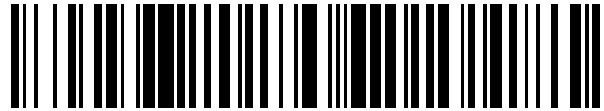


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 629**

51 Int. Cl.:

A61B 5/0408 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2011 E 11782449 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2640262**

54 Título: **Sensor para adquirir señales fisiológicas**

30 Prioridad:

17.11.2010 EP 10191590
29.12.2010 US 201061427864 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2015

73 Titular/es:

SMART SOLUTIONS TECHNOLOGIES, S.L.
(100.0%)
C/ Sierra de Cazorla, 1, 2a planta. Edificio Cimaga
28290 Las Matas (Madrid), ES

72 Inventor/es:

MACIÁ BARBER, AGUSTÍN y
LLORCA JUAN, DANIEL

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 541 629 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

Sensor para adquirir señales fisiológicas.

5 [0001] La presente invención se refiere a sensores para adquirir señales fisiológicas, dispositivos que comprenden estos sensores, así como prendas de vestir que comprenden estos dispositivos.

ESTADO DE LA TÉCNICA

10 [0002] Sensores que comprenden electrodos se utilizan extensamente en la evaluación de la condición clínica, por ejemplo en el monitoreo de la condición cardiaca. Los electrodos se colocan en contacto con la piel del cuerpo humano y las señales fisiológicas eléctricas que resultan se examinan.

15 [0003] Sin embargo, la estabilidad, el ruido y la sensibilidad de las señales pueden ser afectados por diferentes razones; adquisición de movimiento y de largo plazo de la señal son dos de los más significativos.

[0004] Una de las señales fisiológicas más afectadas por los diferentes tipos de ruido, como el ruido de contacto del electrodo o ruido de movimiento es el electrocardiograma (ECG) señales. ECG es un análisis a largo plazo y para adquirir una buena señal de que es crucial que los parámetros de la señal son estables.

20 [0005] A medida que el ECG es un análisis a largo plazo, una prenda que incluye un sensor de ECG es esencial monitorear este tipo de señales fisiológicas en el diario vivir.

25 [0006] Se conoce en el estado de la técnica, prendas de vestir con sensores integrados en la industria textil. El sensor para ser integrada en una prenda de vestir debe ser un sistema mínimo invasivo, flexible, adaptable al cuerpo humano incluso en movimiento, cómoda y resistente a lavado repetido.

[0007] El estado actual de la técnica en los sensores textiles presenta diferentes inconvenientes:

30 i) Adherencia a la córnea Cada movimiento relativo entre la piel y el electrodo provoca alteraciones en la señal. Esta limitación es muy significativa en el contexto del uso de electrodos durante la actividad física.

35 ii) Alteraciones de señal. Estos se producen por el movimiento de las fibras conductoras y la presencia de arrugas.

40 iii) Disminución de la calidad de la señal con el tiempo. En algunos sensores para asegurar el contacto con la piel, líquidos tales como agua o grasa pueden ser utilizados entre la capa de contacto y la piel. En ambientes secos, no es posible seguir siendo la constante de nivel de humedad de la piel y la conductividad eléctrica de la capa de contacto decreciente.

45 [0008] La solicitud de patente EP1361819, que AP- solicitada por Polar Electro, OY., Describe un sensor que comprende una capa de contacto que incluye fibras conductoras, y una capa de humedad para retener la humedad en la parte superior de la capa de contacto. La capa de humedad retiene productos de secreción de la piel, tales como humedad y electrolitos. Esto mejora el contacto entre la piel y la capa de contacto y aumenta la conductividad eléctrica de la capa de contacto, pero la comodidad de la prenda es de menor importancia como la humedad en la piel y en el interior de la prenda está aumentado.

50 [0009] La solicitud de patente EP2072009 describe una prenda de vestir que comprende al menos un electrocardiograma sensor integrado en la prenda de vestir que comprende un electrodo en el interior de la prenda y dispuesto para ponerse en contacto con la piel de un usuario; y un relleno compresible elástico dispuesto entre la prenda y el electrodo. El material de relleno compresible elástico mantiene el electrodo en su lugar cuando la prenda se mueve. El resorte de carga compresible podría ser incómodo para el usuario.

55 [0010] El US20100234715 solicitud de patente describe una prenda para la medición de señales fisiológicas. La prenda de vestir que incluye un sensor de electrodo acoplado a una superficie interior de una prenda de vestir para hacer contacto con la piel para detectar señales fisiológicas; una línea de conexión de la señal conectada al sensor de electrodos, un broche de presión y una unidad de medición. La unidad de sensor de electrodo está acoplado a una parte deseada de una prenda de vestir usando un miembro de acoplamiento adhesivo que se puede haber abierto forma de marco para la fijación de bordes del electrodo sensor a la prenda. Una cinta adhesiva contra deslizamiento (miembro) puede estar formado a lo largo de la frontera del sensor de electrodo y el miembro adhesivo de acoplamiento.

60 [0011] Más sensores para ser colocados en contacto con la piel de un usuario para la adquisición de señales fisiológicas puede ser, por ejemplo encontrado en US.2006 / 0094948 A1 y US 2006/0095001 A1.

65

[0012] Por lo tanto, de lo que se conoce en la técnica, se deriva que el desarrollo de un sensor y una prenda de vestir que comprende el sensor que permiten la grabación de señales fisiológicas, especialmente en movimiento, con mejores propiedades de adhesión pero evitando elementos adhesivos que produce piel irritaciones y con propiedades de flexibilidad, sigue siendo de gran interés.

5

RESUMEN DE LA INVENCION

[0013] Los inventores han encontrado un sensor 1 con la mejora de la propiedad anti-deslizamiento, en particular cuando el sensor 1 es incluirse en una prenda 7 y la persona que lleva la prenda 7 está en alto nivel de actividad como ocurrió, por ejemplo, durante la práctica deportiva. El sensor 1 muestra excelentes propiedades de flexibilidad.

10

[0014] El sensor 1 comprende una capa conductora 2 que comprende una pluralidad de orificios 6 o ranuras 11 en un patrón predefinido, lleno de caucho de silicona. El caucho de silicona evita el uso de materiales adhesivos para fijar el sensor 1 a la piel 12 lo cual es ventajoso ya que estos materiales adhesivos, en la adquisición a largo plazo de señales, podría irritar la piel, y pierden sus propiedades adhesivas con la repetición de lavado. El sensor 1 también comprende un conector eléctrico 5.

15

[0015] La capa conductora 2 contiene metal, por lo general este tipo de capa no es flexible, pero los orificios 6 o surcos 11 sobre la capa conductora 2 mejoran la flexibilidad y mejoran la adaptación conductora forma la capa / cuerpo.

20

[0016] El hecho de que el sensor 1 muestra una excelente anti-resbalones y propiedades de flexibilidad es ventajosa para que reciban las señales fisiológicas con la calidad requerida y durante mucho tiempo. Además, el buen contacto sensor de la piel y la excelente fijación reducen el ruido de la señal.

25

[0017] En algunas señales fisiológicas, como el ECG, el ruido puede hacer que la medición de la señal muy difícil. La calidad de los sensores de ECG puede tener un impacto significativo en la adquisición de la señal. La calidad depende de las propiedades eléctricas de los electrodos y el contacto la estabilidad del electrodo / piel. Cuanto más la calidad y la estabilidad de la señal tiene, más fácilmente que el médico pueda discernir entre patologías y la mayor confiabilidad se pueden dar en un diagnóstico de la paciente.

30

[0018] Señales de ECG grabados con ropa inteligente en caso de alto nivel de actividad muestran alteraciones como intermitente pérdida de señales de los electrodos.

[0019] Nada en la técnica sugiere que un sensor con una capa conductora que comprende una pluralidad de orificios llenos de caucho de silicona podría conferir excelentes propiedades de fijación y flexibilidad.

35

[0020] Por lo tanto, un aspecto de la presente invención se refiere a un sensor según la reivindicación 1.

[0021] El sensor 1 es capaz de detectar señales fisiológicas eléctricas del usuario.

40

[0022] Otro aspecto de la invención se refiere a un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8.

[0023] Otro aspecto de la invención se refiere a una prenda de vestir 7 que comprende al menos el dispositivo de la reivindicación 8.

45

[0024] Además, se proporciona un procedimiento de preparación del sensor 1 según la reivindicación 13.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0025]

50

FIG. 1A ilustra un orificio 6 patrón en el electrodo 3. FIG. 1B ilustra un ranura 11 patrón en el electrodo 3. FIG. 1C ilustra un orificio 6 patrón en el electrodo 3 con el patrón de caucho de silicona en la superficie del electrodo 3. FIG. 1D ilustra una vista frontal de un tejido conductor con los orificios 6 lleno de caucho de silicona.

55

FIG. 2 ilustra una vista en perspectiva explotada de una realización de un sensor 1.

FIG. 3A ilustra una sección transversal de una realización de un sensor 1. FIG. 3B ilustra una sección transversal de una realización de un sensor 1.

60

FIG. 4 ilustra una vista en alzado de la prenda 7.

