

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 046 546

②1 N° d'enregistrement national : 16 00037

⑤1 Int Cl⁸ : A 61 N 5/067 (2017.01)

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.01.16.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.07.17 Bulletin 17/28.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : URGO RECHERCHE INNOVATION
ET DEVELOPPEMENT Société par actions simplifiée
— FR.

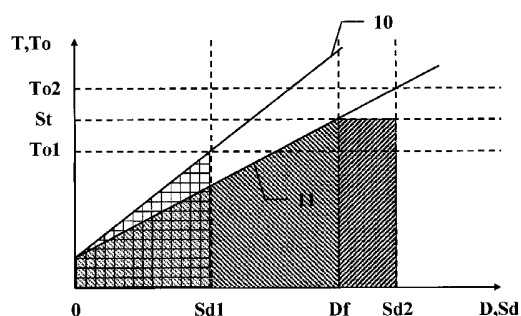
⑦2 Inventeur(s) : LAMOISE MICHEL et LE LOUS GUI-
REC.

⑦3 Titulaire(s) : URGO RECHERCHE INNOVATION ET
DEVELOPPEMENT Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : SIMODORO.

⑤4 DISPOSITIF DE TRAITEMENT DERMATOLIQUE.

⑤7 Un dispositif (1) de traitement dermatologique comprenant une tête laser (2) apte à tirer un faisceau laser (3) en direction d'une zone cible (4) de la peau (5) d'un patient, un pyromètre (6) apte à mesurer la température (T) de la peau (5) au niveau de ladite zone cible (4), un minuteur (7) apte à mesurer la durée (D) du tir du laser, et un moyen de pilotage (8) apte à sélectivement activer ou désactiver un tir laser, où le moyen de pilotage (8) est configuré pour désactiver le tir laser lorsque la durée (D) du tir atteint un seuil de durée en secondes (Sd) tel que déterminé par une fonction affine de la forme $Sd=(To-T)/C$, avec T étant la température (T) mesurée de la peau, To une température objective, et C un coefficient d'échauffement moyen de la peau.



FR 3 046 546 - A1



Domaine de l'invention

La présente invention concerne un dispositif de traitement dermatologique comprenant une tête laser apte à tirer un faisceau laser.

5 Art antérieur

On connaît des dispositifs de traitement dermatologiques, lesquels sont typiquement employés pour créer un échauffement déterminé et localisé d'une zone cible correspondant à une plaie d'un patient, laquelle comprend des tissus dermiques, et ceci afin d'en accélérer la cicatrisation. Un tel
10 dispositif de traitement dermatologique est par exemple illustré par le dispositif décrit dans la demande internationale PCT WO 2009/071592 de la Demanderesse.

Pour qu'un tel effet de cicatrisation se produise de
15 manière optimale, il convient que le tir laser chauffe les tissus dermiques éclairés par celui-ci jusqu'à ce qu'ils approchent une température optimale (comprise entre 45 et 55°C), mais sans dépasser une température maximale (de l'ordre de 60°C) pouvant occasionner des brûlures ou des
20 dommages irréversibles des tissus dermiques.

En vue de déterminer la température des tissus dermiques durant le tir, il est possible d'adjoindre un pyromètre au dispositif de traitement dermatologique. Un tel dispositif est par exemple décrit dans la demande internationale PCT WO
25 2011/080574 de la Demanderesse.

Maintenant, et en vue de contrôler la température de la peau au niveau de la zone cible du tir laser, il convient d'employer un moyen de pilotage du tir laser apte à sélectivement activer ou désactiver un tir laser.

