

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 386**

51 Int. Cl.:

H02K 15/04 (2006.01)

H02K 15/10 (2006.01)

H02K 3/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2018** **E 18168330 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020** **EP 3557735**

54 Título: **Método y dispositivo para aislar los cabezales de bobinado de una estera de devanado ondulado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.10.2020

73 Titular/es:

AUMANN ESPELKAMP GMBH (100.0%)
In der Tütenbeke 37
32339 Espelkamp, DE

72 Inventor/es:

LÜTTGE, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 787 386 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

Método y dispositivo para aislar los cabezales de bobinado de una estera de devanado ondulado

- 5 La invención se refiere a un método para aislar los cabezales de bobinado de una estera de bobinado ondulado según el término genérico de la reivindicación 1, así como un dispositivo para este fin.

10 En la producción de esteras de bobinado ondulado a partir de una pluralidad de devanados ondulados, normalmente se proveen los cabezales de bobinado de un material aislante para aislar bobinados parciales entre sí en el área de los cabezales de bobinado, esto se conoce, por ejemplo, del documento US 4.588.916 A. Por lo general, después de que el bobinado se ha insertado en un componente, por ejemplo, en un conjunto de chapas del estator o similares, se aísla manualmente el cabezal de bobinado que sobresale de la parte delantera del componente. Por ejemplo, en el documento US 2015/171693 A1 también se indica, envolver las bobinas con papel aislante para aislar las capas adyacentes entre sí. Además, se conoce del documento WO 2012/138303 A2 el uso de pequeños elementos aislantes en los puntos de cruce de los ejes de bobinado adyacentes. En los bobinados de las horquillas, también se pueden insertar capas aislantes entre los segmentos individuales.

20 Debido a las crecientes exigencias que deben cumplir los componentes de las máquinas eléctricas, también con respecto a la reducción de los tiempos de producción, se presenta la necesidad de automatizar el proceso tanto como sea posible.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención proporcionar un método y un dispositivo para aislar los cabezales de bobinado de una estera de bobinado ondulado, con los cuales es posible automatizar el proceso que se describió antes.

25 Se cumple con esta tarea mediante un método para aislar los cabezales de bobinado de una estera de bobinado ondulado con las características de la reivindicación 1, así como con un dispositivo para llevar a cabo el método con las características de la reivindicación 9. En las reivindicaciones relacionadas se indican realizaciones ventajosas.

30 Por medio del método de acuerdo con la invención es posible proveer la estera de bobinado ondulado de extensión plana, que está todavía en producción, con el necesario aislamiento del cabezal de bobinado o con cualquier aislamiento necesario entre los conductores parciales en el surco posterior antes de que sea entonces insertado en un componente de una máquina eléctrica y establecidos los contactos. Por lo tanto, es posible proporcionar la estera de bobinado ondulado lista para su uso sin necesidad de realizar más pasos en forma manual para aislar los cabezales de bobinado después de su inserción en un componente.

35 En el método de acuerdo con la invención, se provee para este propósito una estera de bobinado ondulado con una pluralidad de secciones del cabezal de bobinado producidas por la flexión de los hilos de bobinado. Las secciones del cabezal de bobinado, que en última instancia forman los cabezales de bobinado que sobresalen de la parte delantera del componente en el componente acabado posteriormente -por ejemplo, en el rotor o el estator de una máquina eléctrica- se aíslan entre sí de acuerdo con la invención en un método automatizado mediante la aplicación de un elemento aislante, en particular, un papel aislante o una lámina aislante o un elemento aislante en forma de banda, a las secciones del cabezal de bobinado. Para ello se realizan los siguientes pasos:

- 45 i) transportar la estera de bobinado ondulado en una dirección de transporte; para este paso del método la estera de bobinado ondulado de manera ventajosa se extiende plana.
 ii) realizar la separación relativa de al menos las secciones adyacentes del cabezal de bobinado de la estera de bobinado ondulado,
 iii) insertar un elemento aislante entre las secciones separadas del cabezal de bobinado
 iv) reunir nuevamente las secciones separadas del cabezal de bobinado.