FIG. 5 ilustra una vista en alzado en sección transversal de una conexión entre una realización de un sensor 1 y un instrumento electrónico 14.

65

La figura 6 muestra la amplitud RS (A (v)) en reposo (A), soporte (B), de pie / sentado (C), doble (D), brazos (E), a pie (F), y todas las actividades, descansando, stand stand / sentarse, brazos de plegado y paseo (G) para la correa de Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), Numetrex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV).

5 FIG. 7 muestra RMS / Amplitud RS en reposo (A), soporte (B), de pie / sentado (C), doble (D), brazos (E), a pie (F), y todas las actividades, descansando, stand stand / sentarse, brazos de plegado y paseo (G) para la correa de Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), Numetrex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV).

10 FIG. 8 muestra el porcentaje de buen complejo QRS en el descanso y la actividad diaria para la correa de Zephyr (I), correa de Polar (II), camisa NuMetrex (III) y la camisa (IV).

15 FIG. 9 muestra el valor de autocorrelación para la correa de Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), Numetrex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV), en la marcha (F), brazos (E), de pie (B), doble (D), de pie / sentado (C) y resto- ING (A).

20 La figura 10 muestra la amplitud RS (A (v)) a mediados de la velocidad (H), rápida velocidad (I), el torso-move (J), raqueta (K), salto (L), y todas las actividades, mediados de velocidad, rápida velocidad, tortura así moverse, raqueta y salto (M) para la correa de Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), Numetrex® Cardio damas (III) y la camisa (IV).

FIG. 11 muestra RMS / Amplitud RS a mediados de velocidad (H), rápida velocidad (I), el torso-move (J), raqueta (K), salto (L), y todas las actividades, a mediados de la velocidad, rápida velocidad, el torso movimiento, raqueta y salto (M) para la correa de Zephyr (I), correa de Polar (II), camisa NuMetrex (III) y la camisa (IV).

25 FIG. 12 muestra el porcentaje de buen complejo QRS en actividad física fuerte para la correa de Zephyr (I), correa de Polar (II), camisa NuMetrex (III) y la camisa (IV).

30 FIG. 13 muestra el valor de autocorrelación correa Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), Numetrex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV) a mediados de la velocidad (H), rápida velocidad (I), el torso-move (J), raqueta (K) y salto (L) .

35 FIG. 14 shows RMS / Amplitud RS a mediados de velocidad (H), rápida velocidad (I), el torso-move (J), raqueta (K), salto (L), y todas las actividades, a mediados de la velocidad, rápida velocidad , el torso movimiento, raqueta y salto (M) por la camiseta (IV), la columna negro y la camisa sin goma de silicona (V), columna blanca.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

40 [0026] Un objetivo de la presente invención es el monitoreo del usuario en la actividad física en un continuo y modo no invasivo, sin añadir ninguna restricción. Por lo tanto, el sensor 1 de la presente invención permite didas urante las señales fisiológicas eléctricas durante la actividad física.

[0027] Como se ha mencionado anteriormente, un primer aspecto de la invención ción se refiere a un sensor según la reivindicación 1.

45 [0028] El término "sensor" tal como se utiliza aquí, se refiere a un componente que recibe señales fisiológicas y trans- los forma en señales eléctricas.

50 [0029] El término "electrodo" como se usa aquí, se refiere a el área de la capa conductora que está en contacto con el la piel y en el que se recibe la señal fisiológica.

[0030] El término "pista" tal como se utiliza aquí, se refiere a la zona de la capa conductora donde se encuentra el conector eléctrico. La pista Transmisores lo fisiológico señal desde el área del electrodo al conector eléctrico.

55 [0031] El término "conector eléctrico" como se usa aquí, se refiere a un dispositivo electromecánico que proporciona una interfaz separable entre dos subsistemas electrónicos, sensor y el instrumento electrónico, sin un efecto inaceptable en la integridad de la señal.

60 [0032] El término "material antideslizante" como se usa en el presente documento, fers recursos a un material con un coeficiente de fricción del material / piel de al menos 0,5. En una realización preferida, el material antideslizante es caucho de silicona.

[0033] El término "adhesivo de fusión en caliente" como se usa aquí, se refiere a un adhesivo termoplástico, no estructural que fluye cuando se calienta y se endurece y refuerza medida que se enfría.

[0034] El término "energía", como comúnmente conocido en la técnica, se refiere a un proceso realizado usando una plantilla en que la imagen o el diseño es de impresión en una pantalla de malla muy fina y el material de impresión se squeegeed sobre la superficie de impresión a través del área de la pantalla que no está cubierto por la plantilla.

5 [0035] Tradicionalmente se llama el proceso de la pantalla impresión o serigrafía porque la seda se utilizó en el proceso. Por lo tanto, "la impresión de seda", "impresión de la pantalla" y "serigrafía" son sinónimos entre ellos.

[0036] En una forma de realización del primer aspecto de la invención, la capa conductora 2 se hace de conductor el material, seleccionado de tejido conductor.

10

[0037] En otra realización, se proporciona un sensor 1 adaptado para ser integrado en una prenda de vestir 7 a fin de ser puesto en contacto con la piel 12 de un usuario durante el uso de la prenda 7, En el que dicho sensor 1 comprende un con capa conductora 2 para ser colocado en contacto con la piel 12 para recibir señales fisiológicas que comprende al menos: un electrodo 3; una pista 4; y un conector eléctrico 5 conectada con la pista 4; en el que el electrodo 3 del capa conductora 2 comprende una pluralidad de orificios 6 surcos 11 en un patrón predefinido llena con un material antideslizante. Preferiblemente, el electrodo 3 del er Layout conductora 2 comprende un plurality de orificios.

15

[0038] Según una forma de realización el electrodo 3 y la pista 4 están hechas de la misma o diferente material. En una realización preferida, el electrodo 3 y realizar un seguimiento 4 independientemente uno de otro es un tejido conductor que comprende fibras conductoras y fibras no conductoras.

20

[0039] En una realización preferida, el electrodo 3 y la pista 4 referirse a un tejido conductor hecha de fibras conductoras.

25

[0040] En otra forma de realización preferida, el electrodo 3 y realizar un seguimiento 4 referirse a un tejido conductor hecha de fibras conductoras y fibras no conductoras.

[0041] Preferiblemente, las fibras conductoras están hechas de nylon recubierto de plata (tales como hilos Xstatic® de Laird Sauquoit Industrias) y las fibras no conductoras están hechas de nylon.

30

[0042] Los ejemplos no limitantes de fibras conductoras son de fibra hecha de plata, cobre, níquel, acero inoxidable, oro, fibras no conductoras recubiertas con un material conductor o mezclas de los mismos. Los ejemplos no limitantes de recubrir materiales conductoras son de plata, cobre, níquel, acero inoxidable, oro y caucho de silicona cargada con carbón o plata der POWER se.

35

[0043] Los ejemplos no limitantes de fibras no conductoras son lana, seda, algodón, lino, yute, fibra acrílica, poliamida poliéster, nylon y / o con hilos elásticos (como el spandex Lycra® de marca de Invista™ Sarl).

[0044] La capa conductora con fibras conductoras y no conductoras no sólo son más flexibles que la capa conductora formada a partir de sólo fibras de metal, pero también tienden a ser más ligero y más resistente a la oxidación. Debido a que las fibras se pueden tejer con fuerza, la conductividad eléctrica de la tela puede mantenerse a pesar de una pérdida parcial de la capa conductora en las discusiones particulares, mientras que en los tejidos conductores de fibra al Met, la tela puede perder operatividad después de un descanso en uno de los fibras, en particular si las fibras están muy separadas. La cantidad de metal en el tejido es un compromiso entre la demanda para aumentar la conductividad y la necesidad de mejorar el tacto sensación de la tela.

45

[0045] Como resultado de la entrelazamiento de fibras, la tela muestra una pluralidad de orificios 6 entre las fibras. Según una realización, el electrodo se perfora o acanalado en order para hacer orificios adicionales 6 o ranuras 11 o para hacer más grande de los orificios 6 del electrodo en un patrón predefinido.

50

[0046] La pluralidad de orificios 6 o ranuras 11 presente patrón diferente como circular, patrón sinusoidal, patrón de líneas rectas, patrón hexagonal y otro patrón de formas geométricas diferentes, o una combinación de los mismos. La rareza ralidad de orificios 6 formar una matriz aleatoria u organizada.

55

[0047] La presencia de tales orificios 6 o ranuras 11 en los resultados capa conductora en una mejora de la elasticidad de la capa. Al llenar los FICEs tación capa conductora 6 o ranuras 11 con el caucho de silicona que se alcanza una mejora en la adherencia del sensor a la piel y al mismo tiempo que se mejora la señal didas ured, porque el ruido de la señal se reduce.

60

[0048] El caucho de silicona antes de que el proceso de curado está en un estado líquido. Cuando la silicona se encuentra en estado líquido se imprime en la tela. Esto significa que la tela de la unión silicona es una unión sin un adhesivo. La capa eléctricamente conductora está integrado en la tela. La silicona en estado líquido cuando se imprime en el tejido es capaz para penetrar en los orificios de la tela, el anclaje con la estructura de la capa conductora.

