

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 149 211

②1 N° d'enregistrement national : 23 05352

⑤1 Int Cl⁸ : A 61 N 1/20 (2023.01), A 45 D 44/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.05.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.12.24 Bulletin 24/49.

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) : SEB S.A. SOCIETE ANONYME A
CONSEIL D'ADMINISTRATION — FR, UNIVERSITE CLAUDE
BERNARD LYON 1 Etablissement Public National à caractère
Scientifique, Culturel et Professionnel — FR et CENTRE
NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNRS)
ETABLISSEMENT PUBLIC A CARACTERE SCIENTIFIQUE
ET TECHNOLOGIQUE — FR.

⑦2 Inventeur(s) : SALAS Tiffanie, BOLZINGER Marie-
Alexandrine et BORDES Claire.

⑦3 Titulaire(s) : SEB S.A. SOCIETE ANONYME A
CONSEIL D'ADMINISTRATION, UNIVERSITE
CLAUDE BERNARD LYON 1 (EPSCP), CENTRE
NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
(EPST).

⑦4 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤4 Procédé de délivrance de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés par iontophorèse.

⑤7 La présente invention concerne un procédé cosmétique de délivrance de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés au-travers de la peau par iontophorèse, de préférence bipolaire, et/ou électrostimulation comprenant les étapes suivantes:

Fournir un dispositif comprenant une électrode principale, une contre-électrode et une source d'alimentation connectée électriquement à l'électrode principale d'une part et à la contre-électrode d'autre part, l'électrode principale et la contre-électrode étant destinées à être en contact direct ou indirect avec la peau et étant séparées l'une de l'autre par un espace libre;Appliquer une composition cosmétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés et un ou plusieurs additifs cosmétiquement acceptables sur l'électrode principale et la contre-électrode mais pas sur ledit espace libre;Appliquer ledit dispositif sur la peau de sorte que l'électrode principale et la contre-électrode avec la formulation cosmétique soient en contact direct ou indirect avec la peau;Appliquer sur une certaine plage de temps un courant continu avec une densité de courant moyenne de 0,03 mA/cm² à 0,5 mA/cm², de préférence de 0,1 mA/cm² à 0,2 mA/cm².

La présente invention concerne également un kit ionto-

phorétique pour mettre en œuvre ce procédé.

FR 3 149 211 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé de délivrance de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés par iontophorèse

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne le domaine du traitement de la peau. Plus précisément, la présente invention concerne un procédé pour le traitement cosmétique de la peau, notamment par iontophorèse et/ou électroporation et/ou électrostimulation, préférentiellement par iontophorèse bipolaire.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] L'iontophorèse est une technique active qui permet une amélioration du passage de certaines molécules dans ou à travers la peau grâce à un faible courant électrique (< 1 mA). Un dispositif iontophorétique se compose d'une source d'alimentation et d'au moins deux électrodes. Une électrode est active, comme point d'entrée du courant, l'autre est passive, comme point de sortie du courant. Une électrode est alors l'anode, préférentiellement branchée au pôle positif, tandis que l'autre est la cathode, préférentiellement branchée au pôle négatif. Les principaux mécanismes de l'iontophorèse sont :

- L'électro-migration ou électro-répulsion : le courant électrique fait migrer les ions selon leur charge. Une molécule chargée positivement dans une formulation placée sous l'anode(+) sera repoussée vers la peau et sera attirée par l'électrode(-). Au contraire, une molécule chargée négativement dans une formulation placée sous la cathode(-) sera repoussée vers la peau et sera attirée par l'électrode(+);
- L'électro-osmose ou transport convectif : permet le transport de molécules grâce aux mouvements du solvant de l'anode vers la peau et de la peau vers la cathode.

[0003] De nombreuses molécules actives dans les compositions de soins de la peau sont sous forme ionique, par conséquent l'iontophorèse peut être un outil efficace pour l'administration de ces molécules actives.

[0004] L'analyse des profils de pénétration dans la peau suggère une pénétration insuffisante de l'acide ascorbique et de ses dérivés par simple application topique.

[0005] Il est nécessaire d'augmenter la quantité pénétrée et la cinétique de libération de l'acide ascorbique et d'améliorer la vitesse de libération dans la peau, par rapport à une application topique.

[0006] On a découvert de manière surprenante que la zone d'application de la composition cosmétique par rapport aux électrodes et la valeur du courant sont cruciales pour

améliorer la pénétration de l'acide ascorbique et de ses dérivés dans la peau.

Résumé de l'invention

[0007] Un premier objet de l'invention concerne un procédé cosmétique non-thérapeutique de délivrance de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés au-travers de la peau par iontophorèse, préférentiellement bipolaire, et/ou électrostimulation comprenant les étapes suivantes :

- Fournir un dispositif comprenant une électrode principale, une contre-électrode et une source d'alimentation connectée électriquement à l'électrode principale d'une part et à la contre-électrode d'autre part, l'électrode principale et la contre-électrode étant destinées à être en contact direct ou indirect avec la peau et étant séparées l'une de l'autre par un espace libre ;
- Appliquer une composition cosmétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés et un ou plusieurs additifs cosmétiquement acceptables sur l'électrode principale et la contre-électrode mais pas sur ledit espace libre ;
- Appliquer ledit dispositif sur la peau de sorte que l'électrode principale et la contre-électrode avec la formulation cosmétique soient en contact direct ou indirect avec la peau ;
- Appliquer sur une certaine plage de temps un courant continu avec une densité de courant moyenne de 0,03 mA/cm² à 0,5 mA/cm², avantageusement de 0,03 mA/cm² à 0,3 mA/cm² de préférence de 0,1 mA/cm² à 0,2 mA/cm² et de manière particulièrement avantageusement sensiblement égale à 0,1 mA/cm²

[0008] Un second objet de l'invention concerne un kit iontophorétique comprenant :

- Une composition cosmétique adaptée à un procédé iontophorétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés et un ou plusieurs additifs cosmétiquement acceptables, et
- Un dispositif iontophorétique pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0009] [Fig.1] : schéma d'un dispositif d'iontophorèse en forme de goutte (source d'alimentation non représentée)

[0010] [Fig.2] : schéma d'un dispositif d'iontophorèse en forme de goutte selon un mode de réalisation

[0011] [Fig.3] : schéma d'un dispositif d'iontophorèse en forme circulaire selon un mode de réalisation

[0012] [Fig.4] : schéma de la couche support d'un dispositif d'iontophorèse en forme de goutte selon un mode de réalisation

- [0013] [Fig.5] : schéma de la couche support d'un dispositif d'iontophorèse en forme circulaire selon un mode de réalisation
- [0014] [Fig.6] : schéma de la couche support d'un dispositif d'iontophorèse en forme triangulaire selon un mode de réalisation
- [0015] [Fig.7] : schéma du fonctionnement d'un dispositif, selon une vue en coupe, lorsqu'il est appliqué sur la peau d'un utilisateur
- [0016] [Fig.8] : schéma résumant les modes d'application de la composition cosmétique sur les électrodes
- [0017] [Fig.9] : évaluation de la pénétration de l'actif en fonction du mode d'application de la composition (vs passif 1)
- [0018] [Fig.10] : évaluation de la pénétration de l'actif en fonction du mode d'application de la composition (vs passif 2)
- [0019] [Fig.11] : Comparaison de la pénétration de l'actif cutané entre le mode d'application de la composition sur les deux électrodes et la somme des deux modes à une électrode
- [0020] [Fig.12] : Comparaison de la pénétration cutanée de l'actif à différentes densités de courant
- [0021] [Fig.13] : schéma d'un dispositif d'iontophorèse en forme de masque total
- [0022] [Fig.14] : schéma d'un dispositif d'iontophorèse en forme de masque partiel
- [0023] [Fig.15] : schéma illustrant le principe de migration des ions selon l'invention

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

- [0024] Un premier objet de l'invention concerne un procédé cosmétique non-thérapeutique de délivrance de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés au-travers de la peau par iontophorèse, de préférence bipolaire, et/ou électrostimulation comprenant les étapes suivantes :
- Fournir un dispositif (0) comprenant une électrode principale (22), une contre-électrode (23) et une source d'alimentation connectée électriquement à l'électrode principale (22) d'une part et à la contre-électrode (23) d'autre part, l'électrode principale (22) et la contre-électrode (23) étant destinées à être en contact direct ou indirect avec la peau et étant séparées l'une de l'autre par un espace libre (25) ;
 - Appliquer une composition cosmétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés et un ou plusieurs additifs cosmétiquement acceptables sur l'électrode principale (22) et la contre-électrode (23) mais pas sur ledit espace libre (25) ;
 - Appliquer ledit dispositif (0) sur la peau de sorte que l'électrode principale (22) et la contre-électrode (23) avec la formulation cosmétique soient en contact direct ou indirect avec la peau ;

- Appliquer sur une certaine plage de temps un courant continu avec une densité de courant moyenne de 0,03 mA/cm² à 0,5 mA/cm², de préférence de 0,1 mA/cm² à 0,2 mA/cm².

[0025] Le procédé selon l'invention peut être appliqué sur tout sujet biologique, en particulier les mammifères, de préférence les êtres humains.

Acide ascorbique et dérivés

[0026] Ce procédé concerne la délivrance de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés. L'acide ascorbique peut être sous la forme D ou L, de préférence sous la forme L. Parmi ses dérivés, on peut citer les sels de l'acide ascorbique tel que l'ascorbate de sodium, les esters d'ose de l'acide ascorbique et les sels d'acide ascorbique phosphorylé.

[0027] Les esters d'ose de l'acide ascorbique utilisables dans le cadre de la présente invention sont notamment les dérivés glycosylé, mannosylé et fructosylé de l'acide ascorbique, plus particulièrement le 2-O- α -D-Glucopyranosyl de L-ascorbate (nom INCI : ascorbyl glucoside).

[0028] Les sels d'acide ascorbique phosphorylé utilisables dans le cadre de la présente invention sont les sels de métaux alcalins ou alcalino-terreux tels que l'ascorbylphosphate de magnésium ou de sodium.

[0029] De préférence, l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés sont choisis parmi l'acide ascorbique, l'ascorbylphosphate de magnésium, l'ascorbylphosphate de sodium, l'ascorbyl glucoside, l'acide 3-O-ethyl ascorbique, l'ascorbyl palmitate et leurs mélanges, préférentiellement l'ascorbyl glucoside.

Dispositif

[0030] En référence à la [Fig.1], un dispositif d'iontophorèse 0 bipolaire et un ensemble d'électrodes 22 et 23 sont illustrés de manière schématique.

[0031] Le dispositif 0 est destiné à être appliqué sur la peau de l'utilisateur, de préférence sur le visage. Toutefois, le dispositif 1 pourrait être appliqué sur toute autre partie cutanée du corps de l'utilisateur. L'invention propose différentes formes de dispositif qui sont remarquablement bien adaptées pour des zones particulières du visage qui font souvent l'objet d'une volonté de traitement par les utilisateurs.

[0032] En référence aux figures 1, 2, 3 et 6, le dispositif peut donc présenter différentes formes en fonction de la zone à laquelle il est conçu pour s'appliquer. Par exemple, un dispositif 0 ou 1a destiné à être appliqué sur la tempe peut présenter une forme générale de goutte. Ainsi, les contours du dispositif sont arrondis et une première portion du dispositif, en vue de dessus, est plus large qu'une deuxième portion du dispositif. Un dispositif 1b destiné à être appliqué sur la pommette peut présenter une forme circulaire. Ainsi, en vue de dessus le dispositif forme un disque. Un dispositif

destiné à être appliqué sur le front peut présenter une forme triangulaire, la [Fig.5] illustrant une couche 2c de ce dispositif. Ainsi, grâce aux différentes formes que propose l'invention, chaque zone du visage traditionnellement traitée par des soins (pommette, front, tempe) dispose d'un dispositif 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. On pourra toutefois imaginer d'autres formes, sans sortir du cadre de l'invention, qui seraient adaptées à d'autres zones du visage ou d'autres zones cutanées du corps comme le dessus des mains, le décolleté, etc.

[0033] Quel que soit le mode de réalisation du dispositif, le dispositif 0 comprend notamment une source d'alimentation (non illustrée), telle qu'une pile, une batterie rechargeable ou un générateur de courant qui est activé par l'application de la composition cosmétique, une première électrode 22, une contre-électrode 23. Le dispositif peut également comprendre d'autres électrodes et d'autres éléments (comme une diode électroluminescente par exemple) sans sortir du cadre de l'invention.

[0034] Une source d'alimentation appropriée est toute source d'alimentation capable de générer du courant électrique pour alimenter les divers autres circuits et dispositifs. Dans certains modes de réalisation, une batterie, préférentiellement rechargeable, est utilisée comme source d'alimentation. Dans certains modes de réalisation, le dispositif d'iontophorèse est branché sur une prise murale. Dans certains modes de réalisation, la source d'alimentation produit un courant continu.

[0035] Les électrodes 22, 23 sont destinées à être en contact, direct ou indirect avec la peau. Par contact indirect, on entend qu'un élément est disposé entre l'électrode 22, 23 et la peau comme une composition cosmétique, une couche absorbante et/ou un tissu, etc. On comprend bien que lorsqu'un élément est disposé entre les électrodes et la peau, notamment une couche absorbante et/ou un tissu, l'étape d'application de la composition cosmétique sur les électrodes correspond à l'application de la composition cosmétique sur cet élément intermédiaire.

[0036] En fonctionnement, la composition cosmétique est ainsi absorbée par la peau 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. Ainsi, l'électrode principale 22 du dispositif peut avantageusement avoir la même forme que la forme générale du dispositif 0. 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.). Cependant, de manière inattendue, il est également important d'appliquer également la composition cosmétique au niveau de la contre-électrode afin d'optimiser la pénétration de la composition cosmétique comprenant l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés.

[0037] L'électrode principale 22 peut être une cathode ou une anode et, de manière corres-

pondante et inverse, la contre-électrode 23 peut être une anode ou une cathode. De préférence, l'électrode principale 22 sera adaptée pour être une cathode.

- [0038] Plus précisément, la composition cosmétique 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 de l'utilisateur. Par exemple, les molécules d'acide ascorbique sont chargées négativement pour un pH compris entre 5 et 7. Un dispositif 0 visant à améliorer l'absorption par la peau de molécules d'acide ascorbique présentes dans la composition cosmétique présentera donc préférentiellement une électrode principale 22 formant anode.
- [0039] 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. Cela permet de donner à l'utilisateur une indication visuelle de l'électrode principale 22 (ou électrode active comme expliqué précédemment) pour l'aider à bien positionner cette dernière sur la zone de la peau qu'il souhaite traiter, sans pour autant dégrader la conductivité électrique de l'électrode principale 22.
- [0040] La contre-électrode 23 présente une polarité inverse à celle de l'électrode principale 22. La contre-électrode 23 est donc une cathode si l'électrode principale 22 est une anode et la contre-électrode 23 est donc une anode si l'électrode principale 22 est une cathode.
- [0041] L'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 sont fabriquées à partir de matériaux conducteurs, typiquement des métaux.
- [0042] L'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 comprennent de préférence de l'argent et/ou du chlorure d'argent. De préférence encore, 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. 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.
- [0043] De préférence, l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 sont en argent et en chlorure d'argent. Plus précisément, l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 sont chacune composées à 55 % d'argent et à 45 % de chlorure d'argent.
- [0044] Alternativement, l'électrode principale 22 et/ou la contre-électrode 23 sont en carbone. Le carbone est conducteur et peu oxydable.
- [0045] Le dispositif 0 peut comprendre en outre une couche d'imprégnation comprenant au moins un film d'imprégnation, la couche d'imprégnation recouvrant au moins

l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23.

