

361440

PATENTE DE INVENCION

PLA 67/1657 Spa.



Memoria Descriptiva

sobre:

"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE MAQUINAS ELECTRICAS
CON CARCASA DE FUNDICION GRIS".

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

Hasta ahora era costumbre fabricar las carc-
sas de las máquinas eléctricas de fundición gris y des-
pués mecanizar estas en sus superficies interiores por
torneado con levantamiento de virutas. Para este trabajo
5. de torno es necesario alinear cuidadosamente la carcasa



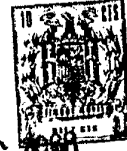
14 DIC. 1968

5. con el fin de que el eje se encuentre en el centro del cuerpo de fundición. Para que la carcasa de fundición gris quede estrechamente revestida por el paquete estator es necesario, debido a las estrechas tolerancias para ello necesario, mecanizar exteriormente el paquete estator e imprescindible mecanizar el interior de la carcasa de fundición gris.

10. El paquete estator bobinado se introduce en este procedimiento de fabricación a presión en la carcasa de fundición gris. Estos procesos de mecanización y las siguientes etapas de trabajo son costosas. Dificultades especiales en la mecanización de las carcasas de fundición gris se presentan cuando estas contienen en la superficie una fundición blanca dura. Principalmente en 15. los motores resistentes a la presión se presenta un cierto desecho debido a que durante la mecanización se descubren poros en la fundición.

20. Al colocar el paquete estator se presentan, debido a los distintos coeficientes de dilatación entre el hierro del paquete de chapas del estator y la carcasa de fundición gris, una tensiones de tracción en la fundición gris y por lo tanto agrietamientos en la carcasa de fundición.

25. Frecuentemente se exponen las chapas de estator estampadas, para reducir las pérdidas en el estator, en la mayoría de los casos, individualmente a un tratamiento térmico en atmósfera oxidante (capa de óxido). Al 30. comprimir las chapas oxidadas en un paquete se introducen las rebabas de estampación en las chapas adyacentes y dan nuevas vías conductoras. Además, al introducir el paquete



44 DIC. 1930

estator a presión se forma una conexión eléctricamente conductora con la carcasa. Estas vías de flujo conducen a un aumento de las pérdidas totales de la máquina.

- Se ha descubierto que se puede lograr un revestimiento libre de grietas del paquete estator con fundición gris si, según la presente invención, el paquete estator se calienta previamente a una temperatura entre 300 y 900°C y se coloca en el molde de colada para la carcasa de manera que durante la ulterior colada el paquete estator quede fundido en la carcasa. El calentamiento del paquete estator se efectúa preferentemente por inducción.
- 5.
- 10.

- El procedimiento se puede realizar efectuando el tratamiento térmico del paquete estator en una atmósfera oxidante para formar así una capa de óxido superficial. De esta manera se evita ampliamente que las rebabas de estampación formen vías conductoras hacia las chapas adyacentes. Como atmósfera oxidante se puede emplear aire o una atmósfera que contenga vapor de agua.
- 15.

- El paquete estator previamente calentado según la presente invención, se encuentra en un estado dilatado y después de solidificar la fundición gris se presenta una contracción común. En el procedimiento según la presente invención se ahorra totalmente la mecanización en la envolvente interior de la carcasa de fundición gris. Tan solo para el asiento de las tapas de cojinete se necesita una reducida mecanización de la carcasa de fundición gris. Además permite el procedimiento de la presente invención un considerable ahorro en volumen de fundición gris. El menor volumen de fundición se logra
- 20.
- 25.
- 30.

POOR
QUALITY



14 DIC. 1930

mediante la supresión de los aditivos para toda la mecanización en la superficie interior cilíndrica de la carcasa de fundición gris y disminución de los grosores de pared.

5. La invención tiene como ulterior ventaja una mejor transición de calor desde el paquete estator a la carcasa de fundición gris. Mientras que en la carcasa finamente mecanizada con asiento a presión del paquete estator la superficie de contacto solo muestran un contacto térmico de presión, permite la técnica de colada una unión más estrecha y con ello una mejor transición del calor que se forma en el arrollamiento estator hacia fuera de la carcasa.

10. La invención se aprovecha de que por el calentamiento previo del paquete estator a una temperatura determinada, las diferencias en el coeficiente de dilatación se disminuyen de manera que en la carcasa de fundición gris no se forman grietas al enfriar.

