

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

3 014 296

②① N° d'enregistrement national :

13 62209

⑤① Int Cl⁸ : **A 45 D 29/18** (2013.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 05.12.13.

③③ Priorité :

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

⑦② Inventeur(s) : PLANARD-LUONG THIE HONG LIEN.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.06.15 Bulletin 15/24.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

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

○ Demande(s) d'extension :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET LAVOIX Société par actions
simplifiée.

⑤④ **DISPOSITIF DE DURCISSEMENT DE RESINE PAR RAYONNEMENT ET PROCEDE ASSOCIE.**

⑤⑦ Ce dispositif (10) comprend:
- une face de pose (26) destinée à supporter un élément
sur lequel est appliquée de la résine,
- au moins une source de rayonnement (34) propre à
émettre un rayonnement pour durcir la résine sous forme
d'un faisceau lumineux, chaque faisceau lumineux délimi-
tant sur la face de pose (26) une partie éclairée (48), et
- un circuit de commande (38) propre à commander la ou
chaque source (34).

Le circuit de commande (38) est propre à piloter la ou
chaque source (34) de sorte que la puissance surfacique (P)
reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) à au
moins un instant d'une première phase (Ph1) est inférieure
à la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée
(48) de la face de pose (26) à au moins un instant d'une deu-
xième phase (Ph2). La première phase (Ph1) présente une
durée supérieure à 5% de la deuxième phase (Ph2).

FR 3 014 296 - A1



Dispositif de durcissement de résine par rayonnement et procédé associé

La présente invention concerne un dispositif de durcissement de résine par rayonnement sur un élément sur lequel est appliquée de la résine, le dispositif comprenant :

- une face de pose destinée à supporter un élément sur lequel est appliquée de la résine,
- au moins une source de rayonnement propre à émettre un rayonnement pour durcir la résine sous forme d'un faisceau lumineux apte à éclairer l'élément, chaque faisceau lumineux délimitant sur la face de pose une partie éclairée, et
- un circuit de commande propre à commander la ou chaque source.

Par exemple, la résine est un vernis à ongles, et l'élément sur lequel est appliquée la résine est un ongle de doigt d'une main ou d'un pied d'un utilisateur.

Ce dispositif fonctionne en soumettant à un rayonnement lumineux le vernis déposé sous forme de fluide sur un ongle, par exemple un rayonnement ultraviolet. Ceci provoque le durcissement du vernis.

Pour accélérer le durcissement, obtenu de préférence par réticulation, il est connu d'augmenter l'intensité du rayonnement appliqué sur le vernis. En effet, le temps de durcissement du vernis, ou temps de réticulation, diminue lorsque l'intensité des rayons émis sur les ongles augmente.

De plus, dans le cas de certains vernis à ongles, par exemple de type gel, la réaction de réticulation du vernis est exothermique. Lorsque le vernis est soumis à un rayonnement éclairant, par exemple un rayonnement ultraviolet, le vernis durcit en engendrant de la chaleur. Plus l'éclairage est intense, plus la chaleur engendrée par la réaction est importante.

L'augmentation de l'intensité des rayons éclairants présente parfois des inconvénients, comme une sensation de brûlure sur les ongles de l'utilisateur.

Une première solution, comme décrit dans le document KR-100888351 consiste à disposer de plusieurs modes de fonctionnement distincts. Chaque mode présente une puissance lumineuse et un temps d'exposition déterminé. Ceci permet de s'adapter au type d'utilisation. L'utilisateur règle manuellement le mode choisi.

Toutefois, ces ajustements sont fastidieux à mettre en œuvre et prolongent dans tous les cas le temps de réticulation.

Un but de l'invention est donc de réduire le temps nécessaire au durcissement des ongles, tout en améliorant le confort de l'utilisateur.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif du type précité, caractérisé en ce que le circuit de commande est propre à piloter la ou chaque source de sorte que la

puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose à au moins un instant d'une première phase est inférieure à la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose à au moins un instant d'une deuxième phase, la première phase présentant une durée supérieure à 5% de la deuxième phase.

5 Suivant des modes de réalisation particuliers, le dispositif selon l'invention comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le circuit de commande est propre à piloter la ou chaque source de sorte qu'au cours de la première phase, la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose reste constante et qu'au cours de la deuxième phase, la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose reste constante,

- le circuit de commande est propre à piloter la ou chaque source de sorte que la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose varie continûment lors de la première phase et/ou lors de la deuxième phase,

15 - le circuit de commande est propre à piloter la ou chaque source de sorte qu'au cours de la première phase, la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose est décroissante et qu'au cours de la deuxième phase, la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose est croissante,

- le dispositif comporte au moins un capteur de mesure d'une information représentative de la température à l'emplacement de l'élément sur lequel est appliquée la résine,

- le circuit de commande est asservi sur la mesure du ou de chaque capteur de mesure,

- la première phase présente une durée comprise entre 2 et 20 secondes,

25 - la deuxième phase présente une durée inférieure à 40 secondes,

- le rayonnement est un rayonnement ultraviolet.

- la résine est un vernis à ongles, et l'élément sur lequel est appliquée la résine est un ongle de doigt d'une main ou d'un pied d'un utilisateur.

