

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 460**

51 Int. Cl.:

H02K 15/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2007 E 07819583 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2012 EP 2100361**

54 Título: **Métodos y aparatos que permiten la terminación de los conductores de bobinas de hilo devanados en núcleos magnéticos de componentes de máquina dinamo-eléctrica**

30 Prioridad:

06.11.2006 IT PI20060120
03.08.2007 IT PI20070090

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2013

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;
STRATICO, GIANFRANCO;
CORBINELLI, RUBINO y
NESTI, PAOLO

74 Agente/Representante:

LAHIDALGA DE CAREAGA, José Luis

ES 2 397 460 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

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a métodos y aparatos que permiten la terminación de los conductores de bobinas de hilo devanados en núcleos magnéticos de componentes de máquina dinamo-eléctrica.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR

10 Las bobinas de hilos pueden formarse devanando simultáneamente una pluralidad de hilos utilizando una devanadora de boquilla, provista de una o más agujas dispensadoras de hilos, que suministran la pluralidad de hilos directamente en las ranuras del núcleo magnético.

15 Como alternativa, las bobinas de hilos se pueden devanar primero en una forma de devanado utilizando un volante giratorio o girando la forma de devanado con el fin de efectuar una tracción en la parte última de la pluralidad de hilos. Las bobinas de hilos acabadas son luego desprendidas de la forma de devanado y colocadas en una herramienta, que se utiliza para la transferencia a una unidad de inserción, en donde una operación de empuje inserta las bobinas de hilos y el recubrimiento de aislamiento en las ranuras del núcleo magnético.

20 En general, las bobinas de hilos se forman a partir de un número predeterminado de espiras de hilos, en donde cada espira de hilo consiste en ramas de bobinas formadas a partir de un determinado número de hilos. Las devanadoras, a modo de ejemplo, según estos principios se describen, por ejemplo, en el documento EP 1.076.401 y US 6.557.238.

25 El documento US 6.141.864 da a conocer una herramienta devanadora que se aplica a un estator y que tiene ranuras para la recepción temporal de conductores para colocarlos juntos y proceder a su corte. Los cables cortados son posteriormente extraídos desde las ranuras y conectados juntos mediante un esfuerzo de torsión. La herramienta devanadora optimiza las operaciones manuales de preparación de los conductores juntos y su corte.

30 El documento JP 61049636 describe otro método de devanado en donde secciones de hilos conductores se someten a un esfuerzo de tracción en una ranura y a una torsión con un gancho.

35 Con los estatores modernos, el número de conductores de un núcleo que requiere el encaminamiento y los procedimientos de terminación citados es cada vez mayor. Además, el tamaño y el número de los hilos utilizados para formar la pluralidad de hilos es también creciente. En consecuencia, los tiempos de producción para los procesos de terminación son cada vez más largos y las operaciones automáticas de los procesos se hacen considerablemente más complejas y difíciles de realizar.

40 Considerando lo que antecede, es un objetivo de esta invención dar a conocer métodos y aparatos para colocar automáticamente los hilos conductores en relación con el núcleo y efectuar una torsión de algunas partes de los mismos hilos conductores para formar un tamaño de sección requerido de la pluralidad de hilos. Otro objetivo de esta invención es dar a conocer el aparato antes citado que puede ser fácilmente ajustado para tener en cuenta las variaciones requeridas en la colocación de los conductores.

45 Un problema adicional es que los núcleos magnéticos acabados necesitan ser extremadamente compactos sin requerir componentes adicionales para soportar los conductores que se han encaminado próximos a las caras extremas del núcleo. Para conseguir lo que antecede, los conductores se encaminan directamente en contacto con las bobinas y desde esta posición pueden desviarse en direcciones predeterminadas para llegar a someterse a torsión.

50 Por lo tanto, otro objetivo de esta invención es dar a conocer métodos y aparatos para colocar automáticamente los hilos conductores en relación con el núcleo y efectuar la torsión de algunas partes de los mismos hilos conductores para formar un tamaño de sección requerido sin necesidad del uso de componentes adicionales que necesitan montarse permanentemente en el núcleo acabado para servir de soporte a los conductores.

SUMARIO DE LA INVENCION

55 La invención prevé la utilización de elementos de terminación temporalmente aplicados a por lo menos una extremidad del núcleo magnético, después de haber devanado las bobinas de hilos con la pluralidad de hilos sometidos a un esfuerzo de tracción de forma simultánea. Inicialmente, los conductores formados a partir de la pluralidad de hilos se someten a un esfuerzo de tracción en posiciones predeterminadas alrededor del núcleo, como resultado de los procedimientos de devanado. De forma sucesiva, un manipulador de hilos agarra, de forma selectiva, los conductores formados a partir de la pluralidad de hilos y los desplaza a lo largo de las caras extremas del núcleo. En algunos emplazamientos, el manipulador realiza un esfuerzo de tracción sobre la pluralidad de hilos dentro de los respectivos asientos de los elementos de terminación. Cuando se desplaza la pluralidad de hilos con el manipulador, estos hilos pueden someterse a tracción contra superficies predeterminadas de los elementos de terminación, de modo que la pluralidad de hilos llegue a deformarse para seguir configuraciones predeterminadas que corresponden a las trayectorias en donde los conductores necesitan estar permanentemente situados adyacentes a las extremidades de las bobinas.

5 A lo largo de las trayectorias, la pluralidad de hilos puede hacerse pasar a través de los respectivos asientos de los elementos de terminación. Al hacerlo así, la pluralidad de hilos puede hacerse cambiar de dirección, de modo que se extiendan finalmente en direcciones predeterminadas. El cambio de dirección se produce curvando la pluralidad de hilos contra las superficies de referencia existentes adyacentes a la entrada del asiento. En consecuencia, la pluralidad de hilos que forma un conductor típico saldrá del asiento y se extenderá más allá en una dirección predeterminada. Una parte de la pluralidad de hilos, que se extiende en la dirección predeterminada, puede someterse juntos a un esfuerzo de torsión durante una determinada longitud mediante movimientos programados del manipulador. Los movimientos programados del manipulador son tales que la pluralidad de hilos se someten juntos a torsión y se someten a un esfuerzo de tracción contra las superficies de referencia que son adyacentes a las entradas de los asientos. Cada asiento mantiene la pluralidad de hilos en una posición predeterminada en el curso de las operaciones de torsión. En consecuencia, la parte resultante de la torsión estará situada en una posición predeterminada por el asiento y se extiende en la dirección predeterminada para una longitud requerida.

15 Posteriormente, una cuchilla puede cortar las partes resultantes de la torsión en una longitud predeterminada desde el núcleo con el fin de formar extremidades exactas para la conexión a los terminales.

20 La torsión hace que cada hilo forme una hélice que tiene espiras que se colocarán adyacentes y en contacto con las espiras de las hélices formadas con los otros hilos. Las hélices de los diversos hilos deben ser similares, esto es, su diámetro y su paso deben ser los mismos de modo que se evite el cruzamiento de los hilos.

La herramienta de terminación de hilos puede comprender, además, superficies para presionar los conductores encaminados contra las bobinas para limitar, de este modo, el tamaño global del núcleo acabado.

25 Debido al gran número de conductores que pueden estar presentes en el núcleo, y también por la complejidad de las trayectorias en donde los conductores necesitan situarse, las tareas de encaminamiento y de torsión de los diversos conductores pueden producirse en varias etapas, que se realizan, de forma secuencial, para el acabado del núcleo. Más concretamente, en cada etapa, un número limitado de conductores acabados del número total de conductores se pueden encaminar y someterse a torsión utilizando elementos de terminación de hilos específicos. En consecuencia, múltiples aparatos de terminación, teniendo cada uno manipuladores de hilos y elementos de terminación de hilos específicos pueden procesar, de forma sucesiva, un núcleo dado para su acabado. Al mismo tiempo, los múltiples aparatos pueden funcionar en paralelo para realizar las respectivas etapas del ciclo de terminación sobre diferentes núcleos con el fin de reducir el tiempo de producción para un núcleo y de este modo, aumentar la productividad.

35 Para un cierto número de hilos que necesitan someterse a torsión, puede existir un hilo que no llegue a someterse a torsión, que esté situado centralmente entre la pluralidad de hilos. Este hilo puede tener menos contacto con el terminal, porque llega a estar completamente enterrado por los demás hilos. Es preferible evitar que dicho hilo permanezca centralmente y sin torsión aplicada. En esta situación, un menor número de pluralidad de hilos puede someterse a torsión juntos con el fin de evitar que un hilo permanezca centralmente y sin torsión. El menor número de hilos que se someten a torsión juntos es tal que evite que un hilo permanezca centralmente y sin torsión. De forma sucesiva, las partes sometidas a torsión con el menor número de hilos pueden someterse a torsión juntos para conseguir el resultado final de una parte trenzada final que tiene todos los hilos requeridos.

45 Elementos de inmovilización están situados en el espacio libre de los puentes de las bobinas para evitar que los hilos de la bobina se desplacen hacia las caras del núcleo cuando el manipulador efectúe una tracción sobre partes de los conductores en el curso de la torsión.

Más concretamente, los elementos de inmovilización actúan como superficies de soporte para las bobinas en planos aproximadamente paralelos a las caras extremas del núcleo.

50 En consecuencia, los hilos de una bobina se acoplan con la superficie de soporte en el curso de la torsión y evitan el movimiento de las cabezas de las bobinas hacia las caras del núcleo. De este modo, se evitan daños por contacto entre las cabezas de la bobina y el forro aislante de la ranura que sobresale más allá de las caras extremas del núcleo. El resultado final es que se impide que las cabezas de bobinas puedan insertar y aplastar, o desgastar, el forro aislante de las ranuras.

60 Los elementos de inmovilización pueden desplazarse simultáneamente, en radios respectivos, con respecto al núcleo, desde una posición saliente que permite la presencia de espacio para la carga y descarga del núcleo a una posición entrante, en donde los elementos de inmovilización realizan su función de superficies de soporte en el curso de la torsión de los conductores de las bobinas.

65 Los elementos de inmovilización y los elementos para desplazar los elementos de inmovilización en las direcciones radiales pueden constituir un conjunto de soporte, que está montado sobre una mesa. La mesa puede tener la finalidad de la transferencia y posicionamiento de los núcleos en diversas estaciones de trabajo, en donde necesitan realizarse las funciones de encaminamiento y de sometimiento a torsión de los conductores.

El núcleo puede ser soportado y objeto de referencia por el conjunto de soporte.

A su vez, el conjunto de soporte puede ser objeto de referencia y soportado por la mesa.

5 La mesa puede requerir varias posiciones de soporte para los núcleos. En consecuencia, un conjunto de soporte que tiene los elementos de inmovilización para un núcleo pueden estar montados en cada una de las posiciones de soporte de la mesa.

10 El dispositivo de accionamiento para desplazar los elementos de inmovilización en las direcciones radiales pueden pertenecer a una unidad accionadora que sea externa para el conjunto de soporte y para la mesa. El dispositivo de accionamiento puede causar el movimiento de los elementos de inmovilización cuando el conjunto de soporte se haya alineado con la unidad accionadora, como resultado del movimiento de la mesa para la transferencia de los núcleos.

15 Los elementos de inmovilización se pueden utilizar para soportar solamente los hilos de las cabezas de las bobinas que sean adyacentes a una cara del núcleo. En este caso, solamente las partes de una serie de elementos de inmovilización están situadas en el espacio libre de las cabezas de las bobinas adyacentes a esa cara del núcleo.

20 Cuando la función de soporte se requiere para las cabezas de bobinas adyacentes a ambas caras del núcleo, están previstas dos series de elementos de inmovilización. Más en particular, en el curso de la torsión, una serie de elementos de inmovilización soportan las cabezas de las bobinas adyacentes a una cara del núcleo y una segunda serie de elementos de inmovilización soportan las cabezas de las bobinas adyacentes a la otra cara del núcleo.

25 El conjunto de soporte puede adaptarse fácilmente para soportar núcleos de altura diferente. La altura diferente de un núcleo requiere la alineación de los elementos de inmovilización con las diferentes posiciones ocupadas por el espacio libre existente entre las cabezas de las bobinas.

El conjunto de soporte puede montarse fácilmente sobre la mesa, de modo que se pueda realizar, con rapidez, la sustitución de un conjunto de soporte.

