

11 JUL 1910



HOZK

428 160

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 esta-
dounidense, residente en Schenectady, N.Y. (EE.UU.) - - - - -

p o r

" PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LA CORONA EN UNA MAQUINA DINAMOELEC-
TRICA "

El presente invento se relaciona con máquinas dinamoeléctricas y más particularmente con un procedimiento para reducir las descargas de corona en tales máquinas, sin desmantelar sus conductores de arrollamiento desde las hendiduras de arrollamiento del núcleo magnético de la máquina.

5

Los que estén familiarizados con la fabricación de máquinas dinamo-eléctricas de alto voltaje conocen que la generación de coronas entre los conductores de arrollamiento y los elementos de núcleo magnético de tales máquinas son un fenómeno común. Se han desarrollado en el pasado varios procedimientos de fabricación

10



para la eliminación de la formación de coronas en muchos tipos de aparatos eléctricos de alto voltaje, incluyendo máquinas dinamo-eléctricas. Una técnica bien conocida para alcanzar este objetivo es revestir las barras de arrollamiento conductor con pinturas eléctricamente conductoras, que son eficaces para formar puente eléctricamente en el pequeño espacio de aire entre las barras y los lados de metal de las hendiduras de núcleo para evitar por ello que se forme un voltaje suficiente a través de estos entrehierros para causar el desarrollo de corona. Varias ejecuciones de tal método de manufactura de la técnica anterior se explican y reivindican en la patente de Estados Unidos nº 2.613.238 de Wieseman, que se concedió el 7 de Octubre de 1952 y que ha sido transferida al titular del presente invento.

Más generalmente, el uso de materiales elásticos eléctricamente conductivos o semi-conductivos, montados en los intersticios entre un conductor de alto voltaje y el escudo dieléctrico para el conductor es una práctica bien conocida. Por ejemplo, como se ilustra en las patentes de Estados Unidos 2.754.487 de CARR y otros; 3.148.011 de Brown; y 3.344.391 de Ruete, se usan frecuentemente elastómeros semi-conductivos en conjuntos de terminación de cables eléctricos para alto voltaje para evitar la formación de corona entre los cables conductivos, que estén interconectados y su aislamiento de cable dieléctrico flexible asociado. Los materiales elásticos son particularmente adecuados para tales aplicaciones, porque requieren suficiente flexibilidad para mantener un buen contacto eléctrico con el conductor aún cuando se someta a un alto grado de ciclos térmicos.

En la técnica anterior, se han desarrollado varios tipos diferentes de métodos de manufactura para resolver el problema del movimiento relativo entre arrollamientos de conductor y las



hendiduras de arrollamiento de máquinas dinamoeléctricas debido a los ciclos de temperatura. Uno de tales métodos consistía en rellenar los espacios relativamente pequeños, que frecuentemente existen entre las barras conductoras y los lados de las hendiduras de arrollamiento con un material termoplástico (basado típicamente en asfalto) que retiene conformabilidad cuando se calienta a intervalos durante la esperanza normal de vida de la máquina. Así, aún cuando ocurría movimiento relativo entre los arrollamientos de conductor y los lados de la hendidura, el material conformable evitaba eficazmente la formación de entrehierros en las hendiduras, que pudieran conducir al desarrollo de corona. En las máquinas dinamoeléctricas modernas de hoy en día sin embargo, el uso de tal material termoplástico en las hendiduras de arrollamiento ha sido ampliamente reemplazado por así llamados arrollamientos de barra dura, cuyos lados son suficientemente planos y rectos para procurar un contacto eléctrico generalmente plano entre una pintura conductiva sobre el arrollamiento y una pintura conductiva sobre los costados de las hendiduras de arrollamiento para obviar por ello ampliamente la necesidad de un cojín de asfalto entre estos componentes. En tales máquinas, si se anticipa movimiento sustancial entre los arrollamientos de conductor y las hendiduras del estator durante el funcionamiento normal, se inserta un resorte delgado, no metálico, pero conductivo algunas veces entre los arrollamientos y un lado de las hendiduras de estator, para asegurar el mantenimiento de un buen contacto eléctrico entre los costados de las hendiduras de conductor y los revestimientos conductivos sobre las barras, aún cuando ocurra dicho movimiento. Según se indica, estos métodos conocidos para eliminar la formación de corona en máquinas dinamoeléctricas son generalmente aplicables sólo durante la fabricación inicial de tales máquinas. Una vez que una



máquina dinamo-eléctrica está completamente fabricada y puesta en funcionamiento, no es posible emplear tales técnicas normales de fabricación para eliminar fuentes de corona, que pudieran estar presentes entre los arrollamientos y los componentes de núcleo mag
5 nético de la máquina.

En el pasado, cuando se detectaban áreas de grave formación de arco o corona en las zonas de las hendiduras de máquinas dinamo
eléctricas montadas, los procedimientos típicos de reparación re-
querían el desmontaje de los arrollamientos desde las hendiduras
10 de arrollamiento, de modo que pudieran usarse uno o varios de los
arriba mencionados métodos de eliminación de corona para volver
a acabar el aislamiento de conductor de arrollamiento con una
pintura conductiva eléctricamente adecuada. Obviamente sería muy
deseable evitar tal procedimiento de reparación o conservación
15 costoso, si fuera posible. Sin embargo, antes del presente inven-
to, no parece haberse desarrollado ningún método eficaz para eli-
minar la corona en una máquina dinamo-eléctrica funcionalmente
montada.

Por lo tanto, es un objeto primario del presente invento pro-
20 curar un método eficaz y comercialmente factible para eliminar
la corona entre los arrollamientos de conductores y los elementos
de núcleo magnético de una máquina dinamo-eléctrica.

