

442155

Int. Cl.
H02K

M E M O R I A   D E S C R I P T I V A

correspondiente a la solicitud de una

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

Solicitante: WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

Domicilio: Westinghouse Building, Gateway Center, PITTSBURGH,  
Pennsylvania 15222 Estados Unidos.

Enunciado: MAQUINA DINAMO-ELECTRICA.

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense  
nº 518.916 del 29 de octubre de 1.974

-----

l.a.

1           El invento se refiere a una máquina dinamo-eléctrica,  
y en particular a un dispositivo para reducir las fuerzas debi  
das a las tensiones y a las descargas corona en el aislamiento  
de alta tensión.

5           Cuando se somete a un conductor eléctrico provisto de  
uno o varios bordes o esquinas vivas, a un potencial eléctrico  
suficientemente elevado, se produce una descarga de electrici-  
dad conocida bajo el nombre de descarga corona entre el borde  
del conductor y la atmósfera que lo rodea. La descarga corona  
10 se produce en los bordes del conductor debido a que, para un po  
tencial dado, la intensidad del campo eléctrico es más elevada  
en el borde más vivo y puede alcanzar una magnitud tal que se  
produzca una descarga en el aire circundante mientras que la in  
tensidad en las demás partes del conductor está todavía lejos  
15 de este valor. Por tanto, la descarga corona limita el poten-  
cial al cual puede someterse el conductor en condiciones de se  
guridad. Esta dificultad es particularmente importante en el  
caso de un conductor de forma alargada que transporta energía  
a tensión alta, por ejemplo una barra de distribución o una ti  
20 ra de sección transversal rectangular cuyos lados principales  
son sustancialmente planos y paralelos. Se acostumbra a limi-  
tar la descarga corona dando una forma redonda a los bordes y  
a las esquinas vivas del conductor y envolviendo el conductor  
con un material aislante.

25           La deterioración por efecto corona en puntos sometidos  
a fuerzas de alta tensión constituye una de las principales cau  
sas de fallo del aislamiento en aplicaciones de alta tensión.  
El efecto corona por sí mismo es relativamente dañino; sin em-  
bargo, existen efectos secundarios importantes que resultan de  
30 la generación de agentes oxidantes potentes en un campo eléctri

1 co intenso. Se produce ozono que acelera la oxidación de las  
materias orgánicas adyacentes. Los componentes de oxido de ni  
trogeno, producidos por la ionización del aire, se combinan con  
el agua para formar ácidos que atacan las materias orgánicas e  
5 inorgánicas. Los aislantes orgánicos tales como barnices y la  
celulosa son rapidamente oxidados en un intenso campo corona.  
El mica y el vidrio no son afectados por el efecto corona y los  
agentes de oxidación en razón de su composición inorgánica iner-  
te.

10 Puede preverse que se producirán descargas debidas al  
efecto corona en máquinas dinamo-eléctricas que funcionan a ten  
siones iguales o superiores a 6 kV. La descarga corona se produ  
ce generalmente en los devanados de alta tensión del estator en  
el interior de las ranuras del estator y en los extremos de las  
15 ranuras del estator . Las descargas corona se producen en el in  
terior de las ranuras cuando el gas situado en las pequeñas ca  
vidades que existen entre el aislamiento sólido y las ranuras  
troqueladas se ioniza. Este inconveniente ha sido superado en  
algunas máquinas de alta tensión mediante la aplicación de una  
20 superficie semiconductora sobre el aislamiento sólido. Esta vai  
na semiconductora mantiene las fuerzas de tensión dentro del  
aislamiento sólido, recogiendo la corriente capacitiva proceden  
te de la superficie de la bobina y descargandola de manera ino  
fensiva en el núcleo.

