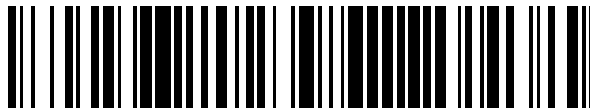


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 867**

51 Int. Cl.:

**H02K 15/06** (2006.01)

**H02K 15/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2014 PCT/EP2014/071226**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15055445**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2014 E 14790016 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 3058644**

54 Título: **Método y un aparato para el devanado de bobinas de máquinas dinamoeléctricas**

30 Prioridad:

**18.10.2013 IT PI20130092**

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

**04.04.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**NICCOLINI, STEFANO y  
PONZIO, MASSIMO**

74 Agente/Representante:

**LAHIDALGA DE CAREAGA, José Luis**

ES 2 661 867 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 soluciones para el devanado de núcleos de rotor o núcleos de estator que utilizan elementos de bobina que consisten en elementos en forma de U, u otras configuraciones, formados a partir de una banda conductora. La banda conductora suele presentar un núcleo de cobre recubierto con material aislante.

10 En particular, la invención se refiere a un método y un aparato para el devanado de bobinas de máquinas dinamoeléctricas del tipo anteriormente citado.

**DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

15 Un elemento en forma de U tiene partes de patillas, que se insertan en respectivas ranuras de un núcleo y una parte de cabeza, que une las dos partes de patillas. Más en particular, la parte de cabeza permanece fuera de las ranuras y funciona como una parte de conexión eléctrica entre las partes de patillas. Las partes de las patillas forman el campo magnético en la máquina dinamoeléctrica final. Estos elementos en forma de U a menudo se refieren como horquillas, de conformidad con la terminología del campo de aplicación.

20 Una operación inicial da a conocer que una pluralidad de horquillas se puede ensamblar para formar un conjunto de bobina completo que ha de insertarse en las ranuras del núcleo. A continuación, el conjunto de núcleo se inserta en un núcleo mediante la alineación e inserción de las partes de patillas en las ranuras. Como alternativa, los elementos con forma de U se pueden insertar, de forma singular, en las ranuras una tras otra para enrollar completamente los núcleos. Aparatos y métodos para realizar las etapas de fabricación anteriores se han descrito en el documento  
25 GB644761.

30 Antes de la inserción de las partes de patillas en los núcleos, las ranuras suelen estar revestidas con elementos de aislamiento con el fin de evitar el contacto directo del conductor con el material del núcleo. Los elementos de aislamiento pueden formarse e insertarse en las ranuras utilizando soluciones tales como las descritas en el documento EP 1.061.635.

35 Cada elemento de aislamiento se suele colocar con partes que se extienden más allá de los extremos del núcleo en una distancia predeterminada. Esta distancia asegura los valores de aislamiento eléctrico requeridos del núcleo completo con respecto a los conductores de la bobina.

40 Durante la inserción de las partes de patillas en los núcleos, los elementos de aislamiento pueden dañarse o moverse en la ranura debido a una acción de empuje que el conductor ejerce sobre las superficies de los elementos de aislamiento. Más en particular, cuando se requiere que las partes de patillas se ajusten estrechamente en el espacio disponible de las ranuras, para conseguir un alto llenado de ranura, los elementos de aislamiento son empujados de forma considerable y, en consecuencia, pueden desplazarse a lo largo de las ranuras en la dirección de inserción. Este movimiento indeseado causa un posicionamiento incorrecto del elemento de aislamiento y, por lo tanto, causa graves problemas de funcionamiento anómalo.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

45 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es lograr la inserción de las partes de patillas de una bobina en las ranuras de la máquina dinamoeléctrica sin encontrar los inconvenientes anteriormente descritos de la técnica anterior.

50 También es un objeto de la invención proporcionar soluciones para generar núcleos de máquinas dinamoeléctricas que tienen un alto llenado de ranuras cuando las partes de patillas de una bobina necesitan insertarse en las ranuras.

55 Estos y otros objetos se consiguen mediante el aparato del aparato de la reivindicación independiente 1.

De conformidad con otro aspecto de la invención, un método para el devanado de bobinas de una máquina dinamoeléctrica se describe en el método de la reivindicación independiente 9.

Otras características de la invención se describen en las reivindicaciones subordinadas.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

60 La invención se ilustrará ahora con la siguiente descripción de una forma de realización, a modo de ejemplo, de la misma, que sirve de ejemplo, pero no es limitativa, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

65 – La Figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de bobina alineado con un núcleo de rotor en

una etapa operativa de la invención;

- 5 – la Figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de bobina alineado con un núcleo de estator en una etapa operativa de la invención;
- la Figura 3 es una vista en planta del aparato de la invención desde una dirección 3 de las Figuras 1 y 2 sin mostrar el núcleo del estator o el núcleo del rotor por razones de claridad;
- 10 – La Figura 4 es una vista parcial similar a la vista de la Figura 3, aunque vista desde un observador que mira desde el lado opuesto de la lámina que contiene la Figura 3. La Figura 4 ilustra un núcleo, en donde las partes de patillas han sido insertadas en las ranuras según los principios de la invención;
- la Figura 5 es una vista en sección parcial según se ve desde las direcciones 5-5 de la Figura 4;
- 15 – la Figura 6 es una vista similar a la vista de la Figura 3 que ilustra una segunda forma de realización de la invención;
- La Figura 7 es una vista parcial similar a la vista de la Figura 6, aunque vista desde un observador que mira desde el lado opuesto de la lámina que contiene la Figura 6. La Figura 7 ilustra un núcleo, en donde las partes de patillas han sido insertadas en las ranuras de conformidad con los principios de la invención.
- 20 – la Figura 8 es una vista en sección parcial desde las direcciones 8-8 de la Figura 7;
- la Figura 9 es una vista similar a la vista de la Figura 8, aunque ilustra una solución alternativa de la invención para el procesamiento de un núcleo;
- 25 – la Figura 10 es una vista similar a la vista de la Figura 8, aunque ilustra una segunda solución alternativa de la invención para el procesamiento de un núcleo;
- 30 – la Figura 11 es una vista en alzado de un aparato de la invención;
- la Figura 12 es una vista ampliada de una parte de la Figura 11;
- la Figura 13 es una vista de una parte del aparato de la Figura 11 en una etapa operativa de la invención;
- 35 – la Figura 14 es una vista en alzado, tal como se ve desde la dirección 14 de la Figura 1;
- La Figura 15 es una vista en planta, similar a la vista de la Figura 3, tal como se ve desde la dirección 15 de la Figura 14, en donde algunas partes se han omitido por razones de claridad.

