

cp.

438.775

3479

|           |      |
|-----------|------|
| Inv. Cl.: | H01F |
|-----------|------|

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

a favor de:

Scan-Speak A/S, de nacionalidad danesa, con domicilio  
en Tvaervej 2 - HOERNING (Dinamarca)

por:

"Método y aparato para conformar bobinas eléctricas compactas".

====:oOo:====

M e m o r i a   d e s c r i p t i v a .

5      La presente invención se refiere a bobinas eléctricas y más particularmente a la fabricación de bobinas compactas en las que el espacio ocupado por los arrollamientos o bobinados se llena todo lo posible con el propio material de bobinado, por ejemplo, bobinas en las que el denominado factor de relleno es elevado. Especialmen

te en bobinas móviles para altavoces, es importante que la bobina sea todo lo compacta posible, porque el entrehierro en el que trabaja la bobina debe ser lo más estrecho posible, aunque también puede ser generalmente deseable emplear bobinas compactas en otros dispositivos de bobina, tales como transformadores porque es conveniente una buena conductividad térmica de la bobina. Un problema asociado consiste en que los arrollamientos deben estar unidos entre sí por medio de un material de ligazón o unión tal como materiales termoplásticos y, desde luego, para hacer una bobina compacta se debe asegurar que el factor de relleno deseado no sea contrarrestado por un exceso de material de unión innecesario entre los arrollamientos. Usualmente, el alambre o hilo es recubierto con una delgada capa de material de unión y la bobina arrollada preparada es sometida a un tratamiento térmico con lo que los revestimientos de las porciones de hilo yuxtapuestas flotan o se desplazan entre sí para proporcionar de este modo una firme unión de los arrollamientos. Una manera fácil de proporcionar el calor necesario consiste en conectar los hilos de la bobina con una fuente de corriente, utilizando la misma bobina como elemento calefactor.

Se puede obtener un factor de relleno relativamente bueno con el empleo de un revestimiento de material de unión delgado y arrollando la bobina de tal manera que cada porción de alambre se apoya contra dos porciones de hilo dispuestas debajo y no sobre la parte superior de una porción de hilo dispuesta inferiormente. Aún se puede obtener un mejor factor de relleno con el empleo de alambre

de sección rectangular o exagonal, pero este alambre es más caro que un alambre de sección circular y en el devanado automático de bobinas se presentan problemas debido a la tendencia del alambre al retorcimiento, por lo que el factor de relleno no es del todo bueno.

La presente invención se refiere a un método para conformar bobinas eléctricas compactas de alambre o hilo conductor aislado de sección circular, siendo la finalidad de la invención proporcionar un método con el que sea posible obtener un factor de relleno mejorado.

De conformidad con la invención, la bobina, después de ser devanada, es mantenida o montada sobre un núcleo que la ocupa interiormente después de lo cual la misma es sometida a un tratamiento que consiste en una compresión radial de las capas de arrollamiento hasta que la superficie del alambre o conductor es deformada en forma substancialmente plana en las zonas que han sido comprimidas contra las superficies de las porciones de alambre adyacentes de las espiras adyacentes. Con ello, las espiras se deforman de manera que encajan entre sí de una manera muy compacta. La compresión de las capas de arrollamiento se puede efectuar simplemente mediante una presión mecánica, aplicada preferiblemente con la bobina calentada, pero de acuerdo con la invención es sumamente ventajoso realizar la compresión por medio de un tratamiento térmico como se describirá más adelante.

La invención comprende asimismo un aparato para realizar el método de acuerdo con la invención.

A continuación se describe con mayor detalle la

presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista en sección de una bobina móvil para altavoces arrollada sobre un núcleo.

5 La figura 2 es una vista correspondiente de la bobina en una etapa posterior de su fabricación.

Y la figura 3 es un detalle en sección de las capas de arrollamiento de otra bobina después de su deformación.

