

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication :

3 071 395

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

②1 N° d'enregistrement national :

17 58955

⑤1 Int Cl⁸ : **A 61 B 18/02** (2017.01), A 61 B 18/04, A 61 N 1/04,
A 61 N 1/08, A 61 N 1/28, A 61 N 5/067

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 DISPOSITIF ET SYSTEME DE TRAITEMENT COSMETIQUE ET METHODE UTILISANT UN
TEL SYSTEME.

②2 Date de dépôt : 27.09.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 29.03.19 Bulletin 19/13.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 31.12.21 Bulletin 21/52.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : MONTECARLO ESTHETICS — MC.

⑦2 Inventeur(s) : PALMESINO LUIGI.

⑦3 Titulaire(s) : MONTECARLO ESTHETICS.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HAUTIER.

FR 3 071 395 - B1



ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Dans le domaine de la cosmétique, une problématique majeure est le traitement des imperfections liées à la cellulite et à la graisse localisée.

Différents produits et différentes méthodes esthétiques existent pour
5 réduire partiellement et/ou temporairement l'aspect capitonné, dit également aspect « peau d'orange », de la peau dû aux cellules graisseuses (adipocytes) sous-cutanées.

Par exemple, les crèmes anticellulite ou amincissantes agissent sur la rétention d'eau avec des actifs drainants.

10 Certains dispositifs comme les palper-rouler ont une action mécanique plus efficace que les crèmes sur la destruction des adipocytes. Ces dispositifs sont cependant généralement douloureux pour le patient.

D'autres dispositifs combinent plusieurs actions pour augmenter l'efficacité du traitement de la cellulite et de la graisse localisée.

15 Par exemple le document US 2015/0216720 A1 divulgue un appareillage et un procédé destinés à réduire efficacement les adipocytes. En particulier, un tel appareillage comprend des applicateurs qui combinent des moyens de succion et des moyens thermoélectriques. La succion permet de détruire efficacement les adipocytes par action mécanique mais elle reste douloureuse
20 pour le patient. L'application d'une température très basse telle qu'envisagée dans ce document (jusqu'à -40°C) permet de diminuer la sensation de douleur et contribue à la destruction des adipocytes mais elle peut causer des dégâts au niveau des tissus du derme et de l'épiderme (gonflement, brûlure, hypérémie réactive, hématome, etc.), en particulier si cette application est prolongée.

25 Bien que relativement efficace, un inconvénient de ce système est qu'il est douloureux et potentiellement néfaste pour l'organisme.

Un objet de la présente invention est de pallier cet inconvénient.

En particulier, un objet de la présente invention est de proposer un dispositif et un système réduisant efficacement une part significative des
30 adipocytes sous-cutanés tout en étant indolore pour le patient.

RESUME DE L'INVENTION

Un premier aspect de l'invention concerne un dispositif dénommé plaque de traitement cosmétique comprenant un corps et une embase présentant une face de traitement destinée à être au moins partiellement au contact de la peau d'un patient pour en traiter au moins une zone.

Avantageusement la plaque comprend en outre au moins une source thermique, au moins une électrode, et au moins une source lumineuse configurées pour diffuser respectivement une température de traitement, un courant électrique de traitement, et au moins une lumière de traitement au niveau de la face de traitement de l'embase.

La température de traitement appliquée à la peau par l'intermédiaire de la face de traitement de l'embase en contact avec la peau correspond à une thermothérapie.

Le courant électrique de traitement appliqué à la peau par l'intermédiaire de la face de traitement de l'embase en contact avec la peau correspond à une électrothérapie.

L'au moins une lumière de traitement appliquée à la peau par l'intermédiaire de la face de traitement de l'embase peut correspondre à une chromothérapie, à une thérapie laser et à une thérapie infrarouge.

L'invention permet ainsi de regrouper en une seule plaque des moyens de traitements cosmétiques ou esthétiques unitaires tels que la thermothérapie, l'électrothérapie, la chromothérapie, la thérapie laser et la thérapie infrarouge de manière à combiner avantageusement les actions de chacun de ces traitements.

Le patient peut ainsi bénéficier d'un traitement combiné et synergique.

Un deuxième aspect de l'invention concerne un système de traitement cosmétique comprenant une unité de contrôle, au moins une plaque selon le premier aspect de l'invention, ladite au moins une plaque étant reliée à l'unité de contrôle déportée, et au moins une interface de programmation.

Un tel système permet avantageusement de programmer et de contrôler des paramètres relatifs aux traitements esthétiques unitaires de chaque plaque pour plusieurs plaques, dans le but d'appliquer un protocole de traitement combiné au patient.

Dans le cadre du développement de la présente invention, un traitement associant simultanément un ensemble de traitements esthétiques unitaires semblait potentiellement plus efficace qu'un traitement basé sur les mêmes traitements esthétiques unitaires effectués séparément ou successivement.

5 De manière parfaitement inattendue cependant et contrairement au préjugé selon lequel un traitement efficace de la cellulite est douloureux et/ou entraîne temporairement des gonflements et des rougeurs disgracieux, la combinaison localisée d'une thermothérapie, d'une électrothérapie, d'une
10 thérapie laser, d'une thérapie infrarouge et d'une chromothérapie délivrées par une plaque selon le premier aspect de l'invention et/ou par un système selon le deuxième aspect de l'invention présente une efficacité comparable voire supérieure auxdits traitements plus douloureux et plus énergétiques réputés être plus efficaces.

Il semblerait que cette efficacité améliorée provienne d'une action
15 synergique avantageuse liée à ladite combinaison, basée sur :

- une perméabilité membranaire des adipocytes augmentée par l'électrothérapie et la thérapie laser,
- un drainage lymphatique des triglycérides contenus dans les adipocytes assisté par l'électrothérapie et la chromothérapie,
- 20 - un métabolisme cellulaire accéléré par la thermothérapie et la thérapie infrarouge.

L'efficacité globale de la plaque et/ou du système selon l'invention est ainsi significativement augmentée.

En outre, la température de traitement, le courant électrique de traitement
25 et la lumière de traitement délivrés par la plaque et/ou le système sont indolores pour le patient.

Un autre avantage lié à l'intégration de différentes sources de traitements esthétiques unitaires au sein d'une même plaque est la flexibilité d'un tel dispositif ou système. Chaque traitement esthétique unitaire peut
30 éventuellement être délivré individuellement, pour un traitement d'appoint par exemple.

Par ailleurs, une telle intégration au sein d'une même plaque permet de réduire le coût de production d'un système de traitements combinés.

Selon une possibilité, la lumière de traitement est émise à travers la face de traitement de l'embase au niveau d'une zone lumineuse périphérique située sur un pourtour de l'embase, en direction de la peau. La source thermique et l'électrode sont dès lors agencées au sein du corps de la plaque de sorte que la température de traitement et le courant électrique de traitement soient diffusés au niveau d'une zone centrale de la face de traitement de l'embase, circonscrite par la zone lumineuse périphérique.

Une action de la lumière de traitement est de favoriser le métabolisme cellulaire, d'augmenter la perméabilité membranaire des adipocytes, et d'améliorer la texture de la peau par production de collagène et d'élastine. Une action de la température de traitement peut être une destruction des adipocytes (apoptose) et/ou une augmentation du métabolisme. Une action du courant électrique de traitement peut être de drainer des tissus sous-cutanés.

Dès lors, il est particulièrement avantageux de disposer la zone lumineuse en périphérie de la zone centrale où a lieu l'apoptose de manière à favoriser le drainage des cellules apoptiques, c'est-à-dire des cellules ayant subies l'apoptose, en dehors de la zone centrale.

Un troisième aspect de l'invention concerne un procédé d'utilisation d'un système selon le deuxième aspect de l'invention. Ce procédé comprend au moins les étapes suivantes :

- Appliquer un gel sur une zone à traiter de la peau du patient
- Positionner une première plaque sur une première partie de la zone à traiter
- Positionner une deuxième plaque sur une deuxième partie de la zone à traiter
- Positionner une troisième plaque sur une troisième partie de la zone à traiter
- Positionner une quatrième plaque sur une quatrième partie de la zone à traiter

- Maintenir les première, deuxième, troisième et quatrième plaques par des sangles de maintien, de sorte qu'un opérateur puisse opérer à mains libres sur l'unité de contrôle
 - Créer une phase d'hypothermie sur les première et deuxième plaques, ladite phase d'hypothermie comprenant les étapes suivantes :
 - Générer sur les première et deuxième plaques une température comprise entre -15°C et $+5^{\circ}\text{C}$
 - Générer dans le même temps entre les première et deuxième plaques un courant d'électroporation
 - Créer une phase d'hyperthermie sur les troisième et quatrième plaques, ladite phase d'hyperthermie comprenant les étapes suivantes :
 - Générer dans le même temps sur les troisième et quatrième plaques une température comprise entre $+37^{\circ}\text{C}$ et $+42^{\circ}\text{C}$
 - Générer dans le même temps entre les troisième et quatrième plaques un courant d'électrostimulation
 - Générer dans le même temps sur les première, deuxième, troisième et quatrième plaques au moins une lumière de traitement par chromothérapie, une lumière de traitement laser, et une lumière de traitement infrarouge,
- la phase d'hypothermie, la phase d'hyperthermie et la génération de l'au moins une lumière de traitement par chromothérapie, de la lumière de traitement laser, et de la lumière de traitement infrarouge étant réalisées simultanément.

BREVE INTRODUCTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit, et en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 montre une vue de dessus d'une plaque de traitement cosmétique selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 montre une vue de dessous d'une plaque de traitement cosmétique selon un mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 1 ;

- la figure 3 montre une vue de dessus éclatée d'une plaque de traitement cosmétique selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 montre une vue de dessous éclatée d'une plaque de traitement cosmétique selon un mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 1 ;
- la figure 5 montre un système de traitement cosmétique selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 montre un diagramme d'un procédé d'utilisation d'un système de traitement cosmétique selon un mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

L'invention selon son premier aspect comprend notamment les caractéristiques optionnelles ci-après pouvant être utilisées en association ou alternativement :

- l'embase comprend au moins un composant de conduction thermique, au moins un composant de conduction électrique et au moins un composant transparent à la lumière de traitement émise par la source lumineuse.
- le composant transparent est situé au moins en partie en périphérie des composants de conduction thermique et électrique.