40 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La Figura 1 ilustra un conjunto de bobina 19 alineado con ranuras 17 de un núcleo de rotor 18. Elementos de aislamiento 33 recubren las ranuras 17 y sobresalen de los extremos 18' del núcleo del rotor 18, según se muestra en la Figura 1. El elemento de paso 22, que se describirá más en detalle a continuación, se centra alrededor del eje central 150 del núcleo del rotor 18 y en un lado de uno de los extremos del núcleo del rotor 18', tal como se muestra en la Figura 1. El conjunto de la bobina 19 se mantiene por una unidad de sujeción con el fin de su centrado en el eje central 150 del núcleo del rotor 18. La unidad de sujeción se ha omitido en la Figura 1 por razones de claridad, aunque se ilustra en las Figuras 14 y 15, en donde su número de referencia es 140. La unidad de sujeción 140 mantiene el conjunto de bobina 19, de modo que las partes de patillas 19a estén alineadas con respectivas ranuras 17. La unidad de sujeción 140 se desplaza hacia el núcleo del rotor 18 con el fin de insertar las partes de patillas 19a en las ranuras respectivas 17. Elementos de columna 50, que acoplan la superficie externa del núcleo del rotor 18 con el fin de centrar el núcleo del rotor en el eje central 150 (véase Figura 15).

55 La Figura 2 ilustra una solución similar a la de la Figura 1, pero para insertar un conjunto de bobina 190 en las ranuras de un núcleo de estator 180. Más en particular, el conjunto de bobina 190 está alineado con ranuras 170 del núcleo de estator 180.

60 Los elementos de aislamiento 33 alinean las ranuras 170 y sobresalen de los extremos del núcleo del estator, tal como se ilustra en la Figura 2. El elemento de paso 22 se proporciona, además, centrado con respecto al eje central 150' del núcleo del estator 180 y en un lado de un extremo del núcleo del estator 180', tal como se ilustra en las Figuras 2 y 3. El conjunto de la bobina 190 se mantiene por una unidad de sujeción similar a la ilustrada en las Figuras 14 y 15 y, se centra en el eje central 150' del núcleo del estator 180. La unidad de sujeción mantiene el conjunto de bobina 190 de modo que las partes de patillas 190a estén alineadas con ranuras respectivas 170. La unidad de sujeción se desplaza hacia el núcleo de estator 180 con el fin de insertar las partes de patillas 190a en las

respectivas ranuras 170. Elementos de columna 500, que acoplan la superficie externa del núcleo del estator 180, centran el núcleo del estator con respecto al eje central 150'.

Con referencia a la Figura 3, el elemento de paso 20 está provisto de una pluralidad de conductos pasantes 22. De conformidad con la forma de realización de la Figura 3, los conductos pasantes 22 están configurados para tener una parte central más estrecha, que forma dos zonas de soporte 23 que son partes de la zona adyacente al borde de los conductos pasantes 22. Más en particular, los elementos de soporte 23 pueden ser los extremos de las protuberancias que se extienden en el interior de los conductos pasantes 22, tal como se muestra en las Figuras 3, 4 y 5.

Las Figuras 3, 4 y 5 ilustran la aplicación del elemento de paso 20 para la inserción de elementos de aislamiento 33 en el núcleo 18 de un rotor. Conviene señalar que los principios descritos con referencia a las Figuras 3, 4 y 5 se pueden aplicar, igualmente, para la inserción de elementos de aislamiento 330 en el núcleo 180 de un estator.

Los conductos pasantes 22 están situados alrededor del eje central 20' del elemento de paso 20 a distancias angulares iguales entre sí, según se ilustra en la Figura 3. La distancia radial de los conductos pasantes 22 desde el eje central 20' y la posición angular de los conductos pasantes 22 alrededor del eje central 20' es tal que los conductos pasantes 22 se alinearán con ranuras respectivas 17 o 170, respectivamente, del núcleo del rotor 18 o el núcleo del estator 180 que tiene necesidad de procesamiento.

Las Figuras 4 y 5 ilustran una situación operativa en donde el núcleo del rotor 18 descansa sobre los elementos de soporte 21 y, con las ranuras 17 del núcleo del rotor 18 alineadas con los conductos pasantes 22. En el caso del procesamiento de un núcleo del estator, este último puede descansar sobre los elementos de soporte 210 y, las ranuras 170 del núcleo del estator 180 se alinearán con los conductos pasantes 22.

Las Figuras 4 y 5 ilustran, además, que las partes de patillas 19a están insertadas en una ranura 17 alineada con el elemento de aislamiento 33. Las partes de patillas 19a se desplazan en la dirección de inserción 34 para su inserción en las ranuras 33. La dirección de inserción 34 puede ser paralela al eje central 20' del elemento de paso 20, una vez que el elemento de paso 20 ha sido alineado con las ranuras 17 mediante el centrado del núcleo del rotor en función de los elementos de columna 50 y la utilización de un diente de índice que se describirá más completamente a continuación.

Tal como se ilustra en las Figuras 4 y 5, un extremo 32 del elemento de aislamiento 33 se acopla con las zonas de soporte 23 del elemento de paso 20 durante la inserción de partes de patillas 19a en las ranuras 17.

El acoplamiento del extremo 32 del elemento de aislamiento 33 contra las zonas de soporte 23 evita que el elemento de aislamiento 33 se desplace en la dirección de inserción 34 durante la inserción de partes de patillas 19a. En la Figura 4, las partes del extremo 32 del elemento de aislamiento 33, que utilizan las zonas de soporte 23, se ilustran con una representación de línea discontinua. La Figura 4 ilustra, además, los extremos afilados 19a' de partes de patillas 19a, que favorecen la inserción de partes de patillas 19a en ranuras 17.

