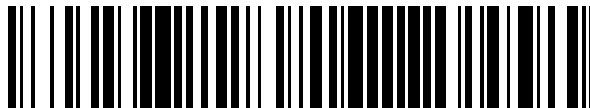


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 177**

51 Int. Cl.:

**H02K 15/095** (2006.01)

**H02K 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2010** E 17199012 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019** EP 3300228

54 Título: **Aparato para el enrollado y terminación de partes centrales de maquinas dinamo-electricas**

30 Prioridad:

**29.04.2009 IT PI20090050**

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

**09.07.2020**

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 2 773 177 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**

Aparato para el enrollado y terminación de partes centrales de maquinas dinamo-electricas

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al devanado de bobinas de máquinas eléctricas de tipo dinamo

10 En particular, las soluciones de la invención se refieren al devanado de bobinas y a la terminación de cables de bobina de núcleos de máquinas eléctricas de tipo dinamo.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR

15 Un dispensador de cable normalmente denominado "aguja" libera al menos un cable eléctrico para formar una bobina devanada que tiene un número predeterminado de espiras. Antes y después de la operación de devanado, los cables de terminación de las bobinas se conectan a estructuras terminales que se ensamblan en el núcleo. Estas operaciones de conexión se denominan normalmente operaciones de "terminación".

20 Una vez que se han terminado las estructuras terminales, se conectan al suministro eléctrico mediante enchufes, o por medio del uso de conexiones de cables adicionales.

25 Los cables 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 donde se colocan los cables de terminación. Las partes de las estructuras terminales que forman los asientos receptores pueden calentarse y deformarse alrededor del cable de terminación para formar una junta fundida, tal como se da a conocer en el documento EP419849A1. Las estructuras terminales típicas que tienen este tipo de configuración son terminales de tipo espiga, tal como se da a conocer en el documento EP419849A1.

30 La terminación requiere cortar el cable sobrante que se extiende desde la estructura del terminal. Esta etapa de corte es necesaria para liberar el núcleo del cable de la aguja una vez que se ha completado el devanado; dicho de otro modo, cortar el cable que se extiende desde la estructura del terminal da como resultado un cable de desecho, que debe recogerse en el aparato de devanado y luego reciclarse.

35 Para colocar con precisión el cable de terminación con respecto a la estructura terminal, el dispensador de cable se desplaza relativamente con respecto al núcleo para depositar el cable en una trayectoria predeterminada. Esta operación puede requerir cambiar la orientación del paso de cable del dispensador de cable con respecto a la orientación utilizada durante el devanado.

40 Más concretamente, para devanado de las bobinas, el canal de paso en donde se desplaza el cable del dispensador suele estar colocado perpendicular al eje longitudinal del núcleo. El eje longitudinal del núcleo es comúnmente central y paralelo a la extensión de las ranuras del núcleo donde se colocan las bobinas durante las operaciones de devanado.

45 El dispensador puede orientarse mediante un mecanismo de rotación que posiciona el paso del cable paralelo al eje longitudinal del núcleo cuando los cables de terminación necesitan formarse y colocarse.

Los aparatos y mecanismos de devanado para hacer girar el dispensador entre las dos orientaciones se dan a conocer en el documento EP0982837A1.

50 Las bobinas devanadas en el núcleo pueden conectarse mediante tramos de cable que se colocan a lo largo de trayectorias predeterminadas de las estructuras extremas del núcleo. Estos tramos de cable de conexión se forman al extraer el cable del dispensador cuando el dispensador está adyacente a un extremo del núcleo. La operación se conoce comúnmente como una "terminación intermedia". En condiciones normales, los extremos del núcleo donde se forman las rutas 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 rutas de la terminación intermedia, deben 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 cable necesaria.

60 El dispensador de cable libera el cable eléctrico para devanado de las bobinas desplazándose relativamente con respecto a los polos del núcleo. El desplazamiento relativo del dispensador puede consistir en dos traslaciones recíprocas para liberar el cable en los dos tramos de las bobinas que son paralelas al eje del núcleo, y dos combinaciones que consisten en traslaciones del dispensador y rotaciones del núcleo para liberar el cable en los dos tramos de las bobinas que están cerca de los extremos y fuera del núcleo.

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

para alcanzar el núcleo. Esta parte extrema consiste en un elemento tubular que guía el cable con mucha precisión para colocarlo a lo largo de los tramos requeridos del cable. La parte extrema se suele situar perpendicular al eje del núcleo durante el devanado. El cable llega a la parte extrema desplazándose primero a lo largo de un tramo paralelo al eje del núcleo, y luego realiza una curva de aproximadamente 90° para penetrar en la parte extrema.

5 La parte extrema puede tener una anchura muy pequeña porque se requiere para pasar un espacio extremadamente estrecho de los núcleos (por ejemplo, dentro de las ranuras del núcleo). En consecuencia, el paso del cable en el dispensador puede ser estrecho, causando así una cierta resistencia al deslizamiento del cable.

10 El tamaño del cable utilizado para devanado de bobinas de motores modernos puede ser de gran diámetro en comparación con el espacio donde se devana el cable (por ejemplo, con respecto a las dimensiones del paso por el que se desliza el cable para penetrar en las ranuras); es decir, el cable puede tener un diámetro del orden de 1 mm y superior.

15 El hecho de utilizar cable de este tamaño y la presencia de los pasos estrechos donde el cable se desliza dentro del dispensador, y también las curvas que deben ser realizadas por el cable, causan una tensión considerable en el cable durante algunos de los movimientos relativos realizados por el dispensador y el núcleo para devanado y terminación.

20 Una tensión excesiva en el cable causa que se estire demasiado el cable, lo que empeora la calidad de los núcleos terminados. Por ejemplo, puede surgir una tensión considerable durante la traslación del dispensador cuando se desplaza paralelo al eje longitudinal del núcleo. Además, puede haber una disminución considerable de la tensión cuando se produce la traslación del dispensador y la rotación del núcleo para liberar el cable en los dos tramos de la bobina que se encuentran en los extremos del núcleo. Estas reducciones en la tensión causan el inconveniente de una liberación excesiva de la longitud del cable desde la aguja. El exceso de cable que se libera se deposita de manera irregular en el núcleo.

25 El documento US 4.826.012 da a conocer una solución de terminación de cable para evitar el desperdicio de cable en una máquina para devanado de inducidos. La conexión de los extremos del cable de las bobinas se produce en las espigas de un conmutador mediante el uso de tubos móviles, que rodean al conmutador y extraen el cable desde el volante. El volante realiza trayectorias circulares para dispensar el cable en el inducido.

30 El documento EP1990899 da a conocer una solución de dispensador de cables para devanado de bobinas alrededor de los polos de un núcleo estator y colocar los cables de conexión de las bobinas en las ranuras del núcleo estator.

35 El documento US5233751 da a conocer una solución de dispensador de cables para devanado de bobinas alrededor de los polos de un núcleo estator y colocar los cables de conexión de las bobinas en una ranura de un asiento terminal ubicado en el núcleo estator.

#### 40 SUMARIO DE LA INVENCION

Es un objeto de la presente invención mejorar la capacidad de colocar cables de terminación a lo largo de trayectorias predeterminadas que fijan y colocan los cables en contacto con las estructuras terminales.

45 También es un objeto de la presente invención realizar trayectorias de cables 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 cable requerido para realizar las rutas de terminación.

50 Estos y otros objetos de la invención se logran con el aparato, según la reivindicación independiente 1 y el método según la reivindicación independiente 3.

Otras características de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

#### 55 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

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

En los dibujos:

- 60
- la Figura 1 es una vista en alzado de un aparato para devanado y terminación de cable de conformidad con la invención;
  - la Figura 2 es una vista ampliada de la parte 2 de la Figura 1 que ilustra un dispositivo para aplicar tensión que no forma parte de la presente invención;
- 65

- 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 devanado de una bobina del núcleo;
- 5 - la Figura 3a es una vista ampliada de la parte 3a de la Figura 1 que ilustra una etapa de las operaciones de terminación que no forman parte de la invención. la Figura 3a es también una vista tal como se observa desde las direcciones 3a-3a de la Figura 3b;
- la Figura 3b es una vista tal como se observa desde la dirección 3b de la Figura 3a;
- 10 - la Figura 4a es una vista similar a la vista de la Figura 3a, que ilustra una etapa adicional de las operaciones de terminación, que no forman parte de la invención;
- la Figura 4b es una vista tal como se observa desde las direcciones 4b de la Figura 4a;
- 15 - la Figura 5a es una vista similar a la vista de la Figura 3a, que ilustra una etapa de las operaciones para la terminación de un núcleo adicional que ha de devanarse, que no forma parte de la invención;
- la Figura 5b es una vista tal como se observa desde la dirección 5b de la Figura 5a;
- 20 - la Figura 5c es una vista desde las direcciones 5c-5c de la Figura 5b;
- 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 que no forman parte de la presente invención;
- 25 - la Figura 6b es una vista desde las direcciones 6b de la Figura 6a;
- la Figura 6c es una vista desde las direcciones 6c-6c de la Figura 6b;
- 30 - 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, que no forman parte de la presente invención;
- 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, que no forman parte de la presente invención;
- 35 - 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, que no forman parte de la presente invención;
- 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, que no forman parte de la presente invención;
- 40 - 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 según la invención;
- La Figura 11b es una vista desde la dirección 11b de la Figura 11a;
- 45 - 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 según la invención;
- La Figura 12b es una vista desde la dirección 12b de la Figura 12a.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Con referencia a la Figura 1, se muestra un núcleo 20 soportado y posicionado por un elemento de soporte tubular 70. Más en particular, el núcleo 20 está asentado y soportado en una ranura 71 del elemento 70. Como resultado, el núcleo está centrado y posicionado con respecto al eje 70' del elemento tubular 70. Por lo tanto, el eje longitudinal 20' del núcleo coincide con el eje central 70', tal como se ilustra en la Figura 1.

