

13 M.



MP/.

340540

# memoria descriptiva

CLASE DE REGISTRO

una Patente de Invención, por veinte años en España,

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE

General Electric Company  
(sociedad EE.UU.)

RESIDENCIA Y DOMICILIO

New York, N.Y. 10016 (EE.UU.)  
159 Madison Avenue

OBJETO

"PROCEDIMIENTO PARA SOPORTAR CONDUCTORES ELECTRICOS ESPACIADOS".

-----

INVENTORES:

Edward Eugene Gibbs, Almy Darling Coggeshall y Harold Richard Shirk, todos de nacionalidad norteamericana.

-----

PRIORIDAD:

Solicitud Patente EE.UU. No. 552.171 del día 23 de Mayo de 1966.

-----

13 MAYO 1913



340540

- 1 -

1 El presente invento se refiere a un procedimiento mejorado para soportar conductores eléctricos espaciados.

5 Uno de los lugares para la práctica de este invento es en las espiras finales de los estatores de máquinas dinamo-eléctricas, tales como generadores. En las espiras de estator de un generador existen altas corrientes que producen poderosos campos magnéticos y considerable calor que a su vez crean fuerzas, que tienden a distorsionar las espiras de los arrollamientos. En el cuerpo del estator las espiras se sostienen firmemente dentro de las hendiduras del estator por chavetas o cuñas. Sin embargo, al exterior de las hendiduras del estator, las porciones terminales de las espiras presentan problemas de soporte, que varían en magnitud con el tamaño de la máquina. Las fuerzas arriba mencionadas actúan sobre las barras conductoras para producir ondulaciones de las espiras finales en relación recíproca en un movimiento más o menos independiente.

15 Las vueltas finales de un estator de máquina dinamo-eléctrica son las porciones proyectadas de los arrollamientos del inducido o barras que se extienden hacia fuera desde hendiduras longitudinales del estator. Las vueltas finales son necesarias con el fin de completar los circuitos dentro del estator, y en sus porciones terminales adquieren una configuración de vigas en voladizo más o menos sesgadas en dos formaciones concéntricas y sustancialmente cónicas. Estas barras de inducido están espaciadas pero relativamente cerca entre sí en un patrón. Es deseable fijar mecánicamente estas espiras terminales en una estructura rígida integral y atar después esta estructura al marco del estator para máxima resistencia a las antes menciona-

30

13  
340540



- 2 -

1 das fuerzas de distorsión.

5 Una estructura adecuada para soportar las barras ais-  
ladas de inducido en la región de la vuelta final tiene que pro-  
curar soporte en presencia de expansiones y contracciones ter-  
males de las barras y de las fuerzas magnéticas sobre ellas re-  
sultantes de las altas corrientes. Además, la misma tiene que  
ser de un material no conductor, con el fin de no dar origen a  
indeseables corrientes parásitas o cortocircuitos. Además, se-  
ría deseable hacer la estructura de soporte tan simple como sea  
10 posible a causa del espacio limitado para su acomodación. Pues-  
to que los espacios, en los que tiene que ajustarse, son irre-  
gulares, la estructura debería ser capaz de conformarse con las  
irregularidades para procurar un soporte uniforme.

15 Las anteriores estructuras de soporte han comprendi-  
do conductores unidos a miembros axiles rígidos o anillos anu-  
lares rígidos o varias combinaciones de éstos. En adición, blo-  
ques sólidos espaciadores de Textolite o material similar han  
sido acuñados entre conductores adyacentes. También se han usa-  
do tacos conformadores de material plegable, que más tardé se  
20 fraguan a estado rígido para obtener mejor conformación entre  
los conductores rígidos y los miembros de soporte rígidos. Sin  
embargo, tales soportes tienden a ser complicados, debido al  
uso de un número de diferentes partes. Además, donde se han -  
25 utilizado materiales plegables o conformables, han sido empuja-  
dos o apretados en su sitio y esto exigía que tuvieran suficien-  
te integridad de modo que pudieran impulsarse a un lugar apre-  
tado sin formar prominencias o sin plegarse. Además tales par-  
tes mecánicamente reunidas por necesidad tienen holguras, aun-

30



340540

1 que sean pequeñas, entre ellas, que permiten el movimiento de los miembros.

