

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 003**

51 Int. Cl.:

H02K 15/095 (2006.01)

H01F 5/04 (2006.01)

H01F 41/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2009 E 09012858 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2012 EP 2309626**

54 Título: **Procedimiento de arrollamiento, en especial para la formación de bobinas eléctricas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LÜTTGE, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 397 003 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

Procedimiento de arrollamiento, en especial para la formación de bobinas eléctricas

5 La invención se refiere a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 7. Un procedimiento correspondiente sirve para el arrollamiento ordenado por espiras de un producto de forma de cordel, en un cuerpo portante con sección transversal no redonda circular, referida al eje de la bobina y, en especial, para la obtención de una capa superior bien contorneada del producto de forma de cordel en el cuerpo portante, así como el dispositivo para ello.

10 Producto de forma de cordel en el sentido de esta invención (en lo sucesivo designado también como producto para bobinar) comprende materiales de forma de alambres, cordones, filamentos, cables o fibrosos, en especial de materiales conductores de la electricidad, con una sección transversal uniforme en toda su longitud, y con la característica de ser flexible, pero adoptar también deformaciones plásticas y/o elásticas. Este producto para bobinar está provisto por regla general con una envuelta aislante de la electricidad. Los materiales correspondientes pueden conformar sobre el cuerpo portante, bobinas por espiras, mediante el movimiento relativo entre este y el medio alimentador del producto de forma de cordel.

15 Como ejemplo de producto de forma de cordel, se cita aquí hilo esmaltado de cobre, que se puede presentar tanto como alambre redondo, o como alambre plano. Cuerpos portantes con sección transversal no redonda circular son, por ejemplo, los núcleos polares de los paquetes laminados de chapas de los motores eléctricos. Sobre ellos hay que aplicar bobinas que se pueden energizar para la realización del funcionamiento del motor eléctrico. Además, entre dos núcleos polares contiguos que se extienden radialmente hacia dentro o hacia fuera desde un anillo circular designado como culata, solamente hay a disposición un espacio limitado aprovechable que con frecuencia sólo dispone de accesibilidad limitada. Este espacio se debe de aprovechar lo mejor posible.

20 A un aprovechamiento máximo semejante del espacio de arrollamiento para secciones transversales de líneas conductoras de corriente (para maximizar el factor de relleno), se han puesto límites. Esto se produce por una parte, por la geometría del producto para bobinar en forma de cordel, en la que no se pueden evitar los llamados espacios vacíos en cuña, de arrollamiento, entre alambres redondos. Por otra parte se ponen límites mediante el procedimiento utilizado de arrollamiento, cuando un alambre no se coloca bien contorneado a lo largo de la generatriz de un cuerpo portante, o sea por ejemplo, de un núcleo polar.

25 Se entiende por "bien contorneada" la disposición en general tangencial del producto para bobinar en la superficie a arrollar del cuerpo portante, referida al recorrido periférico de una espira entre dos vértices que actúan como puntos de flexión, de la sección transversal, esto considerado para la primera capa de una bobina. Para todas las otras capas de una bobina comenzada así, es válida como bien contorneada, la capa en general tangencial del producto para bobinar, en las espiras colocadas bien contorneadas de la capa precedente. La colocación bien contorneada se influencia, y en especial se dificulta, por las características del material del producto para bobinar, porque el material del producto para bobinar, se opone mediante reacciones plásticas o elásticas, a una modificación de la forma provocada por el proceso de flexión al bobinar. Mientras una sección transversal redonda circular del cuerpo portante, produce una carga uniforme continua de flexión del producto para bobinar, para la que se puede optimizar la fuerza de tracción a aplicar, una sección transversal, por ejemplo, rectangular con una relación longitud / anchura >> 1, como es típico, por ejemplo, para núcleos polares, produce una carga de flexión que se eleva en forma de impulsos, en los puntos de desviación de los cuatro vértices, y una deposición subsiguiente casi sin carga, del alambre en la cara siguiente del cuerpo portante. Esto permite al alambre, un retorno elástico, lo cual conduce entonces a un abombamiento del arrollamiento respecto al cuerpo portante. El espacio distanciador así generado entre arrollamiento y cuerpo portante se va a perder para la ocupación útil con la sección transversal del conductor. Si en lugar de un hilo redondo esmaltado de cobre, se utiliza quizá un hilo plano, esto complica adicionalmente las condiciones del paso del alambre desde una hilera de alambre o desde un rodillo de guía, al cuerpo portante. El concepto "abombamiento", designado también con "convexidad", describe un estado de colocación del producto para bobinar en el cuerpo portante, en el que una espira o incluso todas las espiras colocadas en el mismo sector entre dos aristas flectoras de desviación, no han adoptado la disposición bien contorneada. El abombamiento o convexidad es la distancia entre la superficie del cuerpo portante y de la espira situada más próxima a ella, medida en el centro del trecho entre dos aristas flectoras contiguas de desviación. El tamaño de la convexidad depende del diámetro del alambre, de la fuerza de tracción aplicada, y de la longitud entre los puntos flectores de desviación.