15. Esto se explica con mas detalle a base de la figura 1.

20. En el diagrama de la figura 1 se han representado las contracciones de fundición gris y chapa de acero en dependencia de la temperatura.

25. La curva superior se refiere al hierro del paquete estator, la curva inferior a fundición gris. Mientras en la transición del hierro líquido fundido al estado sólido se presenta una merma del 4,4%, se presenta en la transición de fase líquido-sólido en la fundición gris una merma negativa del 1,0%. Al seguir enfriando por debajo de la temperatura de solidificación de la
- 30.

POOR
QUALITY



- fundición gris se presenta una variación más grande entre si de las dos curvas de contracción. En la zona de temperatura alrededor de los 721°C se presenta un punto de inversión debido a la transformación perlítica que en el acero es pequeña mientras en la fundición gris es 3 veces mayor. Al seguir enfriando por debajo de 721°C transcurre la curva de contracción en la fundición gris primeramente más inclinada, para después asemejarse a la curva del acero.
- 5.
10. Debido a las diferentes curvas de l- al enfriar, entre los dos materiales hierro y fundición gris se presenta generalmente una concentración tan diferente que se sobrepasa la resistencia a la tracción de la fundición gris y conduce a la rotura de la carcasa.
15. Si un paquete estator frío se reviste en el molde de colada con fundición gris líquida, se dilata el paquete estator según la curva de dilatación hasta que se haya presentado un equilibrio de temperatura. Después de rebajarse la temperatura de fusión de la fundición gris se encuentra la fundición gris en fase sólida. Al seguir enfriando, la fundición gris se contrae según la curva inferior de la figura. Mientras la fundición gris solidificada ya empieza a contraerse se sigue calentando el paquete estator hasta alcanzar el equilibrio de temperatura con lo que se dilata. Al enfriar el paquete estator y la fundición gris, provocan los procesos de contracción opuestos entre si unas tensiones. Cuando las tensiones sobrepasan la resistencia a la fundición gris se presentan agrietamientos en la fundición gris.
- 20.
- 25.
30. Si el paquete estator se calienta a una tempe-



14

ratura entre 300 y 900°C, preferentemente 500°C se pueden disminuir las tensiones durante el enfriado de manera que no se formen grietas en la carcasa de fundición gris.

5. El procedimiento es especialmente adecuado para máquinas eléctricas pequeñas especialmente para potencias entre 1 y 15 kV.

La invención se explica con más detalle a base del dibujo y de un ejemplo.

10. La figura 2 muestra en sección longitudinal la carcasa de una máquina eléctrica en la cual el paquete está fundido según el procedimiento de la presente invención. La figura 3 muestra, en sección, el corte según la línea III-III de la figura 2 habiéndose dibujado adicionalmente una sección a través del molde de fundición

15. del estator. Con 1 se denomina la carcasa compuesta de fundición gris con el eje 6 y que en su pared interior está provista de dos apéndices en forma anular 2 y 3. Entre estos apéndices se encuentra el paquete de chapas de estator 4 que se ha fundido en la carcasa 1 según el procedimiento de la presente invención. El paquete 4 asienta con toda su superficie envolvente contra la carcasa 1 de manera que da un asiento seguro y se realiza una buena transición térmica. Los apéndices 2 y 3 aseguran además la fijación lateral del paquete 4. En la pared exterior de la carcasa se pueden haber fundido nervaduras de refrigeración 5. El eje del motor a introducir a lo largo de la línea 6 puede alojarse en los soportes 7 y 8.

20. En la figura 3 se denominan las piezas iguales a las de la figura 2 con igual referencia. Adicionalmen-
- 25.
- 30.



te a la figura 2 se ha representado esquemáticamente el molde de colada en el cual se funde el estator según la presente invención. El molde de colada se puede componer de varias partes unidas 10, 11 y 12. Las partes pueden sujetarse, por ejemplo, como lo indicado en la figura 5. con 13 - mediante una brida 15 y tornillo 14 ó - como señalado con 16 - de otra manera, por ejemplo, mediante una banda 17 que rodea el molde. Las partes del molde pueden unirse entre sí - como en 16 - tanto en las crestas de las nervaduras de refrigeración 5 como también - como en 13 - entre cada vez dos nervaduras.

