

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : 3 149 791

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 23 06192

⑤1 Int Cl⁸ : A 61 N 1/32 (2023.01), A 61 N 1/04, A 61 M 35/00

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16.06.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.12.24 Bulletin 24/51.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : FEELIGREEN SOCIETE ANONYME
A CONSEIL D'ADMINISTRATION — FR.

⑦2 Inventeur(s) : YAKOUB Abdelwahhab, BONNE-
MAIRE Baptiste, CAILLIER Laurent, DASSONVILLE
Yohan et SALAS Tiffanie.

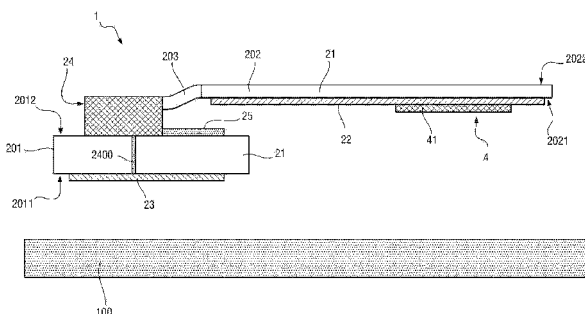
⑦3 Titulaire(s) : FEELIGREEN SOCIETE ANONYME A
CONSEIL D'ADMINISTRATION.

⑦4 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤4 Dispositif de traitement de la peau.

⑤7 Le présent exposé concerne un dispositif (1) pour un
traitement cosmétique de la peau (100) d'un utilisateur par
iontophorèse et/ou électrostimulation, le dispositif (1) étant
destiné à être appliqué sur la peau (100) de l'utilisateur et
comprenant : un générateur de courant (24) ; un premier
support (201) ; une contre-électrode (23) ; un deuxième sup-
port (202) ; et une électrode principale (22).

Figure pour l'abrégé : Fig. 4



FR 3 149 791 - A1



Description

Titre de l'invention : Dispositif de traitement de la peau

Domaine technique

[0001] Le présent exposé concerne le domaine du traitement de la peau. Plus précisément, le présent exposé concerne le traitement de la peau, notamment par iontophorèse et/ou électroporation et/ou électrostimulation, de préférence de manière non thérapeutique, par exemple de manière cosmétique.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] L'iontophorèse, l'électroporation et/ou l'électrostimulation permettent de traiter la peau grâce à du courant électrique. A cet égard, des dispositifs de traitement de la peau, tels que des masques pour le soin du visage, sont conçus pour délivrer un courant électrique au niveau de la peau d'un utilisateur.

[0003] Ces dispositifs sont généralement à usage unique, si bien qu'ils sont jetés par l'utilisateur une fois le traitement réalisé, ce qui est susceptible d'entraîner un gâchis de matière et peut s'avérer nocif pour l'environnement.

EXPOSE GENERAL

[0004] Un but du présent exposé est d'améliorer le fonctionnement de dispositifs de traitement de la peau par iontophorèse et/ou électroporation et/ou électrostimulation, notamment améliorer leur efficacité.

[0005] Un autre but du présent exposé est de rendre plus facile et accessible à tous l'utilisation de dispositifs de traitement de la peau par iontophorèse et/ou électroporation et/ou électrostimulation.

[0006] Un autre but du présent exposé est d'améliorer le stockage et la durabilité des dispositifs de traitement de la peau par iontophorèse et/ou électroporation et/ou électrostimulation.

[0007] Un autre but du présent exposé est de proposer un dispositif de traitement de la peau qui soit particulièrement ergonomique et intuitif à utiliser.

[0008] Un autre but du présent exposé est de proposer des dispositifs de traitement de la peau par iontophorèse et/ou électroporation et/ou électrostimulation qui sont, en tout ou partie, réutilisables.

[0009] Il est à cet effet proposé, selon un aspect du présent exposé, un dispositif pour un traitement cosmétique de la peau d'un utilisateur par iontophorèse et/ou électrostimulation, le dispositif étant destiné à être appliqué sur la peau de l'utilisateur et comprenant :

- un générateur de courant ;

- un premier support présentant une face active destinée à faire face à la peau de

l'utilisateur lors du traitement cosmétique ;

une contre-électrode s'étendant en saillie de la face active du premier support et prévue pour être connectée électriquement au générateur de courant lors du traitement cosmétique ;

un deuxième support distinct du premier support et présentant une face active destinée à faire face à la peau lors du traitement cosmétique, le deuxième support étant configuré pour être relié au premier support de manière amovible ; et

une électrode principale s'étendant en saillie de la face active du deuxième support et étant prévue pour être associée à une substance cosmétique et pour être connectée électriquement au générateur de courant lors du traitement cosmétique.

[0010] La contre-électrode peut être déportée de l'électrode principale lorsque le deuxième support est relié au premier support. La contre-électrode peut être positionnée à une distance comprise entre 1,0 centimètre et 50,0 centimètres, de préférence entre 1,0 centimètre et 15,0 centimètres, de l'électrode principale lorsque le support est relié au deuxième support.

[0011] Le générateur de courant peut être solidaire du premier support et connecté électriquement à la contre-électrode. Le dispositif peut en outre comprendre un contacteur électrique s'étendant en saillie du premier support, le contacteur électrique étant connecté électriquement au générateur de courant et étant prévu pour être en contact électrique avec l'électrode principale lorsque le deuxième support est relié au premier support. Le dispositif peut en outre comprendre une portion de liaison reliant le premier support au deuxième support et connectant électriquement l'électrode principale au générateur de courant.

[0012] Le générateur de courant peut être solidaire du deuxième support et connecté électriquement à l'électrode principale. Le dispositif peut en outre comprendre un contacteur électrique s'étendant en saillie du deuxième support, le contacteur électrique étant connecté électriquement au générateur de courant et étant prévue pour être en contact électrique avec la contre-électrode lorsque le deuxième support est relié au premier support. Le dispositif peut en outre comprendre une portion de liaison reliant le premier support au deuxième support et connectant électriquement la contre-électrode au générateur de courant. La portion de liaison peut présenter une forme allongée.

[0013] Le premier support et le deuxième support peuvent être articulés l'un par rapport à l'autre lorsque le deuxième support est relié au premier support.

[0014] Le générateur de courant peut comprendre au moins un couple galvanique constitué d'une anode et d'une cathode. Le générateur de courant peut comprendre une pluralité de couples galvaniques connectés électriquement en série, chacun de la pluralité de couples galvaniques étant constitué d'une anode et d'une cathode.

- [0015] Le dispositif peut en outre comprendre un film en textile non tissé positionné sur l'électrode principale en étant plus éloigné du deuxième support que l'électrode principale dans une direction orthogonale à la face active du deuxième support. Le film en textile non-tissé peut être imprégné d'une substance cosmétique. Le film en textile non-tissé peut être fixé à l'électrode principale.
- [0016] Le dispositif peut en outre comprendre un film en textile non tissé positionné sur la contre-électrode en étant plus éloigné du premier support que la contre-électrode dans une direction orthogonale à la face active du deuxième support. L'une de l'anode et de la cathode peut comprendre de l'argent et l'autre de l'anode et de la cathode comprend du zinc.
- [0017] Selon un autre aspect du présent exposé, il est proposé un procédé de fabrication d'un dispositif selon le présent exposé, le procédé comprenant l'assemblage du deuxième support au premier support de sorte à connecter électriquement le générateur de courant à l'électrode principale et à la contre-électrode.

DESCRIPTION DES FIGURES

- [0018] D'autres caractéristiques, buts et avantages ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :
- [0019] La [Fig.1] illustre schématiquement un dispositif pour le traitement de la peau.
- [0020] La [Fig.2] est une vue de dessous illustrant schématiquement un dispositif pour le traitement de la peau.
- [0021] La [Fig.3] est une vue en coupe schématique d'une portion d'un générateur de courant à couples galvaniques.
- [0022] La [Fig.4] est une vue en coupe schématique d'un dispositif pour le traitement de la peau, en regard de la peau.
- [0023] La [Fig.5] est un organigramme illustrant les étapes de fabrication d'un dispositif pour le traitement de la peau.
- [0024] Sur l'ensemble des figures, les éléments similaires portent des références identiques.

DESCRIPTION DETAILLEE

- [0025] *Dispositif*
- [0026] Un dispositif 1 de traitement de la peau 100 d'un utilisateur, par iontophorèse (ou iontophorèse) et/ou électrostimulation et/ou l'électroporation, est destiné à être appliqué sur la peau 100 de l'utilisateur. Le dispositif 1 peut être appliqué sur toute partie dermique du corps de l'utilisateur. De préférence, le dispositif 1 est prévu pour être appliqué sur le visage de l'utilisateur. De fait, le dispositif 1 est remarquablement bien adapté pour des zones particulières du visage, lesquelles sont souvent l'objet d'une volonté de traitement par un utilisateur.

- [0027] Le dispositif 1 peut présenter différentes formes en fonction de la zone de la peau 100 de l'utilisateur sur laquelle il est conçu pour s'appliquer. Par exemple, dans une forme de réalisation, une partie du dispositif 1 peut être destinée à être appliquée sur la tempe et ainsi présenter une forme générale de goutte. Ainsi, les contours de cette partie du dispositif 1 sont arrondis et une première portion de cette partie du dispositif 1, en vue de dessus, est plus large qu'une deuxième portion de cette partie du dispositif 1. Dans une forme de réalisation, une partie du dispositif 1 peut être destinée à être appliquée sur la pommette et ainsi présenter une forme circulaire. Ainsi, en vue de dessus, cette partie du dispositif 1 forme un disque. Dans une forme de réalisation, une partie du dispositif 1 peut être destinée à être appliquée sur le front et ainsi présenter une forme triangulaire. Ainsi, chaque zone du visage peut disposer d'un dispositif 1 particulièrement bien adapté à la forme de la zone en question, ce qui permet d'accroître le confort d'utilisation, l'ergonomie et l'efficacité du traitement. D'autres formes sont bien entendu envisageables, par exemple qui seraient adaptées à d'autres zones du visage ou d'autres zones dermiques du corps, comme le dessus des mains, le décolleté, etc.
- [0028] Le dispositif 1 permet avantageusement un traitement cosmétique de la peau 100, par exemple par activation d'une substance cosmétique et/ou par optimisation et/ou amélioration de son efficacité, c'est-à-dire de sorte qu'au moins un agent actif contenu dans la substance cosmétique soit susceptible d'être activé ou de voir son efficacité optimisée et/ou améliorée par le dispositif 1, et ce afin d'augmenter l'efficacité du traitement cosmétique de la peau 100. Le dispositif 1 peut également être utilisé pour éliminer ou réduire divers types de douleur ou autre inconfort sensoriel, y compris, mais sans s'y limiter, les douleurs au dos, les douleurs articulaires, les douleurs au cou, les douleurs aux épaules, les picotements ou les engourdissements de la peau 100, les douleurs musculaires, les crampes musculaires, les raideurs articulaires, etc. A cette fin, le dispositif 1 peut alors permettre d'améliorer la diffusion d'un antalgique à travers la peau 100. Différentes méthodes sont envisageables pour ce faire, typiquement la génération de microcourants, par exemple l'iontophorèse et/ou l'électrostimulation et/ou l'électroporation.
- [0029] Dans une forme de réalisation, le dispositif 1 est adapté pour être activé, c'est-à-dire mis dans des conditions de fonctionnement, par un produit d'activation qui est électriquement conducteur. En d'autres termes, la génération de courants électriques est déclenchée par l'application du produit d'activation sur certaines zones du dispositif 1. Le dispositif 1 est donc inactif en l'absence du produit d'activation, et ne devient actif que lorsque le produit d'activation est au contact d'au moins une zone prédéfinie du dispositif 1. Cela permet de contrôler le moment d'activation du produit, et en particulier de faire correspondre ce moment à l'utilisation effective du dispositif 1 par

