

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 936**

51 Int. Cl.:

A61B 5/113 (2006.01)

A41D 13/12 (2006.01)

A61B 5/0408 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2005 PCT/EP2005/006544**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2006 WO06000345**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2005 E 05762685 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 1773195**

54 Título: **Prenda con sistema de sensores integrado**

30 Prioridad:

23.06.2004 DE 102004030261

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

20.11.2017

73 Titular/es:

**DEUTSCHE INSTITUTE FÜR TEXTIL- UND
FASERFORSCHUNG DENKENDORF (100.0%)
Körschtalstrasse 26
73770 Denkendorf, DE**

72 Inventor/es:

**LINTI, CARSTEN;
PLANCK, HELNRICH;
HORTER, HANSJÜRGEN y
GUTKNECHT, URSULA**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 642 936 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

Prenda con sistema de sensores integrado

5 En una serie de enfermedades/situaciones es conveniente, a efectos de diagnóstico y terapéuticos, supervisar constantemente a las personas/pacientes. La supervisión incluye las funciones cardíacas de respiración, la resistencia eléctrica cutánea, la transpiración, la temperatura corporal y similares. Según el tipo de enfermedad o situación supervisada conviene emplear una combinación de parámetros diferente. Para ello la medición constante debe prolongarse durante un largo período y no limitarse a unos cuantos minutos. Esto requiere que los sensores que se fijan en el cuerpo no interfieran en la comodidad ni en la libertad de movimiento habitual de una forma apreciable.

15 En cualquier fase de la vida pueden aparecer situaciones en las que se precise supervisar las constantes vitales. Por ejemplo, en casos médicamente justificados se deben detectar fallos respiratorios o cardíacos o apoyar a la rehabilitación (asistencia a personas mayores, telemedicina, etc.). En situaciones de seguridad laboral es necesaria la supervisión para descartar la sobrecarga o un riesgo no permitido. Los usos en gimnasio, deporte o centros de wellness se pueden registrar mediante la supervisión del rendimiento en el entrenamiento o el apoyo al mismo.

20 La supervisión se complica especialmente con los lactantes y niños pequeños dado que se caracterizan por una marcada motricidad. En cualquier caso, los sensores deben mantenerse permanentemente en contacto con el cuerpo con el fin de evitar errores en la medición. Por otra parte, no puede derivarse de las conexiones de los sensores ningún tipo de peligro para la persona supervisada ni para los pacientes pequeños.

25 Para la supervisión de las funciones corporales se conoce del documento US 4.729.377 un body. El body se compone de un material base textil, que se puede adaptar al cuerpo. En la parte exterior del body discurren conductores o cables, que unen un punto de conexión central con los distintos sensores, los cuales están conectados en el body.

30 Los cables o conductores discurren de manera independiente por la estructura base textil y deben fijarse por separado a la prenda. Se fijan convenientemente en la superficie, lo que, a nivel local, puede provocar una mayor compresión y, con ello, la irritación cutánea.

35 Del documento US 6.381.482 B1 se conoce una prenda destinada a supervisar la actividad respiratoria. Para ello, en la prenda se debe entretejer un bus de datos. Del documento no se pueden extraer nada más acerca del tipo de conexión y contacto.

40 El documento EP 1269910 A2 describe un guante sensorial que sirve para medir los parámetros fisiológicos. Este guante sensorial se compone de tejido textil. En el tejido se incorporan conductores para un sensor. Mediante el tejido se logra una descarga de la tracción.

Partiendo de aquí, es tarea de la invención crear una prenda mejorada con un sensor.

Esta tarea se ha resuelto según la invención con una prenda con las características de la reivindicación 1.

45 Según la invención, se utiliza una prenda, cuyo material es elástico al menos en algunas secciones y al menos en una dirección. Gracias a la elasticidad se limita relativamente poco el movimiento y, por otra parte, esta se encarga de que los sensores permanezcan en contacto suficiente con el cuerpo. La sección se escoge de modo que la prenda permanezca fijada en el estado aplicado en que se haya colocado en el cuerpo y en la posición adecuada.

50 En la prenda se sitúa al menos un sensor para recoger la función vital, como la resistencia eléctrica cutánea, la transpiración, la respiración, el pulso, el flujo cardíaco, la temperatura corporal y similares. Los sensores emiten una señal eléctrica, que puede ser una señal eléctrica transformada e introducida, o sirven de interfaz para derivar las corrientes corporales a un dispositivo de medición.

55 A este respecto, se ha previsto además un cable de conexión que sale de la prenda y se fija a la misma.

Es especialmente útil cuando la prenda es un denominado body que envuelve el tórax y el abdomen y provisto de un escote y dos cortes para los brazos y dos para las piernas.

60 Para facilitar el vestir este tipo de body a un lactante o un niño pequeño, el body se abra en sentido longitudinal.

Además, es preferible que el body incluya un trozo de entrepierna cortado que se conduzca a través de la entrepierna.

65 En especial, a su vez, para lactantes y niños pequeños es preferible que el body tenga mangas para que no sólo sirva de soporte a los sensores, sino que también conforme una prenda completa, que proteja al cuerpo del frío.

Sin embargo, también es posible que la prenda sea un chaleco, una camiseta o una camiseta de tirantes.

5 Si el material de la prenda es elástico en todas direcciones, la prenda es capaz de adaptarse muy bien a la forma del portador sin ejercer fuerzas importantes ni formar arrugas cuando el portador se mueva.

10 Estos requisitos se cumplen de un modo muy económico cuando el material sea textil. El material textil será preferiblemente un tejido que aporte la elasticidad necesaria. El material del tejido puede ser algodón normal, que, si fuera necesario, contenga fibras de elastano en bajo nivel, por ejemplo, menos del 5%. Las fibras de algodón aumentan considerablemente la comodidad al llevarlo. Se pueden emplear fibras de viscosa, fibras artificiales o microfibras que podrán ampliar considerablemente la función del textil en determinadas circunstancias, actuando de forma climatizadora, paliando las enfermedades cutáneas como la dermatitis atópica, etc.

15 Los sensores son sensores de alargamiento que modifican su valor de resistencia al estirarse. Preferentemente la resistencia específica del sensor será de 25 Ohmcm, o el valor puede situarse en un rango de entre 5 Ohmcm y 30 kOhmcm siendo cada valor situado en ese rango el valor de un nuevo rango a reivindicar.

20 Con este tipo de sensor dependiente de la extensión se modifica la señal eléctrica introducida modificada, ya que la corriente que circula por el sensor aumenta o disminuye en función de la resistencia. En el caso alimentar el sensor con corriente constante, la corriente no cambia, sino la disminución de tensión, por lo que esta se puede entender como señal.

25 El sensor dependiente de la extensión se consigue en una forma de realización empleando un material base elastómero en sí no conductor en el que se alojen partículas conductoras. En el caso de las partículas conductoras puede tratarse de partículas de carbono o de partículas metálicas conductoras, es decir, partículas metálicas que no lleguen a la superficie por oxidación de una piel no conductora o lo hagan en poco tiempo, aun cuando estén alojadas en el elastómero.

30 Otra forma de realización de un sensor dependiente de la extensión se basa en un hidrogel.

El elastómero conviene que sea tolerante para la piel y no alergénico, al menos no excesivamente. Esta condición sólo será de especial importancia cuando se trate de un sensor que se lleve directamente sobre la piel, como los sensores/electrodos que sirven para derivar los flujos cardíacos o para medir la resistencia eléctrica cutánea.

35 El elastómero es más extensible que el soporte sobre el que el sensor se sitúa. De esta forma se evita que la elasticidad del sensor limite la elasticidad del soporte, en este caso de la prenda o una parte de esta. Los materiales adecuados para servir de soporte son los fluoroelastómeros, los poliuretanos o la silicona.

40 El sensor está provisto de dos capas aislantes extensibles de elastómeros. Para que la humedad no afecte a la señal de medición en el caso de sensores de alargamiento, la capa activa de estos está rodeada por todos los lados de capas aislantes.

En cualquier caso, las capas aislantes pueden estar compuestas del mismo material base que las capas activas.

45 El sensor está conectado con al menos un conductor para derivar las señales eléctricas. En el caso de los sensores de alargamiento se necesitan evidentemente dos conductores.