Cette disposition permet avantageusement de circonscrire par la lumière de traitement une zone à traiter exposée à la température et au courant électrique de traitement.

- la source thermique est configurée pour diffuser au niveau de la face de traitement une température de traitement comprise entre -15°C et $+45^{\circ}\text{C}$, de préférence entre -10°C et $+42^{\circ}\text{C}$.

Une telle gamme de température permet d'effectuer des traitements thermiques en hypothermie et en hyperthermie.

- la source thermique est configurée pour générer une température de traitement comprise entre -15°C et $+5^{\circ}\text{C}$ et la maintenir pendant un temps variant entre 5 et 15 min.

Cette configuration permet un traitement en hypothermie.

- la source thermique est configurée pour générer une température de traitement comprise entre $+37^{\circ}\text{C}$ et $+42^{\circ}\text{C}$ et la maintenir pendant un temps variant entre 5 et 15 min.

Cette configuration permet un traitement en hyperthermie.

- 5 - la source thermique comprend une cellule de type Pelletier couplée à un groupe de refroidissement.
- la source lumineuse comprend au moins une diode, dite visible, émettant une lumière de traitement présentant un spectre de longueur d'onde compris entre 500 nm et 700 nm, au moins une diode laser émettant une lumière de traitement monochromatique présentant une
10 longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et au moins une diode infrarouge émettant une lumière de traitement présentant au moins une longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm.
- l'au moins une diode visible, l'au moins une diode laser et l'au moins
15 une diode infrarouge sont distribuées régulièrement et périodiquement sur un pourtour de l'embase.
- l'électrode est configurée pour transmettre un courant électrique dans une gamme d'électroporation et d'électrostimulation présentant une fréquence comprise entre 1 et 1000Hz, une tension inférieure à 150V et
20 une intensité comprise entre 1 et 100 mA.
- la plaque comprend en outre au moins une électronique embarquée destinée à piloter au moins la source lumineuse, en fonction d'au moins un autre paramètre pris parmi : la température de traitement et une fréquence du courant électrique de traitement.
- 25 Cette disposition permet d'automatiser des phases ou des séquences de traitement en sécurisant un fonctionnement selon certaines combinaisons de paramètres de traitement particulièrement bénéfiques pour la peau et/ou l'organisme du patient.
- la plaque comprend en outre au moins une fente, fermée ou ouverte et
30 de préférence définie par un ergot de maintien, la fente étant configurée pour retenir une sangle de maintien de la plaque, ladite sangle de maintien étant destinée à immobiliser la plaque sur la zone à traiter.

La plaque peut ainsi être maintenue en position sur la zone à traiter et l'opérateur peut avoir les mains libres pour contrôler une application des traitements.

5 – le corps est cylindrique et la fente est libre en rotation autour d'un axe de révolution du corps de la plaque.

– la plaque présente une structuration de surface comprenant des motifs bombés et rainurés sur une face de préhension destinée à être manipulée par un opérateur, ladite face de préhension étant de préférence opposée à la face de traitement.

10 La préhension de la plaque et le placement de celle-ci par un opérateur portant des gants stérilisés par exemple est améliorée.

– la plaque comprend en outre au moins un indicateur de fonctionnement visible sur un pourtour du corps.

15 L'opérateur peut de cette manière savoir si la plaque fonctionne normalement, anormalement, ou selon un mode particulier par exemple (phase transitoire pour atteindre une température de consigne par exemple).

20 – la plaque est configurée pour délivrer simultanément, lors d'une première phase, une température de traitement comprise entre -15°C et $+5^{\circ}\text{C}$, un courant de traitement de type électropration, une première lumière de traitement présentant un spectre de longueur d'onde compris entre 500 nm et 600 nm, et de préférence entre 510 nm et 590 nm, une lumière de traitement monochromatique présentant une longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et une lumière de traitement infrarouge présentant au moins une longueur d'onde
25 comprise entre 850 nm et 950 nm, et pour délivrer simultanément, lors d'une deuxième phase, une température de traitement comprise entre $+37^{\circ}\text{C}$ et $+42^{\circ}\text{C}$, un courant de traitement de type électrostimulation, une deuxième lumière de traitement présentant un spectre de longueur d'onde compris entre 610 et 700 nm, une lumière de traitement
30 monochromatique présentant une longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et une lumière de traitement infrarouge présentant au moins une longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm,

lesdites première et deuxième phases pouvant être alternées périodiquement.

L'invention selon son deuxième aspect comprend notamment les caractéristiques optionnelles ci-après pouvant être utilisées en association ou alternativement :

- le système comprend six plaques dont quatre plaques dites « mains libres », chacune desdites quatre plaques étant destinée à coopérer avec une sangle de maintien pour immobiliser la plaque sur la zone à traiter, et deux plaques dites « mobiles » comprenant un corps ergonomique destiné à en faciliter la manipulation par un opérateur, le système étant configuré pour :
 - délivrer simultanément via une première paire de plaques prise parmi lesdites quatre plaques mains libres une première phase de traitement comprenant la diffusion d'une température de traitement comprise entre -15°C et $+5^{\circ}\text{C}$, d'un courant de traitement de type électroporation et d'une lumière de traitement dont le spectre de longueur d'onde est compris entre 500 nm et 600 nm,
 - délivrer simultanément via une deuxième paire de plaques prise parmi lesdites quatre plaques mains libres, ladite deuxième paire étant complémentaire de la première paire, une deuxième phase de traitement comprenant la diffusion d'une température de traitement comprise entre $+37^{\circ}\text{C}$ et $+42^{\circ}\text{C}$, d'un courant de traitement de type électrostimulation et d'une lumière de traitement dont le spectre de longueur d'onde est compris entre 610 et 700 nm,
 - délivrer simultanément via les première et deuxième paires de plaques mains libres, une lumière de traitement monochromatique présentant une longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et une lumière de traitement infrarouge présentant au moins une longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm,

les première et deuxième phases étant réalisées simultanément,

- alterner lesdites première et deuxième phases de traitement selon une période comprise entre 5 min et 20 min, de préférence entre 8 min et 15 min, et
- délivrer via au moins une plaque prise parmi les deux plaques mobiles au moins l'un parmi la température de traitement, le courant de traitement et la lumière de traitement.

Les plaques « mobiles » permettent notamment à l'opérateur d'effectuer des traitements visage et corps localisés.

L'invention selon son troisième aspect comprend notamment les caractéristiques optionnelles ci-après pouvant être utilisées en association ou alternativement :

- la génération de l'au moins une lumière de traitement par chromothérapie est telle que les première et deuxième plaques émettent pendant la phase d'hypothermie une première lumière dont le spectre de longueur d'onde est compris entre 500 nm et 600 nm environ, une lumière de traitement laser présentant une longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et une lumière de traitement infrarouge présentant au moins une longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm, et les troisième et quatrième plaques émettent pendant la phase d'hyperthermie une deuxième lumière dont le spectre de longueur d'onde est compris entre 610 et 700 nm environ, une lumière de traitement laser présentant une longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et une lumière de traitement infrarouge présentant au moins une longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm.

La lumière vert-jaune (dont la longueur d'onde est comprise entre 500 nm et 600 nm environ) est plus énergétique et pénètre moins profondément que la lumière rouge (dont la longueur d'onde est comprise entre 610 et 700 nm environ). La lumière vert-jaune est ainsi associée à un courant d'électroporation de manière à favoriser la pénétration dans les couches supérieures de l'épiderme de principes actifs contenus dans le gel. La lumière rouge est associée au courant d'électrostimulation, appelé également courant

d'électrophorèse, de manière à favoriser une action drainante des couches dermiques plus profondes, dénommées hypoderme, et/ou des muscles.

- la phase d'hypothermie sur les première et deuxième plaques et la phase d'hyperthermie sur les troisième et quatrième plaques sont alternées sensiblement périodiquement selon une période comprise
5 entre 5min et 20min, de préférence entre 8 et 15 min.

Une telle inversion des phases sur chacune des paires de plaques permet de traiter toute la zone à traiter de façon identique, sans qu'il soit nécessaire de déplacer les plaques. Par ailleurs, la possibilité de réaliser plusieurs cycles de
10 traitement alternant localement les phases d'hypothermie et d'hyperthermie permet de générer une dynamique physiologique particulièrement efficace pour le drainage et l'élimination des triglycérides contenus dans les adipocytes.

Dans le domaine de la cosmétique, il est possible de distinguer différentes
15 méthodes de traitement esthétique non thérapeutique, produisant chacune des effets sur le derme, l'épiderme et/ou sur l'hypoderme d'une personne. Bien que non thérapeutique, le traitement mis en œuvre par ces méthodes impliquent des techniques souvent qualifiées de thérapies, telles que la thermothérapie, l'électrothérapie et la chromothérapie. Si l'effet thérapeutique de ces techniques
20 est parfois admis, parfois controversé, leurs modes d'application dans le cadre de la présente invention permettent d'obtenir un effet cosmétique, mais ne permettent pas d'obtenir inévitablement un effet thérapeutique.

Les thermothérapies

25 Ce sont des thérapies basées sur l'action de la température sur le corps. Par exemple, la cryothérapie, dénommée également hypothermie dans la suite, traite plus particulièrement de l'action du froid sur le corps.

L'hyperthermie (qui désigne un processus d'élévation de la température corporelle) traite plus particulièrement de l'action du chaud sur le corps.

30 Ces traitements par cryothérapie et hyperthermie peuvent être globaux, c'est-à-dire appliqués sur tout le corps du patient, ou locaux, c'est-à-dire appliqués sur une zone à traiter particulière du corps.

On entend également par thermothérapie une technique consistant à appliquer, éventuellement de manière cyclique, une variation de température (par hyperthermie ou hypothermie) sur une partie localisée du corps. Cette technique non invasive respecte des seuils de température qui n'ont aucune incidence en termes d'effets secondaires indésirables sur le corps.