l'utilisateur. Ainsi, lors de la phase de stockage, ou de transport, le dispositif 1 n'est pas activé, préservant ainsi sa durée de vie.

[0030] Le produit d'activation peut comprendre l'agent actif pour le traitement de la peau 100, lequel permet un traitement cosmétique de la peau 100, préférentiellement non thérapeutique, et dont l'efficacité est accrue par le dispositif 1, grâce aux courants électriques qu'il génère. Le produit d'activation peut, par exemple, comprendre un produit cosmétique, préférentiellement non thérapeutique, comme une crème cosmétique, un sérum, comprenant un agent actif tel que de la vitamine C, de l'acide hyaluronique, ou tout autre actif bénéfique pour la peau 100 et compatible avec un traitement par iontophorèse et/ou électrostimulation et/ou électroporation. Le produit d'activation peut également être un produit thérapeutique comme une crème pour soigner les brûlures. Préférentiellement, l'agent actif est ionisé au pH du produit d'activation, par exemple compris entre 4 et 10, et sensiblement égal à 7, afin d'obtenir un mécanisme d'électromigration.

[0031] *Supports*

[0032] Le dispositif 1 comprend au moins deux supports 201, 202 distincts, configurés pour être reliés l'un à l'autre de manière amovible. La liaison amovible entre les supports 201, 202 peut être réalisée de différentes manières. Il peut s'agir d'une liaison mécanique, pouvant être conductrice électriquement, par exemple par pincement conducteur ou au moyen d'un connecteur électrique de nappes. Cette liaison mécanique peut également comprendre une accroche de type harpon, avec une portion recourbée de l'un des supports 201, 202 qui est prévue pour coopérer avec un œillet de l'autre des supports 201, 202. Cette liaison mécanique peut également être réalisée par sertissage et/ou au moyen d'un bouton pression, grâce à au moins une pince crocodile munie d'un ressort de maintien en pression. Il peut également s'agir d'une liaison adhésive, typiquement un ruban adhésif conducteur et/ou un scratch conducteur. Même le produit d'activation peut être doté de propriétés adhésives et être utilisé à cet effet. Quoiqu'il en soit, les supports 201, 202 sont avantageusement reliés par une portion de liaison 203, de préférence allongée.

[0033] Chacun des supports 201, 202 est prévu pour supporter une partie des composants actifs du dispositif 1, l'un des supports 201 étant réutilisable, tandis que l'autre de supports 202 est à usage unique. De cette manière, la perte de matière et l'impact environnemental des utilisations successives du dispositif 1 sont limités, notamment du fait de la réutilisation du support réutilisable 201. Par ailleurs, l'utilisation du dispositif 1 est plus hygiénique puisque le support à usage unique 202 peut être souillé par la substance contenant l'agent actif. Avantageusement, le support à usage unique 202 ainsi que les composants qui y sont fixés, sont dépourvus de métaux, ce qui améliore la capacité du support à usage unique 202 à être recyclé. De plus, il est possible de

disposer d'une pluralité de supports à usage unique 202 pour un même support réutilisable 201, chaque support à usage unique 202 étant associé à un traitement spécifique. En outre, chacun des deux supports 201, 202 peut être positionné à des endroits différents à la surface de la peau 100 de l'utilisateur, ce qui peut s'avérer pratique lorsque la zone à traiter présente un accès difficile. Typiquement, le support réutilisable 201 peut être positionné au niveau de l'oreille de l'utilisateur, tandis que le support à usage unique 202 est positionné au niveau de la zone du visage à traiter, typiquement la tempe, la pommette ou le front. Alternativement, le support réutilisable 201 peut être porté autour du cou de l'utilisateur.

[0034] De préférence, les supports 201, 202 sont articulés l'un par rapport à l'autre lorsqu'ils sont reliés l'un à l'autre. De cette manière, une fois le support réutilisable 201 positionné, le support à usage unique 202 peut être positionné n'importe où dans les zones adjacentes au support réutilisable 201, ce qui offre une grande liberté d'action à l'utilisateur.

[0035] Chacun des supports 201, 202 se présente, de préférence, sous forme de couche. Celui des supports 201, 202 qui est destiné à être positionné au niveau de la zone à traiter, de préférence le support à usage unique 202, correspond ainsi à la même forme que les parties correspondantes du dispositif 1, par exemple en étant un support en forme de goutte, un support de forme circulaire ou un support de forme triangulaire. Le support réutilisable 201 peut, quant à lui, se présenter sous la forme d'un boîtier, typiquement à suspendre autour du cou de l'utilisateur.

[0036] Chacun des supports 201, 202 présente une face active 2011, 2021 destinée à faire face à la peau 100 de l'utilisateur lors du traitement, et une face passive 2012, 2022 opposée à la face active 2011, 2021. La face passive 2012, 2022 est destinée à faire face à l'environnement extérieur à la peau 100 de l'utilisateur lors du traitement.

[0037] Au moins un, si ce n'est chacun, des supports 201, 202, comprend au moins un film support 21. Le film support 21 et, par conséquent, le dispositif 1 sont suffisamment souples pour pouvoir s'adapter aux formes et reliefs de la peau 100 de la zone à traiter, et en particulier aux pommettes, à la tempe, et au front. Le film support 21 est, de préférence, isolant électriquement, c'est-à-dire qu'il ne laisse pas passer le courant électrique. Cela permet d'éviter tout risque de court-circuit au sein du dispositif 1, en empêchant un courant électrique de circuler dans le film support 21.

[0038] Le film support 21 est, par exemple, fabriqué en un plastique souple tel que du polyuréthane (PU) ou du polytéréphtalate d'éthylène (PET). De préférence, le film support 21 présente une épaisseur supérieure ou égale à 20 μm , préférentiellement supérieure ou égale à 40 μm , et inférieure ou égale à 90 μm , par exemple sensiblement égale à 0 μm ou 80 μm . En effet, de telles épaisseurs permettent au film support 21, et donc au dispositif 1, de bien se conformer à la zone de peau 100 sur laquelle il est destiné à être

disposé.

- [0039] Au moins un, si ce n'est chacun, des supports 201, 202, peut comprendre une pluralité de films supports 201, 202 21 assemblés les uns aux autres, par exemple par collage. Alternativement, le film support 21 peut être monolithique, c'est-à-dire formé d'un seul et unique film.
- [0040] *Electrodes*
- [0041] Le dispositif 1 comprend au moins une électrode principale 22 et au moins une contre-électrode 23.
- [0042] Les électrodes 22, 23 sont destinées à être appliquées en regard de la peau 100 de l'utilisateur et sont adaptées pour permettre la circulation d'un courant électrique dans la peau 100 de l'utilisateur, lorsque le dispositif 1 est disposé au contact de la peau 100 de l'utilisateur. En effet, la peau 100 de l'utilisateur se comporte comme un consommateur de courant électrique, comme une résistance électrique notamment. La peau 100 d'un mammifère, en particulier la peau 100 humaine, se comporte typiquement comme une résistance de 10 k Ω . A cette fin, l'électrode principale 22 et/ou la contre électrode 23 sont formées au moins d'un métal, bon conducteur électrique.
- [0043] Les électrodes 22, 23 sont destinées à être en contact, direct ou indirect avec la peau 100. Lors d'un contact indirect, un élément, tel qu'un produit d'activation, une couche absorbante et/ou un film textile non tissé, est typiquement interposé entre l'électrode 22, 23 et la peau 100.
- [0044] Dans certains cas de figure, l'électrode principale 22 est dite « électrode de traitement ». En d'autres termes, avantageusement, l'électrode principale 22 peut spécifiquement permettre l'amélioration de l'absorption d'un agent actif lorsque l'électrode principale 22 recouvre une partie de la peau 100 de l'utilisateur sur laquelle est appliquée de la substance contenant l'agent. En fonctionnement, l'agent actif est ainsi spécifiquement absorbé par la peau 100 au niveau de l'électrode principale 22 dont la forme peut alors avantageusement être choisie pour correspondre le plus précisément possible avec la zone à traiter. Cela permet de pouvoir disposer l'électrode principale 22 au plus proche et le plus précisément possible en regard de la zone spécifique à traiter (pommette, tempe, front, etc.).
- [0045] L'électrode principale 22 peut être une cathode ou une anode et, de manière correspondante et inverse, la contre-électrode 23 peut être une anode ou une cathode.
- [0046] De préférence, la nature de l'électrode principale 22 (cathode ou anode), et donc de la contre-électrode 23, est adaptée en fonction du type de substance utilisée en combinaison avec le dispositif 1. Notamment, l'électrode principale 22 est adaptée pour être une anode pour certains types de produits comme une crème à base de vitamine C tandis que l'électrode principale 22 est adaptée pour être une cathode pour certains autres types de produits.

