

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 450**

51 Int. Cl.:

H01F 27/32 (2006.01)

H01F 41/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2013 PCT/US2013/051007**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15009301**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2013 E 13742366 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3022746**

54 Título: **Estructura de bóveda resistente de seguimiento mejorado para el transformador de bobina fundida de tipo seco**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.03.2020

73 Titular/es:

**ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

**BALLARD, ROBERT C.;
ALKIRE, RYAN CHRISTIAN TYLER;
AKERS, BRIAN J.;
GBUREK, THOMAS A. y
SCHUTT, PASCAL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 750 450 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

Estructura de bóveda resistente de seguimiento mejorado para el transformador de bobina fundida de tipo seco

Campo

5 La invención se refiere a transformadores de tipo seco y, más particularmente, a un área de bóveda del transformador que tiene características para aumentar el seguimiento de la ruta entre derivaciones.

Antecedentes

10 Un transformador de tipo seco utiliza un sistema complejo de aislamiento de aire y sólido para evitar que las partes energizadas entren en contacto entre sí o con el suelo. Muchos transformadores de bobina fundida de tipo seco, como los descritos en la Patente de los Estados Unidos Núm. 6.445.269, están llenos de epoxi en una orientación horizontal que forma una superficie superior plana llamada "bóveda". El área de la bóveda de un transformador aloja las derivaciones de inicio y finalización, así como las derivaciones de ajuste de voltaje que tienen un gradiente de voltaje grande. Este gradiente de voltaje puede hacer que los aislamientos sólidos se sigan eléctricamente debido a las propiedades del material y la distancia. Esta área de la bóveda es donde el cliente realiza conexiones al transformador y donde la entrada/salida de voltaje del transformador se ajusta para tener en cuenta el voltaje entrante de la red. Una de las principales consideraciones es la ruta de seguimiento desde una parte energizada a otra parte conductora con un potencial diferente. La superficie superior plana del área de la bóveda convencional puede conducir a un seguimiento de voltaje medio entre las partes energizadas cuando se expone a entornos hostiles, como plataformas costa afuera, refinerías, turbinas eólicas, fábricas de pulpa y papel, etc.

15 Convencionalmente, aumentar la ruta de seguimiento requiere que la bobina del transformador se funda con las derivaciones de ajuste de voltaje orientadas hacia abajo o verticalmente para crear bujes. Tal bobina transformadora tiene dos desventajas comunes. Primero, se usa más epoxi del que realmente se necesita para cumplir con los requisitos de la bobina. En segundo lugar, las regiones del epoxi innecesario son propensas al riesgo de grietas debido al gran espesor del epoxi.

20 Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar una estructura de bóveda para un transformador de bobina fundida de tipo seco con estructura de ondulación que permita una mayor ruta de seguimiento entre derivaciones, permita un proceso de fundición donde las derivaciones de voltaje miren hacia arriba, y use menos epoxi que las áreas de bóveda convencionales. El documento EP 2 518 739 A1, que se utilizó para redactar el preámbulo de la reivindicación 1, describe una carcasa aislante de un devanado de alto voltaje. El documento GB 2 220 945 A describe una composición moldeada con resina para bobinas. El documento JPS 6163008 A describe una bobina moldeada y la fabricación de la misma. El documento JPS 56142616 A describe un método y un aparato para fabricar bobinas moldeadas.

Compendio

25 Un objeto de la invención es satisfacer la necesidad mencionada anteriormente. De acuerdo con los principios de la presente invención, este objetivo se obtiene mediante un transformador de bobina fundida de tipo seco como se establece en la reivindicación 1 que incluye un cuerpo hueco, una estructura de bóveda que se extiende desde el cuerpo, y una estructura ondulada, que define al menos una porción de una superficie exterior de la estructura de la bóveda, construida y dispuesta para aumentar una ruta de seguimiento eléctrica en la estructura de la bóveda.

30 De acuerdo con otro aspecto de la realización descrita, según la reivindicación 11 se proporciona un método para moldear un transformador de bobina fundida de tipo seco que tiene una estructura de bóveda. El método proporciona un molde que tiene una estructura de molde de bóveda. La estructura del molde de bóveda incluye características para moldear al menos dos bases de conexión de derivación desde las cuales se extiende una conexión de derivación respectiva, y una estructura de formación de ondulación adyacente a las bases para moldear la estructura de ondulación. Los devanados se colocan en el molde. Los devanados están acoplados a las conexiones de derivación. El molde está orientado de modo que las conexiones de derivación estén dispuestas hacia arriba. El epoxi se vierte en el molde y se deja curar. El molde se retira para obtener el transformador de bobina fundida que tiene la estructura de ondulación adyacente a las bases de conexiones de derivación.

35 Otros objetos, rasgos y características de la presente invención, así como los métodos de operación y las funciones de los elementos relacionados de la estructura, la combinación de partes y economía de fabricación se harán más evidentes al considerar la siguiente descripción detallada y reclamaciones adjuntas con referencia a los dibujos adjuntos, todos los cuales forman parte de esta especificación.

Breve descripción de los dibujos

40 La invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la misma, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia similares se refieren a partes similares, en las que:

La FIG. 1 es una vista superior de un molde para formar una superficie exterior de una estructura de bóveda de un transformador de bobina fundida de tipo seco, que se proporciona de acuerdo con una realización.

