

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 694**

51 Int. Cl.:

F22B 37/48 (2006.01)

F22B 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2016 PCT/EP2016/075883**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017 WO17072209**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2016 E 16788666 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3368823**

54 Título: **Lanza flexible para el maquinado o inspección de una placa tubular de una caldera**

30 Prioridad:

30.10.2015 DE 102015118615

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

08.07.2020

73 Titular/es:

**FRAMATOME GMBH (100.0%)
Paul-Gossen-Strasse 100
91052 Erlangen, DE**

72 Inventor/es:

ALAZ, ZAFER

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 772 694 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

Lanza flexible para el maquinado o inspección de una placa tubular de una caldera

- 5 **[0001]** La invención se refiere a una lanza flexible para el procesamiento o inspección de una placa tubular de un generador de vapor, que presenta una primera y una segunda banda, que consisten cada una en un material metálico y flexible, y una formación que se extiende en la dirección longitudinal para recibir una línea de suministro para un cabezal de procesamiento e inspección dispuesto en el extremo libre de la lanza flexible.
- 10 **[0002]** En la placa tubular de un generador de vapor, en particular, de los generadores de vapor nucleares, las impurezas se depositan después de un cierto período de operación, las cuales pueden presentar una altura de algunos centímetros en algunos lugares. Estas impurezas o depósitos adherentes y muy duros pueden llevar a daños en los tubos del generador de vapor dispuestos de manera estrechamente espaciada. Por lo tanto, es necesario verificar, en intervalos de tiempo regulares, si dichas impurezas se han formado y en qué medida lo han hecho. A fin de evitar
- 15 **[0003]** A partir del EP 1 124 092 B1, se conoce una lanza flexible para procesar o inspeccionar una placa tubular de un generador de vapor que presenta una primera y una segunda banda metálica y flexible. La primera y la segunda banda se superponen una inmediatamente sobre la otra y se conectan entre sí, por ejemplo, por medio de
- 20 filamentos guiados a través de las aberturas en ambas bandas. Tanto la primera como la segunda banda presentan aberturas exteriores para engranar con una rueda de engranaje. La introducción de las aberturas en ambas bandas y la conexión de las dos bandas, de manera tal que las aberturas se dispongan yaciendo una sobre la otra, a fin de evitar de manera confiable una interferencia, sin embargo, es complicada y también requiere de niveles de alta precisión o bajas tolerancias de fabricación.
- 25 **[0004]** El problema abordado por la invención, por consiguiente, es proponer una lanza flexible, que puede producirse fácilmente y hace posible un procesamiento o inspección confiables y completos de una placa tubular de un generador de vapor.
- 30 **[0005]** Este problema se soluciona mediante una lanza flexible con las características según la Reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas y los desarrollos adicionales se indican en las respectivas reivindicaciones dependientes.
- [0006]** La lanza flexible para el procesamiento o inspección de una placa tubular de un generador de vapor
- 35 comprende una primera banda hecha de un material metálico y flexible y una segunda banda hecha de un material metálico y flexible. La segunda banda se dispone en la dirección longitudinal sobre la primera banda. Además, al menos la segunda banda presenta una formación que se extiende en la dirección longitudinal para recibir al menos una línea de suministro para un cabezal de procesamiento o inspección dispuesto en el extremo libre de la lanza flexible. La primera banda se conecta a la segunda banda de manera tal que un lado abierto de la formación formado
- 40 por la segunda banda queda cubierto por la primera banda, a fin de formar un canal guía.
- [0007]** Al menos una región de borde de la lanza flexible que se extiende en la dirección longitudinal solo se forma con la primera o la segunda banda. En otras palabras: En la región de borde o en ambas regiones de borde de la lanza flexible que corre en la dirección longitudinal y en el exterior, una de las dos bandas se encuentra presente
- 45 de manera exclusiva, es decir, la primera y la segunda banda presentan anchos diferentes.
- [0008]** Las ventajas de la invención son en particular que, debido al menor tamaño de la primera o la segunda banda, que no forma la región de borde, se ahorra material. Además, únicamente debido a la variación del ancho de las bandas y, por consiguiente, el tamaño de la región de borde de la fuerza de flexión, la estabilidad y la flexibilidad
- 50 de la lanza flexible pueden estar influenciadas de una manera estructuralmente simple.
- [0009]** Una ventaja adicional de la invención es que, para la operación del cabezal de procesamiento o inspección, las líneas de suministro necesarias, como ser, por ejemplo, un suministro de agua o corriente, o fibras ópticas de vidrio, para la iluminación de la ubicación a limpiar o procesar dentro del canal guía, están protegidas contra
- 55 daños y, además, se evita en gran medida un retorcimiento sin control de las líneas de suministro.
- [0010]** En principio, ambas bandas pueden presentar una formación para la recepción de las líneas de suministro. Sin embargo, la primera banda se diseña preferentemente de modo tal que sea plana en gran medida y, por consiguiente, presenta dos lados planos opuestos y nivelados. La formación, por consiguiente, se forma solo por
- 60 medio de la segunda banda, a través de lo cual la producción se simplifica adicionalmente, ya que solo debe formarse una banda. La región de borde, a continuación, se forma preferentemente solo con la primera banda, que se diseña de modo tal que sea plana en gran medida.
- [0011]** La segunda banda se dispone preferentemente en la dirección longitudinal y simétricamente alrededor
- 65 del eje longitudinal central de la primera banda sobre la primera banda, a través de lo cual aumenta la estabilidad de