Los brazos 72 están articulados en 73 como apéndices del elemento 70. Se proporcionan partes 72' de brazos 72 que presionan sobre la superficie externa del núcleo 20, tal como se ilustra en la Figura 1, para 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 de empuje 74, que empujan las partes extremas de los brazos 72, tal como se ilustra en la Figura 1.

Los elementos de empuje 74 están ensamblados en el elemento tubular 70 para deslizarse sobre ellos en direcciones que se separan radialmente 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.

Al empujar en las direcciones opuestas sobre 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. Esto permite que el núcleo se desplace en la dirección Z' para ser extraído desde el elemento tubular 70.

5 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 presionan los asientos del elemento anular 76, tal como se ilustra en la Figura 1.

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.

10 El elemento anular 76 está provisto de la parte dentada 79, que se acopla mediante 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 apoyado en el soporte 83 que, a su vez, está soportado por la plataforma 94. Las rotaciones programadas del motor 82 hacen girar el núcleo 20 alrededor del eje 20' en la dirección R01 y R02 (Figura 2a) durante el devanado y la terminación (Figuras 11a-12b).

15 Una aguja 21 está soportada por una estructura portadora 105 con respecto a la cual se desplaza un cable W durante el devanado y la terminación. La estructura portadora 105 se desplaza en las direcciones Z y Z' por un sistema motorizado 106 para trasladar y colocar la aguja 21 en las direcciones Z y Z' durante el devanado y la terminación.

Aflojando los pernos 78', el elemento 70 puede desmontarse del elemento anular 76 y sustituirse con otro elemento 70 que está provisto de la ranura 71 y tiene diferentes dimensiones para asentar núcleos de otras configuraciones.

20 La plataforma 94 se desplaza sobre las guías 94' para trasladarse en las direcciones X y X' utilizando un motor programable (no ilustrado).

25 Las guías 94' están ensambladas en una segunda plataforma 95, que se desplaza sobre las guías 96 hacia y alejándose de un observador de la Figura 1. La segunda plataforma 95 realiza estos movimientos mediante de un motor programable (no ilustrado) que hace girar un tornillo 95'.

30 Los movimientos de la plataforma 94 en las direcciones X y X' pueden usarse para colocar 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 utilizar durante la terminación y el devanado para colocar el núcleo 20, por ejemplo, durante el devanado para estratificar el cable cuando se efectúa el devanado de las bobinas.

35 El movimiento de la segunda plataforma 95 en las direcciones Y e Y', es decir, hacia y alejándose con respecto al observador que observa la Figura 1, puede emplearse para alejar el núcleo terminado del área de trabajo del aparato, o para situar un núcleo a procesar en relación con el área de trabajo 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 perfilada de manera apropiada para desplazar los brazos 72 lejos del núcleo para liberar el núcleo de modo que pueda descargarse y sustituirse con un núcleo que ha de procesarse.

40 Un deflector 85 se ensambla en un brazo radial 86 para extenderse 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 mediante de un perno 86'. El primer elemento de soporte 87 está ensamblado 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 se aloja en una parte del elemento de soporte 70 del núcleo 20 tal como se ilustra en la Figura 1.

45 El primer elemento de soporte 87 está provisto de una ranura inclinada 87' donde un cursor 89 se desliza de manera guiada. El cursor 89 se fija al extremo de un eje 90 mediante de un perno 89'. Ello es posible porque el eje 90 está insertado 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.

50 Al desplazar el 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' (véanse también las Figuras 11a-12b).

55 Al desplazar el 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 lo permite la función de guiado de la ranura 88'. Por lo tanto, 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'.

60 El segundo elemento de soporte 88 está provisto de una parte tubular 88", que se extiende coaxial al eje 20' tal

5 como se ilustra en la Figura 1. El eje 90 se extiende coaxialmente dentro de la parte tubular 88" tal como se ilustra en la Figura 1. La parte tubular 88" se desplaza en las direcciones Z y Z' mediante un sistema de manguito roscado 91, que se desplaza mediante un motor programable (no ilustrado). De esta manera, el deflector 85 se desplaza de conformidad con las posiciones programables en las direcciones Z y Z' para alinearse con ranuras tal como 120 de un extremo D del núcleo 20 (Figuras 11a-12b).

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

10 A continuación, se da a conocer una solución para aplicar tensión al cable W, indicado también como 100, que no forma parte de la presente invención, y se ilustra con más detalle en la Figura 2. El cable W se devana alrededor de la rueda de polea 30 por al menos una sola espira. La rueda inactiva 31 presiona el cable puesto que se empuja por el accionador 32, que se ajusta con una fuerza predeterminada.

15 La rueda de polea 30 es accionada por un motor 33 controlado. El motor 33 es capaz de generar pares de torsión predeterminadas sobre 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 cable que se desplaza hacia la aguja 21. Estos pares de torsión se transforman en una tensión T1 sobre el cable W.

20 La tensión T1 tiende a arrastrar el cable, por lo tanto, crea una tensión sobre el cable W cuando este último sale de la aguja, o la tensión T1 puede extraer el cable W desde la aguja cuando la tensión del cable W se hace nula.

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

30 La rueda de polea 34 empuja el cable en una dirección G debido a la fuerza de empuje predeterminada causada por el pistón 35. De esta manera, se genera una trayectoria adicional para el cable cuando las longitudes predeterminadas del cable W son retiradas por la polea 30 debido a la rotación en la dirección RP2. En esta situación, el cable flujo arriba de la polea 34 está bloqueado por el dispositivo de freno 35'. Para bloquear el cable, el dispositivo de freno 35 presiona el cable mediante una parte 36, que empuja el cable contra un elemento 37. La parte 36 se desplaza para presionar el cable y, por lo tanto, para bloquearlo cuando una leva 38', sobre la cual se desplaza una rueda 38, se mueve en la dirección G.

35 En particular, la rueda 38 es integral a la parte 36, mientras que la leva es integral al eje del pistón 35, que desplaza la rueda de polea 34. La leva presenta un perfil, lo que hace que la rueda 38 se desplace en función de la posición de la polea 34 en sus movimientos en las direcciones G y G'.

40 Por lo tanto, cuando la polea 34 se desplaza en la dirección G para crear la trayectoria adicional, la leva 38' desplaza la rueda 38 en la dirección Z' para hacer que el cable sea bloqueado por la parte 36, y de ese modo hace que ningún cable adicional sea alimentado por la fuente del cable que está flujo arriba del dispositivo de freno 35'. De esta manera, la longitud del cable retirado por la polea 30 ocupa una trayectoria adicional predeterminada, que se extiende entre el dispositivo de freno 35 y la rueda de 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 cable, la trayectoria adicional creada por la rueda de polea 34 provoca una retirada de la longitud excesiva del cable y es capaz de estabilizar la tensión del cable W.

50 El devanado de una bobina alrededor de un polo 20" del núcleo requiere que la salida del cable realice una trayectoria TR con respecto al polo del núcleo tal como se ilustra en la Figura 2a. La trayectoria TR se realiza para devanar una espira de la bobina y debe repetirse tantas veces como sea el número de espiras de la bobina.

55 La trayectoria TR consiste en una traslación TR1 en la dirección Z de la aguja 21 cuando se desplaza por el sistema motorizado 106. El estiramiento AR1 sigue y consiste en una combinación de rotaciones del núcleo en la dirección R01, accionado por el motor 82, y traslaciones de la aguja en las direcciones Z y Z'. Posteriormente, la traslación TR2 de la aguja 21 en la dirección Z' tiene lugar impulsada por el sistema 106. Por último, se produce el estiramiento AR2, que consiste en una combinación de rotaciones del núcleo 20 en la dirección R02, impulsada por el motor 82, y traslaciones de la aguja en las direcciones Z y Z'.

60 Durante una trayectoria como TR, la tensión en el cable aumenta durante las traslaciones TR1 y TR2, por lo tanto, en la solución 100 para aplicar tensión al cable, se aplican pares de torsión a la rueda de polea 30 en la dirección RP1, que está en la misma dirección como la dirección de funcionamiento del cable W hacia la aguja. La tensión se aplica en función de la posición de la aguja durante las traslaciones TR1 y TR2. Esto producirá una acción de empuje T2 en el cable, que tiende a alimentar el cable fuera de la aguja, o reduce la tensión existente durante las traslaciones TR1 y TR2.

65 En los tramos AR1 y AR2, la tensión del cable disminuye porque el movimiento en la primera parte de estas

trayectorias puede producir una longitud excesiva del cable – véase la longitud del cable W1 que necesita devanarse contra la parte más corta del polo 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 donde el cable se dirige hacia la aguja. La tensión se aplica en función de la posición de la aguja durante la rotación del núcleo. Esta circunstancia generará una tensión T1 en el cable W, que tiende a recuperar una longitud predeterminada de cable desde la aguja, o aumenta la tensión existente en el cable a lo largo de los tramos AR1 y AR2.