10 Para fabricar una bobina compacta de acuerdo con la invención, la misma se constituye arrollando un alambre o hilo conductor -2- de sección circular usual revestido por una capa -4- de un material de aislamiento y unión apropiado, tal como poliamida o fenol poliamida. La bobina es arrollada sobre un cuerpo tubular -6- de material laminar delgado, cuyo cuerpo tubular se dispone sobre un  
15 núcleo -8-, y como ya es conocido, el arrollamiento se puede efectuar estando el núcleo fijo o imprimiendo al mismo un movimiento giratorio. La bobina es arrollada con el alambre un tanto previamente tensado y de modo que  
20 cada porción de alambre de una capa del mismo se apoya contra dos porciones de alambre de la capa adyacente.

Como se ha dicho anteriormente, con objeto de ca  
lentar la bobina para hacer que el material de unión -4- fluya o se derrita conjuntamente, es usual conectar simple  
25 mente los terminales de la bobina a una fuente de suministro de corriente eléctrica con lo que en los arrollamientos de la bobina se genera rápidamente calor. Por medio de este calentamiento, las espiras se dilatan un poco, pero durante su siguiente enfriamiento no se contraen contra

el núcleo porque el material de unión o ligazón se solidifica, uniéndolo las espiras antes de que la bobina se enfríe.

5 Sin embargo, de conformidad con la invención se utiliza un método de calentamiento diferente, que consiste en aplicar calor localmente al núcleo desde el cual el calor se transmite a las espiras de la bobina. El calor se puede aplicar al núcleo de diferentes maneras y, a título de ejemplo, se ilustra solamente una realización según la cual el núcleo puede estar dotado de unas canales internas -10- para recibir un medio calefactor procedente de una fuente de alimentación externa.

15 Cuando el núcleo se calienta localmente, se produce primeramente una expansión radial del mismo, con lo que el alambre de la bobina es en general tensado. Después, el calor es transferido a los arrollamientos, con lo que se ablanda gradualmente el material de unión -4- y tiene efecto la dilatación térmica de los arrollamientos, dando ello lugar, además, a la reducción de la tensión del alambre. Cuando el arrollamiento ha sido calentado al grado necesario para ablandar el material de unión, se interrumpe el suministro de calor al núcleo, después de lo cual el mismo permanece durante algún tiempo caliente y dilatado.

25 La siguiente y quizás más importante fase del método realizado de acuerdo con la invención consiste en enfriar el arrollamiento de la bobina por su parte exterior mientras el núcleo está aún dilatado, preferiblemente mediante un enfriamiento positivo, por ejemplo, con un

chorro de aire, gas o líquido atomizado fríos o por medio de mordazas de enfriamiento puestas en contacto con la superficie exterior de la bobina. Este enfriamiento provoca la contracción del arrollamiento de la bobina y, como sea que el núcleo está todavía dilatado, la contracción del alambre determina una considerable tensión del mismo y, en consecuencia, una considerable fuerza de presión dirigida hacia el interior de las capas de arrollamiento exteriores contra las capas de arrollamiento interiores y después contra la superficie del núcleo a través del casquillo -6-. Las fuerzas producidas de esta manera son lo bastante fuertes para que las porciones individuales de alambre se deformen por presión al apretarse contra las porciones adyacentes y, como se ilustra en la figura 2, las porciones de alambre yuxtapuestas quedan deformadas adoptando una sección de configuración de celdillas de panal y quedan apoyadas una contra otra prácticamente según un contacto superficial plano, más bien que según un contacto tangencial entre alambres de sección circular. Gracias a esto, se obtiene un factor de relleno óptimo y también una unión óptima entre las superficies de alambre yuxtapuestas. Debe hacerse constar que el alambre puede resistir una considerable tensión debido a la fricción total entre las porciones de alambre yuxtapuestas.

Quando después se enfría el núcleo, la consiguiente contracción del mismo hace que la estructura de la bobina sea fácilmente extraíble del mismo, dado que entonces la bobina ha quedado deformada en forma estable. Si se

desea, para reducir aún más el espesor máximo del arrollamiento de la bobina, se puede amolar la superficie exterior de la bobina para eliminar cualquier exceso de material de unión.

5           La estructura de panel será aún más apretada en una bobina que tenga tres o más capas de arrollamiento, tal como la que se ilustra en la figura 3 que muestra un fragmento de una bobina de cuatro capas hecha de acuerdo con la invención. Además, esta bobina ha sido arrollada  
10           directamente sobre el núcleo sin utilización de un cuerpo tubular -6-.