30 Por lo tanto, en conformidad con otro aspecto de la idea inventiva, un aparato para efectuar la torsión de la pluralidad de hilos comprende elementos de inmovilización con partes situadas en el espacio libre de los puentes de las bobinas para impedir el desplazamiento de las bobinas hacia una cara del núcleo en el curso de la torsión de la pluralidad de hilos; un medio para guiar los elementos de inmovilización en la dirección radial del núcleo para posicionar las partes de los elementos de inmovilización en el espacio libre de los puentes adyacentes a una cara extrema del núcleo;

35 medios para desplazar los elementos de inmovilización en la dirección radial. Según otro aspecto de la idea inventiva, el aparato comprende medios para hacer girar los medios para desplazar los elementos de inmovilización con el fin de desplazar colectivamente los elementos de inmovilización en la dirección radial con un movimiento sincronizado y medios para soportar los medios para desplazar y los medios para el arrastre en rotación.

40

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45 Otras características y ventajas del método y aparato según la invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y con la referencia a los dibujos adjuntos de las formas de realización preferidas, lo que se realiza a modo de ejemplo sin ser limitativo.

- la Figura 1 es una vista en perspectiva de una forma de realización ilustrativa de un estator en una etapa intermedia de su fabricación, en conformidad con los principios de la invención;

50 - la Figura 2 es una vista en perspectiva de una forma de realización de elementos de terminación que se pueden utilizar para la fabricación del estator representado en la Figura 1. En la Figura 2, los elementos de terminación se han representado transparentes para mayor claridad. La Figura 2 ilustra, además, partes de los conductores formados a partir de una pluralidad de hilos encaminados y sometidos a torsión en conformidad con los principios de la invención, aunque, en la Figura 2, el estator ha sido omitido para mayor claridad;

55 - la Figura 3 es una vista desde la dirección 3 de la Figura 2. En la Figura 3, los elementos de terminación han sido representados transparentes por razones de claridad. La Figura 3 ilustra, además, que los elementos de terminación se pueden ensamblar en el estator representado en la Figura 1, que se ilustra con la representación en línea de trazos. Además, la Figura 3 ilustra un manipulador en el proceso de encaminar un conductor formado a partir de la pluralidad de hilos;

60

- la Figura 4 es una vista en sección parcial según se ve desde las direcciones 4-4 de la Figura 3 que ilustra los elementos de terminación aplicados al estator que se representa en las Figuras 1 y 3. Por razones de mayor claridad, la Figura 4 ilustra los conductores de las Figuras 2 y 3 en su condición antes de someterse a torsión y sin el manipulador representado en la Figura 3;

65

- la Figura 4a es una vista en sección parcial según las direcciones 4a-4a de la Figura 4;
- la Figura 4b es una vista en sección parcial según las direcciones 4b-4b de la Figura 4;
- 5 - la Figura 4c es una sección parcial según una dirección 4c de la Figura 4, que ilustra partes que han sido omitidas en la Figura 4, debido a la interrupción realizada en la Figura 4 por razones de mayor claridad;
- la Figura 5 es una vista parcial desde la dirección 5 de la Figura 4 que ilustra etapas de encaminamiento de un conductor en conformidad con los principios de la invención;
- 10 - las Figuras 6 a 9 son vistas parciales desde la dirección 6 de la Figura 4 con algunas partes omitidas para mayor claridad, que ilustran varias etapas de encaminamiento y formación de una parte trenzada de un conductor en conformidad con los principios de la invención;
- 15 - las Figuras 10 a 13 son vistas similares a las Figuras 5 y 6 que ilustran diferentes etapas de encaminamiento y formación de una parte trenzada de un conductor en conformidad con los principios de la invención;
- la Figura 14 es una vista similar a la representada en la Figura 3, que ilustra un entorno de fabricación con múltiples estaciones para la terminación del núcleo;
- 20 - la Figura 15 es una vista en planta similar a la vista representada en la Figura 14 que ilustra un conjunto de soporte para el núcleo con elementos de inmovilización situados en una posición radial interior, como es la condición para soportar las cabezas de bobinas en el curso de las operaciones de torsión. En la Figura 15 el núcleo ha sido omitido por razones de claridad y el conjunto de soporte se ensambla sobre una mesa, tal como la mesa representada en la
- 25 Figura 14 adoptada para la transferencia y posicionamiento del núcleo en varias estaciones, en donde se realiza la torsión de los conductores de las bobinas;
- la Figura 16 es una vista en sección, según las direcciones 216–216 de la Figura 15 que ilustra el conjunto de soporte de la invención para situar los elementos de inmovilización y soportar los núcleos.
- 30

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

Las Figuras 1, 3 y 4 ilustran el estator 10 devanado con las bobinas 11 y los conductores 12 que consisten cada uno en una pluralidad de hilos W. Las bobinas han sido devanadas en ranuras 13. Las extremidades 14 de las bobinas se extienden más allá de las caras 15 del núcleo. En la Figura 1, algunos conductores 12 han sido dibujados para posiciones radiales predeterminadas alrededor del núcleo del estator en preparación para el encaminamiento a lo largo de trayectorias predeterminadas y la terminación en terminales en conformidad con los principios de la invención.

En las Figuras 1, 2 y 3, otros conductores 16 y 17 están ya encaminados, trenzados y cortados en conformidad con los principios de la invención.

Más en particular, la parte trenzada 16' del conductor 16 está en dirección vertical 33 con respecto a las extremidades 14 de las bobinas debido al curvado en la posición 18. Además, la parte trenzada 16' ha sido cortada en una distancia predeterminada con respecto a la cara extrema 15 (véase también Figuras 2 y 3).

De modo similar, la parte trenzada 17' del conductor 17 está en dirección vertical 34 con respecto a las extremidades 14 de las bobinas debido al curvado en la posición 19. También la parte trenzada 17' ha sido cortada a una distancia predeterminada con respecto a la cara extrema 15 (véase también Figuras 2 y 3).

El diámetro D de las partes trenzadas 16' y 17' (véase Figura 2) necesitan estar dentro de las tolerancias prescritas para una unión correcta a los terminales.

La Figura 2 ilustra una herramienta de terminación 21 constituida por dos elementos 22 y 23 sin la presencia del estator 10. Las Figuras 3 y 4 ilustran elementos 22 y 23 ensamblados en el estator, cuando se requiere para el encaminamiento de los conductores 16 y 17 y para formar las partes trenzadas 16' y 17'.

Más en particular, y con referencia a la Figura 4, los elementos 22 y 23 han sido montados coaxiales al eje 10' del estator 10. Esta operación puede realizarse teniendo a tope y centrando el resalto cilíndrico 24 del elemento 23 con la cara 15 y las paredes huecas del estator.

El elemento 22 está enmanguitado en la cavidad cilíndrica 25 del elemento 23, Además, el elemento 22 está referenciado angularmente alrededor del eje 10' con respecto al elemento 23 mediante un acoplamiento por inserción de chaveta (no ilustrado) existente entre el elemento 22 y el elemento 23. De modo similar, el elemento 23 es referenciado angularmente alrededor del eje 10' con respecto al estator mediante una inserción de chaveta (no ilustrada) existente entre el elemento 23 y el estator 10. En consecuencia, el elemento 22 será referenciado angularmente alrededor del eje

10' con respecto al estator 10. Esta cadena de referencias consigue que los conductores procedentes de las ranuras del estator resulten referenciados con respecto a las superficies de encaminamiento de los elementos 22 y 23.

5 Cuando se requiere encaminar y someter a torsión los conductores, los elementos 22 y 23 pueden enclavarse al estator 10 por medio del conjunto 50 (véase Figuras 4, 4a, 4b y 4c). El mismo conjunto enclavará el estator 10 para un asiento adecuado de una estación, lo que se hará más evidente a continuación.

10 El elemento 22 puede enclavarse al estator por medio del eje 51, que tiene una extremidad ensanchada 51' que presiona sobre el soporte horizontal 58 del elemento 22 cuando el eje 51 se somete a tracción en la dirección 52' (paralela al eje 10') mediante un dispositivo de accionamiento lineal 53.

15 De modo similar, el elemento 23 se puede enclavar por medio del tubo 55, que tiene una extremidad ensanchada 55' que presiona sobre el soporte horizontal 59 del elemento 23, cuando el tubo 55 se somete a tracción en la dirección 52' por el dispositivo de accionamiento lineal 56.

20 El elemento 22 se puede desplazar en las direcciones 52 y 52' con respecto al elemento 23 debido al conjunto de enmanguitado existente en la cavidad 25. La clavija 70 que puede quedar a tope contra los soportes horizontales 71 y 72 del elemento 23 limita el movimiento del elemento 22 con respecto al elemento 23. Además, la clavija 70 puede actuar como una conexión a presión entre el elemento 22 y el elemento 23. De hecho, el enclavamiento de los elementos 22 y 23 al estator 10 puede realizarse presionando con la extremidad ensanchada 51' sobre el soporte horizontal 58 y con la extremidad ensanchada 55' en el soporte horizontal 59, esto es, en la dirección 52'. En consecuencia, la clavija 70 puede presionar sobre el soporte horizontal 71 mientras que el resalto cilíndrico 24 del elemento 23 presiona sobre la cara 15 para enclavar los elementos 23 al estator. En consecuencia, el elemento 22 queda bloqueado al estator mediante la presión ejercida sobre la clavija 70 en el soporte horizontal 71.

25 El dispositivo de accionamiento lineal 53 está conectado al eje 51 por medio del acoplamiento 54, que permite la rotación alrededor del eje 10'. De modo similar, el dispositivo de accionamiento lineal 56 está conectado al tubo 55 por medio del brazo de acoplamiento 57, lo que permite la rotación alrededor del eje 10' debido al soporte 57' ensamblado entre el tubo 55 y el brazo de acoplamiento 57.

30 El eje 51 puede hacerse girar alrededor del eje geométrico 10' para orientar la cabeza ensanchada 51' con respecto al paso 60 del elemento 22 con el fin de enclavar el elemento 22. En la posición representada en la Figura 4a, la cabeza ensanchada 51' ejerce presión sobre el soporte horizontal 58 y por lo tanto, está orientada en un ángulo de 90 grados con respecto al eje geométrico 60'. Para hacer pasar la cabeza ensanchada 51' a través de paso 60 con el fin de extraer los elementos 22 desde el estator, el eje 51 necesita girarse en un ángulo de 90 grados para alinear en cero grados la cabeza ensanchada 51' con el eje geométrico 60'. De este modo, la forma elíptica de la cabeza 51' será capaz de pasar a través de la forma de paso 60 correspondiente.

35 De modo similar, la cabeza ensanchada 55' del tubo 55 tiene una forma elíptica que necesita pasar a través de una forma de paso 61 correspondiente. El tubo 55 puede hacerse girar alrededor del eje 10' para orientar la cabeza ensanchada 55' con respecto al paso 61 del elemento 23. En la posición representada en la Figura 4b, la cabeza ensanchada 55' ejerce presión sobre el soporte horizontal 59 y por lo tanto, está orientada formando un ángulo de 90 grados con respecto al eje geométrico 61'. Para hacer pasar la cabeza ensanchada 55' a través del paso 61 con el fin de extraer los elementos 23 desde el estator, el tubo 55 necesita hacerse girar en un ángulo de 90 grados para alinear, a cero grados, la cabeza ensanchada 55' con respecto al eje geométrico 61'.

40 La rotación del eje 51 alrededor del eje geométrico 10' para orientar la cabeza ensanchada 51' se puede realizar utilizando el conjunto 62, que consiste en el dispositivo de accionamiento lineal 63 que es capaz de trasladar, hacia delante y atrás, el bastidor 64. El bastidor 64 se acopla con el engranaje 65 ensamblado en el eje 51 y es capaz de transmitir un movimiento de rotación mediante la chaveta 66'. La chaveta 66 está ensamblada en el eje 51 y es capaz de hacer girar a modo de engranaje 65 cuando el eje 51 se desplaza en las direcciones 52 y 52'.

45 De modo similar, la rotación del tubo 55 alrededor del eje 10' para orientar la cabeza ensanchada 55' se puede realizar utilizando el conjunto 67, que consiste en el dispositivo de accionamiento lineal 68 que es capaz de trasladar, hacia delante y atrás, el bastidor 69. El bastidor 69 se acopla con el engranaje 69' ensamblado en el tubo 55 y es capaz de transmitir el movimiento de rotación a través de la chaveta 69''. La chaveta 69'' está ensamblada en el tubo del eje 55 y es capaz de funcionar a modo de engranaje 69' cuando el tubo 55 se desplaza en las direcciones 52 y 52'.

