

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 749**

51 Int. Cl.:

A61F 5/01 (2006.01)

A61N 1/04 (2006.01)

A61N 1/36 (2006.01)

A61N 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2009 E 16164833 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3067022**

54 Título: **Órtesis de estimulación**

30 Prioridad:

05.02.2008 EP 08151073

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

09.03.2021

73 Titular/es:

**COMPEX MEDICAL S.A. (100.0%)
Chemin du Dévent - Z.I. Larges Pièces A
1024 Ecublens, CH**

72 Inventor/es:

**HELPER, SYLVAIN;
SCHÖNENBERGER, KLAUS y
BUHLMANN, FÉLIX**

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 810 749 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

Órtesis de estimulación

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una órtesis de estimulación. En particular, la presente invención se refiere a una órtesis que es capaz de llevar a cabo una estimulación eléctrica de la parte del cuerpo en que se utiliza la órtesis.

10 **Antecedentes de la invención**

Las órtesis son bien conocidas *per se* en la técnica. Una **órtesis ortopédica** (también elemento ortopédico o elemento ortésico) tal como se define comúnmente en la técnica es un dispositivo que se utiliza para:

- 15 - inmovilizar una articulación o segmento corporal,
 - limitar el movimiento en una dirección determinada,
 - ayudar al movimiento,
 - reducir las fuerzas de soporte de peso, o
 - corregir la forma del cuerpo.

20 Por lo general, el último objetivo mencionado anteriormente es lo que las personas denominan en lenguaje común **órtesis**, ya sea realizada en neopreno elástico o con una configuración más rígida y más restrictiva, tal como plástico duro o metal. Más a menudo, se entiende como elemento ortopédico un dispositivo con cierta flexibilidad, a menudo un inserto para zapatos, para corregir la longitud de pierna, arcos caídos (pies planos), o algún otro problema en el pie.

A menudo, el tipo de órtesis para piernas más antiguo se entiende constituido por unas barras laterales de acero y un anillo, con unos espolones que encajan en un tubo de metal en el talón de un zapato o bota adaptado, y con unas correas y unas bandas alrededor de la pierna para sostener la férula en su posición. Las correas pueden fijarse con VELCRO®, pero muchos pacientes prefieren hebillas. Este tipo de órtesis pueden ser sin alivio de peso o estar realizados, mediante un ligero alargamiento, para aliviar peso elevando el talón del pie a una distancia del talón del zapato o la bota. Estas férulas tienen que realizarse individualmente por un técnico ortopédico o un fabricante de aparatos con el fin de ajustar bien los contornos particulares de la pierna que se sujeta. Es evidente que se conocen otros tipos de órtesis que se utilizan en otras partes del cuerpo.

35 Por otra parte, la estimulación eléctrica del cuerpo es una técnica que también es bien conocida en la técnica, por ejemplo, para la estimulación, el tratamiento del dolor, la reducción de edemas, la rehabilitación muscular o vascular, la estimulación del crecimiento óseo, etc. Esta técnica implica generalmente el uso de zonas eléctricamente activas, por ejemplo, electrodos, vinculados a un estimulador (portátil o no) que contiene un programa de estimulación para aplicarlo a una persona (es decir, a una parte del cuerpo, por ejemplo).

45 En otro desarrollo tecnológico, se ha comenzado a combinar el uso de una órtesis con electrodos. Un ejemplo típico de un dispositivo de este tipo se da en el documento US 3.911.910, que divulga una electro-férula para aliviar la espasticidad muscular involuntaria. Más específicamente, este dispositivo comprende una estructura de férula para la fijación a una extremidad del cuerpo combinada con unos electrodos que se pueden unir a la piel para la unión a las zonas de la piel que recubren los puntos gatillo del músculo del cuerpo que controlan el desplazamiento angular de la porción de la extremidad asociada.

50 El documento US 5.562.707 A divulga una prenda para aplicar estimulación eléctrica controlada con el fin de restaurar la función motora.

55 El documento US 5.628.722 A divulga un manguito elástico que se ajusta de forma segura sobre la articulación de la rodilla de un usuario. El manguito elástico incluye dos aberturas para ventanas y dos correas. Las correas están unidas al manguito y cada una incluye un electrodo montado sobre una superficie interior de la correa. Cuando las correas están cerradas, los electrodos entran en contacto con la superficie de la piel del usuario a través de las aberturas. Los electrodos se conectan a un estimulador eléctrico por medio de conductos que se extienden a lo largo del exterior del manguito elástico y las correas.

60 Otra técnica anterior en el campo incluye las siguientes publicaciones: WO 94/28966, US 5.397.338, WO 96/18364, US 5.766.236, WO 98/43560, US2002/0032475, WO 02/060311, US 6.607.500, US 2004/0243196, US 4.586.495, EP 0 302 148, US 4.697.808, US 4.796.631, US 5.121.747, EP 0 506 398, US 5.476.441, EP 1 136 096, WO 02/092164, US 7.162.305, US 2007/0112394, WO 2007/057899, WO 2007/093941, US 2007/197946, GB 2 426 930, WO 02/092164, WO2005/007029, WO 01/03768, JP 2002 200104 y JP 2002 191707.

65 En el campo específico del crecimiento y la estimulación ósea, pueden considerarse como antecedentes las siguientes publicaciones: US 4.889.111, EP 0 553 517, US 5.330.477 y WO 03/024371.

Sumario de la invención

5 La invención proporciona un sistema para el tratamiento de estimulación eléctrica del cuerpo de un usuario de acuerdo con la reivindicación 1. Otros aspectos y realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes. Los aspectos, las realizaciones, los ejemplos y procedimientos de la presente divulgación que no están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas no forman parte de la invención y se proporcionan simplemente con fines ilustrativos.

10 Un objetivo de la presente invención es mejorar los dispositivos conocidos.

Más específicamente, un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo que sea fácil de usar.

15 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo que sea capaz, al mismo tiempo, de utilizarse como órtesis y también como dispositivo de estimulación para la estimulación eléctrica del usuario.

20 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo que permita una colocación fácil y regulable de la zona eléctricamente activa (tal como electrodos). Esta colocación será posible horizontalmente a lo largo de la banda de la órtesis y verticalmente perpendicular a las bandas.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo que permita un fácil reemplazo de zonas eléctricamente activas.

25 Otro objetivo es incluir en la órtesis zonas o sensores eléctricamente activos que sean capaces de llevar a cabo mediciones en el cuerpo, por ejemplo: EMG (electromiografía), posición de la órtesis, ángulo, número de flexiones, etc.

