

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 214**

51 Int. Cl.:

H02K 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2012 E 12704370 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2684283**

54 Título: **Aparato y método para alinear conductores de bobinas en núcleos de máquinas dinámicas eléctricas antes de operaciones de soldadura**

30 Prioridad:

07.03.2011 IT TO20110199

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

20.04.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CORBINELLI, RUBINO y
PONZIO, MASSIMO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 534 214 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método para alinear conductores de bobinas en núcleos de máquinas dinámicas eléctricas antes de operaciones de soldadura

5 Antecedentes de la invención

10 La presente invención se refiere a aparatos y procesos adaptados para soldar conjuntamente los extremos de un par de conductores, donde cada conductor pertenece a una bobina que tiene forma de horquilla. Dichas bobinas se colocan en ranuras de un núcleo de una máquina dinamo eléctrica, y habitualmente se refieren como "puas" en la técnica.

15 La púa tiene dos patas rectas conectadas conjuntamente con una parte transversal en forma de "puente". A modo de un conjunto, la púa de alguna manera parece una "U" invertida hacia abajo, con un puente que tiene forma de cúspide. Cada pata presenta un extremo libre para insertar la púa en las ranuras de un núcleo, tal como un estator o armadura.

20 La colocación se hace al distribuir los extremos libres a través de entradas longitudinales de las ranuras y al deslizarlas más allá de los lados opuestos del núcleo, hasta que las patas sobresalen por fuera hasta cierto punto. Por lo tanto, los puentes de las púas permanecen fuera en un lado del núcleo, mientras que los extremos libres permanecen fuera en el lado opuesto.

25 Después de haberse insertado, los extremos libres están doblados para posicionarse en posiciones predeterminadas, donde las conexiones a otros extremos libres se realizan por soldadura.

La presente invención se refiere a aparatos y procesos para alinear los extremos libres a lo largo de direcciones predeterminadas, que garantizan que los extremos libres permanezcan en posiciones predeterminadas antes de las operaciones de soldadura.

30 La operación de soldadura puede llevarse a cabo con calor por resistencia o a través de un haz de láser que golpea los cabezales de los extremos libres situados en posiciones adyacentes con la finalidad de ser conectados. De este modo, el material de ambos cabezales se funde y forma una unión de conexión que presenta unas características eléctricas y mecánicas concretas, que cierra el circuito bobinado del núcleo de acuerdo con un esquema eléctrico predeterminado.

35 Un aparato de soldadura donde los extremos libres se sueldan conjuntamente al utilizar una corriente eléctrica para fundir el material se describe en la publicación de la patente europea nº 1.043.828. El documento EP 1376816 describe un método y un aparato para soldar eléctricamente los extremos conductores.

40 Para las últimas aplicaciones del núcleo, por ejemplo, estatores de motores o generadores eléctricos, los aparatos y procesos para alinear los extremos libres se han refinado con el fin de garantizar una mayor precisión en el posicionamiento de los extremos libres antes de la soldadura.

45 Además, los dispositivos implicados en el proceso de alineamiento, tienen que aplicar menos espacio y deben aplicar una mayor fuerza de enderezamiento sobre los conductores para alinearlos, sin dañar el aislante de los conductores.

50 El incremento de producción por horas de estos componentes de núcleo ha llevado a una reducción del tiempo disponible para realizar la operación de soldadura, de modo que hay menos tiempo para llevar a cabo el alineamiento de los extremos libres.

Objeto de la invención

55 Es por lo tanto un objeto de la invención alinear los extremos libres de las púas mientras se minimiza el riesgo de que el alineamiento con la herramienta de soldadura no sea preciso.

Es otro objeto de la invención mantener los extremos libres en la posición adecuada durante y después de la etapa de alineamiento para realizar la operación de soldadura.

60 Es un objeto adicional de la presente invención llevar a cabo rápidamente el alineamiento durante un gran número de extremos libres.

Es aún otro objeto de la presente invención evitar que los conductores se dañen por excesivas fuerzas de alineamiento.

65

Dichos objetos se consiguen por la presente invención a través de un aparato y un método de acuerdo con las reivindicaciones independientes 1 y 10 incluidas para alinear hilos conductores que se extienden desde tramos de bobinas colocadas en las ranuras de un núcleo de una máquina dinamo eléctrica para unir los extremos de los hilos conductores por medio de una operación de soldadura.

