

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 351**

51 Int. Cl.:

H01F 17/04 (2006.01)

H01F 41/12 (2006.01)

H01F 27/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2015 PCT/EP2015/057721**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015 WO15162016**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2015 E 15717127 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3134907**

54 Título: **Método para producir un componente de inducción**

30 Prioridad:

23.04.2014 DE 102014207636

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

08.04.2020

73 Titular/es:

**WÜRTH ELEKTRONIK EISOS GMBH & CO. KG
(100.0%)
Max-Eyth-Strasse 1
74638 Waldenburg, DE**

72 Inventor/es:

**STARK, MARKUS;
RICHTER, KLAUS y
DEGEN, DORIAN**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 753 351 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 para producir un componente de inducción

- 5 [0001] La invención se refiere a un método para producir un componente de inducción y a un componente de inducción producido por este método.
- [0002] Ya se conoce un método para producir un inductor (KR 10-1044607). En este caso, se produce un núcleo de la bobina, un revestimiento de bobina y una tapa hecha de un polvo magnético y metálico y presionada con la bobina previamente devanada en un molde. Los extremos de devanado se encuentran en la zona de la parte frontal del inductor producido de esta manera.
- 10 [0003] En otro método conocido (KR 10-1044608), una pluralidad de terminales de conexión se insertan en un primer molde y una variedad de bobinas individuales se insertan en un segundo molde. Las dos formas se apilan y las conexiones de la bobina se sueldan a los terminales de conexión.
- 15 [0004] En otro método conocido (KR 10-2011-0100096), el núcleo de la bobina, el revestimiento de la bobina y la cubierta de la bobina se presionan junto con la bobina en un molde. Los extremos de devanado que se encuentran en la superficie frontal del inductor resultante se ponen en contacto a través de pulverización catódica.
- 20 [0005] A partir de los documentos JP 2003 297661 A y JP 2005 116708 A se conocen métodos que describen las características del preámbulo de la reivindicación 1.
- 25 [0006] La invención se basa en la tarea de proporcionar un método para la fabricación de componentes de inducción, que se puede llevar a cabo fácilmente y con la ayuda del cual se pueden producir simultáneamente una pluralidad de componentes de inducción.
- [0007] Para resolver esta tarea, la invención propone un método con las características mencionadas en la reivindicación 1. Otras formas de realización de la invención son objeto de reivindicaciones dependientes.
- 30 [0008] Por lo tanto, según el método, una pluralidad de bobinas están dispuestas una al lado de la otra e integradas en un bloque de sustrato ferromagnético prensado común a todas las bobinas. El interior de las bobinas dispuestas en el bloque se llena con el sustrato ferromagnético en polvo, por ejemplo, y luego se presiona el polvo del sustrato. Esto crea un bloque con una pluralidad de bobinas. Los alambres que conducen a las vueltas de bobina de cada bobina están expuestos y provistos de contactos de conexión. Por lo tanto, solo se realiza una división del bloque en los componentes de inducción individuales, que normalmente contienen una sola bobina. En algunos casos, los componentes de inducción también se pueden producir al dividir el bloque que contiene más de una bobina.
- 35 [0009] Las bobinas individuales de la pluralidad de bobinas pueden ser idénticas entre sí. No obstante, también es posible que las bobinas se desvíen entre sí, tanto en número de vueltas como en forma.
- [0010] Según la invención, se puede proporcionar que, en una forma de realización adicional de la invención, el bloque se forme solo después de que se hayan dispuesto las bobinas, por ejemplo, aplicando el polvo de sustrato alrededor de las bobinas y a continuación presionándolo.
- 45 [0011] Sin embargo, también es posible, y dentro del alcance de la invención, que el bloque se produzca primero presionando el polvo de sustrato para cada bobina de una cavidad, que corresponde en forma y tamaño a una bobina respectiva, y que las bobinas se inserten posteriormente en la cavidad.
- 50 [0012] En una forma de realización adicional de la invención, se puede proporcionar que para la producción de las bobinas se proporcione una plantilla que presente una pluralidad de patillas yuxtapuestas y mutuamente paralelas. Por lo tanto, un alambre de devanado puede producir las bobinas envolviendo las patillas individuales con la ayuda de un dispositivo adecuado. Se puede proporcionar que se use un alambre continuo para una pluralidad de bobinas, opcionalmente también para todas las bobinas.
- 55 [0013] Después de devanar las patillas en la plantilla, esta plantilla puede servir, al mismo tiempo, para disponer las bobinas durante la fabricación del bloque de material ferromagnético. Para este propósito, se puede proporcionar que la plantilla se coloque en una prensa de moldeo con las bobinas devanadas en sus patillas. A continuación, el polvo de sustrato se vierte en la prensa de moldeo hasta que las patillas estén completamente cubiertas de polvo. Posteriormente tiene lugar una compresión del polvo del sustrato, de modo que se produce como resultado el bloque provisto con las bobinas insertadas.
- 60 [0014] En una forma de realización adicional de la invención, se puede proporcionar que la plantilla con las patillas se extraiga del bloque, de modo que ahora el bloque se mantenga con las bobinas cuyo interior está
- 65

vacío. El bloque ahora se puede girar, de manera que la abertura que conduce al interior de las bobinas se dirige hacia arriba. En esta orientación, el bloque se coloca en una prensa de moldeo y se rellena con polvo de sustrato, que ahora llena el interior de la bobina. A través de una compresión posterior se forma el núcleo de la bobina y se conecta al bloque. Alternativamente, se puede usar un núcleo de la bobina prefabricado.

5

[0015] Antes de unir los contactos de conexión se puede proporcionar, en una forma de realización adicional de la invención, que la parte superior del bloque, es decir, la parte en la que los alambres discurren entre las bobinas, proporcionen incisiones entre las bobinas. Al producirse estas incisiones, los alambres continuos se pueden separar para que de esta manera se definan al mismo tiempo los extremos de devanado de las bobinas. La fijación de los contactos de conexión, por ejemplo, mediante la pulverización catódica, se realiza en las incisiones, de modo que las paredes de las incisiones están provistas de metalización.