En la situación operativa ilustrada en las Figuras 4 y 5, el elemento de aislamiento 33 de las ranuras 17 ha sido ensanchado, es decir, aumentado de manera tal que forma un cono, con el fin de formar una parte ensanchada 33' en el lado por donde comienzan a introducirse las partes de patillas 19a en las ranuras 17 durante el movimiento de inserción. La parte ensanchada 33' evita forzar las partes de patillas 19a cuando se introducen en las ranuras 17 y, además, actúa como un elemento de tope con el fin de evitar el desplazamiento de los elementos de aislamiento 33 a lo largo de las ranuras 17 durante la inserción del conjunto de bobina 19.

Las Figuras 6, 7 y 8 se refieren a una forma de realización de la invención, en donde una parte ensanchada 33' del elemento de aislamiento 33 se ha proporcionado también en el lado del núcleo del rotor 18, o del núcleo del estator 180, que es opuesto al lado en donde las partes de patillas 19a entran en las ranuras durante la inserción, según se ilustra en la Figura 8 para un núcleo de rotor.

Además, con referencia particular a la Figura 6, está previsto que un elemento de paso alternativo 200 tenga conductos pasantes 220 que tengan una zona de soporte más extensa para el extremo 320 de una parte ensanchada 33' de un elemento de aislamiento 33. En este caso, la zona de soporte 230, para el extremo 320, de la parte ensanchada 33' puede estar constituida en todo el contorno que rodea un conducto 220, tal como se ilustra en las Figuras 6, 7 y 8, con el fin de evitar el desplazamiento del elemento de aislamiento 33 durante la inserción de un conjunto de bobina.

La situación del extremo 320 del elemento de aislamiento 33 que se acopla a lo largo de una parte continua 230 que rodea un conducto 220 del elemento de paso 200 se ilustra con la representación de la línea discontinua en la Figura 7.

Aunque las figuras muestran las zonas como superficies continuas, ha de contemplarse la posibilidad de que las partes tengan una cierta altura y estén distribuidas alrededor de los bordes de los conductos.

Las Figuras 6 a 15 ilustran otros principios de la invención aplicados para la inserción de un conjunto de bobina en el núcleo 18 de un rotor. Conviene señalar que los principios descritos con referencia a las Figuras 6 a 15 se pueden aplicar, igualmente, a la inserción de elementos de aislamiento 330 en el núcleo 180 de un estator.

5 La Figura 9 ilustra una situación operativa sin la parte ensanchada 33' en el extremo del núcleo del rotor 18, en donde las partes de patillas 19a entran durante el movimiento de inserción. Lo que antecede puede ser posible cuando la etapa de entrada de las partes de patillas 19a en la ranura 17 no es crítica.

10 La Figura 10 ilustra una situación operativa en donde las partes ensanchadas 33' del elemento de aislamiento 33 tienen un pliegue para formar partes de aislamiento complementarias 36, que están dirigidas hacia los extremos del núcleo del rotor 18'. En este caso, los extremos 320 del elemento de aislamiento tienen doble grosor, resultando así más fuertes.

15 La Figura 11 ilustra un aparato para la producción de las partes ensanchadas 33'. Este aparato comprende herramientas de ampliación 40 montadas en un elemento de transporte 41. Las herramientas de ampliación 40 pueden estar presentes en un número que es igual al número de ranuras 17 del núcleo del rotor en donde los elementos de aislamiento 33 requieren las partes ensanchadas 33'. Las herramientas de ampliación 40 están provistas de una parte de cono 40a y una parte estrecha 40b, véanse también las Figuras 12 y 13. El elemento de transporte 41 puede calentarse por medio de la resistencia eléctrica 43. El calor desarrollado por la resistencia eléctrica 43 se conduce a través del elemento de transporte 41 y alcanza cada una de las herramientas de ampliación 40. Para producir las partes ensanchadas 33', cada una de las herramientas de ampliación calentadas 40 se puede alinear e insertarse en un elemento de aislamiento 33 respectivo, tal como se muestra en la Figura 13 para uno de los elementos de aislamiento 33. Esto puede conseguirse centrando y moviendo el elemento de transporte 41 con respecto al núcleo del rotor 18, o con respecto al núcleo del estator 180, que está siendo procesado. El calor presente en las herramientas de ampliación 40 favorece el curvado del elemento de aislamiento 33 con el fin de formar el extremo ensanchado 33', tal como se muestra en la Figura 13.

25 La Figura 14 ilustra un conjunto de bobina 19 alineado con ranuras de núcleo 17 de un núcleo de rotor 18. El conjunto de bobina está siendo sostenido por la unidad de retención 140. Las unidades de retención capaces de sostener los conjuntos de bobina 19 y 190, durante las operaciones de inserción, se han descrito en el documento GB644761.

30 Con referencia a la Figura 14, el núcleo del rotor 18 está soportado a lo largo del eje central 150 por los elementos de soporte 21 o 210 de elementos de paso 20 o 200 (véanse las Figuras 3 y 6).

35 En la Figura 14, los elementos de soporte 21 o 210 de los elementos de paso 20 están ocultos por los elementos de aislamiento 33 en el lado 55 en donde los elementos de aislamiento 33 alcanzan el acoplamiento con el elemento de paso 20. Los elementos de columna 50 que acoplan la superficie externa del núcleo del rotor 18 centran el núcleo del rotor en el eje central 150, tal como se ilustra en la Figura 14. Un elemento de la columna 50, que se dirige hacia el observador de la Figura 14, ha sido eliminado por razones de claridad, véanse también las Figuras 3 y 6, en donde están representados todos los elementos de columna 50.

