

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 845**

51 Int. Cl.:

**H02K 15/095** (2006.01)

**H02K 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2010 PCT/EP2010/002602**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.11.2010 WO10124854**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2010 E 10722582 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 2425520**

54 Título: **Devanado de bobinas y terminación de alambre de bobina de núcleos de máquinas dinamoeléctricas**

30 Prioridad:

**29.04.2009 IT PI20090050**

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

**04.04.2018**

73 Titular/es:

**ATOP S.P.A. (100.0%)  
Strada S. Appiano, 8/A  
50021 Barberino Val d'Elsa (Firenze), IT**

72 Inventor/es:

**PONZIO, MASSIMO y  
MUGELLI, MAURIZIO**

74 Agente/Representante:

**LAHIDALGA DE CAREAGA, José Luis**

**ES 2 661 845 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**

**CAMPO DE LA INVENCIÓN**

5 La presente invención se refiere al devanado de bobinas de máquinas dinamoeléctricas.

En particular, las soluciones de la invención se refieren al devanado de bobinas y terminación de alambre de bobina de núcleos de máquinas dinamoeléctricas.

10 **DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

15 Un dispensador de alambre normalmente referido como una "aguja", libera al menos un alambre eléctrico para formar una bobina devanada que tiene un número predeterminado de vueltas. Antes y después de la operación de devanado, los alambres de terminación de las bobinas están conectados a estructuras terminales que están ensambladas en el núcleo. Estas operaciones de conexión se suelen denominar como operaciones de "terminación".

20 Una vez que se han finalizado las estructuras terminales, se conectan al suministro eléctrico por medio de conectores, o usando conexiones de alambres adicionales.

25 Los alambres de terminación se colocan a lo largo de trayectorias predeterminadas para estar en contacto y fijarse a las estructuras terminales. Las estructuras terminales pueden estar provistas de asientos receptores en donde se colocan los alambres de terminación. Partes de las estructuras terminales, que forman los asientos receptores, se pueden calentar y deformar alrededor del alambre de terminación con el fin de formar una junta fundida, según se describe en la patente EP419849 A1. Las estructuras terminales típicas, que tienen este tipo de configuración, son terminales de lengüeta, según se describe en la patente EP 419849 A1.

30 La terminación requiere cortar el alambre sobrante que se extiende desde la estructura terminal. Esta etapa de corte es necesaria para liberar el núcleo desde el alambre de la aguja una vez que se ha completado el devanado; dicho de otro modo, el corte del alambre que se extiende desde la estructura terminal tiene como resultado un desperdicio de alambre, que necesita ser recogido en el aparato de devanado y luego reciclado.

35 Con el fin de situar, con precisión, el alambre de terminación con respecto a la estructura terminal, el dispensador de alambre se desplaza, relativamente, con respecto al núcleo con el fin de depositar el alambre en una trayectoria predeterminada. Lo que antecede puede requerir el cambio en la orientación del paso del alambre, del dispensador de alambre, con respecto a la orientación utilizada durante el devanado.

40 Más en particular, para poder realizar el devanado de las bobinas, el canal de paso por donde se desplaza el alambre del dispensador suele estar normalmente situado perpendicular al eje longitudinal del núcleo. El eje longitudinal del núcleo es comúnmente central y paralelo a la extensión de las ranuras de núcleo, en donde se colocan las bobinas durante las operaciones de devanado.

45 El dispensador puede orientarse por medio de un mecanismo de rotación que coloca el conducto pasante del alambre paralelo al eje longitudinal del núcleo cuando los alambres de terminación necesitan formarse y colocarse.

Los aparatos y mecanismos de devanado, para hacer girar el dispensador entre las dos orientaciones se describen en la patente EP0982837 A1.

50 Las bobinas devanadas en el núcleo se pueden conectar mediante extensiones de alambre que se posicionan a lo largo de trayectorias predeterminadas de las estructuras extremas del núcleo. Estas extensiones de alambre de conexión se forman extrayendo el alambre desde el dispensador cuando el dispensador está adyacente a un extremo del núcleo. La operación se suele referir como una "terminación intermedia". Normalmente, los extremos del núcleo en donde se forman las trayectorias son donde no se requiere que la estructura del dispensador se extienda a lo largo del núcleo.

55 Para algunos sistemas de devanado y terminación, las trayectorias de la terminación intermedia necesitan realizarse en un extremo opuesto del núcleo; es decir, en el extremo del núcleo que requiere que la estructura del dispensador se extienda a lo largo del núcleo para dispensar la cantidad de alambre necesaria.

60 El dispensador de alambre libera el alambre eléctrico para devanar las bobinas desplazándose relativamente con respecto a los polos del núcleo. El movimiento relativo del dispensador puede consistir en dos desplazamientos recíprocos para liberar el alambre en las dos extensiones de las bobinas que son paralelas al eje del núcleo, y dos combinaciones que consisten en las traslaciones del dispensador y las rotaciones del núcleo para liberar el alambre en las dos extensiones de las bobinas que están próximas de los extremos y fuera del núcleo.

65 Tal como se mencionó con anterioridad, el dispensador está provisto de una parte extrema, en donde sale el

alambre para alcanzar el núcleo. Esta parte extrema consiste en un elemento tubular que guía el alambre con mucha precisión para situarlo a lo largo de las extensiones requeridas del alambre. La parte extrema se suele situar perpendicular al eje del núcleo durante el devanado. El alambre alcanza la parte extrema en primer lugar, desplazándose a lo largo de un tramo que es paralelo al eje del núcleo, y a continuación, realiza una curva de aproximadamente 90° para introducir la parte extrema.

La parte extrema puede tener un ancho muy pequeño debido a que se requiere que pase en un espaciado extremadamente estrecho de los núcleos (a modo de ejemplo, dentro de las ranuras del núcleo). En consecuencia, el paso del alambre, en el dispensador, puede ser estrecho, lo que da lugar a una cierta resistencia al desplazamiento del alambre.

El tamaño del alambre utilizado para devanar bobinas de motores modernos puede ser de un diámetro grande en comparación con el espaciado en donde se devana el alambre (por ejemplo, con respecto a las dimensiones del conducto pasante por el que el alambre pasa para entrar en las ranuras); es decir, el alambre puede tener un diámetro que es del orden de magnitud de 1 mm y superior.

El hecho de utilizar un alambre de este tamaño y la presencia de los conductos pasantes estrechos en los que el alambre se desplaza dentro del dispensador, y también las curvas que necesitan realizarse por el alambre, originan una tensión considerable en el alambre durante algunos de los movimientos relativos realizados por el dispensador y el núcleo para el devanado y terminación.

Una tensión excesiva en el alambre da lugar a una extensión excesiva del alambre, lo que empeora la calidad de los núcleos terminados. A modo de ejemplo, puede surgir una tensión considerable durante el desplazamiento del dispensador, cuando se desplaza en paralelo al eje longitudinal del núcleo. Además, puede haber una disminución considerable de la tensión cuando se produce el desplazamiento del dispensador y la rotación del núcleo para liberar el alambre en las dos extensiones de la bobina que están en los extremos del núcleo. Estas reducciones en la tensión dan lugar a la inconveniencia de una liberación excesiva de la longitud del alambre desde la aguja. El alambre sobrante que se libera se deposita irregularmente en el núcleo.

El documento US 4.826.012 da a conocer una solución de terminación de alambre con el fin de evitar el desperdicio de alambre en una máquina para devanar armaduras. La conexión de los extremos del alambre de las bobinas se produce en las lengüetas de un conmutador mediante el uso de tubos desplazables, que rodean el conmutador y extraen el alambre desde el volante. El volante realiza trayectorias circulares para distribuir el alambre en la armadura del inducido.

