



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

a favor de

SIEMENS SCHUCKERTWERKE Aktiengesellschaft - domiciliada en  
Berlin Siemensstadt (Alemania)

por

"Procedimiento para la colocación de devanados en el cuerpo magnético de las máquinas, en una sola o varias capas."

-----:-----

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

El procedimiento objeto de esta patente para la colocación de devanados en una sola o varias capas, en el cuerpo magnético ranurado de las máquinas puede emplearse para estatores e inducidos de máquinas eléctricas, pero principalmente está destinado a los estatores de motores asincronicos de corriente alterna.

Este procedimiento permite una confección sencilla del devanado y le proporciona una disposición que facilita su reparación despues de haberse averiado una bobina.



La particularidad característica de este procedimiento reside en términos generales en que en cada capa del devanado se disponen elementos de bobina unos al lado de otros en la dirección de la periferia y ya sea juntos o ya dejando espacios entre ellos. Cada uno de estos elementos de bobina está formado por varias bobinas, que en forma conocida están desplazadas y cruzadas mutuamente pero que entran en las ranuras con los dos lados a igual profundidad.

Las ventajas que el empleo de este procedimiento puede ofrecer son las mayores si se forman en todas las capas existentes del devanado elementos de bobina iguales por medio de bobinas iguales con el paso -y- de tal modo que se forma cada elemento de bobina por -y- bobinas y que este se coloca con sus -2y- lados en -2y- ranuras sucesivas.

El paso de bobinas -y- puede ser igual al número -n- de las ranuras por polo. Así se obtiene un arrollamiento llamado, "de paso no acortado". Si existen varias capas, cada una forma un devanado independiente. Los devanados de las distintas capas se juntan entonces solamente por las conexiones exteriores. En forma conocida el paso de bobinas -y- para economizar cobre para las conexiones frontales, puede elejirse también menor que el número -n- de las ranuras por polo. Entonces se obtiene el arrollamiento llamado "de paso acortado". En este caso puede suceder que después de la colocación del número posible de elementos de bobinas queden ranuras libres que en este lugar se designarán por "Ranuras restantes". En este caso el devanado se compone de dos capas y a lo menos una parte de las ranuras restantes se ocupan con bobinas de enlace que se ejecutan preferiblemente con el mismo paso -y- como las bobinas de los elementos y que en forma conocida se coloca cada una con un lado en la capa inferior y con el otro lado en la capa superior del devanado.



Empleando tales bobinas de enlace que pueden colocarse todas en un sitio o que pueden distribuirse en la circunferencia del devanado, las dos capas dejan de ser devanados independientes ya que no solamente se juntan entre si electricamente por las conexiones exteriores sino que tambien están entrelazadas entre si por las bobinas de enlace.

Si en la construcción de un devanado de dos capas despues de haber colocado los elementos de bobinas encajados compactamente de la capa inferior queda libre una serie de ranuras restantes cuyo número es mayor que el paso de bobinas -y- y si para todo el devanado han de emplearse solamente bobinas con el mismo paso, entonces se ocupan las ranuras restantes de la manera siguiente:

En cone-xión directa a los elementos de bobina de la capa inferior se colocan en la capa inferior bobinas de relleno en la mayor cantidad posible. En las ranuras restantes aun libres se colocan bobinas de enlace. En la capa superior se disponen al lado de las bobinas de enlace bobinas de relleno en número y disposición igual a las bobinas de relleno de la capa inferior por lo cual queda libre en la capa superior exactamente el numero de ranuras necesarias para los elementos de bobina.

Las tomas de corriente y las conexiones del devanado completo se hacen según las reglas conocidas. En caso de que el paso de bobinas -y- varia del número -n- de las ranuras por polo no siempre es posible componer para la formación del devanado de varias fases partes iguales para las fases distintas. Esto tiene la consecuencia practicamente aceptable que las fases en el servicio no están cargadas exactamente igual.

El invento se explicará con referencia a los planos adjuntos por medio de dos ejemplos de devanados de dos capas.

La figura 1 es una vista de frente desarrollada de mi-



5 tad de circunferencia de estator provista con 12 ranuras, de un motor asincronico trifásico de cuatro polos con dos ranuras por polo y fase y de un elemento de bobina de la capa inferior cuyas bobinas están ejecutadas con el paso  $-y=6-$ , es decir igual al número de las ranuras por polo.

La figura 2 es la planta acortada en el sentido del eje de la parte del estator representada en la figura 1.

10 La figura 3 es un esquema de todo el devanado parcialmente representado en las figuras 1 y 2. Es una vista de frente desarrollada de la circunferencia total del estator con las extremidades de los lados de las bobinas representadas por círculos y con las cabezas de bobinas rebatidas sobre el plano del dibujo.

15 La figura 4 es una vista de frente del estator con los devanados ejecutados según las figuras 1 a 3.

20 La figura 5 es el esquema correspondiente a la representación de la figura 3 de un devanado de seis polos con seis ranuras por polo que según la invención está construido solamente de bobinas iguales con el paso  $-y=5-$  con seis elementos de bobinas empleando bobinas de relleno y bobinas de enlace.

