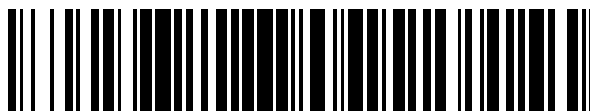


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 850**

51 Int. Cl.:
F22B 37/48

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01101967 .6**
96 Fecha de presentación: **29.01.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1124093**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2001**

54 Título: **Lanza flexible para operar o inspeccionar la placa tubular de un generador de vapor**

30 Prioridad:
10.02.2000 DE 10006066

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.04.2012

73 Titular/es:
**AREVA NP GMBH
PAUL-GOSSEN-STRASSE 100
91052 ERLANGEN, DE**

72 Inventor/es:
**Dippel, Bruno y
Meier-Hynek, Konrad**

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

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).

ES 2 377 850 T3

DESCRIPCIÓN

Lanza flexible para operar o inspeccionar la placa tubular de un generador de vapor.

El presente invento se refiere a una lanza flexible para operar o inspeccionar una placa tubular de un generador de vapor, con una primera banda metálica flexible y un conducto de alimentación, que se extiende sobre la misma en sentido longitudinal para un cabezal de operación o inspección dispuesto en el extremo libre de la primera banda.

Una lanza flexible de este índole se conoce por ejemplo por la patente EP-A-0501648.

En las placas tubulares de los generadores de vapor, especialmente en los generadores de vapor nucleares, tras un determinado tiempo de funcionamiento se acumulan impurezas muy adherentes. Dichas impurezas pueden alcanzar en determinados puntos una altura de algunos centímetros. Como las impurezas son muy sólidas, existe el peligro de que dañen los tubos del generador de vapor que se hallan cerca ("denting").

Por este motivo, en el caso de las placas tubulares de los generadores de vapor, es preciso examinar con regularidad el circuito secundario, para ver si y en que medida se han formado sedimentos entre los tubos de calefacción, y realizar una valoración. Dado el caso, dichos sedimentos deberán eliminarse para evitar daños en los tubos de calefacción.

En el caso de sedimentos muy adherentes, dicha eliminación se realiza en primer lugar mediante pulverización por pistola. Por ejemplo, en el documento de patente europea EP-0.084.867 se divulga un proceso de pulverización por pistola mediante el cual un chorro de agua a alta presión procedente de un cabezal de inyección situado en la vía del tubo pulveriza los espacios entre los tubos de calefacción.

Sin embargo, se ha demostrado que las sedimentaciones muy adherentes situadas en el interior del haz de tubos no se pueden eliminar totalmente. Para garantizar una limpieza eficaz de la placa tubular es necesario introducir un cabezal de pulverización directamente en los espacios situados entre los tubos de calefacción y dirigir un chorro de líquido a alta presión hacia los sedimentos del interior del haz de tubos de calefacción.

Para introducir un conducto de alimentación para un cabezal de inspección y/o para introducir un conducto de alimentación de líquido para el proceso de pulverización indicado, el documento EP 0.815.388 B1 divulga una lanza flexible. Dicha lanza presenta una banda metálica flexible que posee escotaduras dispuestas en sucesión y en sentido longitudinal, a través de la cual se ensarta un conducto de alimentación para un cabezal de operación o inspección dispuesto en el extremo libre de la banda. Dicha banda posee la desventaja de que puede realizar un pandeo lateral, particularmente en caso de una potencia de avance elevada. Ello es particularmente significativo si el conducto de alimentación o uno de los conductos de alimentación es un capilar o una fibra de vidrio óptica. Estas fibras de vidrio se emplean para iluminar y/o observar el lugar a ser limpiado. Los tubos capilares y las fibras de vidrio presentan la característica de romper al quedar debajo de un cierto radio mínimo de curvatura.

El presente invento tiene como objetivo la tarea de presentar una lanza flexible, fácil de fabricar y con la cual el conducto de alimentación quede protegido frente a daños provocados por el pandeo de la lanza.

Dicho objetivo se soluciona con referencia a la lanza flexible indicada inicialmente, de conformidad con el presente invento, mediante una primera fibra dispuesta en sentido longitudinal en la primera banda que presenta una rigidez a la flexión más elevada que la banda, siendo la primera banda realizada en una sola pieza.

En este contexto se entiende como "fibra" cualquier elemento de refuerzo, especialmente reversible o elástico, flexible y expandido en sentido longitudinal. Mediante la fibra es posible reforzar la banda de manera sencilla, sin que ello aumente el tamaño de la lanza. La fibra, cuya diámetro preferentemente no sobrepasa el diámetro del conducto de alimentación, puede guiarse lateralmente junto al conducto de alimentación.

Debido a la rigidez a la flexión más elevada de la fibra se impide de modo seguro que la banda se pandee lateralmente. El pandeo lateral de la banda también podría causarle unas deformaciones permanentes. Este riesgo también se evita a través de la fibra.