En una ejecución preferida del invento, se procura un método
para eliminar corona en una máquina dinamo-eléctrica, en que pin-
25 tura eléctricamente conductiva es aplicada, tanto al aislamiento
de arrollamiento conductor, como a los costados de las hendiduras
de conductor en un elemento de núcleo magnético de la máquina
después de estar reunidos estos componentes en su posición opera-
tiva. Antes de aplicarse las pinturas conductivas a los componen-
30 tes de las máquinas, sus respectivas superficies son tratadas con

11 JUL 1874

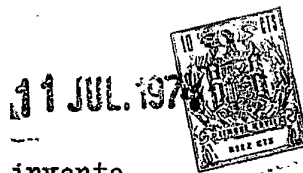


un disolvente y un extremo de las hendiduras de conductor se
cierran herméticamente para evitar que la pintura contamine las
espiras terminales del conductor. Despues de haberse aplicado la
pintura a través de los conductos de aire de la máquina reunida,
5 alrededor de 5% de estos conductos de aire están sustancialmente
rellenados con un elastómero sustancialmente conductivo, para for-
mar por ello caminos eléctricamente conductivos, flexibles, entre
cada una de las barras conductoras y los elementos de núcleos mag
néticos, que forman los costados de los conductos de aire. Un pa-
10 sillo de aire, formado de manera única, se provee a través del
cuerpo de elastómero en cada uno de los conductos de aire selec-
cionados de modo que pueda pasar aire libremente al contacto sus-
tancialmente con la entera longitud de estos cuerpos para facili-
tar su cura. El medio de empaquetadura se elimina de la cara de
15 los extremos de hendidura antes de devolverse la máquina al servi-
cio.

En los dibujos:

La figura 1, es una vista fragmentaria lateral del alzado
de la superficie circunferencial interna de un estator de máquina
20 dinamo-eléctrica, mostrando algunas de las hendiduras de arrolla-
miento en el estator y una pluralidad de arrollamientos de conduc-
tor, montados en las hendiduras. Algunos de los componentes de la
máquina ilustrada han sido tratados con el método de eliminación
de corona del presente invento y las características normalmente
25 visibles resultantes de la práctica del invento se ilustran en la
figura 1.

La figura 2, es una vista en perspectiva aumentada, fragmen-
taria, del extremo del fondo del estator y del conjunto de arrolla
miento, ilustrado en la figura 1. En esta figura se ilustra una
30 ejecución de un medio de empaquetadura parcialmente reunido, que



se usa para poner en práctica el presente invento.

La figura 3, es una vista superior aumentada en sección transversal (usando la escala de la figura 2) de una de las hendiduras de arrollamiento, ilustrada en las figuras 1 y 2, mostrando detalles de los conductos de aire de estator y algunos de los medios eliminadores de corona del presente invento. En adición, algunos de los aparatos expendedores, usados para poner en práctica el presente invento, se ilustra en posiciones operativas típicas respecto a las hendiduras de arrollamiento y barras de conductor ilustradas.

La figura 4, es una vista lateral aumentada, tomada en sección transversal a través de uno de los conductos de aire, ilustrado en las figuras 1-3, mostrando un medio único espaciador, que es usado para poner en práctica el presente invento para formar un pasillo de aire a través de un cuerpo de material elastómero conductivo, que se coloca en el conducto de acuerdo con el invento.

El invento se describirá aquí respecto a un estator de un generador síncrono montado verticalmente. Como resultará claro de esta exposición, el invento es igualmente bien adecuado para aplicación a otros tipos de máquinas dinamo-eléctricas. En el interés de simplificar la explicación del invento, aquí se ilustrarán solo partes componentes relativamente pertinentes de una máquina dinamo-eléctrica, sobre las que se aplique el invento, pero se entenderá que en la práctica efectiva los restantes componentes convencionales de la máquina, tales como su rotor, cojinete de empuje asociado y miembros de carcasa, se utilizarán para poner la máquina en forma operable.

Haciendo ahora referencia a la figura 1 del dibujo, se observará que en la misma se ilustra una porción circunferencial frag-



mentaria de un estator -1- de máquina dinamo-eléctrica, que está formado por una pluralidad de grupos -2-2n- de estampaciones magnéticas laminadas -3-3n- (que se ven mejor en la figura 2). Es típico en la técnica de las máquinas dinamo-eléctricas, que las

5 estampaciones -3-3n- en cada uno de los grupos de estampaciones -2-2n- estén aislados entre sí con un convencional barniz aislante antes de apilarse en la disposición axialmente espaciada aparte, ilustrada en la figura 1 para formar el conjunto -1- de estator. Cuando las estampaciones se apilan en esta disposición, las mismas

10 definen una pluralidad de conductos de aire -4-4n- entre los grupos de estampaciones -2-2n-. La configuración de la estampación magnética es tal que una pluralidad de hendiduras -5-5n- de arrollamientos se forma, respectivamente, en alineación axial, a lo largo de la superficie interna del estator -1-, entre las pilas

15 de conductos de aire. Dos barras -6-y-7- laminadas conductoras aisladas, generalmente rectangulares en sección transversal, están montadas en relación apilada entre sí en cada una de las hendiduras -5-5n-. La porción de espira terminal inferior de estos pares de tales barras (-6- y -7-) se ilustra en detalle en la figura 2 y se hará referencia a la misma posteriormente en conexión con una

20 ulterior descripción del invento. La disposición particular de conexión eléctrica de los conductores -6- y -7- y las restantes barras conductoras en el estator -1-, no es importante para la comprensión del presente invento y, por lo tanto, sólo se requiere

25 apreciarse que puede utilizarse cualquier disposición convencional de circuito de arrollamiento con el invento aquí expuesto para conectar las barras conductoras en una muestra adecuada de bobina. Además, el número de barras conductoras, montadas en una hendidura de estator dada, no es particularmente crítico al poner en

30 práctica el invento, como se comprenderá mejor cuando el invento

11 JUL



se explique más plenamente a continuación.