25 Las descargas debidas al efecto corona en las extremi  
dades de los devanados se producen en el punto donde las bob  
nas salen de las ranuras y tambien entre bobinas adyacentes en  
las regiones de las espiras extremas. Existe una concentración  
de las fuerzas debidas a la tensión en el borde del núcleo y  
30 puede producirse un efecto corona en los devanados de alta ten

1 sión a lo largo de la superficie del aislamiento más allá del  
núcleo o en la extremidad del recubrimiento semiconductor so-  
bre las partes de las bobinas situadas en las ranuras. También  
puede producirse entre bobinas en los devanados extremos, par-  
5. ticularmente entre bobinas de fases diferentes donde se produ-  
cen las fuerzas de tensión más elevadas. Con el objeto de regu-  
larizar la tensión a lo largo de las superficies de las bobinas,  
se acostumbra a aplicar un tratamiento superficial de resistivi-  
dad mucho más importante en una porción de las bobinas situada  
10 justo más allá del núcleo. Este recubrimiento se superpone al  
tratamiento de resistividad más baja y distribuye de manera sa-  
tisfactoria el gradiente de tensión a lo largo de las superfi-  
cias de las bobinas en los devanados de extremidad.

Conforme las tensiones de funcionamiento aumentan, se  
15 hace más difícil controlar las fuerzas axiales por medio de un  
tratamiento semiconductor solamente, en particular durante las  
pruebas de sobretensión. Para estas tensiones elevadas, se ha  
utilizado otro método de control de las fuerzas axiales. De acuer-  
do con este método, se incorporan unas hojas conductoras en la  
20 pared del aislamiento, con o sin tratamiento superficial semi-  
conductor. Eligiendo adecuadamente la separación de las hojas y  
la longitud de las mismas, es posible igualar las fuerzas radia-  
les y longitudinales y reducir de manera notable el espesor de  
la pared aislante. Un objeto del invento consiste en proporcio-  
25 nar una estructura de hoja conductora capaz de asegurar la re-  
ducción máxima de las fuerzas de tensión aplicadas al aislante  
por un número dado de hojas conductoras.

De acuerdo con el invento, una máquina dínamo-eléctri-  
ca tiene un núcleo magnético y un devanado dispuesto en el in-  
30 terior de las ranuras formadas en dicho núcleo, incluyendo di-

1 cho devanado un conductor con superficies planas que se cortan  
para definir una porción de borde, estando dicha porción de bor  
de dotada de una forma curva con una longitud de arco pequeña  
en comparación con la extensión periférica de dichas superfi-  
5 cias planas, y un aislamiento dispuesto concéntricamente alre-  
dedor de dicho conductor, en el cual una capa conductora dispues  
ta en el interior de dicho aislamiento en posición sustancialmen  
te concéntrica con respecto a dicho conductor, estando dicha ca-  
pa conductora separada por una distancia predeterminada de dicho  
10 borde de dicho conductor, siendo dicha distancia de separación  
sustancialmente igual a la media geométrica del radio de curva  
tura de dicha porción de borde del conductor y del radio de cur  
vatura de la superficie externa curva de dicho aislamiento en  
la región curva que rodea dicha porción de borde.

15 De manera conveniente, se proporciona una estructura  
aislante que alivia las fuerzas debidas a la tensión y suprime  
la descarga corona en el aislamiento de alta tensión reduciendo  
al mismo tiempo de manera sustancial el espesor de aislante ne-  
cesario para un conductor no circular que funciona a un poten-  
20 cial determinado. Con esta finalidad, una o varias capas u ho-  
jas conductoras se empotran en una estructura aislante de espe-  
sor radial predeterminado. Cada capa conductora está separada  
uniformemente por una distancia predeterminada con relación al  
conductor de modo que las fuerzas eléctricas aplicadas a la su-  
25 perficie del conductor sean iguales a las fuerzas eléctricas  
aplicadas en la superficie externa correspondiente de cada capa  
conductora. En el caso de un conductor aislado dotado de uno o  
varios bordes curvos, esta condición se obtiene en una estruc-  
tura aislante en la cual el radio de una capa conductora en una  
30 región curva es igual a la media geométrica del radio del borde

1 curvo del conductor y del radio de la superficie externa curva  
del aislante. Si se utilizan dos o más capas conductoras, la  
condición de equipotencialidad se realiza cuando la relación  
entre los radios de las sucesivas capas conductoras es igual a  
5. la relación entre el radio de la primera capa conductora y el  
radio del borde curvo del conductor. Cada capa conductora así  
dispuesta sirve como superficie equipotencial que regulariza  
la caída de tensión a través del material aislante, reduciendo  
así el espesor de aislante necesario y reduciendo también o  
10 eliminando el efecto corona.