5 Características adicionales preferidas y ventajosas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

10 Estos y otros objetos y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, que se proporciona solamente a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos incluidos, en los que:

La figura 1 es una vista en alzado de una máquina de soldadura equipada con un conjunto de alineamiento de acuerdo con los principios de la invención,

15 La figura 1a es una vista en perspectiva en la dirección 1a de la figura 3a, que muestra dos extremos de soldadura soldados,

La figura 1b es una vista en perspectiva similar a la vista de la figura 1a, que muestra una púa antes de colocarse en un núcleo,

20 La figura 2 es una vista en escala aumentada a lo largo de la dirección de las flechas 2-2 de la figura 1, que muestra un conjunto de alineamiento posicionado con respecto a los extremos libres de un núcleo,

La figura 2a es una vista aumentada del área indicada en la figura 2,

La figura 3 es una vista similar a la vista de la figura 2, que muestra una etapa donde los extremos libres han sido alineados,

La figura 3a es una vista aumentada del área indicada en la figura 3,

25 La figura 4 es una vista en perspectiva parcial a lo largo de la dirección 4 de la figura 1, que muestra el conjunto de alineamiento de acuerdo con los principios de la invención,

La figura 5 es una vista en alzado desde las direcciones 5-5 de la figura 6,

La figura 6 es una vista desde la dirección 6 de la figura 3a.

30 Descripción detallada de la invención

Con referencia a las figuras 1, 1a, 1b, el conjunto de soldadura 30 está equipado con un dispositivo laser 31, cuyo haz de láser 31' está alineado con cabezales 11a' y 11b' de dos extremos de las patas de púas. Dichos extremos de las patas se referirán de aquí en adelante como extremos libres 11a y 11b (véase la figura 1a).

35 La figura 1b muestra una púa 11 antes de colocarse en el núcleo, consistiendo ésta en un estator 10 de la figura 1. La púa presenta dos extremos libres 11a y 11b que pertenecen a las respectivas patas unidas conjuntamente con el puente 11c. La figura 1a muestra dos extremos libres 11a y 11b de dos púas distintas después de haberse colocado en el estator y doblarse para hacer la soldadura 12, que consta de material fundido.

40 De hecho, la figura 1a muestra que, debido a la flexión, un tramo de las patas I se inclina lo que sea necesario para alcanzar la posición donde los extremos libres 11a, 11b se disponen para alinear los cabezales 11'a y 11'b para su soldadura.

45 En la figura 1, todos los extremos libres del estator 10 se esconden por la parte externa del conjunto de alineamiento 20, mientras que el entrelazamiento de los puentes de las púas 11c puede verse en la base del estator 10.

Bajo el conjunto de alineamiento 20, cerca del lado superior del estator 10, uno puede ver el entrelazamiento de los tramos inclinados I de las patas.

50 Para la soldadura, el estator 10 se coloca en el asiento 10' (mostrado como una sección transversal) de la mesa de trabajo 25 para alinearse con el conjunto de alineamiento 20 y el conjunto de soldadura 30.

55 El conjunto de soldadura 30 se manipula por un conjunto de accionamiento 50, que mueve el conjunto de soldadura 30 en ambas direcciones del eje X (perpendicular al plano de la hoja que contiene la figura 1), en ambas direcciones del eje Y, y en ambas direcciones del eje Z.

60 Con la finalidad de realizar los movimientos en los ejes X, Y, Z, el conjunto de accionamiento 50 se coloca con una corredera 51, que lleva el conjunto de soldadura 30. La corredera 51 se mueve en ambas direcciones del eje Y con el motor 52. La corredera 51 se desliza sobre un travesaño 51', que puede moverse a lo largo de las guías 53' y 53'' en ambas direcciones del eje X. El travesaño se mueve en ambas direcciones del eje X con el motor 54.

Las guías 53' y 53'' se mantienen con correderas 55' y 55'', que pueden moverse a lo largo de las guías 56' y 56'' en ambas direcciones del eje Z. Las correderas 55' y 55'' se mueven en ambas direcciones del eje Z con el motor 57.