Una secuencia de operaciones para conectar un cable final W1 de un núcleo devanado a una espiga 22 y para realizar la conexión inicial a una espiga de un núcleo 20 a devanarse, se ilustran a partir de la Figura 3a. Conviene señalar que las operaciones descritas a continuación con referencia a las Figuras 2 a 10 no forman parte de la invención y representan antecedentes de la técnica útiles para comprender la misma.

Durante la secuencia de operaciones, se produce el movimiento del dispositivo de agarre del cable 26 (véase también la Figura 1), la aguja 21 y el núcleo 20 junto con la espiga 22. El dispositivo de agarre del cable 26 se desplaza de forma controlada electrónicamente para obtener desplazamientos predeterminados en direcciones Z y Z', X y X', Y e Y' utilizando, respectivamente, los mecanismos de tornillo/manguitos 102, 103 y 104.

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

Durante los movimientos relativos del dispositivo de agarre del cable 26 y la espiga 22 con respecto a la aguja 21, existen etapas donde las longitudes de cable se alimentan desde la aguja 21 mediante la rueda de polea 30 para reducir la tensión, mientras que en otras etapas las longitudes de cable serán retiradas desde la aguja por la rueda de polea 30.

Las Figuras 3a y 3b ilustran la aguja 21 orientada paralelamente al eje 20' del núcleo 20, y después de que la aguja 21 se haya desplazado desde la posición de la línea discontinua A a la posición B (en la dirección Z) para colocar un tramo W1 del cable W en el asiento 22' de la espiga final 22 de un núcleo devanado. Durante el movimiento inverso de la aguja desde la posición de la línea discontinua B hasta la posición A (véase también la Figura 4a), se aplica la tensión T1 a la rueda de polea 30 para recuperar una longitud predeterminada de cable desde la aguja; por lo tanto, para garantizar que se produzca la salida de la aguja, el cable no se debe aflojar en exceso.

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

Las Figuras 4a y 4b ilustran que la parte 24 del dispositivo de agarre del cable se ha trasladado en la dirección Y para agarrar el tramo de cable W3 dentro del asiento 23'. Además, antes de la situación de las Figuras 4a y 4b también la cuchilla de corte 25 se ha desplazado en la dirección Y para cortar el tramo W3 a la longitud requerida contra el lado S1.

A continuación, y también ilustrada en las Figuras 4a y 4b, la parte de sujeción de cable 23 puede desplazarse en la dirección X para empujar con su estructura externa el tramo de corte restante W2 contra la parte base 22" de la espiga 22.

La posición ocupada por el estiramiento W2 contra la parte base 22" de la espiga 22 es tal que la parte estructural 22" está libre del cable y puede ser la parte donde el electrodo entra en contacto durante las operaciones de fusión para deformar y calentar la espiga y el cable, tal como se ha descrito en la patente europea 419.849.

Por consiguiente, después de las operaciones de las Figuras 4a y 4b, el núcleo ha sido objeto de terminación con respecto a la espiga final 22, y el dispositivo de agarre del cable 26 permanece sujetando el extremo W3 que se extiende a la aguja 21 mediante el estiramiento W. La extensión de cable que se extiende más allá del dispositivo de agarre del cable 26 en el lado opuesto con respecto a la aguja 21 ha sido cortada por la cuchilla 25 a una distancia predeterminada desde el lado S1 del dispositivo de agarre del cable sin producir desperdicio de cable.

En las Figuras 5a, 5b y 5c, el dispositivo de agarre del cable 26 sujeta el tramo de cable W4 que se extiende a la aguja 21 en preparación para la conexión a la espiga inicial 22 de un núcleo a devanarse y se ha desplazado en la dirección X para colocar la parte de sujeción en la posición C cerca de la entrada en un lado del asiento 22' de la

espiga inicial 22.

En las secuencias de las Figuras 6a, 6b y 6c, que siguen a las secuencias de las Figuras 5a, 5b y 5c, la aguja se ha desplazado en la dirección vertical Z para colocar una parte de estiramiento W4 en el asiento 22' de la espiga inicial 22. El cable entra en el asiento 22' a través de la entrada del asiento 22' en el lado de la posición C donde está situado el dispositivo de agarre del cable 26 (véase en particular las Figuras 6b y 6c). Cuando la aguja se traslada en la dirección Z tal como se mencionó, la rueda de polea 30 aplica una tensión T1 para retirar una determinada longitud de cable, que se desliza y ocupa la trayectoria adicional creada por la rueda de polea 34 y el dispositivo de freno de cable 35.

En la Figura 7, el dispositivo de agarre del cable 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 el devanado de una parte del tramo W4 alrededor de la espiga 22, tal como se ilustra. Para realizar estos movimientos, la plataforma 94 se ha desplazado en la dirección X para un movimiento que está sincronizado con el movimiento del mecanismo de tornillo/manguito 103 que desliza el dispositivo de agarre del cable 26 en la dirección X.

En la Figura 8, el dispositivo de agarre del cable 26 y el núcleo 20 se han desplazado con respecto a la aguja 21 en la dirección Y' con movimientos sincronizados adicionales para continuar devanando una parte adicional del tramo W4 alrededor de la espiga 22, tal como se ilustra. Para realizar estos movimientos, la plataforma 95 se ha desplazado en la dirección Y' para un movimiento que está sincronizado con el movimiento del mecanismo 104 de tornillo/manguito, que desliza el dispositivo de agarre del cable 26 en la dirección Y'.

En la Figura 9, el dispositivo de agarre del cable 26 y el núcleo 20 se han desplazado con respecto a la aguja 21 en las direcciones X' e Y' con movimientos sincronizados adicionales para completar el devanado de una parte del tramo W4 alrededor de la espiga 22, tal como se ilustra.

En la Figura 10, el dispositivo de agarre del cable 26 se ha desplazado en la dirección Y' y durante este movimiento ha liberado la sujeción de la parte extrema W3 frente a la base 22" de la espiga 22 para empujar y, por lo tanto, dirigir W3 frente a la base 22" de la espiga 22. Además, en la Figura 10, la parte extrema W3 ha salido de la parte de sujeción del dispositivo de agarre 26.

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

Los movimientos sincronizados realizados por el dispositivo de agarre del cable 26 y la espiga 22 en las etapas de las Figuras 5a-10 han ocurrido mediante traslaciones sincronizadas que son paralelas a un plano perpendicular al eje 20' del núcleo 20, y el cable W ha sido alimentado en una dirección que es perpendicular con respecto al plano para llegar a la salida de la aguja 21. Los movimientos sincronizados del dispositivo de agarre del cable 26 y de la espiga 22 se producen para desplazamientos predeterminados de un programa controlador para garantizar el posicionamiento del estiramiento W4 con respecto a la espiga 22 con extrema precisión y con espacio limitado.

Durante los movimientos sincronizados del dispositivo de agarre del cable 26 y la espiga 22, la rueda de polea 30 experimenta la aplicación de pares de torsión predeterminados en las direcciones RP1 y RP2 que se sincronizan con los movimientos del dispositivo de agarre del cable 26 y la espiga 22.

La secuencia de operaciones ilustrada con referencia a las Figuras 3a-10 han logrado la conexión del cable final a una espiga de un núcleo devanado y la conexión de un cable inicial a la espiga de un núcleo a ser devanado. Estas operaciones se han producido sin generar tramos de cable de desecho y también colocando el extremo del cable W3 adyacente a la base 22" de la espiga 22 y a lo largo de una ruta de terminación definida. Además, no se ha requerido un corte adicional después del corte realizado en la medida requerida para terminar el núcleo devanado tal como se ilustra en las Figuras 3a-4b.

Con referencia a las Figuras 11a-11b, la aguja 21 ha terminado el polo de devanado 20" y el cable W necesita colocarse en la ranura 120 del núcleo 20. La ranura 120 se extiende para un estiramiento circular alrededor del eje 20' adyacente al extremo del núcleo 20. En condiciones normales, el cable W está dispuesto en una parte de ranura que conduce a un polo en donde una bobina necesita devanarse. Tal como se ilustra en las Figuras 1, 11a y 12a, el extremo del núcleo D donde se coloca la ranura es opuesto al extremo donde la aguja alcanza inicialmente el núcleo antes de cruzarlo para devanar las bobinas.

En la situación de las Figuras 11a y 11b, la aguja 21 es estacionaria con el cable que se extiende desde una bobina terminada. El deflector 85 está en una posición interna radial dispuesta para desplazarse en la dirección R1 y en la dirección Z' para ocupar una posición predeterminada con respecto a la ranura 120.

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 cable W y llevarlo a una posición más externa. En la posición



externa del deflector 85, un tramo de la extensión del cable 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 cable W se devana en la ranura 120 pasando el deflector 85 y saliendo de la aguja 21. De esta manera, es posible alcanzar una posición angular del núcleo alrededor del eje 20' donde el cable puede salir de la ranura 120 y pasar a través del conducto de paso 110. Al pasar a través de dicho conducto de paso 110, el cable puede regresar hacia el centro del núcleo donde alcanza el siguiente polo para ser devanado. Para lograr este recorrido, el deflector 85 se desplaza en la dirección Z y en la dirección R2 para liberar el cable y evitar la colisión con el extremo del núcleo D. El cable que se ha liberado en esta secuencia es retirado por la rueda de polea 30 del dispositivo para crear tensión, de modo que el cable sea objeto de tracción a través del conducto de paso 110 y se mantenga tensado dentro de la aguja 21.