- [0046] De préférence, en fonctionnement, il est préférable que de la composition cosmétique soit également présente entre chacune des électrodes 22, 23 et la peau de l'utilisateur pour faciliter la circulation du courant électrique entre le dispositif 1 et la peau. Cela permet également de limiter le risque de rougeur de la peau au contact des électrodes 22, 23 et d'accroître le confort d'utilisation. En outre, cette couche d'imprégnation permet également de jouer le rôle de réservoir de composition cosmétique, plus précisément d'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés, durant un certain laps de temps. Le film d'imprégnation est fabriqué à partir d'au moins un matériau poreux, c'est-à-dire un matériau qui absorbe la composition cosmétique.
- [0047] De préférence, le film d'imprégnation 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 d'un utilisateur sans risque de réaction cutanée. En outre, un textile non-tissé présente l'avantage d'être très souple et ne limite donc pas la souplesse du dispositif 0.
- [0048] L'épaisseur de la couche d'imprégnation sera choisie en fonction de la capacité d'absorption souhaitée de la couche d'imprégnation, typiquement supérieure ou égale à 100 μm , de préférence supérieure ou égale à 800 μm , et inférieure ou égale à 2 mm.
- [0049] Le film d'imprégnation peut être fabriqué à partir de matériaux adaptés à la viscosité de la composition cosmétique. Par exemple, si la composition cosmétique est très peu visqueuse et donc très liquide (comme ce serait par exemple le cas avec un sérum physiologique ou une solution saline), il serait souhaité que le film d'imprégnation soit fabriqué dans un matériau fortement absorbant pour éviter que, lorsque la composition cosmétique est appliquée sur le dispositif 0, la composition cosmétique ne se répande (par capillarité) de manière non souhaitée dans le dispositif 0 (par exemple maintenir l'espace libre 25 dépourvu de composition cosmétique) ou qu'il s'écoule hors du dispositif 0 (par exemple au sol). A l'inverse, si la composition cosmétique est très visqueuse (comme ce serait par exemple le cas avec un crème cosmétique ou un gel), il serait souhaité que le film d'imprégnation soit fabriqué dans un matériau peu absorbant pour permettre au film d'imprégnation de s'imprégner suffisamment.
- [0050] La couche d'imprégnation peut comprendre un unique film d'imprégnation qui recouvre l'ensemble comprenant l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23. Dans ce cas, la couche d'imprégnation est dite monolithique. Par exemple, ce mode de réalisation, particulièrement simple et facile à mettre en œuvre lors de la fabrication du dispositif 0, est bien adapté dans le cas où la composition cosmétique présente une viscosité importante (il est donc pâteux, par exemple sous forme de crème cosmétique). En effet, dans ce cas, lorsque la composition cosmétique est appliquée en regard des électrodes, la composition cosmétique demeure sensiblement sur cette zone

et ne se répand pas de manière non souhaitée sur d'autres zones non désirées de la couche d'imprégnation, en particulier pour éviter la formation d'un « pont » de composition cosmétique entre les deux électrodes 22 et 23, c'est-à-dire pour éviter une continuité de composition cosmétique entre les deux électrodes 22 et 23.

- [0051] Dans ce cas de couche d'imprégnation monolithique, la couche d'imprégnation peut comprendre au moins un dispositif de limitation de capillarité, comme une rainure, une gorge ou encore une fente. Un tel dispositif permet pour couper des chemins capillaires au sein de la couche d'imprégnation et ainsi de limiter localement la diffusion de la composition cosmétique au sein de la couche d'imprégnation par capillarité. De manière avantageuse, la couche d'imprégnation comprend deux dispositifs de limitation de capillarité, disposés de part et d'autre de la zone libre 25.
- [0052] Toutefois, il est parfaitement envisageable, sans sortir du cadre de l'invention, de prévoir un dispositif dépourvu de couche d'activation. Un tel dispositif serait alors adapté pour l'utilisation d'une composition cosmétique sous forme de gel ou de crème de grande viscosité.
- [0053] D'autres dispositifs conformes à l'invention sont illustrés en figures 13 et 14.
- [0054] Le dispositif 10 de la [Fig.13] illustre par exemple un dispositif iontophorèse bipolaire particulièrement bien adapté pour recouvrir et traiter l'ensemble du visage d'un utilisateur.
- [0055] Plus précisément, le dispositif 10 comprend un substrat 11 comprenant une première ouverture 12 et une deuxième ouverture 13 destinées à correspondre avec les yeux de l'utilisateur, une découpe 15 destinée à accueillir le nez de l'utilisateur, une troisième ouverture 14 destinée à accueillir la bouche de l'utilisateur. Le substrat 11 comprend également différentes encoches 16 permettant d'ajuster le dispositif 10 au visage. Le dispositif 10 comprend au moins une électrode principale 22 (formant avantageusement cathode) et au moins une contre électrode 23 qui peuvent former un couple galvanique générateur de courant, ou être reliées à un ensemble de couples galvaniques générateurs de courants (non illustrés) voire à une alimentation externe (non représentée). Le substrat 11 est en outre pourvu de marquages 17. Les marquages 17 ont la forme de lignes pointillées.
- [0056] Ces repères 17 peuvent être utilisés par un utilisateur pour positionner correctement le dispositif 10 sur le visage.
- [0057] Le dispositif 30 de la [Fig.14] illustre par exemple un dispositif iontophorèse bipolaire particulièrement bien adapté pour recouvrir et traiter la partie haute du visage (front et pourtours des yeux). Le dispositif 30 comporte alors un substrat 31 comprenant des ouvertures 32 et 33 destinées à correspondre avec les yeux de l'utilisateur, au moins une électrode principale 22 (formant avantageusement cathode) et au moins une contre électrode 23 qui peuvent former un couple galvanique gé-

nérateur de courant, ou être reliées à un ensemble de couples galvaniques générateurs de courants (non illustrés) voire à une alimentation externe (non représentée).

[0058] Quel que soit le dispositif, les électrode principale 22 et contre électrode 23 peuvent être alimentées par un générateur de courant de type batterie ou pile, ce dernier pouvant indifféremment être intégré ou déporté du dispositif.

[0059] Comme indiqué, le dispositif iontophorèse est un dispositif bipolaire, dans la mesure où il comporte au moins deux électrodes de polarités opposées. Ainsi, contrairement à un dispositif iontophorèse galvanique, il est possible de contrôler avec précision la zone d'application du courant ainsi que le parcours emprunté par le courant au travers du corps humain, en limitant ce dernier entre les deux électrodes.

Activation du dispositif

[0060] Selon un mode de réalisation préféré, le procédé selon l'invention met en œuvre un dispositif 1, 10, 30 qui est adapté pour contrôler la zone d'application de la composition cosmétique et qui 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 d'un produit sur au moins certaines zones du dispositif 1, 10, 30. Le dispositif 1, 10, 30 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, comme cela sera détaillé par la suite. 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, 10, 30 par l'utilisateur. Ainsi, lors de la phase de stockage (ou de transport) du dispositif 1, 10, 30, ce dernier n'est pas activé, préservant ainsi sa durée de vie, et en particulier la durée de vie du générateur de courant. Selon ce mode de réalisation préféré, le produit d'activation est la composition cosmétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés.

[0061] En référence aux figures 4 à 6, le dispositif 1 comprend une couche support 2. Par couche support on entend n'importe quelle couche servant de support à d'autres couches, en l'occurrence les couches d'imprégnation et pochoir. La [Fig.4] illustre la couche support 2a d'un dispositif 1a en forme de goutte. La [Fig.5] illustre la couche support 2b d'un dispositif 1b de forme circulaire. La [Fig.6] illustre la couche support 2c d'un dispositif de forme triangulaire.

[0062] En référence à la [Fig.4], la couche support 2 comprend au moins un film support 21. Le film support 21, et par conséquent, le dispositif 1, est suffisamment souple pour pouvoir s'adapter aux formes et reliefs de la peau de la zone à traiter, et en particulier aux pommettes, tempe, et front, comme expliqué précédemment. Le film support 21 est de préférence isolant, c'est-à-dire qu'il ne laisse pas passer le courant. Cela permet d'éviter tout risque de court-circuit au sein du dispositif, en empêchant le courant de

circuler dans le film support 21.

- [0063] 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 50 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 sur laquelle il est destiné à être disposé.
- [0064] Le dispositif 1 peut comprendre une pluralité de films supports 21 assemblés les uns aux autres, par exemple par collage. Au contraire, le film support peut être monolithique, c'est-à-dire formé d'un seul et unique film.
- [0065] La couche support 2 comprend au moins une électrode principale 22, au moins une contre-électrode 23 et au moins un générateur de courant 24.
- [0066] Le générateur de courant 24 est connecté électriquement à l'électrode principale 22 d'une part et à la contre-électrode 23 d'autre part, de sorte à créer un différentiel de potentiel électrique entre ces dernières.
- [0067] Les électrodes 22, 23 sont destinées à être appliquées en regard de la peau de l'utilisateur et sont adaptées pour permettre la circulation d'un courant électrique dans la peau de l'utilisateur, lorsque le dispositif 1 est disposé au contact de la peau de l'utilisateur. En effet, la peau de l'utilisateur se comporte comme un consommateur de courant, comme une résistance notamment. La peau d'un mammifère, en particulier la peau humaine, se comporte typiquement comme une résistance de 10 $\text{k}\Omega$. À cette fin, l'électrode principale 22 et/ou la contre électrode 23 est formée au moins d'un métal principal, bon conducteur électrique.
- [0068] Le dispositif 1 est en état dit « de fonctionnement » lorsqu'il est appliqué sur la peau d'un utilisateur et lorsque le générateur de courant 24 est activé de sorte à générer un courant électrique. On utilisera par la suite l'expression « en fonctionnement » pour désigner une situation selon laquelle le dispositif 1 est en fonctionnement, c'est-à-dire qu'il génère un différentiel de potentiel entre les électrodes, puis un courant électrique lorsque le dispositif est appliqué sur la peau.
- [0069] En fonctionnement, le courant électrique généré par le générateur de courant 24 circule entre les électrodes 22, 23 et dans la peau de l'utilisateur. Comme illustré en [Fig.7], le courant électrique circule via le générateur de courant 24 jusqu'à électrode principale 22, puis pénètre dans la peau de l'utilisateur pour atteindre la contre-électrode 23. Le courant peut également circuler dans un sens inverse à celui illustré.
- [0070] Avantageusement, l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 sont imprimées 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.

- [0071] 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.
- [0072] 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.
- [0073] Alternativement, un matériau isolant pourrait être disposé sur le film support 21 au niveau de l'espace libre 243.
- [0074] De préférence, le premier pôle conducteur d'un couple galvanique et le deuxième pôle conducteur d'un couple galvanique sont séparés par une distance comprise entre 0.5 mm et 5 mm, préférentiellement entre 1 mm et 3 mm, par exemple égale à 2 mm. En d'autres termes, l'espace libre 243 présente une longueur comprise entre 0.5 mm et 5 mm, préférentiellement entre 1 mm et 3 mm, par exemple égale à 2 mm.
- [0075] L'espace libre 243 est destiné à être comblé, au moment de l'activation (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.
- [0076] 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.
- [0077] 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 formée.
- [0078] 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 deuxième pôle conducteur 242. Comme illustré en [Fig.7], le produit d'activation PA entre le premier pôle conducteur 241 et le deuxième pôle conducteur 242 permet la circulation d'électrons et la génération d'un circuit électrique.
- [0079] Ainsi, en fonctionnement, le dispositif 1 est parcouru d'un courant électrique sans né-

cessiter 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 (pas besoin de prise de courant, de batterie externe, etc.).

- [0080] Les matériaux constitutifs du premier pôle conducteur 241 et du deuxième pôle conducteur 242 comprennent avantageusement des matériaux conducteurs, typiquement des métaux.
- [0081] 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. 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) va se consommer au cours de l'utilisation du dispositif 1.
- [0082] 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 : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$.
- [0083] Les électrons vont circuler depuis le premier pôle conducteur 241 vers le deuxième pôle conducteur 242. 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.
- [0084] 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.

- [0085] Les couples galvaniques 240 et le couple comprenant l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 peuvent également comprendre des alliages.
- [0086] Comme expliqué précédemment, le générateur de courant 24 est connecté électriquement à l'électrode principale 22 d'une part et à la contre-électrode 23 d'autre part. Plus précisément, l'électrode principale 22 est connectée électriquement à un premier pôle conducteur 241 d'un couple galvanique 240 ou à un deuxième pôle conducteur 242 d'un couple galvanique 240.
- [0087] 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.
- [0088] 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.
- [0089] 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. 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.
- [0090] L'une des électrodes 22, 23 est connectée électriquement à un premier pôle conducteur 241 par un premier connecteur 244. L'autre des électrodes 22, 23 est connectée électriquement à un deuxième pôle conducteur par un dernier connecteur 245.
- [0091] En d'autres termes, le premier pôle conducteur 241 connecté à une électrode 22, 23 est connecté à l'électrode 22, 23 via le premier connecteur 244. Le deuxième pôle conducteur 242 connecté à une électrode 22, 23 est connecté à l'électrode 22, 23 via le dernier connecteur 245.
- [0092] L'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 peuvent être connectées à un pôle conducteur 241, 242 via des connecteurs 244, 245 comprenant avantageusement du carbone, et préférentiellement fait en carbone. Un connecteur 244, 245 comprenant du carbone, dit connecteur 244, 245 en carbone par la suite, permet la circulation d'un courant électrique.