Seleccionando el tipo de la fibra, puede ajustarse una relación equilibrada entre la flexibilidad y la rigidez necesaria de la lanza flexible, prácticamente con independencia del espesor de la banda. Un aumento del espesor de la banda aumentaría al mismo tiempo la anchura entera de la lanza flexible, lo que tendría efectos negativos sobre la capacidad de la misma de ser utilizada en los espacios entre los tubos.

Según un acondicionamiento especialmente preferente, la primera fibra no sirve para la alimentación o activación del cabezal de operación o inspección. En este caso, la fibra sirve exclusivamente para el refuerzo de la banda metálica.

De manera preferente, el conducto de alimentación es un tubo, un capilar, un conducto eléctrico o una fibra óptica de vidrio. En el caso de estos conductos de alimentación, el refuerzo de la banda es especialmente ventajoso ya que estos conductos de alimentación responden de manera muy sensible al pandeo y pueden sufrir daño fácilmente.

En otro acondicionamiento preferente, la banda presenta unas aberturas dispuestas en sucesión y en sentido longitudinal, a través de las cuales se ensarta la primera fibra. De esta manera, la fibra puede sujetarse de modo especialmente sencillo en la banda, en lo que se refiere a su fabricación.

En este caso es particularmente ventajoso si la banda presenta entre sus aberturas unas zonas conformadas perpendicularmente al sentido longitudinal, que se extienden alternativamente de un lado y de otro de la banda. De este modo se puede formar un canal prácticamente rectilíneo, dentro del cual la fibra puede introducirse fácilmente, ensartándola a través de las aberturas.

De acuerdo con otra realización preferente, la lanza flexible presenta una segunda fibra que presenta una mayor rigidez o resistencia a la flexión que la banda, y que está dispuesta separada de la primera fibra, y de la misma manera que ésta.

Las dos fibras están dispuestas de modo preferente simétricamente de ambos lados del conducto de alimentación. Con dos fibras, la banda está protegida de manera especialmente segura y fiable contra el pandeo, y además contra la torsión o el revirado.

Por ejemplo, si la primera fibra o una de las fibras es de alambre, concretamente, alambre de acero para muelles, de cuerda, concretamente de cuerda de acero, y/o de material de fibra de vidrio. Como fibra también puede emplearse un cable de Bowden, cuyo cable de tracción y presión, llevado en el interior, puede servir para accionar unas pinzas de salvamento o pinzas prensoras dispuestas opcionalmente en el cabezal de operación o de trabajo.

Según un acondicionamiento preferente, la lanza flexible presenta una segunda banda que se extiende en sentido longitudinal y está unida con la primera banda. Mediante la segunda banda se reduce aun más el riesgo del pandeo de la lanza flexible.

De acuerdo con una primera realización preferente, la primera banda y la segunda banda están unidas entre ellas a través de la primera fibra y opcionalmente mediante la segunda fibra. Por lo tanto, en este caso la fibra no solamente sirve para aumentar la rigidez, sino también como elemento de unión de ambas bandas.

De manera preferente, el lado abierto de un primer modelado en la primera banda para recibir el conducto de alimentación está cubierto por la segunda banda, formando un canal de guía.

Por el primer modelado de una parte y la segunda banda por otra parte puede formarse un canal de guía prácticamente cerrado en el que uno o varios conductos de alimentación pueden ser guiados a lo largo de la lanza flexible, protegidos contra daños.

De manera preferente, para unir las dos bandas, alternativamente la primera banda y la segunda banda están adyacentes a la primera fibra. Es decir, la primera fibra es ensartada a través de la primera banda y/o la segunda banda. Lo mismo es válido para la segunda fibra opcional.

A este efecto, la primera banda presenta de modo preferente una primera fila de aberturas dispuestas en sucesión y en sentido longitudinal, y la segunda banda presenta una segunda fila de aberturas dispuestas en sucesión y en sentido longitudinal. Para unir las bandas, la primera fibra es guiada preferentemente a través de las aberturas de ambas bandas. Lo mismo es válido para la segunda fibra opcional.

Según un acondicionamiento especialmente preferente, la primera banda está modelada entre sus aberturas perpendicularmente al sentido longitudinal, y la segunda banda está modelada entre sus aberturas en el sentido opuesto. Gracias a ello es posible guiar la primera fibra para la unión de ambas bandas a través de las aberturas, de una manera especialmente sencilla en lo que se refiere a su fabricación.

De una manera especialmente sencilla ello es posible si al menos una de las bandas sobresale con sus zonas modeladas dentro de las aberturas de la otra banda. En este caso, las dos bandas están introducidas una dentro de la otra en dirección lateral.

