

343968

PATENTE DE INVENCION

PLA 66/1531 Sp.

343968

Memoria Descriptiva

sobre:

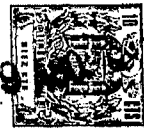
"PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE ARROLLAMIENTOS DE
DOS CAPAS PARA APARATOS ELECTRICOS".

Solicitante: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, Berlín y München, entidad
alemana, residente en Werner-von-Siemens-Str. 50,
8520 Erlangen, Alemania.

5.

La invención se refiere a un arrollamiento de dos capas para aparatos eléctricos, especialmente para transformadores y bobinas de reacción, que se ha devanado de uno o también de varios conductores de cinta conectados en paralelo en dirección del eje del

343968

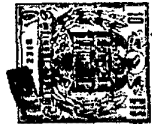


- arrollamiento con sus lados estrechos adyacentes, en un proceso de devanado continuo. Al devanar en forma tradicional tales arrollamientos cilindricos se forman en ambos frentes del arrollamiento unos salientes unilaterales y por lo tanto unos huecos libres. Como en
5. la práctica lo que interesa son superficies frontales planas, perpendiculares con relación al eje de la bobina, y esto teniendo en consideración una posible compresión del arrollamiento, se deben rellenar los huecos
10. libres en los lados frontales mediante un trabajo incómodo y ante todo muy lento usándose unas piezas de compensación, habiéndose, en caso dado, de situar estas piezas de compensación también entre los últimos arrollamientos en el lado frontal. Para evitar este trabajoso
15. método de compensación, que exige un esmero especial, y para evitar por razones del campo de dispersión los salientes unilaterales, ya se han dado a conocer unas bobinas que se fabrican de piezas anulares ranuradas, perpendiculares con relación a la dirección del eje de
20. la bobina, que se conectan en serie mediante piezas de conexión o acodamientos. Tales bobinas, si bien no tienen salientes y muestran frentes de arrollamiento planos, son poco deseables debido al mucho tiempo que implica su fabricación.
25. El cometido de la invención es suministrar un arrollamiento de dos capas para aparatos eléctricos, especialmente transformadores y bobinas de reacción que se pueda devanar con un ancho de conductor continuado y esto sin tener en consideración si aquí se han devanado un solo conductor, o varios conductores parciales
- 30.



adyacentes uno al lado del otro con sus lados estre-
chos, paralelos en dirección axial, de manera que en
las partes frontales del arrollamiento se formen su-
perficiees planas o bién lo mas planas posible sin, o
5. con solo un saliente muy reducido.

- Según la presente invención esto se logra
porque en el principio del arrollamiento la mitad del
ancho del conductor, o bien tratándose de un número n
de conductores parciales paralelos reunidos para formar
10. un cordón, la mitad si el número de conductores parcia-
les es par, o $\frac{1}{2}(n-1)$ si el número de conductores par-
ciales es impar, se dispone radialmente sobre la mitad
del conductor interior y esta mitad se devana conjún-
tamente con la mitad en el interior, pero esto de ma-
15. nera que, al emplearse un conductor de cinta, su mitad
que se encuentra en el exterior se lleve a la capa de
arrollamiento de la mitad del conductor que se encuen-
tra en el interior mediante un plegado progresivo en 180°
a lo largo del frente del arrollamiento en la longitud
20. de la mitad de la periferia del arrollamiento, y, al em-
plearse varios conductores paralelos, la mitad de los con-
ductores que se encuentran en el exterior de los conduc-
tores paralelos se lleven asimismo, en la longitud de la
mitad de la periferia del arrollamiento, a la capa de
25. arrollamiento de la mitad de los conductores interiores
y se continúa devanando junto con ésta, y porque al al-
canzarse el otro frente del arrollamiento, al emplear un
conductor de cinta, éste se lleva repartido alrededor de
la periferia del arrollamiento mediante un plegado en
30. 180°, o, al emplear conductores parciales paralelos, estos



- se pasan, según vayan alcanzando el frente del arrollamiento, uno detrás del otro a la posición radial exterior repartiendo igualmente estos pases en toda la periferia del arrollamiento y con el cambio de posición
5. de los conductores paralelos así lograda se sigue devanando, y porque al alcanzar el frente del arrollamiento de partida, al emplear un conductor de cinta, su parte que llega al lado frontal se vuelve en la longitud de la mitad de la periferia mediante un plegado progresivo
10. en 180° hasta la mitad del ancho del conductor a la altura de la capa de arrollamiento interior, o bien, al emplear conductores paralelos se pasan la mitad del número, o bien $\frac{1}{2}(n-1)$ conductores paralelos, y esto primeramente con los conductores parciales que llegan primero al frente del arrollamiento, pero uno detrás del otro, repartidos en la longitud de la mitad de la periferia del arrollamiento, a la altura de la capa de arrollamiento interior.
- 15.