- [0093] Un connecteur 244, 245 en carbone est avantageusement une bande de carbone. Un connecteur 244, 245 en carbone présente de préférence une longueur inférieure à 5 mm et supérieure à 1 mm et une largeur de l'ordre de 2 mm. La longueur d'un connecteur 244, 245 en carbone est de préférence inférieure à 5 mm pour permettre une bonne conductivité du courant, un connecteur en carbone trop long présentant une importante résistance. Dans le cas où l'on aurait besoin d'un connecteur sur une plus longue distance, en particulier supérieure à 5 mm, on préférera utiliser un autre matériau meilleur conducteur, préférentiellement le matériau utilisé pour l'électrode principale 22 ou la contre-électrode 23.
- [0094] De préférence, un connecteur 244, 245 est imprimé sur le film support 21 à partir d'une encre conductrice comprenant du carbone, préférentiellement par sérigraphie. Un connecteur 244, 245 en carbone comprend du carbone mais peut en sus comprendre d'autres matériaux, de préférence des matériaux conducteurs.
- [0095] L'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 peuvent être connectées à un pôle conducteur 241, 242 via des connecteurs 244, 245 comprenant d'autres matériaux conducteurs électriquement. Par exemple, un connecteur 244, 245 peut comprendre un même matériau qu'un matériau compris dans l'électrode principale 22 et/ou de la contre-électrode 23.
- [0096] Alternativement, l'électrode principale 22 et la contre-électrode 23 peuvent être connectées à un pôle conducteur 241, 242 par contact direct entre une électrode 22, 23 et un pôle conducteur 241, 242.
- [0097] Selon un mode de réalisation non illustré, le premier connecteur 244 comprend un matériau identique à un matériau compris dans l'électrode 22, 23. De préférence, le premier pôle conducteur 241 et l'électrode 22, 23 à laquelle est connecté le premier pôle conducteur 241 comprennent de l'argent et/ou du chlorure d'argent et le premier connecteur 244 comprend de l'argent et/ou du chlorure d'argent. De préférence également, le dernier connecteur 245 est en carbone.
- [0098] Selon un mode de réalisation illustré en [Fig.4], la contre-électrode 23 est connectée au premier pôle conducteur 241, la contre-électrode 23 et le premier pôle conducteur 241 sont en argent et/ou en chlorure d'argent et le premier connecteur 244 qui connecte la contre-électrode 23 et le premier pôle conducteur 241 est en argent et/ou en chlorure d'argent. Comme la contre-électrode 23 et le premier pôle conducteur 241 sont constitués du même matériau, ils peuvent être connectés de manière continue par un premier connecteur 244 du même matériau. L'impression de la contre-électrode 23, du premier pôle conducteur 241 et premier connecteur 244 sur le film support 21 est ainsi facilitée et ne requiert pas un matériau différent pour le premier connecteur 244.
- [0099] Par ailleurs, dans le mode de réalisation illustré en [Fig.4], l'électrode principale 22 est connectée au deuxième pôle conducteur 242, l'électrode 22 est en argent et/ou en

chlorure d'argent, le deuxième pôle conducteur 242 est en zinc et le dernier connecteur 245 qui connecte l'électrode 22 et le deuxième pôle conducteur 242 est en carbone.

[0100] Alternativement, l'électrode 22 pourrait être en contact direct avec le deuxième pôle conducteur 242 et il n'y aurait pas de connecteur supplémentaire.

[0101] Avantageusement, le générateur de courant 24 comprend une pluralité de couples galvaniques 240. On comprend alors que l'électrode principale 22 est connectée à un pôle conducteur 241, 242 d'un couple galvanique 240a 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 240a est connecté électriquement à l'électrode principale 22 et un pôle conducteur 241, 242 d'un dernier couple galvanique 240d est connecté électriquement à la contre-électrode 23.

[0102] Le générateur de courant 24 comprend 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, comme cela sera détaillé par la suite.

[0103] 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.

[0104] Plus précisément, deux couples galvaniques 240b, 240c adjacents sont connectés par connexion du deuxième pôle conducteur 242b d'un couple galvanique 240b et du premier pôle conducteur 241c de l'autre couple galvanique 240c.

[0105] Avantageusement, deux couples galvaniques 240 adjacents sont connectés électriquement via un connecteur de couple 246 comprenant avantageusement 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, comme illustré aux différentes figures 2 à 7, on préférera utiliser des connecteurs de couple 246 en carbone pour son faible coût, sa facilité de mise en œuvre et son innocuité pour la peau.

[0106] De préférence, en référence aux figures 4 et 7, 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.

[0107] De préférence encore, 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. Avanta-

geusement, 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 même en l'optimisant.

- [0108] 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.
- [0109] Selon un mode de réalisation, la zone pleine du connecteur de couple 246 correspond à 100 % de la surface d'un deuxième pôle conducteur 242. Dans le mode de réalisation illustré en [Fig.4] par exemple, 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 (en l'espèce le zinc) recouvre le connecteur de couple 246 (en l'espèce le carbone) et dépasse dudit connecteur de couple 246. Cela permet de s'assurer que, malgré les tolérances de fabrication, le deuxième pôle conducteur 242 (en l'espèce le zinc) recouvrira intégralement le connecteur de couple 246 (en l'espèce le carbone), notamment afin de garantir un bon aspect esthétique du dispositif 1.
- [0110] Alternativement, selon un mode de réalisation non illustré, 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.
- [0111] 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) 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 (1,56 V multiplié par 2) et un générateur de courant 24 comprenant trois couples galvaniques 240 générera une tension de 4,68 V (1,56 V multiplié par 3). 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 (1,1 V multiplié par 2) et un générateur de courant 24 comprenant trois couples galvaniques 240 génère une tension de 3,3 V (1,1 V multiplié par 3). Le générateur de courant 240 de la couche support 2 illustrée en [Fig.4] comprend cinq couples galvaniques 240. Empiriquement, ce générateur de courant 24 génère une tension de 5,5 V (1,1 multiplié par 5).

- [0112] 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 (qui va consommer le courant) restant identique, en augmentant la tension par rapport aux dispositifs de l'art antérieur, grâce à la mise en série de ladite pluralité de couples galvaniques 240, on augmente nécessairement le courant (principe de la loi d'Ohm) qui circulera dans la peau, lorsque le dispositif 1 de l'invention sera activé et disposé sur la peau. On rappelle que la peau 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 générera un courant de 110 μ A (1,1 V / 10 000 Ω). Similairement, un générateur de courant 24 comprenant cinq couples galvaniques 240 générera un courant de 550 μ A (5,5 V / 10 000 Ω). Préférentiellement on pourra choisir un générateur de courant comprenant trois couples galvaniques 240 qui générera un courant de 330 μ A (3,3 V / 10 000 Ω)
- [0113] La performance du générateur de courant 24 est ainsi améliorée. Ainsi, plus de courant circule dans la peau de l'utilisateur, ce qui va accroître le traitement par iontophorèse et/ou électrostimulation et/ou électroporation.
- [0114] Avantageusement, le générateur de courant 24 comprend au moins trois couples galvaniques 240. Préférentiellement, le générateur de courant 24 comprend au moins quatre couples galvaniques 240 comme dans les exemples illustrés en figures 4 à 6.
- [0115] Selon le mode de réalisation illustré en [Fig.4], le générateur de courant 24 comprend cinq couples galvaniques 240.
- [0116] Selon un certain mode de réalisation non illustré, le générateur de courant peut comprendre au moins deux ensembles de génération de courant comprenant chacun une pluralité de couples galvaniques connectés en série et les deux ensembles de génération de courant sont connectés en parallèle. Ceci 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 est augmentée.
- [0117] De préférence, les éléments imprimés sur le film support 21 (électrodes 22, 23, générateur de courant 24 et connecteurs 244, 245, 246) présentent une épaisseur comprise entre 10 μ m et 20 μ m. Le film support 21 présente, comme déjà évoqué, une épaisseur

comprise entre 20 μm et 90 μm , ou 40 μm et 90 μm . En conséquence, la couche support 2 présente de préférence une épaisseur comprise entre 30 μm et 110 μm , ou entre 50 μm et 110 μm . La couche support 2 offre ainsi un compromis remarquable entre conductivité électrique, souplesse, et durée d'utilisation.

- [0118] Le dispositif 1 comprend en outre une couche d'imprégnation 4 comprenant au moins un film d'imprégnation 41. La couche d'imprégnation 4 recouvre au moins l'électrode principale 22, la contre-électrode 23 et le générateur de courant 24.
- [0119] En effet, pour faire fonctionner le dispositif 1, il est souhaité que du produit d'activation soit imprégné au niveau de zones 42 de la couche d'imprégnation 4, dites « zones d'activation 42 ».
- [0120] Tout d'abord, il est nécessaire d'activer le générateur de courant 24 et donc 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, comme expliqué précédemment. Ceci peut être mis en œuvre de par 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. La couche d'imprégnation 4 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 du visage à traiter. Des premières zones d'activation 42a correspondent donc aux zones de la couche d'imprégnation 4 disposées au niveau des espaces libres 243. Par « au niveau », il est entendu que des premières zones d'activation 42a correspondent donc aux zones de la couche d'imprégnation 4 disposées en regard et/ou sur et/ou au-dessus des espaces libres 243.
- [0121] Préférentiellement, chaque première zone d'activation 42a s'étend depuis le premier pôle conducteur 241 jusqu'au deuxième pôle conducteur 242 d'un couple galvanique 240. De préférence encore, chaque première zone d'activation 42a 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 telle sorte, lorsque du produit d'activation est appliqué au niveau de la première zone d'activation 42, 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 (de la mise en fonctionnement du dispositif), 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.

- [0122] Selon un certain mode de réalisation, pour un couple galvanique 240, une première zone d'activation 42a comprend une zone de la couche d'imprégnation 4 située en regard de (i.e. recouvrant) l'ensemble du couple galvanique 240 à savoir son premier pôle conducteur 241, son deuxième pôle conducteur 242 et son espace libre 243.
- [0123] Une deuxième zone d'activation 42b correspond à la zone de la couche d'imprégnation 4 disposée au niveau de l'électrode principale 22, comme on peut le voir la [Fig.2] par exemple. Une troisième zone d'activation 42c correspond à la zone de la couche d'imprégnation 4 disposée au niveau de la contre-électrode 23.
- [0124] Par « au niveau », il est entendu que des troisième et deuxième zones d'activation 42b, 42c correspondent respectivement aux zones de la couche d'imprégnation 4 disposées en regard et/ou sur et/ou au-dessus de l'électrode principale 22 et de la contre-électrode 23.
- [0125] Comme expliqué précédemment, la couche d'imprégnation 4 peut être monolithique.
- [0126] Selon un autre mode de réalisation non illustré, la couche d'imprégnation comprend une pluralité de films d'imprégnation. En d'autres termes, la couche d'imprégnation n'est alors pas monolithique mais comprend au moins deux, préférentiellement trois, films d'imprégnation distincts et séparés les uns des autres. Par exemple, la couche d'imprégnation comprend trois films d'imprégnation dont un premier film d'imprégnation prévu pour recouvrir l'électrode principale, un deuxième film d'imprégnation prévu pour recouvrir la contre-électrode et un troisième film d'imprégnation prévu pour recouvrir le générateur de courant. Avantagusement, les premier, deuxième et troisième films d'imprégnation ne sont pas en contact les uns avec les autres. Ce mode de réalisation est par exemple adapté dans le cas où le produit d'activation présente une viscosité faible (il est donc liquide, 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 (i.e. sur toute ou sur une partie de cette zone) de la couche d'imprégnation 4 le produit d'activation a tendance à se répandre. Le fait que les films d'imprégnation 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 42.
- [0127] Dans le cas où la couche d'imprégnation comprend une pluralité de films d'imprégnation, les films d'imprégnation ne sont pas nécessairement fabriqués dans un même matériau. Toutefois, pour des raisons de simplicité et de coût, on pourra utiliser trois films distincts mais identiques (dans le même matériau).
- [0128] Le dispositif 1 comprend une couche pochoir 6 recouvrant au moins partiellement la

- couche d'imprégnation 4. La couche pochoir 6 comprend au moins un film pochoir 61.
- [0129] La couche pochoir 6 comprend au moins une zone perméable 62 adaptée pour laisser passer du produit d'activation électriquement conducteur uniquement au niveau de zones prédéfinies de la couche d'imprégnation 4 dites « zones libres 44 ».
- [0130] Préférentiellement, la couche pochoir 6 comprend une pluralité de zones perméables 62 et à chaque zone perméable 62 de la couche pochoir 6 correspond une zone libre 44 de la couche d'imprégnation 4. En d'autres termes, la zone libre 44 d'une zone perméable 62 est la zone de la couche d'imprégnation 4 au niveau de laquelle la zone perméable 62 est située. Par « au niveau », on entend « en regard de », « au-dessus de » et/ou « sur ». La zone libre 44 présente une surface et une forme identiques à la zone perméable 62. La zone perméable 62 rend accessible la zone libre 44 à un produit d'activation qui serait appliqué sur la zone perméable 62.
- [0131] La couche pochoir 6 a notamment pour rôle de permettre l'activation uniquement des zones d'activation 42, et de protéger les autres zones du produit d'activation. La couche pochoir 6 vise à empêcher l'application de produit d'activation sur des zones de la couche d'imprégnation 4 qui ne sont pas des zones d'activation 42. Cela permet donc aux concepteurs du dispositifs 1 de déterminer quelles zones seront ou ne seront pas au contact du produit d'activation, et ce peu importe les manipulations et compétences de l'utilisateur. Il en résulte une grande simplicité d'utilisation du dispositif 1 et une grande fiabilité.
- [0132] Pour cela, la couche pochoir 6 comprend des zones perméables 62. Les zones perméables 62 permettent la circulation de produit d'activation au travers de la couche pochoir 6, vers la couche d'imprégnation 4 lors d'une application de produit d'activation sur la couche pochoir 6. Les zones perméables 62 sont par exemple fabriquées en un matériau poreux.
- [0133] Le reste de la couche pochoir 6, c'est-à-dire les zones imperméables 63, sont de préférence fabriquées en un matériau qui empêcherait toute circulation de produit d'activation vers la couche d'imprégnation 4 lors d'une application de produit d'activation sur la couche pochoir 6 au niveau de ces zones imperméables 63.
- [0134] Avantagusement, comme on peut le voir sur les différentes figures, les zones perméables 62 sont des zones ajourées, préférentiellement formées par des trous (ou ouvertures ou découpes) réalisés dans le film pochoir 61. En d'autres termes, les zones perméables 62 sont des zones vides. Un film pochoir 61 est donc ajouré, i.e. troué, au niveau d'une zone perméable 62. Encore en d'autres termes, les zones perméables 62 laissent apparaître les zones libres 44 de la couche d'imprégnation 4. Les zones perméables 62 sont ainsi, en termes de forme, complémentaires des zones libres 44.
- [0135] Chaque zone libre 44 comprend au moins une zone d'activation 42. Une zone libre 44 présente typiquement une surface inférieure ou identique à celle d'une zone

d'activation 42 correspondante.