30 Otro impedimento para una colocación bien contorneada del producto para bobinar, lo representa la accesibilidad del cuerpo portante, proporcionada por la geometría del producto, para el dispositivo que coloca el producto para bobinar. Esto es válido en especial cuando estos cuerpos portantes, para continuar en el ejemplo de núcleos polares, se presentan como conjunto de polos. La accesibilidad del espacio de arrollamiento restringe el grado de libertad para ajustar óptimamente el dispositivo que proporciona el producto para bobinar, con respecto a la distancia, dirección y acción directora, concerniente al punto de colocación en la superficie del cuerpo portante. El dispositivo que proporciona el producto para bobinar, se tiene que adaptar a los datos de la accesibilidad. Para esto de han acreditado, por ejemplo, hileras tubulares que pueden operar en el espacio de arrollamiento y así realizan un movimiento lineal relativo respecto al cuerpo portante, mientras se realiza un movimiento giratorio complementario por el mismo cuerpo portante.

5 En el estado actual de la técnica existen soluciones para conseguir la colocación densa del producto para bobinar, de forma de cordel, aquí en especial, alambre para bobinar, y un aprovechamiento máximo posible del espacio de arrollamiento teóricamente disponible entre flancos contiguos de dos cuerpos portantes, como son los núcleos polares de los estatores para motores eléctricos. Aquí se produce al mismo tiempo la condición adicional de que, de este modo, los costados de las bobinas se aproximan unos a otros en un espacio semejante de arrollamiento, con los flancos casi paralelos, sucediendo esto con una ondulación del contorno de su borde, que puede corresponder, por ejemplo, a la mitad del diámetro de un alambre redondo para bobinar. Una convexidad como la que se puede producir durante el arrollamiento de la bobina en sus caras longitudinales, es perjudicial para este propósito.

10 Entre las propuestas de solución ocupa una posición especial la colocación ortocíclica de las capas de espiras de una bobina semejante, a causa del elevado factor de relleno. Arrollamiento ortocíclico quiere decir que no se configuran las espiras de una bobina de alambre redondo progresando helicoidalmente sobre la superficie lateral del cuerpo portante; mediante la configuración helicoidal es que se producen en las bridas que limitan los flancos, espacios mayores en cuña, pero todavía más, el movimiento en hélice en sentido contrario entre capas sucesivas, conduce en último término a una inversión de espiras individuales, lo que permite interrumpir el bobinado compacto de las espiras, y conduce a una llamada estructura al azar de las capas, con pérdidas de densidad del empaquetamiento. Por el contrario, el arrollamiento ortocíclico coloca las espiras bajo un ángulo de 0° respecto al eje de simetría de un cuerpo portante, por ejemplo, cilíndrico, y antes de la ejecución de la espira completa, desvía el alambre, dentro de un breve recorrido periférico, en el valor de su diámetro.

20 En el documento DE 10 2007 037 611 B3 se propone colocar el punto de discontinuidad en el ciclo de la espira de una bobina ortocíclica, en una cara frontal estrecha del núcleo polar, porque aquí perturba en al menos la relativa lisura de las caras longitudinales opuestas de bobinas inductoras contiguas. Para poder realizar con seguridad, la discontinuidad de la espira en la cara estrecha, y conseguir un paso seguro a la cara longitudinal inmediatamente posterior, se da al cuerpo portante recubierto, un contorno especial. Este consiste en realizar más larga una de las dos caras longitudinales del contorno, con lo que en la cara frontal correspondiente ahora oblicua, se produce un recorrido más largo de colocación, aprovechable para la realización de la discontinuidad. Adicionalmente se produce en el vértice apuntado unos 60°, un efecto ventajoso de fijación del alambre allí desviado. Es desventajosa la aceptación de una prolongación axial del cuerpo portante más allá de la cota mínima necesaria funcionalmente para el estator del motor.

30 En el documento DE 10 2007 002 276 A1 está modificado asimismo el establecimiento de un objetivo de aprovechar lo mejor posible el espacio de arrollamiento existente de una bobina de núcleo polar y, para ello, evitar también en las caras longitudinales de las bobinas, eventuales resaltes de espiras individuales o cruzamientos de espiras, cuando se utiliza el arrollamiento ortocíclico, para el caso de un número impar de capas, y la norma de ubicar los dos extremos de la bobina en el mismo lado de la brida. Para ello se lleva a cabo una separación de la discontinuidad del arrollamiento en las espiras y en las capas, en las caras longitudinales. Así se crea para las espiras esparrancadas de la última capa, un asentamiento con prolongación del cruzamiento a disponer, en las caras frontales menos críticas.