30 Otro objetivo es hacer que la órtesis sea más compatible para un médico. Será posible registrar valores medidos por los sensores con el fin de evaluar el uso preciso de la órtesis y el estado de recuperación de la parte del cuerpo que se está tratando a través de medios de análisis y evaluación adecuados.

35 En la presente solicitud, se entiende que la noción de órtesis cubre, de manera general, todos los tipos de órtesis, esto es, por ejemplo, órtesis blandas, órtesis rígidas, férulas, etc. y otros dispositivos similares que pueda llevar un usuario/paciente.

Breve descripción de los dibujos

40 La presente invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción de varias realizaciones ilustrativas y a partir de los dibujos en los cuales

La figura 1 ilustra una primera realización del dispositivo de acuerdo con la invención;

La figura 1A es una implantación ilustrativa de la realización de la figura 1;

45 La figura 2 ilustra una variante de la primera realización;

La figura 2b ilustra una variante de la primera realización con un Velcro® conductor;

La figura 3 ilustra un detalle de un elemento de la figura 2;

50 La figura 4 ilustra una segunda realización de la invención;

La figura 4A ilustra un detalle de la figura 4;

55 Las figuras 5 y 6 ilustran una vista en sección de la segunda realización;

Las figuras 7, 7A y 7B ilustran una variante de la segunda realización;

La figura 7C ilustra una variante de la segunda realización;

60 Las figuras 8, 8A, 9 y 10 ilustran otra variante de la segunda realización.

La figura 11 ilustra la conexión eléctrica entre el electrodo conductor, la banda, la órtesis y el estimulador;

65 La figura 12 ilustra una forma de conectar la banda a la órtesis.

Descripción detallada

En la figura 1 se representa una primera realización ilustrativa del dispositivo de acuerdo con la invención. Esta figura es una vista en sección de la realización representada en la figura 1A.

5 En la primera realización, la órtesis 1 está realizada, por ejemplo, en metal (siendo posible, por supuesto, otro material), y está colocada en la pierna o el brazo de un paciente o cualquier parte del cuerpo que tenga que ser tratada (por ejemplo, pierna, brazo, muñeca, codo, hombro, etc.). El ejemplo de las figuras 1 y 1A ilustra como ejemplo la aplicación a la pierna P de una persona. Entre los dos extremos de la órtesis 1 hay una correa 2 que se utiliza, por ejemplo, para aplicar correctamente la órtesis en la extremidad del usuario (véase por ejemplo la figura 1 A).

10 La correa tiene dos extremos 3, 4, siendo al menos uno de dichos extremos separable de la órtesis para permitir ajustarse al usuario. En la figura 1, los dos extremos 3, 4 son separables y se fijan a la órtesis a través de una abertura (ranura) en la órtesis y a través de medios tipo Velcro® V o medios equivalentes.

15 En la realización ilustrada en la figura 1, la zona eléctricamente activa 5 puede bordarse sobre un soporte 6, por ejemplo, realizado en tela. Es evidente que el bordado es solo un ejemplo para la realización de la zona eléctricamente activa 5. Pueden imaginarse y utilizarse otras formas de una manera equivalente. Por ejemplo, la zona activa 5 podría estar realizada en un parche eléctricamente activo (lámina de carbono o cualquier otro material conductor) unido al soporte 6 o a la correa 2. Preferiblemente, el soporte 6 está realizado en una correa de tela que se pliega y se fija para formar un "parche de Velcro®" que se monta después en la correa 2. De este modo, el soporte 6 puede desplazarse a voluntad a lo largo de la correa 2 para disponerse en la posición deseada. Es evidente que es posible también utilizar un soporte fijo o disponer la zona eléctricamente activa directamente en la correa 2.

20 Además, un cable conductor 7 está conectado a la zona eléctricamente activa 5, discurriendo dicho cable 7 a lo largo de la órtesis hacia un contacto eléctrico 8 para la conexión a un estimulador 9. Preferiblemente, la conexión del cable a la zona activa 5 se realiza mediante un conector separable. Del mismo modo, la conexión del estimulador 9 al contacto eléctrico 8 puede ser una conexión separable. En una variante aplicable a todas las realizaciones descritas en el presente documento, el estimulador 9 puede estar conectado y fijado directamente a la propia órtesis 1.

25 Las figuras 2, 2b y 3 ilustran una variante en la que el cable 7 de la figura 1 se sustituye por unos medios equivalentes. En esta variante, el soporte 6' también está realizado, por ejemplo, en una correa de tela con una primera zona eléctricamente activa bordada 5'. Además, el soporte 6' comprende una segunda zona eléctricamente activa bordada 10 en el otro lado de la correa 6' con respecto a la primera zona 5'. Ambas zonas 5' y 10 están conectadas eléctricamente entre sí por un cable conductor 11. El cable 11 puede ser un cable con un aislamiento externo no conductor, y el contacto entre el cable 11 y las zonas 5' y 10 se realiza preferiblemente al bordar las zonas 5' y 10 por cosido directo a través del aislamiento del cable 11.

30 Además, en esta variante, la correa 2' (que corresponde a la correa 2 de la figura 1) se modifica de la siguiente manera. También comprende una zona eléctricamente activa bordada 12, que está conectada a un cable 13 que tiene preferiblemente un aislamiento no conductor utilizado para la conexión a un estimulador (no representado en las figuras 2 y 3). Al igual que con el soporte 6', la conexión eléctrica entre el cable 13 y la zona 12 está realizado, por ejemplo, por cosido directo a través del aislamiento del cable 13 al bordar la zona 12. Un ejemplo de esta técnica de bordado se describe en el documento WO 2006/060934. Es evidente que las zonas eléctricamente activas puedan realizarse mediante otras técnicas aparte de bordado u otros medios equivalentes.

35 Tal como se ilustra en la figura 2, el soporte 6' se coloca en la correa 2' con la zona 10 del soporte 6' en contacto con la zona 12 de la correa 2' para permitir que la señal de estimulación sea transferida del estimulador a la zona eléctricamente activa 5'.

Es evidente que también es posible combinar el uso de un cable (tal como se describe en referencia a la figura 1) y la variante de las figuras 2 y 3 (uso de varias zonas eléctricamente activas) según las circunstancias.

40 En la figura 2b, la correa 2" comprende una zona con unos medios de fijación conductores 12', por ejemplo, un Velcro® conductor conectado a un cable conductor 13. El soporte 6" comprende el electrodo 5' que está conectado a través del cable conductor 11 a una zona conductora 10' realizada, por ejemplo, de un Velcro® conductor que coopera con los medios de fijación 12' para permitir que la estimulación eléctrica llegue a la zona eléctricamente activa 5'.