- [0136] Les zones libres 44 sont adaptées pour permettre l'imprégnation en produit d'activation au niveau de zones d'activation 42. En appliquant du produit d'activation sur une zone perméable 62 et donc au niveau d'une zone libre 44 correspondante, il est attendu que le produit d'activation imprègne une zone d'activation 42 correspondante. Plus précisément, la zone libre 44 peut être plus petite que la zone d'activation 42 dans le cas d'un produit d'activation liquide. En effet, dans ce cas, il est attendu que le produit d'activation ayant atteint la zone libre 44 se répande (par capillarité) au-delà de la zone libre 44 et imprègne au moins la zone d'activation 42 correspondante. Par ailleurs, la zone libre 44 peut présenter une taille sensiblement identique à celle de la zone d'activation 42 dans le cas d'un produit d'activation visqueux, comme par exemple un gel ou une crème. En effet, dans ce cas, il n'est pas attendu que le produit d'activation ayant atteint la zone libre 44 se répande au-delà de la zone libre 44 de sorte qu'il est préféré que la zone libre 44 corresponde sensiblement à la zone d'activation 42.
- [0137] De préférence, au moins une zone libre 44, dite « première zone libre 44a », comprend au moins une partie de la première zone d'activation 42a. En d'autres termes, une zone perméable 62, dite « première zone perméable 62a », est située en regard d'au moins une partie de la première zone d'activation 42a. Ainsi, au moins une première zone perméable 62 est située en regard d'au moins une partie de l'espace libre 243 d'un couple galvanique 240.
- [0138] Avantagusement, une première zone perméable 62a, et donc une première zone libre 44a correspondante, est située en regard de chaque espace libre 243 de la couche support 2. De telle sorte, le couche pochoir 6 est prévue pour permettre l'activation de chaque couple galvanique 240.
- [0139] Selon un mode de réalisation, une première zone perméable 62a, et donc une première zone libre 44a correspondante, est uniquement disposée en regard d'une partie d'un espace libre 243 et la longueur de la première zone perméable 62 (et donc également de la première zone libre 44a) est inférieure à la longueur de l'espace libre 243. La surface de la première zone perméable 62a, et donc de la première zone libre 44a, est ainsi inférieure à la surface de la première zone d'activation 42a. Ce cas de figure est par exemple adapté lorsqu'un produit d'activation est peu visqueux et donc très liquide, comme un sérum physiologique ou une solution saline. En effet, il suffit dans ce cas d'appliquer initialement du produit d'activation au niveau d'une première zone libre 44a correspondant à une petite partie de la première zone d'activation 42a car le produit d'activation se répandra de sorte à imprégner au moins la première zone d'activation 42a de la couche d'imprégnation 4.
- [0140] Selon un autre mode de réalisation illustré en [Fig.2], une première zone perméable

62a est disposée en regard d'au moins 20 % de la surface totale de la première zone d'activation 42a. La première zone libre 44a correspondante présente donc une surface d'au moins 20 % de la surface totale de la première zone d'activation 42a. En d'autres termes, la première zone perméable 62a, et donc également la première zone libre 44a, est disposée en regard d'une partie d'un couple galvanique 240 qui s'étend depuis le premier pôle conducteur 241 jusqu'au deuxième pôle conducteur 242. La première zone perméable 62a peut également être disposée en regard d'une partie d'un couple galvanique 240 de sorte à être 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. Ce cas de figure est par exemple adapté lorsqu'un produit d'activation est visqueux. En effet, il est dans ce cas nécessaire d'appliquer initialement du produit d'activation sur la première zone libre 44a qui présente une surface d'au moins 20 % de la surface de la première zone d'activation 42a pour imprégner au moins la première zone d'activation 42a de la couche d'imprégnation 4 car le produit d'activation se répandra peu.

- [0141] On comprend ainsi que le dimensionnement des zones perméables 62 de la couche pochoir 6 est corrélé, notamment, à la viscosité du produit d'activation. En effet, plus le produit d'activation est visqueux, pâteux, épais, comme ce serait par exemple le cas avec une crème ou un gel, moins il se répandra (se diffusera) dans la couche d'imprégnation 4, donc il convient de maximiser la taille des zones perméables 62. Inversement, plus le produit d'activation est liquide, fluide, plus il se répandra (se diffusera) dans la couche d'imprégnation 4, notamment par capillarité, donc il convient de minimiser la taille des zones perméables 62.
- [0142] Dans l'exemple illustré en [Fig.2], les premières zones perméables 62a sont de forme rectangulaire. Chaque première zone perméable 62a a une longueur environ égale à 7 mm et une largeur environ égale à 2 mm. Chaque première zone perméable 62a est conçue de sorte que chaque première zone libre 44a correspondante soit 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, chacune de ces parties ayant une surface avantageusement similaire.
- [0143] Avantageusement, la couche pochoir 6 comprend en outre des zones perméables 62 disposées en regard de l'électrode principale 22 et/ou de la contre-électrode 23. La couche d'imprégnation 4 comprend donc des zones libres 44 correspondantes.
- [0144] De préférence, une deuxième zone perméable 62b est disposée en regard de la deuxième zone d'activation 42b qui est disposée au niveau de l'électrode principale 22. La couche d'imprégnation 4 comprend donc au moins une deuxième zone libre 44b correspondant à la deuxième zone perméable 62b située en regard de ladite deuxième zone libre 44b.

- [0145] De préférence également, une troisième zone perméable 62c est disposée en regard de la troisième zone d'activation 42c qui est disposée au niveau de la contre-électrode 23. La couche d'imprégnation 4 comprend donc au moins une troisième zone libre 44c correspondant à la troisième zone perméable 62c située en regard de ladite troisième zone libre 44c.
- [0146] Ainsi, un produit d'activation peut être appliqué au niveau de ces zones perméables 62b, 62c de sorte que le produit d'activation imprègne les deuxième zone libre 44b et troisième zone libre 44c et, en conséquence, imprègne les deuxième zone d'activation 42b et troisième zone d'activation 42c pour permettre la circulation de courant électrique via les électrodes 22, 23 lorsque le dispositif 1 est appliqué sur la peau d'un utilisateur.
- [0147] De préférence, la deuxième zone perméable 62b présente une forme similaire à celle de l'électrode principale 22. La deuxième zone libre 44b présente donc une forme similaire à celle de l'électrode principale 22. De préférence également, la troisième zone perméable 62c présente une forme similaire à celle de la contre-électrode 23. La troisième zone libre 44c présente donc une forme similaire à celle de la contre-électrode 23.
- [0148] La couche pochoir 6 comprend de préférence un film pochoir 61. La couche pochoir 6 peut également comprendre une pluralité de films pochoir 61, chacun pouvant comprendre une ou plusieurs zones perméables 62.
- [0149] Quel que soit le mode de réalisation de la couche pochoir 6 détaillé précédemment, on comprend bien que cette dernière permet à l'utilisateur d'appliquer de la composition cosmétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés (aussi appelée produit d'activation) sur l'ensemble du dispositif 1, sur la couche pochoir 6, sans avoir à se soucier des zones devant être activées ou non et sans prendre de précautions particulières pour éviter une continuité de cosmétique entre l'électrode principale 22 et la contre électrode 23. En effet, ce sont les zones perméables 62 et les zones imperméables 63 de la couche pochoir 6 qui permettent de laisser passer le produit d'activation sur la ou les zones d'activation 42 ou au contraire d'empêcher le produit d'activation d'atteindre les autres zones. En d'autres termes, la couche pochoir 6 permet de guider le produit d'activation vers des zones préalablement définies par les concepteurs du dispositif 1, en l'occurrence les zones d'activation 42.
- [0150] La couche pochoir 6 est de préférence adaptée pour être retirée du dispositif 1 avant l'application du dispositif 1 sur la peau d'un utilisateur. En effet, la couche pochoir 6 vise notamment à permettre l'application de produit d'activation sur les zones libres 44 de la couche d'imprégnation 4 de sorte à permettre l'imprégnation des zones d'activation 42. Une fois que l'utilisateur aura appliqué le produit d'activation sur la couche pochoir 6 et indirectement sur les zones libres 44 de la couche d'imprégnation

4, la couche pochoir 6 peut être retirée.

- [0151] Ceci peut notamment permettre de découvrir les deuxième et troisième zones d'activation 42b, 42c. Ainsi, selon un mode de réalisation, la surface totale des électrodes 22, 23 peut être appliquée au contact de la peau.
- [0152] En outre, cela permet de ne conserver sur le dispositif 1 que le produit d'activation nécessaire au fonctionnement du dispositif 1 et non pas du produit d'activation qui aurait été appliqué sur des zones imperméables 63. Ainsi, on garantit qu'il ne reste pas de produit d'activation sur des zones non souhaitées, ce qui limite le risque de voir apparaître des courts-circuits lors de l'utilisation du dispositif 1.
- [0153] La couche pochoir 6 est de préférence souple. La couche pochoir 6 est par exemple fabriquée en un plastique souple tel que du polytéréphtalate d'éthylène (PET). La couche pochoir 6 présente de préférence une épaisseur inférieure à 50 μm . L'épaisseur de la couche pochoir 6 est typiquement supérieure à 30 μm , de préférence environ égale à 40 μm .
- [0154] Ainsi, la couche pochoir 6 permet, grâce à une remarquable combinaison de zones perméables 62 et de zones imperméables 63 judicieusement dimensionnées et positionnées, de guider (c'est-à-dire de laisser passer) la composition cosmétique (qui joue le rôle de produit d'activation) uniquement vers les zones d'activation 42 comprenant, en l'occurrence, une partie de l'espace libre 243, et préférentiellement, une partie d'un premier pôle conducteur 241, une partie d'un deuxième pôle conducteur 242 d'un couple galvanique 240, et avantageusement l'électrode principale 22 et la contre électrode 23 ; et au contraire, de préserver les autres zones (autres que les zones d'activation 42) de la composition cosmétique.
- [0155] Avantageusement, le dispositif 1 comprend des moyens de contact et de maintien pour assurer le contact entre le dispositif 1 et la peau de l'utilisateur et pour maintenir sur la peau le dispositif 1 malgré d'éventuelles perturbations extérieures (vent, vêtement, cheveux, etc.).
- [0156] Les moyens de contact comprennent par exemple 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 entourerait la tête pour plaquer le dispositif 1 contre le visage.
- [0157] De préférence, les moyens de contact comprennent une couche adhésive 5. La couche adhésive 5 est de préférence disposée entre la couche d'imprégnation 4 et la couche pochoir 6. La couche adhésive 5 comprend au moins un film adhésif 51.
- [0158] La couche adhésive 5 comprend de préférence au moins une zone perméable 52 adaptée pour laisser passer un produit d'activation uniquement au niveau d'au moins une zone d'activation 42. La zone perméable 52 est préférentiellement ajourée, par exemple en étant formé par un trou (ou une ouverture) réalisé dans le film adhésif 51.

- [0159] La couche adhésive 5 présente préférentiellement une forme similaire à la couche pochoir 6.
- [0160] De préférence, la couche adhésive 5 recouvre la couche d'imprégnation 4 située sur le générateur de courant 24 (exceptées les zones libres 44). La couche adhésive 5 est disposée sur et au contact d'au moins une partie de la couche d'imprégnation 4. La couche adhésive 5 ne recouvre 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.
- [0161] Ainsi, la couche adhésive 5 assure le maintien du dispositif 1 sur la peau tout en isolant les couples galvaniques 240 de la peau et en autorisant l'activation de chaque couple galvanique 240 via les zones libres 44. Les couples galvaniques 240 étant isolés de la peau par la couche adhésive 5, le risque de court-circuit au sein de ces derniers est supprimé et le risque de voir apparaître des rougeurs sur la peau est réduit.
- [0162] La couche adhésive 5 présente une surface externe adhésive 53 destinée à venir au contact de la peau de l'utilisateur et à assurer la fixation du dispositif 1 sur la peau pendant toute la durée du traitement.
- [0163] Avantageusement, la couche pochoir 6 constitue un opercule de la couche adhésive 5. En d'autres termes, lorsque la couche pochoir 6 est retirée du dispositif 1, la surface externe adhésive 53 de la couche adhésive 5 est découverte et peut alors être collée à la peau de l'utilisateur.
- [0164] La couche adhésive 5 permet donc également de manière remarquable le maintien de la couche pochoir 6 sur le dispositif 1 avant que la couche pochoir 6 ne soit ôtée du dispositif 1. La couche pochoir 6 et la couche adhésive 5 jouent donc un rôle respectif de l'une vers l'autre : la couche pochoir 6 protège la surface extérieure adhésive 53 de la couche adhésive 5, notamment des poussières, préservant ainsi son pouvoir d'adhésion, tandis que la surface extérieure adhésive 53 assure le maintien de la couche pochoir 6 en attendant que l'utilisateur ne l'ôte lors de l'utilisation effective du dispositif 1.
- [0165] La couche adhésive 5 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 5 est alors formée par un film adhésif 51 double face, c'est-à-dire un film ayant une surface externe adhésive 53 destinée à être au contact de la peau et une surface interne adhésive destinée à être au contact de la couche d'imprégnation 4.
- [0166] La couche adhésive 5 présente de préférence une épaisseur inférieure à 150 μm . L'épaisseur de la couche adhésive est par exemple environ égale à 140 μm .
- [0167] En conséquence, l'épaisseur totale du dispositif 1 (i.e. de l'empilement des couches précédemment décrites) est inférieure à 3 mm, de préférence encore inférieure à 2 mm.

Le dispositif 1 est ainsi souple et peut donc épouser la forme de la zone du corps sur laquelle il sera disposé.

[0168] Le dispositif apte à mettre en œuvre le procédé de l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations décrits et représentés aux figures annexées. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des diverses caractéristiques techniques ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant de l'enseignement général.

Composition cosmétique

[0169] La composition cosmétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés est adaptée à un procédé iontophorétique. Elle comprend en outre un ou plusieurs additifs cosmétiquement acceptables.

[0170] Avantagement, la composition cosmétique comprend 0,001 à 20,0 % en poids, de préférence 0,1 à 10,0 % en poids, de façon encore préférée de 0,3 % à 2,0 % en poids d'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés par rapport au poids total de la composition.

[0171] L'acide ascorbique et l'ascorbyl glucoside ont un premier pKa respectivement de 4,1 et de 3,4. Par conséquent, l'acide ascorbique et ses dérivés sont de bons candidats pour l'iontophorèse puisque ces molécules sont chargées négativement à un pH supérieur à 4,5.

[0172] Avantagement, la composition cosmétique a un pH compris entre 4,5 et 10, en particulier entre 5,0 et 7, de préférence entre 5,5 et 6,5.

[0173] La composition peut en outre comprendre un ou plusieurs solvant(s) polaire(s), de préférence présent(s) en une quantité d'au moins 30 % en poids, de préférence en une quantité d'au moins 40 % en poids, et plus préférablement en une quantité d'au moins 50 % en poids, par rapport au poids total de la composition. De préférence, le ou les solvant(s) polaire(s) est choisi parmi l'eau, un hydrolat, un distillat et leurs mélanges.

[0174] Comme hydrolat utilisable dans le cadre de la présente invention, on peut citer l'hydrolat de rose, l'hydrolat de thé, l'hydrolat d'eucalyptus ou l'hydrolat de lavande.

[0175] Avantagement, la composition cosmétique comprend au minimum 30 % en poids, de préférence au minimum 60 % en poids et de façon encore préférée au minimum 80 % en poids d'eau par rapport au poids total de la composition.

[0176] La composition est par exemple dépourvue de tout conservateur ionisable.

[0177] De manière connue, les formes galéniques dédiées à l'administration topique peuvent également contenir des adjuvants classiques dans le domaine cosmétique et/ou dermatologique tels que les stabilisants, les anti-oxydants, les solvants, les parfums, les agents chélateurs, les tensioactifs et les huiles de silicone, cette liste n'étant pas limitative.

[0178] Une telle composition peut se présenter sous la forme d'une solution ou gel aqueux,

hydroalcoolique, d'une solution ou dispersion de type lotion ou sérum, d'une émulsion de consistance liquide ou semi-liquide de type lait, obtenue par dispersion d'une phase grasse dans une phase aqueuse (OAV) ou inversement (E/H), ou une suspension, ou émulsion, de consistance molle, semi-solide, du type crème, gel aqueux ou anhydre, une microémulsion, une microcapsule, une microparticule, ou une dispersion vésiculaire de type ionique et/ou non ionique.