40 En el documento EP 1 315 268 A1 se describe una bobina arrollada según la técnica anterior de arrollamiento, con abombamiento en las caras longitudinales, en un núcleo polar. Para evitar un abombamiento no deseado, se propone una complicada unidad bobinadora con la que se enrollan previamente por separado las bobinas compuestas de alambre redondo grueso —como son necesarios en especial para productos en el campo del automóvil, por causa de la baja tensión de la red de a bordo, de allí—, lo cual sigue vivamente adelante bajo activación cíclica de empujadores radiales ajustables de flexión y similares. Esto sólo es posible porque se consigue la accesibilidad manteniendo separada la herramienta de bobinar. Aquí se cuenta también con no poder bobinar las bobinas polares colocadas en la interconexión del circuito de toda la fase.

45 Es misión de la invención poner a disposición un procedimiento de arrollamiento y un dispositivo correspondiente para la colocación bien contorneada de un producto de forma de cordel, sobre cuerpos portantes no redondos circulares, en los que no se presenten los inconvenientes citados y, en especial, se minimice la convexidad del producto para bobinar, arrollado.

50 La misión se resuelve mediante un procedimiento según la reivindicación 1, así como un dispositivo según la reivindicación 7. Según la invención está previsto que el producto de forma de cordel colocado para la formación de la bobina, en un cuerpo portante no redondo circular, por ejemplo, un hilo esmaltado de cobre, adopte la forma de sus espiras bajo fuerza axial de tracción, no sólo por la flexión resultante en el punto tangencial de incidencia de la generatriz del cuerpo portante, sino que el producto de forma de cordel se exponga a una fuerza transversal definida, ya en el sector entre este punto de incidencia y el punto de salida del dispositivo de alimentación del producto para bobinar. Esta fuerza transversal ejerce sobre el producto para bobinar, en la zona citada, un esfuerzo previo de elástico a plástico, e influye así eficazmente en el comportamiento del producto para bobinar, al incidir en el cuerpo portante, y en la configuración progresiva de la espira. La definida fuerza transversal compensa total o suficiente parcialmente, la tendencia del alambre colocado a formar un abombamiento entre los puntos de flexión en los vértices del contorno de un cuerpo portante, poligonal o no redondo circular en la sección transversal, en lugar de apoyarse bien contorneado.

La fuerza transversal según la invención del procedimiento de arrollamiento, está orientada de manera que desvía el sector libre del producto para bobinar de forma de cordel, entre el punto de incidencia y el punto de salida, en dos sectores que están uno respecto a otro, bajo un ángulo.

5 La fuerza transversal según la invención del procedimiento, durante una espira, no actúa continuamente sobre el producto para bobinar de forma de cordel, sino que se activa cíclicamente con respecto a la zona del contorno de la generatriz del cuerpo portante, por la que pasa momentáneamente el punto de incidencia móvil en aquel. Es seguro ante todo impedir el abombamiento en las caras longitudinales de la bobina, porque estas caras longitudinales están opuestas por pares en el espacio de arrollamiento formado por las caras longitudinales de dos cuerpos portantes contiguos. El establecimiento del objetivo de una colocación bien contorneada de las espiras, está destinado en especial para esta parte de una espira. Por el contrario, se permite un abombamiento residual en las caras frontales del cuerpo portante o de la bobina. El punto de aplicación y la dirección de la fuerza transversal, varía en el ciclo de la espira, en función de la posición relativa del punto de salida del dispositivo de alimentación, con respecto al cuerpo portante.

10 La superficie del cuerpo portante de la colocación bien contorneada de las espiras según la invención, no es solamente la superficie existente del componente constructivo, antes del comienzo del devanado, sino después del progreso del devanado, también el contorno envolvente así formado, que se genera mediante la alineación de las espiras situadas unas junto a otras, por ejemplo, en una capa, del producto para bobinar de forma de cordel, paralelas a la superficie del componente constructivo, con la ondulación de un semidiámetro del cordel. A continuación se designa con el concepto de superficie momentánea o a devanar, del cuerpo portante. La acanaladura generada por los radios de cordeles contiguos, puede discurrir aquí en forma helicoidal sobre la superficie de colocación, o si no, en caso de un llamado arrollamiento ortogonal, estar orientada perpendicular al eje del cuerpo portante, en aproximadamente el 60% del perímetro del cuerpo portante. El arrollamiento ortogonal se ajusta favorablemente al principio según la invención del procedimiento, con su finalidad de una colocación bien contorneada.