65

[0049] Cuando los orificios 6 o ranuras 11 están llenos, el caucho de silicona presenta un perfil plano o alivio. En una realización preferida, el caucho de silicona muestra un perfil de alivio.

5 [0050] En una realización preferida, el caucho de silicona es un caucho de silicona con un peso molecular comprendido entre 400 g / mol y 600 g / mol.

10 [0051] Según lo descrito por encima del sensor 1 se va a colocar en contacto con la piel 12. En una realización preferida la proporción de capa conductora 2 para estar en contacto con la piel está comprendida entre 50% y 80% de la capa conductora y la proporción del caucho de silicona para estar en contacto con la piel 12 está comprendida entre 20% y 50% respecto al total de la capa conductora 2. En un 20 más realización preferida, la proporción de capa conductora 2 para estar en contacto con la piel 12 está comprendida entre 60% y 70% de la capa conductora 2 y la proporción del caucho de silicona para estar en contacto con la piel 12 está comprendida entre 30% y 40% con respecto →25 a la capa conductora total de 2.

15 [0052] En una realización preferida, la pista 4 y el conector eléctrico 5 están cubiertos con un material aislante 8.

20 [0053] En sensor en contacto con la piel del usuario30 el resitance electrodo / piel es uno de los elementos para determinar el ruido de las señales. En una de realización preferida iment la resistencia del electrodo 3 está comprendida entre 1 □□y 10 □. En una realización más preferida la resistencia de la pista 4 está comprendida entre 1 □ y 50 k□.

25 [0054] Un segundo aspecto es un dispositivo que comprende al menos un sensor 1 y un instrumento electrónico 14 para recibir y recolección y / o almacenamiento y / o procesamiento, y / o datos de transmisión desde dicho sensor.

30 [0055] Usando el sensor, las señales fisiológicas detectada puede ser al menos uno de los siguientes datos: pulso cardíaco, frecuencia respiratoria, respuesta electrodérmica (EDR), mide la conductividad eléctrica de la piel, diography electrocardiograma (ECG), electromiografía (EMG). Estos señal nales referirse a las señales eléctricas producidas en el cuerpo. Preferiblemente los datos son los datos del ECG.

[0056] Un tercer aspecto es una prenda 7 que integra el dispositivo de la invención.

35 [0057] En una forma de realización del tercer aspecto, la prenda 50 ción 7 está diseñado para aplicar una presión igual orhigher de 2 KPa. En otra forma de realización la prenda 7 comprende dos capas, una interna y una capa externa 13, Y la capa externa 13 comprime el sensor para el cuerpo con al menos 2 KPa. En una realización más preferida, el exterior capa 13 comprende un sistema para regular la presion.

40 [0058] Preferiblemente, la capa interior tiene una baja elasticidad y la capa externa 13 tiene alta elasticidad. La capa interna es compuesto de una mezcla de fibra sintética y spandex, en el que la fibra sintética comprende 85% a 90% en peso del material elástico compuesto y lo más preferiblemente 87% a 89%, y en el que el spandex comprende 10% a 15% en peso del material elástico compuesto, y lo más preferiblemente 11% a 13%. La capa externa 13 se compone de una mezcla de fibra sintética y spandex, en el que la fibra sintética comprende 92% a 97% en peso del material elástico compuesto y lo más preferiblemente 94% a 96%, y en el que el spandex comprende 3% a 8% en peso del material elástico compuesto, y lo más preferiblemente 4% a 6%. La capa exterior 13 comprime el sensor a la piel, y la estabilidad y la acción FIX del sensor 1 se mejoran.

45 [0059] En una forma de realización del tercer aspecto, la pista 4 de la capa conductora 2 del sensor 1 se coloca entre el interior y la capa exterior 13 de la prenda, y el electrodo 3 es sobre la capa interior de la prenda, el electrodo 3 ser capaz de estar en contacto con la piel 12 del usuario de la prenda 7.

50 [0060] El sensor 1 se pueden preparar por un procedimiento que comprende las etapas de:

- 55
- a) troquelado una capa conductora de tejido conductor;
 - b) la adición de un adhesivo de fusión en caliente sobre una superficie de la capa conductora;
 - c) impresión de la pantalla con un caucho de silicona antideslizante en los los orificios 6 o ranuras 11 del electrodo 3, a una temperatura comprender entre 10-30 ° C; y
 - d) curar la silicona, preferiblemente durante dos minutos a una temperatura comprendida entre 130-190 ° C.

60 [0061] El proceso puede comprender además la etapa de impresión de la pantalla con un caucho de silicona cargada con un material conductor para formar la pista 4.

65 [0062] El patrón de orificios 6 del electrodo 3 se ilustra en la figura. 1A. Figura 1B muestra una ranuras preferidas Pat- tern 11 del electrodo 3. FIG. 1C ilustra un electrodo 3 con los orificios 6 lleno de caucho de silicona, en el que el electrodo 3 muestra el caucho de silicona en un patrón predefinido en su superficie en un perfil de alivio. Por lo tanto, los anclajes de goma de silicona con el tejido del electrodo, a través del llenado de los orificios.

5 [0063] FIG. La figura 2 muestra una vista en perspectiva explotada de un sensor 1 en el que la capa conductora 2 comprende el electrodo 3 y realizar un seguimiento 4. Como se mencionó anteriormente, el electrodo 3 presentes orificios circulares 6 lleno de caucho de silicona. El conector eléctrico 5 está en contacto con la pista 4 de la capa conductora 2 y la pista 4 puede ser cubierto con un material aislante 8. El conector eléctrico 5 comprende una primera y segunda parte, donde la primera porción comprende una parte del clip de tipo hembra 9 y la segunda parte conector puede comprender una parte de espárrago de tipo macho 10, Cuyas porciones se aparean entre sí.

10 [0064] Alternativamente, la primera porción del conector puede comprender una parte de espárrago de tipo macho y la porción OND el conector sección puede comprender una parte del clip de tipo hembra, cuyas porciones se aparean entre sí. Típicamente, cuando el sensor 1 está integrado en una prenda de vestir 7, de hombres, a partes hembra del conector eléctrico se colocan en la cara opuesta de la prenda entre sí. Por lo tanto, la porción macho o hembra que se coloca en la cara interior, que estarán en contacto con la piel del usuario, está cubierto con un material aislante 8, Que también cubre la pista 4 de la capa conductora 2.

15 [0065] FIG. 3A ilustra una sección transversal del sensor
 1. La sección transversal del sensor 1 muestra el área del electrodo 3 y los orificios circulares 6 lleno de caucho de silicona. La pista 4 está hecho del mismo material que el electrodo 3. La pista y el electrodo están hechas de tela conductora. El sensor está en contacto con la piel 12.

20 [0066] FIG. 3B ilustra una sección transversal de una realización de un sensor 1. En esta realización el electrodo es hecha de tela conductora y la pista 4 está hecho de caucho de silicona cargada con un material conductor.

25 [0067] FIG. 4 ilustra una vista en alzado de la prenda de vestir 7 con dos sensores 1 colocado cerca de la zona del pecho. La capa externa 13 de la prenda 7 presiona el sensor con al menos 2 KPa.

30 [0068] FIG. 5 ilustra una vista en alzado en sección transversal de una conexión entre una realización de un sensor 1 de acuerdo con la presente invención y un in- electrónico instrumento 14. El Sensor 1 está conectado a la electrónica conector 5 utilizando una parte del clip de tipo hembra de 9 y una porción de espárrago tipo masculino 10.

35 [0069] A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y variaciones de la palabra, no se pretende para excluir otras características técnicas, aditivos, compo compo- o pasos. Los objetos adicionales, ventajas y rasgos de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica tras el examen de la descripción o pueden aprenderse mediante la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustrativo 35 ción, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Los signos de referencia relacionados con dibujos y se coloca entre paréntesis en una reclamación, son únicamente para intentar para aumentar la inteligibilidad de la demanda, y no se interpretará como una limitación del alcance de la reivindicación.

40 Ejemplo comparativo entre una prenda con la sensor de la invención y otras prendas de vestir con tecnología de sensor de tela

45 [0070] Zephyr™ HxM (hecho por Zephyr Technology Corporation) (I), EQUIPO Polar2 (Hecha por Polar Electro, OY.) (II), Numetrex® Cardio-Shirt (hecha por Textronics, Inc.) (III) y la camisa (IV), en la pista y el electrodo están hechas de tejido conductor y el electrodo 50 área tiene los orificios rellenos de caucho de silicona, fueron juzgados. El Numetrex® Cardio-Shirt es una camiseta con electrodos textiles tejidas en la tela. La correa Zephyr™ HxM y TEAM Polar2 correa son correas con electrodos textiles. La correa Zephyr™ HxM incluye un electrodo y un recarga compresible resiliente proporcionado entre la prenda y el electrodo de tal manera que, en uso, el electrodo se mantiene sustancialmente en su lugar contra la piel cuando la prenda se mueve con respecto a la piel del usuario. El EQUIPO Polar2 correa incluye una capa de contacto que incluye fibras conductoras, y una capa de humedad para retener la humedad en la parte superior de la capa de contacto.