[0179] Ces compositions sont préparées selon les méthodes habituelles connues de l'homme du métier.

[0180] **Procédé de délivrance de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés**

[0181] Le premier objet de l'invention concerne un procédé cosmétique non-thérapeutique de délivrance de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés au-travers de la peau par iontophorèse, de préférence bipolaire, et/ou électrostimulation comprenant les étapes suivantes :

- Fournir un dispositif comprenant une électrode principale, une contre-électrode et une source d'alimentation connectée électriquement à l'électrode principale d'une part et à la contre-électrode d'autre part, l'électrode principale et la contre-électrode étant destinées à être en contact direct ou indirect avec la peau et étant séparées l'une de l'autre par un espace libre ;
- Appliquer une composition cosmétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés et un ou plusieurs additifs cosmétiquement acceptables sur l'électrode principale et la contre-électrode mais pas sur l'espace libre ;
- Appliquer ledit dispositif sur la peau de sorte que l'électrode principale et la contre-électrode avec la formulation cosmétique soient en contact direct ou indirect avec la peau ;
- Appliquer sur une certaine plage de temps un courant continu avec une densité de courant moyenne de 0,03 mA/cm² à 0,5mA/cm², de préférence de 0,1 mA/cm² à 0,2 mA/cm².

[0182] Comme expliqué précédemment, la Demanderesse a découvert de manière surprenante que la zone d'application de la composition cosmétique comprenant l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés est cruciale. Il est notamment essentiel d'appliquer la composition cosmétique sur les deux électrodes sans qu'il y ait une continuité de composition cosmétique entre l'électrode principale et la contre électrode. Cette application particulière permet d'engendrer une bien meilleure pénétration de l'actif, c'est-à-dire l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés, dans la peau, et ce, que ce soit par rapport à une application sur une des deux électrodes ou sur les deux électrodes avec une continuité de composition cosmétique entre les électrodes.

[0183] Cette application permet d'utiliser à la fois le mécanisme d'électro-migration et d'électro-osmose de manière combinée. En effet, le point isoélectrique de la peau est

de 4,5. Ainsi, elle possède une charge négative naturelle qui va induire une valeur de transport des ions Na^+ supérieure à celle des ions Cl^- . Les ions Na^+ étant très mobiles, ils vont créer un déficit de charge du côté de l'anode. Ainsi un flux électroosmotique va naturellement se créer de l'anode vers la cathode lors de l'application d'un courant entraînant avec lui les molécules chargées comme neutres et des molécules ayant des poids moléculaires plus important (voir [Fig.15]).

- [0184] L'application de la composition cosmétique peut se faire directement sur les électrodes ou bien, lorsqu'elle est présente, sur la couche d'imprégnation en regard des électrodes.
- [0185] Par conséquent, lorsque le procédé met en œuvre le dispositif 1, les zones libres 44 permettent l'imprégnation en composition cosmétique au niveau des zones d'activation 42. En appliquant de la composition cosmétique sur une zone perméable 62 et donc au niveau d'une zone libre 44 correspondante, il est attendu que la composition cosmétique imprègne une zone d'activation 42 correspondante comme décrit précédemment. Ce dispositif permet ainsi de contrôler l'application de la composition cosmétique sur les électrodes et en plus de contrôler le moment d'activation du dispositif.
- [0186] L'utilisateur applique donc la composition cosmétique sur le dispositif 1 de sorte à recouvrir au moins la ou les zones perméables 62 de la couche pochoir 6 et donc la ou les zones libres 44 correspondantes de la couche d'imprégnation 4. La composition cosmétique imprègne alors les zones libres 44 et, en conséquence, les zones d'activation 42 de la couche d'imprégnation 4.
- [0187] Quelle que soit la source d'alimentation un courant électrique passe à travers la peau de l'utilisateur, ce courant peut être généré directement dans le dispositif par exemple dans le cas du dispositif 1.
- [0188] Ce courant est un courant continu avec une densité de courant moyenne de de 0,03 mA/cm² à 0,3 mA/cm², de préférence de 0,1 mA/cm² à 0,2 mA/cm².
- [0189] Dans certains modes de réalisation du procédé d'iontophorèse, le courant est appliqué pendant de 30 secondes à 120 minutes, de préférence de 2 minutes à 50 minutes et de façon encore préférée de 3 minutes à 40 minutes.
- [0190] Lorsque le dispositif comprend une couche pochoir, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape supplémentaire, qui est postérieure à l'application de la composition cosmétique, de retrait de la couche pochoir de sorte que la couche pochoir ne recouvre plus la couche d'imprégnation.

Kit iontophorétique

- [0191] Un second objet de l'invention concerne un kit iontophorétique comprenant :
- Une composition cosmétique adaptée à un procédé iontophorétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés et un ou plusieurs

additifs cosmétiquement acceptables, et

- Un dispositif iontophorétique pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention.

[0192] De préférence, la composition cosmétique est telle que définie précédemment.

EXEMPLES

[0193] **Exemple 1 : exemples de compositions cosmétiques adaptées pour le procédé selon l'invention**

[0194] [Tableaux1]

% en poids	A	B	C	D	E	F
Ascorbyl glucoside	1	1	1	1	1	1
Gomme de <i>Sclerotium rolfssii</i>	1	2	-	-	-	-
Gomme <i>Caesalpinia spinosa</i>	-	-	2	-	-	-
Hydroxyethylcellulose (Natrosol 250 HHR)	-	-	-	1,5	2	-
Hydroxyethylcellulose modifiée ¹	-	-	-	-	-	2
PBS	qsp 100	qsp 100	qsp 100	qsp 100	qsp 100	qsp 100

[0195] *PBS : tampon phosphate salin, 1 : Polysurf 67 (cetyl hydroxyethylcellulose) (5%)*

[0196] **Exemple 2 : Étude de la pénétration cutanée par iontophorèse de l'ascorbyl glucoside en fonction du mode d'application de la composition cosmétique**

Matériel et méthode

[0197] Cette étude est réalisée avec des électrodes Ag/AgCL avec un revêtement carbone.

[0198] Les cellules de Franz sont placées dans un bain marie à 37 °C dans une pièce à température ambiante. Le type de peau est de la peau de flanc de cochon. Le liquide récepteur est un tampon phosphate salin 7,4.

[0199] La composition utilisée est la composition E de l'exemple 1. Elle présente les propriétés suivantes :

- Viscosité à 100 s⁻¹ : 1600 mPa.s,
- Force de traction à 0,5 mm/s : 0,32 N,
- Conductivité : 8670 µS/cm à 27 °C,
- pH : 5,94.

[0200] Une composition contrôle (sans ascorbyl glucoside) a également été préparée avec 2

% d'hydroxyethylcellulose dans du PBS.

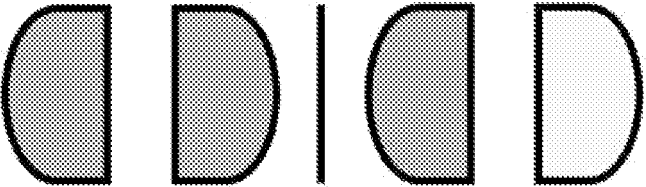
[0201] La détection se fait par chromatographie en phase liquide à haute performance à détection UV (HPLC-UV) avec les paramètres suivants :

- Colonne : Waters XSelect CSHTM Fluoro-Phenyl 3.5 μ m 4,6 x 150mm,
- Température : 30°C,
- Volume d'injection : 20 μ L,
- Phase mobile : 100% eau + 0,1% d'acide formique,
- Débit : 1 mL/min,
- Longueur d'onde : 240 nm.

[0202] Deux densités de courant différentes sont appliquées en courant continu : 0,2mA/cm² et 0,1 mA/cm². Le courant est appliqué pendant 30 minutes puis les différentes sous-couches de la peau sont divisées à t = 4h.

[0203] Différents modes d'application de la composition sont ensuite testés comme résumé dans le tableau 2.

[0204] [Tableaux2]

Application	Courant	Mode d'application sur les électrodes (composition E en gris foncé et composition contrôle en gris clair)	
AA SC	0,2 mA/cm ²	Electrode active	Electrode passive
	0,1 mA/cm ²		
AA AC	0,2 mA/cm ²	Electrode active	Electrode passive
	0,1 mA/cm ²		
ASA SC	0,2 mA/cm ²	Electrode active	Electrode passive
	0,1 mA/cm ²		
ASA SC 2	0,2 mA/cm ²	Electrode active	Electrode passive
	0,1 mA/cm ²		
Passifs 1 (à gauche) & 2 (à droite)	0,2 mA/cm ²		
	0,1 mA/cm ²		

[0205] L'électrode active correspond à la cathode et l'électrode passive correspond à l'anode.

[0206] Le mode d'application AA SC correspond donc à une application de la composition E sur les deux électrodes « sans contact », c'est-à-dire sans continuité de composition entre les deux électrodes. Le mode d'application AA AC correspond donc à une application avec une continuité de composition E entre les deux électrodes. Les deux modes ASA SC et ASA SC2 sont deux modes sans contact avec chacune des deux électrodes avec de la composition E ou de la composition contrôle. Pour ASA SC, la composition E est appliquée sur l'électrode active et la composition contrôle sur

l'électrode passive, et inversement pour ASA SC2. Les modes d'application sont également résumés dans la [Fig.8]. Quant aux passifs, ils correspondent à des applications sans contact et sans application d'un courant.

- [0207] La [Fig.9] montre que la pénétration de l'actif n'est pas améliorée quand il y a contact avec les électrodes (AA AC), et ce quel que soit le courant appliqué.
- [0208] Pour le liquide récepteur de la cellule de Franz (LR) et le derme, on voit un intérêt considérable à appliquer un courant continu pendant 30 minutes quand il n'y a pas de contact entre les électrodes. Pour le liquide récepteur, ce résultat n'est cependant pas amélioré quand on augmente la densité de courant appliquée de 0,1 mA/cm² à 0,2 mA/cm². Au contraire, pour le derme, on voit que l'application d'un courant plus faible permet de faire pénétrer plus d'actif.
- [0209] Pour l'épiderme, ce sont les mêmes conclusions que pour le derme, c'est-à-dire que le mode d'application AA SC permet d'augmenter considérablement la pénétration cutanée avec un optimum de pénétration pour une densité de courant de 0,1 mA/cm². Le mode avec contact AA AC ne permet pas d'obtenir une meilleure pénétration dans l'épiderme de l'ascorbyl glucoside que le mode passif 1.
- [0210] Les résultats présentés à la [Fig.10] permettent de sonder l'impact des deux principaux mécanismes de l'iontophorèse, l'électro-répulsion et l'électro-osmose, sur la pénétration de l'actif. Le mode d'application ASA SC permet de sonder le phénomène d'électro-répulsion et le mode ASA SC2 permet de sonder le phénomène d'électro-osmose.
- [0211] Les résultats indiquent qu'il y a une meilleure pénétration cutanée via le phénomène d'électro-répulsion par rapport au phénomène d'électro-osmose dans le liquide récepteur de la cellule de Franz et aux deux densités de courant appliquées. En revanche, dans le derme, l'épiderme viable et le stratum corneum, que ce soit pour l'électrorépulsion ou pour l'électroosmose, la pénétration de l'actif n'est pas améliorée aux deux densités de courant appliquées. Dans tous les cas, les résultats aux deux densités de courants sont les mêmes et la pénétration de l'actif n'est pas plus améliorée dans un cas ou l'autre.
- [0212] La [Fig.11] présente la comparaison de la pénétration cutanée de l'actif entre le mode d'application « sans contact » et la somme des modes « avec contact ». Que ce soit dans le LR, dans le derme ou dans le derme, la pénétration de l'actif est significativement supérieure avec le mode sans contact par rapport à la somme des modes avec contact. Il semble même que les deux phénomènes pris séparément n'engendrent aucune pénétration supplémentaire d'actif par rapport au passif. En d'autres termes, le mode d'application sans contact avec la composition comprenant l'actif sur les deux électrodes permet d'obtenir un effet synergique sur la pénétration de l'ascorbyl glucoside dans la peau par rapport au simple cumul des phénomènes d'électro-osmose

et d'électro-répulsion.

[0213] La [Fig.12] présente les résultats de pénétration cutanée de l'ascorbyl glucoside dans le derme, l'épiderme et le liquide récepteur à différentes densités de courant appliquées en mode d'application AA SC. Concernant l'épiderme, l'application d'un courant (même à une faible densité de courant comme $0,033 \text{ mA/cm}^2$) a un impact sur la pénétration cutanée de l'ascorbyl glucoside. On notera que la pénétration de l'actif est significativement augmentée à des densités de courant proches de $0,1 \text{ mA/cm}^2$. Concernant le liquide récepteur et le derme, la pénétration de l'actif est remarquablement augmentée par rapport au passif à des densités de courant proches de $0,1 \text{ mA/cm}^2$ et $0,2 \text{ mA/cm}^2$.

