

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 368**

51 Int. Cl.:

H02K 15/095 (2006.01)

H02K 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2011** **E 11793864 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015** **EP 2643922**

54 Título: **Aparato para mover elementos dispensadores de alambre utilizados para devanar bobinas de máquinas dinamoeléctricas**

30 Prioridad:

23.11.2010 IT TO20100926

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

22.04.2015

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

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 534 368 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 mover elementos dispensadores de alambre utilizados para devanar bobinas de máquinas dinamoeléctricas

5 El presente invento consiste en soluciones para devanar bobinas de componentes principales de máquinas dinamoeléctricas y, de manera más particular, de aparatos para devanar los núcleos de estátor como los que se utilizan en motores sin escobillas.

10 Aunque en el presente invento se describe particularmente con respecto a los núcleos del estátor, los principios de éste también se aplican a otros núcleos que necesitan ser devanados con alambre conductor.

15 Se sabe que los motores sin escobillas utilizan núcleos compuestos por bobinas de alambre devanadas mediante el movimiento de una o más agujas para distribuir el alambre tensionado. Para formar una bobina que tenga diversas espiras, el alambre sale de las agujas en movimiento y se posiciona correctamente en el núcleo. Las agujas se mueven durante un número predeterminado de ciclos para generar un cierto número de espiras completas lo que forma las bobinas devanadas terminadas. Para que el ciclo se complete por una aguja se requiere, generalmente, de una combinación de traslaciones recíprocantes, rotaciones recíprocantes y movimientos radiales incrementales, tal como se describe por ejemplo, en la publicación EP 1191672.

20 De manera esquemática, una espira de una bobina es una extensión rectangular cerrada de alambre que presenta dos lados rectilíneos unidos por dos lados más cortos. Por lo general, una serie de espiras que forman una bobina consiste en un gran número de extensiones rectangulares apiladas ordenadamente con los lados ubicados correctamente.

25 Al apilar las bobinas ordenadamente, el espacio ocupado por la bobina en el núcleo resulta óptimo; por lo tanto, se evita que exista contacto de interferencia entre las espiras y la estructura circundante.

30 Usualmente, los lados largos de la extensión rectangular de la bobina se generan por las traslaciones axiales completadas por las agujas que distribuyen el alambre. Los movimientos de rotación que se completan con las agujas dispensan el alambre para formar dos tramos laterales que normalmente representan los lados más cortos de la bobina. Las traslaciones radiales incrementales apilan las espiras en diferentes planos de la bobina, es decir, a varias profundidades de las ranuras del núcleo – un fenómeno comúnmente conocido como “estratificación” de las espiras.

35 Las agujas se mueven con soluciones cinemáticas generadas por rotación de un motor de entrada para lograr los movimientos anteriores, tal como se describe en la publicación EP 1191672 antes mencionada.

40 En la publicación EP 318 063 se describe una solución más limitada. En este caso, las agujas no se mueven en la dirección radial para lograr la estratificación. Las diferentes soluciones cinemáticas que existen en la técnica influyen de manera significativa en la precisión con la que las agujas se posicionan para formar las bobinas y también la velocidad con que las agujas se mueven para distribuir el alambre.

45 En otras palabras, las soluciones cinemáticas no solo son importantes para la precisión con la que las espiras llegan a posicionarse en la bobina sino también para el tiempo necesario para ubicar todas las espiras para formar las bobinas terminadas. Esto se ve influenciado principalmente por las transmisiones mecánicas, las tolerancias, la inercia de las partes de las distintas soluciones cinemáticas y también debido a la posición de dichas inercias en el espacio.

50 Las condiciones de devanado de las bobinas en núcleos sin escobillas se centran particularmente en la posición de las espiras con la mayor precisión dentro del espacio disponible del núcleo de la máquina eléctrica. Al mismo tiempo, es necesaria una mayor rapidez del movimiento de las agujas para incrementar la productividad. El resultado final es la producción de núcleos devanados a alta velocidad donde las bobinas son compactas y poseen una gran cantidad de espiras.

55 Un objetivo adicional es que el movimiento de las agujas necesita ser ajustado de manera fácil y precisa para adaptar los parámetros de devanado a una amplia variación de configuraciones del núcleo. Particularmente, los movimientos de traslación, los movimientos de rotación y el desplazamiento radial de las agujas necesitan respectivamente, cubrir tramos, conseguir los ángulos y recorrer las profundidades de las ranuras que permitan que las espiras de la bobina se posicionen de manera precisa dentro de las geometrías específicas de los núcleos.

60 Por la misma razón, los movimientos de las agujas deben completarse en las diferentes etapas de un ciclo temporal, siendo éste necesario para el devanado de las bobinas.

65

Sobre la base de la descripción anterior, el presente invento busca brindar un aparato mejorado para el devanado de las bobinas de máquinas eléctricas.

5 Otro objetivo particular del invento consiste en brindar un aparato mejorado que haga que las agujas logren movimientos de traslación, movimientos rotativos y movimientos radiales con un posicionamiento más preciso de las agujas durante las etapas de devanado.

10 Otro de los objetivos del invento es brindar un aparato mejorado para lograr los movimientos de traslación, los movimientos rotativos y los movimientos radiales de las agujas a una velocidad mayor para incrementar la productividad de las bobinas devanadas.

15 Un objetivo adicional de este invento consiste en brindar un aparato con soluciones fácilmente ajustables para el devanado de distintas configuraciones del núcleo, manteniendo las ventajas anteriores de la precisión del posicionamiento y el movimiento a alta velocidad de las agujas.