40 Un elemento de columna 50 puede estar provisto de un diente de índice (no ilustrado), que se acopla a los lados de una abertura 17' de una ranura 17 del núcleo del rotor. El diente de índice mantiene el rotor angularmente orientado alrededor del eje central 150 después de la colocación del núcleo del rotor 18 en los elementos de soporte 21. Un elemento de base 160 está presente en la Figura 14 para soportar el elemento de paso 20 a lo largo del eje central 150. Haciendo referencia a la Figura 14, el elemento de base y las columnas están soportados por una plataforma de soporte 270.

45 Según se ilustra en la Figura 15, la plataforma portadora 270 puede desplazarse sobre los carriles 271 entre la posición A y la posición B. En la Figura 15, el núcleo del rotor 18 ha sido omitido y, en consecuencia, el elemento de paso 20 y los elementos de las columnas 50 son visibles. La posición A puede ser la posición de una estación en donde un dispositivo de carga/descarga coloca un núcleo de rotor que ha de procesarse en elementos de soporte 21 (ilustrado, a modo de ejemplo, en la Figura 3), en las posiciones angulares correctas alrededor del eje central 150 de modo que el diente de índice de un elemento de columna 50 pueda estar acoplado. Lo que antecede dará como resultado que las ranuras 17 del núcleo del rotor estén alineadas con los conductos pasantes 22 del elemento de paso 20, o con los conductos pasantes 220 si se usa el elemento de paso 200. En la posición A, el mismo dispositivo de carga/descarga puede, además, extraer el núcleo del rotor 18 desde el elemento de placa 20, o el elemento de placa 200, una vez que el conjunto de núcleo 19 ha sido insertado.

50 Con el fin de lograr que el núcleo del rotor reciba el conjunto de bobina 19, la plataforma portadora 270 se puede desplazar sobre los carriles 271 para alcanzar la posición B, en donde la operación de inserción se puede poner en práctica utilizando la unidad de sujeción 140, tal como se ilustra en las Figuras 7-10 y 14.

55 La ampliación de los extremos de los elementos de aislamiento 33 para producir partes ensanchadas 33', utilizando los principios descritos con referencia a la Figura 11-13, puede tener lugar en una posición de fabricación que está

flujo arriba con respecto a la posición A.

5 Aunque las Figuras ilustran bobinas que comprenden un elemento en forma de U, los principios según la presente invención pueden adoptarse incluso para bobinas de devanado de una máquina dinamoeléctrica formada con elementos que tienen diferentes configuraciones y que comprenden partes de patillas. La descripción anterior de formas de realización específicas, a modo de ejemplo, dará a conocer completamente la invención de conformidad con el punto de vista conceptual, de modo que otros, al aplicar el conocimiento actual, podrán modificar y/o adaptar, en diversas aplicaciones, las formas de realización específicas, a modo de ejemplo, sin investigación adicional y sin tener como punto de partida la invención según se reivindica. Los medios y los materiales para poner en práctica las diferentes funciones descritas en este documento podrían tener una naturaleza diferente sin, por este motivo, desviarse de la invención, tal como se reivindica. Debe entenderse que la fraseología o terminología que se emplea en este documento es para el propósito de descripción y no de limitación.

10

15

20

**REIVINDICACIONES**

5 **1.** Un aparato para el devanado de bobinas de máquinas dinamoeléctricas, en donde una bobina comprende elementos formados por partes de patillas (19a, 190a); estando las partes de patillas (19a, 190a) insertadas en ranuras (17, 170) de núcleos (18, 180) de la máquina dinamoeléctrica, en donde las ranuras (17, 170) están provistas de elementos de aislamiento (33, 330) para revestir las paredes de las ranuras (17, 170);

comprendiendo el aparato:

10 - medios (140) para insertar las partes de patillas (19a, 190a) en las ranuras (17, 170);

estando el aparato caracterizado por cuanto que comprende, además:

15 - un elemento de paso (20, 200) provisto de conductos pasantes (22, 220);  
 - medios para alinear el elemento de paso (20, 200) con un núcleo (18, 180) con el fin de alinear los conductos pasantes (22, 220) con las ranuras (17, 170);

20 en donde una zona (23, 230), adyacente a un borde de un conducto pasante (22, 220) se alinea con un extremo (32, 320) de un elemento de aislamiento (33, 330) de una ranura (17, 170), estando la zona (23, 230) acoplada al extremo (32, 320) del elemento de aislamiento (33, 330) durante la inserción de la parte de patillas (19a, 190a).

25 **2.** Aparato según la reivindicación 1, en donde la zona (23) comprende al menos una parte más estrecha para estrechar un conducto pasante respectivo (22, 220) en una posición predeterminada, logrando, de este modo, partes de soporte correspondientes para el elemento de aislamiento (33, 330).

**3.** Aparato según la reivindicación 1, en donde la zona (230) comprende la zona completa que rodea el borde de un conducto pasante (22).

30 **4.** Aparato según la reivindicación 1 que comprende, además, elementos de soporte (21, 210) dispuestos alrededor del centro del elemento de paso (20, 220) con el fin de soportar y alinear las ranuras (17, 170) con los conductos pasantes (22, 220).

35 **5.** Aparato según la reivindicación 1, en donde el elemento de aislamiento (33, 330) está provisto de una parte ensanchada (33') en un extremo en donde las partes de patillas (19a, 190a) entran en las ranuras (17, 170).

40 **6.** Aparato según la reivindicación 1 o 5, en donde el elemento de aislamiento (33, 330) está provisto de una parte ensanchada (33') en un extremo opuesto a por donde entran las partes de patillas (19a, 190a) en las ranuras (17, 170).

**7.** Aparato según la reivindicación 1, en donde los extremos de un elemento de aislamiento (33, 330) están provistos de partes de aislamiento plegadas (36).

45 **8.** Aparato según la reivindicación 1, en el que el elemento de paso (20, 220) se ensambla en una plataforma móvil (270) para ser transferido desde una posición (A), en donde el elemento de paso (22, 220) se alinea con un núcleo (18, 180), a una posición B, en donde las partes de patillas (19a, 190a) se insertan en las ranuras (17, 170).