Revendications

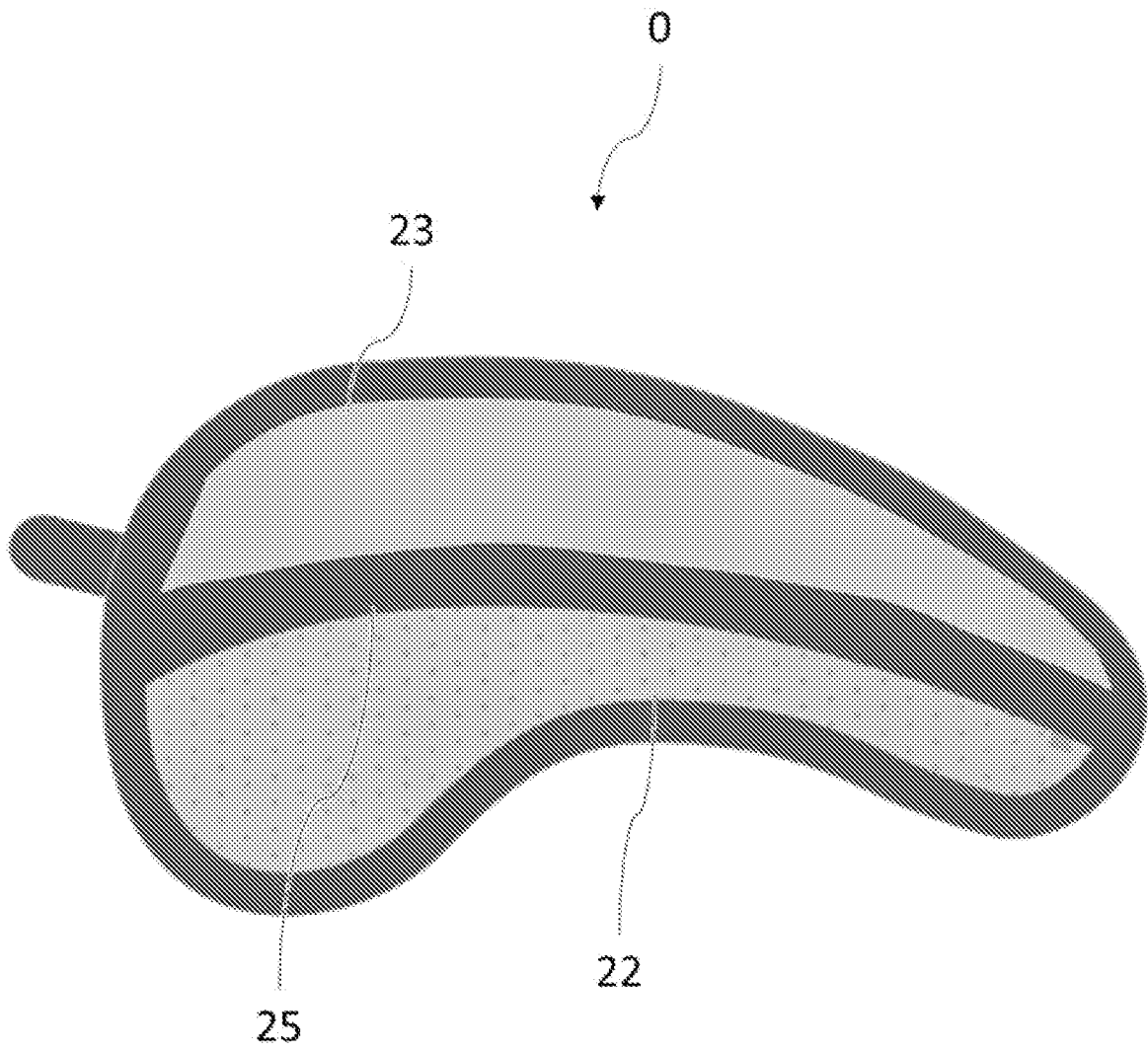
- [Revendication 1] Procédé cosmétique non-thérapeutique de délivrance de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés au-travers de la peau par iontophorèse et/ou électrostimulation comprenant les étapes suivantes :
- Fournir un dispositif (0) comprenant une électrode principale (22), une contre-électrode (23) et une source d'alimentation connectée électriquement à l'électrode principale (22) d'une part et à la contre-électrode (23) d'autre part, l'électrode principale (22) et la contre-électrode (23) étant destinées à être en contact direct ou indirect avec la peau et étant séparées l'une de l'autre par un espace libre (25) ;
 - Appliquer une composition cosmétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés et un ou plusieurs additifs cosmétiquement acceptables sur l'électrode principale (22) et la contre-électrode (23) mais pas sur ledit espace libre (25) ;
 - Appliquer ledit dispositif (0) sur la peau de sorte que l'électrode principale (22) et la contre-électrode (23) avec la formulation cosmétique soient en contact direct ou indirect avec la peau ;
 - Appliquer sur une certaine plage de temps un courant continu avec une densité de courant moyenne de 0,03 mA/cm² à 0,5 mA/cm², de préférence de 0,1 mA/cm² à 0,2 mA/cm².
- [Revendication 2] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un courant continu est appliqué pendant de 30 secondes à 120 minutes, de préférence de 2 minutes à 50 minutes et de façon encore préférée de 3 minutes à 40 minutes.
- [Revendication 3] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, ladite composition comprenant 0,001 à 20,0 % en poids, de préférence 0,1 à 10,0 % en poids, de façon encore préférée de 0,3 % à 2,0 % en poids d'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés par rapport au poids total de la composition.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, ladite composition comprenant un ou plusieurs solvants polaires.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, ladite composition comprenant au minimum 30 % en poids, de préférence au

- minimum 60 % en poids et de façon encore préférée au minimum 80 % en poids d'eau par rapport au poids total de la composition.
- [Revendication 6] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la composition cosmétique comprend de l'ascorbyl glucoside.
- [Revendication 7] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif comprend une couche d'imprégnation recouvrant au moins l'électrode principale (22) et la contre-électrode (23).
- [Revendication 8] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la source d'alimentation du dispositif (0) est un générateur de courant qui est activé par l'application de la composition cosmétique.
- [Revendication 9] Procédé selon la revendication 8, dans lequel le dispositif est un dispositif (1) comprenant :
- une couche support (2) comprenant au moins un film support (21) et comprenant une électrode principale (22), une contre-électrode (23) et un générateur de courant (24) connecté électriquement à l'électrode principale (22) d'une part et à la contre-électrode (23) d'autre part, le générateur de courant (24) comprenant au moins un couple galvanique (240), le couple galvanique (240) étant 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) ;
 - une couche d'imprégnation (4) comprenant au moins un film d'imprégnation (41), la couche d'imprégnation (4) recouvrant au moins l'électrode principale (22), la contre-électrode (23) et le générateur de courant (24), de préférence au moins un film d'imprégnation est en non-tissé ;
 - une couche pochoir (6) recouvrant la couche d'imprégnation (4) et comprenant au moins un film pochoir (61), la couche pochoir (6) comprenant au moins une zone perméable (62) adaptée pour laisser passer la composition cosmétique électriquement conductrice uniquement au niveau d'au moins une zone prédéfinie de la couche d'imprégnation (4), dite zone libre (44), la zone libre (44) étant destinée à être recouverte de la composition cosmétique, optionnellement la couche pochoir (6) est adaptée pour être retirée de sorte que ladite couche pochoir (6) ne recouvre plus la couche d'imprégnation (4).
- [Revendication 10] Procédé selon la revendication 9, dans lequel une zone perméable (62) comprend une zone ajourée et/ou au moins une zone perméable (62) est située en regard d'au moins une partie de l'espace libre (243) du couple galvanique (240).

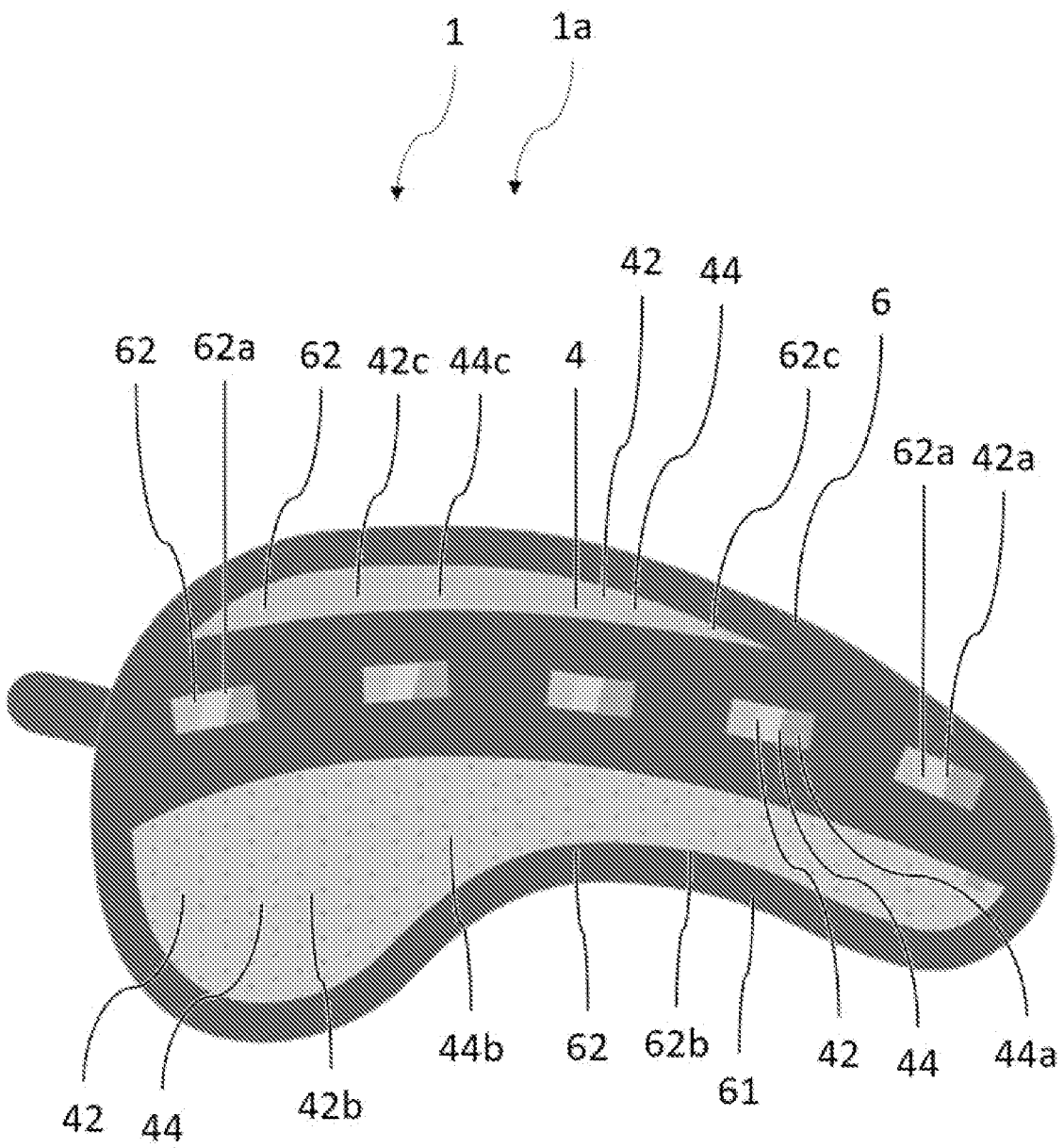
- [Revendication 11] Procédé selon la revendication 10, dans lequel au moins une zone perméable (62) située en regard d'au moins une partie du couple galvanique (240) s'étend dans l'espace libre (243) au moins depuis le premier pôle conducteur (241) du couple galvanique (240) jusqu'au deuxième pôle conducteur (242) du couple galvanique (240).
- [Revendication 12] Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, dans lequel la couche pochoir (6) comprend une zone perméable (62) en regard de l'électrode principale (22) et une zone perméable (62) en regard de la contre-électrode (23).
- [Revendication 13] Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, dans lequel l'électrode principale (22) et la contre-électrode (23) comprennent de l'argent et/ou du chlorure d'argent, chaque premier pôle conducteur (241) formant cathode comprend de l'argent et/ou du chlorure d'argent et chaque deuxième pôle conducteur (242) formant anode comprend du zinc.
- [Revendication 14] Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, la couche support (2) comprend une pluralité de couples galvaniques (240) connectés en série, préférentiellement via des connecteurs (246) en carbone.
- [Revendication 15] Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, dans lequel l'électrode principale (22) est connectée électriquement à un deuxième pôle conducteur (242) via un connecteur en carbone et la contre-électrode (23) est connectée électriquement à un premier pôle conducteur (241) via un connecteur en argent et/ou en chlorure d'argent.
- [Revendication 16] Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, dans lequel le dispositif (1) comprend une couche adhésive (5) disposée entre la couche d'imprégnation (4) et la couche pochoir (6), la couche adhésive (5) comprenant au moins un film adhésif (51), la couche adhésive (5) comprenant au moins une zone perméable (62) adaptée pour laisser passer la composition cosmétique uniquement au niveau d'au moins une zone prédéfinie de la couche d'imprégnation (4), dite zone libre (44), la couche adhésive (5) présentant une surface externe adhésive (53) destinée à venir au contact de la peau de l'utilisateur.
- [Revendication 17] Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 16, comprenant une étape de retrait de la couche pochoir (6) avant l'application du dispositif (1) sur la peau.
- [Revendication 18] Kit iontophorétique comprenant :

- Une composition cosmétique adaptée à un procédé iontophorétique comprenant de l'acide ascorbique et/ou l'un de ses dérivés et un ou plusieurs additifs cosmétiquement acceptables, et
- Un dispositif iontophorétique pour mettre en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 17.

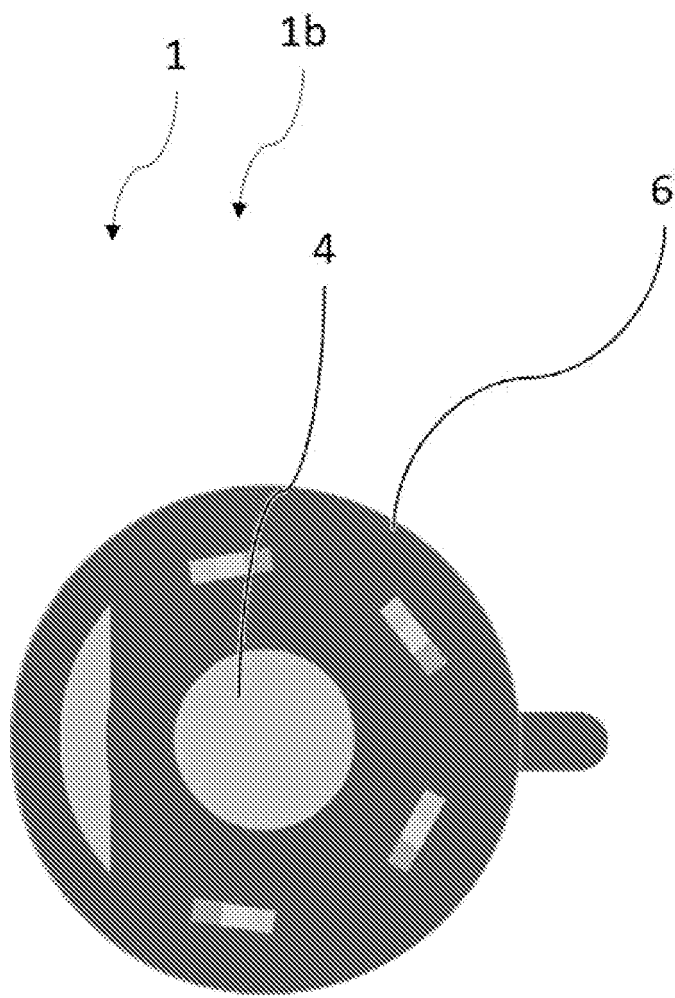
[Fig. 1]



