

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 968 933**

51 Int. Cl.:

H02K 15/00 (2006.01)

H02K 15/095 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2009** **E 14193399 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023** **EP 2874287**

54 Título: **Aparato y método para enrollar y terminar núcleos de máquinas dinamoeléctricas**

30 Prioridad:

27.02.2008 IT TO20080137

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
14.05.2024

73 Titular/es:

ATOP S.P.A. (100.0%)
Strada S. Appiano, 8/A
50028 Barberino Tavarnelle (FI), IT

72 Inventor/es:

MUGELLI, MAURIZIO y
PONZIO, MASSIMO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 968 933 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 y método para enrollar y terminar núcleos de máquinas dinamoeléctricas

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a soluciones para enrollar núcleos de máquinas dinamoeléctricas mediante una aguja que dispensa al menos un conductor eléctrico para formar bobinas con un número predeterminado de vueltas. Antes y después del enrollado, la aguja se utiliza para colocar los cables de terminación de las bobinas a lo largo de trayectorias predeterminadas, ubicadas alrededor de los extremos del núcleo.

Descripción de la técnica relacionada

La aguja tiene un paso para guiar el conductor hacia el núcleo durante el enrollado de las bobinas y la formación de los cables de terminación. La alimentación del conductor a través del paso de la aguja hacia el núcleo se produce mediante movimientos relativos entre la aguja y el núcleo. Estos movimientos comprenden traslaciones relativas y movimientos de rotación relativos.

Para localizar con precisión el conductor durante la formación y colocación de los cables de terminación, es necesario mover relativamente la aguja con respecto al núcleo para depositar el conductor en una trayectoria predeterminada. Al mismo tiempo, la aguja debe evitar colisionar con la estructura del núcleo. Esto requiere cambiar la orientación de la aguja con respecto a la orientación de la misma durante el enrollado, de modo que pueda depositarse el alambre correctamente y la aguja pueda evitar obstáculos presentes en el núcleo.

Durante el enrollado para formar las bobinas, el paso de la aguja por donde pasa el alambre normalmente se coloca perpendicular al eje longitudinal del núcleo. El eje longitudinal del núcleo puede considerarse como eje de referencia, que normalmente es central y paralelo a la extensión de las ranuras de núcleo. Las ranuras son las porciones del núcleo donde se colocan las bobinas durante las operaciones de enrollado. Es necesario reorientar la aguja mediante un mecanismo de rotación, que se acciona al pasar entre las etapas de enrollado de las bobinas y las etapas de formación y colocación de los cables de terminación. Los mecanismos para girar la aguja entre estas dos orientaciones se han descrito en los documentos US 6.098.912, JP 2003 169455 y EP 1.759.446, o se conocían con anterioridad. El mecanismo de rotación hace girar la aguja en un plano paralelo al eje longitudinal del núcleo.

En el documento EP 1420505 se describen ciertas configuraciones de trayectoria donde se pueden colocar los cables de terminación.

Los mecanismos para girar la aguja deben pasar a través del interior del núcleo, o por el espacio existente entre las estructuras externas del núcleo. Los núcleos modernos deben ser compactos y, por tanto, dejar poco espacio para el movimiento de la aguja y los mecanismos giratorios asociados.

El documento EP 1 049 237 A2 describe una máquina enrolladora para mover una aguja en direcciones tridimensionales que comprende un mecanismo de movimiento lateral, un mecanismo de movimiento longitudinal y un mecanismo de movimiento vertical. Además, se provee un ensamblaje de soporte para girar el núcleo. Esta máquina enrolladora es capaz de enrollar las bobinas y terminar los cables.

El documento EP 0 982 837 A1 describe una máquina enrolladora, que es similar a la del EP 1 049 237 A2, que comprende además un mecanismo de rotación para girar la aguja entre dos orientaciones, como se ha descrito anteriormente.

50 Resumen de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar una solución de enrollado y terminación que tiene una boquilla dispensadora de conductor (en lo sucesivo también denominada aguja) que puede orientarse mediante un mecanismo, que ocupa menos espacio dentro o alrededor del núcleo. De esta manera se pueden enrollar y terminar estructuras de núcleo más pequeñas y complejas.

Los complicados y múltiples enrutamientos para colocar los cables de terminación alrededor del núcleo requieren estructuras complejas, ensambladas en el núcleo para soporte y terminación. Con respecto a estas estructuras, la aguja debe moverse adecuadamente para depositar el alambre y evitar colisiones durante la terminación.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una solución de enrollado y terminación que tiene una boquilla dispensadora de conductor, capaz de efectuar movimientos más variables y programables para colocar los cables a lo largo de trayectorias más complicadas.

Los núcleos para aplicaciones de bajo voltaje, como aquellos para aplicaciones automotrices, se enrollan con conductores que tienen secciones grandes. Estos conductores requieren una tensión de tracción considerable sobre

la boquilla dispensadora y el mecanismo de movimiento relacionado. Por consiguiente, es necesario garantizar una resistencia mecánica fiable y un desgaste reducido del aparato de enrollado.

5 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una solución de enrollado y terminación que tiene una boquilla dispensadora de conductor, que puede enrollar y posicionar cables de terminación formados por conductores que tienen secciones grandes.

10 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una solución de enrollado que tienen una boquilla dispensadora de conductor, que puede adaptarse fácilmente para enrollar y posicionar cables de terminación en núcleos con diferentes configuraciones.

Estos y otros objetos de la invención se logran con el aparato y método según las reivindicaciones independientes.

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

Los objetos, características y ventajas anteriores de la presente invención, y otros, resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción con referencia a las figuras adjuntas que ilustran ejemplos de la presente invención.

20 Breve descripción de las figuras

La Figura 1A es una vista en perspectiva que ilustra un aparato previamente conocido, o similar al del documento JP 2003 169455, según una condición para enrollar un núcleo de una máquina dinamoeléctrica.

25 La Figura 1B es una vista en perspectiva que ilustra el aparato de la Figura 1A según otra condición para formar y colocar cables de terminación de las bobinas.

La Figura 2 es una vista en sección parcial que ilustra el aparato de la invención visto desde la dirección 2 de la Figura 3.

30 La Figura 2A es una vista en sección parcial, vista desde la dirección 2A - 2A de la Figura 2.

La Figura 3 es una vista en sección parcial, vista desde la dirección 3 - 3 de la Figura 2, que ilustra el estado de enrollado del aparato.

35 La Figura 3A es una vista en sección parcial, similar a la Figura 3, que ilustra una condición de terminación del aparato aunque sin el conductor de alambre presente por razones de claridad.

40 La Figura 4 es una vista en perspectiva desde la dirección 4 de la Figura 2, que ilustra el aparato de la invención según una condición para enrollar un núcleo de una máquina dinamoeléctrica. En la Figura 4 no se muestra el núcleo por motivos de claridad.

45 La Figura 5 es una vista similar a la vista de la Figura 4, aunque ilustra el aparato de la invención según una condición para la terminación de un núcleo de una máquina dinamoeléctrica, por lo tanto en una condición similar a la de la Figura 3A.

La Figura 6 es una vista en sección parcial, similar a la vista de la Figura 2, que ilustra un ensamblaje para soportar y posicionar el núcleo en el aparato de la invención.

50 La Figura 7 es una vista en sección parcial desde la dirección 7-7 de la Figura 6.

La Figura 8 es una vista en planta de la Figura 2, que ilustra una posición de la boquilla dispensadora de conductor en relación con el núcleo en el aparato de la invención.

55 La Figura 9 es una vista en sección parcial desde la dirección 9 - 9 de la Figura 8.

La Figura 10 es una vista en planta de la Figura 2, que ilustra otra posición de la boquilla dispensadora de conductor en relación con el núcleo en el aparato de la invención.

60 La Figura 11 es una vista en sección parcial desde la dirección 11 - 11 de la Figura 10, aunque con ciertas partes desplazadas por cierto grado de movimiento.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

65 Con referencia a las figuras 1A y 1B, se muestra un mecanismo previamente conocido, o similar al del documento JP 2003 169455, para soportar y girar la aguja 10 de enrollado durante las etapas de enrollado y terminación.

La Figura 1A ilustra la etapa en la cual se orienta la aguja 10 para enrollar las bobinas C usando alambre W.

La Figura 1B ilustra la etapa en la cual se reorienta 90° la aguja 10 para formar y colocar conductores de alambre W durante la terminación.

El alambre W proviene de un tensor (no mostrado), y pasa a través del paso final de la aguja 10 para llegar al núcleo 11. La aguja 10 está soportada por el brazo 12, que está provisto de movimientos de traslación en las direcciones X, Y y Z para enrollar y terminar el alambre W en el núcleo 11.

Para enrollar el núcleo 11, formando por lo tanto las bobinas C de alambre W en las ranuras 13, se orienta el paso tubular de la aguja 10 perpendicular al eje longitudinal 11' del núcleo (como se muestra en la Figura 1A). Además, se traslada la aguja con movimiento alternativo en la dirección X a través del núcleo, es decir, paralela al eje longitudinal 11', para introducir el alambre W en las ranuras 13. El eje longitudinal 11' del núcleo es paralelo a las extensiones de las ranuras 13.

