



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 683**

51 Int. Cl.:
H02K 3/50 (2006.01)
H02K 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09006053 .4**
96 Fecha de presentación : **02.05.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2146418**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.01.2010**

54 Título: **Generador eléctrico para la generación de corriente en centrales eléctricas, así como procedimientos de reacondicionamiento.**

30 Prioridad: **18.07.2008 DE 10 2008 033 711**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.11.2011

73 Titular/es: **SENSOPLAN AKTIENGESELLSCHAFT**
Gewerbestrasse 6
79801 Hohentengen, DE

72 Inventor/es: **Preiser, Claus;**
Schoellhorn, Karls y
Ulriksen, Nils

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 367 683 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Generador eléctrico para la generación de corriente en centrales eléctricas, así como procedimientos de reacondicionamiento

5 El invento trata de un generador eléctrico para la generación eléctrica en centrales eléctricas según el término genérico de la reivindicación 1; el invento trata además, de un procedimiento para reacondicionar la cabeza de devanado del estator de un generador eléctrico para la generación de corriente en centrales eléctricas, según el término genérico de la reivindicación 6.

10 En el invento se parte de turbogeneradores para la generación de corriente en centrales eléctricas, con un rango de rendimiento de aproximadamente 400 y 1.000 MVA. El desarrollo bifásico de tales turbogeneradores de dos polos, se compone de barras de devanado, concretamente de barras superiores e inferiores, cuyos extremos están interconectados eléctricamente en la cabeza de devanado. Adicionalmente, las barras de devanado y por consiguiente 15 los extremos de las barras, son llevadas a la posición correcta geoméricamente a través del modo envolvente. De aquí resulta una estructura extendida de la cabeza de devanado en forma de cesta, que en funcionamiento, pero sobre todo también en caso de averías, está sometida a elevadas fuerzas electromagnéticas. Para prevenir deformaciones de la cabeza de devanado, en estos casos se coloca muchas veces un anillo de soporte en torno al perímetro exterior de las barras inferiores. Este se afirma sobre las barras, contrarrestando una dilatación radial inadmis- 20 sible.

La conexión eléctrica de las barras de devanado en el extremo de las barras prevé una cobertura en forma de una así llamada tapa terminal, que sirve como aislamiento eléctrico de las piezas de conexión mecánicas. Por lo general, esta tapa se proyecta más allá del diámetro exterior de las barras inferiores de las barras de devanado. Esto significa 25 que en la nueva construcción de los generadores, se monta primeramente el anillo de soporte antes de que las tapas terminales de las barras sean pegadas y sean tendidas con las barras de devanado.

Este tipo de construcción impide un posterior desmontaje de las tapas terminales de las barras y con ello del anillo de soporte como un todo. En el caso de que posteriormente sea necesaria una reparación en la cabeza de devanado, de tal modo que el acceso sea posible sólo desmontando el anillo de soporte, se debe romper el anillo de soporte. Por consiguiente, para el remontaje es necesario otro diseño que para el montaje.

Un generador según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por la EP 0 633 644.

35 El invento tiene como objetivo en el caso de un generador eléctrico para la generación de corriente en centrales eléctricas del tipo mencionado inicialmente, crear un anillo de soporte optimizado, el cual pueda ser utilizado especialmente cuando se reacondicione la cabeza de devanado del estator del generador eléctrico y se tenga que quitar y posteriormente destruir el anillo de soporte, además se debe crear un procedimiento de reacondicionamiento para un generador eléctrico de este tipo.

40 La solución técnica en un generador eléctrico para la generación de corriente en centrales eléctricas está caracterizada por los atributos de las características de la reivindicación 1.

45 De este modo, se ha creado un anillo de soporte dividido y reajutable para generadores eléctricos para la generación de corriente en centrales eléctricas en la zona de la cabeza de devanado, el cual es fácilmente manipulable y, ante todo, posibilita su remontaje de manera sencilla tras la reparación del generador. La idea básica del anillo de soporte, según el invento, consiste en que está compuesto por segmentos anulares individuales. De este modo, es posible que el anillo de soporte pueda ser remontado en la cabeza de devanado, incluso cuando la tapa terminal de las barras se proyecta radialmente más allá de las barras inferiores de las barras de devanado y no se pueda montar un anillo de soporte de una pieza debido a la proporción diametral. En este caso, los segmentos anulares individuales del anillo de soporte, se fabrican como piezas individuales y luego son interconectados al anillo de soporte o bien a semi-anillos mediante pasadores de ajuste para luego mecanizarlos en un torno vertical hasta alcanzar su dimen- 50 sión final. A continuación, el anillo de soporte o bien los semi-anillos son desmontados nuevamente en sus piezas individuales y se ajustan así al diámetro exterior de la base, detrás de las tapas terminales de las barras. En la posición correcta se interconectan finalmente de nuevo los segmentos anulares mediante pasadores de ajuste y éstos se pegan con pegamento adecuado. De este modo, se produce en el sitio correcto, el anillo de soporte o bien dos semi-anillos completos, en donde sobre todo los últimos pueden ser ajustados entre sí, mediante un cono. La conformación del anillo de soporte se ha seleccionado en este caso, de tal modo que mediante una división adecuada se puede aplicar la misma geometría básica para cada tamaño y forma de una cabeza de devanado. Como se ha des- 55 crito, el anillo de soporte dividido puede ser montado rápidamente y con relativamente poco esfuerzo.