Les électrothérapies

Ce sont des thérapies basées sur l'action de l'électricité sur le corps. Par exemple, l'électrostimulation utilise des courants de faible puissance appliqués en surface de la peau de manière non invasive. Les effets induits par électrostimulation vont dépendre des caractéristiques du courant utilisé. Les courants utilisés peuvent être de basse fréquence ou de moyenne fréquence par exemple.

L'électrostimulation dite « à visée excito-motrice » ou électrophorèse peut entraîner une modification de l'activité fonctionnelle des tissus sous-cutanés ou une modification d'ordre métabolique au niveau de ces tissus. En particulier, l'électrophorèse peut causer une tonification des tissus, une mobilisation et/ou une consommation des réserves adipocytaires, et un drainage desdits tissus. La fréquence d'un courant d'électrostimulation est de préférence comprise entre 1 et 100 Hz.

L'électroporation, appelée aussi électroperméabilisation, peut entraîner une augmentation de la perméabilité membranaire au niveau d'une membrane cellulaire soumise à un champ électrique. Elle peut notamment favoriser une pénétration intracellulaire de molécules ou de principes actifs par exemple. La fréquence d'un courant d'électroporation est de préférence comprise entre 100 et 1000 Hz.

Les chromothérapies

Ce sont des thérapies basées sur l'action de la lumière sur le corps. Selon la longueur d'onde de la lumière utilisée, les chromothérapies peuvent favoriser la création de collagène et/ou d'élastine au niveau des cellules, et peuvent contribuer au métabolisme cellulaire par l'intermédiaire d'une synthèse d'ATP (adénosine triphosphate). Ces chromothérapies peuvent être réalisées à l'aide

d'une lampe de type laser à excimère ou une lampe LED (de l'acronyme anglais « Light Emitting Diode », ou diode électroluminescente).

5 Par la suite, on entend le cas échéant par « inférieur » ou ses dérivés la qualité d'un élément, d'une face d'un élément ou d'une extrémité d'un élément qui est orienté vers une zone à traiter du corps d'un patient. Par opposition, on entend le cas échéant par « supérieur » ou ses dérivés la qualité d'un élément, d'une face d'un élément ou d'une extrémité d'un élément qui est orienté à l'opposé d'une zone à traiter du corps d'un patient.

10

En référence aux figures 1 et 2, un mode de réalisation préféré d'une plaque 1 selon l'invention comprend un corps 2, un couvercle 3 et une embase 4.

15 Le corps 2, le couvercle 3 et l'embase 4 peuvent être assemblés de préférence de manière à former un boîtier.

Le corps 2 peut être de préférence sensiblement cylindrique et présenter un diamètre compris entre 8 et 15 cm, de préférence entre 12 et 14 cm. Une telle géométrie permet de ne privilégier aucune orientation particulière ; elle est dite isodirectionnelle. Le placement de la plaque 1 lors d'une séance de
20 traitement est donc plus facile et plus rapide.

Par ailleurs, une telle géométrie peut favoriser une répartition ou une distribution isodirectionnelle d'une température de traitement, voire de lignes de champ électrique d'un courant électrique de traitement.

25 Le corps 2 peut présenter une hauteur selon un axe z comprise entre 25 et 50 mm, de préférence entre 30 et 35 mm. Il est de préférence rigide, en métal ou en plastique rigide tel que du nylon, du polyoxyméthylène (POM) ou du polychlorure de vinyle (PVC) par exemple. Il peut présenter une paroi d'épaisseur comprise entre 1,5 mm et 10 mm.

30 Tel qu'illustré sur la figure 3, le corps 2 comprend de préférence une ouverture latérale 21 destinée à recevoir un passage de câbles 22. Cette ouverture peut être ronde ou oblongue, et présenter par exemple une taille caractéristique comprise entre 10 et 30 mm.

Le corps 2 peut également comprendre une encoche 23 semi-circulaire par exemple, au niveau d'une face interne 24 dudit corps 2. Cette encoche 23 permet avantageusement d'amincir localement l'épaisseur de la paroi du corps 2, de sorte que le corps 2 devienne semi-transparent au niveau de l'encoche 23. Un indicateur lumineux tel qu'une diode par exemple peut
5 l'encoche 23. Un indicateur lumineux tel qu'une diode par exemple peut avantageusement être logé au niveau de l'encoche 23 et émettre une lumière visible depuis l'extérieur du boîtier, en particulier par un opérateur manipulant la plaque 1.

Le corps 2 peut également comprendre des moyens d'assemblage
10 (visserie, clips) permettant d'y fixer le couvercle 3 et l'embase 4, respectivement au niveau des extrémités supérieure et inférieure du corps 2.

Par exemple, l'extrémité supérieure du corps 2 destinée à recevoir le couvercle 3 peut comprendre un taraudage sur une face interne 24 dudit corps 2, et le couvercle 3 peut comprendre un filetage, configuré pour coopérer
15 avec ledit taraudage, sur un débord 33 dudit couvercle 3.

Un joint 230 de type joint torique par exemple, peut être logé au moins partiellement dans une rainure 25 par exemple, au niveau de l'extrémité supérieure du corps 2, de manière à réaliser un assemblage hermétique entre le corps 2 et le couvercle 3 de la plaque 1.

Le couvercle 3 peut être sensiblement plan, ou légèrement bombé par
20 exemple. Il peut notamment comprendre des motifs 31 tels que des rainures ou des nervures sur une face supérieure 32, dite face de préhension, dudit couvercle 3. Ces motifs 31 sont destinés à améliorer la préhension de la plaque. En particulier, un opérateur portant des gants stérilisés par exemple
25 peut manipuler plus facilement la plaque pour la placer sur une zone à traiter du corps d'un patient. Les motifs 31 peuvent également contribuer à l'esthétisme de la plaque 1 de manière à influencer positivement une psychologie du patient par exemple.

Le couvercle 3 peut également comprendre au moins une encoche 34 au
30 niveau de sa face supérieure 32. Cette encoche 34 peut faciliter l'assemblage ou le démontage du couvercle 3 en recevant un outil approprié, et peut avantageusement avoir une fonction de détrompeur.

La plaque 1 peut également comprendre au moins un ergot 9 de maintien configuré pour recevoir et maintenir une sangle par exemple. En particulier, la plaque 1 peut avantageusement comprendre un anneau partiellement encastré entre le corps 2 et le couvercle 3, ledit anneau formant deux paires d'ergot 9 de maintien diamétralement opposées l'une de l'autre.

L'anneau peut en outre être avantageusement libre en rotation, au moins à partir d'un certain couple de force adapté à une manipulation humaine, autour d'un axe de rotation selon l'axe z passant par le centre de l'anneau.

Cette disposition permet d'orienter le passage de la sangle en fonction d'une position de la plaque 1 et de l'anatomie de la zone à traiter du patient, de manière à faciliter et optimiser le placement et le maintien de la plaque 1.

La plaque 1 comprend une embase 4 présentant une face inférieure, dénommée également face de traitement, destinée à être au contact de la peau du patient.

Cette embase 4 comprend de préférence au moins un composant conducteur thermique 41, au moins un composant conducteur électrique 42, et au moins un composant transparent 43 ou semi-transparent.

Le composant conducteur thermique 41 est configuré pour transmettre une température de traitement au niveau de la peau du patient, ladite température de traitement étant de préférence comprise entre -15°C et $+45^{\circ}\text{C}$, et encore plus préférentiellement comprise entre -10°C et $+42^{\circ}\text{C}$.

Le composant conducteur électrique 42 est configuré pour transmettre un courant électrique de traitement au niveau de la peau du patient. Ledit courant électrique présente de préférence une fréquence comprise entre 1 et 1000 Hz, une tension inférieure à 150 V et une intensité comprise entre 1 et 100 mA.

Le composant transparent 43 est configuré pour transmettre une lumière de traitement au moins en partie en direction de la peau du patient, ladite lumière de traitement présentant de préférence au moins une longueur d'onde comprise entre 500 nm et 950 nm.

Le composant conducteur thermique 41 et le composant conducteur électrique 42 sont de préférence un seul et même composant, dit composant conducteur.

Ledit composant conducteur peut former de préférence un premier disque en un matériau présentant de bonnes conductivités thermique et électrique, tel que l'aluminium par exemple. Ce premier disque peut présenter un diamètre compris en 8 et 12 cm, de préférence de l'ordre de 10 cm, et une épaisseur
5 comprise entre 1 et 3 mm, de préférence de l'ordre de 2 mm.

Le composant transparent 43 est de préférence sensiblement annulaire, et constitué en un matériau transparent, tel que du polyméthacrylate de méthyle (souvent abrégé en PMMA, de l'anglais Poly MethylMeth Acrylate), en particulier du PLEXIGLAS®, ou tout autre plastique transparent.

10 Ledit matériau présente de préférence une transparence, c'est-à-dire un coefficient de transmission optique supérieur à 80 % par exemple, pour une lumière dont la longueur d'onde est comprise entre 500 nm et 950 nm.

Il peut de préférence supporter des variations de température cycliques comprises entre -15°C et +45°C, en particulier pour des cycles de temps variant
15 de quelques minutes à quelques dizaines de minutes.

L'anneau transparent formant le composant transparent 43 peut présenter un diamètre externe compris entre 12 et 13 cm, un diamètre interne compris entre 6 et 9 cm et une épaisseur comprise entre 5 et 10 mm.

En particulier, le diamètre externe dudit anneau est de préférence
20 strictement supérieur au diamètre du premier disque formé par le composant conducteur.

L'anneau et le premier disque sont de préférence agencés de façon concentrique, de sorte que la lumière de traitement soit transmise au pourtour extérieur du composant conducteur.

25 En outre, le diamètre interne de l'anneau formé par le composant transparent 43 peut être inférieur au diamètre du premier disque formé par le composant conducteur. L'anneau et le premier disque peuvent donc présenter une zone de recouvrement dans le plan (x, y).