La traslación de la aguja se produce moviendo la porción 12' de brazo con traslación alternativa en paralelo al eje 11', y pasándola a través del interior del núcleo 11. Durante la etapa de enrollado, puede girarse el núcleo 11 alrededor del eje longitudinal 11' para formar los cabezales de las bobinas, es decir, las porciones cruzadas de las bobinas para pasar de una ranura a otra.

Para terminar el núcleo, se orienta el paso tubular de la aguja 10 en paralelo al eje longitudinal 11', como se muestra en la Figura 1B. El cambio de orientación de la aguja se produce girando el brazo 12 alrededor del pasador 14, formando un ángulo de 90° en la dirección R'. Para devolver la aguja a la orientación de enrollado de la Figura 1A, se gira el brazo 12 en sentido inverso alrededor del pasador 14 formando un ángulo de 90°, por lo que se gira el brazo 12 en la dirección R. En las Figuras 1A y 1B se han omitido los mecanismos para girar la aguja alrededor del pasador 14 y para trasladar la aguja en la dirección X, Y y Z, por razones de claridad. De manera similar, se ha omitido por razones de claridad el mecanismo para girar el núcleo 11 alrededor del eje 11'. La salida 10', por donde el alambre W sale del paso de la aguja para alcanzar el núcleo 11, está alineada con el eje del pasador 14, como se muestra en las Figuras 1A y 1B. En consecuencia, la aguja gira alrededor de la posición instantánea de salida 10' durante las rotaciones en las direcciones R y R'. De esta manera, el alambre W no sale de la aguja 10 durante las rotaciones en la dirección R y R'. Esto evita la formación de longitudes de alambre no deseadas durante las rotaciones en la dirección R y R'. Las longitudes adicionales de alambre tendrían que ser recuperadas por el tensor, o tendrían que ser recorridas por la aguja a lo largo de trayectorias específicas para evitar perder la tensión del alambre. El tamaño y la configuración del brazo 12 determinan el tamaño del núcleo que puede enrollarse con la solución ilustrada en las Figuras 1A y 1B y, por lo tanto, para enrollar y terminar ciertos tamaños de núcleo es necesario sustituir el brazo 12. El brazo 12 está en voladizo y se extiende considerablemente desde el pasador 14. Esto produce una inercia considerable con respecto al pasador 14. En consecuencia, la rapidez y precisión de los movimientos de la aguja para el enrollado y la terminación se ven obstaculizadas si el brazo 12 tiene que ser ancho y largo en la porción 12'.

Con referencia a las Figuras 2 y 3, que ilustran una realización de la invención, la aguja 20 está provista de una salida 20' por donde el alambre W sale del paso 21 de la aguja para alcanzar el núcleo 11. En las Figuras 2 y 3 la aguja 20 puede estar trasladándose en las direcciones X y X' con un movimiento alternativo, en paralelo al eje longitudinal 11' del núcleo 11, para enrollar el alambre W con el fin de formar la bobina C en las ranuras 13. La aguja 20 está asentada en un orificio 22' del miembro 22 de soporte (ver Figura 3). Un miembro guía 23 está atornillado al extremo de la aguja 20, para tirar de una porción 24 de pestaña de la aguja 20 contra el miembro 22. De esta manera la aguja 20 queda fijada al miembro 22. El miembro guía 23 tiene una porción abocinada 23' para guiar suavemente el alambre W al interior del paso 21 de la aguja 20. El miembro 22 de soporte está asegurado a un segundo miembro 26 de soporte por medio de unos pernos (no mostrados), que están ubicados en unos orificios 22' (ver Figura 5). El segundo miembro 26 de soporte está ensamblado para girar junto con el pasador 25 (ver Figura 3). El pasador 25 está montado para girar en el orificio 28. El orificio 28 está situado en una porción de extremo de un vástago 27 de soporte y está alineado con un eje 25'.

El eje 25' o el orificio 28 no está inclinado a 90° con respecto a un eje 27' de referencia del vástago 27 de soporte.

El eje 27' puede ser paralelo y estar distanciado con respecto al eje longitudinal 11', como se muestra en las Figuras 3 y 3A. Alternativamente, el eje 27' puede coincidir con el eje 11' dependiendo de la posición de la aguja 20 requerida para el enrollado y la terminación.

La inclinación del eje 25' es superior a 0° e inferior a 90°. En particular, la inclinación puede ser de 45°, como se muestra en la Figura 3. Además, el eje 25' puede cruzar la salida 20' de la aguja 20, como se muestra en la Figura 3.

El segundo miembro 26 de soporte está provisto de una porción 26' de engranaje, como se muestra en las Figuras 2 a 5. La porción 26' de engranaje engrana con una porción 29' de engranaje de un tubo impulsor 29. La porción 26' de engranaje gira alrededor del eje 25' al girar la porción 29' de engranaje alrededor del eje 27'. La rotación del tubo impulsor 29 alrededor del eje 27' hace que la porción 29' de engranaje gire alrededor del eje 27'.

Puede producirse una rotación de 180° del segundo miembro 26 de soporte alrededor del eje 25' girando 180° el tubo impulsor 29 alrededor del eje 27'. Esto hace que la aguja 20 gire 180° alrededor del eje 25'. La rotación de la aguja 20 alrededor del eje 25' produce una sucesión de posiciones de la sección de la aguja 20 fuera del plano de la Figura 3. Puede considerarse que el plano de la Figura 3 está definido por los ejes 25' y 27' y por dónde se ubica la posición WP para el enrollado, como se ve en una vista en sección. La rotación completa a 180° de la aguja 20, o del eje 21' del paso 21, alrededor del eje 25' devuelve la sección de la aguja 20 al plano de la Figura 3 para ocupar una segunda posición TP (véanse las Figuras 3A y 5), necesaria para la terminación. La segunda posición TP se caracteriza por que la aguja está orientada con la sección del paso 21 (ver eje 21') girada 90° en el plano de la Figura 3 (ver también Figura 3A).

Además, debido al hecho de que el paso 21 de la aguja ha girado alrededor de la posición instantánea de la salida 21', no se ha pasado alambre adicional alguno a través de la aguja 20. El tubo impulsor 29 está acoplado a una estructura 41 de conexión de una corredera 40 (véanse las Figuras 2, 2A y 3).

El vástago 27 de soporte está ensamblado dentro del interior del tubo impulsor 29. Unos casquillos 37, como los de las Figuras 2A y 3, están interpuestos entre el vástago 27 de soporte y el tubo impulsor 29 para soportar la rotación del tubo impulsor 29 alrededor del vástago 27 de soporte y, por lo tanto, la rotación del tubo impulsor 29 alrededor del eje 27'.

Un extremo roscado 66 del tubo impulsor 29 está atornillado al soporte 60. Una contratuerca 61 está atornillada alrededor del extremo 66 del tubo impulsor 29 para asegurar que el tubo impulsor 29 permanezca atornillado al soporte 60. El aro exterior de un cojinete 62 está ensamblado de manera fija en el soporte 60. El aro interior del cojinete 62 está ensamblado de manera fija en un miembro cilíndrico 63. El extremo del vástago 27 de soporte está ensamblado en el miembro cilíndrico 63. El miembro cilíndrico 63 está asegurado a la estructura 41 de conexión por medio de un perno 64, que está atornillado al extremo del miembro cilíndrico 63 para tirar de una porción 63' de brida del miembro 63 contra una superficie 41' de apoyo de la estructura 41 de conexión, como se muestra en la Figura 2A.

El perno 65 tira del extremo del vástago 27 de soporte, que está ensamblado a través del miembro 63, para que haga tope contra el miembro 63 en una superficie 63" de apoyo. De esta manera, el vástago 27 de soporte queda asegurado a lo largo del eje 27' y no puede girar alrededor del eje 27'.

La corredera 40 puede trasladarse con un movimiento alternativo en las direcciones X y X' (ver Figura 2), y por lo tanto se traslada paralela al eje 11' del núcleo, sobre unas guías 42 de un bastidor 50 del aparato. Para lograr este movimiento, el motor 43 hace girar el tornillo 44. El tornillo 44 engancha con un manguito roscado 45 de la corredera 40. En consecuencia, las rotaciones del motor 43 hacia adelante y en sentido opuesto hacen que la corredera 40 se traslade con un movimiento alternativo en las direcciones X y X'. Con referencia a las Figuras 2 y 3, el tubo impulsor 29 está ensamblado para deslizar a través de un orificio 31 de una rueda 30 de polea. Una chaveta 32, integral con la rueda 30 de polea, engancha con una ranura 34 de chaveta del tubo impulsor 29. La rueda 30 de polea está ensamblada en el bastidor 50 del aparato y puede girarse mediante un motor 35 usando una transmisión 36 por correa. Los motores 43 y 35 están ensamblados en el bastidor 50 del aparato.

Las rotaciones del motor 35 hacia adelante y en sentido opuesto provocan la rotación del tubo impulsor 29 alrededor del eje 27'. Esto hace que la porción 29' de engranaje gire alrededor del eje 27'. En consecuencia, el segundo miembro 26 de soporte gira alrededor del eje 25' para hacer que la aguja 20 gire alrededor del eje 25', como se ha descrito anteriormente cuando pasa entre las orientaciones de la aguja para enrollado y terminación.