Según un acondicionamiento especialmente preferente, la segunda banda de la lanza flexible también se modela en la zona del canal. En otras palabras, la segunda banda sirve para conformar el canal mediante un segundo modelado que se extiende en sentido longitudinal sobre el otro lado, modelado como la primera banda. De este modo se conforma un canal especialmente espacioso.

Resulta preferente el segundo modelado, dispuesto de tal modo sobre el lado abierto de la primera forma, que el canal conformado, contemplado desde una zona transversal a través de las bandas, se extiende prácticamente simétrico a ambos lados de las bandas.

De este modo es posible introducir así de una forma especialmente ventajosa el conducto de alimentación en la lanza flexible, de modo que, preferentemente en el medio, se sitúa sobre una línea, sobre la cual la lanza flexible tiene o tenía una fibra neutral. De este modo se garantiza que para el conducto de alimentación, en caso de flexión lateral de la lanza flexible, el esfuerzo de flexión sea especialmente reducido.

Preferentemente, el primer modelado (y de forma opcional, el segundo modelado) presenta escotaduras dispuestas en sucesión y en sentido longitudinal, especialmente ranuras. De este modo se garantiza que la primera banda (y de forma opcional, la segunda banda), debido al correspondiente modelado o marca que posee, no alcance una rigidez inadmisibles para algunas aplicaciones. Mediante la elección de la anchura y la distancia de ranura puede configurarse un radio de curvatura mínimo. Con un grado de curvatura mínimo mediante el cual los bordes o las superficies de las aperturas de ranura se aplican recíprocamente, eso dificulta considerablemente que la lanza flexible se doble de nuevo hacia afuera, es decir, se elimina casi por completo el pandeo lateral. Esto se ve reforzado mediante el efecto obtenido mediante la fibra o las fibras.

En otra realización la primera fibra o al menos una de las fibras presenta una rigidez superior a la flexión que las dos bandas juntas.

A continuación se detallan dos ejemplos de ejecución de una lanza flexible de conformidad con el invento mediante las figuras 1 a 6. Se muestra lo siguiente:

La figura 1 muestra un primer ejemplo de ejecución de una lanza flexible de conformidad con el presente invento en una representación en sección transversal;

La figura 2 muestra dos bandas de la lanza flexible de la figura 1 antes de su conexión en una vista longitudinal;

La figura 3 es una representación en sección transversal de la primera banda de la lanza flexible de la figura 1;

La figura 4 es una representación en sección transversal de la segunda banda de la lanza flexible de la figura 1;

La figura 5 es un segundo ejemplo de ejecución de la lanza flexible de conformidad con el invento en una vista en sección;

La figura 6 muestra la lanza flexible de la figura 3 en una vista longitudinal;

La figura 7 es una representación esquemática de la aplicación de la lanza flexible al operar o inspeccionar una placa tubular de un generador de vapor.

En la figura 1 se representa una lanza flexible 1, compuesta por una primera banda metálica flexible 3 de una sola pieza y una segunda banda metálica flexible 5 de una sola pieza. Ambas bandas 3, 5 están hechas de acero al cromo-níquel con un espesor de pared entre 0,1 y 0,2 mm aproximadamente. La anchura b de las bandas es de 30 mm aproximadamente. En el centro, la primera banda 3 presenta una primera marca o modelado 13. En el lado opuesto la segunda banda 5 presenta en dirección opuesta un segundo modelado 15. Ambas bandas 3, 5 se encuentran con sus caras lisas conectadas al ras a lo largo del sentido longitudinal y acopladas entre sí. Asimismo, mediante ambos modelados 13, 15 se forma un canal de guía 16 en el cual se introducen los conductos de alimentación 17, 19, por ejemplo, una fibra de vidrio óptica, un tubo capilar, un tubo o un cable eléctrico. El canal de guía 16 se encuentra cerrado por ambos lados por una de las bandas 3, 5, de modo que los conductos de alimentación 17, 19 se encuentran protegidos del deterioro mecánico.

Ambos conductos de alimentación 17, 19 se encuentran dispuestos de forma simétrica y bilateral respecto a un eje central 21.

Ambas bandas 3, 5 se encuentran conectadas entre sí mediante dos fibras 27, 29. Ambas fibras 27, 29 se encuentran dispuestas de forma simétrica y bilateral respecto a un eje central 21. La separación a entre ellas es de unos 15 mm.

Ambas bandas 3, 5 ascienden de forma alternativa por cada una de las dos fibras 27, 29, de modo que en cada una de las dos fibras 27, 29 se acopla alternativamente la primera banda 3 y la segunda banda 5. De este modo, ambas bandas 3, 5 están conectadas entre sí de un modo igual de sencillo y flexible.

En la figura 2 ambas bandas 3, 5 se encuentran representadas en una vista longitudinal, concretamente, en un estado anterior a la unión de la lanza flexible 1.