El documento JP 7123656 da a conocer una máquina que tiene una aguja provista de movimientos de traslación y rotación para devanar bobinas de un estator. El estator tiene ganchos en donde están conectados, respectivamente, los alambres de terminación de las bobinas. El estator se sitúa en un soporte del estator durante las operaciones de la máquina. Con el fin de conectar un alambre de terminación a un gancho, el estator que tiene el gancho se desplaza con respecto a la aguja, desplazando el soporte del estator con movimientos axiales y de rotación.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

Un objetivo de la presente invención es minimizar la longitud del alambre sobrante que necesita cortarse como resultado de las operaciones de terminación.

Un objeto adicional de la presente invención es reducir el número de operaciones de corte que son necesarias durante las operaciones de terminación.

También es un objeto de la presente invención mejorar la capacidad del posicionamiento de los alambres de terminación a lo largo de trayectorias predeterminadas que fijan y colocan los alambres en contacto con las estructuras terminales.

Es también un objeto de la presente invención realizar trayectorias de alambres de la terminación intermedia en el extremo opuesto del núcleo; es decir, en el extremo del núcleo que requiere que el dispensador se extienda a lo largo del núcleo para colocar el alambre requerido con el fin de realizar las trayectorias de terminación.

Un objeto adicional de la invención es mejorar la tensión aplicada al alambre durante el devanado y la terminación. En particular, la invención consigue que sea constante la tensión que se produce en el alambre durante el devanado y proporciona una tensión más predeterminada en el alambre durante las operaciones de terminación.

Estos y otros objetivos de la invención se logran con el método, de conformidad con la reivindicación independiente 1.

Las características adicionales de la invención se indican en las reivindicaciones subordinadas 2 a 9.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se ilustrará ahora mediante la descripción que sigue, en relación con algunas formas de realización típicas con referencia a los dibujos adjuntos.

- 5 En los dibujos:
- La Figura 1 es una vista en alzado de un aparato para devanar y terminar el alambre de conformidad con la invención.
  - 10 – La Figura 2 es una vista ampliada de la parte 2 de la Figura 1 que ilustra un dispositivo para aplicar tensión al alambre de conformidad con los principios de la invención;
  - La Figura 2a es una vista ampliada de una parte de la Figura 1, tal como se ve desde la dirección 2a, que ilustra una trayectoria para devanar una bobina del núcleo;
  - 15 – La Figura 3a es una vista ampliada de la parte 3a de la Figura 1, que ilustra una etapa de las operaciones de terminación de conformidad con la invención. La Figura 3a es, además, una vista según se ve desde las direcciones 3a-3a de la Figura 3b;
  - 20 – La Figura 3b es una vista según se ve desde la dirección 3b de la Figura 3a;
  - La Figura 4a es una vista similar a la vista de la Figura 3a, que ilustra una etapa adicional de las operaciones de terminación de conformidad con la invención;
  - 25 – La Figura 4b es una vista según se ve desde las direcciones 4b de la Figura 4a;
  - La Figura 5a es una vista similar a la vista de la Figura 3a, que ilustra una etapa de las operaciones de conformidad con la invención para terminar un núcleo adicional que ha de devanarse;
  - 30 – La Figura 5b es una vista, según se ve, desde la dirección 5b de la Figura 5a;
  - La Figura 5c es una vista, según se ve, desde las direcciones 5c-5c de la Figura 5b;
  - 35 – La Figura 6a es una vista similar a la vista de la Figura 5a, que ilustra una etapa sucesiva con respecto a la etapa de la Figura 5a de las operaciones de terminación de conformidad con la invención;
  - La Figura 6b es una vista, según se ve, desde las direcciones 6b de la Figura 6a;
  - 40 – La Figura 6c es una vista, según se ve, desde las direcciones 6c-6c de la Figura 6b;
  - La Figura 7 es una vista similar a la vista de la Figura 6b, que ilustra una etapa sucesiva con respecto a la etapa de la Figura 6a de las operaciones de terminación de conformidad con la invención;
  - 45 – La Figura 8 es una vista similar a la vista de la Figura 7, que ilustra una etapa sucesiva con respecto a la etapa de la Figura 7 de las operaciones de terminación de conformidad con la invención;
  - La Figura 9 es una vista similar a la vista de la Figura 8, que ilustra una etapa sucesiva con respecto a la etapa de la Figura 8 de las operaciones de terminación de conformidad con la invención;
  - 50 – La Figura 10 es una vista similar a la vista de la Figura 9, que ilustra una etapa sucesiva con respecto a la etapa de la Figura 9 de las operaciones de terminación de conformidad con la invención;
  - La Figura 11a es una vista ampliada de una parte de la vista de la Figura 1, que ilustra una etapa específica de la terminación intermedia de conformidad con la invención;
  - 55 – La Figura 11b es una vista, según se ve, desde la dirección 11b de la Figura 11a;
  - La Figura 12a es una vista similar a la vista de la Figura 11a, que ilustra una etapa sucesiva con respecto a la etapa de la Figura 11a de las operaciones de conformidad con la invención;
  - 60 – La Figura 12b es una vista, según se ve, desde la dirección 12b de la Figura 12a.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 Con referencia a la Figura 1, se ilustra un núcleo 20 soportado y situado por un elemento de soporte tubular 70. Más en particular, el núcleo 20 se asienta y soporta en una ranura 71 del elemento 70. En consecuencia, el núcleo está centrado y situado con respecto al eje 70' del elemento tubular 70. Por lo tanto, el eje longitudinal 20' del núcleo coincide con el eje central 70', según se ilustra en la Figura 1.

10 Los brazos 72 están articulados en 73 como apéndices del elemento 70. Se dan a conocer partes 72' de brazos 72 que ejercen presión sobre la superficie externa del núcleo 20, según se ilustra en la Figura 1, con el fin de mantener el núcleo asentado en la ranura 71. Partes 72' se mantienen en contacto con el núcleo mediante la acción de presión de los elementos empujadores 74, que empujan sobre las partes extremas de los brazos 72, tal como se ilustra en la Figura 1.

15 Los elementos de empuje 74 están ensamblados en un elemento tubular 70 para su deslizamiento sobre ellos en direcciones que se salen, de forma radial, del eje 70 para empujar las partes extremas de los brazos 72 mediante la fuerza de los resortes precargados 75, tal como se ilustra en la Figura 1.

20 Mediante el empuje en las direcciones opuestas en las partes 78 de los brazos 72, es decir, contra la fuerza de los resortes 75, los brazos 72 liberan la acción de presión sobre el núcleo y giran para alejarse. Lo que antecede permite que el núcleo se desplace en la dirección Z' para ser extraído desde el elemento tubular 70.

El elemento 70 está conectado a un elemento anular 76, tal como se ilustra en la Figura 1. La conexión se realiza con pernos 78', que se presionan en los asientos del elemento anular 76, tal como se ilustra en la Figura 1.

25 El elemento anular 76 está soportado sobre cojinetes radiales 77 para la rotación alrededor del eje 70'. Los cojinetes están soportados en una parte 93 de una plataforma 94.

30 El elemento anular 76 está provisto de la parte dentada 79, que está acoplada por la correa dentada 80. La rueda de polea 81, que es accionada por el motor 82, acciona la correa dentada 80. El motor 82 está incluido en el soporte 83 que está soportado por la plataforma 94. Las rotaciones programadas del motor 82 hacen girar el núcleo 20 alrededor del eje 20' en las direcciones RO1 y RO2 (Figura 2a) durante el devanado y la terminación (Figuras 11a y 12b).

35 Una aguja 21 está soportada por una estructura de transporte 105 con respecto a la cual se desplaza un alambre W durante el devanado y la terminación. La estructura de transporte 105 se desplaza en las direcciones Z y Z' por intermedio de un sistema motorizado 106 para trasladar y situar la aguja 21 en las direcciones Z y Z' durante el devanado y la terminación.