5 De acuerdo con esto, es un objeto del presente procedimiento procurar un medio mejorado para fijar mecánicamente los componentes separados de las espiras finales de un estator de máquina dinamo-eléctrica en una estructura integral relativamente rígida.

10 Otro objeto es procurar un procedimiento mejorado para soportar conductores eléctricos en los extremos de una máquina dinamo-eléctrica u otros miembros espaciados, sometidos a fuerzas, que tienden a desplazarles.

15 Otro objeto es procurar un procedimiento mejorado para soportar conductores eléctricos, actuantes independientemente en los extremos de una máquina dinamo-eléctrica, en una estructura rígida monolítica generalmente cónica por el que se resiste a fuerzas tensiles o de cizallamiento sobre conductores individuales.

20 Otro objeto es procurar un medio mejorado para bloquear, espaciar y atar las espiras finales de una máquina dinamo-eléctrica, por lo que se confinan fuerzas localizadas sobre las espiras a su zona de origen, de modo que no se transmitan a zonas alejadas de la espira final.

25 Mencionado resumidamente, en uno de sus aspectos el presente invento se practica atando dos o más barras adyacentes de inducido o miembros de una estructura de marco soportador - asociados manteniéndoles unidos haciendo pasar vueltas "envolventes" de material devanador no conductor alrededor de por lo menos dos barras adyacentes, estirando después la estructura



340540

1 de forma apretada con vueltas "para atortorar" entre las barras,  
que cinchan bajando sobre las vueltas "envolventes" y rellenan  
el espacio entre las barras para procurar un bloque resistente  
a fuerzas de compresión. El material de devanado contiene una  
5 resina, presente en suficiente exceso, que después se hace fra-  
guar a temperatura ambiente con las vueltas "para atortorar"  
que sirven para apretar las vueltas "envolventes" y para blo-  
quear aparte las barras adyacentes y la resina en virtud de su  
acción rellenedora para procurar adherencia firme.

10

En el dibujo:

La fig. 1 es una vista parcial en perspectiva obser-  
vando el estator de una máquina dinamo-eléctrica, adyacente a  
sus espiras finales.

15

La fig. 2 es una vista en perspectiva de una atadura  
"envolvente" y "para atortorar" entre un par de conductores pa-  
ra-  
lelos.

20

La fig. 3 es una vista en planta de una "atadura de  
araña" que es una serie de ataduras de "envoltura" y "para ator-  
torar" en una sola línea atando y espaciando una pluralidad de  
conductores paralelos.

La fig. 4 es una vista en perspectiva de otra atadu-  
ra "envolvente" y "para atortorar" usada para atar y espaciar  
una pluralidad de conductores paralelos entre sí.

25

La fig. 5 es una vista en perspectiva de una "atadura  
de pilar" entre un anillo de soporte y una barra conductora, -  
siendo una atadura de pilar una ejecución de una atadura de en-  
voltura y para atortorar y que se aplica a miembros relativamen-  
te sesgados.

30



13

340540

- 5 -

1 La fig. 6 es una vista en perspectiva de una "atadura de pilar" entre dos miembros de tubería.

La fig. 7 es una vista transversal fragmentaria en sección mirando a lo largo de los conductores de la fig. 4.

5 La fig. 8 es una vista en perspectiva de una disposición triangular de las ataduras de este invento.

La fig. 9 es una vista en perspectiva de otra ejecución del presente invento.

10 Haciendo ahora referencia a la fig. 1, una porción terminal inferior de un estator de generador se indica generalmente en 1. El estator 1 comprende un núcleo 2 laminado, que define hendiduras 3, en que se sostienen por cuñas 6, barras 4 conductores de inducido, radialmente interiores y radialmente exteriores. Las barras conductoras 4 y 5 se extienden longitudinalmente a lo largo de hendiduras 3 dentro del alma 2 y donde las barras 4 y 5 emergen del núcleo en sus extremos, son -  
15 sesgadas en direcciones opuestas y llevadas alrededor para volver a entrar en el núcleo en hendiduras, desplazadas circunferencialmente de aquellas, como en 3, desde donde habían emergido. Lazos 7 circunferenciales (fig. 5) coaxiales al estator 1 pueden usarse para soporte adicional de las espiras terminales  
20 sesgadas de barras 4. Estos arcos pueden estar radialmente hacia dentro, hacia fuera o entre las barras 4. La anterior estructura es en total bien conocida y se explica solamente como  
25 una ilustración del campo del presente invento. La siguiente descripción concierne a la esencia del invento. Haciendo referencia a la fig. 2, barras conductoras espaciadas adyacentes, tales como 4, se muestran enrolladas o envueltas juntas por -