65

Al enviar controles adecuados a los motores 52, 54, 57 del conjunto de accionamiento 50, es posible alinear y posicionar el haz de láser 31' con los cabezales 11'a y 11'b para hacer las soldaduras 12. El experto en la materia naturalmente puede adoptar otros medios de soldadura que no sean láser sin apartarse del ámbito de la solicitud de los principios de la presente invención.

El conjunto de alineamiento 20 tiene dos brazos de soporte 20' y 20'' conectados a los cabezales de los ejes 21 y 22, respectivamente. Los ejes 21 y 22 pueden moverse en ambas direcciones del eje Z en guías 23 y 24 de la mesa bastidor 25. Los ejes 21 y 22 están conectados entre sí por el travesaño 26 (dibujada con líneas discontinuas en la figura 1). El vástago del cilindro 27 está conectado al travesaño 26 para mover los ejes 21 y 22 en ambas direcciones del eje Z, y de este modo mueve también el conjunto de alineamiento 20 en ambas direcciones del eje Z.

La posición del conjunto de alineamiento 20 a lo largo del eje Z cerca del extremo del estator 10, tal como se muestra en la figura 1, provoca que el conjunto de alineamiento reciba los extremos libres dentro de los pasos de alineamiento 40, que se muestra en las figuras 2-6.

Más en particular, con referencia a las figuras 2-6, existe una serie de ventanas de alineamiento 40 sobre un anillo 41 y una segunda serie de ventanas 40' en un segundo anillo 42, que está montado adyacente al anillo 41. El anillo 42 está escondido por el anillo 41 en las figuras 2 y 3; el anillo 42 puede verse en las figuras 3a, 4, 5 y 6.

Las ventanas de alineamiento 40 y 40'' de los dos anillos 41, 42 tienen la misma configuración. En la figura 2, las ventanas de alineamiento 40 y 40' están perfectamente alineadas en pares, de modo que forman pasos pasantes que pueden recibir extremos libres como los extremos libres 11a, 11b, 11c, 11d, mostrados en el detalle aumentado de la figura 2a. La recepción tiene lugar cuando el conjunto de alineamiento se acerca al estator, y cuando éste está alineado de forma inclinada en el asiento 10' para permitir que los extremos libres tales como 11a, 11b, 11c, 11d entren en los pares que encajan de ventanas 40 y 40', tal como se muestran en las figuras 1 y 2.

El número de ventanas de alineamiento 40 de una serie de un anillo puede ser igual al número de ranuras en el estator, tal como se muestra en el ejemplo de las figuras 2 y 3.

En los dibujos, cuatro patas de púas 11 están presentes en una ranura del estator; de este modo cuatro extremos libres 11a, 11b, 11c y 11d son recibidos en cada paso formado por las ventanas de alineamiento 40 y 40' cuando se alinean (es decir, encajados a pares) y cuando el conjunto de alineamiento 20 se ha acercado al núcleo, tal como se muestra en las figuras 1 y 2. El conjunto de alineamiento 20 está hecho para acercar el núcleo por el cilindro de accionamiento 27 y a continuación mueve el travesaño 26 para mover los ejes 21 y 22 a lo largo del eje Z hacia la mesa 25.

Es evidente a partir de la figura 2a que los extremos libres 11a, 11b, 11c y 11d, cuando se reciben en un solo paso, tienen cabezales, tales como 11'a, 11'b, 11'c y 11'd, que no están alineados con respecto a la dirección de trabajo de una herramienta de soldadura, tal como el haz 31' del dispositivo laser 31.

Tal como se muestra en las figuras 2 y 3, los anillos 41 y 42 tienen respectivos brazos de control 41' y 42'; en el extremo de cada brazo está montado un rodillo loco 43. El rodillo 43 del brazo 41' está alojado en el asiento de un actuador 44, mientras que el rodillo 43 del brazo 42' se aloja en el asiento del actuador 45. Los elementos 44 y 45 se acercan entre sí en la dirección F y se alejan entre sí en las direcciones G con el conjunto de accionamiento 46.

Con referencia a las figuras 2 y 3, cuando tiene lugar el movimiento en las direcciones F, el anillo 41 gira en el sentido de las agujas del reloj en la dirección circunferencial C alrededor del eje central A, y el anillo 42 se mueve alrededor del eje A en el mismo punto angular en la dirección circunferencial opuesta C.

Los giros en las direcciones C provocan la condición de alineamiento mostrada en las figuras 3 y 3a.