50 Por lo tanto, las cabezas ensanchadas 51' y 55' pueden hacerse girar entre una posición que enclava los elementos 22 y 23 y una posición que libera los elementos 22 y 23.

55 Cuando los elementos 22 y 23 se liberan, pueden extraerse desde el estator 10 insertando la cabeza agarradora 73 en la perforación 74 del elemento 22. La cabeza agarradora 73 tiene chavetas expandibles 73' que pueden agarrar la superficie interior de la perforación 74. La cabeza agarradora 73 tiene también un anillo separador 73'' que puede acoplarse con la superficie superior del elemento 22 para garantizar la referencia precisa entre la cabeza agarradora 73 y el elemento 22. El elemento 22 es parte de un dispositivo de transferencia 105 representado en la Figura 14. La cabeza

agarradora 73 se desplaza en la dirección 52 para extraer los elementos 22 y 23. La disposición a tope de la clavija 70 contra el soporte horizontal 72 garantizará que el elemento 22 se soporte con el elemento 23 cuando la cabeza agarradora 73 se desplace en la dirección 52 (paralela al eje geométrico 10') para extraer los elementos 22 y 23.

5 La Figura 4c representa el soporte 80 que tiene la ranura 81 para el asentamiento del estator 10 en alineación con el eje geométrico 10'. El estator 10 puede mantenerse presionado sobre la parte inferior de la ranura 81 mediante la presión ejercida con la superficie a tope 24 del elemento 23 sobre la cara 15. El soporte 80 puede ensamblarse en una mesa de transferencia según se describe con referencia a la Figura 14. El soporte 80 queda alineado con el eje 51 y el tubo 55 mediante el desplazamiento de la mesa de transferencia.

10 La Figura 4c ilustra que los elementos 82 y 83 pueden insertarse en el espacio libre creado entre los puentes 92 de bobinas predeterminadas. Los elementos 82 y 83 pueden soportarse en ranuras 84 del soporte 80 para conseguir un movimiento radial (por medio de un dispositivo de accionamiento – no ilustrado) con el fin de situarse según se representa en la Figura 4c. Además, el soporte en las ranuras se necesita para hacer que los elementos 82 y 83 reaccionen cuando se accionan como brazos de soporte para impedir que las bobinas queden sometidas a tracción en la dirección 52 en el curso de las operaciones para la torsión de los conductores 16 y 17. De este modo, se evita cualquier tendencia de las bobinas a desplazarse en la dirección 52 durante las operaciones para efectuar la torsión de los conductores. El estator puede situarse sobre el soporte 80 desplazándose en la dirección 52' mientras queda centrado con respecto al centro de soporte 80. De este modo, el estator queda alineado también con el eje 51 y el tubo 55, que necesita enclavar los elementos 22 y 23.

Las Figuras 2, 3 y 4 representan el resultado de tener agarrados los conductores 16 y 17 con el manipulador 30 en la condición de los conductores 12 que son según se representa en la Figura 1 y que han sido encaminados como una pluralidad de hilos a través de las ranuras 26 y 27 y en los asientos 28 y 29 del elemento 22.

25 El elemento 22 puede desplazarse en la dirección 52 para situarse más distante del estator 15 con el fin de crear un espacio libre 91 (véase Figura 6) para encaminar los hilos alrededor del estator. Esta operación puede realizarse accionando el dispositivo 53 que desplaza la cabeza ensanchada 51' contra el anillo elástico 90 para efectuar la traslación del elemento 22 en la dirección 52.

30 Las ranuras 26 y 27 son pasos radiales para el hilo y presentan acceso desde la periferia del elemento 22. Las ranuras 26 y 27 se comunican con los asientos 28 y 29 respectivamente. Los asientos 28 y 29 pueden tener la configuración de perforaciones, en donde cada perforación es capaz de recibir al menos la sección total del número de hilos que necesitan formar la parte trenzada de un conductor.

35 Para el agarre de los conductores y su encaminamiento según se ha ilustrado en las Figuras 2, 3 y 4, el manipulador 30 puede desplazarse en las direcciones X, Y y Z y realizar las rotaciones AO (véase Figuras 2 y 3), alrededor del eje Z. Los mecanismos 111 (véase Figura 14) para realizar estos movimientos pueden ser similares al equipamiento que ha sido descrito en el documento EP 469 426.

40 El manipulador 30 puede ejercer tracción sobre los conductores contra la superficie 31 y 32 del elemento 23 para encaminar la pluralidad de hilos a lo largo de trayectorias predeterminadas con el fin de alcanzar los emplazamientos 18 y 19 en donde se producen las curvaturas. Cuando el manipulador ejerce tracción sobre los hilos W a lo largo de estas trayectorias, los hilos pueden instalarse a través de la sección de agarre 30' del manipulador. El manipulador agarra inicialmente los hilos W en la condición de conductores 12 en la Figura 1. El agarre puede ser en un punto a lo largo de los hilos que permitirá la inserción de los hilos a través de la sección de agarre 30' en el curso del encaminamiento.

45 En una forma de realización preferida, los hilos W se pueden retener por la sección de agarre 30' de modo que no se crucen según se ilustra en la Figura 3. Este resultado se puede conseguir proporcionando la sección de agarre 30' con asientos respectivos para efectuar el asentamiento de cada uno de los hilos W. Los asientos pueden ser ranuras (ocultas en la Figura 3 por la presencia de elementos prensores de hilos 30'').

50 Debido al hecho de que los hilos W están asentados en sus respectivos asientos de la sección de agarre 30' durante los movimientos del manipulador 30, los hilos W no se entrecruzan cuando se encaminan a lo largo de las trayectorias y se devanan en las hélices de las partes trenzadas.

55 Las superficies 31 y 32 pueden ser partes laterales cilíndricas, respectivamente, de las partes 31' y 32' del elemento 23 (véase Figuras 2 y 3) y se pueden situar sobre las extremidades de las bobinas 14 (véase también Figura 4). Como resultado, los conductores alcanzan las ranuras 26 y 27, siendo encaminados a lo largo de trayectorias predeterminadas que siguen el contorno de las superficies 31 y 32. Las partes 31' y 32' se pueden recibir en zonas rebajadas del elemento 22 según se ilustra, a modo de ejemplo, en las Figuras 2 y 4.

60 En las ranuras 26 y 27, el manipulador ejerce tracción sobre los conductores a través de las partes de paso radiales con el fin de localizar las partes extremas de los conductores dentro de los asientos 28 y 29 – véase, a modo de ejemplo, las Figuras 4 a 6.

65

Según se ilustra en las Figuras 5 y 6, el manipulador puede desplazarse primero para ejercer tracción sobre la pluralidad de hilos contra las superficies 31 y 32 y luego, en las ranuras 26 y 27 para alcanzar el emplazamiento requerido en los asientos 28 y 29 y conseguir la alineación en direcciones predeterminadas 33 y 34.

5 Un conductor 17, representado en la Figura 6, que procede de dos ranuras separadas del estator, puede llevarse a la ranura 26 y el asiento 28 en dos etapas: esto es, en una primera etapa, la parte del conductor 17a puede llevarse a la ranura 26 y al asiento 28 por el manipulador 30. De forma sucesiva, en una segunda etapa, la parte del conductor 17b puede llevarse a la ranura 26 y al asiento 28 por el manipulador 30. El conductor 17 se forma, de este modo, con dos partes 17a y 17b. Ambas partes forman curvaturas en 19 y pasan al asiento 28 para llegar a orientarse en la dirección 34.
10 Los codos se pueden formar curvando la pluralidad de hilos contra la superficie 29', que está situada en la zona adyacente al asiento 28 y frente al estator.

Un conductor 16, ilustrado en la Figura 5, que procede de una ranura única del estator, puede llevarse a la ranura 27 y al asiento 29 en una sola etapa de agarre y movimiento por parte del manipulador 30. El cable 16 forma un codo en 18 y pasa al asiento 29 para orientarse en la dirección 33. El codo se puede formar curvando la pluralidad de hilos contra la superficie 22', que está situada en la zona adyacente al asiento 29 y frente al estator.
15

Para iniciar la formación de las partes trenzadas, la pluralidad de hilos de los conductores 16 y 17 necesitan retenerse contemporáneamente por el manipulador en las direcciones predeterminadas 33 o 34, respectivamente, con la pluralidad de hilos inmovilizada en las posiciones de los asientos 28 y 29, véase Figuras 5 y 6. Un elemento prensador 93 (véase Figura 4) puede presionar sobre la pluralidad de hilos en sus extensiones apenas fuera de los asientos 28 y 29 para garantizar un aumento de la inmovilización para la pluralidad de hilos en los asientos 28 y 29. En la Figura 4, el elemento 93 ejerce presión sobre los hilos en una dirección radial 93' hacia el eje geométrico 10' del estator.
20

A continuación, para ejercer torsión a los conductores (véase Figuras 7 y 8), el manipulador 30 en la condición de retención de la pluralidad de hilos, según se ilustra en las Figuras 5 y 6, gira alrededor de su eje Z (rotación A1 o A0) y al mismo tiempo, gira alrededor del eje Z' (rotación A2), que es en donde los conductores están situados para orientarse en las direcciones 33 o 34. Para completar una espira de las diversas hélices, una rotación alrededor del eje Z y una rotación simultánea alrededor del eje Z' se necesitan a este respecto.
25

Además, el manipulador 30 necesita desplazarse en la dirección 52' para evitar una deformación excesiva de los hilos a medida que progresa la torsión. Este movimiento del manipulador 30 puede ser con una ley de movimiento que mantenga la tensión sobre los hilos aplicándoles un esfuerzo de tracción contra la superficie 22'. En el curso de esta tracción, a los hilos W se les impide desplazarse hacia el manipulador en la dirección 52 debido a su acoplamiento contra la superficie 22'. Como resultado, durante estos desplazamientos para la torsión, las partes sometidas a torsión darán lugar a un emplazamiento preciso por encima de las cabezas de las bobinas debido a la inmovilización de la posición dada por los asientos 28 y 29 y se podrán alinear en las direcciones 33 y 34 debido a la tracción ejercida por el manipulador 30.
30

Antes de iniciar la rotación del manipulador para la torsión, el elemento de terminación 22 se puede desplazar en la dirección 52', esto es, hacia el núcleo (véase Figuras 7 y 8 que ilustran el elemento 22 más próximo al núcleo). Al mismo tiempo, el manipulador 30 que está reteniendo todos los hilos del conductor se desplaza en la dirección 52', de modo que los hilos no se deformen debido al movimiento del elemento 22 en la dirección 52'. El movimiento en la dirección 52' del elemento 22 llevará a la superficie 22' más próxima a las cabezas de las bobinas 14 (véase las condiciones representadas en las Figuras 7 y 8), que impedirá más adelante a las partes 16a, 17a y 17b desplazarse en dirección opuesta 52 durante las rotaciones del manipulador para ejercer torsión sobre los conductores. Además, el desplazamiento en la dirección 52' del elemento 22 compacta partes de los conductores 17a, 17b y 16a contra las cabezas de las bobinas 14.
35

Una torsión correcta transforma los hilos en varias hélices adyacentes, en donde cada hélice se forma a partir de un hilo (véase Figuras 7 y 8). Las espiras de una hélice corresponden al número de rotaciones realizadas por el manipulador 30. Además, las diversas hélices deben formarse adyacentes entre sí sin cruces, esto es, con espiras del mismo diámetro D y con un paso constante, según se ilustra en las Figuras 7 y 8. La formación imperfecta de las hélices causaría un devanado desordenado de las hélices entre sí, con la consiguiente creación de protuberancias y huecos anormales a lo largo de la longitud de las partes sometidas a torsión.
40

Las rotaciones del manipulador se pueden interrumpir cuando se haya formado un número predeterminado de espiras de las hélices. Esto puede garantizar que una longitud predeterminada de la parte trenzada exista desde el elemento 22 al nivel de corte 37. En el nivel 37 las cuchillas 40 y 41 pueden aproximarse entre sí en las direcciones 40' y 41', respectivamente, para cortar las partes sometidas a torsión, según se ilustra en la Figura 9.
45

Si se requiere efectuar una torsión de partes adicionales de los conductores que permanecen en los asientos 28 y 29, entonces, antes de cortar las partes sometidas a torsión, el elemento de terminación 22 se puede desplazar, todavía más, en la dirección 52' para hacer que las partes de conductores requeridas se desplacen en la dirección 52 con el fin de salir de los asientos 28 y 29. Entonces, la rotación del manipulador puede reanudarse para continuar la torsión de los hilos hasta la superficie superior 22'' del elemento 22.
50

5 Cuando un gran número de hilos necesitan someterse a torsión juntos, puede ocurrir que al menos un hilo permanezca sin torsión en el centro de la sección de los hilos sometidos a torsión. Para gestionar una torsión uniforme en este hilo, los hilos pueden someterse a torsión juntos en números más bajos y de forma sucesiva, las partes sometidas a torsión resultantes se pueden someter a torsión juntas para formar una parte trenzada única – véase Figuras 10 a 13 con respecto a las operaciones para ejercer una torsión de un conductor que tenga partes 17a y 17b descritas con anterioridad.