10

[0016] En una forma de realización de la invención se puede proporcionar que las incisiones entre las zonas de las bobinas se realicen en la zona de la división posterior del bloque para formar los componentes de inducción individuales.

15

[0017] Se ha comprobado que es particularmente útil organizar las bobinas en el bloque en una disposición tipo matriz en filas y columnas. La disposición de las incisiones se realiza solo entre las filas de bobinas, en la dirección transversal al trazado de los alambres.

20

[0018] Por lo tanto, también se puede llevar a cabo un enmascaramiento en filas antes de la aplicación de los contactos de conexión.

[0019] Otras características, ventajas y otros detalles adicionales de la invención resultan de las reivindicaciones y del resumen, cuya redacción se incorpora por referencia en el contenido de la descripción, de la siguiente descripción de las formas de realización preferidas de la invención y con referencia al dibujo. Las características individuales de las diferentes formas de realización se pueden combinar entre sí de cualquier manera, sin exceder el alcance de la invención. En este caso se muestra:

25

- 30 Figura 1 una vista en planta de una plantilla para devanar una pluralidad de bobinas;
- Figura 2 una vista lateral de la plantilla de la figura 1;
- Figura 3 la vista superior esquemática de la plantilla de la figura 1 después del devanado de las patillas individuales;
- 35 Figura 4 la vista lateral de la plantilla correspondiente a la figura 2 después de la producción de las bobinas;
- Figura 5 la disposición esquemática de la plantilla devanada en una prensa de moldeo;
- Figura 6 el bloque esquemático producido en la prensa de moldeo después de la extracción de la plantilla;
- Figura 7 la disposición del bloque invertido en una prensa de moldeo;
- 40 Figura 8 el bloque con bobinas extraído de la prensa de moldeo de la figura 7;
- Figura 9 el bloque después de producirse incisiones;
- Figura 10 el bloque después de aplicar los contactos de conexión;
- Figura 11 una vista lateral, a escala ampliada, de un componente de inducción producido;
- Figura 12 un bloque con, por ejemplo, ocho cavidades de forma diferente en perspectiva, de forma simplificada;
- 45 Figura 13 una vista en perspectiva de una bobina;
- Figura 14 la vista de la bobina de la figura 13 desde un lado;
- Figura 15 una sección a través del bloque con bobinas insertadas;
- Figura 16 el proceso de prensado isostático;
- 50 Figura 17 la etapa del método de exponer los extremos de devanado de las bobinas;
- Figura 18 el resultado de exponer los extremos de devanado;
- Figura 19 los componentes de inducción producidos por la división del bloque;
- Figura 20 la vista en perspectiva de un componente de inducción según la invención;
- Figura 21 el componente de inducción parcialmente abierto de la figura 20.

55

[0020] El método propuesto de la invención para la producción simultánea de componentes de inducción se explica a continuación con referencia a una posible forma de realización.

[0021] En primer lugar, se usa una plantilla 1, que se puede usar varias veces. Esta plantilla 1 se muestra en la figura 1 y la figura 2. Contiene una placa de devanado de alambre 2, que se forma en ángulo recto en el ejemplo que se muestra. En la parte superior de la placa de devanado de alambre 2, se disponen tres filas de patillas 3, que están alineadas en cuatro columnas. En el ejemplo que se muestra, todas las patillas cilíndricas circulares 3 tienen el mismo diámetro y, como se deduce de la figura 2, la misma longitud. Todas las patillas 3 en la parte superior de la placa de devanado de alambre 2 discurren de manera perpendicular a la placa de devanado de alambre y, por lo tanto, están alineadas paralelas entre sí. La distancia entre las patillas individuales 3 en la dirección de las filas es idéntica, así como en la dirección de las columnas. Las patillas 3 pasan a la placa 2 con

65

un radio, lo que asegura que la bobina, véase la figura 14, presente una depresión cónica en la parte que está situada en el inicio y extremo de devanado. Como resultado, el extremo y el inicio de devanado son guiados fuera de la bobina en un radio hacia el exterior. Esto evita un daño del aislamiento del alambre de devanado y también una ruptura y daños del alambre de devanado cuando se inserta en el sustrato y cuando se presiona el sustrato.

[0022] Con una máquina de devanado de alambre se devana ahora un alambre 4 alrededor de las patillas, que es continuo en el ejemplo mostrado esquemáticamente en la figura 3 para cada fila de patillas 3. Esto da como resultado una bobina 5 para cada patilla 3. Por ejemplo, el número de devanados en cada bobina 5 puede ser idéntico.

[0023] En lugar de la disposición que se muestra en la figura 3, en la que se usa un alambre separado 4 para cada fila de patillas 3, también es posible una disposición en la que se usa un alambre continuo 4 para todas las patillas 3.

[0024] La figura 4 muestra esquemáticamente la plantilla devanada de la figura 3 desde un lado, es decir, desde la misma dirección que la vista de la figura 2.

[0025] La parte del alambre 4 que sobresale sobre los bordes laterales de la placa de devanado de alambre 2 se corta, y la plantilla 1 se inserta ahora en una prensa de moldeo ilustrada esquemáticamente 6, véase la figura 5. La plantilla 1 está orientada de manera que la placa de devanado de alambre 2 se encuentra debajo y las patillas 3 sobresalen con la bobina 5 en el interior de la prensa de moldeo 6. A continuación, se introduce un primer polvo de sustrato 7 en el interior de la prensa de moldeo 6 hasta que las patillas 3 están completamente ocultas en el polvo de sustrato 7. El polvo de sustrato 7 se presiona ahora para formar un bloque sólido, que no se muestra en detalle. En este proceso de prensado del primer polvo de sustrato 7 se puede aplicar, por ejemplo, una presión de 250 kg/cm².

[0026] Posteriormente, el bloque presionado hasta el momento 8 se extrae de la prensa de moldeo 6 con la plantilla 1 y se gira. Posteriormente, la plantilla 1 se extrae del bloque en el que ahora las bobinas 5 están insertadas, véase la figura 6. En el lugar donde se encontraban hasta el momento las patillas 3, ahora hay una cavidad 9 que se adentra en el bloque 8.