El alambre W llega a la aguja 20 desde un tensor (no mostrado), pasando a través de un tubo guía 38 que está fijado a un anillo 39 de retención (véanse las Figuras 2 y 2A). El anillo de retención está fijado al miembro 60 de modo que el tubo guía 38 gire con el tubo impulsor 29 alrededor del eje 27'. En consecuencia, el alambre W gira alrededor del eje 27 en sincronismo con la rotación del paso 21 de la aguja alrededor del eje 25' para evitar que el alambre W quede enredado u obstaculizado en su movimiento hacia el núcleo durante el enrollado y la terminación.

La porción del aparato de la invención que debe desplazarse a través del núcleo comprende el tubo impulsor 29, el vástago 27 de soporte, la aguja 20, el miembro 22, el miembro 26 y el miembro 23. Como se muestra en las Figuras 2 a 6, el tubo impulsor 29 y el vástago 27 de soporte, que son miembros primarios para soportar la aguja, tienen una configuración coaxial que puede ser extremadamente compacta en una dirección transversal con respecto al eje longitudinal 11' del núcleo. Esto permite enrollar núcleos que tienen interiores de tamaño reducido y, por tanto, núcleos más compactos.

La configuración del tubo impulsor 29 y del vástago 27 de soporte permite tener una inercia extremadamente optimizada, y por lo tanto estas piezas pueden trasladarse y girarse de forma rápida y precisa mediante los motores 35 y 43.

La aguja 21 se puede sustituir fácilmente liberando y asegurando el miembro guía 23 cuando sea necesario procesar núcleos que requieren diferentes especificaciones de enrollado y terminación y, por lo tanto, requieren agujas de otros tamaños. De manera similar, todo el ensamblaje que consiste en el tubo impulsor 29 ensamblado en el vástago 27 de

soporte, el miembro 26 ensamblado en el vástago 27 de soporte, el miembro 22 ensamblado en el miembro 26 y la aguja 20 ensamblada en el miembro 22, puede desensamblarse como una unidad mediante al desensamblar el tubo impulsor 29 y el vástago 27 de soporte de la estructura 41 de conexión. Todo este ensamblaje que forma una unidad puede sustituirse por otra unidad de diferente tamaño cuando sea necesario enrollar núcleos que tengan diferentes configuraciones, por ejemplo, cuando se requiera procesar núcleos con alturas significativamente diferentes.

El miembro 22 puede sustituirse por otro miembro similar de diferente tamaño para colocar la aguja 20 en una relación requerida con respecto al eje 25' o al eje 27'. De esta manera, puede mantenerse constante o cambiarse el ángulo entre el eje 25' de rotación y el eje 27' de referencia, o entre el eje 25' de rotación y el eje 21' del paso.

La tensión ejercida sobre el alambre W para el enrollado y la terminación la soportan principalmente el tubo impulsor 29 y el vástago 27 de soporte. El tubo impulsor 29 y el vástago 27 de soporte están bien soportados por el cojinete 62 y los casquillos 37, y por lo tanto el aparato puede soportar de manera fiable la alta tensión del alambre W al enrollar y terminar conductores de gran tamaño.

Por medio de la rotación programable del motor 35, el paso 21 de la aguja puede girar alrededor del eje 25' en función, por ejemplo, de la posición de la aguja 20 durante el enrollado y la terminación. La capacidad de programación de la rotación del paso 21 de la aguja alrededor del eje 25' puede aplicarse para enrollar vueltas o formar cables de terminación a lo largo de trayectorias predeterminadas con respecto al núcleo, y también según secuencias predeterminadas de movimiento del aparato. Por ejemplo, la aguja 20 puede girarse alrededor del eje 25' de modo que permanezca fuera del plano de la Figura 3 durante ciertas etapas de terminación. La razón puede ser permitir que la aguja se mueva en trayectorias predeterminadas necesarias para hacer circular los cables y limpiar ciertas estructuras que están presentes en el núcleo. Con referencia a la Figura 6, se muestra el núcleo 11 soportado y posicionado por medio del miembro tubular 70. Más particularmente, el núcleo 11 está asentado en la ranura 71 del miembro tubular 70 para centrar el núcleo 11 y posicionarlo con respecto al eje central 70' del miembro tubular 70. Por lo tanto, el eje longitudinal 11' puede coincidir con el eje central 70'. El eje central 70' puede ser el eje de simetría del miembro tubular 70.

Los brazos 72 están articulados, en 73, a los apéndices del miembro 70. Es necesario que unas porciones 72' de los brazos 72 presionen sobre la superficie externa del núcleo 11, como se muestra en la Figura 6, para presionar firmemente sobre el núcleo 11 cuando está asentado en la ranura 71. Las porciones 72' se mantienen en contacto con el núcleo mediante la acción de presión de unos miembros 74 de presión en las porciones de extremo de los brazos 72, como se muestra en la Figura 6. Los miembros 74 de presión están ensamblados para deslizarse sobre el miembro tubular 70 en unas direcciones radiales 75' para presionar las partes de extremo de los brazos 72 por medio de la fuerza de precarga de los resortes 75, como se muestra en la Figura 6.

Al presionar en una dirección opuesta 75" sobre la porción 78 de los brazos 72, es decir, contra la fuerza de precarga de los resortes 75, los brazos 72 liberan la acción de presión sobre el núcleo y también giran para permitir que el núcleo 11 se mueva en la dirección X', para extraer el núcleo 11 del miembro tubular 70. El miembro 70 está soportado en el extremo axial 76' del miembro anular 76, como se muestra en la Figura 6. Una conexión de chaveta y ranura (no mostrada) entre el miembro 70 y un miembro anular 76 (con la llave y la ranura que se extienden paralelas al eje 70'), acopla el miembro 70 al miembro anular 76 para que giren juntos alrededor del eje 70'.

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

El miembro 70 está bloqueado con respecto al miembro anular 76, a lo largo del eje 70', por medio del mecanismo 80 de bloqueo. El mecanismo 80 de bloqueo es un mecanismo de acoplamiento con bloqueo y liberación rápida, que permite desmontar el miembro 70 y volver a montarlo fácil y rápidamente con respecto al miembro anular 76.

El miembro 70 puede sustituirse cuando sea necesario asentar núcleos con configuraciones diferentes que deban enrollarse y terminarse.

El mecanismo 80 está provisto de un miembro 81 de vástago, que está ensamblado para pasar a través de un orificio de extremo del miembro 70, como se muestra en la Figura 6. El miembro 81 de vástago normalmente está presionado en la dirección X' por la precarga de un resorte 81', que presiona la parte superior del miembro 81.

La porción 80' del miembro 81 de vástago está roscada y se atornilla en un orificio roscado de un miembro 82 de placa, como se muestra en la Figura 6. Un pasador 83 está fijado de forma cruzada cerca de un extremo del miembro 80, como se muestra en las Figuras 6 y 7. Con referencia a la Figura 7, el miembro 82 de placa puede girarse entre una posición 80a y una posición 80b (representadas con líneas discontinuas), y viceversa, alrededor del eje 70'. En la posición 80a, el miembro 82 de placa asegura el miembro 70 al miembro anular 76. En la posición 80b del miembro 82 de placa, el miembro 70 está desbloqueado y, por lo tanto, puede desensamblarse el miembro 70 del miembro anular 76.

Atornillando el miembro 81 de vástago en el miembro 82 de placa (mediante la rotación en la dirección 85), se tira del miembro 82 de placa contra un reborde 84 del miembro 70 para asegurar el miembro 70 al miembro anular 76; véase la posición 80a del miembro 82 de placa en las Figuras 6 y 7.

Al desenroscar el miembro 81 de vástago (mediante rotación en la dirección 86), se libera el miembro 82 de placa y se gira el mismo a la posición 80b. Más particularmente, el miembro 82 de placa se gira a la posición 80b tras haber desenroscado el miembro 81 de vástago, hasta que se lleva el pasador 83 contra el miembro 82 de placa y se mueve dentro de la ranura 87 del miembro 82 de placa (ver Figura 7). Cuando el pasador 83 se asienta en la ranura 87, la rotación 86 hace girar el miembro 82 hasta la posición 80b.

Cuando se vuelve a ensamblar el miembro 70 en el miembro anular 76, puede sacarse el pasador 83 de la ranura 87 atornillando el miembro 81 de vástago mediante la rotación en la dirección 85. El efecto inicial de la rotación en la dirección 85 es el de llevar el elemento de placa 82 a la posición 80a, para el bloqueo. Por lo tanto, presionando el miembro 81 de vástago en la dirección X", contra la acción de empuje del resorte 81', se saca el pasador 83 de la ranura 87. Continuando con la rotación en la dirección 85, se atornilla el miembro 81 de vástago en el orificio roscado del miembro 82 de placa, de modo que se tira del miembro 82 de placa contra el reborde 84 del miembro 70 para asegurar el miembro 70 al miembro anular 76. Una extensión 88 del miembro 70 actúa a modo de superficie de apoyo para mantener la posición del miembro 82 de placa y reaccionar durante la rotación de atornillado del miembro 81 de vástago. La acción del resorte 81' mantiene cierta tracción sobre la rosca existente entre el miembro 81 de vástago y el miembro 82 de placa, para mantener el pasador 83 asegurado en la ranura 87 cuando se retira el miembro 70 para su sustitución.