50 A través del sensor de alargamiento se obtendrán buenas señales eléctricas, ya que el sensor de alargamiento tiene forma de carril, es decir, es más largo que ancho. Se incrementa aún más la sensibilidad, ya que el carril del sensor, discurre al menos una vez en forma de U, debiéndose entender con varios trayectos en forma de U también un trayecto en forma de Z. Esto permite que disminuya el recorrido longitudinal del sensor de alargamiento en comparación con un sensor de alargamiento que presente únicamente un carril en sentido longitudinal y muestre la misma sensibilidad.

55 En el caso de sensores para derivar flujos cardíacos que principalmente sirven de mera superficie de contacto, es ventajosa la forma superficial en el lado situado frente al cuerpo. La forma puede ser redonda o angular, según las necesidades. Debe lograrse una gran superficie de contacto, sin que puedan producirse estiramientos que afecten notablemente al valor de la resistencia del sensor.

60 El sensor debe ser tan flexible y moldeable que se adapte bien a la superficie del cuerpo. La superficie puede ser lisa o estructurada. La estructura puede tener forma de pirámide o tetraedro para que el sudor de la piel pueda desviarse mejor. Las puntas incrementan la presión local en la piel y generan, por tanto, a nivel local, un mayor contacto con la piel. Sin embargo, la estructura no puede ser tan incisiva que ocasione daños duraderos en la piel o incomodidad al llevarla.

65 El sensor debería ser de un material al que no altere el sudor ni la transpiración del cuerpo. Esta inalterabilidad

debería existir al menos para las capas superficiales, siempre que estas protejan el núcleo suficientemente.

Con el fin de que el sensor no dificulte la limpieza de la prenda ni su desinfección y/o esterilización, debería componerse de materiales resistentes al lavado en condiciones normales para así permitir el cuidado sencillo,
 5 resistentes al agua caliente para así permitir una desinfección a fondo o, en esa medida, resistentes al calor, para que resistan la esterilización en autoclave.

Para mantener el sensor en contacto lo más estrecho posible con el cuerpo, puede incorporarse en un cinturón extensible, al menos en algunas secciones, y preferentemente elástico. El cinturón podría ser un tubo plano. El tubo
 10 puede generarse en forma de malla tubular o de tejido tubular. Esto tiene la ventaja de que no aparecen costuras que puedan perjudicar la comodidad al llevarlo, raspando piel o dificultando el estiramiento.

Además, el cinturón tubular permite la colocación protectora del sensor de forma que no sea necesario el contacto directo con la piel.

El cinturón se compone oportunamente de un tejido que permite el estiramiento del cinturón en sentido longitudinal. De este modo, el cinturón no apretará. No se perjudicará la respiración pulmonar ni abdominal del paciente/persona supervisada. Por ejemplo, cuando se supervisa la respiración, el cinturón discurre en la prenda transversalmente al
 15 eje longitudinal del cuerpo. Si se dispone de dos cinturones en la prenda, se puede supervisar tanto la respiración pulmonar como la abdominal.

Son materiales adicionales del cinturón un tejido elástico o vellón. En el vellón o el tejido se pueden interponer, coser o bordar fibras elásticas.

El cinturón también se puede fabricar, durante una fase de fabricación, junto con la tela (para ello son idóneas técnicas especiales de tricotado, punto de calado o entretejido, es decir las denominadas "Fully fashioned"), con las que se pueden preparar algunas zonas del textil y del cinturón con las características de alargamiento adecuadas. El alargamiento de la espalda podrá ser inferior mientras que el de la zona del pecho y el abdomen será superior.

Especialmente la técnica del tricotado plano o la del tejido de espiga y Jacquard permiten integrar en la superficie funciones como la modificación de la rigidez o la diferente incorporación de distintos materiales según el lugar. Con el tricotado se permiten descubiertos en la capa inferior o superior. Durante el tejido estas formas de unión permiten, como el lienzo, el ligamento espiga o la unión libre. Por "fully fashioned" el experto entiende una tecnología de tricotado plano que permite fabricar una prenda en un ciclo de trabajo sin costuras posteriores. Mediante los mantos
 20 de malla y otras técnicas, con la tecnología "fully fashioned" se pueden lograr, además del diseño general, también otras opciones de diseño aparte de la técnica de unión y de patrón. Así, el cinturón se puede integrar durante la fabricación de la prenda sin labores adicionales de corte y cosido. Mediante la elección de la formación de la malla, la anchura de la misma y el hilo, se pueden generar distintas características en diferentes zonas.

Para evitar que el cinturón se desplace en la prenda, este está cosido a la prenda al menos en alguna zona. Otras zonas pueden estar sueltas, de modo que el cinturón, independientemente de la ubicación de la prenda se pueda extraer con suficiente rigidez.

Para cerrar el cinturón se facilita un corchete o una cinta adhesiva.

La protección de los cables será mejor si el cinturón acaba en una zona tubular de la prenda, a través de la cual se introducirá el cable de conexión.

Para conectar eléctricamente los sensores con la unidad de evaluación pueden utilizarse cargadores individuales desde los cuales cada uno se aislará para sí. Estos cargadores individuales pueden integrarse en un tejido a modo de hilo de urdimbre. Así se obtiene un cable robusto de cinta plana que es muy flexible, y que, debido a la anchura, apenas se tuerce. Al mismo tiempo los hilos de urdimbre esencialmente no extensibles y no conductores protegen los delicados hilos del sobre-estiramiento, el desgaste o la rotura, gracias a sus estrechos radios de giro. Los cargadores individuales aislados también se pueden emplear a modo de hilos fijos en el punto.

El contacto con los sensores integrados en el textil o colocados sobre él puede realizarse con métodos de confección. Para ello dispone de lazos de conductores que sirven a modo de descarga de la tracción. También se pueden soldar al textil, mediante cosido, bordado, pegado u otras técnicas conocidas, lazos sinuosos, con el fin de aumentar el estiramiento, y extremos pelados. En los extremos de los cables conductores y pelados se pueden pegar, soldar o tricotar, coser o colocar mediante recubrimiento. Algunas de estas fases también pueden realizarse conjuntamente, de forma que la conexión conductora y el aislamiento posiblemente necesario se realicen en el mismo ciclo de trabajo.

En los dibujos se representan ejemplos de realización del objeto de la invención. Muestran:

la figura 1, un body, en concreto, para un lactante, en presentación extendida en la que se ve el interior;

la figura 2, una estructura básica de un sensor de alargamiento vista desde encima;

la figura 3, un perfil transversal del sensor de alargamiento;

5 la figura 4, una sección del cable de cinta plana para conectar al sensor;

la figura 5, un sensor o un electrodo para derivar los flujos cardíacos o para medir la resistencia eléctrica cutánea a escala ampliada;

10 la figura 6, otro ejemplo de realización de un body, en el que los cables eléctricos se incorporan directamente en el textil del body,

las figuras 7 y 8, unos pantalones con sensores integrados,

15 las figuras 9-11, diversas realizaciones de cables de cinta vistas desde encima,

las figuras 12-16, diferentes tipos de fijación de un cable a una estructura textil,

20 la figura 17, una estructura superficial de un sensor vista desde encima y

la figura 18, una estructura superficial según la figura 17 vista de un lateral.

25 La figura 1 muestra un body 1 para lactantes y niños pequeños. El body 1 aparece en posición abierta y se ve el interior. En el body se ve una pieza de la espalda 2, que avanza de una pieza hasta una pieza delantera derecha 3 y una pieza delantera izquierda 4. Las dos piezas delanteras 3 y 4 se separan en teoría por las líneas de puntos 5 de la pieza de la espalda 2. En la realización práctica, las dos piezas delanteras 3 y 4 se cortan sin costura lateral. Los conceptos de "pieza delantera" y "pieza de la espalda" se utilizan de la manera que es habitual en la confección textil.

30 Del extremo inferior de la pieza de la espalda 2 sale una solapa o trozo de entrepierna 6 cortado que, cuando se vista, se conduzca a través de la entrepierna.

35 En el extremo superior de las dos piezas delanteras 3 y 4 se encuentran los cortes para los brazos 7 y 8 en los que están cosidas las mangas 9 y 10 que salen de los cortes para los brazos 7 y 8.

Un borde superior 11 conforma un escote cuando se lleva puesto.

40 La pieza delantera derecha 5 está limitada en el lateral por un borde recto 12, que comienza en el borde 11 del escote y en torno a 13, y por tanto a una altura que marca la transición entre la pieza de la espalda 2 y el trozo de entrepierna 6, y el trozo de entrepierna 6 pasa por un borde de entrepierna arqueado 14. La pieza delantera izquierda 4 pasa con un borde redondeado 16 a un borde recto que avanza hacia abajo 17, el cual de nuevo pasa a la altura de la esquina de 13 a una sección redondeada 18 en el borde en forma de arco 19, que, al mismo tiempo, representa el límite lateral del trozo de entrepierna 6.