45 Además, en una variante, es posible bordar las zonas eléctricamente activas directamente en la correa en lugar de en un soporte (tal como el soporte 6 o 6').

50 En otras variantes, es posible disponer las zonas eléctricamente activas en otras partes de la órtesis (por ejemplo, en almohadillas de la órtesis). En este caso, la zona eléctricamente activa puede bordarse directamente en las citadas almohadillas o sobre un soporte que se encuentre colocado sobre dichas almohadillas. Tal como se ha

descrito aquí anteriormente, la conexión eléctrica con el estimulador puede llevarse a cabo por medio de cables o por contactos bordados.

5 Preferiblemente, además, se utiliza un electrodo de gel 14 (véase la figura 1), que, por ejemplo, tiene una o varias capas de gel conductor, o una pasta conductora que se encuentra situada entre las zonas eléctricamente activas y la superficie de la piel del usuario.

10 Tal como se ha mencionado anteriormente, las mencionadas zonas eléctricamente activas bordadas pueden estar realizadas de otros medios equivalentes que sean no bordados, tales como elementos conductores eléctricos, láminas de materiales apropiados, adecuados para el uso previsto, etc. En este caso, estos elementos conductores eléctricos pueden estar unidos a la órtesis (o a parte de la órtesis, tal como una correa etc.) por cualquier medio apropiado, tal como por adhesivo u otros medios equivalentes.

15 Se describe una segunda realización de la invención con referencia a las figuras 4 a 7B. En esta realización, la zona eléctricamente activa está más integrada en la órtesis. Más concretamente, la órtesis 20 (véase la figura 4) comprende una abertura 21 (o ventana), donde se va a colocar una zona eléctricamente activa. Además, la órtesis 20 comprende una correa 22 en la zona de la abertura 21 cuyo uso se explicará más adelante.

20 En la figura 4A se ilustra un detalle de la abertura 21. En esta abertura 21 se muestra la piel 23 del usuario, una primera capa no conductora 24 y una capa conductora 25 (por ejemplo, una capa conductora bordada o una capa conductora blanda, por ejemplo, una capa de carbono, u otra capa conductora equivalente).

25 En las figuras 5 y 6 (que ilustran, respectivamente, una configuración abierta y una configuración cerrada), las capas 24, 25 descritas con referencia a la figura 4A se ilustran en una vista en sección para una mejor comprensión. Sobre la piel 23 del usuario, se encuentra la primera capa no conductora 24, a continuación, la capa conductora 25, con una capa contigua 26 y una capa superior 27. Todas estas capas 24-27, de hecho, forman parte de la órtesis 20.

30 Además, en las figuras 5 y 6, se ha representado la zona eléctricamente activa 28 (por ejemplo, un electrodo de gel que tiene una o varias capas de gel conductor, o pasta conductora) que se encuentra situada sobre la abertura para el tratamiento eléctrico del usuario/portador. Esta zona eléctricamente activa 28 comprende una parte plana 29 y un grueso local 30, cuyo uso se explicará más adelante.

35 Tal como se representa en las figuras 5 y 6, la zona eléctricamente activa 28 queda situada sobre la abertura 21 y en contacto con las partes conductoras 25 que se encuentran en ambos lados de la abertura 21. La correa (cuando está fijada) pasa sobre el electrodo 28 y presiona dicha zona eléctricamente activa 28 en la abertura asegurando, de este modo, el contacto con las partes 25. Además, debido al grueso local 30, la zona eléctricamente activa 28 se deforma y es empujada hacia la abertura 21 con el fin de quedar en contacto con la piel 23 del portador, tal como se ilustra en la figura 6. En dicha posición es posible entonces llevar a cabo un tratamiento (por ejemplo, una estimulación eléctrica) del usuario.

40 Las figuras 7, 7A y 7B ilustran una variante de la segunda realización. En esta variante, la zona eléctricamente activa 31 es de tipo diferente. La zona eléctricamente activa 31 está realizada de un soporte no conductor 32 que lleva una capa conductora 33. Además, comprende una tira de gel conductor 34 que se utiliza para hacer contacto con la piel del usuario. El sistema de acuerdo con esta variante se representa en estado montado en la figura 7. En esta variante, la órtesis es similar a la de las figuras 4-6 y se hace referencia a la descripción que se ha dado anteriormente.

50 En la figura 7C, un grueso local 30', que se utiliza para aplicar adecuadamente la zona eléctricamente activa 5 contra la piel de un usuario P, se encuentra situado en la correa 2 en lugar de en la zona eléctricamente activa (como en las figuras 5-7B), siendo el resto del dispositivo similar al que se ha representado en las figuras 5-6.

55 Con el fin de conectar las partes conductoras 25 (y los electrodos 28 o 31) al estimulador (no mostrado en estas figuras) pueden utilizarse cables u otros medios equivalentes, tal como se describe en relación con las figuras 1-3 y la zona eléctricamente activa puede realizarse de diferentes formas equivalentes, tal como se describe en la presente solicitud.

60 En las figuras 8, 8A, 9 y 10 se ilustra otra variante. En esta segunda variante, la órtesis 40 comprende también una abertura 41 y una correa 42 (como en la variante anterior). Sin embargo, en esta variante, la correa comprende una zona eléctricamente activa 43, por ejemplo, una zona eléctricamente activa bordada. Tal como se ilustra en las figuras 9 y 10 (una configuración abierta y una cerrada, respectivamente), el sistema comprende, además, preferiblemente una zona eléctricamente activa adicional 44 (por ejemplo, un electrodo de gel que tiene una o varias capas de gel conductor, o pasta conductora) que se encuentra situado en la abertura 41. La correa se cierra sobre dicha zona eléctricamente activa 44, la cual queda entonces en contacto eléctrico con la zona 43 permitiendo, de este modo, un tratamiento eléctrico del usuario. La figura 9 muestra la situación en la que la correa 42 se encuentra todavía abierta y la figura 10 en la que la correa 42 se encuentra cerrada, presionando, por lo tanto, la zona eléctricamente activa 44 entre la zona 43 y la piel 45.

Preferiblemente, la abertura 21 o 41 es más grande que el tamaño del electrodo para permitir un mejor posicionamiento de la zona eléctricamente activa.

5 Para la conexión de la zona 43 a un estimulador (no mostrado, pero similar al ilustrado en la figura 1, referencia 9), es posible utilizar cables y otros medios equivalentes, tal como se ha descrito, por ejemplo, en relación con las figuras y las realizaciones anteriores de la presente solicitud.

