

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

ES

11

NUMERO

86582

AT

23

FECHA DE PRESENTACION

4 diciembre 1979

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 968.489	32 FECHA 11.12.1978	33 PAIS Estados Unidos
---	------------------------	---------------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL A61N 1/18	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	---	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS EN ELECTRODOS, EN ESPECIAL LOS DESTINADOS A SU APLICACION A LA PIEL

71 SOLICITANTE (S)
MEDTRONIC Inc., de nacionalidad estadounidense

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
3055 Old Highway Eight MINNEAPOLIS Minnesota 55440 Estados Unidos

72 INVENTOR (ES)
D. Patrick T. CAHALAN
D. Arthur J. COURY quienes cedieron sus derechos a la entidad solicitante

73 TITULAR (ES)
El propio solicitante

74 REPRESENTANTE
D^a MARIA ANTONIA NARANJO MARCOS, P. de la Habana 200 MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA

En sus versiones preferentes, esta invención se orienta a electrodos médicos para su aplicación en la piel. Los electrodos cutáneos son de varios tipos y pueden usarse bien como electrodos de transmisión, o sensores y detectores. Se han presentado anteriormente amplias variedades de realizaciones para esta clase de electrodos. Un electodo cutáneo conveniente es el que mantiene un buen contacto eléctrico con la piel y se halla libre de puntos calientes de corriente localizada. Por ejemplo, un electrodo de técnicas anteriores utilizando el tipo de goma karaya (de un árbol de la India) tiende a rebajarse con el uso e igualarse, exponiendo a la piel a un posible contacto directo con el hilo conductor o elemento distribuidor de corriente.

Una finalidad de esta invención consiste en proporcionar electrodos en los que el componente que se pone en contacto con la piel tiene propiedades superiores adhesivas, que no se vean apreciablemente afectadas por la humedad cutánea, permitiendo que los electrodos se usen varios días a la vez. También es substancialmente homogéneo y resistente al rebaje y así es capaz de evitar el desarrollo de puntos calientes. El componente de contacto con la piel resulta también inherente y electricamente conductor, no precisando de aditivos eléctricamente conductores.

Otra finalidad de la invención estriba en proporcionar electrodos que tengan convenientes propiedades elásticas y en los que el componente de contacto con la piel no fomente el desarrollo de bacterias o de otros microorganismos entre dicho electrodo y la piel.

De conformidad con ello, los electrodos según la invención comprenden esencialmente medios conductores eléctricos contactando con una mezcla de ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico polimerizado, o una de sus sales, con agua y/o un alcohol.

También pudieran usarse mezclas y copolímeros, según se describirá después en detalle. La mezcla se gelifica o solidifica y adopta apariencia de material flexible que se sostiene por sí mismo, dotado de propiedades adhesivas. Adicionalmente tiene propiedades inherentes eléctricamente conductoras. Se pueden incluir opcionalmente otros conductores en la mezcla, así como varios componentes tales como soportes de refuerzo y pueden emplearse disposiciones variadas de conductores.

Para mejor comprensión de esta memoria se acompañan los dibujos adjuntos que muestran un ejemplo, no limitativo, de realización de la invención, y en los que:

La fig. 1 muestra la perspectiva esquemática de un electrodo obtenido según la invención.

La fig. 2 es una sección, en alzado, de la fig. 1.

La fig. 3 es una sección transversal por la línea 3-3 de la figura 2.

Según antes se ha señalado, esta invención tiene como finalidad particular la realización de electrodos médicos de variadas formas y configuraciones. Con fines de ejemplo no limitativo, se representa un electrodo 10 en configuración rectangular por ser las más usuales.

Dicho electrodo 10 incluye un elemento 12 flexible, adhesivo y conductor, que establece contacto con la piel. Un conductor 14 eléctrico, que incluye el conductor propiamente dicho 14a y una cubierta aislante 14b contacta eléctricamente con el elemento 12.

En su realización preferente, el electrodo incluye también un elemento 16 de distribución de la corriente eléctrica, que también establece contacto eléctrico con el conductor 14a eléctrico, y con el elemento 12. En esta realización, dicho elemento 12 hace referencia a un substrato; el elemento 16 de distribución de la corriente es, preferentemente, una hoja metálica,

como por ejemplo, de acero inoxidable, que puede adoptar fácilmente una configuración fona, tal como por ejemplo 0,001 p (unas
65 23 diezmilímetros) ; tal hoja puede incluirse en el electrodo sin tener un efecto substancial en su flexibilidad. Debido a la naturaleza adhesiva del substrato 12, la hoja se adhiere fácilmente al mismo. Se puede emplear un adhesivo por separado, tal como luego se indicará, para este fin, y en algunos casos puede ser más conveniente. Se pueden usar otras formas del elemento 16 de distribución, tales como tela metálica, tejido conductor, o similares.

La versión preferente del electrodo según los dibujos adjuntos, incluye también un soporte o refuerzo 18 para proporcionar un soporte al electrodo. Un material de soporte conveniente
75 es un material alveolar de polietileno, entrecruzado, de densidad adecuada revestido de un material adhesivo viscoso o tipo acrílico de grosor conveniente. El material alveolar no precisa estar revestido de adhesivo ya que por sí se adhiere fácilmente al substrato 12, que es adhesivo en sí. Sin embargo, la versión preferente
80 utiliza el material alveolar revestido de adhesivo el elemento 16 de distribución de corriente de la hoja de acero inoxidable y del elemento 12 del substrato; se deberán emplear los grosores adecuados si bien su dimensión no es crítica en cuanto la resistencia no sea excesiva para el uso particular aplicado.

En la operación y en el uso el electrodo 10 se aplica con el substrato conductor 12 en contacto directo con la piel. Las propiedades adhesivas del substrato 12 eliminan la necesidad de cinta adhesiva por separado o cualquier otra medida separada de seguridad y afianzamiento para sostener el electrodo 10 en continuo
90 contacto con la piel. Con exposición o uso prolongado, el substrato puede cepillarse con agua o alcohol para aumentar su propiedad adhesiva. Los impulsos eléctricos, bien hacia o desde la piel son conducidos a través del elemento 12 del substrato y el medio conductor elástico, tal como el elemento 16 de distribución de corriente y el cable 14 mostrados en el dibujo.

La composición del conductor 12 es única para la invención. Según lo antes citado, incluye ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico polimerizado o una sal soluble en el mismo mezclada con agua y/o un alcohol, preferentemente glicerol o glicol de propileno en forma similar a la lámina flexible. Los copolímeros del mismo también pueden usarse y pueden mezclarse con espesadores poliméricos adicionales y similares. También pueden usarse otros alcoholes. Los componentes son proporcionados en cantidades relativas para obtener un material flexible que se soporta a sí mismo, que tiene propiedades adhesivas y es eléctricamente conductor.

El ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico o su sal soluble pueden incorporarse a la mezcla en forma de monómero, polimerizándose después; alternativamente, el ácido polimerizado o su sal soluble polimerizada pueden incorporarse directamente al interior de la mezcla. Ambos procedimientos se muestran en posteriores ejemplos.

En versiones preferentes el elemento 12 es una lámina de material polimerizado formado de monómero ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico. El monómero, al disolverse en agua, se polimeriza hasta alcanzar apariencia de lámina flexible, conductora y adhesiva. Es preferible que el monómero tenga un grado refinado, como cualidad conveniente y que se hace mediante la disolución del monómero de grado de reacción en metanol y volviéndolo a cristalizar; los ejemplos de 1 a 9 son de este tipo.

El término "polímero" se usa aquí refiriéndose a polímeros de ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico o sus sales solubles y, cuando se considera adecuado, está caracterizado además por ácido o sal para su calidad específica adicional. El término "monómero" se refiere aquí a la forma monomérica de los componentes.

EJEMPLO 1

Se disolvieron 50 g. del monómero ácido en 50 g. de agua desti-

lada. La mezcla se purgó con nitrógeno durante unos 10 minutos, antes de añadir los iniciadores. Se añadió el iniciador, siendo recomendable el sulfato ferroso y peróxido de hidrógeno en pequeñas cantidades, por ejemplo 0,01 g de heptahidrato de sulfato ferroso y 0,25 g de peróxido de hidrógeno en una solución al 0,05% que se usó en este ejemplo. Después de la adición del iniciador se vertió la mezcla en una bandeja, en una atmósfera de nitrógeno cerrada, para configurar una lámina rectangular de levísimo espesor. De esta misma manera se han preparado también láminas algo más gruesas o más finas. Tras verterlo, la mezcla se gelificó rápidamente obteniéndose un material flexible con cualidades conductoras y adhesivas.

140 EJEMPLO 2

Se disolvieron 25 g de monómero ácido en 25 ml. de agua desionizada; se disolvieron en esta mezcla 4,24 g de dióxido de amonio. La solución se purgó con nitrógeno durante 10 minutos y se añadió el iniciador de la polimerización, que fue 1 ml. de una solución de bisulfito potásico 0,38 g/100 ml., 1 ml. de una solución de persulfato potásico, 0,38 g/100 ml. y 1 ml de una solución de heptahidrato de sulfato ferroso 0,24 g/100 ml. Se dejó que se mezclaran durante 15 segundos y a continuación la mezcla se vertió en un molde bajo una atmósfera de nitrógeno, para formar el material laminado. La mezcla se gelificó rápidamente como en el ejemplo 1.

155 EJEMPLO 3

Lo mismo que en el ejemplo 2, salvo que se substituyeron 4,50 g. de carbonato de litio por el hidróxido de amonio. La resistencia de la lámina fue de 7,5 kilohmios para una muestra de lámina de 1,5 X 1 X 0,125 p.

EJEMPLO 4

Lo mismo que en el ejemplo 2 salvo que se substituyeron 8,36 g de carbonato potásico por el hidróxido de amonio. La resistencia de la lámina fue de 2,1 kilohmios para una muestra de lámina

160 de las mismas dimensiones que la anterior.

EJEMPLO 5

Lo mismo que en el ejemplo 2 salvo que se substituyeron 16,16 g de bicarbonato sódico por el hidróxido de aminio. La resistencia de la lámina fué de 2,1 kilohmios para una muestra de lámina de las mismas dimensiones que la precedente.

EJEMPLO 6

Se proporcionó otro ejemplo de polimerizar el monómero y formar simultáneamente la lámina, mediamye mezcla de 50 6 del monómero con 35 ml de agua destilada y 15 ml de glicerol. La finalidad principal de la adición de un alcohol tal como el glicerol es la de retrasar el secado de la lámina polimerizada. Se purgó la mezcla con nitrógeno dejándola hervir durante unos 10 minutos hasta eliminar substancialmente el oxígeno. Se añadió como iniciador una solución de peróxido de hidrógeno el 0,15% en cantidad de 1 ml. A continuación se vertió la mezcla sobre papel de descarga (papel revestido de silicona) bajo una atmósfera de nitrógeno y rápidamente se gelificó para ser autoestable. Después se colocó en un horno a 50° C durante dos horas hasta eliminar toda la humedad de la superficie. Cuando estuvo en el horno toda la noche a 50° C el material perdió la viscosidad substancial. Sin embargo, la superficie del material que estaba contra el papel de descarga retuvo buenas propiedades adhesivas.

EJEMPLO 7

Se usó el mismo procedimiento que en ejemplo 6 salvo que se utilizaron 10 ml de glicerol y 40 ml de agua. La lámina resultante fué más firme que la del ejemplo 6.

EJEMPLO 8

Se preparó otro electrodo en forma de lámina como en el ejemplo 1. Después de la polimerización se cepilló la superficie del electrodo con glicerol y se la dejó expuesta al medio ambiente. Se observó que el hecho de haberla frotado así retrasó el secado en por lo menos 7 días; sin embargo, el almacenamiento en bolsas

de plástico cerradas resultó efectivo para evitar el secado de la lámina de polímero.

EJEMPLO 9

195 Se prepararon ocho especie de almohadillas laminares de material polimerizado con el del ejemplo 1º salvo que el iniciador usado fué: 1 ml de una solución de 0,38 g/100 de bisulfito potásico y 1 ml. de una solución de 0,24g/100 de heptahidrato de sulfato ferroso. Cada almohadilla tenía un tamaño aproximado de 4,5 X 7 X 200 0125 pulgadas. Se probaron a efectos de irritación de la piel sobre personas y animales de laboratorio, sin que se produjera una irritación esencial de la piel.

205 La resistividad eléctrica típica de la lámina polimerizada, preparada y descrita en los ejemplos 1, y 6-9 fué de unos 3×10^2 ohm-cm. y la lámina fué sin color y transparente.

El monómero y sus sales pueden polimerizarse en soluciones acuosas mediante iniciadores de radicales solubles en las aguas comunes, o sistemas de reducción-oxidación. También pueden, perfectamente polimerizarse en emulsión, más bien que en solución, usando técnicas comunes de polimerización de vinilo. El peso molecular del polímero puede variarse cambiando la concentración del iniciador, la del monómero, la temperatura, o mediante el uso de un agente de transferencia de cadenas, tal como un mercaptano.

215 El peso molecular del polímero formado para usar aquí no es crítico mientras sea lo bastante elevado para formar un gel autoestable. Cuando más elevado sea el peso molecular más fácil será de manejar y mejor será el resultado, como en lo referente a la resistencia a rebajarse y a la deshidratación.

220 Debido a que el polímero por sí mismo, es decir, ácido poli-2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, y muchas de sus sales polimerizadas son solubles en el agua, el elemento del sustrato se puede preparar también mediante la disolución del polímero ya formado, en agua o cualquier otro disolvente adecuado, tal como

225 alcoholes, y formar lámina o película del grosor deseado mediante compresión o por fusión de la solución y evaporación.

Se pueden mezclar componentes adicionales con el primero también en tales preparaciones. Los ejemplos de tales mezclas o "combinaciones" se incluyen posteriormente. Las láminas de cada uno se prepararon y probaron. Las mezclas, en las cantidades indicadas a continuación se agitaron juntamente, se colocaron entre dos piezas de material tipo mylar, se prensaron para obtener el grosor deseado para formar la lámina o película, y se secaron durante toda la noche en un horno a 50° C.

EJEMPLO 10

235 Goma tipo xantán (como espesador adicional) 4,8 g
polímero ácido 0,2 g
agua 1,0 g
glicerol 7,0 g

Se obtuvo buena flexibilidad, buena adherencia, residuo⁺-marginal adecuadamente aceptable y compresión⁻-excelente.

EJEMPLO 11

245 Goma tipo karaya (como espesador adicional) 2,4 g
polímero ácido 0,1 g
glicerol 3,5 g
245 agua 0,5 g

Flexibilidad excelente, muy buena adherencia, muy buen residuo, excelente elasticidad y excelente compresión.

EJEMPLO 12

250 Poliacrilamida-fécula de trigo injertada (como espesador adicional) 2,4 g
polímero ácido 0,1 g
glicerol 3,5 g
agua 0,5 g

Adherencia excelente, compresión excelente. Resistividad 1,56 X 10^4 ohmio-cm.

255

EJEMPLO 13

Hidroxipropilo tipo Guar como espesador adicional	2,4 g
polímero ácido	0,1 g
glicerol	3,5 g
agua	0,5 g

260

Buena adherencia, buena compresión, muy buen residuo; resistividad $9,3 \times 10^1$ ohmio-cm.

+ residuo - material viscoso dejado sobre la piel después de la retirada del electrodo.

++ compresión - resistencia a fluir con la presión.

265

EJEMPLO 14

Evanol (alcohol de polivinilo como espesor adicional)	2,4 g
polímero ácido	0,1 g
glicerol	3,5 g
agua	0,5 g

270

Resistividad $6,89 \times 10^3$ ohmio-cm.

EJEMPLO 15

Polivinilpirolidona (como espesador adicional)	2,5 g
polímero ácido	1,5 g
glicerol	7,0 g
agua	1,0 g

275

Muy buena adherencia. Resistividad $3,32 \times 10^2$ ohmio-cm.

EJEMPLO 16

Polivinilpirolidona (como espesador adicional)	3,0 g
polímero ácido	1,0 g
glicerol	4,0 g
metanol	10,0 g
agua	1,0 g

280

Muy buena adherencia; otras propiedades, promedio.

EJEMPLO 17

285

Poliacrilamida - fécula de trigo inertada (como espesador adicional)	2,0 g
--	-------

polímero ácido 2,0 g
agua 4,0 g
glicerol 4,0 g
Se calienta hasta 80° C y se prensa para formar lámina. Resistividad: $1,56 \times 10^4$ ohmio-cm.
290

EJEMPLO 18

Polivinilpirolidona (espesador adicional) 2,0 g
polímero ácido 2,0 g
agua 4,0 g
295 glicerol 4,0 g
Se calienta hasta 80° C y se prensa para formar lámina. Resistividad $3,32 \times 10^2$ ohmio-cm.

EJEMPLO 19

Evanol (alcohol de polivinilo como espesador adicional) 2,0 g
300 Polímero ácido 2,0 g
agua 4,0 g
glicerol 4,0 g
Se calienta hasta 80° C y se prensa para formar lámina. Resistividad $6,89 \times 10^3$ ohmio-cm.

EJEMPLO 20

Goma tipo xantán (espesador adicional) 2,0 g
polímero ácido 2,0 g
agua 4,0 g
glicerol 4,0 g
310 Se calienta hasta 80° C y se prensa para formar lámina. Resistividad $2,6 \times 10^2$ ohmio-cm.

EJEMPLO 21

Hidroxipropilo guar (espesador adicional) 2,0 g
polímero ácido 2,0 g
315 agua 4,0 g
glicerol 4,0 g

Se calienta hasta 80°C y se prensa para formar lámina. Resistividad $9,39 \times 10^1$ ohmio.cm.

EJEMPLO 22

320	Goma de xantán	10,0 g
	sal de polímero (sal de carbonato de litio)	2,0 g
	glicerol	10,0 g
	agua	10,0 g

Se calienta hasta 80°C y se prensa para formar lámina. Flexibilidad aceptable, adherencia aceptable, residuo aceptable, elasticidad y compresión aceptables.

EJEMPLO 23

330	Goma de guar	10,0 g
	sal de polímero (sal de carbonato de litio)	3,0 g
	glicerol	10,0 g
	agua	10,0 g

Se calienta hasta 80°C y se prensa para formar lámina. Flexibilidad, adherencia, residuo, elasticidad y compresión aceptables.

Pueden usarse también copolímeros de monómero polimerizado como el elemento 12 conductor. Por ejemplo, se han preparado con éxito copolímeros con acrilamida, N-vinilpirolidona y ácido acrílico y a continuación se exponen ejemplos específicos de la copolimerización con acrilamida y con ácido acrílico.

EJEMPLO 24

340 La preparación y la polimerización lo mismo que en el ejemplo 1.

Monómero ácido	49,7 g
acrilamida	17,04 g
agua	100,0 g

Bisulfito potásico (iniciador) 2 ml de 0,38 g/100 solución.

345	Persulfato potásico	2 ml de solución 0,38 g/100
	Heptahidrato de sulfato ferroso (iniciador)	2 ml de solución 0,24 g/100

La resistencia de una lámina de 1 x 1,5 x 0,125 pug. fué de 13

EJEMPLO 25

350	Monómero ácido	25,0 gr
	ácido acrílico	4,0 g
	agua	25,0 g
	bisulfito potásico (iniciador)	1 ml. de solución 0,38 g /100
	persulfato potásico (iniciador)	1 ml. de solución 0,38 g/100
355	Heptahidrato de sulfato ferroso (iniciador)	1 ml. de solución 0,24 g/100

La resistencia de una lámina de 1 X 1,5 x 0,125 pulg. fué de 1,5 kilohmios.

En general, las cantidades relativas preferentes de los elementos a usar en la formación del elemento 12 de contacto con la piel se indican seguidamente.

	Ingredientes de cantidades nominales % por peso	Escala de ingredientes % por peso
Polímero/agua	aprox. 50/50	aprox. 25-65/75-35
Polímero/alcohol	" 70/30	" 30/70/70-30
Polímero/agua/alcohol	" 33/33/33	" 30-70/30-70/30-70

Según se aprecia en estos ejemplos, se pueden incluir gran variedad de aditivos en el elemento 12 conductor, precisándose sólo en él cantidades variables de polímero esencial o copolímero ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, o una de sus sales solubles. Generalmente cualquier cantidad de polímero es satisfactoria siempre que se incluya suficiente cantidad con agua y/o alcohol para dar las cualidades necesarias de adherencia y flexibilidad. Pueden usarse varios espesores según se precise, y con obnfiguraciones distintas de electrodos, con o sin soporte de refuerzo y elemento de distribución de la corriente. Y en la presente invención cabrán cuantas variantes de realizadón como sean posibles sin que se altere el cuadro general de la misma.

NOTA: Descrito suficientemente lo que antecede sólo resta señalar que lo que se declara propio y nuevo del solicitante es lo contenido en las siguientes:

380

REIVINDICACIONES

385

390

1 - Perfeccionamientos en electrodos, en especial en los destinados a su aplicación a la piel, caracterizados por estar constituidos por un elemento adhesivo eléctricamente conductor, que comprende como elementos esenciales del mismo, un polímero seleccionado del grupo constituido por el ácido polimerizado 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, sus sales, copolímero del ácido, copolímeros de las sales del ácido, y mezclas de los mismos; así como un componente seleccionado del grupo constituido por agua, alcoholes y mezclas de los mismos; cantidades relativas suficientes de polímero, incluyéndose el segundo componente para proporcionar una adherencia y flexibilidad al elemento; incluyendo asimismo medios de contacto eléctrico conectados al elemento conductor.

395

2 - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª caracterizados por el hecho de que el alcohol es glicerol.

3 - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª caracterizados por el hecho de que el alcohol es glicol de propileno.

400

4 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones precedentes caracterizados porque el electrodo para establecer la conexión eléctrica a la piel comprende un elemento de distribución de la corriente eléctricamente conductor; un medio terminal eléctrico unido a dicho elemento; y un substrato unido al elemento de distribución de la corriente, teniendo propiedades adhesivas, conductoras eléctricas y flexibles, para adherirse a la piel, e incluyendo un componente de plímero seleccionado del grupo formado por ácido polimerizado 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, sus sales, copolímeros del ácido, copolímeros de las sales y mezclas

405

de los mismos; y un segundo componente seleccionado del grupo constituido por agua, alcoholes y mezclas de los mismos.

410 5 - Perfeccionamientos, según reivindicación 4 caracterizados por el hecho de que el substrato comprende aproximadamente del 25% al 65% de polímero y aproximadamente del 75% al 35% de agua.

415 6 - Perfeccionamientos, según reivindicación 4 caracterizados porque el substrato comprende aproximadamente del 30 % al 70 % de polímero y aproximadamente del 70 % al 30% de alcohol.

 7 - Perfeccionamientos, según reivindicación 4 caracterizados porque el substrato comprende aproximadamente del 30% al 70% de polímero, y aproximadamente del 30% al 70% de agua y aproximadamente del 30% al 70% de alcohol.

420 8 - Perfeccionamientos, según reivindicación 6 caracterizados por el hecho de que el alcohol es glicerol.

 9 - Perfeccionamientos, según reivindicación 6 y 7 caracterizados porque el alcohol es un glicerol.

425 10 - Perfeccionamientos, según reivindicación 4 caracterizados porque el electrodo incluye un elemento de soporte de material alveolar de polímero que cubre el elemento de distribución y corriente.