[0027] El bloque 8 se inserta ahora nuevamente según la figura 7 en la orientación inversa en una prensa de moldeo 10 y en las aberturas se llena un segundo polvo de sustrato 11 hasta que los interiores de las bobinas 5 estén completamente llenas con polvo de sustrato 11. El segundo polvo de sustrato 11 puede diferir del primer polvo de sustrato 7. La cavidad 9 también se puede llenar con un núcleo de bobina prepresado, donde los espacios intermedios se llenan adicionalmente con polvo de sustrato. A continuación, se produce de nuevo una compresión hasta que los núcleos de la bobina formados de esta manera están conectados al bloque 8. En este segundo proceso de prensado se puede aplicar, por ejemplo, una presión de 200 kg/cm².

[0028] El resultado es un bloque 8 con bobinas integradas 5, cada una con un núcleo de bobina, así como con alambres continuos 4 entre todas las bobinas 5 de una fila. El resultado se muestra en la vista lateral esquemática o en la sección en la figura 8.

[0029] Este bloque 8 puede, si es necesario, estar provisto de una capa adicional de polvo de sustrato para alcanzar las dimensiones requeridas del bloque 8 o de los componentes de inducción producidos a partir del mismo en el molde 10, que posteriormente se presiona. En este caso, el polvo de sustrato puede ser igual o diferente del primer o segundo polvo de sustrato 7, 11. El uso de diferentes polvos de sustrato en los procesos de prensado individuales con diferentes propiedades magnéticas hace posible establecer una inductividad deseada de los componentes de inducción producidos. En este tercer proceso de prensado se puede aplicar, por ejemplo, una presión de 220 kg/cm². Los procesos de prensado para producir o presionar el bloque 8 se realizan, por ejemplo, a una presión entre 200 kg/cm² y 300 kg/cm².

[0030] A continuación, el bloque 8 puede presionarse isostáticamente, donde la presión es mucho más alta en este caso que en los procesos de prensado anteriores, por ejemplo con al menos diez veces la presión, concretamente 4500 kg/cm². En el prensado isostático, se sigue ventajosamente un perfil de temperatura y presión a lo largo del tiempo.

[0031] Como siguiente etapa, todas las bobinas de una columna están provistas de un enmascaramiento 12. Posteriormente se insertan incisiones 13 entre las columnas de las bobinas 5 en el bloque 8, que son menos profundas que las bobinas 5, véase la figura 9. Por lo tanto, las incisiones 13 discurren transversalmente al trazado de los alambres 4, véase la figura 3.

[0032] Ahora el contacto se realiza por métodos conocidos, por ejemplo, por pulverización catódica. En este caso, el metal se aplica tanto a la superficie del bloque 8 como a las paredes laterales de las incisiones 13. El

resultado se muestra en la figura 10, donde los contactos 14 están colocados tanto en el alambrado 4 como en las incisiones 13.

5 [0033] A continuación, el bloque 8 se divide a través de incisiones que se guían tanto entre las filas como entre las columnas de las bobinas 5. En este caso, los cortes se realizan en el medio de las incisiones 13.

10 [0034] Esto da como resultado una pluralidad de componentes de inducción 15, véase la figura 11, que presentan el respectivo contacto de conexión 14 tanto en su parte inferior 16 como en las dos partes adyacentes 17. Cuando se suelda a una placa de circuito impreso 18, la soldadura 19 también se adhiere a las partes 17 del componente de inducción 15. Por lo tanto, la presencia de la soldadura 19 puede detectarse ópticamente desde una dirección perpendicular a la placa de circuito impreso. En consecuencia, se puede llevar a cabo una detección automática de errores.

15 [0035] El método propuesto por la invención se explica ahora con referencia a una forma de realización adicional. La figura 12 muestra una vista en perspectiva de un bloque 10, que se produjo al comienzo del proceso como un sustrato prensado en un proceso de alta presión a partir de una mezcla de polvo particularmente ferromagnético. El bloque 101 presenta la forma de una placa rectangular plana con una parte superior plana 102 y una parte inferior también plana 103 que es paralela a la parte superior 102. A partir de la parte superior 102, se forman ocho cavidades 104 en el bloque en el ejemplo ilustrado, que están diseñadas como agujeros ciegos, es decir, cada una presenta un fondo 105. En el ejemplo ilustrado se trata de dos cavidades rectangulares 104, dos cavidades cuadradas 104, dos cavidades circulares 104 y dos cavidades elípticas 104. De esta manera se pretende ilustrar que el bloque 101 se puede formar para componentes de inducción de las formas y tamaños más diferentes.

25 [0036] La figura 13 muestra ahora la vista en perspectiva de una bobina 108, que presenta los extremos de devanado 106, 107 en un extremo axial de la misma, ilustrado en la parte superior de la figura 13. Ambos extremos de devanado 106, 107 están doblados de manera que discurren transversalmente al eje de la bobina 108 y sobresalen hacia fuera más allá del contorno exterior de la bobina 108. Además, los dos extremos de devanado 106, 107 se extienden a lo largo de un diámetro de la forma de la bobina. Como se puede ver, los extremos de devanado 106, 107 se extraen del devanado en un radio.

30 [0037] La figura 14 muestra la bobina 108 de la figura 13 desde un lado. Aquí también se puede ver que los extremos de devanado 106, 107 del devanado que forma la bobina, sobresalen del contorno exterior de la bobina y se encuentran en un plano común. El extremo de devanado 106 forma el inicio de devanado.

35 [0038] El bloque 1 de la figura 12 está, como ya se mencionó, destinado a recibir una pluralidad de bobinas. En el método adicional, todas las bobinas 108 se insertan ahora en las cavidades asociadas 104. En el caso de una bobina 108, como se muestra en las figuras 13 y 14, las cavidades 104 están adaptadas a la bobina 108, de tal manera que los extremos de devanado 106, 107 no encajan en la cavidad sino que alcanzan la parte superior 102 del bloque 101. Por consiguiente, los extremos de devanado 106, 107 se encuentran justo en la parte superior 102.