15 La solución según el procedimiento se realiza mediante un dispositivo que para aplicar la fuerza transversal, se sirve de un elemento de conformación previa aplicable al cordel del producto para bobinar. El elemento de conformación previa, en el que se trata, por ejemplo, de una barra de sección transversal cualquiera o de un tubito, está dispuesto móvil, paralelo al eje longitudinal de la hilera de salida que sirve como dispositivo de alimentación para el producto para bobinar de forma de cordel, para así poder ser llevado, en intervención según la invención, con el cordel del producto para bobinar. El dispositivo de alimentación configurado de preferencia como hilera cilíndrica, y el elemento asignado de conformación previa, forman una unidad. En función del principio de arrollamiento utilizado, o del movimiento relativo entre dispositivo de alimentación y cuerpo portante, hay que efectuar el montaje del elemento de conformación previa en esta unidad. En el caso del procedimiento de elevación – giro de la técnica de arrollamiento de agujas, la unidad rodea el cuerpo portante según la forma de una noria. Por el contrario, en el caso del procedimiento de arrollamiento por rotación de la técnica de arrollamiento de mecheras, la unidad rodea el cuerpo portante con una orientación dirigida siempre radialmente, de manera que aquí están previstos en la unidad dos elementos de conformación previa, con lo que se puede ejercer la fuerza transversal según la invención. Con ventaja, para la adaptación a la respectiva tarea de de arrollamiento, el elemento de conformación previa presenta una pieza de base provista con un actuador, y una pieza recambiable de cabeza, para el apoyo en el cordel del producto para bobinar, y para la desviación del mismo según la invención. En la pieza de base, la fijación con arrastre de forma, puede ser cilíndrica, de manera que la pieza de cabeza aquí insertada, se pueda girar antes de que se fije.

20 Si como dispositivo de alimentación está prevista una hilera de salida, esta se puede girar 90° para funciones adicionales, lo cual se lleva a cabo juntamente con, o con independencia de, los dos elementos de conformación previa. Esta función adicional se puede aprovechar también para realizar la separación del cordel del producto para bobinar, mediante un elemento separador, de manera que no se llegue a un abombamiento local del último sector de la espira.

25 A este respecto se advierte que los conceptos “comprender”, “presentar”, “contener”, “incluir”, “por ejemplo” y “en especial”, utilizados en la descripción y en las reivindicaciones de notas características, así como sus derivaciones gramaticales, designan en general una relación no concluyente de notas características, como por ejemplo, etapas del procedimiento, dispositivos, zonas, tamaños y similares, no excluyen en forma alguna la existencia de otras o notas características adicionales, o agrupaciones de otras o notas características adicionales.

La invención se describe en detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los que se representan a título de ejemplo, formas de realización. Aquí se muestran:

55 **Figura 1** Un grupo de cuerpos portantes no redondos circulares, cada uno de los cuales lleva una bobina con abombamiento en las caras de los flancos, que están opuestas, como es en el estado actual de la técnica,

Figura 2A La solución de principio, según la invención,

Figura 2B Una variante como acondicionamiento de la figura 2A,

Figura 2C Una variante de la figura 2B, con dos estados de funcionamiento de los elementos de conformación previa según la invención,

5 Figura 2D Una variante de la figura 2B, con la representación de los estados de funcionamiento de los elementos de conformación previa según la invención, en el caso de una espira,

Figuras 3A y 3B En variantes, un grupo de cuerpos portantes no redondos circulares, cada uno de los cuales lleva una bobina de espiras bien contorneadas según la invención.

10 En la figura 1 se muestra el estado actual de la técnica. Allí tres cuerpos 1, 2, 3 portantes tienen una cara 1a frontal rectangular cuya línea periférica es el contorno determinante para la configuración de la espira, y que se compone de las longitudes 1c y anchuras 1d, e incluye las aristas 1d, 1e flectoras. La bobina 5 tiene en especial en las caras 1c de los flancos, un abombamiento 6, el producto para bobinar está distanciado allí de la superficie de la cara 1c del flanco. Por causa del abombamiento 6, se aproximan en forma no deseada las bobinas 4, 5 contiguas, lo cual restringe la extensión pretendida de las espiras sobre la longitud total disponible del cuerpo 1, 2, 3 portante, a lo largo de la arista 1d.