- [0047] Plus précisément, la substance associée à l'électrode principale 22 peut comprendre des molécules qui sont chargées positivement ou négativement à un pH donné. Si l'électrode principale 22 présente la même polarité que la polarité des molécules, les molécules sont repoussées par l'électrode principale 22 et ainsi poussées vers la peau 100 de l'utilisateur. Par exemple, les molécules de vitamines C sont chargées négativement pour un pH compris entre 5 et 7. Un dispositif 1 visant à améliorer l'absorption par la peau 100 de molécules de vitamine C contenues dans un produit présente donc préférentiellement une électrode principale 22 formant anode.
- [0048] L'électrode principale 22 comprend préférentiellement du carbone, avantageusement sous la forme d'une pluralité de points de carbone, par exemple disposés sous le métal principal constituant l'électrode principale 22. Cela permet de donner à l'utilisateur une indication visuelle de l'électrode principale 22 pour l'aider à bien positionner cette dernière sur la zone de la peau 100 qu'il souhaite traiter, sans pour autant dégrader la conductivité électrique de l'électrode principale 22.
- [0049] La contre-électrode 23 est prévue pour présenter une polarité inverse à celle de l'électrode principale 22 lors du fonctionnement du dispositif 1, c'est-à-dire lorsque du courant circule à travers la peau 100, via les électrodes 22, 23. La contre-électrode 23 est donc une cathode si l'électrode principale 22 est une anode, et la contre-électrode 23 est une anode si l'électrode principale 22 est une cathode.
- [0050] L'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 comprennent, de préférence, de l'argent et/ou du chlorure d'argent. De manière davantage préférentielle, l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 sont en argent et/ou en chlorure d'argent. L'argent et le chlorure d'argent présentent l'avantage d'être hypoallergéniques et de bien interagir avec la peau 100. En outre, l'argent et le chlorure d'argent présentent l'avantage d'être bons conducteurs d'électricité. Le chlorure d'argent est moins sujet à l'oxydation que l'argent, si bien que, combiné à l'argent, il contribue à limiter l'oxydation et donc à améliorer la durabilité des électrodes 22, 23.
- [0051] De préférence, l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 sont chacune composées à 55% d'argent et à 45% de chlorure d'argent.
- [0052] Alternativement, l'électrode principale 22 et/ou la contre-électrode 23 sont en carbone. Le carbone est conducteur et peu oxydable.
- [0053] L'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 peuvent également comprendre des alliages.
- [0054] L'électrode principale 22 s'étend en saillie de la face active 2021 du support à usage unique 202, tandis que la contre-électrode 23 s'étend en saillie de la face active 2011 du support réutilisable 201. En effet, c'est l'électrode principale 22 qui est destinée à se trouver en regard de la zone à traiter, tandis que la contre-électrode 23 peut tout à fait être déportée, sans que le fonctionnement du dispositif 1 ne soit impacté. A cet égard,

l'électrode principale 22 peut ne pas comprendre de métal, ce qui facilite le recyclage du support à usage unique 202.

[0055] Ainsi, la contre-électrode 23 est déportée de l'électrode principale 22 lorsque les supports 201, 202 sont reliés entre eux, et ce déport est avantageux pour traiter efficacement les zones dermiques difficilement accessibles, par exemple certaines parties du visage. En déportant la contre-électrode 23, de l'espace disponible est libéré autour de la zone à traiter, ce qui permet de positionner l'électrode principale 22 avec plus de précision, voire de couvrir une zone à traiter plus étendue. De préférence, la contre-électrode 23 est positionnée à une distance comprise entre 1,0 cm et 50,0 cm, de préférence entre 1,0 cm et 15,0 cm de l'électrode principale 22 lorsque le support réutilisable 201 est relié au support à usage unique 202.

[0056] Avantageusement, l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 sont imprimées sur leur support 201, 202 respectif, typiquement sur le film support 21, à partir d'encre conductrices, et préférentiellement d'encre métalliques. Notamment, l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 sont de préférence imprimées sur le film support 21 par sérigraphie.

[0057] *Générateur de courant*

[0058] Le dispositif 2 comprend en outre au moins un générateur de courant 24, prévu pour être connecté électriquement à l'électrode principale 22 d'une part et à la contre-électrode 23 d'autre part, lors du traitement, de sorte à créer un différentiel de potentiel électrique entre ces dernières.

[0059] Le dispositif 1 est en état de fonctionnement lorsqu'il est appliqué sur la peau 100 d'un utilisateur et lorsque le générateur de courant 24 génère un courant électrique. Ainsi, en fonctionnement, le dispositif 1 génère un différentiel de potentiel entre les électrodes 22, 23, puis un courant électrique lorsque le dispositif 1 est appliqué sur la peau 100.

[0060] En fonctionnement, le courant électrique généré par le générateur de courant 24 circule entre les électrodes 22, 23 et dans la peau 100 de l'utilisateur. Plus précisément, le courant électrique circule via le générateur de courant 24 jusqu'à l'électrode principale 22, puis pénètre dans la peau 100 de l'utilisateur pour atteindre la contre-électrode 23. Le courant peut également circuler dans un sens inverse.

[0061] Dans une forme de réalisation, le générateur de courant 24 est solidaire du support réutilisable 201 et connecté électriquement à la contre-électrode 23, typiquement par l'intermédiaire d'un via 2400 reliant la face active 2011 du support réutilisable 201 à sa face passive 2012. Ceci permet de libérer tout l'espace disponible sur le support à usage unique 202 pour l'électrode principale 22. Le support réutilisable 201 peut alors présenter une taille réduite, ce qui économise la matière jetée à chaque utilisation. Le cas échéant, un contacteur électrique 25, par exemple en carbone ou en argent, s'étend

en saillie du support réutilisable 201, à partir de sa face active 2011 ou de sa face passive 2012, en étant connecté électriquement au générateur de courant 24. Le contacteur électrique 25 est par ailleurs prévu pour être en contact électrique avec l'électrode principale 22 lorsque les supports 201, 202 sont reliés entre eux et que le dispositif 1 est appliqué sur la peau 100, afin d'assurer la circulation du courant au sein du dispositif 1. Alternativement, ou en complément, la portion de liaison 203 connecte électriquement l'électrode principale 22 au générateur de courant 24. Le contacteur électrique 25 est, en tout état de cause, isolé électriquement du support à usage unique 202 afin d'éviter tout court-circuit : si le contacteur 25 est en contact avec l'électrode principale 22, alors les électrodes 22, 23 ne doivent pas être en contact entre elles.

[0062] Dans une forme de réalisation, le générateur de courant 24 est solidaire du support à usage unique 202 et connecté électriquement à l'électrode principale 22. Ceci permet de limiter les courts-circuits au sein du dispositif 1. Le cas échéant, un contacteur électrique 25 s'étend en saillie du support à usage unique 202, à partir de sa face active 2021 ou de sa face passive 2022, en étant connecté électriquement au générateur de courant 24. Le contacteur électrique 25 est par ailleurs prévu pour être en contact électrique avec la contre-électrode 23 lorsque les supports 201, 202 sont reliés entre eux et que le dispositif 1 est appliqué sur la peau 100, afin d'assurer la circulation du courant au sein du dispositif 1. Alternativement, ou en complément, la portion de liaison 203 connecte électriquement la contre-électrode 23 au générateur de courant 24. Le contacteur électrique 25 est, en tout état de cause, isolé électriquement du support à usage unique 202 afin d'éviter tout court-circuit : si le contacteur 25 est en contact avec l'électrode principale 22, alors les électrodes 22, 23 ne doivent pas être en contact entre elles.

[0063] Le générateur de courant 24 peut être de toute nature, typiquement être une batterie externe rechargeable, ou une pile.

[0064] Dans une forme de réalisation, le générateur de courant 24 comprend au moins un couple galvanique 240. Le couple galvanique 240 est formé d'un premier pôle conducteur 241 formant cathode et d'un deuxième pôle conducteur 242 formant anode séparés l'un de l'autre par un espace libre 243.

[0065] L'espace libre 243 est de préférence isolant, c'est-à-dire qu'il ne laisse pas passer le courant électrique. Ceci peut par exemple être permis par le fait que le film support 21 est isolant et que l'espace libre 243 consiste en une zone du film support 21 sur laquelle aucun matériau n'est imprimé.

[0066] Alternativement, un matériau isolant pourrait être disposé sur le film support 21 au niveau de l'espace libre 243.

[0067] De préférence, le premier pôle conducteur 241 d'un couple galvanique 240 et le deuxième pôle conducteur 242 d'un couple galvanique 240 sont séparés par une

distance comprise entre 0,5 mm et,0 mm, préférentiellement entre 1,0 mm et 3 mm, par exemple égale à 2,0 mm. En d'autres termes, l'espace libre 243 présente une longueur comprise entre 0,5 mm et,0 mm, préférentiellement entre 1,0 mm et 3,0 mm, par exemple égale à 2,0 mm.

- [0068] L'espace libre 243 est destiné à être comblé, au moment de l'activation, c'est-à-dire de la mise en fonctionnement, du dispositif 1, par un produit d'activation conducteur électrique pour connecter entre eux le premier pôle conducteur 241 et le deuxième pôle conducteur 242 d'un même couple galvanique 240.
- [0069] Le premier pôle conducteur 241 et le deuxième pôle conducteur 242 du couple galvanique 240 sont adaptés pour, lorsqu'ils sont connectés par le produit d'activation, permettre la circulation d'électrons entre eux. Les électrons sont générés par la différence entre les potentiels électriques standards d'oxydoréduction du premier pôle conducteur 241 et du deuxième pôle conducteur 242.
- [0070] Un couple galvanique 240 est ainsi adapté pour générer un courant électrique lorsque le premier pôle conducteur 241 et le deuxième pôle conducteur 242 sont connectés de sorte à permettre une réaction d'oxydoréduction entre lesdits pôles. Une pile électrochimique est, en effet, ainsi formée.
- [0071] Plus précisément, lorsque le premier pôle conducteur 241 et le deuxième pôle conducteur 242 du couple galvanique 240 sont connectés par le produit d'activation, au contact du produit d'activation, des atomes constitutifs du deuxième pôle conducteur 242, formant anode, s'oxydent et des électrons sont libérés. Les électrons circulent ensuite via le produit d'activation vers le premier pôle conducteur 241. De fait, le produit d'activation entre le premier pôle conducteur 241 et le deuxième pôle conducteur 242 permet la circulation d'électrons et la formation d'un circuit électrique.
- [0072] Ainsi, en fonctionnement, le dispositif 1 est parcouru d'un courant électrique sans nécessiter une batterie externe ou tout autre source d'alimentation électrique externe au dispositif 1. Il en résulte un encombrement remarquablement limité du dispositif 1, et une liberté d'utilisation remarquable, puisqu'il n'est plus besoin de prise de courant, de batterie externe, etc.
- [0073] Les matériaux constitutifs du premier pôle conducteur 241 et du deuxième pôle conducteur 242 comprennent avantageusement des matériaux conducteurs électriques, typiquement des métaux.
- [0074] Le premier pôle conducteur 241, formant cathode, comprend avantageusement de l'argent et/ou du chlorure d'argent. De préférence, le premier pôle conducteur 241 est en argent et/ou chlorure d'argent.
- [0075] Le deuxième pôle conducteur 242, formant anode, comprend avantageusement du zinc. De préférence, le deuxième pôle conducteur 242 est en zinc. Dans ce cas, le zinc est le réducteur de la réaction chimique d'oxydo-réduction et le deuxième pôle

conducteur 242, l'encre zinc en l'occurrence, est prévu pour se consommer au cours de l'utilisation du dispositif 1.