A partir de la figura 2 se deduce que los modelados 13 (véase también la figura 3) o bien 15 (véase también la figura 4) se encuentran dilatados en una dirección longitudinal 31 de la lanza flexible 1. Cada uno de los modelados 13, 15 se encuentra interrumpido por escotaduras 33 o 35 en forma de ranuras, mediante las cuales se evita que la lanza flexible 1 esté excesivamente rígida debido a los modelados 13, 15 existentes.

La distancia d (en sentido longitudinal) de las escotaduras 33, 35, de tan sólo pocas décimas de milímetro de ancho y en forma de ranuras cortadas a láser, es de unos 5 mm, y la anchura de ranura es de unos 7 mm. De este modo se alcanza un grado de curvatura mínimo de aproximadamente 40 mm.

De la figura 2 también se desprende que las bandas 3, 5 se hallan conectadas entre sí mediante las fibras 27, 29 que no se representan en esta figura. Para ello, la primera banda 3 presenta una primera serie 43 de aberturas rectangulares 44 equidistantes en sentido longitudinal y dispuestas en sucesión. De un modo análogo, la segunda banda 5 presenta una segunda serie 45 de aberturas rectangulares 46, equidistantes en sentido longitudinal 31 y dispuestas en sucesión. Las zonas 48 (véase también la figura 3) o 49 (véase también la figura 4) entre las aberturas 44 o 46 de la primera banda 3 o de la segunda banda 5 se encuentran modeladas en dirección opuesta. La sección transversal de las aberturas rectangulares 44, 46 es de unos 3,5 x 4,5 mm.

Ambas bandas 3, 5 en la zona de sus modelados centrales 13 o 15 y respecto a las aberturas 44 o 46 dispuestas sucesivamente de sus series 43 o 45, son prácticamente idénticas. Para la formación de la lanza flexible 1, las bandas 3, 5 se disponen una encima de la otra al ras, prácticamente con un desfase de 180°. Esto se indica mediante la línea auxiliar 30. En la unión de la lanza flexible 1, las zonas modeladas 48 entre las aberturas 44 de la primera banda 3 van a parar a las aberturas 46 de la segunda banda 5 y se introducen en dichas aberturas 46. Del mismo modo, las zonas modeladas 49 se introducen en dirección opuesta en las aberturas 44 de la primera banda 3. De este modo, mediante las zonas modeladas 48 y 49 se forma un canal rectilíneo para el alojamiento de la primera fibra 27. Mediante la introducción de la primera fibra 27 en este canal, las dos bandas 3, 5 se unen entre sí, tal y como se muestra en la figura 1.

Otras series de aberturas equidistantes con zonas modeladas 50 de la banda 3 (véase también la figura 3), o bien zonas modeladas 51 de la primera banda 5 (véase también la figura 4) sirven de forma análoga para el alojamiento de la segunda fibra 29 (véase la figura 1).

Las dos fibras 27, 29 están confeccionadas con fibra de acero de varios filamentos, que es más rígida que las bandas 3, 5.

En el exterior la primera banda 3 presenta series 52, 53 de otras aberturas que sirven para el contacto con un dispositivo de avance que no aparece de forma explícita. Asimismo la segunda banda 5 presenta series 54, 55 de aberturas situadas en el exterior, las cuales en comparación con las aberturas de las series 52, 53 de la primera banda 3, en sentido longitudinal 31 presentan una dilatación superior. De este modo se garantiza que, por ejemplo, una rueda dentada del mencionado dispositivo de avance solo entre en acción en las aberturas de las series 52, 53 de la primera banda 3, lo cual resulta significativo cuando ambas bandas 3, 5 se desplazan en sentido longitudinal 31 una respecto a la otra de forma relativamente sencilla, especialmente con un grado de curvatura reducido. De este modo se evita el atasco de la lanza 1 en la rueda dentada.

Un segundo ejemplo de ejecución de una lanza flexible 1 de conformidad con el invento se representa en la figura 5. En dicho ejemplo de ejecución está presente una única banda 60. Tal como se puede observar en la vista longitudinal correspondiente de la figura 6, la banda 60 presenta una primera serie 62 de aberturas 64 a través de las cuales está ensartada una primera fibra 27. En el lado opuesto, la banda 60 presenta una segunda serie 66 de aberturas 68 a través de las cuales está ensartada una segunda fibra 29, del mismo modo que la primera fibra 27. Las series 62, 66 se extienden en sentido longitudinal 31. Entre las aberturas 64 o 68, la banda 60 presenta unas zonas modeladas 70, 71 o 72, 73 que se extienden alternativamente de un lado y de otro lado de la banda 60 (véase la figura 5). De esta manera, las dos fibras 27, 29 pueden introducirse fácilmente prácticamente en línea recta en la banda 60 y unirse a ella. En el centro entre las dos fibras 27, 29 que se encuentran en el plano de banda, la banda 60 presenta una tercera serie 78 con aberturas 80 a través de las cuales está guiado un conducto de alimentación 70, en el ejemplo representado un tubo capilar. Asimismo en la zona de la tercera serie 78, la banda 60, como en las series 62, 66 está modelada o plegada alternativamente hacia diferentes lados, de modo que el conducto de alimentación 70 también puede ser introducido prácticamente en línea recta en la banda 60 y llega a descansar en el plano de la banda. El conducto de alimentación 17 desemboca en el extremo libre de la banda 60 en una tobera de pulverización 82 que forma un cabezal de operación o inspección 171 (véase también la figura 7).

