

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 080**

51 Int. Cl.:

**A61B 5/11** (2006.01)

**A61B 5/103** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07821802 .1**

96 Fecha de presentación: **24.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2086410**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.08.2009**

54 Título: **Dispositivo para fijar al menos una cinta de fibras a una parte del cuerpo, así como un procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:  
**02.11.2006 DE 102006051742**  
**15.06.2007 DE 102007027722**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.08.2012**

73 Titular/es:  
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**WITTELSBACHERPLATZ 2**  
**80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:  
**GOLDBECK, Dirk David;**  
**HAPPEL, Tobias;**  
**SOMMER, Daniel;**  
**L'HENORET, Benjamin y**  
**NOWSCH, Helmut**

74 Agente/Representante:  
**Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 386 080 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**

Dispositivo para fijar al menos una cinta de fibras a una parte del cuerpo, así como un procedimiento para su fabricación.

5 La invención se ocupa de un dispositivo para fijar al menos una cinta de fibras a una parte del cuerpo, así como de un procedimiento para fabricar un dispositivo para fijar dos cintas de fibras en configuración en paralelo a una parte del cuerpo.

10 Para medir ángulos de doblado, por ejemplo al doblarse una articulación del dedo, se conoce la utilización de sensores de flexión de fibra óptica; ver al respecto [1]. El sensor de flexión de fibra óptica presenta al respecto una o varias zonas sensibles, tratadas tal que al doblarse el sensor de flexión de fibra óptica varía la atenuación de la luz en función del ángulo de doblado.

Esta tecnología se utiliza desde hace mucho tiempo también para medir flexiones y giros de partes del cuerpo, como por ejemplo el doblado de una articulación del dedo, en personas y animales.

15 En un documento US 5,242,440 se presenta un aparato de conexión que presenta una unidad de salida, una unidad de alimentación para proporcionar corriente eléctrica a la unidad de salida y un interruptor adosado al dedo, estando emplazado el interruptor entre la unidad de salida y la unidad de alimentación.

Un documento WO 2007/110300A1 describe un aparato, un sensor, un elemento sensor y un método para medir tanto el perfil de la columna vertebral como también variaciones en el perfil de la columna vertebral.

Entonces se fórmula la tarea de prever un dispositivo para fijar al menos un sensor de flexión de fibra óptica tal que el mismo, pese a la modificación de una superficie del cuerpo a medir, aporte resultados de medida fiables.

20 Esta tarea se resuelve mediante las reivindicaciones independientes. De las reivindicaciones dependientes pueden tomarse perfeccionamientos.

25 La invención se refiere a un dispositivo para fijar al menos una cinta de fibras a una parte del cuerpo, incluyendo la cinta de fibras al menos una fibra configurada como sensor de flexión de fibra óptica, presentando el dispositivo al menos una unidad de fijación e incluyendo la correspondiente unidad de fijación (a) un medio de fijación para fijar una parte de la cinta de fibras a una parte del cuerpo y (b) al menos un bucle de fijación para guiar la cinta de fibras en un eje de un espacio tridimensional, pudiendo fijarse el bucle de fijación a la parte del cuerpo.

30 Este dispositivo posibilita resultados de medida fiables, ya que las fibras situadas sobre una parte del cuerpo que se mueve no pueden resbalar tanto siguiendo los movimientos de la parte del cuerpo como también debido a dichos movimientos tal que sea incorrecta la medición de los movimientos debido al resbalamiento. En particular se ocupa el medio de fijación de que la fibra asuma de nuevo la misma posición una vez que la parte del cuerpo se ha movido de nuevo hasta su posición inicial.

35 Si está fijado el bucle de fijación, de los que al menos hay uno, y/o el medio de fijación de la unidad de fijación, de las que al menos hay una, sobre un soporte de fijación extensible, en particular un material de parche, pudiendo fijarse el soporte de fijación extensible a la parte del cuerpo mediante un adhesivo, entonces puede fijarse el dispositivo de manera sencilla a la parte del cuerpo y retirarse de nuevo de la parte del cuerpo, resultando una fijación precisa con una fácil posibilidad de corrección. Además, muestra este perfeccionamiento la ventaja de que el material de fijación extensible también puede seguir modificaciones de longitud de la parte del cuerpo, por ejemplo debido a la flexión y extensión de la espalda, sin que el dispositivo se desplace tal que los resultados de medida dejen de ser fiables.

40 En un perfeccionamiento incluye el dispositivo una única unidad de fijación con un único medio de fijación y dos o más bucles de fijación, la parte del cuerpo es la espalda, el medio de fijación está dispuesto por encima del bucle de fijación, en particular en la zona superior de la espalda y los bucles de fijación están dispuestos uno debajo de otro en la espalda.

Este perfeccionamiento es una realización económica del dispositivo.

45 En un perfeccionamiento alternativo, incluye el dispositivo dos o varias unidades de fijación, incluyendo cada unidad de fijación un único medio de fijación, al menos un bucle de fijación y una cinta de fibras con al menos una fibra, estando dispuestas las unidades de fijación una debajo de otra sobre la espalda.

50 Debido a ello está configurado el dispositivo tal que puede seguir adecuadamente grandes variaciones de la espalda, ya que el dispositivo está dotado de varias unidades de fijación, que por ejemplo sólo presentan un corto alargamiento local, por ejemplo 7 cm.

Si se coloca entonces el medio de fijación de una primera unidad de fijación por encima de un extremo inferior de la cinta de fibras de una segunda unidad de fijación alojada por encima de la primera unidad de fijación, entonces queda garantizada una medición continua mediante las correspondientes unidades de fijación.