Il est connu dans le domaine des dispositifs de traitement dermatologique de contrôler la quantité de chaleur transmise aux tissus au moyen de tir laser en limitant la durée d'un tir à une valeur constante. Ainsi un précédent
5 modèle de la demanderesse applique des tirs à puissance constante, par exemple de 6W, selon une durée configurable parmi deux valeurs : 10 ou 13s. Maintenant, une telle approche néglige trop de paramètres, tels que la variabilité des comportements de la peau d'un patient à un autre, et
10 conduit à une trop grande variabilité de la température atteinte. Deux risques existent alors : une température trop importante de la peau est atteinte occasionnant des brûlures ou, à l'inverse, une température trop faible rend le traitement inefficace. Il convient donc de proposer un moyen
15 de pilotage du tir laser plus précis.

Sommaire de l'invention

La présente invention remédie à ces différents inconvénients et propose un moyen de pilotage apte à contrôler le tir laser en fonction de la température de la
20 peau et d'une durée de tir variable.

L'invention a pour objet un dispositif de traitement dermatologique comprenant une tête laser apte à tirer un faisceau laser en direction d'une zone cible de la peau d'un patient, un pyromètre apte à mesurer la température (T) de la
25 peau au niveau de ladite zone cible, un minuteur apte à mesurer la durée (D) du tir du laser, et un moyen de pilotage apte à sélectivement activer ou désactiver un tir laser, où le moyen de pilotage est configuré pour désactiver le tir laser lorsque la durée (D) du tir atteint un seuil de durée
30 en secondes (Sd) tel que déterminé par la fonction affine de la forme $Sd = (T_0 - T - b) / C$, avec T étant la température (T) mesurée de la peau, T_0 une température objective, b étant un

offset de température et C un coefficient d'échauffement moyen de la peau.

Avantageusement, le moyen de pilotage est également configuré pour désactiver le tir laser lorsque la température
5 (T) atteint un seuil de température (S_t).

Le moyen de pilotage est alors configuré pour désactiver le laser dès lors que l'un des deux seuils est atteint, soit que la température (T) de la peau a atteint le seuil de température (S_t) soit que la durée du tir a atteint la durée
10 maximale S_d tel que déterminé par la fonction affine définit précédemment.

L'invention a également pour objet un système de traitement dermatologique, ledit système comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus et des moyens
15 d'interaction entre ladite tête laser et la zone de peau à traiter, lesdits moyens d'interaction étant agencés pour coopérer avec lesdits moyens d'asservissement.

L'invention a enfin pour objet un procédé de traitement dermatologique mettant en œuvre un dispositif ou un système
20 tel que décrit précédemment.

Descriptif des figures

La figure 1 schématise le dispositif selon l'invention.

La figure 2 représente un diagramme de la durée en fonction de la température.

25 Descriptif détaillé de l'invention

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description détaillée donnée ci-après à titre indicatif.

Tel qu'illustré à la figure 1, le dispositif 1 de traitement dermatologique comprend une tête laser 2, un pyromètre 6, un minuteur 7 et un moyen de pilotage 8. La tête laser 2 est apte à tirer un faisceau laser 3 en direction d'une zone cible 4 située sur la peau 5 d'un patient. Cette illumination a pour but de produire un échauffement contrôlé de la peau 5 au niveau de la zone cible 4. Le pyromètre 6 est apte à mesurer la température T de la peau 5 au niveau de ladite cible 4, soit au droit de la surface de peau recevant le tir du faisceau laser 3. Le minuteur 7 est apte à déterminer la durée D de tir de la tête laser 2. Le moyen de pilotage 8 est apte à contrôler la configuration et le fonctionnement de la tête laser 2. Il est ainsi en charge de l'activation ou de la désactivation du tir laser et tout particulièrement de la gestion de la sécurité associée.

Le moyen de pilotage 8 peut être électronique, informatique ou une combinaison des deux. La configuration du moyen de pilotage 8 est assurée, par câblage, ou plus typiquement, par un programme ou logiciel que le moyen de pilotage 8 est apte à exécuter.