- [0076] Ainsi, avantageusement, lorsque le premier pôle conducteur 241 et le deuxième pôle conducteur 242 sont connectés par un produit d'activation, les atomes de zinc sont oxydés et libèrent donc des électrons selon la réaction suivante : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$.
- [0077] Les électrons circulent depuis le deuxième pôle conducteur 242 vers le premier pôle conducteur 241. Ceci est permis par le fait que les potentiels électriques standards d'oxydoréduction du zinc et de l'argent sont différents. En l'espèce, le potentiel électrique standard théorique du zinc est de -0,76 V et celui de l'argent est de +0,80V. Ainsi, chaque couple galvanique 240 formé de zinc et d'argent permet d'aboutir théoriquement à une pile de 1,56 V.
- [0078] Les couples galvaniques 240 peuvent comprendre d'autres matériaux. Par exemple, ces couples peuvent être formés de : zinc-cuivre, halogénure de zinc-cuivre/cuivre, oxyde de zinc-cuivre/cuivre, magnésium-cuivre, halogénure de magnésium-cuivre/cuivre, zinc-argent, oxyde de zinc-argent-argent, halogénure de zinc-argent-argent, chlorure de zinc-argent-argent, bromure de zinc-argent-argent, iodure de zinc-argent-argent, fluorure de zinc-argent-argent, zinc-or, magnésium-or, aluminium-or, magnésium-argent, oxyde de magnésium-argent-argent, halogénure de magnésium-argent-argent, chlorure de magnésium-argent-argent, bromure de magnésium-argent-argent, iodure de magnésium-argent-argent, fluorure de magnésium-argent-argent, magnésium-or, aluminium-cuivre, aluminium-argent, oxyde d'aluminium-argent-argent, halogénure d'aluminium-argent/argent, chlorure d'aluminium-argent/argent, bromure d'aluminium-argent/argent, iodure d'aluminium-argent/argent, fluorure d'aluminium-argent/argent, halogénure de cuivre-argent/argent, chlorure de cuivre-argent/argent, bromure de cuivre-argent/argent, iodure de cuivre-argent/argent, fluorure de cuivre-argent/argent, fer-cuivre, fer-cuivre/oxyde de cuivre, fer-cuivre, fer-cuivre/oxyde de cuivre, fer-cuivre/halogénure de cuivre, fer-argent, fer-argent/oxyde d'argent, fer-argent/halogénure d'argent, fer-argent/chlorure d'argent, fer-argent/bromure d'argent, fer-argent/iodure d'argent, fer-argent/fluorure d'argent, fer-or, fer-carbone conducteur, zinc-carbone conducteur, cuivre-carbone conducteur, magnésium-carbone et aluminium-carbone.
- [0079] Les couples galvaniques 240 peuvent également comprendre des alliages.
- [0080] En fonction de la nature de l'électrode principale 22 (anode ou cathode), l'électrode principale 22 est connectée électriquement à l'un ou l'autre d'un premier pôle conducteur 241 d'un couple galvanique 240 et d'un deuxième pôle conducteur 242 d'un couple galvanique 240. Il en va de même pour la contre-électrode 23, le cas échéant.
- [0081] Par exemple, si l'électrode principale 22 est une anode, elle sera connectée à un

deuxième pôle conducteur 242 puisque ce dernier forme anode. D'une manière générale, chacune des électrode principale 22 et contre électrode 23 est de la même polarité que le premier ou deuxième pôle conducteur 241, 242.

- [0082] L'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 peuvent être connectées à un pôle conducteur 241, 242 d'un même couple galvanique 240 ou de couples galvaniques 240 différents, lorsque le dispositif 1 est appliqué sur la peau. Dans le cas où le générateur de courant 24 comprend un unique couple galvanique 240, l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 sont connectées à un pôle conducteur 241, 242 de ce même couple galvanique 240, lorsque le dispositif 1 est appliqué sur la peau.
- [0083] *Connecteur*
- [0084] Avantagement, le générateur de courant 24 comprend une pluralité de couples galvaniques 240. Une fois les supports 201, 202 reliés l'un à l'autre, l'électrode principale 22 est alors connectée à un pôle conducteur 241, 242 d'un couple galvanique 240 différent du couple galvanique 240d dont un pôle conducteur 241, 242 est connecté à la contre-électrode 23. Plus précisément, un pôle conducteur 241, 242 d'un premier couple galvanique 240 est connecté électriquement à l'électrode principale 22 et un pôle conducteur 241, 242 d'un dernier couple galvanique 240 est connecté électriquement à la contre-électrode 23.
- [0085] Le générateur de courant 24 peut comprendre une pluralité de couples galvaniques 240 connectés en série. Les couples galvaniques 240 sont ainsi adjacents deux à deux et sont connectés électriquement deux à deux. Cela permet de réaliser une connexion en série de ladite pluralité de couples galvaniques 240, et donc d'augmenter le potentiel de tension.
- [0086] De préférence, deux couples galvaniques 240 adjacents sont séparés d'une distance égale à la distance qui sépare les deux pôles conducteurs 241, 242 d'un même couple galvanique 240.
- [0087] Plus précisément, deux couples galvaniques 240, 240 adjacents sont connectés par connexion du deuxième pôle conducteur 242 d'un couple galvanique 240 et du premier pôle conducteur 241 de l'autre couple galvanique 240.
- [0088] Avantagement, deux couples galvaniques 240 adjacents sont connectés électriquement via un connecteur de couple 246 comprenant avantagement du carbone. Préférentiellement, le connecteur de couple 246 est constitué de carbone. Les connecteurs de couple 246 permettent de faire circuler un courant électrique d'un couple galvanique 240 à un autre couple galvanique 240 adjacent. Alternativement, le connecteur de couple 246 peut comprendre d'autres matériaux, comme des métaux conducteurs électriquement. Toutefois, il est préférable d'utiliser des connecteurs de couple 246 en carbone pour son faible coût, sa facilité de mise en œuvre et son innocuité pour la peau 100.

- [0089] De préférence, le connecteur de couple 246 s'étend jusqu'en dessous d'au moins un pôle conducteur 241, 242 qu'il connecte. En d'autres termes, l'au moins un pôle conducteur 241, 242 recouvre partiellement le connecteur de couple 246, le connecteur de couple 246 s'étendant entre celui des supports 201, 202 sur lequel le générateur de courant 24 est fixé, et l'au moins un pôle conducteur 241, 242.
- [0090] De manière davantage préférentielle, le connecteur de couple 246 comprend une partie s'étendant en-dessous d'au moins 80% de la surface d'un pôle conducteur 241, 242. Avantagusement, le connecteur de couple 246 comprend une partie s'étendant en-dessous d'au moins 80% de la surface d'un deuxième pôle conducteur 242. Ceci permet d'améliorer la conductivité électrique entre deux couples galvaniques 240 adjacents. De manière avantageuse, chaque connecteur de couple 246 a, en vue de dessus, une forme en p (ou symétriquement en q), c'est-à-dire qu'il présente une zone pleine, sensiblement carrée et une queue (ou zone fine), la zone pleine s'étendant sous la surface d'un deuxième pôle conducteur 242 tandis que la queue n'est pas recouverte. Une telle disposition permet d'optimiser le passage de courant entre deux couples galvaniques 240 adjacents sans impacter la réaction d'oxydoréduction, voire en l'optimisant.
- [0091] En effet, dans le cas, par exemple, d'un connecteur de couple 246 en carbone et d'un deuxième pôle conducteur 242 en zinc, la conductivité est améliorée car le carbone est plus conducteur que le zinc. Il a été mesuré que la conductivité pouvait être multipliée par deux lorsque le connecteur de couple 246 présente une zone pleine sous un pôle conducteur 241, 242.
- [0092] Dans une forme de réalisation, la zone pleine du connecteur de couple 246 correspond à 100% de la surface d'un deuxième pôle conducteur 242. Dans une forme de réalisation, la surface d'un deuxième pôle conducteur 242 est supérieure à la zone pleine du connecteur de couple 246, c'est-à-dire que le deuxième pôle conducteur 242, par exemple en zinc, recouvre le connecteur de couple 246, par exemple en carbone, et dépasse du connecteur de couple 246. Cela permet de s'assurer que, malgré les tolérances de fabrication, le deuxième pôle conducteur 242, par exemple en zinc, recouvre intégralement le connecteur de couple 246, par exemple en carbone, notamment afin de garantir un bon aspect esthétique du dispositif 1.
- [0093] Alternativement, deux couples galvaniques 240 adjacents sont connectés électriquement par contact direct entre le deuxième pôle conducteur 242 d'un couple galvanique 240 et le premier pôle conducteur 241 d'un couple galvanique 240 adjacent. Cela permet de réaliser la connexion en série de ladite pluralité de couples galvaniques 240, sans avoir recours à un autre matériau.
- [0094] Le fait de disposer une pluralité de couples galvaniques 240 en série permet de générer, lorsque le dispositif 1 est en fonctionnement, une tension mesurée entre

l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 qui est supérieure à la tension générée par un unique couple galvanique 240. En effet, les tensions générées par chaque couple galvaniques 240 d'une série de couples galvaniques 240 se cumulent. Par exemple, théoriquement, un couple galvanique 240 zinc-argent génère une tension de 1,56 V. En conséquence, théoriquement, un générateur de courant 24 comprenant deux couples galvaniques 240 générera une tension de 3,12 V, et un générateur de courant 24 comprenant trois couples galvaniques 240 générera une tension de 4,68 V. Empiriquement, il a été mesuré qu'un générateur de courant 24 comprenant un couple galvanique 240 zinc-argent génère une tension de 1,1 V. Ainsi, empiriquement, un générateur de courant 24 comprenant deux couples galvaniques 240 génère une tension de 2,2 V et un générateur de courant 24 comprenant trois couples galvaniques 240 génère une tension de 3,3 V. Dans une forme de réalisation, le générateur de courant 240 comprend cinq couples galvaniques 240 et génère, empiriquement, une tension de,5 V.