50 El elemento aislante puede ser un solo elemento conformado para aislar solo una sección del cabezal de bobinados. Luego, en el transcurso del método, debe introducirse una pluralidad de tales elementos individuales en la estera de bobinado ondulado. De manera alternativa o adicional también se puede disponer que el elemento aislante, preferiblemente de papel y/o lámina, esté disponible como elemento aislante en forma de banda. Este elemento aislante en forma de banda puede entonces insertarse en un proceso continuo, separando o expandiendo sucesivamente las secciones adyacentes del cabezal de bobinado.

60 Según una variante ventajosa, la separación de las secciones del cabezal de bobinado según el paso ii) puede lograrse expandiendo la estera de bobinado ondulado. Esto implica preferentemente un proceso de expansión que tiene lugar en una dirección de expansión perpendicular a la dirección del transporte. La estera de bobinado ondulado de extensión plana puede así separarse fácilmente mediante la actuación sobre las puntas o vértices de las secciones adyacentes del cabezal de bobinado. De esta manera, el elemento aislante puede insertarse a presión en el espacio intermedio de los cabezales separados. Debido a la tensión inherente del alambre de la estera de bobinado ondulado, el elemento aislante ya se mantiene en la posición deseada al finalizar el proceso de expansión, debido a la pretensión de la estera de bobinado ondulado.

65 De acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, el elemento aislante el elemento aislante puede ser

aplicado, en particular pegado, a un cabezal de bobinado Para este propósito se puede haber previsto, en particular, que el elemento aislante sea autoadhesivo. De esta manera también se puede lograr que el elemento aislante permanezca en la posición correcta, aunque la tensión inherente de la estera de bobinado ondulado no pueda asegurar fácilmente la sujeción.

Se ha previsto preferiblemente que el elemento aislante esté diseñado en la forma de la sección del cabezal de bobinado. Las secciones del cabezal de bobinado suelen tener una forma aproximadamente triangular, por lo que también los elementos aislantes correspondientes, que por lo general son piezas planas, también pueden presentar formas triangulares o trapezoidales. Esto asegura que los elementos de aislamiento no interfieran entre sí cuando se insertan más elementos de aislamiento. Las dimensiones, en particular la altura, de los elementos de aislamiento tienen en cuenta las distancias de separación y de fuga necesarias desde el punto de vista eléctrico.

De acuerdo con una variante preferible del método de acuerdo con la invención se ha previsto que los pasos ii) a iv) se realicen en ambos lados longitudinales que se prolongan en dirección de transporte de la estera de bobinado ondulado. De este modo, la estera de bobinado ondulado puede conformarse en un recorrido de producción con los cabezales de bobinado aislados de manera correspondiente.

En particular, se puede haber previsto repetir los pasos ii) a iv) de manera que toda la estera de bobinado ondulado pueda ser aislada en un solo recorrido. Preferiblemente, cada sección individual de cabezales de bobinado está provista de un elemento de aislamiento correspondiente. El proceso puede llevarse a cabo de forma secuencial y/o -para minimizar aún más el tiempo de proceso- también parcialmente paralela.

Según otra forma de realización de acuerdo con la invención, también se puede haber previsto la compresión de la estera de bobinado ondulado en al menos una zona que ya fue sometida a los pasos ii) a iv) o que todavía no haya pasado por los pasos ii) a iv). Esta compresión puede utilizarse, por una parte, para mantener compacta la forma de la estera de bobinado ondulado y, por la otra, para asegurar que los elementos de aislamiento permanezcan seguros entre las secciones individuales del cabezal de bobinado.

La invención además se refiere a un dispositivo para llevar a cabo un método para aislar los cabezales de bobinado de una estera de bobinado ondulado, siendo dicho método, en particular, un método tal como se ha descrito antes.

El dispositivo de acuerdo con la invención presenta un dispositivo de transporte que transporta o empuja una estera de bobinado ondulado en una dirección de transporte, en particular guiándola axialmente y transportándola por empuje. Además, se ha previsto en el dispositivo de acuerdo con la invención un dispositivo de expansión que está diseñado para realizar un movimiento relativo de las secciones, al menos adyacentes, del cabezal de bobinado de la estera de bobinado ondulado, separándolas. Además, el dispositivo de acuerdo con la invención comprende un dispositivo de inserción que está diseñado para agarrar un elemento de aislamiento y para insertarlo en un área entre las secciones de bobinado que están separadas por el dispositivo de expansión.

