

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 464**

51 Int. Cl.:

**H02K 3/52** (2006.01)

**H02K 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2013** E 13178013 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017** EP 2830195

54 Título: **Polo para una máquina eléctrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.09.2017**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Werner-von-Siemens-Straße 1  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**BOGDAN, ZOLT;  
BRACH, KARSTEN;  
HARTMANN, ULRICH;  
RAKOWICZ, MARIAN;  
SCHWENGBER, ROBERT y  
SCHÖNBAUER, NORBERT**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 634 464 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**

Polo para una máquina eléctrica

5 La presente invención hace referencia a un polo para una máquina eléctrica, el cual presenta una bobina, un cuerpo polar y/o una pieza polar. El polo presenta al menos un clip para montar la bobina en al menos un lado externo de la bobina, donde el clip (4i) está fijado en el cuerpo polar (11) y/o en la pieza polar (12) mediante un enganche positivo y/o mediante un enganche no positivo.

La presente invención hace referencia además a un procedimiento para producir un polo para una máquina eléctrica, el cual comprende los siguientes pasos: enrollado de una bobina, disposición de un clip en al menos un lado externo de la bobina y fijación del clip en un cuerpo polar y/o en una pieza polar.

10 La solicitud FR 954931 A describe un clip para montar una bobina en un lado externo de la bobina, donde el clip está fijado en un lado en una pieza polar y en el otro lado en un cuerpo polar.

La solicitud DE 864 715 C describe un cuerpo de la bobina que está fijado en un núcleo polar mediante un zuncho circunferencial realizado de un alambre no magnético.

15 La solicitud GB 720,806 describe una banda con la cual una bobina de campo está fijada en un polo de una máquina eléctrica.

La solicitud GB 773,665 describe una correa de sujeción que en sus dos extremos presenta en cada caso un bucle que respectivamente rodea un elemento de bobinado.

La solicitud GB 1,185,068 describe una banda circunferencial.

La solicitud JP S59-8252 describe una banda de fijación con la cual una bobina está fijada en un polo.

20 Los polos para excitar generadores síncronos excitados por corriente presentan una bobina para generar un campo magnético mediante una corriente de excitación. Para fuerzas que en particular actúan en una dirección tangencial (dirección circunferencial) de un rotor de la máquina síncrona, una rigidez propia de los conductores de la bobina no es suficiente, de manera que esas fuerzas tangenciales deben ser absorbidas mediante un montaje adecuado de los conductores. Para ello, hasta el momento varios clips de sujeción o estribos de sujeción eran fijados en una parte autoportante del polo (por ejemplo en una pieza polar y/o en un cuerpo polar) mediante costuras de soldadura (por consiguiente, por adherencia de materiales). La realización de una costura de soldadura entre la parte autoportante del polo y el clip de sujeción o el estribo de sujeción no sólo implica mucho tiempo de trabajo, sino también el riesgo de que se produzca un daño o suciedad en el polo ya casi terminado con residuos que provienen de los trabajos de soldadura. El riesgo de que se produzca un daño o suciedad del polo casi terminado puede tener como consecuencia mayor inversión para pruebas y/o el riesgo de una falla de la máquina eléctrica durante el funcionamiento activo.

25 El objeto de la invención consiste en proporcionar un polo que pueda producirse con una menor inversión y/o que pueda producirse con una tasa de error más reducida y/o cuyo procedimiento de fabricación simplifique una fabricación automatizada.

35 De acuerdo con la invención, dicho objeto se alcanzará a través de un polo para una máquina eléctrica, donde el polo presenta una bobina, así como un cuerpo polar y/o una pieza polar. El polo presenta además al menos un clip para montar la bobina en al menos un lado externo de la bobina, donde el clip está fijado en el cuerpo polar y/o en la pieza polar mediante un enganche positivo y/o mediante un enganche no positivo. Un primer extremo del clip está enganchado con una lengüeta de fijación que está fijada en la pieza polar. El lado externo de la bobina puede ser un lado de cubierta, un lado longitudinal, un lado frontal o un lado transversal de la bobina. En el caso de una máquina excitada de forma híbrida, el cuerpo polar puede comprender también un imán permanente.

40 De manera correspondiente, el procedimiento para producir un polo para una máquina eléctrica comprende los siguientes pasos:

- fijación de una lengüeta de fijación para el clip en una pieza polar;

45 - enrollado de una bobina;

- disposición de un clip en al menos un lado externo de la bobina;

- introducción del cuerpo polar en la bobina, donde la pieza polar está soldada en el cuerpo polar;
- fijación del clip en el cuerpo polar y/o en la pieza polar mediante un enganche positivo y/o mediante un enganche no positivo;
- enganche de un primer extremo del clip con la lengüeta de fijación.

5 Una idea de la presente invención reside en el hecho de que el clip está fijado en el cuerpo polar y/o en la pieza polar mediante un enganche positivo y/o mediante un enganche no positivo. Gracias a ello pueden evitarse la fijación conocida mediante costuras de soldadura, así como las desventajas vinculadas a esto antes mencionadas (inversión de tiempo de trabajo para las costuras de soldadura y peligro de un daño del bobinado a través de los trabajos de soldadura). Además, la idea de acuerdo con la invención simplifica una producción automatizada del polo. Por consiguiente, se consideran especialmente preferentes los perfeccionamientos de esa clase de las formas de ejecución descritas de la invención, en los cuales en el cuerpo polar no está soldado ningún clip y/o en los cuales ningún clip está soldado en la pieza polar. Como enganche no positivo (unión por fricción) se denomina en este caso una unión mecánica de dos piezas, la cual se basa en el hecho de que ambas piezas no se desplazan relativamente una con respecto a otra debido a una fuerza de fricción. En este caso, una unión no positiva es usualmente una unión por apriete.

