

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 576 286**

51 Int. Cl.:

**B21D 35/00** (2006.01)

**B21D 28/06** (2006.01)

**B21D 43/14** (2006.01)

**B21D 43/22** (2006.01)

**H02K 1/14** (2006.01)

**H02K 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2012 E 12000463 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2481495**

54 Título: **Procedimiento para la producción de productos finales conformados a partir de pilas de láminas**

30 Prioridad:

**31.01.2011 DE 102011010825**

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

**06.07.2016**

73 Titular/es:

**KIENLE + SPIESS GMBH (100.0%)  
Bahnhofstrasse 23  
74343 Sachsenheim, DE**

72 Inventor/es:

**BAUER, STEFFEN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 576 286 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 para la producción de productos finales conformados a partir de pilas de láminas

- 5 El invento trata de un procedimiento para la producción de productos finales formados a partir de pilas de láminas, de acuerdo con el término genérico de la reivindicación 1.

10 La producción en serie de láminas para motores eléctricos y generadores se realiza en un proceso de troquelado con útiles de troquelado. En varias secuencias de trabajo se troquelan las láminas a partir de la banda de chapa, en donde con una unidad de perforación, que por lo general es la última secuencia de trabajo activa dentro del proceso de troquelado, se separa completamente la lámina de la banda de chapa y se apila en la matriz de la unidad de perforación, conformando una pila de láminas. Dentro de la pila de láminas, las láminas apiladas se pueden unir entre sí por medio de diferentes métodos de unión. Con el fin de mejorar la tolerancia geométrica del producto acabado, causada por las tolerancias de espesor de la banda dentro de la banda de chapa a mecanizar en el proceso de troquelado, se conoce el procedimiento que consiste en girar unas contra otras las láminas apiladas. Del mismo modo, para lograr datos de rendimiento específicos del producto final, se puede generar un bisel en las ranuras dentro de la pila de láminas mediante un ligero giro mutuo de las láminas. También para compensar la dirección de laminación de la banda, las láminas se giran una respecto a la otra dentro de la pila de láminas. La unidad de perforación conforma en este caso una unidad de rotación, realizándose una rotación después de cada carrera de troquelado de la unidad de perforación o después de un número definible de carreras de troquelado del útil de troquelado. El ángulo de rotación de la unidad de rotación se puede elegir libremente y depende de las especificaciones del producto final a producir. La rotación de las láminas troqueladas es posible porque las láminas y el producto final producido a partir de éstas se conforman con simetría rotacional.

- 25 Si el producto final se conforma a partir de láminas apiladas sin simetría rotacional, no es posible una rotación de las láminas individuales sin simetría rotacional, de manera que las medidas técnicas de procedimiento para mejorar las tolerancias geométricas del producto final, posibles en las láminas con simetría rotacional y/o para compensar la dirección de laminación de la banda y/o para producir un bisel de ranura, no se pueden aplicar.

30 En un procedimiento conocido (JP-A-2006026662), las láminas troqueladas en una carrera de troquelado se encuentran giradas mutuamente dentro de la banda de chapa. A partir de una banda de chapa se troquelan dos láminas que luego se apilan formando una pila de láminas. Las pilas de láminas se conforman en cámaras receptoras de una unidad de rotación. Las pilas de láminas se juntan luego formando una pila de láminas de forma anular que conforman el producto final. El eje de rotación de la unidad de rotación se encuentra dentro del producto final así conformado. Al almacenar las láminas individuales dentro de cada pila de láminas, se gira la unidad de rotación en torno a un pequeño ángulo de rotación para producir una pila de láminas con un bisel de ranura.

35 En otro procedimiento conocido (DE-A-10 2009 004 391) se troquelan láminas sin simetría rotacional obtenidas a partir de una banda de chapa, de modo que las láminas sucesivas en la banda de chapa están dispuestas giradas en torno a 180° respectivamente.

40 En otro procedimiento conocido (JP-A-2005020972), las láminas se troquelan en la banda de chapa, consecutivamente alineadas del mismo modo y se introducen en una unidad de rotación. En esta unidad de rotación se apilan las láminas, estando las láminas apiladas dispuestas giradas mutuamente en torno a un pequeño ángulo para obtener un paquete de láminas con una pendiente.

45 El invento tiene por objetivo conformar el procedimiento genérico de tal manera que incluso para las láminas sin simetría rotacional, así como para los productos finales producidos a partir de éstas sin simetría rotacional, se pueda garantizar una excelente calidad de producto en base sólo a pequeñas tolerancias geométricas y/o debido a una compensación de la dirección de laminación de la banda de chapa dentro de la pila de láminas.

50 Este objetivo se consigue en el procedimiento genérico según el invento, con las características de la reivindicación 1.