10 Según se indica en las Figuras 10 y 11, un cierto número de hilos 42 de la bifurcación 17a se llevan al asiento 28 y se someten a torsión juntos para formar una primera parte trenzada 42a. De forma sucesiva, un número adicional de hilos 42' de la parte de bifurcación 17b se llevan al asiento 28 y se someten a torsión juntos para formar una segunda parte trenzada 42'a (véase Figura 12).

15 A continuación, según se ilustra en las Figuras 12 y 13, las dos partes trenzadas se pueden agarrar por el manipulador 30 y se pueden formar partes trenzadas resultantes 42b mediante rotaciones A1 y A3. En este caso, la rotación A3 puede ser alrededor del eje Z' situado entre las dos partes trenzadas, según se indica en las Figuras 12 y 13.

20 La Figura 14 ilustra una disposición general de una máquina de transferencia de mesa giratoria, en donde se pueden aplicar los principios de la idea inventiva. La mesa de transferencia 102 es capaz de girar alrededor del centro 201 en las direcciones 201'. Soportes 80 están fijos en la mesa de transferencia en las posiciones 202, 203, 204, 205 que están equidistantes entre sí para el asentamiento de los estatores 10. La mesa 102 interrumpe su rotación alrededor del centro 201 para alinear los soportes con manipuladores 30 presentes en cada una de las estaciones A, B y C. También presentes en cada estación, de las estaciones A, B y C, está dispuesto un conjunto 50 para enclavar/desenclavar los elementos 22 y 23 según fue descrito anteriormente con referencia a la Figura 4. Además, en cada una de las estaciones A, B y C, un brazo de transferencia 305 es capaz de girar alrededor del eje 206. Cada brazo de transferencia 305 está provisto de un dispositivo de agarre 73 para aplicar y extraer los elementos 22 y 23 desde el estator situado en la estación en donde está localizado el brazo. Las líneas de trazos 207 muestran una trayectoria típica que un dispositivo de agarre 73 puede realizar para la alineación de los elementos 22 y 23 con los estatores, antes de desplazarse en la dirección 52' para aplicar realmente los elementos 22 y 23 al estator. En cada una de las estaciones A, B y C, un cierto número de los conductores totales de un estator se pueden terminar en conformidad con los principios de ciclos que se describieron anteriormente para los conductores 16 y 17. Por lo tanto, en cada una de las estaciones A, B y C, se realizará un ciclo específico de las tres en secuencia requerida para el estator de acabado 10. La secuencia se iniciará en la estación A y se terminará en la estación C. La estación DX puede ser una estación para la carga y descarga del estator entre la mesa y un transportador (no ilustrado).

35 En las estaciones A, B y C, los elementos 22 y 23 serán dedicados para el ciclo a realizarse, esto es, configurados para trayectorias de conductores predeterminadas y teniendo asientos 28 y 29 y superficies de referencia 22' y 22'' situadas y configuradas concretamente para el encaminamiento, el curvado y la torsión que se requiera en el ciclo específico del estator. Las estaciones A, B y C pueden hacerse funcionar al mismo tiempo, de modo que un estator se pueda procesar en una fracción del tiempo que se requeriría para un procesamiento completamente secuencial, no en paralelo, de los conductores.

40 El medio de control 310 (véase Figura 14) puede programarse para desplazar los manipuladores 30 en función de las trayectorias de conductores variables que caracterizan el estator que necesita procesarse. El medio de control hace que el manipulador realice los desplazamientos y el ciclo de tensado que se requieren durante los procesos de torsión anteriormente citados.

45 Los programas prevén movimientos de secuenciamiento del elemento 22 con el fin de compactar los conductores y funcionar para operaciones de torsión según fue anteriormente mencionado.

50 El mismo medio de control puede secuenciar las operaciones de la mesa 102 y de los brazos de transferencia 305 para sincronizarse con el ciclo de funcionamiento de los manipuladores 30.

55 Líneas de señales y de alimentación estarán disponibles para conectar los diversos dispositivos de accionamiento al medio de control 310 según se representa en las Figuras 4 y 14.

60 Con referencia a la Figura 16, un núcleo bobinado 105 se representa situado en el conjunto de soporte 100 de la mesa 102 en preparación para el encaminamiento y torsión de los conductores. En la Figura 16, los conductores han sido omitidos por razones de claridad. Las cabezas de las bobinas 106 y 107 se ilustran adyacentes a las respectivas caras extremas 106' y 107' de los núcleos. Los elementos de inmovilización 82 y 83, anteriormente citados con referencia a la Figura 4c, son objeto de referencia en 103 o 104 en la forma de realización representada en las Figuras 15 y 16.

65 Más en particular, en la Figura 16 partes de una primera serie de elementos de inmovilización 103 se representan situados en el espacio libre 131 existente entre las cabezas de las bobinas 106 y la cara adyacente 106' del núcleo 105. La Figura 16 ilustra también una segunda serie de elementos de inmovilización 104 representados en el espacio libre existente entre las cabezas de bobinas 107 y la cara adyacente 107'. La posición de los elementos de inmovilización,

5 ilustrados en las Figuras 15 y 16, es la posición más interior radial de los elementos de inmovilización hacia el eje central 105' del núcleo y se requiere para soportar las partes de los hilos que forman las cabezas de las bobinas en el curso de la torsión. En esta posición, las partes extremas de los elementos de inmovilización impiden que las partes de los hilos de las bobinas se desplacen hacia las caras adyacentes 106' y 107' del núcleo cuando los conductores de una bobina se someten a tracción por el manipulador en el curso de las operaciones de torsión.

10 La posición radial más exterior (no ilustrada) de los elementos de inmovilización es una posición retraída, que permite al núcleo 105 insertarse y situarse en el conjunto de soporte, según se indica en la Figura 16, desplazando el núcleo en la dirección DZ. Más en particular, con el desplazamiento en la dirección DZ, el núcleo 105 llega a situarse en el conjunto de soporte cuando la cara 107' se apoya contra el reborde 115''' del elemento 115, según se ilustra en la Figura 16. El núcleo puede orientarse concretamente alrededor del eje 105', que es también el eje de simetría del conjunto de soporte, mediante el acoplamiento de una protuberancia (no ilustrada) del elemento 102 en una hendidura del núcleo 105. Un dispositivo de agarre automático (no ilustrado) de una unidad de carga/descarga, presente en la estación DX de la Figura 14, se puede utilizar para situar y orientar el núcleo en el conjunto de soporte mediante traslación y rotación del núcleo, respectivamente, en la dirección DZ y alrededor del eje 105'.

20 El elemento de cubierta 108 asienta cada elemento de inmovilización 103 de la primera serie en un canal respectivo 121 situado a lo largo de un radio que intersecta el eje 105' del núcleo (véase también la Figura 15 en donde las partes de cubierta 122 de los canales se ilustran). Las partes laterales de cada canal 121 guía un elemento de inmovilización 103 a lo largo de un radio respectivo durante el desplazamiento radial alternativo entre la posición de soporte de la cabeza de la bobina y la posición radial más hacia el exterior.

25 El elemento inferior 109 es un elemento en forma de disco unido al elemento de cubierta 108. El elemento inferior 109 actúa como una superficie de soporte para el desplazamiento deslizante de los elementos de inmovilización 103 durante el movimiento radial.

30 Una clavija de seguidor de levas 103' está ensamblada por medio de un perno en cada uno de los elementos de inmovilización 103. La clavija de pasador de levas pasa a través de una respectiva ranura radial 109' del elemento inferior 109 y encuentra asentamiento y acoplamiento en las respectivas ranuras 110' del elemento impulsor 110. Más en detalle, el acoplamiento de la clavija del seguidor de levas en las ranuras 110' puede producirse contra una parte lateral de la ranura 110'.

35 El elemento impulsor 110 está asentado y centrado en el elemento de contención 111 para girar alrededor del eje central 105' del núcleo.

El elemento de contención 111 está centrado por el elemento de soporte 112. El elemento de contención 111 se apoya sobre el elemento espaciador 113, que está soportado en el interior del elemento de soporte 112. El elemento de soporte 112 está soportado y fijado sobre la superficie de la mesa 102 por medio de placas de fijación 120.

40 La altura H del elemento espaciador 113 determina la altura de los elementos de inmovilización 103 desde el reborde 115'', en donde el núcleo a procesarse está soportado. Sustituyendo el elemento de espaciador 113 con un elemento de espaciador 113 de altura diferente, las distintas posiciones de los elementos de inmovilización 103 se pueden alcanzar para compensar las diferencias en la altura de los núcleos que necesitan procesarse.

45 Ranuras 110' están presentes para cada clavija de seguidor de levas 103' y tienen una extensión en un plano perpendicular al eje 105' (véase Figura 15 para la representación en línea de trazos de la extensión de las ranuras), que hace que la parte lateral de las ranuras 110', acopladas por la clavija del seguidor de levas 103', genere un movimiento radial de un elemento de inmovilización 103 cuando el elemento impulsor 110 se gira alrededor del eje 105' en la dirección R. Por lo tanto, la rotación en la dirección R alrededor del eje 105' causará un movimiento radial hacia dentro sincronizado de todos los elementos de inmovilización 103, mientras que la rotación en dirección opuesta R' alrededor del eje 105' causará el movimiento radial hacia fuera sincronizado de todos los elementos de inmovilización 103.

50 Una primera serie de pernos (no ilustrados) tienen sus cabezas presionando contra el elemento 108 y están roscados en el elemento 111. Los vástagos de estos pernos pasan a través de las aberturas de los elementos 109 y 110. En consecuencia, el elemento 108 se une al elemento 111. Los elementos 103 y el elemento impulsor 110 están empaquetados entre los elementos 108 y 111 y son capaces de realizar sus respectivos movimientos debido a un huelgo adecuado que suele estar previsto entre las partes fijas y móviles.

55 Una segunda serie de pernos 130 (cuyas cabezas se ilustran en la Figura 15, mientras uno de los ejes de sus vástagos se ilustra en la Figura 16) tienen cabezas que presionan contra el elemento 111 y están roscados en el elemento 112. En consecuencia, el elemento 111 está unido al elemento 112. Por lo tanto, el elemento 108 llega a unirse al elemento 112 porque el elemento 108 está unido al elemento 111 por medio de la primera serie de pernos.

60 Esta disposición posibilita proporcionar al conjunto de soporte 100 solamente una primera serie de elementos de inmovilización 103 para soportar las cabezas de las bobinas, esto es, sin la necesidad de la segunda serie de elementos de inmovilización 104, si así se requiere.

Cuando está provista la segunda serie de elementos de inmovilización, cada uno de los elementos de inmovilización 104 de la segunda serie se puede asentar en un canal radial respectivo 115' del elemento 115. El canal radial 115' guía el elemento de inmovilización durante el desplazamiento radial para alcanzar la posición de soporte de cabeza de bobina que se representa en las Figuras 15 y 16.

5 El elemento 115 está fijado al elemento de soporte 112 por pernos (no ilustrados). El elemento 114 está interpuesto entre el elemento 115 y el elemento de soporte 112 y actúa como una superficie de desplazamiento para los elementos de inmovilización 104 cuando dichos elementos de inmovilización 104 se desplazan en las direcciones radiales.