20. La invención se explica con más detalle a base del dibujo.

La figura 1 muestra una vista lateral de una bobina de dos capas fabricada de un solo conductor de cinta. La figura 2 muestra el desarrollo del conductor de cinta empleado para ello.

25. La bobina representada en la figura 1 está fabricada, según el procedimiento de devanado continuo, como arrollamiento de dos capas de un conductor de cinta 10. Aquí se ha denominado con A el principio del conductor de cinta 10 que asienta contra un frente del arrollamiento St_1 y con E el final del conductor de cinta que

30.



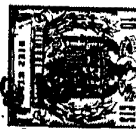
- termina en el mismo lado. Para obtener en el principio del arrollamiento, es decir, en la superficie frontal St_1 una superficie frontal del arrollamiento plana, se ha vuelto, es decir, plegado, el principio del conductor de cinta A hacia fuera en 180° , (señalado en forma esquemática). La vuelta del pliegue 11 tiene, como se aprecia claramente en la fig. 2, que muestra un desarrollo del conductor del arrollamiento de dos capas, una forma cuneiforme y transcurre desde el centro M del ancho del conductor hasta un borde lateral del conductor, en el ejemplo de ejecución, por ejemplo, hasta el borde del conductor de cinta 13 en el lado frontal del arrollamiento. La arista del pliegue 12, que se ha seleccionado tan larga de manera que se extienda alrededor de la mitad de la periferia del arrollamiento "a", se coloca, al comenzar el devanado, al ras con el frente del arrollamiento St_1 . El conductor desarrollado de esta manera y colocado contra el frente del arrollamiento se devana en la forma tradicional en la primera capa, es decir en la capa interior del arrollamiento, hasta que alcanza el otro lado frontal St_2 . Aquí se pliega el borde 130 del conductor 10, que llega a este lado frontal del arrollamiento, en 180° hacia fuera, es decir, a la altura de la segunda capa de arrollamiento que ahora sigue radialmente en el exterior. El pliegue que así se obtiene, que en la figura 1 está señalado con 6, se realiza progresivamente y se extiende por todo el contorno o periferia del arrollamiento. Cuando el conductor se ha vuelto en la forma indicada en todo su lado de la cinta, sigue el proceso de devanado de nuevo en la forma
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



- tradicional, manteniéndose el mismo sentido de giro del punzón devanador que efectúa el arrollamiento. Las espiras del arrollamiento devanadas una encima de la otra se cruzan aquí continuamente y el extremo del conductor E de la capa de arrollamiento exterior, es decir de la segunda capa, se vuelve, tan pronto como alcance el borde frontal 130' del conductor 10 el frente del arrollamiento St_1 , en igual forma como se ha indicado para el principio del conductor, en 180° y esto de manera que aumente progresivamente en forma de cuña a lo largo de la línea 120 en una longitud "a", y esto de manera que esta vuelta 110 (Fig. 2) albergue al final del conductor E la mitad del ancho del conductor. Contrario a la vuelta 11, al principio del conductor A, que se pliega hacia fuera, se pliega la vuelta 110 hacia dentro, es decir a la altura de la primera capa del arrollamiento interior. Las partes plegadas 11 y 110 rellenan de esta manera el hueco del arrollamiento en la parte frontal de la bobina St_1 prácticamente sin hueco alguno en ambas capas de arrollamiento, de manera que se logra una superficie frontal del arrollamiento totalmente plana. Una superficie frontal del arrollamiento asimismo plana se produce en el otro frente de la bobina St_2 por la vuelta del conductor efectuada por el pliegue del borde del conductor 130 ya que este se extiende por toda la periferia del arrollamiento.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

Como en las realizaciones prácticas de los arrollamientos los conductores de cinta tienen en la mayoría de los casos unos grososres mayores, estos conductores gruesos no se pueden plegar como descrito mediante