La FIG. 2 es una vista del lado inferior del molde de la FIG. 1 que muestra la estructura de formación de ondulación en el mismo.

- 5 La FIG. 3 muestra la superficie superior de una estructura de bóveda de un transformador de bobina fundida de tipo seco que tiene una estructura ondulada resultante del molde de la FIG. 2.

La FIG. 4A muestra una estructura ondulada que tiene forma de media luna según otra realización.

La FIG. 4B muestra una estructura ondulada que tiene forma de media luna inversa según otra realización.

La FIG. 4C muestra la estructura ondulada que tiene forma de diente de sierra según todavía otra realización.

- 10 La FIG. 4D muestra una estructura ondulada que tiene forma de onda sinusoidal según otra realización.

La FIG. 4E muestra una estructura ondulada que tiene forma de coseno según otra realización más.

La FIG. 5 es una vista en perspectiva de un molde convencional para un transformador de bobina fundida de tipo seco, con el molde que tiene una parte superior abierta que forma la estructura de la bóveda.

- 15 La FIG. 6 es una vista en perspectiva del molde para un transformador de bobina fundida de tipo seco según un ejemplo útil para comprender la invención, con el molde que tiene una estructura adicional en el lado superior para formar la estructura de la bóveda.

La FIG. 7A es una vista final esquemática de una forma de bóveda de tres lados según un ejemplo útil para comprender la invención.

- 20 La FIG. 7B es una vista final esquemática de una forma de bóveda de cinco lados según un ejemplo útil para comprender la invención.

La FIG. 7C es una vista final esquemática de una forma de bóveda circular con un desplazamiento según un ejemplo útil para comprender la invención.

La FIG. 7D es una vista final esquemática de una forma de bóveda de tres lados con bordes redondeados según un ejemplo útil para comprender la invención,

- 25 La FIG. 8A es una vista lateral esquemática que muestra dos moldes de derivaciones finales y un espaciador para un ejemplo útil para comprender la invención de un transformador de bobina fundida de tipo seco.

La FIG. 8B es una vista lateral esquemática que muestra dos moldes de derivaciones finales y tres espaciadores para un ejemplo útil para comprender la invención de un transformador de bobina fundida de tipo seco.

- 30 La FIG. 8C es una vista lateral esquemática que muestra moldes de derivaciones de dos extremos, un molde de derivación central y dos espaciadores para un ejemplo útil para comprender la invención de un transformador de bobina fundida de tipo seco.

La FIG. 8D es una vista lateral esquemática que muestra moldes de derivación de dos derivaciones, un molde de derivación central y cuatro espaciadores como ejemplo útil para comprender la invención de un transformador de bobina fundida de tipo seco.

- 35 La FIG. 9 es una vista en perspectiva superior de una estructura de bóveda de un transformador de bobina fundida de tipo seco con bases de conexión de derivación resultantes del molde de la FIG. 6.

La FIG. 10 es una vista en perspectiva superior de una estructura de bóveda de un transformador de bobina fundida de tipo seco con estructura ondulada adyacente a bases de conexión de derivación elevadas según un ejemplo útil para comprender la invención.

- 40 La FIG. 11 es una vista en perspectiva de un molde para otra forma de la estructura de la bóveda de un transformador de bobina fundida de tipo seco.

La FIG. 12 es una vista en perspectiva de un transformador de bobina fundida de tipo seco con una estructura de bóveda formada por el molde de la FIG. 11.

Descripción detallada de realizaciones ejemplares

- 45 Con referencia a las FIG. 1 y 2, se muestra una porción de molde para moldear una estructura de bóveda de un transformador de bobina fundida de tipo seco, generalmente indicado en 10, según una realización. La porción 10 de

molde incluye una base 12, un par de paredes 14 laterales opuestas y un par de paredes 16 extremas opuestas. Como se muestra en la FIG. 2 la estructura de formación de ondulación, generalmente indicada en 18, se extiende desde la parte inferior de la base 12. La estructura 18 de formación de ondulación incluye una pluralidad de picos 20 y valles 22 alternados, unidos continuamente. En la realización, los picos 20 definen aletas redondeadas y los valles 22 también están redondeados.

Para formar un transformador de bobina fundida, se coloca un devanado (no mostrado) con material aislante adecuado en un molde (véase, por ejemplo, el molde 68' de la FIG. 6) que incluye la porción 10 de molde. El epoxi líquido se vierte en el molde y se cura. Con referencia a la FIG. 3, se muestra una superficie 24 exterior, de una estructura 26 de bóveda de un transformador 28 de bobina fundida de tipo seco, que resulta del uso de la porción 10 de molde de la FIG. 2. El cuerpo 29 del transformador 28 de bobina tiene una configuración convencional, hueca, generalmente de forma cilíndrica, con la estructura de la bóveda que se extiende desde el cuerpo 29. El devanado se lanza dentro del cuerpo 29. La superficie 24 exterior incluye una estructura ondulada, generalmente indicada en 30, que incluye una pluralidad de picos 32 y valles 34 alternados, unidos continuamente. En la realización, los picos 32 definen aletas redondeadas y los valles 34 también están redondeados. La estructura 30 de ondulación puede estar separada por bases 36 de conexión de derivación que están directamente adyacentes a la misma. La estructura 30 de ondulación aumenta la ruta de seguimiento efectiva y reduce las posibilidades de fallo dieléctrica.