10 Una clavija del seguidor de levas 104', como 103', se ensambla por medio de un perno en cada uno de los elementos de inmovilización 104. La clavija del seguidor de levas 104' pasa a través de una respectiva ranura radial del elemento inferior 115 y encuentra asentamiento y acoplamiento en las respectivas ranuras 116' del segundo elemento impulsor 116. El acoplamiento de una clavija del seguidor de levas 104' en una ranura respectiva 116' se produce contra una parte lateral de la ranura 116'.

15 El elemento impulsor 116 está ensamblado en el anillo exterior de soporte 119. El anillo interior de soporte está ensamblado en un asiento de elemento 115. El casquete 117 está fijado por pernos (ilustrados con la línea de trazos 117') al elemento 115 con el fin de asegurar el anillo interior de soporte 119 al elemento 115. De modo similar, el casquete 118 se fija por pernos (representados con la línea de trazos 118') al elemento 116 con el fin de fijar el anillo exterior de soporte 119 al elemento 116.

20 Las ranuras 116' tienen una extensión en el plano perpendicular al eje 105' que es idéntico a la extensión de las ranuras 116' en su plano paralelo anteriormente mencionado. Por lo tanto, la clavija del seguidor de levas 104' se inserta en una parte lateral de las ranuras 116' para producir un movimiento radial de un elemento de inmovilización 104 cuando el elemento impulsor 116 se hace girar alrededor del eje 105' en la dirección R. Por lo tanto, la rotación en la dirección R alrededor del eje 105' causará el desplazamiento radial sincronizado, hacia dentro, de todos los elementos de inmovilización 104, mientras que la rotación en la dirección opuesta R' alrededor del eje 105' causará el movimiento radial sincronizado hacia fuera de todos los elementos de inmovilización 104.

25 El ensamblado del elemento inferior 115 al elemento de soporte 112 y el ensamblado del elemento impulsor 116 al elemento inferior 115 es una disposición que permite que el conjunto de soporte se proporcione solamente con la segunda serie de elementos de inmovilización 104, esto es, sin la necesidad de la primera serie de elementos de inmovilización 103, si así se requiere.

30 El elemento impulsor 110 está provisto de una parte de brazo 123 que se extiende hacia fuera desde el conjunto de soporte a través de una parte ranurada del elemento 111. De modo similar, el segundo elemento impulsor 116 está provisto de una parte de brazo 124 que se extiende hacia fuera desde el conjunto de soporte. Un elemento de casquillo cilíndrico 125 puede interponerse entre la parte de brazo 123 y la parte de brazo 124 que se ensambla en el vástago del perno 126. El perno 126 pasa a través de perforaciones en las partes de brazos 123 y 124.

35 El brazo 129 de una unidad de accionamiento 128 (véase Figura 15) puede girar alrededor del fulcro 127 en una u otra dirección de rotación Q o Q' para acoplamiento y empuje sobre el elemento de casquillo 125. En consecuencia, la parte de brazo 123 y la parte de brazo 124 serán giradas en la dirección R o R', respectivamente, por la rotación Q o Q' del brazo 129 alrededor del fulcro 127 para producir los movimientos radiales requeridos de los elementos de inmovilización 103 y 104.

40 Conviene señalar que la parte de brazo 123, por sí misma, puede girarse por un brazo 129 cuando solamente la primera serie de elementos de inmovilización 103 está presente en el conjunto de soporte. De modo similar, la parte de brazo 124 puede, por sí misma, hacerse girar por un brazo 129 cuando solamente la segunda serie de elementos de inmovilización 104 está presente en el conjunto de soporte.

45 La retirada del conjunto de soporte 100 desde la mesa y su sustitución con otro conjunto de soporte puede producirse con la extracción de los pernos 130 que fijan el elemento 111 al elemento de soporte 112 y liberando el perno 126. De este modo, el elemento 108, la serie de elementos de inmovilización 103, el elemento 109, el elemento impulsor 110 y el elemento 111 se pueden extraer como una unidad desde la mesa 102.

50 Además, la extracción de las placas 120 de su acoplamiento con las ranuras del elemento de soporte 112 permite al elemento de soporte 112, al elemento 114, al elemento 115, a la serie de elementos de inmovilización 104 y al elemento 106 ser extraídos como una unidad desde el lado inferior de la mesa 102, mediante el desplazamiento del elemento de soporte 112 en la dirección DZ.

55 La descripción anterior es meramente ilustrativa de los principios de esta idea inventiva y se pueden realizar varias modificaciones por los expertos en esta materia sin desviarse por ello del alcance de protección de la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5
1. Aparato que permite la terminación de los conductores (12) de bobinas (11) de núcleos (10, 105) de máquinas dinamo-eléctricas, estando los conductores constituidos por una pluralidad de hilos (W), cuyo aparato comprende:
- un medio (30) que sirve para manipular simultáneamente la pluralidad de hilos de manera que quede la pluralidad de hilos colocados según trayectorias predeterminadas en relación con el núcleo;
 - el medio de manipulación que comprende un medio (30) que sirve para retener la pluralidad de hilos;
 - 10 - un medio (211) que sirve para arrastrar en rotación y en traslación el medio de retenida;
 - estando el aparato caracterizado porque comprende, además:
 - 15 - un asiento (28, 29) que ocupa un emplazamiento predeterminado de la trayectoria que sirve para recibir la pluralidad de hilos;
 - una superficie de referencia (22') que ocupa una posición adyacente a una entrada del asiento;
 - 20 - en donde la pluralidad de hilos están curvados adyacentes a una entrada del asiento de manera que sean reorientados a lo largo de una dirección predeterminada (33, 34) que se extiende desde el emplazamiento y
 - en donde el medio de retenida (30') retiene una primera longitud de la pluralidad de hilos que se extiende más allá del asiento (28, 29) en la dirección predeterminada (33, 34) y que comprende, además, un medio de control (310)
 - 25 que sirve para arrastrar, en rotación, el medio de retenida de manera que efectúe la torsión de la pluralidad de hilos mantenida según la dirección predeterminada y para arrastrar, en traslación, el medio de retenida de modo que mantenga un esfuerzo de tracción sobre otra parte (17a, 17b) de la pluralidad de hilos contra la superficie de referencia (22') en el curso de la torsión de la pluralidad de hilos.
- 30 2. El aparato según la reivindicación 1, en donde el asiento (28, 29) y la superficie de referencia (22') constituyen partes de un primer elemento (22) aplicado provisionalmente en dicho núcleo (10).
3. El aparato según la reivindicación 2 que comprende, además, un segundo elemento (23) con una segunda superficie de referencia (31, 32) que sirve para dirigir la pluralidad de hilos a lo largo de las trayectorias predeterminadas.
- 35 4. El aparato según la reivindicación 3, en donde el primer elemento (22) es móvil a lo largo del eje (10') del núcleo con respecto al segundo elemento (23) desde una primera posición a una segunda posición; estando la segunda posición más cerca del núcleo para mantener la pluralidad de hilos hacia las cabezas (14) de las bobinas en el curso de la torsión y en donde, en la segunda posición, se forma un espacio libre (91) entre las cabezas (14) de las bobinas y el primer
- 40 elemento (22) y la pluralidad de hilos (W) se pueden disponer a lo largo de las trayectorias predeterminadas situadas dentro del espacio libre.
5. El aparato según la reivindicación 3, en donde el primer elemento (22) comprende una parte anular situada por encima de las cabezas (14) de las bobinas; comprendiendo el segundo elemento una parte cilíndrica anidada dentro de las cabezas de las bobinas y comprendiendo el segundo elemento (23) un asiento (25) que sirve para recibir una parte del primer elemento (22).
- 45 6. El aparato según la reivindicación 1, en donde la superficie de referencia (22') es una superficie situada frente a las cabezas de las bobinas (14) que sobresalen desde el núcleo y en donde el asiento (28, 29), forma un paso para los hilos (W) situados por encima de las cabezas (14) de las bobinas y siendo la dirección del paso perpendicular a la extremidad del núcleo.
- 50 7. El aparato según la reivindicación 1 que comprende, además, un elemento de inmovilización (82, 83, 103, 104), situado en el espacio libre de los puentes (92, 131) de las bobinas para impedir el movimiento de las bobinas en el curso de la torsión.
- 55 8. El aparato según la reivindicación 2, en donde el asiento (28, 29) se comunica con un paso (26, 27) que lleva a un acceso en la periferia del primer elemento (22) que permite la introducción de la pluralidad de hilos (W) en el curso de la manipulación.
- 60 9. El aparato según la reivindicación 1 que comprende, además, un medio (10, 53) que sirve para distanciar la superficie de referencia (22') desde el núcleo cuando se manipula la pluralidad de hilos de modo que se coloque la pluralidad de hilos según las trayectorias predeterminadas y que sirve para desplazar la superficie de referencia (22') hacia dicho núcleo antes de iniciar la torsión de la pluralidad de hilos (W).

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 10.** El aparato según la reivindicación 7 que comprende, además, un medio (84, 108) que sirve para guiar los elementos de inmovilización (103, 104) según la dirección radial del núcleo para colocar las partes de los elementos de inmovilización dentro del espacio libre (92, 131) de los puentes (106) en posición adyacente a una cara extrema (106', 107) del núcleo;
- un medio (110, 116) que sirve para desplazar los elementos de inmovilización (103) según la dirección radial;
 - un medio (123, 124, 125, 129) que sirve para arrastrar, en rotación, el medio de desplazamiento (110, 116) de modo que se desplacen colectivamente, en sincronismo, los elementos de inmovilización (103, 104) según la dirección radial;
 - un medio (112) que sirve para soportar el medio de desplazamiento y el medio de arrastre en rotación.
- 11.** Un método que permite la terminación de los conductores (12) de las bobinas (11) de los núcleos (10, 105) de la máquina dinamo-eléctrica, estando los conductores constituidos por una pluralidad de hilos (W), cuyo método comprende la etapa que consiste en:
- manipular la pluralidad de hilos para disponer dicha pluralidad de hilos a lo largo de trayectorias predeterminadas en relación con el núcleo, estando el método caracterizado porque comprende las etapas de:
 - recibir la pluralidad de hilos en un asiento (28, 29) situado en un emplazamiento predeterminado de la trayectoria;
 - curvar la pluralidad de hilos al nivel de una posición adyacente a una entrada del asiento, de manera que se reorienten los hilos a lo largo de una dirección predeterminada (33, 34) que se extiende desde el emplazamiento;
 - retener una primera longitud de la pluralidad de hilos que se extiende más allá del asiento en la dirección predeterminada;
 - arrastrar en rotación la primera longitud de modo que se efectúe la torsión de la pluralidad de hilos que se retiene a lo largo de la dirección predeterminada;
 - arrastrar, en traslación, la primera longitud que se retiene para mantener un esfuerzo de tracción sobre otra parte (17a, 17b) de la pluralidad de hilos contra una superficie de referencia (22') adyacente a una entrada del asiento en el curso de la torsión de la pluralidad de hilos.
- 12.** El método según la reivindicación 11 que comprende, además, la etapa que consiste en encaminar la pluralidad de hilos (W) según una segunda superficie de referencia (31, 32) de modo que se coloque la pluralidad de hilos según las trayectorias predeterminadas antes de la orientación de la pluralidad de hilos en la dirección predeterminada.
- 13.** El método según la reivindicación 11 que comprende, además, localizar temporalmente el asiento (28, 29) a distancias angulares y radiales predeterminadas con respecto al eje central (10') del núcleo.
- 14.** El método según la reivindicación 11 que comprende, además, el desplazamiento de la superficie de referencia (22') hacia el núcleo (10) antes de iniciar la torsión de la pluralidad de hilos (W).
- 15.** El método según la reivindicación 11 que comprende, además, la recepción de un primer subconjunto (42) de la pluralidad de hilos en el asiento (28, 29) y efectuar la torsión del primer subconjunto de la pluralidad de hilos juntos y la recepción de un segundo subconjunto (42') de hilos en el asiento (28, 29) y efectuar la torsión del segundo subconjunto de la pluralidad de hilos juntos y efectuar sucesivamente la torsión del primer subconjunto (42) y del segundo subconjunto (42') juntos.
- 16.** El método según la reivindicación 11 que comprende, además, soportar los puentes (106, 107) de las bobinas (14, 106, 107) hacia las caras del núcleo (106', 107') en el curso de la torsión de la pluralidad de hilos.