El siguiente objetivo del invento consiste en brindar un aparato de fabricación más simple debido a que se cuenta con un menor número de piezas y porque las piezas tienen una configuración simple y pueden ensamblarse fácilmente.

20 Resumen del invento

El invento consiste en una nueva solución que presenta elementos móviles (agujas) para distribuir alambre con el fin de formar bobinas de alambre durante la etapa de devanado mediante la traslación en una dirección axial con respecto al núcleo, rotando con respecto al núcleo y mediante la traslación en una dirección radial con respecto al núcleo.

25 Un primer elemento tubular, que sostiene al menos un elemento de distribución de alambre, puede trasladarse en la dirección axial y rotar con respecto al núcleo. Asimismo, un segundo elemento tubular puede ser ensamblado coaxialmente con respecto al primer elemento tubular y puede rotar con respecto al primer elemento tubular para trasladar radialmente el elemento de distribución de alambre en relación con el núcleo.

30 Se proveen medios para convertir la rotación relativa entre el primer elemento tubular y el segundo elemento tubular para trasladar el elemento de distribución de alambre en una dirección radial con respecto al núcleo.

35 Este invento también es aplicable en caso existan múltiples elementos de distribución de alambre que pueden sostenerse mediante el primer elemento tubular a ser trasladado en la dirección axial y rotado con respecto al núcleo.

40 De manera similar, los múltiples elementos de distribución de alambre pueden trasladarse en la dirección radial con respecto al núcleo mediante la rotación del segundo elemento tubular con respecto al primer elemento tubular.

Cada uno de los elementos de distribución de alambre puede liberar alambre con el fin de formar una bobina alrededor de un respectivo polo del núcleo. De esta forma, se pueden devanar múltiples bobinas a la vez. Estos y otros objetivos pueden lograrse por medio del aparato de acuerdo con la reivindicación 1.

45 Otras características del invento se mencionan en las reivindicaciones dependientes.

Las características adicionales del invento, su naturaleza y las distintas ventajas se apreciarán mejor en los dibujos adjuntos y en la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferentes.

50 Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos:

55 - la figura 1, representa una vista de elevación en sección parcial del aparato para mover los elementos de distribución de alambre de acuerdo con los principios del presente invento;

- la figura 2, es una vista en sección parcial como se muestra en las direcciones 2-2 de la figura 1.

- la figura 3a, es una vista parcial como se muestra en las direcciones 3 de la figura 1 que ilustra un mecanismo de palanca. La parte superior del mecanismo de palanca es una vista de las direcciones 3'-3' de la figura 4. En la figura 3a, se han omitido ciertas partes del aparato de la figura 1 por razones de claridad.

60 - la figura 3b, representa una vista similar a la vista de la figura 3a con el mecanismo de palanca del aparato posicionado de manera diferente con respecto a la posición de la figura 3a.

- la figura 4, es una vista en sección parcial del área 4 de la figura 1. La Figura 4 es similar a la figura 1 de la publicación EP 1191672; sin embargo, en la solución de la figura 4 del presente invento se presentan ciertas modificaciones, tal como se describe en esta aplicación.

65 - la figura 5, es una vista similar de la vista de la figura 3a, aunque ilustra una realización diferente del invento.

- la figura 6, es una vista como se muestra en las direcciones 6-6 de la figura 4 en el caso de la realización de la figura 5.

Descripción detallada de las ejecuciones

5 La figura 1, ilustra un primer ensamblaje 10 que comprende una aguja 11 para distribuir alambre W para el devanado de las bobinas ubicadas alrededor de los polos de un núcleo.

10 La aguja 11 se traslada con un movimiento recíprocante en direcciones T y T' paralelas al eje longitudinal 12. Asimismo, la aguja 11 rota con un movimiento alternativo angular en las direcciones S y S' ubicada alrededor del eje longitudinal 12 y se traslada con un movimiento radial hacia adelante y atrás en las direcciones R y R', que son perpendiculares al eje 12. La trayectoria completada por la aguja 11 es similar a la trayectoria de la aguja descrita en la publicación EP 1191672. Las rotaciones relativas entre el tubo externo 13 y el tubo interno 14 en las direcciones S y S' (ver también la figura 4) hacen que la aguja 11 se traslade en las direcciones radiales R y R' para la
15 estratificación. Las rotaciones relativas del tubo externo 13 y del tubo interno 14 son generadas por el motor 60, el cual transmite rotaciones en las direcciones S y S' al tubo interno 14 a través del ensamblaje 118 (ver figuras 1 y 4) para lograr los desplazamientos de estratificación en las direcciones R y R'.

20 Los principios de esta transmisión son similares a los descritos en la publicación EP 1191672 – ver figura 1 de esta publicación donde el motor 164 es similar al motor 60 de la presente aplicación, mientras que el ensamblaje 118 y el ensamblaje 126 de la figura 1 de la publicación EP 1191672 son similares respectivamente a los ensamblajes 118 y 126 de las figuras 1 y 4 de la presente aplicación.

25 Con respecto a las figuras 1 y 4 del presente invento, los tubos 13 y 14 están ensamblados completamente entre ellos para trasladarse en conjunto en las direcciones T y T'; por lo tanto, el movimiento de traslación hacia atrás y adelante en las direcciones T y T' de la aguja 11 paralela al eje longitudinal 12 se produce mediante la traslación en conjunto de los tubos 13 y 14 en las direcciones T y T'.