30 L'invention a également pour objet un procédé de durcissement d'une résine, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'un dispositif tel que défini plus haut;

- pose d'un élément sur lequel est appliquée de la résine, sur une face de pose du dispositif ;

35 - éclairage de l'élément par au moins une source de rayonnement propre à émettre un rayonnement pour durcir la résine sous forme d'un faisceau lumineux,

caractérisé en ce que la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose à au moins un instant d'une première phase est inférieure à la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose à au moins un instant d'une deuxième phase, la première phase présentant une durée supérieure à 5% de la deuxième phase.

Dans des variantes :

- au cours de la première phase de l'étape d'éclairage, la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose reste constante et au cours de la deuxième phase de l'étape d'éclairage, la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose reste constante,

- le dispositif comporte au moins un capteur de mesure d'une information représentative de la température à l'emplacement de l'élément sur lequel est appliquée de la résine, et au cours de l'étape d'éclairage, la puissance surfacique reçue par la partie éclairée de la face de pose est asservie à la mesure du ou de chaque capteur de mesure.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple uniquement et en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe suivant un plan axial médian d'un premier dispositif de durcissement selon l'invention.

- la figure 2 est une vue de dessus du dispositif de la figure 1, en l'absence de paroi supérieure, avec les mains de l'utilisateur introduites dans le dispositif.

- la figure 3 est un schéma représentant un premier type de loi de commande des sources de rayonnement.

- la figure 4 est un schéma représentant un deuxième type de loi de commande des sources de rayonnement.

Un dispositif 10 de durcissement de vernis à ongles par rayonnement est illustré à la figure 1.

Le terme « vernis à ongles » s'entend au sens de la présente invention comme un composé photodurcissable appliqué sous forme d'une couche fluide sur un ongle d'un utilisateur et qui durcit après son passage dans le dispositif 10.

A titre d'exemple, un vernis à ongle désigne ainsi une couche de vernis (couche souvent dénommée « base coat ») incolore destinée à faciliter l'application d'une couche de vernis colorée, une couche de vernis coloré ou une couche de vernis incolore (couche souvent dénommée « top coat ») destinée à protéger une couche de vernis colorée.

Le dispositif 10 est propre à entraîner la réticulation d'un vernis par émission d'un rayonnement, par exemple un rayonnement de type ultraviolet, d'une longueur d'onde comprise entre 200 nm et 500 nm, par exemple de 400 nm environ.

Le dispositif 10 comprend un boîtier délimitant une ouverture 11, une paroi inférieure 12, deux parois latérales 14 se faisant face, une paroi de fond 16 reliée aux deux parois latérales 14 et à la paroi inférieure 12 et une paroi supérieure 18 formant ici un toit à plusieurs pans relié aux deux parois latérales 14 et à la paroi de fond 16.

5 Les parois 12, 14, 16, 18 délimitent un espace intérieur 20 du dispositif 10, comme visible sur la Figure 2.

En conditions d'utilisation, l'espace intérieur 20 comprend un premier espace 22 propre à accueillir les phalanges distales des doigts des mains ou des pieds de l'utilisateur et un deuxième espace 24 propre à accueillir les autres parties des mains (paume notamment) ou les autres parties des pieds de l'utilisateur. La séparation entre le premier espace 22 et le deuxième espace 24 est indiquée par une ligne en pointillés sur la figure 2.

La paroi inférieure 12 comprend une face de pose 26 et avantageusement une pluralité de repères 28, par exemple sept repères.

15 Les parois latérales 14 comportent au moins un capteur de présence 30, 32, ici deux capteurs de présence 30, 32 situés en regard l'un de l'autre, comme visible sur la figure 2.

La paroi supérieure 18 comprend des sources de rayonnement 34, et un circuit de commande 38 des sources de rayonnement 34, comme visible sur la figure 1.

20 La face de pose 26 de la paroi inférieure 12 est destinée à supporter les mains d'un utilisateur du dispositif. Elle comporte une première partie 40 destinée à supporter les phalanges distales des doigts et une deuxième partie 42 propre à supporter les autres parties (paume notamment) des mains de l'utilisateur, comme visible sur la figure 2.

25 Dans cet exemple, la face de pose 26 est symétrique par rapport à un axe du boîtier noté X.

Les repères 28 de la paroi inférieure 12, visibles sur la figure 1, servent à positionner les phalanges distales des doigts des mains de l'utilisateur dans une position d'irradiation par le rayonnement du dispositif 10. Les repères 28 sont par exemple des alvéoles permettant de positionner des doigts.

30 Chaque repère 28 est formé par une cavité en retrait par rapport à la face de pose 26. Plus spécifiquement, dans cet exemple, les repères 28 sont en retrait par rapport à la première partie 40 de la face de pose 26, comme visible sur la figure 2.

Avantageusement, les repères 28 sont symétriques par rapport à l'axe X. Les repères 28 sont sensiblement agencés le long d'une demi-ellipse.

35 Le premier capteur de présence 30 des parois latérales 14 est propre à émettre un signal de présence en présence d'un élément dans le premier espace 22. De préférence,

comme c'est le cas pour l'exemple de la figure 2, le premier capteur de présence 30 comporte un mode actif dans lequel le premier capteur de présence 30 est propre à émettre un signal de présence en présence d'un élément dans le premier espace 22 et un mode inactif dans lequel le premier capteur de présence 30 n'émet pas de signal de présence.

Le premier capteur de présence 30 est placé à proximité de la paroi de fond 16 pour détecter la présence d'une phalange d'un index, d'une phalange d'un majeur et/ou une phalange d'un annulaire de l'utilisateur.