45 [0039] La figura 15 muestra ahora la disposición de un bloque 101 en una prensa de moldeo 109. En primer lugar, las bobinas 108 se insertan en la cavidad 104 respectiva, donde los extremos de devanado 106, 107 alcanzan la parte superior 102 del bloque 101. Al insertar las bobinas 108 en la cavidad respectiva, se tiene cuidado de que los extremos de devanado ocupen una orientación específica con respecto a las cavidades. A continuación, el espacio libre dentro de cada cavidad se llena con un sustrato en polvo, en particular un polvo ferromagnético, o con un núcleo prepresado y polvo adicional, que se llena de modo que una capa 110 de este polvo cubra continuamente la parte superior 102 del bloque 101. En esta capa 110 se encuentran los extremos de devanado 106, 107. El bloque 101 está ubicado en la prensa de moldeo en una placa base 111. La parte superior 112 de la prensa de moldeo 109 se presuriza en la dirección de las flechas 113, donde el curso de la presión corresponde a un perfil de tiempo/presión. Este perfil se selecciona para que la energía absorbida no pueda dañar el aislamiento del alambre o la estructura prepresionada. Además, se puede aplicar una temperatura según un perfil predeterminado de tiempo/temperatura. Después del transcurso del tiempo correspondiente al perfil se completa la precompresión del bloque 101 con las bobinas 108. Durante el prepresado se aplica, por ejemplo, una primera presión en el rango entre 200 kg/cm² y 300 kg/cm².

50 [0040] El bloque 101 se extrae ahora de la prensa de moldeo 109 y se coloca en un recipiente a presión 114, que se muestra esquemáticamente en la figura 16. En el recipiente a presión 114 se encuentra una placa de soporte 115 con una parte superior 116 orientada hacia el bloque 101, cuyo acabado superficial no excede una rugosidad de 0,1 µm, y, por lo tanto, también se puede denominar como placa pulida. Esta parte superior 116 contiene para cada cavidad un saliente 117 que forma una marca con forma de cono pequeño. Cada uno de estos conos 117 está asociado con la orientación de los extremos de devanado 106, 107 de la bobina respectiva 108, concretamente del inicio de la bobina. En otras palabras, el inicio de devanado 106 de cada bobina 108 se encuentra en cada caso opuesto a un cono 117. En la placa de soporte 115 se coloca el bloque 101 alineado.

5 [0041] Ahora se coloca una capa de silicona 118 en la capa aplicada 110 a la parte superior 102 del bloque 101. La unidad del bloque 101, la placa de soporte 115 y la capa de silicona 118 se envasa herméticamente de manera conveniente y se evacua en caso necesario. A continuación, el recipiente a presión 114 se llena completamente con líquido, por ejemplo con agua, y se coloca bajo presión en todas las partes, como lo indican las flechas 119. La capa de silicona 118 debe evitar un daño de los extremos de devanado 106, 107 contenidos en la capa 110 durante la presurización. Mediante la aplicación de presión, los conos 117 crean un orificio complementario 21 en la parte inferior 103 del bloque 101.

10 [0042] Durante la presurización se realiza también una aplicación de la temperatura. La presurización se lleva a cabo ventajosamente según un perfil predeterminado de tiempo/presión. La aplicación de temperatura también puede seguir un perfil predeterminado de tiempo/temperatura. En el prensado isostático se aplica una presión mucho mayor que durante la precompresión. Por ejemplo, se realiza el prensado isostático a una presión máxima de 4500 kg/cm² en un rango de temperatura de 20 °C a 100 °C, preferiblemente a 80 °C. En el prensado isostático se sigue un perfil de temperatura establecido y un curso de presión a lo largo del tiempo, un denominado perfil de temperatura-presión-tiempo.

15 [0043] Después de completar el prensado isostático, el bloque producido de esta manera y provisto de la capa 110 se retira del recipiente a presión 114. El resultado se muestra ahora a la izquierda en la figura 17. En la parte inferior 103 del bloque 101 se forman los orificios 121 producidos por los conos 117 que representan respectivamente una marca, que se encuentran opuestos al respectivo inicio de devanado 106 de la bobina 108.

20 [0044] Posteriormente, la parte superior de la capa 110, que todavía es visible en el extremo izquierdo en la figura 17, se extrae por medio de una esmeriladora o una fresadora 122, de manera que los extremos de devanado 106, 107 de cada bobina 108 se liberan de su aislamiento y, en particular, se pone al descubierto hasta aproximadamente la mitad de su sección transversal. Esto se muestra en la parte derecha de la figura 17.

25 [0045] Como resultado, ahora hay un bloque 101 en el que se exponen los extremos de devanado 106, 107 de todas las bobinas 108. Estos extremos de devanado 106, 107 ahora pueden proporcionarse con contactos de conexión mediante un método conocido.

30 [0046] A continuación, los componentes de inducción deseados como productos finales se producen al dividir el bloque 101, véase la figura 19. La figura 19 muestra, a partir de la figura 18, cómo se producen los inductores individuales 124 al cortar desde el bloque contiguo 101.

35 [0047] La siguiente figura 20 muestra un inductor 124 en una vista en perspectiva. La anterior parte inferior 103 del bloque 101 ahora forma la parte superior del inductor 124. En esta parte superior se ve un agujero 121 que se crea por el cono 117 de la placa base 115. Dos elementos de contacto de conexión 126, 127 están montados sobre la anterior parte superior del bloque 101 que forma la parte inferior del inductor 124 y están conectados eléctricamente y mecánicamente a un extremo de devanado 106 o 107, de manera respectiva. Esta conexión de los elementos de contacto 126, 127 con los extremos de devanado 106, 107 se indica en la figura 21, en la que no se muestra el material ferromagnético que rodea realmente las bobinas 108. La parte superior del inductor 124 presenta una rugosidad superficial muy baja, ya que ha sido presionada por medio de la placa de soporte 115 y, por lo tanto, puede sujetarse de manera confiable con las ventosas más pequeñas en un proceso de recogida y colocación. Típicamente, el inductor 24 presenta una longitud de borde entre aproximadamente 1 mm y 5 mm. El agujero 121, que se forma como un agujero ciego cónico, indica la orientación del inicio de devanado 106, de modo que el componente de inducción 124 puede colocarse automáticamente con la orientación deseada del inicio de devanado 106.