Una optimización preferente propone, según la reivindicación 2, que la superficie de contacto entre el anillo interior y el anillo exterior sea cónica, visto en sentido axial. Durante el montaje del anillo de soporte dividido, el asiento cónico de desplazamiento proporciona un asiento geoméricamente exacto y sin juego del anillo sobre las barras inferiores de las barras de devanado. El ángulo cónico puede ser ajustado en este caso de tal modo que se consigue una autoamortiguación, es decir, seguridad antideslizante. Además, el anillo de soporte dividido en dos es reajutable.

Por lo tanto, si en el transcurso del funcionamiento se presentaran aflojamientos, se puede reajustar rápidamente el anillo durante una revisión.

5 Para ajustar el anillo interior contra el anillo exterior (o a la inversa) se utilizan, según la optimización en la reivindicación 3, preferentemente placas de sujeción separadas, las cuales contactan frontalmente con el anillo de soporte y están conformadas esencialmente en forma de segmentos anulares. Para sujetar se emplean pernos correspondientes que están alojados en las placas de sujeción y enganchan en el anillo de soporte.

10 Como ya se ha mencionado anteriormente, según la optimización en la reivindicación 4 pueden estar previstos varios planos anulares visto en sentido axial, en donde cada plano anular parcial está compuesto por segmentos anulares individuales.

15 Para poder interconectar los segmentos anulares del anillo de soporte o bien de los semi-anillos para el montaje, según la optimización en la reivindicación 5 están previstos para ello pasadores de ajuste, los cuales interconectan los elementos individuales. Pues, los segmentos anulares individuales se fabrican como piezas individuales y luego son interconectadas al anillo parcial antes de que obtengan su dimensión final en un torno vertical. Tras dividir los semi-anillos en sus piezas individuales se ajustan en el diámetro exterior de la base detrás de las tapas terminales de las barras. En la posición correcta se interconectan finalmente de nuevo los segmentos anulares mediante pasadores de ajuste y se pega éstos con pegamento adecuado.

20 Como solución técnica en un procedimiento para reacondicionar la cabeza de devanado del estator de un generador eléctrico para la generación de corriente en centrales eléctricas, se proponen las reivindicaciones en las características de la reivindicación 6.

25 Este procedimiento de reparación tiene la ventaja de que son posibles reparaciones en la cabeza de devanado, que requieren desmontar el anillo de soporte, sin tener que rebobinar el estator, lo cual significaría un procedimiento costoso. El principio básico en el procedimiento de reacondicionamiento según el invento, consiste en desmontar fácilmente el anillo de soporte existente y en sustituirlo por un anillo de soporte del tipo anteriormente descrito. El montaje de este anillo de soporte según el invento, se puede realizar a pesar de que el diámetro radial de la tapa terminal de la barra es mayor que el diámetro interior del anillo de soporte. La idea básica consiste – como ya se ha expuesto – en que el anillo de soporte está compuesto por segmentos anulares individuales, que son montados in situ, es decir, en la cabeza de devanado existente y se integran en el anillo de soporte terminado.

35 A continuación se describe en base a los dibujos, un ejemplo de fabricación de un generador eléctrico para la generación de corriente en centrales eléctricas en la zona de la cabeza de devanado con el anillo de soporte según el invento: en éstos muestra la:

40 figura 1, una vista esquemática de la cabeza de devanado con anillo de soporte montado;
 figura 2, una vista parcial en perspectiva del anillo de soporte solo;
 figura 3, una vista a lo largo de la línea A-A en la figura 2.

La figura 1 muestra el final de un generador eléctrico para la generación de corriente en centrales eléctricas con una cabeza de devanado 1.

45 La cabeza de devanado 1 presenta en este caso barras de devanado 2 compuestas por barras de posición superior (abajo), así como por barras de posición inferior (arriba) entre las cuales se encuentran distanciadores 3. La conexión eléctrica de las barras de devanado 2 en el final de la barra, prevé una cobertura en forma de una así llamada tapa terminal de barra 4 para la protección mecánica de las piezas de conexión. Además, están previstos elementos trapezoidales 5, así como porta-trapecios 6.

50 De este modo se observa una estructura alargada y en forma de cesta de la cabeza de devanado 1 con sus barras de devanado 2. Esta estructura en forma de cesta está sometida a elevadas fuerzas electromagnéticas durante el funcionamiento, pero sobre todo en caso de averías. Para prevenir en estos casos deformaciones inadmisibles de la cabeza de devanado 1, está dispuesto en torno al diámetro exterior de las barras de posición inferior de las barras de devanado 2, un anillo de soporte 7 que se asienta sobre las barras de posición inferior y contrarresta una dilatación radial inadmisibile.