45 El recorrido transversal de la pieza delantera 4 es mayor que el de la pieza delantera 3, de modo que, al vestirla, la pieza delantera 4 cubre la pieza delantera 3 en el lado más alejado del cuerpo a modo de solapa.

50 Para fijar el body cuando está cerrado, se dispone, a lo largo de los bordes 17 o 18, de las partes superiores de corchete 21. Estas partes superiores de corchete 21 se corresponden con las partes inferiores de corchete que se sitúan a lo largo del borde de corte 12. De estas partes inferiores de corchete se pueden ver sus anillos de remache 22, que se emplean para remachar la c con el body 1.

55 Se dispone de más partes superiores de corchete 21 en el extremo inferior libre del trozo de entrepierna 6. Se corresponde con las partes superiores de corchete cosidas al exterior de ambas piezas delanteras 3 y 4 y, por ello, no se aprecian en la figura.

60 En lugar de los corchetes que aparecen para cerrar el textil, se puede disponer también de cierres de botón, de ganchillo o de tentáculo.

65 El body 1 descrito sirve de soporte a los sensores para poder supervisar las funciones vitales del portador. Los sensores incluyen un sensor de temperatura 24, un total de tres electrodos 25, 26 y 27 con el fin de poder derivar en dos canales los flujos cardíacos, así como dos bandas de medición de alargamiento 28 y 29 claramente rayadas para registrar la respiración pulmonar y abdominal. Se puede disponer de más sensores en forma de electrodos para medir la resistencia eléctrica cutánea o la transpiración.

El material base del body 1, incluidos los brazos de 9 y 10, se compone de un tejido, como se indica en el 23. El tejido puede ser tricotado, punto o entretejido. La ventaja del tejido es que el material textil es elástico en ambas direcciones y presenta una cierta fuerza de retorno. Debido a esta característica se garantiza un asiento tirante, también en caso de movimientos no se dobla formando arrugas.

5 La colocación en el cuerpo incluso se puede mejorar, si se entreteje fibra de elastómero, como el elastano, en menor cantidad.

10 El tipo de entretejido de los hilos de elastano se conoce de la situación de la tecnología y, por ello, no es necesario explicarlo más aquí.

15 La banda de medición de alargamiento 29 se encuentra en un cinturón 31 que se realiza en forma de tubo tejido. Las varillitas de tejido se sitúan en sentido longitudinal al cinturón 31. El cinturón 31 está cosido al body 1 aproximadamente en un lugar 32 señalado con puntos. El cinturón 31 comienza cerca del borde de corte 12 y llega, como se ha mostrado, más allá del borde de corte 17. Se sitúa perpendicular al eje longitudinal del cuerpo humano, cuando el body 1 está puesto. Además, está dimensionado de forma que cuando se lleva el body, atraviesa la rendija de la solapa entre las dos piezas delanteras 3 y 4. Para ajustar el extremo libre del cinturón 31 se dispone otro corchete 33, con el que se corresponden las uniones situadas en el exterior de la pieza delantera 3 o de la pieza de la espalda 2. Por motivos de representación no se aprecian en la figura 1. Se encuentran ocultos por el cinturón 20 31.

25 Puesto que el cinturón 31, como se ha mencionado, se realiza en forma de tubo, la banda de medición de alargamiento 29 se puede situar protegida en el interior. Se descartan en su mayor parte las averías mecánicas. Además, se evitan igualmente las irritaciones de piel que podría provocar la banda de medición de alargamiento y sus bordes, ya que entre la piel del portador y la banda de medición de alargamiento 29 se sitúa una capa de tela. El material de esta tela puede ser el mismo que el utilizado en la pieza principal del body 1, es decir, fundamentalmente, algodón o de cualquier sustancia de fibras sintéticas tolerante para la piel, que garantice mucha comodidad, ya que en especial también debe poder absorber la humedad.

30 Cerca del corte para los brazos 7 se sitúa, sobre el cinturón de 31, como se ha indicado, el electrodo 26. Está situado de forma que al llevar el body 1, el electrodo se ajusta en el lugar del cuerpo, como ya ocurre en el ámbito de la electrocardiografía. El segundo electrodo 28 también se sitúa en la prolongación del cinturón 31 a la misma altura del cuerpo.

35 Otro cinturón 34 discurre transversalmente a la pieza de la espalda 2 a una altura que, al estar puesto, queda un poco por encima del ombligo. La estructura del cinturón 36 es la misma que la del cinturón 31 y se ajusta de la misma forma. Hasta un punto 35 el cinturón tubular 34 está firmemente cosido con la pieza delantera derecha 3, la pieza de la espalda 2 y la pieza delantera izquierda 4. El tramo conectado conforma un trozo de entrepierna libre, que incluye la banda de medición de alargamiento 30. El extremo libre del cinturón 34 está provisto de un corchete 40 36 para poder mantener el cinturón bajo tensión ceñido al cuerpo del portador.

También el cinturón 34 lleva un electrodo para derivar los flujos cardíacos en la forma del electrodo 27. Su ubicación es la correspondiente a la que si necesita para derivar los flujos cardíacos en dos canales.

45 Para derivar las señales eléctricas de los electrodos 26, 27, 28, al termistor en forma de una resistencia NTC 24, así como a las dos bandas de medición de alargamiento 29, 30, se utilizan cables muy finos aislados como se señala con los puntos en el 37. Estos cables, dada su finura, son muy sensibles al deterioro. Para protegerlos mecánicamente, forman parte de una cinta de tejido 38. La cinta de tejido 38 está tejida con los bordes cerrados, que no pueden deshilacharse. En esta cinta, los cables aislados 37 forman hilos de urdimbre que discurren paralelos entre sí. A derecha e izquierda de estos cables eléctricos que discurren por el centro, se entretejen hilos de urdimbre 50 39 compuestos de algodón o de fibras sintéticas, y que en gran medida no son elongables.

55 También los hilos de trama 40 de la cinta 38 se componen de algodón, fibras sintéticas o mezcla de fibras no elongables.

60 El cable de cinta así obtenido pasa, cubierto por una solapa 41 sobrecosida, junto al borde de corte 12. A la altura del cinturón 34 se desvía perpendicular una primera sección, que entra en el cinturón 34 y allí se conecta como corresponde; otra pieza del cable en forma de cinta 38 se dobla aproximadamente por debajo del electrodo 28 con el fin de conectar los sensores del cinturón 31 sensores, incluido el electrodo 28.

65 El extremo inferior libre del cable en forma de cinta está provisto de un enchufe 42 para conectar eléctricamente los sensores a una unidad de evaluación.

Dada la configuración específica del cable en forma de cinta 38, este avanza cuando se viste por el centro del cuerpo en dirección a las piernas para obstaculizar lo mínimo y para que el riesgo de que el cable se desgare por el movimiento del portador, en particular de lactantes, sea bajo. Se puede sacar por el corte para las piernas y así no

obstaculiza el movimiento natural del lactante ni tampoco cuando el niño es más mayor y se gira en la cama. Queda descartado el riesgo de estrangulación

5 Al mismo tiempo el body 1, que cubre completamente el tórax y abdomen, se encargará de que los diversos sensores queden colocados en el lugar correcto del cuerpo. Usted podrá alejarse en sentido circunferencial o longitudinal. El pretensado se encargará también de que exista la tensión mínima de contacto para que exista la conexión eléctrica entre los electrodos 26, 27, 28 y la superficie cutánea. El ceñido tenso de los cinturones 31 y 34 hace que la dilatación provocada por la respiración pulmonar o abdominal se transfiera también a las bandas de medición de alargamiento 29 y 30. Con ello se garantiza el seguimiento de la respiración del portador.

10 La banda de medición de alargamiento 29, 30 se ilustra en la figura 2 por separado. La figura 2 permite apreciar la sección del cinturón 31 tubular sobre el que se coloca un carril 43 que discurre en forma de U sobre el tubo plano del lado del portador o del cuerpo. El carril discurre con un primer muslo 44 paralelo al recorrido longitudinal del cinturón 31. Al final pasa, conforme al extremo libre del cinturón 31 por una sección de la espalda 45, que finalmente desemboca en un muslo 46 que discurre paralelo al muslo 44. En los extremos libres de ambos muslos se conectan los cables 37 eléctricos correspondientes.