55 En el procedimiento según el invento, cada lámina o al menos alguna de ellas después de la carrera de troquelado dentro de la banda de chapa son giradas por medio de una unidad de rotación en torno a un eje dispuesto fuera de la pila de láminas a conformar, de modo que las láminas dispuestas giradas entre sí tras el troquelado se encuentran exactamente apiladas. Dado que el eje de rotación de la unidad de rotación se encuentra fuera del producto final, las láminas dentro de la banda de chapa están dispuestas junto al eje de rotación de la unidad de rotación. Esto hace que sea posible que las láminas después de la carrera de troquelado, aunque no están conformadas con simetría rotacional, se puedan girar de modo que se puedan apilar exactamente unas sobre otras dentro de la pila de láminas. De esta manera, también en el caso de las láminas sin simetría rotacional es posible reducir al mínimo las tolerancias geométricas y por lo tanto optimizar las propiedades mecánicas del producto final. De esta manera

- 5 resulta una excelente calidad del producto final. Girando las láminas sin simetría rotacional, también es posible una compensación de la dirección de laminación de la banda de chapa, por lo que las propiedades eléctricas del producto final se mejoran considerablemente. Tanto la mejora de las propiedades eléctricas como mecánicas del producto final, contribuyen considerablemente a reducir las pérdidas durante el uso del producto final en motores eléctricos o generadores, de modo que se obtiene una excelente eficiencia global de los productos finales.
- 10 Para asegurar la utilización óptima de material de la banda de chapa durante el proceso de troquelado, las láminas se troquelan favorablemente en al menos dos pistas de la banda de chapa. De acuerdo con ello, se utiliza también un útil de troquelado de al menos dos pistas.
- 15 En una carrera de troquelado se troquelaran de manera favorable simultáneamente al menos dos láminas a partir de una banda de chapa. De manera favorable también en este caso se conformarán al mismo tiempo, a partir de las láminas troqueladas, al menos dos pilas de láminas y por lo tanto al menos dos productos finales.
- 20 Cuando la lámina presenta una superficie exterior que se extiende parcialmente de forma circular, el eje de rotación de la unidad de rotación se encuentra fuera del punto central del diámetro exterior del paquete de láminas.
- 25 Cuando la lámina presenta una superficie interior que es parcialmente circular, el eje de rotación de la unidad de rotación se encuentra fuera del punto central del diámetro interior del paquete de láminas.
- 30 Por lo tanto, en ambos casos descritos, el eje de rotación de la unidad de rotación está fuera del diámetro exterior o interior del producto final conformado a partir de dichas láminas. A través de esta asignación del eje de rotación de la unidad de rotación y del punto central del diámetro exterior / interior del producto final, es posible apilar relativamente giradas mutuamente las láminas utilizadas para conformar el producto final, dentro de la pila de láminas, a pesar de su diseño sin simetría rotacional.
- 35 El dispositivo para realizar el procedimiento de acuerdo con el invento se caracteriza porque el eje de rotación de la unidad de rotación está fuera del producto final conformado en la unidad de rotación. Con este dispositivo es posible apilar las láminas relativamente giradas mutuamente después del troquelado de la banda de chapa. Para este propósito, la unidad de rotación se hace girar durante una carrera de troquelado alrededor de su eje, por lo que las láminas anteriormente troqueladas y apiladas dispuestas en la unidad de rotación llegan a la zona debajo de las láminas a troquelar. Debido al movimiento de rotación, las láminas que ya se encuentran en la unidad de rotación se disponen correspondientemente giradas en relación con las láminas a troquelar.
- 40 Favorablemente, la unidad de rotación presenta una cantidad de receptáculos para las láminas que se corresponde con la cantidad de pilas de láminas a conformar. Si por ejemplo, en una carrera de troquelado se troquelaran dos láminas, entonces la unidad de rotación estará provista de al menos dos receptáculos para estas láminas. En estos receptáculos se apilan las láminas, con lo que simultáneamente se producen al menos dos pilas de láminas en la unidad de rotación.
- 45 La pila de láminas se caracteriza porque al menos algunas de las láminas rotacionalmente asimétricas están apiladas con precisión una sobre otra y giradas. En un modelo de fabricación preferente, cada lámina se encuentra girada respectivamente sobre la lámina inferior. Debido a la rotación de las láminas, las tolerancias geométricas se reducen al mínimo, y las propiedades eléctricas de la pila de láminas son mejoradas sustancialmente. Por lo tanto, las pérdidas durante el uso del producto final en motores eléctricos o generadores se reducen, de modo que se obtiene una excelente eficiencia global del producto final.
- Otras características del invento resultan de las reivindicaciones adicionales, de la descripción y de los dibujos.
- 50 A continuación se explica con mayor detalle el invento con referencia a dos modelos de fabricación que se muestran en los dibujos. Se muestran en la:
- 55 figura 1, en una representación esquemática, un dispositivo para llevar a cabo un procedimiento según el invento para la producción de pilas de láminas  
 figura 2, en una vista, una disposición de dos pistas de contornos para los dientes individuales en una banda de chapa,  
 figura 3, un paquete de láminas, que se forma a partir de láminas individuales dispuestas alternadamente,  
 figura 4, en una representación correspondiente a la figura 3, un segundo modelo de fabricación de un paquete de láminas,  
 figura 5, una vista en planta ampliada de una lámina,  
 60 figura 6, una representación esquemática en vista superior de la asignación de las láminas troqueladas con respecto a una unidad de rotación del dispositivo,  
 figura 7, una sección a través de la unidad de rotación del dispositivo.