- [0095] Par conséquent, en fonctionnement, l'intensité du courant électrique généré par la pluralité de couples galvaniques 240 en série est supérieur au courant électrique généré par un unique couple galvanique 240. En effet, la résistance de la peau 100, qui va consommer le courant, restant identique, en augmentant la tension, grâce à la mise en série de pluralité de couples galvaniques 240, le courant qui circule dans la peau 100 est nécessairement augmenté lorsque le dispositif 1 est activé et disposé sur la peau 100. La peau 100 se comporte en moyenne comme une résistance de 10 k Ω (10 000 Ω). Ainsi, théoriquement, un générateur de courant 24 comprenant un seul couple galvanique 240 génère un courant de 110 μ A. Similairement, un générateur de courant 24 comprenant cinq couples galvaniques 240 génère un courant de 50 μ A.
- [0096] Toutefois, en raison de pertes de courant, par exemple au niveau du contact entre la peau 100 et les électrodes 22, 23, le courant effectif mesuré est inférieur au courant théorique. Ainsi, par exemple, le générateur de courant 24 comprenant un couple galvanique 240 génère un courant d'une intensité pouvant atteindre 100 μ A. Le générateur de courant 24 comprenant deux couples galvaniques 240 génère un courant d'une intensité pouvant atteindre 150 μ A. D'autres générateurs de courant 24 génèrent un courant d'une intensité pouvant atteindre 300 μ A, et d'autres encore génèrent un courant d'une intensité pouvant atteindre 180 μ A.
- [0097] La performance du générateur de courant 24 est ainsi améliorée. Ainsi, plus de courant circule dans la peau 100 de l'utilisateur, ce qui accroît le traitement par iontophorèse et/ou électrostimulation et/ou électroporation. La performance et l'efficacité du dispositif 1 sont donc améliorées. Ceci permet entre autres de mieux diffuser un agent actif dans la peau 100 de l'utilisateur.
- [0098] Avantagusement, le générateur de courant 24 comprend au moins trois couples gal-

vaniques 240. Préférentiellement, le générateur de courant 24 comprend au moins quatre couples galvaniques 240.

- [0099] Dans une forme de réalisation, le générateur de courant 24 comprend au moins deux ensembles de génération de courant comprenant chacun une pluralité de couples galvaniques 240 connectés en série et les deux ensembles de génération de courant sont connectés en parallèle.
- [0100] Le fait de disposer des ensembles de génération de courant en parallèle permet de cumuler les intensités des courants électriques générés par chaque ensemble de génération de courant. Ainsi, l'intensité du courant électrique généré par le générateur de courant 24 est augmentée. Typiquement, cela permet, par exemple, de générer un courant pouvant atteindre 200 μA .
- [0101] De préférence, les éléments imprimés sur le film support 21, c'est-à-dire les électrodes 22, 23, le générateur de courant 24 et/ou les connecteurs 246, présentent une épaisseur comprise entre 10 μm et 20 μm . Le film support 21 présentant une épaisseur comprise entre 20 μm et 90 μm , ou 40 μm et 90 μm , la couche formant l'un des supports 201, 202 présente de préférence une épaisseur comprise entre 30 μm et 110 μm , ou entre 0 μm et 110 μm . Les supports 201, 202 offrent ainsi un compromis remarquable entre conductivité électrique, souplesse, et durée d'utilisation, en particulier pour l'encre zinc qui se consomme au cours du traitement.
- [0102] *Couche d'imprégnation*
- [0103] Le dispositif 1 comprend en outre des couches d'imprégnation 4, dont au moins une, si ce n'est chacune, peut comprendre au moins un film d'imprégnation 41.
- [0104] Une des couches d'imprégnation 4 recouvre l'électrode principale 22, c'est-à-dire qu'elle est positionnée sur l'électrode principale 22 en étant plus éloignée du support à usage unique 202 que l'électrode principale 22, dans une direction orthogonale au support à usage unique 202. Alternativement, ou en complément, une des autres couches d'imprégnation 4 recouvre la contre-électrode 23, c'est-à-dire qu'elle est positionnée sur la contre-électrode 23 en étant plus éloignée du support réutilisable 201 que la contre-électrode, dans une direction orthogonale au support réutilisable 201. Lorsque le générateur de courant 24 est à couples galvaniques 240, une autre des couches d'imprégnation 4 recouvre le générateur de courant 24. Le cas échéant, ce peut être la même couche d'imprégnation 4 qui recouvre le générateur de courant 24 et l'électrode principale 22 ou le générateur de courant 24 et la contre-électrode 23.
- [0105] En effet, pour faire fonctionner le dispositif 1, du produit d'activation peut être imprégné au niveau de zones d'activation de la couche d'imprégnation 4, les zones d'activation étant isolées électriquement les unes des autres pour éviter l'apparition de courts-circuits.
- [0106] Tout d'abord, lorsque le générateur de courant 24 est à couples galvaniques 240, il

est nécessaire d'activer ses couples galvaniques 240. Pour cela, il faut connecter entre eux les pôles conducteurs 241, 242 de chaque couple galvanique 240 de sorte qu'une réaction d'oxydoréduction s'opère. Ceci peut être mis en œuvre du fait de la présence du produit d'activation au niveau des espaces libres 243 entre les pôles conducteurs 241, 242 de chaque couple galvanique 240. Ainsi, il est souhaité que du produit d'activation soit disposé au niveau des espaces libres 243 et que du produit d'activation subsiste durant une certaine durée de fonctionnement du dispositif 1 au niveau des espaces libres 243. Celle parmi les couches d'imprégnation 4 qui est positionnée au niveau du générateur de courant 24 joue notamment le rôle d'un réservoir de produit d'activation et permet ainsi l'activation des couples galvaniques 240 du générateur de courant 24 pendant un certain laps de temps. Ainsi, du courant est généré pendant un certain laps de temps, préférentiellement pendant la durée nécessaire au traitement de la zone de la peau 100 à traiter. Des zones d'activation correspondent donc aux zones de la couche d'imprégnation 4 disposées au niveau des espaces libres 243, c'est-à-dire que des zones d'activation correspondent aux zones de la couche d'imprégnation 4 disposées en regard et/ou sur et/ou au-dessus des espaces libres 243.

[0107] Préférentiellement, chaque zone d'activation s'étend depuis le premier pôle conducteur 241 jusqu'au deuxième pôle conducteur 242 d'un couple galvanique 240. De manière davantage préférentielle, chaque zone d'activation est disposée en regard d'une partie d'un premier pôle conducteur 241, d'une partie de l'espace libre 243 et d'une partie d'un deuxième pôle conducteur 242 d'un couple galvanique 240. De cette manière, lorsque du produit d'activation est appliqué au niveau de la zone d'activation, le premier pôle conducteur 241 et le deuxième pôle conducteur 242 de chaque couple galvanique 240 sont correctement connectés pour permettre une réaction d'oxydoréduction. Plus précisément, au moment de l'activation, c'est-à-dire de la mise en fonctionnement, du dispositif 1, le produit d'activation va permettre de mettre en contact électrique les premier et deuxième pôles conducteur 241, 242 en remplissant l'espace libre 243, initialement isolant.

[0108] Dans une forme de réalisation, pour un couple galvanique 240, une zone d'activation comprend une zone de la couche d'imprégnation 4 située en regard de, c'est-à-dire recouvrant, l'ensemble du couple galvanique 240 à savoir son premier pôle conducteur 241, son deuxième pôle conducteur 242 et son espace libre 243.

[0109] De préférence, en fonctionnement, il est préférable que du produit d'activation soit également présent entre chaque électrode 22, 23 et la peau 100 de l'utilisateur pour faciliter la circulation du courant électrique entre le dispositif 1 et la peau 100. Cela permet également de limiter le risque de rougeur de la peau 100 au contact des électrodes 22, 23 et d'accroître le confort d'utilisation. En outre, dans le cas où le produit d'activation comprend un agent actif pour le traitement de la peau 100, il est

nécessaire d'appliquer du produit d'activation entre la peau 100 et au moins une des électrodes 22, 23, préférentiellement entre l'électrode principale 22 et la peau 100, pour garantir une bonne absorption de l'agent actif, au niveau de l'au moins une des électrodes 22, 23, préférentiellement de l'électrode principale 22. Par conséquent, la présence d'une parmi les couches d'imprégnation 4 au niveau de chacune des électrodes 22, 23 permet également de jouer le rôle de réservoir de produit d'activation, plus précisément d'agent actif, durant un certain laps de temps. Ainsi, une autre zone d'activation correspond à la zone de la couche d'imprégnation 4 disposée au niveau de l'électrode principale 22. Une autre zone d'activation correspond à la zone de la couche d'imprégnation 4 disposée au niveau de la contre-électrode 23. En d'autres termes, d'autres zones d'activation correspondent respectivement aux zones des couches d'imprégnation 4 disposées en regard et/ou sur et/ou au-dessus de l'électrode principale 22 et de la contre-électrode 23.