5 En un perfeccionamiento opcional, incluye cada unidad de fijación una zona sensible para al menos un eje de un espacio tridimensional. Con ello puede medirse con una zona sensible una dirección del movimiento de la parte del cuerpo. Con varias zonas sensibles en diferentes ejes pueden medirse además varias direcciones distintas del movimiento.

10 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención pueden colocarse los bucles de fijación de la unidad de fijación, de las que al menos hay una, en paralelo a la columna vertebral de la espalda o sobre la columna vertebral de la espalda. Así pueden seguirse adecuadamente los movimientos de la columna vertebral mediante la fibra o las fibras, lográndose una elevada precisión de medida cuando se mide un movimiento de la columna vertebral.

15 Preferiblemente incluye el dispositivo dos unidades de fijación, estando dispuestas las dos unidades de fijación en dirección longitudinal en paralelo una junto a otra, pudiendo disponerse en particular una de las dos unidades de fijación a la izquierda y la otra de las dos unidades de fijación a la derecha de la columna vertebral de un paciente. Mediante la utilización de dos unidades de fijación que discurren en paralelo una junto a otra en la dirección longitudinal, pueden lograrse un aumento de la precisión de medida, ya que, además de duplicarse los resultados de medida, pueden detectarse en determinadas direcciones del movimiento también los giros.

20 En un perfeccionamiento opcional al respecto presenta la respectiva unidad de fijación un único bucle de fijación, estando formado el bucle de fijación por un tubo con forma de manguera que se extiende en la dirección longitudinal del dispositivo, formado por un material extensible con un material adhesivo del que está dotada la cara exterior del tubo, estando dispuestos los bucles de fijación así formados de ambas unidades de fijación sobre el soporte de fijación extensible en paralelo a la dirección longitudinal del dispositivo, estando unido otro material extensible extendido en la dirección longitudinal del dispositivo por su cara inferior dotada de material adhesivo sobre los bucles de fijación y estando unido lateralmente el bucle de fijación con el soporte de fijación extensible. Con este perfeccionamiento opcional puede fabricarse el dispositivo de manera especialmente sencilla, en particular de forma industrial.

25 En un perfeccionamiento alternativo están configurados los bucles de fijación de la correspondiente unidad de fijación en cada caso por dos hilos extensibles que se cruzan en la zona de la cinta de fibras. La utilización de hilos extensibles que se cruzan para fijar las cintas de fibras como bucles de fijación tiene la ventaja de que una tal estructura por un lado es ligera, ya que sólo los hilos elásticos tienen un bajo peso y por otro lado estos hilos extensibles garantizan una fijación segura de las cintas de fibras, incluso cuando las variaciones de longitud del soporte de fijación son grandes. Además, cuando se coloca el dispositivo sobre la parte del cuerpo, pueden alargarse ya, es decir, pretensarse los hilos extensibles tal que cuando se reduce la superficie del cuerpo se contraen los mismos y con ello posibilitan una buena fijación de las cintas de fibras. Mediante la buena fijación, se logra un buen resultado de medida.

30 Si se colocan ambas unidades de fijación sobre un soporte de fijación extensible, entonces puede seguir bien el dispositivo variaciones de longitud de la superficie del cuerpo de la parte del cuerpo. Además se observa un aumento de la precisión de medida cuando el soporte de fijación extensible solamente puede alargarse en la dirección longitudinal del dispositivo, ya que de esta manera se evitan errores de medida debidos a alargamientos en la dirección transversal del dispositivo.

35 Preferiblemente está aplicado sobre zonas del soporte de fijación extensible que discurren a la izquierda y/o a la derecha de las correspondientes cintas de fibras otro material extensible con su cara exterior dotada de material adhesivo. Con ello puede por un lado aumentarse la estabilidad del dispositivo y por otro también puede de esta manera asegurarse la cinta de fibras mejor frente a un resbalamiento lateral. En particular están unidos los hilos extensibles con el otro material extensible.

40 Preferiblemente esta dispuesto en la zona del correspondiente bucle de fijación, bajo un lado orientado hacia el cuerpo de la correspondiente cinta de fibras, un material deslizante que favorece el deslizamiento de la cinta de fibras. De esta manera aumenta la precisión de la medida, ya que se reducen o evitan los errores de medida debidos a un ladeo de la cinta de fibras cuando se mueve la parte del cuerpo. En particular es adecuada como material deslizante una cinta de teflón recubierta por ambos lados, ya que la misma, debido a su movilidad, puede seguir adecuadamente los movimientos de la espalda y con ello no provoca ningún error de medida.

45 La invención se refiere también a un procedimiento para fabricar un dispositivo para fijar a una parte del cuerpo dos cintas de fibras dispuestas en paralelo mediante un material inicial que incluye un material de soporte y un material adhesivo dispuesto sobre una cara inferior del material de soporte, en el que se realizan las siguientes etapas:

55 - a partir de un tubo se conforman dos tubos con forma de manguera tal que el material adhesivo se encuentra sobre la cara exterior del correspondiente tubo,

- los dos tubos con forma de manguera se pegan en dirección longitudinal dispuestos en paralelo sobre la cara superior del soporte de fijación formado por el material inicial, estando configurado el soporte de fijación para colocar el dispositivo sobre una parte del cuerpo,
- en dirección longitudinal se coloca sobre el soporte de fijación dotado de dos tubos con forma de manguera otro material extensible en forma del material inicial con ayuda del material adhesivo.