15 En la figura 2A se muestra el principio de la solución según la invención para evitar el abombamiento no deseado. En un cuerpo 1 portante con la cara 1a frontal y con una sección transversal rectangular en el ejemplo mostrado, se ha colocado el producto 8 para bobinar de forma de cordel, por ejemplo, un hilo esmaltado de cobre. Para ello se ha propuesto de preferencia una hilera 7 de salida para la alimentación del producto 8 para bobinar. A la hilera 7 está asignado, en el ejemplo mostrado, un elemento 9 de conformación previa que se puede desplazar paralelamente al eje longitudinal de la hilera 7. En la situación representada, el producto 8 para bobinar se flexiona precisamente
20 alrededor de la arista 1e flectora inferior del cuerpo 1 portante, y se debe depositar con un sector 8b en la cara 1c del cuerpo 1 portante, y después se sigue conduciendo sobre la arista 1d flectora superior. En la situación representada se presiona el elemento 9 de conformación previa, contra el cordel 8 del producto a bobinar que sale guiado de la hilera 7, de manera que este se desvía en forma definida, de su posición extendida en su dirección longitudinal, entre la arista 1e flectora y la salida en la hilera 7. Aquí se produce en el material del cordel una encurvadura que subdivide el sector correspondiente del cordel entre la arista 1e flectora y la salida 7a de la hilera 7, en sectores 8b y 8a acodados uno respecto a otro. Gracias a la fuerza transversal que actúa aquí, el producto 8 para bobinar experimenta un esfuerzo previo que compensa un abombamiento posterior en la colocación.

30 Las figuras 2B a 2D muestran una forma especial de realización de la invención, con elementos 9.1, 9.2 de conformación previa dispuestos a los dos lados de la hilera 7. En función del procedimiento utilizado de arrollamiento, puede ser necesario asignar a la hilera 7 de salida del hilo, una mayoría de elementos 9.1, 9.2 de conformación previa. En el ejemplo mostrado están asignados dos elementos 9.1, 9.2 de conformación previa, a una hilera 7 de salida del hilo, los cuales están posicionados a los dos lados de la hilera 7. En la figura 2B el elemento 9.1 de conformación previa asume la desviación del producto 8 para bobinar como se ha descrito arriba; entonces el correspondiente sector del producto 8 para bobinar se deposita en la cara 1c del cuerpo 1 portante. Anteriormente se mueve el elemento 9.2 no utilizado de conformación previa en la dirección X paralelamente a la hilera 7, para no entorpecer la deposición del producto 8 para bobinar. Seguidamente la hilera 7 se sigue moviendo en la dirección de la flecha P (que indica la dirección de arrollamiento) alrededor del cuerpo 1 portante y coloca el producto 8 para bobinar alrededor de la arista 1d flectora (figura 2C). Aquí los elementos 9.1, 9.2 de conformación previa no se utilizan, y se retraen para ello en dirección X, paralelamente a la hilera 7, de manera que no entorpezca la deposición del producto 8 para bobinar. El grupo de hilera 7 y elementos 9.1, 9.2 de conformación previa, se continúa trasladando detrás de la arista 1d flectora a la cara estrecha del cuerpo 1 portante, para depositar el correspondiente sector 8c del producto para bobinar en la cara frontal. A continuación la hilera 7 pasa la arista 1f flectora posterior entre la cual y la arista 1d flectora se depositó el sector 8c. El producto 8 para bobinar se curva de nuevo en la arista 1f flectora, para después ser depositado en la cara opuesta a la cara 1c. En este punto los elementos 9.1, 9.2 de conformación previa se mueven de nuevo paralelamente a la hilera, hacia delante (dirección – X), y se repite el proceso de conformación previa en la cara posterior, ejerciendo el elemento 9.2 de conformación previa una fuerza de desviación sobre el producto para bobinar, transversal a la dirección de marcha del producto 8 para bobinar (figura 2D).

50 La ejecución del procedimiento, mostrada en las figuras 2B a 2D, es apropiado en especial para el procedimiento de arrollamiento de mecheras. Para otros procedimientos de arrollamiento, se puede emplear en su caso, otro número de elementos de conformación previa.

55 Con la invención se pueden devanar diversas clases de cuerpos portantes. A título de ejemplo la figura 3A muestra un grupo de tres cuerpos portantes acanalados exteriormente — semejantes a la figura 1. Aquí se puede reconocer que se ha evitado la convexidad de los arrollamientos, en especial, en la zona de las caras longitudinales. Las bobinas 4 y 5 ya no chocan más una con otra en la zona posterior, y queda una distancia suficiente.