5 Cada una de los pares de barras conductoras -6- y -7- se man-
tiene dentro de una respectiva hendidura -10- de estator por una
cuña -11- de hendidura convencionalmente formada. Naturalmente
que cuñas de hendidura similares se usarán en las restantes hendi-
duras de arrollamiento -5-5n- del estator -1- para bloquear todas
las barras de conductor en posición operativa. Como es costumbre
en la manufacturas de máquinas dinamo-eléctricas de alto voltaje,
las barras conductoras -6- y -7- y todas las demás barras conduc-
10 toras en la máquinas están arrolladas en solapamiento con cinta
aislante convencionalmente impregnada, tal como las cintas -8- y
-9-, respectivamente (véase figura 2). Las superficies exteriores
de estas cintas están normalmente revestidas con una pintura semi-
conductora -12- y -12'- u otro material revestidor adecuado, antes
15 de que las barras conductoras se coloquen en las hendiduras del
estator (10). También como se ha explicado al principio más arriba
las paredes de cada una de las hendiduras -10- se revisten usual-
mente con una pintura similar electricamente semi-conductora (no
ilustrada) antes de que se monten dentro las barras conductoras.
20 El uso de pinturas y barnices semi-conductores de esta clase en
este tipo de aplicación se explica plenamente en la arriba citada
patente de Estados Unidos nº 2.613.238; por lo tanto, no se cree
necesaria una ulterior descripción de esta característica del es-
tator -1- para una comprensión del presente invento.

25 El invento, aquí expuesto, comprende un procedimiento para
reducir corona en una máquina dinamo-eléctrica teniendo un miembro
de núcleo tal como el estator -1-. No se hará referencia a la figu-
ra 3 del dibujo para explicar los detalles del invento. A este
fin, se supondrá que el estator -1- ha sido colocado en condi-
30 ción operativa y después se halla que genera un importe indesea-



ble de descarga de corona entre las barras conductoras -27- y las paredes laterales de la hendidura -10- de conductor, así, una descripción del procedimiento del invento aquí expuesto se indicará como si el procedimiento se pusiera en práctica para reducir el valor de tal corona.

5

De acuerdo con el invento, el estator -1- es dispuesto de tal modo que las hendiduras -5-5n- de arrollamiento estén en posición generalmente erecta, como se ilustra en la figura 1. Naturalmente, para un generador síncrono vertical del tipo aquí descrito, el estator -1- estaría normalmente en una posición vertical en su condición de funcionamiento, así, solo sería necesario sacar el rotor de la máquina o posiblemente justo algunos pocos polos del rotor con el fin de obtener acceso a los extremos internos de los conductos de aire -4-4n-, al objeto que se explicará posteriormente. Por otra parte, si el invento debe ponerse en práctica respecto a una máquina dinamo-eléctrica montada horizontalmente, se apreciará que el miembro de núcleo deberá montarse en una posición generalmente erecta como un primer paso en el procedimiento descrito.

10

15

20

Después, con el fin de preparar apropiadamente las superficies de los revestimientos aislantes -8- y -9-, respectivamente, sobre las barras de conductor -6- y -7-, así como en las paredes laterales de la hendidura -10- de arrollamiento, de modo que estos componentes puedan ser uniformemente revestidos con una pintura conductiva de acuerdo con el invento, un medio -20- de empaquetadura (véase figura 2) es aplicado alrededor de los extremos de las barras conductoras -6- y -7- en la juntura de las barras con el extremo del fondo de la hendidura -10- para empaquetar por ello eficazmente el extremo del fondo de esta hendidura (y las restantes hendiduras). En esta ejecución del invento, el medio -20- empa-

25

30



quetador comprende dos tiras -20a- y -20b- de material de fieltro absorbente, que se insertan entre las barras conductoras -6- y -7- y se enrollan respectivamente alrededor de las mismas. La finalidad de las tiras de fieltro -20a- y -20b- es evitar que la pintura eléctricamente conductiva corra hacia abajo en la hendidura

5 -10- de arrollamiento hasta las porciones de espiras terminales de las barras -6- y -7-. Por lo tanto, al poner en práctica el invento, las tiras de fieltro -20a- y -20b- se colocan en doble lazo alrededor de las barras conductoras -6- y -7- respectivamente

10 y se fuerzan contra el extremo del fondo del estator -1- adyacente a la hendidura -10- para empaquetar eficazmente la hendidura. Una amplia escala de materiales adecuados puede utilizarse para formar las tiras -20a- y -20b- pero en la ejecución preferida están formadas del tipo de fieltro comunmente usado para formar

15 bloques espaciadores de espira terminal de bobina en los modernos motores eléctricos y generadores. Se ha encontrado que bloques o rollos reformados de algodón absorbente pueden usarse en lugar de las tiras -20a- y -20b- para impedir que disolventes y pintura entren en contacto con las superficies de la bobina terminal. Al

20 aplicar tal alternativa, los rollos de algodón son forzados entre los costados de las barras conductoras y la estructura soportadora de laminación de estator normalmente presente (no ilustrada en los dibujos) para sostener el algodón firmemente contra los pequeños entrehierros entre las barras y entre las paredes de

25 hendidura y las barras.

Deberá apreciarse que normalmente la existencia de un alto nivel de descarga de corona en una máquina dinamo-eléctrica se deberá a la deterioración de los revestimientos de pintura semiconductor (12 y 12') sobre las barras conductoras. Por lo tanto,

30 al poner en práctica el invento para reducir la generación de co-



rona en el estator -1-, normalmente todas las hendiduras de arrollamiento y barras conductoras serán tratadas sustancialmente de la misma manera que la hendidura -10- y barra -6- y -7- conductoras, a las que aquí, se hará referencia particular al describir las fases del invento. Por consiguiente, como ya se ha indicado anteriormente, no se hará referencia repetida en el transcurso de la siguiente descripción, a partes componentes repetidas, sustancialmente idénticas, del estator.