30 Dicha traslación es generada por el ensamblaje 16 que comprende el brazo 15, el cual está conectado a través de la bisagra móvil 17 (mostrada con una línea punteada en la figura 1) al tubo interno 14. El anillo 16' (mostrado con una línea punteada en la figura 1) está ensamblado dentro del brazo 15 para que sea coaxial con el eje 19 del árbol 20 y rota junto con el árbol 20 por medio de la conexión al casquillo 51 a través de la palanca 50. De hecho, el casquillo 51 forma parte del árbol 20 en la dirección de rotación alrededor del eje 19, mientras que para ajustar el tramo de traslación en las direcciones T y T' (ver lo siguiente), el casquillo 51 puede moverse de forma paralela al
35 eje 19 debido a la llave y a la conexión de la ranura 51'.

40 El ensamblaje 16 y, por lo tanto, el brazo 15, completan las oscilaciones OS y OS' alrededor del eje 18 del perno presente en el árbol 20 gracias a las rotaciones del anillo 16' en el brazo 15 y a la posición inclinada del brazo 15 originada por la posición del casquillo 51 a lo largo del árbol 20. El eje 18 está posicionado perpendicularmente al eje 19 del árbol principal 20. Las oscilaciones OS y OS' del brazo 15 se transforman en traslaciones hacia atrás y adelante en las direcciones T y T' del tubo interno 14 y, por lo tanto, también en las traslaciones hacia atrás y adelante en las direcciones T y T' del tubo externo 13. El ensamblaje 16, el brazo 15 y la bisagra 17 son similares al ensamblaje que genera las traslaciones en la publicación EP 318 063 – ver figura 1 del presente documento; sin embargo, en este caso, la bisagra 17 también puede permitir las rotaciones del árbol 14 en las direcciones S y S'.

45 El árbol 20 está ensamblado en los cojinetes 21 y 22 para que roten alrededor del eje 19 y por lo tanto genera las oscilaciones OS y OS' del brazo 15. Particularmente, el motor 24 y la transmisión por correa 23 (ver también la figura 2) rotan el árbol 20 alrededor del eje 19 para generar las oscilaciones OS y OS'. Por lo tanto, el motor 24 logra indirectamente realizar las traslaciones hacia adelante y atrás en las direcciones T y T' de las agujas como en el caso de la 11. Con respecto a la figura 1, la rueda del engranaje 25 ensamblada al extremo del árbol 20 se acopla a la rueda de engranaje 26 en el árbol de entrada 27 del ensamblaje de leva 28. Tal como se muestra en las figuras 1 y 2, el ensamblaje de leva 28 comprende una carcasa de soporte 29 fijada mediante tornillos a la carcasa principal 30 del aparato de la figura 1. La vista del ensamblaje 28 en la figura 1 se obtiene al retirar la tapa 29' de la superficie de unión 29" (ver figura 2).

50 Con respecto al ensamblaje 28, el árbol de entrada 27 está ensamblado a los cojinetes 31, los cuales a su vez están ensamblados a la carcasa 29. Las levas conjugadas 32 y 33 están ensambladas en árbol de entrada 27 del ensamblaje 28. Los rodillos 32' y 33', los cuales están ensamblados a los respectivos brazos 32" y 33", están en contacto rodante con las superficies de las levas 32 y 33, respectivamente. Con respecto a la figura 2, los brazos 32" y 33" están ensamblados al árbol de salida 35 del ensamblaje 28. El árbol de salida 35 está ensamblado a los cojinetes 36, los cuales a su vez están ensamblados a la carcasa 29.

65 Con respecto a las figuras 1, 3a y 3b, un extremo de la palanca 38 del mecanismo de palanca 37 está fijada al brazo 39, el cual a su vez está ensamblado al árbol de salida 35 del ensamblaje 28. La fijación de la palanca 38 al brazo 39 puede lograrse mediante una conexión de brida utilizando tornillos 40, tal como se muestra en las figuras 3a y 3b. La palanca 38 se conecta a la palanca 41 mediante una bisagra móvil 42. La bisagra 42 comprende un deslizador

ES 2 534 368 T3

43 ensamblado para rotar en el extremo de la palanca 38. El deslizador 43 es capaz de moverse en la ranura 44 de la palanca 41 durante las rotaciones RO de la palanca 38 alrededor del eje 35' originado por la rotación del árbol de salida 35 del ensamblaje 28, tal como se muestra en las figuras 3a y 3b.

5 El extremo de la palanca 41 está conectado a la rueda del engranaje 46 de la figura 4 para rotar en tubo 14 en las direcciones S y S'. La conexión de la palanca 41 a la rueda de engranaje 46 se logra mediante una brida utilizando tornillos 45, tal como se muestra en la figura 4.

10 La rotación de las levas 32 y 33 generadas por la rotación del árbol 20, tal como se requiere para completar los ciclos de devanado, genera las rotaciones S y S' del brazo 41 alrededor de eje 12. Las rotaciones S y S' están sincronizadas con las traslaciones en las direcciones T y T' de los tubos 13 y 14.

15 En consecuencia, el ensamblaje 28 que tiene su propia carcasa 29, donde se sostienen los cojinetes 31 y 36 de los árboles de las levas 32 y 33, pueden considerarse una unidad independiente que está ensamblada separadamente y que luego ha sido atornillada a la carcasa 30, como se muestra en la figura 2. Esta solución puede facilitar la fabricación y ensamblaje del aparato de la figura 1.

20 Como una realización alternativa, la carcasa 29 puede omitirse. En este caso, los cojinetes de los árboles 27 y 35 pueden ensamblarse a los soportes necesarios de la carcasa principal 30.