En una forma de ejecución se prevé que una sección del clip esté dispuesta en una cavidad del cuerpo polar. Debido a ello, el clip puede ser protegido contra un deslizamiento en una dirección radial de la bobina.

Puede ser conveniente que el clip se extienda alrededor de un lado transversal del polo. Gracias a ello puede mejorarse una estabilidad mecánica del polo, evitando una carga de un área del borde del cuerpo polar y/o de la bobina, en cuanto a la tracción.

En una forma de ejecución se prevé que un primer y/o un segundo extremo del clip esté dispuesto respectivamente en una cavidad del cuerpo polar. Debido a ello puede tener lugar una fijación positiva y/o no positiva del clip en el cuerpo polar.

También es posible que un primer y/o un segundo extremo del clip esté dispuesto respectivamente en una cavidad de la pieza polar. Debido a ello puede tener lugar una fijación positiva y/o no positiva del clip en la pieza polar. Cuando los dos extremos del clip están fijados en la misma pieza polar una fuerza longitudinal (usualmente una fuerza de tracción) puede ser guiada a través del clip exclusivamente mediante la pieza polar, evitándose una desviación de la fuerza longitudinal mediante otro componente intermedio (por ejemplo una pieza polar o un soporte del polo), así como una carga mecánica, vinculada a ello, del otro componente intermedio, a través de la fuerza longitudinal.

En otra forma de ejecución se prevé que un segundo extremo del clip esté enganchado con una lengüeta de fijación que está fijada en la pieza polar y/o en el cuerpo polar. Gracias a ello el clip ya puede ser fijado sin que el polo se encuentre fijado sobre un soporte del polo o en un soporte de transporte.

En un perfeccionamiento se prevé que un primer y/o un segundo extremo del clip esté fijado de forma no positiva respectivamente entre la pieza polar y la bobina, donde el enganche no positivo es facilitado mediante una fijación del polo en un soporte del polo. De ese modo puede simplificarse una estructura del polo y/o la fabricación del polo.

Independientemente de ello, en otro perfeccionamiento se prevé que un primer y/o un segundo extremo y/o una sección del clip esté montado respectivamente en un nivel del soporte del polo al menos en un enganche positivo unilateral, donde el enganche positivo es facilitado mediante una fijación del polo en un soporte del polo. De ese modo puede simplificarse también una estructura del polo y/o la fabricación del polo.

El procedimiento para producir un polo para una máquina eléctrica puede comprender también el siguiente paso: fijación de una lengüeta de fijación para el clip en el cuerpo polar. Debido a ello, en el cuerpo polar puede prepararse una fijación para el clip, a la cual a no puede accederse localmente después de la introducción del cuerpo polar en la bobina o la cual ya no se considera deseable después de la introducción del cuerpo polar en la bobina, en cuanto al tipo de procedimiento de fijación (por ejemplo soldadura). En particular, la lengüeta de fijación puede ser soldada en la pieza polar y/o en el cuerpo polar antes de la introducción del cuerpo polar en la bobina. De manera alternativa o adicional también es posible que la lengüeta de fijación se coloque en una abertura entre la pieza polar y el cuerpo polar antes del ensamblaje de la pieza polar y el cuerpo polar, para un montaje mediante un enganche positivo y/o no positivo en la estructura ensamblada de la pieza polar y el cuerpo polar.

50 A continuación, la invención se explicará en detalle mediante los dibujos añadidos; donde dichos dibujos muestran:

Figura 1: esquemáticamente, de izquierda a derecha, una sucesión de pasos de un primer procedimiento para producir un polo para una máquina eléctrica;

Figura 2: un desarrollo del primer procedimiento para producir un polo para una máquina eléctrica;

5 Figura 3: esquemáticamente, una vista en perspectiva de un lado de la pieza polar y un lado frontal de un polo para una máquina eléctrica según una primera forma de ejecución del polo;

Figura 4: esquemáticamente, una vista en perspectiva de un lado del cuerpo polar, un lado frontal y un lado longitudinal de un polo para una máquina eléctrica según una segunda forma de ejecución del polo;

10 Figura 5: esquemáticamente, una vista en perspectiva de un polo para una máquina eléctrica con varias piezas polares y varios clips para el montaje de conductores de al menos un bobinado del polo según una tercera forma de ejecución del polo;

Figura 6: esquemáticamente, una vista parcial (en dirección paralela con respecto a un eje de rotación de un rotor de una máquina eléctrica) de un polo según una cuarta forma de ejecución, sin una pieza polar colocada;

15 Figura 7: esquemáticamente, una vista parcial (en dirección paralela con respecto a un eje de rotación de un rotor de una máquina eléctrica) de un polo según una quinta forma de ejecución, con una pieza polar colocada;

Figura 8: un corte en detalle, de forma esquemática, a través de un polo según una sexta forma de ejecución del polo a lo largo de una superficie transversal de un rotor de una máquina eléctrica;

Figura 9: un desarrollo de un segundo procedimiento para producir un polo para una máquina eléctrica.

20 Los ejemplos de ejecución descritos en detalle a continuación representan formas de ejecución preferentes de la presente invención.

La figura 1, de izquierda a derecha, muestra una sucesión de etapas intermedias de un procedimiento 100 (véase la figura 2) para producir un polo 10 para una máquina eléctrica. En un primer paso 110 se pone a disposición un cuerpo polar 11. Generalmente, el cuerpo polar 11 se compone de una pieza maciza de metal maciza o de una pieza de una aleación de metal, por ejemplo de acero. En un segundo paso 120, se pone a disposición una pieza polar 12, de un núcleo de chapa 12'. Las chapas mencionadas presentan respectivamente una capa eléctricamente aislante que aísla eléctricamente la respectiva chapa con respecto a una chapa contigua. En un tercer paso 130, una costura de soldadura 21 se realiza entre el cuerpo polar 11 y el núcleo de chapas 12', a lo largo de la dirección 30 (véase la figura 5) de un eje de rotación posterior. Como 'eje de rotación' se entiende aquí y a continuación el eje de rotación del rotor 60 de una máquina eléctrica, cuando el polo 10 está fijado de modo correcto en un soporte del polo 61 del rotor 60 de la máquina eléctrica. En un cuarto paso 140, la bobina 13 es enrollada sobre un dispositivo de enrollado, en un mandril de bobinado. De manera alternativa, en el cuarto paso, también es posible colocar, encajar o ajustar bobinado por bobinado en un jaula, en un recipiente o en un tubo.