Una fundición gris con 3,1% de C, 21,1% de Si, 0,6% de Mn, 0,3% de P y 0,08% de S se fundió en el horno de inducción a 1480°C. Después de fundido se inyectó con un Ca-Si técnico. Un paquete estator con 135 mm de diámetro exterior se calentó previamente a 530°C y se insertó en un molde "hot-box" (caja caliente). Después de insertar el núcleo interior en el paquete estator se coló el molde, directamente después, con la fundición gris que tenía una temperatura de 1480°C. Después de un tiempo de enfriamiento de unas 3 horas, se extrajo la pieza colada y se enfrió al aire a temperatura ambiente.

El cuerpo colado tenía una superficie impecable; las nervaduras de refrigeración de 2,5 mm de grosor estaban limpiamente coladas. La estructura de la fundición gris se pudo clasificar a base de ensayos de rotura y estructura como densa y de grano fino. Entre el paquete estator y la carcasa de fundición gris se formó una superficie de íntimo contacto que permitía una transición térmica impecable. En la superficie no se apreció ninguna

**POOR
QUALITY**



fundición blanca; los asientos para las tapas de cojine-
te se pudieron torneear impecablemente.

N O T A

5. Descrita suficientemente la naturaleza del inven-
to así como la manera de realizarlo en la práctica, debe
hacerse constar que las disposiciones anteriormente indica-
das son susceptibles de modificaciones de detalle en cuan-
to no alteren su principio fundamental. También se hace cons-
tar que el invento corresponde a una solicitud de Patente
10. presentada en Alemania nº. P 16 13 439.7 de 15 diciembre 1967,
acogiéndose por lo tanto los beneficios que conceden los
Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que cons-
tituye la esencia del referido invento, se solicita Patente
de Invención por 20 años en España sobre: "Procedimiento pa-
15. ra la fabricación de máquinas eléctricas con carcasa de fun-
dición gris", caracterizándose por lo siguiente:
- 1ª.- Procedimiento para la fabricación de má-
quinas eléctricas con carcasa de fundición gris, carac-
terizado porque el paquete estator se calienta previamen-
20. te a una temperatura entre 300 y 900°C y se inserta en
el molde de colada para la carcasa de manera que durante
la ulterior colada el paquete estator quede fundido con
la carcasa.
- 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª,
25. caracterizado porque el calentamiento previo del paque-
te estator se efectúa en una atmósfera oxidante.
- 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª,
ó 2ª, caracterizado porque el paquete estator se calienta
previamente a una temperatura entre 400 y 600°C, prefe-
30. rentemente a 500°C.

**POOR
QUALITY**



4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, o 2ª, caracterizado porque el calentamiento del paquete estator se efectúa por inducción.

5. 5ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque como atmósfera oxidante se emplea aire a una atmósfera que contiene vapor de agua.

10. 6ª.- "Procedimiento para la fabricación de máquinas eléctricas con carcasa de fundición gris", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