Le deuxième capteur de présence 32 des parois latérales 14 est propre à émettre un signal de présence en présence d'un élément dans le deuxième espace 24. Plus précisément, le deuxième capteur de présence 32 est propre à détecter la présence de la paume et/ou du poignet de l'utilisateur. Le deuxième capteur de présence 32 est positionné plus proche de l'ouverture 11 du dispositif 10 que le premier capteur de présence 30.

Chaque capteur de présence 30, 32 comprend, par exemple, un émetteur infrarouge 44 dans une des parois latérales 14 et un détecteur 46 positionné en regard dans l'autre paroi latérale 14. L'émetteur infrarouge 44 et le détecteur 46 font saillie de leur paroi latérale 14 respective.

Les sources de rayonnement 34 de la paroi supérieure 18, visibles sur la figure 1, servent à émettre un rayonnement pour durcir du vernis à ongle sous forme d'un faisceau lumineux éclairant des ongles de l'utilisateur. Ce sont, par exemple, des diodes électroluminescentes.

Une diode électroluminescente est souvent désignée par l'acronyme LED pour le terme anglais de « light-emitting diode ». L'acronyme DEL est également utilisé pour désigner une diode électroluminescente. Une diode électroluminescente est un composant optoélectronique propre à convertir du courant électrique sous forme de rayonnement lumineux.

L'intensité maximale que peut fournir chaque source de rayonnement 34 est, de préférence, inférieure à 45 mW/cm².

Dans l'exemple présenté, chaque source de rayonnement 34 est propre à émettre un faisceau présentant une divergence angulaire différente selon la direction considérée. Plus précisément, le faisceau principal de chaque source de rayonnement 34 est un cône dont la forme de base est une ellipse. La demi-divergence angulaire la plus faible est, de préférence, supérieure à 30°.

Les sources de rayonnement 34 sont agencées pour que les faisceaux définissent sur la face de pose 26 des portions éclairées 48 séparées les unes des autres par une

portion non éclairée, par exemple sept portions éclairées 48 comme visible sur la figure 2. Par définition, une portion non éclairée est une portion qui n'est pas située dans l'intersection du faisceau principal émis par une diode électroluminescente 34 avec la face de pose 26.

5 Sur l'exemple de la figure 2, le faisceau de chaque source de rayonnement 34 éclaire un des repères 28, générant une des portions éclairée 48. Chaque repère 28 est ainsi situé dans une des portions éclairée 48.

Le circuit de commande 38 est propre à commander les sources de rayonnement 34 selon une loi de commande L.

10 La loi de commande L du circuit de commande 38 détermine la puissance d'éclairage des sources de rayonnement 34 et par conséquent la puissance surfacique P_s reçue par les portions éclairées 48 en fonction d'informations reçues par les capteurs de présence 30, 32.

15 La loi de commande L prévoit qu'une condition nécessaire d'allumage des sources de rayonnement 34 est que les deux capteurs de présence 30, 32 émettent simultanément un signal de présence. De plus, la loi de commande L prévoit, par exemple, l'extinction des sources de rayonnement 34 lorsque le deuxième capteur de présence 32 n'émet pas de signal de présence pendant un temps prédéterminé.

20 Selon l'invention, la loi de commande L du circuit de commande 38 limite dans un premier temps la puissance émise par les sources de rayonnement 34 et donc la puissance surfacique P_s reçue par les portions éclairées 48. Ceci maintient au début de la réaction de réticulation, quand la température est croissante par effet exothermique, une température suffisamment basse pour ne pas brûler les ongles de l'utilisateur.

25 Dans un deuxième temps, la loi de commande augmente la puissance émise par les sources de rayonnement 34 et donc la puissance surfacique P_s reçue par les portions éclairées 48 pour accélérer la réaction afin d'optimiser le temps de réticulation.

La loi de commande du circuit de commande 38 comprend une première phase Ph1 et une deuxième phase Ph2 postérieure à la première phase Ph1.

30 Au cours de ces deux phases Ph1, Ph2, les sources de rayonnement 34 émettent un rayonnement, et les portions éclairées 48 reçoivent la puissance surfacique P_s de ce rayonnement.

35 La puissance surfacique P_s reçue par les portions éclairées 48 de la face de pose 26 à au moins un instant d'une première phase Ph1 est inférieure à la puissance surfacique P reçue par les portions éclairées 48 de la face de pose 26 à au moins un instant d'une deuxième phase Ph2.

La première phase Ph1 présente une durée supérieure à au moins 5% de la deuxième phase Ph2.

5 Dans le cas où l'utilisateur applique une couche épaisse de vernis, la durée de la deuxième phase Ph2 est par exemple inférieure à 40 secondes et la durée de la première phase Ph1 est par exemple comprise entre 2 et 20 secondes.

Dans le cas où l'utilisateur applique plusieurs couches fines de vernis et les durcit successivement, la durée de la deuxième phase Ph2 est par exemple environ égale à 20 secondes et la durée de la première phase Ph1 est par exemple environ égale à 10 secondes.

10 Dans les deux cas, la durée cumulée des deux phases Ph1, Ph2 est inférieure à une minute.

Dans le premier mode de réalisation, en regard de la figure 3, le circuit de commande 38 commande les sources de rayonnement 34 selon une loi de commande L1 de type en créneaux.