343968



- una simple vuelta. Para hacer sin embargo posible también en estos tipos de conductores una construcción del arrollamiento en la forma descrita, se corta según la figura 2, que como ya se ha mencionado muestra un largo del desarrollo total del conductor de cinta de un
5. arrollamiento de dos capas, del principio A del conductor de cinta 10 un trozo triangular 11 que ha de servir como vuelta, llevándose desde el centro del conductor de cinta M un corte 12 en forma de cuña hacia el lado frontal
10. 13 del conductor de cinta. La longitud "a" de la parte 11 cortada corresponde a la mitad de la periferia del arrollamiento. El trozo parcial triangular 11 cortado se coloca entonces sobre el conductor 10, como se ha señalado mediante la línea de trazos interrumpidos 100, y se
15. une entonces galvánicamente a lo largo del borde del corte 12 con el conductor 10, por ejemplo por soldadura, estando por lo demás aislado el conductor 10 con relación al trozo conductor 11. En el extremo del conductor E, que forma el final del arrollamiento, se ha efectuado un corte inclinado de igual forma, y ante todo, también igual
20. de largo como al principio del conductor, pero aquí transcurre el borde del corte 12⁰, que se encuentra paralelo con el borde de corte 12 del principio del conductor, comenzando en el borde del conductor 130, en forma de cuña hacia el centro del conductor M. También aquí se conecta galvánicamente el trozo de conductor cortado 110 a lo
25. largo del borde de corte 120 con el conductor 10, colocándose el trozo de conductor cortado 110 sobre el lado del conductor 10 como el trozo de conductor 11 (señalado con trazos de rayas y puntos en 101). En el centro de la longi-
- 30.



- tud total del conductor L se ha separado el conductor 10 por un corte oblicuo lll de longitud 2a, es decir de la longitud de toda la periferia del arrollamiento. El borde de corte lll transcurre aqui también paralelo con el
- 5, borde de corte l2 al principio del conductor A, y corta el centro del conductor M en el centro de la longitud total del conductor L. Las dos partes del conductor separadas entre sí por el corte lll se unen galvánicamente a lo largo del borde de corte lll después de haber colocado el trozo del conductor que lleva el extremo E sobre el mismo lado del conductor sobre el cual también se colocó el trozo recortado ll. El conductor de cinta preparado de la manera descrita da, al devanar, un arrollamiento de dos capas con cada vez unas vueltas ll y ll0
10. que se extienden a través de la mitad de la periferia de arrollamiento en la zona del principio del conductor A y del final E, así como una vuelta que se extiende a través de toda la periferia del arrollamiento a lo largo del borde de corte lll en el frente de la bobina
15. St₂, opuesto al principio del arrollamiento. También un arrollamiento fabricado de esta manera muestra superficies frontales prácticamente planas y por lo tanto no tiene huecos libres en el cuerpo del arrollamiento.
- Cuando para la fabricación del arrollamiento,
25. en lugar de un solo conductor de cinta, se emplean varios conductores de cinta conectados en paralelo, que se devanan conjuntamente en la dirección del eje del arrollamiento con sus lados estrechos adyacentes, y que se han reunido para formar un cordón de conductores, y conteniendo el cordón de conductores un número par de con-
- 30.



- ductores parciales paralelos, se puede realizar igualmente la idea de la invención en forma similar a como se ha descrito para el arrollamiento según la figura 1, esto, sin embargo, con una ligera modificación. Para
5. reproducir una vuelta del conductor existente en el principio del conductor según la figura 1 se disponen la mitad de los conductores conectados en paralelo radialmente sobre la mitad de los conductores interiores. Esta mitad de conductores se devana entonces conjuntamente
10. con la otra mitad que se encuentra en el interior pero esto de manera que los conductores radialmente en el exterior pasen, y esto después de que la hélice de los conductores en el interior de acuerdo con el paso del devanado correspondiente se haya separado del frente de la bobina, consecutivamente a la posición de arrollamiento de la mitad de los conductores en el interior,
15. para entonces ser enrollados con los conductores de la mitad interior conjuntamente a la capa de la bobina total. El paso o transición de los conductores paralelos en el exterior a la capa de conductores en el interior
20. se efectúa también a través de la mitad de la periferia del arrollamiento, por ejemplo, al emplear cuatro conductores parciales paralelos, de los cuales al principio del arrollamiento dos se encuentran en el interior y dos en
25. el exterior, el paso de uno de los conductores exteriores, que se encuentra más próximo al frente del arrollamiento se efectúa después de un octavo de la periferia del arrollamiento y a continuación sigue el paso del segundo conductor paralelo en el exterior después de tres
30. octavos de la periferia del arrollamiento. Después de

343968



este pase se encuentran todos los conductores parciales paralelos a la altura de la capa de arrollamiento interior y se bobinan encontrándose axialmente uno al lado del otro en la forma usual a la primera capa interior del

5. arrollamiento. Asímen de esta manera los distintos conductores paralelos un orden determinado en dirección del arrollamiento, por ejemplo 1, 2, 3, 4. Por lo tanto alcanzan los distintos conductores paralelos individuales uno detrás del otro el frente del arrollamiento. Para obtener