De acuerdo con una realización ventajosa se ha previsto que el dispositivo comprenda dos de los dispositivos de expansión descritos anteriormente. El primer dispositivo de expansión está dispuesto en un lado del dispositivo de transporte y el segundo dispositivo de expansión en el lado opuesto del dispositivo de transporte. Así, es posible proveer a la estera de bobinado ondulado en ambos lados de los correspondientes elementos de aislamiento. De esta manera, solo se requiere un paso de producción, a saber, el transporte de la estera de bobinado ondulado a través del dispositivo de la invención, con el fin de aislar completamente los cabezales de bobinado.

Además, es ventajoso que el dispositivo de acuerdo con la invención comprende dos dispositivos de inserción como los antes descritos, estando dispuesto el primer dispositivo de inserción en un lado del dispositivo de transporte y el segundo dispositivo de inserción del lado opuesto del dispositivo de transporte.

Por supuesto, también es posible conformar el método o el dispositivo de acuerdo con la invención de tal manera que la estera de bobinado ondulado pueda ser provista de ambos lados con elementos aislantes usando solo un dispositivo de expansión y/o un dispositivo de inserción. Los dispositivos deberían tener la posibilidad de actuar de ambos lados en el lado longitudinal de la estera de bobinado, por ejemplo, por medio de un robot.

De acuerdo con otra realización ventajosa de la presente invención, también se puede haber previsto que el o cada dispositivo de inserción pueda actuar en el área de la estera de bobinado ondulado al menos en una dirección transversal a la dirección de transporte. En el caso más simple, se puede utilizar un accionamiento lineal controlado para este propósito.

Por último, también se puede disponer que el dispositivo de acuerdo con la invención comprenda al menos un dispositivo de prensado, preferentemente al menos un dispositivo de prensado a cada lado del dispositivo de transporte. El al menos un dispositivo de prensado se concibió para comprimir la estera de bobinado ondulado.

La invención se explica a continuación en mayor detalle por medio de las figuras 1 - 7:

La Figura 1 muestra una vista superior sobre una estera de bobinado ondulado,

la Figura 2 muestra un recorte ampliado de la estera de bobinado ondulado que se muestra en la Figura 1, aún sin la provisión con elementos aislantes,
 la Figura 3 muestra una vista superior sobre una estera de bobinado ondulado, que están provista parcialmente de elementos aislantes,
 la Figura 4 muestra un recorte ampliado de la estera de bobinado ondulado que se muestra en la Figura 3, provista parcialmente de elementos aislantes,
 la Figura 5 muestra una representación en perspectiva de una estera de bobinado ondulado durante el proceso de expansión,
 la Figura 6 muestra una vista superior sobre una estera de bobinado ondulado, que está completamente provista de elementos aislantes,
 la Figura 7 muestra una representación esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención.

La estera de bobinado ondulado 1 que se muestra en la figura 1 tiene una pluralidad de devanados ondulados dispuestos uno sobre otro. Cada una de ellas consiste en un alambre doblado que se conformó en una onda, que en el dibujo tiene esencialmente secciones centrales 3 que se prolongan verticales y secciones 2 dobladas o acodadas a partir de las anteriores. Las secciones 2 dobladas forman entonces las correspondientes secciones de cabezales 4 de la estera de bobinado ondulado 1. La situación se muestra con más detalle en la figura 2, donde los devanados ondulados individuales están dispuestos uno encima del otro.

Las figuras 3 y 4 muestran una estera de bobinado ondulado 1, en la que se han insertado elementos aislantes 5 de acuerdo con el método aplicado en la invención. Como se puede ver en los dibujos, los elementos aislantes 5 se insertaron entre las secciones de cabezales 4 individuales de la estera de bobinado ondulado 1.