- [0110] Ainsi, le film d'imprégnation 41 des couches d'imprégnation 4 a, notamment, pour rôle d'être imprégné par un produit d'activation comprenant avantageusement un agent actif destiné à être diffusé dans la peau 100 par iontophorèse et/ou électrostimulation et/ou électroporation. Le film d'imprégnation 41 est donc fabriqué à partir d'au moins un matériau poreux, c'est-à-dire un matériau qui absorbe le produit d'activation.
- [0111] De préférence, le film d'imprégnation 41 est fabriqué à partir d'un textile non-tissé, par exemple du coton non-tissé. Un textile non-tissé présente l'avantage d'être absorbant et est généralement hypoallergénique de sorte qu'il peut être mis en contact de la peau 100 d'un utilisateur sans risque de réaction cutanée.
- [0112] En outre, un textile non-tissé présente l'avantage d'être très souple et ne limite donc pas la souplesse du dispositif 1.
- [0113] Le film d'imprégnation 41, et en conséquence la couche d'imprégnation 4, présentent de préférence une épaisseur supérieure ou égale à 100 μm , de préférence supérieure ou égale à 800 μm , et inférieure ou égale à 2,0 mm. L'épaisseur du film d'imprégnation 41, et en conséquence de la couche d'imprégnation 4, est notamment choisie en fonction de la capacité d'absorption souhaitée de la couche d'imprégnation 4.
- [0114] Le film d'imprégnation 41 peut être fabriqué à partir de matériaux adaptés à la viscosité du produit d'activation. Par exemple, si le produit d'activation est très peu visqueux et donc très liquide, comme c'est par exemple le cas avec un sérum physiologique ou une solution saline, le film d'imprégnation 41 est fabriqué dans un matériau fortement absorbant pour éviter que, lorsqu'un produit d'activation est appliqué sur le dispositif 1, le produit d'activation ne se répande, par capillarité, de manière non souhaitée dans le dispositif 1 ou qu'il s'écoule hors du dispositif 1, par exemple au sol. A l'inverse, si le produit d'activation est très visqueux, comme c'est par exemple le cas avec un crème cosmétique ou un gel, le film d'imprégnation 41 est

fabriqué dans un matériau peu absorbant pour permettre au film d'imprégnation 41 de s'imprégner suffisamment.

- [0115] Au moins une, si ce n'est chacune, des couches d'imprégnation 4, peut comprendre un unique film d'imprégnation 41 qui recouvre l'un de l'électrode principale 22, de la contre-électrode 23 et du générateur de courant 24. Dans ce cas, la couche d'imprégnation 4 est dite monolithique. Cette forme de réalisation, particulièrement simple et facile à mettre en œuvre lors de la fabrication du dispositif 1, est bien adaptée dans le cas où le produit d'activation présente une viscosité importante, par exemple sous forme de crème cosmétique. En effet, dans ce cas, lorsque du produit d'activation est appliqué sur la zone d'activation de la couche d'imprégnation 4, c'est-à-dire sur toute cette zone ou sur une partie de cette zone, le produit d'activation demeure sensiblement sur cette zone d'activation et ne se répand pas de manière non souhaitée sur d'autres zones de la couche d'imprégnation 4, en particulier sur des zones qui ne sont pas des zones d'activation.
- [0116] Lorsque la couche d'imprégnation 4 est monolithique, elle peut comprendre au moins un dispositif de limitation de capillarité, comme une rainure, une gorge ou encore une fente. Un tel dispositif permet de couper des chemins capillaires au sein de la couche d'imprégnation 4 et ainsi de limiter localement la diffusion du produit d'activation, par capillarité, au sein de la couche d'imprégnation 4. Il est ainsi possible de contrôler la diffusion du produit d'activation au sein de cette couche d'imprégnation 4 monolithique. Cela permet d'envisager l'utilisation d'un produit d'activation relativement fluide tout en simplifiant le procédé de fabrication du dispositif 1. De manière avantageuse, la couche d'imprégnation 4 positionnée au niveau du générateur de courant 24 comprend deux dispositifs de limitation de capillarité, disposés de part et d'autre du générateur de courant 24.
- [0117] Selon une autre forme de réalisation, au moins une, si ce n'est chacune, des couches d'imprégnation 4 comprend une pluralité de films d'imprégnation 41. En d'autres termes, la couche d'imprégnation 4 n'est alors pas monolithique mais comprend au moins deux, préférentiellement trois, films d'imprégnation 41 distincts et séparés les uns des autres.
- [0118] Dans une forme de réalisation, la couche d'imprégnation 4 comprend trois films d'imprégnation 41 dont un premier film d'imprégnation 41 prévu pour recouvrir l'électrode principale 22, un deuxième film d'imprégnation 41 prévu pour recouvrir la contre-électrode 23 et un troisième film d'imprégnation 41 prévu pour recouvrir le générateur de courant 24. Avantageusement, les premier, deuxième et troisième films d'imprégnation 41 ne sont pas en contact les uns avec les autres. Cette forme de réalisation est par exemple adaptée dans le cas où le produit d'activation présente une viscosité faible, c'est-à-dire qu'il est liquide, ou fluide, par exemple sous forme de

sérum ou solution. En effet, dans ce cas, lorsque du produit d'activation est appliqué sur une zone d'activation de la couche d'imprégnation 4, c'est-à-dire sur toute cette zone ou sur une partie de cette zone, le produit d'activation a tendance à se répandre. Le fait que les films d'imprégnation 41 ne soient pas en contact permet d'éviter que le produit d'activation ne se répande de manière non souhaitée sur d'autres zones de la couche d'imprégnation 4, en particulier sur des zones qui ne sont pas des zones d'activation.

- [0119] Dans le cas où la couche d'imprégnation 4 comprend une pluralité de films d'imprégnation 41, les films d'imprégnation 41 ne sont pas nécessairement fabriqués dans un même matériau. Toutefois, pour des raisons de simplicité et de coût, trois films distincts mais identiques, c'est-à-dire dans le même matériau, peuvent être utilisés.
- [0120] Différents produits d'activation peuvent être utilisés en fonction des différentes zones d'activation. Par conséquent, les films d'imprégnation 41 peuvent être chacun fabriqués en des matériaux adaptés à la viscosité du produit d'activation qu'ils sont destinés à recevoir.
- [0121] De préférence, au moins un film d'imprégnation 41 n'est pas préimprégné et/ou le film d'imprégnation 41 recouvrant l'électrode principale 22 est préimprégné. La préimprégnation peut permettre l'utilisation du dispositif 1 par un utilisateur sans étape préalable excepté le fait d'appliquer le dispositif 1 sur la peau 100. En l'espèce, la préimprégnation est avantageuse pour les composants à usage unique. C'est d'ailleurs une des raisons pour laquelle le film d'imprégnation 41 recouvrant l'électrode principale 22 est préimprégné et fixé à l'électrode principale 22, de préférence au moyen d'un élément adhésif. De cette manière, c'est, en réalité, le film d'imprégnation 41 recouvrant l'électrode principale 22 qui est à usage unique, le support à usage unique 202 étant, dans ce cas, réutilisable, mais toujours dans des proportions moindres que le support réutilisable 201. Ceci améliore d'autant l'efficacité environnementale du dispositif 1.
- [0122] Cependant, le fait de préimprégné peut réduire la durée de fonctionnement du dispositif 1 pour le traitement de la peau 100 de l'utilisateur. En effet, par exemple, cela peut entraîner l'activation prématurée du générateur de courant 24 si la zone d'activation correspondante est préimprégnée. Ainsi, le générateur de courant 24, et donc le dispositif 1, aurait une durée de fonctionnement réduite puisque le générateur de courant 24 aurait déjà fonctionné depuis une certaine durée avant que l'utilisateur ne l'applique sur sa peau 100.
- [0123] Il est donc préféré que le ou les films d'imprégnation 41 ne soient pas préimprégnés, au moins au niveau du générateur de courant 24. En conséquence, il est préféré que l'utilisateur imprègne les zones d'activation le moins de temps possible avant qu'il n'applique le dispositif 1 sur sa peau 100. En effet, il est particulièrement avantageux

que le premier ou deuxième pôle conducteur 241, 242 comprenant le réducteur, par exemple le zinc, ne soit pas préimprégné afin de ne pas déclencher la réaction d'oxydoréduction avant l'utilisation effective du dispositif 1.

[0124] *Moyen de contact*

[0125] Avantageusement, le dispositif 1 comprend des moyens de contact et de maintien pour assurer le contact entre le dispositif 1 et la peau 100 de l'utilisateur et pour maintenir sur la peau 100 le dispositif 1 malgré d'éventuelles perturbations extérieures, telles que le vent, un vêtement, des cheveux, etc.

[0126] Les moyens de contact comprennent typiquement un élastique. Par exemple, dans le cas d'un dispositif 1 prenant la forme d'un masque pour le visage, le dispositif 1 peut comprendre un élastique qui entoure la tête pour plaquer le dispositif 1 contre le visage.

[0127] De préférence, les moyens de contact comprennent une pluralité de couches adhésive, chacune associée à l'un des supports 201, 202. La couche adhésive comprend au moins un film adhésif.

[0128] La couche adhésive comprend de préférence au moins une zone perméable adaptée pour laisser passer une substance de traitement, par exemple un produit d'activation comprenant un agent actif, uniquement au niveau d'au moins une zone d'activation. La zone perméable est préférentiellement ajourée, par exemple en étant formé par un trou, ou une ouverture, réalisé dans le film adhésif. La couche adhésive est disposée sur et au contact d'au moins une partie de la couche d'imprégnation 4. Les couches adhésives ne recouvrent pas les parties de la couche d'imprégnation 4 situées en regard de l'électrode principale 22 et de la contre électrode 23, afin de permettre un bon passage de courant entre les électrodes 22 et 23 et la peau 100.

[0129] Ainsi, la couche adhésive assure le maintien du dispositif 1, et plus particulièrement de chacun des supports 201, 202, sur la peau 100, tout en isolant les couples galvaniques 240 de la peau 100. Les couples galvaniques 240 étant isolés de la peau 100 par la couche adhésive, le risque de court-circuit au sein de ces derniers est supprimé et le risque de voir apparaître des rougeurs sur la peau 100 est réduit.

[0130] La couche adhésive présente une surface externe adhésive destinée à venir au contact de la peau 100 de l'utilisateur et à assurer la fixation du dispositif 1 sur la peau 100 pendant toute la durée du traitement.

[0131] La couche adhésive présente avantageusement, en outre, une surface interne adhésive destinée à venir au contact de la couche d'imprégnation 4, et à assurer ainsi sa fixation sur cette dernière. Préférentiellement, la couche adhésive est alors formée par un film adhésif double face, c'est-à-dire un film ayant une surface externe adhésive destinée à être au contact de la peau 100 et une surface interne adhésive destinée à être au contact de la couche d'imprégnation 4.