la lanza flexible. Si la segunda banda en sí misma también presenta un diseño simétrico, la formación, por lo tanto, se forma en el centro o centralmente en la dirección longitudinal, de modo tal que el canal guía también se dispone centralmente alrededor de un eje longitudinal central de la primera banda o la lanza flexible. Por consiguiente, se minimiza una carga mecánica de las líneas de suministro, por ejemplo, en el caso de un retorcimiento lateral de la
5 lanza.

[0012] En una realización ventajosa, las aberturas se disponen en la región de borde de la lanza flexible en la dirección longitudinal para el engranaje de un dispositivo de alimentación o una rueda de engranaje de un dispositivo de alimentación como tal. Así, las aberturas se disponen a una misma distancia entre sí o equidistantes en una fila,
10 por lo tanto, una detrás de la otra en la dirección longitudinal. Las aberturas se disponen en la región de borde y, por consiguiente, solo están presentes en la primera o la segunda banda. Esto presenta la ventaja de que, en la producción de la lanza flexible, no es necesario prestar atención a asegurar que la primera y la segunda banda se conecten de modo tal que las aberturas sean congruentes, a fin de evitar una interferencia del dispositivo de alimentación durante el movimiento del cabezal de procesamiento o inspección. Además, así se permiten mayores tolerancias de
15 fabricación, ya que no es necesario que varias aberturas coincidan entre sí en su extensión. Por otra parte, se ahorra tiempo y esfuerzo, dado que las aberturas solo deben introducirse en una banda, lo cual, por ejemplo, ocurre por medio de cortes con rayos láser. Si la región de borde se forma con la primera banda, que está diseñada en gran medida de modo tal que sea plana, las aberturas para el accionamiento de la rueda de engranaje pueden hacerse de
20 manera simple y precisa.

[0013] La primera y la segunda banda se conectan entre sí en puntos de conexión. Esto puede efectuarse por medio de remaches, tornillos o elementos de conexión mecánica similares. En particular, la conexión en los puntos de conexión se efectúa, sin embargo, por medio de una soldadura por puntos, lo que requiere menos etapas de fabricación y solo deteriora ligeramente el material en las proximidades de los puntos de conexión.
25

[0014] En una realización preferida, al menos la segunda banda presenta cavidades dispuestas de manera sucesiva en la dirección longitudinal, las cuales se extienden de manera perpendicular a la dirección longitudinal o en la dirección transversal de la lanza flexible. Así, las cavidades se extienden, en particular, al menos parcialmente más allá de la formación. Preferentemente, las cavidades están diseñadas como ranuras. La segunda banda se produce
30 en una pieza y las formaciones se producen, por ejemplo, por medio de cortes con rayos láser. La primera banda también puede presentar cavidades, por ejemplo, en el área que cubre el canal guía. Por medio de las cavidades, se asegura que la segunda banda, y de manera opcional también la primera y, por consiguiente, la lanza flexible, no se vuelvan inadmisiblemente rígidas para algunas aplicaciones. Por medio de la selección del ancho de las cavidades tanto en la dirección longitudinal, así como también en la dirección transversal y su distancia en la dirección longitudinal
35 entre sí, puede configurarse un radio mínimo de curvatura de la lanza flexible. Se entiende que el radio mínimo de curvatura significa el radio, en el que una flexión adicional de la lanza es mucho más difícil, por lo tanto, se evita en gran medida un retorcimiento lateral adicional. Por consiguiente, se evita de manera confiable que haya una deformación permanente y una ruptura de las líneas de suministro dispuestas en el canal guía.