10 En la figura 11, se ha representado una forma de conectar un estimulador a la órtesis. En este ejemplo, la órtesis 1 comprende un conector a presión 50 que coopera con el correspondiente conector a presión 51 conectado, a su vez, a un estimulador 52. Esto facilita la conexión del estimulador 52 y evita errores en la conexión de cables. Es evidente que el conector podría estar realizado de cualquier otro tipo de conector conocido en el mercado y la conexión está asociada a un cable (por ejemplo, el cable 56) para el uso del dispositivo. Por ejemplo, el cable 56 puede utilizarse para el suministro eléctrico de la zona eléctricamente activa que lleva la correa 2. Típicamente, la realización de la figura 1 podría utilizarse con el sistema de conector a presión ilustrado en la figura 11 y el ejemplo de la figura 11 puede incorporarse a la realización de la figura 1.

15 La figura 12 ilustra una variante para conectar eléctricamente la órtesis a las zonas eléctricamente activas, siendo aplicable esta variante a todas las realizaciones descritas en la presente solicitud. En este ejemplo ilustrativo, se utiliza una hebilla no conductora (o aislada) 53 con una parte conductora 54 (por ejemplo, un cable en lazo). Además, hay un cable 55 que está conectado a la citada parte conductora. La correa 2 comprende un bordado conductor o Velcro® V y pasa sobre la parte conductora 54 permitiendo, de este modo, un contacto eléctrico. La correa 2 puede estar formada como en las figuras 2 o 2b con un cable (por ejemplo, el cable 13) para el contacto eléctrico con un soporte 6, 6' y, finalmente, la zona eléctricamente activa utilizada para la estimulación.

20 Es evidente que pueden preverse también otros equivalentes y la invención no se limita a las realizaciones ilustrativas y de ejemplo y a las variantes descritas en el presente documento. Por ejemplo, las zonas eléctricamente activas pueden ser bordadas, tal como se ha descrito anteriormente, o pueden utilizarse otras técnicas equivalentes para formar dichas zonas activas. Pueden estar realizadas de una capa de carbono conductor, u otro tipo de capa conductora que esté fijada a la órtesis, por ejemplo, por medio de conectores a presión, Velcro®, adhesivo u otros medios equivalentes.

25 En todas las realizaciones descritas anteriormente, el estimulador (9 o 52) puede estar conectado a los electrodos o a las zonas/almohadillas eléctricamente activas a través de cables. Si se utilizan cables, puede ser ventajoso utilizar un conector (tal como un conector a presión) que tenga una parte fijada a la órtesis (por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 11). Este sistema de conector a presión puede ser asimétrico para permitir solamente una única posición de conexión y evitar errores.

30 En otra variante, puede preverse conectar directamente el estimulador a una parte de conexión apropiada fijada a la órtesis. El estimulador se sostendrá con la propia órtesis.

Con el fin de medir los valores y evaluar dichos valores, el uso de la órtesis/dispositivo y también el estado de recuperación del usuario, se utilizan unos medios adecuados, tales como programas y mediciones específicos.

35 Además, aunque se han descrito ejemplos ilustrativos utilizando zonas conductoras bordadas como zonas eléctricamente activas, esto no debe interpretarse como limitativo sobre los elementos utilizados como zonas eléctricamente activas. Pueden estar realizadas de otros medios, por ejemplo, láminas conductoras, y otros medios equivalentes adecuados fijados a la propia órtesis o a la almohadilla de la órtesis.

40 Tal como puede entenderse a partir de la descripción anterior, la presente invención puede utilizarse como dispositivo de estimulación para el usuario con una estimulación eléctrica específica que se aplica al usuario de la órtesis a través de las zonas eléctricamente activas, o también el mismo dispositivo puede utilizarse para mediciones eléctricas en el usuario.

45 Típicamente, pueden utilizarse algunas zonas eléctricamente activas para estimulación, mientras que otras zonas eléctricamente activas pueden utilizarse para medición.

50 En una realización, las zonas eléctricamente activas pueden utilizarse alternativamente para estimulación o medición.

55 En otra realización, ciertas zonas eléctricamente activas se utilizan para mediciones mientras que con otras zonas eléctricamente activas se lleva a cabo una estimulación.

60 Tal como se comprenderá fácilmente, la medición puede realizarse a través de dichas zonas eléctricamente activas, o puede realizarse a través de unos sensores dedicados, por ejemplo, sensores de posición, sensores de movimiento, sensores de desplazamiento y otros sensores equivalentes presentes en la órtesis, o conectados a la

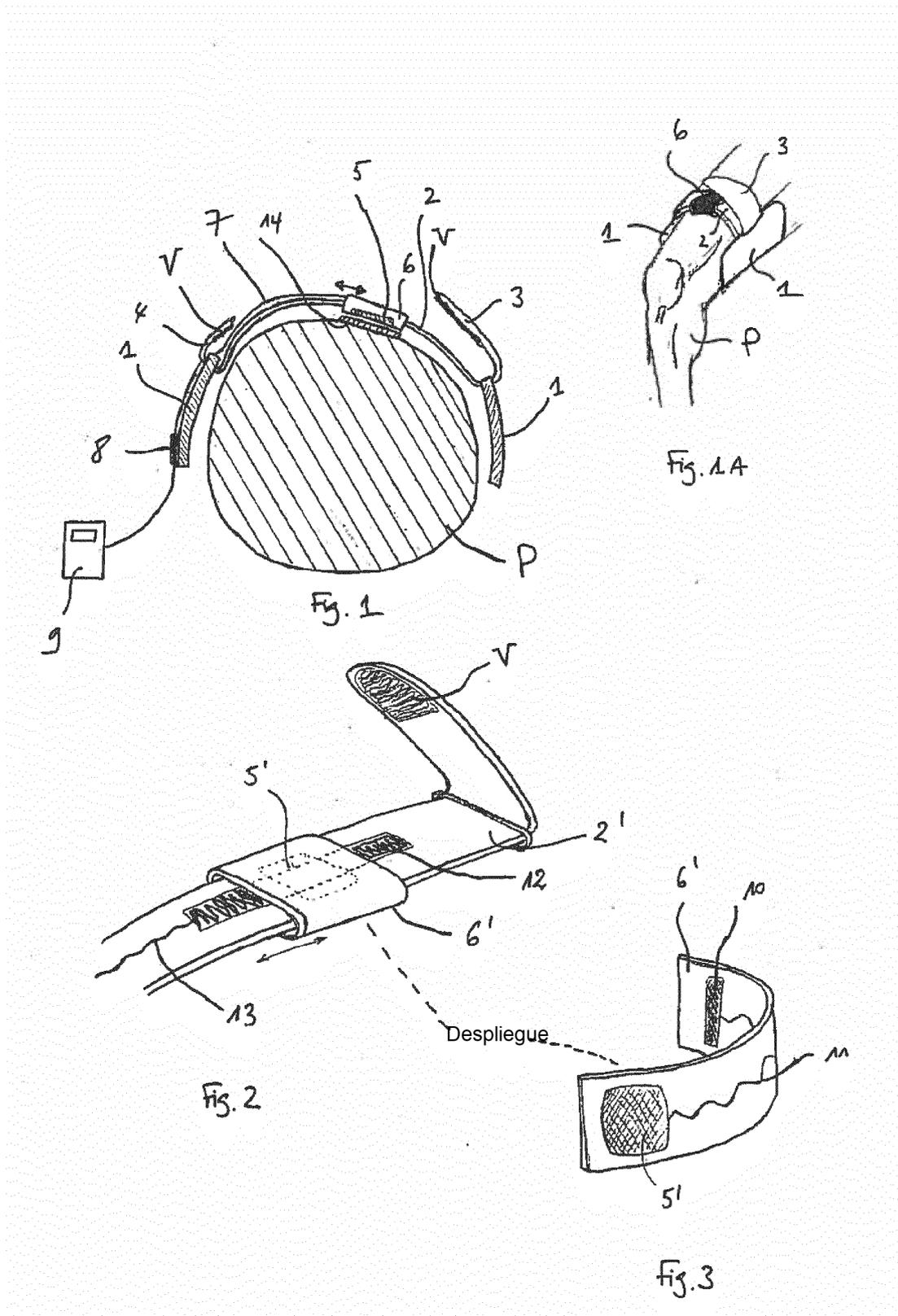
órtesis.