En la figura 7 se muestra el empleo de la lanza flexible 1 para operar o inspeccionar una placa tubular 161 de un generador de vapor 163. El generador de vapor 163 sólo está representado como sección en los tubos 165 representados en la sección transversal. Los tubos 165 se encuentran dispuestos en forma de haz a ambos lados de una vía del tubo 164, que resulta accesible desde el exterior mediante un agujero de revisión 166 en una pared 167 del generador de vapor 163. En la vía del tubo 164, para operar o inspeccionar, se introduce un manipulador 169, indicado sólo esquemáticamente, que puede moverse de un lado a otro en esa dirección 168. Mediante un rodillo transportador 170 del manipulador 169 se introduce la lanza flexible 1 en los espacios situados entre los tubos 165. De este modo, un cabezal de operación o inspección 171 fijado en la lanza flexible puede aproximarse a los puntos que deben limpiarse o inspeccionarse situados entre los tubos 165. La lanza 1 se desplaza de este modo en la dirección 172 y se lava mediante un tambor externo que no se muestra en la ilustración.

Otras particularidades del manipulador 169, así como detalles sobre el uso previsto mencionado, se describen en las columnas 4 a 7 del documento EP-0.815.388-B1.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Lanza flexible (1) para operar o inspeccionar una placa tubular (161) de un generador de vapor (63), con una primera banda metálica flexible (3; 60) de una sola pieza, y un conducto de alimentación (17, 19) guiado sobre la misma en sentido longitudinal (31), para un cabezal de operación o inspección (171) situado en el extremo libre de la primera banda (3; 60), en donde una primera fibra (27) dispuesta en sentido longitudinal (31) y unida a la primera banda (3; 60) presenta una rigidez más elevada a la flexión que la banda (3; 60).
- 10 2. Lanza flexible (1) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la primera fibra (27) no sirve para la alimentación o activación del cabezal de operación o inspección (171).
- 15 3. Lanza flexible (1) de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por el hecho que el conducto de alimentación (17, 19) es un tubo, un tubo capilar, un conducto eléctrico o una fibra óptica de vidrio.
- 20 4. Lanza flexible (1) de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza por el hecho de que la banda (3, 5, 60) presenta unas aperturas (44; 46; 64) dispuestas en sucesión y en sentido longitudinal (31); a través de las cuales se introduce la primera fibra (27).
- 25 5. Lanza flexible (1) de conformidad con la reivindicación 4, que se caracteriza por el hecho de que la banda (60) presenta entre sus aperturas (64) unas zonas (70, 71) formadas perpendicularmente a la dirección longitudinal (31), que se extienden alternativamente de un y de otro lado de la banda (60).
- 30 6. Lanza flexible (1) de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por una segunda fibra (29) que presenta una mayor rigidez a la flexión que la banda (3, 5, 60) y que está dispuesta a una distancia con respecto a la primera fibra (27) y está dispuesta de la misma manera que ésta.
- 35 7. Lanza flexible (1) de conformidad con la reivindicación 6, caracterizada por el hecho de que las dos fibras (27, 29) están dispuestas de manera simétrica con respecto al conducto de alimentación (17, 19).
8. Lanza flexible (1) de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por el hecho de que la primera fibra (27) o una de las fibras (27, 29) es de alambre, concretamente, alambre de acero para muelles, de cuerda, concretamente, de cuerda de acero, y/o de material de fibra de vidrio.
- 40 9. Lanza flexible (1) de conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 8, que se caracteriza por una segunda banda metálica flexible (5) de una sola pieza, dispuesta en el sentido longitudinal (31) y unida con la primera banda (3).
- 45 10. Lanza flexible (1) de conformidad con la reivindicación 9, que se caracteriza por el hecho de que la primera banda (3) y la segunda banda (5) están unidas entre ellas por la primera fibra (27).
11. Lanza flexible (1) de conformidad con la reivindicación 9 o 10, caracterizada por el hecho de que el lado abierto de un primer modelado (13) dispuesto en la primera banda (3) para alojar el conducto de alimentación (17, 19) está cubierto por la segunda banda (5), formando un canal de guía (16).
- 50 12. Lanza flexible (1) de conformidad con una de las reivindicaciones 9 a 11, que se caracteriza por el hecho de que la segunda banda (5) está formada con un segundo modelado (15) que se extiende en sentido longitudinal (31), del otro lado de la primera banda (3), para formar el canal de guía (16).