REIVINDICACIONES

1. Método para producir componentes de inducción (15) con las siguientes etapas del método:

- 5
- se devana una pluralidad de bobinas yuxtapuestas (5) con ejes de bobinas paralelos;
 - las bobinas (5) se insertan en un bloque (8) de sustrato presionado con espaciado mutuo;
 - el interior de la bobina (5) en el bloque (8) se llena con el sustrato presente en el material en polvo;
 - el sustrato en polvo se presiona;
 - los dos extremos de devanado de la bobina de todas las bobinas (5) se exponen;

10

caracterizado por las etapas:

- 15
- los extremos expuestos de los devanados de las bobinas están provistos de contactos de conexión (14);
 - el bloque (8) se divide a continuación para formar los componentes de inducción (15) individuales que contienen respectivamente al menos una bobina (5).

2. Método según la reivindicación 1, donde el bloque (8) se forma al presionar el polvo de sustrato alrededor de las bobinas dispuestas (5).

20 3. Método según la reivindicación 1, donde el bloque (8) se produce con una cavidad que corresponde respectivamente en forma y tamaño a al menos una bobina (5) de la pluralidad de bobinas (5) y las bobinas (5) se insertan en la cavidad respectiva.

25 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde, para producir las bobinas (5), se utiliza una plantilla (1) con una multiplicidad de patillas yuxtapuestas y paralelas entre sí (3) alrededor de las cuales se devana un alambre (4).

30 5. Método según la reivindicación 4, donde la plantilla se inserta en una prensa de moldeo (6) con las bobinas (5) devanadas en sus patillas (3), a continuación el polvo de sustrato se aplica a la plantilla (1) y se presiona en la prensa de moldeo (6).

35 6. Método según la reivindicación 5, donde, después de presionar el polvo del sustrato, la plantilla (1) se extrae del bloque (8) producido por la compresión del polvo del sustrato, el bloque (8) se coloca en una prensa de moldeo (10), y posteriormente el sustrato se vierte en la prensa de moldeo (10) para llenar el interior de la bobina (5) y se presiona.

7. Método según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** el interior de las bobinas se llena al menos parcialmente con un núcleo prefabricado.

40 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde, antes de la unión de los contactos de conexión (14), la parte superior del bloque (8) se corta entre las zonas individuales que contienen las bobinas (5), hasta una parte de la altura del bloque, y los contactos de conexión (14) se aplican a las paredes de las incisiones (13).

45 9. Método según la reivindicación 8, donde las incisiones (13) se realizan en el lugar de la división posterior del bloque (8) para formar los componentes de inducción individuales (15).

50 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las bobinas (5) están dispuestas en el bloque (8) en filas y columnas en una disposición tipo matriz.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde, después de exponer los extremos de devanado de la bobina de todas las bobinas (5), tiene lugar un enmascaramiento en forma de tira (12).

55 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el bloque (8) se presiona isostáticamente, en particular en un recipiente a presión lleno de líquido.

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** se produce la exposición de los extremos de las direcciones de la bobina mediante un proceso de ablación mecánica.