          El núcleo puede ser enfriado de manera natural o bien con un medio de refrigeración aplicado al exterior o al interior del mismo, y después de retirar del mismo la  
15           bobina el núcleo puede recibir una nueva bobina a tratar, pudiéndose utilizar el núcleo como núcleo de arrollamiento o para recibir una bobina ya arrollada.

          En general, la característica importante de la invención consiste en la contracción que las espiras de  
20           la bobina contra un núcleo que cuando la bobina está caliente ocupa el espacio interior de la misma y mantiene su diámetro mientras tiene lugar la contracción de las espiras; Por esto no es esencial, aunque sí muy ventajoso, que el núcleo sea sometido a un calentamiento, puesto  
25           que podría dilatarse y contraerse mecánicamente. La deformación ocasionada por la contracción al enfriarse la bobina no depende de manera principal de que la bobina haya sido calentada previamente a una temperatura determinada, pero mediante el antedicho precalentamiento de

hasta, por ejemplo, 300°C, el material de unión -4- fluye conjuntamente y se facilita la ulterior deformación por compresión del alambre. No obstante, debido a la elevada fuerza de compresión, el alambre podría deformarse incluso sin estar particularmente caliente.

Principalmente la bobina se puede retirar del núcleo sin que éste se haya contraído previamente, dado que la bobina apretada se puede recalentar para su dilatación sin que la sección deformada del alambre se deforme nuevamente y adopte otra vez la configuración circular original. La deformación del alambre se puede llevar a cabo, asimismo principalmente por medios mecánicos, aplicando garfios-mordaza contra la bobina, o dilatando el mandril con la bobina apoyada en el interior de un elemento cilíndrico envolvente, preferiblemente mientras se calienta la bobina, o tratando la bobina con un rodillo de presión que se desplaza por la cara interior o por la cara exterior de la bobina.

Como se ha indicado anteriormente, la invención comprende también un aparato para realizar la deformación de la bobina de acuerdo con los principios descritos. El aparato se puede combinar con una máquina bobinadora de manera que recibe automáticamente sobre su núcleo o núcleos las bobinas devanadas por la máquina bobinadora, o bien el aparato puede estar incorporado en la máquina bobinadora, utilizándose adicionalmente sus núcleos de dilatación como núcleos de arrollamiento, ya sean del tipo fijo o del tipo giratorio. Los núcleos pueden disponerse en hilera sobre un soporte movable, tal como una mesa

giratoria, designada en la figura 1 con -12-, y que sucesivamente desplaza los mandriles a lo largo de una estación de recepción en la que recibe las bobinas ya sea arrolladas sobre los núcleos o suministradas a los mismos desde una máquina bobinadora independiente, y después a una estación de calentamiento en la que se calientan los núcleos, por ejemplo, por medio de aceite o aire caliente suministrado al sistema de canales interiores -10- a través de orificios o canales -14- que se han previsto en un cuerpo deslizante -16- aplicado al soporte -12-. Sin embargo, para la invención no tiene ninguna importancia la manera de efectuar el calentamiento, porque también se puede calentar la bobina, es decir, el calentamiento se puede efectuar asimismo desde el exterior del núcleo, por ejemplo por medio de una técnica de calentamiento por alta frecuencia.

Después de ello, el soporte -12- es desplazado hasta o a lo largo de una estación de enfriamiento de la bobina en la que se han previsto medios apropiados para enfriar las bobinas por el exterior, por ejemplo, con un chorro de aire, gas o agua pulverizada fríos, con lo que tiene lugar la citada deformación del alambre de la bobina. La siguiente estación es una estación de descarga en la que las bobinas son retiradas de los núcleos después que los mismos han sido enfriados ya sea por enfriamiento natural o con un medio de enfriamiento suministrado al sistema de canales internas -10- o de cualquier otra manera.

Desde esta última estación los núcleos son retornados a la estación de recepción inicial. El aparato pue

de estar provisto de medios para la obtención de una dilatación y una contracción de los núcleos controladas mecánicamente, o bien de los antedichos medios para comprimir mecánicamente las bobinas.