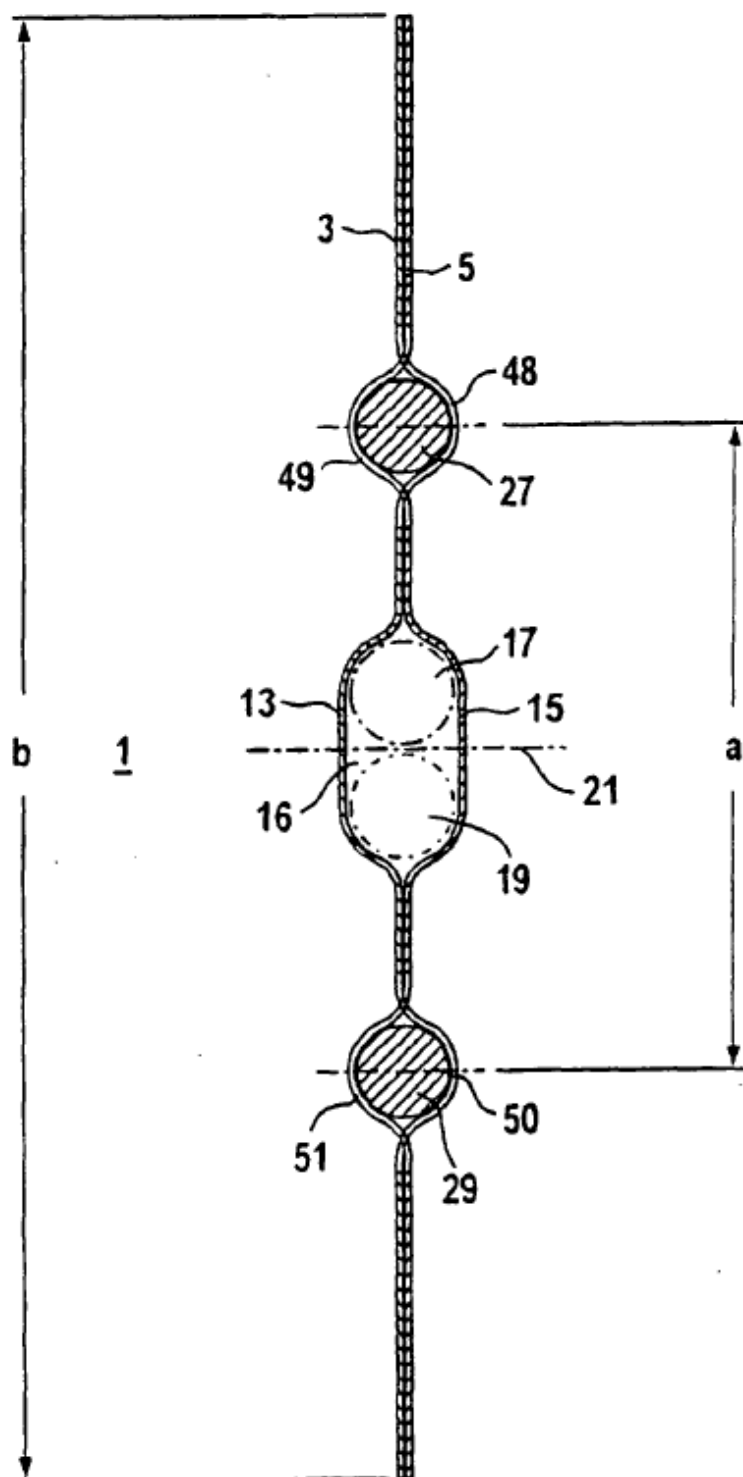


FIG 1

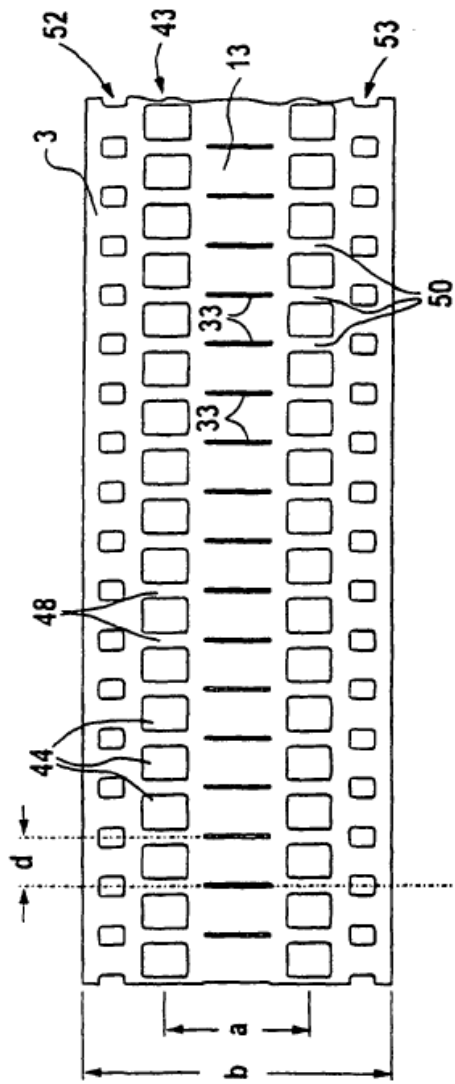


FIG 3