- [0132] La couche adhésive présente de préférence une épaisseur inférieure à 150 μm . L'épaisseur de la couche adhésive est par exemple environ égale à 140 μm .
- [0133] En conséquence, l'épaisseur totale du dispositif 1, c'est-à-dire de l'empilement de ses couches, est inférieure à 3,0 mm, de préférence encore inférieure à 2,0 mm. Le dispositif 1 est ainsi souple et peut donc épouser la forme de la zone du corps sur laquelle il sera disposé.
- [0134] *Utilisation et fabrication du dispositif*
- [0135] L'utilisation du dispositif 1 implique de se munir du support réutilisable 201 d'une part, et d'un support à usage unique 202 d'autre part, chacun des composants actifs (i.e., l'électrode principale 22, la contre-électrode 23 et le générateur de courant 24) étant fixé à ces supports 201, 202. A cet égard, le support à usage unique 202 peut être fourni dans un emballage dédié, typiquement stérile.
- [0136] Par ailleurs, il convient de se procurer la substance contenant l'agent actif, laquelle peut être cosmétique et/ou thérapeutique. La substance contenant l'agent actif peut être appliquée directement sur la peau 100 de l'utilisateur, ou bien sur le dispositif 1. Le cas échéant, la substance contenant l'agent actif est, de préférence, appliquée au niveau de l'électrode principale 22.
- [0137] Pour faire fonctionner le dispositif 1, l'utilisateur peut assembler E1 les supports 201, 202 en reliant le support réutilisable 201 au support à usage unique 202 de sorte à connecter E2 électriquement le générateur de courant 24 à l'électrode principale et 22 à la contre-électrode 23.
- [0138] Lorsque le générateur 24 est à couples galvaniques 240, il convient également de se munir de produit d'activation. Qu'il soit, ou non, intégré à la substance contenant l'agent actif, le produit d'activation est, de manière concomitante ou successive à l'application de la substance contenant l'agent actif, appliqué sur le dispositif 1, et ce au niveau d'au moins un des couples galvaniques 240 du générateur de courant 24, de sorte à entraîner une réaction d'oxydoréduction entre les pôles conducteur 241, 242 du couple galvanique 240 et ainsi de l'activer pour qu'il soit propre à générer du courant électrique circulant entre les pôles conducteurs 241, 242, via le produit d'activation. Le produit d'activation est également avantageusement appliqué sur le dispositif 1, au niveau des électrodes 22, 23, par exemple au niveau des zones d'activation de la couche d'imprégnation 4 qui sont associées aux électrodes 22, 23. De préférence, le produit d'activation est appliqué au niveau de chacune des zones d'activation du générateur de courant 24, de sorte à remplir les orifices 247 et à activer les couples galvaniques 240 du générateur de courant 24.
- [0139] Le dispositif 1 est, enfin, appliqué sur la peau 100 d'un utilisateur de sorte que les électrodes 22, 23 soient agencées en vis-à-vis de la peau 100 de l'utilisateur, et plus particulièrement que l'électrode principale 22 soit agencée en vis-à-vis de la zone à

traiter, en contact direct ou indirect avec la peau 100 de l'utilisateur. Le cas échéant, le contact indirect est mis en œuvre compte-tenu de l'agencement du film d'imprégnation 41 entre les électrodes 22, 23 et la peau 100 de l'utilisateur. De préférence, les matériaux au contact de la peau 100 de l'utilisateur comprennent seulement du textile non-tissé du film d'imprégnation 41, du produit d'activation et éventuellement un matériau adhésif de la couche adhésive. En conséquence, la peau 100 de l'utilisateur est uniquement au contact de matériaux respectueux de la peau 100, ce qui réduit le risque de réaction allergique, améliore le confort d'utilisation du dispositif 1 et limite considérablement, voire supprime, tout risque d'apparition de rougeur sur la zone de la peau 100 qui est traitée avec le dispositif 1.

[0140] Une fois le contact établi entre le dispositif 1 et la peau 100, du courant électrique généré par le générateur de courant 24 peut circuler à travers la peau 100, par l'intermédiaire de l'électrode principale 22 et de la contre-électrode 23.

[0141] Le positionnement de l'électrode principale 22 peut être réalisé de manière précise grâce à la séparation entre les deux supports 201, 202. Qui plus est, plusieurs traitements peuvent être mis en œuvre à l'aide du même support réutilisable 201, au moyen de divers supports à usage unique 202, qu'un utilisateur peut, grâce au caractère amovible de la liaison entre les supports 201, 202, échanger autant de fois que nécessaire. Ces traitements peuvent d'ailleurs être réalisés simultanément, ou successivement, au niveau de différentes zones de la peau 100, avec un seul support réutilisable 201 et plusieurs supports à usage unique 202 reliés en parallèle au support réutilisable 201.

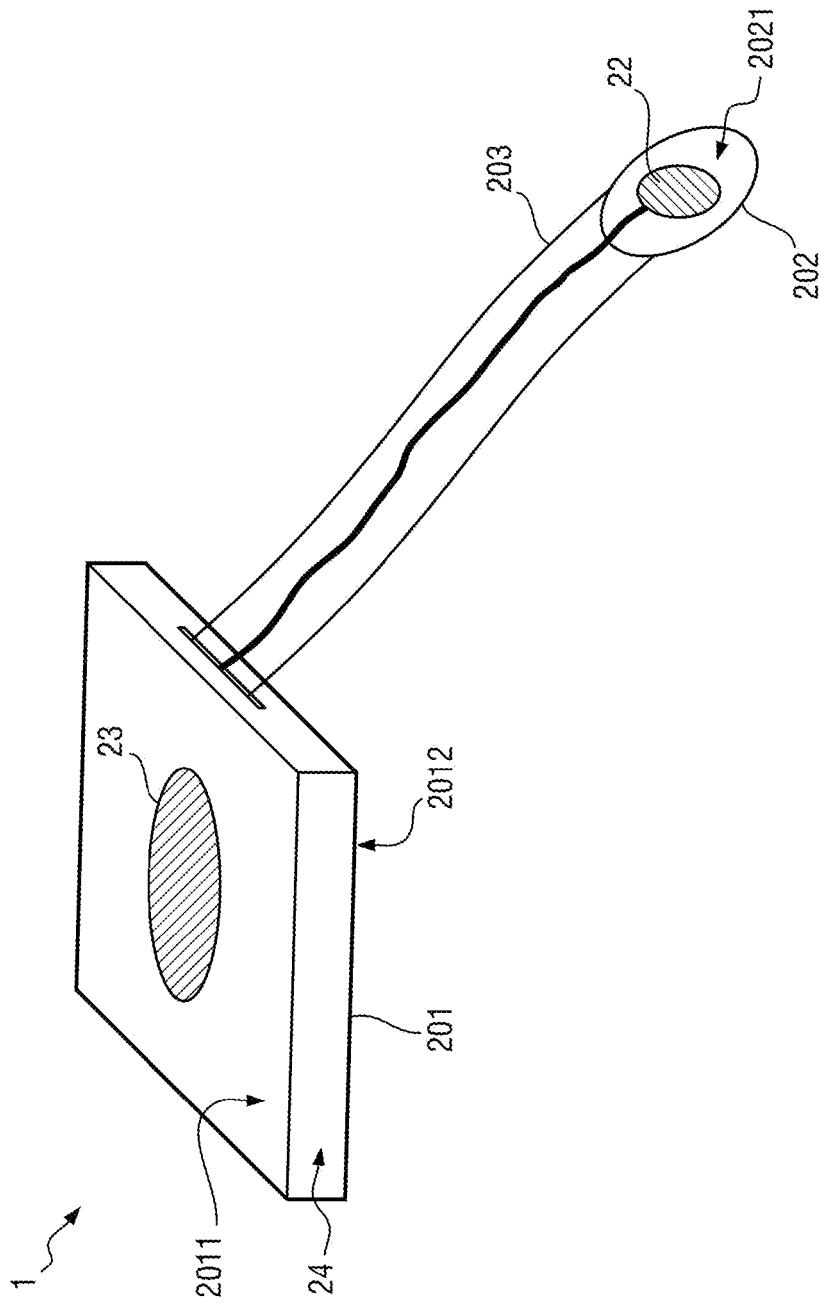
Revendications

- [Revendication 1] Dispositif (1) pour un traitement cosmétique de la peau (100) d'un utilisateur par iontophorèse et/ou électrostimulation, le dispositif (1) étant destiné à être appliqué sur la peau (100) de l'utilisateur et comprenant :
- un générateur de courant (24) ;
 - un premier support (201) présentant une face active (2011) destinée à faire face à la peau (100) de l'utilisateur lors du traitement cosmétique ;
 - une contre-électrode (23) s'étendant en saillie de la face active (2011) du premier support (201) et prévue pour être connectée électriquement au générateur de courant (24) lors du traitement cosmétique ;
 - un deuxième support (202) distinct du premier support (201) et présentant une face active (2021) destinée à faire face à la peau (100) lors du traitement cosmétique, le deuxième support (202) étant configuré pour être relié au premier support (201) de manière amovible ;
- et
- une électrode principale (22) s'étendant en saillie de la face active (2021) du deuxième support (202) et étant prévue pour être associée à une substance cosmétique et pour être connectée électriquement au générateur de courant (24) lors du traitement cosmétique.
- [Revendication 2] Dispositif (1) selon la revendication 1, dans lequel la contre-électrode (23) est déportée de l'électrode principale (22) lorsque le deuxième support (202) est relié au premier support (201).
- [Revendication 3] Dispositif (1) selon la revendication 2, dans lequel la contre-électrode (23) est positionnée à une distance comprise entre 1,0 centimètre et 50,0 centimètres, de préférence entre 1,0 centimètre et 15,0 centimètres, de l'électrode principale (22) lorsque le support est relié au deuxième support (202).
- [Revendication 4] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le générateur de courant (24) est solidaire du premier support (201) et connecté électriquement à la contre-électrode (23).
- [Revendication 5] Dispositif (1) selon la revendication 4, comprenant en outre un contacteur électrique (25) s'étendant en saillie du premier support (201), le contacteur électrique (25) étant connecté électriquement au générateur de courant (24) et étant prévu pour être en contact électrique avec l'électrode principale (22) lorsque le deuxième support (202) est relié au premier support (201).
- [Revendication 6] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 4 et 5,