Mediante este procedimiento puede fabricarse el dispositivo de manera especialmente sencilla, en particular fabricarse industrialmente.

La invención y sus perfeccionamientos se describirán más en detalle en base a los dibujos. En particular muestran:

- figura 1 cinta de fibras con tres fibras individuales para medir una flexión en distintos ejes de un espacio tridimensional;
- figura 2 cinta de fibras con varias fibras, estando dispuestas zonas sensibles de las fibras en un eje del espacio tridimensional, pero en una posición distinta en el espacio;
- figura 3 un primer ejemplo de ejecución con una unidad de fijación;
- figura 4 un segundo ejemplo de ejecución con varias unidades de fijación;
- figura 5 un material de soporte extensible con un material adhesivo sobre su cara inferior;
- figura 6 otra forma de ejecución con dos unidades de fijación que discurren en paralelo, en sección;
- figura 7 la otra forma de ejecución con dos unidades de fijación que discurren en paralelo, en una vista en planta;
- figura 8 diagrama secuencial para fabricar un dispositivo con al menos dos unidades de fijación que discurren en paralelo;
- figura 9 un último ejemplo de ejecución de la invención con dos cintas de fibras que discurren en paralelo, que se fijan con respectivos hilos extensibles que se cruzan como bucles de fijación;
- figura 10 sección del último ejemplo de ejecución.

Los elementos con la misma función y forma de actuación se han dotado en las figuras de la misma referencia.

- Los sensores de flexión de fibra óptica se conocen por ejemplo por [1]. Al respecto se modifica una superficie de una fibra F en una zona sensible SZ tal que se atenúa un haz luminoso acoplado con la fibra al doblarse la fibra en la zona sensible. En función del doblado de la fibra se modifica la atenuación. En la figura 1 puede verse una cinta de fibras FB que incluye tres fibras, estando unidas mecánicamente entre si las tres fibras mediante una cubierta de la cinta de fibras FBM. Cada fibra presenta una modificación mecánica V1, V2, V3 en la correspondiente superficie de la fibra. Debido a estas modificaciones mecánicas, por ejemplo realizadas extrayendo material de fibra y rellenando con un material distinto del material de fibra, se forma la correspondiente zona sensible con una sensibilidad al doblado en el eje (x, y, z) de un espacio tridimensional.

- En la figura 2 se muestra un conjunto de fibras F dispuestas en dirección longitudinal una junto a otra como cinta de fibras FB. Las fibras presentan respectivos rebajes mecánicos, estando dispuestos los correspondientes rebajes mecánicos en distintas posiciones en un eje x del espacio tridimensional, con lo que puede detectarse una flexión en las distintas posiciones de la cinta de fibras. Por ejemplo están practicados todos los rebajes mecánicos que representan la correspondiente zona sensible SZ en la cara superior de las fibras, con lo que puede detectarse la correspondiente flexión en otro eje y del espacio tridimensional. La cinta de fibras aquí presentada es una posible variante de realización, pudiendo aplicarse la presente invención a cualesquiera configuraciones de las zonas sensibles o bien rebajes en fibras que discurren en paralelo en la cinta de fibras.

- La figura 3 muestra un primer ejemplo de ejecución de la invención. En él se muestra esquemáticamente una persona con una cabeza PK y una espalda, representando la espalda la parte del cuerpo K a medir. Aquí debe medirse en particular una forma y una deformación de la columna vertebral a lo largo del tiempo. Además se representa en la figura 3 una unidad de fijación BE, que incluye un medio de fijación BM, varios bucles de fijación BS y un soporte de fijación BT extensible. Para la medición se utiliza por ejemplo la cinta de fibras FB de la figura 2.

- El soporte de fijación BT, dibujado en la figura 3 con trazo discontinuo, está compuesto por un material extensible, que en su cara inferior, que se une con la parte del cuerpo, presenta material adhesivo, es decir, un adhesivo. Este soporte de fijación es por ejemplo un material de parche CureTape® comercializado por la firma PhysioTape B.V., Holanda; ver al respecto también <http://fysiotape.nl/DE/Products/DE2938493234.doc/>.

- El soporte de fijación se pega sobre la espalda, para fijar el dispositivo a la misma. El soporte de fijación puede fijarse, tal como se representa en la figura 3 a modo de ejemplo, a todo lo largo sobre la espalda del paciente.

Alternativamente puede fijarse el soporte de fijación por tramos a la espalda, uniendo el mismo los bucles de fijación y el medio de fijación con la espalda.

5 En la unidad de fijación BE según la ejecución a modo de ejemplo de la figura 3, está dispuesto el medio de fijación BM en el extremo superior de la columna vertebral, teniendo el medio de fijación la tarea de fijar la cinta de fibras FB a un punto de la columna vertebral para evitar deslizamientos. El medio de fijación está realizado por ejemplo como banda adhesiva o grapa. En el presente ejemplo se fija el material de fijación con el soporte de fijación a la espalda. En una ejecución alternativa se fija el medio de fijación directamente a la espalda. El medio de fijación BM puede también fijar al extremo inferior de la espalda la cinta de fibras, con lo que el extremo de la cinta de fibras orientado hacia arriba de la espalda puede deslizar en el bucle de fijación. En general puede fijar el medio de fijación la cinta de fibras en cualquier posición a la espalda, por ejemplo el centro de la cinta de fibras aproximadamente en el centro de la espalda.