Se describirá ahora el invento a título de ejemplo,  
con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

la figura 1 es una vista isométrica parcial de una sec  
ción de ranura de estator a partir de la cual sobresalen dos de  
15 vanados conductores eléctricos aislados;

la figura 2 es una vista en sección transversal de los  
devanados conductores eléctricos de la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección transversal de un  
devanado conductor aislado que tiene una sóla capa conductora  
20 dispuesta dentro del aislamiento; y

la figura 4 es una representación equivalente aproxi-  
mada del circuito de los devanados conductores eléctricos de la  
figura 3.

En la descripción que sigue se han utilizado referen-  
25 cias numericas idénticas para designar elementos similares en  
todas las figuras.

La figura 1 representa una vista isométrica de una par  
te de un conjunto de estator 10 de una máquina dínamo-eléctrica  
( no representada ) provista de una ranura de estator 12 de for  
30 ma rectangular que se extiende axialmente a lo largo del estator

1 y radialmente a partir del agujero del estator. El conjunto  
de estator 10 está constituido por apilamientos de chapas me-  
tálicas provistas de orificios alineados axialmente los unos  
con relación a los otros para formar una ranura de estator 12  
5 que se extiende axialmente y en la cual se sitúan los devana-  
dos eléctricos y los elementos del sistema de aislamiento de  
acuerdo con el invento. El conjunto de estator 10 incluye unos  
devanados conductores eléctricos 20. Los devanados conductores  
eléctricos 20 están aislados con relación los unos a los otros  
10 y están aislados con relación a las chapas apiladas del conjun-  
to de estator 10. Los devanados conductores eléctricos 20 es-  
tán mantenidos en el interior de la ranura 12 del estator por  
medio de una cuña de ranura 14 hecha de mica, amianto, fibra  
de vidrio o materiales inorgánicos similares con una resina  
15 aglomerante. Un separador de devanados 16, hecho de micanita,  
se ilustra entre los devanados conductores eléctricos 20. Se  
hace que una superficie 29 de los devanados conductores aisla-  
dos 20 situados en el interior de la ranura 12 del estator sea  
semiconductora hasta una distancia predeterminada fuera de la  
20 ranura, preferentemente aplicando en ella una composición de  
distribución de fuerzas constituida por carburo de silicio. Sin  
embargo, es posible utilizar otros materiales de recubrimiento.

Los devanados conductores eléctricos 20 que se ilus-  
tran tienen una sección transversal rectangular con esquinas re-  
25 dondeadas. Aunque se haya representado un conductor interno ma-  
cizo 22 con esquinas redondeadas de radio " r ", el conductor  
está generalmente subdividido en un gran número de hilos con-  
ductores mutuamente aislados con el objeto de reducir las pér-  
didas debidas al efecto pelicular. El conductor interno 22 se  
30 tratará como si fuera una barra sólida de sección transversal

1 rectangular con esquinas redondeadas de radio especificado " r",  
y está constituido por un metal de alta conductividad tal como  
cobre o aluminio y está destinado a dejar pasar corrientes eléc-  
5 tricas desde un punto a otro en el interior de la máquina dina-  
mo eléctrica con tensiones elevadas. En general, las dimensiones  
de dichos hilos conductores presentan una relación elevada entre  
ellas, siendo la longitud mucho más importante que la anchura.  
A no ser que se dé una forma algo redonda a las esquinas vivas  
de un conductor de este tipo, puede producirse una descarga co-  
10 rona cuando se aplica al conductor un potencial elevado.

En la vista de extremidad ilustrada en las figuras 2,  
3 y 4 se representa una configuración de los componentes de la  
estructura aislante de los devanados conductores eléctricos 20.  
Una sección transversal del devanado conductor eléctrico 20 se  
15 ilustra en la figura 3, y en la figura 4 se representa un cir-  
cuito equivalente aproximado del conjunto de conductores. Alre-  
dedor del conductor interno 22 se halla una primera capa 24 de  
material aislante que tiene un espesor radial " x " en cada es-  
quina del devanado conductor eléctrico. Preferentemente esta  
20 capa está hecha de cinta de mica aglomerado o de papel-mica.