5                   Debe hacerse constar que las bobinas arrolladas con alambre de aluminio o cobre recocido son particularmente adecuadas para ser tratadas de la manera descrita y que la invención elimina o reduce el problema normal del espesor de la bobina que se incrementa localmente en  
10 las zonas de cruce cuando el alambre de una capa cruza sobre un alambre inferior para pasar a la capa siguiente, cuyo problema se debe al hecho de que las capas de arrollamiento se arrollan con paso alternado. En las citadas zonas de cruce el alambre se deformará hasta adoptar una  
15 configuración plana por efecto de la compresión de la bobina, por lo que desaparecerá el aludido incremento local del espesor. En la figura 3 dicho cruzamiento de alambre se ilustra con el alambre -W- como alambre central en la zona de entrecruzamiento indicada.

20                   La invención se puede emplear también para la fabricación de bobinas de forma no circular, pero normalmente es preferible arrollar y tratar una bobina circular que es comprimida hasta su forma deseada después de haber sido apretada y retirada del núcleo.

25                   La invención comprende también una bobina fabricada mediante el método descrito de manera que tiene un factor de relleno mejorado. Para algunas bobinas el factor de relleno no es por sí mismo importante, pero es muy importante que una ventaja de la invención consiste en la

obtención de una unión muy firme de las espiras entre sí y al carrete, si lo hay, con lo que se consigue una bobina muy rígida y que la conductividad térmica de la bobina es mejor.

5

N O T A  
=====

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

10

1.- Método para conformar bobinas eléctricas compactas que tienen un factor de relleno elevado, tales como bobinas móviles para altavoces, en el que la bobina consiste en un arrollamiento de hilo conductor, aislado de sección circular, caracterizado porque la bobina, después de ser arrollada, es mantenida o montada sobre un núcleo que la ocupa interiormente, después de lo cual es sometida a un tratamiento que consiste en comprimir radialmente las capas de arrollamiento hasta que la superficie del conductor de cada arrollamiento es deformada en forma substancialmente plana en las zonas que han sido comprimidas contra las superficies de las porciones de conductor adyacentes de los arrollamientos contiguos.

15

20

2.- Método, según la reivindicación anterior, caracterizado por efectuar dicha compresión provocando térmicamente la dilatación de dicho núcleo o la contracción de dichos arrollamientos de la bobina.

25

3.- Método, según la reivindicación 2, caracterizado porque los arrollamientos de la bobina se calientan para ablandar el revestimiento aislante del conductor y porque el núcleo es dilatado mediante calentamiento o de

otra manera, después de lo cual las espiras de la bobina son enfriadas para la solidificación de dicho revestimiento y para la contracción sin una contracción correspondiente del núcleo, después de lo cual se contrae el núcleo por enfriamiento o la bobina se extrae de dicho núcleo.

4.- Método según la reivindicación 3, caracterizado por calentar el núcleo por su interior y permitir la transferencia del calor a la bobina y enfriar después la bobina con un medio de enfriamiento aplicado exteriormente a ella.

5.- Aparato para llevar a cabo el método según la reivindicación 1, caracterizado por comprender un núcleo para soportar una bobina y medios para efectuar una compresión radial de las capas de arrollamiento de la misma.

6.- Aparato, según la reivindicación 5, caracterizado porque dichos medios de compresión comprenden medios para dilatar térmica o mecánicamente el núcleo y medios para calentar y posteriormente enfriar la bobina.

7.- Aparato, según la reivindicación 6, caracterizado porque comprende una pluralidad de núcleos montados en una hilera sobre medios de soporte tales como una mesa giratoria apta para mover sucesivamente los núcleos a lo largo de una estación de recepción en la que las bobinas son arrolladas o colocadas sobre los núcleos, una estación calefactora en la que se provoca la dilatación de los núcleos mediante calentamiento, una estación de enfriamiento de la bobina en la que se enfrían las bobinas por su parte exterior y una estación de descarga en la que se

extraen las bobinas de los núcleos después del enfriamiento de los mismos.