El dispositivo de troquelado presenta una prensa de troquelado 1 con la que se troquela la banda de chapa 2. Está enrollado en una bobina 3, que está montada de forma giratoria en una devanadora 4. La banda de chapa 2 se endereza opcionalmente en un aparato enderezador 5. Posteriormente, la banda de chapa 2 es alimentada por una unidad de alimentación 6 de la prensa de troquelado 1. Esta presenta al menos un útil de troquelado 7, que está previsto en un espacio de trabajo de la prensa de troquelado 1. A partir de la banda de chapa 2 se troquelarán láminas A, B en el interior del útil de troquelado 7 en una o en varias etapas de trabajo. Las láminas A, B se juntarán en una pila 9 (figura 3 y 4). Dentro de la pila de láminas 9, las láminas A, B superpuestas se unirán firmemente entre sí de una manera adecuada. Los métodos de unión son conocidos y por lo tanto no se explican en detalle.

Para optimizar la producción económica de las láminas A, B, el útil de troquelado 7 está conformado con dos o varias pistas. En el ejemplo de fabricación de la figura 2, las láminas A, B son troqueladas en dos pistas 10 y 11 dispuestas paralelas mutuamente a partir de la banda de chapa 2. La figura 2 muestra los contornos de las láminas A, B a troquelar en el útil de troquelado 7. Las láminas adyacentes A, B se troquelean giradas respectivamente entre sí en torno a 180° a partir de la banda de chapa 2. De este modo, la cantidad de retales producidos durante el proceso de troquelado se puede mantener en mínimos.

En el ejemplo de fabricación, las láminas que se troquelean en la pista 10, se designan con una A, y las láminas que se troquelean en la pista 11 se designan con una B.

Las láminas A, B son piezas sin simetría rotacional y en el ejemplo de fabricación están conformadas ligeramente en forma de T. Como se muestra en la figura 5, las láminas A, B presentan elementos laminares 12, 13 que están conectados por una base 14. El elemento laminar 12 es más largo que el elemento laminar 13. La parte exterior del elemento laminar 12 es curvada de forma convexa, mientras que la parte exterior 16 del elemento laminar 13 se conforma de manera cóncava curvada. La parte inferior 17 del elemento laminar 12 es plana y perpendicular al plano simétrico 18 de la lámina A, B. La parte inferior 19 del elemento laminar 13 también es plana, pero con un ángulo obtuso  $\alpha$  con respecto al plano simétrico longitudinal 18.

La base 14 presenta dos partes longitudinales 20, 21 mutuamente paralelas que son planas respectivamente y que se funden de forma curvada continua con las partes inferiores 17, 19 de ambos elementos laminares 12, 13.

La lámina A, B descrita sólo puede entenderse como un ejemplo de fabricación de una pieza sin simetría rotacional. Dependiendo de la aplicación, las láminas sin simetría rotacional A, B también pueden presentar otras formas de contorno, por ejemplo en forma de U, en forma de cresta y similares. Es esencial que con estas láminas A, B, se produzcan las pilas de láminas 9 que representan el producto final. Las pilas de láminas durante el proceso de troquelado no se juntan con otras pilas de láminas, por ejemplo para constituir productos finales con simetría rotacional. Las pilas de láminas 9, como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 3 y 4, conforman el producto final, que como tal se pueden utilizar para un accionamiento eléctrico o para generadores y otros componentes similares.

En la pila de láminas 9 de la figura 3, las láminas, que han sido troqueladas en las pistas 10 y 11, se apilarán alternadamente, de modo que con respecto a las láminas se produzca la secuencia de apilamiento A B A B....

La pila de láminas de acuerdo con la figura 4 se forma de manera que, por ejemplo, cuatro láminas A que se han troquelado en la primera pista 10, se colocan una sobre otra, y que a continuación las cuatro láminas B que se han troquelado en la pista 11 se colocan una sobre otra. De esta manera, se produce la secuencia de apilamiento AAAA BBBB AAAA BBBB.....

La banda de chapa 2 se suministra a la prensa de troquelado 1, en la que se troquelean las láminas A, B con el útil de troquelado 7. Una disposición alternante de las láminas A y B en la pila de láminas 9 se consigue en este caso mediante el siguiente procedimiento.

Después de la primera carrera de trabajo de la prensa de troquelado 1 con el útil de troquelado 7 se encuentra, dentro del receptáculo de láminas de la pista 10 del útil de troquelado 7, la lámina A y en el receptáculo de láminas de la pista 11, la lámina B (figura 6). Las dos láminas mencionadas A, B están sombreadas respectivamente en la figura 6. De este modo, en la primera carrera de troquelado, las láminas A y B sombreadas en la figura 6 se troquelean a partir de la banda de chapa 2. Las dos láminas A, B están dispuestas giradas mutuamente en torno a 180° en el respectivo receptáculo de láminas de una unidad de rotación 22 del útil de troquelado 7. Esta tiene un eje de rotación 23 (figuras 6 y 7) que se encuentra en la zona fuera de la pila de láminas 9 que se conforma con las láminas A, B. Las láminas A, B troqueladas durante la primera carrera de troquelado a partir de las pistas 10 y 11 conforman dentro de la pila de láminas 9, la lámina más inferior de cada una de las pilas de láminas.