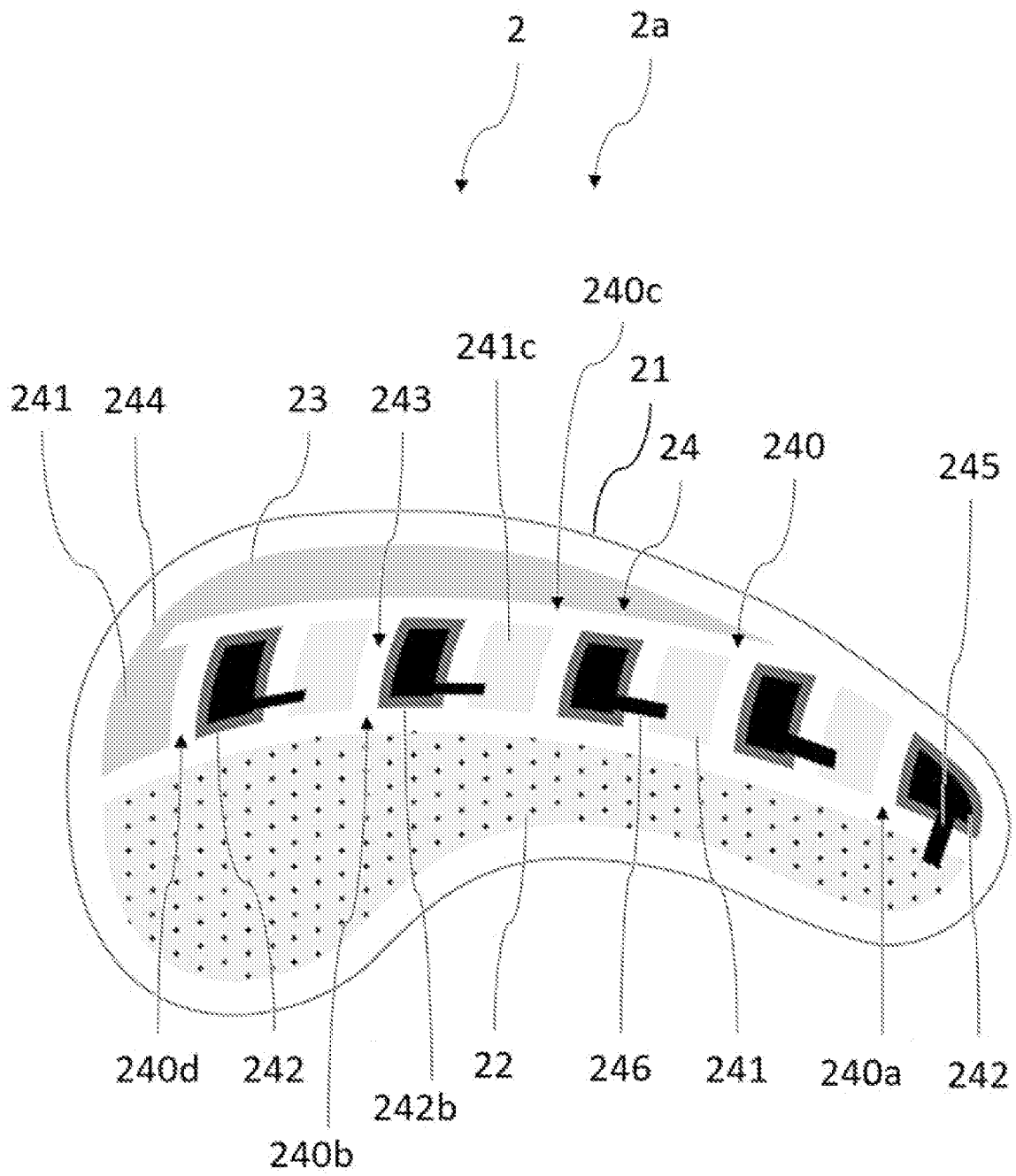
[Fig. 2]



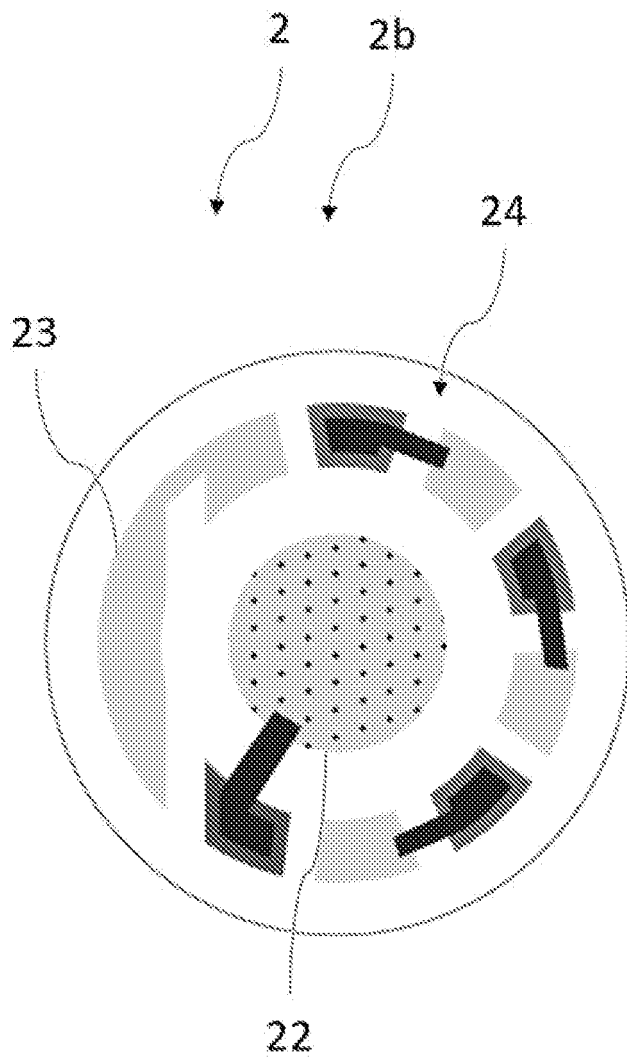
[Fig. 3]



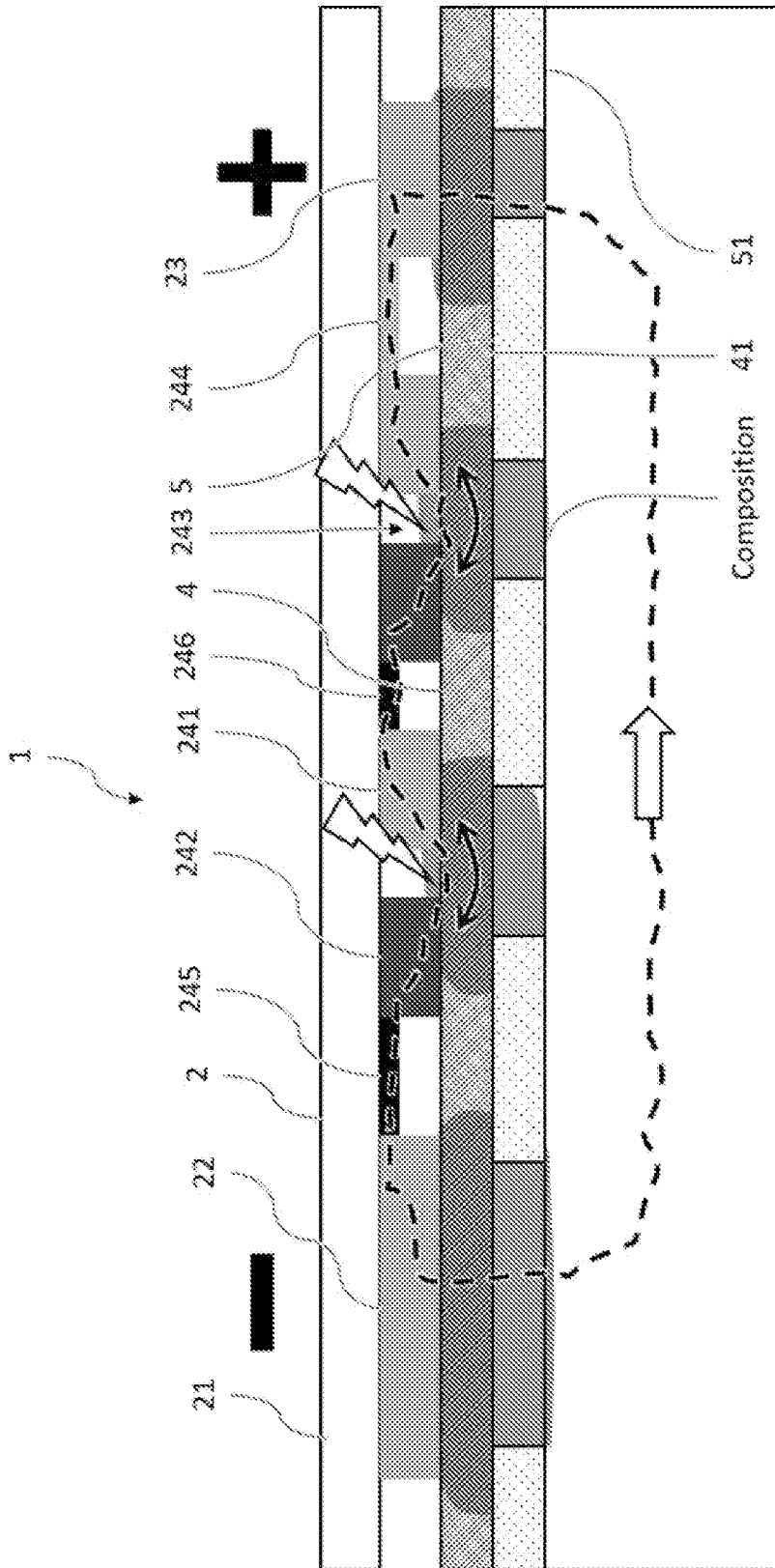
[Fig. 4]



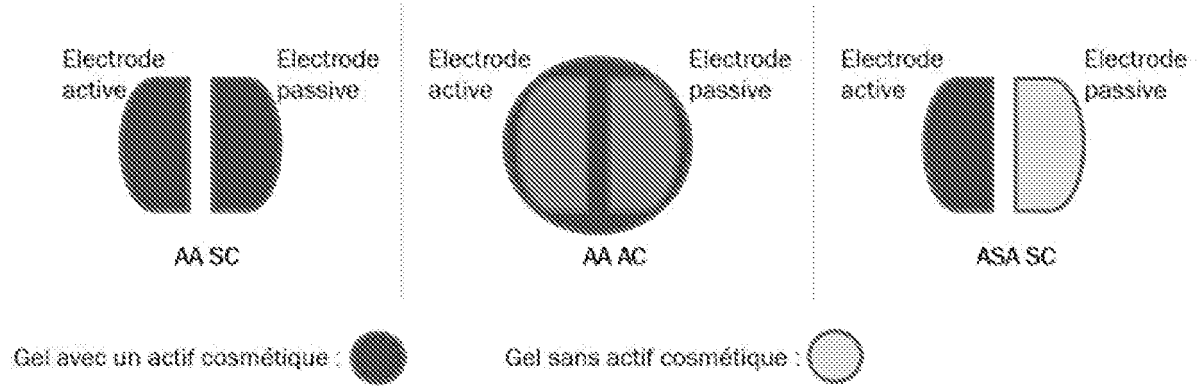
[Fig. 5]



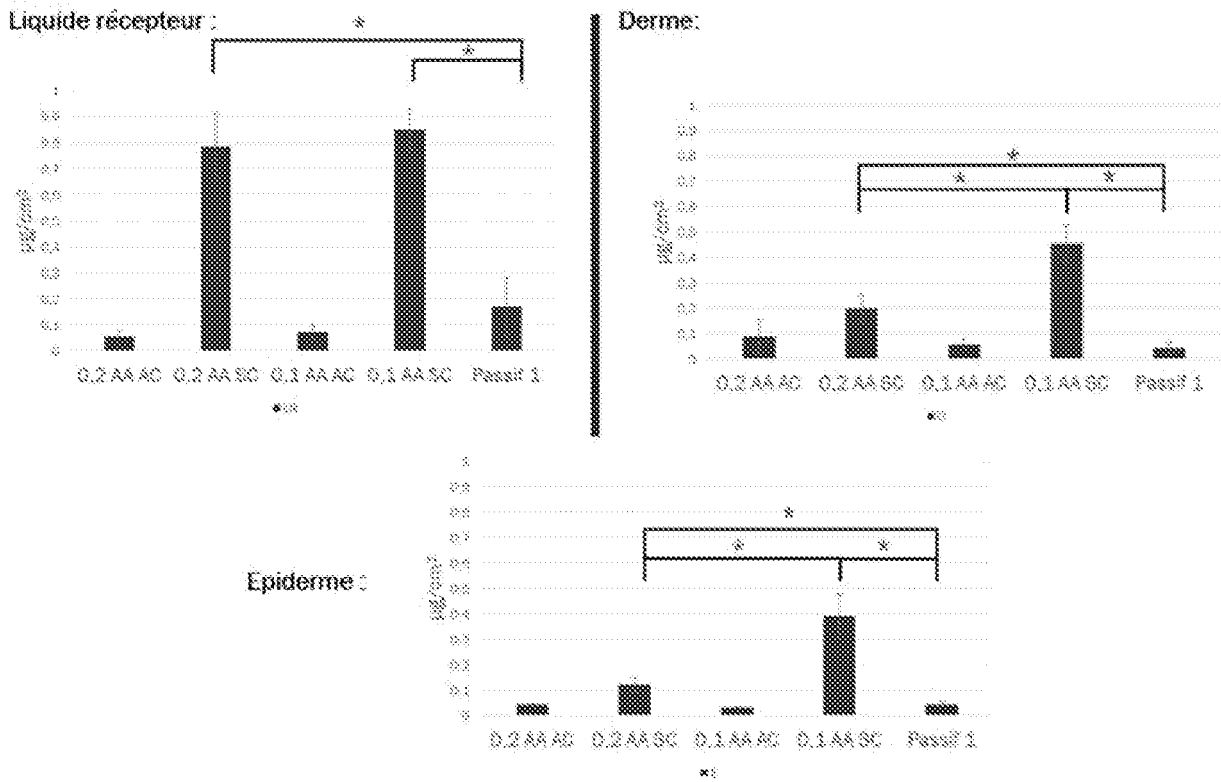
[Fig. 7]



[Fig. 8]

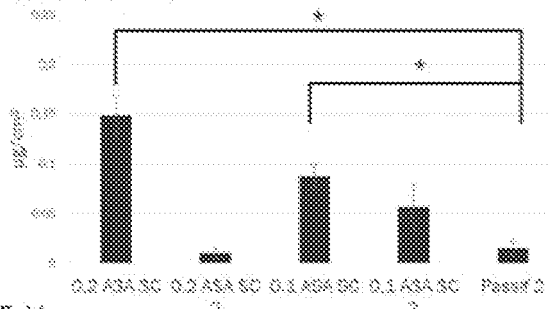


[Fig. 9]

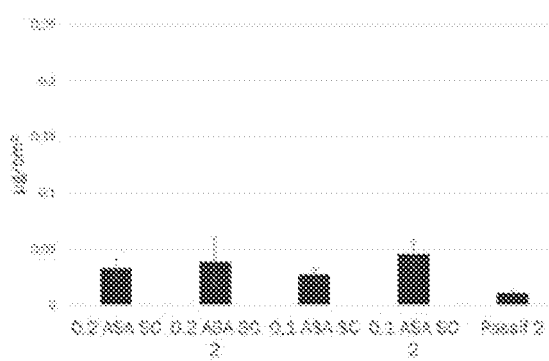


[Fig. 10]

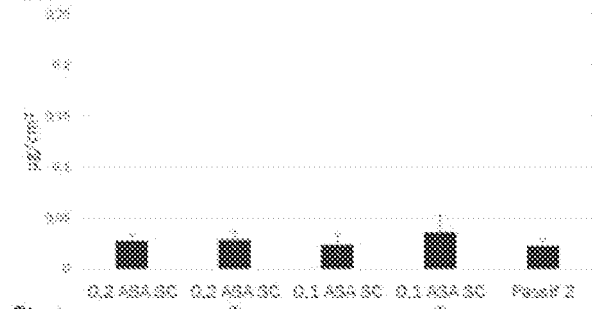
Liquide récepteur :