15 Más abajo del medio de fijación según la figura 3 están dispuestos varios bucles de fijación BS, que alojan la cinta de fibras FB y posibilitan que la cinta de fibras pueda deslizar en cada caso a lo largo de un eje del espacio tridimensional. Mediante la flexión y extensión de la espalda, varía la superficie de la espalda. El bucle de fijación provoca entonces que la cinta de fibras relativamente rígida siga la evolución de la superficie de la columna vertebral, pese a la flexión o extensión de la espalda. Los bucles de fijación están conformados por ejemplo a partir de un anillo de plástico o un anillo de goma y se fijan mediante el soporte de fijación BT a la columna vertebral. En la figura 3 incluye un dispositivo V para fijar al menos una cinta de fibras exactamente una unidad de fijación BE. En general puede fijarse el medio de fijación en cualquier posición a la espalda y a la cinta de fibras, con lo que en función de la disposición pueden estar colocados los bucles de fijación por encima, por debajo o tanto por encima como por debajo del medio de fijación. Esto es válido también para las otras formas de ejecución.

25 En la figura 4 se representa otra forma de ejecución de la invención. Aquí incluye el dispositivo V varias unidades de fijación BE para medir la forma de la parte del cuerpo K, es decir, de la espalda. Cada unidad de fijación incluye entonces una cinta de fibras con por ejemplo una zona sensible, configurada mediante al menos una fibra. Además presenta cada unidad de fijación un medio de fijación BM y al menos un bucle de fijación BS. Tanto el medio de fijación como también los bucles de fijación están configurados tal que los mismos pueden fijarse directamente a la espalda o bien a la columna vertebral, por ejemplo mediante un material adhesivo o mediante un material aspirador. En la figura 4 se fija la correspondiente cinta de fibras con el medio de fijación por encima del bucle de fijación a la espalda. Por ejemplo, se fija a cada tercera vértebra una unidad de fijación. En la figura 4 pueden observarse la primera y segunda unidad de fijación BE1, BE2. Para posibilitar una medición continua, están dispuestas la primera y la segunda unidades de fijación BE1, BE2 del dispositivo V tal que el extremo libre, es decir, no fijado por el medio de fijación, de la cinta de fibras de la segunda unidad de fijación sobresale más allá del medio de fijación de una cinta de fibras de la contigua primera unidad de fijación BE1. Esto puede verse en la figura 4 en un círculo dibujado con línea discontinua con la referencia C.

35 Los siguientes ejemplos de ejecución se refieren a un dispositivo V con varias unidades de fijación BE, estando dispuestas en cada caso dos de las unidades de fijación BE en dirección longitudinal en paralelo una junto a otra, en particular una de las dos unidades de fijación BE a la izquierda y la otra de las dos unidades de fijación BE a la derecha de la columna vertebral de un paciente.

40 En un ejemplo de ejecución según las figuras 5 a 7 se presenta el dispositivo V, que puede fabricarse económicamente. Como material inicial sirve un material de soporte TM extensible con un material adhesivo KS sobre su cara inferior; ver al respecto la figura 5. Por ejemplo puede utilizarse para ello un material de parche usual en el mercado, si es posible enrollado en bobinas, como por ejemplo CureTape®. El procedimiento de fabricación discurre entonces en las siguientes etapas según la figura 8:

Etapas S1:

45 A partir del material inicial se conforman dos tubos T con forma de manguera, que sirven como bucle de fijación BS, tal que el material adhesivo KS se encuentre sobre la cara exterior del correspondiente tubo. El correspondiente tubo tiene por ejemplo una longitud de medio metro.

Etapas S2:

50 Los dos tubos T con forma de manguera se adhieren en dirección longitudinal en disposición paralela sobre la cara superior del soporte de fijación BT formado por el material inicial, encontrándose sobre una cara inferior del soporte de fijación BT un adhesivo KS. El material inicial es también el soporte de fijación BT. Puesto que ambos tubos presentan en su cara exterior respectivos materiales adhesivos, puede realizarse el pegado de ambos tubos sobre el soporte de fijación presionando sobre los tubos en la orientación adecuada.

Etapas S3:

55 En dirección longitudinal se aplica sobre el soporte de fijación dotado de los tubos otro material extensible DMW, que en su cara inferior presenta un material adhesivo K, con su cara inferior sobre los tubos. El otro material extensible

puede ser el material inicial. En particular se adhiere el otro material extensible a la izquierda y a la derecha de los tubos con el soporte de fijación.

5 Mediante las etapas S1 a S3 resulta el dispositivo V según la figura 6, en el que los tubos están alojados como un sandwich entre el soporte de fijación y el otro material extensible. La figura 6 muestra una sección a través del dispositivo y la figura 7 una vista en planta sobre el dispositivo. En función de la finalidad de utilización, puede configurarse la longitud del dispositivo V. Además, puede fabricarse el dispositivo V de forma continua y cortarlo un médico en función de las necesidades a la longitud necesaria. La figura 7 muestra una vista en planta del dispositivo con ambos tubos, configurados para guiar ambas cintas de fibras.

10 En este ejemplo de ejecución no se ha entrado más en detalle en cuanto a la fabricación del medio de fijación BM que se utiliza para fijar las cintas de fibras. El medio de fijación BM de las correspondientes unidades de fijación BE, que no se representan en las figuras 6 y 7, se realiza análogamente a las indicaciones relativas a la figura 3.

Un último ejemplo de ejecución se describe más en detalle en base a las figuras 9 y 10. La figura 10 muestra una sección en la zona A -A del dispositivo V de la figura 9.

15 El dispositivo V de las figuras 9 y 10 incluye dos unidades de fijación BE, estando dispuestas las mismas tal que las cintas de fibras conducidas en las correspondientes unidades de fijación discurren en paralelo en la dirección longitudinal de las cintas de fibras.