5 En tales realizaciones, los valores medidos pueden devolverse al estimulador en un ciclo de retroalimentación para adaptar los parámetros de estimulación utilizados. En otra variante, los valores de medición pueden almacenarse en algún lugar, por ejemplo, en el estimulador o en un ordenador para su análisis posterior. Es evidente que la transmisión de datos puede realizarse a través de cables o de manera inalámbrica. El análisis posterior puede ser, por ejemplo, el seguimiento del uso eficaz de la órtesis u otro dispositivo que se está utilizando, la correlación del uso y la estimulación con mejoras para el usuario, el análisis a corto, medio o largo plazo de la eficacia de la órtesis o dispositivo que se está utilizando junto con la estimulación eléctrica.

10

REIVINDICACIONES

1. Sistema para tratamiento de estimulación eléctrica del cuerpo de un usuario, comprendiendo el sistema:
una órtesis ortopédica (20) que presenta
- 5 una abertura (21) formada a través de una porción de la órtesis (20), estando la abertura (21) configurada para dejar expuesta una sección del cuerpo del usuario cuando el usuario lleva la órtesis (20),
una sección eléctricamente conductora que comprende una capa conductora (25) posicionada entre una capa superior (27) y una capa inferior no conductora (24) de la órtesis (20) y dispuesta adyacente a la abertura (21),
una correa (22) que se extiende a través de la abertura (21), presentando la correa (22) una configuración abierta y
- 10 una configuración cerrada; y
un electrodo (28, 31) separado de la órtesis (20) y que incluye al menos una capa conductora, estando el electrodo (28, 31) configurado en tamaño y forma para ser recibido en la abertura (21) y asegurado por la configuración cerrada de la correa (22) de manera que el electrodo (28, 31) entre en contacto con la sección eléctricamente conductora (25) de la órtesis ortopédica (20) y el cuerpo del usuario.
- 15
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un borde de la capa inferior (24) forma un borde de la abertura (21) y un borde de la capa superior (27) está separado lateralmente del borde de la capa inferior (24) para dejar expuesta una porción de la capa conductora (24) de la órtesis (20) adyacente a la abertura (21).
- 20
3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la capa conductora (25) de la órtesis (20) está posicionada entre la capa superior (27) y la capa inferior (24) sobre al menos dos lados opuestos de la abertura (21).
4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la capa conductora (25) de la órtesis (20) comprende una de
- 25 una capa conductora bordada o una capa conductora blanda.
5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la capa conductora (25) de la órtesis (20) comprende una capa de carbono.
6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el electrodo (28, 31) comprende una porción central con un primer grueso y porciones extremas con un segundo grueso en los extremos opuestos del electrodo y en el que el primer grueso es mayor que el segundo grueso.
- 30
7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la porción central del electrodo (28, 31) está configurada para ser recibida en la abertura (21) y las porciones extremas del electrodo (28, 31) están configuradas para estar en contacto con la capa conductora (25) de la órtesis (20).
- 35
8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el electrodo (28, 31) comprende además una capa no conductora (32) fijada a un primer lado de la capa conductora del electrodo (28, 31) y una tira (34) de gel conductor fijada a un segundo lado de la capa conductora del electrodo (28, 31), estando la tira (34) de gel conductor posicionada para entrar en contacto con el cuerpo del usuario cuando el usuario lleva la órtesis (20) y quedando el electrodo (28, 31) asegurado en la abertura (21) por la configuración cerrada de la correa (22).
- 40
9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la capa conductora del electrodo (28, 31) está configurada para entrar en contacto con la capa conductora (25) de la órtesis (20) y la tira (34) de gel conductor está configurada para ser recibida en la abertura (21) cuando el electrodo (28, 31) está asegurado por la correa (22).
- 45
10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa conductora (25) de la órtesis (20) comprende una capa conductora bordada o una capa conductora blanda.
- 50
11. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el electrodo (28, 31) es deformable.
12. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la correa (22) comprende una sección saliente colocada sobre la abertura (21), estando la sección saliente configurada para sobresalir al menos parcialmente en la abertura (21) cuando la correa (22) está en la configuración cerrada
- 55
13. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la sección eléctricamente conductora está en conexión eléctrica con un estimulador (9, 52) y en el que el electrodo (28, 31) hace contacto con la sección eléctricamente conductora para permitir que una señal de estimulación sea transferida al electrodo (28, 31) a través de la sección eléctricamente conductora.
- 60