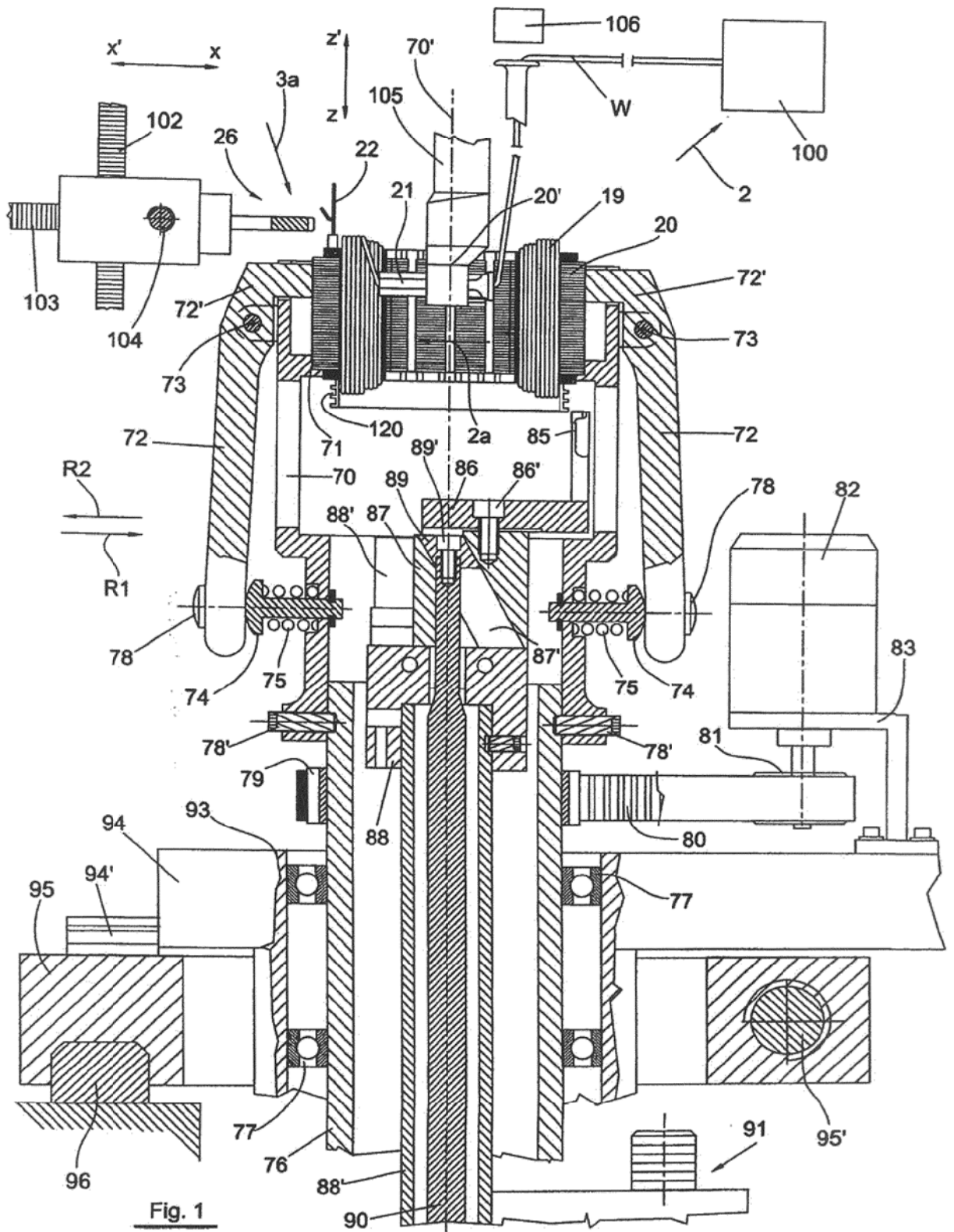
En otras formas de realización de la invención, el núcleo puede estar provisto de ranuras externas, en consecuencia, la aguja, en lugar de pasar a través del núcleo tal como se ilustra en la Figura 1, se desplazará a lo largo del exterior del núcleo para alcanzar el extremo D donde la ranura 120 se encuentra.

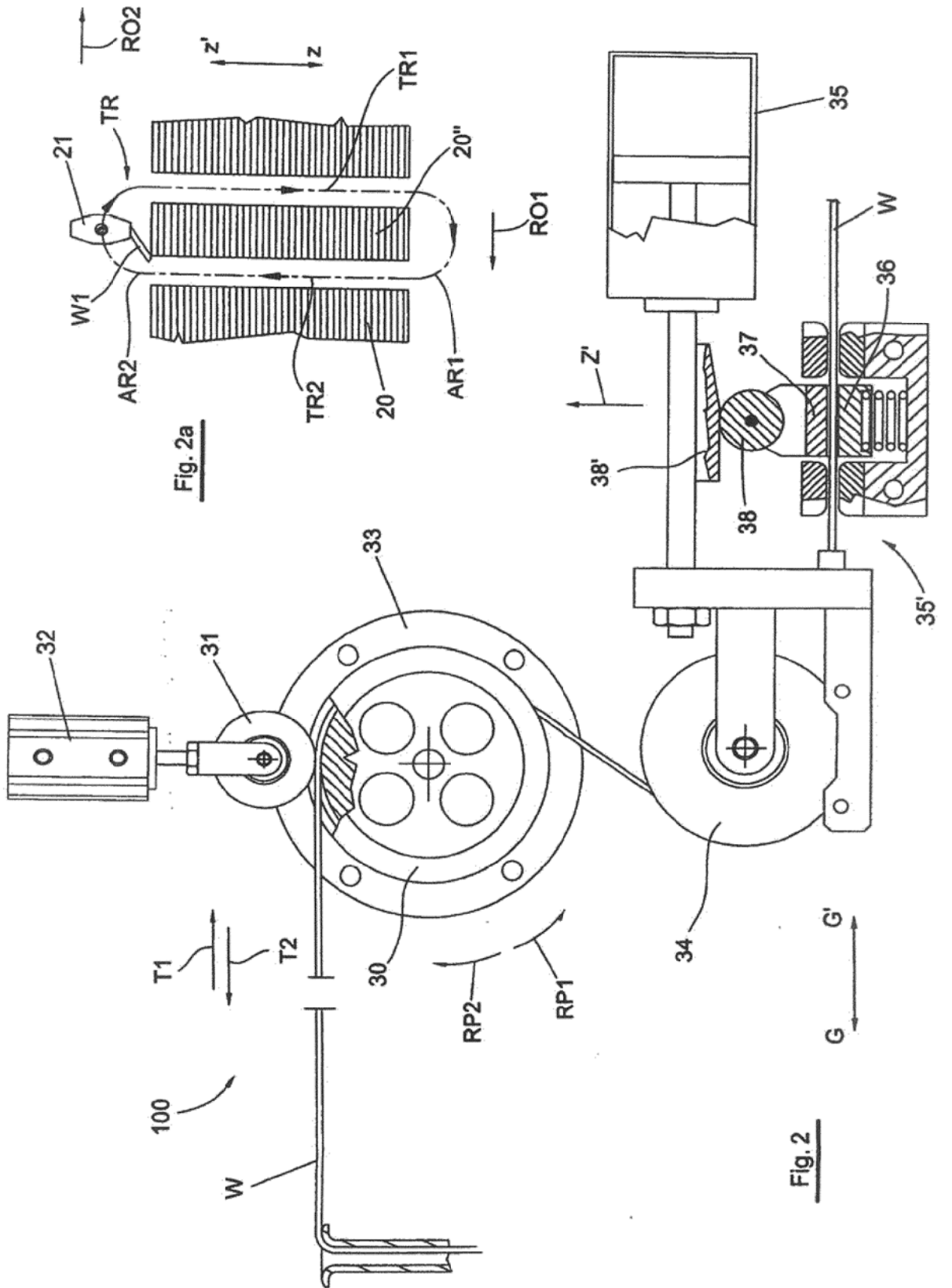
Todavía según un aspecto operativo, que no es parte de la presente invención, en la secuencia de operaciones de las Figuras 3a-10, para ciertas trayectorias de terminación, las traslaciones de la espiga 22 pueden sustituirse con rotaciones de la espiga 22 alrededor del eje 20' (conseguidas girando el núcleo alrededor del eje 20'). Por lo tanto, en algunos casos puede preverse girar la espiga 22 y desplazar el dispositivo de agarre 26 de manera sincronizada para obtener la conexión del cable a la espiga 22.