Más en particular, con referencia a la figura 3a, uno puede considerar que una ventana 40 del anillo 41 está hecha de caras opuestas W1 y W1' orientadas a las direcciones circunferenciales C del estator y de las caras opuestas W2 y W2' orientadas a las direcciones radiales R del estator.

Igualmente, una ventana 40' del anillo 42 puede estar hecha de caras opuestas W3 y W3' orientadas a las direcciones circunferenciales C y de caras opuestas W4 y W4' orientadas a las direcciones radiales R.

Sigue que los giros en las direcciones C mueven el primer anillo 41 con relación al segundo anillo 42 en direcciones circunferenciales C para reducir la distancia D (figura 2a) que separa las caras opuestas W1 y W3', respectivamente perteneciendo a los anillos 40 y 40', orientadas a las direcciones circunferenciales C (véase la condición mostrada en la figura 3a). Las caras opuestas como W1 y W3' se acoplan y mueven los hilos conductores de los extremos libres 11a, 11b, 11c y 11d en direcciones circunferenciales C para alcanzar la condición de alineamiento de los extremos libres 11a, 11b, 11c y 11d en direcciones radiales R, tal como se muestra en la figura 3a.

La condición en la que las caras opuestas como W1 y W3' se acercan, es decir, se separan con una distancia D* en la figura 3, es tal que un cierto margen de juego se deja entre las caras W1 y W2 y los extremos libres 11a, 11b, 11c y 11d. Este juego permite a los conductores que forman los extremos libres moverse en dirección radial R, tal como se describirá más adelante. A continuación los tramos conductores que forman los extremos libres 11a, 11b, 11c, 11d no se agarran por las caras W1 y W3', de modo que en esta etapa no se retienen en la dirección radial R.

Con referencia particular a las figuras 3a, 4, 5, 6 un conjunto de empuje 60 puede alinearse dentro del estator de una manera tal que cuchillas de empuje 61 se alinean con tramos inclinados I de las patas (véase la figura 4). En esta situación alineada, un movimiento de las cuchillas 61 en direcciones radiales R, fuera del estator, provoca que las cuchillas radiales 61 contacten y empujen en la misma dirección los tramos inclinados I.

Como resultado, los extremos libres 11a, 11b, 11c y 11d situados en un paso estrecho a una distancia D*, como la mostrada en las figuras 3a, 4, 5 y 6, son empujados uno contra el otro, siendo el más externo 11d empujado en contacto con la superficie de las caras W2 y W4' (véase las figuras 5 y 6) de dos ventanas 40 y 40', que han sido relativamente giradas en direcciones circunferenciales C.

Los extremos libres como 11a, 11b, 11c y 11d, de este modo se alinean y se retienen en posiciones predeterminadas y direcciones con respecto al eje central A, lo necesario para garantizar un posicionamiento preciso antes de la soldadura.

Los giros en las direcciones C, que mueven relativamente el primer anillo 41 con respecto al segundo anillo 42 para reducir la distancia C a la distancia C*, pueden simultáneamente alinear los extremos libres 11a, 11b, 11c y 11d presentes en todos los pasos de los anillos 41 y 42. De hecho, todas las caras opuestas como W1 y W3' de diversas ventanas 40 y 40' acoplarán y moverán los diversos extremos libres en direcciones circunferenciales C, dando lugar a una condición donde una pluralidad de extremos libres 11a, 11b, 11c y 11d se alinean a lo largo de las direcciones circunferenciales C del estator (véase las figuras 3 y 4).

Tan pronto como se consigue esta condición, la pluralidad de cuchillas 61 empujarán tramos inclinados I alineados en direcciones radiales R, dando lugar a que los extremos libres 11a, 11b, 11c y 11d en los diversos pasos estrechos sean empujados en contacto con las superficies W2 y W4' de las diversas ventanas (figuras 4-6).

En la figura 4 la cubierta 62 del conjunto de empuje 60, visible en la figura 3, se ha extraído para proporcionar una vista más clara de las cuchillas 61 y su configuración alrededor del eje A. Las cuchillas 61 pueden moverse en direcciones radiales R por medio de una solución con una ranura inclinada como la que se describe en la patente europea 1,304,789, utilizada para mover empujadores en las direcciones radiales de un estator con la finalidad de formar los cabezales de bobina.