Fig. 1

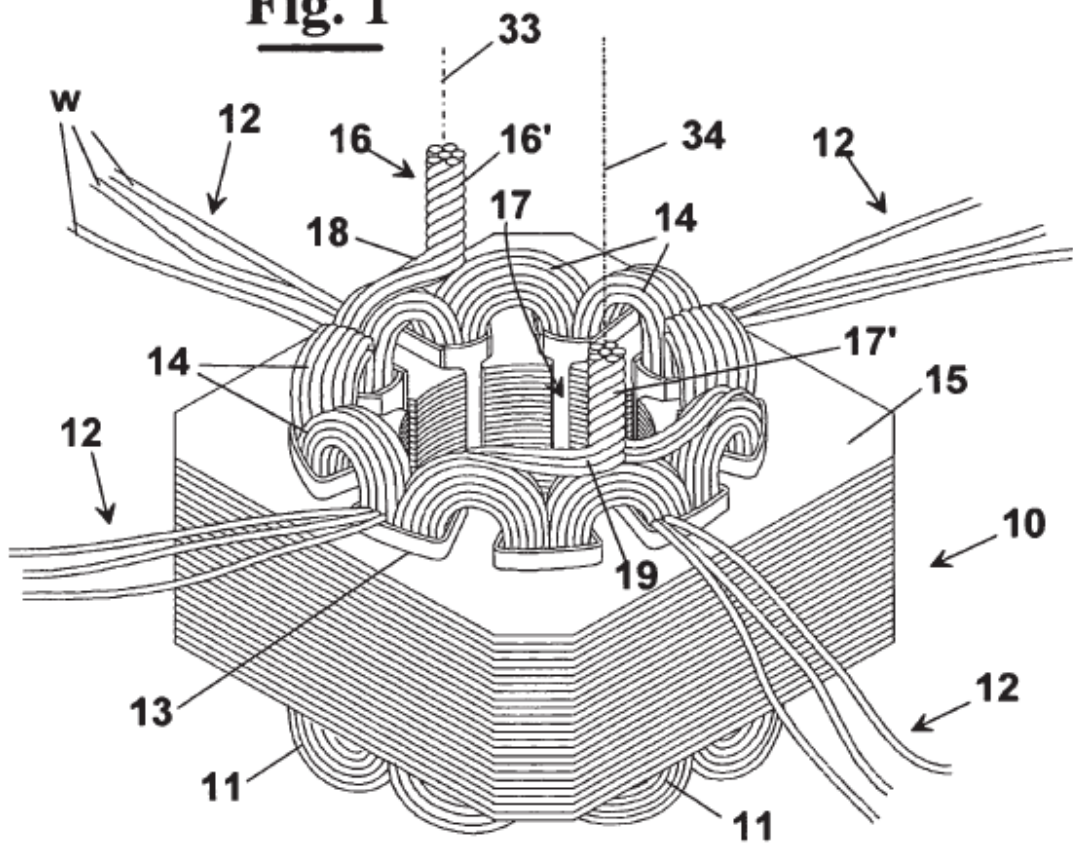


Fig. 2

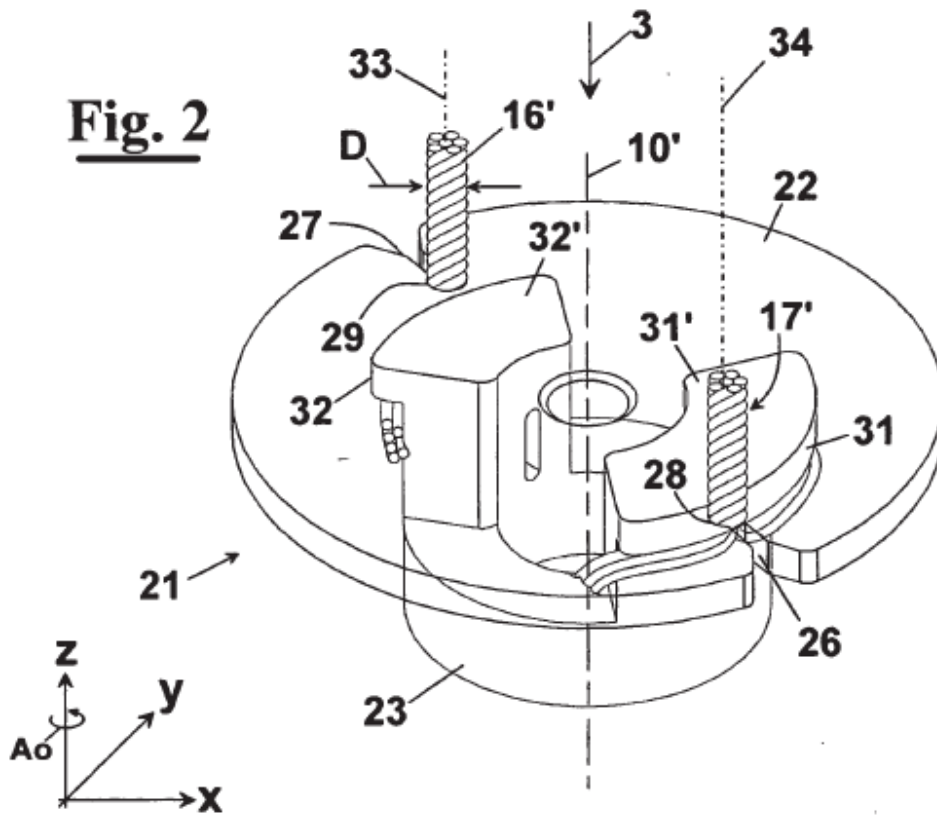


Fig. 3

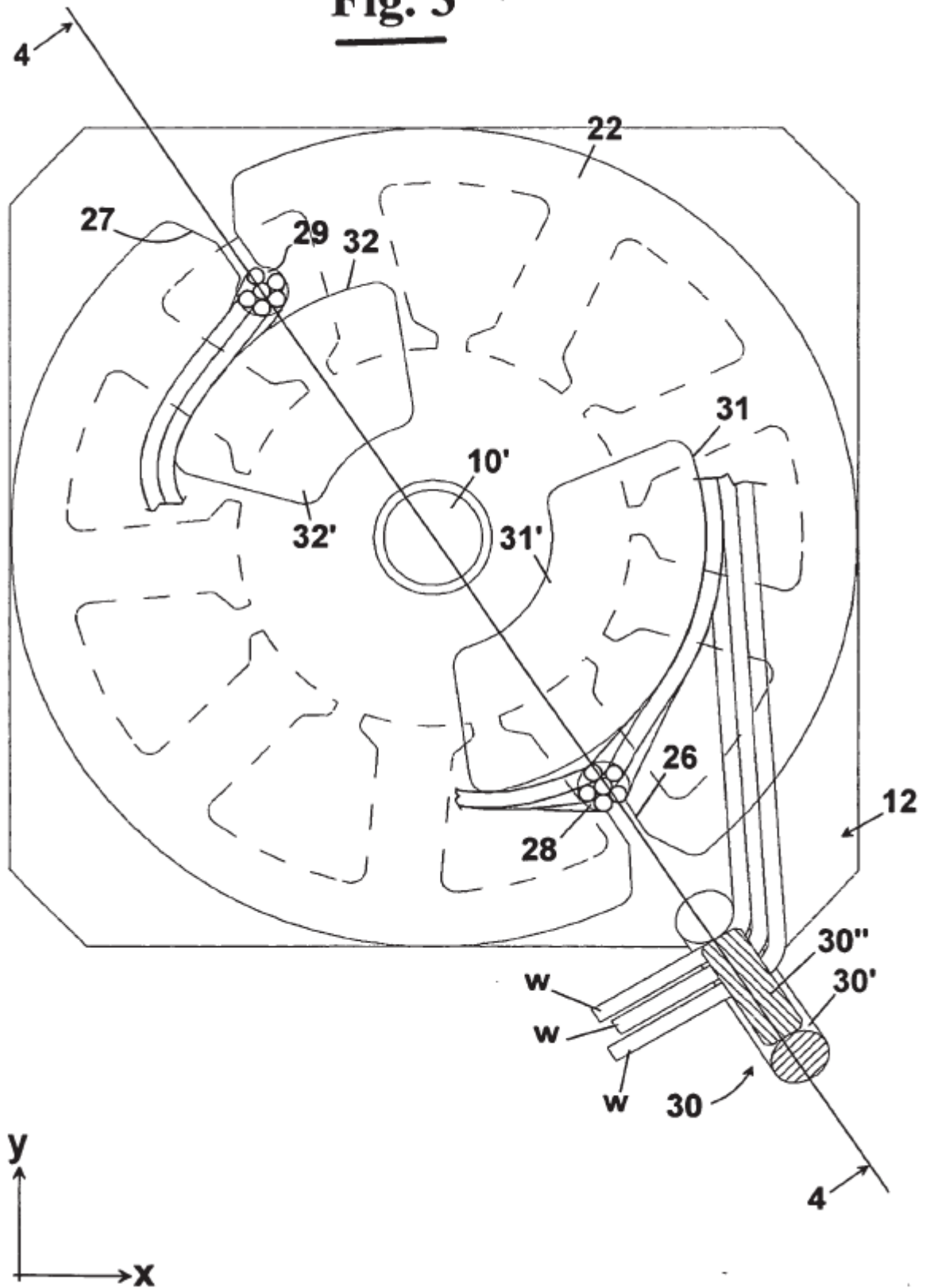


Fig. 4

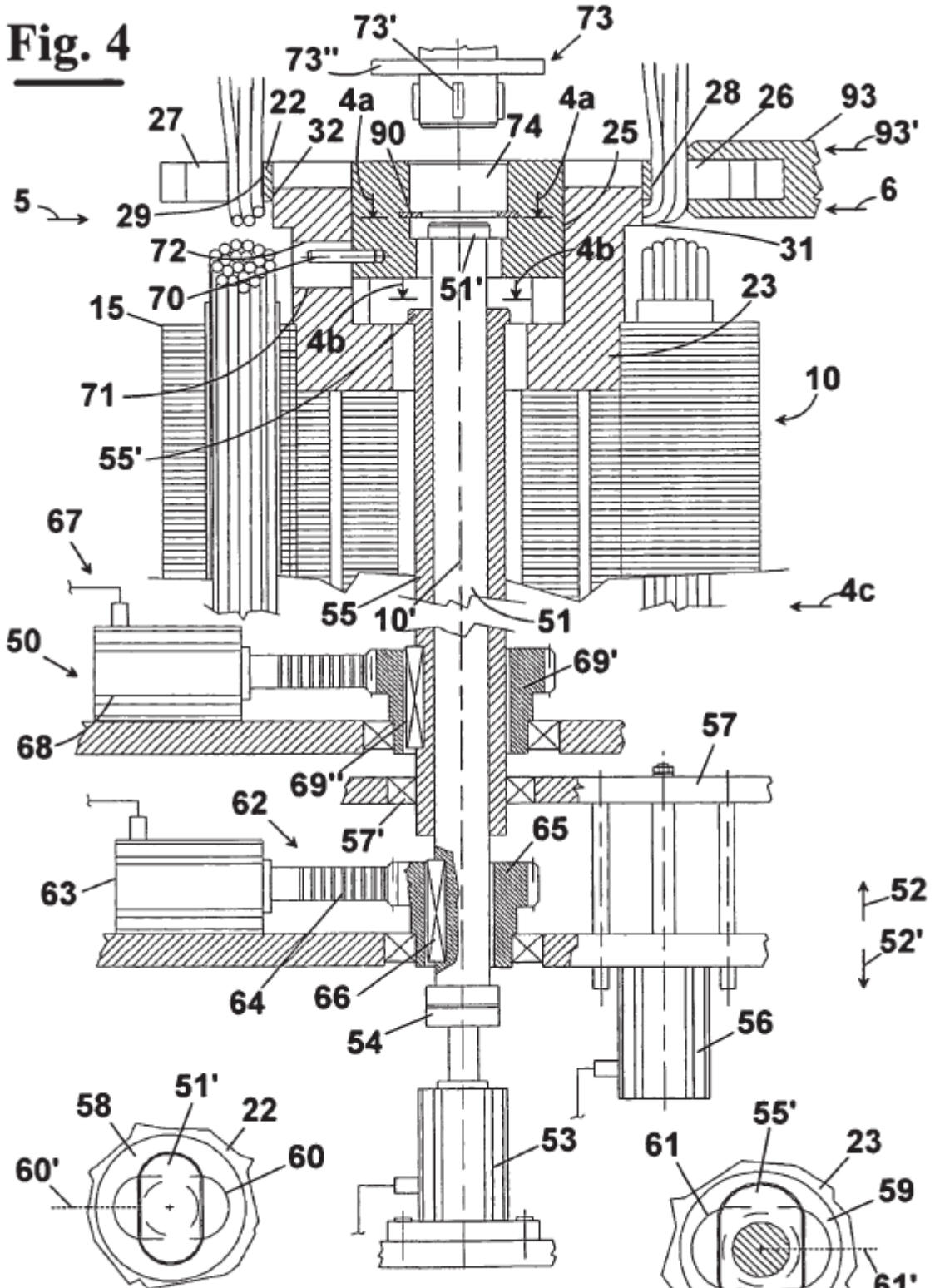


Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4c