30

340540

13 MAY 1961



- 6 -

1 vueltas 8 "envolventes" de material de devanado no conductor,  
saturado de resina como, por ejemplo, fibra de vidrio. El mate-  
rial de devanado o atadura es enrollado después en una direc-  
ción 9 tal que el devanado esté entre los objetos a ser unidos  
5 y se pase en tensión alrededor de las vueltas envolventes 8.  
En su uso náutico original la palabra "atortorar" indicaba un  
arrollamiento tal como en 9, cuyo único propósito era cinchar  
hacia abajo sobre vueltas envolventes, tales como 8, incremen-  
tando su tensión. El término "atortorar", usado aquí, se emplea  
10 para identificar arrollamientos como en 9; sin embargo, en el  
presente invento, estas ataduras para "atortorar" tienen múlti-  
ples objetos. Un objeto es cinchar sobre las vueltas envolven-  
tes 8 incrementando su tensión y apretando así las ataduras mu-  
tuas entre barras adyacentes, tales como en 4. Otro propósito  
15 de la atadura para atortorar es rellenar el espacio entre ba-  
rras adyacentes como en 4 y procurar el bloqueo de compresión  
entre ellas. El material no conductor, usado para estas atadu-  
ras, es un devanado del tipo no tejido o material fibroso. Es-  
to permite que se extienda lateralmente cuando se someta a ten-  
sión alrededor de otro miembro rellenando así íntima y comoda-  
mente el espacio disponible. Este bloqueo de compresión se con-  
sigue simultáneamente con la puesta en tensión o cinchado de  
20 las envolturas como vueltas 9 para atortorar, que se enrollan  
alrededor de vueltas 8 envolventes. El número de vueltas puede  
25 variarse dependiendo del espacio disponible. La combinación re-  
sultante de vueltas envolventes y para atortar se fragua con  
la resina a un estado rígido y da por resultado un módulo de  
compresión-tensión-cizallamiento de alta resistencia y rigidez

30



13

- 7 -

340540

1 internamente trabado.

Las figs. 3 - 6 muestran el uso de las vueltas envolventes y de atortoramiento en otros modos. En la fig. 3 una pluralidad de barras conductoras de inducido, espaciadas paralela-

5 mente, tales como 4 ó 5, están atadas entre sí por envoltura y atortoramiento. Las vueltas 8 de envoltura se mantienen en una línea recta y no escalonada, bifurcando cada atadura envolvente, de modo que una mitad de la misma esté situada en cada lado de aquella precedente, como se muestra en 8a y 8b. Las vuel-

10 tas de atortoramiento 9 cinchan la atadura, uniéndola en un cuerpo unitario. La fig. 8 muestra una envoltura y un atortoramiento de una pluralidad de barras paralelas espaciadas. A diferencia de la atadura "de araña" de la figura 3, ésta comprende una sola vuelta 8 envolvente y vueltas de atortoramiento 9 entre -

15 barras conductoras adyacentes. Esta ejecución permite que la envoltura se efectúe en una sola línea también como en la figura 3. Esto evita solicitaciones de flexión en las barras conductoras que pudieran ser el resultado del escalonamiento. En relación con las ejecuciones mostradas en las figs. 3 y 4 se ilustra

20 la vista seccional de la figura 7. Esta vista ilustra una característica adicional del presente invento. Cuando la envoltura 8 se cincha hacia abajo por los atortoramientos 9 entre barras conductoras 4, se apreciará que existirán construcciones

25 locales en la envoltura 8, como se muestra. Esta construcciones darán por resultado una sección mutua de enchavetamiento, de modo que los elementos 8 y 9 resultan bloqueados entre sí en virtud de su interferencia mecánica así como por su adherencia química, sumándose a la rigidez del sistema y sirviendo para

30



13

340540

1 localizar las fuerzas de distorsión sobre el sistema.

En la fig. 5, las barras 4 conductoras del inducido radialmente interiores se muestran atadas al arco de soporte 7, en lo que se conoce como una "atadura de pilar".