Le dispositif 1 peut encore comprendre une interface homme machine 9. Cette interface homme machine peut permettre à un opérateur de configurer le dispositif 1 en indiquant les réglages souhaités et permet de commander son utilisation. Lors de l'utilisation du dispositif 1, le début ou activation d'un tir laser est typiquement déclenché par une commande de l'opérateur. Par contre, afin de sécuriser, la fin ou désactivation du tir est commandée par le moyen de pilotage 8. Ainsi la quantité d'énergie maximale transmise à la zone cible 4 reste en permanence sous le contrôle du moyen de pilotage 8.

Avantageusement, le faisceau laser présente une longueur

d'onde comprise entre $0,8\mu\text{m}$ et $2\mu\text{m}$, de préférence entre $0,9$ et $1,8\mu\text{m}$ et de manière particulièrement préférée entre 1 et $1,6\mu\text{m}$.

Maintenant, et dans un mode de réalisation préférentiel, le faisceau laser présente une longueur d'onde de l'ordre de $1\ 200\ \text{nm}$ (p. ex. $1210\ \text{nm}$).

Selon une caractéristique avantageuse, le moyen de pilotage 8 est configuré pour désactiver le tir laser dès la survenue de l'une au moins de deux conditions. Une première condition est liée à la température T , de la zone cible 4 telle que mesurée par le pyromètre 6. La première condition d'arrêt du tir laser est réalisée lorsque la température T atteint un seuil de température St .

Une deuxième condition est liée à la durée D du tir laser telle que mesurée par le minuteur 7. La deuxième condition d'arrêt du tir laser est réalisée lorsque la durée du tir laser atteint un seuil de durée Sd .

Le tir laser est arrêté dès que l'une au moins de ces deux conditions, et donc la plus rapide, se réalise.

Le seuil de température St est avantageusement une constante.

Selon un mode de réalisation spécifique, le seuil de température St appliqué par le moyen de pilotage 8 pondéré de l'offset de température ($St - b$) est inférieur ou égal à la température objective To et le coefficient d'échauffement moyen C est inférieur à $2,2$.

Avantageusement, le seuil de température St est alors compris entre 50 et 56°C , le coefficient d'échauffement moyen C est compris entre $1,10$ et $2,10$ de préférence compris

entre 1,30 et 1,90, l'offset b étant compris entre 2,5 et 4,5, de préférence égal à 3,5 et la température objective est comprise entre 53,5 et 59°C, de préférence égale à 56°C.

Avantageusement, le seuil de température St est égal à 50°C, le coefficient d'échauffement moyen C est égal à 1,6, l'offset b est égal à 3,5 et la température objective est égale à 56°C.

Ici la température T est régulièrement mesurée par le pyromètre 6 et actualisée durant le déroulement d'un tir laser. Cette valeur de température T actualisée est, à chaque réactualisation, comparée avec la valeur seuil de température St afin de tester la réalisation de la première condition.

Le seuil de durée Sd est avantageusement une fonction décroissante de la température T . Ainsi, plus la température T est initialement élevée et plus la durée Sd du tir laser est courte.

Pour ce qui est de la mise en œuvre des deux sécurités (en lien avec St et Sd respectivement) induisant la désactivation du laser, on a deux scénarios possibles.

Dans le scénario où c'est la sécurité relative à la température seuil St qui induit la désactivation du laser, la température T est mesurée une fois au début du tir laser et est utilisée, via ladite fonction, pour déterminer une durée maximale Sd du tir. La température de la peau est régulièrement mesurée à partir de l'instant de début du tir laser. Dès lors que la peau atteint la température seuil (St) et même si la durée du tir n'a pas atteint le seuil Sd , le tir du laser est stoppé (première sécurité).