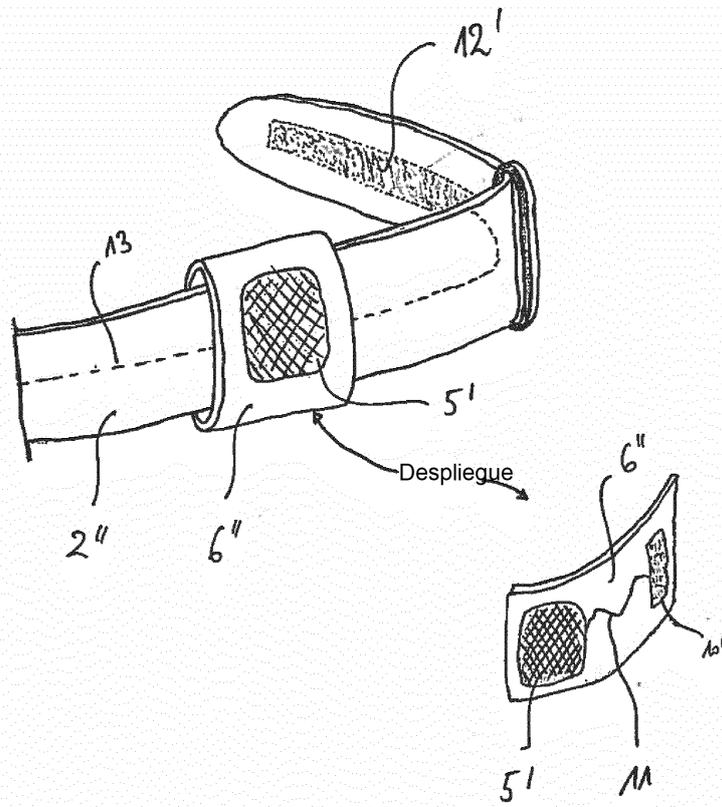
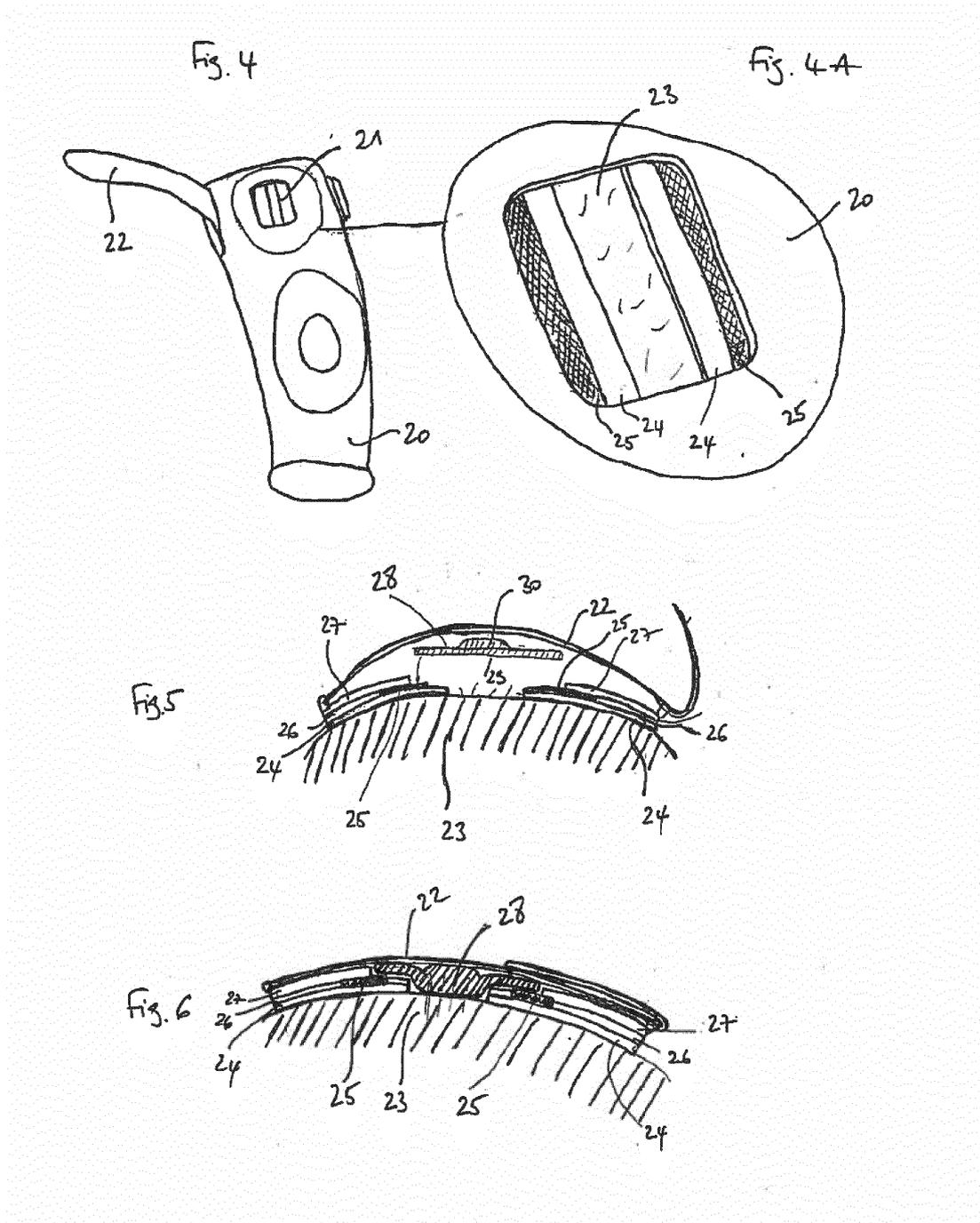
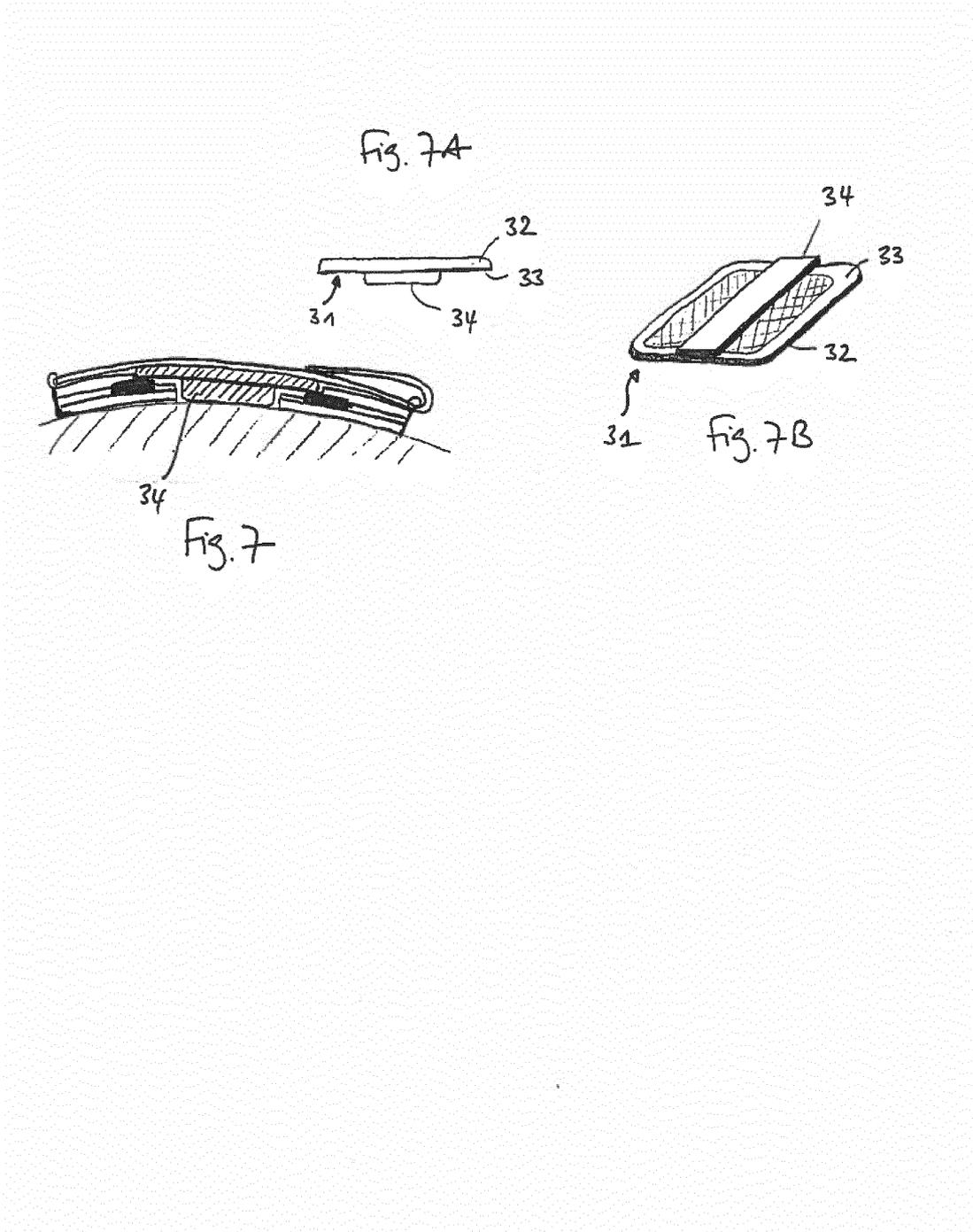
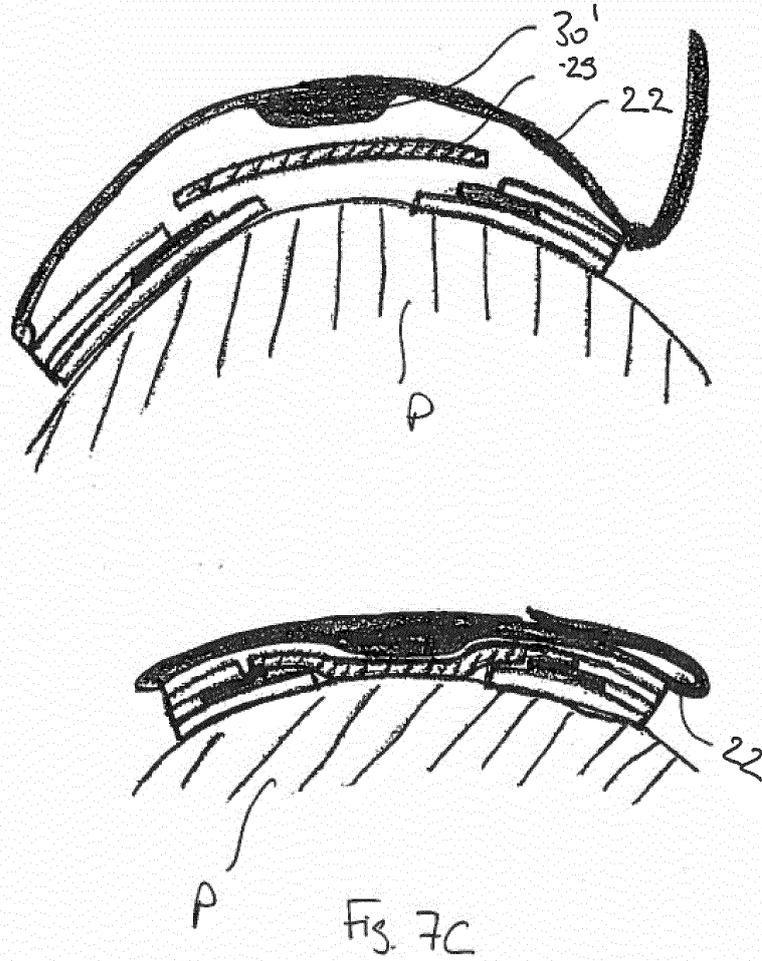