Antes de que se realice la próxima carrera de troquelado en la prensa de troquelado 1, los troqueles de corte del útil de troquelado 7 se mueven hacia atrás tan lejos que quedan fuera de las matrices del útil de troquelado 7 y fuera de

la banda de chapa 2. A continuación, la banda de chapa 2 continúa siendo transportada en torno a un paso de avance 24 (figura 2) en la dirección de alimentación 25 por medio de un dispositivo de avance 6. Al mismo tiempo, la unidad de rotación 22 se hace girar alrededor del eje 23 en torno a 180°. Ahora, prosigue la siguiente carrera de troquelado con el útil de troquelado 7. En este caso se troquelean a su vez dos láminas A y B en las pistas 10 y 11. Si las láminas troqueladas se presionan hacia abajo en dirección hacia la unidad rotativa 22 por medio del troquel de corte, la lámina A recientemente troquelada se posiciona sobre la lámina B producida durante la carrera de troquelado precedente y la lámina B troquelada en la anterior carrera de troquelado se posiciona sobre la lámina A producida durante la carrera de troquelado precedente. Debido a la rotación de 180° quedan las láminas A y B apiladas exactamente unas sobre otras.

Para la siguiente carrera de troquelado se retro-desplazan nuevamente los troqueles de corte, la banda de chapa 2 se transporta en torno al paso de avance 24 en la dirección de alimentación 25, a la vez que la unidad de rotación 22 se gira de nuevo alrededor de su eje 23 en torno a 180°. Las láminas A y B producidas en esta etapa de troquelado llegan nuevamente sobre las láminas B y A previamente troqueladas.

De esta manera, se conforman de manera simultánea dos pilas de láminas 9 en las que las láminas A y B se encuentran alternadamente superpuestas respectivamente.

De esta manera, la unidad de rotación 22 se hace girar en torno a 180° antes de cada etapa de troquelado alrededor del eje 23, de manera que las láminas A, B troqueladas se colocan alternadamente una después de la otra dentro de la pila de láminas 9.

Puesto que en el ejemplo de fabricación descrito se gira la unidad de rotación 22 en torno a 180° antes de cada carrera de troquelado se produce el apilamiento dentro de la pila de láminas 9 en la secuencia A B A ....

Sin embargo también es posible, no antes de cada etapa de troquelado girar la unidad de rotación 22 alrededor de su eje 23 en torno a 180°. Así es posible, por ejemplo, sólo después de cada segunda etapa de troquelado girar la unidad de rotación. Entonces se produce la secuencia de apilamiento A A B B A A B B .... De este modo, la cantidad de carreras de troquelado entre las sucesivas rotaciones de la unidad de rotación 22 determina la secuencia de apilamiento dentro de la pila de láminas 9.

En el caso de ser necesario, la secuencia de apilamiento también puede variar dentro de la pila de láminas 9, por ejemplo en la forma A B A A B A B B A A ....

Dentro de la prensa de troquelado 1 se constituye la pila de láminas 9 y se retira ésta de la manera conocida desde la unidad de rotación 22. La pila de láminas 9 conforma el producto final que se monta directamente en el conjunto respectivo.

La unidad de rotación 22 está alojada en una parte inferior del útil 26 (figura 7) y presenta un cuerpo de rotación 27 que está montado de forma giratoria mediante cojinetes 28, 29 en la parte inferior del útil 26. Por ejemplo, el cuerpo de rotación 27 está soportado por dos cojinetes axiales superpuestos distanciados entre sí 28, 29. Los cojinetes 28, 29 son favorablemente rodamientos, por ejemplo rodamientos de rodillos. Los dos cojinetes 28, 29, están separados axialmente unos de otros por medio de un anillo 30 que se proyecta radialmente hacia el interior. El anillo 30 está conformado ventajosamente de manera integral con la parte inferior del útil 26

Los anillos exteriores 31, 32 de los cojinetes 28, 29 se apoyan en una pared interior 33 de un espacio de recepción 34 de la parte inferior del útil 26 y se soportan axialmente en las superficies anulares radiales 35, 36 del anillo 30. El cojinete superior 28 está fijado axialmente por un portamatriz 37, que se inserta en la parte superior de la parte inferior del útil 26 y se conecta de manera fija a ésta. Con el portamatriz 37 se fija axialmente una matriz 38, que con su parte inferior descansa sobre la parte frontal del cuerpo de rotación 27. La matriz 38 presenta en el extremo inferior una pestaña 39 circunferencial que sobresale radialmente y que es traslapada axialmente por el portamatriz 37.

La matriz 38 está diseñada de manera que, en la forma descrita, las láminas A y B se troquelean simultáneamente en una carrera de troquelado a partir de la banda de chapa 2. En la figura 7 se puede apreciar el contorno de la matriz 40 para las láminas A troqueladas en la pista 10, así como el contorno de matriz 41 para las láminas B troqueladas en la pista 11.

El cuerpo de rotación 27 presenta los contornos de recepción 42, 43 para las láminas A, B correspondientes de la matriz 38 a los contornos de la matriz 40, 41. El número de los receptáculos 42, 43 es mayor o igual al número de láminas A, B troqueladas en cada carrera de troquelado. Si el cuerpo de rotación 27 gira, por ejemplo, en torno a 90°, entonces son necesarios cuatro receptáculos 42, 43, a pesar de que en cada carrera de troquelado se produzcan sólo dos láminas A, B.

5 En el cuerpo de rotación 27 está montado un cuerpo de frenado 44 que presenta los contornos de recepción 42, 43. El cuerpo de frenado 44 está conformado de manera que las láminas A, B troqueladas no caen a través de los contornos de recepción 42, 43, sino que permanecen suspendidas por medio de la fricción en los contornos de recepción 42, 43. La resistencia de fricción es tan alta, que en los contornos de recepción 42, 43 del cuerpo de frenado 44 se pueden apilar las láminas A, B troqueladas, conformando pilas de láminas 9 y unidas mutuamente por medio de métodos de unión conocidos. En cada carrera de troquelado, la pieza de la pila de láminas 9 conformada en el cuerpo de frenado 44, es desplazada hacia abajo en torno al espesor de una lámina respetivamente.

