

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 16.07.99.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.01.01 Bulletin 01/03.

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 :

71 Demandeur(s) : STEHLE ROBERT — FR.

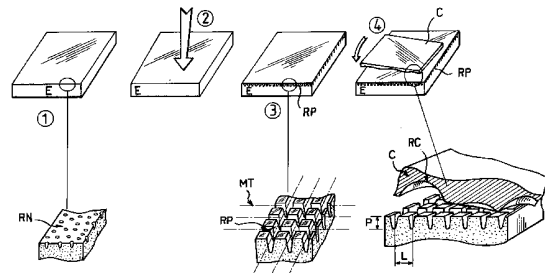
72 Inventeur(s) : STEHLE ROBERT.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : PONTET ET ALLANO SARL.

54 PROCÉDE ET SYSTEME DE PREPARATION DE SURFACES AVANT DEPOT D'UN PRODUIT ADHESIF OU
DECORATIF.

57 Procédé pour préparer une surface avant dépôt d'un
produit adhésif ou décoratif, comportant un traitement de
cette surface pour en adapter la rugosité au produit adhésif
ou décoratif à déposer, notamment en termes de profon-
deur perpendiculairement à cette surface et de distribution
spatiale dans le plan de ladite surface.



"Procédé et systèmes de préparation de surfaces avant
dépôt d'un produit adhésif ou décoratif"

DESCRIPTION

La présente invention concerne un procédé pour
5 préparer des surfaces avant dépôt d'un produit adhésif ou
décoratif. Elle vise également des systèmes pour la mise
en œuvre de ce procédé.

Il existe une demande croissante, notamment dans
l'industrie aéronautique et dans de nombreux autres
10 secteurs industriels, pour des techniques de collage à
haute performance sur des matériaux de haute technologie
tels que des matériaux à base de fibre de carbone ou des
alliages légers. Si des techniques de collage désormais
éprouvées satisfont déjà une grande partie des besoins
15 industriels, il n'en demeure pas moins que la demande de
performances toujours plus élevées suscite, d'une part,
des travaux de recherche visant à mieux comprendre les
mécanismes physico-chimiques mis en œuvre dans les
procédés de collage et, d'autre part, des travaux de
20 développement visant à proposer de nouvelles techniques de
collage et de préparation des surfaces à coller.

Pour expliquer les performances des collages, des
travaux récents [1] ont mis en évidence un effet ventouse
créé par de minuscules bulles enfermées entre la surface
25 des objets et la colle. La rugosité d'un matériau dur se
traduit, à une échelle microscopique, par une alternance
de « montagnes » et de « vallées » dont la différence
d'altitude est de l'ordre du μm , la distance entre deux
pics ne dépassant pas la dizaine de μm . Un film d'adhésif
30 présente lui aussi une rugosité avec des ondulations plus
amples, hautes de $5\mu\text{m}$ et espacées de $100\mu\text{m}$. Ces travaux
montrent que l'interaction entre la rugosité d'une surface
à l'échelle du micron et un effet de ventouse peut
conduire à des énergies bien plus élevées que les énergies
35 thermodynamiques de surface.

En ce qui concerne la préparation des surfaces avant collage, il existe déjà des procédés de préparation pour le collage de composites époxy-carbone comprenant un nettoyage par solvant et une abrasion manuelle.

5 Par ailleurs, des travaux ont été réalisés sur la préparation des surfaces par interaction de faisceaux laser et sur les améliorations qualitatives obtenues sur les collages appliqués sur des surfaces ainsi traitées [2]. Ainsi, des traitements de surface ont été effectués
10 au moyens d'un laser de longueur d'onde de 248 μm utilisé en mode impulsif à une fréquence variant de 1 à 200 Hz. Le traitement d'une surface est effectué en cumulant un nombre prédéterminé de tirs, puis en déplaçant d'une largeur de faisceau l'échantillon traité. Il est à noter
15 que d'autres types de laser peuvent être utilisés pour réaliser des opérations semblables.

C'est dans ce contexte que se situe l'invention dont l'objectif est de présenter un nouveau concept de préparation de surface avant dépôt d'un produit adhésif ou
20 décoratif, qui contribue à de meilleures performances que celles obtenues avec les procédés de préparation actuels, en s'appuyant sur les résultats les plus récents en matière de compréhension des mécanismes physiques tout en proposant une approche résolument nouvelle en matière
25 d'industrialisation de la préparation des surfaces.