[0015] En un desarrollo adicional ventajoso, algunas de las cavidades están diseñadas como primeras cavidades, extendiéndose hacia afuera en cada caso, a ambos lados y completamente más allá de la formación, y terminando a una distancia del borde de la segunda banda.
40

[0016] En una realización preferida adicional, algunas de las cavidades están diseñadas como segundas cavidades, las cuales, en cada caso, se extienden desde un borde de la segunda banda hacia la formación. En cada caso, dos segundas cavidades yacen de manera opuesta entre sí, en pares, por lo tanto, se disponen con respecto a la dirección transversal de la lanza flexible a lo largo o en paralelo a una línea.
45

[0017] En principio, resulta concebible que la banda solo presente una de las dos formas de cavidades o que estas se sucedan entre sí en cualquier secuencia deseada. Preferentemente, la primero y la segundo cavidad, sin embargo, se suceden entre sí de manera alterna en la dirección longitudinal. Por consiguiente, la flexibilidad de la lanza se mejora adicionalmente.
50

[0018] Preferentemente, cada porción de borde de la segunda banda dispuesta entre dos segundas cavidades presenta una forma redondeada. Los puntos de conexión, en los que la primera y la segunda banda se sueldan entre sí, yacen, por ejemplo, en esta porción de borde redondeado. Si la segunda banda se forma por medio de cortes con rayos láser, las porciones redondeadas pueden producirse más fácilmente. Además, las porciones borde o bordes redondeado(s) presentan una distribución de fuerza ventajosa y mejores propiedades de deslizamiento.
55

[0019] A fin de ser capaces de influenciar adicionalmente la movilidad de la lanza flexible, la primera y la segunda banda preferentemente presentan diferentes fuerzas de flexión. El acero de resortes se usa, por ejemplo, como un material para la lanza flexible o para la primera y la segunda banda. De una manera estructuralmente simple, la fuerza de flexión de la primera y la segunda banda varía en que la primera y la segunda banda presentan un grosor diferente.
60

65

[0020] La invención también se explicará en detalle a continuación, con respecto a características y ventajas adicionales por medio de la descripción de las realizaciones y en referencia a los dibujos adjuntos. En un boceto esquemático

- 5 La FIG. 1 muestra una sección de una lanza flexible en una representación perspectiva,
la FIG. 2 muestra una vista longitudinal de la primera banda de la lanza flexible de la Fig. 1, antes de su conexión en una vista longitudinal,
- 10 la FIG. 3 muestra una vista longitudinal de la segunda banda de la lanza flexible de la Fig. 1, antes de su conexión en una vista longitudinal,
la FIG. 4 muestra una representación esquemática del uso de la lanza flexible durante el procesamiento o inspección de una placa tubular de un generador de vapor.

15 **[0021]** La FIG. 1 muestra una lanza flexible 2 para el procesamiento o inspección de una placa tubular de un generador de vapor. La lanza flexible 2 está compuesta de una primera banda metálica y flexible 4 y una segunda banda metálica y flexible 6. Las dos bandas 4, 6 consisten en acero de resorte, por ejemplo, acero al cromo-níquel, y presentan un grosor o grosor de pared de alrededor de 0,1 a 0,3 mm. El ancho B_1 de la primera banda 4 es de alrededor de 40 mm, el ancho B_2 de la segunda banda 6 es de alrededor de 24 mm. Por lo tanto, la segunda banda 6 presenta un ancho menor que la primera banda 4. La segunda banda 6 se dispone en la dirección longitudinal L sobre la primera banda 4 y presenta una formación 8 que se extiende en la dirección longitudinal L o un receptáculo para recibir tres líneas de suministro 10, que se conectan a un cabezal de procesamiento o inspección, el cual no se muestra en la Fig. 1 por motivos de claridad y se dispone en el extremo libre 12 de la lanza flexible 2. La formación 8 presenta un perfil con forma de U en una sección transversal y se extiende en la dirección longitudinal L de la lanza.

