA

p. p. *[Signature]*

407253



FIG.9

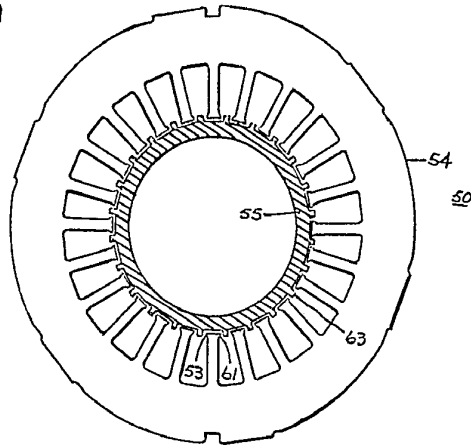


FIG.10

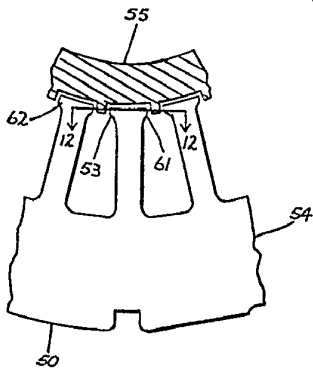


FIG.11

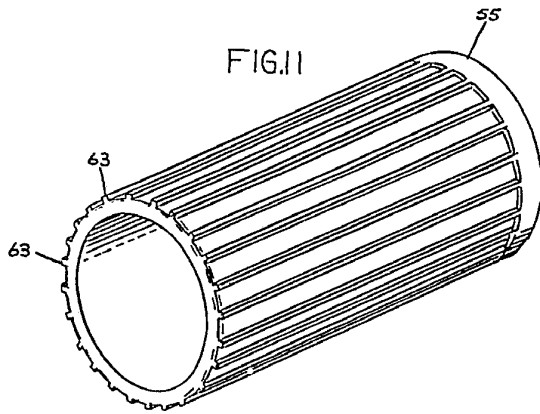


FIG.13

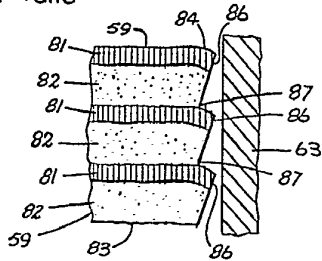


FIG.14

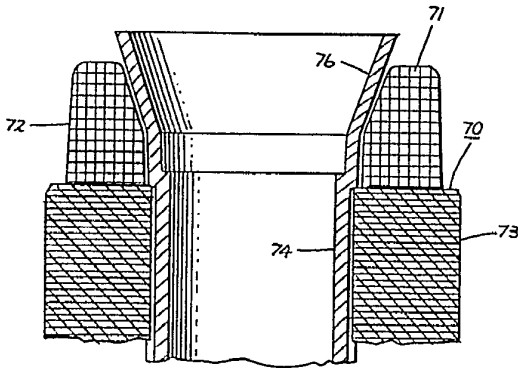
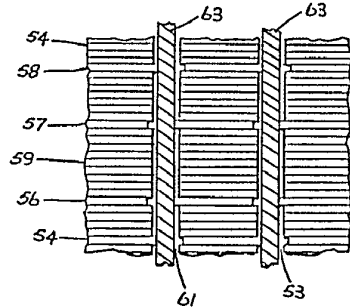


FIG.12



Madrid, 7 MAR 1975

P.A. PEDRO BELLO MARA
P. p.

Escala variable