On atteint les objectifs précités avec un procédé pour préparer une surface avant dépôt d'un produit adhésif ou décoratif, caractérisé en ce qu'il comporte un traitement de cette surface pour en adapter la rugosité au
30 produit adhésif ou décoratif à appliquer, en termes de profondeur perpendiculairement à ladite surface et de distribution spatiale dans le plan de ladite surface.

On dispose ainsi d'un procédé de préparation particulièrement efficace, procurant en pratique une
35 répétabilité des phénomènes escomptés et donc une

industrialisation du process, et une diminution des contraintes liées à la préparation des surfaces avant collage. En outre, ce procédé permet d'améliorer l'économie industrielle du collage, car il peut être mis
5 en œuvre sur des surfaces de collage délimitées à l'intérieur de surfaces plus grandes.

Il est à noter qu'il existe depuis longtemps des techniques de préparation de surface avant collage, mettant en œuvre des moyens mécaniques visant à modifier
10 la rugosité de la surface à traiter. La maîtrise du résultat est liée à la qualification des abrasifs, la durée des frottements, et à la pression exercée pendant les opérations. On peut citer, à titre d'exemple, le nettoyage, à la râpe, d'une chambre à air de bicyclette
15 après crevaison, avant mise en place d'une rustine. Mais ces techniques de préparation mécanique ne permettent pas d'obtenir une distribution spatiale prédéterminée visant à adapter la rugosité à la colle de vulcanisation.

Un mode particulièrement avantageux de mise en œuvre
20 du procédé de préparation selon l'invention consiste par exemple en l'utilisation de moyens optiques pour adapter la rugosité de la surface du matériau à préparer.

Dans un premier exemple de réalisation correspondant à ce mode optique, on met en jeu un phénomène connu
25 d'ablation et on suppose une gestion de la distribution spatiale de l'énergie. Il est à noter que la profondeur de l'ablation est directement liée à la différence d'énergie par élément de surface entre les points les plus illuminés et les points les moins illuminés. A titre indicatif, on
30 peut obtenir une ablation de 0,1 μm par tir laser.

La gestion de la distribution spatiale d'énergie peut aussi mettre en œuvre une méthode de granularité laser, désignée aussi par le terme "Speckle", dans laquelle le faisceau d'un laser non monochromatique présente des
35 interférences sur les surfaces qu'il éclaire. Le pas des

interférences est directement lié à la distance surface-laser et peut être déterminé par une projection directe du faisceau, avec réglage des distances, ou par une combinaison optique le modifiant. Ces interférences modulent naturellement l'énergie surfacique à l'intérieur de la zone éclairée. Cette modulation, couplée à la durée cumulée d'éclairement, permet de contrôler la profondeur de la photoablation. A titre indicatif, on peut obtenir un pas transverse entre 0,01 μ m et 1mm.

10 Pour palier le caractère aléatoire de la répartition des "montagnes" et des "vallées" sur la surface traitée obtenue par mise en œuvre de la méthode de granularité laser, le procédé de préparation selon l'invention peut inclure une maîtrise de la localisation des "montagnes" et 15 "vallées" en scannant le faisceau laser focalisé sur la surface ou à très proche distance, à l'aide de moyens mécaniques (miroirs défecteurs par exemple) ou de moyens optoélectroniques (modulateurs à cristaux ou cuves opto-acoustiques par exemple). La valeur de l'énergie du faisceau peut alors être couplée à la déflexion du faisceau. Il est à noter que les techniques de stéréolithographie entrent dans ce cadre. Le pas transverse correspondant à ces techniques est en pratique 20 supérieur à 0,1 μ m.

25 La technique de projection d'image peut aussi être mise en œuvre pour réaliser une distribution spatiale d'énergie sur la surface à préparer. Cette technique consiste à projeter sur l'échantillon à préparer une image contenant des informations de distribution surfacique de 30 l'énergie.

Dans un premier exemple de réalisation d'un procédé de préparation selon l'invention mettant en œuvre une technique de projection d'image, on utilise une grille à deux dimensions, elle-même éclairée par un front d'onde à 35 énergie constante ou variable. Ce front d'onde traverse la

grille. On réalise une image de la grille sur la surface à traiter. On peut également prévoir que cette grille soit utilisée en réflexion. Dans une variante de ce premier exemple de réalisation, la grille image comporte des
5 barreaux plus ou moins opaques, obtenus par exemples par une épaisseur variable de la grille objet, ou par un défaut de mise au point.