[0022] La primera banda 4 y la segunda banda 6 presentan diferentes fuerzas de flexión. Para este fin, la primera y la segunda banda 4, 6 presentan un grosor diferente.

30 **[0023]** La primera banda 4 y la segunda banda 6 están conectadas entre sí mediante una soldadura por puntos en los puntos de conexión 14, que están ubicados en una porción de borde 34 de la segunda banda 6 (véase la Fig. 3). La primera banda 4 presenta dos lados planos opuestos 16. La formación 8 presente en la segunda banda 6 y un lado plano 16 de la primera banda 4 que mira a la segunda banda 6 forman un canal guía 18 entre ellos, en el que se guían las líneas de suministro 10. Así, un lado abierto de la formación 8 está cubierto por la primera banda 4, de modo tal que el canal guía 18 se cierra hacia todos los lados y las líneas de suministro 10, por consiguiente, quedan protegidas contra daños. El canal guía 18 se extiende a lo largo de la formación 8 en la dirección longitudinal L de la lanza flexible 2.

[0024] Como la segunda banda 6 presenta un ancho menor que el de la primera banda 4, en el caso de la disposición central o simétrica de la segunda banda 6 alrededor de un eje longitudinal central M de la primera banda 4, las porciones de borde 20, 22 de la lanza flexible 2 que se extienden en la dirección longitudinal solo se forman con la primera banda 4. En las regiones de borde 20, 22, hay aberturas 28 presentes para el engranaje de un dispositivo de alimentación, el cual no se muestra de manera explícita.

45 **[0025]** La Fig. 2 muestra una sección de una vista longitudinal de la primera banda 4 de la lanza flexible 2 de la Fig. 1, antes de su conexión en una vista longitudinal. Los puntos de conexión 14 están indicados por líneas punteadas. En las dos regiones de borde 20, 22, por lo tanto, en el exterior, la lanza flexible 2 o la primera banda 4 en cada caso presenta una fila 24, 26 de aberturas 28 dispuesta en la dirección longitudinal, de manera sucesiva, a la misma distancia A entre sí. El ancho de las aberturas 28 es de alrededor de 2 mm, la longitud es de alrededor de 2,5 mm. Las aberturas 28 en cada caso presentan una distancia A de alrededor de 5 mm entre sí, en la dirección longitudinal. Debido al hecho de que solo la primera banda 4 debe presentar las aberturas 28 requeridas para la alimentación, la producción se simplifica y se evita de manera confiable una interferencia de la lanza 2 con las ruedas de engranaje del dispositivo de alimentación, en particular, en el caso de radios de curvatura pequeños.

55 **[0026]** En la Fig. 3, una sección de una vista longitudinal de la segunda banda 6 de la lanza flexible 2 de la Fig. 1 se representa antes de su conexión con la primera banda 4 en una vista longitudinal. La segunda banda 6 presenta una formación en forma de U 8 en la lanza terminada 2, en la que las regiones 8' forman las patas de la formación. La segunda banda 6 presenta formaciones 30, 32 dispuestas de manera sucesiva en la dirección longitudinal L, que se extiende de manera perpendicular a la dirección longitudinal L, por lo tanto, en una dirección transversal Q y en paralelo entre sí. Las cavidades 30, 32 se extienden parcialmente más allá de la formación 8, por lo tanto, están presentes en una región de la formación 8 o el canal guía 18 formado parcialmente por la formación 8. En otras palabras, la segunda banda 6 o la formación 8, la cual, en este caso, está diseñada con forma de ranura, se interrumpe. Por consiguiente, se evita que la lanza flexible 2 se vuelva demasiado rígida para algunas aplicaciones debido a la formación 8 y una curvatura de la lanza flexible 2 es posible hasta un radio de curvatura que puede ajustarse mediante el tamaño de las cavidades 30, 32 o ranuras. Típicamente, las cavidades son de unos pocos décimos de un ancho milimétrico y se

cortan con láser, y la distancia B de las cavidades 30, 32 en la dirección longitudinal L entre sí es de alrededor de 1 mm.