Se pueden usar geometrías contorneadas alternativas para la estructura 30 de ondulación. Por ejemplo, la FIG. 4A muestra la estructura 38 ondulada que tiene picos 40 en forma de media luna con valles 42 alternos. La FIG. 4B muestra la estructura 44 ondulada que tiene valles en forma de media luna con picos 48 alternos. La FIG. 4C muestra la estructura 50 ondulada con forma de diente de sierra que tiene picos 52 y valles 54 alternos. La FIG. 4D muestra la estructura 56 ondulada con forma de onda sinusoidal que tiene picos 58 y valles 60 alternos. FIG. 4E muestra la estructura de ondulación 62 de forma de onda cosenoidal que tiene picos 64 y valles 66 alternos. Se pueden usar otras formas con cualquier amplitud y período.

El proceso de agregar la estructura de ondulación a la estructura de la bóveda del transformador de bobina fundida de tipo seco permite que se establezca una ruta de seguimiento mayor mientras se usa un método de fundición horizontal con las derivaciones de voltaje hacia arriba. Actualmente, aumentar la ruta de seguimiento requiere que la bobina del transformador sea fundida con las derivaciones de ajuste de voltaje hacia abajo u horizontales para crear bujes. La estructura ondulada también proporciona una superficie de enfriamiento mejorada cuando el transformador está en funcionamiento.

Para minimizar el volumen de epoxi y así reducir el riesgo de grietas en un transformador de bobina fundida, el epoxi se puede eliminar entre las secciones conectadas eléctricamente y luego, si se desea, cualquiera de las estructuras de ondulación mencionadas anteriormente se puede aplicar a la estructura de la bóveda 26.

La FIG. 5 muestra un molde 68 convencional para moldear un transformador 70 de bobina fundida convencional que tiene una estructura 72 de bóveda que incluye los cables 74 conductores (derivaciones). La forma de la estructura de bóveda 72 resulta de la forma del molde que se abre en el lado 76 superior (relacionado con la posición de fundición y curado) donde la mezcla de epoxi se introduce en el molde 68.

Con referencia a la FIG. 6, en lugar de la estructura de molde que tiene una parte superior abierta, según un ejemplo útil para comprender la invención, el molde 68' incluye una estructura de molde de bóveda adicional, generalmente indicada en 78, que limita la forma completa de la estructura de bóveda 26 en el lado 76 superior. La estructura 78 del molde de bóveda asegura que el epoxi 80 solo puede llenar el volumen necesario ubicado alrededor de las bases 86 de conexión de derivación (FIG. 9) para las derivaciones 74. Más particularmente, la estructura 78 de molde de bóveda incluye características de molde 79 adyacentes a las bases 86 que evitan que se acumule epoxi, reduciendo así la cantidad de epoxi adyacente a las bases 86. Un requisito especial es la posibilidad de adaptación para todo el espectro de medidas del diámetro exterior de la bobina, la altura máxima de las bobinas y la posición de las derivaciones, pero sin la creación de una gran variedad de piezas de molde de bóveda diferentes.

Para cumplir el requisito de la independencia en el diámetro exterior de la bobina, la estructura 78 del molde de bóveda posee una forma básica a lo largo de toda la altura de la bobina (como en la construcción convencional) pero se reduce al mínimo. Generalmente, la forma de la estructura 26 del domo (sin considerar las derivaciones 74) debería ser parte de un círculo, similar a imitar la forma de la bobina, y debería minimizar el volumen de epoxi. Algunas formas posibles de la estructura de bóveda 26 se muestran en las FIG. 7A-7D. Por ejemplo, la FIG. 7A muestra la estructura 26' de bóveda que tiene una forma de tres lados, la FIG. 7B muestra la estructura 26" que tiene una forma de cinco lados, la FIG. 7C muestra la estructura de la bóveda 26''' que tiene forma de círculo con un desplazamiento, y la FIG. 7D muestra la estructura de la bóveda 26'''' que tiene una forma de tres lados con bordes redondeados. Son posibles otras formas que reducen el volumen de la estructura de la bóveda.

La elección de la mejor forma de la estructura 26 de la bóveda depende del espectro de los diámetros exteriores y también puede considerarse el método de fabricación. Además, para cumplir el requisito de diferentes alturas, posiciones de derivación y su cantidad, la estructura 78 del molde de bóveda necesita separarse en varios sectores a lo largo de la altura. La cantidad de sectores depende de la cantidad de derivaciones 74 y/o regiones de derivación (si hay varias derivaciones ubicadas muy cerca, tiene sentido combinar sus bases en una) y sus posiciones (si las

5 derivaciones finales no están muy cerca del lado de la cara de la bobina es necesario un espaciador entre el molde de derivación final y los lados de la cara). La configuración general del transformador consta de dos derivaciones finales y un área de varias derivaciones en el centro de la bobina. Varias configuraciones de transformadores se muestran en las FIG. 8A-8D. Por ejemplo, la FIG. 8A muestra dos moldes 82 de derivación y un separador 84, la FIG. 8B muestra dos moldes 82 de derivación y tres separadores 84, la FIG. 8C muestra moldes 82 de derivación de dos extremos, un molde 82' de derivación central y dos espaciadores 84, y la FIG. 8D muestra moldes 82 de derivación de dos extremos, un molde 82' de derivación central y cuatro espaciadores 84.