50 **9.** Un método para el devanado de bobinas de máquinas dinamoeléctricas, en donde una bobina comprende elementos formados de partes de patillas (19a, 190a); estando las partes de patillas (19a, 190a) insertadas en ranuras (17, 170) de núcleos (18, 180) de la máquina dinamoeléctrica; en donde las ranuras (17, 170) están provistas de elementos de aislamiento (33, 330) para revestir las paredes de las ranuras (17, 170);

cuyo método comprende las etapas de:

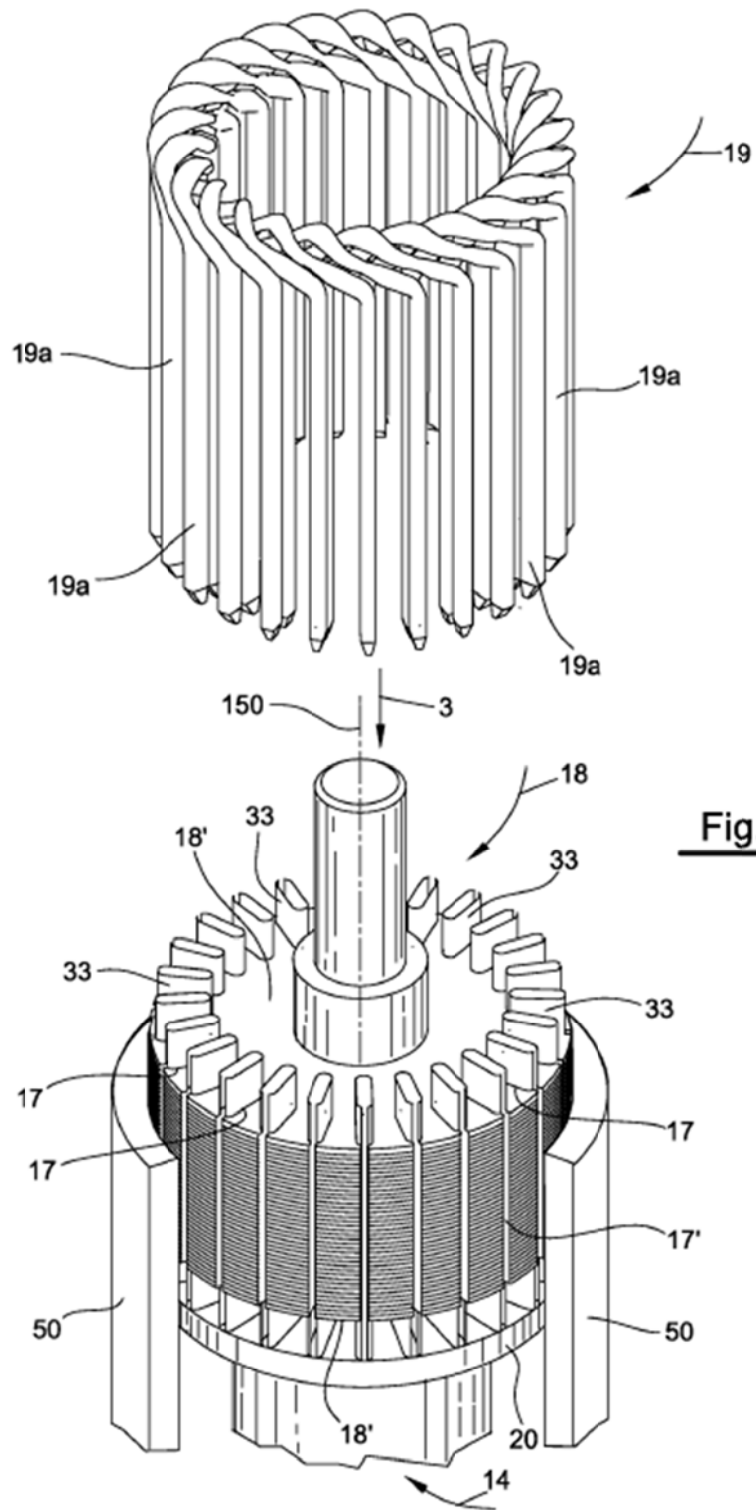
55 - la inserción de las partes de patillas (19a, 190a) en las ranuras (17, 170);