Después de haberse cerrado herméticamente los extremos del fondo de todas las hendiduras -10- de arrollamiento con el medio empaquetador -20-, un expendedor -30- adecuado de disolvente, del que solo se ilustra la tobera en la figura 3, se procura y es subsiguientemente inserto entre cada uno de los grupos de estampaciones magnéticas -2-2n-, en los conductos de aire -4-4n- adyacentes a las barras conductoras -6- y -7-. Suponiendo que los conductos de aire particulares, ilustrados en la figura 3, estén en la parte superior del estator -1-, la tobera -30- primeramente puede colocarse en el conducto de aire -4- ilustrado en el lado izquierdo de las barras conductoras (como se observa en la figura 1) y subsiguientemente la tobera -30- puede ser inserta en el conducto de aire -4'- en el lado derecho de las barras conductoras (como se observa en la figura 1). Se ha encontrado que se obtienen resultados óptimos al revestir los costados de las barras conductoras -6- y -7- y los costados de la hendidura -10- de arrollamiento, si el expendedor -30- de disolvente se coloca adyacente al punto central de la barra conductora -7- de modo que una cantidad adecuada (generalmente una porción de aproximadamente 1/16 de onza fluida o 2 mililitros) de un disolvente adecuado seleccionado pueden aplicarse al lado erecto de aquella barra. Subsiguientemente, la tobera -30- se traslada a un punto adyacente al centro de la barra



5 conductora -6-, y una segunda porción de disolvente se aplica al
lado erecto de aquella barra. Se obtienen los mejores resultados
si este procedimiento es repetido en cada uno de los conductos de
aire del estator -1-, comenzando en su ríostra superior y prosiguiendo
10 alrededor de una sección del estator, que tiene una ampli-
tud de 3 a 4 pies, completando después el tercio inferior de los
conductos de aire, en la sección seleccionada, de la misma manera,
antes de proceder a tratar la siguiente sección adyacente. Este
procedimiento es seguido hasta que los conductos alrededor de toda
15 la circunferencia del estator estén tratados. Naturalmente, en má-
quinas de pequeño diámetro, puede ser posible tratar todos los
conductos alrededor de la circunferencia entera del estator en
cada tercio antes de tratar sucesivamente tercios de conductos in-
feriores. El régimen de desecación o evaporación del disolvente,
15 será controlado a este respecto en cada caso. Un disolvente, ade-
cuado para el uso en la puesta en práctica del invento, es toluene,
que se ha encontrado que es eficaz para hacer que la pintura
eléctricamente conductiva se esparza de un modo relativamente sua-
ve sobre las superficies tratadas del aislamiento de la barra con-
20 ductora y las paredes laterales de las hendiduras del arrollamien-
to. Naturalmente, pueden usarse otros disolventes adecuados en
ejecuciones alternativas del invento.

25 Después de la aplicación del disolvente a ambas caras de to-
das las barras conductoras, de la manera expuesta arriba, se dis-
pone un adecuado expendedor -40- de pintura y se inserta entre ca-
da uno de los estampados del grupo -2-2n- en los conductos de
aire, en la secuencia sustancialmente igual a la seguida al apli-
car el disolvente. Según se ilustra en la figura 3, el pico del
expendedor -40- de pintura se ilustra en el conducto de aire -4'-,
30 adyacente al extremo exterior de la barra conductora -6-. Entonces



se coloca en secuencia adyacente a los costados respectivos de cada una de las barras conductoras (6 y 7) una porción (aproximadamente 1/16 de onza) de pintura eléctricamente conductiva aplicándose desde el expendedor -40- a los lados erectos de cada una de las barras. El tipo de pintura eléctricamente conductiva, que se expende desde el expendedor -40-, al poner en práctica el invento, puede ser cualquier pintura conductiva eléctricamente, bien conocida, usada comunmente en la fabricación de máquinas dinamo-electricas. En una ejecución preferida del invento, el tipo de pintura es el explicado en la antes mencionada patente de Estados Unidos de Wieseman.

A continuación de la pintura en secuencia de los costados de cada una de las barras conductoras del estator-1-, se deja fraguar la pintura conductiva. Para asegurar buen contacto eléctrico con los costados de las hendiduras de estator, es preferible limpiar las superficies de las hendiduras cuidadosamente. Pueden usarse varios métodos para efectuar tal limpieza. Una técnica adecuada es usar un "frotador" rotativo de pulimento, que comprende una hoja flexible de papel esmeril montada en la hendidura de un árbol rotativo impulsado por motor. Cuando el "frotador" se inserta en los conductos , tiene que tenerse cuidado de evitar que roce desgastando la superficie del aislamiento de la barra conductora. Sujeto el árbol rotativo cerca del estator, los tres lados de las hendiduras del estator pueden limpiarse eficazmente de esta manera sin dañar el aislamiento del conductor. Siguiendo la operación de abrasión, los conductos se frotan, quedando limpios, con una esponja mojada en tolueno. El próximo paso para poner en práctica el método fundamental del invento consiste en insertar un expendedor -50-, lleno de elastómero, eléctricamente conductivo, en algunos de los conductos de aire -4-4n- entre grupos preseleccionados



de estampaciones. De acuerdo con el invento, los grupos preseleccionados de estampaciones consisten en aquellos situados en los puntos preseleccionados -80-, -80a- y -80b- (véase figura 1) respectivamente, cerca de los centros de las barras conductoras y cerca de sus respectivos extremos. Preferentemente, el pico del expendedor -50- se inserta en un punto adyacente al extremo más interno de la barra conductora -7- y se aplica elástómero conductivo desde el expendedor para rellenar sustancialmente el conducto de aire -4'-, según el pico del expendedor -50- va siendo retirado lentamente desde el conducto de aire, para llenar por ello el conducto por toda su longitud adyacente a las barras conductoras -6- y -7-. Siguiendo esta secuencia de operación en cada uno de los conductos de aire en los puntos seleccionados, arriba mencionados, se forma una cantidad de caminos eléctricamente conductivos con cada uno de los cuerpos de elastómero, respectivamente entre cada una de las barras conductoras y los grupos de estampaciones, inmediatamente adyacentes a dichos puntos seleccionados. El cuerpo del elastómero conductivo -70-, así formado en el conducto -4'-, debería terminarse en su extremo radialmente más interno adyacente al costado radialmente más exterior de la cuña de hendidura -11-, de modo que cubra completamente los costados de las barras conductoras -6- y -7-, pero no se extiende indeseablemente cerca de la superficie circunferencial interna del estator -1-. Un método alternativo para rellenar los conductos preseleccionados con cuerpos de elastómero conductivo es emplear un expendedor medidor, a presión (no ilustrado), que está provisto de un pico corto y una brida de empaquetadura, que es accionable para empaquetar herméticamente la desembocadura de cada conducto cuando el extremo exterior del pico se inserta en el mismo. El medidor del expendedor se ajusta de modo que un cuerpo de elastómero -70- de tamaño suficiente,



llene justamente el área de los conductos adyacentes a las barras (6 y 7) forzándose dentro de cada uno de los conductos. La viscosidad de la goma de silicona es tal que los conductos son uniformemente rellenos de esta manera, no formándose oquedades apreciables en la goma o entre ella y las barras conductoras o costados de las hendiduras.