10 Los moldes 82, 82' de derivación están destinados a ser los mismos para cada bobina y deben usarse muchas veces. Los espaciadores 84 solo llevan la forma de la estructura de bóveda 26 y pueden incluir la estructura 18 de formación de ondulación de la FIG. 2. Los espaciadores 84 pueden tener diferentes longitudes dependiendo de la posición y cantidad de derivaciones y la longitud total de la bobina. Los espaciadores 84 podrían ser perfiles de aluminio extruido con la forma de la estructura 26 de la bóveda que permite una fabricación muy fácil y rápida de los espaciadores. Todas las piezas fabricadas pueden almacenarse y usarse nuevamente en casos posteriores. Para minimizar una gran variedad de espaciadores 84, se podría definir una longitud de bobina estandarizada y una posición de derivación.

15 La FIG. 9 muestra un transformador 28' de bobina fundida que tiene una estructura 26 de bóveda (sin estructura ondulada) que resulta del molde 68' de la FIG. 6. En el ejemplo útil para comprender la invención, la estructura 26 de la bóveda tiene un volumen minimizado a lo largo de toda la altura de la bobina y tiene tres bases 86 de conexión de derivación para las derivaciones 74 que también tienen un volumen mínimo. Las bases de conexión de derivación 86 se elevan con respecto a una superficie superior adyacente 88 de la estructura del domo, reduciendo así el volumen de la estructura del domo 26 debido al material omitido adyacente a las bases 86.

20 En el ejemplo útil para comprender la invención de la FIG. 10, la estructura 26' de bóveda incluye la estructura 30' de ondulación que está en un plano A que está debajo de un plano B de las bases 86', 86" de conexión de derivación de modo que las bases de conexión de derivación se elevan con respecto a la estructura de ondulación. Como se describió anteriormente, la estructura 30' de ondulación aumenta la trayectoria de seguimiento efectiva y reduce las posibilidades de falla dieléctrica. El volumen del molde epoxi también se reduce debido a la estructura 30' de ondulación empotrada.

25 Las bases 86 de conexión de derivación también pueden tener diferentes formas. La configuración de las bases 86 depende básicamente de la mejor manera de fabricar las bases. Algunas configuraciones de las bases pueden incluir una forma de cono (especialmente para los toques finales), una forma piramidal, rectangular, cuadrada, ovalada u otra forma cónica. La FIG. 11 muestra un molde 68' de transformador que tiene una estructura 78" de molde de bóveda según otra realización para producir bases 86' de forma ovalada generalmente ubicadas en el extremo y una base 86 de forma central, generalmente rectangular de la estructura 26" de bóveda de un transformador 28" de bobina fundida de la FIG. 12.

35 El cambio de forma de la estructura 26 de la bóveda hasta un volumen mínimo y las bases 86 de conexión de derivación de epoxi de adición que rodean las derivaciones 74 reducen el volumen y por lo tanto el coste del transformador de bobina. Además, el grosor minimizado de la estructura 26 de la bóveda reduce el riesgo de grietas que pueden ocurrir después del curado.