40 Mediante el desenroscado de los pernos 78', el elemento 70 puede desmontarse del elemento anular 76 y sustituirse por otro elemento 70 que está provisto de una ranura 71 y tiene diferentes dimensiones para poder alojar núcleos de otras configuraciones.

45 La plataforma 94 se desplaza sobre las guías 94' para su desplazamiento en las direcciones X y X' mediante el uso de un motor programable (no ilustrado).

Las guías 94' se ensamblan en una segunda plataforma 95, que se desplaza sobre guías 96 hacia y desde un observador de la Figura 1. La segunda plataforma 95 consigue estos movimientos por medio de un motor programable (no ilustrado) que hace girar un tornillo 95'.

50 Los movimientos de la plataforma 94 en las direcciones X y X' se pueden utilizar para situar el núcleo 20 durante las operaciones de terminación. De manera similar, los movimientos de la segunda plataforma 95 en las direcciones Y e Y' se pueden usar durante la terminación y el devanado con el fin de colocar el núcleo 20, a modo de ejemplo, durante el devanado para estratificar el alambre al devanar las bobinas.

55 El movimiento de la segunda plataforma 95 en las direcciones Y e Y', es decir, hacia y alejándose, con respecto al observador que mira la Figura 1, se puede utilizar para desplazar el núcleo acabado lejos del área de funcionamiento del aparato o, para situar un núcleo, que ha de procesarse, en relación con el área de funcionamiento del aparato. Durante este movimiento en las direcciones Y e Y', las partes 78 de los brazos 72 pueden entrar en contacto con una superficie de leva, que está adecuadamente perfilada para separar los brazos 72 del núcleo, con el fin de liberar el núcleo de modo que pueda descargarse y sustituirse con un núcleo que ha de procesarse.

60 Un deflector 85 se monta en un brazo radial 86 con el fin de extenderse, en paralelo, al eje 20', tal como se ilustra en la Figura 1. El brazo radial 86 se ensambla en el extremo del primer elemento de soporte 87 por medio de un perno 86'. El primer elemento de soporte 87 está montado en una ranura 88' de un segundo elemento de soporte 88. La ranura tiene una extensión de diámetro con respecto al eje 70'. En consecuencia, el primer elemento de soporte 87

## ES 2 661 845 T3

se sitúa en una parte del elemento de soporte 70 del núcleo 20, tal como se ilustra en la Figura 1.

El primer elemento de soporte 87 está provisto de una ranura inclinada 87', en donde un cursor 89 se desliza de una manera guiada. El cursor 89 está fijado al extremo de un eje 90 por medio de un perno 89'. Esto es posible porque el eje 90 se inserta en un orificio del segundo elemento de soporte 88; el orificio está en comunicación con la ranura 87', tal como se ilustra en la Figura 1.

Mediante el desplazamiento del eje 90 en la dirección Z, el cursor 89 se desplaza en la ranura inclinada 87' para empujar el elemento de soporte 87 en una dirección R2, tal como lo permite la función de guiado de la ranura 88'.

Por lo tanto, el deflector 85 se desplaza en la dirección R2 hacia el centro del núcleo 20 y a lo largo de un radio con respecto al eje 20' (ver también las Figuras 11a-12b).

Mediante el desplazamiento del eje 90 en la dirección Z', el cursor 89 se desplaza en la ranura inclinada en una dirección opuesta para empujar el elemento de soporte 87 en la dirección radial R1, tal como se permite la función de guía de la ranura 88'. De este modo, el deflector 85 se desplaza en la dirección R1, es decir, hacia el exterior del núcleo 20 y a lo largo de un radio con respecto al eje 20'.

El segundo elemento de soporte 88 está provisto de una parte tubular 88", que se extiende coaxial al eje 20', tal como se ilustra en la Figura 1. El eje 90 se extiende, de forma coaxial, en el interior de la parte tubular 88" según se ilustra en la Figura 1. La parte tubular 88" se desplaza en las direcciones Z y Z' por intermedio de un sistema de manguito roscado 91, que se desplaza mediante un motor programable (no ilustrado). De este modo, el deflector 85 se desplaza en función de las posiciones programables en las direcciones Z y Z' para ser alineado con las ranuras similares 120 de un extremo D del núcleo 20 (Figuras 11a-12b).

El eje 90 se desplaza en las direcciones Z y Z' por intermedio de un accionador (no ilustrado) con el fin de colocar el deflector 85 en posiciones predeterminadas de las direcciones R1 y R2.

La solución para aplicar tensión al alambre W, indicado también como 100, se ilustra con más detalle en la Figura 2. El alambre W se devana alrededor de la rueda de polea 30 durante al menos un giro. La rueda inactiva 31 presiona sobre el alambre puesto que es empujada por el accionador 32, que se establece con una fuerza predeterminada.

La rueda de polea 30 es accionada por un motor controlado 33. El motor 33 es capaz de producir pares de torsión predeterminados en la rueda de polea 30, en dos direcciones de rotación RP1 y RP2, siguiendo un programa. Los pares de torsión en la dirección RP2 son opuestos a la dirección del alambre que se desplaza hacia la aguja 21. Estos pares de torsión se transforman en una tensión T1 en el alambre W.

La tensión T1 tiende a arrastrar el alambre con lo que crea una tensión en el alambre W cuando este último sale de la aguja, o la tensión T1 es capaz de extraer el alambre W desde la aguja cuando la tensión del alambre W se hace nula.

Los pares de torsión, en la dirección de rotación RP1, estarán en la misma dirección que el desplazamiento del alambre hacia la aguja 21. Estos pares de torsión causan una acción de empuje T2 en el alambre W. La acción de empuje T2 tiende a alimentar el alambre W fuera de la aguja, o reduce la resistencia existente en el alambre W.

La rueda de la polea 34 empuja el alambre en una dirección G debido a la fuerza de empuje predeterminada causada por el pistón 35. De este modo, se genera una trayectoria adicional para el alambre cuando las longitudes predeterminadas de alambre W se retiran mediante la polea 30 debido a la rotación en dirección RP2. En esta situación operativa, el alambre, en sentido ascendente, de la polea 34 está bloqueado por el dispositivo de freno 35'. Para bloquear el alambre, el dispositivo de freno 35 presiona sobre el alambre por medio de una parte 36, que empuja el alambre contra un elemento 37. La parte 36 se desplaza para presionar sobre el alambre y, en consecuencia, para bloquearlo cuando una leva 38', en el que se mueve una rueda 38, se desplaza en la dirección G.

En particular, la rueda 38 forma parte integrante de la parte 36, mientras que la leva forma parte integrante del eje del pistón 35, que mueve la rueda de la polea 34. La leva presenta un perfil, lo que hace que la rueda 38 se mueva como una función de la posición de la polea 34 en sus movimientos en las direcciones G y G'.

Por lo tanto, cuando la polea 34 se desplaza en la dirección G con el fin de crear la trayectoria adicional, la leva 38' mueve la rueda 38 en la dirección Z' para hacer que el alambre sea bloqueado por la parte 36, y por lo tanto hace que ningún alambre adicional se alimente por la fuente de alambre que está en dirección ascendente del dispositivo de freno 35'. De esta manera, la longitud del alambre extraído por la polea 30 ocupa una trayectoria adicional predeterminada, que se extiende entre el dispositivo de freno 35 y la rueda de la polea 30. Cuando existe una disminución de la tensión durante las trayectorias realizadas por la aguja y, en consecuencia, una liberación excesiva de la longitud del alambre, la trayectoria adicional creada por la rueda de la polea 34 da lugar a una extracción de la longitud excesiva del alambre y es capaz de estabilizar la tensión del alambre W.

