

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF PORTATIF DE TRAITEMENT DES CHEVEUX ET DU CUIR CHEVELU DOTE DE POILS CONDUCTEURS.

②② Date de dépôt : 28.01.21.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *L'OREAL Société anonyme* — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 29.07.22 Bulletin 22/30.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 19.05.23 Bulletin 23/20.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : KOSECOFF David Benjamin.

⑦③ Titulaire(s) : *L'OREAL Société anonyme*.

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.

FR 3 119 084 - B1



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF PORTATIF DE TRAITEMENT DES CHEVEUX ET DU CUIR CHEVELU DOTE DE POILS CONDUCTEURS

Résumé

- [0001] Il existe des formulations pour le cuir chevelu et les cheveux pour traiter les pellicules, la perte de cheveux, la réduction de stress, les démangeaisons, la couleur et la teinture, les cheveux gras, l'aspect, les frisottis, le volume, la brillance, la sècheresse, la densité, et plus encore. Cependant, des dispositifs et des procédés plus astucieux pour appliquer des formulations sur le cuir chevelu et les cheveux sont nécessaires.
- [0002] Selon un aspect représentatif, la présente divulgation fournit une portion de brosse configurée pour être utilisée avec un dispositif portable, et qui peut être fixée au dispositif ou être amovible de celui-ci. La portion de brosse comporte au moins un poil disposé sur une base de poil. Le poil comporte une première électrode allongée, une seconde électrode allongée contiguë à la première électrode, et un isolant disposé entre la première électrode et la seconde électrode. La première électrode et la seconde électrode peuvent être connectées électriquement à une première source de tension et une seconde source de tension du dispositif, respectivement.
- [0003] Dans tout mode de réalisation, la portion de brosse comporte une première pluralité de conduits de fluide s'étendant à travers la première électrode, les conduits de fluide ayant une pluralité d'ouvertures formées à travers au moins l'une d'une surface circonférentielle extérieure de la première électrode ou d'une surface d'embout d'extrémité de la première électrode.
- [0004] Dans tout mode de réalisation, la portion de brosse comporte une seconde pluralité de conduits de fluide s'étendant à travers la seconde électrode et ayant une seconde pluralité d'ouvertures formées à travers au moins l'une d'une surface circonférentielle extérieure de la seconde électrode ou d'une surface d'embout d'extrémité de la seconde électrode.
- [0005] Dans tout mode de réalisation, la portion de brosse comporte une source d'énergie électromagnétique et/ou un capteur de contact disposés sur au moins l'une de la première électrode ou de la seconde électrode, et qui sont configurés pour être alimentés électriquement par le dispositif portable, par exemple, via la première électrode et la seconde électrode.
- [0006] Dans tout mode de réalisation, la portion de brosse comporte au moins un actionneur disposé le long du poil afin de déplacer le poil lorsqu'il est alimenté électriquement par

le dispositif portable. Dans tout mode de réalisation, l'au moins un actionneur est formé au moins partiellement d'un matériau piézoélectrique ou d'un matériau à mémoire de forme. Dans tout mode de réalisation, l'au moins un actionneur comporte au moins un premier actionneur et un second actionneur disposés à des emplacements diamétralement opposés du poil.

- [0007] Dans tout mode de réalisation, la première électrode est formée en tant que premier demi-cylindre, et la seconde électrode est formée en tant que second demi-cylindre contigu au premier demi-cylindre.
- [0008] Dans tout mode de réalisation, la première électrode est formée en tant que premier cylindre annulaire, et la seconde électrode est formée en tant que second cylindre disposé dans un espace annulaire de la première électrode.
- [0009] Dans tout mode de réalisation, la première électrode est formée en tant que premier demi-cylindre annulaire, la seconde électrode est formée en tant que second demi-cylindre annulaire contigu à la première électrode, et le poil comporte en outre un cylindre intérieur disposé au sein d'un espace annulaire formé par la première électrode et la seconde électrode.
- [0010] Selon un autre aspect, la présente divulgation concerne un dispositif (par exemple, un dispositif cosmétique personnel portable) ayant un manche configuré pour recevoir une cartouche contenant une formulation, et une portion de brosse selon tout mode de réalisation décrit ici.
- [0011] Dans tout mode de réalisation, le manche comporte un dispositif de commande connecté électriquement à la portion de brosse, dans lequel le dispositif de commande comporte une logique qui lorsqu'elle est exécutée par le dispositif de commande amène le dispositif à réaliser des opérations, comportant : la fourniture de la formulation à partir de la cartouche au poil ; et au moins l'une de la transmission d'un courant électrique entre la première électrode et la seconde électrode ; ou de la mesure d'une impédance électrique entre la première électrode et la seconde électrode.
- [0012] Dans tout mode de réalisation, le dispositif comporte au moins un actionneur disposé le long du poil, et le dispositif de commande comporte une logique qui lorsqu'elle est exécutée par le dispositif de commande amène le dispositif à alimenter l'au moins un actionneur afin de déplacer le poil.
- [0013] Dans tout mode de réalisation, le dispositif comporte une source d'énergie électromagnétique et/ou un capteur de contact disposés sur une portion d'embout d'extrémité du poil, et le dispositif de commande comporte une logique qui lorsqu'elle est exécutée par le dispositif de commande amène le dispositif à alimenter la source d'énergie électromagnétique et/ou le capteur de contact.
- [0014] Ce résumé est fourni pour présenter une sélection de concepts sous forme simplifiée qui sont davantage décrits ci-dessous dans la description détaillée. Ce résumé n'est ni

destiné à identifier des particularités clés de l'objet revendiqué, ni destiné à être utilisé en tant qu'aide pour déterminer le cadre de l'objet revendiqué.

Description des dessins

- [0015] Les aspects qui précèdent et nombre des avantages associés de la présente divulgation seront plus facilement appréciés grâce à une meilleure compréhension en référence à la description détaillée qui suit, prise conjointement avec les dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :
- [0016] [Fig.1] La [Fig.1] est une vue en perspective partiellement éclatée d'un dispositif de traitement des cheveux et du cuir chevelu, selon un mode de réalisation représentatif de la présente divulgation.
- [0017] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue en élévation droite du dispositif de traitement des cheveux et du cuir chevelu de la [Fig.1].
- [0018] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue en élévation arrière du dispositif de traitement des cheveux et du cuir chevelu de la [Fig.1].
- [0019] [Fig.4] La [Fig.4] est une vue en perspective d'un poil configuré pour être utilisé avec le dispositif de la [Fig.1], conformément à un mode de réalisation représentatif de la présente divulgation.
- [0020] [Fig.5] La [Fig.5] est une vue en perspective d'un poil configuré pour être utilisé avec le dispositif de la [Fig.1], conformément à un autre mode de réalisation représentatif de la présente divulgation.
- [0021] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue en perspective d'un poil configuré pour être utilisé avec le dispositif de la [Fig.1], conformément à un autre mode de réalisation représentatif de la présente divulgation.
- [0022] [Fig.7] La [Fig.7] est une vue en perspective d'un poil configuré pour être utilisé avec le dispositif de la [Fig.1], conformément à un autre mode de réalisation représentatif de la présente divulgation.
- [0023] [Fig.8] La [Fig.8] est une vue en perspective d'un poil configuré pour être utilisé avec le dispositif de la [Fig.1], conformément à un autre mode de réalisation représentatif de la présente divulgation.
- [0024] [Fig.9] La [Fig.9] est un schéma de principe d'un dispositif conformément à un mode de réalisation représentatif de la présente divulgation, qui est configuré pour être utilisé avec l'un quelconque des poils de la [Fig.4] à la [Fig.8].

Description détaillée

- [0025] Les individus se lavent de moins en moins souvent les cheveux avec un shampoing humide traditionnel à base d'eau. Plusieurs raisons peuvent être avancées pour expliquer la diminution de ce type de shampoing, comme la prévention de la perte des cheveux et des dommages causés aux cheveux, et le gain de temps et d'énergie.

L'utilisation de shampooing sec est en augmentation, et les consommateurs prolongent les intervalles entre les visites au salon de coiffure pour économiser de l'argent, ce qui entraîne un intérêt croissant pour les traitements des cheveux et du cuir chevelu à la maison.

- [0026] Afin de se nettoyer le cuir chevelu sans douche ni eau, il est recommandé à l'utilisateur de « lisser » son cuir chevelu avec les doigts (pour déplacer le sébum et la saleté du cuir chevelu jusque sur des follicules des cheveux) et d'appliquer ensuite un hydratant ou un sérum pour empêcher la sècheresse et/ou une perte de cheveux. L'application de ces traitements implique une distribution imprécise, qui peut provoquer un écoulement d'excédent. Le fait d'appuyer les doigts sur le cuir chevelu peut transférer du sébum supplémentaire issu des doigts sur le cuir chevelu et/ou rendre les doigts plus gras. En outre, le shampooing sec n'est pas utile pour nettoyer le cuir chevelu, car il contient souvent de l'alcool qui peut dessécher le cuir chevelu.
- [0027] Les formulations pour le cuir chevelu et de traitement du cuir chevelu sont généralement appliquées via des pipettes, des mousses ou des poudres, et nécessitent une séparation manuelle des cheveux par l'utilisateur. Les poudres et les mousses sont compliquées à utiliser car elles se mettent sur les mains. En outre, faire couler un excès de produit sur le cuir chevelu peut créer un ruissellement et donner aux cheveux un aspect gras.
- [0028] En conséquence, il faut un dispositif amélioré qui applique avec précision une formulation sur le cuir chevelu et/ou les cheveux d'un utilisateur.
- [0029] La [Fig.1] à la [Fig.3] montrent un dispositif portable 100 (ci-après, un « dispositif ») configuré pour appliquer une formulation (par exemple, un traitement du cuir chevelu ou un traitement des cheveux), et qui possède une fonctionnalité supplémentaire grâce à l'activation individuelle de poils et/ou de dents pour la distribution, le captage, le massage, et/ou d'autres utilisations. Dans un mode de réalisation, le dispositif 100 a une architecture de type brosse ou peigne configurée pour fournir tout nombre de fonctionnalités, comportant la fourniture d'une formulation au cuir chevelu et/ou aux cheveux d'un utilisateur, la stimulation du cuir chevelu de l'utilisateur, la vérification d'un contact entre les poils/dents et le cuir chevelu, la mesure d'un degré d'hydratation du cuir chevelu, l'application de chaleur et/ou de photothérapie au cuir chevelu, le durcissement de la formulation appliquée sur le cuir chevelu et/ou les cheveux, le massage du cuir chevelu, et/ou l'élimination d'un excès de formulation et/ou de particules indésirables. Le dispositif 100 permet une action intuitive, qui fournit un geste familier facile à intégrer par un utilisateur dans ses routines actuelles de beauté et de soins capillaires.
- [0030] Le dispositif 100 comporte un manche 102 comprenant un corps cylindrique 104. Un ou plusieurs boutons 106a, b situés sur le manche 102 font alterner l'une quelconque

des particularités décrites ici. La présente divulgation n'est pas limitée à des dispositifs 100 ayant une forme telle que montrée sur la [Fig.1] à la [Fig.3].