REIVINDICACIONES

1. Un transformador (28) de bobina fundida de tipo seco que comprende:
un cuerpo (29) hueco fundido que encapsula un devanado, una estructura (26) de bóveda que define una porción de una superficie externa del cuerpo para extenderse desde el cuerpo (29), una estructura (30) ondulada, que define al menos una porción de una superficie exterior de la estructura (26) de la bóveda y que comprende una pluralidad de picos y valles alternos, unidos de manera continua, contruidos y dispuestos para aumentar una ruta de seguimiento eléctrica en la estructura de la bóveda, y al menos dos bases (36) de conexión de derivación desde que se extiende una conexión de derivación respectiva, en la que la estructura de ondulación se forma adyacente a las bases de conexión de derivación;
5
10 caracterizado porque la estructura (30) de ondulación está dispuesta de manera que los valles (34) están en el mismo plano que las bases (36) de conexión de derivación y los picos (32) están en un plano que está arriba y paralelo al plano de las bases (36) de conexión de derivación de modo que los picos de la estructura de ondulación se elevan con respecto a las bases de conexión de derivación.
2. El transformador (28) de la reivindicación 1, donde los picos (40) o los valles (42) tienen forma de media luna.
- 15 3. El transformador (28) de la reivindicación 1, donde la estructura (50) ondulada tiene una configuración de diente de sierra.
4. El transformador (28) de la reivindicación 1, donde la estructura (56) ondulada es de configuración de onda sinusoidal.
- 20 5. El transformador (28) de la reivindicación 1, donde la estructura (62) ondulada es de configuración de onda cosenoidal.
6. El transformador (28) de la reivindicación 1, donde al menos uno de los picos o valles es redondeado.
7. El transformador (28) de la reivindicación 1, donde la estructura ondulada está moldeada a partir de epoxi.
8. El transformador (28) de la reivindicación 1, donde un cable (74) conductor se extiende desde cada base (86) de conexión de derivación.
- 25 9. El transformador (28) de la reivindicación 1, donde se proporcionan más de dos bases (86) de conexión de derivación y al menos algunas de las bases tienen forma generalmente rectangular.
10. El transformador (28) de la reivindicación 1, donde se proporcionan más de dos bases (86') de conexión de derivación y al menos algunas de las bases tienen generalmente forma ovalada.
- 30 11. Un método para moldear un transformador (28) de bobina fundida de tipo seco que tiene una estructura (26) de bóveda, el método comprende los pasos de:
proporcionar un molde (68 ') que tiene una estructura (26) de molde de bóveda, la estructura de molde de domo incluye características (79) para moldear al menos dos bases (86) de conexión de grifo desde las cuales se extiende una conexión de derivación respectiva, y una estructura (18) de formación ondulada adyacente a las bases para moldear la estructura ondulada, que coloca los devanados en el molde, acoplar los devanados a las conexiones de derivación, orientar el molde para que las conexiones de derivación estén dispuestas hacia arriba, verter epoxi en el molde, permitir que el epoxi se cure y retirar el molde para obtener el transformador de bobina fundida que tiene la estructura de ondulación adyacente a las bases de conexión de derivación, la estructura de ondulación comprende una pluralidad de picos y valles alternos, unidos continuamente, en donde la estructura de formación de ondulación tiene los picos dispuestos en un plano que está arriba y paralelos a un plano de las bases de conexión de derivación y los valles están en el mismo plano que las bases de conexión de derivación, de modo que, en el paso de eliminación, los picos de la estructura de ondulación se elevan con respecto a las bases de conexión de derivación.
35
40
12. El método de la reivindicación 11, donde los picos o los valles tienen forma de media luna.
13. El método de la reivindicación 11, donde la estructura ondulada tiene una configuración de diente de sierra.
14. El método de la reivindicación 11, donde la estructura de ondulación es de configuración de onda sinusoidal.
- 45 15. El método de la reivindicación 11, donde la estructura de ondulación es de configuración de onda cosenoidal.