El devanado de una bobina alrededor de un soporte 20" del núcleo requiere que la salida del alambre realice una trayectoria TR con respecto al soporte del núcleo, tal como se ilustra en la Figura 2a. La trayectoria TR se pone en práctica para devanar una vuelta de la bobina y necesita repetirse tantas veces como el número de vueltas de la bobina.

La trayectoria TR consiste en un desplazamiento TR1 en la dirección Z de la aguja 21 cuando se desplaza por el sistema motorizado 106. La extensión AR1 sigue y consiste en una combinación de rotaciones del núcleo en la dirección R01, impulsado por el motor 82, y traslaciones de la aguja en las direcciones Z y Z'. Después, se produce la traslación TR2 de la aguja 21, en la dirección Z', por el sistema 106. Por último, se produce la extensión AR2, que consiste en una combinación de rotaciones del núcleo 20 en la dirección R02, accionado por el motor 82 y traslaciones de la aguja en las direcciones Z y Z'.

Durante una trayectoria similar TR, aumenta la tensión sobre el alambre durante las traslaciones TR1 y TR2, por lo tanto, en la solución 100 para aplicar tensión al alambre, se aplican torsiones W a una rueda de polea 30, en la dirección RP1, que está en la misma dirección que la dirección de desplazamiento del alambre W hacia la aguja. La tensión se aplica como una función de la posición de la aguja durante las traslaciones TR1 y TR2. Lo que antecede generará una acción de empuje T2 sobre el alambre, que tiende a alimentar el alambre fuera de la aguja, o reduce la tensión existente durante las traslaciones TR1 y TR2.

En las extensiones AR1 y AR2, la tensión del alambre disminuye debido a que el movimiento en la primera parte de estas trayectorias puede generar una longitud excesiva de alambre, ver la longitud del alambre W1 que necesita ser devanado en comparación con la parte más corta del soporte 20". En consecuencia, los pares de torsión se aplicarán a la rueda de polea 30 en la dirección RP2, que es opuesta a la dirección en la que se desplaza el alambre hacia la aguja. La tensión se aplica en función de la posición de la aguja durante la rotación del núcleo. Lo que antecede generará una tensión T1 sobre el alambre W, que tiende a recuperar una longitud de alambre predeterminada desde la aguja, o aumenta la tensión existente en el alambre a lo largo de las extensiones AR1 y AR2.

Se ilustra, a partir de la Figura 3a, una secuencia de operaciones para la conexión de un alambre final W1 de un núcleo devanado a una lengüeta 22 y para llevar a cabo la conexión inicial a una lengüeta de un núcleo 20 que ha de devanarse.

Durante la secuencia de operaciones, se produce movimiento de la pinza de agarre del alambre 26 (ver también la Figura 1), la aguja 21 y el núcleo 20 junto con la lengüeta 22. La pinza de agarre del alambre 26 se desplaza, de forma controlada electrónicamente, para obtener desplazamientos predeterminados en las direcciones Z y Z', X y X', Y e Y', utilizando, respectivamente, los mecanismos de tornillo/manguito 102, 103 y 104.

Cada uno de estos mecanismos de tornillo/manguito se desplaza mediante un motor controlado respectivo (no ilustrado), que sigue un programa. El núcleo 20 junto con la lengüeta 22 se desplazan mediante una plataforma de desplazamiento 94 en las direcciones X y X', y mediante una plataforma de desplazamiento 95 en las direcciones Y e Y' (direcciones perpendiculares a la vista de la Figura 1, en donde la dirección Y entra en la página de la Figura 1, mientras que la dirección Y' sale de la página de la Figura 1). Cada plataforma 94 y 95 es movida por un motor controlado respectivo (no ilustrado) que sigue un programa.

Durante los movimientos relativos de la pinza de agarre del alambre 26 y la lengüeta 22, con respecto a la aguja 21, existen etapas en las que las longitudes de alambre se alimentan desde la aguja 21 por intermedio de la rueda de polea 30 con el fin de reducir la tensión, mientras que en otras etapas las longitudes de alambre se retirarán de la aguja mediante la rueda de polea 30.

Las Figuras 3a y 3b muestran la aguja 21 orientada paralela al eje 20' del núcleo 20, y después de que la aguja 21 se haya desplazado desde la posición de línea discontinua A a la posición B (en la dirección Z) para colocar un tramo W1 de alambre W en el asiento 22' de la lengüeta final 22 de un núcleo devanado. Durante el movimiento inverso de la aguja, desde la posición de línea discontinua de la posición B a la posición A (ver también la Figura 4a), la tensión T1 se aplica a la rueda de la polea 30 con el fin de recuperar una longitud predeterminada de alambre desde la aguja, con lo que se garantiza que, en el exterior de la aguja, el alambre no se afloje en exceso.

En la posición B (véase la Figura 3b), la aguja 21 se ha situado en el asiento 23' de la parte 23 de la pinza de agarre del alambre utilizando el movimiento vertical, en la dirección Z, de la aguja y luego un movimiento de la parte 23 de la pinza de agarre del alambre 26 en la dirección Y'. Durante el desplazamiento en la dirección Z, el alambre pasa a través de la abertura 24'. Estos movimientos han dado como resultado que el tramo de alambre W2 esté debajo del lado S1 de la parte de sujeción de la pinza de agarre del alambre 26, tal como se ilustra en las Figuras 3a y 3b. Posteriormente, al utilizar un movimiento vertical de la aguja en la dirección Z', la aguja puede volver a la posición A fuera de la pinza de agarre del alambre, tal como se ilustra en la Figura 4a.

Las Figuras 4a y 4b muestran que la parte 24 de la pinza de agarre del alambre ha sido trasladada en la dirección Y

para sujetar el tramo de alambre W3 dentro del asiento 23'. Además, antes de la situación ilustrada en las Figuras 4a y 4b, también la cuchilla de corte 25 se ha desplazado, en la dirección Y, para cortar la extensión W3 a una longitud requerida contra el lado S1.

5 A continuación, y también según se ilustra en las Figuras 4a y 4b, la parte de sujeción de alambre 23 puede desplazarse en la dirección X para empujar con su estructura externa la extensión cortada restante W2 contra la parte de base 22" de la lengüeta 22.

10 La posición ocupada por la extensión W2 contra la parte base 22" de la lengüeta 22 es tal que la parte estructural 22" está libre del alambre y puede ser la parte en donde el electrodo entra en contacto durante las operaciones de fusión con el fin de deformar y calentar la lengüeta y el alambre, según se ha descrito en la Patente Europea 419.849.

15 En consecuencia, después de las operaciones de las Figuras 4a y 4b, el núcleo está acabado y terminado con respecto a la lengüeta final 22, y la pinza de agarre del alambre 26 permanece sujetando el extremo W3 que se extiende a la aguja 21 por intermedio de la extensión W. La extensión del alambre, que se extiende más allá de la pinza de agarre del alambre 26 en el lado opuesto con respecto a la aguja 21, ha sido cortado por la cuchilla 25, a una distancia predeterminada del lado S1 de la pinza de agarre del alambre sin generar un desperdicio de alambre.

20 En las Figuras 5a, 5b y 5c, la pinza de agarre del alambre 26 sujeta el tramo de alambre W4 que se extiende a la aguja 21 en preparación para la conexión con la lengüeta inicial 22 de un núcleo que ha de devanarse, y se ha desplazado en la dirección X de modo que lleva la parte de sujeción, en la posición C, cerca de la entrada de un lado del asiento 22' de la lengüeta inicial 22.