20 La estructura de la banda de medición de alargamiento 29 o 30 se desprende de la vista en corte de la figura 3. En ella se percibe que sobre el interior del cinturón 31 primero se coloca una capa aislante 47. La capa aislante 47 sigue el trazado de los carriles 44, 45, 46. La capa aislante 47 es aislante eléctrica, es decir, que es muy superóhmica.

25 En el centro de la capa aislante 47 se coloca una capa conductora eléctrica 48. La capa conductora eléctrica 48 es más estrecha, como corresponde a la capa aislante 47. Continúa por toda la longitud de los carriles 44, 45, 46 sin interrupción.

La estructura interna está representada a escala ampliada en el 49.

30 La capa conductora eléctrica 48, por último, es cubierta por otra capa aislante 51, como se aprecia en la vista en corte. De esta manera, la capa conductora eléctrica 48 está cubierta por todos lados y únicamente conectada eléctricamente a los extremos frontales de los carriles 44 y 46 a través del conductor 37.

35 El material de las capas 47, 48, 51 es un elastómero tolerante para la piel y, convenientemente, no alergénico. Los materiales adecuados son el poliuretano, la silicona y los elastómeros de flúor. Además, estos elastómeros tienen la cualidad de ser muy elásticos y de no obstaculizar la elasticidad del cinturón 31, que sirve de soporte a las bandas de medición de alargamiento 29, 30.

40 Los elastómeros empleados tienen mayor elasticidad que el soporte textil al que están fijados. El soporte textil protege la estructura elástica del sobre-estiramiento. Los elastómeros se caracterizan, por ejemplo, en el caso de la silicona, por ser poco rígidos y tener poca dureza Shore A inferior a 20. Cuando el grosor de capa es bajo, inferior a 1 mm, el elastómero apenas obstaculiza el alargamiento del soporte textil.

45 Además, estos elastómeros, dependiendo del ámbito de aplicación, deben al menos, ser resistentes al agua templada, para que se pueda lavar el body. En caso de mayores exigencias de asepsia, podría también ser necesaria la resistencia al agua caliente para que el body 1 se pueda desinfectar. Dado el caso, podría incluso plantearse la esterilización en autoclave, lo que aumentaría los requisitos de resistencia a la temperatura y al vapor de los elastómeros. Lo mismo rige también para el aislamiento de los conductores 37.

50 Dado que los elastómeros mencionados son esencialmente no conductores eléctricos, la conductividad de la capa 48 intermedia conductora únicamente podrá obtenerse cuando se incruste la cantidad correspondiente de partículas conductoras como las partículas de carbono 52. Las partículas de carbono se incrustan en una proporción hasta que se genera la resistencia específica de alrededor de 25 ohmios cm. Lo conveniente es que la resistencia específica oscile entre 2 Ohm cm y 1 kOhm cm.

55 Debido a las partículas conductoras eléctricas incrustadas en el elastómero, cambia la resistencia específica de la capa de resistencia 48 conductora eléctrica dependiente de la elongación. Dado que la banda de medición de alargamiento 29 o 30 discurre en forma de U, se genera una mayor señal útil, ya que dos carriles en sentido longitudinal paralelos entre sí se cargan simultáneamente con una elongación. La señal útil es mayor que si sólo se utiliza un carril. Se alcanzará una sensibilidad aún mayor cuando discurren más de dos carriles paralelos entre sí, siempre que permitan la relación de ubicación. Conviene que la conexión se efectúe incrustando en el elastómero aún sin endurecer de la capa de resistencia 48 los extremos pelados de los conductores 37. A continuación se colocará la capa de elastómero 51 aislante.

65 En lugar de partículas de carbono se pueden utilizar partículas metálicas correspondientes. En este sentido, conviene asegurarse de que las partículas metálicas sigan siendo conductoras eléctricas también en la superficie del interior del elastómero y que no oxiden una capa no conductora de la superficie.

5 Los electrodos 26, 27, 28 se colocan en el lado superior del interior del body a modo de capa conductora y tienen la forma de un disco con un diámetro aproximado de 1,5 cm. Están montados de manera similar a la capa de resistencia 48. Constan de un elastómero 53, en el que se incrustan a su vez partículas 52 conductoras eléctricas. El conductor 37 se incrusta con un extremo 54 pelado en la masa de elastómero aún sin endurecer y, de esta forma, se fija tanto a nivel de conexión como mecánico, como ocurre también con las bandas de medición de alargamiento 29, 30.

10 La superficie puede ser lisa o estructurada. En caso de estructuración, la superficie se compone de una disposición de tetraedros o pirámides o de una superficie textil, con la que se mejora el transporte del sudor, la comodidad al llevarlo y la moldeabilidad. El electrodo también puede realizarse íntegramente de textil, transformando los hilos o fibras conductores eléctricos en una superficie textil. Esta superficie se puede coser en la forma y tamaño previstos o incorporar tejiendo el cinturón a modo de taracea.

15 Dado que al electrodo no llega una modificación de resistencia, sino la mínima resistencia, la proporción de partículas 52 conductoras eléctricas es, en su caso, mayor (>50% del volumen).

20 En lugar de las partículas de carbono mencionadas, se pueden utilizar también partículas metálicas. Sin embargo, durante la selección del material adecuado, se debe cuidar que las partículas metálicas tampoco tengan una capa de óxido aislante tras el endurecimiento del polímero. De lo contrario únicamente servirían de material de llenado no conductor, lo que frustraría el objetivo de la medida.

25 En el ejemplo de realización de la figura 1, el body 1 se confeccionó, por ejemplo, mediante tejido redondo, además de cortar y ribetear los bordes. Los cables de conexión se fabrican a modo de cintas independientes y se cosen después.

30 La figura 6 muestra una forma de realización fabricada mediante el denominado procedimiento "fully fashioned". Se trata de un procedimiento especial de tricotado plano, en el que se fabrica la estructura deseada (a excepción de las mangas 9 y 10) en un ciclo de trabajo con la forma deseada.

35 Así se consigue un estiramiento diferente en la pieza de la espalda 2, donde, como se ha mostrado, hay en el entretejido 23 algunos hilos 60 descubiertos, que no se han tejido. Por descubiertos el profesional entiende que los hilos van ahí en el sentido de la pasada, sin formar el tejido. De este modo, dado que falta la estructura del tejido, el estiramiento es más limitado.

40 También es posible, como se ha mostrado en el punto 61, tejer directamente los hilos conductores con el fin de conseguir la conexión del sensor 26. Los hilos tejidos discurren en primer lugar en el sentido de la pasada, es decir, que forman pasadas o se enlazan junto con el material base a modo de hilos enlazados. Cerca del borde lateral 12 se entrelazan estos hilos conductores, que forman entonces los conductores en dirección a las varillitas de tejido para salir por una lengüeta 62 sobretejida a modo de extremo libre de forma que se puedan conectar por ahí a un enchufe, de acuerdo con el enchufe 42.

45 De igual forma se produce la conexión del sensor de alargamiento 30, entretejiendo allí, distanciados entre sí y, por tanto, aislados eléctricamente unos de otros, varios cables con el fin de lograr la conexión eléctrica.

Lo conveniente es entretejer varios conductores por cada conductor eléctrico para obtener una cierta redundancia; para que las conexiones eléctricas no se pierdan, se debe romper uno de los conductores.

50 Para que el sudor corporal absorbido por el material base textil no provoque ningún cortocircuito no deseado entre los conductores, conviene enlazar cables que aislen para ellos.

55 Por último, se pueden entrelazar estructuras mediante técnicas especiales de diseño, como se conocen con el Jacquard y como se indican en el punto 62 con el fin de generar allí, por ejemplo, una superficie de contacto metálica desnuda.

60 La ventaja de la técnica de fabricación del body atendiendo a la figura 1 es la poca complejidad de las máquinas tejedoras y telares. Para ello se requiere una serie de labores de corte y cosido. Las labores de corte y cosido se reducen significativamente en la forma de realización de la figura 6. Para ello se necesitan máquinas textiles complejas.

65 El principio básico de la invención está explicado anteriormente a través del body. Este body puede utilizarse muy bien para lactantes y niños pequeños, así como también para adultos. La principal ventaja es que se puede utilizar tanto para pacientes/ personas en cama, como se puede llevar durante la actividad cotidiana o durante la práctica de deporte.