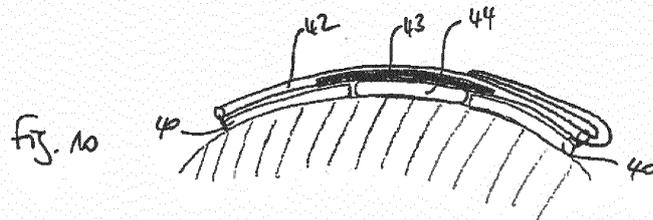
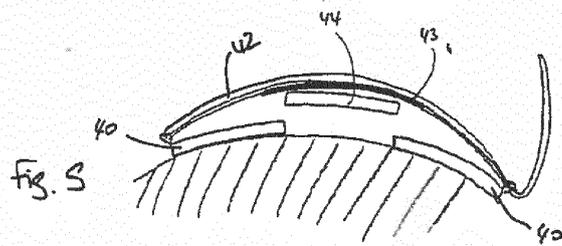
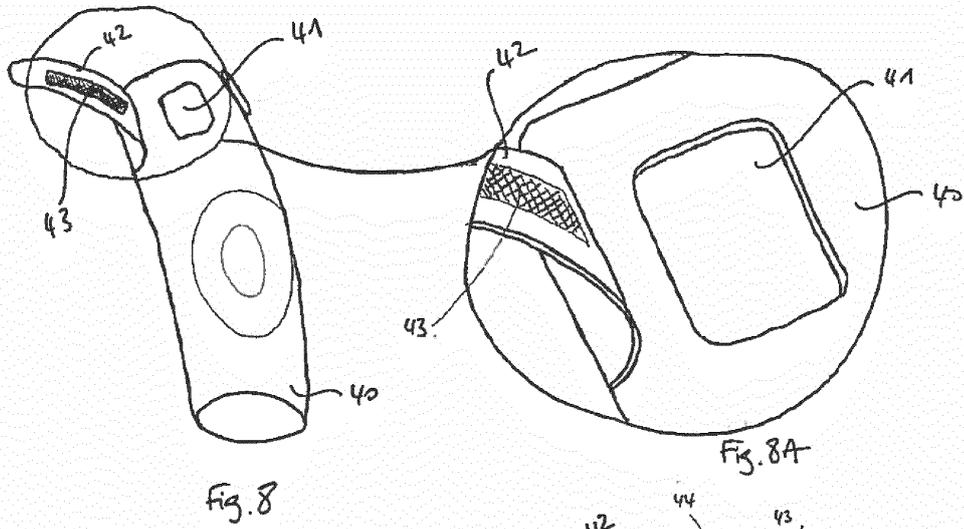