5 La fig. 6 muestra una "atadura de pilar" similar a la fig. 5 pero rodeada generalmente por dos objetos espaciados y rigidamente soportados, tales como, por ejemplo, un tubo 20 y un codo 21.

10 La fig. 8 muestra en vista en planta, envolturas 8 dispuestas de modo que en total resulte un patrón de unidades triangulares, que pueden emplearse para agregar rigidez al sistema, puesto que el triángulo es la más rígida de las estructuras articuladas.

15 La fig. 9 muestra una disposición envolvente y de atortoramiento, que es útil cuando los cuerpos 4 están sustancialmente separados, Para evitar el volumen de atadura de atortoramiento, que se requeriría normalmente en el amplio espacio, está inserto un miembro espaciador 10 entre elementos 4 y el arrollamiento se aplica después de la misma manera, que si el  
20 miembro espaciador fuera simplemente otro de los miembros 4.

En un método de aplicación, el devanado no conductor usado para las ataduras de soporte envolventes y de atortoramiento, de este invento, se hace pasar a través de una resina polimerizable, tal como poliéster o resina epoxi de una baja  
25 viscosidad, de modo que el contenido de resina del compuesto de devanado y resina sea menos de alrededor de 40% de peso. La resina puede estar en el alcance de 25 - 1000 centipoises, aunque al presente se prefiere de 100 - 400. Las cifras preceden-

30



13

340540

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

tes se indican a título de ilustración y no de limitación. En esta condición la película de resina sobre el devanado es bastante delgada y confiere cierta lubricidad a la superficie del material de devanado. El devanado es así más fácilmente estirado apretadamente dentro de sus ataduras envolventes y atortorantes. La característica no tejida del devanado, combinada con la acción lubricante de la resina, hace que las fibras se extiendan lateralmente después de apretar las vueltas y así consigue un relleno más completo de los espacios entre los conductores con trabazón más completa de las ataduras con los conductores.

En otro método de aplicación, el devanado puede aplicarse en una forma sustancialmente seca o por lo menos libre de clavado, después de lo cual, como se ha descrito arriba, puede aplicarse la resina para humedecer el devanado con un grado de lubricidad, como se requiere para un apriete apropiado de las vueltas de devanado. Cualesquiera de estos métodos de aplicación da por resultado un trabado líquido entre la estructura de soporte y los miembros soportados. En otras palabras, el resultado es como si la estructura de soporte se vaciase o fundiese a pie de obra en comparación con las estructuras de la técnica anterior, en que los miembros de bloqueo están solamente en una relación de contacto de tope entre barras conductoras.

Mientras que el presente invento considera resinas - fraguables a temperaturas elevadas, así como bajas, la resina es preferentemente una que sea fraguable a temperatura ambiente en lugar de serlo a temperatura elevada. Esto es de modo que - después del fraguado, las ataduras se harán todavía más apretadas después de la expansión térmica de las barras durante el -



340540

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

funcionamiento. Si la resina fraguase a temperatura elevada, existiría una tendencia a aflojarse después de la contracción, cuando la estructura se enfría desde la temperatura de cocción.

Las ataduras de soporte y el método de soporte de este invento procuran así un método mejorado de bloqueo, un espaciamiento y una atadura de las espiras finales del estator de una máquina dinamo-eléctrica dentro de una estructura rígida integral. Además el método de bloquear, espaciar y atar se presta a una construcción más simple. Por lo tanto, el resultado final es una mejor estructura hecha más simplemente.

Aunque el presente invento se ha descrito en el campo de las espiras finales del estator de una máquina dinamo-eléctrica se encuentra dentro del alcance del invento el usar tal método de bloqueo y espaciamiento en cualquier campo apropiado en que cuerpos espaciados requieran soporte relativo rígido.

N O T A  
=====

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:

1.- Procedimiento para soportar conductores eléctricos, espaciados en relación mútua, tanto en tensión, como en compresión, caracterizado por comprender las fases de:

a) Trabajar dichos cuerpos espaciados envolviendo ataduras de material devanador no conductor alrededor de los mismos, y

b) Bloquear dichos cuerpos espaciados entre sí por ataduras de atortoramiento de dicho material devanador no conductor entre los mismos y alrededor de dichas ataduras envol-



13

340540

1 ventes, estando enrolladas en tensión dichas ataduras de atorto-  
ramiento, para cinchar dichas ataduras envolventes en una canti-  
dad suficiente para expansionarse contra cuerpos espaciados ad-  
yacentes.