Un vástago 90 del motor 91 acopla con el elemento anular 76 por medio de un acoplamiento cónico 92 convencional. El motor 91 está embridado a la porción 93 de la plataforma 94. La plataforma 94 está montada sobre unas guías 95 para trasladarse en las direcciones Y e Y' por medio de una unidad motriz programable (no mostrado). Las guías 95 están montadas sobre una segunda plataforma 96, que se mueve sobre las guías 98 hacia y en sentido opuesto a la Figura 6 según se observa la misma, y por lo tanto perpendicularmente a las direcciones Y e Y'. La segunda plataforma 96 logra este movimiento por medio de una unidad motriz programable (no mostrada), que hace girar el tornillo 97.

Los movimientos de la plataforma 94 en las direcciones Y e Y', así como los movimientos de la segunda plataforma 96 hacia y en sentido opuesto a la Figura 6 según se observa la misma, pueden utilizarse para posicionar el núcleo 11 durante las operaciones de terminación. Los movimientos de la segunda plataforma 96 hacia y en sentido opuesto a la Figura 6 según se observa la misma también pueden usarse para posicionar el núcleo 11 durante el enrollado, por ejemplo, para estratificar el alambre W al enrollar las bobinas.

El movimiento de la segunda plataforma 96 hacia y en sentido opuesto a la Figura 6 según se observa la misma puede utilizarse para retirar el núcleo terminado, o para colocar el nuevo núcleo en relación con el área de trabajo del aparato. Durante este movimiento, las porciones 78 de los brazos 72 pueden entrar en contacto con una superficie de leva (no mostrada) que tiene un perfil para alejar los brazos 72 del núcleo y, por lo tanto, liberar el núcleo para descargarlo y sustituirlo por otro núcleo a procesar. Con referencia a las Figuras 8 y 9, tras enrollar una porción C1 de bobina, desde la aguja 20 se extiende alambre W a la bobina. El alambre W puede extenderse desde el núcleo 11 a lo largo de una línea 105 de extensión que es paralela al eje longitudinal 11' del núcleo, como se muestra en la Figura 9. En las Figuras 8 y 9, la aguja 20 está orientada en una primera orientación 103 con respecto al núcleo 11, en la cual la salida 20' puede colocarse dentro del perímetro del núcleo 11 y orientada hacia una dirección 102 que se aleja del eje 11' del núcleo. Sucesivamente, es posible que sea necesario tender el alambre W como cable de terminación, como en la referencia 100, sobre el núcleo 11 (esto se representa mediante líneas discontinuas en la Figura 8), es decir, a lo largo de una porción externa 101 que puede ser un canal, como se muestra en las Figuras 9 y 11.

Para colocar el cable como en la referencia 100, puede mantenerse la aguja 20 estacionaria y puede girarse el núcleo 11 alrededor de la línea 105 de extensión de alambre. El resultado alcanzado se muestra en la Figura 10, donde la aguja 20 se ha orientado según una segunda orientación 104 con respecto al núcleo 11, es decir, con la salida 20' orientada en una dirección 102' hacia el eje 11' del núcleo y una porción de la aguja 20 está colocada fuera del núcleo. En ciertos casos, en esta segunda condición la aguja puede no estar situada fuera del núcleo, por ejemplo, cuando sea necesario colocar el cable en una cara axial ancha del núcleo.

La rotación del núcleo 11 alrededor de la línea 105 de extensión se puede lograr combinando la traslación de la plataforma 94 en las direcciones Y e Y', la traslación de la segunda plataforma 96 hacia y en sentido opuesto a la Figura 6 según se observa la misma, es decir, perpendicularmente al movimiento en las direcciones Y e Y', y la rotación del motor 91, es decir, la rotación del núcleo 11 alrededor del eje 11'.

Después de alcanzar la condición mostrada en la Figura 10, la aguja 11 se puede trasladar en la dirección X" para alinear la salida 20' con la porción externa 101 del núcleo 11, como se muestra en la Figura 11. La Figura 11 muestra cómo la salida 20' puede estar muy cerca de la porción 101, para lograr depositar el alambre W con precisión y sin sacar una cantidad excesiva de alambre de la aguja 20 durante la rotación Z1 sucesiva del núcleo 11 alrededor del eje 11', para tender el cable como en la referencia 100.

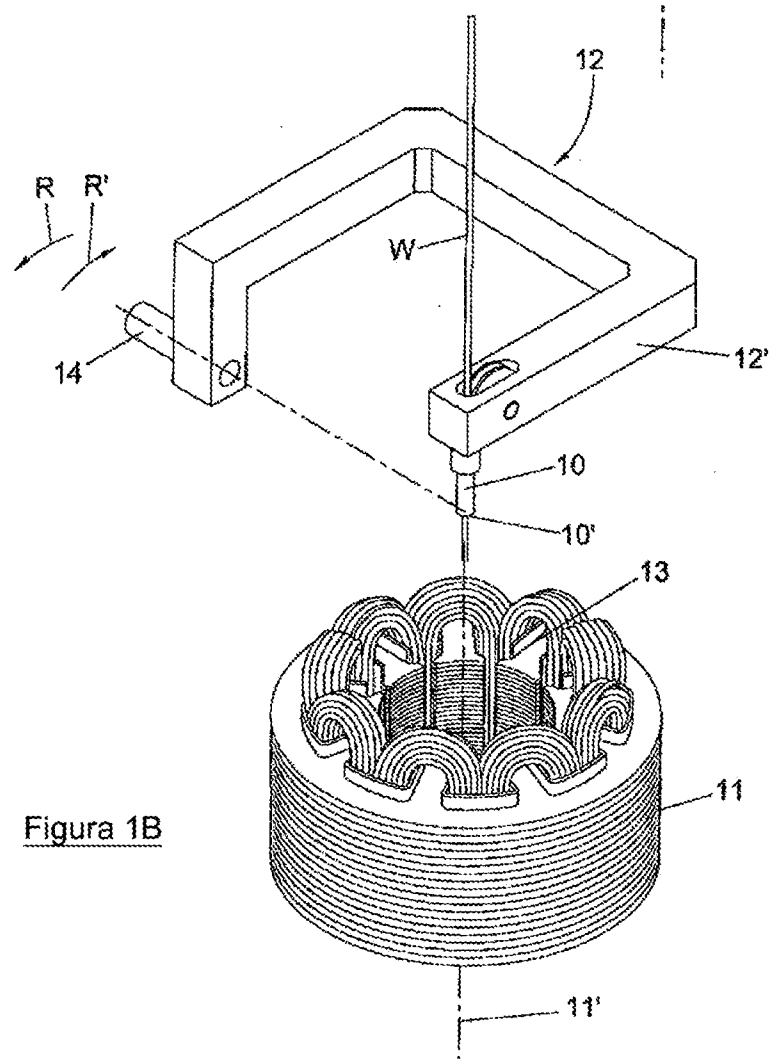
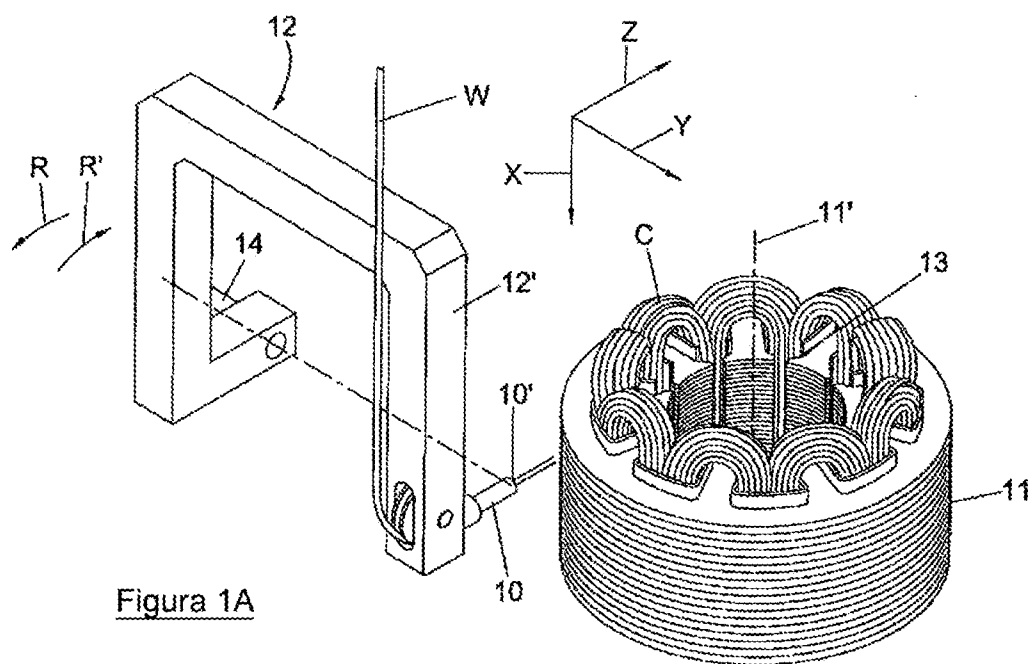
La representación 107 en líneas discontinuas de la aguja 20 y los miembros 22 y 26 de soporte, que se muestran en la Figura 9, ilustra cómo puede producirse una interferencia con una espiga 106 de terminación del núcleo cuando se mueve la aguja en la dirección X" para la terminación. La rotación descrita anteriormente alrededor de una línea de extensión como la 105 evita tales interferencias.