20 Ambas unidades de fijación están dispuestas sobre un soporte de fijación BT extensible común, que en su cara inferior presenta un material adhesivo, con el que puede adherirse el dispositivo a la parte del cuerpo. El soporte de fijación es en particular un parche, por ejemplo CureTape®. Los bucles de fijación BS están configurados en este ejemplo de ejecución a partir de hilos extensibles DF, pudiendo obtenerse estos hilos extensibles entre otros como consumo de costura como hilo de coser elástico, como por ejemplo los de la firma Gold-Zack con el nombre Strick-Elastic o bien un cordón de goma de la firma Rieckmann Kurzwaren GmbH. Entonces están formados los bucles de fijación de las correspondientes unidades de fijación BE por en cada caso dos hilos extensibles que se cruzan, repitiéndose estos hilos extensibles que se cruzan a lo largo del eje longitudinal del dispositivo. Entre los hilos extensibles que se cruzan y el soporte de fijación se encuentra la correspondiente cinta de fibras. Adicionalmente puede estar alojado entre la cinta de fibras y el soporte de fijación un material de deslizamiento GM que promueve el deslizamiento de la cinta de fibras, en particular una cinta de teflón recubierta por ambos lados. Además puede estar aplicado sobre las zonas DE del material de fijación BT extensible que discurren a la izquierda y/o a la derecha de las correspondientes cintas de fibras, otro material extensible DMW con su cara inferior dotada de material adhesivo KS. En un perfeccionamiento opcional pueden estar unidos los hilos extensibles DF con el otro material extensible DMW. El medio de fijación BM de las correspondientes unidades de fijación BE, que no se representan en la figura 9, puede realizarse de manera análoga a las indicaciones de la figura 3.

Señalemos adicionalmente que en las figuras 1 a 10 no se representa un circuito de las fibras para acoplar el correspondiente rayo luminoso y para captar un rayo luminoso atenuado en el extremo de la correspondiente fibra.

35 Referencia de literatura

[1] US 5,097,252

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (V) para fijar al menos una cinta de fibras (FB) a una parte del cuerpo (K), incluyendo la cinta de fibras (FB) al menos una fibra (F), configurado como sensor de flexión de fibra óptica, en el que
- 5 a) el dispositivo (V) presenta al menos una unidad de fijación (BE),
- b) la correspondiente unidad de fijación (BE) incluye
- b1) un medio de fijación (BM) para fijar una parte de la cinta de fibras (FB) a la parte del cuerpo (K) y
- b2) al menos un bucle de fijación (BS) para guiar la cinta de fibras (FB) en un eje (x) de un espacio tridimensional, pudiendo fijarse el bucle de fijación (BS) a la parte del cuerpo (K),
- 10 **caracterizado porque**
- c) el bucle de fijación (BS), de los que al menos hay uno, y el medio de fijación (BM) de la unidad de fijación (BE), de las que al menos hay una, están aplicados sobre un soporte de fijación (BT) extensible, en particular un material de parche, pudiendo fijarse el soporte de fijación (BT) extensible a la parte del cuerpo (K) mediante un material adhesivo (KS).
- 15 2. Dispositivo (V) según la reivindicación 1,
- caracterizado porque** el dispositivo (V) incluye una única unidad de fijación (BE) con un único medio de fijación (BM) y dos o varios bucles de fijación (BS),
- la parte del cuerpo (K) es la espalda,
- el medio de fijación (BM) está dispuesto por encima del bucle de fijación (BS), en particular en la zona superior de la espalda,
- 20 los bucles de fijación (BS) están dispuestos uno debajo de otro en la espalda.
3. Dispositivo (V) según la reivindicación 1,
- caracterizado porque** el dispositivo (V) incluye dos o varias unidades de fijación (BE),
- 25 cada unidad de fijación (BE) incluye un único medio de fijación (BM), al menos un bucle de fijación (BS) y una cinta de fibras (FB) con al menos una fibra (F), estando dispuestas las unidades de fijación (BE) una debajo de otra sobre la espalda.
4. Dispositivo (V) según la reivindicación 3,
- caracterizado porque** el medio de fijación (BM) de una primera unidad de fijación (BE1) está colocado por encima de un extremo inferior (UE) de la cinta de fibras (FB) de una segunda unidad de fijación (BE2) aplicada por encima de la primera unidad de fijación (BE).
- 30 5. Dispositivo (V) según la reivindicación 3 ó 4,
- caracterizado porque** cada unidad de fijación (BE) incluye una zona sensible (SZ) para al menos un eje (y) de un espacio tridimensional.
6. Dispositivo (V) según una de las reivindicaciones precedentes,
- 35 **caracterizado porque** los bucles de fijación (BS) de la unidad de fijación (BE), de las que al menos hay una, pueden colocarse en paralelo a la columna vertebral de la espalda o sobre la columna vertebral de la espalda.
7. Dispositivo según la reivindicación 1,
- caracterizado porque** el dispositivo (V) incluye dos unidades de fijación (BE), estando dispuestas las dos unidades de fijación (BE) en dirección longitudinal en paralelo una junto a otra, pudiendo disponerse en particular una de las dos unidades de fijación (BE) a la izquierda y la otra de las dos unidades de fijación (BE) a la derecha de la columna vertebral de un paciente.
- 40 8. Dispositivo según la reivindicación 7,
- caracterizado porque** la correspondiente unidad de fijación (BE) presenta un único bucle de fijación (BS), estando formado el bucle de fijación (BS) por un tubo (T) con forma de manguera que se extiende en la dirección