Para ello, como se muestra en la figura 5, la estera de bobinado ondulado 1 es expandida antes de la inserción. Para ello, son separadas las bobinas adyacentes o las secciones de cabezales 4. En el ejemplo mostrado, se presiona hacia abajo la sección 1a en la dirección de la flecha P1 del dibujo y la sección 1b se presiona hacia arriba en el dibujo, la flecha P2, y entre las dos secciones de cabezales 4 expandidas de esta manera -esbozada por medio de las secciones de alambre marcadas con 2- el elemento aislante 5 se inserta suministrándolo en la dirección P3. A continuación, se deja de expandir y la estera 1, como se muestra en las figuras 1, 3 y 6, vuelve a su posición inicial debido a la tensión inherente. En la figura 6 se muestra una estera de bobinado ondulado 1 fabricada de esta manera, en la que las secciones del cabezal de bobinado 4 de ambos lados están provistas cada una de un elemento aislante 5. Como elementos aislantes se usan preferiblemente los materiales aislantes planos, como, por ejemplo, papel o una lámina plástica. Estos elementos aislantes 5 preferiblemente pueden ser autoadhesivos, aunque también es posible aplicar el adhesivo por separado o sujetar los elementos aislantes 5 por arrastre de fuerza solo con la tensión inherente de la estera de bobinado ondulado 1.

La figura 7 muestra un dispositivo 10 indicado a modo de ejemplo, para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención. Se hace avanzar la estera de bobinado ondulado 1 en una dirección de transporte X, mientras un dispositivo de transporte 11a, 11b asegura el avance. El dispositivo de transporte 11a, 11b puede haberse conformado de diferentes maneras, siendo lo único importante que produzca el avance de la estera de bobinado ondulado 1 en la dirección de transporte X. En el ejemplo que se muestra, el dispositivo de transporte 11a, 11b está equipado con correas dentadas que se enganchan en la parte media de la estera de bobinado ondulado 1 y la empujan hacia adelante.

Las referencias I y II indican los dos lados longitudinales de la estera de bobinado ondulado 1. El lado I muestra una disposición para la inserción de elementos aislantes 5 en la estera de bobinado ondulado 1; tal disposición puede también disponerse (adicionalmente) en el lado II, en parte o idéntica a la que se muestra en el lado I. Con la referencia 13 se indica una guía lateral para la estera de bobinado ondulado en el área en cuestión aquí.

La disposición que se muestra del lado I se explicará ahora con más detalle, por lo que se señala que la descripción también se aplica a una disposición que puede ser dispuesta del lado II, pero que no se representa en más detalle en el dibujo por razones de simplicidad.

La estera de bobinado ondulado 1 transportada es provista en el área D (que corresponde aproximadamente al recorte que se muestra en la figura 5) con elementos aislantes 5. Para ello existe una instalación 14, 15, que incluye en particular las secciones 14a y 15a. Estas secciones 14a y 15a están concebidas para agarrar partes en el área de las secciones de cabezales de la estera de bobinado ondulado y moverlas hacia abajo en la dirección P1 y hacia arriba en la dirección P2. Las direcciones P1 y P2 preferiblemente se prolongan en dirección vertical Z perpendicular a la dirección de transporte X de la estera de bobinado ondulado y también perpendicular a la dirección de ancho o dirección transversal Y de la estera de bobinado ondulado 1.

En el ejemplo que se muestra, los elementos 14a y 15a están diseñados como superficies de contacto tipo punzón, que están concebidas para expandir la estera de bobinado ondulado 1 en el área D por medio del contacto y la presión contra ella. Para la inserción del elemento aislante 5 se dispone de un dispositivo de inserción 12 correspondiente, que preferiblemente presenta una sección 12a que puede haberse conformado como una pinza para sujetar de manera correspondiente un elemento aislante 5. El dispositivo de inserción 12 es por lo menos adecuado para realizar un avance en dirección transversal Y (indicado por la flecha P3), es decir, en dirección de la estera de bobinado ondulado 1, con el

fin de insertar el elemento aislante 5 en la zona expandida D entre dos secciones adyacentes del cabezal de bobinado.