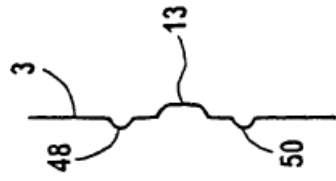


FIG 2

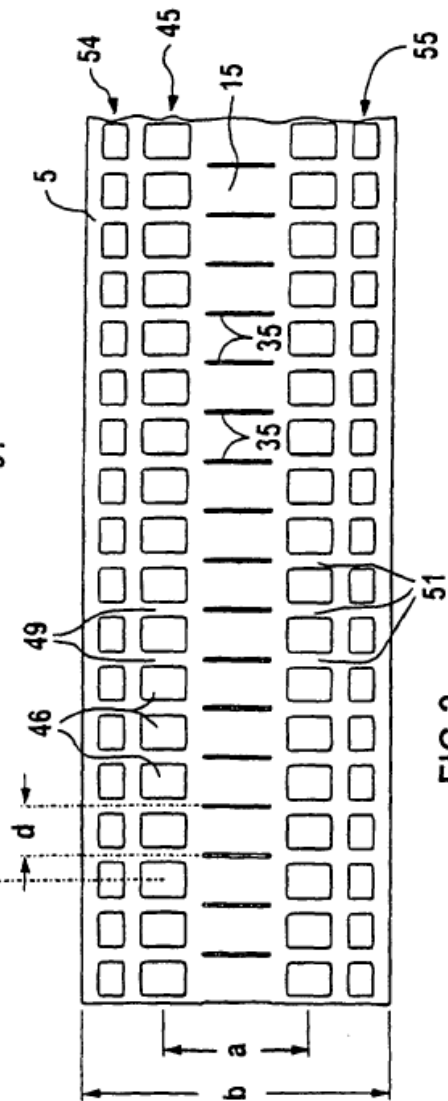
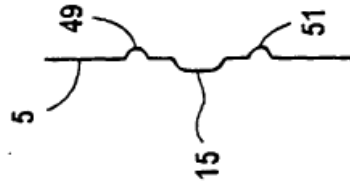