Cette zone de recouvrement peut par exemple faciliter un agencement
30 des composants conducteur 41, 42 et transparent 43 entre eux. En particulier, un renforcement 431 dans l'épaisseur de l'anneau au niveau de cette zone de recouvrement peut permettre de loger au moins partiellement le premier disque.

Le composant transparent 43 présente notamment une face inférieure, dite face de diffusion 432, configurée pour diffuser la lumière de traitement en direction de la peau du patient.

5 Cette face de diffusion 432 peut être annulaire, et permet avantageusement de diffuser la lumière de traitement le long d'un contour fermé, de sorte à générer par exemple un afflux sanguin et une augmentation du métabolisme sur toute une périphérie de la zone à traiter.

10 L'embase 4 peut également comprendre un composant de contact 44, adapté au contact avec la peau. Ce composant de contact 44 peut former un deuxième disque en acier inoxydable de préférence, ou en un matériau à usage médical par exemple.

15 Ce deuxième disque est de préférence configuré pour diffuser ou transmettre la température de traitement et le courant électrique de traitement par contact direct avec la peau du patient au niveau de la zone à traiter du corps du patient.

20 Le deuxième disque est de préférence directement en contact avec le premier disque, par exemple sur au moins 90 % de la surface du premier disque. Le deuxième disque présente de préférence un diamètre égal au diamètre du premier disque, de sorte à maximiser une surface utile de transfert thermique et/ou de transfert électrique.

En particulier, le deuxième disque peut être logé dans le renforcement 431 de l'anneau, de sorte que les composants conducteurs 41, 42, le composant transparent 43 et le composant de contact 44 forment un empilement compact.

25 Selon une possibilité, le deuxième disque comprend des tiges 441 en saillie d'une face opposée à la face de contact, les tiges 441 étant configurées pour s'emboîter au moins dans des trous pratiqués dans le premier disque et dans le renforcement 431 de l'anneau transparent, de manière à former l'embase 4.

30 L'anneau, le premier disque et le deuxième disque sont de préférence agencés de façon concentrique.

L'agencement entre les différents composants 41, 42, 43, 44 peut comprendre un jeu de dilatation de manière à accommoder les dilatations

thermiques des différents matériaux desdits composants 41, 42, 43, 44 lors de variations de température induites par une utilisation de la plaque 1.

Le deuxième disque présente une face inférieure, dite face de contact 442, destinée à être au contact de la peau du patient.

5 Ladite face de contact 442 du composant de contact 44 et la face de diffusion 432 du composant transparent 43 forment avantageusement la face de traitement 40 de l'embase 4. Lesdites faces de diffusion 442 et de contact 432 peuvent être coplanaires.

10 L'embase 4 destinée à transmettre ou à diffuser la température de traitement, le courant électrique de traitement et la lumière de traitement, peut être avantageusement surmontée d'une source thermique 5, d'une électrode 6 et d'une source lumineuse 7.

15 La source thermique 5 est avantageusement logée dans le boîtier de la plaque 1, de manière à limiter des pertes thermiques entre la source thermique 5 et le composant conducteur thermique 41.

La source thermique 5 peut comprendre une cellule 54 de type Pelletier couplée à un groupe de refroidissement 52.

20 La cellule 54 de type Pelletier est de préférence directement au contact du premier disque configuré pour la conduction thermique. Cette cellule 54 peut présenter en particulier une surface de contact comprise entre 10 et 20 cm² sensiblement centrée sur le premier disque, de manière à diffuser une température de traitement répartie de manière homogène au niveau du premier disque et, par suite, au niveau du deuxième disque destiné au contact avec la
25 peau du patient.

Le groupe de refroidissement 52 peut comprendre des entrée-sortie d'eau 53, reliées à un système externe de circulation d'eau par l'intermédiaire de câbles d'alimentation hydraulique passant par le passage de câbles 22 par exemple.

30 Le groupe de refroidissement 52 peut être en partie isolé de l'embase 4, par exemple par l'intermédiaire de rondelles d'isolation 670.

La source thermique 5 peut également comprendre une première carte électronique 51 configurée pour contrôler la température de traitement.

En particulier, la source thermique peut être configurée pour générer une température de traitement comprise entre -15°C et $+45^{\circ}\text{C}$, de préférence entre -10°C et $+42^{\circ}\text{C}$ au niveau de la face de contact 442.

Un dimensionnement de cette source thermique 5 peut notamment
5 prendre en compte des pertes thermiques entre la cellule 54 et la face de contact 442. La source thermique 5 peut par exemple générer des températures comprises entre -20°C et $+50^{\circ}\text{C}$, de manière à compenser ces pertes thermiques.

10 L'électrode 6 comprend notamment le composant conducteur électrique 42. L'électrode 6 peut également comprendre une deuxième carte électronique 61 logée dans la plaque 1.

Le courant électrique de traitement peut être généré par une source électrique externe à la plaque 1, et contrôlé au moins en partie par cette
15 deuxième carte électronique 61 de contrôle par exemple. L'électrode 6 est de préférence reliée à la source électrique externe par au moins un câble d'alimentation électrique passant par le passage de câbles 22.

L'électrode 6 est ainsi configurée pour délivrer un courant électrique de traitement présentant les caractéristiques suivantes :

- 20
- une fréquence comprise entre 1 et 1000 Hz,
 - une tension inférieure à 150 V, et
 - une intensité comprise entre 1 et 100 mA

En particulier, le courant électrique de traitement diffusé via l'électrode 6 peut être un courant d'électroporation.

25 Le courant d'électroporation peut favoriser une pénétration cutanée de substances actives préalablement déposées sous forme de crème ou de gel par exemple.

Ce courant d'électroporation peut présenter en particulier une fréquence de l'ordre de 500 Hz, ou comprise entre 100 et 1000 Hz, une tension de l'ordre
30 de 100 à 150 V, et une intensité de l'ordre de 10 à 100 mA.

Le courant électrique de traitement délivré par l'électrode 6 peut également être un courant d'électrophorèse.

Ce courant d'électrophorèse est notamment destiné à drainer certaines molécules des cellules adipeuses sous-cutanées, par l'action d'un champ électrique.

5 Ce courant d'électrophorèse peut présenter en particulier une fréquence de l'ordre de 50 Hz, ou comprise entre 1 et 100 Hz, une tension de l'ordre de 100 à 150 V, et une intensité de l'ordre de 10 à 100 mA.

10 La deuxième carte électronique 61 de contrôle peut par exemple moduler les caractéristiques du courant électrique de traitement de manière à délivrer, en alternance ou non, un courant d'électroporation et/ou un courant d'électrophorèse.

15 La source lumineuse 7 peut comprendre plusieurs diodes électroluminescentes (LED, pour l'acronyme anglais « Light Emitting Diodes ») disposées sur une zone annulaire ou semi-annulaire d'une troisième carte électronique 71 par exemple.

Ces LED peuvent émettre une lumière de traitement présentant une longueur d'onde comprise entre 500 et 950 nm, et une puissance comprise entre 0.1 et 1W de préférence.

20 Cette lumière de traitement permet en particulier de stimuler une formation de collagène ou de pro-collagène.

En ciblant une longueur d'onde spécifique, il est possible d'accentuer un effet particulier de la lumière de traitement, par exemple :

- 25 – une lumière présentant une grande longueur d'onde pénètre plus profondément à travers le derme, et peut donc stimuler des tissus hypodermiques profonds.
- une lumière présentant une petite longueur d'onde est plus énergétique et absorbée plus superficiellement.

30 Une combinaison de longueurs d'ondes, émises simultanément ou successivement, peut moduler une réponse physiologique de l'organisme de manière à augmenter l'efficacité du traitement.

Les LED peuvent donc avantageusement être des LED laser, monochromatiques, disposées alternativement selon leurs longueurs d'onde en regard du contour fermé formé par le composant transparent 43.

En particulier, des premières LEDs dites « premières LEDs visibles », présentant un spectre d'émission compris entre 500 nm et 600 nm, des deuxièmes LEDs dites « deuxièmes LEDs visibles », présentant un spectre d'émission compris entre 610 et 700nm, des LEDs laser émettant une lumière de traitement monochromatique, dénommée également lumière de traitement laser, de longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et des LEDs infrarouge présentant un spectre d'émission compris entre 850 et 950nm peuvent être périodiquement distribuées et agencées sur un pourtour de l'embase (4).

Dans la suite, les LEDs laser émettent de préférence une lumière de traitement monochromatique présentant une longueur d'onde sensiblement égale à 658 nm. Alternativement, cette longueur d'onde monochromatique peut s'entendre d'une longueur d'onde sensiblement égale à 630 nm par exemple, ou de toute autre longueur d'onde monochromatique comprise entre 600 nm et 700 nm.

La troisième carte électronique 71 peut dès lors piloter les différentes LED de la source lumineuse 7 de manière à moduler la lumière de traitement en fonction de l'effet recherché.

La troisième carte électronique 71 peut également être reliée aux première et deuxième cartes électroniques 51, 61 de manière à délivrer une lumière de traitement en fonction des paramètres ou des caractéristiques de la température de traitement et/ou du courant électrique de traitement.

Lesdites première, deuxième et troisième cartes électroniques 51, 61, 71 peuvent comprendre au moins un processeur, au moins une alimentation, et optionnellement au moins un indicateur lumineux positionné au niveau de l'encoche 23. Cet indicateur lumineux peut être piloté par au moins une parmi lesdites cartes électroniques 51, 61, 71 de manière à indiquer par une couleur un type de fonctionnement de la plaque 1 (vert pour un fonctionnement « normal », orange pour un fonctionnement « transitoire », lors d'une phase de chauffage ou de refroidissement par exemple, rouge pour un fonctionnement « dégradé » ou un dysfonctionnement par exemple).

Un deuxième aspect de l'invention concerne un système de traitement cosmétique.

En référence à la figure 5, ce système de traitement cosmétique 10 comprend au moins une plaque 1 et de préférence six plaques 1, dont quatre
5 plaques 1a dites « mains libres » sont configurées pour être positionnées et maintenues sur une zone à traiter du patient, et deux plaques 1b dites « mobiles » sont configurées pour être tenues par un opérateur et sont de préférence destinées à des traitements courts et localisés.