5 **[0027]** Según la Fig. 3, la segunda banda 6 presente dos cavidades formadas de manera diferente 30, 32. Una primera forma de las cavidades, posteriormente las primeras cavidades 30, se diseña en cada caso con forma de ranura y se extiende a ambos lados y completamente más allá de la formación 8. Las primeras cavidades 30 en cada caso terminan a una distancia C, frente al borde de la segunda banda 6. Las primeras cavidades 30 presentan una longitud L_1 de alrededor de 20 mm.

10 **[0028]** Una segunda forma de las cavidades, a la que posteriormente se hará referencia como segundas cavidades 32, en cada caso, se extiende desde un borde de la segunda banda 6 hacia la formación 8 y parcialmente más allá de esta última. Las segundas formaciones 32 también presentan una forma de ranura y una longitud L_2 de alrededor de 10 mm. Una segunda porción de borde 34 de la segunda banda 6, dispuesta en cada caso entre dos segundas cavidades adyacentes 32 en la dirección longitudinal L, presenta una forma redondeada.

15 **[0029]** Las primeras cavidades 30 y las segundas cavidades 32 en cada caso se suceden una a la otra de manera alterna, en la dirección longitudinal L, por lo tanto, se disponen en una secuencia alternada.

20 **[0030]** En la Fig. 4, se muestra el uso de la lanza flexible 2 para el procesamiento o inspección de una placa tubular 50 de un generador de vapor 52, en el que se representa solo una sección del generador de vapor 52 con los tubos 54 mostrados en una sección transversal. Los tubos 54 están dispuestos a ambos lados de un carril del tubo 56, al que es posible acceder desde el exterior a través de un orificio de inspección 58, en una pared 60 del generador de vapor 52. Un manipulador 62, que se indica solo de manera esquemática en la Fig. 4, se introduce en el carril del tubo 56 y puede moverse hacia adelante y hacia atrás en la dirección 68. El manipulador 62 comprende un rodillo impulsor 64, con el cual la lanza flexible 2 se introduce entre los tubos 54. En el extremo libre 12 de la lanza flexible 2, se dispone un cabezal de procesamiento o inspección 66. Con la ayuda del manipulador 62 o el rodillo impulsor 64, el cabezal de procesamiento o inspección 66 es guiado con el movimiento de la lanza flexible 2 en la dirección 70 hacia la posición a inspeccionar o a procesar entre los tubos 54. Para el procesamiento e inspección, la lanza flexible 2 puede desviarse a ambos lados, en lo cual, sin embargo, resultará ventajoso que la primera banda 4, que también
25
30 presenta dos lados planos 16 y, por consiguiente, es ampliamente plana, yazca en el interior durante el desvío.

Listado de signos de referencia

| | | | |
|--------|------------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| 2 | lanza flexible | 58 | orificio de inspección |
| 35 4 | primera banda | 60 | pared |
| 6 | segunda banda | 62 | manipulador |
| 8 | formación | 64 | rodillo impulsor |
| 10 | línea de suministro | 66 | cabezal de procesamiento o inspección |
| 12 | extremo libre de la lanza flexible | | |
| 40 14 | puntos de conexión | 68 | dirección |
| 16 | lado plano de la primera banda | 70 | dirección |
| 18 | canal guía | | |
| 20, 22 | región de borde | B ₁ | ancho de la primera banda |
| 24, 26 | fila | B ₂ | ancho de la segunda banda |
| 45 28 | abertura | L ₁ | longitud de la primera formación |
| 30, 32 | cavidad | L ₂ | longitud de la segunda formación |
| 34 | porción de borde | L | dirección longitudinal |
| 50 | placa tubular | A | distancia de las aberturas 28 |
| 52 | generador de vapor | B | distancia de la porción de borde 34 |
| 50 54 | tubo | C | distancia de las cavidades 30, 32 |
| 56 | carril del tubo | M | eje longitudinal central |