Lo mismo se puede conseguir según la invención, como lo ilustra la figura 3B, en un grupo de tres cuerpos 1 portantes acanalados interiormente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de arrollamiento, en especial para la formación de bobinas eléctricas, en el que un producto (8) para bobinar de forma de cordel, alimentado desde un dispositivo (7) de alimentación, se enrolla en un cuerpo (1) portante con sección transversal no redonda circular, mediante un movimiento relativo del producto (8) para bobinar y el cuerpo portante, ejerciéndose sobre el producto (8) para bobinar, antes de depositarlo sobre la superficie a bobinar, una fuerza transversal a su extensión longitudinal, caracterizado porque la fuerza transversal ejerce sobre el producto (8) para bobinar al incidir en el cuerpo (1) portante, un esfuerzo previo de elástico a plástico, e influye eficazmente durante la configuración progresiva de la espira, de tal manera que compensa total o suficiente parcialmente, la tendencia del alambre colocado a formar abombamientos (6) entre puntos de flexión, activándose cíclicamente la fuerza transversal, pudiendo ser llevado al menos un elemento (9, 9.1, 9.2) de conformación previa, móvil con relación al dispositivo (7) de alimentación, a intervenir con el cordel del producto para bobinar.
- 10 2. Procedimiento de arrollamiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la fuerza ejercida sobre el producto (8) para bobinar, presenta al menos una componente de la fuerza, transversal a la dirección de deposición del producto (8) para bobinar a depositar en la superficie a bobinar.
- 15 3. Procedimiento de arrollamiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la fuerza ejercida sobre el producto (8) para bobinar, presenta al menos una componente de la fuerza que señala en la dirección del cuerpo portante.
4. Procedimiento de arrollamiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en el producto (8) para bobinar de forma de cordel, se trata de conductores eléctricos de forma de alambres, cordones o cables.
- 20 5. Procedimiento de arrollamiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque en el cuerpo portante se trata de un componente constructivo de motores eléctricos, en especial, de estatores de polos interiores o exteriores.
- 25 6. Procedimiento de arrollamiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque para el movimiento relativo entre cuerpo portante y producto (8) para bobinar se emplea el arrollamiento por rotación con hilera estacionaria de colocación, el arrollamiento de mecheras con hilera rotativa de colocación, o el arrollamiento de elevación – giro con hilera guiada en su recorrido.
- 30 7. Dispositivo para la realización del procedimiento de arrollamiento, en especial según una de las reivindicaciones precedentes, con un dispositivo (7) de alimentación que alimenta el producto (8) para bobinar y con un alojamiento para la fijación al cuerpo (1) portante a bobinar, estando configurados móviles uno respecto a otro, el dispositivo (7) de alimentación y el cuerpo (1) portante, estando previsto al menos un elemento (9; 9.1, 9.2) de conformación previa móvil con respecto al dispositivo (7) de alimentación, y siendo móvil entre una posición de reposo y una posición de aplicación, caracterizado porque el elemento (9; 9.1, 9.2) de conformación previa, en su posición de aplicación, está en condiciones de ejercer una fuerza transversal sobre el producto (8) para bobinar, y de este modo un esfuerzo previo de elástico a plástico, el cual influye eficazmente en el comportamiento del producto (8) para bobinar, al incidir en el cuerpo (1) portante, y en la configuración progresiva de la espira, de tal manera que se compensa total o suficiente parcialmente, la tendencia del alambre colocado, a formar abombamientos (6) entre puntos de flexión.
- 35 8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque el elemento (9) de conformación previa presenta una pieza de sujeción y guía que está unida desmontable con un actuador.
- 40 9. Dispositivo según las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado porque el dispositivo (7) de alimentación y el / los elemento/s (9; 9.1, 9.2) asignado/s a él, están configurados como una unidad.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque los elementos (9.1, 9.2) están dispuestos en lo esencial en un plano paralelo al eje (X) longitudinal del dispositivo (7) de alimentación, y/o en este plano, también con ejes paralelos uno a otro.
- 45 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el dispositivo (7) de alimentación está configurado giratorio.