En las figuras 7 y 8 se muestra otra posibilidad de aplicación de la invención. El tipo de prenda, que se utiliza para

- realizar el seguimiento, no se limita a bodys. Pueden también utilizarse pantalones 63, como en las figuras 7 y 8. En la figura 7, el pantalón se sujeta con tirantes 64 que se unen entre sí a través del cinturón 65. Los cinturones 65 llevan sensores 30 marcados con los puntos sobre la parte dirigida al cuerpo. Los cinturones discurren en dirección transversal el eje longitudinal corporal y se apoyan sobre el cuerpo, dada su propia elasticidad. Se pueden colocar
- 5 más sensores sin más sobre el lado dirigido hacia el cuerpo del portador 64. Dado el pretensado del cinturón 65 que discurre por la zona del pecho, los tirantes se mantienen también estrechamente unidos a la superficie del cuerpo para realizar las mediciones, como se ha explicado en relación a la figura 1.
- El ejemplo de realización de la figura 8, es un peto con una solapa 66, sobre cuyo lado dirigido hacia el cuerpo se colocan los sensores 30. Los cinturones 65 salen por el lateral de la solapa 66 y rodean el cuerpo del portador. Presionan, como se ha explicado, elásticamente la solapa 66 contra la superficie cutánea con los sensores 30 que se encuentran en el interior. Además, por el borde superior de la solapa 66 salen cinturones 64 que llevan a la unión del pantalón 63.
- 10 Por el propio peso de la parte inferior del pantalón 64, se impide que, al llevarlo, los sensores colocados en los tirantes 64 o cinturones 65 se muevan sin quererlo hacia adelante y salgan del lugar de medición establecido en el cuerpo.
- La prenda, como aparece en las figuras 7 y 8, sirve, en especial también para supervisar las funciones corporales de
- 20 personas que realizan una actividad normal y precisan plena movilidad.
- Según la figura 1, para conectar los sensores 29, 30 se utiliza el cable de cinta 38, que se teje a modo de cinta plana con bordes cerrados. Aproximadamente a la altura de la derivación 34 se corta el cable de cinta según la longitud, con el fin de obtener la forma en F al torcer.
- 25 Cuando se deban conectar muchos electrodos o sensores, en algunos casos podría resultar difícil alojar tantos cables a modo de hilos de urdimbre a un nivel, como sucede con una cinta plana simple. Para un gran número de interconexiones o puentes resulta especialmente apropiada la estructura de la figura 9. En ella el cable de conexión 38 se compone de un tubo tejido. Un tubo tejido de estas características es infinito en sentido periférico y conforma
- 30 en teoría dos cintas 67 y 68, que se unen entre sí a lo largo de sus dos bordes mediante los hilos de trama helicoidales. De esta forma se crea una figura de dos capas, en la que se pueden alojar cables de conexión 37 en cualquier ubicación. Los cables de conexión avanzan a su vez en dirección de la urdimbre.
- A la altura deseada de 69 se separarán entre sí las dos ubicaciones 67 y 68 y, como se ha mostrado, desdobladas,
- 35 adquirirán la estructura en forma de F deseada.
- La figura 10 pone de manifiesto que, con ayuda del cable 38 en forma de cinta, se pueden conseguir no sólo dos salidas 31 y 34, sino más, por ejemplo, tres salidas 31, 34, 71. Para ello, se separa y se tuerce la cinta tras el tejido de la forma deseada en sentido longitudinal en paralelo a los hilos de urdimbre.
- 40 Según la figura 11 la cinta 10 comparativamente ancha, cuya anchura total en posición plana es tan grande como la suma de las anchuras de las diferentes líneas de derivación 31, 34, 71, se dobla en zig zag. Con ello se reduce la anchura del cable en forma de cinta 38 a la de la derivación más ancha, por ejemplo, de la derivación 31. También se puede formar un "mazo de cable", en el que se alejen las distintas líneas de derivación 31, 34, 71 a diferentes
- 45 lados. También se debe formar sin más un alejamiento al mismo sitio, es decir una F con tres brazos.
- En las figuras 12 a 17 se ilustran una serie de procedimientos, como cómo se puede unir el conductor de un cable aislado a un soporte textil 73. Un conductor aislado 74 es una pieza pelada lejos, de forma que el cable 75 del interior del conductor 74 está pelado. Sirviéndose de hilos de coser 76 la pieza pelada del cable se cose en el
- 50 soporte 73 textil no conductor eléctrico.
- Según la figura 13 el cable pelado 75 se fija tejido al soporte sirviéndose de un hilo 76.
- En el ejemplo de realización de la figura 14, el cable pelado 75 se fija mediante puntos de adherencia 77. En lugar
- 55 de puntos de adherencia 77 separados, si el soporte textil contiene hilos adhesivos en caliente, el cable 75 pelado también se puede fijar hasta que quede pegado al soporte mediante fusión de estos hilos. La fusión se puede lograr por calor o mediante ultrasonidos.
- Las figuras 15 y 16 ilustran cómo el cable 75 pelado se cose a modo de hilo a la base 73. Como puede verse en la
- 60 figura 16, el cable 75 aparece de forma alterna a ambos lados del soporte textil. Se pueden utilizar a modo de soporte tejido o vellón.
- Los sensores antes mencionados de elastómero se sitúan planos sobre la piel y tapan esta parte de la piel en gran medida. Es difícil que se produzca transpiración cutánea bajo el sensor. Con el fin de mejorar el drenado de sudor, la
- 65 superficie del sensor se puede estructurar como se muestra en la figura 17. Se compone, por ejemplo, de una gran variedad de pequeñas pirámides 78 cuya punta se dirige hacia la piel. En caso de presión moderada, se forman

entre las puntas pequeños canales por lo que puede drenar el sudor.

Por debajo de la superficie mostrada, se puede colocar el cable 75 empleado para conectar, de conformidad con las figuras 12-16 o sirviéndose de la técnica de tejido Jacquard, tal y como se explica en la figura 6.

5 El sensor de alargamiento de la figura 2 se compone de un elastómero, que se llena con partículas conductoras eléctricas. A modo de sensor dependiente del alargamiento se pueden utilizar hidrogeles. Este tipo de Sensor incluye un hidrogel, que se llena con una solución de electrolitos. Para ello se almacena agua en una matriz tridimensional conectada de polímeros hidrófilos no solubles en agua y, de esta forma, prácticamente inmovilizados.
10 Los hidrogeles adecuados son polimetacrilato, pirrolidona de polifenol o polifenol alcohol. El agua almacenada en la capa de hidrogel se añade a una sal soluble en agua, con el fin de conseguir la conductividad de iones del agua. A modo de sal sirve la AgCl, así como cualquier otra sal metálica fisiológicamente segura, como la sal de mesa. Una modificación transversal provocada por la modificación longitudinal por alargamiento o por presión afecta a la conductividad. La resistencia medida es una dimensión de alargamiento, que está expuesta al sensor provisto de
15 hidrogel.

El hidrogel se encuentra prácticamente a modo de relleno entre dos capas muy elásticas impermeables al agua y a los iones, al igual que se ha mostrado para la capa 48 conductora de la figura 3. Por lo tanto, la estructura corresponde a la de un sensor basado en un hidrogel, como se representa en la figura 3, en la que en lugar del
20 elastómero 48 conductor se utiliza el hidrogel. Se utiliza silicona a modo de elastómero.

La ventaja de los hidrogeles es que, dependiendo del grado de interconexión, se puede lograr una composición muy suave y, por ello, cómoda de llevar en el cuerpo.

25 La pieza de la invención se explica en detalle en relación a un body. El body es la forma de realización preferida. Sin embargo, se puede también fijar los sensores mostrados en chaleco o camiseta, siempre que estas prendas se lleven ceñidas al cuerpo.

30 En un body uno o dos cinturones, elásticos en sentido longitudinal, discurren transversales al eje longitudinal del portador. En estos cinturones se ubican bandas de medición de alargamiento. En la parte exterior del cinturón, que entra en contacto con el cuerpo, se sitúan electrodos para derivar los flujos cardíacos o para medir la resistencia eléctrica cutánea.

35 En un body uno o dos cinturones, elásticos en sentido longitudinal, discurren transversales al eje longitudinal del portador. En estos cinturones se ubican bandas de medición de alargamiento. En la parte exterior del cinturón, que entra en contacto con el cuerpo, se sitúan electrodos para derivar los flujos cardíacos o para medir la resistencia eléctrica cutánea.