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

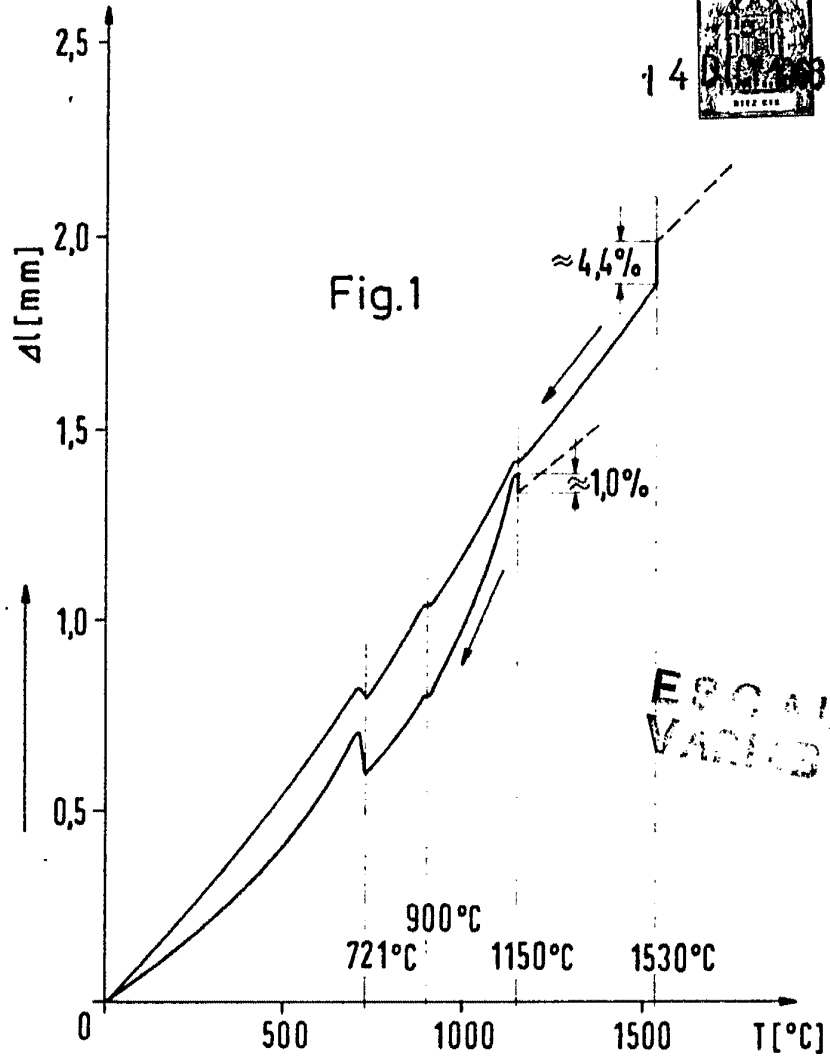
Madrid,

14 DIC. 1968

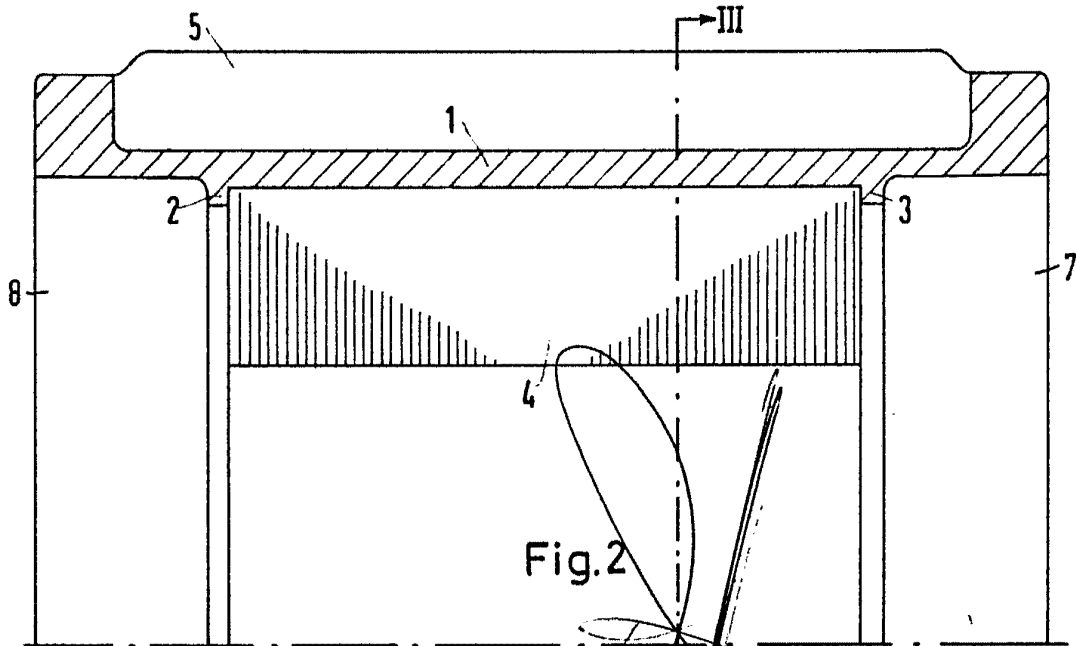
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT,

L. GOMEZ ASESOR Y CA S.A.
Firmado: F. Hernández Roldán

361440



ESCALA VARIABLE



A. GOMEZ ACEBO Y COMPAÑIA
Ingenieros de Electricidad y Mecánica