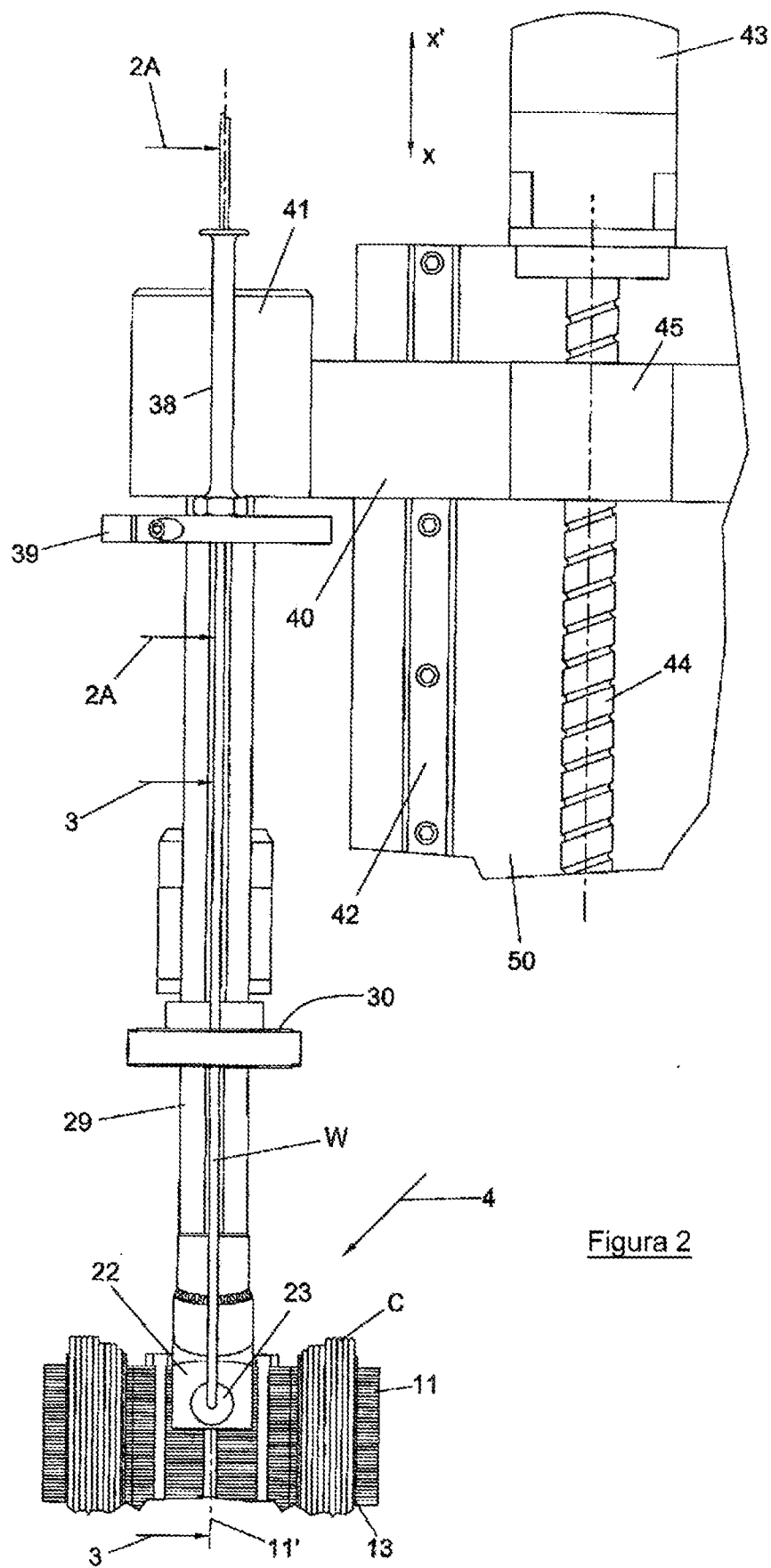
- 5 Debe contemplarse que, en lugar de mover el núcleo 11 como se describió anteriormente para la rotación alrededor de una línea de extensión como la 105, la aguja 11 podría rotarse alrededor de una línea de extensión como la 105 para alcanzar la posición relativa de la aguja 20 con respecto al núcleo 11, como se muestra en las Figuras 9 y 10.
- 10 Se entenderá que lo anterior es solo ilustrativo de los principios de esta invención, y que los expertos en la técnica pueden hacer diversas modificaciones sin abandonar el ámbito definido por las reivindicaciones independientes de la invención.

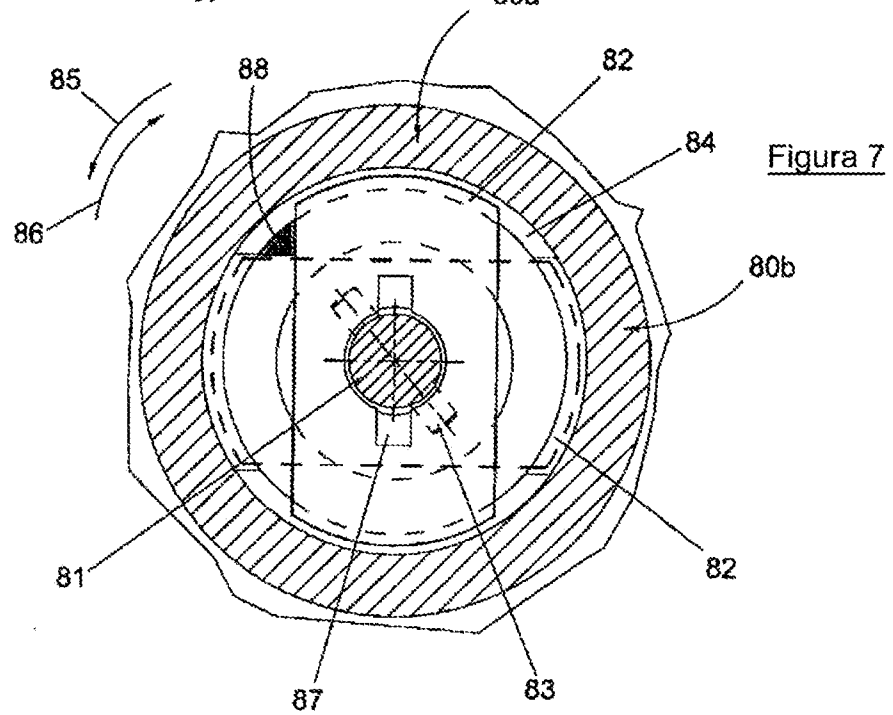
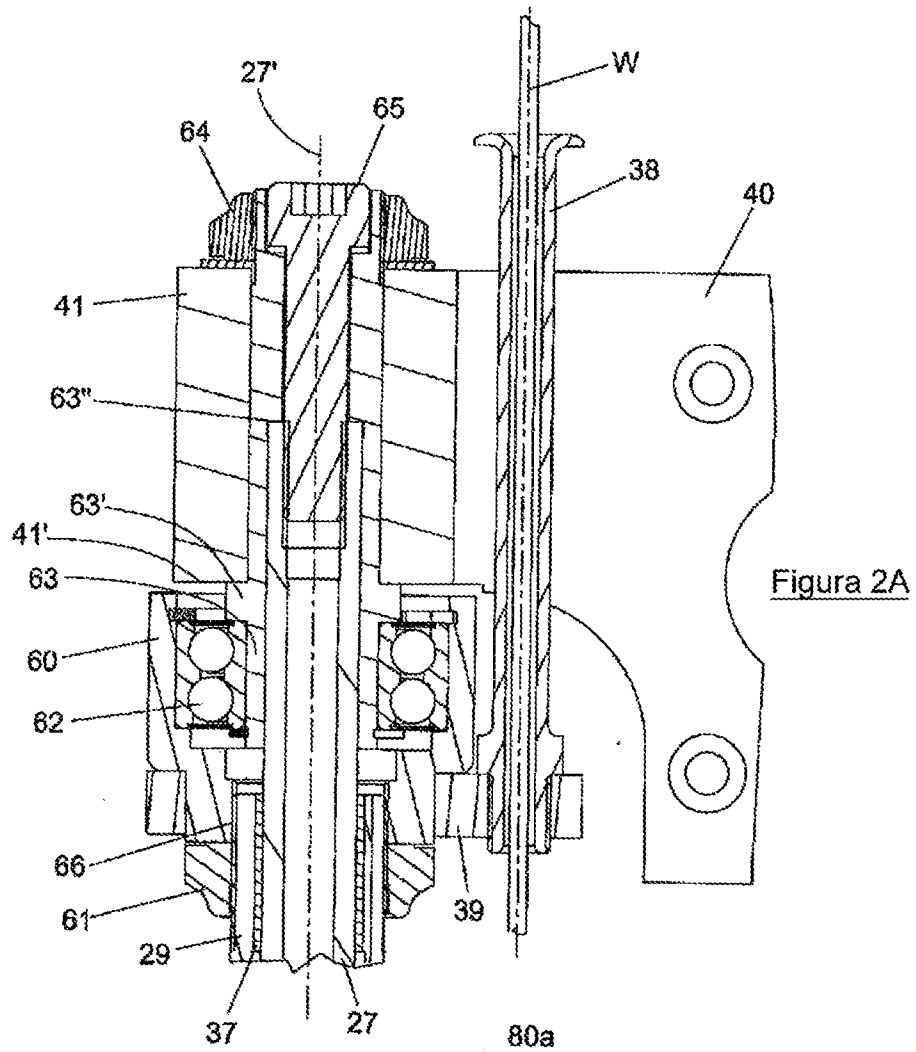
REIVINDICACIONES