[0031] La portion de brosse 108 est fixée au corps 104 dans le mode de réalisation illustré ; cependant, dans certains modes de réalisation, la portion de brosse 108 est amovible du corps 104, par exemple, sous forme de pièce modulaire configurée pour être échangée avec d'autres portions de brosse et/ou portions de peigne compatibles ayant des particularités et des fonctionnalités différentes, qui sont décrites ci-dessous. En conséquence, la présente divulgation concerne un dispositif 100 comprenant une pluralité de portions de brosse 108 modulaires différentes, ayant chacune une configuration différente conformément à l'un quelconque des modes de réalisation de la présente divulgation.

[0032] La portion de brosse 108 comporte une pluralité de poils ou de dents, par exemple, un poil 110 disposé sur une base de poil 112. Chaque poil se termine par un embout 114. Le dispositif 100 est montré avec une configuration en brosse sur les figures ; cependant, celle-ci n'est pas limitative. Par exemple, le dispositif 100 est configuré avec une configuration en peigne dans certains modes de réalisation, par exemple, une seule rangée de dents. En effet, tel qu'utilisé ici, le terme « portion de brosse » comporte à la fois des brosses et des peignes. De même, le terme « poil » comporte à la fois des « poils » (d'une brosse) et des « dents » (d'un peigne).

[0033] Comme décrit en détail ci-dessous, dans certains modes de réalisation, un ou plusieurs des poils de la portion de brosse 108 sont traversés par un conduit de fluide configuré pour délivrer une formulation sur le cuir chevelu d'un utilisateur, et comportent également une ou plusieurs des particularités suivantes :

- [0034]
- des poils électriquement conducteurs stimulent le cuir chevelu d'un utilisateur avec un courant électrique sans danger ;
 - des poils électriquement conducteurs aident à la détection d'un contact entre les poils et le cuir chevelu de l'utilisateur en fonctionnant en tant qu'électrodes de captage, en lien avec une circuiterie de mesure d'impédance ;
 - des poils électriquement conducteurs aident à la détermination d'un degré d'hydratation du cuir chevelu de l'utilisateur, en lien avec une circuiterie de mesure d'impédance ;
 - des poils électriquement conducteurs fournissent une alimentation (à partir du dispositif) à une ou plusieurs sources d'énergie électromagnétique qui traitent le cuir chevelu, les cheveux d'un utilisateur, ou une formulation appliquée sur ceux-ci avec une énergie thermique et/ou électromagnétique ;
 - des poils massent le cuir chevelu d'un utilisateur ; et/ou
 - des poils aident à éliminer par aspiration des débris et un excès de formulation du cuir chevelu de l'utilisateur.

- [0035] Le dispositif 100 est configuré pour recevoir de façon amovible une cartouche de formulation 116 dans une portion de réception de celui-ci, par exemple, un évidement disposé dans une extrémité arrière du corps 104. La cartouche 116 contient une formulation, telle qu'un traitement du cuir chevelu ou un traitement des cheveux. Ladite formulation est fournie à un ou plusieurs des embouts via un ou plusieurs conduits de fluide s'étendant à travers le corps 104. Dans un mode de réalisation, la formulation est fournie à travers le corps 104 aux embouts via un distributeur de formulation 118, décrit ci-dessous.
- [0036] Le dispositif 100 permet à un utilisateur de changer facilement des cartouches 116, afin de fournir des formulations différentes et/ou de remplacer une formulation épuisée. Dans certains modes de réalisation, la cartouche 116 est un élément consommable jetable qui est mis au rebut ou recyclé après épuisement de la formulation stockée dans celui-ci. Dans d'autres modes de réalisation, la cartouche 116 est rechargeable. Dans certains modes de réalisation, le dispositif 100 est configuré pour contenir une pluralité de cartouches 116, chaque cartouche 116 étant remplie d'une formulation différente. En variante, la présente divulgation concerne des procédés qui comportent l'application d'une première formulation à partir d'une première cartouche 116, puis d'une seconde formulation différente à partir d'une seconde cartouche 116 dans le cadre d'une routine de traitement du cuir chevelu ou des cheveux.
- [0037] Dans certains modes de réalisation, la cartouche 116 a une étiquette d'identification de produit 120 encodée avec des instructions pour un ou plusieurs paramètres de fonctionnement du dispositif 100 sur la base de la formulation spécifique contenue dans la cartouche 116. En conséquence, certains modes de réalisation du dispositif 100 comportent un lecteur d'étiquette d'identification de produit 122 configuré pour lire l'étiquette d'identification de produit 120 et pour traiter les signaux encodés en instructions pour le fonctionnement et la commande du dispositif 100 sur la base de la formulation particulière (par exemple, en lien avec un dispositif de commande tel que décrit ci-dessous par rapport à la [Fig.9]).
- [0038] Des étiquettes d'identification de produit 120 représentatives comportent des codes-barres, des codes QR, des codes RFID, et similaires. L'étiquette d'identification de produit 120 est encodée avec des signaux lisibles par machine qui transmettent les réglages du dispositif pour la formulation particulière, par exemple l'un quelconque ou plusieurs parmi les suivants : un temps de distribution de formulation ; une taille de gouttelette de formulation (fine, grossière) ; un massage ; une application de courant électrique ; une aspiration ; une formation de motif (par exemple, éventail plat/cône, large/étroit, plein/creux, flux/brume) ; un temps d'activation de source d'énergie ; et similaire.

- [0039] Le distributeur de formulation 118 est disposé dans le corps 104 et fournit la formulation à partir de la cartouche 116 aux poils 110 de la portion de brosse 108, en particulier aux embouts des poils. En conséquence, le distributeur de formulation 118 comporte un ou plusieurs conduits de fluide, des collecteurs, et/ou des pompes reliant fluidiquement la cartouche 116 aux poils.
- [0040] Le distributeur de formulation 118 est configuré pour distribuer une ou plusieurs formulations par le biais des embouts des poils sous forme de brume fine, de liquide, et/ou sous toute autre forme intermédiaire. Dans un mode de réalisation, le distributeur de formulation 118 comporte un compresseur, une pompe, et/ou un nébuliseur pour générer une brume à partir de la formulation. Dans le cas d'une pompe ou d'un compresseur, le distributeur de formulation 118 provoque l'écoulement de l'air ou de la formulation à une vitesse élevée, qui propulse la formulation à travers des conduits de fluide dans les poils 110 tels que décrits ci-dessous. Dans certains modes de réalisation, un seul distributeur de formulation 118 centralisé est disposé dans le corps 104 du dispositif 100.
- [0041] Dans certains modes de réalisation, le distributeur de formulation 118 comporte un nébuliseur qui génère une brume ou une vapeur à partir de la formulation et distribue celle-ci par le biais de poils individuels. Cela a pour avantages une dispersion douce de la formulation, une réduction de produit gaspillé, et une commande de couverture améliorée. Dans certains modes de réalisation, le nébuliseur est un générateur d'ondes ultrasonores qui produit une brume à partir de la formulation. Des générateurs d'ondes ultrasonores représentatifs comportent, par exemple, des nébuliseurs de type à membrane vibrante qui génèrent une vibration dans une ou plusieurs fréquences ultrasonores (par exemple, entre plus de 20 KHz, telle que 1 MHz ou plus). Dans certains modes de réalisation, le nébuliseur emploie un matériau piézoélectrique.
- [0042] Certains modes de réalisation du dispositif 100 comportent un système haptique 124. Certains de ces systèmes haptiques comportent un système de massothérapie configuré pour faire vibrer un ou plusieurs des poils afin de stimuler le cuir chevelu. Dans certains modes de réalisation, le système haptique 124 comporte les poils 110 ou des éléments de ceux-ci, tels qu'un ou plusieurs actionneurs piézoélectriques ou à mémoire de forme disposés dans ou le long des poils, lesquels actionneurs déplacent les poils lorsqu'ils sont alimentés électriquement par le manche 102.
- [0043] Dans certains modes de réalisation, le dispositif 100 est configuré pour fournir une ou plusieurs d'une thérapie chauffante et/ou d'une photothérapie par le biais des poils, afin de générer de la chaleur qui traite le cuir chevelu et/ou les cheveux soit seule, soit conjointement avec la distribution de formulations à partir de la cartouche 116. En conséquence, certains modes de réalisation du dispositif 100 comportent une ou plusieurs sources d'énergie électromagnétique (par exemple, une DEL, une diode laser,

un dispositif à incandescence, un dispositif halogène, ou une source d'énergie similaire) disposées sur un ou plusieurs des poils (en particulier leurs embouts), afin de délivrer de l'énergie thermique et/ou de l'énergie de lumière au cuir chevelu.

- [0044] Certains modes de réalisation du dispositif 100 comportent un système d'aspiration 126 ayant un moteur de génération d'aspiration et un collecteur. Dans un mode de réalisation, le moteur d'aspiration est un moteur à vitesse variable relié à des aubes de roue qui font entrer un flux d'air dans un ou plusieurs des poils 110 via des conduits de fluide formés dans ceux-ci. Le moteur d'aspiration fait entrer un flux d'air à travers lesdits conduits, afin de transporter et d'éliminer la formulation utilisée ainsi que tous les débris et le sébum du cuir chevelu et des cheveux, qui sont ensuite recueillis dans le collecteur. Dans certains modes de réalisation, le collecteur comporte un évent disposé sur le corps 104 du dispositif 100. L'évent permet au flux d'air de sortir du dispositif 100, tandis que la formulation utilisée et les débris se retrouvent piégés dans le collecteur.
- [0045] Les particularités et les systèmes qui précèdent sont ou peuvent être connectés opérationnellement (c'est-à-dire, électriquement) à un dispositif de commande embarqué 128, qui est décrit plus en détail ci-dessous.
- [0046] Des particularités supplémentaires du dispositif 100 apparaîtront au vu des détails fournis ci-dessous.
- [0047] La [Fig.4] à la [Fig.8] montrent des modes de réalisation différents de poils électriquement conducteurs de la présente divulgation. Tous les poils électriquement conducteurs sont configurés pour être fournis sur la portion de brosse de l'un quelconque des dispositifs décrits ici (par exemple, disposés sur une base de poil 112 du dispositif 100 de la [Fig.1]). De plus, la présente divulgation concerne des portions de brosse ayant une pluralité des structures de poils décrites ici.
- [0048] La [Fig.4] montre un poil conducteur 410 représentatif ayant une première électrode allongée 430 formée en tant que premier demi-cylindre creux, et une seconde électrode 432 formée en tant que demi-cylindre creux contigu à la première électrode. La première électrode 430 et la seconde électrode 432 sont constituées chacune au moins partiellement d'un matériau électriquement conducteur (par exemple, un métal tel que le cuivre), ou sont traversées d'une voie d'accès électriquement conductrice qui est formée d'un matériau conducteur. En conséquence, la première électrode 430 et la seconde électrode 432 sont configurées pour se connecter électriquement à une première et une seconde source de tension du dispositif, par exemple, des broches du dispositif de commande embarqué, un multiplexeur, et/ou une unité d'alimentation. Lorsqu'elles sont ainsi connectées au dispositif, l'une de la première électrode 430 et de la seconde électrode 432 est une électrode positive, tandis que l'autre est une électrode négative.