35 Primero, los bobinados permanecen fijados de forma provisoria mediante un dispositivo de fijación (no representado en las figuras) (por ejemplo la jaula antes mencionada). Si se utilizó un mandril de bobinado, entonces usualmente el mandril de bobinado se retira. Esto puede no realizarse cuando el mandril de bobinado se trata de un manguito delgado (por ejemplo de un material reforzado con fibra de vidrio, reforzado con fibras plásticas y/o reforzado con fibras de aramida, de manera que el mismo puede permanecer en la abertura entre el cuerpo polar y la bobina (por lo tanto, también durante el funcionamiento activo). Eventualmente, el manguito puede cumplir también la función de una cobertura expandible.

40 En un quinto paso 150, en el lado externo de la bobina 13 se encuentra dispuesto al menos un clip 4i. En un sexto paso, 160 la bobina 13 enrollada se coloca de revés junto con al menos un clip 4i, sobre el cuerpo polar 11 o se sujeta sobre el cuerpo polar 11 (el cual ya está soldado en la pieza polar 12). De manera alternativa, el cuerpo polar 11 (en el cual ya se encuentra soldada la pieza polar 12), puede ser encajado en la bobina enrollada 13. A través del ensamblaje del cuerpo polar 11 y la bobina 13, una lengüeta de fijación 4h se sujeta en uno o en los dos extremos 4i', 4i'' de al menos uno de los clips 4', entre la pieza polar 12 y la bobina 13, de manera que el clip 4i ya no puede separarse o salirse de esa posición. Para la fijación de clip 4i durante o después del ensamblaje del cuerpo polar 11 y la bobina 13 existen diferentes formas de ejecución que se describirán a continuación. En un séptimo paso 170 el polo 10 se fija en un soporte del polo 61 utilizando un medio de fijación 62 (por ejemplo varios tornillos, remaches o remaches de estirado).

La figura 3, mediante una vista en perspectiva de un lado de la pieza polar S12 y un lado frontal SS de un polo 10 para una máquina eléctrica, explica una primera posibilidad de fijación de un clip 4i en una pieza polar y/o en un cuerpo polar 11 (no representado en la figura). A modo de ejemplo, la fijación puede tener lugar mediante la soldadura de la lengüeta de fijación 51 en el cuerpo polar 11 y/o en la pieza polar 12. De manera alternativa o adicional, un primer extremo 51' de la lengüeta de fijación 51 puede colocarse en una abertura (no mostrada en las figuras) entre el cuerpo polar 11 y la pieza polar 12, antes de que la pieza polar 12 sea soldada en el cuerpo polar 11. Un extremo 4i' del clip 4i, para realizar un segundo extremo 51" de la lengüeta de fijación 51, puede presentar un orificio de fijación 42. Para fijar el clip 4i en la lengüeta de fijación 51, el clip 4i' puede ser curvado un poco separándose de la lengüeta de fijación 51 y la lengüeta de fijación 51 puede insertarse entonces en el orificio de fijación 42 del clip 4i. El segundo extremo 51" de la lengüeta de fijación 51 puede estar inclinado formando un ángulo. La lengüeta de fijación 51, por ejemplo debido a su rigidez elástica propia o debido a un enganche posterior, no mostrado en la figura, de la lengüeta de fijación 51, puede engancharse por detrás en el orificio de fijación 42 del clip 4i mediante su segundo extremo 51" acodado, de manera que se mantiene un enganche positivo entre la lengüeta de fijación 51 y el clip 4i, facilitado mediante una fuerza elástica o un enganche posterior de la lengüeta de fijación 51.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de un lado del cuerpo polar 11, un lado frontal SS y un lado longitudinal LS de un polo 10 para una máquina eléctrica según una segunda forma de ejecución del polo 10. En esa forma de ejecución que puede combinarse con cualquiera de las otras formas de ejecución, el clip 4i (preferentemente de una pieza), en el lado del cuerpo polar 11, se extiende alrededor de la bobina 13 y del cuerpo polar 11. Para mantener en gran medida las propiedades magnéticas del polo 10, se considera conveniente que el cuerpo polar 11 presente una abertura 11a en la cual puede insertarse una sección del clip 4i circunferencial. En lo posible esto debe tener lugar con poco juego para no agregar en ese punto otro entrehierro en el circuito de excitación magnético, a través de la abertura.

La figura 5 muestra una vista de conjunto en perspectiva de un polo 10 para una máquina eléctrica con varias piezas polares 12 y varios clips 4i para montar conductores 13c de al menos un bobinado del polo 10 según una tercera forma de ejecución del polo 10, la cual puede combinarse con cualquiera de las otras formas de ejecución. En este caso las piezas polares 11 están dispuestas desplazadas unas con respecto a otras para mejorar una estabilidad del funcionamiento de la máquina eléctrica.

La figura 6 muestra una vista parcial de un polo 10 según una cuarta forma de ejecución sin una pieza polar 12 colocada.