Les plaques 1a « mains libres » peuvent être configurées pour coopérer
10 avec une bande élastique ou sangle de maintien, éventuellement amovible, qui est configurée pour ajuster et maintenir une pression d'application des plaques 1a mains libres sur la zone à traiter par exemple.

Les plaques 1b « mobiles » peuvent comprendre un corps 2 ergonomique destiné à permettre une préhension par l'opérateur et à en faciliter la
15 manipulation.

Le système 10 comprend en outre une unité de contrôle 13.

Cette unité de contrôle 13 peut comprendre des moyens d'alimentation des plaques 1, tels qu'un générateur de courant électrique et/ou un circuit d'alimentation en eau ou en un autre fluide caloporteur par exemple.

L'unité de contrôle 13 est de préférence configurée pour programmer et
20 contrôler des paramètres relatifs à la température de traitement, au courant électrique de traitement et à la lumière de traitement.

En particulier, cette unité 13 peut permettre de définir par l'intermédiaire d'une interface de programmation 12 des paramètres de traitement tels qu'une
25 durée ou une période temporelle, une rampe de température ou un cycle de température, une température de consigne, des caractéristiques de courant électrique, des couleurs, des puissances lumineuses par exemple. Ces paramètres peuvent être organisés au sein de différents modules virtuels de thermothérapie, d'électrothérapie et de chromothérapie par exemple.

L'unité de contrôle 13 peut avantageusement permettre une attribution de
30 ces différents paramètres aux différentes plaques 1 du système de traitement 10.

Le système 10 est de préférence configuré pour délivrer un traitement « mains libres » par l'intermédiaire des quatre plaques 1a.

En particulier, l'unité de contrôle 13 peut avantageusement permettre de délivrer simultanément sur une première paire de plaques prise parmi les quatre plaques 1a « mains libres » une première phase du traitement « mains libres » comprenant la diffusion ou l'application d'une température de traitement comprise entre -15°C et $+5^{\circ}\text{C}$, d'un courant de traitement de type électroporation et d'une lumière de traitement dont la longueur d'onde est comprise entre 500 nm et 600 nm environ, et, sur une deuxième paire de plaques prise parmi lesdites quatre plaques « mains libres », une deuxième phase dudit traitement comprenant la diffusion ou l'application d'une température de traitement comprise entre $+37^{\circ}\text{C}$ et $+42^{\circ}\text{C}$, d'un courant de traitement de type électrostimulation et d'une lumière de traitement dont la longueur d'onde est comprise entre 610 et 700 nm environ.

L'unité de contrôle 13 peut en outre assigner auxdites première et deuxième paires de plaques « mains libres », lesdites première et deuxième phases de traitement en alternance selon une période comprise entre 5 min et 20 min, de préférence entre 8 min et 15 min.

L'unité de contrôle 13 peut également permettre de générer via lesdites première et deuxième paires de plaques « mains libres » une lumière monochromatique de longueur d'onde sensiblement égale à 658nm et une lumière de traitement infrarouge présentant un spectre d'émission compris entre 850 et 950 nm, de préférence pendant toute la durée du traitement quelle que soit la phase de traitement.

Les deux plaques 1b « mobiles » peuvent être utilisées par l'opérateur en même temps que les plaques 1a « mains libres » fonctionnent, pour effectuer un traitement d'appoint en complément des traitements effectués sur les plaques 1a « mains libres » par exemple.

L'unité de contrôle 13 peut directement générer le courant de traitement à destination de l'électrode 6 par exemple, et/ou générer des données numériques à destination des cartes électroniques 51, 61, 71, lesquelles étant configurées pour contrôler l'électrode 6 et les sources thermiques et lumineuses 5, 7 par exemple.

Le système 10 peut comprendre un dispositif 15 de circulation fluïdique et de refroidissement fluïdique destiné à coopérer par exemple avec chaque cellule 54 Pelletier de chaque plaque 1a, 1b.

Le système 10 peut également comprendre une tablette 11, ladite
5 tablette 11 pouvant être configurée pour ranger les plaques 1a, 1b, et pour offrir un plan de travail à l'opérateur.

Le système 10 peut avantageusement être mobile, et comprendre des roulettes 14 par exemple.

10 Un troisième aspect de l'invention concerne un procédé d'utilisation 100 d'un tel système 10, tel qu'illustré à la figure 6.

Ce procédé d'utilisation 100 peut notamment comprendre les étapes suivantes :

- 15 – Appliquer 110 un gel contenant par exemple des principes actifs sur une zone à traiter de la peau du patient,
- Positionner 120a une première plaque 1a sur une première partie de la zone à traiter,
- Positionner 120b une deuxième plaque 1a sur une deuxième partie de la zone à traiter,
- 20 – Positionner 120c une troisième plaque 1a sur une troisième partie de la zone à traiter,
- Positionner 120d une quatrième plaque 1a sur une quatrième partie de la zone à traiter,
- Maintenir 130 les première, deuxième, troisième et quatrième plaques
25 1a par des sangles de maintien, de sorte qu'un opérateur puisse opérer à mains libres sur l'unité de contrôle 13,
- Créer une phase d'hypothermie 140 sur les première et deuxième plaques 1a, ladite phase d'hypothermie 140 comprenant les étapes suivantes :
- 30 • Générer 141 sur les première et deuxième plaques 1a une température basse comprise entre -15°C et $+5^{\circ}\text{C}$,
- Générer 142 dans le même temps entre les première et deuxième plaques 1a un courant d'électroporation,

- Générer 143 dans le même temps sur les première et deuxième plaques 1a une première lumière dont la longueur d'onde est comprise entre 500 nm et 600 nm environ,
- 5 • Générer 160 dans le même temps sur les première et deuxième plaques 1a une lumière monochromatique dont la longueur d'onde est sensiblement égale à 658 nm environ, et
- Générer 160 dans le même temps sur les première et deuxième plaques 1a une lumière infrarouge dont la longueur d'onde est comprise entre 850 et 950 nm environ,
- 10 – Créer en même temps que la phase d'hypothermie 140, une phase d'hyperthermie 150 sur les troisième et quatrième plaques 1a, ladite phase d'hyperthermie 150 comprenant les étapes suivantes :
 - Générer 151 sur les troisième et quatrième plaques 1a une température haute comprise entre +37°C et +42°C,
 - 15 • Générer 152 dans le même temps entre les troisième et quatrième plaques 1a un courant d'électrostimulation,
 - Générer 153 dans le même temps sur les troisième et quatrième plaques 1a une deuxième lumière dont la longueur d'onde est comprise entre 610 et 700 nm environ,
 - 20 • Générer 160 dans le même temps sur les troisième et quatrième plaques 1a une lumière monochromatique dont la longueur d'onde est sensiblement égale à 658 nm environ, et
 - Générer 160 dans le même temps sur les troisième et quatrième plaques 1a une lumière infrarouge dont la longueur d'onde est comprise entre 850 et 950 nm environ,
 - 25 – Alternner 170 périodiquement les phases d'hypothermie et d'hyperthermie respectivement sur les première et deuxième plaques 1a, et sur les troisième et quatrième plaques 1a, selon une période comprise entre 5 min et 20 min, de préférence entre 8 min et 15 min, et pour un nombre de périodes compris entre 2 et 4 de préférence.
 - 30

Les phases d'hypothermie et d'hyperthermie sont de préférence réalisées ou délivrées simultanément.

Ce procédé 100 permet d'obtenir avantageusement au niveau de la zone à traiter des effets similaires aux effets obtenus par un procédé de succion ou d'aspiration dénommé « vacuum » (de l'anglais « vide »), sans douleur pour le patient, contrairement au procédé « vacuum ».

5 La lumière vert-jaune (région spectrale comprise entre 500 nm et 600 nm environ) est plus énergétique et pénètre moins profondément que la lumière rouge (région spectrale comprise entre 610 et 700 nm environ). La lumière vert-jaune est ainsi associée à un courant d'électroporation de manière à favoriser la pénétration dans les couches supérieures de l'épiderme des principes actifs
10 contenus dans le gel. En outre la lumière vert-jaune est réputée avoir un effet rééquilibrant pour la peau, et une action antiâge. Ces effets peuvent donc être avantageusement combinés aux effets du gel de manière à obtenir une action synergique pendant la phase d'hypothermie.

La lumière rouge est associée au courant d'électrostimulation, ou courant
15 d'électrophorèse, de manière à favoriser une action drainante des couches dermiques plus profondes, dénommées hypoderme, et/ou des muscles. La lumière rouge est également réputée avoir un effet stimulant des fibroblastes, favorisant une production d'élastine et de collagène. Ces effets peuvent être avantageusement combinés aux effets de la température durant la phase
20 d'hyperthermie.

En outre, une inversion des phases sur chacune des paires de plaques 1a permet de traiter toute la zone à traiter de façon identique, sans qu'il soit nécessaire de déplacer les plaques 1a.

La possibilité de réaliser plusieurs cycles de traitement alternant
25 localement les phases d'hypothermie et d'hyperthermie permet également de générer une dynamique physiologique particulièrement avantageuse pour le drainage et l'élimination des triglycérides contenus dans les adipocytes.

La lumière monochromatique de longueur d'onde sensiblement égale à
30 658 nm issue d'une source laser basse puissance favorise en outre une sortie des triglycérides au travers des membranes des adipocytes par une création de pores sur lesdites membranes. Cette lumière monochromatique peut donc être émise en continu durant le traitement, quelle que soit la phase d'hypothermie

ou d'hyperthermie, de manière à obtenir une action synergique sur le drainage et l'élimination des triglycérides.

La lumière infrarouge stimule la synthèse d'adénosine triphosphate (ATP) qui alimente en énergie les cellules, et favorise ainsi le bon fonctionnement des
5 cellules, l'expulsion des toxines et la réparation des cellules endommagées. Ces effets peuvent donc être avantageusement combinés aux effets mentionnés précédemment de manière à fournir un traitement particulièrement efficace au patient.

10

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits mais s'étend à tous modes de réalisation entrant dans la portée des revendications.