REIVINDICACIONES

1. Lanza flexible (2) para trabajar o inspeccionar una placa tubular de un generador de vapor, que comprende una primera banda (4) de un material metálico y flexible y una segunda banda (6) de un material metálico y flexible, con dicha segunda banda (6) siendo dispuesta sobre la primera banda (4) en la dirección longitudinal (L) y en la que al menos la segunda banda (6) comprende una formación (8) que se extiende en la dirección longitudinal (L) para recibir una línea de suministro (10) para un cabezal de procesamiento o inspección (66) dispuesto en el extremo libre (12) de la lanza flexible (2), y en la que la primera banda (4) se conecta a la segunda banda (6) de modo tal que un lado abierto de la formación (8) que forma un canal guía (18) está cubierto por la primera banda (4), caracterizada por el hecho de que al menos una región de borde (20, 22) de la lanza flexible (2) que se extiende en la dirección longitudinal (L) solo se forma a partir de la primera banda (4) o la segunda banda (6).
2. Lanza flexible (2) según la reivindicación 1, en la que la primera banda (4) comprende dos lados planos opuestos (16).
3. Lanza flexible (2) según la reivindicación 1 o 2, en la que la segunda banda (6) está dispuesta sobre la primera banda (4) en la dirección longitudinal (L) y simétricamente alrededor de un eje longitudinal central (M) de la primera banda (4).
4. Lanza flexible (2) según una de las reivindicaciones anteriores, con aberturas (28) dispuestas en la región de borde (20, 22) en la dirección longitudinal (L) para el engranaje de un dispositivo de alimentación.
5. Lanza flexible (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera banda (4) y la segunda banda (6) están conectadas mediante una soldadura por puntos en los puntos de conexión (14).
6. Lanza flexible (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos la segunda banda (6) comprende cavidades dispuestas de manera sucesiva (30, 32) en la dirección longitudinal (L) y que se extienden de manera perpendicular a la dirección longitudinal (L).
7. Lanza flexible (2) según la reivindicación 6, en la que las cavidades (30, 32) se extienden al menos parcialmente más allá de la formación (8).
8. Lanza flexible (2) según cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, en la que las cavidades (30, 32) se encuentran en la forma de ranuras.
9. Lanza flexible (2) según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que algunas de las cavidades (30, 32) se forman como primeras cavidades (30), que se extienden hacia afuera a ambos lados y completamente sobre la formación (8) y terminan a una distancia (C) desde el borde de la segunda banda (6).
10. Lanza flexible (2) según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en la que algunas de las cavidades (30, 32) se forman como segundas cavidades (32), cada una extendiéndose desde un borde de la segunda banda (6) hacia la formación (8).
11. Lanza flexible (2) según una de las reivindicaciones 6 a 10, en la que las primeras y las segundas cavidades (30, 32) se suceden entre sí de manera alternada, en la dirección longitudinal (L).
12. Lanza flexible (2) según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en la que cada porción de borde (34) de la segunda banda (6) dispuesta entre las segundas cavidades (32) presenta una formación redondeada.
13. Lanza flexible (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera banda (4) y la segunda banda (6) presentan diferentes fuerzas de flexión.
14. Lanza flexible (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera banda (4) y la segunda banda (6) presentan un grosor diferente.