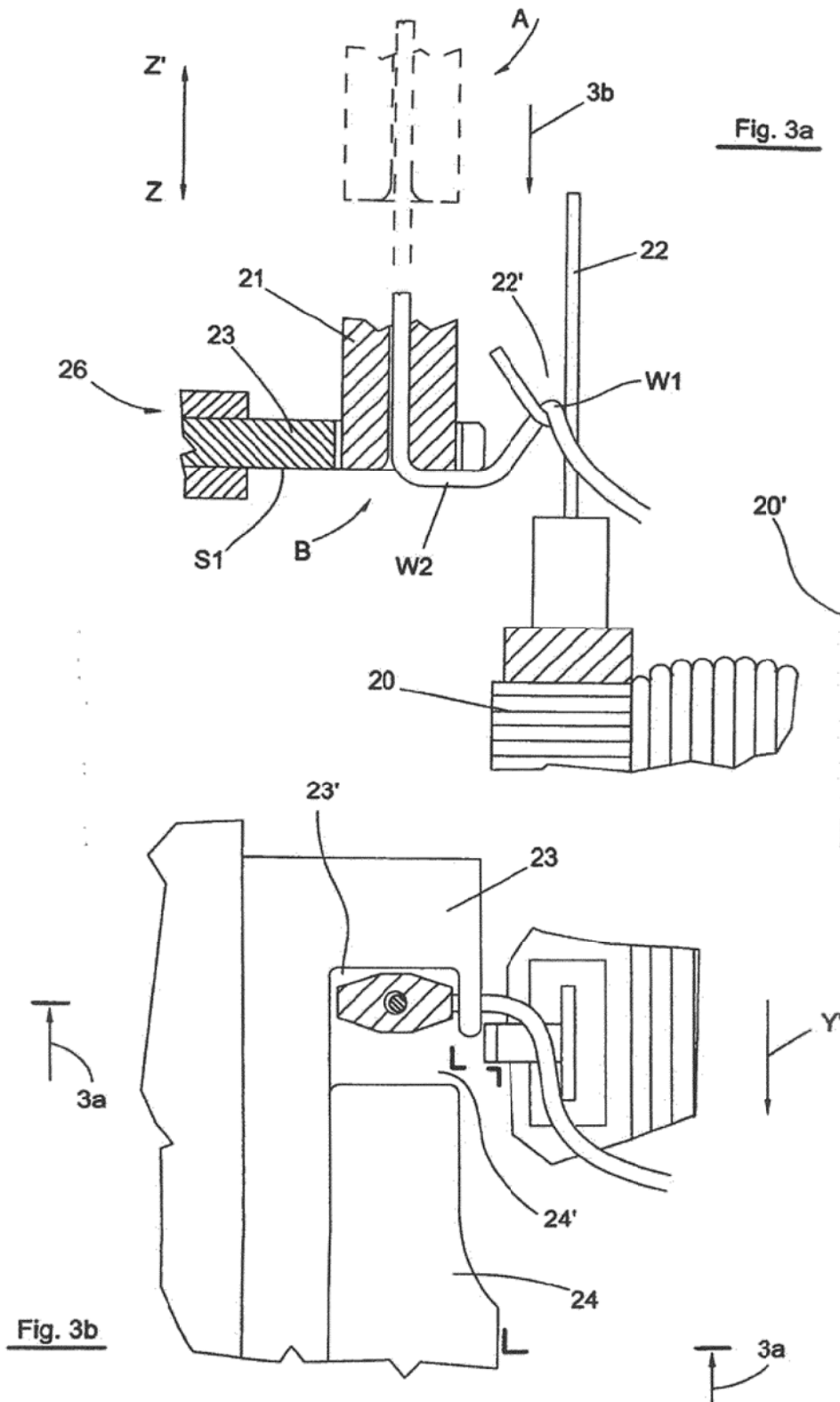
La descripción anterior de una forma de realización específica revelará completamente la invención de conformidad con el punto de vista conceptual, de modo que otros, aplicando el conocimiento actual, podrán modificar y/o adaptarse para diversas aplicaciones tales como una forma de realización sin más investigación y sin desviarse de la invención, y por lo tanto debe entenderse que dichas adaptaciones y modificaciones tendrán que considerarse equivalentes a la forma de realización específica. La presente invención no se limita a las formas de realización descritas. Alteraciones y/o modificaciones de las formas de realización descritas se consideran formas alternativas de la invención en la medida en que no se desvíen del alcance de la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse que la fraseología o terminología empleada en este documento tiene el propósito de descripción y no de limitación.

## REIVINDICACIONES

1. Aparatos para el devanado y la terminación de bobinas devanadas con al menos un cable eléctrico (W) en un núcleo (20) de una máquina eléctrica de tipo dinamo; el núcleo tiene un eje longitudinal largo (20') y una ranura circunferencial (120) en un extremo axial (D) del núcleo para recibir al menos un cable en una trayectoria de terminación que se extiende circunferencialmente alrededor del eje longitudinal del núcleo (20); comprendiendo dicho aparato:
- 5 un dispensador de cable (21); cuyo dispensador tiene una estructura de retención (105) para el paso del cable y una salida de cable desde donde el cable alcanza el núcleo (20);
- 10 un medio (106) para trasladar el dispensador con respecto al núcleo (20) durante el devanado o la terminación de los cables; en donde el medio para la traslación traslada la estructura de retención (105) a lo largo del núcleo para posicionar la salida de cable adyacente al extremo axial (D) del núcleo donde se encuentra la ranura circunferencial (120);
- 15 un medio de soporte (70) para soportar el núcleo (20);
- un medio (82) para hacer girar el medio de soporte (70), con el fin de girar el núcleo (20) alrededor de un eje de rotación (20') para efectuar el devanado del núcleo;
- 20 caracterizado por cuanto que comprende, además:
- un deflector de cable (85);
- 25 un medio de soporte (87) para el deflector de cable (85) colocado adyacente al extremo axial (D) del núcleo donde se encuentra la ranura (120); en el extremo (D) del deflector que intercepta y alinea el cable con la ranura circunferencial (120), en donde el extremo axial (D) del núcleo (20) donde se encuentra la ranura circunferencial (120) es opuesto al extremo axial (D) del núcleo (20) donde el dispensador de cable (21) alcanza inicialmente el núcleo (20) antes de cruzarlo para el devanado de las bobinas y por cuanto que el medio de soporte (87) del deflector (85) está alojado en una parte del medio de soporte (70) del núcleo (20).
- 30
2. Aparato según la reivindicación 1, que comprende medios (88, 87') para desplazar el deflector (85) en una dirección radial (R1) del núcleo (20) para interceptar y alinear el cable con la ranura (120).
- 35
3. Un método para devanado y terminación de bobinas (19) de al menos un cable eléctrico (W) en un núcleo (20) de una máquina eléctrica de tipo dinamo que tiene un eje longitudinal (20') y una ranura (120) en un extremo (D) del núcleo para recibir al menos un cable en una ruta de terminación que se extiende alrededor del eje longitudinal, comprendiendo dicho método las etapas de:
- 40 disponer un dispensador de cable (21) que tiene una estructura de retención (105) para el paso del cable y una salida de cable desde donde el cable W alcanza el núcleo (20);
- 45 trasladar el dispensador de cable (21) con respecto al núcleo (20) durante el devanado o la terminación de los cables;
- trasladar la estructura de sujeción (105) a lo largo del núcleo para colocar la salida del cable adyacente al extremo (D) del núcleo donde se encuentra la ranura (120);
- 50 soportar el núcleo (20) por un medio de soporte (70);
- girar el medio de soporte (70) para girar el núcleo (20) alrededor de un eje de rotación (20') para el devanado del núcleo;
- 55 el método caracterizado por cuanto que una etapa está provista para:
- interceptar y alinear, en el extremo (D), el cable eléctrico W con la ranura (120) por un deflector de cable (85) colocado adyacente al extremo (D) del núcleo donde se encuentra la ranura (120), estando el extremo (D) del núcleo (20), donde está situada la ranura, en posición opuesta al extremo en donde una aguja alcanza inicialmente el núcleo (20) antes de cruzarlo para devanar las bobinas y por cuanto que el deflector de cable (85) está soportado por un medio de soporte, estando dicho medio de soporte alojado en una parte del medio de soporte (70) del núcleo (20).
- 60
4. Método según la reivindicación 3, que comprende, además, una etapa de desplazamiento del deflector de cable (85) en una dirección radial (R1) del núcleo (20) para interceptar y alinear el cable con la ranura (120).
- 65