En particulier, le système 10 peut associer différents paramètres ou
15 caractéristiques des courants électriques de traitement, températures de traitement et lumières de traitement à différentes plaques 1, de sorte à diffuser au niveau de ces plaques 1, successivement, simultanément ou alternativement, différentes phases de traitement combinant lesdits courants électriques de traitement, températures de traitement et lumières de traitement.

20

REVENDEICATIONS

1. Plaque (1) de traitement cosmétique comprenant un corps (2) et une
5 embase (4) présentant une face de traitement (40) destinée à être au moins
partiellement au contact de la peau d'un patient pour en traiter au moins une
zone, caractérisée en ce que la plaque (1) comprend en outre au moins une
source thermique (5), au moins une électrode (6), et au moins une source
lumineuse (7) configurées pour diffuser respectivement une température de
10 traitement au niveau de la face de traitement (40) de l'embase (4), la plaque (1)
de traitement cosmétique étant configurée pour délivrer simultanément la
température de traitement, le courant électrique de traitement et l'au moins une
lumière de traitement, de façon à permettre une combinaison d'une
thermothérapie, d'une électrothérapie, d'une thérapie laser, d'une thérapie
15 infrarouge et d'une chromothérapie.

2. Plaque (1) de traitement cosmétique selon la revendication
précédente dans laquelle l'embase (4) comprend au moins un composant de
conduction thermique (41), au moins un composant de conduction électrique
20 (42) et au moins un composant transparent (43) à la lumière de traitement
émise par la source lumineuse (7).

3. Plaque (1) de traitement cosmétique selon la revendication
précédente dans laquelle le composant transparent (43) est situé au moins en
25 partie en périphérie des composants de conduction thermique et électrique
(41, 42).

4. Plaque (1) de traitement cosmétique selon l'une quelconque des
revendications précédentes dans laquelle la source thermique est configurée
30 pour diffuser au niveau de la face de traitement (40) une température comprise
entre -15°C et +45°C, de préférence entre -10°C et +42°C.

5. Plaque (1) de traitement cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la source thermique (5) comprend une cellule (54) de type Pelletier couplée à un groupe de refroidissement (52).

5 6. Plaque (1) de traitement cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la source lumineuse (7) comprend au moins une diode, dite visible, émettant une lumière de traitement présentant un spectre de longueur d'onde compris entre 500 nm et 700 nm, au moins une diode laser émettant une lumière de traitement monochromatique présentant
10 une longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et au moins une diode infrarouge émettant une lumière de traitement présentant au moins une longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm.

7. Plaque (1) de traitement cosmétique selon la revendication
15 précédente dans laquelle l'au moins une diode visible, l'au moins une diode laser et l'au moins une diode infrarouge sont distribuées régulièrement et périodiquement sur un pourtour de l'embase (4).

8. Plaque (1) de traitement cosmétique selon l'une quelconque des
20 revendications précédentes dans laquelle l'électrode (6) est configurée pour transmettre un courant dans une gamme d'électroporation et d'électrostimulation présentant une fréquence comprise entre 1 et 1000 Hz, une tension inférieure à 150 V et une intensité comprise entre 1 et 100 mA.

25 9. Plaque (1) de traitement cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant en outre au moins une électronique (51, 61, 71) embarquée destinée à piloter au moins la source lumineuse (7), en fonction d'au moins un autre paramètre pris parmi : la température de traitement et une fréquence du courant électrique de traitement.

30

10. Plaque (1) de traitement cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant en outre au moins une fente, fermée

ou ouverte et de préférence définie par un ergot (9) de maintien, la fente étant configurée pour retenir une sangle de maintien de la plaque (1), ladite sangle de maintien étant destinée à immobiliser la plaque (1) sur la zone à traiter.

5 11. Plaque (1) de traitement cosmétique selon la revendication précédente dans laquelle le corps (2) est cylindrique et la fente est libre en rotation autour d'un axe de révolution du corps (2) de la plaque (1)

10 12. Plaque (1) de traitement cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes présentant une structuration de surface comprenant des motifs (31) bombés et rainurés sur une face de préhension (32) destinée à être manipulée par un opérateur, ladite face de préhension (32) étant de préférence opposée à la face de traitement (40).

15 13. Plaque (1) de traitement cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant en outre au moins un indicateur de fonctionnement visible sur un pourtour du corps (2).

20 14. Plaque (1) de traitement cosmétique selon l'une quelconque des revendications précédentes configurée pour délivrer simultanément, lors d'une première phase, une température de traitement comprise entre -15°C et $+5^{\circ}\text{C}$, un courant de traitement de type électroporation, une première lumière de traitement présentant un spectre de longueur d'onde compris entre 500 nm et 600nm, une lumière de traitement monochromatique présentant une longueur
25 d'onde sensiblement égale à 658 nm, et une lumière de traitement infrarouge présentant au moins une longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm, et pour délivrer simultanément, lors d'une deuxième phase, une température de traitement comprise entre $+37^{\circ}\text{C}$ et $+42^{\circ}\text{C}$, un courant de traitement de type électrostimulation, une deuxième lumière de traitement présentant un spectre
30 de longueur d'onde compris entre 610 et 700 nm, une lumière de traitement monochromatique présentant une longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et une lumière de traitement infrarouge présentant au moins une

longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm, lesdites première et deuxième phases pouvant être alternées périodiquement.

5 15. Système (10) de traitement cosmétique comprenant une unité de contrôle (13), au moins une plaque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, ladite au moins une plaque (1) étant reliée à l'unité de contrôle (13) déportée, et au moins une interface de programmation (12).

10 16. Système (10) de traitement cosmétique selon la revendication précédente comprenant six plaques (1) dont quatre plaques (1a) dites « mains libres », chacune desdites quatre plaques (1a) étant destinée à coopérer avec une sangle de maintien pour immobiliser la plaque (1a) sur la zone à traiter, et deux plaques (1b) dites « mobiles » comprenant un corps (2) ergonomique destiné à en faciliter la manipulation par un opérateur, le système (10) étant
15 configuré pour :

- délivrer simultanément via une première paire de plaques prise parmi lesdites quatre plaques (1a) mains libres une première phase de traitement comprenant la diffusion d'une température de traitement comprise entre -10°C et $+5^{\circ}\text{C}$, d'un courant de traitement de type
20 électroporation et d'une lumière de traitement dont le spectre de longueur d'onde est compris entre 500 nm et 600 nm,
- délivrer simultanément via une deuxième paire de plaques prise parmi lesdites quatre plaques (1a) mains libres, ladite deuxième paire étant complémentaire de la première paire, une deuxième phase de
25 traitement comprenant la diffusion d'une température de traitement comprise entre $+37^{\circ}\text{C}$ et $+42^{\circ}\text{C}$, d'un courant de traitement de type électrostimulation et d'une lumière de traitement dont le spectre de longueur d'onde est compris entre 610 et 700 nm,
- délivrer simultanément via les première et deuxième paires de plaques
30 (1a) mains libres, une lumière de traitement monochromatique présentant une longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et

une lumière de traitement infrarouge présentant au moins une longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm,

les première et deuxième phases étant réalisées simultanément,

- alterner lesdites première et deuxième phases de traitement selon une période comprise entre 5 min et 20 min, de préférence entre 8 min et 15 min, et
- délivrer via au moins une plaque prise parmi les deux plaques (1b) mobiles au moins l'un parmi la température de traitement, le courant de traitement et la lumière de traitement.

10

17. Procédé (100), uniquement cosmétique, d'utilisation mettant en œuvre un système (10) de traitement cosmétique selon l'une quelconque des deux revendications précédentes comprenant les étapes suivantes :

- Appliquer (110) un gel sur une zone à traiter de la peau du patient,
- Positionner (120a) une première plaque (1) sur une première partie de la zone à traiter,
- Positionner (120b) une deuxième plaque (1) sur une deuxième partie de la zone à traiter,
- Positionner (120c) une troisième plaque (1) sur une troisième partie de la zone à traiter,
- Positionner (120d) une quatrième plaque (1) sur une quatrième partie de la zone à traiter,
- Maintenir (130) les première, deuxième, troisième et quatrième plaques (1) par des sangles de maintien, de sorte qu'un opérateur puisse opérer à mains libres sur l'unité de contrôle (13),
- Créer une phase d'hypothermie (140) sur les première et deuxième plaques (1), ladite phase d'hypothermie (140) comprenant les étapes suivantes :
 - Générer (141) sur les première et deuxième plaques (1) une température comprise entre -15°C et $+5^{\circ}\text{C}$,
 - Générer (142) dans le même temps entre les première et deuxième plaques (1) un courant d'électroporation,

30

- Créer une phase d'hyperthermie (150) sur les troisième et quatrième plaques (1), ladite phase d'hyperthermie (150) comprenant les étapes suivantes :
 - Générer (151) dans le même temps sur les troisième et quatrième plaques (1) une température comprise entre +37°C et +42°C
 - Générer (152) dans le même temps entre les troisième et quatrième plaques (1) un courant d'électrostimulation
- Générer (160) dans le même temps sur les première, deuxième, troisième et quatrième plaques (1) au moins une lumière de traitement par chromothérapie, une lumière de traitement laser, et une lumière de traitement infrarouge,
la phase d'hypothermie (140), la phase d'hyperthermie (150) et la génération (160) de l'au moins une lumière de traitement par chromothérapie, de la lumière de traitement laser, et de la lumière de traitement infrarouge étant réalisées simultanément.

18. Procédé (100), uniquement cosmétique, d'utilisation selon la revendication précédente dans lequel la génération (160) de l'au moins une lumière de traitement par chromothérapie est telle que les première et deuxième plaques (1) émettent pendant la phase d'hypothermie une première lumière dont le spectre de longueur d'onde est compris entre 500 nm et 600 nm environ, une lumière de traitement laser monochromatique présentant une longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et une lumière de traitement infrarouge présentant au moins une longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm, et les troisième et quatrième plaques (1) émettent pendant la phase d'hyperthermie une deuxième lumière dont le spectre de longueur d'onde est compris entre 610 et 700 nm environ, une lumière de traitement laser monochromatique présentant une longueur d'onde comprise entre 600 nm et 700 nm, et une lumière de traitement infrarouge présentant au moins une longueur d'onde comprise entre 850 nm et 950 nm.