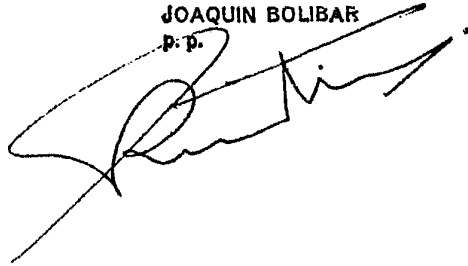
8.- Método y aparato para conformar bobinas eléctricas compactas.

5 Esta memoria consta de trece hojas escritas por una sólo cara.

BARCELONA, 13 de Junio de 1.975

P.A.

JOAQUIN BOLIBAR  
p.p.



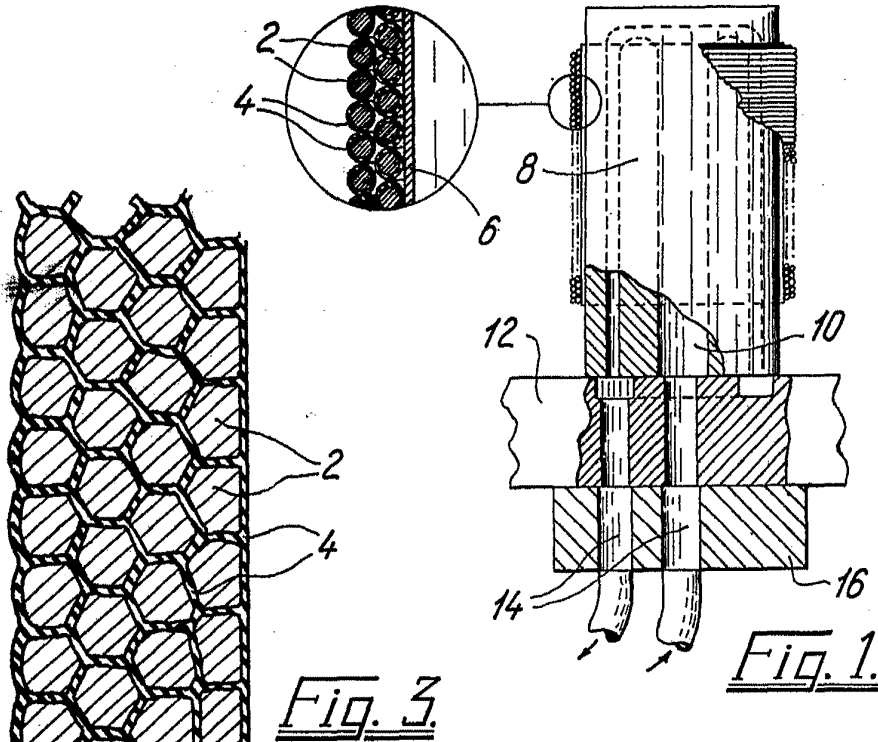


Fig. 3.

Fig. 1.

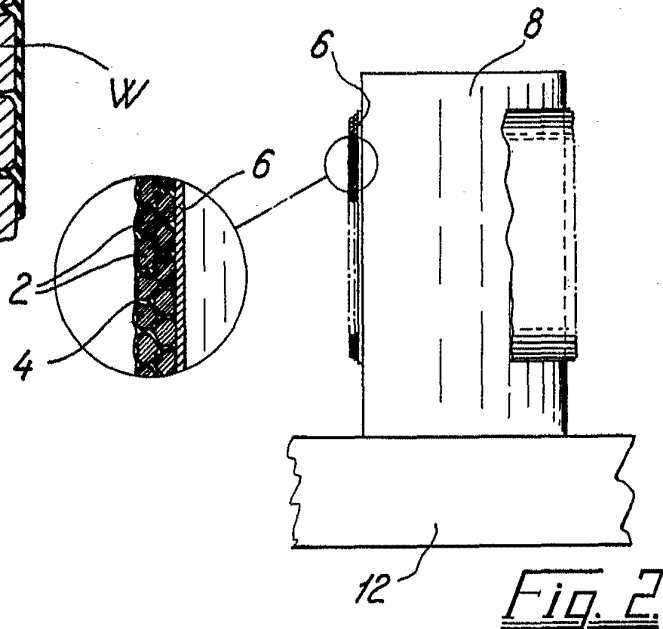


Fig. 2.

FOR AUTORIZACION.  
Joaquin Bolibar  
D. P.