Dans un second exemple de réalisation, la grille est avantagement remplacée par un hologramme, la
10 distribution spatiale des zones claires et des zones sombres étant plus aléatoire, les bords de zone moins abrupts. On peut en pratique atteindre 2000 traits par mm.

Dans un troisième exemple de réalisation, l'objet projeté sur la surface à préparer est l'image d'un verre
15 dépoli absorbant à la longueur d'onde du faisceau lumineux. Un verre dépoli, du fait de sa structure, possède une distribution aléatoire de ses grains. Par projection de la surface du verre dépoli sur l'échantillon, on gère la géométrie des grains de
20 l'échantillon dans le plan de sa surface. Par la transmission différentielle du verre dépoli entre ses parties creuses et ses parties pleines, couplée à la durée cumulée d'exposition, on gère la profondeur de modulation de l'échantillon. Il est à noter que, dans cet exemple de
25 réalisation, il importe de réaliser un découplage entre d'une part, la fonction de support réalisée par le corps de ce verre et, d'autre part, la fonction de modulation réalisée par la couche mince superficielle de ce verre, qui présente l'effet de dépoli. Ainsi, une très faible
30 épaisseur du verre de modulation rapportée à l'épaisseur globale de la pièce de verre est utilisée à des fins d'absorption. Le dépoli peut être obtenu soit par frottement, soit par sablage ou encore par une attaque chimique, notamment à base d'acide picrique.

Selon une variante de cet exemple de réalisation, le verre dépoli est couplé avec un autre composant optique, collé ou non, ce qui permet d'augmenter ou de diminuer les effets du coefficient de transmission du verre optique.

5 Le matériau du verre dépoli peut être avantageusement choisi de façon à être adapté par sa nature et sa transmission aux effets d'absorption qu'on veut lui faire jouer.

Dans le cadre du mode de réalisation optique, on peut
10 aussi mettre en œuvre des techniques connues de moiré qui peuvent permettre de projeter de l'énergie à pas variable sur un échantillon. Une particularité de l'application de ces techniques de moiré à la préparation de surfaces avant collage réside dans le fait qu'un réseau linéaire projeté
15 peut provoquer un effet différentiel de collage, selon les deux directions parallèle et perpendiculaire à la direction du réseau linéaire.

On peut aussi prévoir, toujours dans le cadre de l'application des techniques de moiré, de superposer deux
20 réseaux linéaires au moins, de directions différentes, ces directions pouvant éventuellement être orientables par rapport à l'échantillon. Le pas obtenu avec mise en œuvre d'une technique de moiré est en pratique supérieur à 0,1 μ m.

25 Dans un second mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention, on utilise, pour changer la rugosité de la surface d'un substrat tel que silicium amorphe, le phénomène de cristallisation totale ou partielle de cette surface obtenu sous l'effet d'un laser excimère.
30 L'adaptation de la rugosité de surface est obtenue par des réglages du laser en intensité, éventuellement en durée et en nombre d'impulsions. Le taux de cristallisation et la profondeur de cristallisation sont en étroite corrélation avec les paramètres énergétiques. Le pas escompté avec
35 cette technique est de l'ordre de 0,1nm par grain.

La cristallisation peut aussi bien, pour cet exemple et d'autres supports, être réalisée par des moyens chimiques ou physiques autres qu'optiques.

D'autres modes de mise en œuvre du procédé selon
5 l'invention font appel à des techniques ponctuelles. Dans un premier exemple de réalisation, on utilise des lasers capables d'ablater ou de cristalliser une surface ou exploités pour le perçage de matériaux, pour « piqueter » la surface à coller. Le pas obtenu est en pratique
10 inférieur à $0,1\mu\text{m}$ avec utilisation d'un objectif de microscope.

Ces lasers sont focalisés sur la surface ou à proche distance de celle-ci. L'énergie surfacique peut alors être considérablement supérieure à celle des faisceaux non ou
15 peu focalisés. Ceci permet d'utiliser des lasers de faible énergie, mais demandant un fort taux de répétition pour couvrir des surfaces suffisantes dans des temps raisonnables.

Les impacts de faisceau dans la matière sont traités
20 un à un, ou bien de façon matricielle, à répartition spatiale déterministe ou aléatoire, par division optique du faisceau initial. La matrice de faisceaux peut aussi être générée à partir d'une cavité laser multifaisceaux.