FIG 4



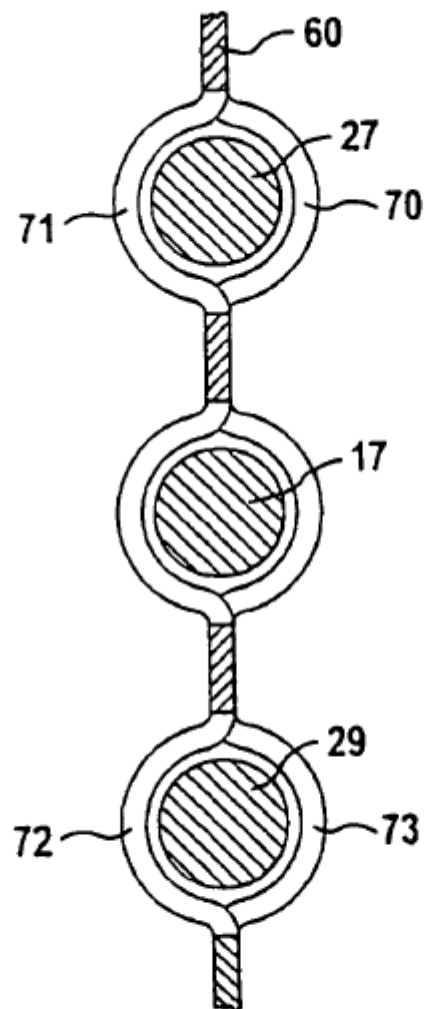


FIG 5

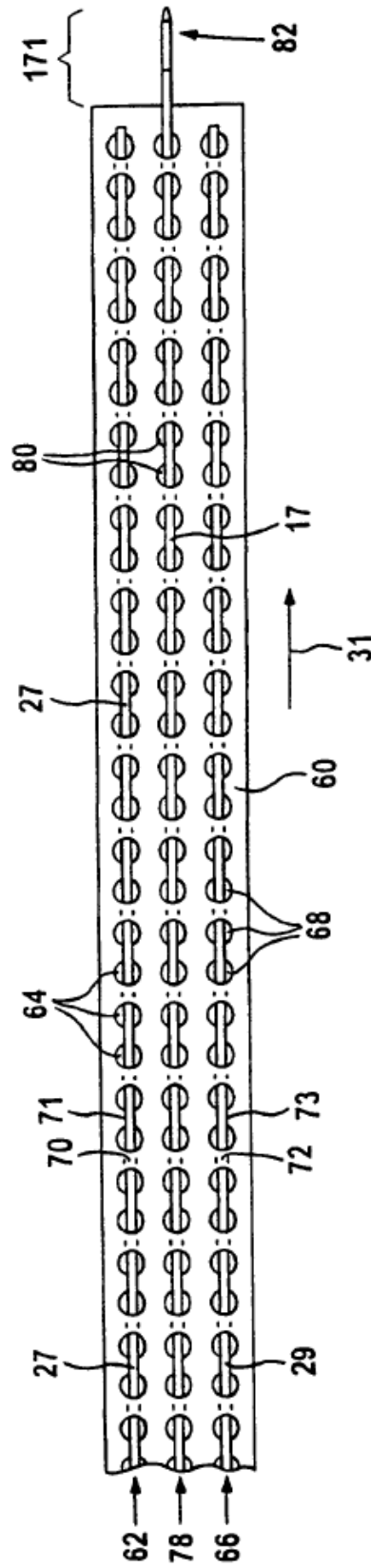


FIG 6

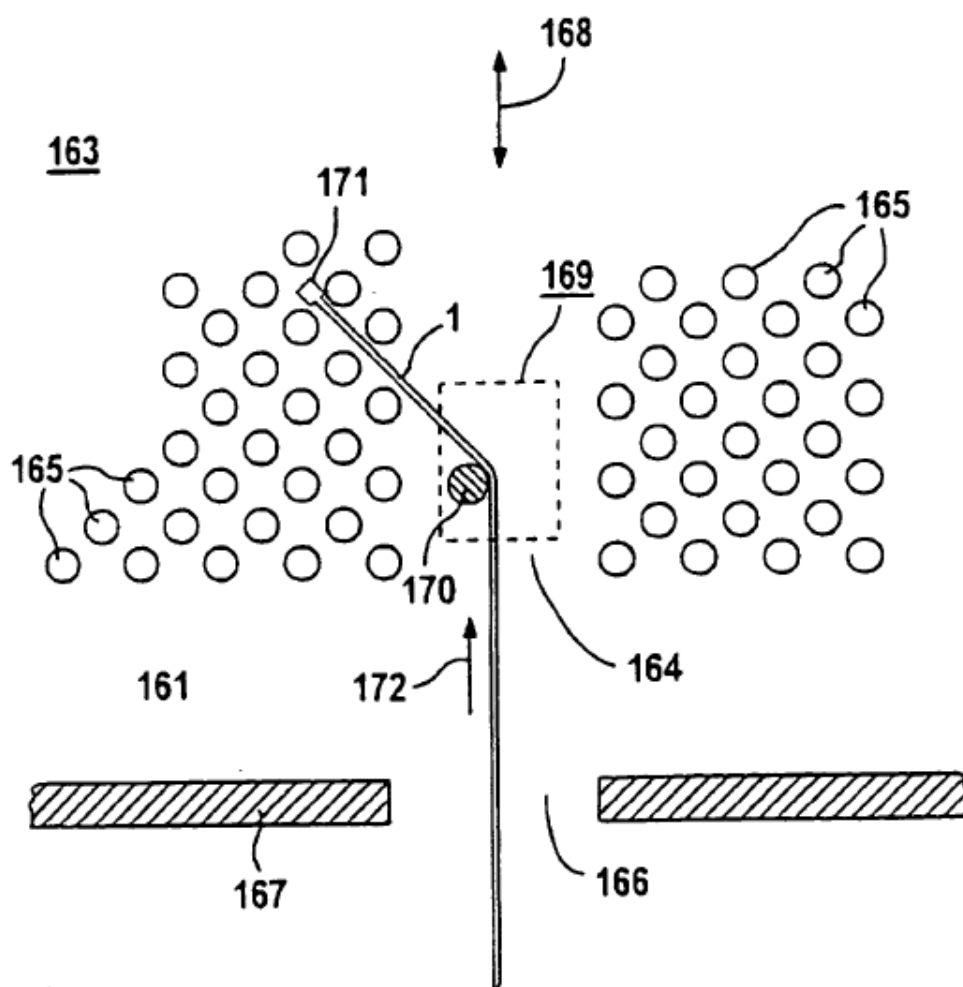


FIG 7