55 [0071] El protocolo de la prueba en la que se dividieron las actividades llevadas a cabo en diferentes niveles de exigencia física: ing resto-, actividad diaria y fuerte actividad física.

[0072] El sujeto fue monitoreado con un dispositivo compatible con todas las correas y camisas probadas.

60 [0073] Los ejercicios del protocolo se definieron de la siguiente manera:

Descansar (A): el sujeto permaneció acostó en una mesa durante 30 segundos.

[0074] La actividad diaria se define por:

65 Levantarse (B): el sujeto se puso de pie quieto durante 20 segundos sin moverse.

Siéntate / pie (C): el sujeto se sentó y se puso de pie de una silla de 4 tiempos, 3 segundos restantes en cada estado.

Inclinar (D): el sujeto se agachó 3 veces, siem- pre de la misma manera (sin flexionar las rodillas).

5 El movimiento del brazo (E): el sujeto se movió sus brazos en direcciones diferentes (straight, horizontales y verticales) 3 veces cada una.

Caminar (F): El sujeto se acercó a una velocidad aproximada de 3 kmh durante 20 segundos.

[0075] Actividad Física Fuerte (H) se define por:

10 Carrera de velocidad moderada (I): el sujeto corrió a una velocidad de 6 kmh durante 20 segundos.

Correr rápido velocidad (J): el sujeto aceleró su ritmo hasta llegar a 10 kmh, entonces se quedó mar- cha a esta velocidad during 15 segundos.

El movimiento del brazo fuerte (raqueta de movimiento) (K): el sujeto se movió su brazo simulando fuertemente golpear una pelota con una raqueta (con ambos brazos), haciendo este movimiento 5 veces.

15 Giro de Torso (L): manteniendo los pies en la misma posición, el sujeto volvió su torso en ambas direcciones, 5 veces cada uno.

Salto (M): el sujeto saltó lo alto, se ejecutará dos o tres metros y entonces él saltó de nuevo. Repitió este movimiento 5 veces.

20 [0076] Actividad física fuerte, eran mandinga demás físico que la actividad dayly. También es importante subrayar que el tema sudó durante estos ejercicios, por lo que todos los resultados se encontraban en estas condiciones.

25 [0077] Todos los ejercicios realizados en el descanso y las actividades diarias estaban con la correa o mierda poner directamente sobre el tema (sin sudor) y toda la fuerte actividad física que se hizo con la correa o camisa llevada por el sujeto cuando ya estaba sudar.

[0078] Cuando las diferentes señales electrocardiográficas se obtuvieron con cada camisa o correa se realizaron una especie de medidas más de estas señales para evaluar las tecnologías diferentes.

30 [0079] Las medidas realizadas en las señales eran (para cada ejercicio de cada actividad):

Medidas Visuales

35 [0080] Esta medida es un reconocimiento directo, con sólo mirar la señal, de la calidad de la señal adquirida en términos de morfología y ritmos detectado. Este reconocimiento visual también se utiliza para identificar lo que late (complejos QRS) son reconocibles como latidos y cuáles de ellos son demasiado ruidoso para ser reconocido por un cardiólogo. Mostrar un total de Se analizaron 250 latidos para el descanso y la actividad diaria y de la actividad física fuerte. Se analizaron un total de 500 golpes.

Medidas más de la señal

[0081] Se hicieron estas medidas en el REG señal trado en cada ejercicio de cada sesión de actividad. Estas medidas implican el análisis manual y automático de las señales registradas.

Autocorrelación:

[0082] La señal se segmenta cada 3 segundos, con una superposición de 2 segundos entre los bloques y la autocorrelación se hizo de cada bloque. Esta medida sigue

50 La Fórmula es la siguiente:

$$R_x(m) = (1/N - |m|) \sum_{n=0}^{N-1} x_n x_{n+m}$$

55 donde x es una señal de N muestras. Entonces es normalizado con respecto al valor de RX (0). Luego obtenemos la máxima autocorrelación que no es el que está en Rx norma (0), porque es seguro que tenemos un máximo en este punto porque la señal se compara consigo mismo sin cambio.

60 [0083] Este índice nos da una medida de cuánto la señal se asemejan a un desplazado sí mismo (a partir de la premisa de que un latido y el siguiente son muy similar). De esta manera, valores cercanos a 1 indican que la señal es muy similar a una copia desplazada de sí mismo, por lo que es limpia de ruido, mientras que los valores bajos armario o cero muestran que la señal está dañada por el ruido.

RMS segmento T-P:

5 [0084] El RMS (Root Mean Square) del segmento TP se calculó en entre latidos (aprox. 20 segmentos). Esta medida se hizo para cada ejercicio y, en promedio, dar una estimación del ruido en la señal, sobre todo en Descansar estado, debido a que el segmento TP es isoelectrico.

10 [0085] Estas medidas se realizaron manualmente (para seleccionar el principio y el final de cada segmento). En esas señales en la onda T no estaba presente (Zephyr™ HxM y TEAM Polar2 correas y Numetrex® Cardio-Shirt en reposo y actividad diaria), el segmento se define entre dos latidos consecutivos. Este valor tiene que ser lo más bajo posible, pero tiene que ser contextualizado con la amplitud del QRS (ver el punto de RMS / Amplitud RS).

Segmento de Máximo TP:

15 [0086] Se mide el pico máximo de ruido de los diferentes segmentos de TP. Este valor es útil para ver si altos picos de ruido contaminan nuestra señal.

Amplitudes Máximo:

20 [0087] Las amplitudes de los picos QRS fue medido (picos R y S picos, para obtener RS amplitud) para los latidos de cada ejercicio. No había un valor preferido pero los valores más altos tienden a ser mejor que los bajos (los bajos son más propensas al ruido).

RMS / AmplitudeRS:

25 [0088] Este factor se calcula con las medidas explicadas en los puntos anteriores. Este índice nosotros y da idea exacta de el ruido del sistema en los diferentes ejercicios. Es normalizada con respecto a la RS de amplitud, ya que cada camisa / correa capta una cantidad diferente de señales, diferentes amplitudes, de modo RMS en el segmento TP tiene que ser contextualizado a cada banda del sensor o una camisa. Para este valor, menor es la mejor.

30 [0089] De todo el índice y los valores obtenidos, los más importantes son

[0090] RMS / AmplitudeRS y Autocorrelación Debido a que ambos son muy buenos indicadores de ruido que contaminan las señales y cómo reconocibles son los latidos del corazón en las señales registradas.

35 [0091] Los resultados se presentaron divididos en tres secciones: los resultados para el descanso y la actividad diaria, los resultados para la actividad física fuerte.

Descansar y actividad diaria

40 [0092] FIG. 6 muestra la amplitud RS (un (v)) en el descansar (A), el soporte (B), estar de pie/sentado (C), curva (D), armas(brazos) (E), el paseo (F), y todas las actividades, el descansar, el soporte está de pie/sienta, las armas(los brazos) de curva y el paseo (G) para el Céfiro™ HxM atan con correa (I), TEAM2 Polar ata con correa (II), Numetrex® la Cardio-camisa (III) y la camisa (IV). La amplitud RS da una idea de la cantidad de señal que hace nuestra captura del sistema, por lo que una gran amplitud RS es mejor. FIG. la figura 6 muestra que la camisa capta mejor señal que los otros sistemas, funciona mejor en condiciones secas (esta sesión de actividad no implica la sudoración).

50 [0093] FIG. 7 muestra RMS / Amplitud RS en reposo (A), soporte (B), de pie / sentado (C), doble (D), brazos (E), a pie (F), y el descanso y la actividad diaria (en reposo, de pie stand / sentarse, agacharse brazos y pie) (G) para la correa de Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 correa (II), Numetrex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV). Este dato es importante porque el ruido es contextualizado respecto a las AmplitudeRS, y es una buena medida de la (relación señal a ruido) SNR de la ma5 tem. El valor calculado aquí es por el ruido a-Signal, por lo que el menor este valor es la camisa better. The (IV) muestran la baja valor.

55 [0094] FIG. 8 muestra el porcentaje buenas complejo QRS en el descanso y la actividad diaria de Zephyr™ HxM correa (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), Numetrex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV). FIG. 8 determina cuántos latidos son reconocibles como QRS a primera vista. Se analizaron un total de 250 golpes para cada sistema, y los resultados aquí están del total de la Descansar y Daily Actividad Sesión (no dividido en ejercicios). Cuanto mayor sea el porcentaje es el mejor. El valor más alto es el valor de la camisa (IV).

60 [0095] FIG. 9 muestra el valor de autocorrelación para la correa de Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), nume- Trex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV) en la marcha (F), 20 brazos (E), se destacan (B), doble (D), de pie / sentado (C) y en reposo (A). Este información también es importante porque es un buen indicador de la calidad, la reproducibilidad y la similitud entre los latidos del corazón. Cuanto más cerca de este valor es 1, el a sentirse mejor. La camisa muestra el valor más cercano a 1.