Dans le second scénario, où c'est la sécurité relative à la durée maximale du tir qui induit la désactivation du

laser, la température T est mesurée également une fois au début du tir laser et est utilisée, là encore via ladite fonction, pour déterminer une durée maximale S_d du tir. La température de la peau est régulièrement mesurée à partir de
5 l'instant de début du tir laser. Dès lors que la durée maximale de tir S_d est atteinte, et même si la température de la peau n'a pas atteint la température seuil, le tir du laser est là encore stoppé (seconde sécurité). Maintenant, et pour ce qui est de la durée du tir, il est envisageable de la
10 réévaluer une ou plusieurs fois pendant le tir. Avec cette réévaluation, il est possible de réaliser un suivi au plus près de toute variation pouvant se produire dans le déroulement du tir laser et/ou dans le comportement de la peau en réponse.

15 La fonction qui détermine le seuil de durée est avantageusement une fonction affine de la forme $S_d = (T_o - T - b) / C$, avec S_d le seuil de durée, T la température, T_o une température objective, b étant un offset de température et C un coefficient d'échauffement moyen de la peau.

20 Avantageusement le coefficient d'échauffement moyen C et la température objective T_o sont des constantes.

Ainsi calculé, en considérant que l'échauffement de la peau 5 peut être modélisé par un modèle linéaire de gain égal au coefficient d'échauffement moyen C , le seuil de durée S_d
25 constitue une estimation du temps nécessaire à la peau 5 pour passer de la température T à la température objective T_o . Si tout se déroule comme prévu, la deuxième condition d'arrêt est réalisée lorsque la peau 5 atteint la température objective (moins l'offset de température).

30 La figure 2 présente un diagramme température T / durée D . Dans un tel diagramme peut être figuré un point de

fonctionnement de la peau 5 soumise à un tir laser et son évolution dans la durée. Une limite de température St détermine la première condition d'arrêt d'un tir laser. Un point de fonctionnement ne peut se situer au-dessus de cette
5 limite St horizontale. Une limite de durée Sd détermine la deuxième condition d'arrêt d'un tir laser. Un point de fonctionnement ne peut se situer à droite de cette limite verticale.

Il apparait que les deux conditions de terminaison du tir
10 laser sont intimement liées en ce qu'elles contribuent, ensemble, à sécuriser le dispositif 1. Ainsi tous les paramètres, de la première condition : St , et de la deuxième condition : C , To , doivent être considérés et déterminés ensemble, afin de coopérer efficacement.

15 Selon un premier mode de réalisation, la seconde condition, déterminant un seuil de durée Sd de la forme $Sd = (To - T - b) / C$, emploie un coefficient C plus élevé et une température objective To inférieure au seuil de température St . La température T de la peau suit alors un échauffement C
20 plus rapide selon la courbe 10, de pente C plus importante. La température objective est $To1$, inférieure au seuil de température St . Il s'ensuit que le seuil de durée est déterminé égal à $Sd1$.

Dans un tel mode de réalisation, la température objective
25 $To1$ est juste atteinte à la durée $Sd1$, où le tir laser est arrêté. Ici c'est la deuxième condition, de durée, qui limite le tir laser. La première condition, de température, n'est ici présente qu'en secours, afin par exemple d'éviter une surchauffe de la peau pouvant entraîner une brûlure. Les
30 points de fonctionnement peuvent être situés dans la zone quadrillée.

Un exemple fonctionnel et utilisable d'un tel mode de réalisation, utilise les paramètres suivants : un seuil de température St égal à $53^{\circ}C$, un coefficient d'échauffement moyen C égal à $1,60$, un offset b égal à $3,5$ et une
5 température objective To égale à $56^{\circ}C$. Cet exemple est fonctionnel et utilisé expérimentalement. Cependant quelques incidents rencontrés ont conduit à le modifier.

Selon un deuxième mode de réalisation, la seconde condition, déterminant un seuil de durée Sd de la forme $Sd=$
10 $(To-T-b)/C$, emploie un coefficient C plus faible mais une température objective To supérieure au seuil de température St . La température T de la peau suit alors un échauffement C plus lent selon la courbe 11, de pente C plus faible. La température objective est $To2$, supérieure au seuil de
15 température St . Il s'ensuit que le seuil de durée est déterminé égal à $Sd2$.