Las figuras 5 y 6 ilustran como los extremos 11a, 11b, 11c, 11d se agarran al aplicar fuerza radial cerca de los cabezales 11'a, 11'b, 11'c, 11'd. Esto asegura que, para obtener la misma flexión de alineamiento, se necesita aplicar menos fuerza sobre los conductores. Además, los conductores se agarran cerca de la región de soldadura, de modo que se asegura un posicionamiento más estable y preciso con respecto a la herramienta de soldadura.

El hecho que las ventanas permiten cierto juego sobre los conductores cuando están cerrados a una distancia D* garantiza que no se aplique una fuerza descontrolada a lo largo del aislamiento de los conductores que forman los extremos libres 11a, 11b, 11c, 11d.

Justo con un giro relativo de los anillos 41 y 42 es posible alinear rápidamente la pluralidad de extremos libres 11a, 11b, 11c, 11d en direcciones circunferenciales C.

Igualmente, un único movimiento del actuador de las cuchillas radiales 61 provocará que la pluralidad de cuchillas 61 se mueva de forma simultánea para obtener rápidamente el alineamiento de la pluralidad de extremos libres 11a, 11b, 11c, 11d en direcciones radiales R.

El hecho de que las ventanas estén hechas para recibir los extremos libres 11a, 11b, 11c, 11d a través de un movimiento del conjunto 20 en la dirección Z hacia la mesa, deslizándose así durante una pequeña distancia a lo largo de los conductores, resulta útil para reducir el tiempo necesario para alinear los extremos libres 11a, 11b, 11c, 11d y evitar daños a los conductores.