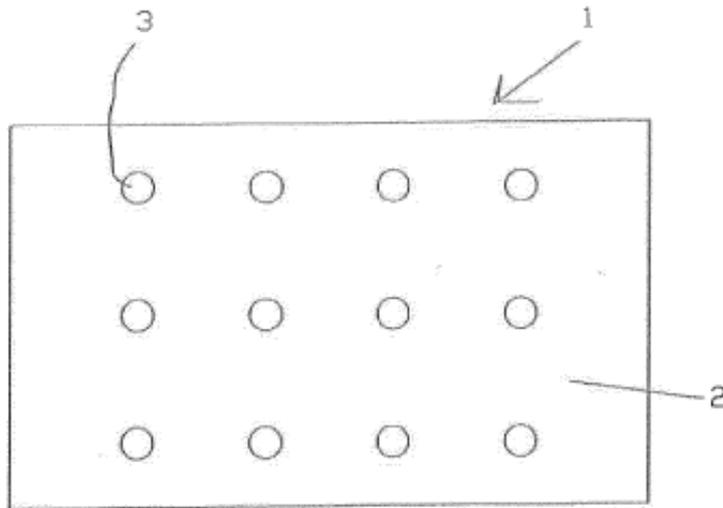


Fig. 1



Fig. 2

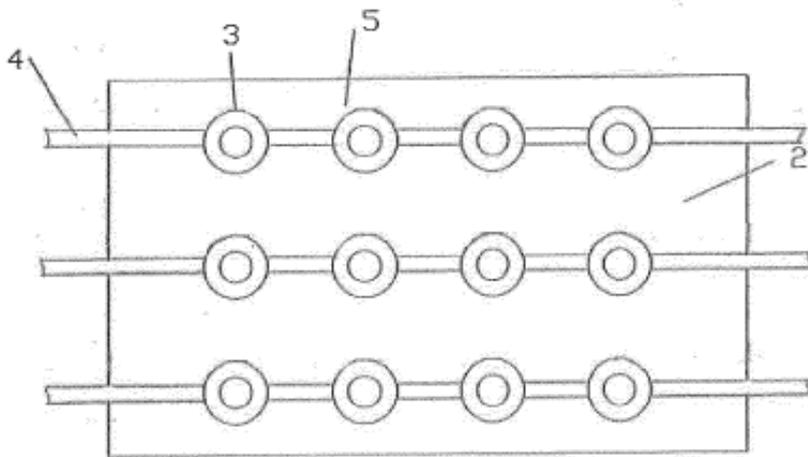


Fig. 3

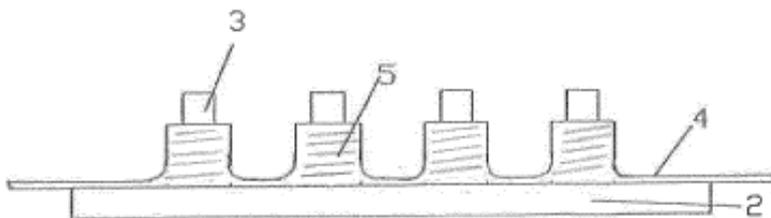
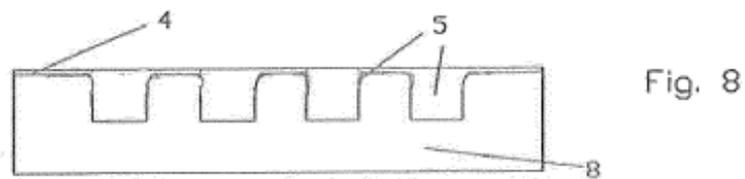
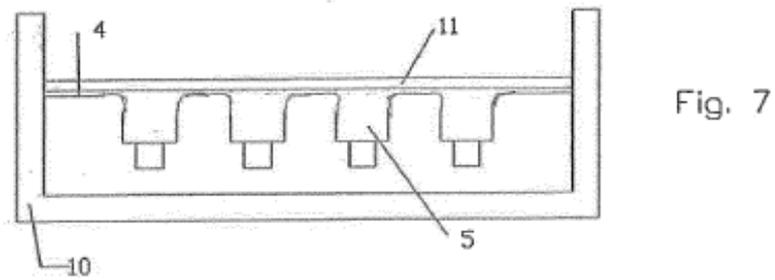
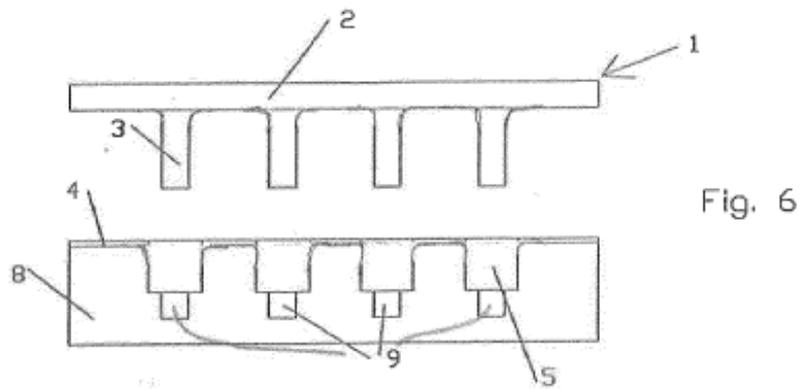
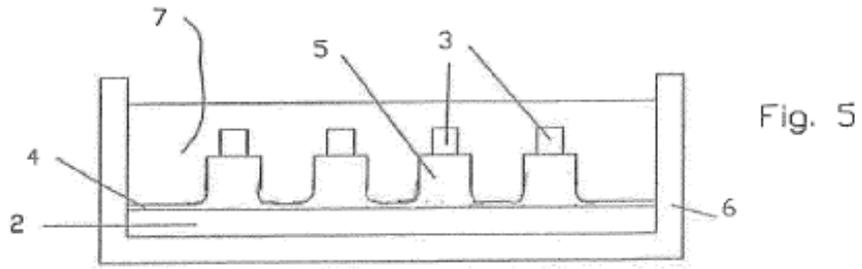