15 La phase Ph1 débute à l'instant T0 et finit à l'instant T1. La phase Ph2 débute, par exemple, à T1 et finit à T2.

Selon cette loi de commande L1, la puissance surfacique Ps des rayons reçue par les portions éclairées 48 au cours de la première phase Ph1 reste constante à la puissance Ps1.

20 La puissance surfacique Ps des rayons ultraviolets reçue par les portions éclairées 48 au cours de la deuxième phase Ph2 reste également constante et égale à la puissance Ps2, supérieur à Ps1.

Dans ce premier mode de réalisation, la puissance surfacique Ps1 est de préférence inférieure ou égale à une puissance surfacique de seuil Psseuil donnée.

25 La puissance surfacique de seuil Psseuil est définie de telle sorte que l'utilisateur ne subisse pas une sensation de brûlure lors de la première phase Ph1.

Psseuil est par exemple sensiblement inférieure à 45 mW/cm², et notamment comprise entre 30 mW/cm² et 40 mW/cm² égale à 36 mW/cm².

30 Au cours de la deuxième phase Ph2, la puissance surfacique Ps2 des rayons reçue par les portions éclairées 48 est supérieure à la puissance surfacique de seuil Psseuil donnée, pour accélérer la réaction.

Le fonctionnement du dispositif 10 est maintenant décrit lors de la mise en œuvre d'un procédé de mise de vernis sur des ongles d'un utilisateur.

35 L'utilisateur applique sur chacun des ongles des doigts de ses deux mains, ou de ses deux pieds, une couche de vernis dans un état fluide.

L'utilisateur insère alors une main dans l'espace intérieur 20 du dispositif 10. Le deuxième capteur de présence 32 détecte l'introduction de la main dans le dispositif 10.

L'utilisateur positionne ensuite les phalanges distales de sa main, ou de son pied, sur les repères 28.

5 Le premier capteur de présence 30 détecte alors la présence des doigts dans le premier espace 22.

La détection des doigts active le circuit de commande 38, pour démarrer un cycle d'illumination des portions éclairées 48 par les sources de rayonnement 34 suivant la loi de commande L.

10 Lors de cette activation, le premier capteur de présence 30 bascule dans le mode inactif, ce qui octroie une certaine liberté de mouvement des doigts de l'utilisateur durant le processus.

En outre, si le deuxième capteur de présence 32 détecte que la main a été retirée du deuxième espace 24, le processus de réticulation est interrompu, c'est-à-dire que les sources de rayonnement 34 sont éteintes par arrêt de leur alimentation en courant.

15 De préférence, l'extinction de l'alimentation en courant des sources de rayonnement 34 est effectuée au bout d'un temps de temporisation pour éviter les arrêts intempestifs du dispositif 10. A titre d'exemple, le temps de temporisation est fixé à cinq secondes. Dans le cas où l'utilisateur enlève sa main et la remet avant la fin du temps de temporisation, le processus de réticulation n'est pas interrompu.

Durant la première phase Ph1, les portions éclairées 48 reçoivent la puissance surfacique Ps_1 modérée, inférieure à la puissance surfacique de seuil Ps_{seuil} donnée, pour démarrer la réaction de réticulation.

25 Dans le premier mode de réalisation, cette puissance Ps_1 est constante lors de la première phase Ph1. Ainsi, ceci évite un emballement de la réaction de réticulation, qui conduirait à une sensation de brûlure pour l'utilisateur.

Puis, durant la deuxième phase Ph2, les portions éclairées 48 reçoivent la puissance surfacique Ps_2 , supérieure à la puissance surfacique de seuil Ps_{seuil} donnée, pour accélérer la finalisation de la réaction lorsque son caractère exothermique décroît.

30 Comme indiqué plus haut, la durée de la première phase Ph1 correspond à plus de 5 % de la durée de la deuxième phase Ph2.

Les seuils de puissance surfacique Ps_1 , Ps_2 , sont définis préalablement à la mise en œuvre du dispositif 10, par des essais expérimentaux.

35 Un deuxième dispositif de durcissement 10 selon l'invention est illustré en pointillés sur la figure 1.

Le deuxième dispositif 10 diffère du premier dispositif en ce qu'il comporte un capteur 36 de mesure d'une information représentative de la température à l'emplacement des ongles

Le capteur 36 est par exemple logé dans la paroi supérieure 18.

5 Ce capteur 36 est par exemple, un capteur sensible aux rayonnements infrarouges dont le champ de vision est tourné vers les ongles de l'utilisateur.

Il mesure avantageusement l'intensité des rayons infrarouges générés en chaque point de son champ de vision qui forme une information représentative de la température de chaque point, et notamment des ongles de l'utilisateur visés par le capteur 36.

10 Le capteur 36 est raccordé au circuit de commande 38. Ainsi, le circuit de commande 38 est propre à piloter la puissance délivrée par les sources de rayonnement 34 en fonction de l'information représentative de la température d'au moins un ongle, mesurée par le capteur 36.

15 Le circuit de commande 38 comporte alors une commande L telle que lorsque l'information représentative de la température mesurée par le capteur 36 montre que la température sur les ongles de l'utilisateur augmente au-delà d'un seuil donné, le circuit de commande 38 contrôle les sources de rayonnement 34 afin de réduire la puissance délivrée.