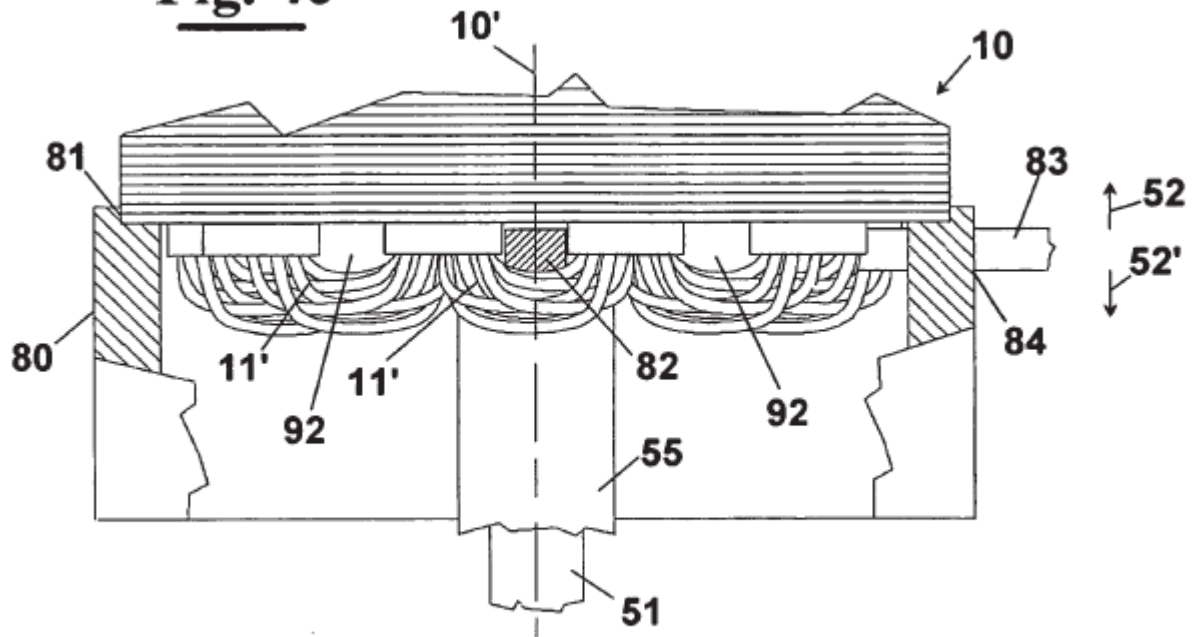


Fig. 5

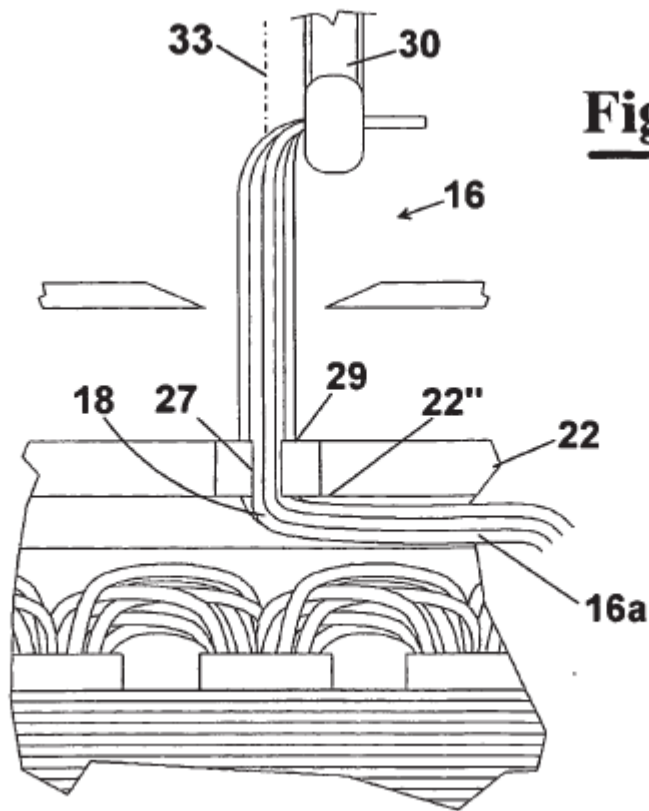


Fig. 6

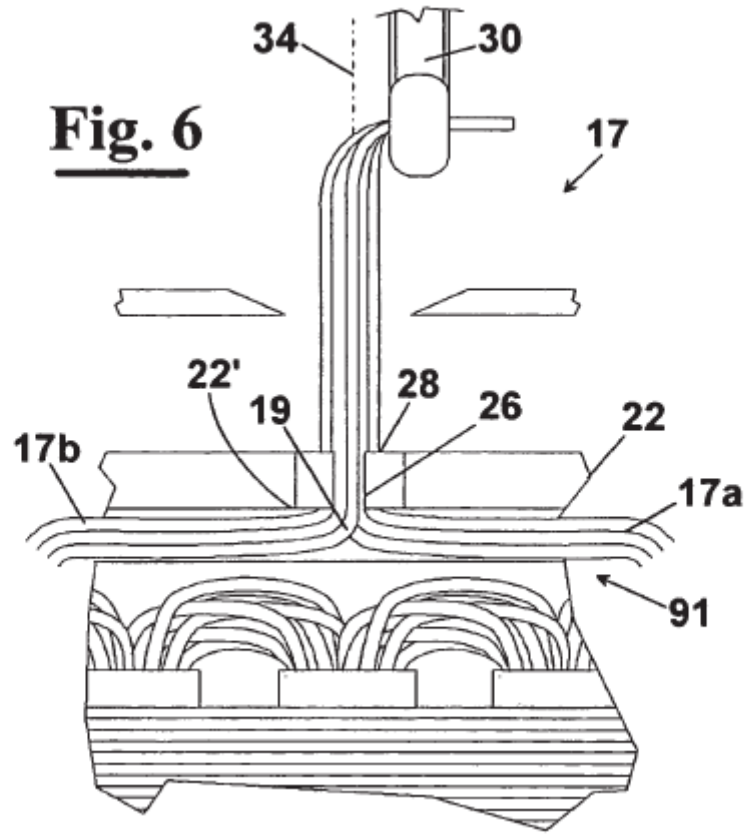
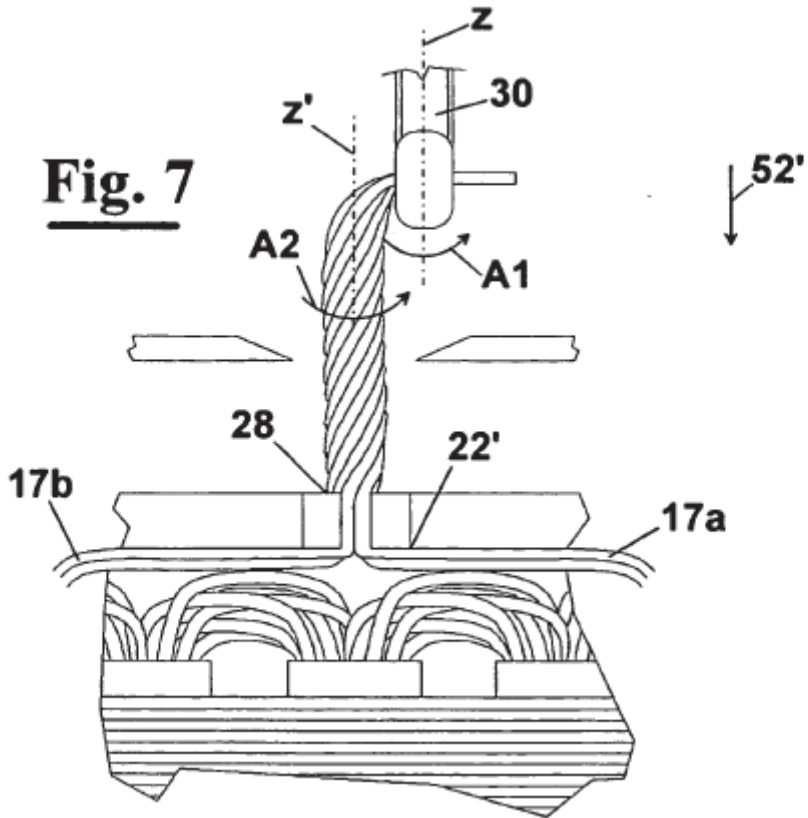
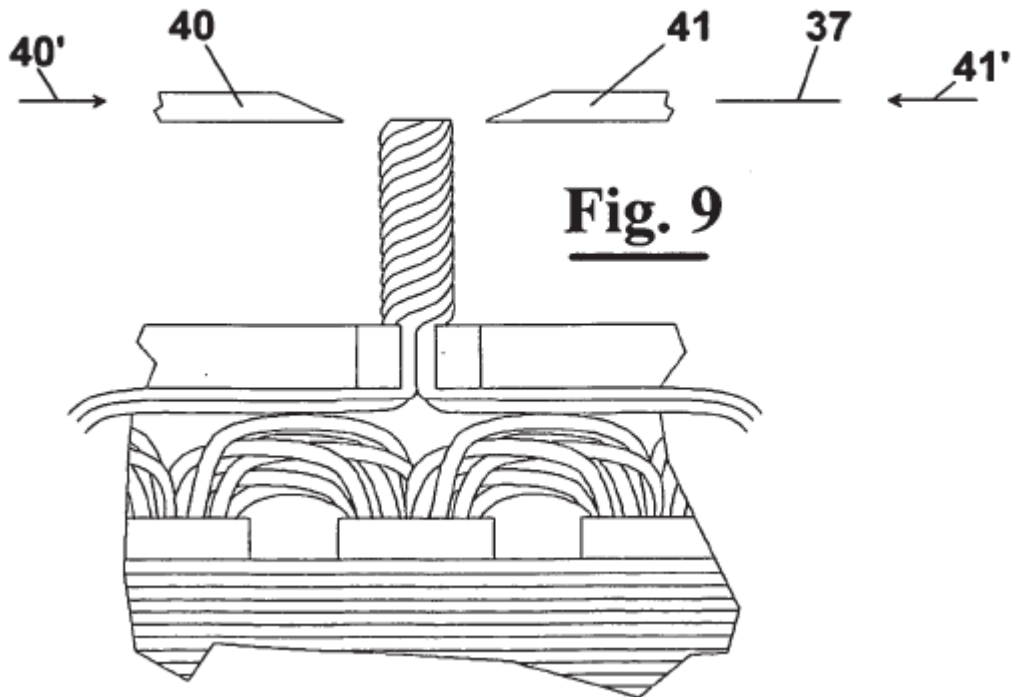
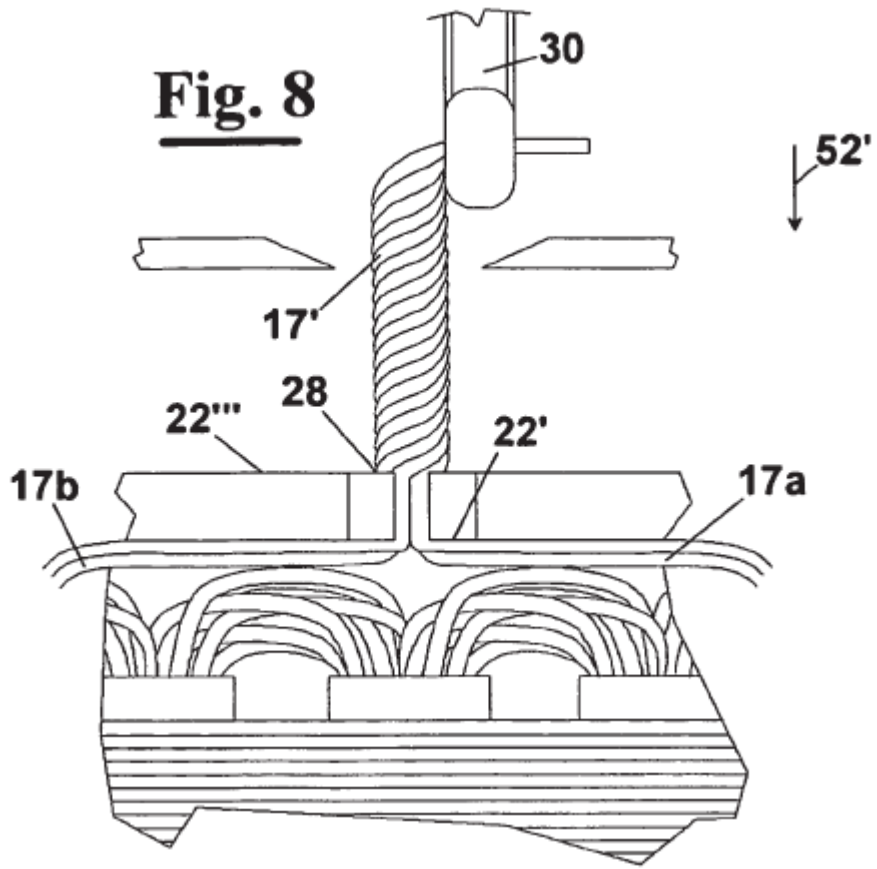