REIVINDICACIONES

1. Prenda, cuyo material es un material textil extensible al menos en algunas secciones y al menos en una dirección y cuya estructura/sección está configurada de forma que en el estado aplicado permanece fijado en la posición adecuada en el cuerpo humano,
- 5 con al menos un sensor (25, 26, 27, 28, 29, 30) para registrar al menos una función corporal, en la que el sensor (25, 26, 27, 28, 29, 30) está fijado a la prenda (1) y está habilitado para emitir una señal eléctrica,
- 10 con un cable de conexión (38), fijado a la prenda (1) para establecer la conexión eléctrica al sensor (25, 26, 27, 28, 29, 30), en la que los cargadores individuales (37) del cable de conexión (38) están directamente incorporados en el material textil a modo de hilos fijos o hilos descubiertos,
- 15 caracterizada porque el sensor es un sensor de alargamiento (29, 30), que varía su valor de resistencia al estirarse, en la que el sensor de alargamiento (29, 30) tiene preferiblemente la forma de un carril plano, cuyo recorrido transversal es menor que el recorrido longitudinal y la trayectoria del sensor (29, 30) tiene forma de U y la conexión tiene lugar en los extremos del carril (44, 46),
- 20 en la que el sensor de alargamiento (29, 30) en un lado presenta una capa (47) de aislamiento eléctrico en cuyo centro está colocada una capa (48) conductora eléctrica, que es más estrecha en sentido transversal al carril que la capa aislante (47), en la que la capa (48) conductora eléctrica está cubierta por capa (51) aislante, de modo que la capa (48) conductora eléctrica está cubierta por todos lados,
- 25 en la que las capas aislantes (47, 51) están compuestas de un elastómero, en la que la capa (48) conductora eléctrica está compuesta de una partícula (52) conductora incorporada en el mismo elastómero o de un hidrogel,
- 30 en la que el elastómero (53) presenta un mayor grado de estiramiento que el soporte (31, 34) de la prenda (1) en el que está colocado el sensor (29, 30), y en la que en el material textil están fijados lazos de conductores que sirven a modo de descarga de la tracción para conectar con al menos un sensor (25, 26, 27, 28, 29, 30).
- 35 2. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque es un denominado body, que cubre tórax y abdomen y con un escote, dos cortes para los brazos (7, 8) y dos cortes para las piernas.
- 40 3. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque el body (1) es abierto en sentido longitudinal, preferentemente en la parte delantera.
4. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque el body (1) incluye al menos un trozo de entrepierna (6) preferentemente cortado que está conducido a través de la entrepierna.
- 45 5. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque el body (1) está provisto de mangas (9, 10).
6. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque la prenda (1) es un chaleco.
7. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque la prenda (1) está confeccionada a modo de camiseta.
- 50 8. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque la prenda (1) está confeccionada a modo de camiseta de tirantes.
9. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque la prenda (1) está confeccionada a modo de pantalón (63) con tirantes y/o solapa (64, 66), en el que están incluidas cintas transversales (65).
- 55 10. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque el material textil es un tejido (23).
11. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque el sensor (29, 30) presenta un valor de resistencia concreto que oscila de 5 ohmios x cm a 30 Kiloohm x cm.
- 60 12. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque las partículas conductoras (52) son partículas de carbono o partículas metálicas conductoras, con un diámetro de 0,01 µm a 10 µm respectivamente, en la que el material de los metales está escogido de materiales de tipo aleaciones de Al, Cu, Ag, Fe, Ni, Ti y cualquier valor intermedio situado entre los límites citados se reivindica como un nuevo límite.
- 65

13. Prenda según la reivindicación 12, caracterizada porque el volumen de las partículas de carbono está situado entre el 30% y el 60%, siendo todos los valores intermedios situados entre los límites citados un nuevo límite por definir.
- 5 14. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque el elastómero (53) está escogido de sustancias como fluoropolímero, poliuretano y silicona.
15. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque el sensor (25, 26, 27, 28, 29, 30) está compuesto de un material inalterable con el sudor corporal.
- 10 16. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque el sensor (25, 26, 27, 28, 29, 30) está compuesto de un material inalterable con los cuidados y detergentes textiles habituales.
- 15 17. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque el sensor presenta una superficie estructurada.
18. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque el sensor (25, 26, 27, 28, 29, 30) está colocado en un cinturón (31, 34) al menos extensible en algunas secciones.
- 20 19. Prenda según la reivindicación 18, caracterizada porque el cinturón (31, 34) está situado al menos en algunas secciones en el interior de la prenda (1).
20. Prenda según la reivindicación 1, caracterizada porque para la conexión de los sensores (25, 26, 27, 28, 29, 30) están provistos cargadores individuales (37) aislados, que discurren en forma de hilos por un tejido con forma de cinta y porque los cargadores individuales (37) aislados conforman hilos de urdimbre en el tejido (38).

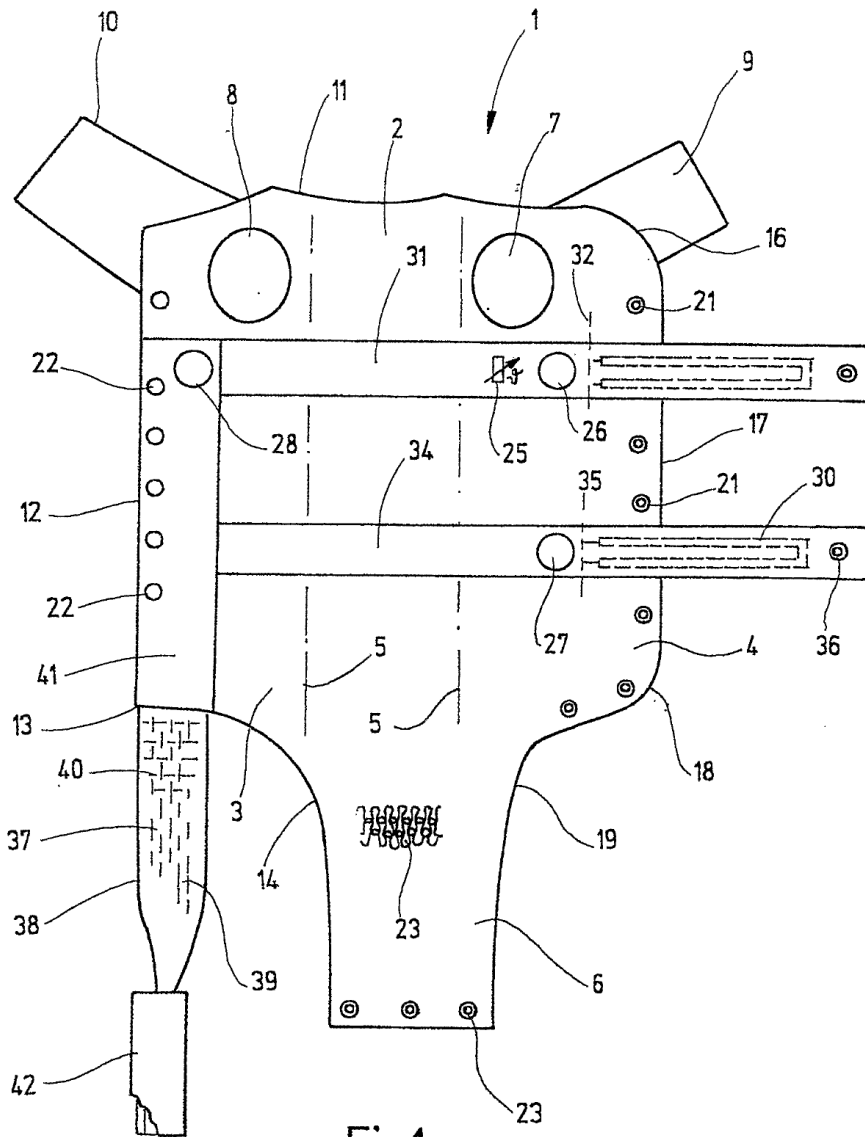
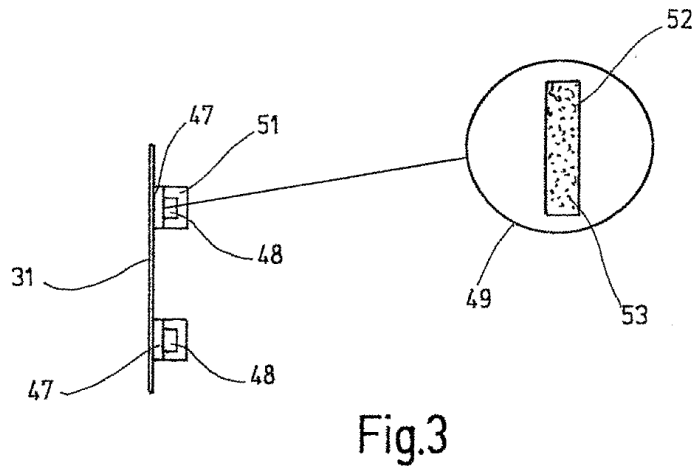
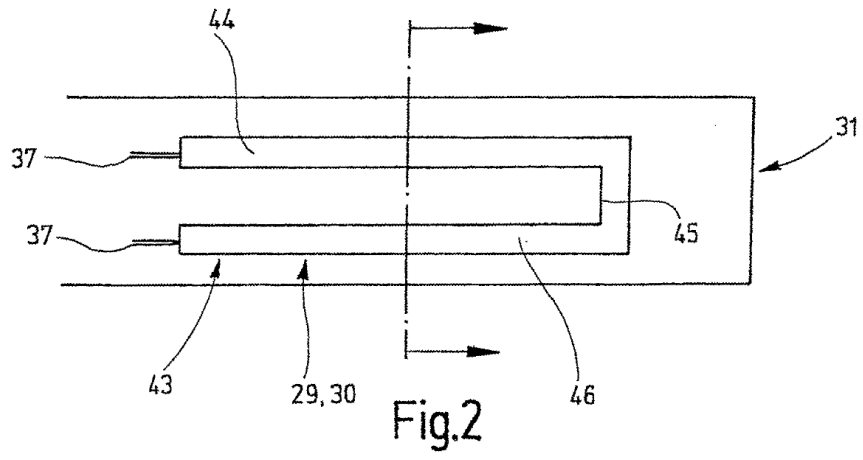