FIG 1

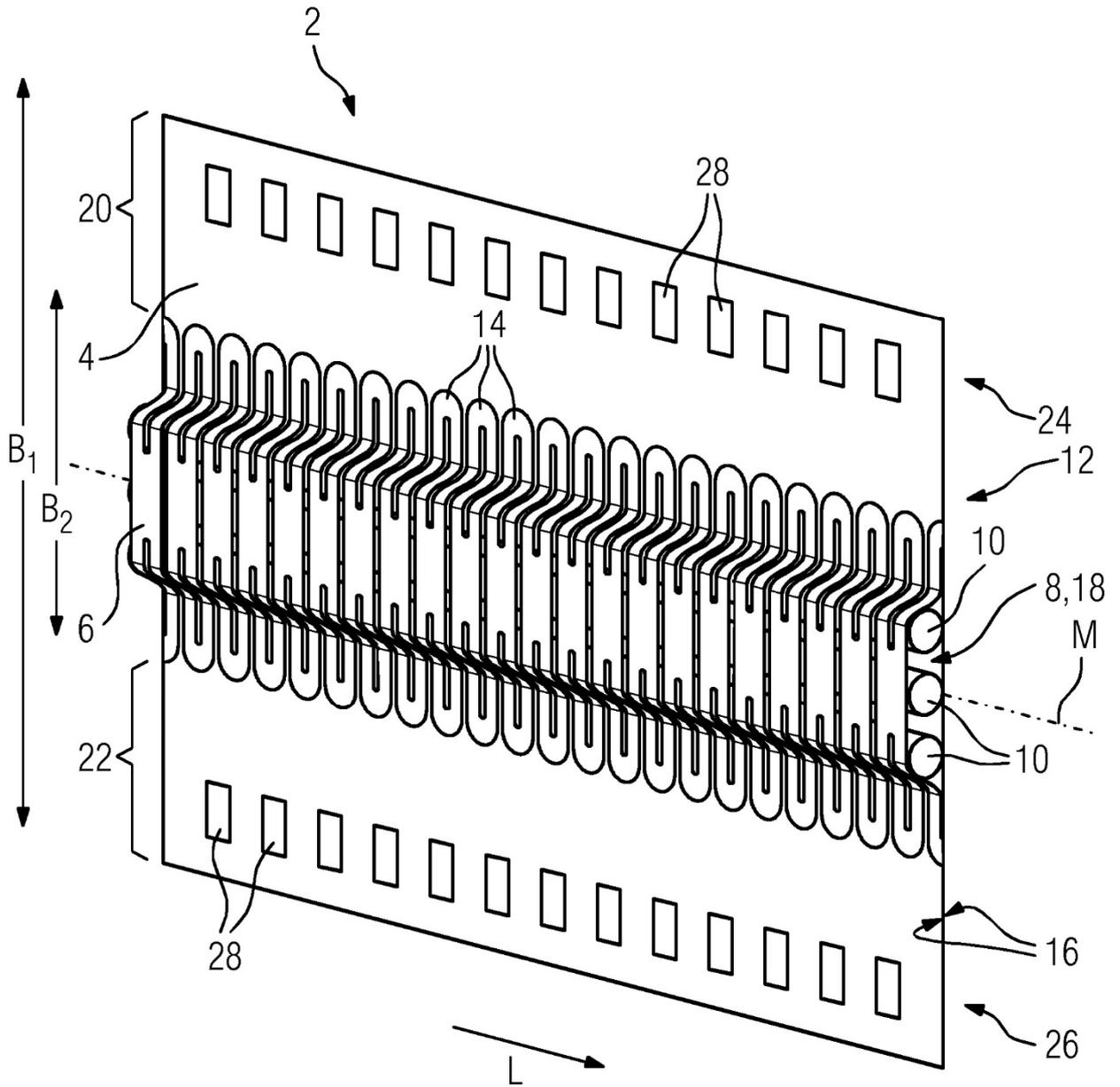


FIG 2

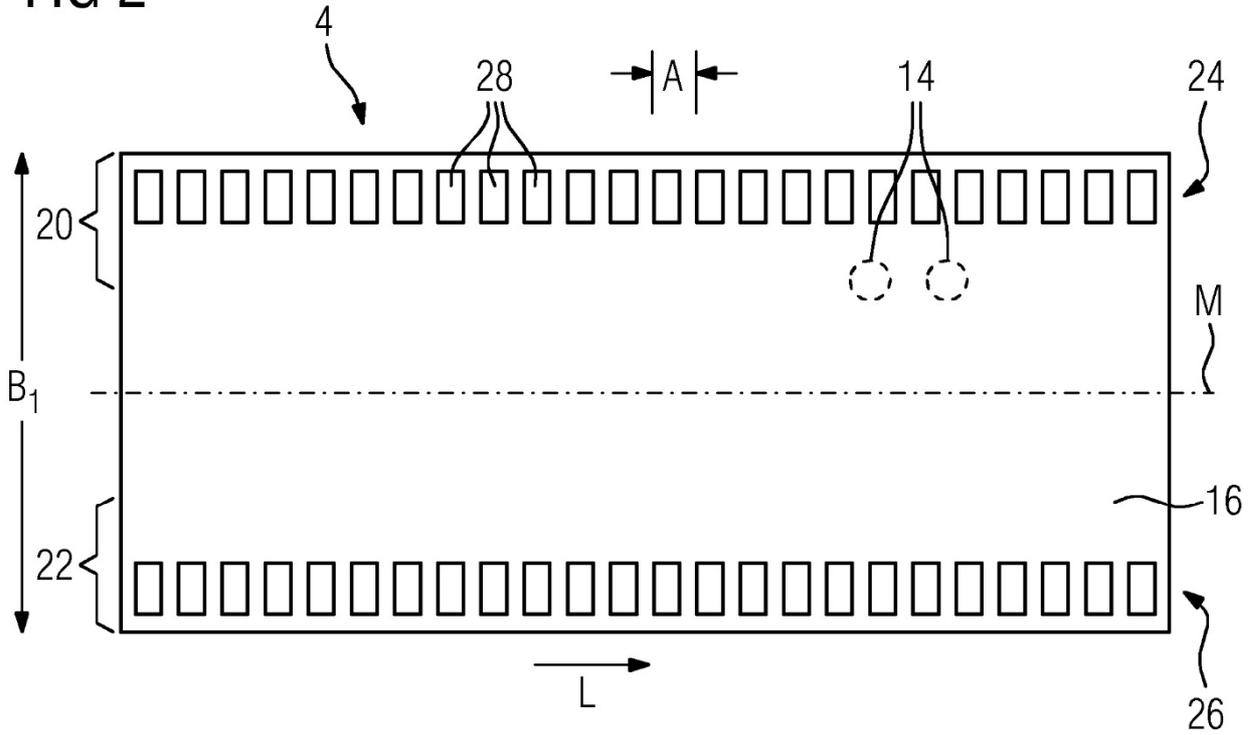