De acuerdo con el invento, se obtiene una reducción  
de las elevadas fuerzas eléctricas aplicadas a los bordes del  
conductor empotrando una o varias capas conductoras en el ais-  
lamiento. Por tanto, se sitúa una capa conductora 26 entre la  
25 primera capa aislante 24 y una segunda capa aislante 28 concen-  
tricamente con relación al conductor interno 22. La capa con-  
ductora 26 está separada de la superficie del conductor eléc-  
trico 20 de la manera que se describirá más adelante. La capa  
conductora 26 está en contacto íntimo con la primera capa ais-  
30 lante 24, y la segunda capa aislante 28 rodea completamente la



1 tensión aplicada dada es superior a la fuerza uniforme aplica-  
da a las zonas planas del aislamiento. Por tanto, cuando no exis-  
te ninguna capa conductora, la caída de tensión en C3 es supe-  
rior a la caída de tensión en C1, es decir que  $V_1 > V_2$ . Con la  
5 presencia de una capa conductora 26 que tiene una resistencia  
" R " entre las zonas planas y las zonas marginales curvas, es  
decir una resistencia baja en comparación con la reactancia de  
cualquiera de las cuatro capacitancias, las dos tensiones serán  
casi idénticas y ya que C1 es superior a C3, y C2 es superior a  
10 C4, las dos tensiones serán más parecidas al valor inicial de V1  
que al valor inicial de V2. Por consiguiente se obtiene una re-  
ducción de la fuerza aplicada a C3 y por tanto de la fuerza apli-  
cada a la primera capa aislante en la región curva.

Se dará ahora un ejemplo. Supongamos que las superfi-  
15 cies planas mencionadas más arriba tienen respectivamente una  
anchura de 50,8 mm y 76,2 mm ( dos pulgadas y tres pulgadas ),  
y que el radio del borde del conductor es  $r = 0,76$  mm ( 0,03 pul-  
gadas ), que el espesor del aislamiento es  $T = 0,076$  mm ( 0,30  
pulgadas ), y que la capa conductora está situada a una distan-  
20 cia  $x = 2,54$  mm ( 0,10 pulgadas ) a partir de la superficie del  
conductor. Si se supone que la constante dieléctrica es igual a  
4 ( este valor no tiene efecto sobre el resultado ), las capaci-  
tancias por cada pulgada ( 25,4 mm ) de longitud del conductor  
serán:

25

$$C_1 = 0,2248 \frac{10 \times 4}{0,100} = 89,92 \text{ pF}$$
$$C_2 = 0,2248 \frac{10 \times 4}{0,200} = 44,96 \text{ pF}$$

30

$$C_3 = \frac{0,6137 \times 4}{\log \frac{0,130}{0,030}} = 3,85 \text{ pF}$$

1 
$$C_4 = \frac{0,6137 \times 4}{\log \frac{0,330}{0,130}} = 6,06 \text{ pF}$$

5 Para la determinación de C3 y C4 así como en los siguientes cálculos, se ha supuesto que el borde de la superficie del aislamiento y el borde de la capa conductora son partes de cilindros circulares concéntricos.

10 Cuando se aplica una tensión de 30 kV al conductor ( fuerza media de 100 voltios por milésima de pulgada -100 voltios / 0,0254 mm ) y sin capas conductoras, se obtienen los siguientes valores para Vi y V2:

15 
$$V_1 = 30 \frac{C_1}{C_1 + C_2} = 20 \text{ kv}$$
$$V_2 = 30 \frac{C_3}{C_3 + C_4} = 11,65 \text{ kv}$$

La tercera parte interna del aislamiento en los bordes está sometida por tanto a una fuerza media de:

$$\frac{18350}{100} = 183,5 \text{ vpm}$$

20 Y en las tablas estandarizadas, es decir las que están publicadas por J.D. Cockcroft en " Efecto de Límites Curvos en la Distribución de Fuerzas Eléctricas de Conductores Redondos " J. Inst. Elect. Engrs., volumen 66. Abril 1.928, páginas 385-409, la fuerza en el borde del conductor es:

25 
$$2,57 \times 100 = 257 \text{ vpm}$$

Con una capa altamente conductora, por ejemplo la capa conductora 26, la tensión de la capa conductora pasa a ser la siguiente:

30

1

$$V = 30 \frac{C_1 + C_3}{C_1 + C_2 + C_3 + C_4} = 19,43 \text{ kv}$$

5 La tercera parte interna del aislamiento en los bordes está sometida ahora a una fuerza media de solamente:

$$\frac{10570}{100} = 105,7 \text{ vpm}$$

y la fuerza máxima aplicada en el borde del conductor es ahora solamente:

10  $1,80 \times 105,7 = 190,3 \text{ vpm}$

Se observará que estas fuerzas son ligeramente superiores si se tiene en cuenta que la capa conductora presenta una cierta resistividad, pero la diferencia será pequeña ya que la resistencia de la capa es pequeña en comparación con la imperancia de la mayor capacitancia del sistema. En el ejemplo que se indica más arriba, la imperancia de C1 con una excitación de 60 ciclos es la siguiente:

$$\frac{1}{377 \times 89,92 \times 10^{-12}} = 2,9 \times 10^7 \Omega$$

20 Si la capa conductora 26 se desplaza más allá en dirección al conductor interno 22, las fuerzas a las cuales está sometido el borde del conductor interno 22 disminuirán mientras que al mismo tiempo las fuerzas aplicadas a la superficie externa de la capa conductora 26 en la región curva aumentarán. La

25 fuerza máxima más baja existirá en el aislamiento cuando estas dos fuerzas son idénticas, lo cual ocurre, de acuerdo con los principios bien conocidos de la electrostática, cuando el radio de la capa conductora en la zona marginal curva es igual a la media geométrica del radio del borde del conductor y del radio de la superficie externa del aislante. El efecto de la capa conductora con-

30

1 siste en hacer que las fuerzas eléctricas medias sean idénticas  
en las varias partes del aislante ya que está dividida por la  
capa conductora 26.

5 Si se utilizan dos o más capas conductoras, la fuerza má-  
xima en una parte dada del aislamiento entre dos capas conducto-  
ras adyacentes dependerá de la relación entre las curvaturas de  
estas capas y aumentará si se eleva esta relación. Con el obje-  
to de hacer que las fuerzas eléctricas más elevadas a las cua-  
les está sometido el aislante sean lo más pequeñas posible con  
10 un número dado de capas conductoras, es preciso que la relación  
más elevada entre las curvaturas de dos capas conductoras adya-  
centes sea lo más pequeña posible. Esto se obtiene situando las  
capas conductoras de tal manera que todas las relaciones entre  
las curvaturas y las capas adyacentes sean las mismas, es decir,

15 
$$\frac{r + x_1}{r} = \frac{r + x_2}{r + x_1} = \dots = \frac{r + x_i}{r + x_{i-1}} = \dots = \frac{r + T}{r + x_n}$$

siendo  $r$  = Radio del conductor;

$T$  = Espesor radial del aislamiento en la región curva;

20  $x_i$  = Distancia desde la superficie del conductor hasta  
la capa conductora de orden  $i$ ;

$n$  = Número de capas conductoras ( número entero positi-  
vo ); y

$i$  = Número entero positivo inferior o igual a  $n$ .

A partir de esta relación puede demostrarse que:

25 
$$x_i = n + 1 \sqrt{r^{n+1-i} (r + T)^i} - r.$$

siendo  $n > i > 0$ . Si se utiliza solamente una capa conductora,  
 $n = 1$ , y

$$x_1 = \sqrt{r(r + T)} - r.$$

30 La ecuación anterior puede expresarse de la siguiente

1 forma:

$$(x_i + r)^{n+1} = r^{n+1} - i (r + T)^i$$

La capa conductora 26 se aplica facilmente si el ais-  
lante está constituido por capas múltiples de cinta, como se ha  
5 sugerido, porque puede intercalarse adecuadamente entre las dos  
capas de cinta que permiten obtener el mejor valor de  $x$  determi-  
nado a partir de las ecuaciones indicadas más arriba. Por ejem-  
plo, en el caso de un conductor que tiene un radio de esquina  
de 0,076 mm ( 30 milésimas de pulgada ), y un espesor de ais-  
10 lante de 3,68 mm ( 0,145 pulgadas ), el valor más bajo de la  
fuerza máxima se obtiene cuando la capa conductora está situa-  
da a 1,06 mm ( 42 milésimas de pulgada) de la superficie del con-  
ductor. En un sistema aislante completamente cargado, puede uti-  
lizarse una hoja metálica para la capa conductora, pero para un  
15 sistema aislante que debe ser impregnado en el vacío , es preci-  
so que la capa conductora pueda ser también impregnada. Existe  
una cinta conductora que puede ser impregnada y que se ha compro-  
bado como tapa aglomerante externa, siendo también adecuada pa-  
ra ser utilizada como capa conductora en un sistema de aislamien-  
to impregnado en vacío.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 1, se ve que  
la capa conductora 26 y las capas aislantes 24 y 28 se extien-  
den a lo largo del conductor interior 22 al salir éste fuera de  
la ranura 12 del núcleo. Las capas conductoras se extienden a  
25 partir de la extremidad de la superficie externa semiconductor  
29 formada en el conductor 20 a una distancia predeterminada con  
el objeto de asegurar una distribución axial de las fuerzas en  
la superficie y en el interior de las capas externas del aisla-  
miento del conductor además de una distribución radial.

30 En resumen, la presente patente de invención que se soli

1 cita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

5 1.- Máquina dínamo-eléctrica que tiene un núcleo mag-  
nético y un devanado dispuesto en el interior de las ranuras de  
dicho núcleo, incluyendo dicho devanado un conductor con super-  
ficies planas que se cortan para definir una porción de esqui-  
na, teniendo dicha porción de esquina una forma curva y una lon-  
gitud de arco pequeña en comparación con la extensión periférica  
de dichas superficies planas, y un aislamiento dispuesto concen-  
10 tricamente alrededor de dicho conductor, estando una capa con-  
ductora dispuesta en el interior de dicho aislante de manera  
sustancialmente concentrica con respecto a dicho conductor, es-  
tando dicha capa conductora separada por una distancia predeter-  
minada con relación a dicha porción de esquina de dicho conduc-  
15 tor, siendo dicha distancia de separación sustancialmente igual  
a la media geometrica del radio de curvatura de dicha porción  
de esquina del conductor y el radio de curvatura de la super-  
ficie externa curva de dicho aislamiento en la región curva que  
rodea dicha porción de esquina.

20 2.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada  
porque dicha porción de esquina del conductor tiene un radio  
de curvatura  $r$ , teniendo dicho aislamiento un espesor radial  $T$   
en la región curva que rodea dicha porción de esquina, siendo  
 $x$  la distancia de separación de dicha capa conductora a partir  
25 de dicha porción de esquina, presentando  $x$ ,  $r$ , y  $T$  sustancial-  
mente la relación:

$$\frac{r + x}{r} = \frac{r + T}{r + x}$$

30 3.- Máquina según la reivindicación 1 ó 2, caracteri-  
zada porque una multiplicidad de dichas capas conductoras están

1 dispuestas concéntricamente y separadas en el interior de dicho aislamiento, siendo la relación entre los radios de curvatura de las capas conductoras sucesivas sustancialmente igual a la relación entre el radio de curvatura de la siguiente capa  
5 conductora adyacente a dicho conductor y el radio de curvatura de la esquina curva de dicho conductor.

4.- Máquina según la reivindicación 3, caracterizada porque dicha porción de esquina del conductor tiene un radio de curvatura  $r$ , dicho aislamiento tiene un espesor radial  $T$  en  
10 la región curva alrededor de dicha porción de esquina, el número de dichas capas conductoras es un número entero positivo  $n$ , la distancia de separación entre dicha capa conductora de orden  $i$  a partir de dicha porción de esquina es igual a  $x_i$ , siendo  $i$  un número entero positivo, y presentando  $x_i$ ,  $r$ ,  $T$ ,  $n$ , e  $i$  la  
15 siguiente relación:

$$\frac{r + x_1}{r} = \frac{r + x_2}{r + x_1} = \dots = \frac{r + x_i}{r + x_{i-1}} = \dots = \frac{r + T}{r + x_n}$$

y siendo  $n > i > 0$ .

5.- Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizada porque dicho aislamiento está constituido por capas múltiples de cinta aislante.  
20

6.- Máquina según la reivindicación 5, caracterizada porque dicha capa conductora incluye una hoja metálica de espesor radial predeterminado pequeño en comparación con el espesor radial de dicho aislante.  
25

7.- Máquina según la reivindicación 6, caracterizada porque dicha capa conductora está constituida por una cinta conductora que puede ser impregnada.