Fig.1



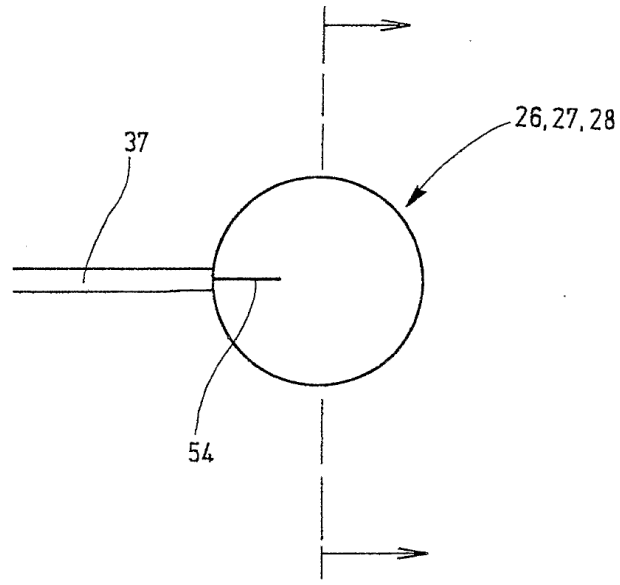


Fig.4

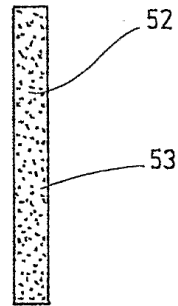


Fig.5

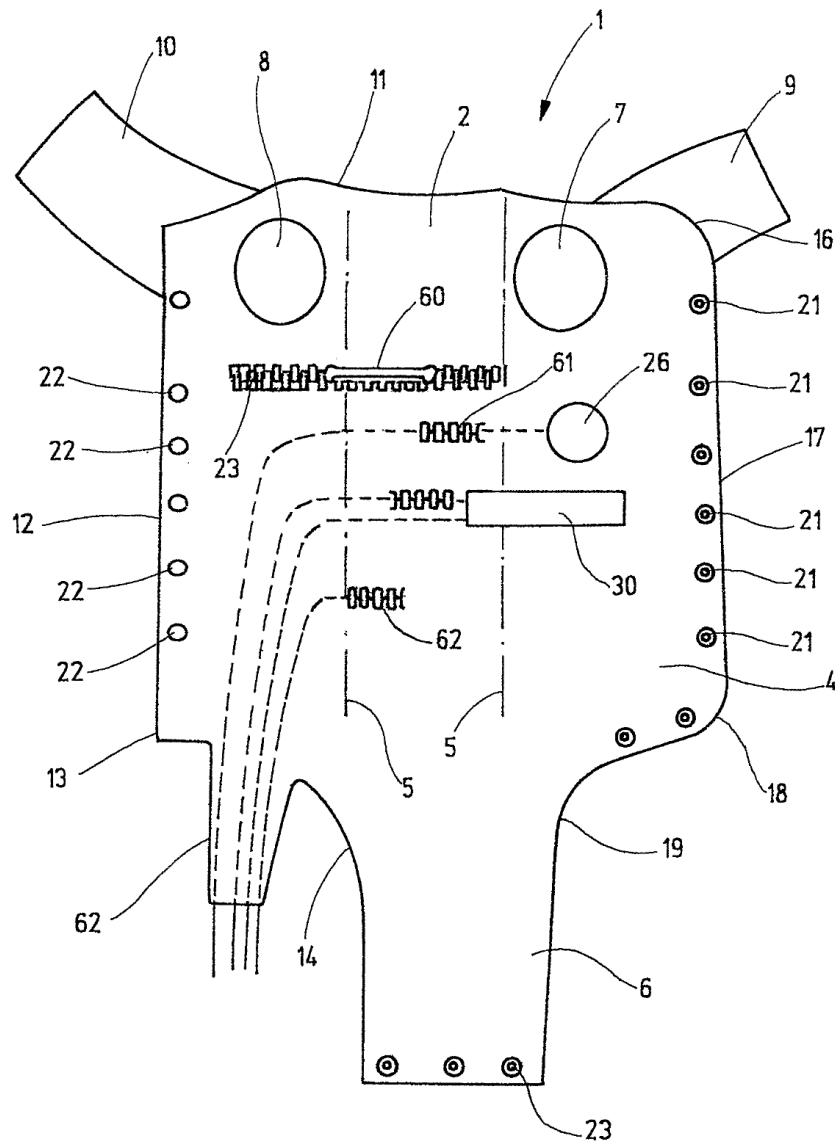
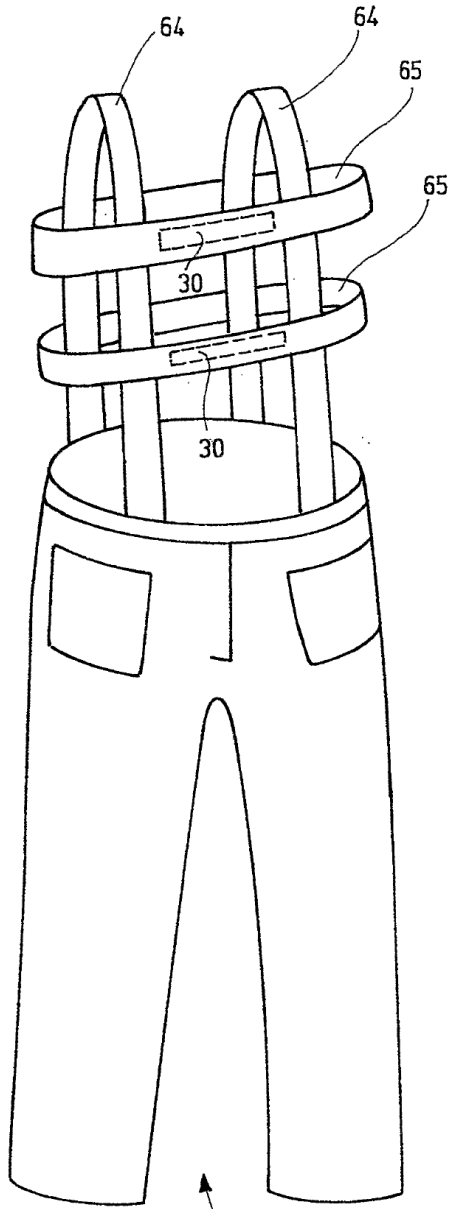