65

Actividad Física Fuerte

- 5 [0096] FIG. 10 muestra la Amplitud RS (A (v)) en la velocidad a medio (H), rápida velocidad (I), el torso-move (J), raqueta (K), salto (L), y todas las actividades, (mediados de velocidad, rápida velocidad, mover el torso, la raqueta y salto) (M) Correa Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), Numetrex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV). En la actividad física fuerte, debido a que el sudor, la amplitud de la señal es más similar entre tecnologías, debido a que el sudor ayuda a la conducción de los potenciales eléctricos al electrodo y disminuye la impedancia de la interfaz piel-electrodo.
- 10 [0097] FIG. 11 shows RMS / Amplitud RS en la velocidad a medio (H), rápida velocidad (I), el torso-move (J), raqueta (K), salto (L), y todas las actividades, (mediados de velocidad, rápida velocidad, mover el torso, la raqueta y salto) (M) Correa Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), Numetrex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV). Una vez más, podemos ver aquí que la camisa tiene los mejores resultados.
- 15 [0098] FIG. 12 muestra el porcentaje buenas complejo QRS en una fuerte actividad física para la correa de Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), Numetrex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV). La camisa muestra los mejores resultados.
- 20 [0099] FIG. 13 muestra el valor de autocorrelación para Correa Zephyr™ HxM (I), EQUIPO Polar2 Correa (II), nume- Trex® Cardio-Shirt (III) y la camisa (IV) a mediados de la velocidad (H), rápida velocidad (I), el torso-move (J), raqueta (K) y salto (L). La camisa muestra el mejor resultado.
- 25 [0100] En conclusión, la camisa parece superior cuando se encuentran en una situación ofdry interfaz piel-electrodo (sin sudoración), dando una mejor señal y más estable que los otros sistemas. En situaciones físicas fuertes, toda la sistemas funcionan mejor en términos de captura de señal gracias al sudor, pero la camisa es la que da una señal más morfología reconocible y señal estable y da el mejor resultado en todas las situaciones y actividades.
- 30 [0101] Ejemplo comparativo entre una prenda con el sensor de la invención y las prendas de vestir con el sensor de la invención donde los orificios de la zona de electrodo no se llenaron con caucho de silicona.
- [0102] La camisa (IV), en la pista y el electrodo están hechas de tejido conductor y el área del electrodo tiene los orificios rellenos de caucho de silicona, y la camisa sin goma de silicona (V) fueron probados.
- 35 [0103] El protocolo seguido fue el mismo descrito anteriormente. Se obtuvieron diferencias significativas en la fuerte actividad física.
- 40 [0104] FIG. 14 shows RMS / Amplitud RS a mediados de velocidad (H), rápida velocidad (I), el torso-move (J), raqueta (K), salto (L), y todas las actividades, a mediados de la velocidad, rápida velocidad, el torso movimiento, raqueta y salto (M) por la camiseta (IV), la columna negro y la camisa sin goma de silicona (V), columna blanca. La camisa tiene los mejores resultados, esto significa menos ruido y mejor señal con silicona que sin ella. Los resultados mostraron la mejor adherencia a la piel.

REINVINDICACIONES

- 5 1. Un sensor (1) para ser colocado en contacto con la piel (12) de un usuario para la adquisición de señales fisiológicas, que comprende:
- 10 a) una capa conductora (2) que comprende al menos fibras conductoras para ser colocada en contacto con la piel (12) para recibir señales fisiológicas;
- b) un conector eléctrico (5) conectado a la capa conductora;
- 15 en el que la capa conductora comprende una pluralidad de orificios (6) lleno de un caucho de silicona en toda la zona conductora; y
- la capa conductora (2) comprende al menos un área de electrodo (3), que está configurado para recibir las señales fisiológicas y un área de pista (4) que está configurado para transmitir las señales fisiológicas desde el área del electrodo al conector eléctrico; el conector eléctrico (5) estando conectada a la zona de pista (4).
2. El sensor (1) según la reivindicación 1, en el que la pista (4) está cubierto con un material aislante (8).
3. El sensor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el área del electrodo (3) es un tejido conductor que comprende fibras conductoras y fibras no conductoras.
- 20 4. El sensor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la pista (4) es un tejido conductor que comprende fibras conductoras y fibras no conductoras.
5. El sensor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que las fibras conductoras están hechas de nylon recubierto de plata y las fibras no conductoras están hechas de nylon.
- 25 6. El sensor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el caucho de silicona es un caucho de silicona con un peso molecular comprendido entre 400 g / mol y 600 g / mol.
- 30 7. El sensor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la proporción de capa conductora (2) para estar en contacto con la piel (12) está comprendida entre 50% y 80% de la capa conductora y la proporción de caucho de silicona para estar en contacto con el piel (12) está comprendida entre 20% y 50% en respeto a la capa conductora total.
- 35 8. Un dispositivo que comprende:
- (a) al menos un sensor (1) como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1-7,
- (b) un instrumento electrónico (14) para recibir y recoger y / o almacenamiento y / o procesamiento, y / o datos de transmisión desde dicho sensor.
- 40 9. Una prenda de vestir (7) que comprende el dispositivo de la reivindicación 8.
10. La prenda de vestir (7) según la reivindicación 9, donde la porción de la prenda que está acoplado al sensor está diseñado para aplicar una presión igual o superior a 2 kPa.
- 45 11. La prenda de vestir (7) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en el que la prenda comprende dos capas, una interna y una capa exterior (13), y la capa exterior (13) es capaz de comprimir el sensor para el cuerpo con al menos 2 kPa.
- 50 12. La prenda de vestir (7) según la reivindicación 11 en el que el capa exterior (13) comprende un sistema para regular la presión.
- 55 13. Un procedimiento para la preparación de un sensor (1) como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende las etapas de:
- a) troquelado una capa conductora de tejido conductor;
- b) la adición de un adhesivo de fusión en caliente sobre una superficie de 50 la capa conductora;
- 60 c) impresión de la pantalla con un caucho de silicona anti-deslizamiento en los orificios de la zona de electrodo (3); y
- d) el curado de la silicona;
- en el que la etapa a), b) se puede llevar a cabo en cualquier pedido.