25 La mitad de la circunferencia representada en las figuras 1 y 2 del estator magnético ranurado tiene doce ranuras designadas con  $-1-$  hasta  $-12-$ . En el fondo de estas ranuras, empezando por la ranura  $-1-$ , se colocan las seis bobinas iguales  $-a-b-c-d-e-f-$  de tal manera que se cruzan mutuamente como se ve en la figura 2, y que según la figura 1 están colocadas con los dos lados en el fondo de las ranuras. Las bobinas se han hecho con el paso  $-6-$ . Las seis bobinas juntas forman el elemento de bobinas  $-R_1-$  que con sus 12 lados de bobina se encuentra en las 12 ranuras sucesivas.

30

Cuando este elemento de la capa inferior está colocado,



se coloca en la misma dirección, siguiendo la circunferencia un elemento de bobina  $-R_2-$  igual de la capa inferior figura 2. Ahora están ocupadas las mitades inferiores de todas las ranuras. Luego se forman en la capa superior los elementos de bobina  $-R_3-$  y  $-R_4-$  de las mismas bobinas que las de los elementos  $-R_1-$  y  $-R_2-$ . Al formar el elemento  $-R_3-$  se empieza con la ranura -7-. Por lo tanto el elemento  $-R_3-$  ocupa las ranuras -7- hasta -18- y el elemento  $-R_4-$  siguiente las ranuras -19- hasta -24- y -1- hasta -6- como se desprende de la figura 3.

10 Por el desplazamiento de los elementos de bobina de la capa superior referente a los elementos de bobina de la capa inferior se consigue que las cabezas de bobinas engrosadas de cada capa se encuentren entre las cabezas de bobinas engrosadas de la otra capa. Esto se ve por la figura 4 y también por las 15 figuras 1 y 2, en las cuales los contornos de los elementos de bobina  $-R_3-$  y  $-R_4-$  de la capa superior están designados por líneas punteadas. Hay la ventaja de que queda disminuido el espacio que necesitan en dirección radial las partes del devanado que se encuentran fuera del cuerpo magnético.

20 En la figura 3 también están indicadas las conexiones exteriores de las bobinas por las cuales eléctricamente el devanado está compuesto en tres fases iguales, conectadas en estrella decaladas mutuamente de 120 grados eléctricos.

El devanado de dos capas representado esquemáticamente 25 por la figura 5 principalmente se construye por los elementos de bobina  $-R_5-$ ,  $-R_6-$ ,  $-R_7-$  de la capa inferior y por los elementos de bobina  $-R_8-$ ,  $-R_9-$ ,  $-R_{10}-$  de la capa superior. Los elementos son iguales y cada uno se compone de cinco bobinas iguales con el paso -5-, así es que cada elemento ocupa con sus lados de bobina diez ranuras sucesivas. Después de la colocación de los elementos de bobina  $-R_5-$ ,  $-R_6-$ ,  $-R_7-$  de la capa inferior juntados sin 30



1930

- 6 -

vacio quedan libres las seis ranuras restantes -31- hasta -36-. Se coloca primeramente en estas ranuras restantes cuyos número es uno mas que el paso de bobinas, la bobina de relleno -g-, que tambien ha sido construido con el paso -5-. En las cuatro  
5 ranuras restantes libres -32- hasta -35- se colocan en cada una un lado de las cuatro bobinas de enlace -h,i,k,l-. El otro lado de cada una de estas bobinas de enlace se coloca en la capa superior sobre uno de los lados de bobinas del elemento de bobina -R<sub>5</sub>, es decir la bobina -h- en la ranura -1-, la bobina -i- en  
10 la ranura -2-, la bobina -R- en la ranura -3- y la bobina -l- en la ranura -4-.

En la capa superior se coloca entonces una bobina de relleno -m- que en relación a las bobinas de enlace se encuentra tal como la bobina de relleno -g- en la capa inferior. Por  
15 los dos lados de esta bobina de relleno y los cuatro lados superiores de las bobinas de enlace se lleban seis de los -36- espacios de ranura asi es que quedan libres treinta para los tres elementos de bobina de la capa superior cada uno con diez  
lados de bobina.

No están representadas en la figura 5 las conexiones por las cuales este devanado electricamente se compone en tres  
20 fases. Las tres fases no salen asi completamente iguales, por lo tanto el arrollamiento excitado por un volante inductor de seis polos producirá tres tensiones que en su magnitud difieren  
25 algo entre si y que mutuamente no están decaladas exactamente de 120 grados de la fase.

Tambien se encuentran en estos devanados, como se puede ver en la figura 5, las cabezas de bobina engrosadas de los elementos de cada capa en los espacios intermedios entre las cabezas de bobina de los elementos de la otra capa.  
30

El modo de relleno de las ranuras restantes representa-



14 FEB. 1930

- 8 -

llamiento.

La ventaja mencionada es mayor si el devanado de varias capas se ejecuta sin enlazamiento por bobinas de enlace.