Fig. 26









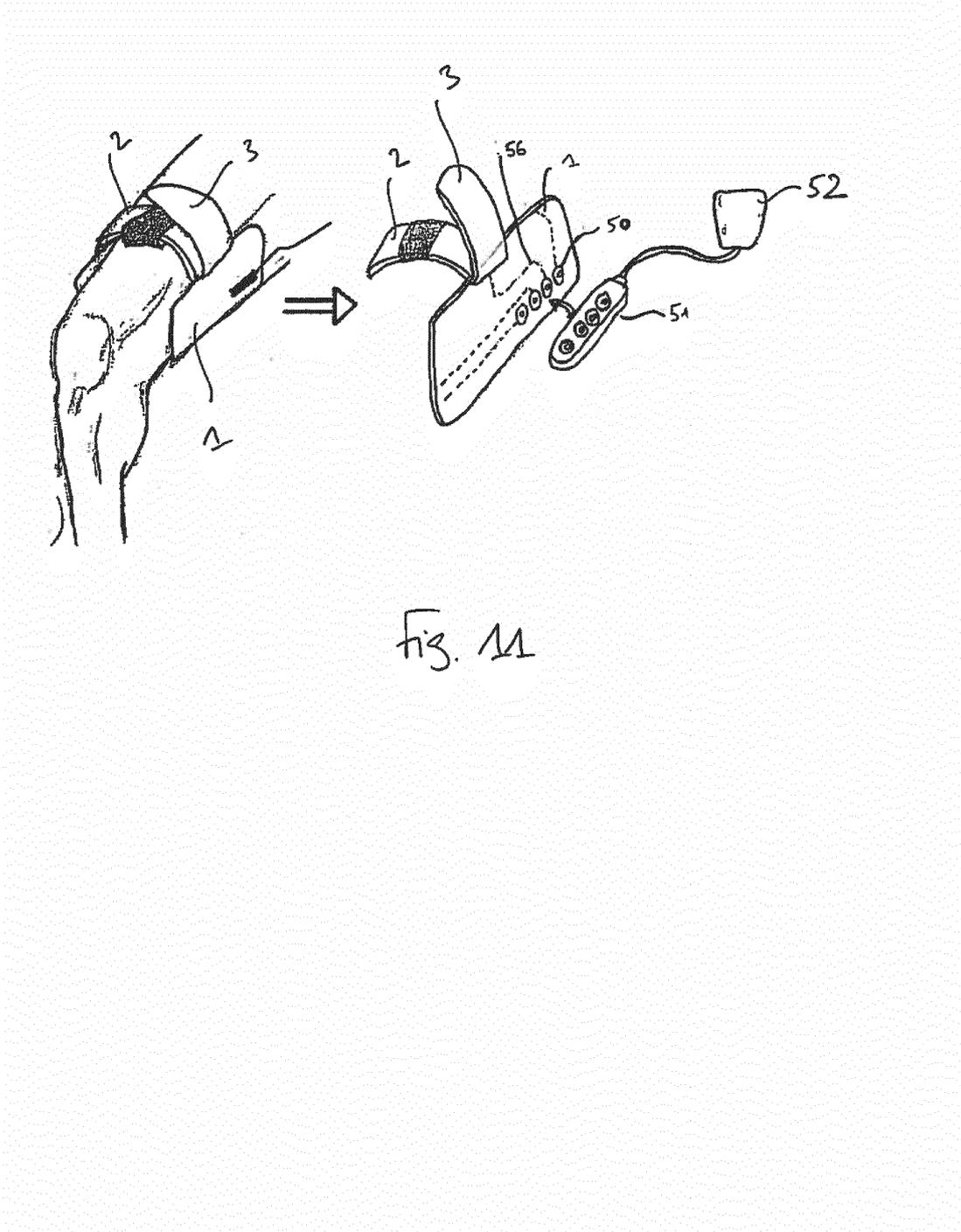


Fig. 11

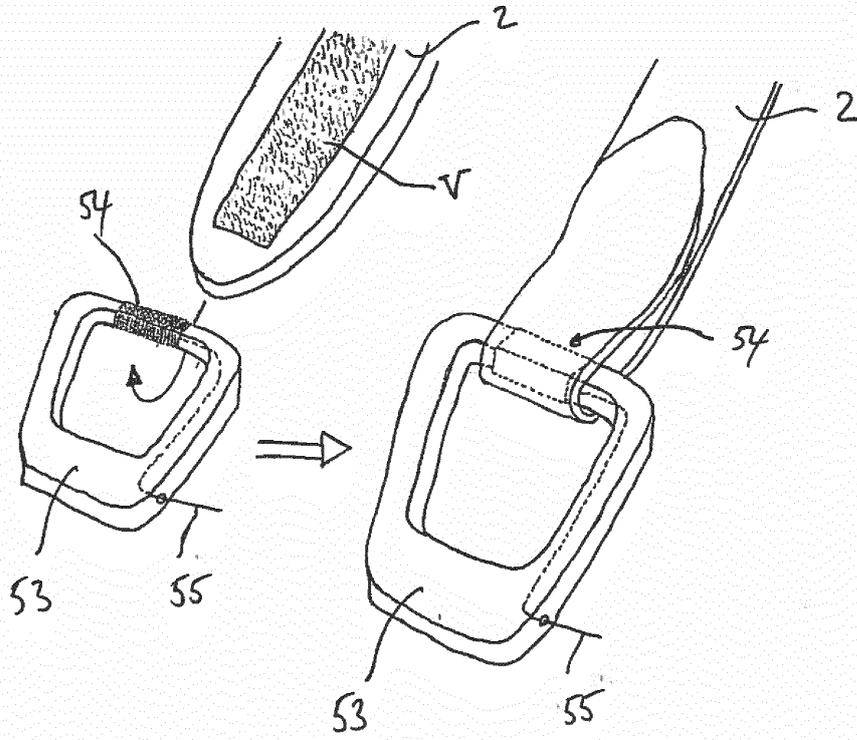


Fig. 12