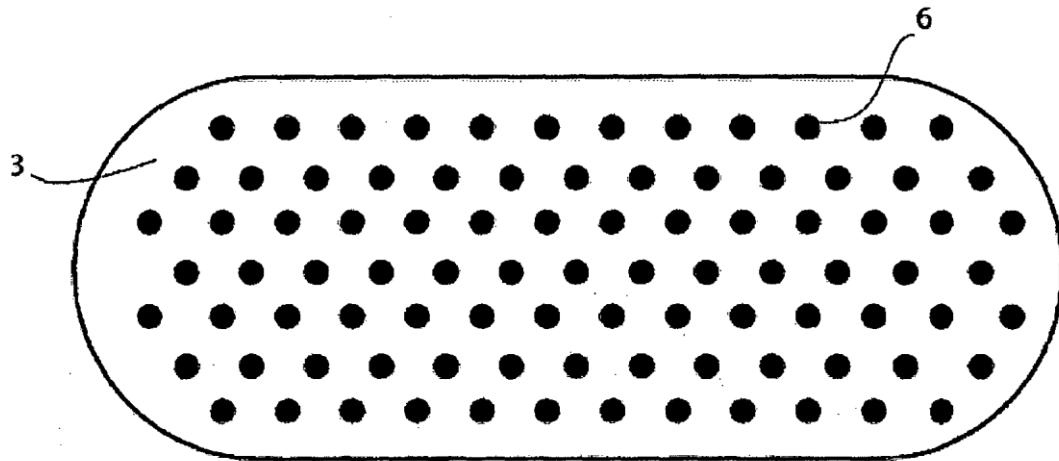


FIG. 1A

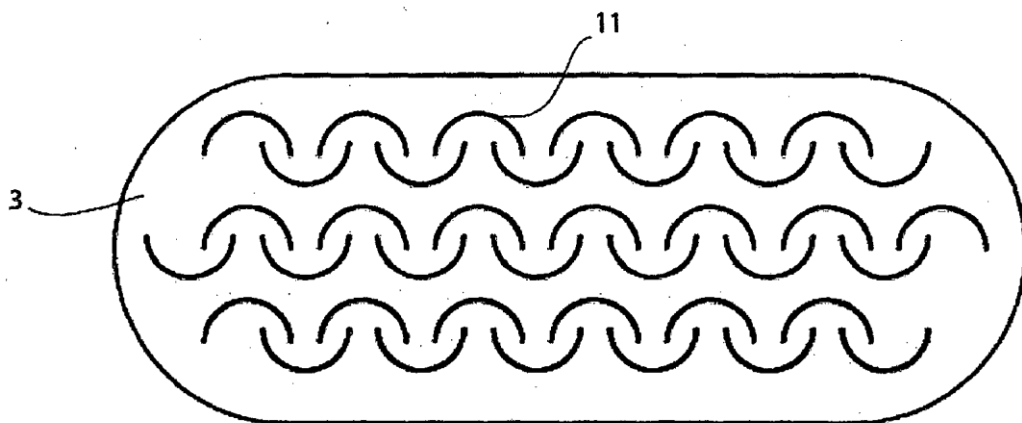


FIG. 1B

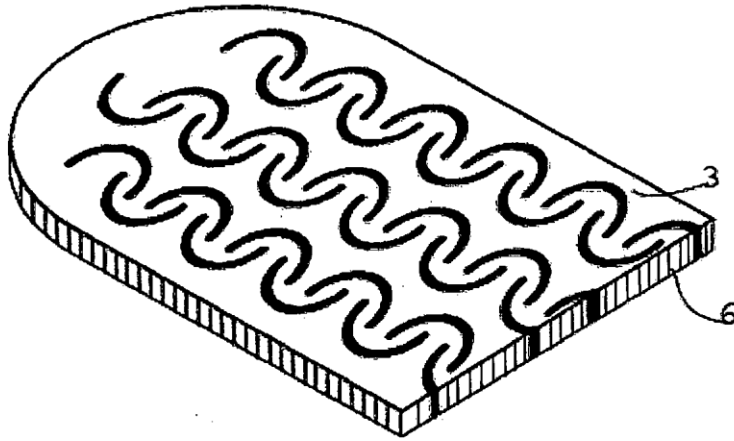


FIG. 1C

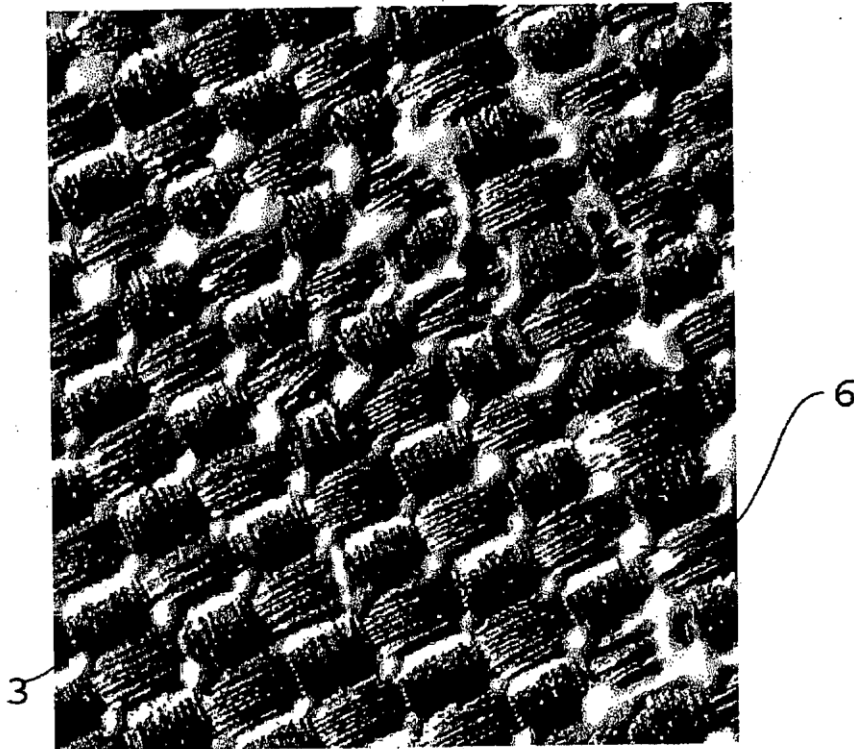


FIG. 1D

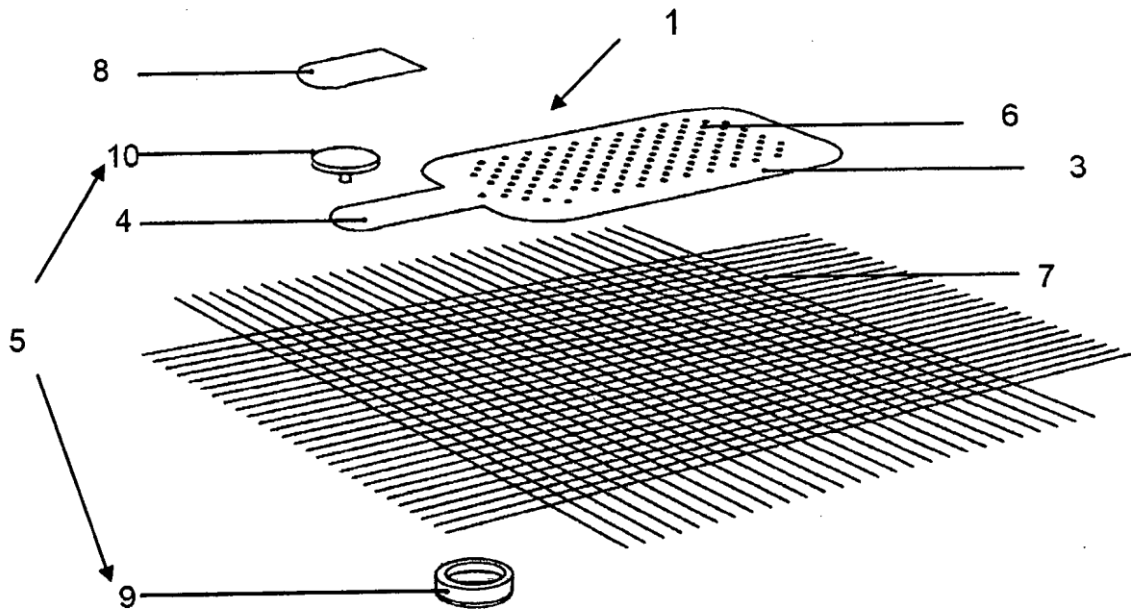


FIG. 2

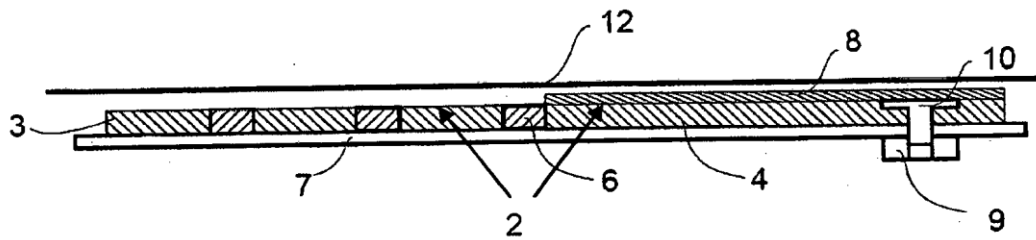