25 En las secuencias de las Figuras 6a, 6b y 6c, que siguen a las de las Figuras 5a, 5b y 5c, la aguja se ha desplazado en la dirección vertical Z para situar una parte de la extensión W4 en el asiento 22' de la lengüeta inicial 22. El alambre entra en el asiento 22' a través de la entrada del asiento 22' en el lado de la posición C, en donde está situada la pinza de agarre del alambre 26 (véase, en particular, las Figuras 6b y 6c). Cuando la aguja se traslada en la dirección Z, tal como se menciona, la rueda de polea 30 aplica una tensión T1 con el fin de retirar una cierta longitud de alambre, que se desplaza y ocupa la trayectoria adicional creada por la rueda de polea 34 y el dispositivo de freno de alambre 35.

35 En la Figura 7, la pinza de agarre del alambre 26 y el núcleo 20 se han desplazado con respecto a la aguja 21 con movimientos en la dirección X que están sincronizados para comenzar un devanado de una parte de la extensión W4 alrededor de la lengüeta 22, tal como se ilustra. Con el fin de lograr estos movimientos, la plataforma 94 se ha desplazado en la dirección X para un movimiento que se sincroniza con el movimiento del mecanismo de tornillo/manguito 103 que mueve la pinza de agarre del alambre 26 en la dirección X.

40 En la Figura 8, la pinza de agarre del alambre 26 y el núcleo 20 se han desplazado con respecto a la aguja 21, en la dirección Y', con otros movimientos sincronizados para continuar el devanado de una parte adicional de extensión W4 alrededor de la lengüeta 22, según se ilustra. Para realizar estos movimientos, la plataforma 95 se ha desplazado en la dirección Y' para un movimiento que se sincroniza con el movimiento del mecanismo de tornillo/manguito 104, que mueve la pinza de agarre del alambre 26 en la dirección Y'.

45 En la Figura 9, la pinza de agarre del alambre 26 y el núcleo 20 se han desplazado con respecto a la aguja 21 en las direcciones X' e Y' con otros movimientos sincronizados para completar el devanado de una parte de la extensión W4 alrededor de la lengüeta 22, tal como se muestra.

50 En la Figura 10, la pinza de agarre del alambre 26 se ha desplazado en la dirección Y', y durante este movimiento, ha liberado la sujeción de la parte final W3 frente a la base 22" de la lengüeta 22 con el fin de empujar y, por lo tanto, dirigir W3, delante de la base 22" de la lengüeta 22. Además, en la Figura 10, la parte final W3 ha salido de la parte de sujeción de la pinza 26.

55 Haciendo referencia a la Figura 10, la aguja 21 se ha orientado de nuevo a una posición perpendicular de conformidad con la orientación para el devanado. En este punto, la aguja 21 puede comenzar a devanar una bobina que tendrá un alambre inicial fijado a la lengüeta 22, tal como se ilustra en la Figura 10.

60 Los movimientos sincronizados realizados por la pinza de agarre del alambre 26 y la lengüeta 22, en las etapas de las Figuras 5a-10, han sucedido por intermedio de desplazamientos sincronizados que son paralelos a un plano perpendicular al eje 20' del núcleo 20, y el alambre W ha sido alimentado en una dirección que es perpendicular con respecto al plano para alcanzar la salida de la aguja 21. Los movimientos sincronizados de la pinza de agarre del alambre 26 y de la lengüeta 22 se producen para desplazamientos predeterminados de un programa de controlador con el fin de garantizar el posicionamiento de la extensión W4 con respecto a la lengüeta 22, con extrema precisión y en un espacio limitado.

65 Durante los movimientos sincronizados de la pinza de agarre del alambre 26 y la lengüeta 22, la rueda de polea 30

se somete a aplicación de pares de torsión predeterminados en las direcciones RP1 y RP2 que están sincronizados con los movimientos de la pinza de agarre del alambre 26 y de la lengüeta 22.

5 La secuencia de operaciones que se ilustra con referencia a las Figuras 3a -10 han conseguido la conexión del alambre final a una lengüeta de un núcleo devanado y la conexión de un alambre inicial a la lengüeta de un núcleo que ha de devanarse. Estas operaciones se han realizado sin generar extensiones de alambre de desecho y, además, colocando el extremo del alambre W3 adyacente a la base 22" de la lengüeta 22 y a lo largo de un recorrido de terminación definida. Además, no se ha requerido un corte adicional después del corte realizado en la medición requerida para terminar el núcleo devanado, tal como se muestra en las Figuras 3a-4b.

10 Con referencia a las Figuras 11a-11b, la aguja 21 ha terminado el devanado 20" y el alambre W necesita situarse en la ranura 120 del núcleo 20. La ranura 120 se extiende para una extensión circular alrededor del eje 20', adyacente al extremo del núcleo 20. Normalmente, el alambre W está dispuesto en una parte de la ranura que conduce a un soporte en donde una bobina ha de ser devanada. Según se ilustra en las Figuras 1, 11a y 12a, el extremo del núcleo D, en donde está situada la ranura, es opuesto al extremo en donde la aguja alcanza inicialmente el núcleo antes de cruzarlo para devanar las bobinas.

15 En la situación ilustrada en las Figuras 11a y 11b, la aguja 21 es estacionaria con el alambre que se extiende desde una bobina acabada. El deflector 85 está en una posición interna radial preparado para desplazarse en la dirección R1 y en la dirección Z', de modo que ocupe una posición predeterminada con respecto a la ranura 120.

20 Con referencia a las Figuras 12a y 12b, el núcleo se ha girado alrededor del eje 20' y el deflector 85 se ha desplazado en la dirección R1 para interceptar el alambre W y llevarlo a una posición más externa. En la posición externa del deflector 85, un tramo de la extensión del alambre W está alineado con la ranura 120, tal como se ilustra en la Figura 12a. Continuando con una rotación predeterminada del núcleo alrededor del eje 20', el alambre W se devana en la ranura 120 al desplazarse sobre el deflector 85 y salir de la aguja 21. De este modo, es posible alcanzar una posición angular del núcleo alrededor del eje 20', en donde el alambre puede salir de la ranura 120 y pasar a través del conducto pasante 110. Al pasar a través del conducto pasante 110, el alambre puede regresar hacia el centro del núcleo donde alcanza un siguiente soporte que ha de devanarse. Con el fin de realizar esta trayectoria, el deflector 85 se desplaza en la dirección Z y en la dirección R2 para liberar el alambre y evitar la colisión con el extremo D del núcleo. El alambre que se ha liberado en esta secuencia, es retirado por la rueda de polea 30 del dispositivo para crear tensión, de modo que el alambre se extrae a través del conducto pasante 110 y se mantiene tensado dentro de la aguja 21.

35 En otras formas de realización de la invención, el núcleo puede estar provisto de ranuras externas y, en consecuencia, la aguja, en lugar de pasar a través del núcleo, tal como se ilustra en la Figura 1, se desplazará a lo largo del exterior del núcleo para alcanzar el extremo D donde está situada la ranura 120.