- [0049] Un isolant électrique mince 434 (par exemple, d'une épaisseur de 0,1 mm à 2,0 mm) s'étend sur la longueur du poil 410 et sépare la première électrode 430 de la seconde électrode 432 de sorte qu'aucune partie de la première électrode 430 ne soit en contact électrique avec la seconde électrode 432. L'isolant 434 est formé d'un polymère, d'une céramique, ou d'un isolant similaire. Dans certains modes de réalisation, l'isolant 434 est formé d'un matériau diélectrique. Pour clarifier, la première électrode 430 est contiguë à la seconde électrode 432 en dépit de la présence de l'isolant 434 entre elles. Dans certains modes de réalisation, une pluralité de ces isolants 434 sont employés pour séparer la première électrode 430 de la seconde électrode 432. Alors que le poil 410 illustré a une forme cylindrique, d'autres modes de réalisation ont d'autres formes allongées, y compris des formes oblongues, rectangulaires, carrées, et autres formes polygonales.
- [0050] Ainsi, dans certains modes de réalisation, lorsqu'un différentiel de tension est appliqué aux bornes de la première électrode 430 et de la seconde électrode 432 et lorsqu'une voie d'accès conductrice (par exemple, le cuir chevelu d'un utilisateur, servant de chemin de terre) connecte électriquement les deux électrodes, un courant électrique (par exemple, de l'ordre de microampères) circule de la première électrode 430 à la seconde électrode 432. Dans d'autres modes de réalisation, la première électrode 430 et la seconde électrode 432 sont configurées pour être utilisées en tant qu'électrodes pour mesurer l'impédance à travers le cuir chevelu d'un utilisateur (par exemple, pour mesurer un degré d'hydratation du cuir chevelu et/ou pour vérifier un contact entre le poil 410 et le cuir chevelu de l'utilisateur), en lien avec des particularités de mesure d'impédance complémentaires décrites ici. Dans encore d'autres modes de réalisation, la première électrode 430 et la seconde électrode 432 sont des bornes pour une ou plusieurs charges électriques disposées sur le poil 410 et alimentées par l'unité d'alimentation, par exemple, une source d'énergie électromagnétique telle qu'une DEL. Pour clarifier, les électrodes de n'importe lequel des poils décrits ici sont configurées pour fonctionner en tant qu'électrodes ou bornes pour une ou plusieurs des fonctionnalités décrites précédemment en lien avec un multiplexage et/ou un micrologiciel fournis dans le dispositif et décrits ci-dessous.
- [0051] Dans le mode de réalisation illustré, le poil 410 n'est pas pourvu d'une voie d'accès conductrice connectant la première électrode 430 et la seconde électrode 432. Au contraire, lorsque le poil 410 est placé contre le cuir chevelu d'un utilisateur, le cuir chevelu lui-même fournit la voie d'accès conductrice entre les deux électrodes. Ainsi, lorsque la première électrode 430 et la seconde électrode 432 sont connectées électriquement à des première et seconde sources de tension du dispositif, un courant électrique est transmis par le biais du cuir chevelu de l'utilisateur entre la première électrode 430 et la seconde électrode 432, fournissant ainsi un effet stimulant.

- [0052] Le poil 410 est configuré pour faciliter l'application d'une ou de plusieurs formulations sur les cheveux et/ou le cuir chevelu de l'utilisateur. Une telle formulation est fournie au poil 410 à partir de la cartouche du dispositif et acheminée par le biais du distributeur de formulation du dispositif. Pour transporter la formulation jusqu'au cuir chevelu de l'utilisateur et/ou près des racines des cheveux de l'utilisateur, le poil 410 a des conduits de fluide facultatifs formés dans celui-ci, comportant des conduits de fluide internes et/ou des ouvertures formés à travers une surface extérieure. Par exemple, la première électrode 430 (c'est-à-dire, le premier demi-cylindre creux) a des premiers conduits de fluide 436 formés au travers, comportant des ouvertures formées le long d'une surface extérieure de ceux-ci. De même, la seconde électrode 432 a des seconds conduits de fluide 438 formés au travers, comportant des ouvertures formées le long de sa surface extérieure.
- [0053] Les ouvertures 440a, b sont formées respectivement à travers une surface circonférentielle extérieure (pour appliquer la formulation sur les cheveux d'un utilisateur) et à travers une surface d'embout d'extrémité de la première électrode 430 (pour appliquer la formulation sur le cuir chevelu et/ou les racines d'un utilisateur). La seconde électrode 432 a de la même façon des ouvertures similaires. De telles ouvertures circonférentielles extérieures sont réparties uniformément à travers la surface circonférentielle extérieure dans certains modes de réalisation, et dans d'autres modes de réalisation ont une densité d'ouverture plus grande dans une portion localisée de la circonférence extérieure, par exemple, près de la portion d'embout d'extrémité afin de concentrer la formulation près des racines d'un utilisateur.
- [0054] Dans certains modes de réalisation :
- [0055] • le poil 410 est pourvu d'ouvertures uniquement le long de la surface circonférentielle extérieure ou à travers une surface d'embout d'extrémité, mais pas les deux ;
- le poil 410 n'est pas prévu sans aucun conduit de fluide ou ouverture ;
- les conduits de fluide et les ouvertures sont des ouvertures découpées au laser ou des ouvertures coulées ;
- les conduits de fluide de la première électrode 430 sont séparés fluidiquement des conduits de fluide de la seconde électrode 432. De cette façon, deux formulations différentes peuvent être délivrées sur le cuir chevelu et/ou les cheveux de l'utilisateur.
- [0056] Dans certains modes de réalisation, les première et/ou seconde électrodes 430, 432, et/ou les premier et/ou second conduits de fluide 436, 438 sont constitués d'un matériau à mémoire de forme ou piézoélectrique configuré pour un actionnement par un courant électrique fourni par le dispositif, ou ont de tels matériaux incorporés, pour commander avantageusement une direction de déplacement du poil 410. De tels

matériaux comportent des matériaux à mémoire de forme en polymère, en céramique, et en alliage, et similaires.

- [0057] La [Fig.5] illustre un autre poil 510 représentatif, qui comporte les particularités du poil 410 à l'exception de ce qui est décrit ci-dessous.
- [0058] Le poil 510 a une construction cylindre dans cylindre. C'est-à-dire, un cylindre intérieur est disposé au sein d'un espace annulaire formé par un cylindre extérieur de plus grand diamètre, par exemple, dans une configuration coaxiale. Ici, bien que le poil 510 ait la forme d'un « cylindre », d'autres modes de réalisation similaires ont des formes en coupe différente, y compris une forme triangulaire, rectangulaire, carrée, ou autre forme polygonale.
- [0059] Ici, la première électrode 530 est formée en tant que cylindre extérieur, et la seconde électrode 532 est formée en tant que cylindre intérieur, et les deux sont séparées par un isolant cylindrique 534.
- [0060] Le poil 510 est pourvu de conduits de fluide, de façon similaire au poil 410 de la [Fig.4]. En particulier, la première électrode 530 est pourvue de conduits de fluide disposés à travers une surface circonférentielle extérieure de celle-ci (par exemple, le conduit de fluide 536a) et à travers une surface d'embout d'extrémité de celle-ci (par exemple, le conduit de fluide 536b). En comparaison, la première électrode 530 est uniquement pourvue d'ouvertures à travers une surface d'extrémité de celle-ci. Dans certains modes de réalisation, de telles ouvertures d'embout d'extrémité sont fournies à travers un disque plat ou bombé perforé ayant de petites ouvertures au travers (par exemple, le conduit de fluide 536c). Dans certains modes de réalisation, les conduits de fluide de la première électrode 530 sont séparés fluidiquement des conduits de fluide de la seconde électrode 532.
- [0061] Dans certains modes de réalisation, les première et/ou seconde électrodes 530/532 et/ou leurs conduits de fluide sont constitués d'un matériau à mémoire de forme ou piézo-électrique configuré pour un actionnement par un courant électrique fourni par le dispositif, ou ont un tel matériau incorporé, pour commander avantageusement une direction de déplacement du poil 510. Dans certains modes de réalisation, les matériaux à mémoire de forme et piézoélectriques sont fabriqués sous forme de bobines, qui sont efficaces pour actionner le poil 510 verticalement selon l'axe Z (c'est-à-dire, dans la direction axiale du poil et de la bobine).
- [0062] Ainsi, les poils de la [Fig.4] et de la [Fig.5] sont tous deux configurés pour appliquer un courant électrique au cuir chevelu d'un utilisateur lorsqu'ils sont connectés à des première et seconde sources d'énergie de tension du dispositif. De plus, les poils sont configurés pour être utilisés en tant qu'électrodes pour mesurer l'impédance à travers le cuir chevelu d'un utilisateur, en lien avec des particularités de mesure d'impédance décrites ici.