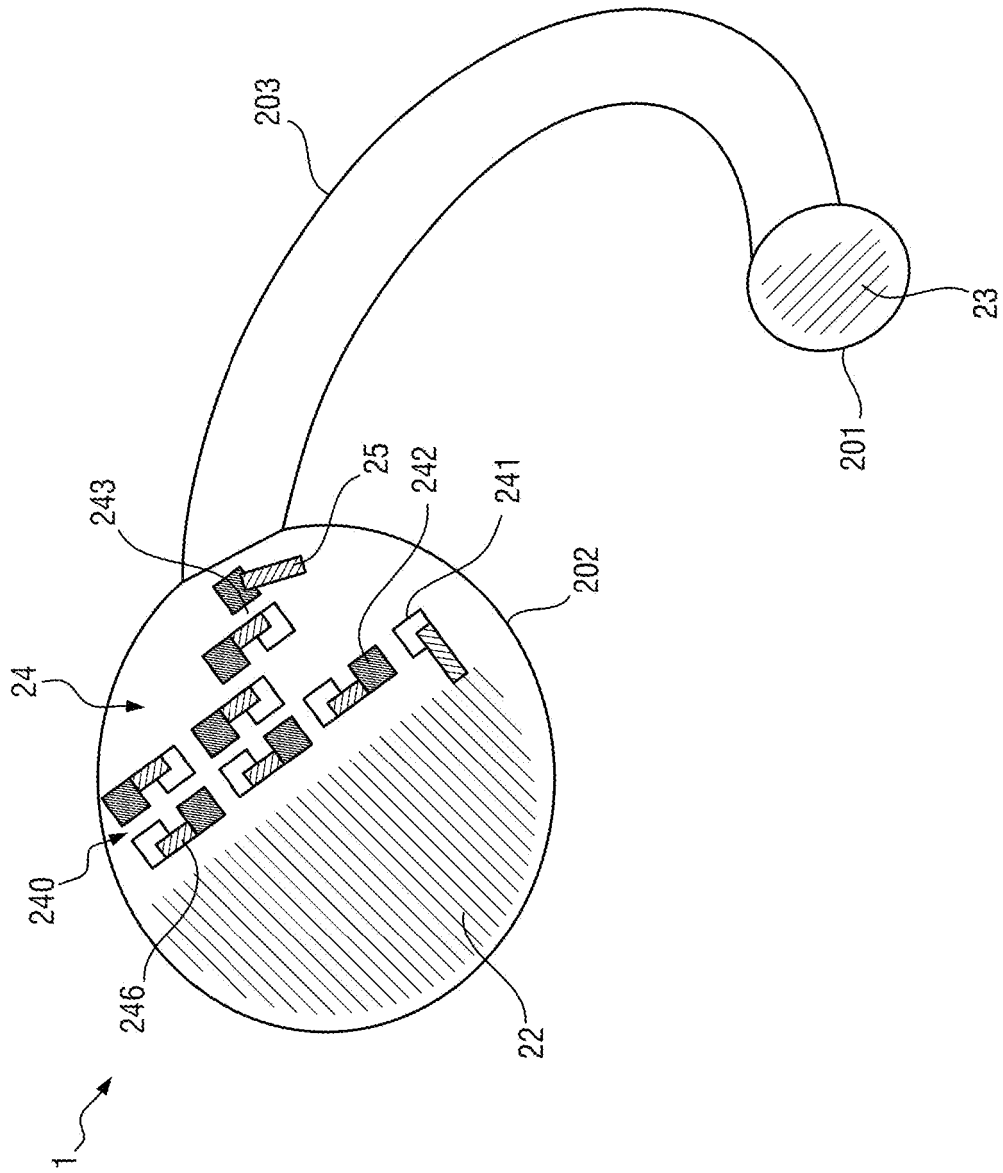
- comprenant en outre une portion de liaison (23) reliant le premier support (201) au deuxième support (202) et connectant électriquement l'électrode principale (22) au générateur de courant (24).
- [Revendication 7] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le générateur de courant (24) est solidaire du deuxième support (202) et connecté électriquement à l'électrode principale (22).
- [Revendication 8] Dispositif (1) selon la revendication 7, comprenant en outre un contacteur électrique (25) s'étendant en saillie du deuxième support (202), le contacteur électrique (25) étant connecté électriquement au générateur de courant (24) et étant prévue pour être en contact électrique avec la contre-électrode (23) lorsque le deuxième support (202) est relié au premier support (201).
- [Revendication 9] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, comprenant en outre une portion de liaison (23) reliant le premier support (201) au deuxième support (202) et connectant électriquement la contre-électrode (23) au générateur de courant (24).
- [Revendication 10] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 6 et 9, dans lequel la portion de liaison (23) présente une forme allongée.
- [Revendication 11] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel le premier support (201) et le deuxième support (202) sont articulés l'un par rapport à l'autre lorsque le deuxième support (202) est relié au premier support (201).
- [Revendication 12] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel le générateur de courant (24) comprend au moins un couple galvanique (240) constitué d'une anode (242) et d'une cathode (241).
- [Revendication 13] Dispositif (1) selon la revendication 12, dans lequel le générateur de courant (24) comprend une pluralité de couples galvaniques (240) connectés électriquement en série, chacun de la pluralité de couples galvaniques (240) étant constitué d'une anode (242) et d'une cathode (241).
- [Revendication 14] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, comprenant en outre un film (41) en textile non tissé positionné sur l'électrode principale (22) en étant plus éloigné du deuxième support (202) que l'électrode principale (22) dans une direction orthogonale à la face active du deuxième support (202).
- [Revendication 15] Dispositif (1) selon la revendication 14, dans lequel le film (41) en textile non-tissé est imprégné d'une substance cosmétique.
- [Revendication 16] Dispositif (1) selon la revendication 15, dans lequel le film (41) en

- textile non-tissé est fixé à l'électrode principale (22).
- [Revendication 17] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, comprenant en outre un film (41) en textile non tissé positionné sur la contre-électrode (23) en étant plus éloigné du premier support (201) que la contre-électrode (23) dans une direction orthogonale à la face active du deuxième support (202).
- [Revendication 18] Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, dans lequel l'une de l'anode (242) et de la cathode (241) comprend de l'argent et l'autre de l'anode (242) et de la cathode (241) comprend du zinc.
- [Revendication 19] Procédé (E) de fabrication d'un dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, le procédé comprenant l'assemblage (E1) du deuxième support (202) au premier support (201) de sorte à connecter (E2) électriquement le générateur de courant (24) à l'électrode principale (22) et à la contre-électrode (23).

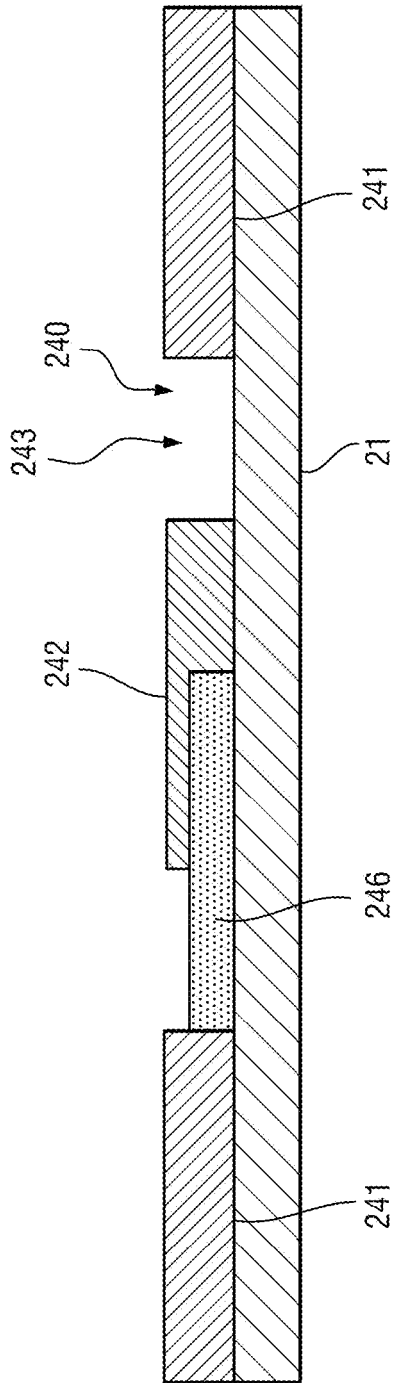
[Fig. 1]



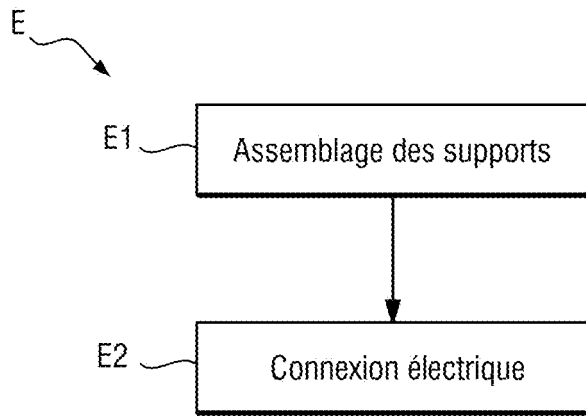
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 5]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 919998
FR 2306192

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2023/078896 A1 (BTL HEALTHCARE TECH A S [CZ]) 11 mai 2023 (2023-05-11) * abrégé; figure * * * alinéas [0101] - [0260] * -----	1-19	A61M 35/00 A61N 1/04 A61N 1/32
A	WO 01/49365 A1 (BIRCH POINT MEDICAL INC [US]) 12 juillet 2001 (2001-07-12) * le document en entier * -----	1-19	
A	WO 2011/059915 A1 (JOHNSON & JOHNSON CONSUMER [US]; FASSIH ALI [US] ET AL.) 19 mai 2011 (2011-05-19) * le document en entier * -----	1-19	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 décembre 2023		Scheffler, Arnaud	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2306192 FA 919998**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **20-12-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2023078896	A1	11-05-2023	AUCUN

WO 0149365	A1	12-07-2001	AT E372146 T1 15-09-2007
		AU 1191301 A 16-07-2001	
		DE 60036306 T2 05-06-2008	
		EP 1242142 A1 25-09-2002	
		JP 4294247 B2 08-07-2009	
		JP 2003530909 A 21-10-2003	
		JP 2007014793 A 25-01-2007	
		US 6421561 B1 16-07-2002	
		US 2002188241 A1 12-12-2002	
		WO 0149365 A1 12-07-2001	

WO 2011059915	A1	19-05-2011	AU 2010319733 A1 31-05-2012
		BR 112012011411 A2 12-12-2017	
		CA 2780537 A1 19-05-2011	
		CN 102711905 A 03-10-2012	
		EP 2498867 A1 19-09-2012	
		ES 2617760 T3 19-06-2017	
		KR 20120091335 A 17-08-2012	
		RU 2012124042 A 20-12-2013	
		US 2011118655 A1 19-05-2011	
		WO 2011059915 A1 19-05-2011	