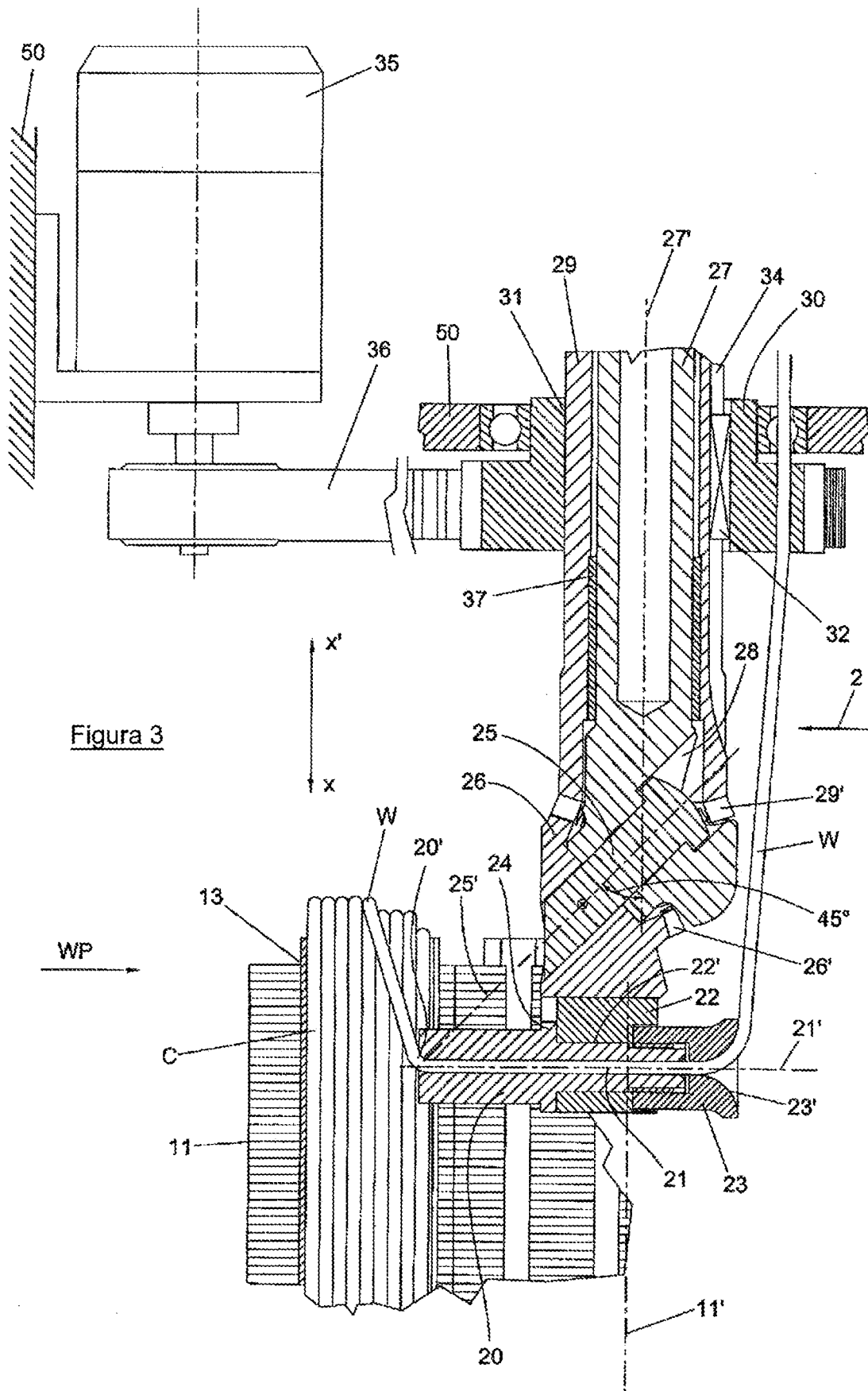
1. Aparato para enrollar bobinas (C) de al menos un conductor eléctrico (W) para al menos un núcleo (11) de una máquina dinamoeléctrica y para formar cables (100) de terminación de las bobinas, teniendo el núcleo un eje longitudinal (11'), comprendiendo el aparato:
5
-un miembro dispensador (20) para dispensar el conductor eléctrico, teniendo el miembro dispensador una porción de paso (21) de conductor y una salida (20') desde donde el conductor llega al núcleo;
10
-unos medios (40, 43) para mover relativamente el miembro dispensador (20) con respecto al núcleo durante el enrollado o la formación de los cables de terminación;
-unos medios (22,26,27) para soportar el miembro dispensador (11);
-un ensamblaje de soporte con un miembro (70) dispuesto para soportar y posicionar el núcleo (11), y provisto de un eje longitudinal (70') coincidente con el eje longitudinal (11') del núcleo (11);
15
caracterizado por que comprende además
-unos medios de reorientación dispuestos para girar relativamente el miembro dispensador (20) alrededor de la salida (20') en un plano perpendicular al eje longitudinal (70'), para orientar la salida (20') entre una primera orientación (103), en donde la salida (20') mira en una dirección (102) que se aleja del eje longitudinal (70'), y una segunda orientación (104) para terminar el núcleo, en donde la salida (20') mira en una dirección (102') hacia el eje longitudinal (70').
20
2. El aparato de la reivindicación 1, en donde los medios para reorientar la salida (20') están dispuestos para girar el miembro (70) alrededor de la salida (20').
25
3. El aparato de la reivindicación 2, en donde los medios (40, 43) para mover relativamente el miembro dispensador (20) están dispuestos para hacer que el conductor (W) se extienda desde el núcleo (11) a lo largo de una línea (105) de extensión que es paralela al eje longitudinal (70') del miembro (70).
30
4. El aparato de la reivindicación 1, en donde la salida (20') del miembro dispensador (20) es perpendicular al eje longitudinal (70') del miembro (70) en la primera orientación (103) y la segunda orientación (104).
5. El aparato de la reivindicación 1, en donde los medios para reorientar la salida (20') comprenden unos medios (94, 96) para trasladar el núcleo en dos direcciones perpendiculares entre sí, y unos medios (91) para girar el núcleo (11) alrededor del eje longitudinal (11') del núcleo.
35
6. Un método para enrollar bobinas (C) de al menos un conductor eléctrico (W) para al menos un núcleo (11) de una máquina dinamoeléctrica y para formar cables de terminación de las bobinas, teniendo el núcleo un eje longitudinal (11'), comprendiendo el método las etapas de:
40
-dispensar el conductor eléctrico con un miembro dispensador (20) que tiene una porción de paso (21) de conductor que conduce a una salida (20'), por donde el conductor sale para alcanzar el núcleo;
-mover relativamente el miembro dispensador (20) con respecto al núcleo durante el enrollado o la formación de los cables de terminación,
45
-caracterizado por que comprende además reorientar la salida (20'), girando relativamente el miembro dispensador (20) alrededor del conductor cuando se extiende desde el núcleo (11) a lo largo de una línea (105) de extensión que es paralela al eje longitudinal (11') del núcleo, entre una primera orientación (103) donde la salida (20') está colocada internamente respecto al núcleo y mira en una dirección (102) que se aleja del centro del núcleo, y una segunda orientación (104) para terminar el núcleo donde la salida mira en una dirección (102') hacia el centro del núcleo.
50
7. El método de la reivindicación 6, en donde reorientar la salida (20') comprende girar el núcleo (11) alrededor del conductor cuando se extiende desde el núcleo (11) a lo largo de la línea (105) de extensión.
55
8. El método de la reivindicación 6, en donde reorientar la salida (20') comprende girar el miembro dispensador (20) alrededor del conductor cuando se extiende desde el núcleo (11) a lo largo de la línea (105) de extensión.
9. El método de la reivindicación 6, en donde en la segunda orientación (104) la salida (20') mira hacia una porción (102) del núcleo (11) donde el conductor (W) está colocado en una trayectoria de terminación.
60
10. El método de la reivindicación 6, en donde la salida (11') del miembro dispensador (20) es perpendicular al eje longitudinal (11') del núcleo (11) en la primera orientación (103) y la segunda orientación (104).
11. El método de la reivindicación 6, en donde reorientar la salida (20') comprende trasladar el núcleo en dos direcciones perpendiculares entre sí y girar el núcleo alrededor del eje longitudinal (11') del núcleo.
65