Pueden expendirse desde el expendedor -50- varios elastómeros eléctricamente conductivos, bien conocidos, al poner en práctica el invento; sin embargo, en la forma preferida del invento se usa una goma de silicona conductiva. Más específicamente, se ha encontrado que una goma de silicona idealmente adecuada para este propósito comprende alrededor de 20% de peso y hasta 50% de peso, de carbono eléctricamente conductivo y alrededor de 80% (hasta 50%) de peso de polímero de goma de silicona. En composiciones alternativas puede usarse de 20% a 50% de peso de carbono y por lo menos 50% de peso de goma de silicona, siendo el resto de la composición, rellenos adecuados. Esta nueva composición procura una rápida cura y al mismo tiempo da por resultado un cuerpo conductivo de elastómero -70-, que se forma entre las barras conductoras y las estampaciones del estator que, cuando se cura, permanece estable durante el funcionamiento normal de la máquina dinamo-eléctrica. Más particularmente se ha encontrado que tal goma de silicona no se deteriora, ni pierde su elasticidad cuando se somete a temperaturas que exceden en mucho a 155° C, de modo que así se mantienen eficazmente los caminos conductivos y evitan la formación de voltajes indeseablemente altos a través de las pinturas conductoras, que fueron aplicadas, en bases anteriores del método del invento, para eliminar fuentes de corona existentes en la máquina. Finalmente, al poner en práctica el método fundamental del invento, el medio -20- de empaquetadura se separa de los extremos inferiores de las



barras conductoras (6 y 7) antes de ponerse el estator de nuevo en funcionamiento.

Aunque la anterior descripción de las etapas fundamentales del método del invento describe un modo nuevo y operable para eliminar corona de una máquina dinamo-eléctrica se han desarrollado varios refinamientos del invento, que se han encontrado preferibles para el uso al corregir tales condiciones de corona en estatores relativamente grandes, que están sometidos a graves ciclos térmicos. Estos refinamientos mejorados procuran una mejor cura de los cuerpos de elastómero conductivo y procuran un medio más eficaz para alcanzar tales curas. A este respecto, aunque la arriba mencionada goma de silicona se curará en un grado utilizable para algunas aplicaciones del invento, cuando cada uno de los conductos de aire -4-4n- está completamente relleno con la goma, de la manera explicada arriba, se ha encontrado que al poner en práctica el invento en grandes máquinas, es deseable procurar un paso de aire a través de cada uno de los cuerpos de elastómero -70- para asegurar su cura más completa y relativamente más rápida. Algunas formas de estas refinaciones mejoradas del presente invento se describirán ahora en detalle.

En general, las fases del método según el invento, arriba expresadas, se usan en combinación con las fases, que ahora se describirán, con el fin de poner en práctica este método más preferido del invento. De acuerdo con ello, después de las primeras cuatro etapas del método arriba descrito, efectuadas de modo que esté en su sitio un revestimiento curado, de pintura eléctricamente conductiva, entre cada uno de los costados de la barra conductora y las paredes laterales de sus hendiduras asociadas de arrollamiento y antes de que se inserte el expendedor lleno con el elastómero conductivo en algunos de los conductos de aire, se colocan en po-

11 JUL.



sición algunos de los primeros miembros -61- espaciadores desmontables alargados, generalmente planos (véase figura 4) respectivamente entre cada una de las barras conductoras (6 y 7) y los grupos -2-2n- de estampaciones en los puntos preseleccionados, arriba
5 mencionados, en que se insertará el elastómero conductivo en los conductos de aire del estator -1-. Después, los cuerpos de elastómero conductivo -70- se insertan como se ha explicado arriba en la descripción precedente de etapas fundamentales del método del invento. Finalmente, después de haberse curado suficientemente los
10 cuerpos de elastómero conductivo, los miembros espaciadores -61- son separados de ellos, de modo que pasos de aire existan, formados por ello a través de cada uno de los caminos eléctricamente conductivos, de elastómero. Tales pasos naturalmente comprenden los espacios anteriormente ocupados por los miembros espaciadores
15 -61-.

Al poner en práctica esta ejecución del invento, pueden usarse varios miembros adecuados. Por ejemplo, el miembro espaciador -61- puede ser tablero de fibra prensada de una anchura de 1/2 pulgada, mojado con agua antes de la inserción en el conducto de
20 aire. Sin embargo, en general, se ha encontrado que, debido a la naturaleza adhesiva de los elastómeros eléctricamente conductivos, que se utilizarán ordinariamente al poner en práctica el invento, se presenta frecuentemente un problema, consistente en que la separación de un miembro espaciador -61- de una pieza tiende a hacer
25 que el elastómero se suelte o se separe completamente del conducto de aire en algunos casos. Por lo tanto, una construcción de miembro espaciador particularmente preferida se ha desarrollado de acuerdo con el presente invento y el uso de tal miembro espaciador preferido se recomienda de acuerdo con la extensión deseable del
30 método del invento, que se describirá a continuación. Otro problema



potencial, comprendido en el uso de agua de los conductos, es que puede formarse óxido sobre las laminaciones de estator expuestas. Así, los miembros espaciadores más preferidos, abajo descritos, son más generalmente adecuados para poner en práctica el invento.

5 Utilizando este miembro espaciador particularmente preferido al poner en práctica la ejecución más preferida del método del invento se ha hallado que puede formarse un adecuado paso de aire en cada uno de los cuerpos de elastómero conductivo sin afectar a los caminos eléctricamente conductivos entre los mismos y las paredes laterales de la carcasa de conducto de aire, que le aloja.