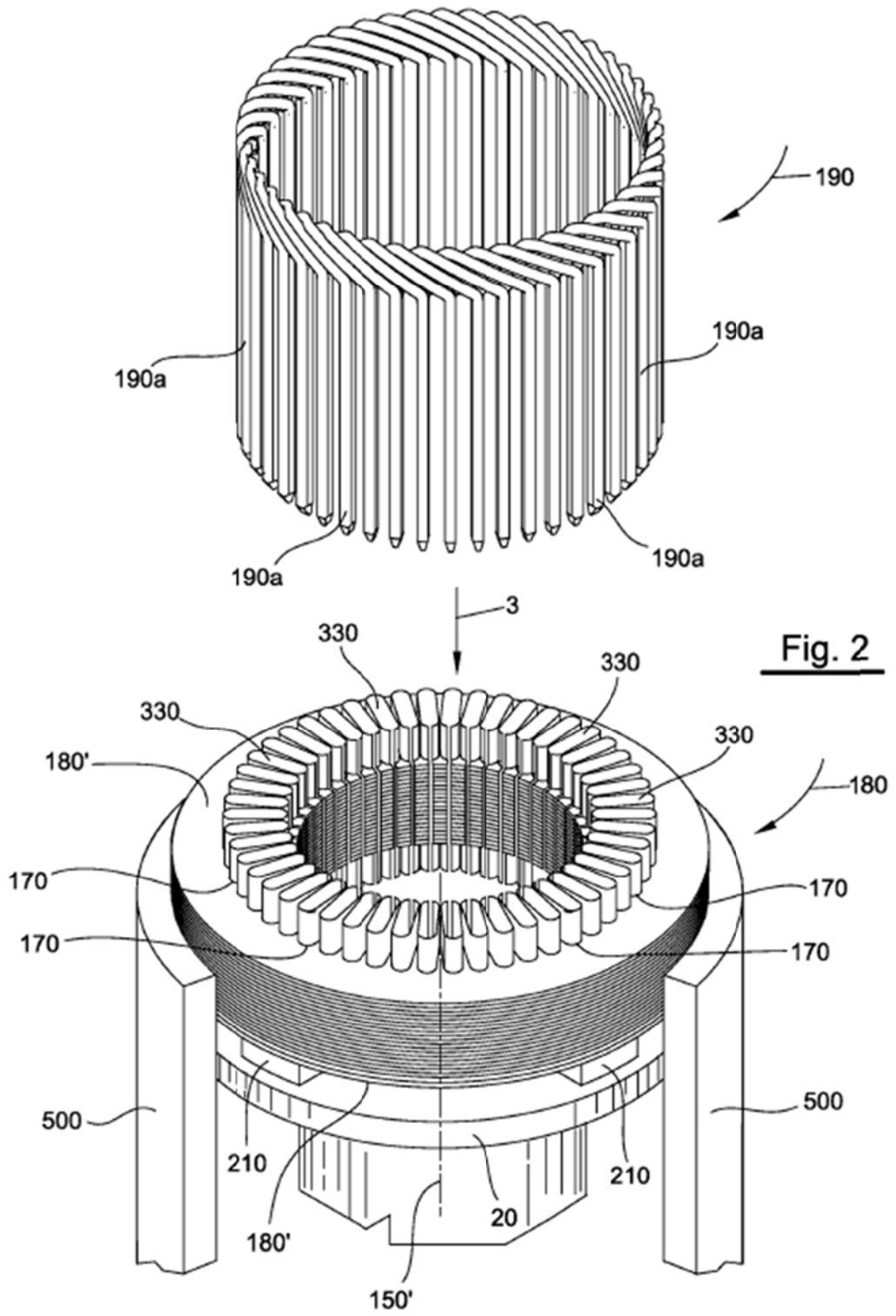
estando caracterizado el método por cuanto que comprende, además, las etapas de:

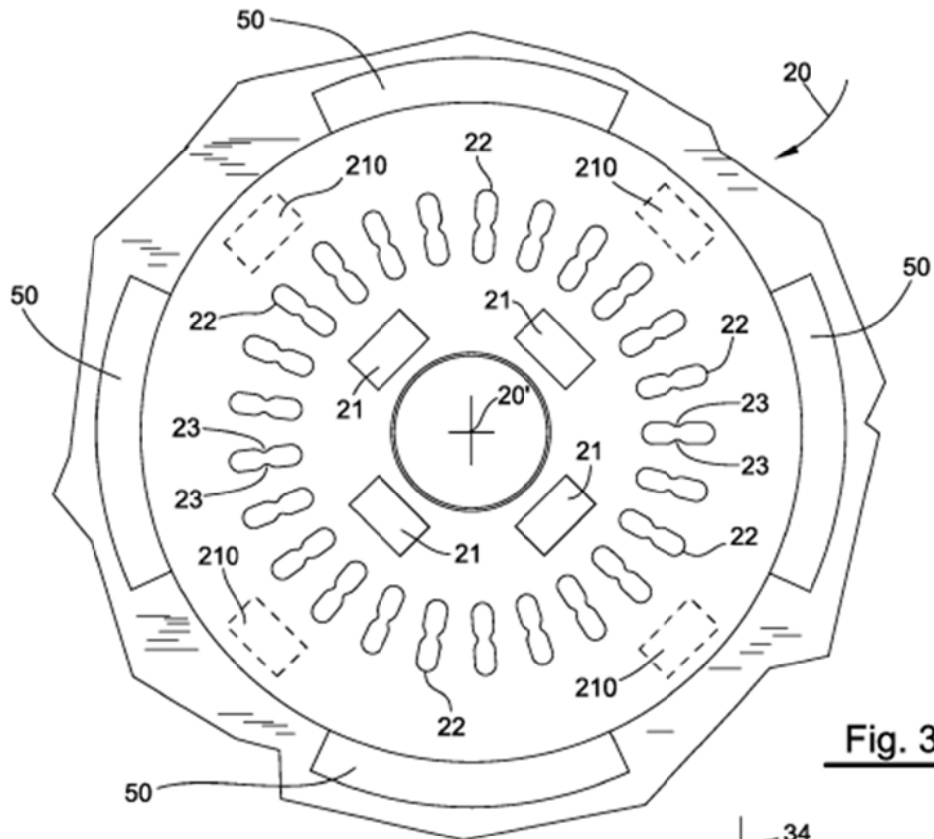
60 - el suministro de un elemento de paso (20, 200) con conductos pasantes (22, 220);  
 - la alineación del elemento de paso (20, 200) con un núcleo para alinear los conductos pasantes (22, 220) con las ranuras (17, 170);  
 65 - la alineación de una zona (23, 230) situada adyacente a un borde de un conducto pasante (22, 220) con el extremo (32, 320) de un elemento de aislamiento de una ranura (17, 170) para acoplar el extremo (32, 320) del elemento de aislamiento (33, 330) durante la inserción de una parte de patillas (19a, 190a).

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
10. Método según la reivindicación 9, en donde la zona (32) está provista de una restricción para estrechar un conducto pasante (22, 220) en una posición central del conducto pasante (22, 220), formando así partes de soporte correspondientes para el elemento de aislamiento (33, 330).
  11. Método según la reivindicación 9, en donde la zona (230) rodea todo el borde de un conducto pasante (22, 220).
  12. Método según la reivindicación 9, que comprende, además, el suministro de una parte ensanchada (33') en el extremo del elemento de aislamiento (33, 330), en donde las partes de patillas (19a, 190a) entran en las ranuras (17, 170) durante la inserción.
  13. Método según la reivindicación 9 que comprende, además, el suministro de una parte ensanchada (33') en un extremo opuesto de un elemento de aislamiento (33, 330) con respecto al extremo por donde las partes de patillas (19a, 190a) entran en las ranuras (17, 170).
  14. Método según la reivindicación 9, que comprende, además, la etapa de proporcionar los extremos de los elementos de aislamiento (33, 330) con partes de aislamiento plegadas (36).
  15. Método según la reivindicación 9 que comprende, además, la etapa de transferir el elemento de paso (20, 220) desde una posición (A), en donde el elemento de paso (22, 220) se alinea con un núcleo (18, 180), a una posición B, en donde las partes de patillas (19a, 190a) se insertan en las ranuras (17, 170).