- [0063] La [Fig.6] illustre un poil 610, qui comporte les particularités des poils de la [Fig.4] et de la [Fig.5] à l'exception de ce qui est décrit ci-dessous.
- [0064] Le poil 610 est construit de façon similaire au poil 410 de la [Fig.4] en ce qu'il a une première électrode 630 formée en tant que premier demi-cylindre creux (annulaire), appariée à une seconde électrode 632 formée en tant que demi-cylindre creux (annulaire). La première électrode 630 et la seconde électrode 632 sont séparées par un isolant électrique 634. De façon similaire au poil 510 de la [Fig.5], le poil 610 a un cylindre intérieur 640 (qui n'est pas une électrode) qui s'ajuste au sein de l'espace annulaire formé par la première électrode 630 et la seconde électrode 632.
- [0065] La première électrode 630 a des premiers conduits de fluide 636 formés au travers et à travers une surface circonférentielle extérieure de celle-ci. De même, la seconde électrode 632 a des seconds conduits de fluide 638 formés au travers et à travers une surface extérieure circonférentielle de celle-ci. Le cylindre intérieur 640 a des conduits de fluide 642 formés sur une surface d'embout d'extrémité de celui-ci, c'est-à-dire, pour diriger la formulation vers le cuir chevelu et/ou les racines d'un utilisateur.
- [0066] La [Fig.7] illustre un poil 710, qui comporte les particularités du poil 510 de la [Fig.5] à l'exception de ce qui est décrit ci-dessous. En particulier, le poil 710 a une première électrode 730 annulaire formée en tant que cylindre extérieur, une seconde électrode 732 formée en tant que cylindre intérieur qui s'ajuste au sein de l'espace annulaire formé par la première électrode 730, et un isolant 734 intercalé entre les deux électrodes.
- [0067] Une pluralité de sources d'énergie 750a-b facultatives sont disposées sur le poil 710. En particulier, la source d'énergie 750a est disposée sur une portion d'embout d'extrémité du poil 710, et est connectée électriquement à la fois à la première électrode 730 et à la seconde électrode 732, qui fonctionnent en tant que bornes positive et négative des sources d'énergie, ou vice versa. En conséquence, les sources d'énergie sont configurées pour être alimentées par le dispositif via la première électrode 730 et la seconde électrode 732. Cependant, dans certains modes de réalisation, une ou plusieurs sources d'énergie ne sont pas alimentées via la première électrode et la seconde électrode. En règle générale, les sources d'énergie sont des charges électriques configurées pour délivrer de l'énergie thermique et/ou de l'énergie électromagnétique (par exemple, de l'énergie de lumière ultraviolette ou visible) au cuir chevelu, aux cheveux d'un utilisateur, et/ou une formulation prévue dessus. Cela confère un certain nombre de bienfaits à l'utilisateur, comportant une thérapie de chaleur calmante, la stimulation des follicules des cheveux, une pénétration de formulation améliorée, le durcissement de la formulation appliquée au cuir chevelu et/ou aux cheveux, ainsi que d'autres bienfaits.
- [0068] En conséquence, chaque source d'énergie est une diode électroluminescente (DEL),

une diode laser, un dispositif à incandescence, un dispositif halogène, ou une source d'énergie similaire. Dans certains modes de réalisation, une pluralité de sources d'énergie sont fournies sur le poil 710, par exemple, au niveau de la portion d'embout d'extrémité, et/ou disposées autour de la surface circonférentielle extérieure de la première électrode 730 (en particulier au niveau d'une extrémité distale de celle-ci près de la portion d'embout d'extrémité, comme dans le cas de la source d'énergie 750b). Dans certains modes de réalisation, la source d'énergie 750a est configurée pour être pilotée en volts ou microvolts, à des fins de sécurité et conformément aux réglementations.

- [0069] Avantageusement, le placement d'une ou plusieurs sources d'énergie au niveau ou près de la portion d'embout d'extrémité du poil 710 et l'emploi de la première électrode 730 et de la seconde électrode 732 pour piloter celles-ci confère une meilleure performance (en particulier une intensité d'énergie plus grande à un rendement de puissance plus élevé) que le positionnement de la source d'énergie au niveau de la base du poil ou la distribution d'énergie de lumière à travers une voie d'accès à fibres optiques à partir d'un pilote disposé dans le corps du dispositif, ou la distribution d'énergie thermique le long d'une voie d'accès conductrice disposée le long du poil.
- [0070] Le nombre, la taille, et la position des sources d'énergie 750a-b sont représentatifs, et non limitatifs. Certains modes de réalisation comportent une seule source d'énergie (par exemple, disposée sur une portion d'embout d'extrémité du poil 710). Certains modes de réalisation comportent deux, quatre sources d'énergie ou plus.
- [0071] Dans certains modes de réalisation, une ou plusieurs des sources d'énergie sont des DEL. De telles DEL peuvent être configurées pour fournir de la lumière à une seule longueur d'onde et/ou fréquence (par exemple, une DEL laser) ou à une plage de longueurs d'onde et/ou de fréquences. Dans certains modes de réalisation, une ou plusieurs des sources d'énergie sont configurées pour fournir de la lumière sur une large plage du spectre électromagnétique (fréquence et/ou longueur d'onde). Dans certains modes de réalisation, une ou plusieurs des sources d'énergie comportent une ou plusieurs DEL à base de groupe III-V (GaAs) configurées pour émettre un rayonnement électromagnétique à des longueurs d'onde dans une plage allant de la lumière visible verte au proche infrarouge.
- [0072] Dans certains modes de réalisation, une ou plusieurs des sources d'énergie comportent un ou plusieurs émetteurs à semi-conducteur de DEL bleues au nitrure du groupe III configurés pour émettre un rayonnement électromagnétique à des longueurs d'onde dans une plage allant de l'ultraviolet à la lumière visible bleue. Il a été démontré que l'énergie émise depuis la source d'énergie dans les modes de réalisation qui précèdent traite des affections de cuir chevelu, stimule les cellules de follicules de

cheveux, et confère d'autres effets bénéfiques. Pour davantage de bienfait, dans certains modes de réalisation, l'intensité de l'énergie émise par une ou plusieurs des sources d'énergie est configurée pour être modifiée en commandant le courant à partir du dispositif.

- [0073] Dans certains modes de réalisation, la longueur d'onde de sortie d'une ou de plusieurs des sources d'énergie comporte une ou plusieurs DEL nitrure de gallium-indium (GaInN) qui ont une longueur d'onde de sortie d'environ 360 à 370 nm. Dans d'autres modes de réalisation, une ou plusieurs des sources d'énergie émettent de l'énergie électromagnétique dans une plage de longueurs d'onde d'environ 200 nm à environ 2 000 nm, qui comporte des longueurs d'onde dans la plage ultra-violette (environ 350 nm) et le proche infrarouge (environ 1 200 nm).
- [0074] Le poil 710 comporte également un capteur de contact 752 facultatif disposé sur la portion d'embout d'extrémité entre les première et seconde électrodes 730, 732 pour vérifier avantageusement un contact avec le cuir chevelu. Dans certains modes de réalisation, le capteur de contact 752 est un matériau diélectrique 752 qui permet au poil 710 de jouer le rôle d'un capteur de contact diélectrique (détecteur de capacité). Dans certains modes de réalisation, le capteur de contact 752 est un matériau piézo-électrique connecté électriquement aux première et seconde électrodes 730, 732. La forme et la taille du capteur de contact 752 sont représentatives, et non limitatives. Par exemple, dans certains modes de réalisation, le capteur de contact 752 est un disque plat. De plus, certains modes de réalisation comportent plus d'un capteur de contact disposé sur une portion d'embout d'extrémité. Dans certains modes de réalisation, le capteur de contact 752 est un matériau diélectrique formé d'un seul tenant avec l'isolant 734 en un même matériau.
- [0075] La [Fig.8] illustre un poil 810, qui a des particularités adaptables à n'importe lequel des poils qui précèdent, et qui est particulièrement adapté pour être utilisé avec un système haptique d'un dispositif.
- [0076] Une première paire d'actionneurs piézoélectriques ou à mémoire de forme 860a, 806, sont disposés (placés ou incorporés) sur la longueur du cylindre du poil 810 à des emplacements diamétralement opposés (par exemple, le long d'une surface extérieure du poil 810). Les actionneurs 860a, b sont configurés pour être actionnés un par un pour provoquer un mouvement oscillatoire d'un côté à l'autre par rapport à une portion de centre normatif du poil 810, par exemple, selon un axe x. Le poil 810 comporte une seconde paire facultative d'actionneurs 860c, d disposés à des emplacements diamétralement opposés, et séparés de quatre-vingt-dix degrés de l'actionneur 860a, b, de sorte qu'ils puissent être actionnés un par un pour créer un mouvement oscillatoire d'un côté à l'autre, tel que selon un axe y.
- [0077] Dans certains modes de réalisation, les actionneurs sont construits chacun en un

matériau piézoélectrique afin de produire des contractions lorsqu'ils sont alimentés par le dispositif (par exemple, lorsqu'une tension est appliquée). De cette manière, un actionnement d'un côté à l'autre est possible à la fois dans les axes x et/ou y.

- [0078] Dans certains modes de réalisation, le poil 810 est configuré pour osciller selon l'axe Z, c'est-à-dire, sur la longueur du poil 810. Dans certains de ces modes de réalisation, l'extrémité haute du poil 810 (c'est-à-dire, l'extrémité la plus proche du dispositif) repose contre une bobine piézoélectrique ou à mémoire de forme 862 configurée pour être actionnée par une tension fournie par le dispositif pour faire osciller le poil 810 vers le haut et vers le bas.
- [0079] Le nombre et le placement d'actionneurs sur la [Fig.8] sont représentatifs, et non limitatifs. Des configurations supplémentaires sont possibles, par exemple avec des poils ayant un, deux, trois, ou cinq de ces actionneurs ou plus. Bien que des modes de réalisation représentatifs utilisant des matériaux piézoélectriques et à mémoire de forme soient illustrés, la présente divulgation comporte d'autres configurations. Par exemple, dans certains modes de réalisation, des matériaux piézoélectriques sont des tubes ou sont empilés en une configuration qui provoque une vibration vers le haut et vers le bas. A titre d'autre exemple, dans certains modes de réalisation, des matériaux à mémoire de forme sont fournis sous forme de bandes configurées pour provoquer des mouvements d'un côté à l'autre, de pliage, et/ou de cisaillement pour une vibration dans les axes X et Y. Dans l'un quelconque des poils décrits ici, toute combinaison d'un ou de plusieurs matériaux piézoélectriques ou à mémoire de forme peut être utilisée pour fournir aux embouts une vibration dans un ou plusieurs axes.
- [0080] En passant à présent à la [Fig.9], un dispositif 900 est montré de façon schématique afin de comprendre les systèmes principaux. Le dispositif 900 est représentatif du dispositif 100 de la [Fig.1], et est compatible avec l'une quelconque des structures de poil décrites ici sur la [Fig.3] à la [Fig.8]. En outre, le dispositif 900 est configuré pour recevoir une ou plusieurs cartouches 902. Dans certains modes de réalisation, le dispositif 900 comporte la cartouche 902.
- [0081] Le dispositif 900 est alimenté par une unité d'alimentation 904 qui, dans certains modes de réalisation, est une unité d'alimentation en courant alternatif (CA), tel qu'un courant alternatif domestique commun qui emploie un cordon électrique (non montré) pour alimenter électriquement le dispositif 900. Dans d'autres modes de réalisation, l'unité d'alimentation 904 est une unité d'alimentation en courant continu (CC), telle qu'une batterie rechargeable configurée pour être chargée en étant branchée dans une prise de courant alternatif domestique. Le dispositif 900 est connecté électriquement directement ou indirectement à l'un quelconque ou plusieurs des systèmes nécessitant une alimentation, à savoir, un dispositif de commande 906, qui est lui-même connecté électriquement à de nombreux autres systèmes du dispositif 900.