La distribution géométrique de la rugosité est obtenue
25 par des moyens optiques classiques ou à fibres de guidage du ou des faisceaux, la profondeur de modulation par les effets conjugués de la densité d'énergie et de la durée cumulée d'éclairement.

Un troisième mode de mise en œuvre du procédé de
30 préparation selon l'invention consiste en l'utilisation de moyens mécaniques.

Dans un premier exemple de réalisation, on utilise une technique d'emboutissage ou de poinçonnage. La surface à
traiter subit un poinçonnage sous l'effet d'un poinçon ou
35 d'une matrice. Le poinçon peut être un objet pointu

déplacé point par point sur l'ensemble de la surface. On peut aussi utiliser une matrice permettant d'obtenir une surface présentant la rugosité demandée en une seule opération d'emboutissage, suivant par exemple une
5 technique de réalisation d'un hologramme pressé, avec les modulations souhaitées tant en profondeur qu'en surface.

L'hologramme pressé peut comporter des détails au pas de 500 traits par mm et une profondeur jusqu'à 1 μm .

Dans un second exemple de réalisation, on met en œuvre
10 des techniques de projection mécanique, telles que le sablage, le microbillage, la projection d'amidon ou autres techniques équivalentes, déjà utilisées par ailleurs pour le décapage et le durcissement de surface. Ces techniques peuvent être avantageusement utilisées pour leurs
15 performances de modulation de surface en vue de la préparation d'une surface avant collage ou décoration par apport d'un matériau adhésif ou décoratif.

Dans un quatrième mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention, des techniques électriques sont
20 utilisées, au nombre desquelles l'électroérosion qui permet d'obtenir en surface de certains matériaux une granularité utilisable dans la préparation de surface, et l'électrophorèse.

Dans un cinquième mode de mise en oeuvre, on utilise
25 des techniques chimiques pour obtenir une modulation en surface et en profondeur.

Dans un premier exemple de réalisation mettant en œuvre des techniques chimiques, on peut utiliser des produits actifs acides ou basiques qui sont appliqués sur
30 la surface. Le pH du produit utilisé et la durée de l'interaction constituent des paramètres directeurs des résultats escomptés en termes de profondeur de vallée. A titre d'exemple, on peut envisager l'application d'acide picrique utilisé en miroiterie pour dépolir des verres.

Dans un second exemple de réalisation, on met en œuvre la technique dite des couches de Langmuir, dans laquelle on dépose un film monocouche ou multicouche dont les molécules sont orientées et distribuées. Les molécules
5 utilisées présentent une longueur et un diamètre de quelques nanomètres. La rugosité de la surface traitée dépend de plusieurs paramètres au nombre desquels le caractère hydrophile ou hydrophobe, la grosseur des molécules formant le film, ainsi que la densité en nombre
10 de molécules par unité de surface.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après. Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs:

- 15 - la figure 1 illustre de façon schématique les étapes générales d'un processus de collage incluant un procédé selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue synoptique d'un système de préparation selon l'invention en mode optique, mettant en œuvre une technique de photoablation ;
- 20 - la figure 3 est une vue synoptique d'un premier exemple de réalisation du système de préparation selon l'invention de type optique illustré en figure 2, mettant en œuvre une technique de projection d'image ;
- 25 - la figure 4 est une vue synoptique d'un second exemple de réalisation du système illustré en figure 2, mettant en œuvre une technique par moiré ;
- la figure 5 est une vue synoptique d'un système de
30 préparation selon l'invention du type à photocristallisation ;
- la figure 6 est une vue synoptique d'un système de préparation selon l'invention du type ponctuel; et
- la figure 7 est une vus synoptique des étapes
35 essentielles du procédé de préparation selon

l'invention, dans un mode de réalisation faisant intervenir des couches de Langmuir.

On va tout d'abord décrire le principe général du procédé de préparation selon l'invention, en référence à la figure 1. On considère (1) un échantillon E de matériau à coller présentant une rugosité naturelle RN. On soumet (2) cet échantillon E à un équipement de traitement pour obtenir (3) sur la surface à coller une rugosité contrôlée RP présentant une profondeur prédéterminée P et une distribution spatiale des cavités ou mamelons déterminée selon une matrice ou une distribution aléatoire de traitement MT. On peut alors appliquer (4) une couche de colle C présentant une rugosité spécifique RC plus ample que celle du matériau à coller. Le pas L de la rugosité contrôlée à la surface du matériau préparé est en pratique inférieur ou très inférieur à la distance moyenne entre deux dépressions à la surface de la couche de colle.