60 La construcción y el montaje técnico de este anillo de soporte 7, se describirá en base a un reacondicionamiento de la cabeza de devanado 1, donde la accesibilidad al punto de reparación es posible sólo desmontando el anillo de soporte 1 existente. En este caso se presupone que en el caso de este anillo de soporte existente se trata de un anillo de soporte de una sola pieza, cuyo diámetro interior es inferior al diámetro exterior de la tapa terminal de la barra 4. Esto significa que este anillo de soporte tiene que ser destruido para el desmontaje. Por ello, para el remontaje se requiere otro tipo de diseño del anillo de soporte que para una construcción nueva. Se trata precisamente de este diseño del anillo de soporte 7 según el invento.

65

El anillo de soporte 7 según el invento, está compuesto básicamente por un anillo interior 8 y por un anillo exterior 9. En este caso, las superficies de contacto están conformadas de manera cónica. Tanto el anillo interior 8, como el anillo exterior 9 están compuestos por segmentos anulares 10, visto en sentido perimetral.

5 Más allá de ello, el anillo exterior 9 está compuesto de tres planos anulares, en donde cada uno de estos tres planos anulares está compuesto por los segmentos anulares 10 anteriormente descritos. Los segmentos anulares 10 de los diferentes planos anulares están dispuestos en este caso de manera escalonada. Para sujetar el anillo interior 8 con el anillo exterior 9, están previstas placas de sujeción 11 en forma de segmentos anulares, como se puede ver especialmente en la figura 2. Para la propia sujeción se utilizan pernos de sujeción 12.

10 El montaje del anillo de soporte 7 es como sigue:

15 Los segmentos anulares 10 individuales se fabrican como piezas individuales. Estos son interconectados posteriormente fuera de la cabeza de devanado 1 a través de pasadores de ajuste, ya sea al anillo interior 8 o bien al anillo exterior 9. Luego, el anillo interior 8 o bien el anillo exterior 9 puede ser mecanizado en un torno vertical hasta su dimensión final. A continuación, los anillos 8, 9 son desmontados nuevamente en sus piezas individuales.

20 A continuación, las piezas individuales pueden ajustarse en la cabeza de devanado 1 al diámetro exterior de la base detrás de las tapas terminales de las barras. En la posición correcta, éstos se interconectan finalmente de nuevo mediante pasadores de ajuste y se pegan con un pegamento adecuado. De este modo, se producen en el sitio correcto en la cabeza de devanado 1, dos semi-anillos completos, a saber, el anillo interior 8 y el anillo exterior 9. Estos dos semi-anillos pueden ser ajustados entre sí, mediante un cono a través de pernos de sujeción 12 y de las placas de sujeción 11.

25 Lista de símbolos de referencia

- | | |
|------|-------------------------|
| 1 | Cabeza de devanado |
| 2 | Barras de devanado |
| 3 | Distanciador |
| 30 4 | Tapa terminal de barras |
| 5 | Elemento trapezoidal |
| 6 | Porta-trapecio |
| 7 | Anillo de soporte |
| 8 | Anillo interior |
| 35 9 | Anillo exterior |
| 10 | Segmento anular |
| 11 | Placa de sujeción |
| 12 | Pernos de sujeción |

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Generador eléctrico para la generación de corriente en centrales eléctricas, cuya cabeza de devanado (1) presenta barras de devanado (2) dispuestas radialmente en el interior, así como un anillo de soporte (7) que contacta radialmente en el exterior, con las barras de devanado (2), en donde el anillo de soporte (7), está compuesto por segmentos anulares (10) individuales visto en sentido perimetral, caracterizado porque el anillo de soporte (7) está compuesto por un anillo interior (8) y un anillo exterior (9), estando el anillo interior (8) y el anillo exterior (9) sujetos uno contra otro y vistos respectivamente en sentido perimetral, el anillo interior (8) y el anillo exterior (9) están compuestos por elementos anulares (10) individuales.
- 10 2. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la superficie de contacto entre el anillo interior (8) y el anillo exterior (9) está conformada de manera cónica visto en sentido axial.
- 15 3. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para sujetar el anillo interior (8) contra el anillo exterior (9) o viceversa, están previstas placas de sujeción (11) apoyadas frontalmente, esencialmente en forma de segmentos anulares, con pernos de sujeción (12).
- 20 4. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el anillo de soporte (7) y/o el anillo interior (8) o el anillo exterior (9), visto en sentido axial, comprende varios planos anulares de segmentos anulares individuales, visto en sentido perimetral, en donde los segmentos anulares (10) de los planos están dispuestos de manera escalonada.
- 25 5. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los segmentos anulares (10) están insertados en pasadores de ajuste.
- 30 6. Procedimiento para reacondicionar la cabeza de devanado (1) del estator de un generador eléctrico para la generación de corriente en una central eléctrica, estando la cabeza devanado (1) provista de barras de devanado (2) dispuestas radialmente en el interior, así como un anillo de soporte (7) que contacta radialmente en el exterior, con las barras de devanado (2), caracterizado porque el anillo de soporte (7) es extraído y tras el reacondicionamiento de la cabeza de devanado (1) sustituido por un anillo de soporte (7) de las reivindicaciones 1 a 5.