- [0082] La portion de brosse 908 comporte un ou plusieurs poils tels que décrits sur la [Fig.2] à la [Fig.8]. En conséquence, chaque poil comporte un ou plusieurs parmi : une pluralité d'électrodes 910 ; une source d'énergie électromagnétique et/ou un capteur de contact 912 ; et/ou un actionneur 914. Dans certains modes de réalisation, la portion de brosse 908 est un accessoire permanent attaché à un boîtier du dispositif 900 ; cependant, dans d'autres modes de réalisation, la portion de brosse 908 est un accessoire modulaire pouvant être attaché de façon réversible au boîtier.
- [0083] Le distributeur de formulation 916 est tel que décrit ci-dessus par rapport à la [Fig.1]. Par exemple, dans certains modes de réalisation, le distributeur de formulation 916 est un nébuliseur qui fournit une formulation à partir de la cartouche 902 à la portion de brosse 908, et en particulier à un ou plusieurs poils de celle-ci.
- [0084] Le système haptique 918 est tel que décrit ci-dessus par rapport à la [Fig.1]. Par exemple, dans certains modes de réalisation, le système haptique 918 comporte un ou plusieurs actionneurs piézoélectriques ou à mémoire de forme 914 configurés pour déplacer un ou plusieurs des poils par rapport à un centre normatif, par exemple, en un déplacement oscillatoire selon un axe x, un axe y, et/ou un axe z. Dans certains modes de réalisation, le système haptique 918 comporte un ou plusieurs moteurs, actionneurs piézoélectriques, pilotes, ou d'autres dispositifs supplémentaires configurés pour provoquer un mouvement dans le dispositif 900.
- [0085] Le système d'aspiration 920 est tel que décrit ci-dessus par rapport à la [Fig.1]. Par exemple, dans certains modes de réalisation, le système d'aspiration 920 comporte un moteur d'aspiration configuré pour aspirer de l'air ambiant à travers des conduits de fluide dans un ou plusieurs poils, afin d'éliminer des débris du cuir chevelu d'un utilisateur. Lesdits débris sont recueillis dans un collecteur (par exemple, un bac amovible), qu'un utilisateur peut vider périodiquement.
- [0086] Un lecteur de cartouche 922, par exemple, un lecteur RFID ou un lecteur en champ proche, est disposé dans le dispositif 900 à proximité de l'endroit où le dispositif 900 reçoit la cartouche 902 et est positionné pour lire des informations contenues dans une étiquette d'identification de produit de la cartouche 902, comme décrit ci-dessus.
- [0087] Pour clarifier, dans certains modes de réalisation, des parties des poils font également partie du distributeur de formulation 916, du système haptique 918, et/ou du système d'aspiration 920.
- [0088] Un dispositif de commande 906 est connecté opérationnellement (par exemple, connecté électriquement) à l'unité d'alimentation 904, à la portion de brosse 908 (en particulier, aux électrodes et aux actionneurs de celle-ci), au distributeur de formulation 916, au système haptique 918, au système d'aspiration 920, et au lecteur de cartouche 922.
- [0089] Le dispositif de commande 906 comporte un processeur 924 (par exemple, une unité

générale de traitement, une unité de traitement graphique, ou un circuit intégré à application spécifique) ; un magasin de données 926 (un support de stockage lisible par machine tangible) ; et une pluralité de modules qui peuvent être implémentés en tant que logique logicielle (par exemple, un code logiciel exécutable), logique micrologicielle, logique matérielle, ou diverses combinaisons de celles-ci. Dans certains modes de réalisation, le dispositif de commande 906 comporte une interface de communications ayant des circuits configurés pour permettre une communication avec d'autres systèmes du dispositif 900, y compris la portion de brosse 908, le distributeur de formulation 916, le système haptique 918, le système d'aspiration 920, le lecteur de cartouche 922, un serveur à distance, une station de base, et/ou un autre élément de réseau via l'Internet, un réseau cellulaire, un réseau RF, un réseau personnel (PAN), un réseau local, un réseau étendu, ou un autre réseau. En conséquence, l'interface de communications peut être configurée pour communiquer à l'aide de protocoles sans fil (par exemple, WIFI®, WIMAX®, BLUETOOTH®, ZIGBEE®, cellulaire, infrarouge, en champ proche, etc.) et/ou de protocoles filaires (bus série universel ou d'autres communications de série telles que RS-234, RJ-45, etc., un bus de communications parallèle, etc.). Dans certains modes de réalisation, l'interface de communications comporte une circuiterie configurée pour lancer un protocole de découverte qui permet au dispositif de commande 906 et à un autre élément de réseau (par exemple, la cartouche 902 et/ou la portion de brosse 908) de s'identifier l'un l'autre et d'échanger des informations de commande (par exemple, un temps de distribution pour la formulation stockée dans la cartouche 902 ou un autre paramètre de fonctionnement). Dans un mode de réalisation, l'interface de communications a une circuiterie configurée pour lancer un protocole de découverte et pour négocier une ou plusieurs clés pré-partagées.

- [0090] Le magasin de données 926 est un support de stockage lisible par machine tangible qui comporte tout mécanisme fournissant (c'est-à-dire, stockant) des informations sous forme non transitoire accessible par une machine (par exemple, le dispositif 900, un téléphone intelligent, un ordinateur, un dispositif de réseau, un assistant personnel numérique, un outil de fabrication, tout dispositif avec un ensemble d'un ou de plusieurs processeurs, etc.). Par exemple, un support de stockage lisible par machine comporte des supports enregistrables/non enregistrables (par exemple, une mémoire morte (ROM), une mémoire vive (RAM), des supports de stockage sur disque magnétique, des supports de stockage optiques, des dispositifs de mémoire flash, etc.).
- [0091] Le dispositif de commande 906 comporte une pluralité de modules. Chaque module comporte une logique qui, lorsqu'elle est exécutée par le processeur 924, amène le dispositif 900 à réaliser une ou plusieurs opérations liées au traitement du cuir chevelu et/ou des cheveux d'un utilisateur.

- [0092] Le module de cartouche 928 identifie des informations stockées au sein de l'étiquette d'identification de produit de la cartouche 902, par exemple, l'identification de formulation, la date d'expiration de formulation, et/ou des réglages de dispositif correspondant à la formulation particulière, par exemple l'un quelconque ou plusieurs des éléments suivants : temps de distribution de formulation ; taille de gouttelette de formulation (fine, grossière) ; massage ; application de courant électrique ; aspiration ; formation de motif (par exemple, éventail plat/cône, large/étroit, plein/creux, flux/brume) ; temps d'activation de source d'énergie ; et similaire. Lesdites informations sont communiquées à un ou plusieurs autres modules (à savoir le module de formulation 930) afin d'ajuster correctement les réglages de dispositif.
- [0093] Le module de formulation 930 fait fonctionner le distributeur de formulation 916, par exemple, d'une manière cohérente avec les informations stockées au sein de l'étiquette d'identification de produit de la cartouche 902. Par exemple, le module de formulation 930 fait fonctionner un ou plusieurs nébuliseurs, générateurs d'ondes ultrasonores, pompes, et/ou pilotes du distributeur de formulation 916 afin de fournir la formulation à partir de la cartouche 902 à un ou plusieurs poils de la portion de brosse 908. Dans certains modes de réalisation, le module de formulation 930 module un ou plusieurs des paramètres opérationnels suivants : temps de distribution de formulation ; pression de distribution de formulation ; taille de gouttelette de formulation (fine, grossière) ; formation de motif (par exemple, éventail plat/cône, large/étroit, plein/creux, flux/brume) ; et similaire. Dans certains modes de réalisation, le module de formulation 930 reçoit un signal provenant du module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 (décrit ci-dessous) indicatif de l'impédance du cuir chevelu de l'utilisateur, qui indique un contact entre les poils et le cuir chevelu. En conséquence, le module de formulation 930 démarre/arrête, ou augmente/diminue un écoulement de la formulation sur la base de la valeur d'impédance reçue.
- [0094] Le module de micro-courant 932 alimente les électrodes 910 d'un ou de plusieurs poils de la portion de brosse 908, afin d'appliquer un courant électrique au cuir chevelu d'un utilisateur. Dans certains modes de réalisation, le module de micro-courant 932 module un ou plusieurs des paramètres opérationnels suivants : valeur de courant, durée de courant, et/ou l'identité des poils spécifiques appliquant/recevant le courant électrique. Concernant cette dernière particularité, dans certains modes de réalisation, le module de micro-courant 932 alimente des poils différents à des temps différents, afin de fournir une sensation de stimulation à l'utilisateur, de transmettre du courant à travers des portions différentes du cuir chevelu, et/ou pour un autre bienfait. Dans certains modes de réalisation, le module de micro-courant 932 applique du courant entre la première électrode et la seconde électrode d'un même poil (ou plus d'un poil). Dans certains modes de réalisation, le module de micro-courant 932 applique du

courant entre une pluralité de poils différents (c'est-à-dire, un poil est une électrode positive, et un second poil est une électrode négative). Dans certains modes de réalisation, le module de micro-courant 932 reçoit un signal provenant du module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 (décrit ci-dessous) qui amène le module de micro-courant 932 à démarrer/arrêter une application d'un courant électrique au cuir chevelu de l'utilisateur.

- [0095] Le module de captage de contact/mesure d'hydratation 934, dans certains modes de réalisation, mesure une impédance du cuir chevelu d'un utilisateur entre une première électrode et une seconde électrode d'un poil (via un chemin de retour vers le manche), ou entre deux poils, par exemple, lorsqu'ils sont alimentés par le dispositif 900. Dans des modes de réalisation où une unité d'alimentation 904 est une unité d'alimentation à courant alternatif, le module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 mesure l'impédance. Dans des modes de réalisation où une unité d'alimentation 904 est une unité d'alimentation à courant continu, le module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 mesure la résistance. En conséquence, le terme « impédance » est utilisé ici pour signifier à la fois l'impédance (dans des modes de réalisation à courant alternatif) et la résistance (dans des modes de réalisation à courant continu).
- [0096] La mesure de l'impédance du cuir chevelu d'un utilisateur est utile car elle 1) établit une corrélation avec un niveau d'hydratation et 2) indique un contact entre un ou plusieurs poils et le cuir chevelu. En conséquence, dans certains modes de réalisation, le module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 fournit un diagnostic du degré d'hydratation et/ou de la santé du cuir chevelu de l'utilisateur sur la base de l'impédance mesurée. Ce diagnostic fournit des informations utiles à l'utilisateur, par exemple, il signale à l'utilisateur si un traitement supplémentaire est recommandé. Dans certains modes de réalisation, le module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 transmet un signal à un ou plusieurs autres modules vérifiant un contact entre au moins un poil et le cuir chevelu, par exemple, le module de formulation 930, le module de micro-courant 932, le module de thérapie par énergie 936, le module haptique 938, et/ou le module d'aspiration 940 afin de permettre une fonctionnalité supplémentaire.
- [0097] Dans certains modes de réalisation, le module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 est couplé en communication avec un ou plusieurs capteurs de contact 912 afin de déterminer un contact avec le cuir chevelu. Par exemple, dans certains modes de réalisation, le module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 reçoit un signal provenant d'un capteur de contact diélectrique ou d'un capteur piézoélectrique disposé sur une portion d'embout d'extrémité du poil, et sur la base de ce signal, détermine s'il y a un contact du poil avec le cuir chevelu (ou un degré de contact avec le cuir chevelu).