- longitudinal del dispositivo, formado por un material extensible (TM) con un material adhesivo (KS) del que está dotada la cara exterior del tubo (T),
- estando dispuestos los bucles de fijación (BS) así formados de ambas unidades de fijación (BE) sobre el soporte de fijación (BT) extensible en paralelo en la dirección longitudinal del dispositivo (V),
- 5 estando otro material extensible (DMW) extendido en la dirección longitudinal del dispositivo por su cara inferior dotada de material adhesivo (KS) sobre los bucles de fijación (BS) y estando unido lateralmente el bucle de fijación (BS) con el soporte de fijación (BT) extensible.
9. Dispositivo según la reivindicación 7,
- 10 **caracterizado porque** los bucles de fijación (BS) de la correspondiente unidad de fijación (BE) están configurados en cada caso por dos hilos extensibles (DF) que se cruzan en la zona de la cinta de fibras (FB).
10. Dispositivo según la reivindicación 9,
- caracterizado porque** ambas unidades de fijación (BE) están colocadas sobre el soporte de fijación (BT) extensible.
11. Dispositivo según la reivindicación 10
- 15 **caracterizado porque** el soporte de fijación (BT) extensible puede alargarse solamente en la dirección longitudinal del dispositivo.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 11,
- 20 **caracterizado porque** sobre zonas (BE) del soporte de fijación (BT) extensible que discurren a la izquierda y/o a la derecha de las correspondientes cintas de fibras (FB) está aplicado otro material extensible (DMW) con su cara exterior dotada de material adhesivo (KS).
13. Dispositivo según la reivindicación 12,
- caracterizado porque** los hilos extensibles (DF) están unidos con el otro material extensible (DMW).
14. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes,
- 25 **caracterizado porque** en la zona del correspondiente bucle de fijación (BS), bajo un lado orientado hacia el cuerpo (K) de la correspondiente cinta de fibras (FB), está dispuesto un material deslizante (GM) que favorece el deslizamiento de la cinta de fibras (FB).
15. Dispositivo según la reivindicación 14,
- caracterizado porque** el material deslizante (GM) es una cinta de teflón recubierta por ambos lados.
- 30 16. Procedimiento para fabricar un dispositivo (V) para fijar a una parte del cuerpo (K) dos cintas de fibras dispuestas en paralelo mediante un material inicial que incluye un material de soporte (TM) y un material adhesivo (KS) dispuesto sobre una cara inferior del material de soporte (TM),
- caracterizado por** las siguientes etapas:
- a partir de un tubo se conforman dos tubos (T) con forma de manguera tal que el material adhesivo (KS) se encuentra sobre la cara exterior del correspondiente tubo,
  - 35 - los dos tubos (T) con forma de manguera se pegan en dirección longitudinal en paralelo sobre la cara superior del soporte de fijación (BT) formado por el material inicial, estando configurado el soporte de fijación (BT) para fijar el dispositivo (V) a una parte del cuerpo (K),
  - en dirección longitudinal se coloca sobre el soporte de fijación dotado de dos tubos (T) con forma de manguera otro material extensible (DMW) en forma del material inicial con ayuda del material adhesivo (KS).
- 40