10 Otra forma de miembro espaciador preferido se ilustra en detalle en la figura 4, a la que ahora se hará referencia. La figura 4 muestra los lados de barras conductoras -6- y -7- según se ven horizontalmente a través del conducto de aire -4'-. El miembro espaciador compuesto, designado generalmente con el número de referencia -60-, comprende una primera tira en forma de U de material de chapa -62-, que está colocada alrededor de una porción principal de un miembro -61- espaciador, generalmente plano, para cubrir sustancialmente sus caras planas. Una segunda tira en forma de U,

15 de material de chapa -63-, se coloca entre los lados de la primera tira de material de chapa -62- y los lados del primer miembro espaciador -61-, como se ilustra. Finalmente un segundo miembro espaciador -64- desmontable generalmente plano alargado, se coloca entre uno de los lados de la primera tira en forma de U de material

20 de chapa -62- y uno de los lados adyacentes de la segunda tira en forma de U de material de chapa -63- como se puede observar en la figura 4. Después de haberse colocado el miembro espaciador compuesto -60- reunido, en el conducto de aire -4'-, adyacente a su parte superior, el expendedor -50- de material elastómero conductivo se inserta dentro del conducto -4'- y se expulsa del mismo

25

30



elastómero conductivo para rellenar sustancialmente la porción del conducto de aire -4'- alrededor del miembro espaciador compuesto -60-, como se ilustra por el cuerpo -70- del elastómero conductivo en la figura 4.

5 Cuando el cuerpo de elastómero -70- se ha curado lo suficiente para formar una película sobre su cara exterior, se sujeta en posición manualmente el segundo miembro espaciador -64- mientras que los extremos de la segunda tira en forma de U de material de chapa -63- se retiran para sacar la tira de material de chapa -63- y el primer miembro espaciador -61- desde el cuerpo de material elástico conductivo -70-. Sujetando hacia abajo (es decir, aplicando presión hacia la derecha según se observa en la figura 4) el segundo miembro espaciador -64-, que es sustancialmente más delgado que el primer miembro espaciador -61-, la primera tira de material de chapa -62- se mantiene en su lugar y no existe virtualmente ninguna tendencia a separar el cuerpo de elastómero conductivo -70- desde el conducto de aire -4'-. Después de la extracción del primer miembro espaciador -61- y la tira de material de chapa -63-, se aleja el segundo espaciador -64- desde el paso de aire -80- que se deja en el cuerpo de elastómero -70-. Finalmente, se inserta un útil cortador de extremo agudo dentro del paso -80- adyacente a la primera tira de material de chapa, para cortarla en su punto más interno, de modo que su lado inmediatamente adyacente al estator -1- pueda retirarse desde el paso -80-, para asegurar por ello una exposición máxima de aire en el paso al cuerpo de elastómero conductivo -70-, para facilitar su completa cura.

20 Deberá comprenderse, que una pluralidad de miembros espaciadores compuestos (no ilustrados), similares en construcción al miembro espaciador -60-, se utilizará en conjunción con los cuer-



pos de elastómeros insertos en los conductos de aire, en los puntos preseleccionados, antes mencionados, sobre el estator -1-, al poner en práctica las técnicas más preferidas del método del invento. Naturalmente, puede emplearse sustancialmente el mismo método de inserción y extracción de cada uno de estos miembros espacia-
5 do de inserción y extracción de cada uno de estos miembros espacia-
dores compuestos -60-. Además, como se ha expresado arriba, para algunas aplicaciones del invento, los miembros espaciadores -60- no necesitan ser tan complejos como la ejecución preferida del miembro compuesto -60-, descrito con referencia a la figura 4,
10 sino que más bien pueden comprender sólo el primer medio espaciador -61- y posiblemente la primera tira en forma de U de material de chapa -62-. Ya se ha mencionado, que ayuda a alcanzar una extrac-
ción relativamente fácil de tales miembros espaciadores de una pieza el humedecerles con agua antes de exponerse al elastómero
15 conductivo. Sin embargo, en vista de la posibilidad de la corrosión del estator, arriba explicada, debido a la presencia de agua en los conductos de aire, se cree que es preferible evitar el uso de tales líquidos corrosivos en la mayoría de los casos. Al desa-
rrollar la forma más preferida del invento también se descubrió
20 que el primer miembro espaciador -61- y el segundo miembro espa-
ciador -64- pudieran utilizarse en combinación con la primera tira de material de chapa -62- sin utilizar la segunda tira de material de chapa -63-, en aplicaciones , en que no sea tan importante la extracción del primer miembro -62-. En tales ejecuciones alterna-
25 tivas, las respectivas partes componentes del miembro espaciador compuesto -60-, se utilizarán para ejecutar sustancialmente las mismas funciones que aquellas arriba descritas con referencia a la ejecución ilustrada en la figura 4.

Aunque el paso de aire -80- ha sido descrito arriba como si-
30 tuado en la parte superior de un conducto de aire, deberá recono-



5 cerse que el paso -80- igualmente bien puede estar situado en
otras posiciones en el cuerpo de elastómero -70-. En general, aun-
que el miembro espaciador -60- debería tener un importe mínimo de
contacto con las barras conductoras (6 y 7), de modo que el con-
tacto eléctrico, formado entre el elastómero -70- y las barras -6-
y -7-, no quede afectado. A este respecto se observará, que el
miembro espaciador -60- puede disponerse de modo que los miembros
espaciadores generalmente planos -61- y -64- estén en posición,
bien sea vertical u horizontal o en cualquier otro ángulo conveniene
10 te, puesto que la orientación particular de estos miembros no afect
ta significativamente a la manera de su uso.

15 Dos factores críticos para determinar el tamaño del paso -80-
son: (1) deberá ser lo suficientemente grande para exponer un
largo sustancial y un área de superficie del cuerpo de elastómero
-70- al aire, una vez que se extraiga el miembro espaciador -60-;
(2) deberá ser lo suficientemente grande para permitir que el
miembro espaciador -60- pueda extraerse fácilmente, sin soltar el
enlace formado entre el elastómero -70- y las paredes del conduc-
to de aire circundante. En la ejecución preferida del invento, los
20 tamaños de componentes del espaciador compuesto -60- se seleccionan
de tal modo, que el paso -80-, en el conducto de aire -4'-, se
extienda justo más allá del borde interno de la barra conductora
-7-, y de tal modo, que el área de sección transversal del paso
resultante -80- sea aproximadamente de un sexto del área de sección
25 transversal del conducto -4'-. Más generalmente se ha hallado que,
si los miembros espaciadores planos -61- y -64- están hechos cada
uno aproximadamente con una anchura de 3/8 de pulgada y 20 a 40
milésimas de pulgada de grosor, respectivamente, se forma un paso
de dimensiones adecuadas. Naturalmente, en máquinas, teniendo con-
ductos de aire muy grandes, puede ser deseable usar dos o más
30



miembros espaciadores en cada conducto de aire para formar una pluralidad de pasos de aire a través de los cuerpos de elastómeros, colocados en los conductos.