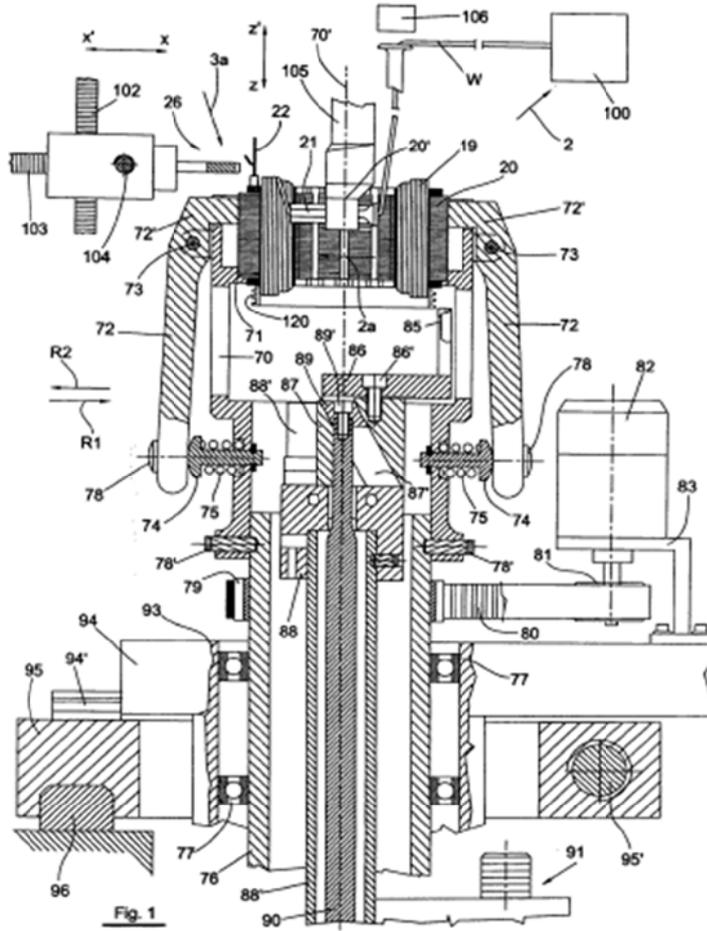
40 En la secuencia de operaciones de las Figuras 3a-10, para algunas trayectorias de terminación, las traslaciones de la lengüeta 22 se pueden sustituir con rotaciones de la lengüeta 22 alrededor del eje 20' (conseguidas girando el núcleo alrededor del eje 20'). Por lo tanto, en ciertos casos puede estar previsto el giro de la lengüeta 22 y el desplazamiento de la pinza 26 de forma sincronizada para obtener la conexión del alambre a la lengüeta 22.

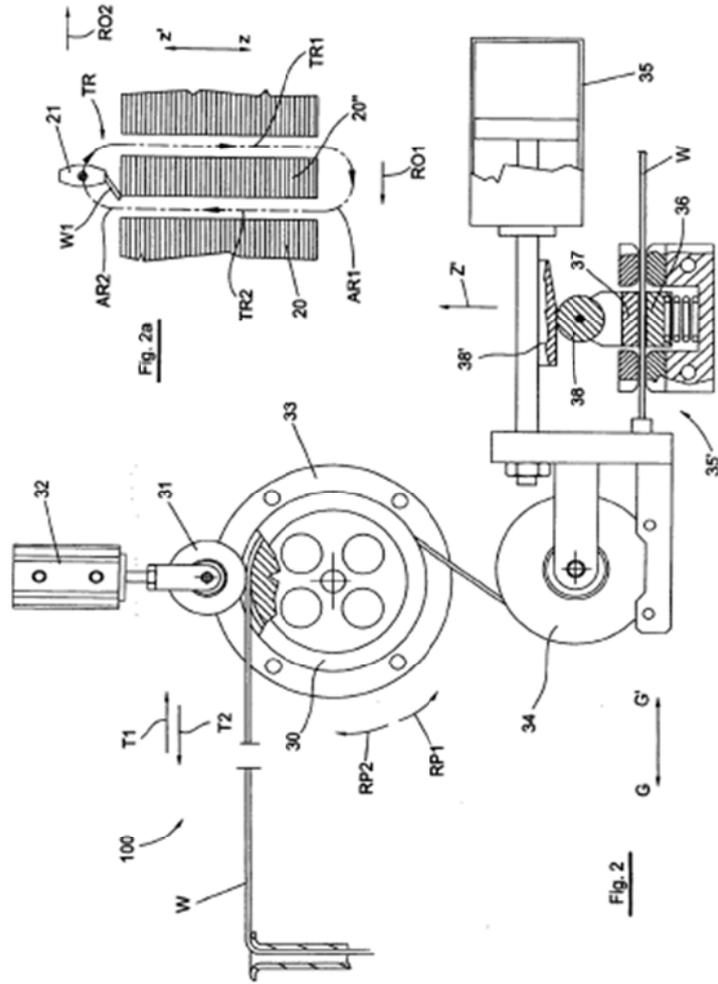
45 La descripción anterior de una forma de realización específica dará a conocer completamente la invención de conformidad con el punto de vista conceptual, de modo que otros, aplicando el conocimiento actual, serán capaces de modificar y/o adaptar, para varias aplicaciones, dicha forma de realización sin investigaciones adicionales y sin desviarse de la invención, y debe entenderse, por lo tanto, que tales adaptaciones y modificaciones habrán de considerarse como equivalentes a la forma de realización específica. Los medios y los materiales para realizar las diferentes funciones, descritas en este documento, podrían tener una naturaleza diferente sin, por esta razón, desviarse del campo de la invención. Debe entenderse que la fraseología o terminología utilizada en este documento es para la finalidad de descripción y no de limitación.