FIG 1

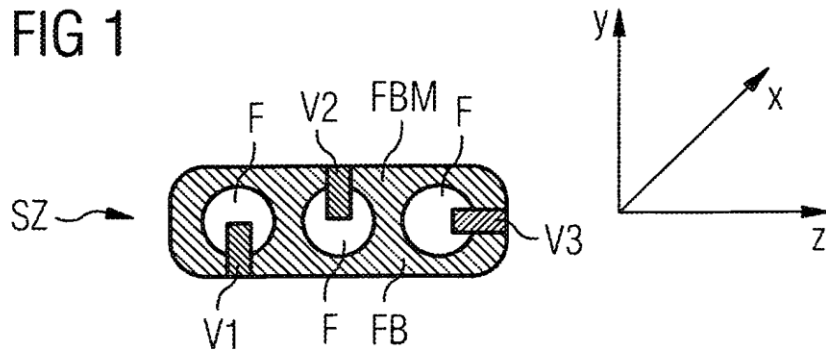


FIG 2

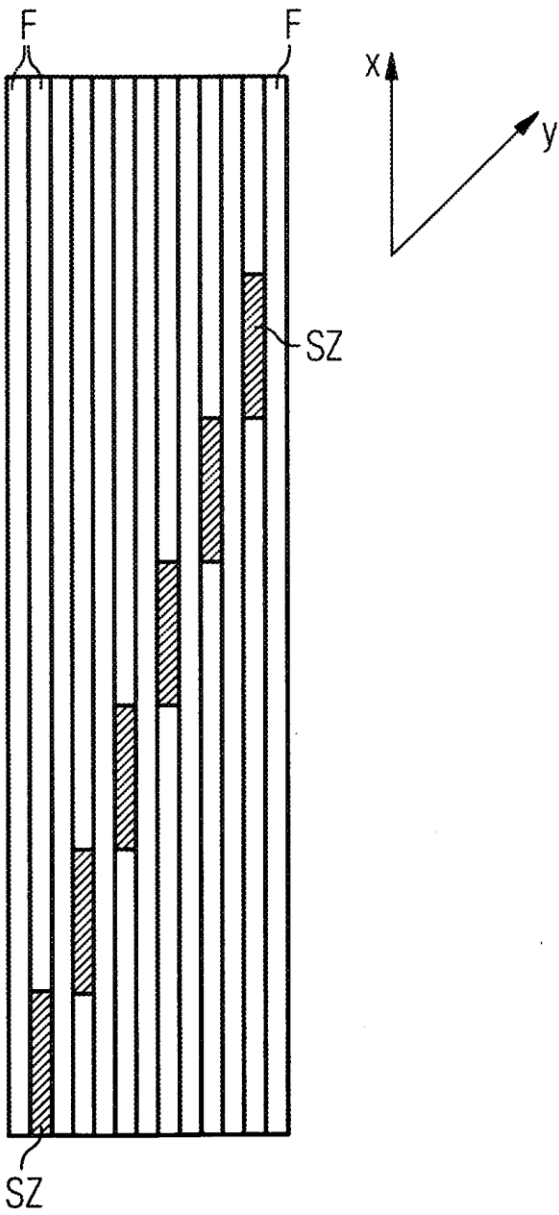


FIG 3

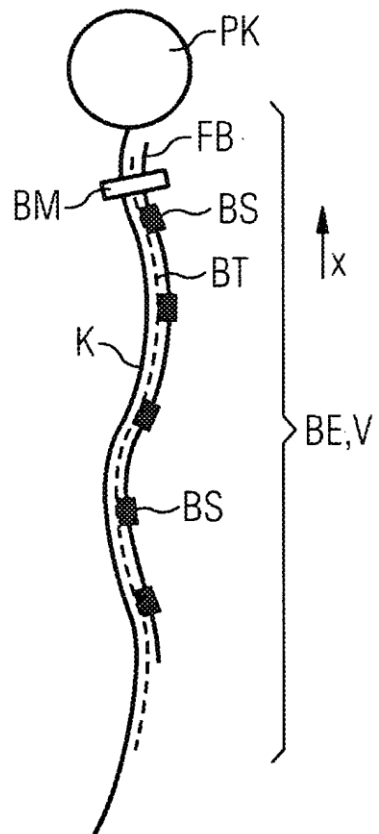


FIG 4

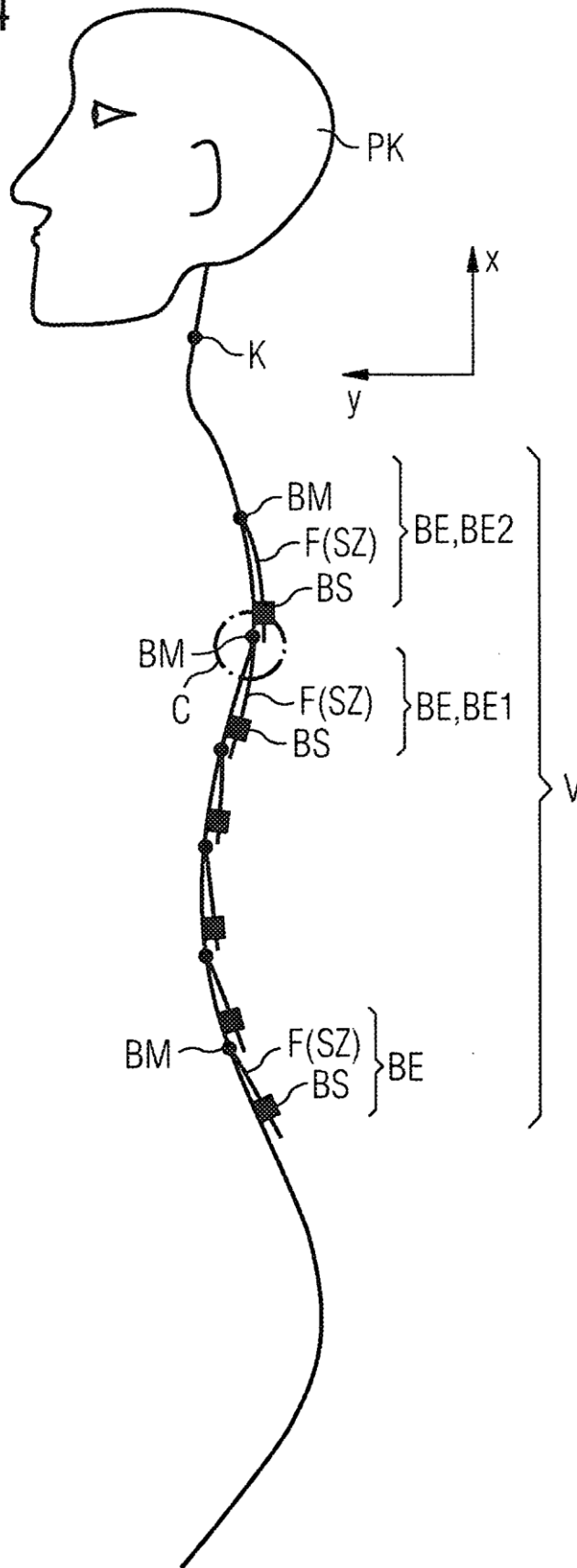


FIG 5

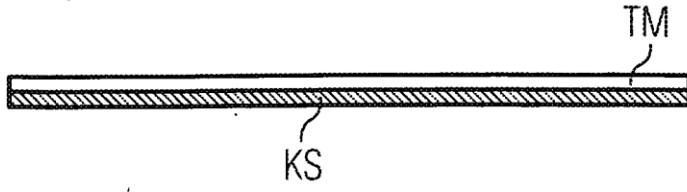