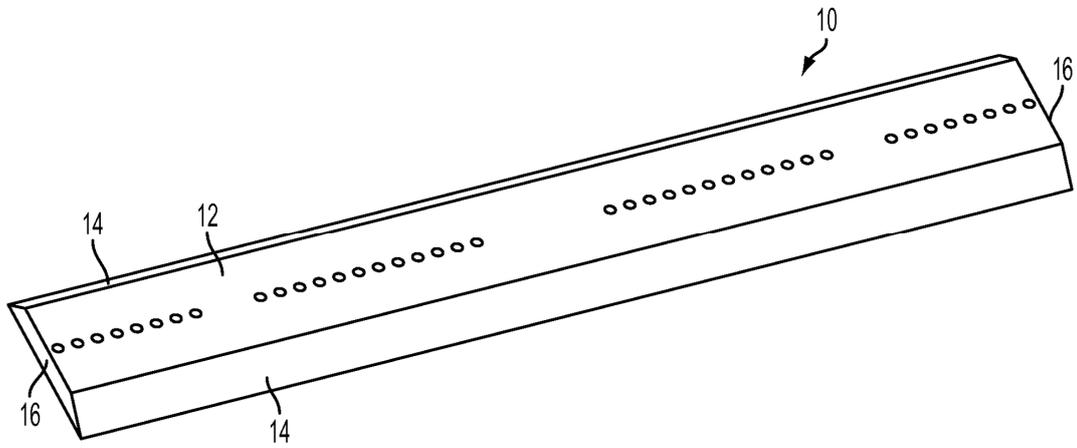


FIG. 1

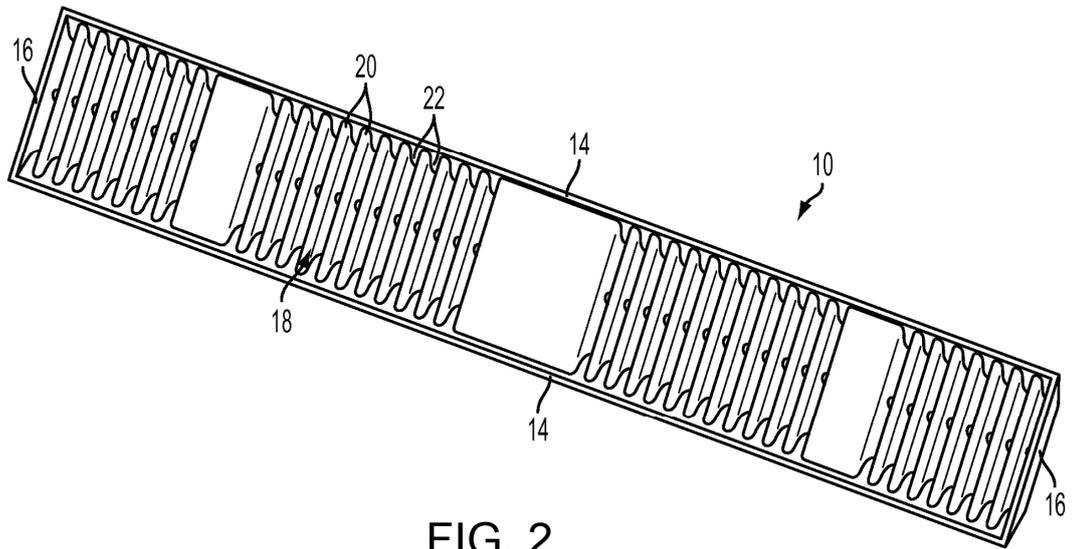


FIG. 2

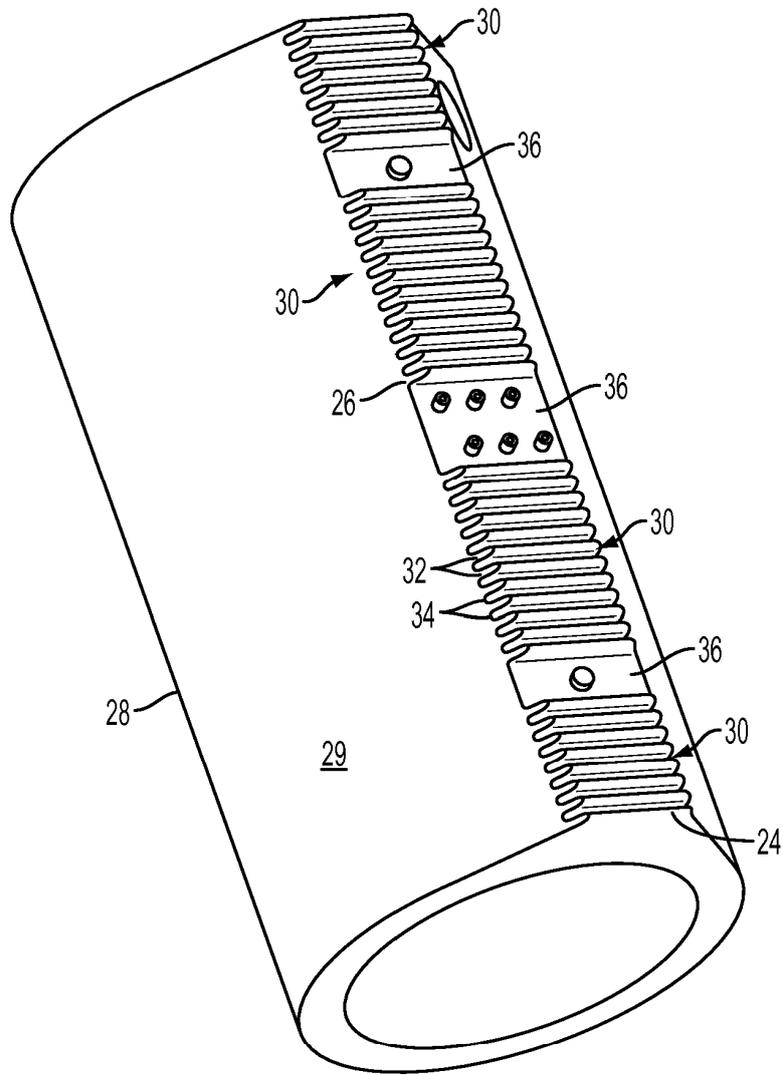


FIG. 3

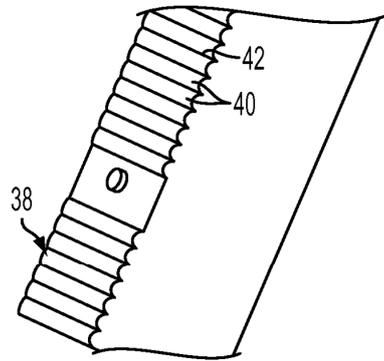


FIG. 4A

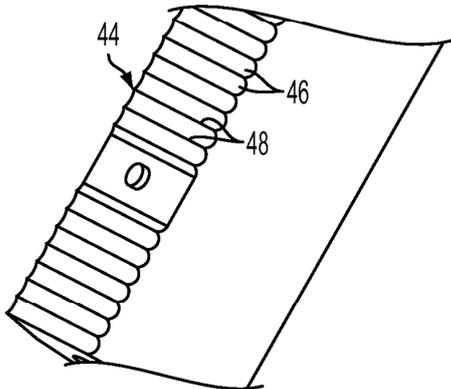