N O T A

5 Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Procedimiento para la colocación de devanado en una sola o varias capas en el cuerpo magnético ranurado de las máquinas especialmente de devanados de estator de un motor polifásico asincronico, caracterizado porque se disponen en  
10 dirección de la periferia, ya sea contiguos o ya dejando huecos en cada capa del devanado, varios elementos de bobina, de los cuales cada uno se compone de varias bobinas que en forma conocida están desplazadas y cruzadas mutuamente pero que entran en las ranuras con los dos lados a igual profundidad.

15 2) Procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado por formar en todas las capas existentes del devanado elementos de bobina iguales por medio de bobinas iguales con el paso -y- de tal modo que se forma cada elemento de bobina por  
-y- bobinas y se coloca con sus lados de bobina en -2y- ranuras  
20 sucesivas.

3) Procedimiento según la reivindicación 2 para la colocación de un devanado de dos capas, caracterizado porque al formarse los elementos de bobina de la capa superior se empieza en un lugar que a lo menos corresponde aproximadamente a la mi-  
25 tad de un elemento de bobina de la capa inferior.

4) Procedimiento según la reivindicación 2 para la colocación de un devanado de dos capas en el cual después de la colocación de los elementos de bobina en la capa inferior quedan libres ranuras restantes, caracterizado porque a lo menos  
30 una parte de estas ranuras restantes quedan ocupadas por bobi-



1930

nas de enlace que preferiblemente están construidas tambien con el paso -y- colocando cada una en forma conocida con un lado en la capa inferior y con el otro lado en la capa superior.

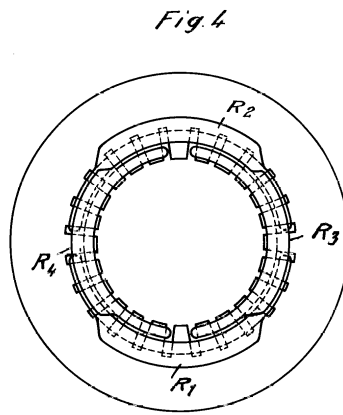
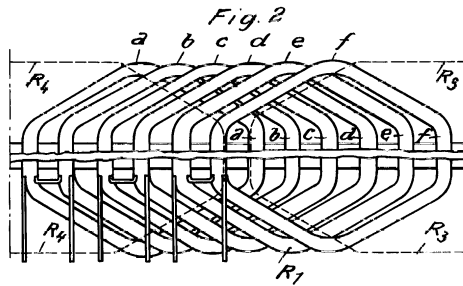
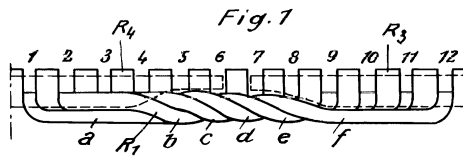
5) Procedimiento según las reivindicaciones 2 y 4 para la colocación de un devanado de dos capas en el cual despues de la colocación de los elementos de bobina de la capa inferior dispuestos contiguos quedan libres una serie de ranuras restantes cuyo número es mayor que el paso -y-, caracterizado porque en conexión intima con los elementos de bobina de la capa inferior primeramente se colocan en la mayor cantidad posible, bobinas de relleno con el paso -y-, luego se ocupan las ranuras restantes aun libres por bobinas de enlace y que se colocan en la capa superior bobinas de relleno en número y posición contra las bobinas de enlace iguales a las bobinas de relleno de la capa inferior para dejar libres en la capa superior justamente el número de ranuras necesario para los elementos de bobina dispuesto contiguos.

6) Procedimiento para la colocación de devanados en el cuerpo magnético de las máquinas, en una sola o varias capas.

Barcelona 15 de Febrero de 1930.

P. A.

15 FEB 1900



*Antonius Hoffmann*



Fig. 3

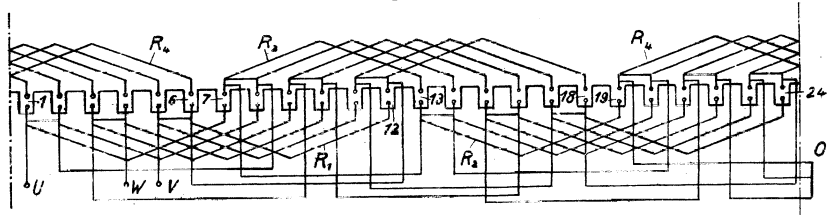
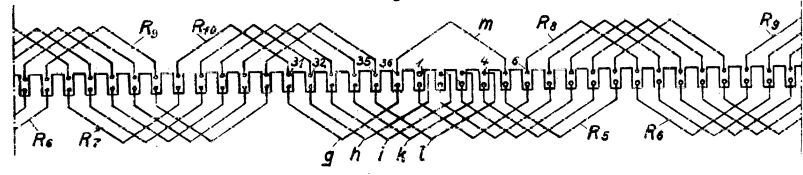


Fig. 5



*Ort...*