5 En la forma preferida del invento, los primeros y segundos miembros espaciadores, generalmente planos, -61- y -64-, comprenden piezas de madera alargadas. Naturalmente, pueden sustituirse otros materiales convenientes, poco costosos, generalmente rígidos, tales como el tablero de fibra prensado o la barra lisa, citados anteriormente al poner en práctica el invento. También, aunque
10 se use papel Nomex para formar la tira de material de chapa -62- y -63-, en la ejecución preferida, pueden sustituirse en lugar de ello otros tipos de material de chapa. Sin embargo, es importante, que por lo menos para la primera tira de material de chapa -62- se utilice un material resistente a alta temperatura de modo que no
15 pueda deteriorarse en el servicio a la temperatura normal de funcionamiento de los arrollamientos, de tal manera que no resulte riesgo para la máquina de ningún modo. Finalmente, al poner en práctica el invento se ha encontrado, que los expendedores -30- y -40-, arriba descritos, deberían más preferentemente tener mecanismos convencionales del tipo accionado por pistones, pero pueden usarse al ponerse en práctica el invento otros expendedores adecuados comercialmente disponibles, por ejemplo, aunque se ha descrito un expendedor -50- accionado por pistón, como se ha citado anteriormente, puede usarse mejor un expendedor a presión medidor para expulsar goma de silicona dentro de los conductos de
20 aire en algunas aplicaciones del invento.

N O T A

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



1ª.- Procedimiento para reducir la corona en una máquina dinamo-eléctrica, teniendo un miembro de núcleo formado por una pluralidad de grupos de estampaciones magnéticas laminadas, espaciadas aparte, entre sí, para definir conductos de aire entre los grupos adyacentes, estando provisto dicho miembro de núcleo de hendiduras de arrollamiento y por lo menos dos barras conductoras laminadas, aisladas, generalmente con sección transversal rectangular, montadas en relación apilada entre sí en cada una de dichas hendiduras, caracterizado porque comprende las etapas de disponer la máquina para colocar dichas hendiduras en posición generalmente erecta, aplicar un medio empaquetador alrededor de los extremos de las barras conductoras en cada hendidura en la juntura de las barras con el extremo del fondo de la hendidura, en que están montadas, para empaquetar por ello eficazmente dicho fondo de extremo de cada hendidura, insertar un expendedor de disolvente entre cada uno de los grupos de estampaciones en dichos conductos de aire, adyacentes a cada una de las barras conductoras, y aplicar disolvente desde dicho expendedor a los costados erectos de cada una de las barras, insertar un expendedor de pintura entre cada uno de los grupos de estampaciones dentro de dichos conductos de aire adyacentes a cada una de las barras conductoras y aplicar pintura, eléctricamente conductiva, desde dicho expendedor de pintura a los costados erectos de cada una de las barras, dejar que se cure dicha pintura conductiva, insertar un expendedor lleno de elastómero, eléctricamente conductivo, dentro de los conductos de aire, entre grupos preseleccionados de estampaciones, en puntos respectivamente cercanos a los centros de las barras conductoras y sus respectivos extremos y aplicar elastómero conductivo desde dicho expendedor, para formar una pluralidad de caminos eléctricamente conductivos, con dicho elastómero, entre cada una de las barras



respectivamente, y los grupos de estampaciones, inmediatamente adyacentes a cada uno de dichos puntos, extraer dichos medios de empaquetadura desde los extremos de las barras conductoras.

5 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se incluye la operación de colocar una pluralidad de primeros miembros espaciadores alargados, generalmente planos, desmontables, respectivamente entre cada barra conductora y los grupos de estampaciones, en dichos puntos preseleccionados, antes de insertar el expendedor de elastómero conductivo en los conductos de aire, en dichos puntos, extraer cada uno de dichos primeros miembros espaciadores desmontables, después de haberse aplicado el elastómero conductivo en dichos conductos de aire, para formar por ello un paso de aire a través de cada uno de dichos caminos eléctricamente conductivos de elastómero, comprendiendo respectivamente los espacios anteriormente ocupados por dichos miembros espaciadores.

15 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque se coloca una primera tira en forma de U de material de chapa alrededor de una porción principal de cada uno de dichos primeros miembros espaciadores, para cubrir sustancialmente sus costados planos antes de insertarse el expendedor de elastómero conductivo en los conductos de aire en dichos puntos.

20 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado porque se extrae la parte principal de dicha primera tira de material de chapa desde cada uno de los pasos de aire después de haberse curado por lo menos parcialmente el elastómero conductivo.

25 5ª.- Procedimiento según la reivindicación 4ª, caracterizado porque se coloca una segunda tira en forma de U de material de chapa entre los costados de cada una de dichas primeras tiras de material de chapa, entre los costados de cada una de dichas prime-

30





ras tiras de material de chapa y los respectivos medios espaciadores, asociados con ellas, antes de insertarse el elastómero conductivo en los conductos de aire, para proteger por ello el elastómero conductivo de dicha segunda tira de material de chapa con las primeras tiras de material de chapa, extraer cada una de dichas segundas tiras de material de chapa y el miembro primero espaciador asociado con las mismas desde entre los costados de las respectivas primeras tiras de material de chapa colocadas alrededor.

10 6ª.- Procedimiento según la reivindicación 6ª, caracterizado porque se coloca un segundo miembro espaciador alargado, generalmente plano, desmontable entre uno de los lados adyacentes de dichas primeras y segundas tiras en forma de U de material de chapa antes de insertarse el expendedor de material conductivo dentro de los conductos de aire en dichos puntos, extraer cada uno de dichos miembros espaciadores desmontables segundos desde entre los costados de la primera tira de material de chapa, que le rodea, después extraer la segunda tira de material de chapa desde dicho paso de aire.