FIG. 3A

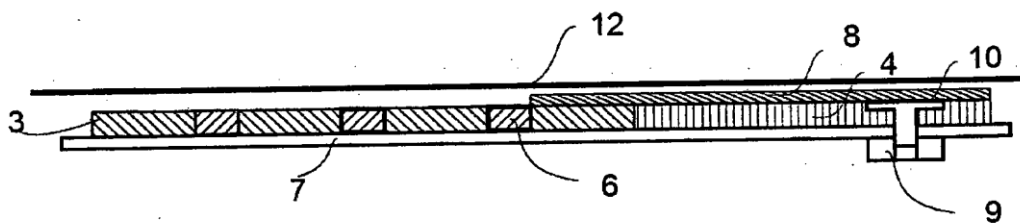


FIG. 3B

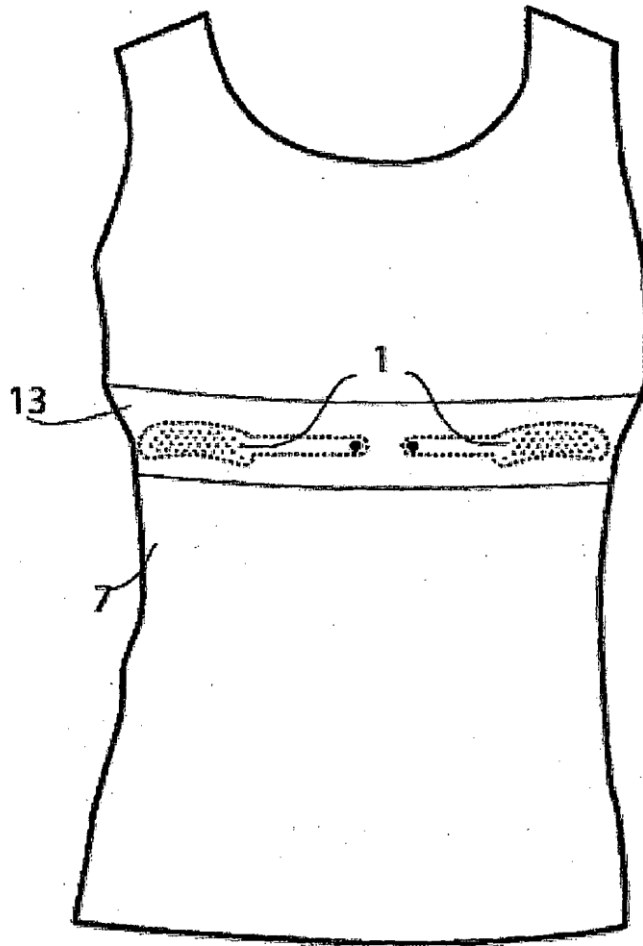


FIG. 4

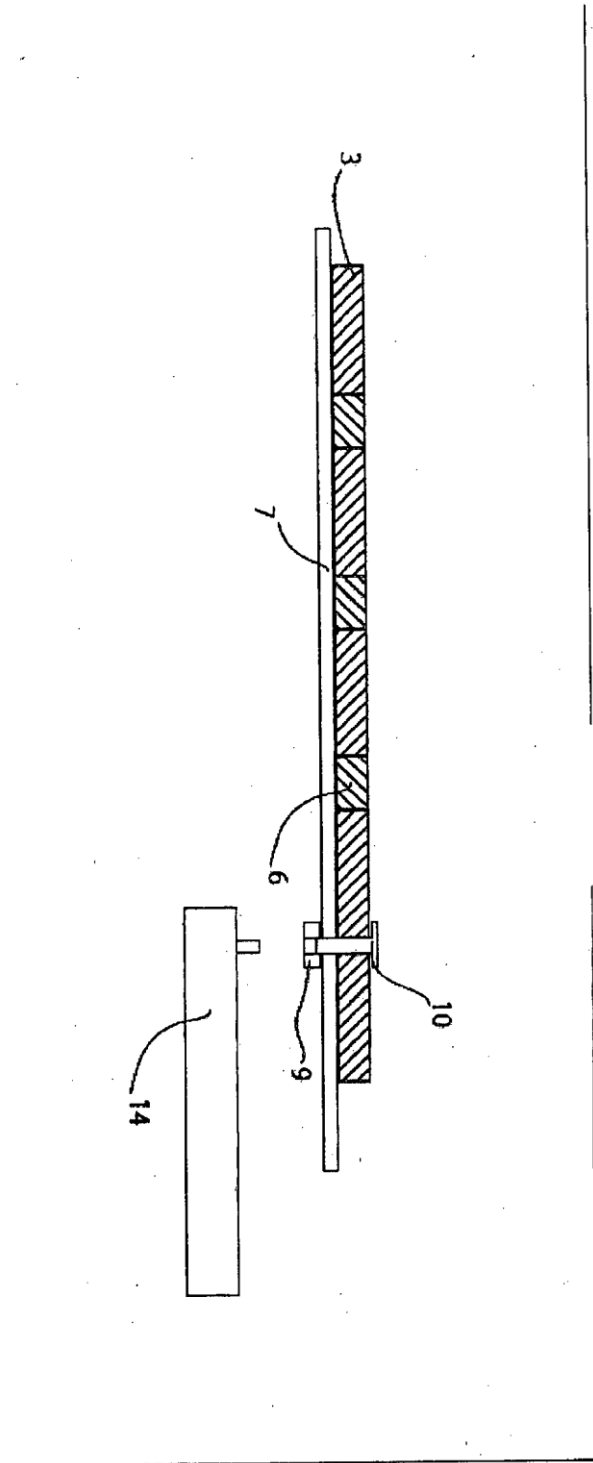


FIG.5

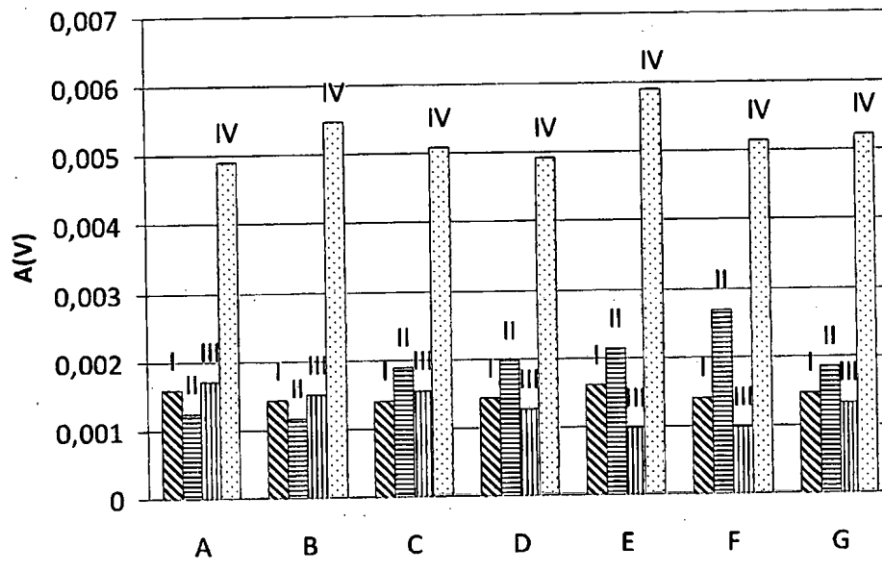


FIG. 6

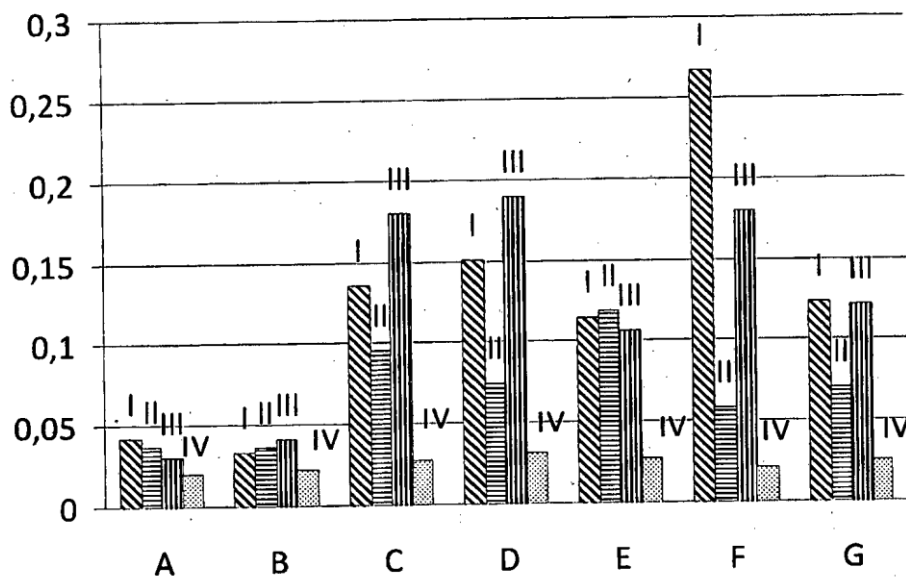


FIG. 7

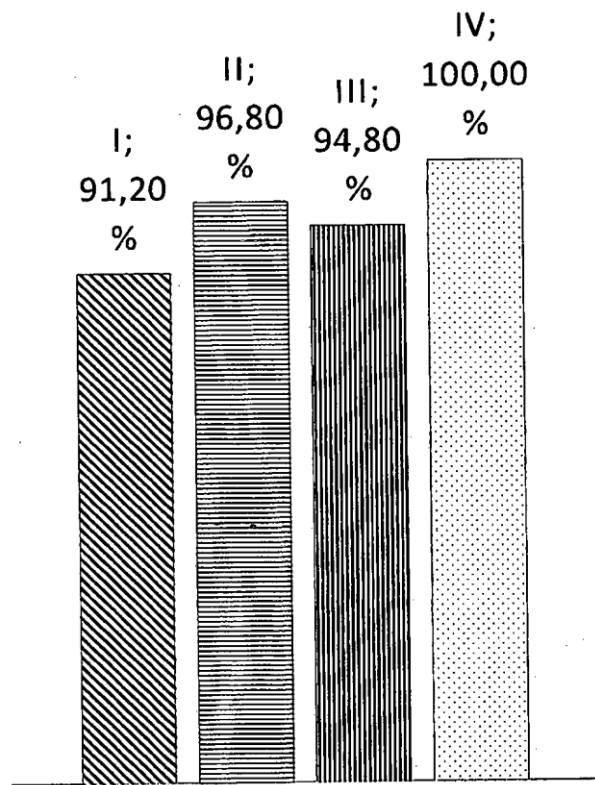