- [0098] Le module de thérapie par énergie 936 fait fonctionner les sources d'énergie électromagnétique 912 disposées sur un ou plusieurs poils de la portion de brosse 908, afin de fournir un traitement thermique calmant, de durcir la formulation appliquée sur le cuir chevelu et/ou les cheveux de l'utilisateur, et/ou pour un autre avantage. Le module de thérapie par énergie 936 est configuré pour moduler un niveau d'intensité, un statut « marche/arrêt », une durée de « marche », et/ou d'autres particularités d'une ou de plusieurs sources d'énergie électromagnétique 912. De plus, certains modes de réalisation sont configurés pour émettre des motifs différents d'énergie, c'est-à-dire, les sources d'énergie sur des poils différents sont activées. Dans certains modes de réalisation, l'activation/désactivation d'une ou de plusieurs sources d'énergie électromagnétique 912 est basée sur un signal reçu provenant du module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 indicatif d'un contact entre au moins un poil et le cuir chevelu de l'utilisateur. En d'autres termes, la source d'énergie électromagnétique 912 n'est pas activée sauf si le signal indique un contact avec le cuir chevelu.
- [0099] Le module haptique 938 active/désactive une ou plusieurs particularités du système haptique 918. Par exemple, dans certains modes de réalisation, le module haptique 938 active un ou plusieurs actionneurs 914 de la portion de brosse 908 pour amener les poils à osciller en va-et-vient selon un axe x, y, et/ou z. Dans certains modes de réalisation, un tel déplacement est configuré pour masser le cuir chevelu de l'utilisateur, et/ou pour signaler un paramètre de dispositif (par exemple, un cycle de traitement réussi, la fin du cycle de traitement, un contact positif avec le cuir chevelu, un niveau bas de formulation, un niveau bas de batterie, etc.). Dans certains modes de réalisation, le module haptique 938 active/désactive le système haptique 918 sur la base d'un signal provenant du module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 (par exemple, indicatif d'un contact positif avec le cuir chevelu).
- [0100] Le module d'aspiration 940 active le système d'aspiration 920 afin d'éliminer des débris, un excès de formulation, et autre matière du cuir chevelu de l'utilisateur. Dans certains modes de réalisation, le module d'aspiration 940 active/désactive le système d'aspiration 920 sur la base d'un signal provenant du module de captage de contact/mesure d'hydratation 934 (par exemple, indicatif d'un contact positif avec le cuir chevelu).
- [0101] Un multiplexeur 942 facultatif est connecté opérationnellement au dispositif de commande 906 et à la portion de brosse 908 afin de faire alterner des particularités différentes du dispositif 900. A titre d'exemple, chaque module représente une entrée, la portion de brosse 908 représente la sortie, et le multiplexeur alterne entre des fonctions de l'un quelconque des modules décrits ci-dessus. De cette façon, le dispositif de commande 906 emploie les mêmes électrodes 910 pour réaliser une pluralité de fonctions, par exemple, l'application de courant, la mesure d'impédance, et/ou

l'application de formulation. Dans un autre mode de réalisation, le multiplexeur 942 joue le rôle d'un démultiplexeur, plusieurs de ses sorties correspondant à des poils différents de la portion de brosse 908. De cette façon, le dispositif de commande 906 est configuré pour exécuter un ou plusieurs parmi : l'application de courant à des poils différents à des temps différents pour un effet de stimulation amélioré ; la mesure d'impédance entre des poils différents et/ou le changement des poils qui sont alimentés afin de mesurer l'impédance (entre des électrodes du même poil) afin de déterminer un contact avec le cuir chevelu sur une zone plus grande de la portion de brosse 908 ou de déterminer une valeur d'impédance moyenne sur une zone de cuir chevelu ; pour actionner des actionneurs dans des poils différents pour un effet de massage amélioré ; et/ou pour délivrer des fonctions différentes à des poils différents. Par exemple, dans certains modes de réalisation, le multiplexeur 942 permet au dispositif de commande 906 d'appliquer du courant à l'aide des poils A + B, tout en mesurant l'impédance à l'aide des poils C + D, et tout en appliquant simultanément la formulation et en aspirant avec les poils A, B, C, et D.

[0102] Dans un souci de clarté, deux modules quelconques ou plus des modules précédents sont configurés pour fonctionner simultanément, pour une expérience améliorée de l'utilisateur. Par exemple, dans certains modes de réalisation, le module d'aspiration 940 active le système d'aspiration 920 simultanément à l'activation du distributeur de formulation 916 par le module de formulation 930.

[0103] La configuration qui précède est représentative, mais non limitative. Certains modes de réalisation comportent moins de modules ou des modules supplémentaires. En d'autres termes, tous les modules décrits ici sont facultatifs, de sorte que des modes de réalisation des dispositifs décrits ici puissent avoir toute combinaison des modules qui précèdent. En outre, dans certains modes de réalisation, l'un quelconque des modules qui précèdent est configuré pour communiquer avec un ou plusieurs des autres modules.

[0104] Ainsi, la divulgation qui précède concerne des dispositifs et des poils configurés pour conférer un certain nombre d'avantages non évidents, seuls ou en combinaison, comportant : la nébulisation d'une formulation à partir des poils, l'application de courant au cuir chevelu d'un utilisateur, la mesure de l'impédance du cuir chevelu d'un utilisateur, l'application d'énergie électromagnétique au cuir chevelu d'un utilisateur, la fourniture d'une stimulation haptique au cuir chevelu d'un utilisateur ; et l'aspiration de débris et d'un excès de formulation.

[0105] La présente demande peut également faire référence à des quantités et des nombres. Sauf indication spécifique, de tels quantités et nombres ne doivent pas être considérés comme restrictifs, mais représentatifs des quantités ou nombres possibles associés à la présente demande. Egalement à cet égard, la présente demande peut utiliser le terme

« pluralité » pour faire référence à une quantité ou à un nombre. A cet égard, le terme « pluralité » est censé être tout nombre qui est supérieur à un, par exemple, deux, trois, quatre, cinq, etc. Les termes « environ », « approximativement », « près »/« proche » etc., signifient plus ou moins 5 % de la valeur énoncée. Pour les besoins de la présente divulgation, la phrase « au moins l'un parmi A, B, et C », par exemple, signifie (A), (B), (C), (A et B), (A et C), (B et C), ou (A, B, et C), y compris toutes les permutations possibles supplémentaires lorsque plus de trois éléments sont énumérés.

[0106] La présente demande peut comporter des références à des directions, telles que « verticale », « horizontale », « avant », « arrière », « gauche », « droit », « haut », et « bas », etc. Ces références, et d'autres références similaires dans la présente demande, sont destinées à aider à décrire et à comprendre le mode de réalisation particulier (tel que lorsque le mode de réalisation est positionné pour être utilisé), et ne sont pas destinées à limiter la présente divulgation à ces directions ou emplacements.

[0107] La description détaillée présentée ci-dessus en lien avec les dessins joints, où des références numériques similaires font référence à des éléments similaires, est prévue comme une description de divers modes de réalisation de la présente divulgation et n'est pas destinée à représenter ces seuls modes de réalisation. Chaque mode de réalisation décrit dans cette divulgation est fourni en tant qu'exemple représentatif ou illustration représentative et ne doit pas être interprété comme préféré ou avantageux par rapport à d'autres modes de réalisation. Les exemples illustratifs fournis ici ne sont pas destinés à être exhaustifs ou à limiter la divulgation aux formes précises divulguées. Il convient d'apprécier que des variations et changements peuvent être apportés par d'autres, et des équivalents employés, sans s'écarter de l'esprit de la présente divulgation. En conséquence, il est expressément prévu que toutes ces variations, tous ces changements, et équivalents s'inscrivent dans l'esprit et le cadre de la présente divulgation telle que revendiquée.

[0108] De même, toutes les étapes décrites ici peuvent être interchangeables avec d'autres étapes, ou combinaisons d'étapes, afin de parvenir au même résultat ou à un résultat sensiblement similaire. De façon générale, les modes de réalisation divulgués ici ne sont pas limitatifs, et l'inventeur envisage que d'autres modes de réalisation dans le cadre de cette divulgation puisse comporter des structures et des fonctionnalités provenant de plus d'un mode de réalisation spécifique montré sur les figures et décrit dans le mémoire. En particulier, des particularités d'un quelconque mode de réalisation peuvent être adaptées à tout autre mode de réalisation sauf indication contraire expresse. De plus, des particularités précédées de « dans certains modes de réalisation », sont destinées à communiquer des particularités qui peuvent être mises en œuvre dans tout autre mode de réalisation de la présente divulgation. En outre, il est entendu que chaque particularité décrite ici est applicable à tous les autres modes de

réalisation envisagés sauf indication contraire expresse.

- [0109] Dans la description qui précède, des détails spécifiques sont présentés pour fournir une compréhension approfondie d'exemples de modes de réalisation de la présente divulgation. Il apparaîtra cependant à la personne du métier, que les modes de réalisation divulgués ici peuvent être mis en pratique sans mettre en œuvre tous les détails spécifiques. Dans certains cas, des étapes de processus ou des particularités structurelles bien connues n'ont pas été décrites en détail afin de ne pas embrouiller inutilement divers aspects de la présente divulgation. En outre, il convient d'apprécier que des modes de réalisation supplémentaires de la présente divulgation peuvent employer toute combinaison de particularités décrites ici.