20 Ceci est le cas notamment lors d'une première phase d'illumination, lorsque la chaleur produite par la réaction de réticulation augmente la température localement sur les ongles.

25 La loi de commande est telle que lorsque l'information représentative de la température montre que la température au niveau des ongles d'un utilisateur se stabilise et commence à décroître, le circuit de commande 38 contrôle les sources de rayonnement 34 afin d'augmenter la puissance délivrée pour accélérer la réaction.

Ainsi, comme illustré sur la figure 4, le circuit de commande 38 commande les sources de rayonnement 34 selon une loi de commande L2 dynamique. La phase Ph1 débute dans ce cas à l'instant T0' et finit à l'instant T1'. La phase Ph2 débute à T1' et finit à T2'.

30 Sur la figure 4, la température au niveau des ongles d'un utilisateur est en pointillés et la puissance surfacique Ps des rayons reçue par les portions éclairées 48 est en trait plein.

35 Selon cette loi de commande L2, la puissance surfacique Ps des rayons reçue par les portions éclairées 48 varie continûment lors de la première phase Ph1 et lors de la deuxième phase Ph2.

Dans la première phase Ph1, la température au niveau des ongles augmente par effet exothermique depuis Tempmin au temps T0' jusqu'à Tempmax au temps T1'.

La puissance surfacique Ps des rayons reçue par les portions éclairées 48 est décroissante au début de la première phase Ph1 à partir d'une puissance surfacique Psmax au temps T0', pour atteindre la puissance surfacique de seuil Psmin au temps T1'.

Dans la deuxième phase Ph2, la température au niveau des ongles diminue par arrêt de l'effet exothermique depuis Tempmax au temps T1' jusqu'à se ramener à la valeur Tempmin une fois le durcissement du vernis terminé.

Comme précédemment, la puissance surfacique à au moins un instant T1' de la première phase Ph1 est inférieure à celle appliquée à au moins un instant T2' de la deuxième phase Ph2.

Dans la deuxième phase Ph2, la puissance surfacique Ps reçue par les portions éclairées 48 est croissante depuis Psmin au temps T1' jusqu'au maximum Psmax au temps T2'.

Ensuite, la puissance surfacique Ps des rayons reçue par les portions éclairées 48 est brusquement décroissante depuis Psmax au temps T2' après la deuxième phase Ph2.

Le fonctionnement du deuxième dispositif 10 selon l'invention diffère principalement du fonctionnement du premier dispositif selon l'invention en ce que le capteur 36 mesure en continu une information représentative de la température d'au moins un ongle d'un utilisateur et que la loi de commande L2 dépend d'une mesure du capteur 36.

Le circuit de commande 38 pilote en continu la puissance délivrée par les sources de rayonnement 34 sur la base de l'information représentative mesurée par le capteur 36.

Lors de la première phase Ph1, lorsque la réaction de réticulation est très active, le circuit de commande 38 maintient en continu une puissance surfacique modérée décroissante depuis Psmax à T0' jusqu'à Psmin à T1', sur les portions éclairées 48 pour éviter la sensation de brûlure par l'utilisateur.

Lors de la deuxième phase Ph2, lorsque la réaction de réticulation est moins active, le circuit de commande 38 augmente la puissance appliquée variable, depuis Psmin à T1' jusqu'à Psmax à T2', sur les portions éclairées 48 pour accélérer la finalisation de la réaction.

Grâce à l'invention qui vient d'être décrite, il est possible de réduire le temps de réticulation par rapport à une puissance surfacique Ps reçue par les portions éclairées 48 de la face de pose 26 constante, sans brûler les ongles de l'utilisateur.

L'ajout au dispositif d'un capteur de mesure 36 d'une information représentative de la température et d'un circuit de commande 38 asservi sur la mesure de ce capteur 36 adapte la puissance surfacique P_s reçue par la partie éclairée à tout instant à la réaction de réticulation se produisant.

5 Cet asservissement permet d'augmenter la puissance surfacique P_s reçue par la partie éclairée de la face de pose en cas de température estimée trop faible ou au contraire de réduire la puissance surfacique P_s en cas de température estimée trop importante.

10 Ceci limite la durée de la première phase à une durée comprise entre 2 et 20 secondes et la deuxième phase à une durée inférieure à 40 secondes pour un temps de réticulation de l'ordre de la minute, si ce qui est un temps acceptable pour un utilisateur.

Selon un troisième mode de réalisation, la résine est un vernis sensible à la chaleur et les éléments sur lesquels sont appliqués la résine sont des composants électroniques.

15 Dans une autre possibilité, les éléments sur lesquels sont appliqués la résine sont des pistes d'un circuit imprimé destiné à être recouvert de vernis protecteur.

Dans ce cas les puissances seuils et les durées d'exposition au cours de la première et de la deuxième phase sont différentes à celles du premier mode de réalisation.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif (10) de durcissement d'une résine par rayonnement, le dispositif (10) comprenant :

5 - une face de pose (26) destinée à supporter un élément sur lequel est appliquée de la résine,

 - au moins une source de rayonnement (34) propre à émettre un rayonnement pour durcir la résine sous forme d'un faisceau lumineux apte à éclairer l'élément, chaque faisceau lumineux délimitant sur la face de pose (26) une partie éclairée (48), et

10 - un circuit de commande (38) propre à commander la ou chaque source (34), caractérisé en ce que le circuit de commande (38) est propre à piloter la ou chaque source (34) de sorte que la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) à au moins un instant d'une première phase (Ph1) est inférieure à la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) à au moins un instant d'une deuxième phase (Ph2), la première phase (Ph1) présentant une durée supérieure à 5% de la deuxième phase (Ph2).