5 Además, en el dispositivo 14, 15 se han previsto secciones de prensado 14b y 15b de un dispositivo de prensado que sin inconvenientes puede estar separado y puede direccionarse en forma independiente. Se trata preferentemente de brazos salientes conformados como mordazas de expansión, que se trasladan junto con los elementos 14a y 15a, contra la estera de bobinado ondulado 1 cuando se produce la expansión. Así que mientras estas mordazas de expansión separan la estera de bobinado ondulado 1, los elementos 14b y 15b comprimen nuevamente, preferiblemente de manera rápida, la estera de bobinado ondulado 1 ya equipada con elementos aislantes 5. Esto se realiza principalmente para asegurar una adhesión o incorporación segura de los elementos aislantes 5 en la estera de bobinado ondulado 1.

10 Esta función puede haberse previsto -como se mencionó anteriormente- en forma de una unidad funcional independiente.

15 Mediante la expansión repetida de la estera de bobinado ondulado 1 en la forma descrita en ambos lados I y II, se provee todo el tramo de la estera de bobinado ondulado 1 de los correspondientes elementos aislantes 5 y se logra un completo aislamiento del cabezal de bobinado en forma automatizada.

REIVINDICACIONES

1. Método para aislar los cabezales de bobinado (4) de una estera de bobinado ondulado (1), en el que se proporciona una estera de bobinado ondulado (1) con una pluralidad de secciones del cabezal de bobinado (4) producidas mediante el doblado de alambres de bobinado (2, 3) y las secciones del cabezal de bobinado (4) se aíslan entre sí mediante la aplicación de un elemento aislante (5), en particular un papel aislante o una lámina aislante o un elemento aislante en forma de banda, a las secciones del cabezal de bobinado (4),
5 **caracterizado por que** presenta los siguientes pasos:
 - 10 i) transportar la estera de bobinado ondulado (1) en una dirección de transporte (X);
 - ii) realizar la separación relativa de al menos las secciones adyacentes del cabezal de bobinado (4) de la estera de bobinado ondulado (1),
 - iii) insertar un elemento aislante (5) entre las secciones del cabezal de bobinado (4) separadas,
 - 15 iv) reunir nuevamente las secciones del cabezal de bobinado (4) separadas.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la separación de las secciones del cabezal de bobinado según el paso ii) se realiza mediante la expansión de la estera de bobinado ondulado (4), en particular, en una dirección de expansión (Z) perpendicular a la dirección de transporte (X).
- 20 3. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento aislante (5) se aplica, en particular, se adhiere con pegamento sobre una sección del cabezal de bobinado (4).
4. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento aislante (5) se conforma imitando la forma de la sección del cabezal de bobinado (4) y/o se realiza en forma de banda.
- 25 5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento aislante (5) se conformó autoadhesivo.
6. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los pasos ii) a iv) se realizan de ambos lados longitudinales (I, II) que se prolongan en la dirección de transporte (X) de la estera de bobinado ondulado.
- 30 7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los pasos ii) a iv) se realizan repetidas veces.
- 35 8. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la estera de bobinado ondulado (1) es comprimida en al menos un área que ya fue sometida a los pasos ii) a iv) o que aún no ha pasado por dichos pasos.
9. Dispositivo (10) para llevar a cabo un método para aislar los cabezales de bobinado (4) de una estera de bobinado ondulado (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que presenta
 - 40 a) un dispositivo de transporte (11a, 11b) que transporta una estera de bobinado ondulado (1) en una dirección de transporte (X),
 - b) un dispositivo de expansión (14a, 15a) que está concebido para realizar un movimiento relativo de aproximación y de separación de secciones del cabezal de bobinado (4) al menos adyacentes de la estera de bobinado ondulado (1),
 - 45 c) un dispositivo de inserción (12, 12a) que está diseñado para agarrar un elemento aislante (5) e insertarlo en un área entre secciones de bobinado (4) separadas por el dispositivo de expansión.
10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** comprende dos dispositivos de expansión (14a, 15a) según la característica b), estando el primer dispositivo de expansión dispuesto de un lado (I) del dispositivo de transporte (11a, 11b) y el segundo dispositivo de expansión (14a, 15a) del lado (II) opuesto del dispositivo de transporte (11a, 11b).
- 50 11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** comprende dos dispositivos de inserción (12, 12a) según la característica c), estando el primer dispositivo de inserción (12, 12a) dispuesto de un lado (I) del dispositivo de transporte (11a, 11b) y el segundo dispositivo de inserción (12, 12a) del lado (II) opuesto del dispositivo de transporte (11a, 11b).
- 55 12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado porque** el o bien cada dispositivo de inserción (12, 12a) puede trasladarse al menos en una dirección (Y) transversalmente a la dirección de transporte (X) a las áreas de la estera de bobinado ondulado (1).
- 60 13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado porque** comprende al menos un dispositivo de prensado (14b, 15b), preferiblemente en cada caso un dispositivo de prensado de cada lado del dispositivo de transporte (11a, 11b), estando concebido el al menos un dispositivo de prensado (14b, 15b) para comprimir la estera de bobinado ondulado (1).
- 65