FIG. 8

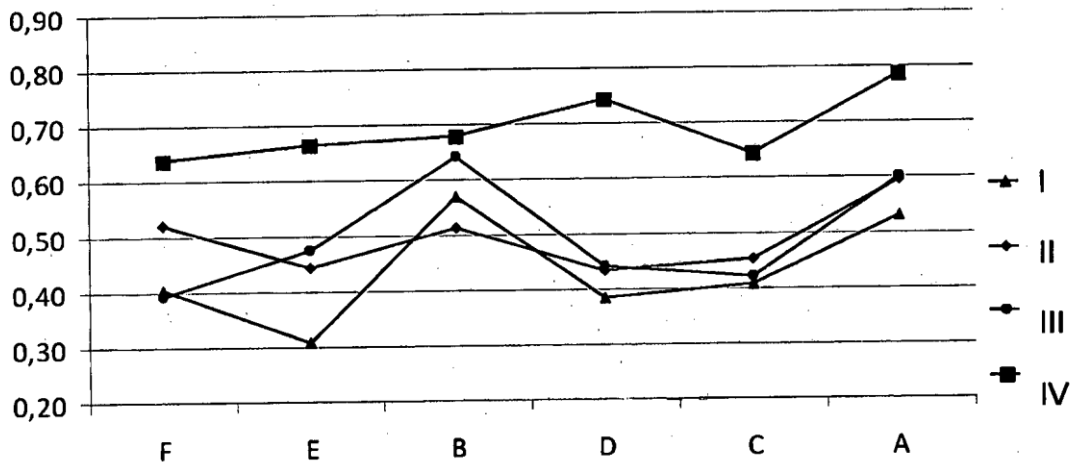


FIG. 9

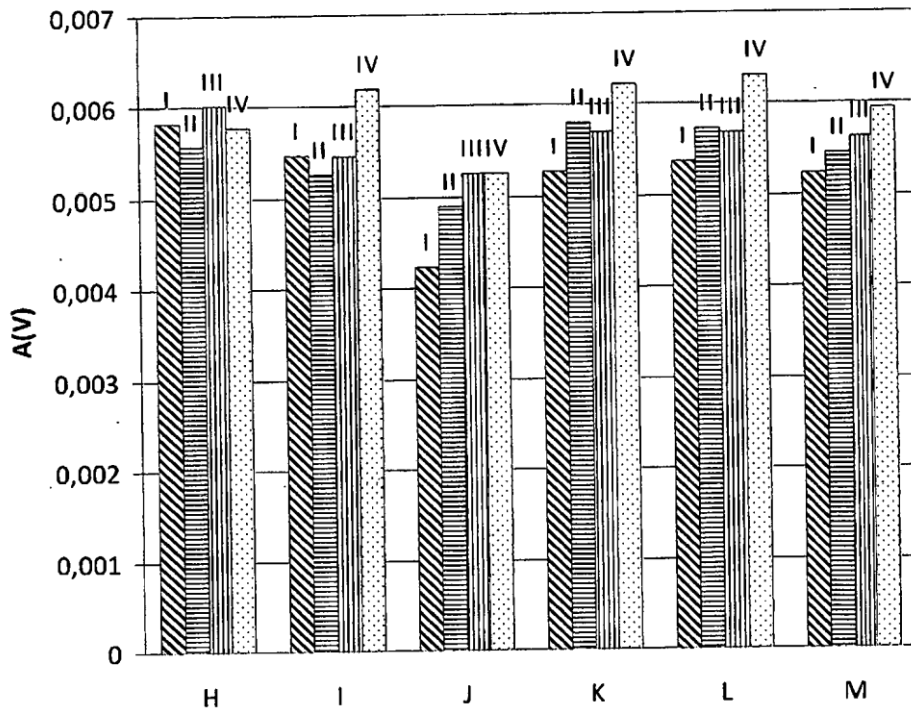


FIG. 10

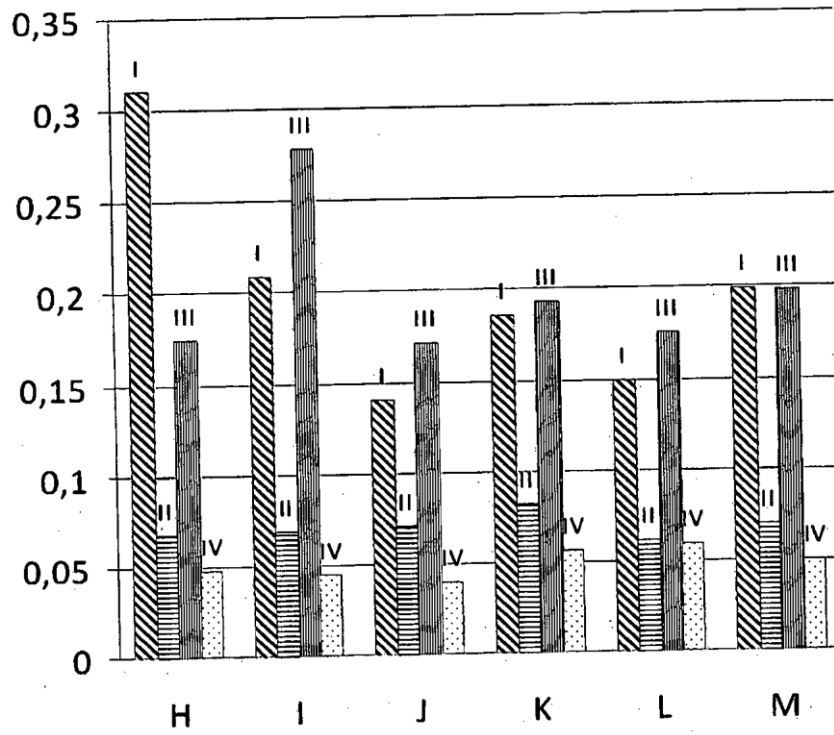


FIG. 11

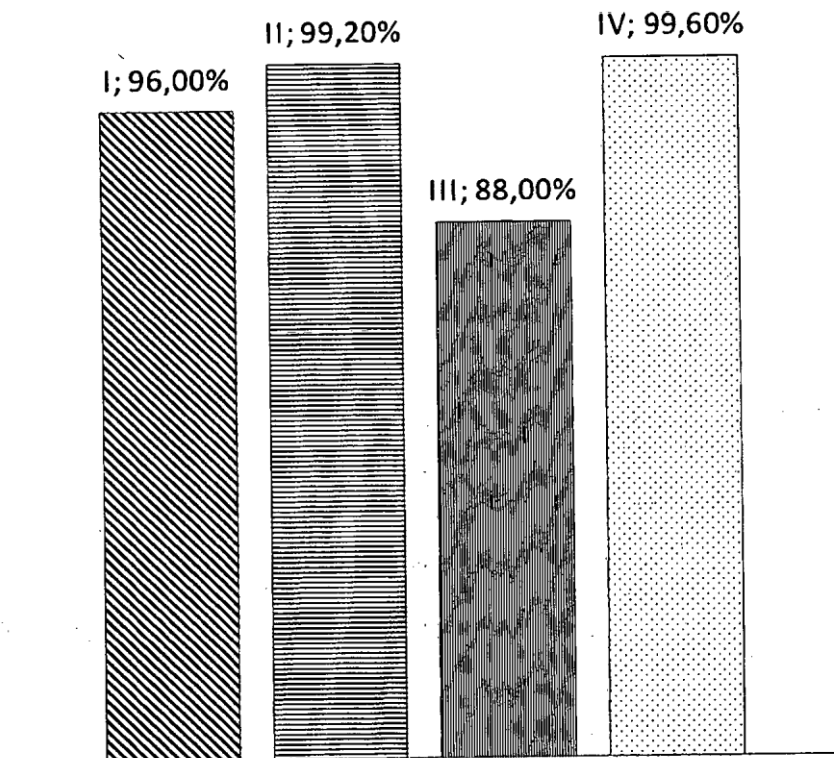


FIG. 12

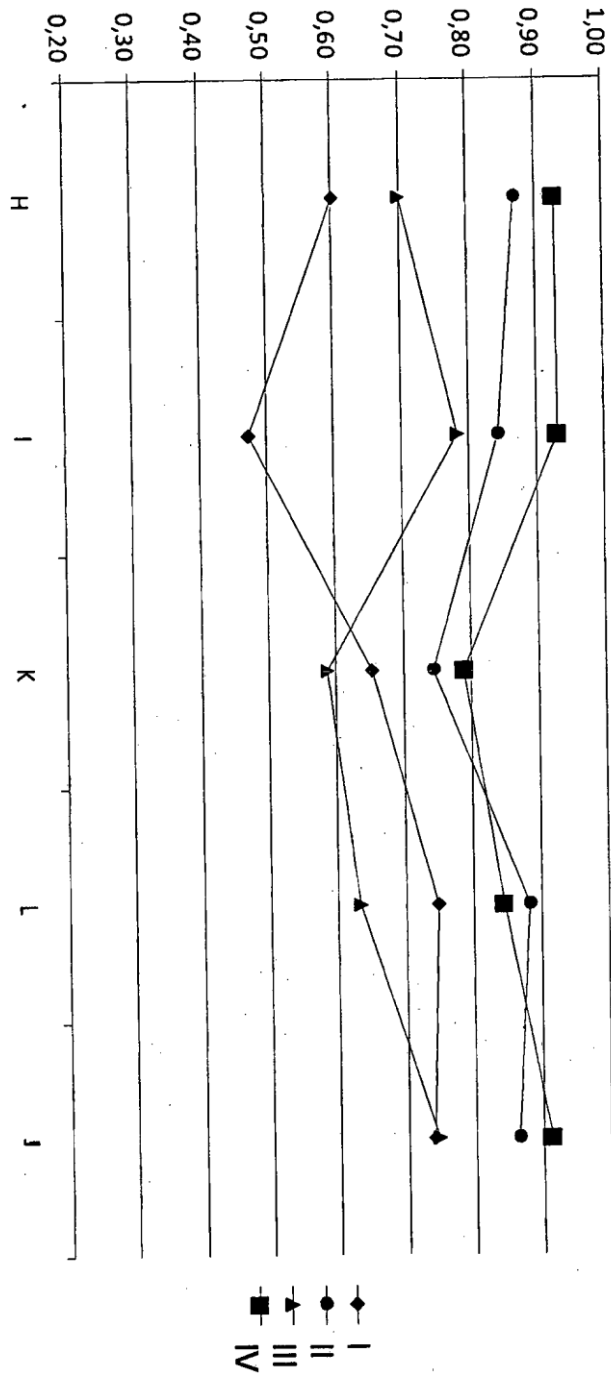


FIG. 13



FIG. 14