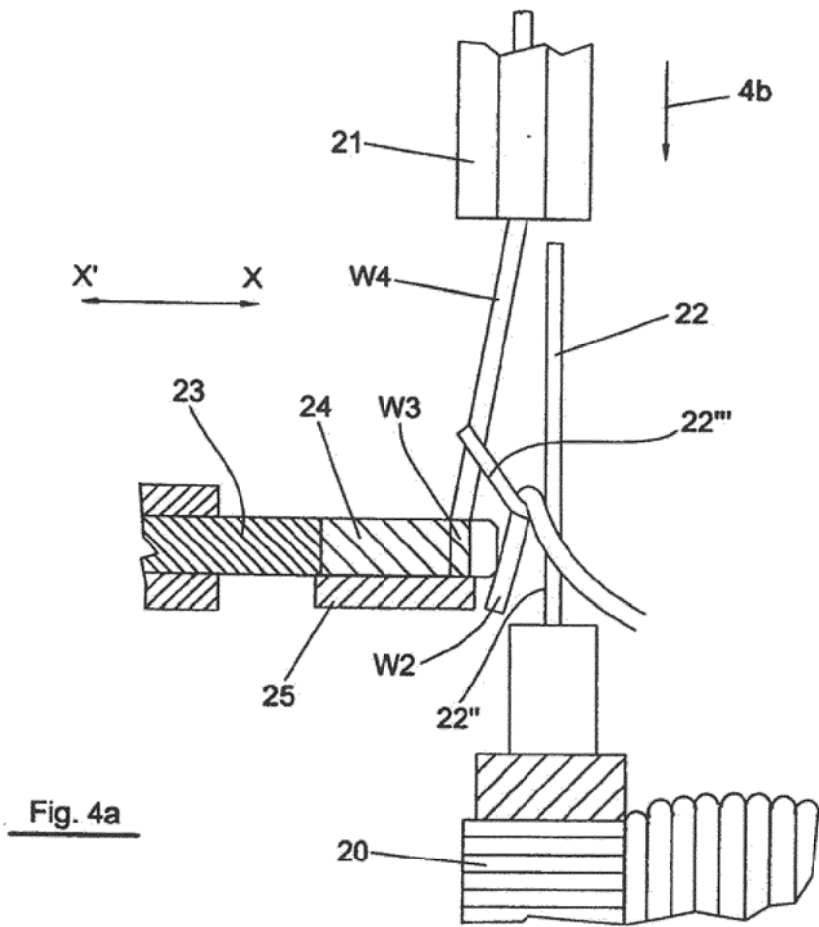


Fig. 4a

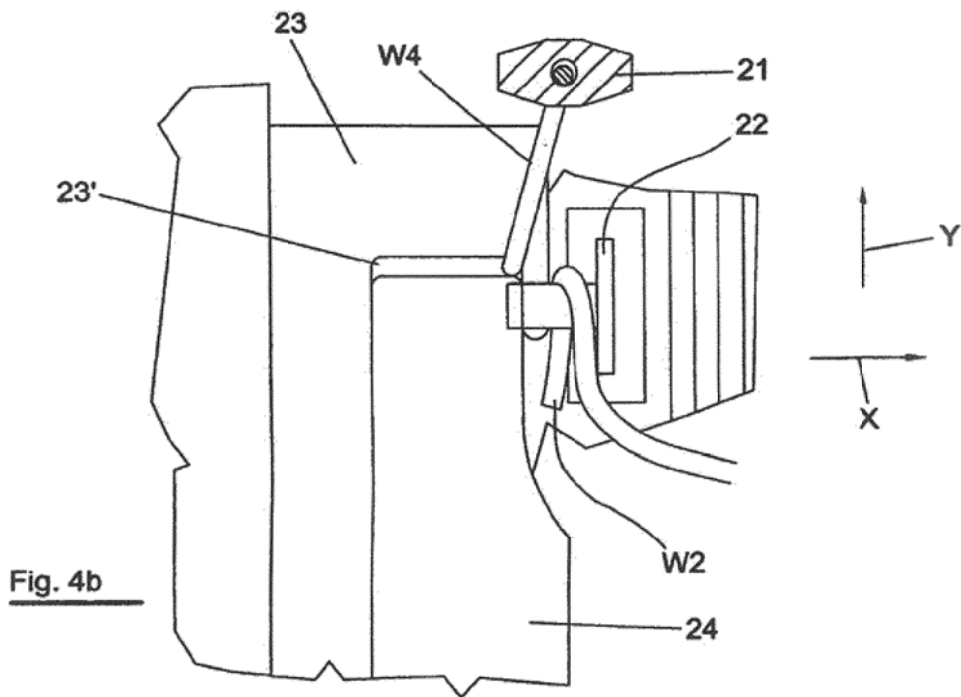


Fig. 4b

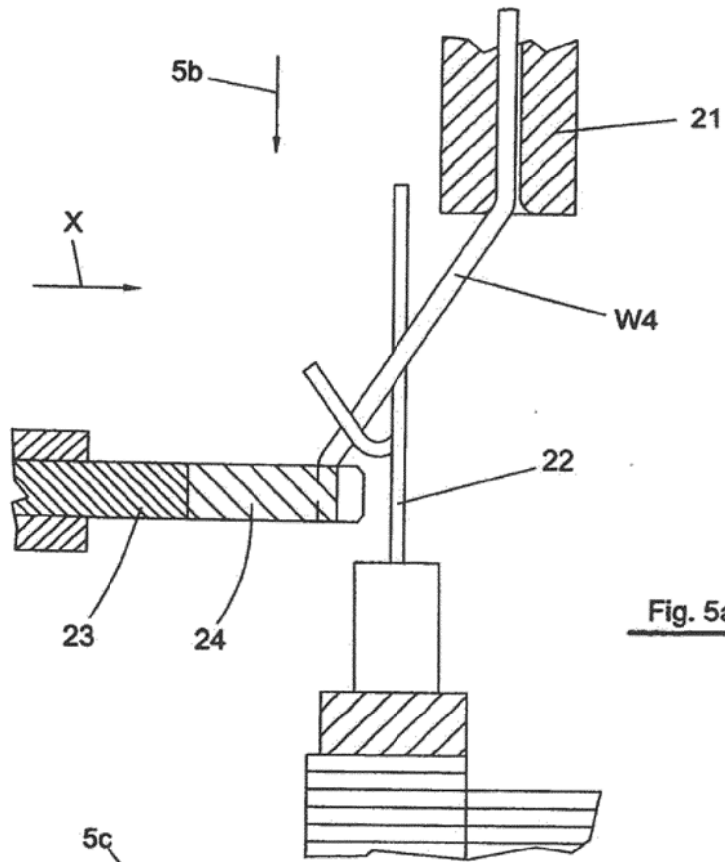


Fig. 5a

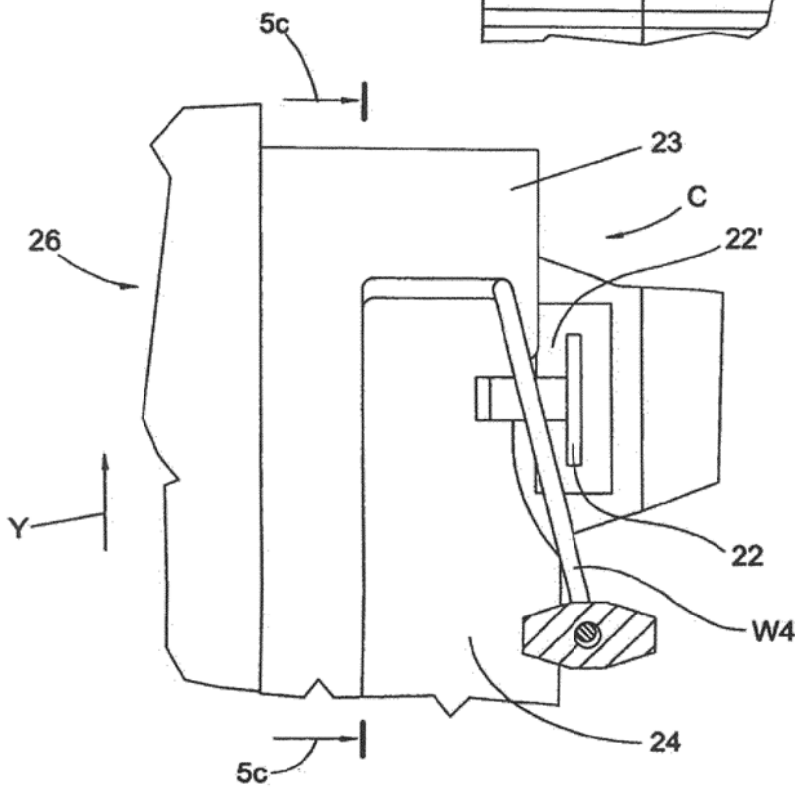


Fig. 5b

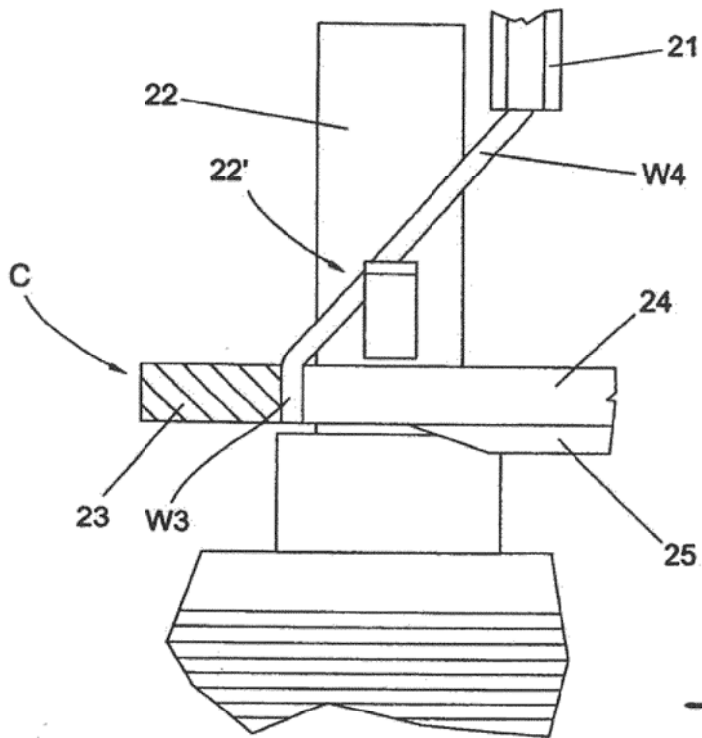


Fig. 5c