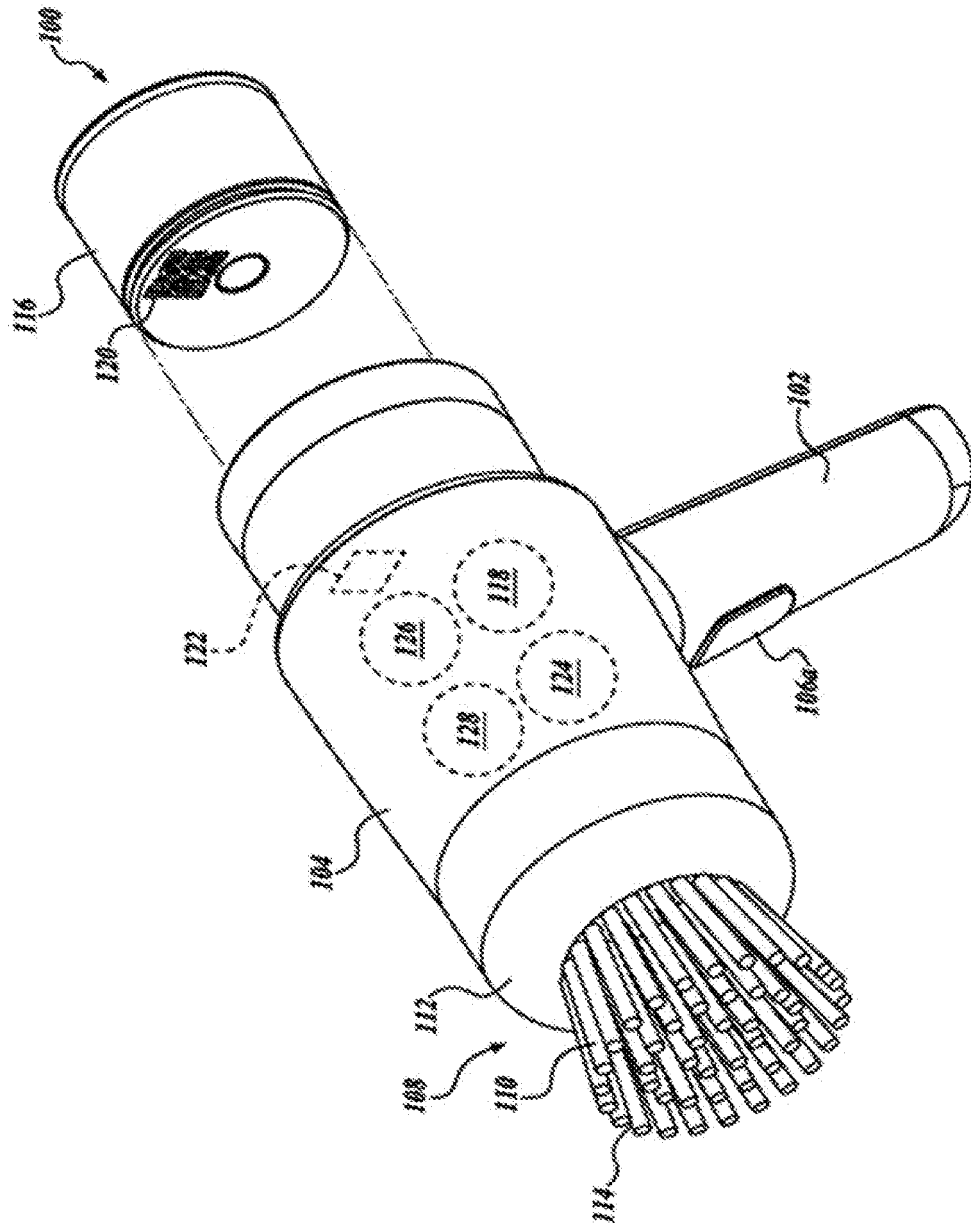
Revendications

- [Revendication 1] Dispositif, comportant : un manche comprenant :
- une portion de réception configurée pour recevoir une cartouche (116) contenant une formulation ;
 - un distributeur de formulation (118) apte à fournir la formulation à partir de la cartouche ;
 - une portion de brosse assemblée au manche, ladite portion de brosse comprenant un poil (110) disposé sur une base de poil, le poil étant apte à recevoir la formulation depuis le distributeur de formulation et comprenant :
- une première électrode (430) allongée ;
- une seconde électrode (432) allongée contiguë à la première électrode ;
- et
- un isolant disposé entre la première électrode et la seconde électrode, la portion de brosse comprenant en outre une première pluralité de conduits de fluide s'étendant à travers la première électrode et comprenant une pluralité d'ouvertures (440a, 440b) formées à travers au moins l'une d'une surface circonférentielle extérieure de la première électrode ou d'une surface d'embout d'extrémité de la première électrode ;
- le dispositif comportant en outre une première source de tension, connectée à la première électrode, et une seconde source de tension, connectée à la seconde électrode.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, comprenant en outre une source d'énergie électromagnétique (912) disposée sur au moins l'une de la première électrode ou de la seconde électrode, la source d'énergie électromagnétique étant configurée pour être alimentée électriquement par le dispositif portable.
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 1, comprenant en outre au moins un actionneur (860) disposé le long du poil afin de déplacer le poil lorsqu'il est alimenté électriquement par le dispositif portable.
- [Revendication 4] Dispositif selon la revendication 1, comprenant en outre une pluralité de conduits de fluide s'étendant à travers la seconde électrode (432) et comprenant une pluralité d'ouvertures formées à travers au moins l'une d'une surface circonférentielle extérieure du poil ou d'une surface d'embout d'extrémité du poil.
- [Revendication 5] Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la première électrode est

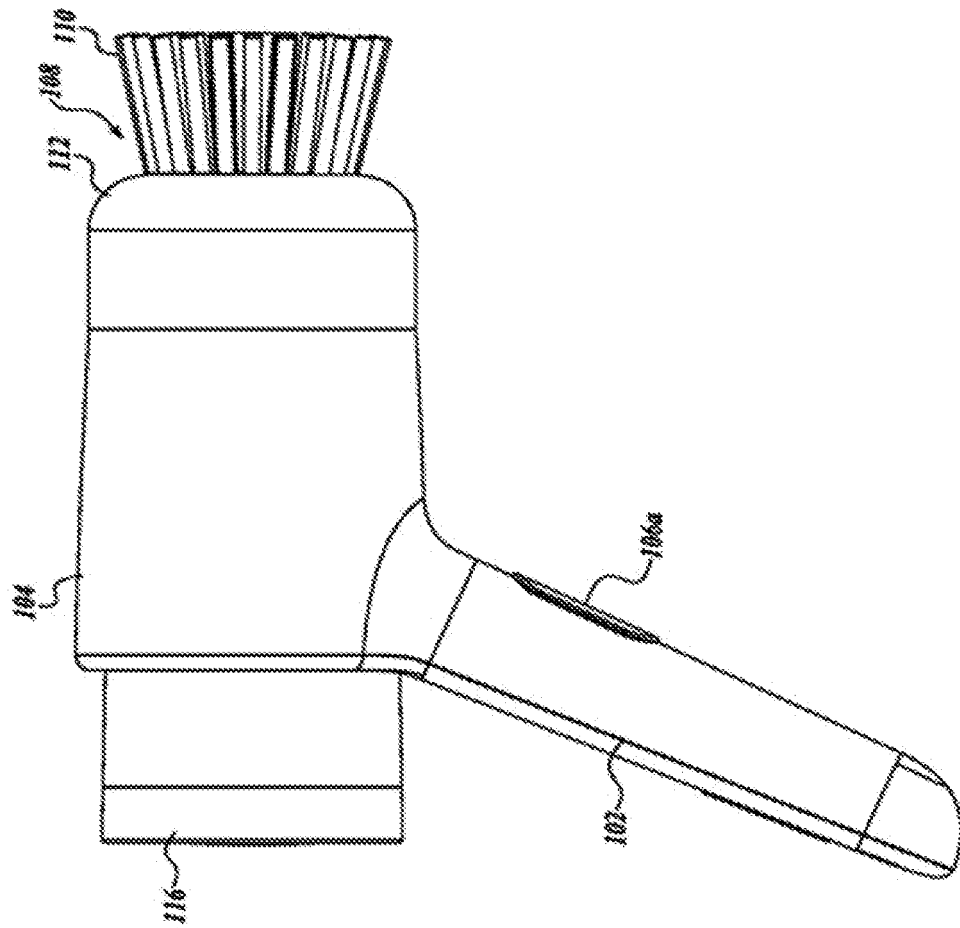
formée en tant que premier demi-cylindre annulaire, la seconde électrode est formée en tant que second demi-cylindre annulaire contigu à la première électrode, le poil comprenant en outre un cylindre intérieur (640, 732) disposé au sein d'un espace annulaire formé par la première électrode et la seconde électrode.

- [Revendication 6] Dispositif selon la revendication 1, comprenant en outre un dispositif de commande (128) , dans lequel le dispositif de commande comporte une logique qui lorsqu'elle est exécutée par le dispositif de commande amène le dispositif à fournir la formulation à partir de la cartouche à travers la pluralité de conduits de fluide.
- [Revendication 7] Dispositif selon la revendication 6, comprenant en outre au moins un actionneur disposé le long du poil, dans lequel le dispositif de commande comporte une logique qui lorsqu'elle est exécutée par le dispositif de commande (128) amène le dispositif à alimenter l'au moins un actionneur afin de déplacer le poil.
- [Revendication 8] Dispositif selon la revendication 6, comprenant en outre une source d'énergie électromagnétique disposée sur une portion d'embout d'extrémité du poil, dans lequel le dispositif de commande (128) comporte une logique qui lorsqu'elle est exécutée par le dispositif de commande amène le dispositif à alimenter la source d'énergie électromagnétique.

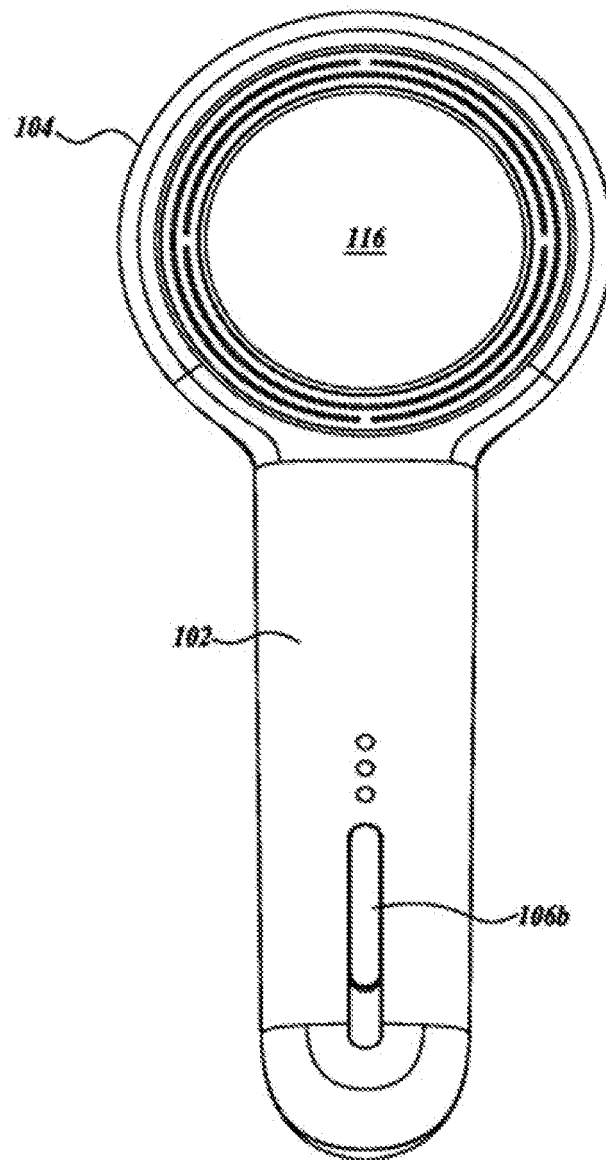
[Fig. 1]