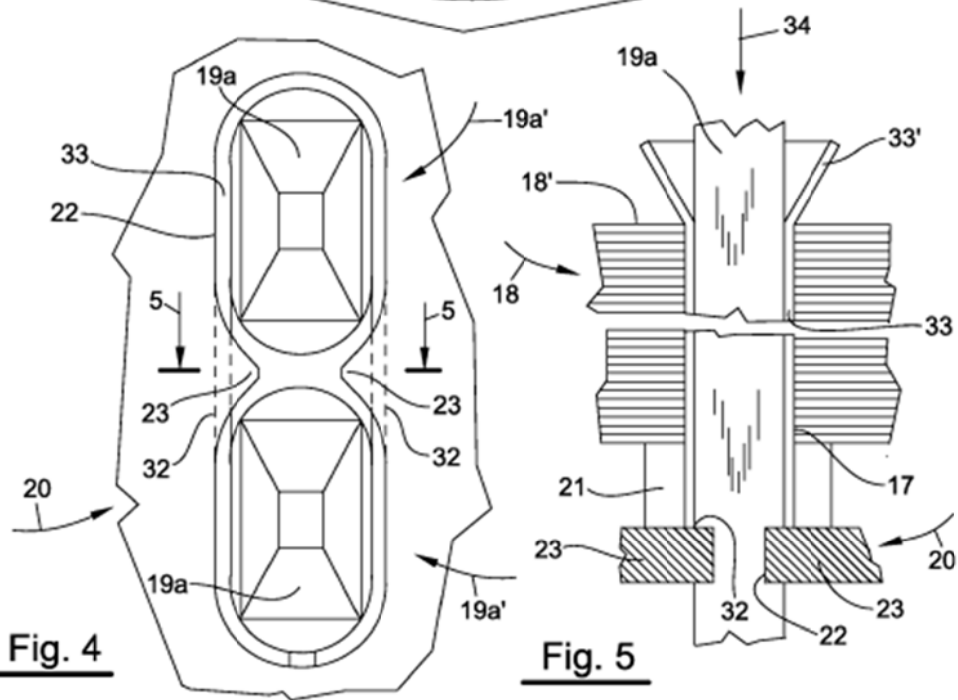






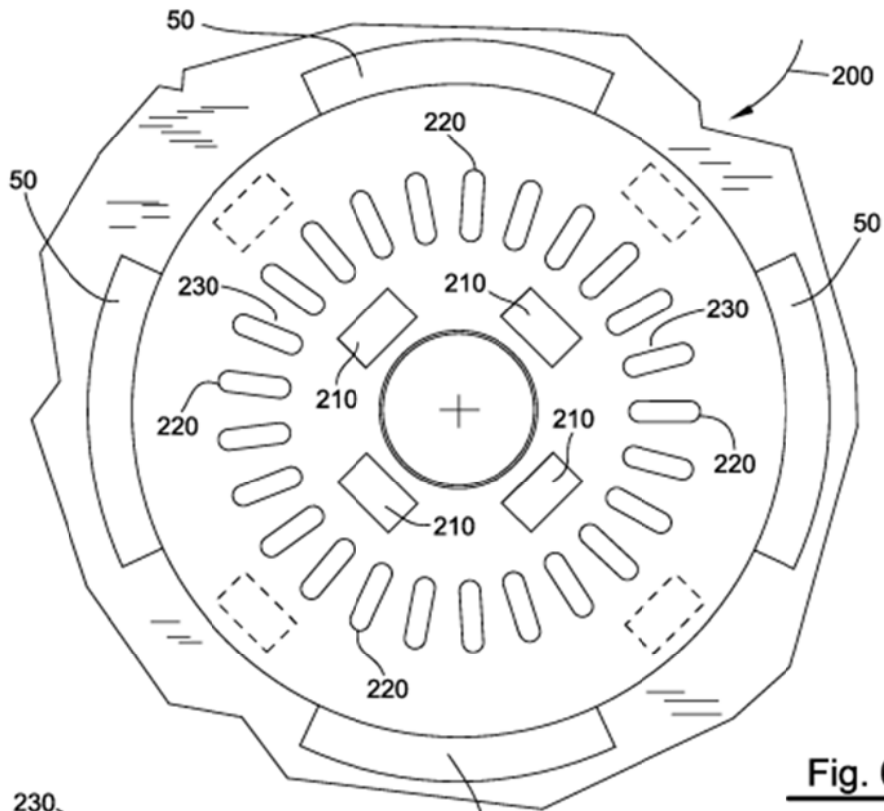


**Fig. 3**

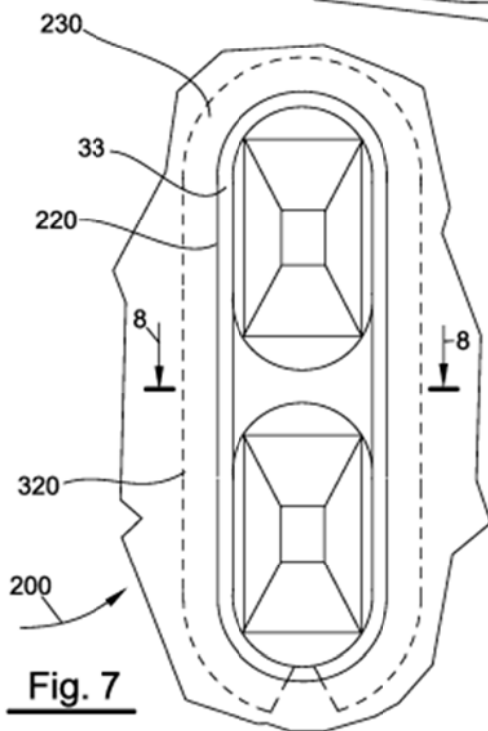


**Fig. 4**

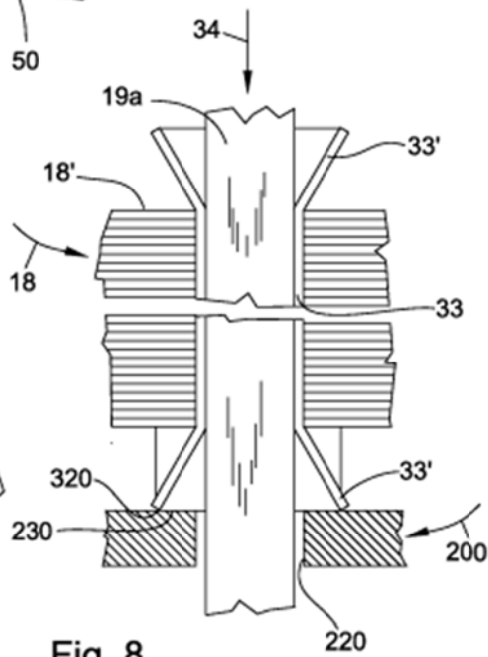
**Fig. 5**



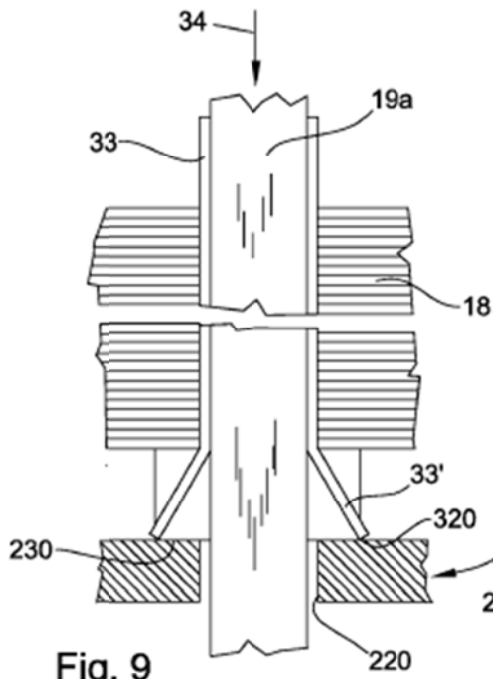