FIG. 4B

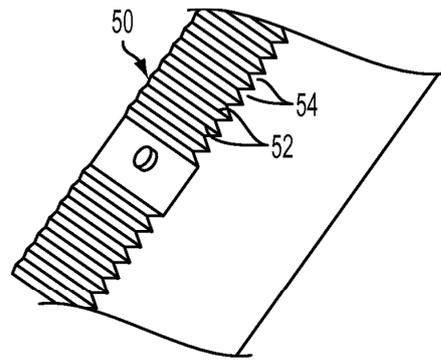


FIG. 4C

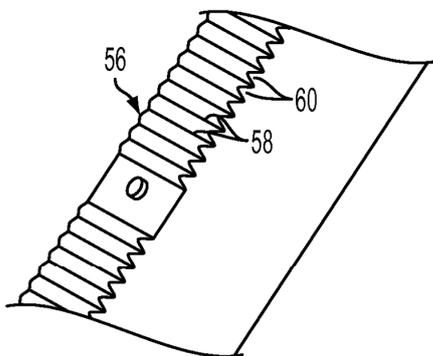


FIG. 4D

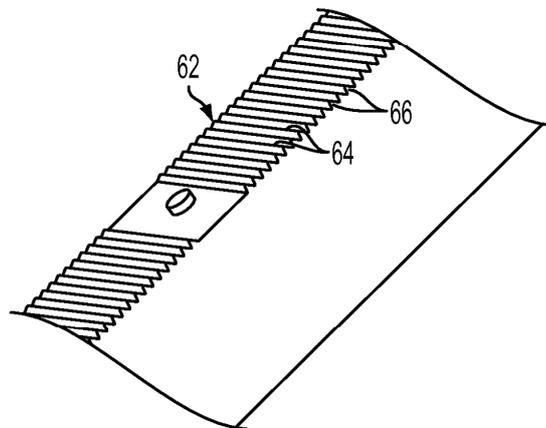


FIG. 4E

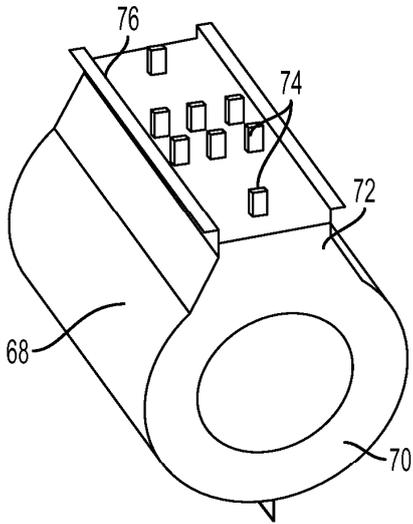


FIG. 5
(TÉCNICA ANTERIOR)