430 11 - Perfeccionamientos, según reivindicación 4 caracterizados porque el substrato se presenta bajo apariencia de lámina, de un grosor de entre 0,025 y 0,25 p. aproximadamente.

 12 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de 1 a 11 caracterizados por el hecho de que el electrodo incluye componentes adicionales de espesamiento.

435 13 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de 1 a 11 caracterizados porque el electrodo incluye componentes adicionales que mejoran su conductividad.

 14 - PERFECCIONAMIENTOS EN ELECTRODOS, EN ESPECIAL LOS DESTINADOS A SU APLICACION A LA PIEL.

440

Todo según se describe en la presente Memoria que consta de diez y seis hojas foliadas y escritas por una sólo cara con cuatrocientas cuarenta y dos líneas y dibujos anexos.

MADRID 4 diciembre 1979

p.a.



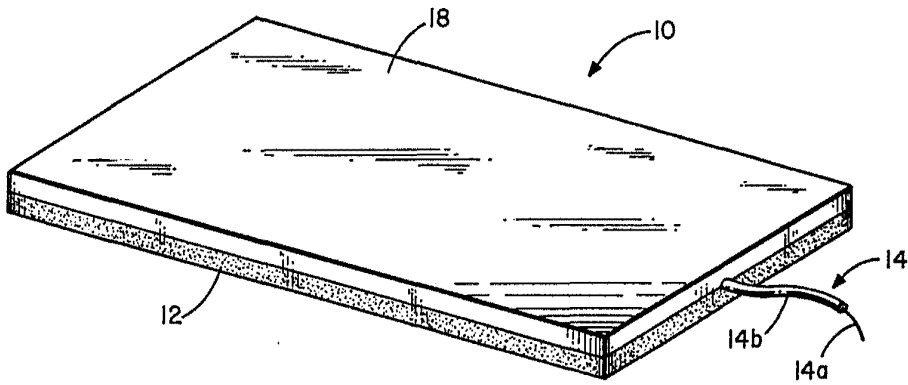


FIG. 1

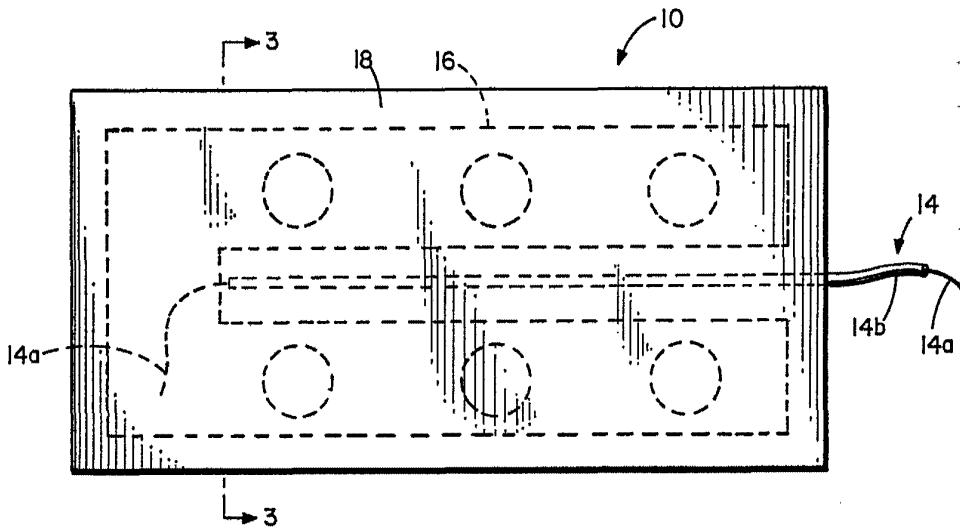


FIG. 2

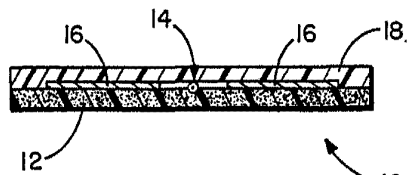


FIG. 3

MADRID 4 diciembre 1979

Escala variable