10. también en este frente de la bobina un frente de arrollamiento lo más plano posible se efectúa una vuelta similar a la descrita en la fig. 1. Para ello no es sin embargo necesario cortar los distintos conductores paralelos en lugar de la vuelta, sino que estos se trasladan, en forma similar como al principio del arrollamiento, uno detrás del otro a la capa exterior del arrollamiento. Este

15. proceso de traslado se efectúa de manera que el primer conductor paralelo que alcance el frente de la bobina, en el ejemplo supuesto el conductor 4, pase a la capa

20. de arrollamiento que se encuentra radialmente en el exterior. Seguidamente se pasa el siguiente conductor 3 que alcanza el frente de la bobina asimismo al devanado en el exterior y continuando en la misma forma también los conductores 2 y 1. Este proceso de traslado hace

25. que, en la capa de arrollamiento en el exterior, la secuencia numérica de los conductores parciales paralelos para la dirección de arrollamiento ahora inversa sea la misma. Lo importante es aquí que el traslado de los conductores paralelos del cordón de conductores se efectúe

30. igualmente repartido en toda la periferia de la bobina,

343968

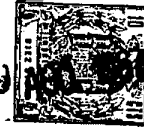


1961

- por ejemplo en un cordón de arrollamiento con 4 conductores parciales paralelos un traslado después de cada 90°. Cuando el cordón de conductores enrollado en la forma tradicional para formar la segunda capa haya alcanzado el frente del arrollamiento de partida, se traslada el conductor parcial paralelo que primeramente llega al frente del arrollamiento a la capa de arrollamiento en el interior. En el ejemplo supuesto sea este el conductor paralelo 4 (3/8 de la periferia antes del final). Después se traslada el conductor 3 (1/8 de la circunferencia antes del final) en igual forma. Este traslado se reparte igual que al principio del arrollamiento a través de la mitad de la periferia del arrollamiento. Después del traslado se encuentran, como al principio del arrollamiento, los conductores parciales paralelos del final del cordón de conductores en dos mitades superpuestas. De esta manera se ha realizado un pliegue también al final del conductor, prácticamente mediante vueltas. Las conexiones del arrollamiento se pueden aplicar al principio y final de los conductores y se pueden retirar en dirección axial o perpendicular a ella.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.

- La invención aporta varias ventajas. Ante todo se puede devanar en forma continuada ahorrando tiempo de trabajo y se obtienen frentes de bobina ampliamente planos que no muestran, o solo en forma relativamente pequeña, huecos en el conjunto del arrollamiento. De esta manera queda suprimido el molesto y ante todo lento trabajo de ajuste para la aplicación de piezas de compensación en el lado frontal. Como el arrollamiento se puede devanar en forma continua resultan los arrollamientos según
- 25.
 - 30.

343968



la invención especialmente compactos y resistentes a los corto-circuitos.

N O T A

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Alemania con fecha y número siguiente: 9 de agosto de 1966, nº S 105 260 VIIIb/21d2, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "Perfeccionamientos en la construcción de arrollamientos de dos capas para aparatos eléctricos"; caracterizándose por lo siguiente:

- 1.- Perfeccionamientos en la construcción de arrollamientos de dos capas para aparatos eléctricos, especialmente para transformadores y bobinas de reacción estranguladores, que se han devanado de uno o también de varios conductores de cinta conectados en paralelo en dirección del eje del arrollamiento con sus lados estrechos adyacentes, en un proceso de devanado continuo, caracterizados porque en el principio del arrollamiento la mitad del ancho del conductor, o bien tratándose de un número n de conductores parciales paralelos reunidos para formar un cordón una de sus mitades si el número de conductores parciales es par, o $\frac{1}{2}(n-1)$ si el número de conductores parciales es impar, se dispone

343968



- radialmente sobre la mitad del conductor interior y esta mitad se devana conjuntamente con la mitad en el interior, pero esto de manera que, al emplearse un conductor de cinta, su mitad que se encuentra en el exterior se lleve a la capa de arrollamiento de la mitad del conductor que se encuentra en el interior mediante un plegado progresivo en 180° a lo largo del frente del arrollamiento en la longitud de la mitad de la periferia del arrollamiento, y, al emplearse varios conductores paralelos, la mitad de los conductores que se encuentran en el exterior de los conductores paralelos se llevan asimismo, en la longitud de la mitad de la periferia del arrollamiento, a la capa de arrollamiento de la mitad de los conductores interiores y se continúa devanando junto con ésta, y porque al alcanzarse el otro frente del arrollamiento, al emplear un conductor de cinta, éste se lleva repartido alrededor de la periferia del arrollamiento mediante un plegado en 180°, ó, al emplear conductores parciales paralelos, estos se pasan, según vayan alcanzando el frente del arrollamiento, uno detrás del otro a la posición radial exterior repartiendo igualadamente estos pases en toda la periferia del arrollamiento, y con el cambio de posición de los conductores paralelos así lograda se sigue devanando, y porque al alcanzar el frente del arrollamiento de partida, al emplear un conductor de cinta, su parte que llega al lado frontal se vuelve en la longitud de la mitad de la periferia del arrollamiento, mediante un plegado progresivo en 180° hasta la mitad del ancho del conductor, a la altura de la capa del arrollamiento inte-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