FIG 6

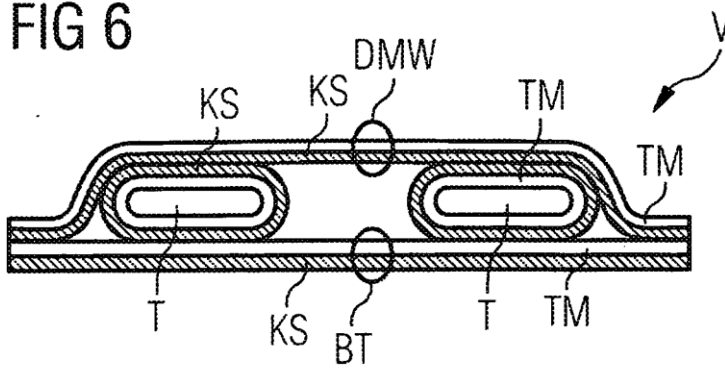


FIG 7

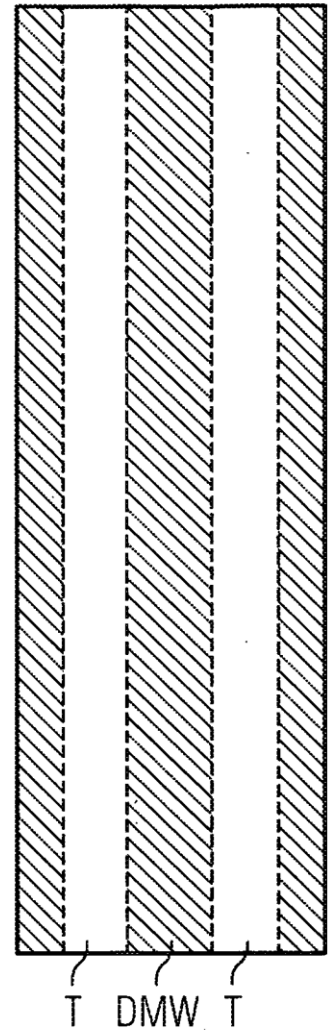


FIG 8

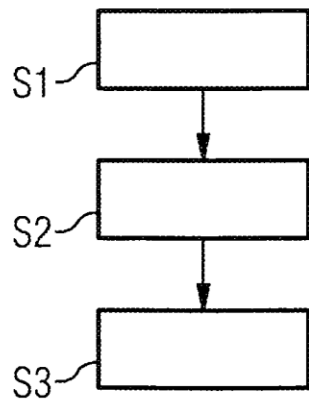


FIG 9

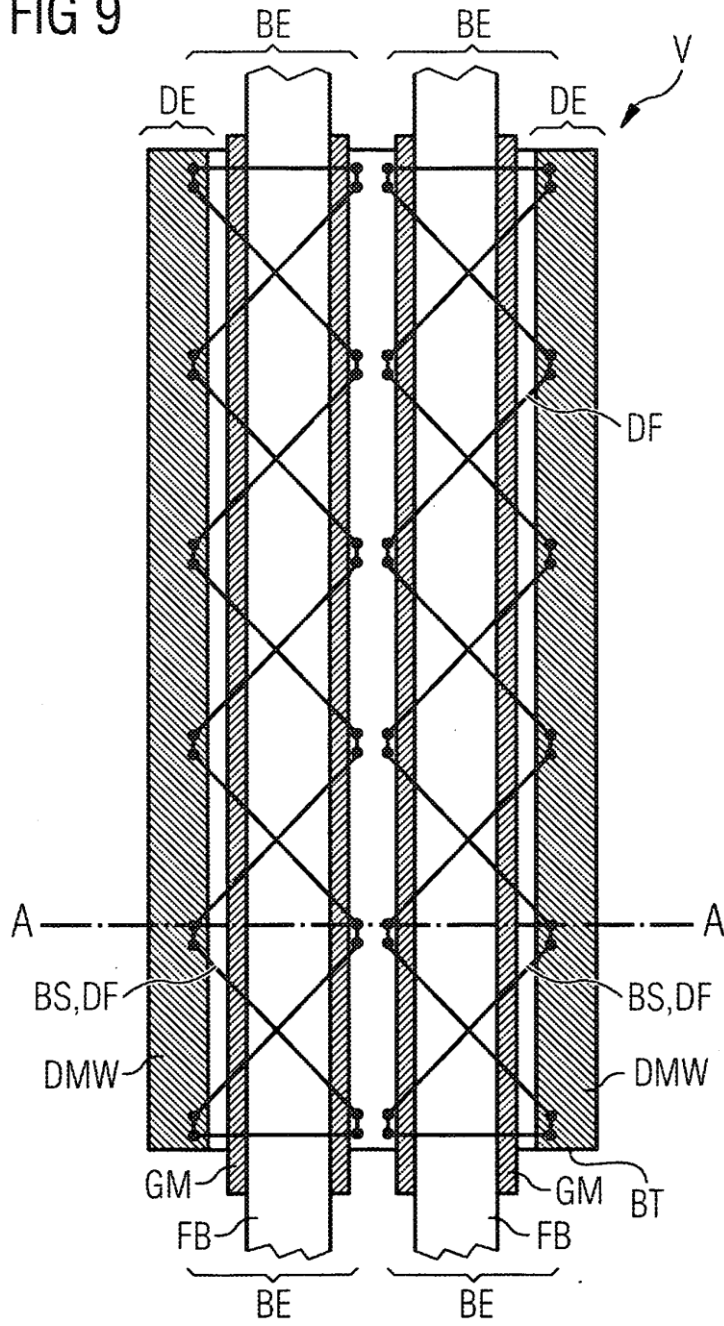


FIG 10