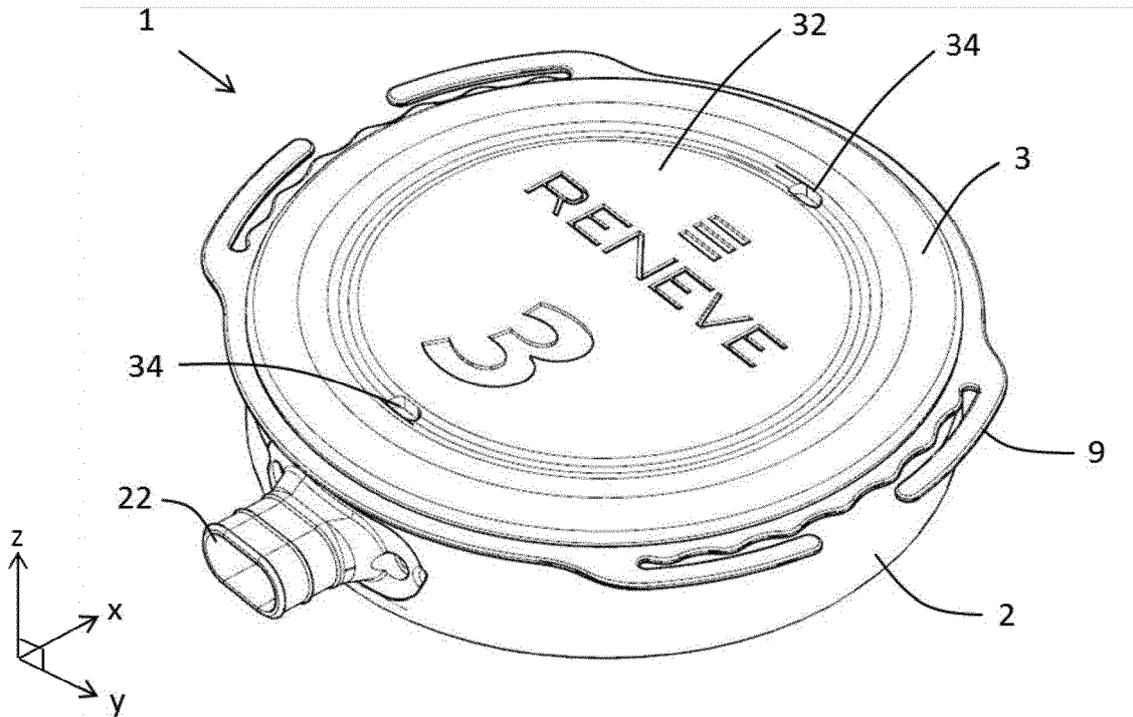


Fig. 1

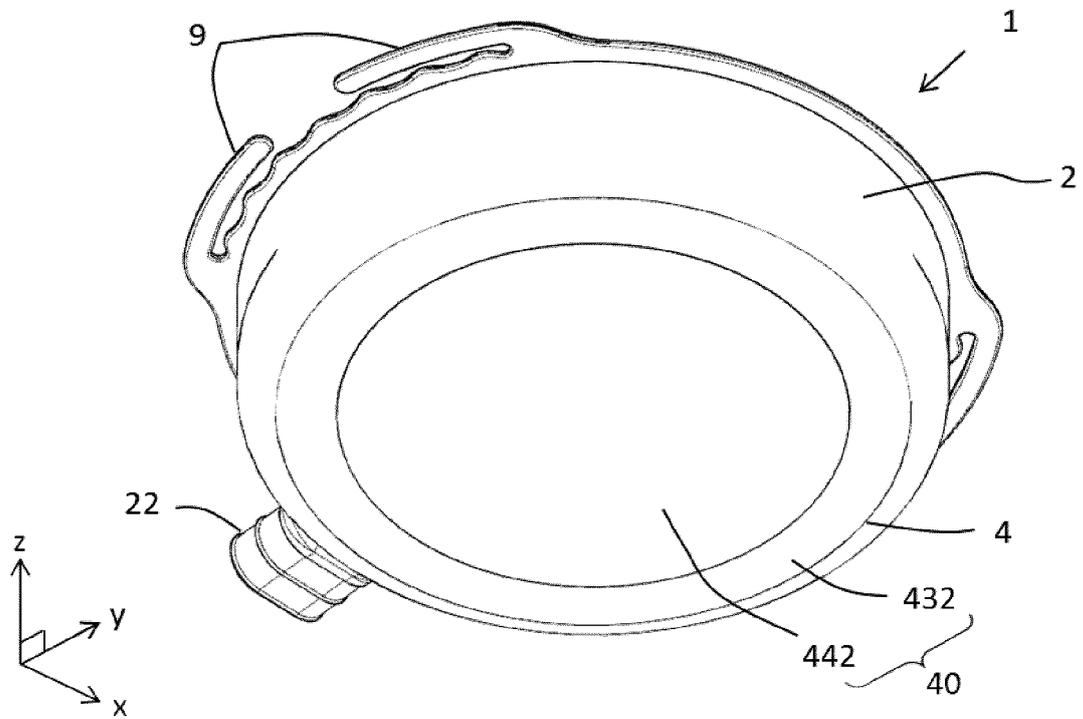


Fig. 2

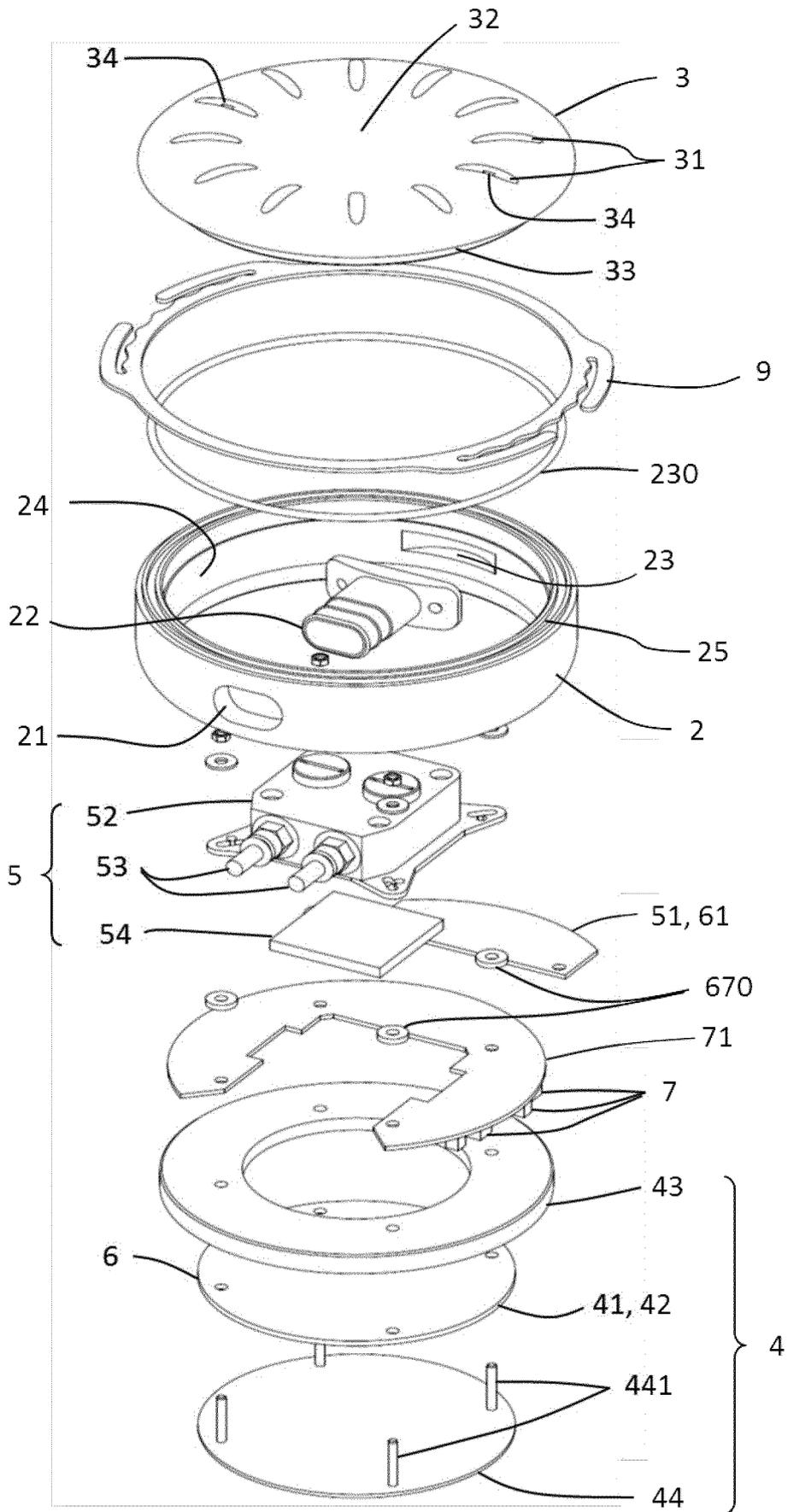


Fig. 3

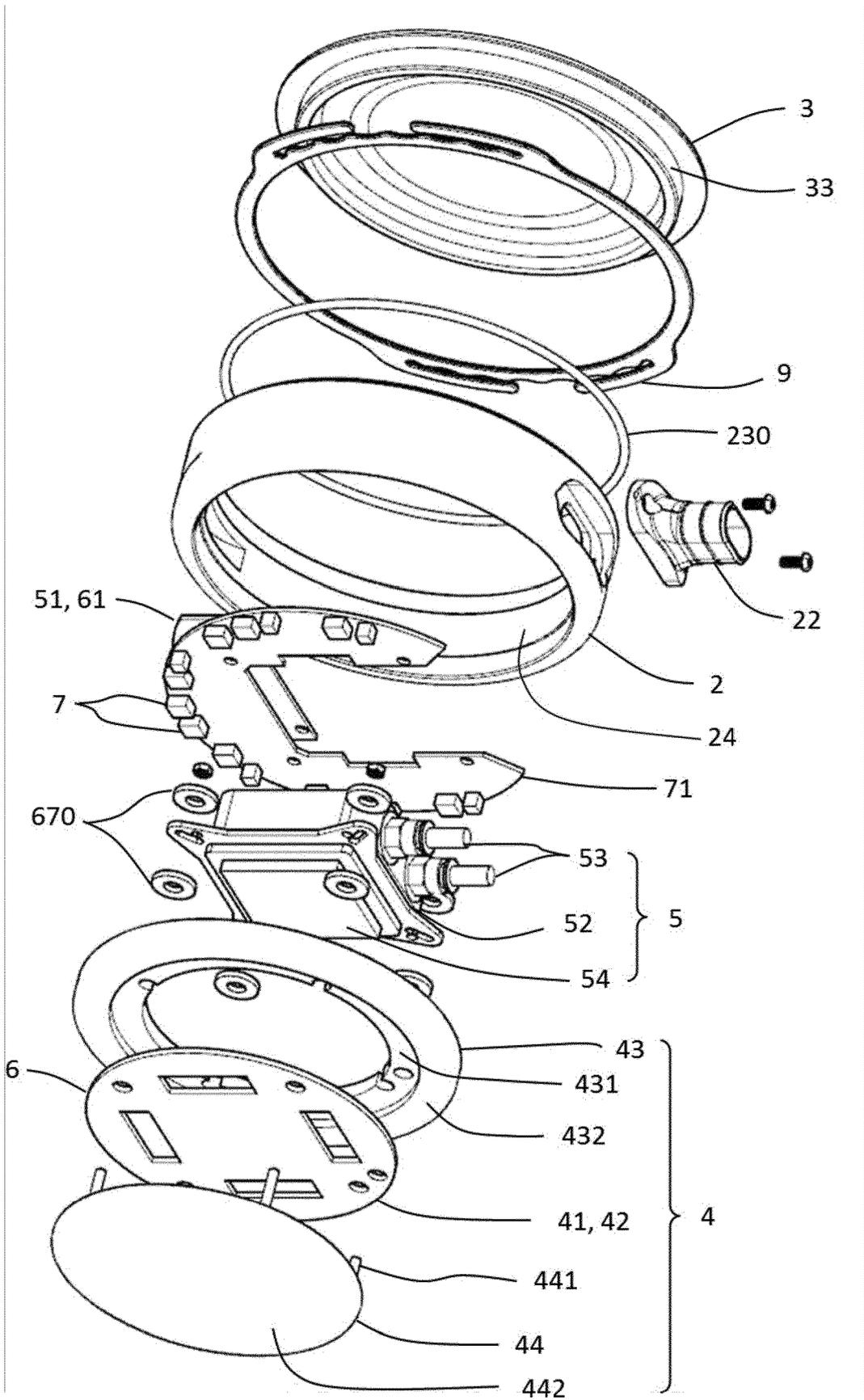


Fig. 4

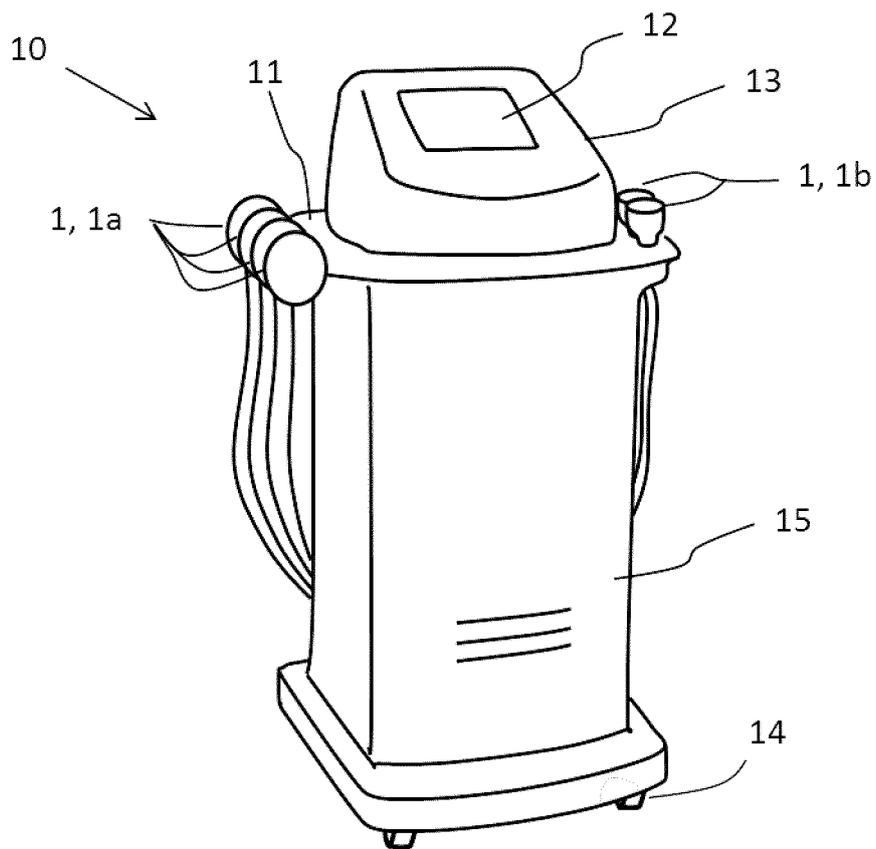


Fig. 5

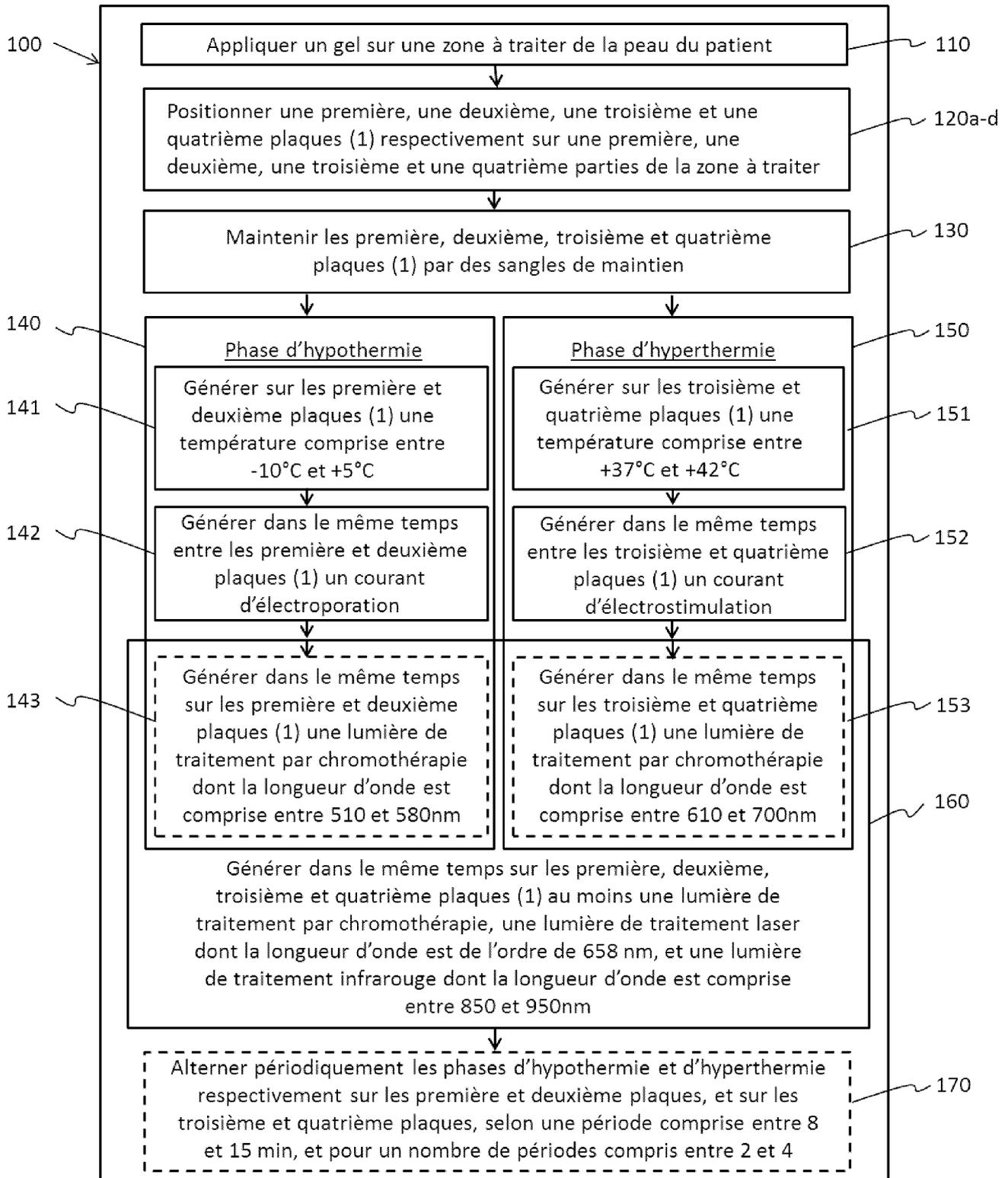


Fig. 6

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**

FR 3 015 299 A1 (OREAL [FR]) 26 juin 2015 (2015-06-26)

US 2010/274329 A1 (BRADLEY CHRIS [US] ET AL) 28 octobre 2010 (2010-10-28)

US 2008/103563 A1 (POWELL STEVEN D [US] ET AL) 1 mai 2008 (2008-05-01)

US 2006/271028 A1 (ALTSHULER GREGORY B [US] ET AL) 30 novembre 2006 (2006-11-30)

WO 2017/005891 A1 (FEELIGREEN [FR]) 12 janvier 2017 (2017-01-12)

EP 2 923 729 A1 (LUCIBEL SA [FR]) 30 septembre 2015 (2015-09-30)

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

NEANT

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

NEANT