5 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque dicho material devanador está impregnado con una  
resina fraguable, con una viscosidad en el alcance de 25 - 1000  
centipoises (unidad de viscosidad).

10 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracte-  
rizado por incluir las fases de hacer fraguar la resina en di-  
cho material devanador para transformar dichas ataduras envol-  
ventes y atortorantes en miembros sólidos de tensión y compre-  
sión respectivamente.

15 4.- Procedimiento para soportar conductores eléctri-  
cos espaciados.

Según se describe y reivindica en esta memoria des-  
criptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompa-  
ñan.

20 Consta dicha memoria de once hojas foliadas y escri-  
tas a máquina por una sóla de sus caras.

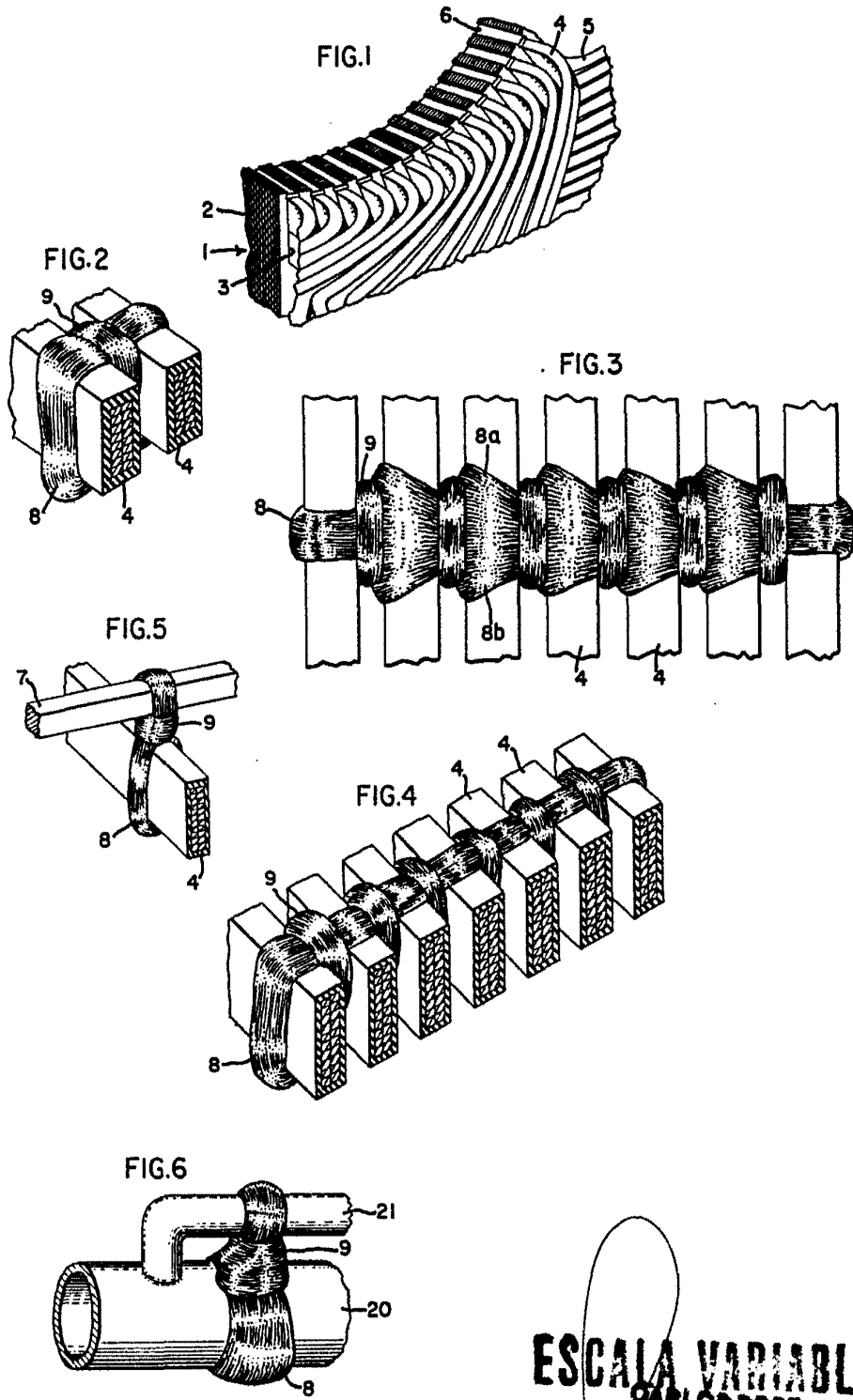
Madrid, 13 de Mayo de 1.967

**CARLOS ROEB**  
**P.F.**

25

30

340540



ESCALA VARIABLE  
CARLOS ROEB

340540

FIG.7

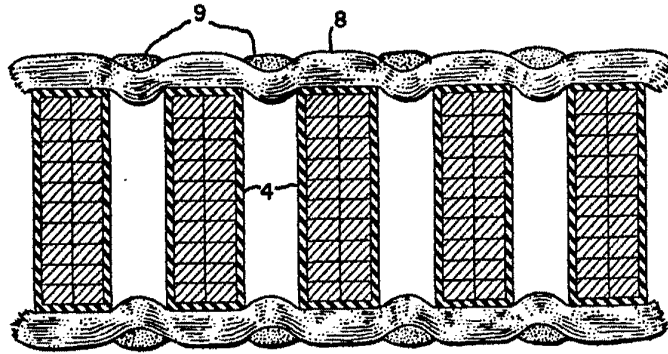


FIG.8

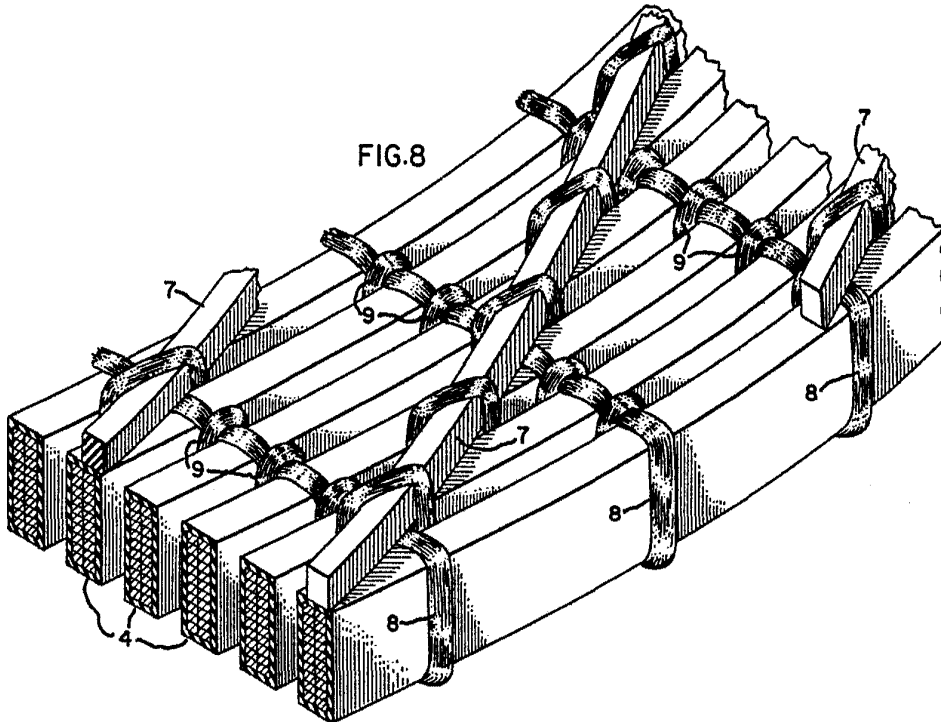
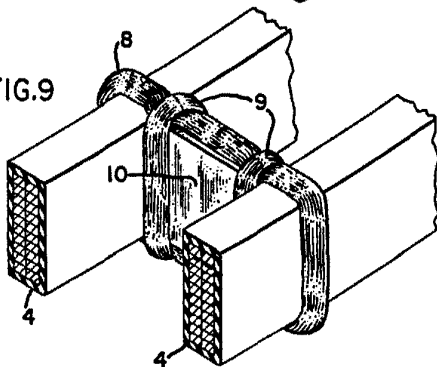


FIG.9



ESCALA 1:10  
DLE

*[Handwritten signature]*