La cuarta forma de ejecución puede combinarse con cualquiera de las otras formas de ejecución. La figura 6 muestra un clip 4i, cuyo primer extremo 4i' acodado se proporciona para engancharse en una abertura o ranura 11n del cuerpo polar 11. En esa clase de fijación, el clip 4i se coloca por debajo, de manera que también después de un ensamblaje del cuerpo polar 11 con la bobina 13 queda aún espacio suficiente junto a la respectiva pieza polar 12 o el mismo permanece entre la pieza polar 12 correspondiente y la bobina 13 para ensartar y enganchar el extremo 4i', 4i" acodado también después del ensamblaje del cuerpo polar 11 con la bobina 13 en la abertura o ranura 11n del cuerpo polar 11. Otra posibilidad consiste en fijar la pieza polar 12 correspondiente en el cuerpo polar 11 una vez ensamblado el cuerpo polar 11 y la bobina 13, sin realizar una soldadura (por ejemplo mediante engrapado o mediante al menos uno de los clips 4i).

La figura 7 muestra un clip 4i, cuyo segundo extremo 4i" acodado, en correspondencia con una quinta forma de ejecución, se proporciona para engancharse en una abertura o ranura 12n de la pieza polar 12. La figura 7 muestra la idea base de la quinta forma de ejecución después de la fijación (por ejemplo engrapado mediante un dispositivo de fijación 19) de una pieza polar 12 en el cuerpo polar 11 o después del ensamblaje del cuerpo polar 11 y la bobina 13.

La figura 8 muestra un corte en detalle a través de un polo 10 según una sexta forma de ejecución del polo 10 a lo largo de una superficie transversal 60t de un rotor 60 de una máquina eléctrica. La sexta forma de ejecución puede combinarse con cualquiera de las otras formas de ejecución. Para la sexta forma de ejecución, en las chapas de la pieza polar 12 puede proporcionarse una abertura 12b (la cual, con respecto a la utilización correcta, preferentemente se extiende de forma tangencial con respecto al eje de rotación del rotor de la máquina eléctrica). O después del soldado de la pieza polar 12 en el cuerpo polar 11 se realiza una perforación 12b correspondiente en la pieza polar 12. El primer extremo 4i', antes del ensamblaje del cuerpo polar 11 y la bobina 13, puede ser introducido en la abertura o perforación 12b. El extremo 4i' del clip 4i puede ser fijado en la perforación 12b mediante un adhesivo, mediante un taco o (según un principio de clavo de anclaje), mediante un gancho. De manera alternativa o adicional, también es posible fijar con un enganche no positivo el extremo del clip 4i' al fijar el polo 10 en el soporte del polo 61 entre la bobina 13 y una brida 12f de la pieza polar 12 (sujeción mediante apriete). Al fijar el cuerpo polar 11 en el soporte del polo 61 (después del ensamblaje del cuerpo polar 11 y la bobina 13) el segundo extremo del clip 4i" se posiciona delante de un nivel de retención 61h en el soporte del polo 61, de manera que clip 4i ya no puede separarse del cuerpo polar 11 tampoco en el área del soporte del polo 61, y el nivel de retención 61 soporta la bobina 13 en la dirección tangencial del soporte del polo 60.

## ES 2 634 464 T3

5 El procedimiento 200 mostrado en la figura 9, para producir un polo 10 para una máquina eléctrica, comprende los siguientes pasos: En un primer paso 210, una bobina 13 es enrollada sobre un cuerpo de enrollado provisional (no representado en las figuras). En un segundo paso 220, un clip 4i se dispone en al menos un lado externo de la bobina 13. En un tercer paso 230, un cuerpo polar 11 se introduce en la bobina 13. En un cuarto paso 240, un clip 4i se fija en el cuerpo polar 11 y/o en una pieza polar 12 mediante un enganche positivo y/o mediante un enganche no positivo.

10 El procedimiento 200 puede comprender también el paso 215 de una fijación de una lengüeta de fijación 51 en la pieza polar 12 y/o en el cuerpo polar 11. El paso 215 de la fijación de una lengüeta de fijación 51 para el clip 4i en la pieza polar 12 y/o en el cuerpo polar 11 tiene lugar preferentemente antes del paso 230 de la introducción del cuerpo polar 11 en la bobina 13. Dependiendo de la construcción, el paso 220 de la disposición del clip 4i en al menos un lado externo de la bobina puede tener lugar entonces antes o también después del paso 230 de la introducción del cuerpo polar 11 en la bobina 13. Independientemente de ello, el paso 240 de la fijación de un clip 4i en el cuerpo polar 11 y/o en una pieza polar 12 mediante un enganche positivo y/o mediante un enganche no positivo, puede tener lugar entonces antes o también después del paso 230 de la introducción del cuerpo polar 11 en la bobina 13.

15 Para una fabricación en serie es conveniente no enrollar las bobinas del rotor 13 directamente en el cuerpo polar 11, sino en máquinas especiales, para optimizar los tiempos de producción y/o una carga de trabajo de la máquina. El montaje de la bobina 13 en el cuerpo polar 11 tiene lugar entonces en un paso subsiguiente. En un último paso, los polos 10 son unidos con el soporte del polo 61 respectivamente correspondiente (de un segmento del rotor) y todo el segmento del rotor es impregnado. Para el funcionamiento activo, una fijación individual de las bobinas 13 en el cuerpo polar 11 es reemplazada por una jaula prefabricada, estandarizada (o clips prefabricados, estandarizados), la cual o los cuales se unen de forma positiva, no positiva y/o por adherencia de materiales con el cuerpo polar 11. Preferentemente, se prescinde aquí de una unión por soldadura para la fijación de la jaula (o de los clips 4i). Las tolerancias de fabricación pueden compensarse utilizando esteras hinchables.

25 De este modo, polos 10 para diferentes productos (por ejemplo para energía eólica, tecnología de transporte, accionamientos de molinos) pueden producirse en la misma línea de producción, debido a lo cual una fabricación en serie puede tener lugar de forma más conveniente en cuanto a los costes y con una calidad más elevada que antes.