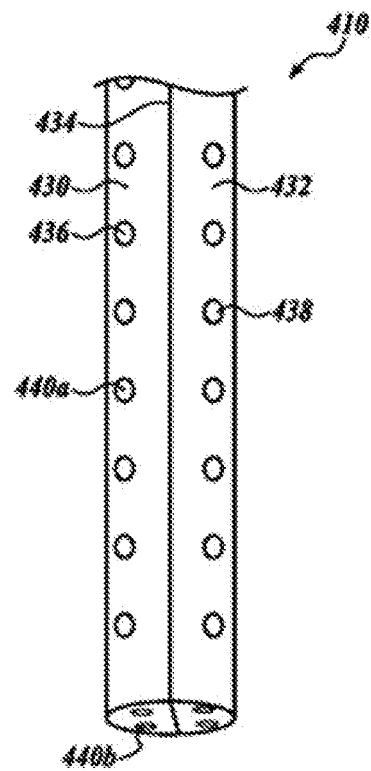
[Fig. 2]



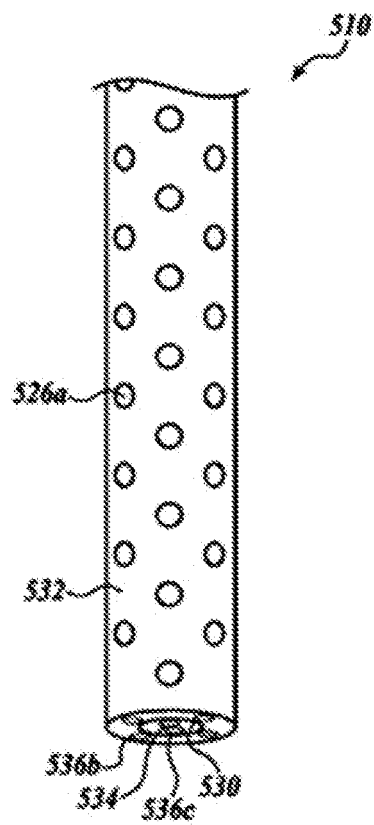
[Fig. 3]



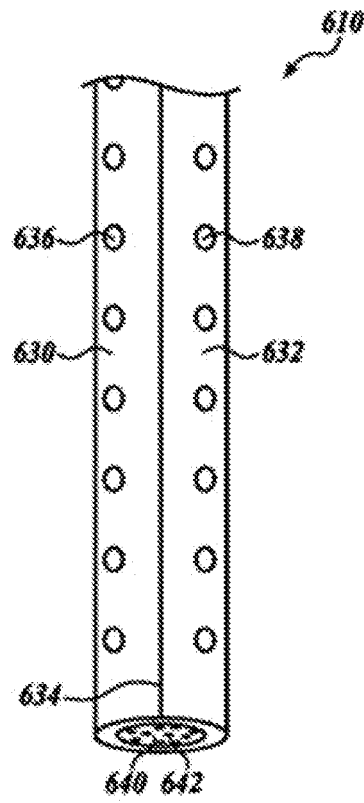
[Fig. 4]



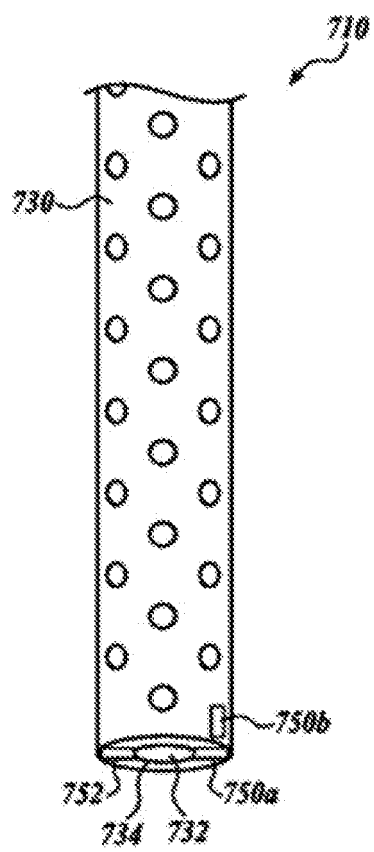
[Fig. 5]



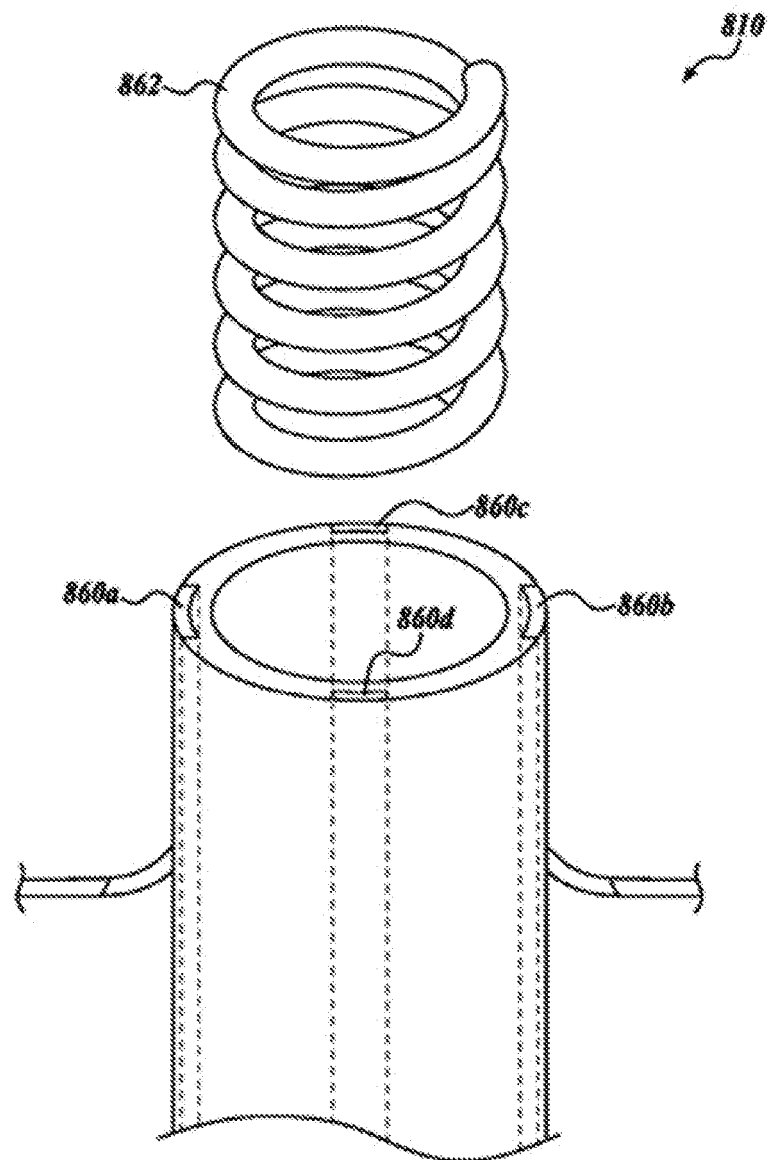
[Fig. 6]



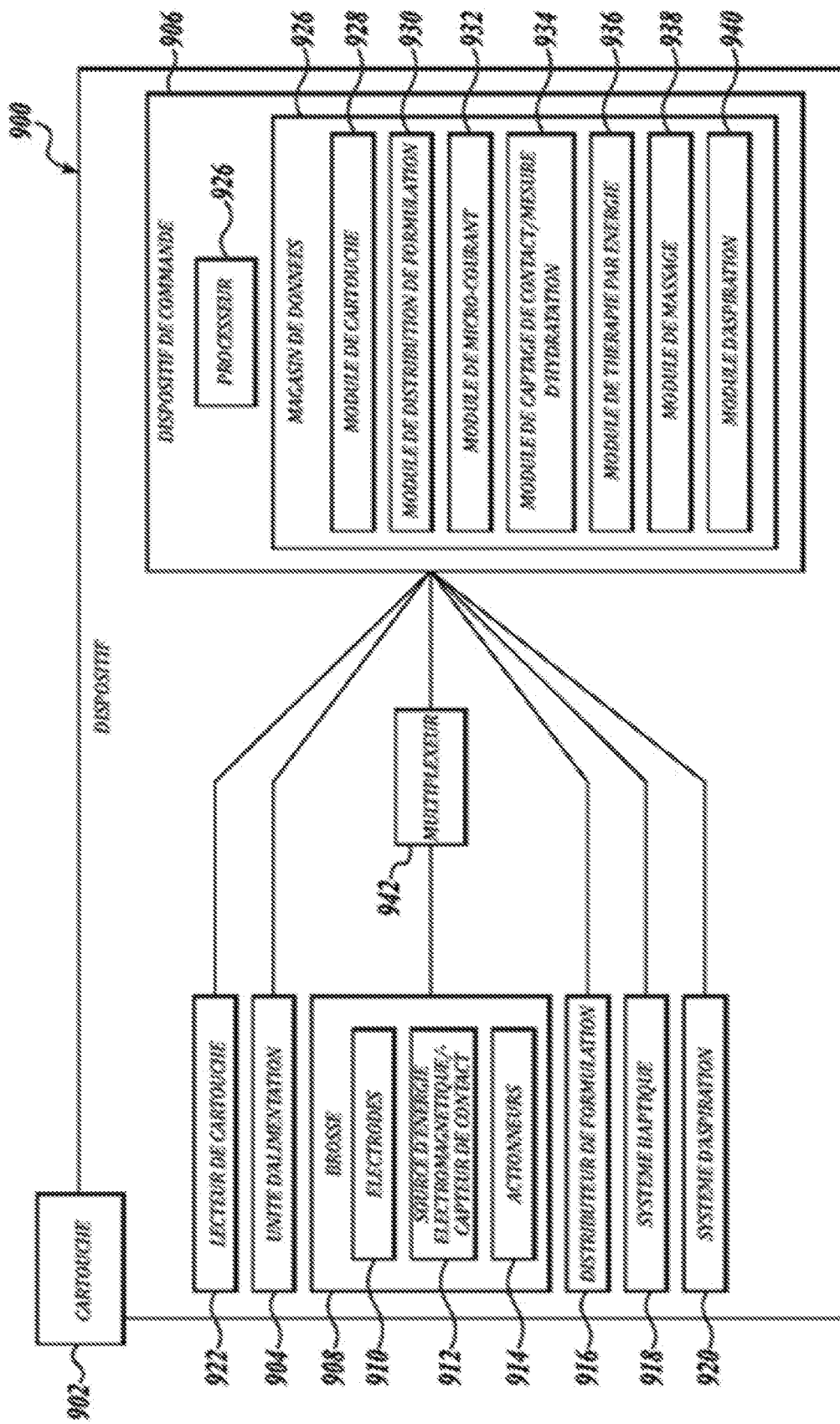
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

DE 10 2005 012376 A1 (MERLAKU KASTRIOT
[DE]) 24 avril 2008 (2008-04-24)

JP 2010 124904 A (PANASONIC ELEC WORKS CO
LTD) 10 juin 2010 (2010-06-10)

US 2020/170398 A1 (TORRES MELINDA [US])
4 juin 2020 (2020-06-04)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT