

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 746 018**

②1 N° d'enregistrement national : **97 02925**

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : A 61 N 1/36

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 12.03.97.

③0 Priorité : 15.03.96 IE 960224.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 19.09.97 Bulletin 97/38.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *BMR RESEARCH & DEVELOPMENT LIMITED — IE.*

⑦2 Inventeur(s) : MINOGUE CONOR.

⑦3 Titulaire(s) : .

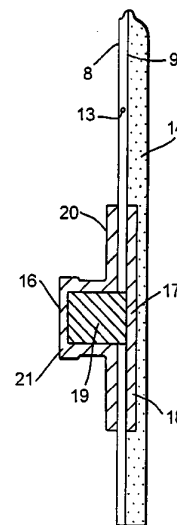
⑦4 Mandataire : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤4 ENSEMBLE A ELECTRODES ET SON PROCEDE DE FABRICATION.

⑤7 L'invention concerne un ensemble à électrodes.

Elle se rapporte à un ensemble à électrodes destiné à être appliqué à la peau d'un patient, et qui comporte un substrat (13) isolant de l'électricité, portant au moins deux électrodes distantes (18), et une couche conductrice de l'électricité (14), placée sur le substrat (13), qui recouvre les électrodes (18) et qui, pendant l'utilisation de l'ensemble, est appliquée contre la peau du patient, l'impédance électrique dans la direction de l'épaisseur de la couche (14) dans la région recouvrant chaque électrode étant inférieure à l'impédance électrique entre les électrodes en direction latérale par l'intermédiaire de la couche.

Application à la stimulation musculaire transcutanée.



**FR 2 746 018 - A1**



La présente invention concerne un ensemble à électrodes. En particulier, l'invention concerne un ensemble à électrodes qui, pendant l'utilisation, est appliqué à la peau d'un patient et par lequel une stimulation des muscles peut être administrée à travers l'épiderme.

La présente invention concerne ainsi un ensemble à électrodes destiné à être appliqué à la peau d'un patient et comprenant un substrat isolant de l'électricité, portant au moins deux électrodes distantes, et une couche conductrice de l'électricité, placée sur le substrat, qui recouvre les électrodes et qui, pendant l'utilisation de l'ensemble, est appliquée à la peau du patient, l'impédance électrique dans le sens de l'épaisseur de la couche dans la région qui recouvre chaque électrode étant inférieure à l'impédance électrique entre les électrodes en direction latérale par l'intermédiaire de la couche.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue en plan d'un ensemble à électrodes dans un mode de réalisation de l'invention ;

la figure 2 est une coupe de l'ensemble à électrodes de la figure 1, suivant la ligne II-II ;

la figure 3 est une coupe plus détaillée de la construction d'électrodes de l'ensemble de la figure 2 ;

la figure 4 représente plusieurs ensembles à électrodes selon l'invention pendant leur utilisation ; et

la figure 5 est une représentation schématique illustrant un procédé de fabrication des ensembles à électrodes dans ce mode de réalisation de l'invention.

On se réfère maintenant aux dessins sur lesquels l'ensemble à électrodes 10 possède un substrat 13 ayant une forme générale de huit, possédant des extrémités pratiquement circulaires élargies 11 raccordées par une partie rétrécie étroite 12. Le substrat 13 est formé d'un matériau

isolant de l'électricité et possède des faces avant et arrière 8, 9 respectivement.

Deux électrodes pratiquement circulaires 18 sont placées à la face arrière 9 du substrat 13, chacune étant  
5 pratiquement concentrique à l'extrémité élargie respective 11. Chaque électrode, dans ce mode de réalisation, est constituée par l'électrode circulaire 18 de la partie mâle 17 d'un bouton-pression classique 15 comprenant des parties femelle et mâle métalliques 16 et 17 respectivement qui  
10 coopèrent.

Un trou (non représenté) est formé au centre à chaque extrémité élargie 11 du substrat 13. Chaque partie mâle 17 du bouton-pression 15 possède une base circulaire (électrode) 18 dont le diamètre est plus grand que le diamètre  
15 des trous formés dans le substrat 13, et un plot 19 qui dépasse de la base 18 et passe dans un trou respectif du substrat 13 afin qu'il dépasse au-delà de la face avant 3 du substrat. Chaque partie femelle 16 comporte une base annulaire 20, ayant un diamètre approximativement égal à  
20 celui de l'électrode 18, et une douille cylindrique 21 qui coopère par enclenchement élastique avec le plot 19. La partie du substrat 13 qui entoure chaque trou est serrée entre l'électrode 18 placée à la face arrière 9 et la base 20 placée à la face avant 8, si bien que les boutons-  
25 pressions 15, et en conséquence les électrodes 18, sont fixés en position sur le substrat 13.

Une couche conductrice de l'électricité, sous forme d'une couche continue 14 d'un hydrogel, est appliquée  
30 pratiquement sur toute la face arrière 9 du substrat 13 et recouvre les électrodes 18.

Pendant l'utilisation, l'ensemble à électrodes 10 est appliqué à un patient, la surface exposée de la couche 14 d'hydrogel étant au contact de la peau du patient. Des signaux électriques sont appliqués au patient par l'intermédiaire des électrodes 18 à partir d'un appareil de  
35 stimulation musculaire (non représenté) qui est connecté aux douilles 21, à la face avant 8 du substrat 13.

L'impédance électrique à travers l'épaisseur de la couche 14 d'hydrogel dans la région qui recouvre chaque électrode 18, c'est-à-dire la région qui, pendant l'utilisation de l'ensemble à électrodes 10, se trouve entre l'électrode et le peau du patient, est très inférieure à l'impédance électrique de la couche d'hydrogel entre les électrodes 18. Ceci est dû au fait que les signaux électriques se déplacent dans l'épaisseur de la couche 14 d'hydrogel, de chaque électrode 18 vers la peau du patient, sur une distance relativement petite par rapport à la distance latérale le long de la couche 14 d'hydrogel entre les électrodes 18. Comme l'impédance entre les électrodes 18, à travers la peau du patient, est inférieure à l'impédance de la couche d'hydrogel de la couche 14 entre les électrodes, la couche continue d'hydrogel de la couche 14 ne crée pas de court-circuit entre les électrodes 18.

L'ensemble à électrodes 10 est particulièrement utile dans l'application à la stimulation musculaire à travers l'épiderme des muscles faciaux d'un patient, comme indiqué, pour certaines positions possibles de l'ensemble à électrodes pendant l'utilisation, sur la figure 4.

Les ensembles à électrodes 10 peuvent être fabriqués dans un procédé continu, illustré sur la figure 5, qui représente les quatre principales étapes n° 1 à n° 4 du procédé. L'hydrogel de la couche 14 est transmis dans l'opération de l'étape n° 1 sous forme d'une couche continue disposée entre des feuilles supérieure et inférieure 22, 23 d'acétate. La feuille supérieure 22 est retirée pendant l'étape n° 1 avant que la couche exposée 14 d'hydrogel ne passe à l'étape n° 2 dans laquelle le matériau du substrat 13, préalablement muni des boutons-pressions 15, est appliqué à la surface exposée de la couche 14 d'hydrogel. Le stratifié continu 13-14-23 est alors transmis à l'étape n° 3 dans laquelle un poinçon 24 est utilisé pour découper des formes en huit dans le substrat 13 et la couche 14 d'hydrogel, chaque configuration comprenant deux boutons-pressions 15, si bien que plusieurs ensembles à électrodes 10-1, 10-2,

10-3, etc. sont délimités. Le poinçon 24 ne pénètre pas dans la feuille inférieure 23, car c'est la feuille 23 qui est utilisée pour tirer l'hydrogel de la couche 14 et le substrat 13 muni des boutons-pressions dans les diverses  
5 étapes du traitement.

Dans l'étape n° 4, le matériau en surplus 25, qui est de préférence sous forme d'une feuille continue d'un matériau de substrat et d'hydrogel, est retiré afin qu'il reste des ensembles séparés à électrodes 10-1, 10-2, 10-3, etc.  
10 sur la feuille 23. Ces ensembles à électrodes 10 peuvent être retirés de la feuille 23 et conditionnés pour l'expédition le cas échéant. On peut noter que le matériau du substrat 13 peut être préalablement muni des boutons-pressions avec un tel dessin et que le poinçon 24 peut être  
15 réalisé avec un dessin tel que la quantité du matériau en surplus est minimale.

La disposition de plusieurs électrodes sur chaque ensemble à électrodes simplifie la fabrication des ensembles, par rapport à celle des électrodes individuelles,  
20 tout en donnant une plus grande surface, et donc une meilleure adhérence à la peau du patient, que dans le cas de l'utilisation d'électrodes séparées de plus petite surface. En outre, un fil d'alimentation à deux âmes peut être  
25 utilisé afin qu'il soit au contact de l'ensemble ; deux fils séparés sont nécessaires lorsque des électrodes séparées sont utilisées pour les fils positif et négatif. Par exemple, dans une application faciale dans laquelle quatre canaux sont utilisés, le nombre efficace de "fils" est donc  
30 réduit de huit à quatre. En outre, l'utilisation de fils à deux âmes permet de supprimer la confusion parfois associée aux collections de fils positifs et négatifs. En outre, l'ensemble à électrodes peut avoir une dimension correspondant à des groupes particuliers de muscles et peut porter des codages de couleur facilitant la disposition des élec-  
35 trodes par les utilisateurs aux emplacements convenables sur la peau des patients.

L'ensemble selon l'invention assure aussi une fixation de la distance comprise entre les électrodes si bien que le lieu de la stimulation est mieux réglé. Le fait que les électrodes ne peuvent pas être séparées indique que l'on ne peut pas provoquer la stimulation de structures sensibles, telles que le cou ou l'orbite oculaire, d'une manière qui peut être dangereuse.

Il faut noter que, dans des modes de réalisation plus complexes de l'invention, l'ensemble à électrodes peut comprendre plus de deux électrodes. Il faut aussi noter que les électrodes peuvent avoir une construction différente de celle qu'on a décrite. Par exemple, chaque contact de bouton-pression peut être formé en une seule pièce qui, lorsqu'elle est poussée par l'intermédiaire du substrat, étire temporairement le matériau avant de permettre son retour par flexion à la position normale et le maintien du contact à l'intérieur du substrat. En outre, les contacts de bouton-pression ne sont pas obligatoirement entièrement formés de métal car ils peuvent être formés par exemple d'une matière plastique revêtue d'un métal, présentant l'avantage d'être plus légère qu'un contact entièrement métallique.

On note aussi que la couche d'hydrogel ne doit pas avoir une caractéristique électrique homogène. Il est possible de "doper" la couche dans la région comprise entre les contacts de bouton-pression pour accroître l'impédance de la couche en direction latérale, avec ou sans la partie rétrécie de col.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux ensembles et procédés qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemple non limitatif sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble à électrodes destiné à être appliqué à la peau d'un patient, caractérisé en ce qu'il comporte un substrat (13) isolant de l'électricité, portant au moins  
5 deux électrodes distantes (18), et une couche conductrice de l'électricité (14), placée sur le substrat (13), recouvrant les électrodes (18) et qui est appliquée contre la peau du patient pendant l'utilisation de l'ensemble (10), l'impédance électrique dans la direction de l'épaisseur de la  
10 couche (14) dans la région recouvrant chaque électrode étant inférieure à l'impédance électrique entre les électrodes en direction latérale par l'intermédiaire de la couche.

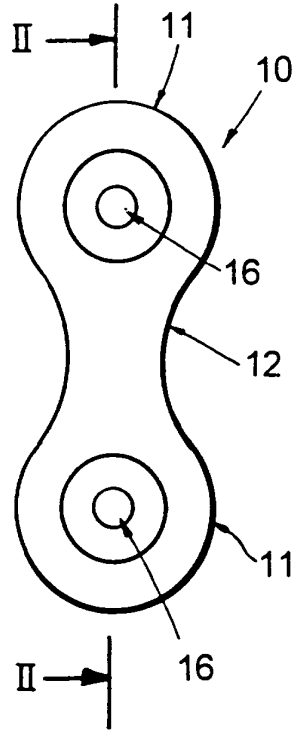
2. Ensemble à électrodes selon la revendication 1, caractérisé en ce que le substrat (13) possède plusieurs  
15 contacts électriques (15) comprenant chacun une partie mâle (17) qui traverse le substrat et qui coopère avec une partie femelle (16) placée de l'autre côté du substrat, et chaque électrode (18) est constituée par une partie d'un contact respectif.

20 3. Ensemble à électrodes selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le substrat (13) est rétréci entre les deux électrodes (18).

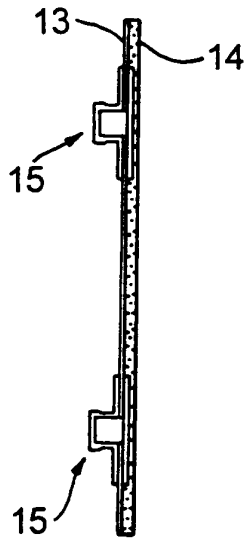
4. Ensemble à électrodes selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la couche  
25 conductrice de l'électricité est une couche (14) d'un hydrogel.

5. Procédé de fabrication d'un ensemble à électrodes selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend la disposition d'une couche (14) conductrice de l'électricité, adhérant de façon temporaire à une couche (23) de  
30 support, l'application d'un substrat (13) portant plusieurs électrodes distantes à la couche conductrice de l'électricité afin que la couche recouvre les électrodes, le poinçonnage du substrat (13) et de la couche conductrice (14) pour  
35 la délimitation de plusieurs ensembles (10) à électrodes collés de façon amovible à la couche de support et comprenant chacun au moins deux électrodes, et l'enlèvement des ensembles (10) à électrodes de la couche (23) de support.