La descripción anterior de una realización concreta ilustra la invención desde un punto de vista conceptual, de modo que otros, al utilizar técnicas del arte anterior, podrán modificar y/o adaptar dicha realización concreta a diversas aplicaciones para el alcance y sin apartarse del concepto de la invención. Por lo tanto se sobreentiende que cualquier modificación y adaptación se considerará equivalente a la realización a modo de ejemplo descrita en esta memoria. Los medios y materiales necesarios para aplicar las diversas funciones descritas aquí pueden variar sin apartarse del ámbito de la invención. Se sobreentiende que las expresiones y terminología empleada en esta memoria es simplemente descriptiva y por lo tanto no limitativa.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato para alinear hilos conductores (11a, 11b) que se extienden desde bobinas (11) colocadas en ranuras de un núcleo (10) de una máquina eléctrica dinamo para unir los extremos (11'a, 11'b) de los hilos conductores por medio de una operación de soldadura, llevada a cabo por medios de soldadura (30) que comprende:
- 10 un primer elemento (41) que tiene una pluralidad de pasos (40);
un segundo elemento (42) que tiene una pluralidad de pasos (40');
estando el primer elemento (41) y el segundo elemento (42) montados adyacentes entre sí para alinear en pares de pasos (40) del primer elemento (41) con los pasos (40') del segundo elemento (42); cada par de pasos alineados (40,40') formando un solo paso capaz de recibir los extremos de al menos dos hilos conductores (11a, 11b);
- 15 medios (41', 42', 46) para mover relativamente el primer elemento (41) con respecto al segundo elemento (42) en la dirección circunferencial (C) del núcleo (10) para provocar que los lados de los pasos (40, 40') acoplen y muevan los extremos (11a, 11b) de los hilos conductores en la dirección circunferencial (C);
medios (61) para empujar en la dirección radial (R) del núcleo sobre tramos inclinados (I) de los hilos conductores para provocar que los extremos (11a, 11b) de los hilos conductores presentes en un solo paso para acoplarse entre sí en la dirección radial (R) y el extremo del hilo conductor más distante en la dirección radial (R) en el paso para acoplar los lados del paso en la dirección radial (R).
- 20 2. Aparato según la reivindicación 1 caracterizado por el hecho de que un paso (40) del primer elemento (41) está delimitado por lados opuestos (W1, W1') orientados en direcciones circunferenciales (C) del núcleo y por lados opuestos (W2, W2') orientados en direcciones radiales (R) del núcleo (10) y; en el que un paso (40) del segundo elemento (42) está delimitado por lados opuestos (W3, W3') orientados en las direcciones circunferenciales (C) del núcleo (10) y por lados opuestos (W4, W4') orientados en direcciones radiales (R) del núcleo (10).
- 25 3. Aparato según la reivindicación 1 en el que al menos cuatro extremos de los hilos conductores (11a, 11b, 11c, 11d) están presentes en un solo paso y los hilos conductores están unidos en pares en sus extremos (11'a, 11'b) por una operación de soldadura que calienta los extremos (11'a, 11'b) de los hilos conductores a unir.
- 30 4. Aparato según la reivindicación 3 que comprende medios (50) para mover los medios de soldadura (31) en al menos dos direcciones perpendiculares (X,Y) para alinear los medios de soldadura (30) con los extremos (11'a, 11'b) de los hilos conductores a unir.
- 35 5. Aparato según la reivindicación 1 que comprende medios (21, 22, 27) para mover relativamente el núcleo (10) con respecto al primer elemento (41) y el segundo elemento (42) paralelo a un eje longitudinal (A) del núcleo (10) para recibir los extremos (11a, 11b) de los conductores en los pasos individuales.
- 40 6. Aparato según la reivindicación 1 en el que el primer elemento (41) y el segundo elemento (42) están configurados como discos que tienen respectivos pasos posicionados en direcciones circunferenciales (C) y las direcciones radiales (R) del núcleo (10).
- 45 7. Aparato según la reivindicación 1 en el que los extremos (11a, 11b) de los conductores presentes en un solo paso están acoplados en las direcciones circunferenciales (C) cerca de los extremos (11'a, 11'b) de los conductores.
- 50 8. Aparato según la reivindicación 2 en el que el acoplamiento de los extremos (11a, 11b) de los conductores en la dirección circunferencial (C) tiene lugar por medio de los lados de los pasos orientados a las direcciones circunferenciales (C) y el acoplamiento del extremo más distante tiene lugar contra los lados orientados a la dirección radial (R).
- 55 9. Aparato según la reivindicación 1 en el que el paso individual resulta más estrecho cuando el primer elemento (41) se mueve con relación al segundo elemento (42) en la dirección circunferencial (C).
- 60 10. Método para alinear hilos conductores (11a, 11b) que se extienden desde bobinas colocadas en ranuras de un núcleo (10) de un componente de máquina eléctrica dinamo para unir los extremos (11'a, 11'b) de los hilos conductores por medio de una operación de soldadura llevada a cabo por medios de soldadura (30), comprendiendo las etapas de:
- 65 proporcionar un primer elemento (41) que tiene una pluralidad de pasos (40);
proporcionar un segundo elemento (42) que tiene una pluralidad de pasos (40');
proporcionar el primer elemento (41) y el segundo elemento (42) montados adyacentes entre sí para alinear en pares de pasos (40) del primer elemento (41) con los pasos (40') del segundo elemento (42); cada par de pasos alineados (40,40') formando un solo paso capaz de recibir los extremos de al menos dos hilos conductores (11a, 11b);

mover relativamente el primer elemento (41) con respecto al segundo elemento (42) en la dirección circunferencial (C) del núcleo (10) para provocar que los lados de los pasos acoplen y muevan los extremos (11a, 11b) de los hilos conductores en la dirección circunferencial (C);

5 empujar en la dirección radial (R) del núcleo sobre tramos inclinados (I) de los hilos conductores para provocar que los extremos (11a, 11b) de los hilos conductores presentes en un solo paso para acoplarse entre sí en la dirección radial (R) y el extremo del hilo conductor más distante en la dirección radial (R) del paso para acoplar los lados del paso en la dirección radial (R).

10 11. Método según la reivindicación 10 caracterizado por el hecho de que el paso (41) del primer elemento (41) está delimitado por lados opuestos (W1, W1') orientados en direcciones circunferenciales (C) del núcleo y por lados opuestos (W2, W2') orientados en direcciones radiales (R) del núcleo (10) y; el paso (40) del segundo elemento (42) está delimitado por lados opuestos (W3, W3') orientados en direcciones circunferenciales (C) del núcleo (10) y por lados opuestos (W2, W2') orientados en dirección radial (R).