Fig.6



63 Fig.7

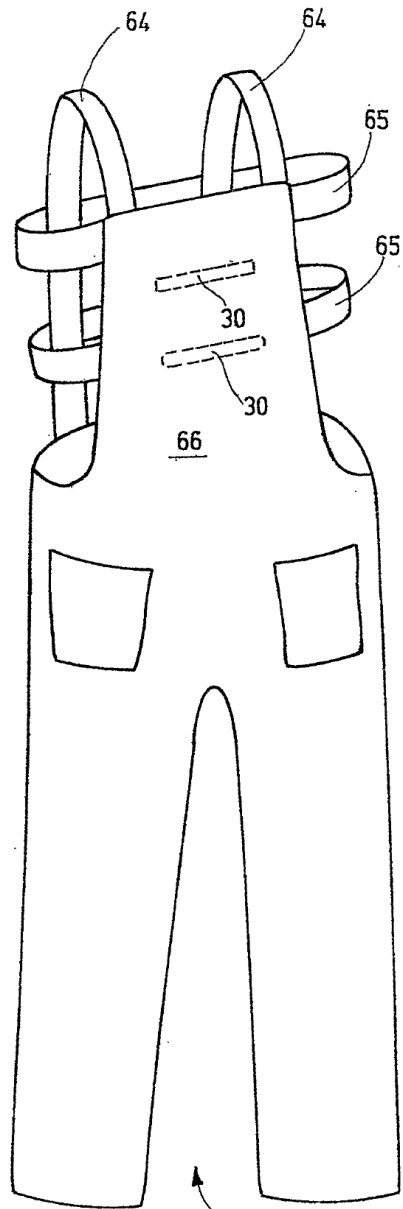


Fig.8

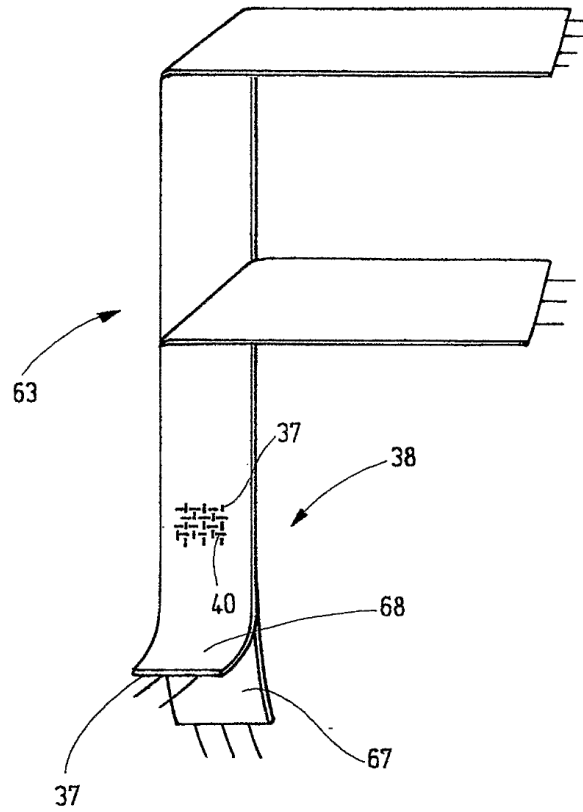


Fig.9

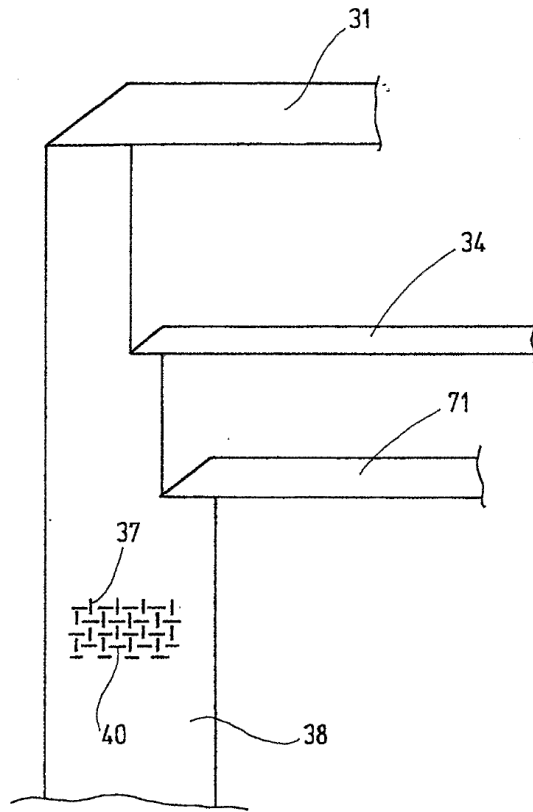


Fig.10

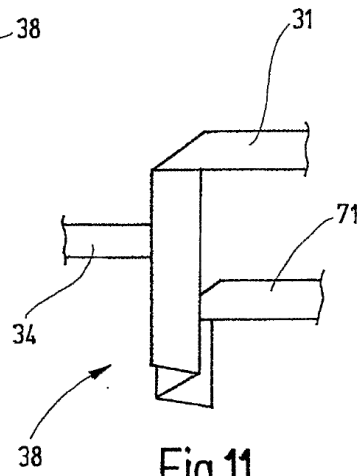


Fig.11

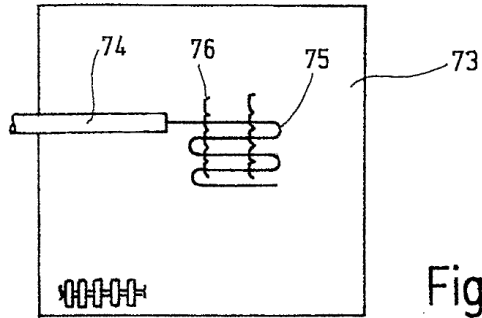


Fig.12

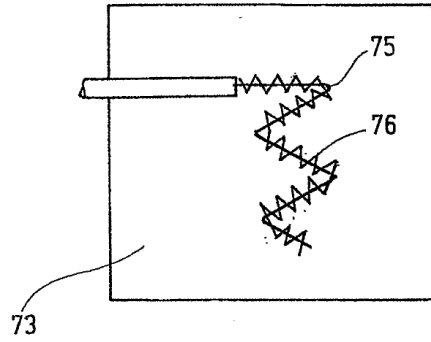


Fig.13

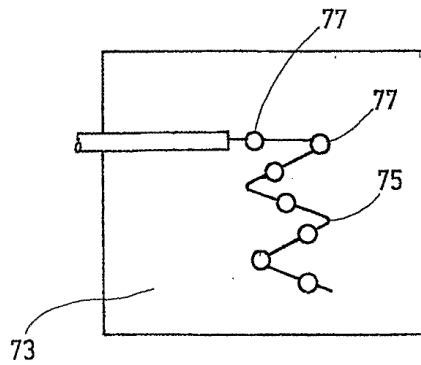


Fig.14

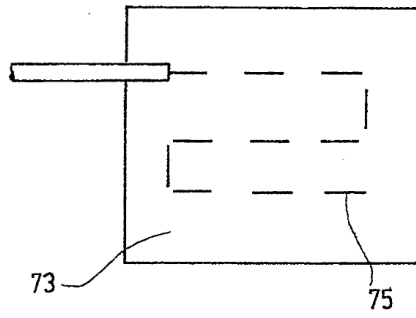


Fig. 15

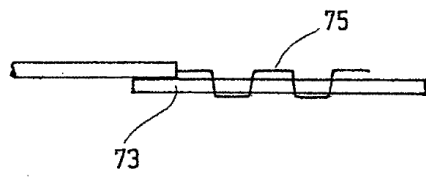


Fig. 16

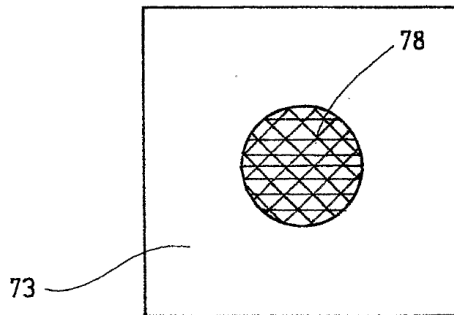


Fig. 17

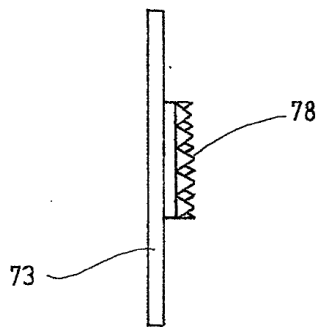


Fig. 18