30 Un polo 10 para una máquina eléctrica presenta una bobina 13, un cuerpo polar 11 y/o una pieza polar 12, así como al menos un clip 4i para montar la bobina 13 en al menos un lado externo LS, MS, SS, TS de la bobina 13. El clip 4i está fijado en el cuerpo polar 11 y/o en la pieza polar 12 mediante un enganche positivo y/o mediante un enganche no positivo.

35 Un procedimiento 200 para producir un polo 10 para una máquina eléctrica, comprende los siguientes pasos: enrollado 210 de una bobina 13, disposición 220 de un clip 4i en al menos un lado externo LS, MS, SS, TS de la bobina 13, introducción 230 de un cuerpo polar 11 en la bobina 13, fijación 240 del clip 4i en el cuerpo polar 11 y/o en una pieza polar 12, mediante un enganche positivo y/o un enganche no positivo.

**REIVINDICACIONES**

1. Polo (10) para una máquina eléctrica, donde el polo (10) presenta:

- una bobina (13),
- un cuerpo polar (11) y/o una pieza polar (12);

5 - al menos un clip (4i) para montar la bobina (13) en al menos un lado externo (LS, MS, SS, TS) de la bobina (13), donde el clip (4i) está fijado en el cuerpo polar (11) y/o en la pieza polar (12) mediante un enganche positivo y/o mediante un enganche no positivo;

caracterizado porque un primer extremo (4i') del clip (4i) está enganchado con una lengüeta de fijación (51) que está fijada en la pieza polar (12).

10 2. Polo (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque una sección (4i', 4a) del clip (4i) está dispuesta en una cavidad (11a, 11n) del cuerpo polar (11).

3. Polo (10) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el clip (4i) se extiende alrededor de un lado transversal (TS) del polo (10).

15 4. Polo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque un primer (4i') y/o un segundo (4i'') extremo del clip (4i) está dispuesto respectivamente en una cavidad (11n) del cuerpo polar (11).

5. Polo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque un primer (4i') y/o un segundo (4i'') extremo del clip (4i) está dispuesto respectivamente en una cavidad (12n) de la pieza polar (12).

6. Polo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque un segundo extremo (4i'') del clip (4i) está enganchado con una lengüeta de fijación (51) que está fijada en la pieza polar (12) y/o en el cuerpo polar (11).

20 7. Polo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque un primer (4i') y/o un segundo (4i'') extremo del clip (4i) está fijado de forma no positiva respectivamente entre la pieza polar (12) y la bobina (13), donde el enganche no positivo es facilitado mediante una fijación del polo (10) en un soporte del polo (61).

25 8. Polo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque un primer (4i') y/o un segundo (4i'') extremo y/o una sección (4a) del clip (4i) está montado respectivamente en un nivel (61h) del soporte del polo (61) al menos en un enganche positivo unilateral, donde el enganche positivo es facilitado mediante una fijación del polo (10) en un soporte del polo (61).

9. Procedimiento (200) para producir un polo (10) para una máquina eléctrica, donde el procedimiento (100) comprende los siguientes pasos:

- fijación (215) de una lengüeta de fijación (51) para el clip (4) en una pieza polar (12);

30 - enrollado (210) de una bobina (13),

- disposición (220) de un clip (4i) en al menos un lado externo (LS, MS, SS, TS) de la bobina (13);

- introducción (230) del cuerpo polar (11) en la bobina (13), donde la pieza polar (12) está soldada en el cuerpo polar (11);

35 - fijación (240) del clip (4i) en el cuerpo polar (11) y/o en la pieza polar (12) mediante un enganche positivo y/o mediante un enganche no positivo;

- enganche de un primer extremo (4i') del clip (4i) con la lengüeta de fijación (51).

10. Procedimiento (200) según la reivindicación 9, caracterizado porque el procedimiento (200) comprende también el siguiente paso:

- fijación (215) de una lengüeta de fijación (51) para el clip (4) en el cuerpo polar (11).