15 12. Método según la reivindicación 10 en el que al menos cuatro extremos de hilos conductores (11a, 11b, 11c, 11d) están presentes en un solo paso y los hilos conductores están unidos en pares en sus extremos (11'a, 11'b, 11'c, 11'd) mediante una operación de soldadura que calienta los extremos (11'a, 11'b, 11'c, 11'd) de los hilos conductores a unir.

20 13. Método según la reivindicación 10 que comprende mover relativamente el núcleo (10) con respecto al primer elemento (41) y el segundo elemento (42) paralelo a un eje longitudinal (A) del núcleo (10) para recibir los extremos (11a, 11b) del conductor en los pasos individuales.

25 14. Método según la reivindicación 11 en el que el acoplamiento de los extremos (11a, 11b) de los hilos conductores en las direcciones circunferenciales (C) tiene lugar por medio de los lados (W1, W3') de los pasos (40, 40') orientados en las direcciones circunferenciales (C) y el acoplamiento del extremo más distal tiene lugar contra los lados (W2, W4') orientados en la dirección radial (R).

30 15. Método según la reivindicación 10 en el que los extremos (11a, 11b) de los conductores presentes en un solo paso están acoplados en las direcciones circunferenciales (C) cerca de los extremos (11'a, 11'b) de los conductores.

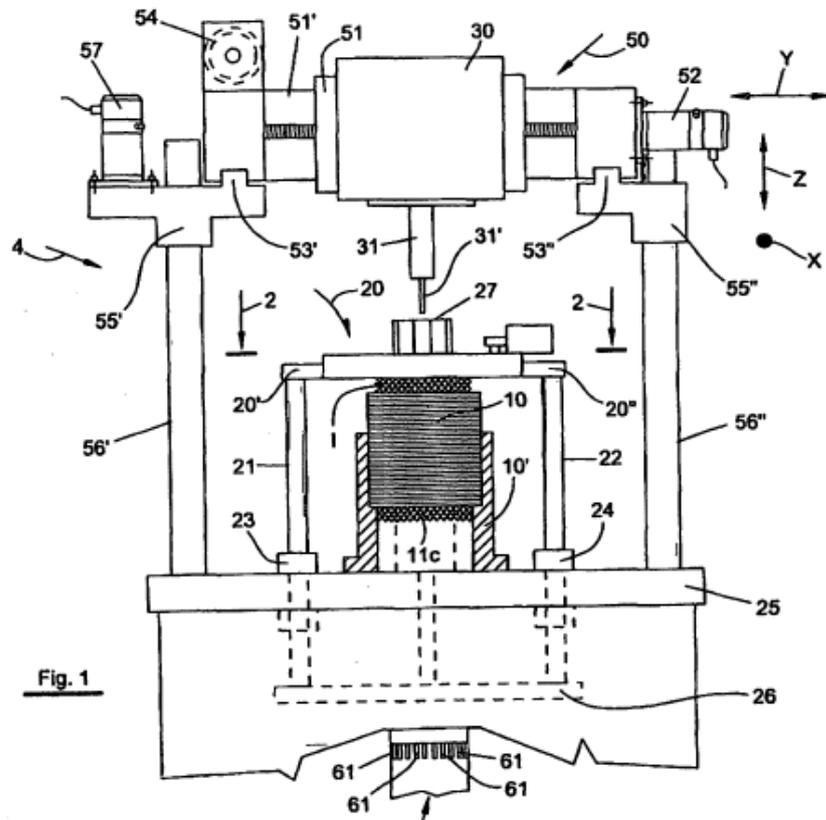


Fig. 1

Fig. 1a

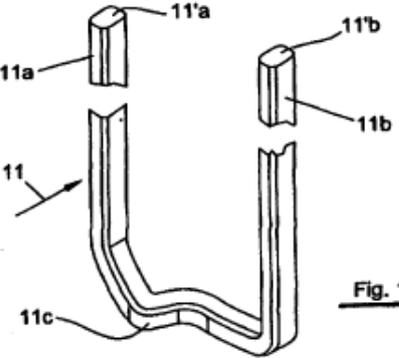
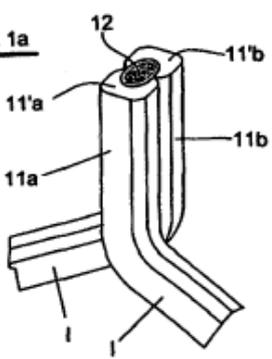


Fig. 1b