Fig. 4



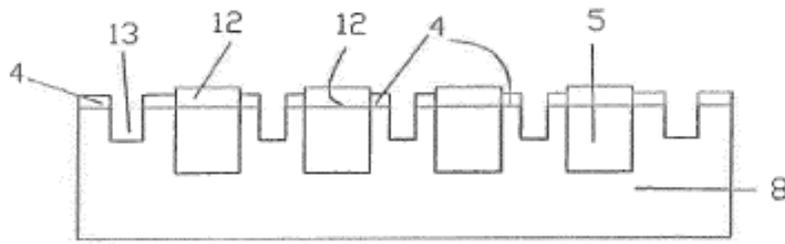


Fig. 9

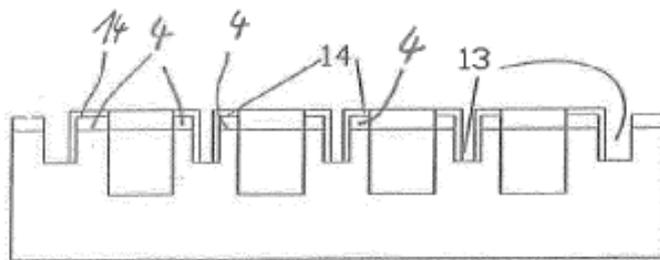


Fig. 10

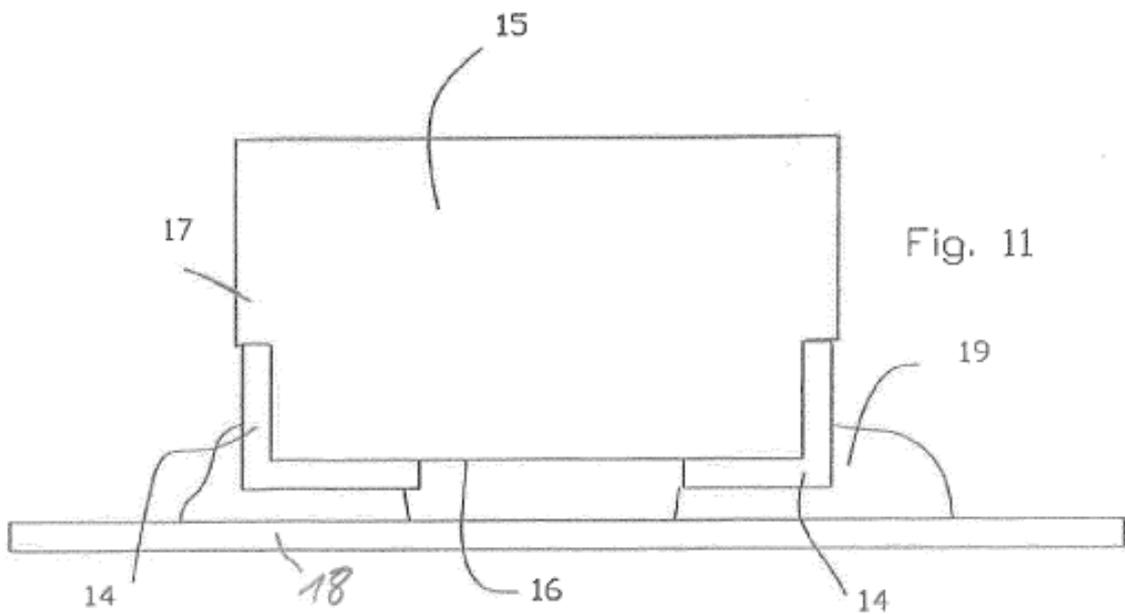


Fig. 11

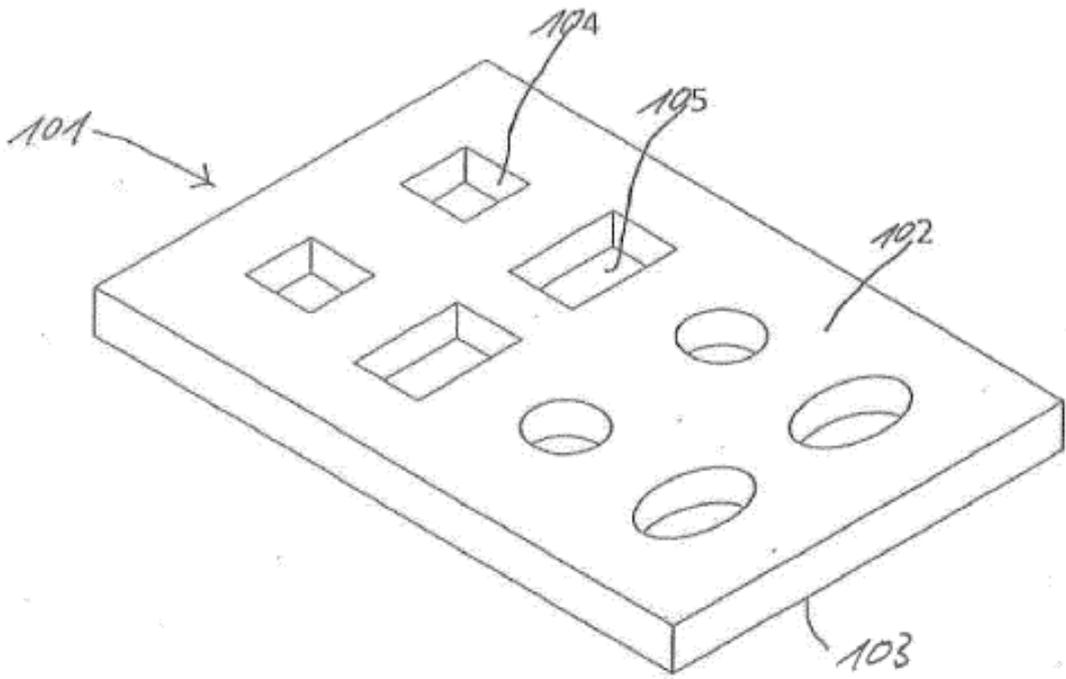


Fig. 12

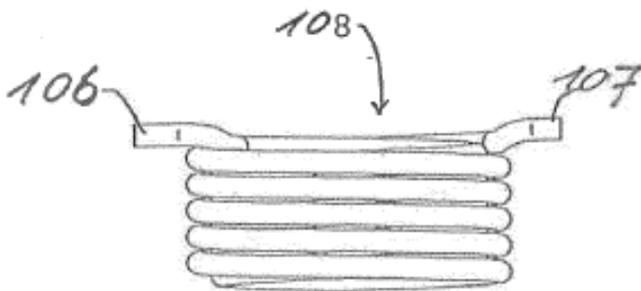


Fig. 14

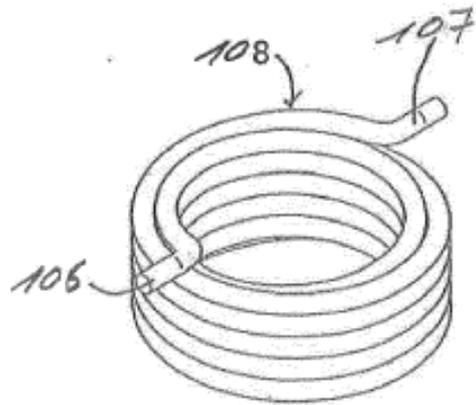


Fig. 13