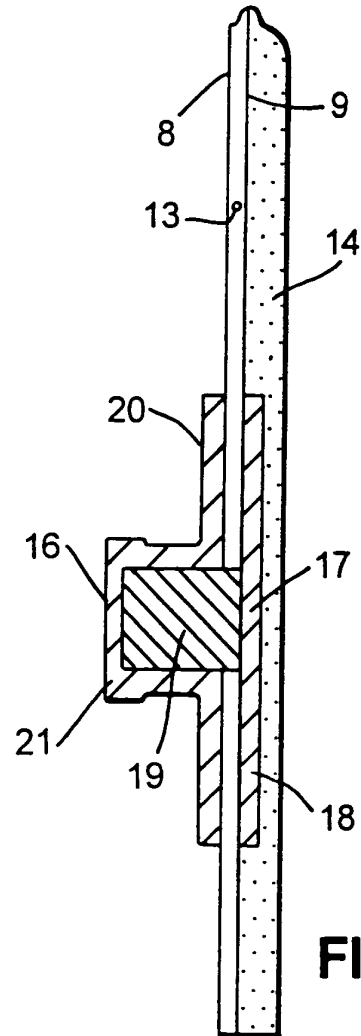
1/3



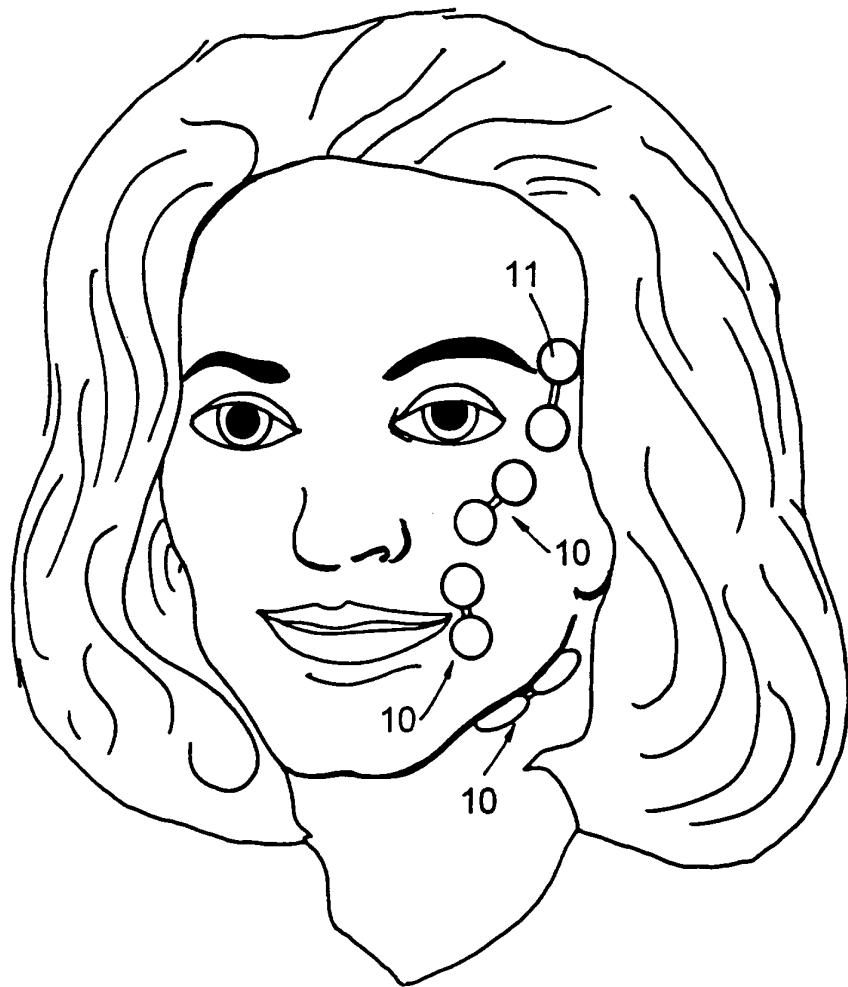
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**

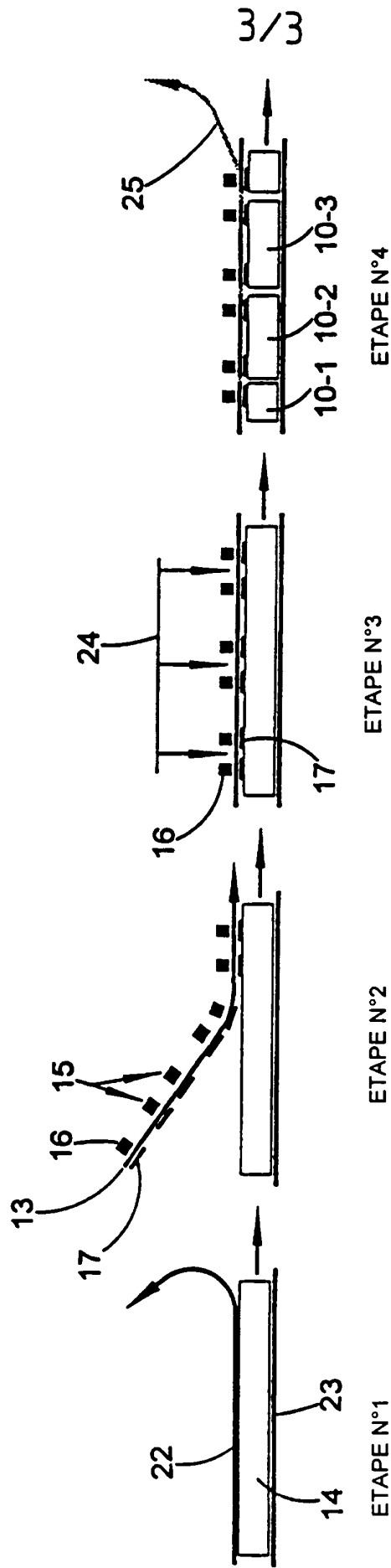


FIG. 5