8.- Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, caracterizada porque dicho conductor y dicho aislante  
30

1 te sobresalen axialmente a partir de dicho núcleo, extendiéndose dicha capa conductora a partir de dicho núcleo a una distancia predeterminada para obtener una regularización axial en dicho aislante que sobresale axialmente.


5 9. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita por: MAQUINA DINAMO-ELECTRICA.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de diecisiete páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 28 de octubre de 1.975

BERNARDO UNGRIA

P. P.



15

20

25

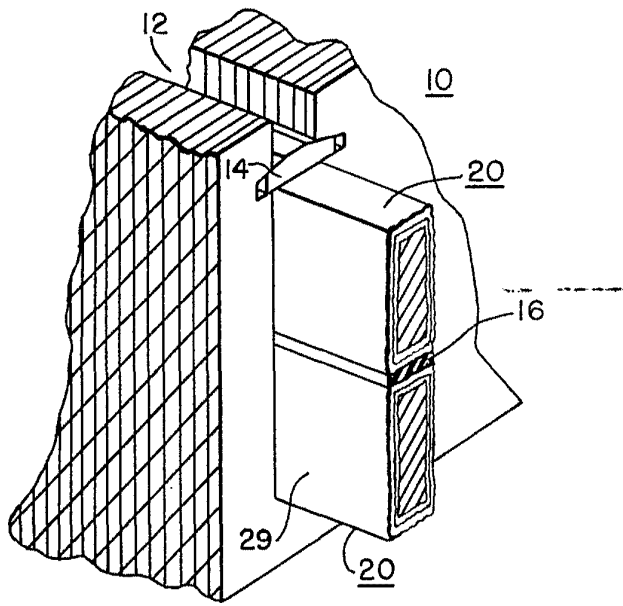


FIG. 1

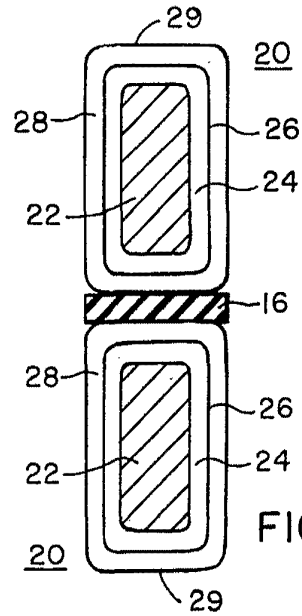


FIG. 2

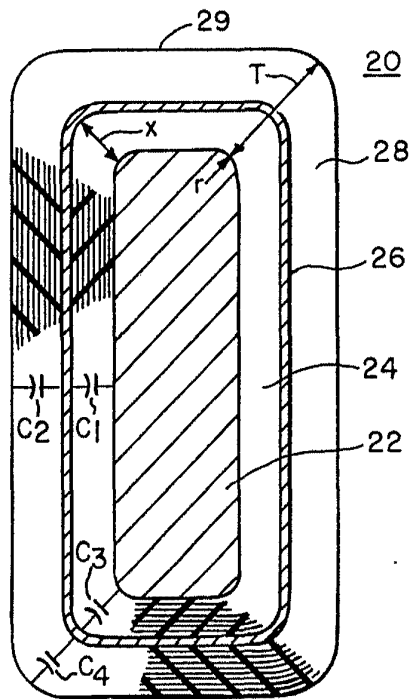


FIG. 3

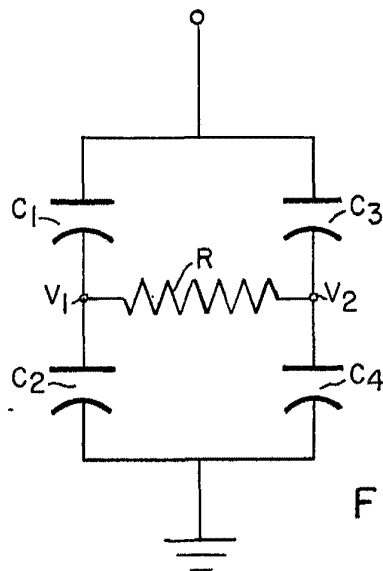


FIG. 4

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 28 de octubre de 1.975  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.