FIG 3

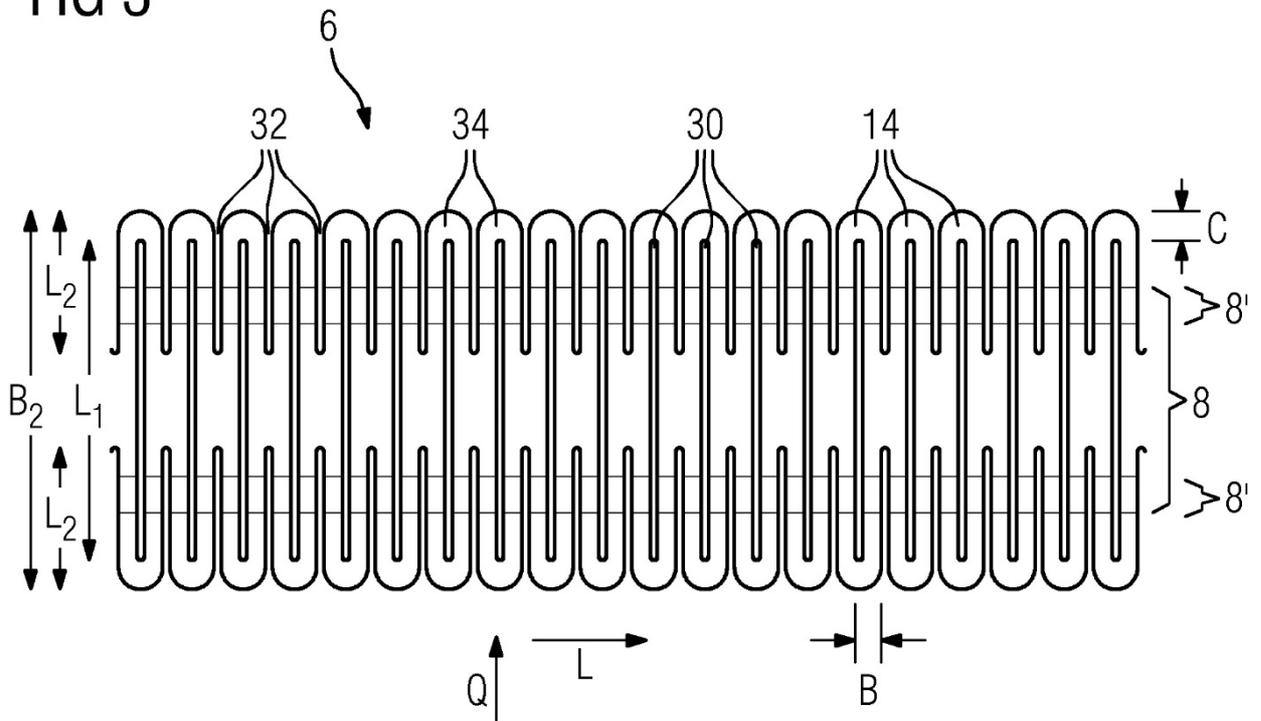


FIG 4