Dans un tel mode de réalisation, la température objective $To2$ n'est, en principe, pas atteinte. La montée en température est supposée plus lente et s'accompagne d'un
20 seuil de durée, ici $Sd2$, plus long. Un tir dure potentiellement plus longtemps. Ici la première condition, de température, qui limite le tir laser, et le termine à la durée finale Df , correspondant à l'atteinte de la température St . La deuxième condition, de durée, est cependant aussi
25 présente et permet, le cas échéant, de prolonger la durée du tir jusqu'à la durée $Sd2$, pour augmenter les chances d'atteindre la température St . Les points de fonctionnement peuvent être situés dans la zone hachurée selon un premier mode de hachures allant jusqu'à Df , qui peut ainsi s'étendre,
30 au maximum, jusqu'à $Sd2$ et inclure la zone hachurée selon un deuxième mode de hachures.

Ce deuxième mode de réalisation augmente ainsi

avantageusement, de manière significative, la probabilité d'atteindre le seuil de température St , qui est alors avantageusement fixé à une valeur optimale de traitement. Ceci permet d'obtenir une meilleure efficacité en ce qu'est
5 ainsi prise en compte la variabilité du comportement thermique de la peau d'un patient à l'autre. Ce deuxième mode de réalisation offre une durée augmentée pour tenter d'atteindre une température efficace St . Ainsi, si un patient présente un coefficient d'échauffement inférieur au
10 coefficient d'échauffement moyen C , sa réponse thermique plus lente est compensée par une durée de tir augmentée. Ceci augmente les chances de correctement traiter un tel patient.

Un exemple fonctionnel et utilisable d'un tel mode de réalisation, utilise les paramètres suivants : un seuil de
15 température St égal à 50°C , un coefficient d'échauffement moyen C égal à 1,6, un offset b égal à 3,5 et une température objective To égale à 56°C . Le coefficient d'échauffement C est un coefficient moyen obtenu par une campagne de mesure réalisée sur une population de patients. Le précédent
20 coefficient d'échauffement moyen C de 1,98 était déterminé au moyen d'une population majoritairement composée de patients sains. Le nouveau coefficient d'échauffement moyen C de 1,6 est plus réaliste en ce qu'il est déterminé au moyen d'une population majoritairement composée de patients susceptibles
25 d'être traités par le dispositif 1.

L'utilisation du seuil de température St , non plus comme une sécurité mais comme une condition déterminant
nominalement l'arrêt du tir laser conduit à revoir sa valeur à la baisse. A contrario, la température objective a été
30 augmentée, afin d'augmenter le seuil de durée Sd et ainsi les chances d'atteindre le seuil de température St .

Les deux conditions d'arrêt de tir laser du dispositif 1

ne sont avantageusement pas configurables par l'opérateur, afin d'éviter tout risque de brûlure et/ou d'inefficacité du traitement.

Cependant une possibilité de configuration de la température objective T_o est avantageusement implantée dans le moyen de pilotage 8, pour permettre un réglage de type constructeur ou maintenance, accessible uniquement à un personnel habilité et connaissant les risques. Cependant la latitude de configuration de la température objective T_o est strictement limitée à un intervalle limité, selon une variation de $\pm 0,7^\circ\text{C}$ autour de la valeur nominale de T_o .

De manière préférentielle une autre sécurité peut encore être implantée dans le dispositif 1 de traitement dermatologique. Cette sécurité observe la vitesse de variation de la température T de la peau, telle que mesurée par le pyromètre 6 et commande un arrêt immédiat du tir laser si cette élévation de la température T de la peau est soit trop rapide soit trop lente relativement à sa valeur théorique.

Ceci permet de détecter un comportement atypique de la peau et ainsi éviter soit un manque d'efficacité du traitement en cas d'élévation de la température trop lente, soit à contrario un risque de brûlure en cas d'élévation de la température trop rapide.