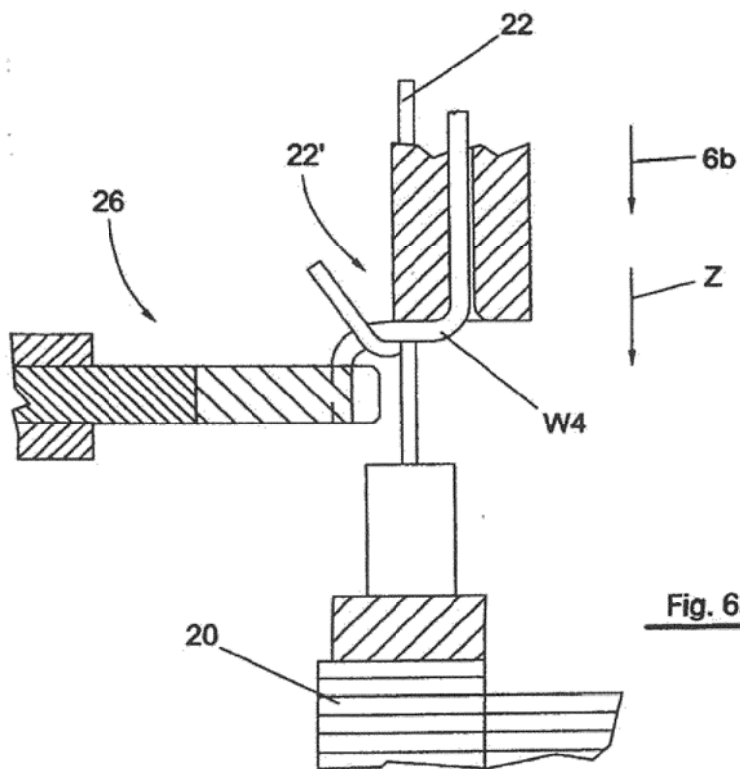
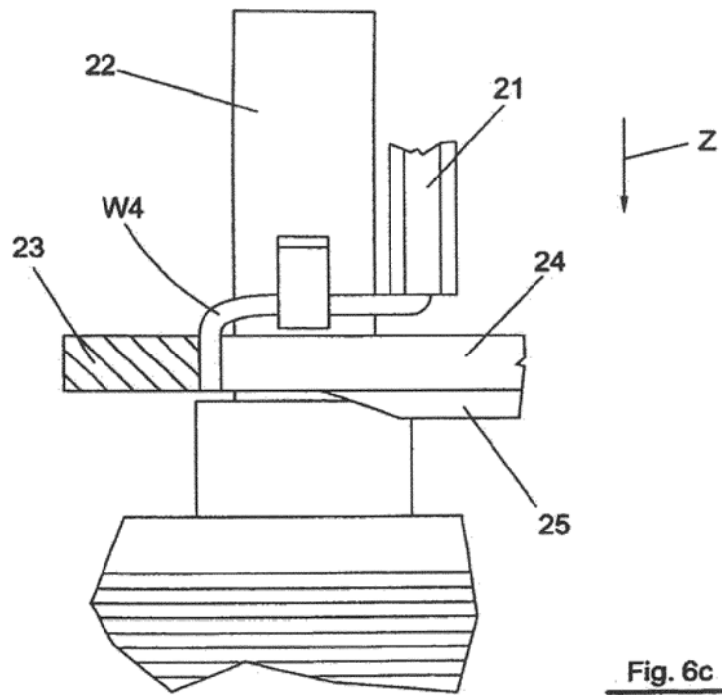
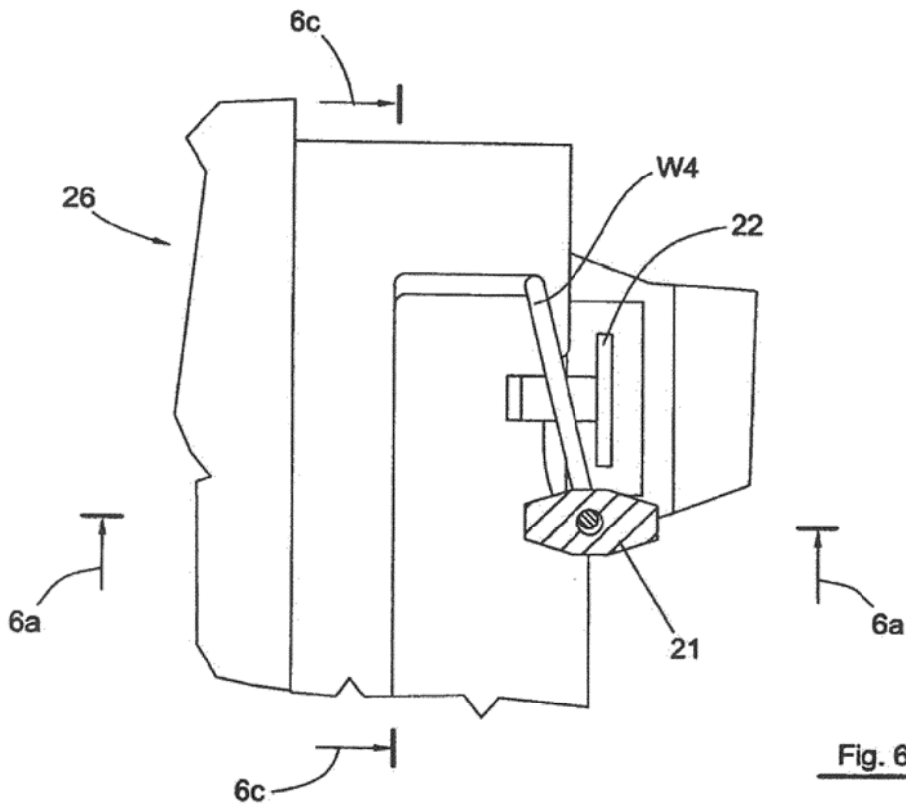
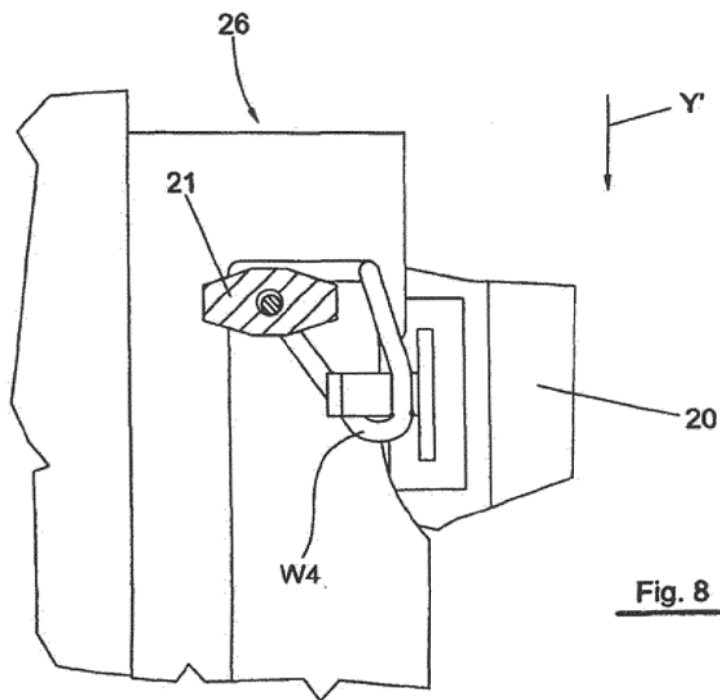
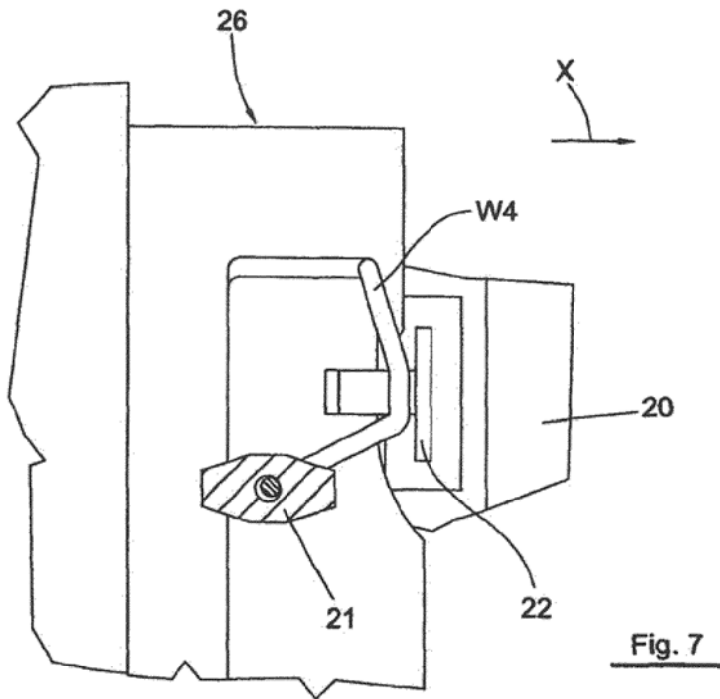
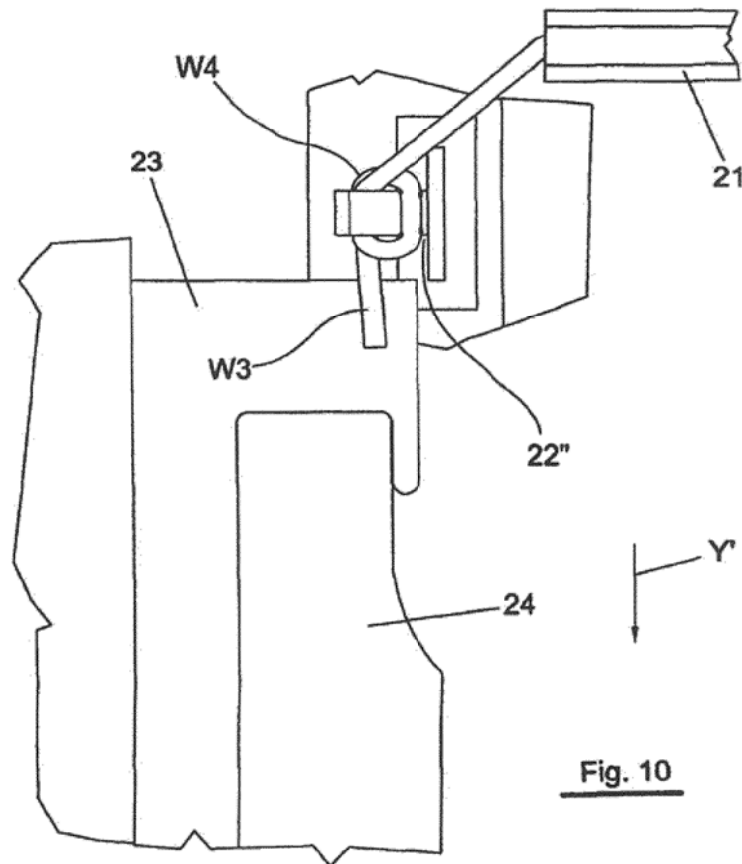
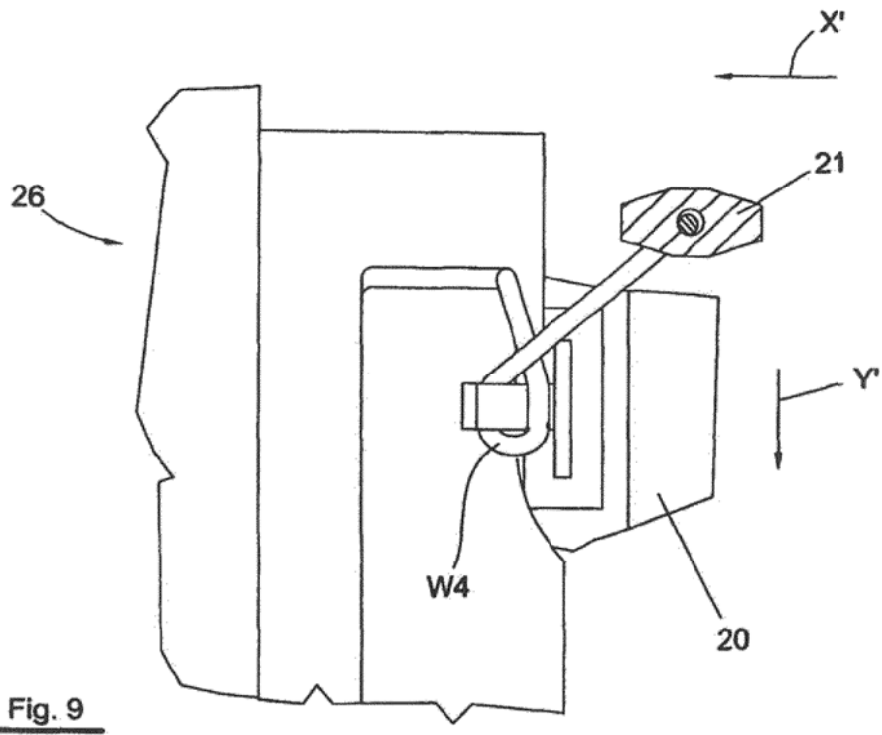