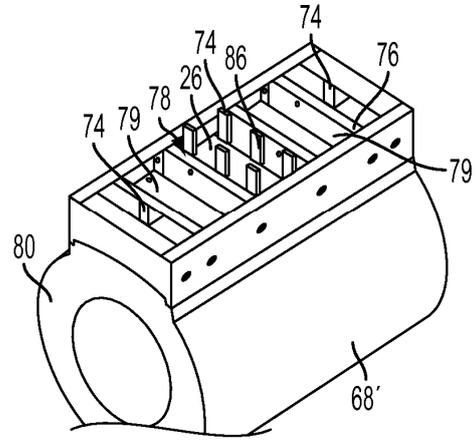


FIG. 6

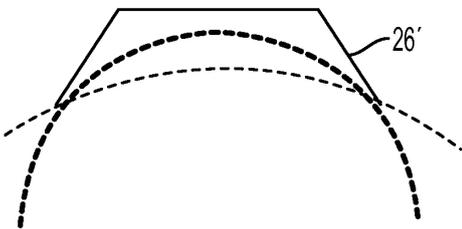


FIG. 7A

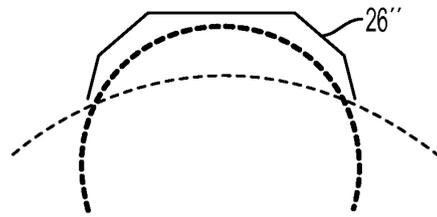


FIG. 7B

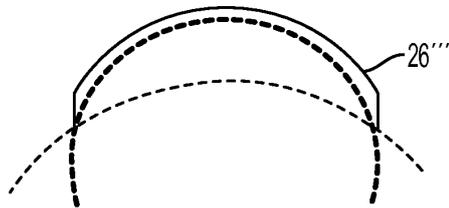


FIG. 7C

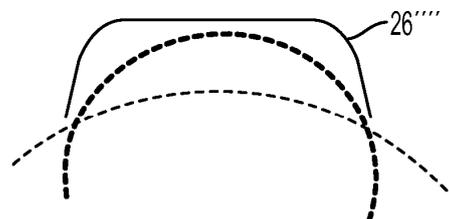


FIG. 7D

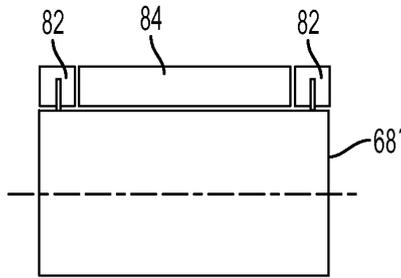


FIG. 8A

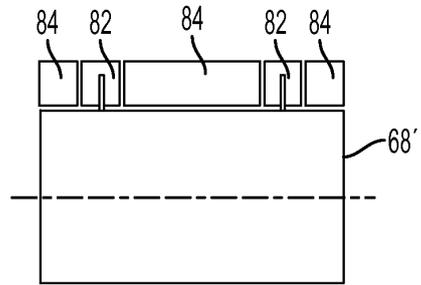


FIG. 8B

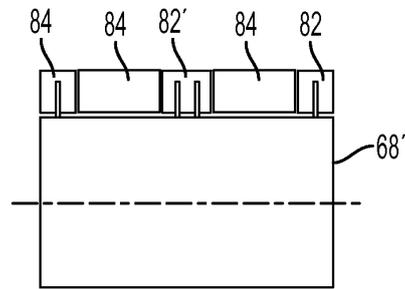


FIG. 8C

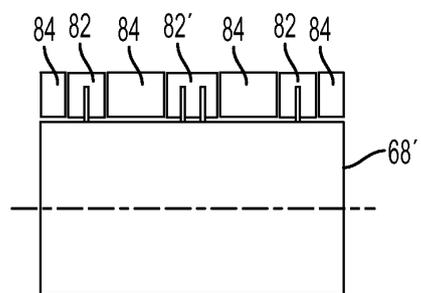


FIG. 8D

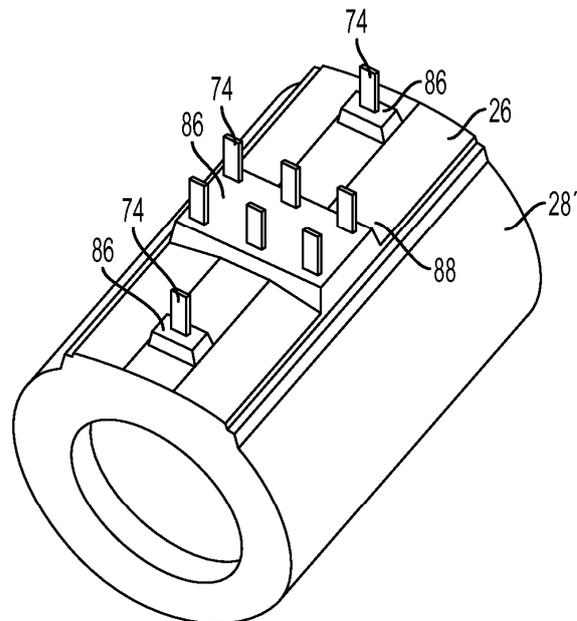


FIG. 9

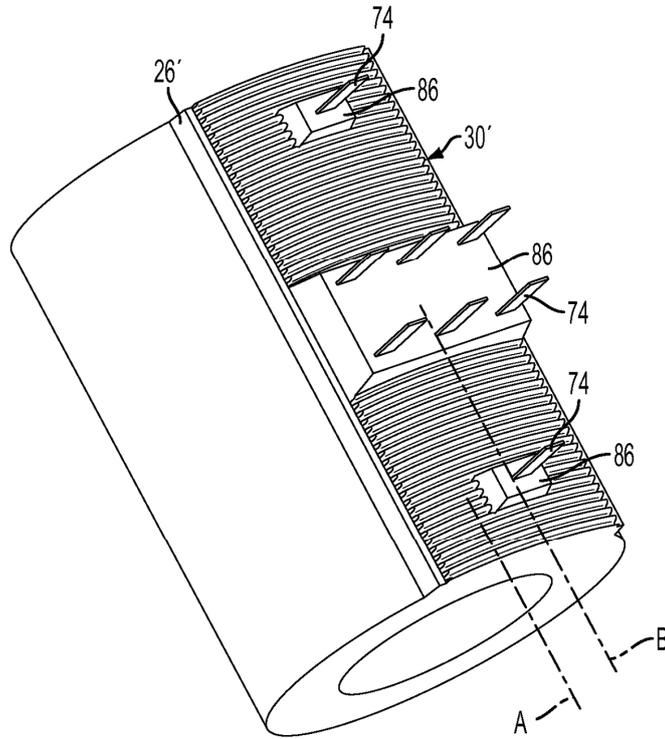


FIG. 10

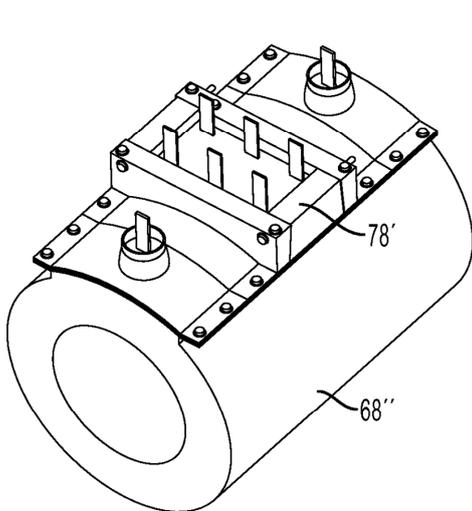


FIG. 11

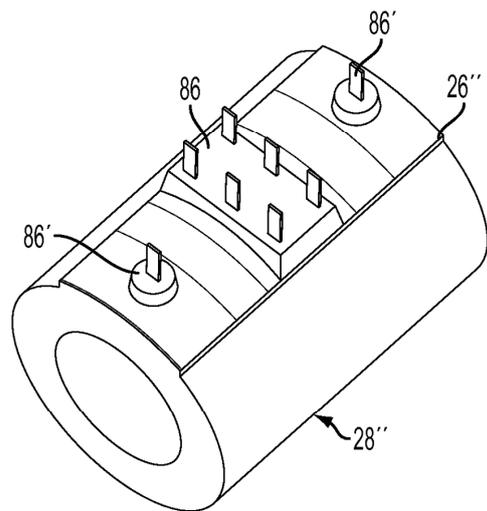


FIG. 12