10 Las pilas de láminas 9 terminadas se retiran a través de una abertura de salida 45 en la parte inferior de la parte inferior del útil 26 y son transportadas por ejemplo con un dispositivo de transporte (no mostrado).

15 En la parte exterior del cuerpo de rotación 27 está fijada en el extremo inferior una rueda dentada 46 con la que se puede girar la unidad de rotación 22 alrededor de su eje 23. Con la rueda dentada 46 puede estar engranada una rueda dentada de la unidad de accionamiento correspondiente o, por ejemplo, una correa dentada.

20 En el procedimiento descrito, las láminas A, B superpuestas son apiladas de forma girada. Las láminas A, B troqueladas en una carrera de troquelado a partir de una banda de chapa 2, se asientan giradas mutuamente en torno a 180° dentro de la banda de chapa 2 (ver figura 6). Sin embargo, debido a que antes del proceso de troquelado, la unidad rotación 22 se gira en torno a 180°, la lámina A se sitúa sobre la lámina B y la lámina B sobre la lámina A, con lo que se logra el apilamiento girado de las láminas superpuestas dentro de la pila de láminas 9.

Las láminas A, B en las dos pistas 10, 11 marcadas por sombreado en la figura 6 indican también la posición de las pilas de láminas 9, que se conforman en la unidad rotación 22.

25 Es evidente que el eje de rotación 23 de la unidad de rotación 22 está en la parte fuera de la pila de láminas 9. En el ejemplo de fabricación descrito, los productos finales 9 presentan debido a la forma descrita de las láminas A, B, una parte exterior curvada 15 y una parte interior curvada 16. El eje de rotación 23 de la unidad de rotación 22 se encuentra en este caso fuera del punto central del diámetro exterior 15 del producto final 9, así como también fuera del punto central del diámetro interior 16 del producto final. 9

30 Con el procedimiento descrito, es posible apilar dentro de la pila de láminas 9, piezas sin simetría rotacional giradas unas contra otras. Dependiendo del número de pistas en este caso se pueden conformar simultáneamente 2, 3 o más pilas de láminas 9. El útil de troquelado 7 está adaptado al número de pistas, pudiéndose adaptar también el ángulo de rotación de la unidad de rotación 22 al número de pistas. Dentro de un útil de troquelado 7, dependiendo del número de pistas, se pueden encontrar una o más unidades de rotación. Como en base al ejemplo de fabricación, se describe a modo de ejemplo, que la secuencia de apilado puede variar por el hecho que consiste en que la unidad de rotación 22 no se gira en torno al ángulo correspondiente después de cada carrera de troquelado. Por lo tanto, es muy fácilmente posible producir de manera óptima la pila de láminas 9 con respecto a las propiedades eléctricas y/o geométricas requeridas.

40

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la producción de productos finales en base a pilas de láminas (9), en el que a partir de una banda de chapa (2) se troquelan laminas (A, B) sin simetría rotacional, que para conformar la pila de láminas (9) están apiladas en una unidad de rotación (22) y unidas entre sí, estando las láminas (A, B) troqueladas en una carrera de troquelado dispuestas giradas mutuamente dentro de la banda de chapa (2), caracterizado porque cada lámina o al menos alguna de ellas (A, B) después de la carrera de troquelado mediante una unidad de rotación (22) son giradas en torno a un eje (23) dispuesto fuera de la pila de láminas (9) que conforma un producto final, de modo que las láminas (A, B) dispuestas giradas entre sí tras el troquelado, se encuentran exactamente apiladas en la unidad de rotación (22) para producir el producto final (9).
- 10
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las láminas (A, B) son troqueladas en al menos dos pistas (10, 11) a partir de la banda de chapa (2).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque en una carrera de troquelado se troquelan al mismo tiempo al menos dos láminas (A, B) a partir de la banda de chapa (2).
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el eje de rotación (23) se encuentra en la zona entre las láminas simultáneamente troqueladas (A, B).
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque a partir de las láminas troqueladas (A, B) se conforman al mismo tiempo al menos dos pilas de láminas (9).
- 25 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las láminas (A, B) presentan una parte exterior que se extiende de forma parcialmente circular (15), y que el eje de rotación (23) de la unidad de rotación (22) se encuentra fuera del punto central del diámetro exterior de la pila de láminas (9).
- 30 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque las láminas (A, B) presentan una superficie interior que se extiende parcialmente de forma circular (16), y que el eje de rotación (23) de la unidad de rotación (22) se encuentra fuera del punto central del diámetro interior de la pila de láminas (9).
- 35 8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque dentro del útil de troquelado (7) se encuentra al menos una unidad de rotación (22).