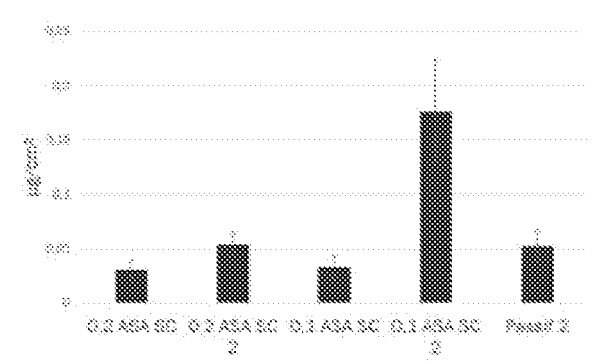
Epiderme :



Derme :

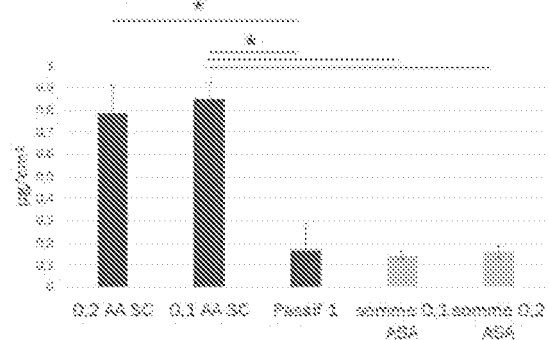


Stratum corneum :

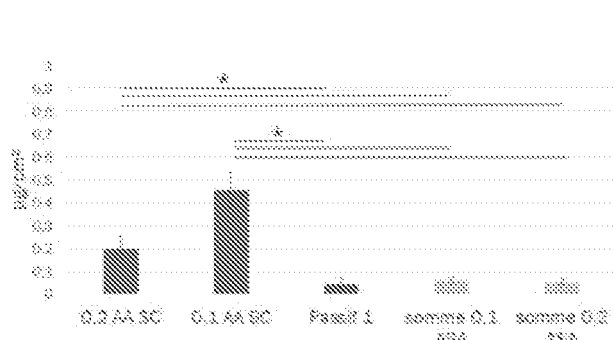


[Fig. 11]

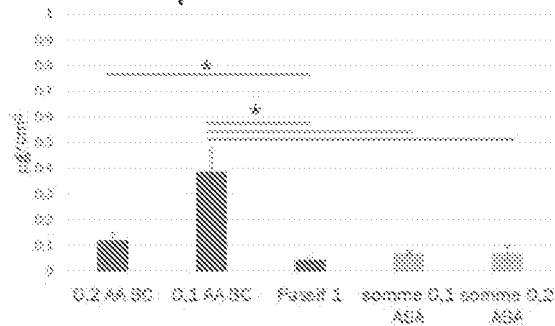
Liquide récepteur :



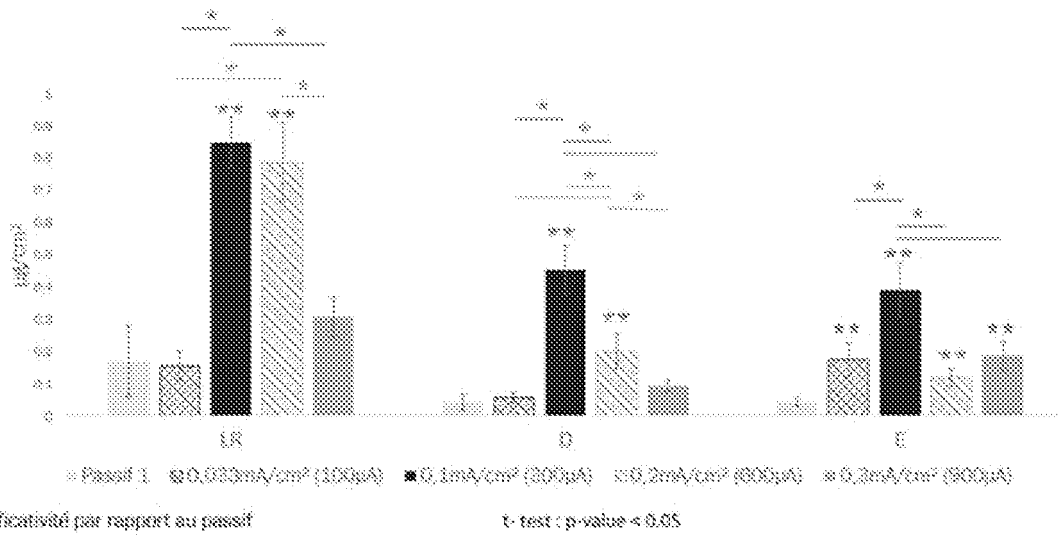
Derme :



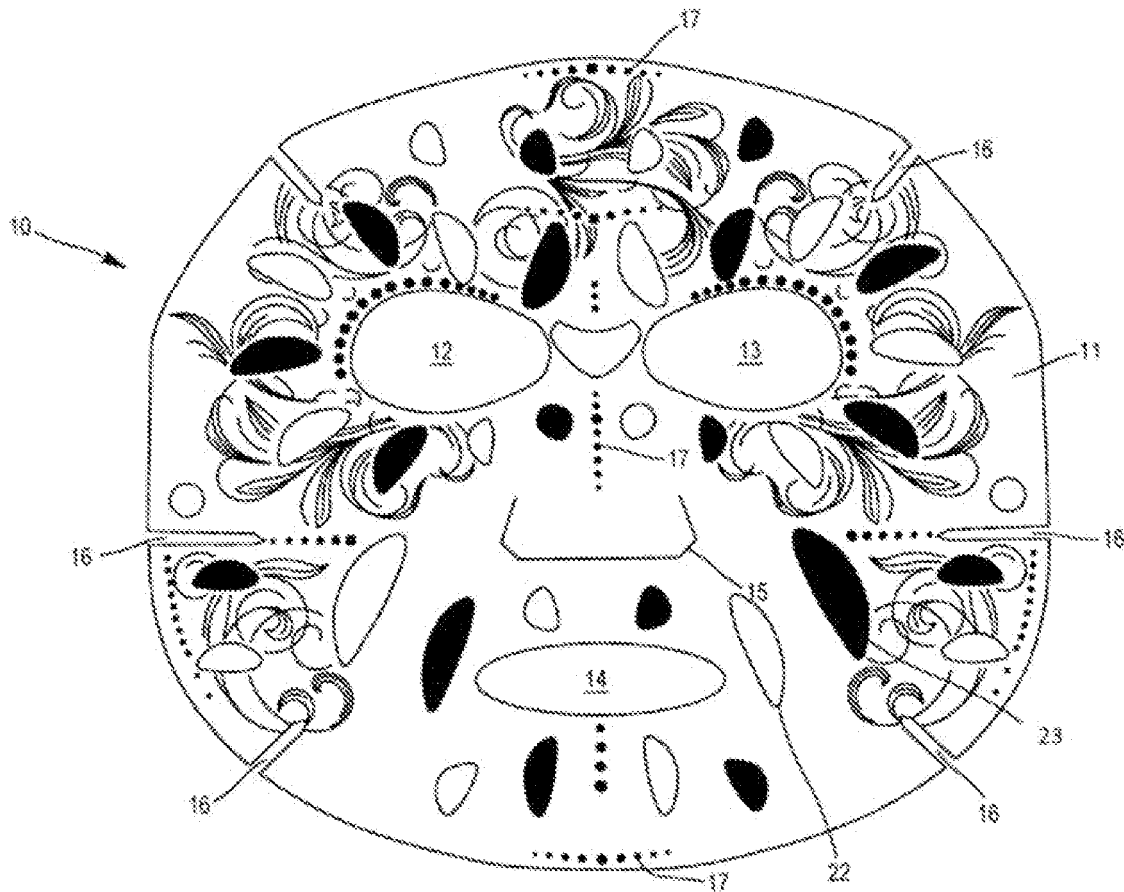
Epiderme :



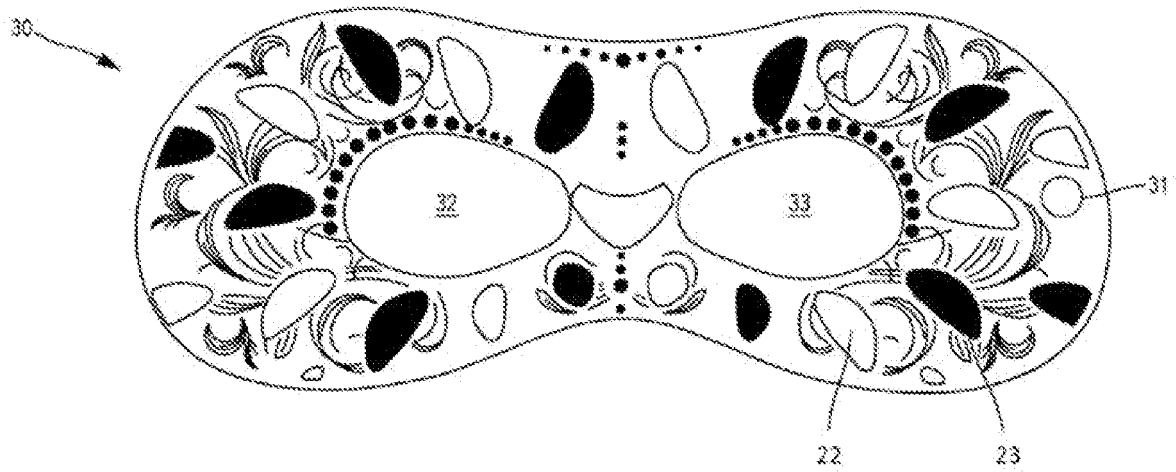
[Fig. 12]



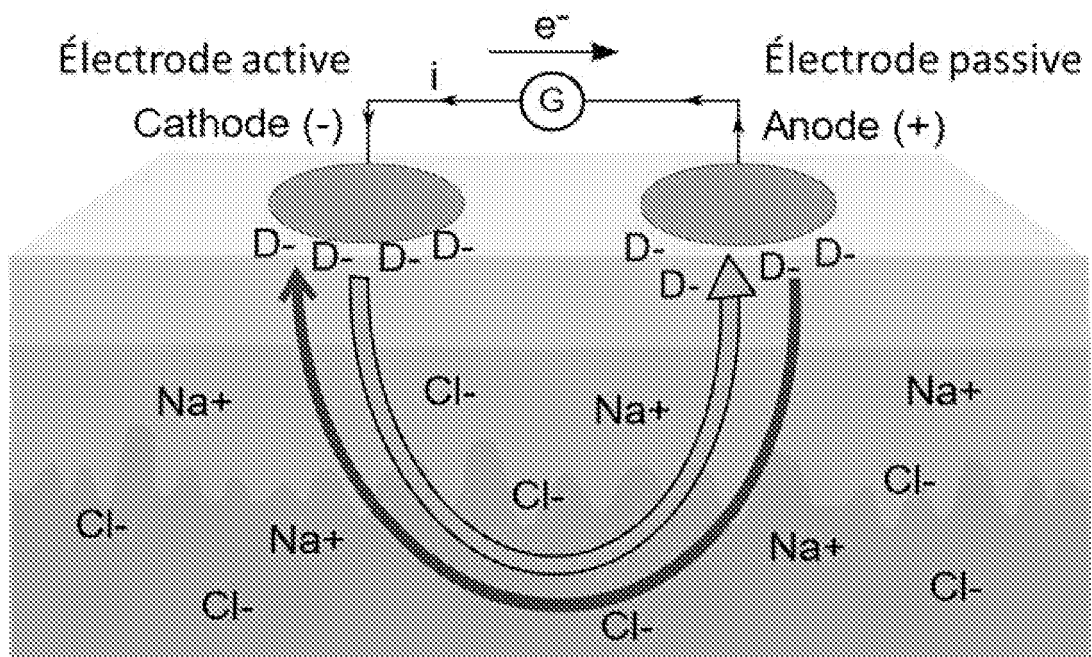
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]



D- : Actif chargé

⇨ Électro-répulsion de l'actif

→ Électro-osmose
(flux de solvant)

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 920343
FR 2305352

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	US 2018/344681 A1 (CAZARES DELGADILLO JENNYFER [FR] ET AL) 6 décembre 2018 (2018-12-06)	1-18	A45D 44/00 A61N 1/20
Y	* alinéas [0001] - [0008], [0045] - [0047], [0096] - [0117], [0132] - [0146], [0181] - [0207], [0227], [0228], [0282]; figures 1, 2, 7 *	9-14	
X	US 2018/326201 A1 (NAGEL MICHAEL [US] ET AL) 15 novembre 2018 (2018-11-15) * alinéas [0038] - [0048], [0055], [0070] - [0078], [0084], [0115]; figures 1-4 *	1, 4, 7, 8, 12, 18	
X	US 2005/148996 A1 (SUN YING [US] ET AL) 7 juillet 2005 (2005-07-07) * alinéas [0047] - [0055], [0067], [0087], [0090], [0108], [0118] - [0119], [0135] - [0142]; figures 1-3 *	1, 2, 4, 12	
X	US 2016/089535 A1 (MOHAMMADI FATEMEH [US] ET AL) 31 mars 2016 (2016-03-31) * alinéas [0025] - [0044], [0062], [0073]; figures 1-2, 7 *	1, 4, 18	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	US 2002/188241 A1 (MORRIS RUSSELL L [US] ET AL) 12 décembre 2002 (2002-12-12) * alinéas [0022] - [0026], [0042] - [0054], [0060] - [0067]; figures 1-4, 6 *	9-14	A61N A61Q A61K A45F A45D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 janvier 2024		Fischer, Olivier	
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 2305352 FA 920343**

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 **16-01-2024**
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
US 2018344681 A1	06-12-2018	CN 108697616 A	23-10-2018
		JP 2019500109 A	10-01-2019
		KR 20180091900 A	16-08-2018
		US 2018344681 A1	06-12-2018
		WO 2017102430 A1	22-06-2017

US 2018326201 A1	15-11-2018	US 2018326201 A1	15-11-2018
		WO 2017099973 A1	15-06-2017

US 2005148996 A1	07-07-2005	AU 2004255182 A1	20-01-2005
		BR PI0412103 A	15-08-2006
		CA 2530593 A1	20-01-2005
		EP 1641524 A1	05-04-2006
		KR 20060101206 A	22-09-2006
		MX PA06000291 A	03-07-2006
		US 2005010192 A1	13-01-2005
		US 2005148996 A1	07-07-2005
		US 2007060862 A1	15-03-2007
		WO 2005004981 A2	20-01-2005

US 2016089535 A1	31-03-2016	AU 2015324335 A1	27-04-2017
		CA 2962963 A1	07-04-2016
		CN 106998890 A	01-08-2017
		EP 3200649 A1	09-08-2017
		JP 2017534592 A	24-11-2017
		KR 20170063835 A	08-06-2017
		US 2016089535 A1	31-03-2016
		WO 2016053684 A1	07-04-2016

US 2002188241 A1	12-12-2002	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

EPO FORM P0465