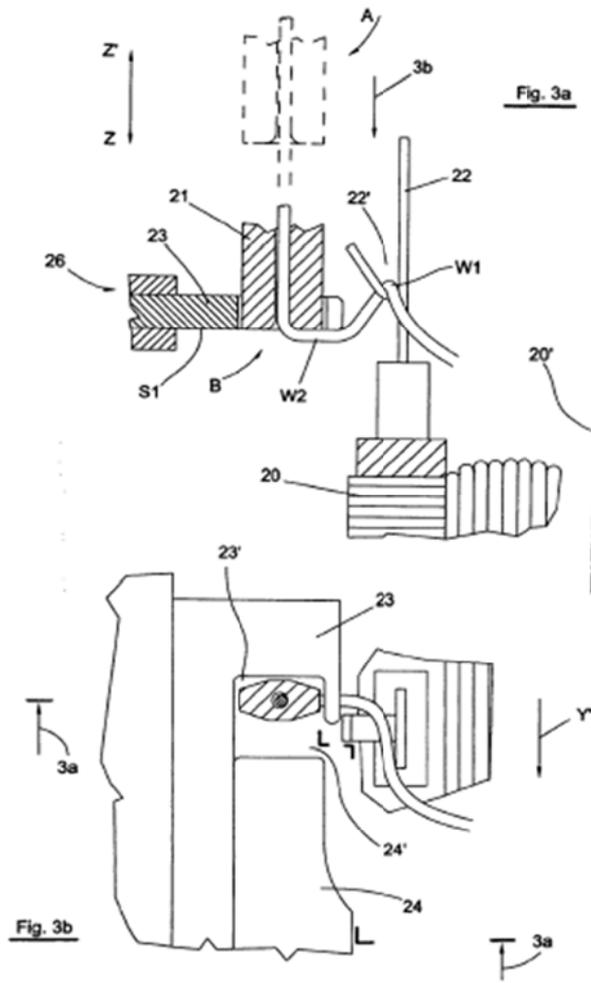
55

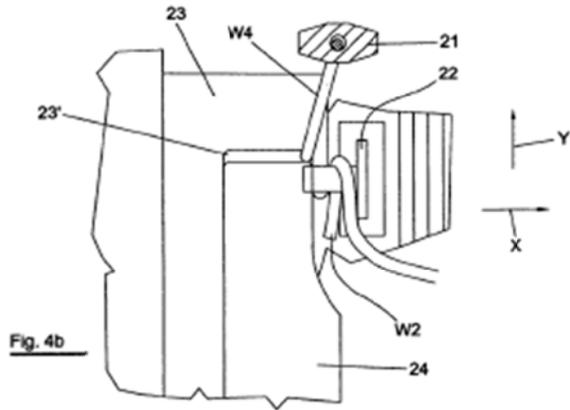
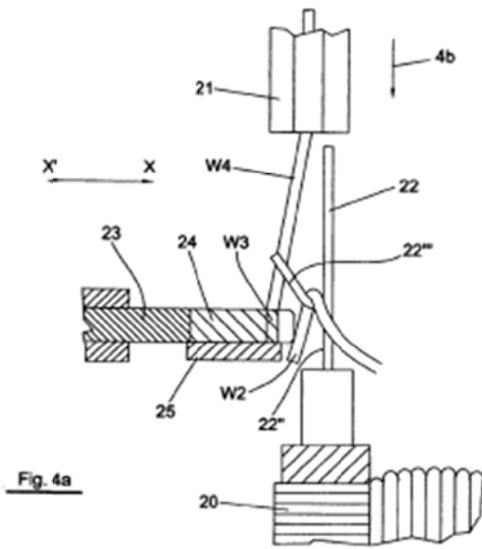
**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Un método para devanado y terminación de bobinas (19) de al menos un alambre eléctrico (W) en un núcleo (20) de una máquina dinamoeléctrica que tiene un eje longitudinal (20'); en donde las bobinas (19) se devanan con un movimiento relativo de un dispensador de alambre (21) con respecto al núcleo; extendiéndose al menos un tramo de alambre desde una bobina; el tramo de alambre que tiene una parte de conexión (W4) para la terminación a una estructura de terminación (22) del núcleo (20); comprendiendo dicho método las etapas de:
- 10 la sujeción de una parte extrema (W3) del tramo de alambre en una parte de sujeción (23') de un soporte de alambre (26); estando la parte extrema (W3) del tramo de alambre cortada con respecto al soporte de alambre, en una longitud predeterminada;
- 15 la colocación del soporte de alambre (26) en una posición predeterminada (C) con respecto a la estructura de terminación (22) con el fin de alinear la parte de conexión (W4) con la estructura de terminación (22); el desplazamiento de la estructura de terminación (22) con respecto al dispensador de alambre (21) para situar la parte de conexión (W4) a lo largo de la estructura de terminación (22);
- caracterizado por cuanto que comprende, además, las etapas de:
- 20 el desplazamiento del soporte de alambre (26) con respecto al dispensador de alambre (21) y en sincronización con los movimientos de la estructura de terminación (22) de modo que se coloque la parte de conexión (W4) a lo largo de la estructura de terminación (22); y situar la parte extrema (W3) del tramo de alambre a lo largo de un recorrido de terminación.
- 25 **2.** El método según la reivindicación 1, que comprende, además, la colocación del soporte de alambre (26) en una posición predeterminada adyacente a la entrada de un asiento (22') de la estructura de terminación (22); estando el asiento (22') formado a partir de dos partes distantes de la estructura de terminación;
- 30 el desplazamiento del asiento (22') con respecto al dispensador de alambre (21); y
- el desplazamiento del soporte de alambre en sincronización con los movimientos del asiento para colocar la parte de conexión (W4) en el asiento (22').
- 35 **3.** El método según la reivindicación 1, que comprende el desplazamiento de la estructura de terminación (22) con respecto al dispensador de alambre (21) en un plano perpendicular al eje longitudinal (20') con el fin de colocar la parte de conexión (W4) a lo largo de la estructura de terminación.
- 40 **4.** El método según la reivindicación 1, que comprende el desplazamiento de la estructura de terminación (22) en un plano perpendicular al eje longitudinal (20'); y
- el desplazamiento del soporte de alambre (26) en paralelo al plano sincronizado con el desplazamiento de la estructura de terminación con el fin de colocar la parte de conexión (W4) a lo largo de la estructura de terminación (22).
- 45 **5.** El método según la reivindicación 4, que comprende la alimentación de un alambre (W) perpendicular al plano para colocar la parte de conexión (W4) a lo largo de la estructura de terminación (22).
- 50 **6.** El método según la reivindicación 1, que comprende hacer girar la estructura de terminación (22) en un plano; y desplazar el soporte de alambre (26) en el plano sincronizado con la rotación de la estructura de terminación (22).
- 55 **7.** El método según la reivindicación 1, que comprende la alimentación del alambre (W) con una rueda de polea; con la aplicación de un par de torsión en dos direcciones de rotación de la rueda de polea en sincronización con el movimiento del soporte de alambre (26) y los movimientos de la estructura de terminación (22).
- 8.** El método según la reivindicación 1, en el que la parte extrema (W3) de la extensión de alambre se sitúa a lo largo de un recorrido de terminación sin cortar la parte extrema (W3).
- 60 **9.** El método según la reivindicación 1, que comprende el desplazamiento de una estructura de sujeción del dispensador de alambre (105) con el fin de extender la estructura de sujeción adyacente a la longitud del núcleo (20) para localizar la salida de alambre del dispensador de alambre en la proximidad de un extremo (D) del núcleo;
- el acoplamiento del tramo de alambre que se extiende desde el dispensador de alambre (21) para alinear el dispensador de alambre (21) con una ranura (120) que se extiende alrededor del eje (20') en el extremo (D) del núcleo; y hacer girar el núcleo (20) para situar el alambre dentro de la ranura (120).