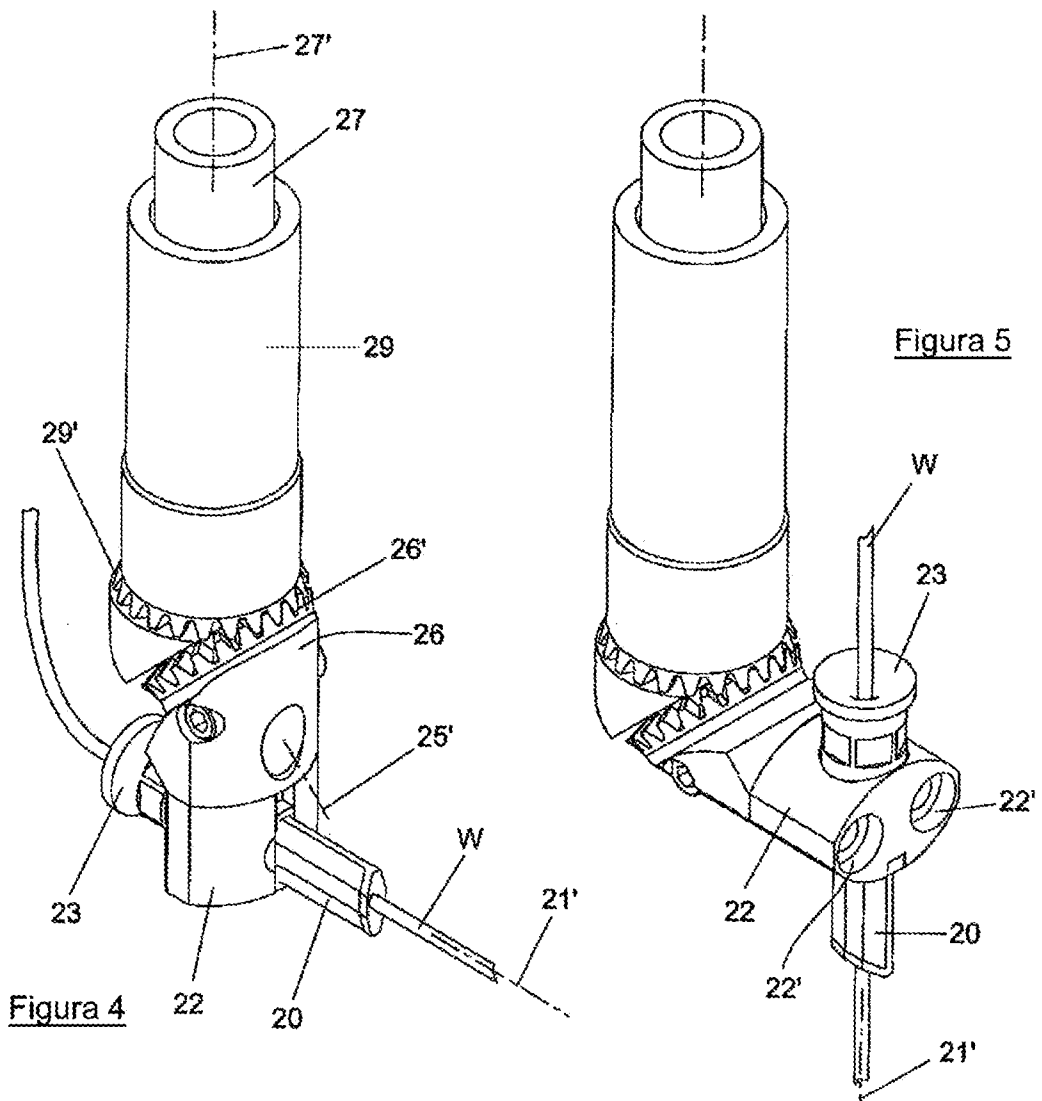
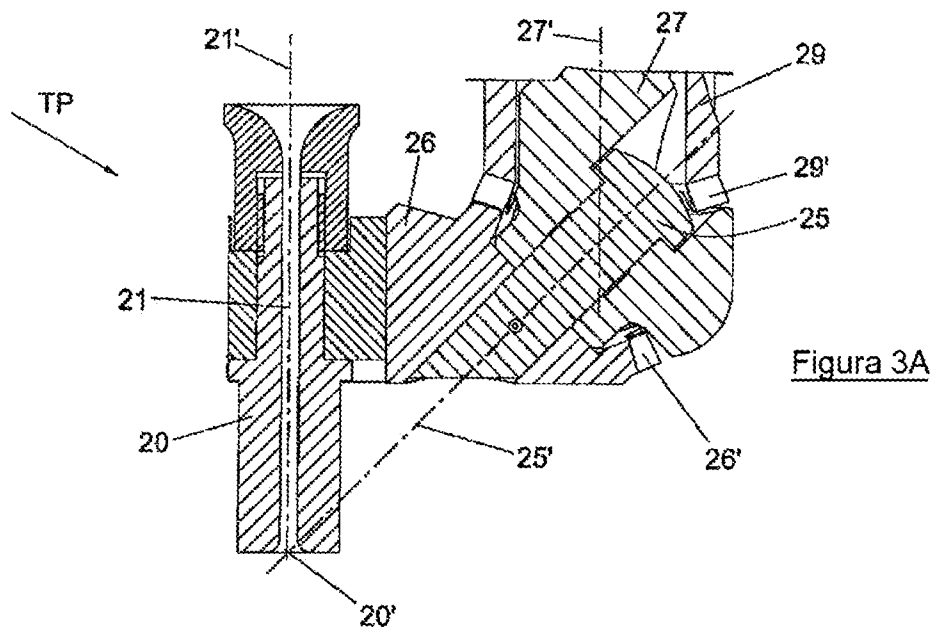
12. El método de la reivindicación 6, en donde en la segunda orientación (104) la salida (20') está colocada externamente respecto al núcleo (11).