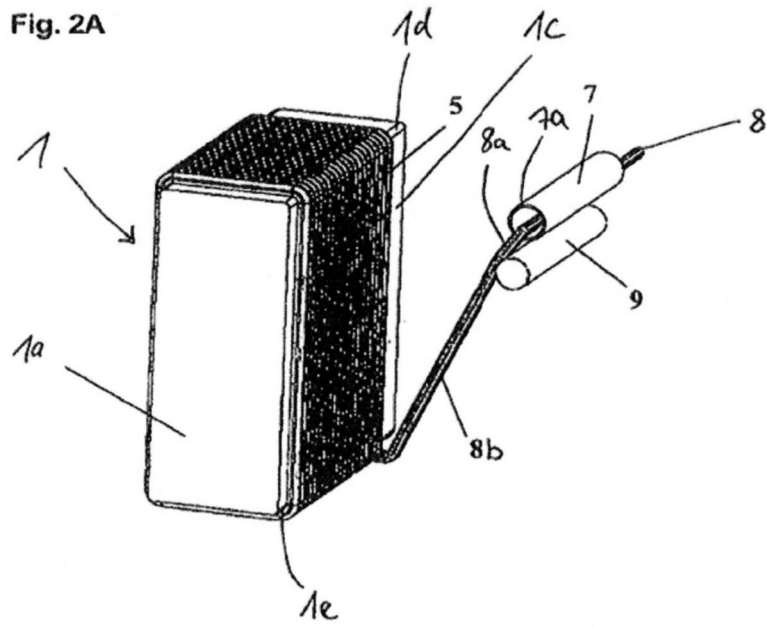
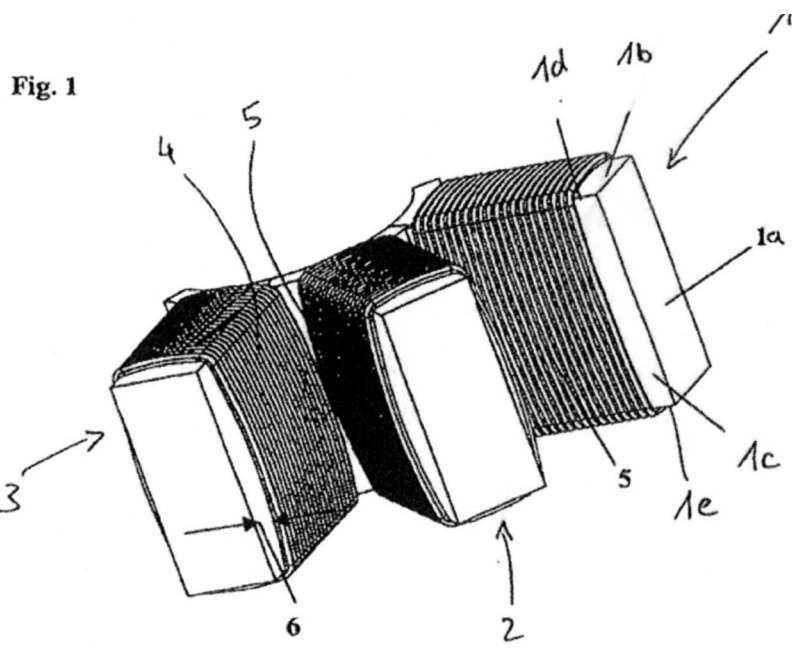