La vitesse de variation de la température T de la peau est déterminée en observant la variation de la température T mesurée de la peau en fonction du temps / de la durée D . Cette variation est régulièrement mesurée durant une utilisation du dispositif 1 et comparée à sa valeur théorique. Cette valeur théorique, en reprenant un modèle linéaire $D = \Delta T/C$, soit $\Delta T = C.D$, tel que précédemment, est

la pente de la courbe de variation de la température T en fonction de la durée D est égale au coefficient d'échauffement moyen C.

Aussi, dès que la variation de la température en fonction du temps est soit trop faible, soit trop importante, relativement à la valeur du coefficient d'échauffement moyen C retenue, le tir laser est immédiatement stoppé.

A titre indicatif, il est considéré qu'une valeur est trop importante ou trop faible si elle diffère de plus de 10% de sa valeur théorique.

L'invention a également pour objet un système de traitement dermatologique par faisceau laser, ledit système comprenant un dispositif tel que décrit précédemment et des moyens d'interaction entre ledit dispositif et la zone cible à traiter, lesdits moyens d'interaction étant agencés pour coopérer avec ledit moyen de pilotage.

Plus particulièrement, lesdits moyens d'interaction peuvent comprendre un support adhésif muni de moyens d'identification (p.ex. puce RFID) et susceptible d'être fixé à proximité de la zone cible à traiter, et communiquant avec une interface (p.ex. par radiofréquences) en liaison avec ledit moyen de pilotage.

De tels moyens d'interaction sont connus par les demandes internationales PCT WO 2007/080239 et PCT WO 2008/107563 et ne seront donc pas décrits ici plus en détail.

L'invention permet de mettre en œuvre un procédé de traitement dermatologique comprenant les étapes consistant à :

- diriger le faisceau laser d'un dispositif tel que

décrit précédemment sur une surface de la zone cible de peau à traiter d'un patient,

- mesurer, à l'aide du pyromètre décrit précédemment, la température de la surface de peau contenue dans son champ de vision, laquelle surface de peau est intégralement comprise dans la zone de peau traitée par ledit dispositif, et

- asservir ladite source lumineuse auxdits moyens de mesure de sorte que la température de la zone de peau traitée soit comprise entre 45 et 60°C.

REVENDICATIONS

1. Un dispositif (1) de traitement dermatologique comprenant une tête laser (2) apte à tirer un faisceau laser
5 (3) en direction d'une zone cible (4) de la peau (5) d'un patient, un pyromètre (6) apte à mesurer la température (T) de la peau (5) au niveau de ladite zone cible (4), un minuteur (7) apte à mesurer la durée (D) du tir du laser, et un moyen de pilotage (8) apte à sélectivement activer ou
10 désactiver un tir laser, **caractérisé en ce que** le moyen de pilotage (8) est configuré pour désactiver le tir laser lorsque la durée (D) du tir atteint un seuil de durée en secondes (Sd) tel que déterminé par une fonction affine de la forme $Sd=(T_0-T-b)/C$, avec T étant la température (T) mesurée
15 de la peau, T_0 une température objective, b un offset de température et C un coefficient d'échauffement moyen de la peau.

2. Le dispositif selon la revendication 1, où le moyen de
20 pilotage (8) est également configuré pour désactiver le tir laser lorsque la température (T) atteint un seuil de température (S_t).

3. Le dispositif selon la revendication 2, où le seuil de
25 température (S_t) pondéré de l'offset de température ($S_t - b$) est inférieur ou égal à la température objective (T_0) et le coefficient d'échauffement moyen (C) est inférieur à 2,2.

4. Le dispositif selon la revendication 3, où le seuil de

température (St) est compris entre 50 et 56°C, l'offset de température b est compris entre 2,5 et 4,5 le coefficient d'échauffement moyen (C) est compris entre 1,1 et 2,1, et la température objective (To) est comprise entre 53,5 et 59°C.