Fig. 7





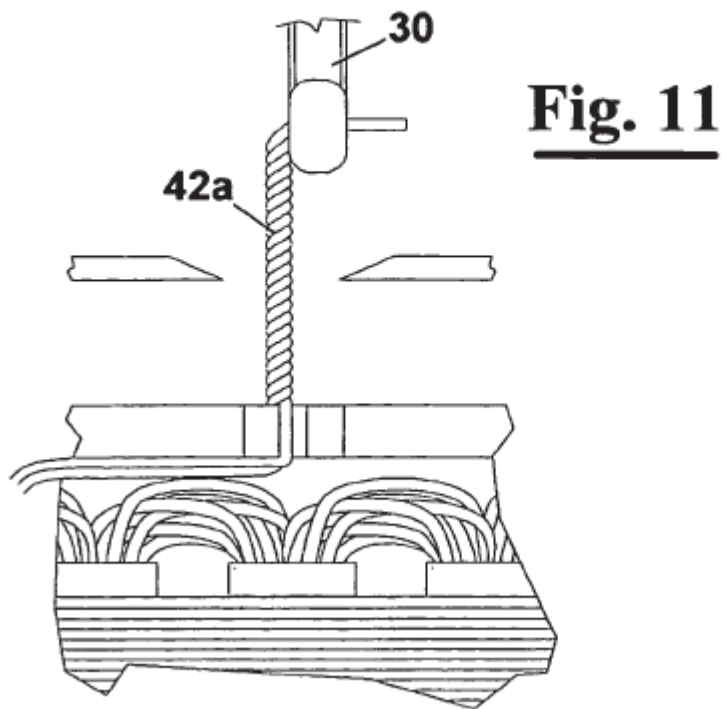
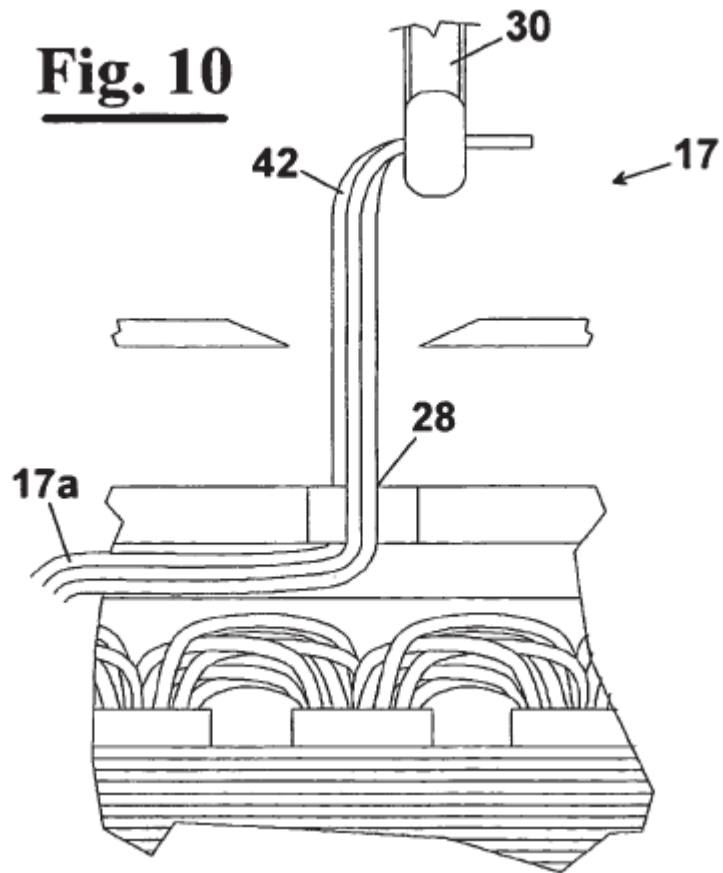


Fig. 12

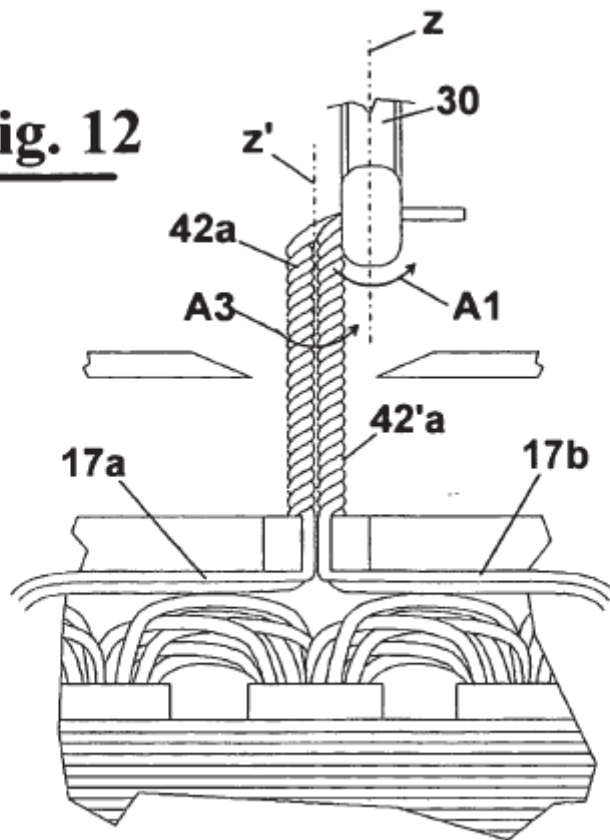


Fig. 13

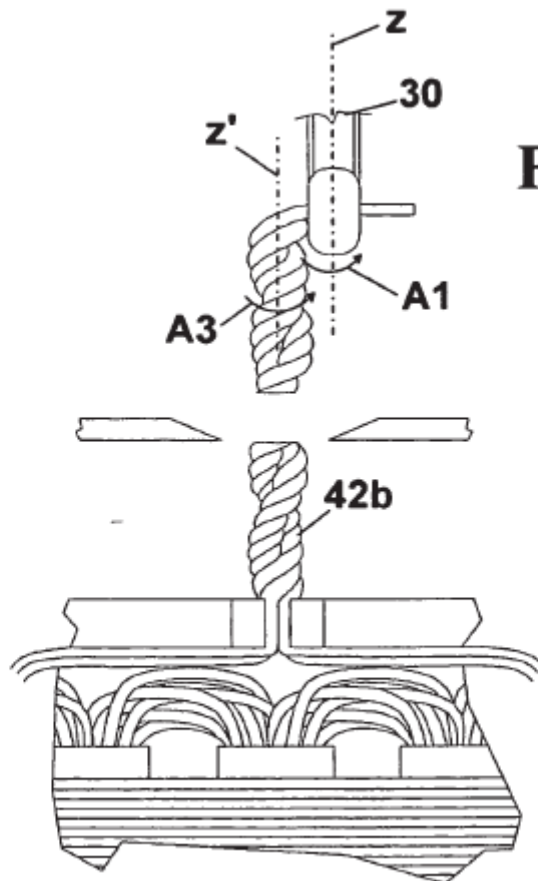


Fig. 14

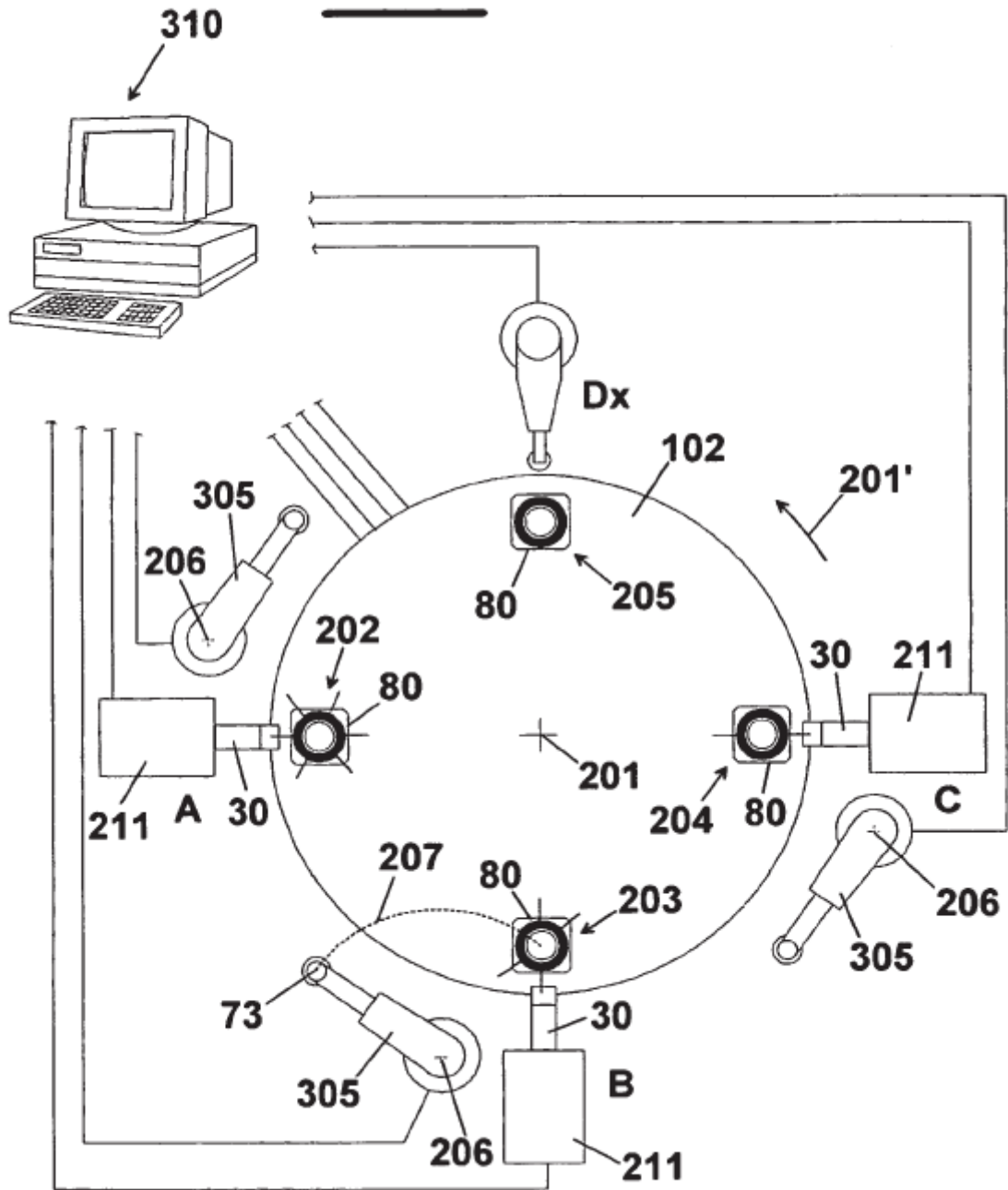


Fig. 15