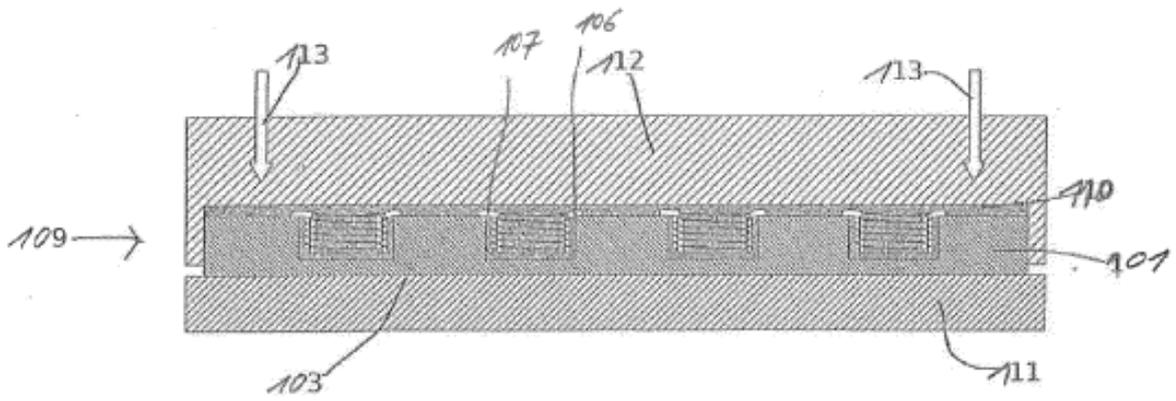


Fig. 15

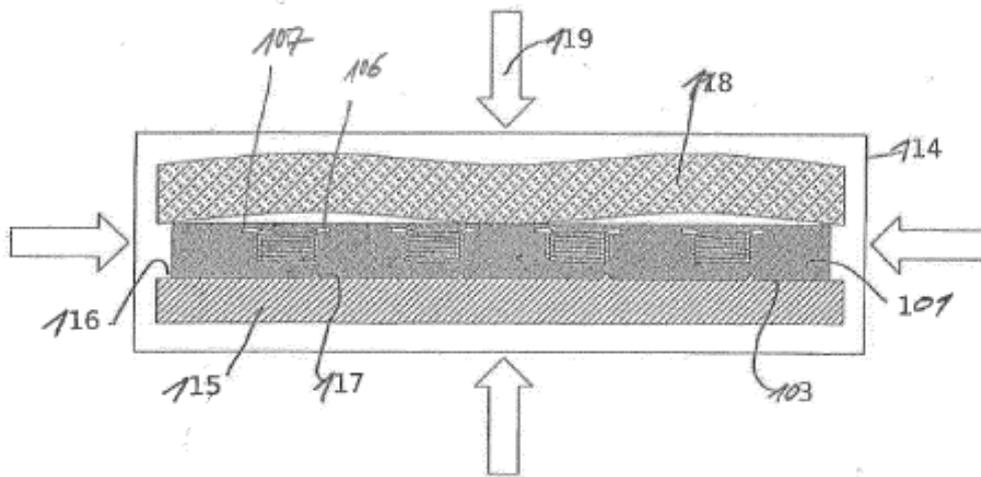


Fig. 16

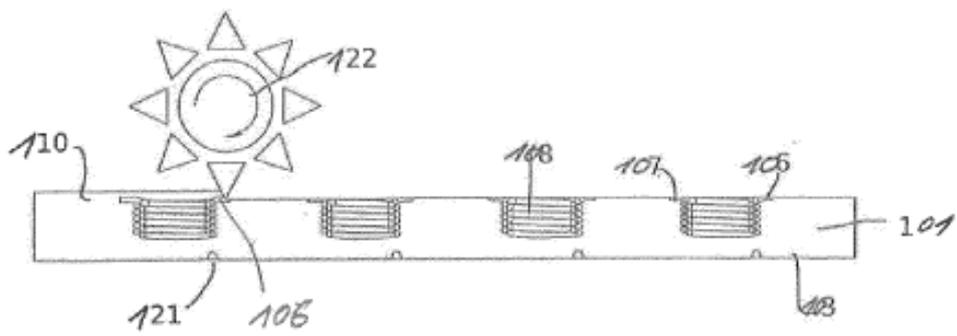


Fig. 17

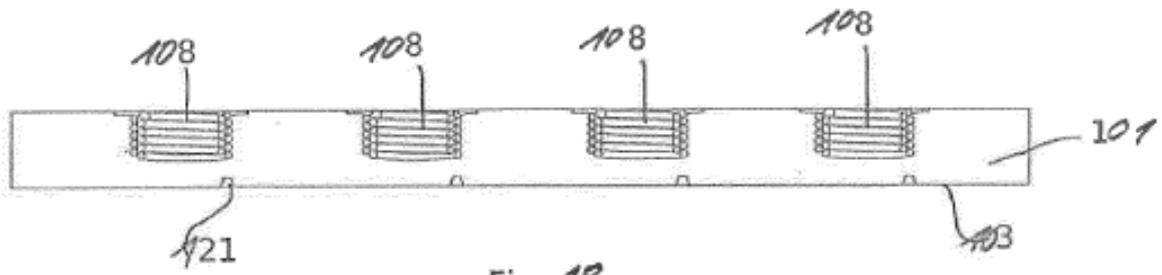


Fig. 18

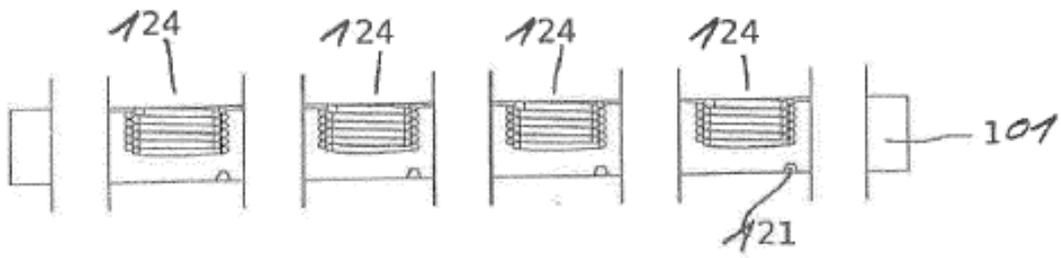


Fig. 19

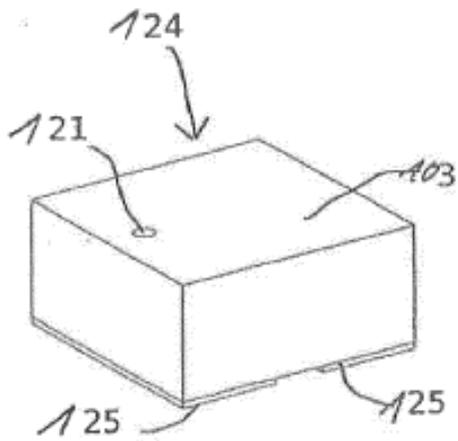


Fig. 20

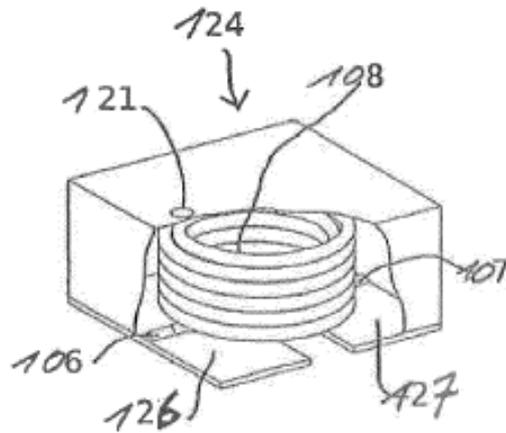


Fig. 21