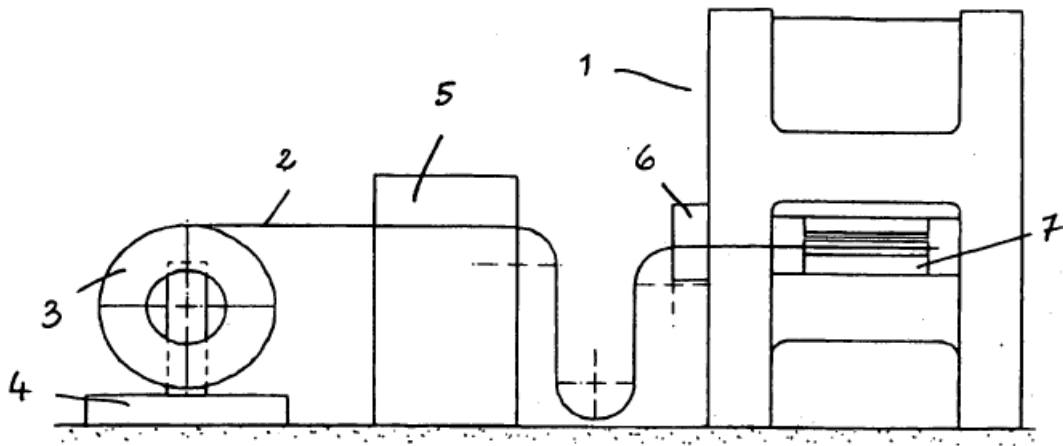


Fig. 1

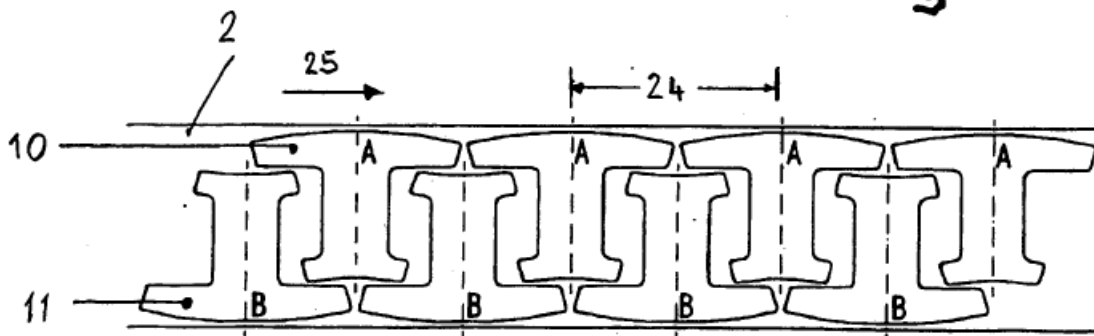


Fig. 2