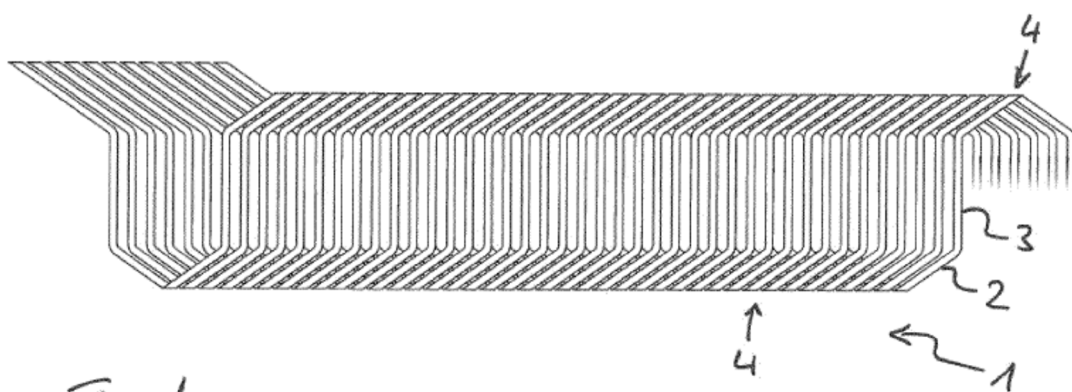


Fig. 1

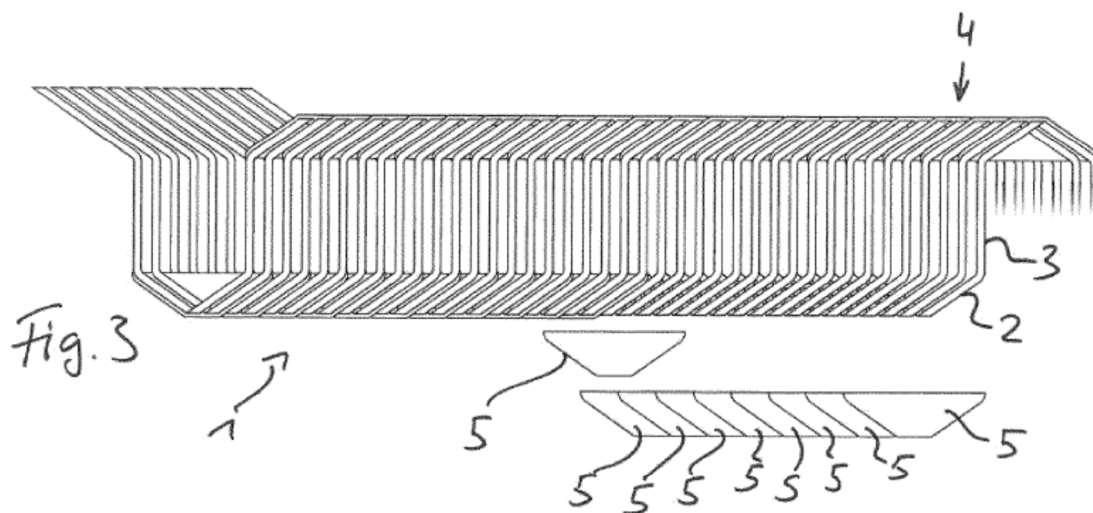


Fig. 3

Fig. 5