5

5. Le dispositif selon la revendication 4, où le coefficient d'échauffement moyen (C) est compris entre 1,3 et 1,9.

10 6. Le dispositif selon la revendication 5, où le seuil de température (St) est égal à 50°C, le coefficient d'échauffement moyen (C) est égal à 1,6, l'offset de température b est égal à 3,5 et la température objective (To) est égale à 56°C.

15

7. Le dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, où la température objective (To) est configurable selon une variation de +/- 0,7°C autour de sa valeur nominale.

20

8. Le dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, est également configuré pour désactiver le tir laser lorsque la variation de la température (T) mesurée de la peau en fonction de la durée (D) est trop importante ou trop
25 faible relativement à sa valeur théorique égale au coefficient d'échauffement moyen (C).

9. Le dispositif selon la revendication 8, où trop

importante ou trop faible signifie qu'elle diffère de plus de 10%.

10. Un système de traitement dermatologique par faisceau
5 laser, ledit système comprenant :

i) un dispositif tel que défini à l'une quelconque des revendications 1 à 9, et

ii) des moyens d'interaction entre ledit dispositif et la zone cible à traiter, lesdits moyens d'interaction étant
10 agencés pour coopérer avec le moyen de pilotage.

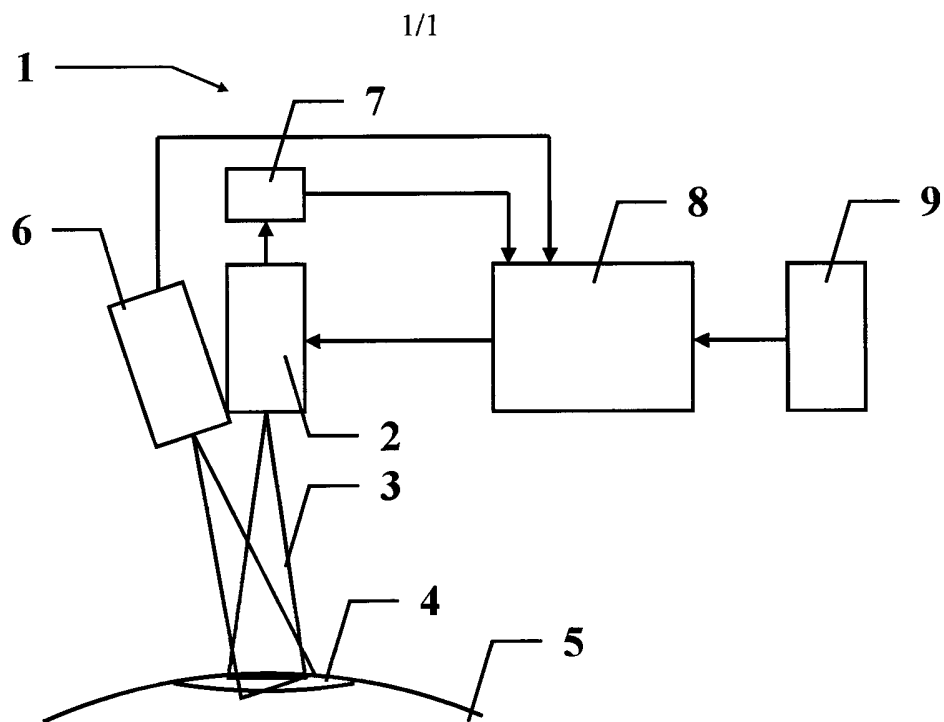


FIG. 1

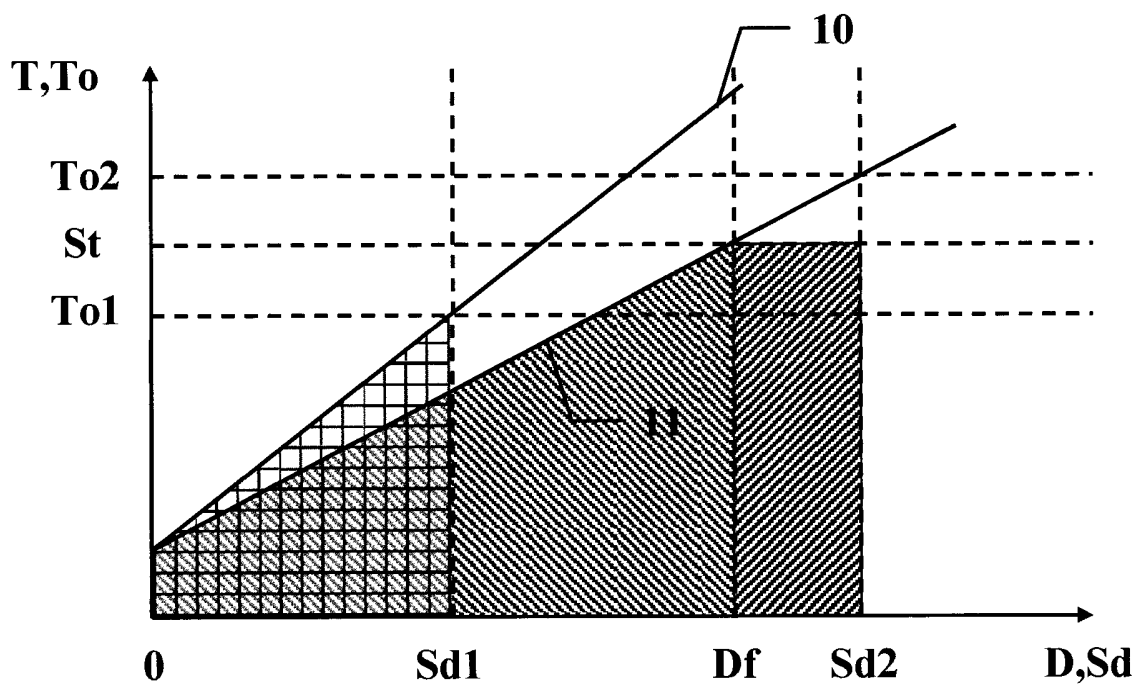