25 La transmisión conformada con las ruedas de engranaje 25 y 26 y la posición del ensamblaje 28 localizan al eje 27' del árbol de entrada 27 y a todo el ensamblaje 28 cerca a la base 30' del aparato. En otras palabras, el eje 27' ha sido desplazado al lado inferior del árbol 20, mientras que los tubos 13 y 14 se ubican en el lado superior del árbol 20. De esta forma, la distancia que separa el eje 19 del árbol 20 del eje 12 se ha reducido, por lo tanto, la distancia que separa al eje 12 de la base 30' del aparato ha sido reducida. Esto ha logrado que el aparato de la figura 1 tenga una altura baja desde la base 30' y que los momentos de fuerza generados por la traslación de inercias en las direcciones T y T' con respecto a la base 30' se hayan reducido. En consecuencia, la velocidad del aparato como la generada por el motor 24 puede incrementarse. Al mismo tiempo, una mayor velocidad de la sincronización del motor 60 con el motor 24 se ha incrementado.

30 Al sustituir el brazo 39 por brazos similares, el cual separa de manera diferente la bisagra 42 del árbol de salida 35, es posible cambiar los ángulos de las rotaciones S y S' para los núcleos de devanado teniendo, por ejemplo, distintas amplitudes de polo. El ensamblaje de tornillos 39' de un brazo 39 es necesario para el ajuste de la distancia de la bisagra 42 ya que es posible posicionar la cabeza de posicionamiento 39'' a distancias diferentes. La cabeza de posicionamiento 39'' es recibida por una ranura de un brazo 39 (ver figuras 1, 3a y 3b) para posicionar la palanca 38 con respecto al brazo 39.

35 Para ajustar la distancia con la que la aguja 11 logra moverse en las direcciones T y T', es decir, para cambiar el tramo de traslación de la aguja, por ejemplo, cuando la longitud de los polos de los núcleos cambia, la inclinación del brazo 15 alrededor del perno 18 se modifica, lo que requiere modificar la inclinación del anillo 16' con respecto al árbol 20 utilizando el ensamblaje 58. Para lograr esto, la palanca 50 se articula con uno de los extremos al anillo 16' del ensamblaje 16, mientras que el otro extremo de la palanca 50 se articula al casquillo 51. El casquillo 51 pueden moverse cuando es necesario (durante los ajustes) a lo largo del árbol 20, es decir, paralelo al eje 19.

45 El cilindro 52 es bobinado en el exterior y este alambre del cilindro 52 se empalma al alambre presente en el interior del anillo de engranaje 53, como se muestra en la figura 1. Al rotar el anillo de engranaje 53 alrededor del eje 19, el cilindro 52 se traslada paralelamente al eje 19 para desplazar el casquillo 51 mediante la conexión de acoplamiento 52' del cilindro 52 dentro de la ranura de 51, como se muestra en la figura 1.

50 La llave 54 existente entre el cilindro 52 y el soporte 55 garantiza que el cilindro 52 no rote, pero solo se traslada de manera paralela al eje 19 cuando el brazo 15 necesita ser inclinado. El anillo de engranaje 53 puede ser rotado para ángulos predeterminados mediante un piñón (no se muestra) que es rotado por un motor 56 (ver la figura 2).

55 Para ajustar el tramo de las agujas en las direcciones R y R' para la estratificación, es necesario cambiar la programación del motor 60. Es necesario que la nueva programación garantice la sincronización con las traslaciones y rotaciones generadas por el motor 24.

60 La figura 5 muestra una realización donde las palancas 41 y 38 de la realización de la figura 3a han sido reemplazadas con un tren de engranaje 220. De manera más particular, el engranaje 200 está conectado a la rueda de engranaje 46 de la figura 4 para rotar el tubo 14 en las direcciones S y S'. La conexión de engranaje 200 a la rueda de engranaje 46 se logra mediante un estribo de brida utilizando pernos como el 45 mostrado en la figura 4.

65 El engranaje 201 se engrana con el engranaje 200 como se muestra en la figura 5. El engranaje 201 rota libremente (inactivo) sobre el árbol 202, tal como se explica más detalladamente con respecto a la figura 6.

El engranaje 203 está fijado al extremo del árbol 35 del ensamblaje de leva 28 mediante el acoplamiento 204.

ES 2 534 368 T3

Por lo tanto, las rotaciones del árbol 35 derivadas de la rotación de las levas 32 y 33 se transmiten a la rueda de engranaje 46 a través del tren de engranaje 220 que consiste en los engranajes 203, 201 y 200.

5 Con respecto a la figura 6, se muestra el collar 206, la palanca 208 y el ensamblaje del árbol 209. Estas piezas y el ensamblaje solo se muestran parcialmente en la figura 4 por razones de claridad. De manera más particular, solo se muestra el collar 206 con una representación de línea punteada.

10 Una vez más, con referencia a la figura 6, el collar 206 se ensamblado para rotar sobre el cilindro 205 de la figura 4 alrededor del eje 12. Se dispone una parte de extensión 206' al collar 206, donde el árbol 202 se fija mediante una conexión de abrazadera cerrada con un perno 202. De esta forma, el engranaje 201 se sostiene para rotar sobre el árbol 202, el cual forma parte del collar 206.