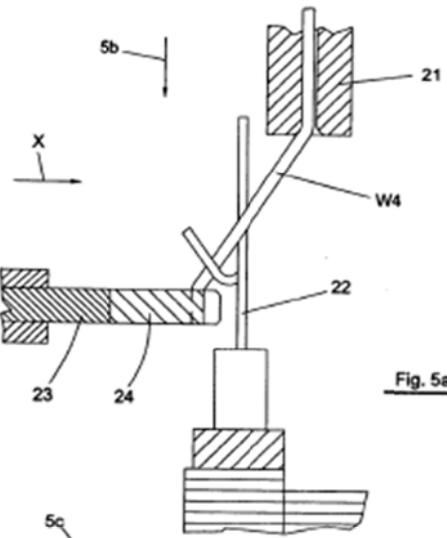


Fig. 5a

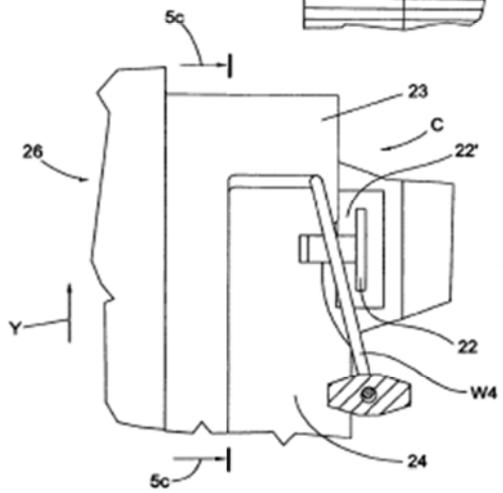


Fig. 5b

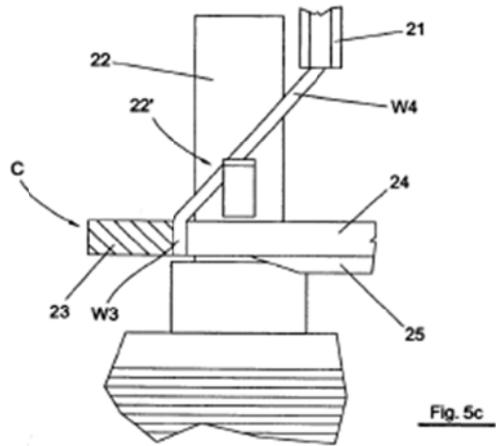


Fig. 5c

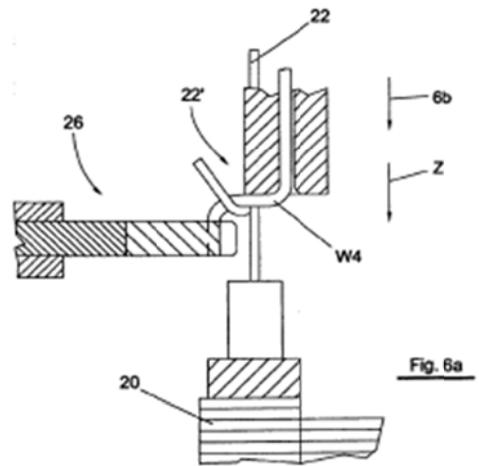
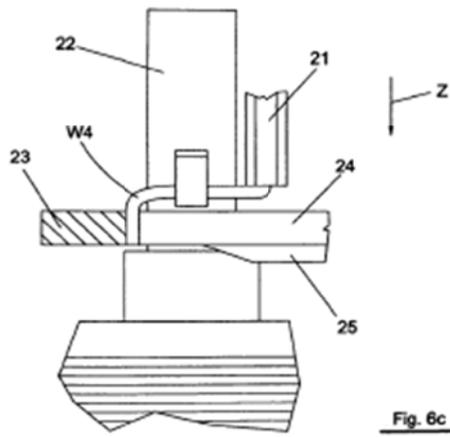
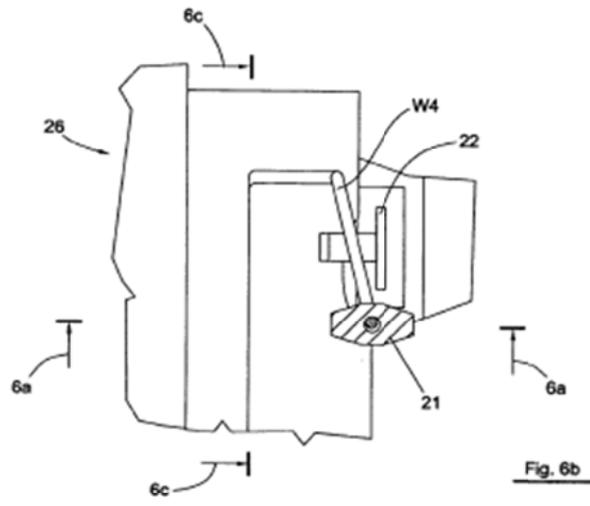
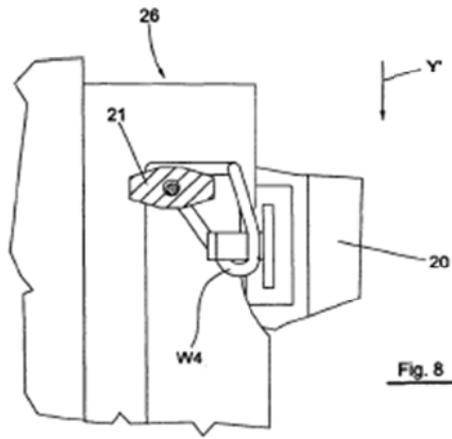
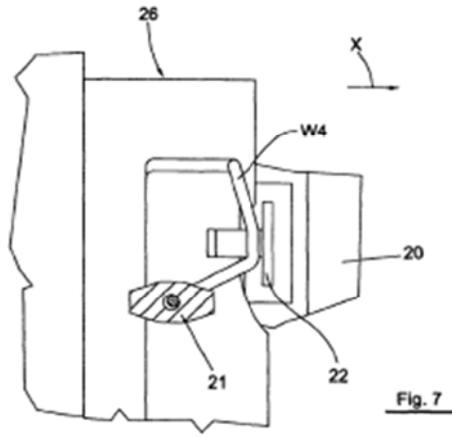
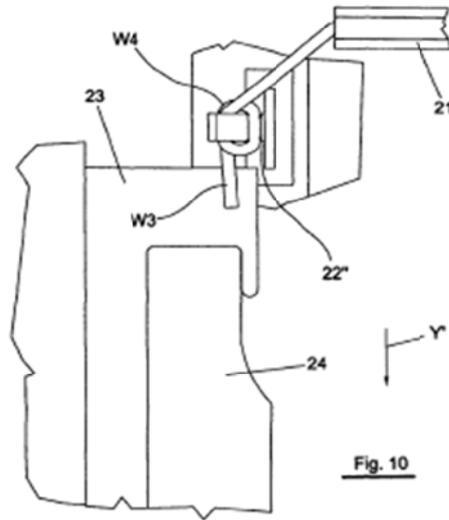
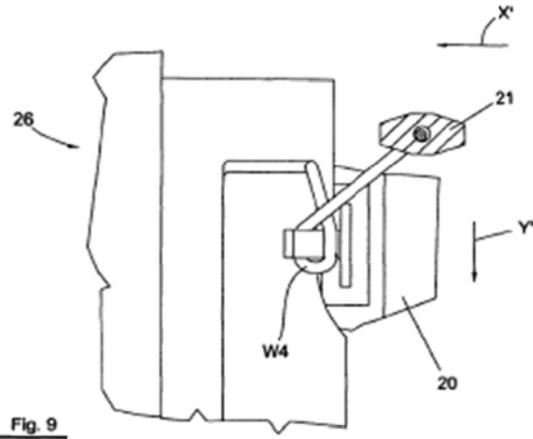


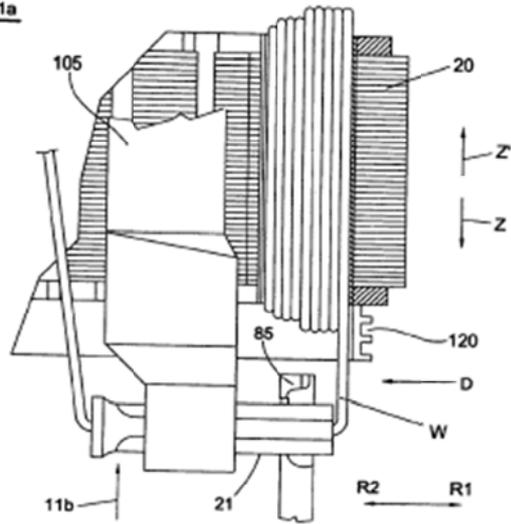
Fig. 6a







**Fig. 11a**



**Fig. 11b**

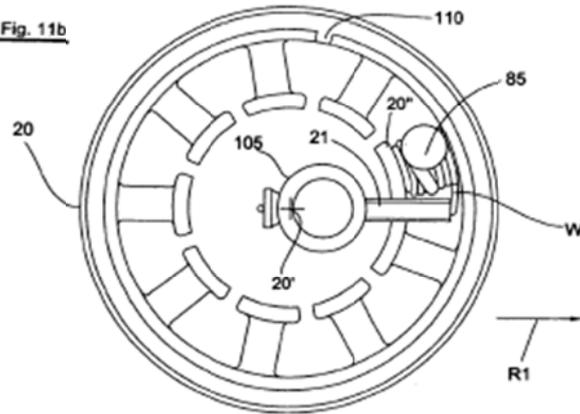


Fig. 12a

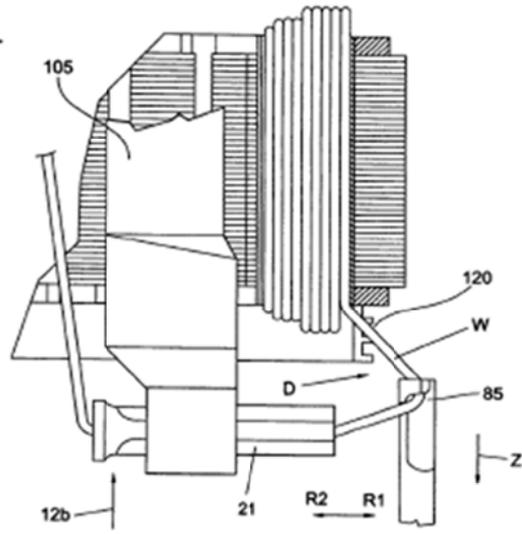


Fig. 12b