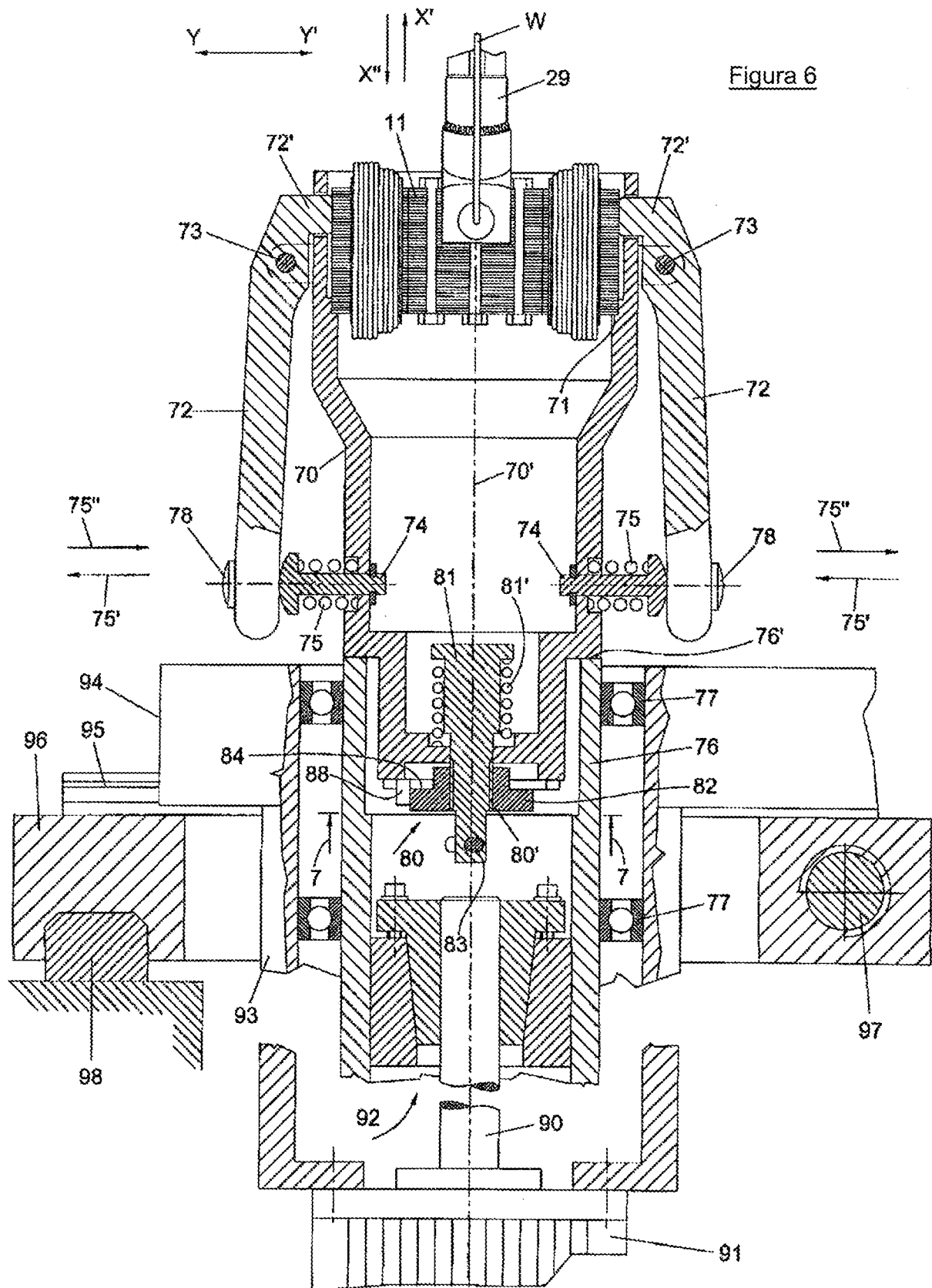


Figura 8

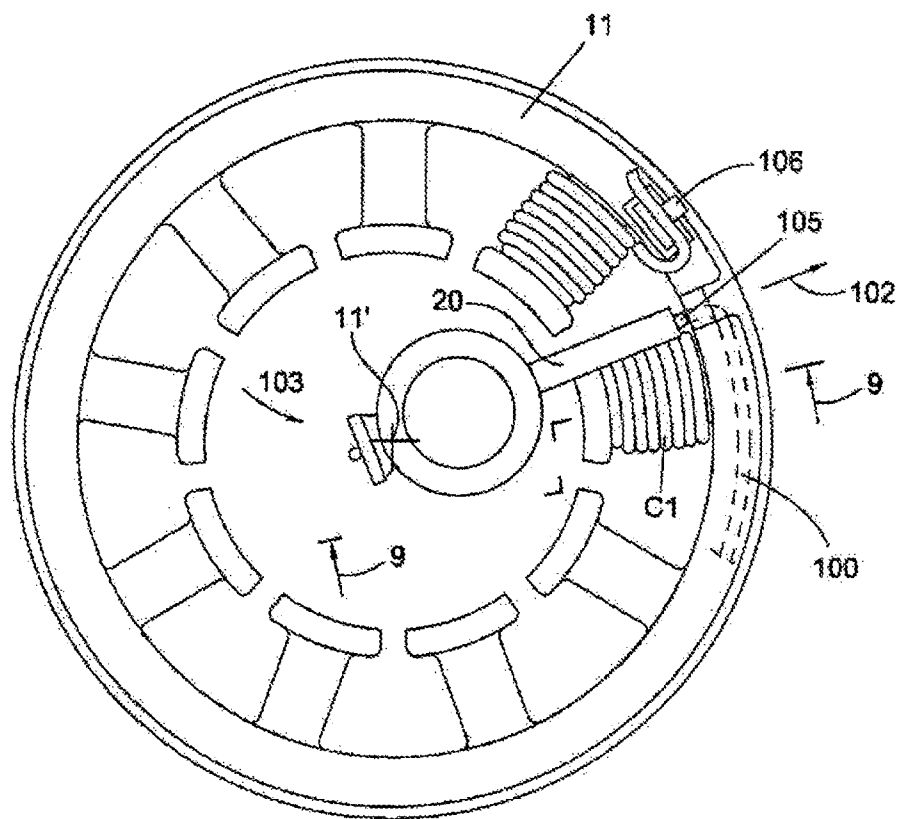


Figura 9

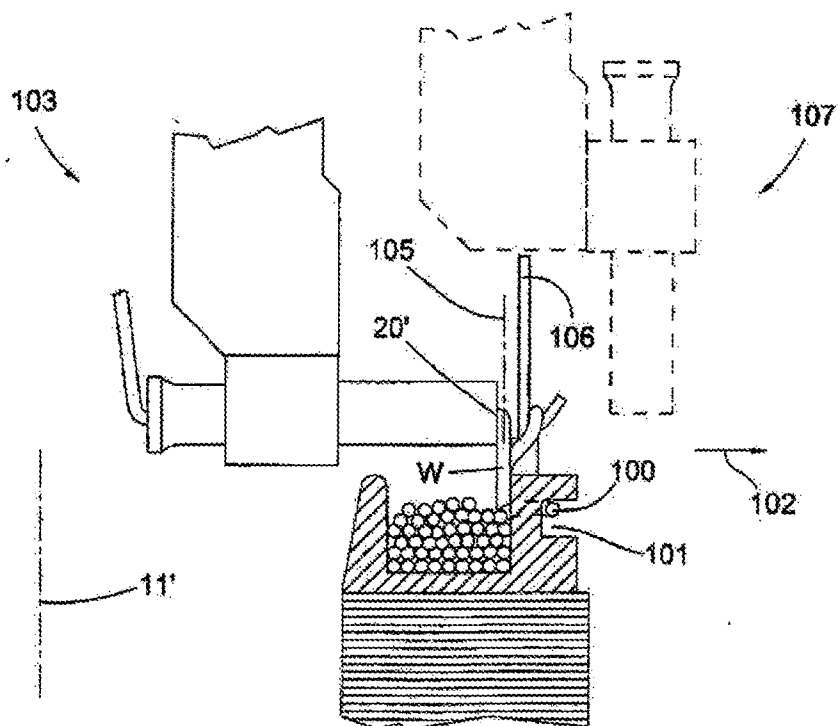


Figura 10

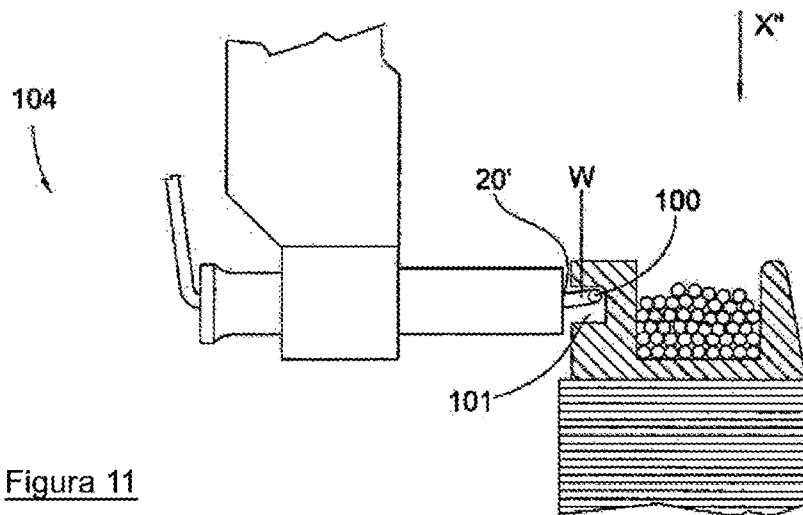
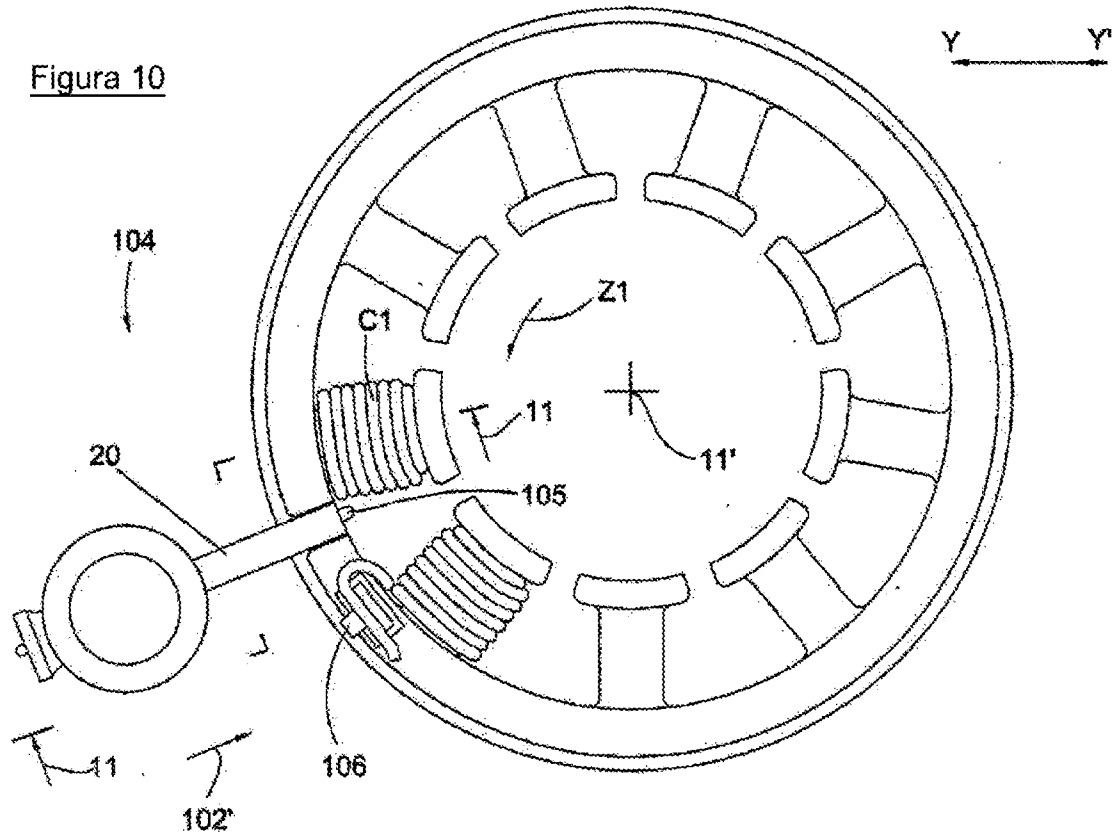


Figura 11