15 La palanca 208 se articula a la porción 206' y al extremo del árbol 209, como se muestra en la figura 6. La cabeza 209' del árbol 209 se engancha entre el cilindro 210 y el 211 mediante pernos 212 los cuales se bobinan dentro de la carcasa 30, como se muestra en la figura 6. Al reemplazar el cilindro 210 con otros cilindros que tienen una longitud L diferente desde la superficie del estribo 30a de la carcasa 30, la posición de la rueda de engranaje 201 puede cambiarse, como se muestra en los ejemplos de las dos posiciones en la línea punteada 201' y 201''.

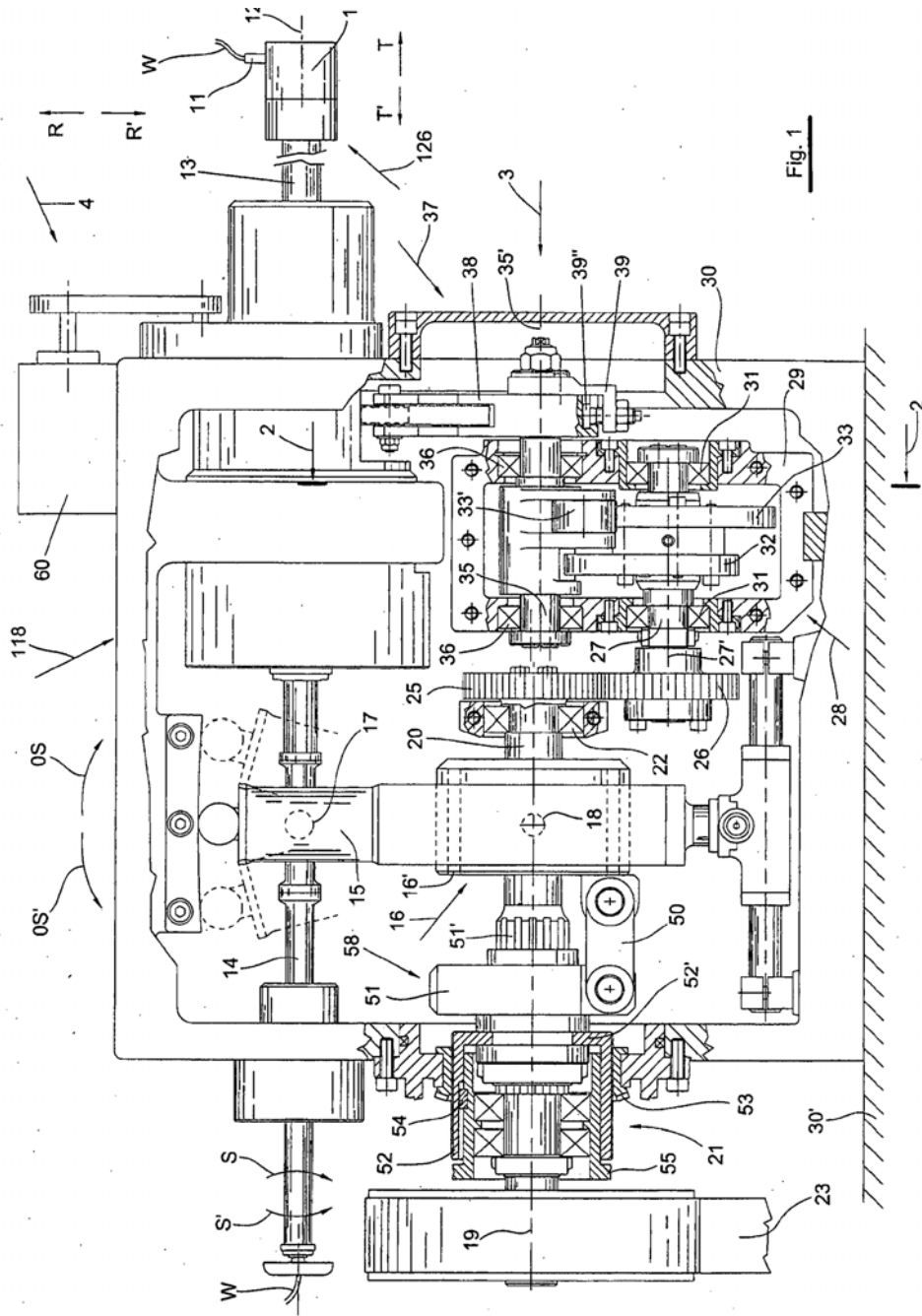
20 La posición de la rueda de engranaje 201 puede cambiarse cuando se reemplaza la rueda de engranaje 203 con otras ruedas de engranaje para alcanzar distintos ratios de engranaje (ver la representación de la línea punteada de los engranajes reemplazados 35a y 35b), como se requiere para cambiar a ángulos de rotación en las direcciones S y S'.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato para mover elementos dispensadores de alambre (10) utilizados para devanar bobinas de máquinas dinamoeléctricas, comprendiendo:
- una carcasa (30)
 - un primer elemento tubular (13) teniendo un eje longitudinal (12) ensamblado para originar una reciprocidad longitudinal (T, T') paralelo a dicho eje longitudinal (12);
 - 10 - un segundo elemento tubular (14) ensamblado para originar una reciprocidad longitudinal (T, T') y oscilación rotacional (S, S') unido a dicho primer elemento tubular (13);
 - medios (16, 24) para generar un movimiento de traslación recíprocante (T, T') de dicho primer elemento tubular (13) y del segundo elemento tubular (14);
 - 15 - medios (28) para generar la oscilación rotacional (S, S') de dicho primer elemento tubular (13) y del segundo elemento tubular (14);
 - medios (60, 118, 126) para generar un movimiento rotacional relativo entre el primer elemento tubular (13) y el segundo elemento tubular (14), logrando un movimiento radial (R, R') de los elementos de distribución de alambre (10); caracterizado porque dichos medios (16, 24) que generan el movimiento de traslación recíprocante (T, T') se ensamblan a un primer árbol (20) y los medios (28) que generan la oscilación rotacional (S, S') se sostienen con medios de soporte (29) ensamblados a la carcasa (30) y derivan el movimiento rotacional del primer árbol (20) a través de una unión de transmisión (25, 26).
- 25 2. El aparato según la reivindicación 1, comprendiendo los medios (16, 24) que generan el movimiento de traslación recíprocante (T, T'), un brazo oscilante (15) ensamblado para que oscile alrededor de un eje (18) que es perpendicular al primer árbol (20); estando el brazo oscilante (15) conectado al segundo elemento tubular (14); y comprendiendo el brazo oscilante (15) un elemento rotacional (16') para que rote alrededor del eje (19) del árbol (20); y los medios (58) que ajustan los golpes del movimiento de traslación recíprocante (T, T') están ensamblados en el primer árbol (20).