2.- Dispositif (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de commande (38) est propre à piloter la ou chaque source (34) de sorte qu'au cours de la première phase (Ph1), la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) reste constante et qu'au cours de la deuxième phase (Ph2), la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) reste constante.

3.- Dispositif (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de commande (38) est propre à piloter la ou chaque source (34) de sorte que la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) varie continûment lors de la première phase (Ph1) et/ou lors de la deuxième phase (Ph2).

4.- Dispositif (10) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit de commande (38) est propre à piloter la ou chaque source (34) de sorte qu'au cours de la première phase (Ph1), la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) est décroissante et qu'au cours de la deuxième phase (Ph2), la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) est croissante.

5.- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif (10) comporte au moins un capteur de mesure (36) d'une information représentative de la température à l'emplacement de l'élément sur lequel est appliquée la résine.

6.- Dispositif (10) selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit de commande (38) est asservi sur la mesure du ou de chaque capteur de mesure (36).

7.- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première phase (Ph1) présente une durée comprise entre 2 et 20 secondes.

8.- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la deuxième phase (Ph2) présente une durée inférieure à 40 secondes.

9.- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rayonnement est un rayonnement ultraviolet.

10- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la résine est un vernis à ongles, et l'élément sur lequel est appliquée la résine est un ongle de doigt d'une main ou d'un pied d'un utilisateur.

11.- Procédé de durcissement d'une résine, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'un dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes ;

- pose d'un élément sur lequel est appliquée de la résine, sur une face de pose (26) du dispositif (10) ;

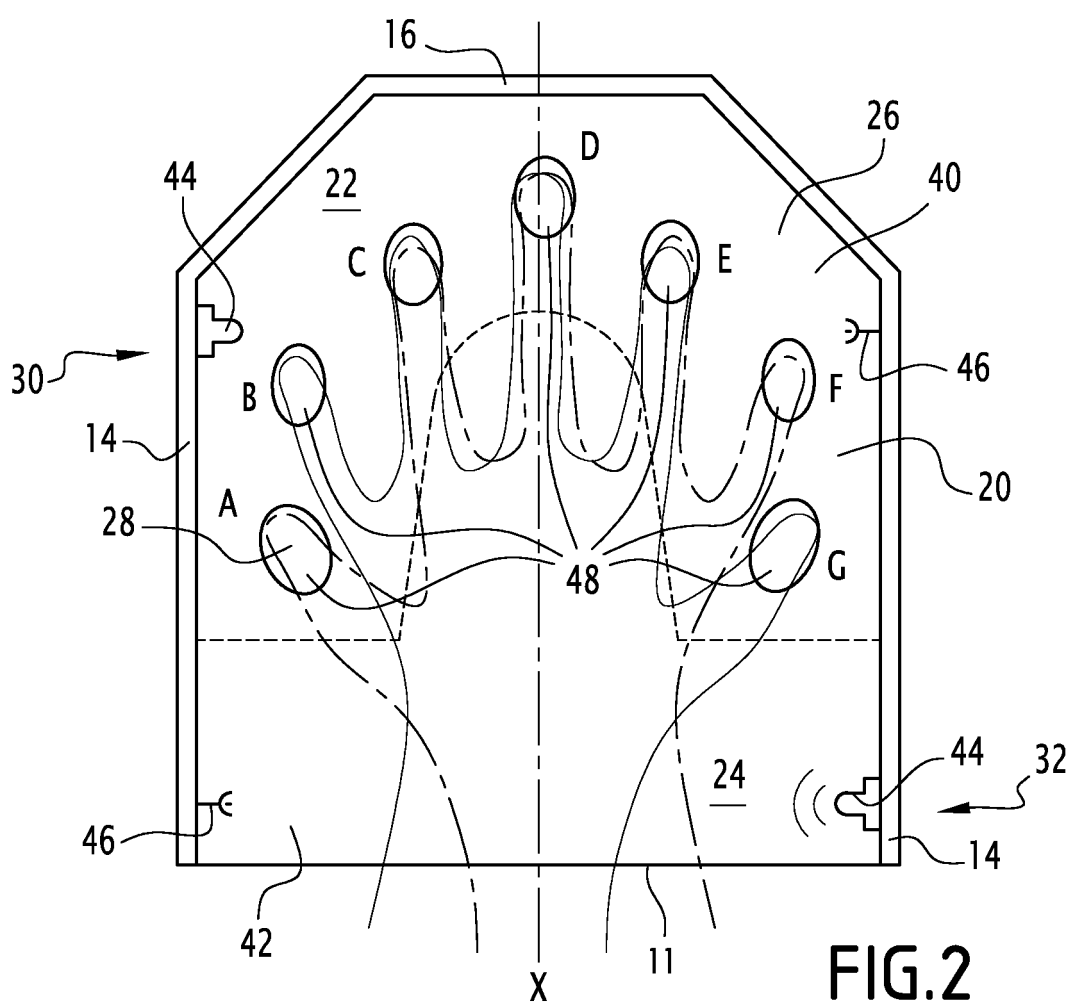
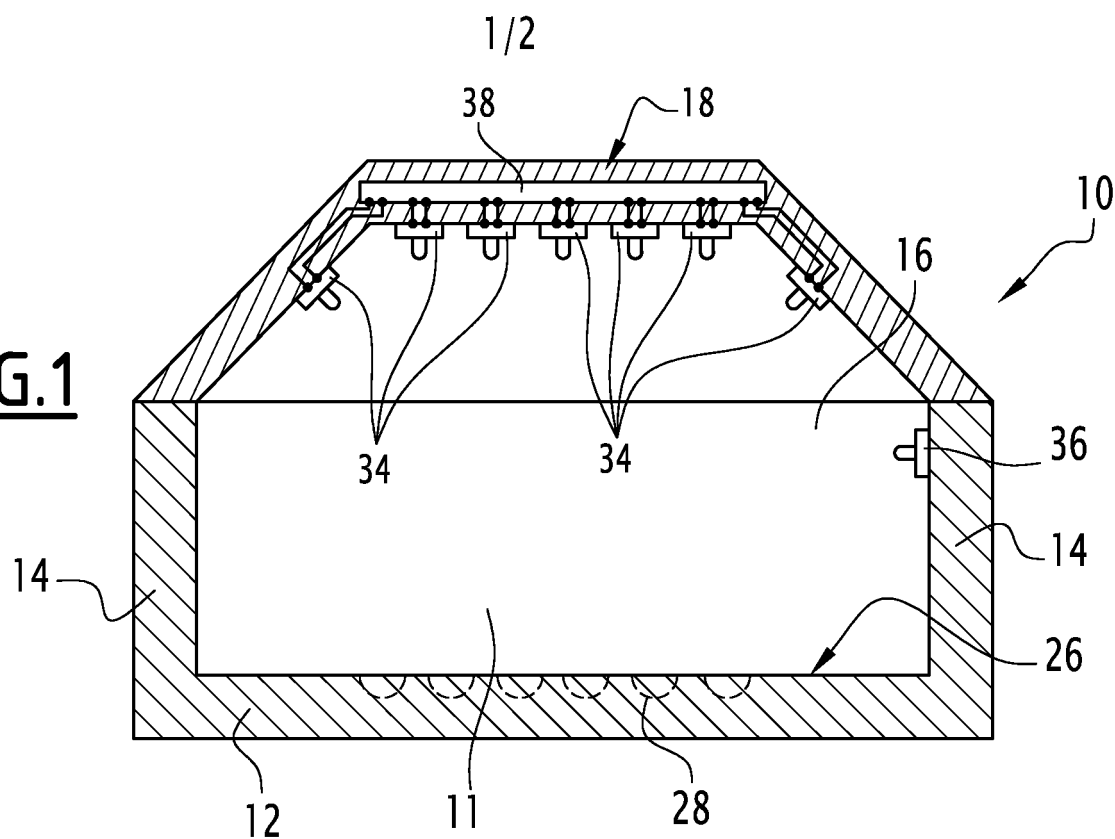
- éclairage de l'élément par au moins une source de rayonnement (34) propre à émettre un rayonnement pour durcir la résine sous forme d'un faisceau lumineux,