343968

9 AGO 1944



- rior, o bién, al emplear conductores paralelos, se pasan la mitad del número, o bién $\frac{1}{2}(n-1)$, de conductores paralelos a la altura de la capa del arrollamiento interior y esto primeramente con los
5. conductores parciales que llegan primero al frente del arrollamiento, pero uno detrás del otro, repartidos en la longitud de la mitad de la periferia del arrollamiento.
10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque al emplear un conductor de cinta de gran grosor para la fabricación del arrollamiento, éste recibe al principio del arrollamiento un corte oblicuo con arista de corte recta en una longitud igual a la mitad de la periferia del
15. arrollamiento, que partiendo desde el centro de la cinta conductora, se extiende inclinado hacia uno de los bordes, por ejemplo el superior y porque el trozo de conductor triangular cortado se coloca fuera sobre el conductor y se une galvánicamente con éste
20. a lo largo de la arista de corte y porque el extremo del conductor, que forma el final del arrollamiento, recibe un corte oblicuo similar, pero dirigido en sentido opuesto, colocándose también aquí el trozo triangular cortado sobre el mismo lado del conductor como
25. al principio del arrollamiento (principio del conductor) y se une galvánicamente, y porque la longitud total del conductor, que corresponde a la longitud de ambas capas del arrollamiento, para crear la vuelta del conductor en 180° en la mitad de la longitud del conductor, recibe un corte oblicuo dirigido en el mismo
- 30.

343968



sentido como el corte oblicuo al principio del conductor y en una longitud que corresponde a toda la periferia del arrollamiento, habiéndose unido ambas aristas del corte después de haber girado una parte del conductor en 180° galvánicamente en el lado de la pieza triangular colocada en el principio del conductor.

5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 y 2, caracterizados porque los trozos conductores triangulares así como las zonas de vuelta de los conductores están, a excepción de la unión galvánica en las aristas de corte, aislados entre sí.

10. 4.- Perfeccionamientos en la construcción de arrollamientos de dos capas para aparatos eléctricos; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

15. Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

9 AGO. 1967

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

J. GÓMEZ ACIBOS Y MODET
p. p. Firmado A. GARCÍA BRAVO

343968

9 AGO 1967

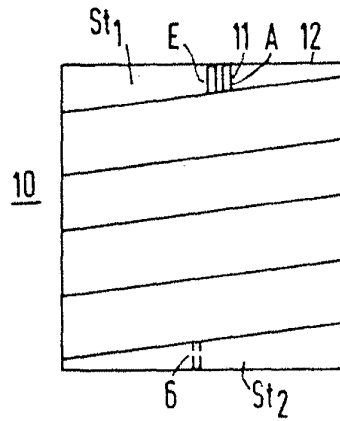


Fig. 1

ESCALA VARIABLE

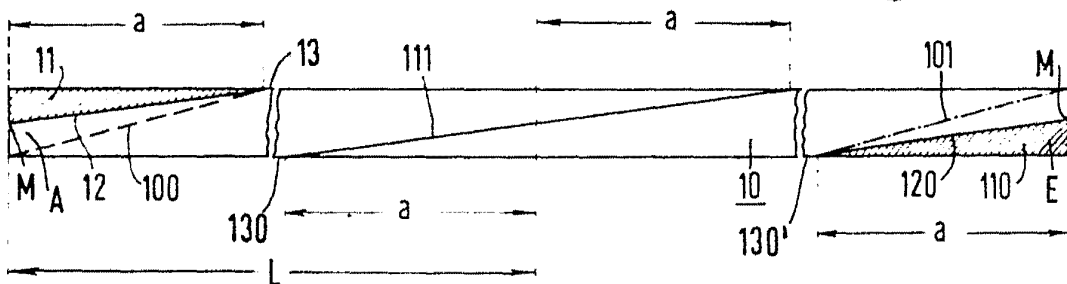


Fig. 2

9 AGO 1967

Madrid

J. GOMEZ REBO Y MODEST
Ingenieros