20 7ª.- Procedimiento según la reivindicación 6ª, caracterizado porque cada uno de dichos segundos miembros espaciadores es sustancialmente más delgado en sección transversal que el primer miembro espaciador, colocado en él, en el mismo conducto de aire y se coloca por debajo de dicho primer miembro espaciador en el citado conducto de aire.

25 8ª.- Procedimiento según la reivindicación 7ª, caracterizado porque dicho elastómero conductivo comprende por lo menos 20% de peso de carbono eléctricamente conductivo y por lo menos 50% de peso de goma de silicona, comprendiendo el resto materiales de relleno.

30





5 9ª.- Procedimiento según la reivindicación 5ª, caracterizado porque dichas primera y segunda tiras de material de chapa comprenden un papel de alta temperatura, que es capaz de resistir a una temperatura de por lo menos 100º C sin tostarse, siendo dicho papel suficientemente poroso para permitir que se difunda aire y vapor de agua a través del mismo en el elastómero conductivo para curar por ello el elastómero.

10 10ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita registrar para España, - - - - -

p o r

" PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LA CORONA EN UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA "

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

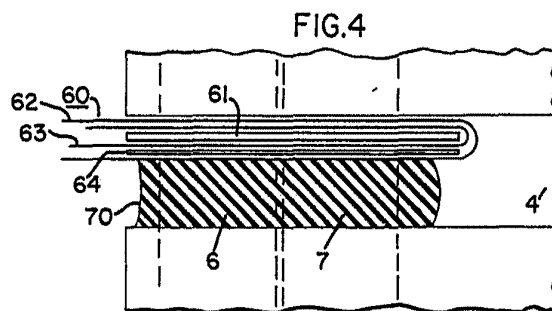
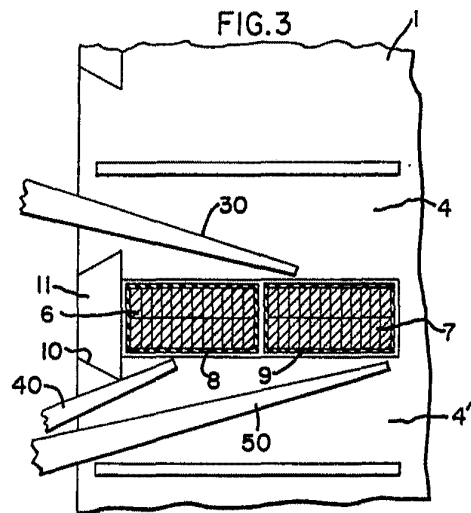
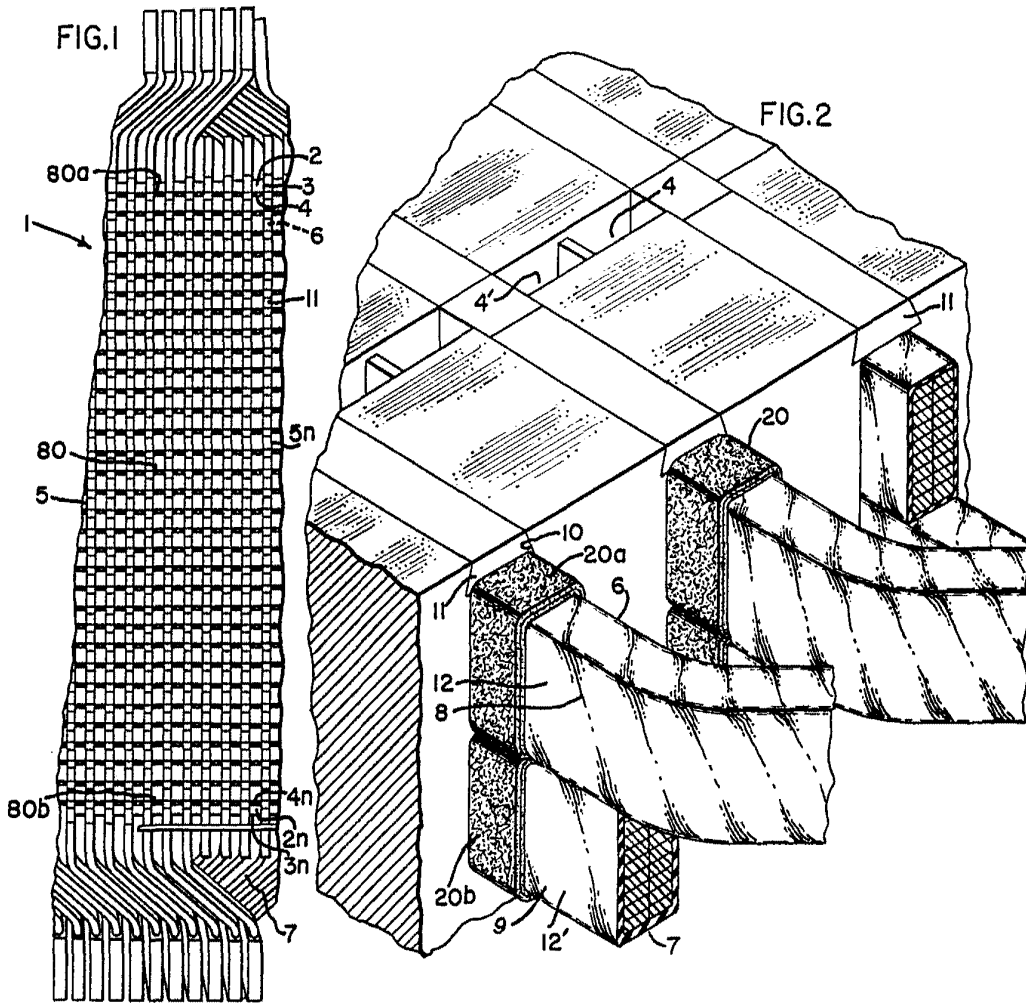
Madrid, 1900

P.A.,

PEDRO FELIU ELLA

P. P.





Madrid.
P. A.
PEORO FEB 1906
P. D.

[Handwritten signature]

Escala variable