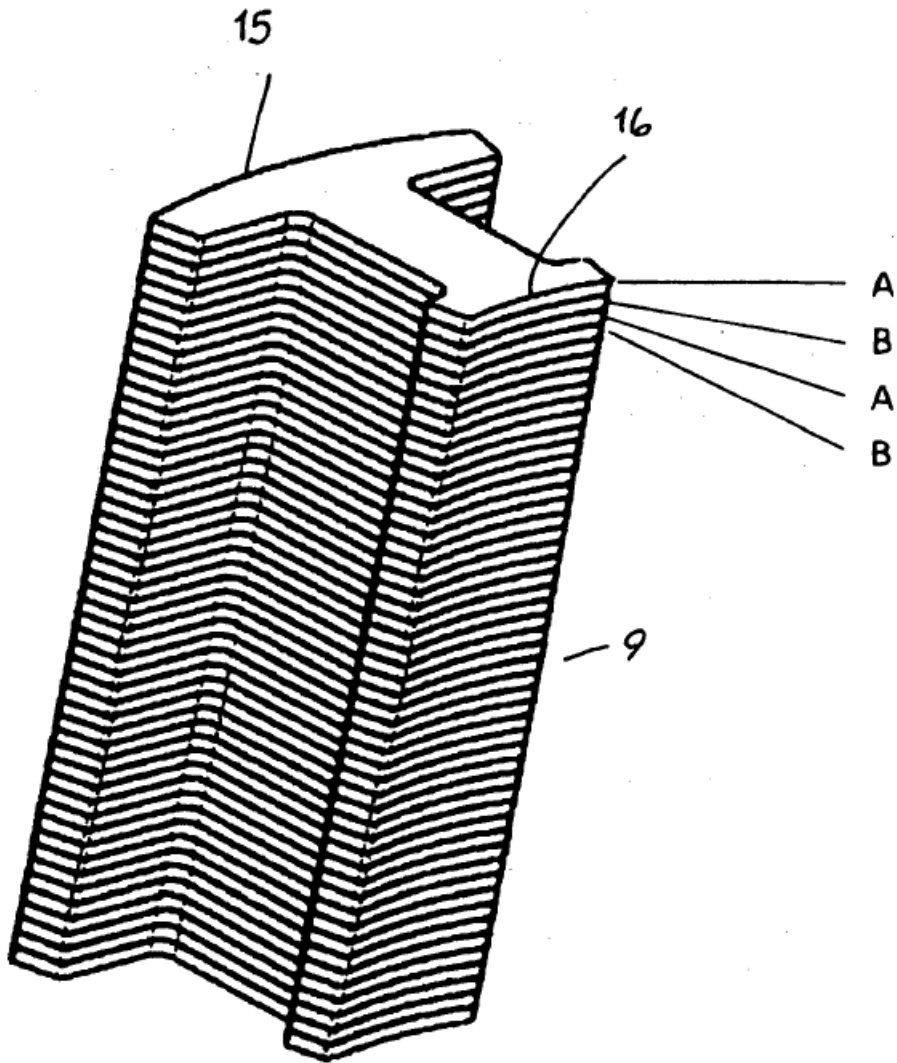


Fig. 3

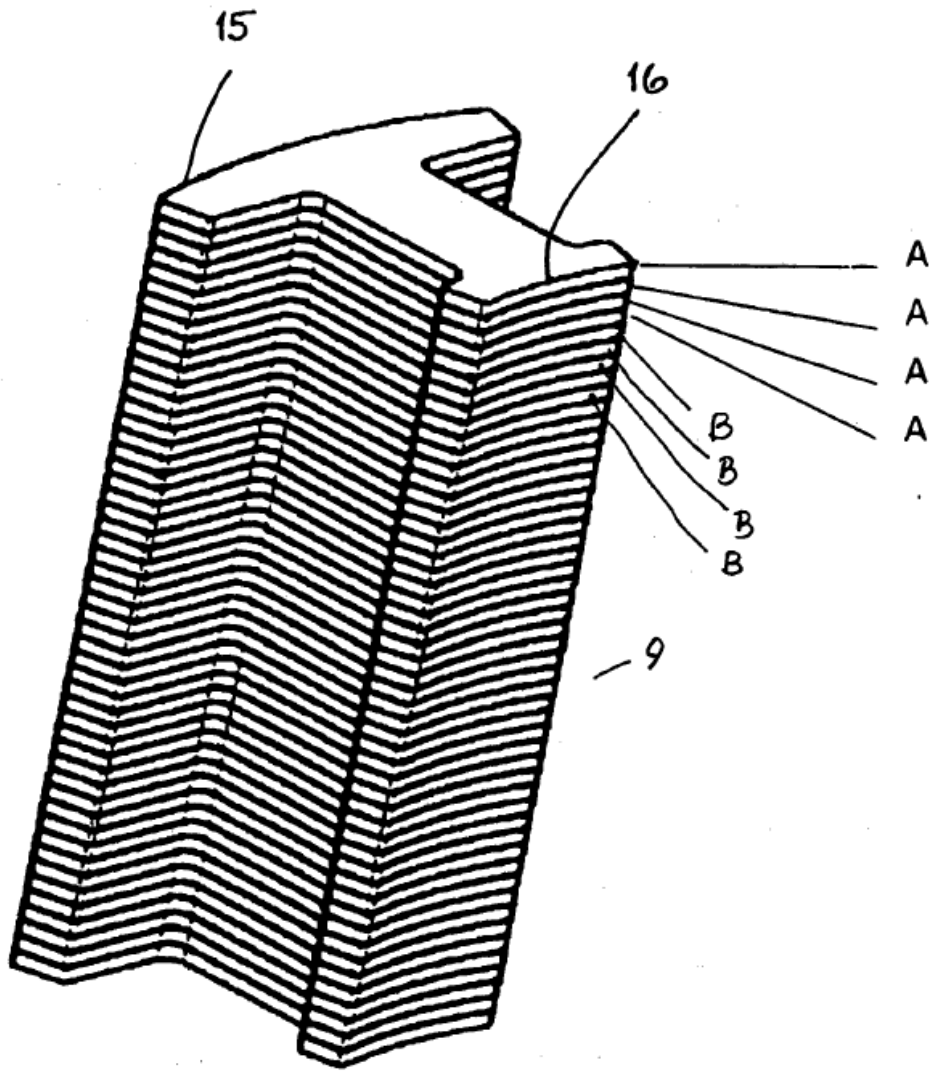


Fig. 4

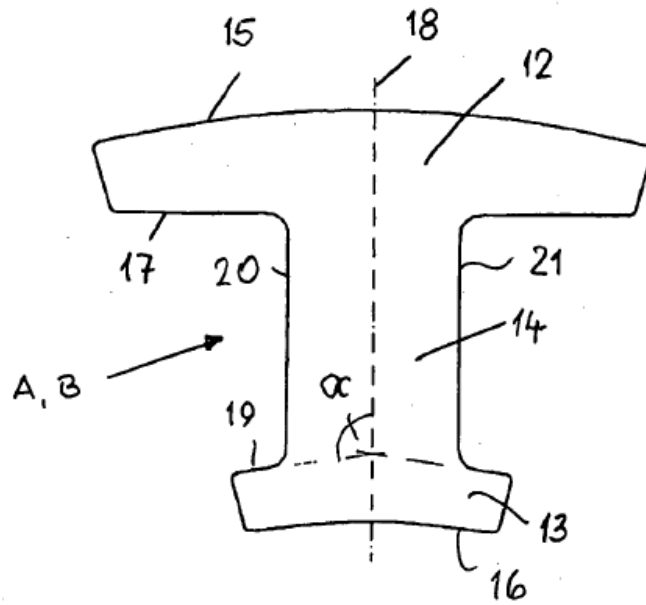