- 30 3. El aparato según la Reivindicación 1 donde los medios de soporte (29, 31, 36) comprenden un segundo elemento de la carcasa (29).
4. El aparato según la reivindicación 1, comprendiendo los medios (28) que generan la oscilación rotacional (S, S') levas conjugadas (32, 33) y los elementos de acoplamiento (32', 33') para acoplar y seguir el perfil de las levas (32, 33).
- 35 5. El aparato según la reivindicación 1, comprendiendo un segundo árbol (27) rotado por la unión de transmisión (25, 26) para rotar los medios (28), generando la oscilación rotacional (S, S').
6. El aparato según la reivindicación 4, comprendiendo un tercer árbol (35) rotado por los elementos de acoplamiento (32', 33') para rotar un mecanismo de palanca (37) conectado a uno de los elementos tubulares (13, 14).
- 40 7. El aparato según la reivindicación 6, comprendiendo el mecanismo de palanca (37) dos palancas (38, 41) conectadas en conjunto mediante un deslizador (43) provisto de una conexión de bisagra (42).
- 45 8. El aparato según la reivindicación 7, siendo la distancia de la conexión de bisagra (42) cambiada por el tercer árbol (35) para ajustar el ángulo de la oscilación rotacional (S, S').
9. El aparato según la reivindicación 4, comprendiendo un tercer árbol (35) rotado por los elementos de acoplamiento (32', 33') para rotar un tren de engranajes (200, 201, 203), estando uno de los engranajes (200) conectado a uno de los elementos tubulares (13, 14).
- 50 10. El aparato según la reivindicación 9, comprendiendo el tren de engranaje un primer engranaje (203) ensamblado al tercer árbol (35), un segundo engranaje (201) inactivo ensamblado a un cuarto árbol (202), y un tercer engranaje conectado a uno de los elementos tubulares (13, 14).
- 55 11. El aparato según la reivindicación 10, moviéndose la posición del cuarto árbol (202) con respecto a la carcasa (30) regulando el golpe angular de la oscilación rotacional (S, S').
- 60 12. El aparato según la reivindicación 2, comprendiendo los medios (58) para regular el golpe del movimiento de traslación recíprocante (T, T') un elemento (51) para la traslación a lo largo del primer árbol (20).
13. El aparato según la reivindicación 5, posicionándose el segundo árbol (27), fuera del alineamiento con respecto al primer árbol (20) y a un lado del primer árbol (20) que es opuesto al segundo lado del primer árbol (20), donde se posicionan el primer elemento tubular (13) y el segundo elemento tubular (14).