caractérisé en ce que la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) à au moins un instant d'une première phase (Ph1) est inférieure à la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) à au moins un instant d'une deuxième phase (Ph2), la première phase (Ph1) présentant une durée supérieure à 5% de la deuxième phase (Ph2).

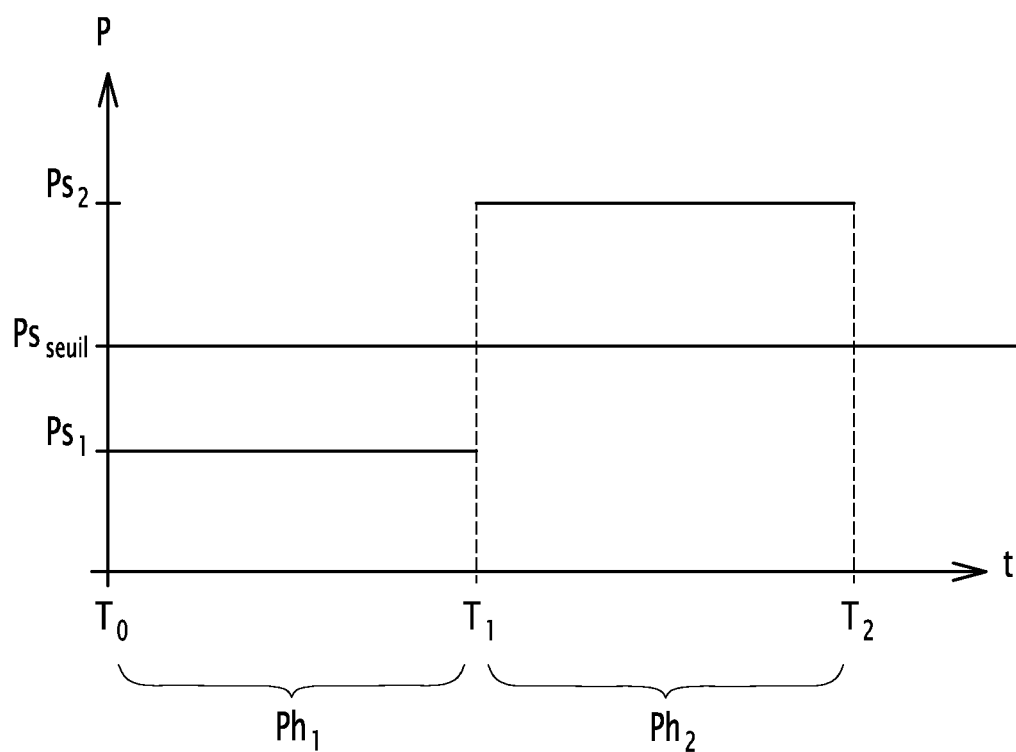
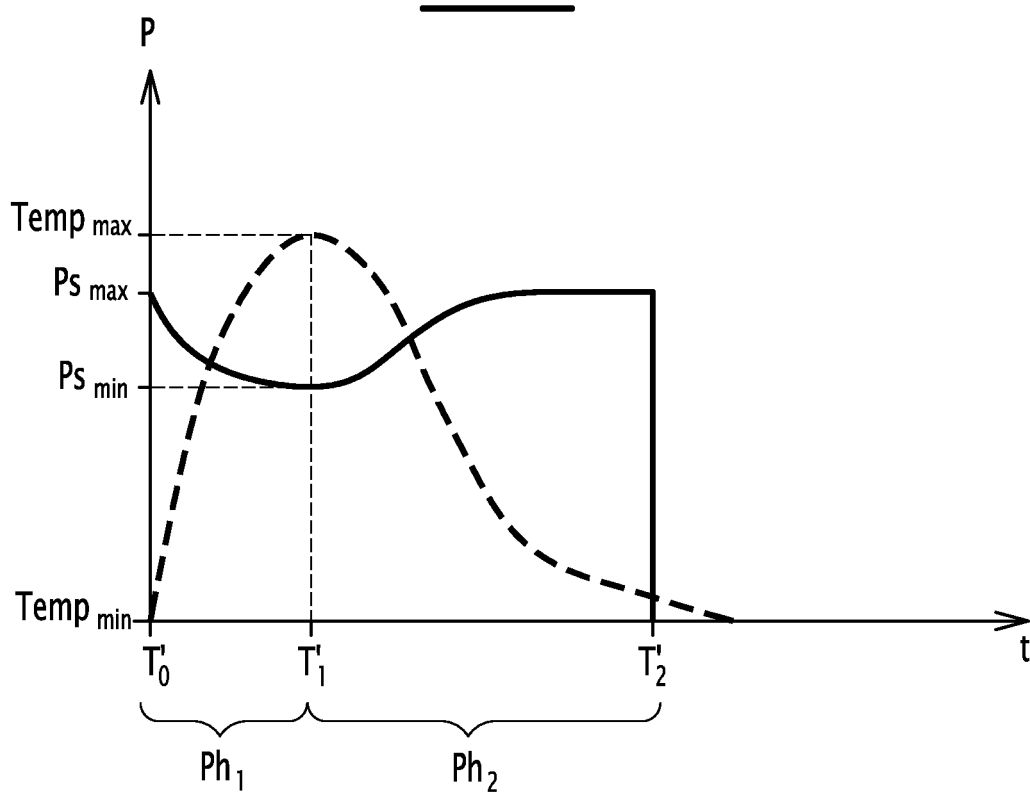
12.- Procédé selon la revendication 11, caractérisé qu'au cours de la première phase (Ph1) de l'étape d'éclairage, la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) reste constante et qu'au cours de la deuxième phase (Ph2) de l'étape d'éclairage, la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48) de la face de pose (26) reste constante.

13.- Procédé selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que le dispositif (10) comporte au moins un capteur (36) de mesure d'une information représentative de la température à l'emplacement de l'élément sur lequel est appliquée de la résine, et qu'au cours de l'étape d'éclairage, la puissance surfacique (P) reçue par la partie éclairée (48)

de la face de pose (26) est asservie à la mesure du ou de chaque capteur de mesure (36).

FIG.1**FIG.2**

2/2

FIG.3FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 788440
FR 1362209

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	DE 20 2005 018552 U1 (COSTRADE BEAUTY CONSULTING GMB [AT]) 2 février 2006 (2006-02-02)	1-4,7-12	A45D29/18
Y	* alinéa [0011] * * alinéa [0016] * * alinéa [0027] - alinéa [0033] * * figures 1-6 *	5,6,13	
X	DE 20 2006 005790 U1 (NAUMANN STEFAN [US]) 22 juin 2006 (2006-06-22) * alinéa [0011] * * alinéa [0016] - alinéa [0020] * * alinéa [0035]; figure 4 *	1-4,7-12	
Y	WO 2013/150761 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 10 octobre 2013 (2013-10-10) * abrégé; figure 2 *	5,6,13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A45D B05D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 août 2014		Hinrichs, Wiebke	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1362209 FA 788440

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 **13-08-2014**

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
DE 202005018552 U1	02-02-2006	AT 476743 T	15-08-2010
		DE 202005018552 U1	02-02-2006
		EP 1955336 A1	13-08-2008
		WO 2007059813 A1	31-05-2007

DE 202006005790 U1	22-06-2006	DE 202006005790 U1	22-06-2006
		WO 2007115666 A1	18-10-2007

WO 2013150761 A1	10-10-2013	CN 103596464 A	19-02-2014
		JP 5423831 B2	19-02-2014
		JP 2013212326 A	17-10-2013
		US 2014054472 A1	27-02-2014
		WO 2013150761 A1	10-10-2013