Fig. 5

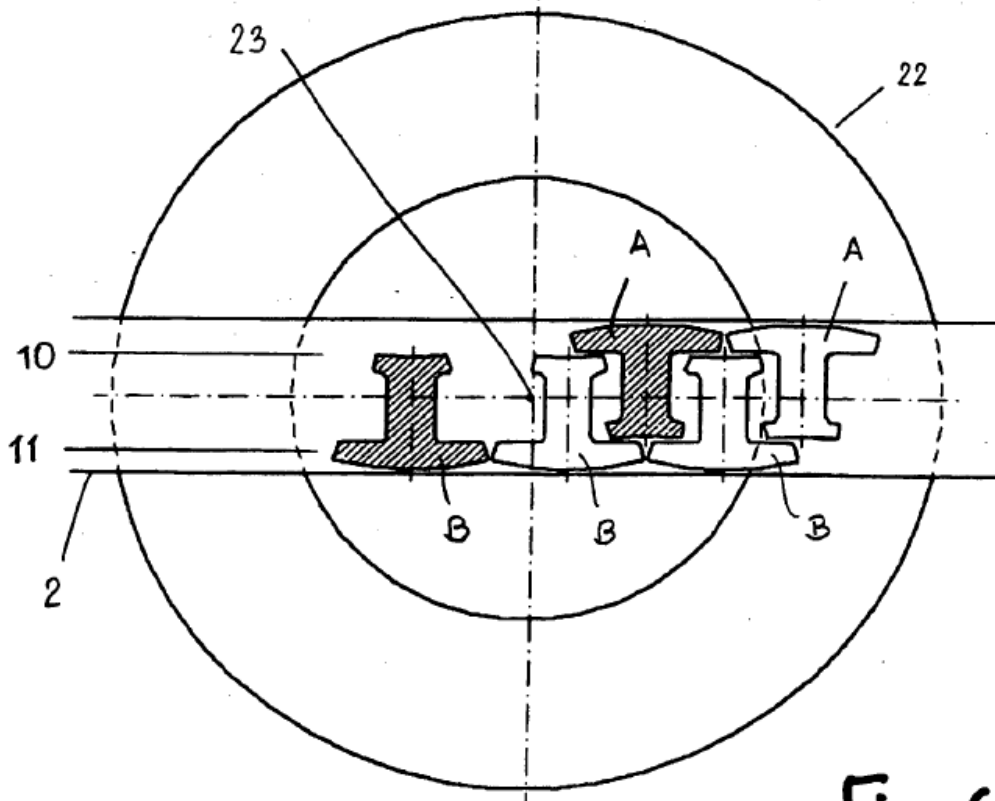


Fig. 6

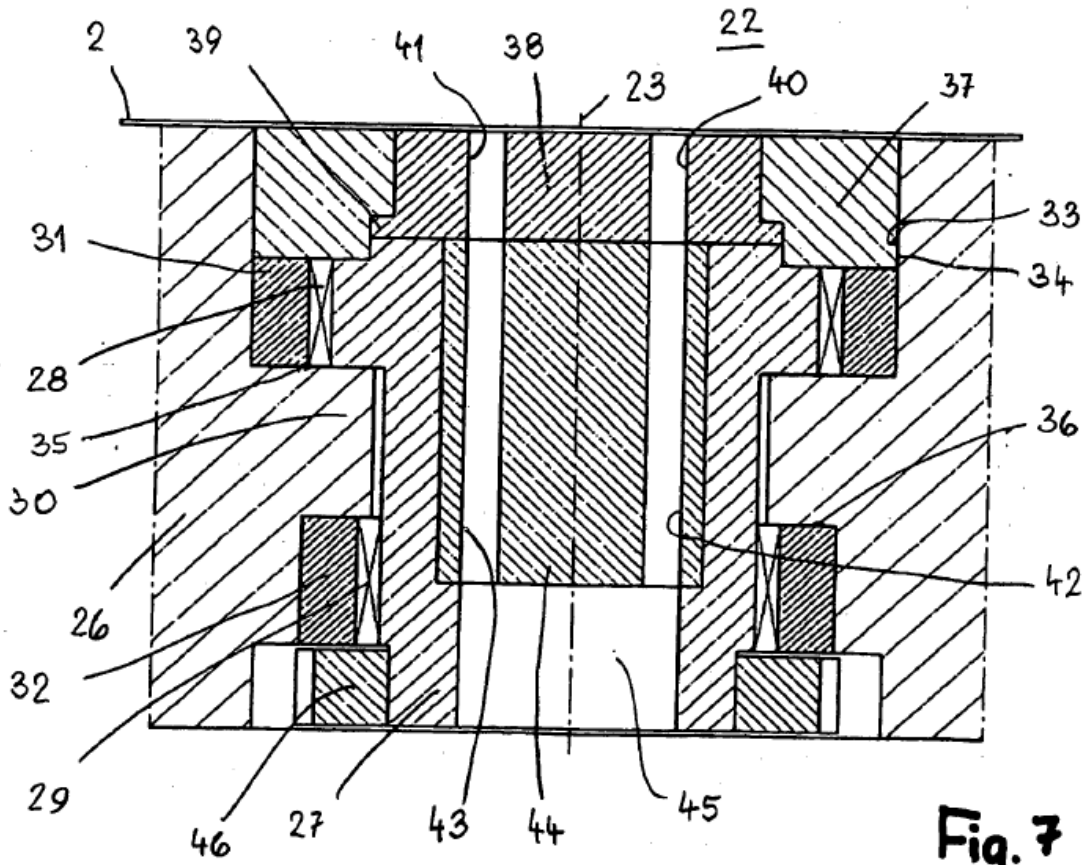


Fig. 7