14. El aparato según la reivindicación 2, siendo el elemento rotativo (16') para la rotación alrededor del eje (19) del árbol (20) rotado por un elemento (51) para su traslación alrededor del primer árbol de los medios (58), regulando los golpes del movimiento de traslación recíprocante (T, T').
- 5 15. El aparato según la reivindicación 2, regulándose el golpe del movimiento de traslación recíprocante (T, T'), cambiando la inclinación del elemento rotativo (16') con respecto al eje (19) del primer árbol (20)



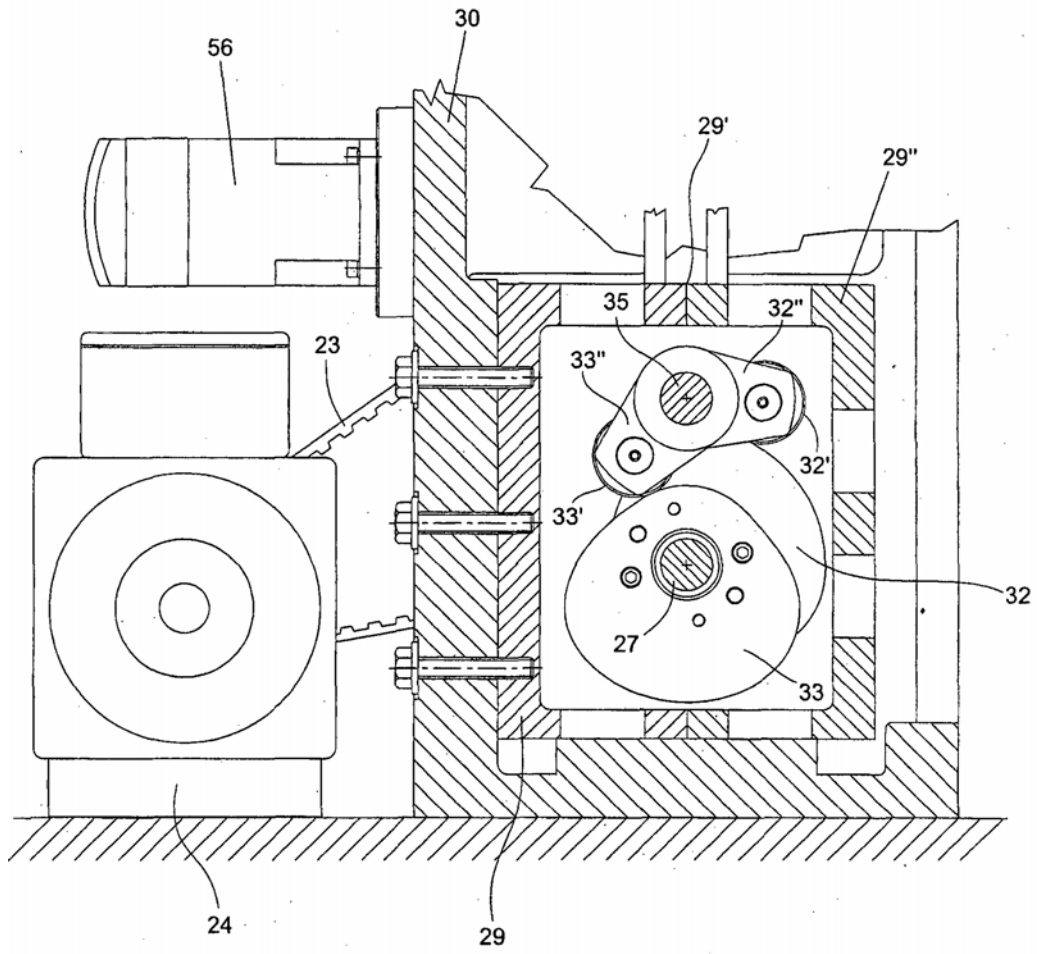


Fig. 2

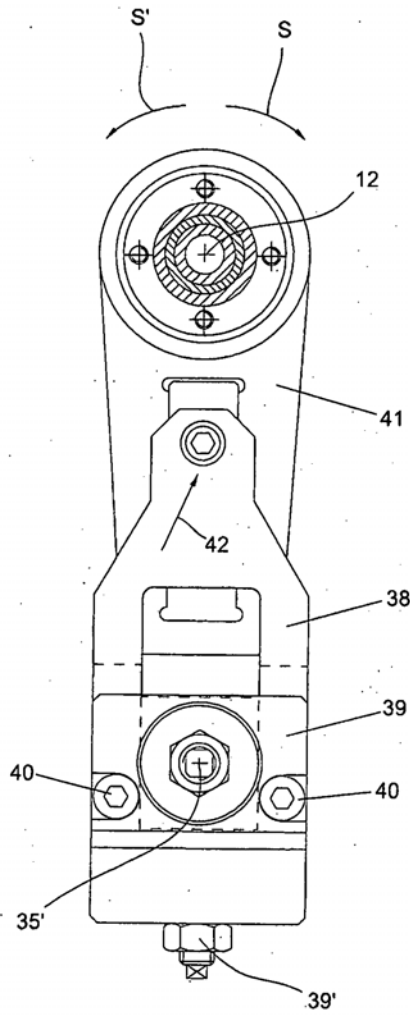


Fig. 3a

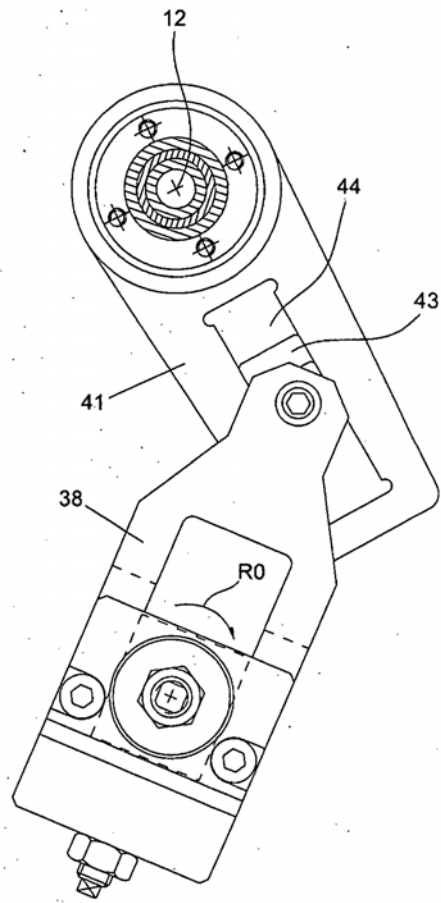


Fig. 3b

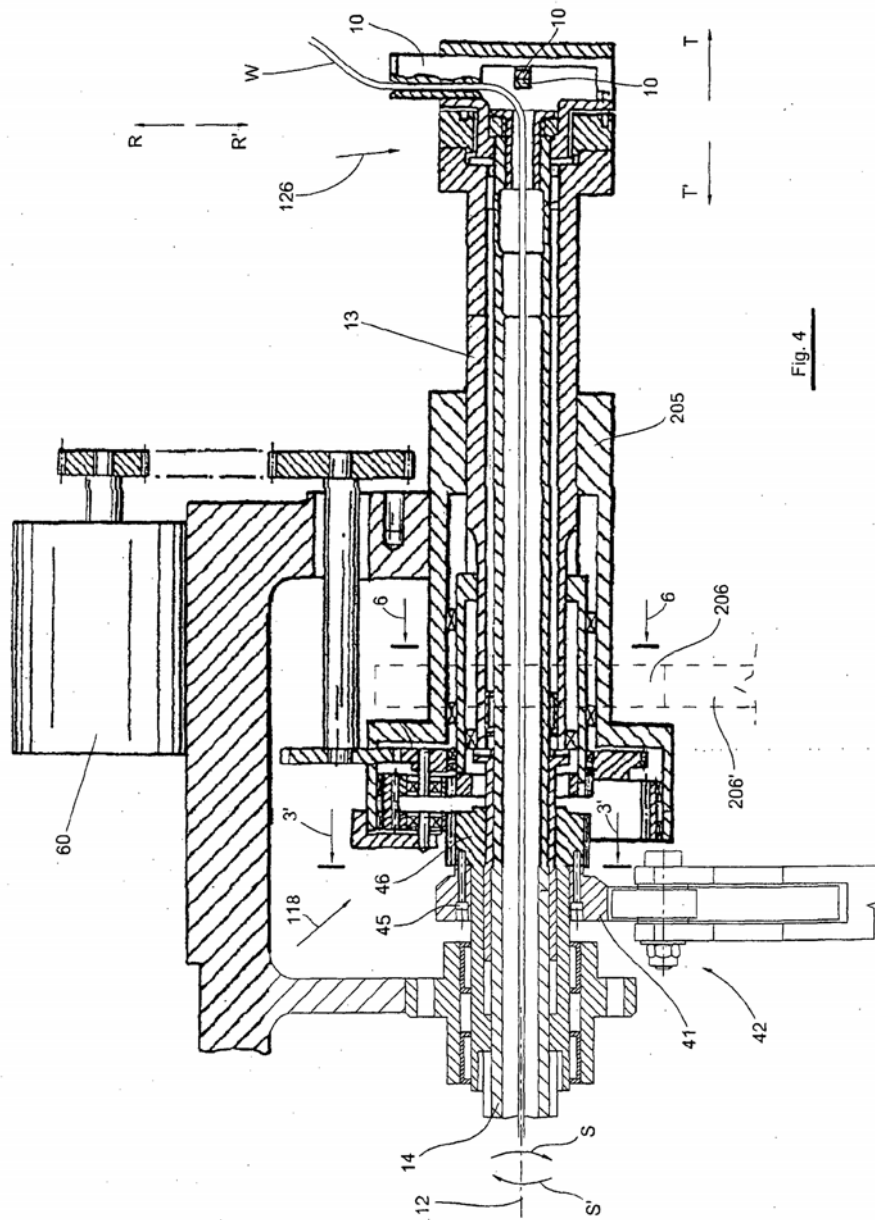


Fig. 4

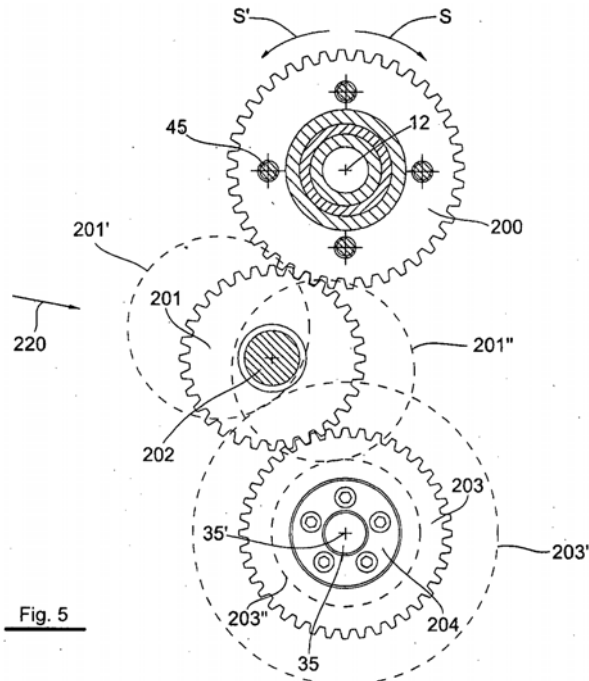


Fig. 5

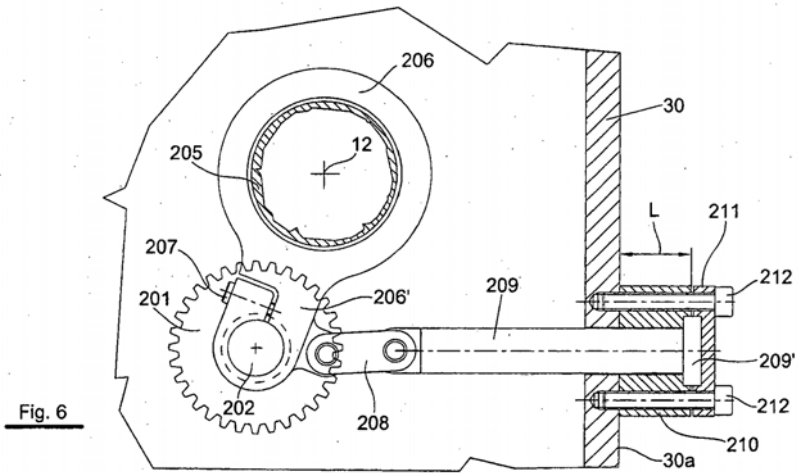


Fig. 6