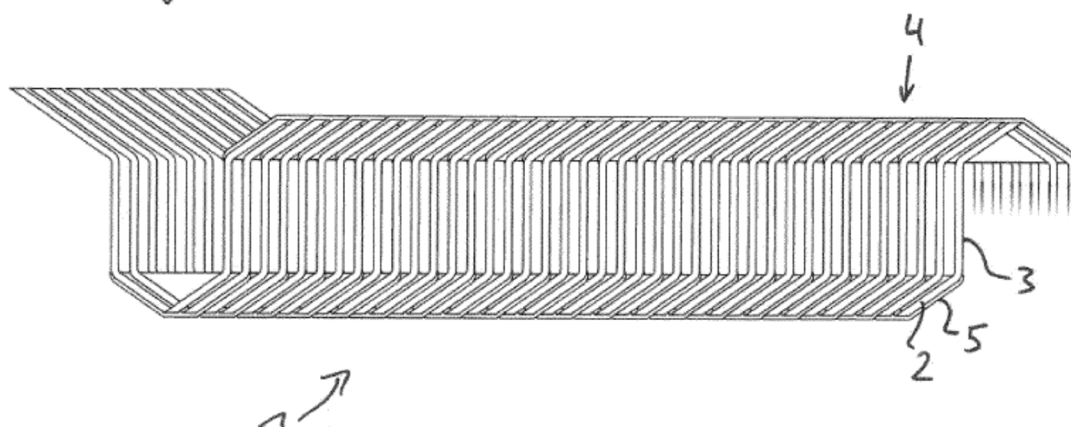


Fig. 2

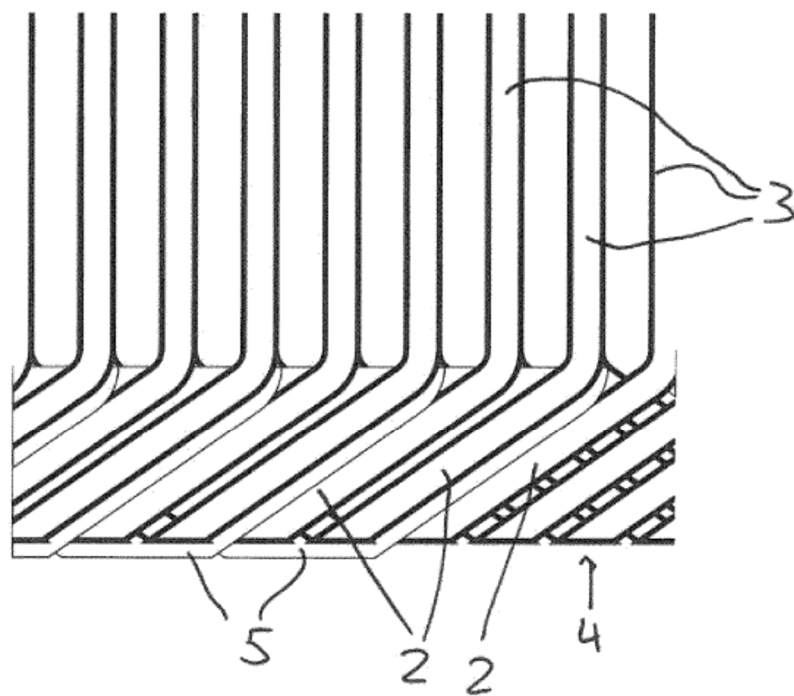
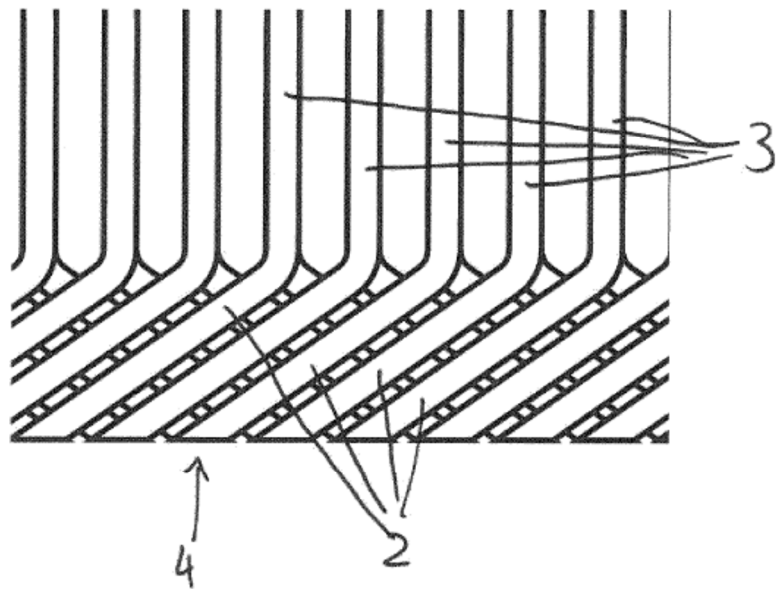