Fig. 6a

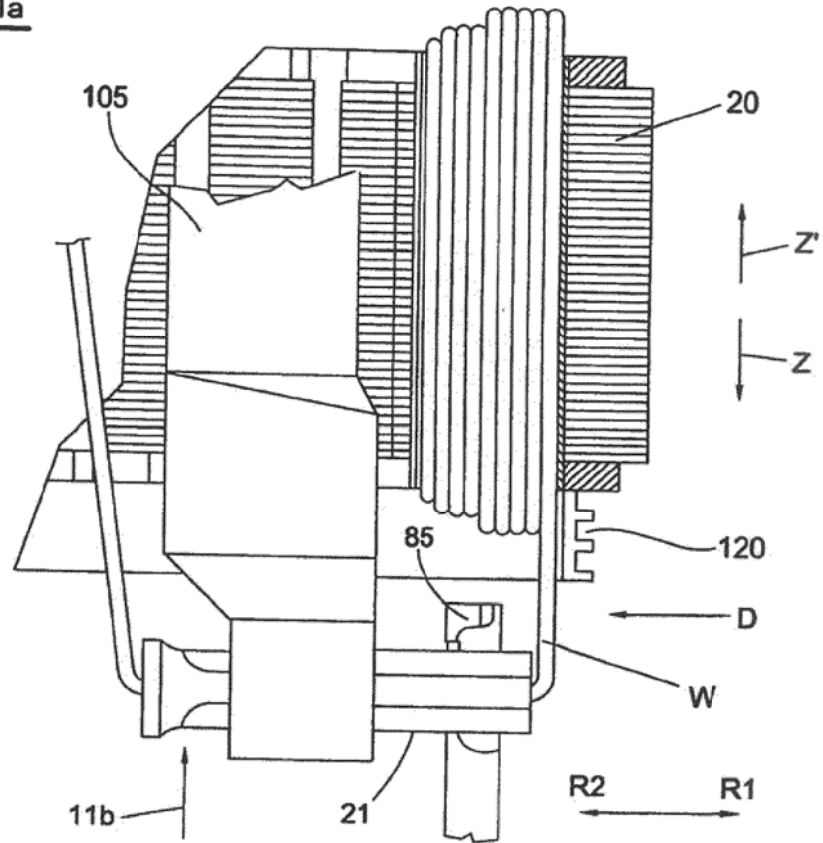








**Fig. 11a**



**Fig. 11b**

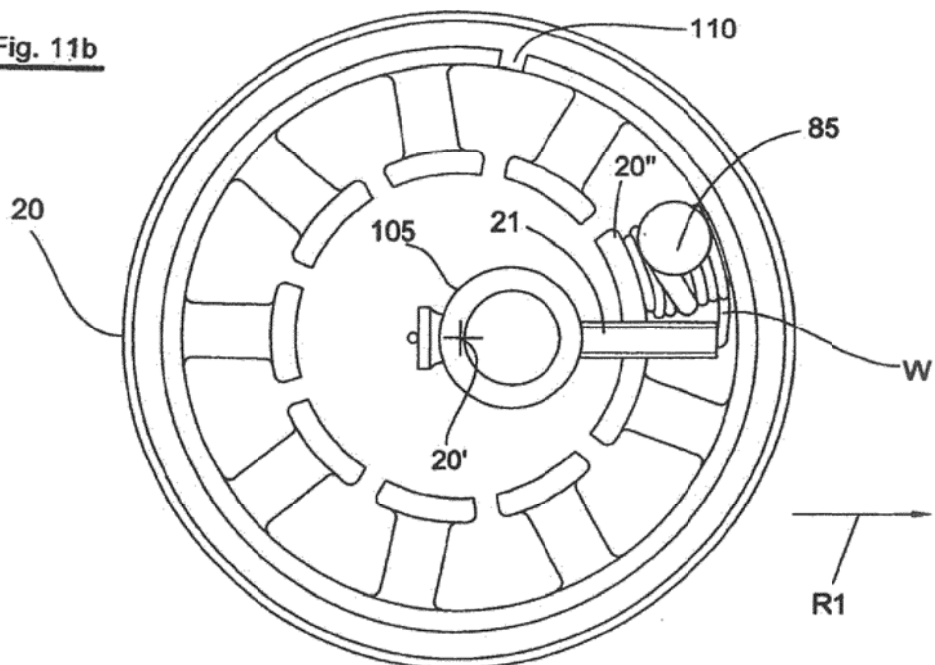


Fig. 12a

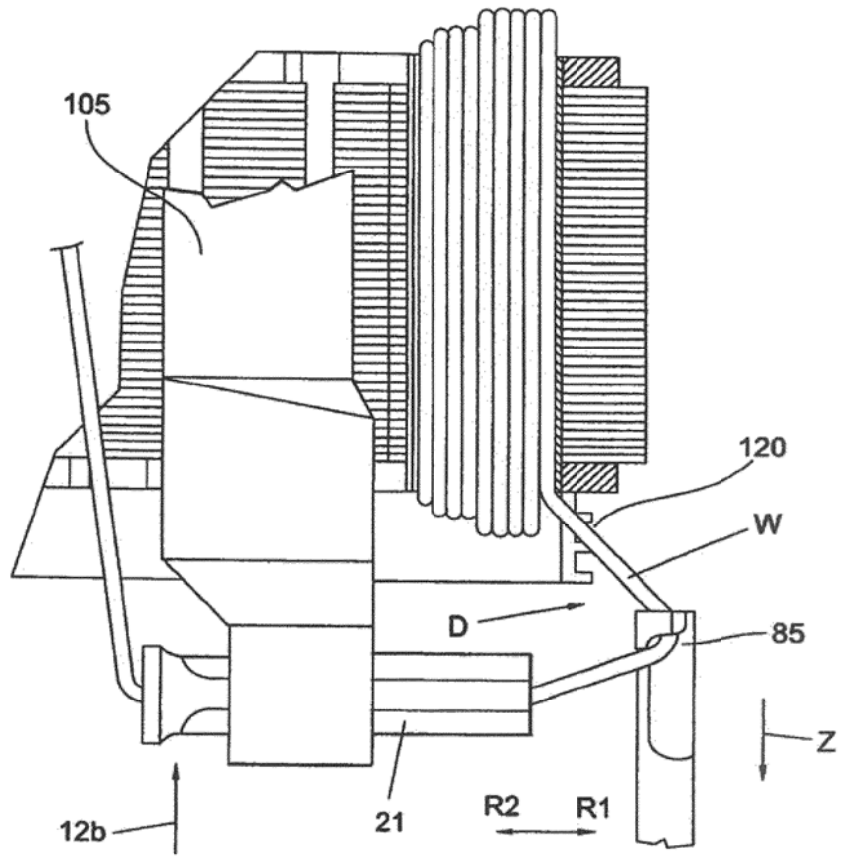


Fig. 12b