**Fig. 6**



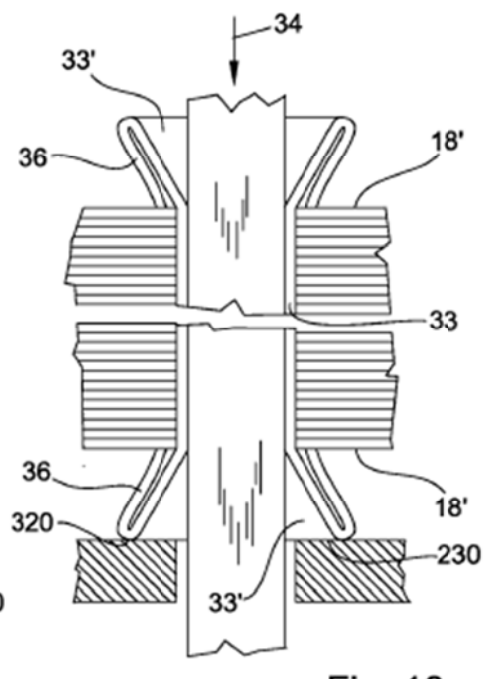
**Fig. 7**



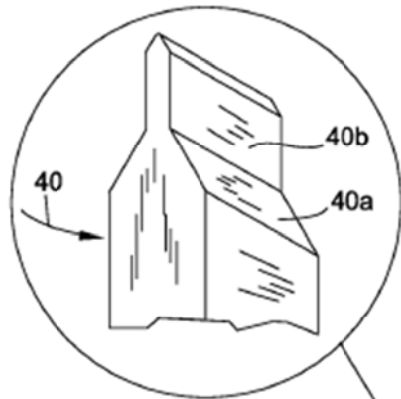
**Fig. 8**



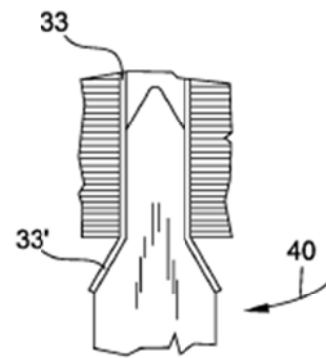
**Fig. 9**



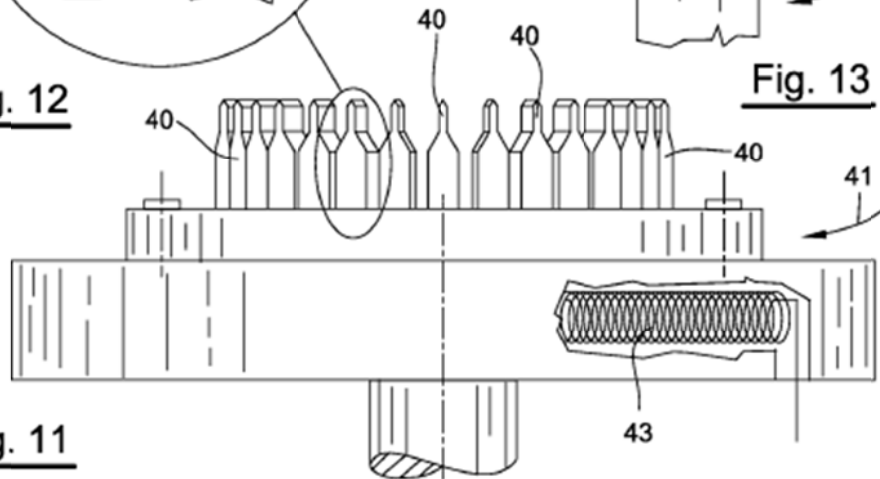
**Fig. 10**



**Fig. 12**



**Fig. 13**



**Fig. 11**