FIG. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 820226
FR 1600037

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 938 179 A1 (EK KYO [FR]) 14 mai 2010 (2010-05-14) * page 7, lignes 18-29 * * page 8, lignes 20-25 * * page 9, lignes 26-35 * * page 10, lignes 23-29 * * page 12, lignes 34-38 * * page 13, ligne 15 - page 15, ligne 21 * * page 19, ligne 3 - page 21, ligne 34 * * page 23, lignes 9-30 * * figures 5,6,9,13,14,15 * -----	1-10	A61N5/067
A,D	WO 2011/080574 A1 (EK KYO [FR]; GIRAUD SYLVAIN [FR]; GOSSE ALBAN [FR]; CORNIL ALAIN [FR];) 7 juillet 2011 (2011-07-07) * page 9, lignes 19-25 * * page 13, lignes 7-30 * * page 15, lignes 15-24 * * page 16, lignes 3-24 * -----	1-10	
A	DE 10 2013 017912 A1 (BERZ JULIAN PABLO [DE]) 30 avril 2015 (2015-04-30) * abrégé * -----	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) A61N A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 septembre 2016		Grochol, Jana	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1600037 FA 820226**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 02-09-2016

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2938179	A1	14-05-2010	AUCUN

WO 2011080574	A1	07-07-2011	CN 102892371 A 23-01-2013
			EP 2519176 A1 07-11-2012
			ES 2474540 T3 09-07-2014
			FR 2954690 A1 01-07-2011
			US 2013066403 A1 14-03-2013
			WO 2011080574 A1 07-07-2011

DE 102013017912	A1	30-04-2015	AUCUN