40

FIG 1

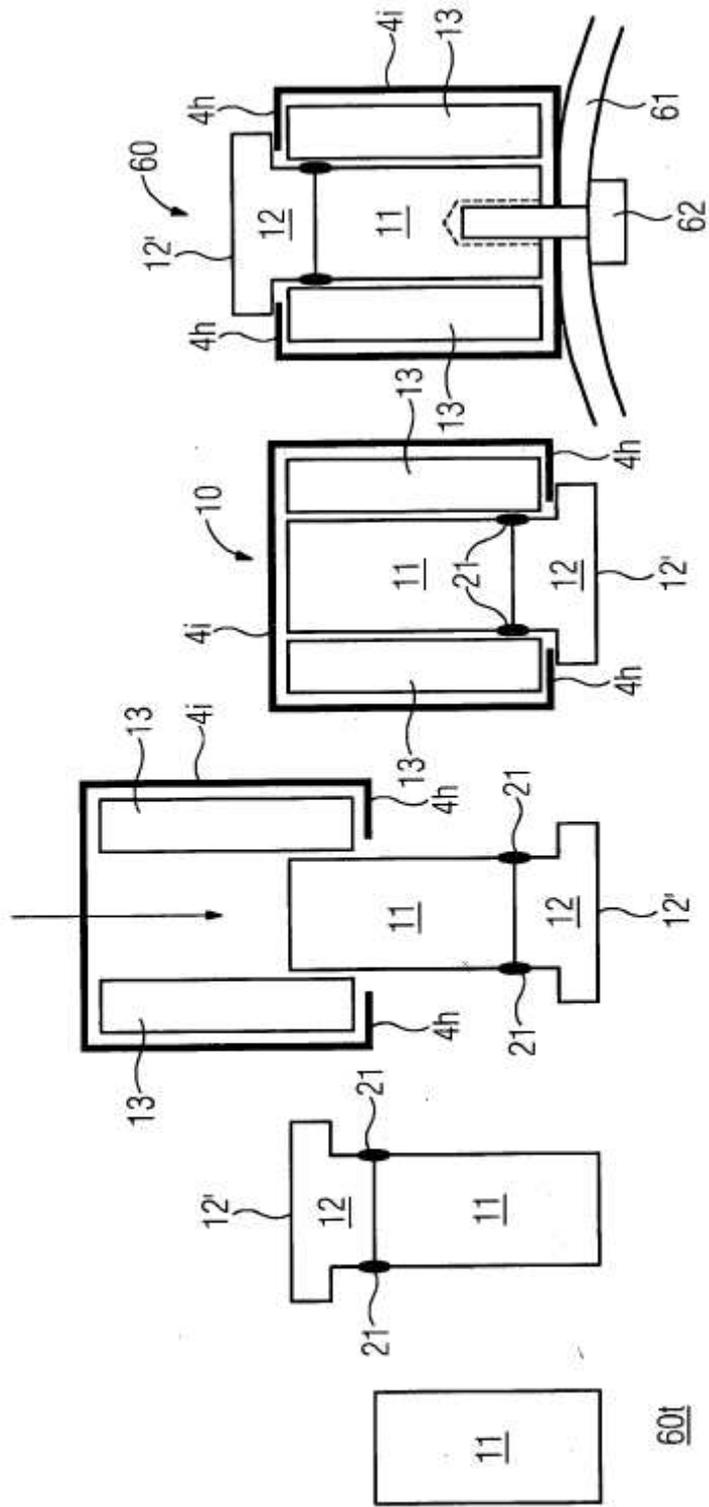


FIG 2

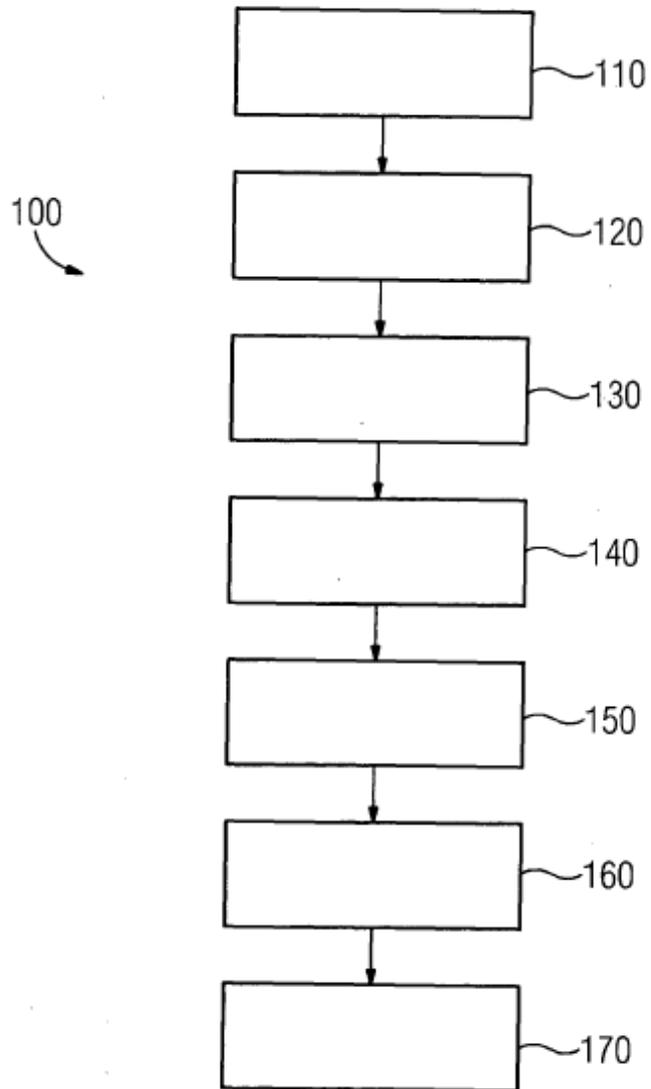


FIG 3

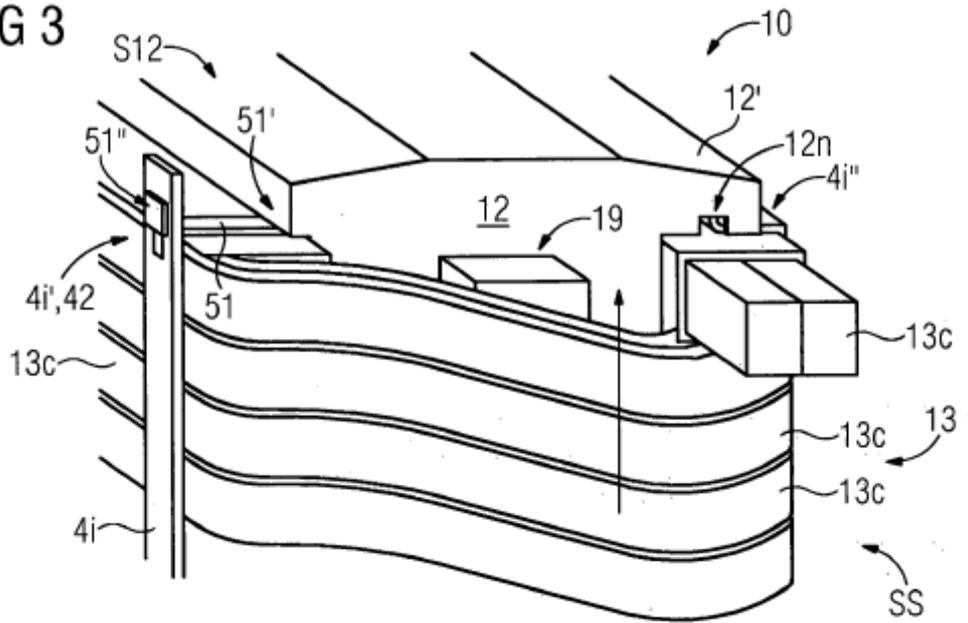


FIG 4

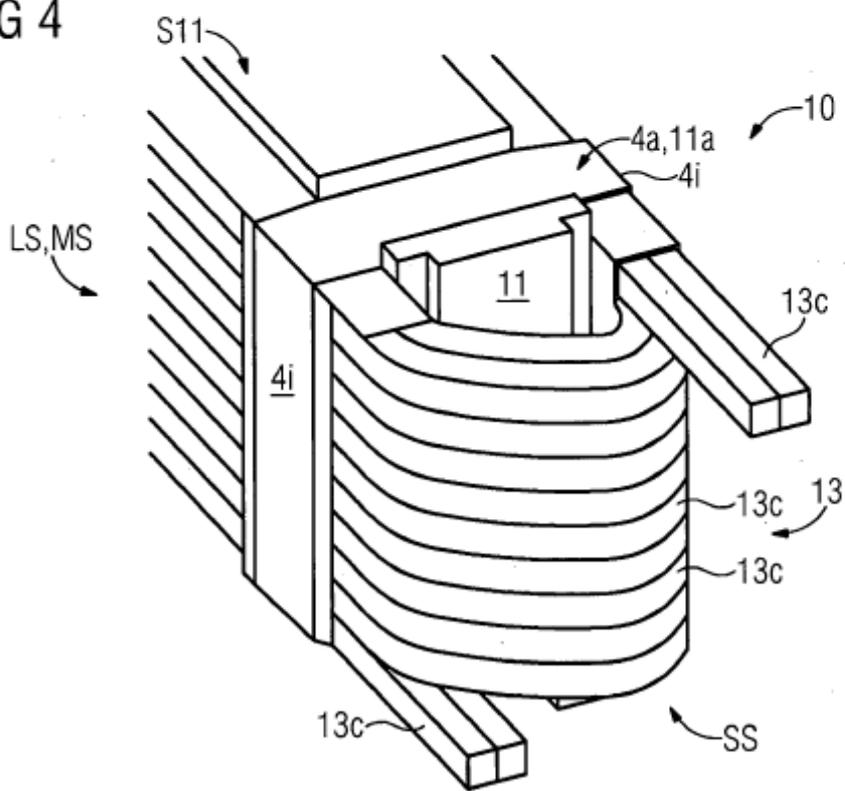


FIG 5

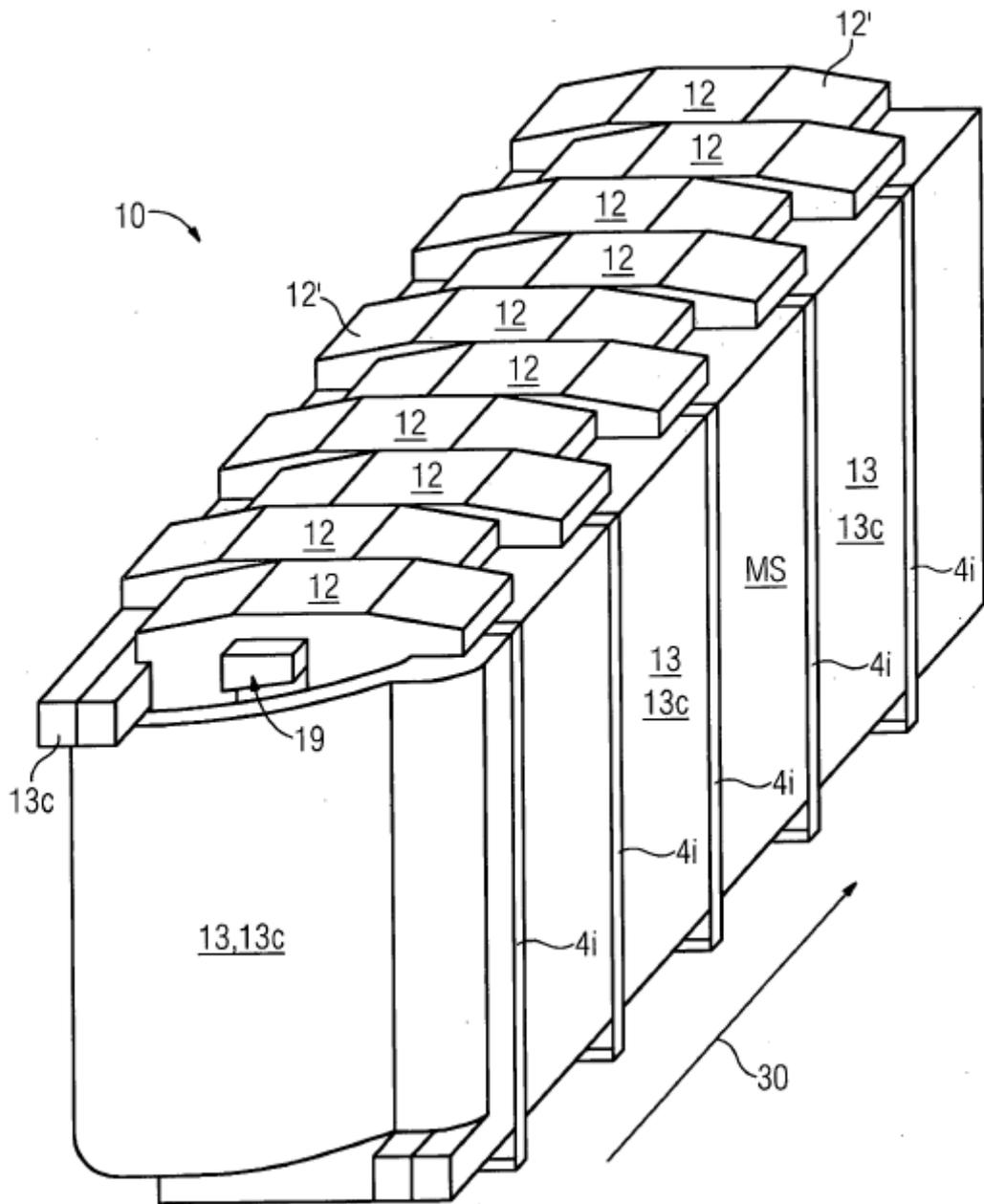


FIG 6

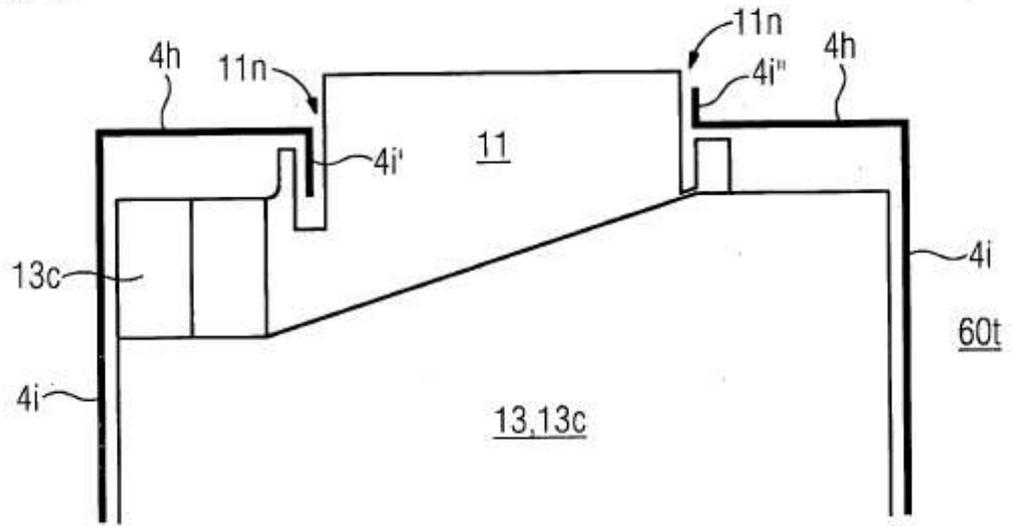


FIG 7

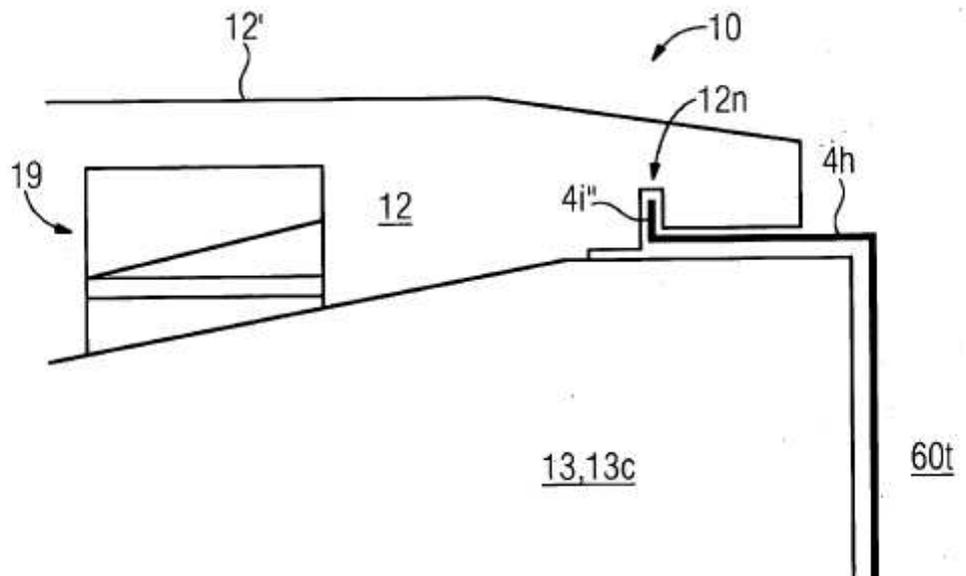


FIG 8

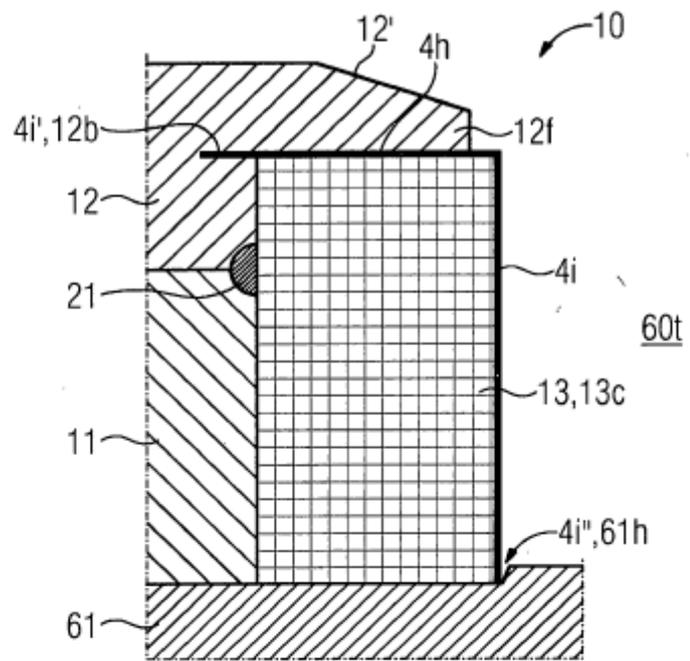


FIG 9