Fig. 2B

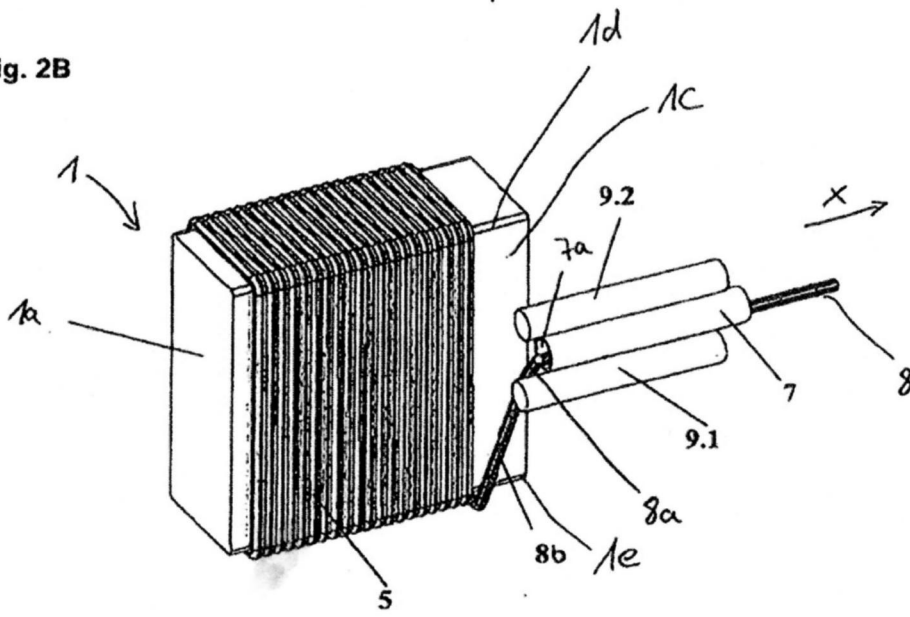


Fig. 2C

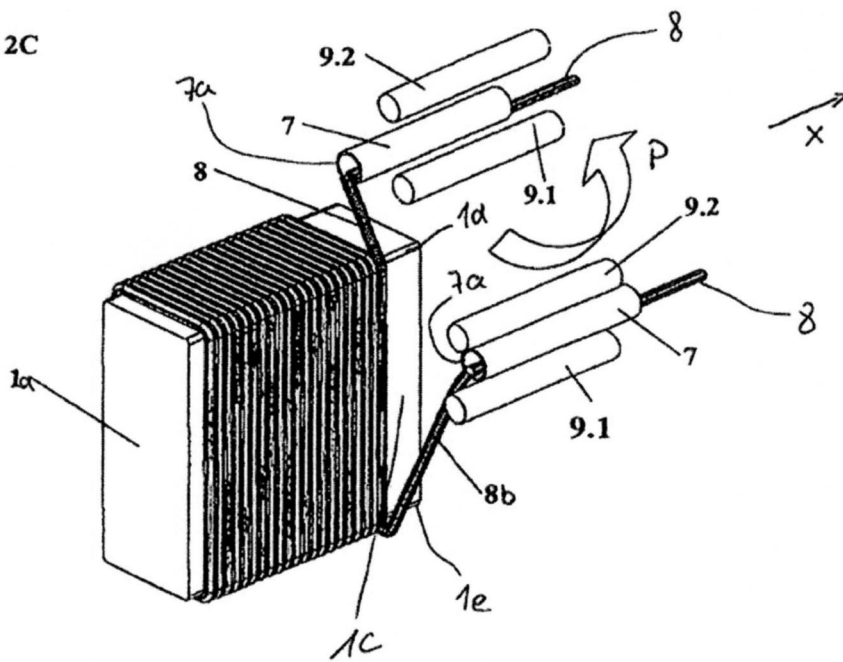


Fig. 2D

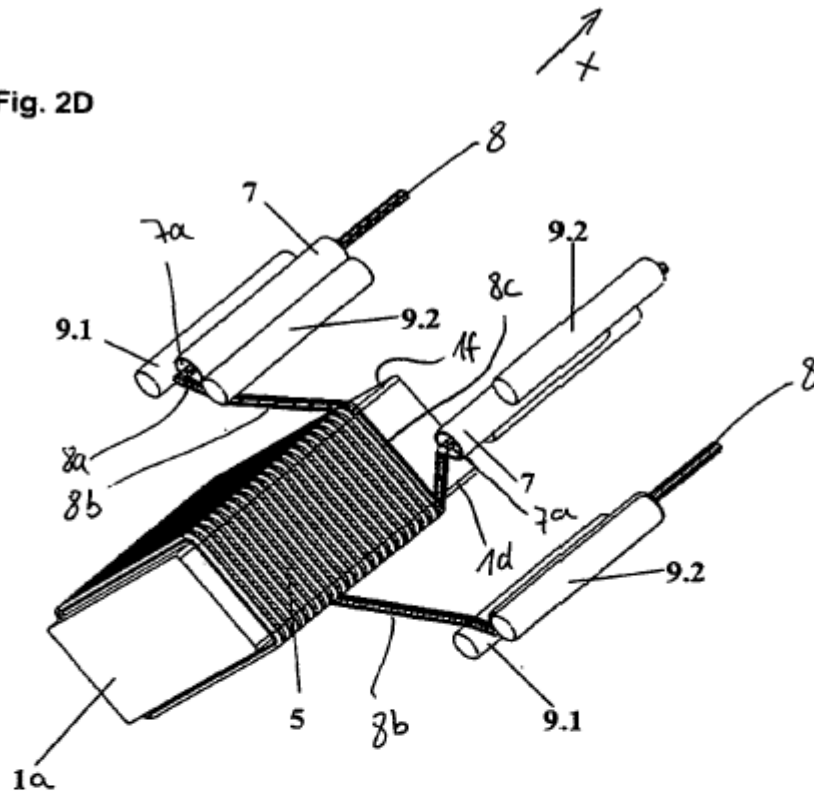


Fig. 3A

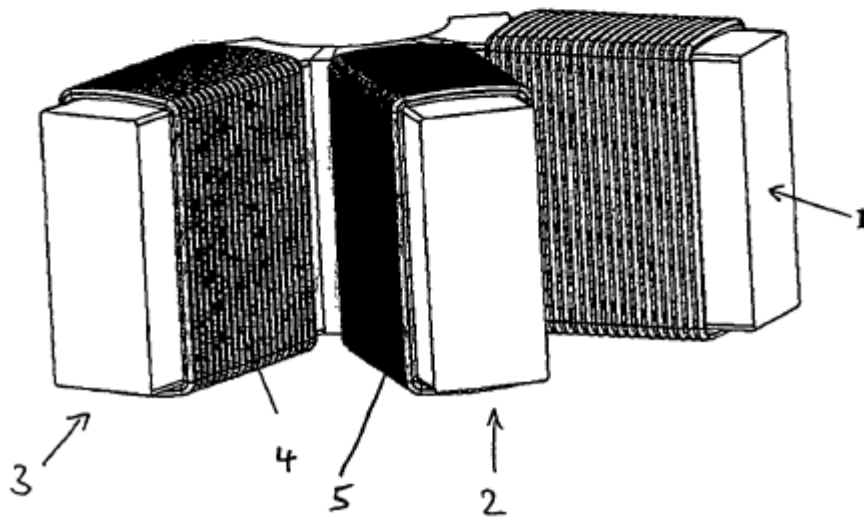


Fig. 3B