Fig. 4

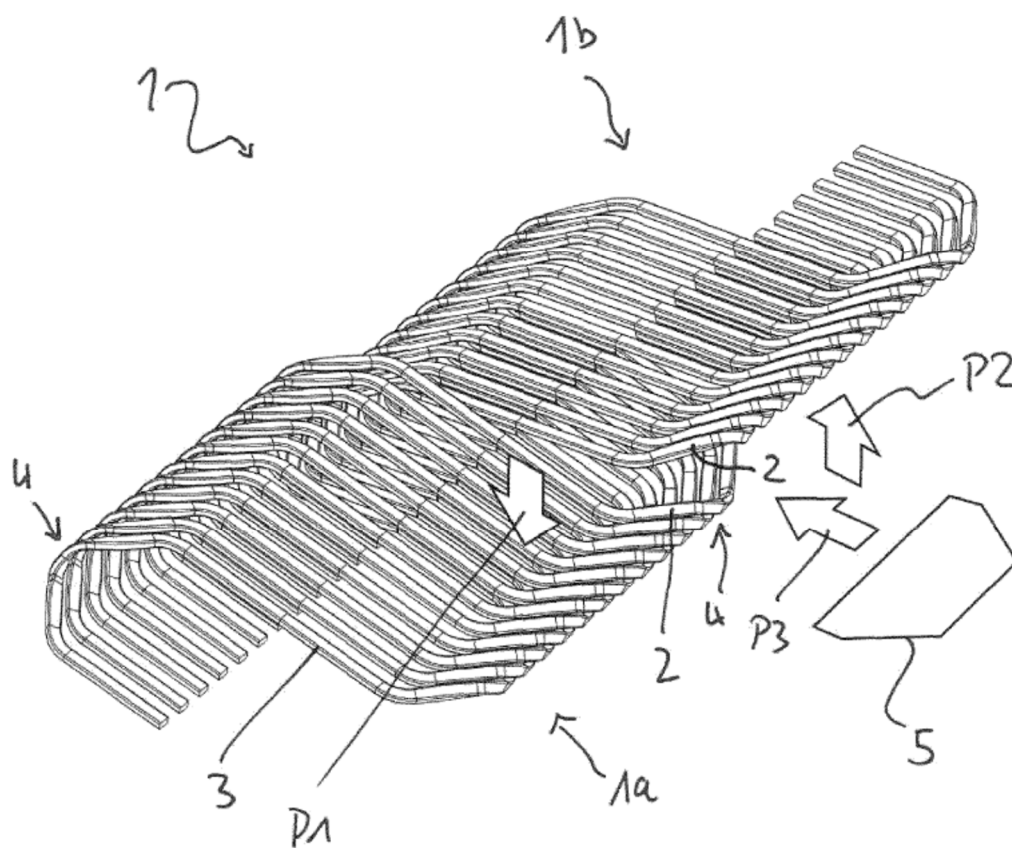


Fig. 5