On va maintenant décrire un premier mode de mise en œuvre du procédé de préparation selon l'invention, à partir de moyens optiques, en référence aux figures 2 à 4. Le principe général de ce mode optique, illustré par la figure 2, consiste en l'utilisation d'un faisceau généré par un équipement laser L, que l'on transfère par un système optique de transfert S vers un système optique MF de maîtrise du faisceau, appliquant un faisceau ainsi maîtrisé sur la surface d'un échantillon E à préparer dans le but d'obtenir une rugosité adaptée ou contrôlée RP par photoablation.

Le système optique de maîtrise du faisceau peut être un système de projection d'image, en référence à la figure 3. Ce système de projection d'image SP comprend un dispositif EG d'éclairage, une grille GR et un dispositif CO de conjugaison optique de la grille avec l'échantillon E à préparer.

On peut également prévoir un système optique de maîtrise du faisceau mettant en œuvre une méthode de moiré avec production d'interférences à partir de deux miroirs, comme l'illustre la figure 4. Le système SM de production
5 d'interférences comprend en sortie d'un générateur laser L, une lentille L et deux miroirs M1, M2 décalés spatialement de façon à produire, sur la surface d'un échantillon E à traiter, un ensemble d'interférences contribuant à l'obtention d'une rugosité adaptée.

10 L'adaptation de la rugosité à la surface d'un échantillon E de type substrat (par exemple en silicium amorphe) peut aussi être obtenue par photocristallisation au moyen d'un système d'homogénéisation de faisceau HF disposé entre le système optique de transfert S et
15 l'échantillon à traiter, en référence à la figure 5.

Dans le cas de l'utilisation de méthodes ponctuelles, le système de maîtrise du faisceau SC comprend, en référence à la figure 6, un dispositif optique GE de gestion de l'énergie du faisceau laser couplé à un
20 dispositif optique GP de gestion de la position du faisceau laser qui est appliqué sur la surface de l'échantillon E à traiter.

On va maintenant décrire un exemple de mise en œuvre d'une méthode de préparation chimique utilisant des
25 couches de Langmuir, en référence à la figure 7.

On utilise (A) une cuve CU remplie d'un bain BA à la surface duquel flotte une couche de Langmuir CL. On plonge alors (B) un échantillon E à traiter dans la cuve CU. L'échantillon E traverse la couche CL et s'imprègne de
30 cette couche en pénétrant dans le bain.

Lorsque l'échantillon E est retiré (C) du bain BA, il comporte alors sur sa surface une couche moléculaire CI dont la structure macroscopique est représentée schématiquement en (D). Cette couche moléculaire CI

procure une rugosité qui peut être adaptée aux besoins du collage ou de la décoration de l'échantillon E.

Grâce à la grande variété de méthodes possibles pour mettre en œuvre le procédé de préparation selon
5 l'invention, un choix technique significatif est offert à l'opérateur de ce procédé, qui devra être effectué en fonction des caractéristiques physiques du matériau à traiter, de sa géométrie et des dimensions propres de la zone de collage, et des caractéristiques du produit
10 adhésif ou décoratif utilisé.

Ainsi, les méthodes optiques seront particulièrement favorables lorsqu'il s'agit de préparer une zone de collage très limitée au sein d'une pièce complexe, alors que la méthode chimique sera intéressante dans le cas où
15 l'ensemble de la surface externe d'une pièce devra être traitée. Les méthodes électriques seront mises en œuvre pour le traitement de pièces en matériau électriquement conducteur.

Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples
20 qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi, de nombreuses variantes des systèmes optiques de maîtrise de faisceau décrits peuvent être envisagés. De même, la géométrie des profils de
25 rugosité peut varier en fonction des caractéristiques des colles utilisées.

REFERENCES

- [1] L.LEIBNER et C.GAY «Theory of Tackiness» Physical
30 Review Letters, Vol.82, No 5, 1 Février 1999
- [2] J.C. HENRI « Préparation et nettoyage de surface par laser : application au collage des matériaux composites et des métaux » Club "Lasers de Puissance" Bulletin de liaison n°26

REVENDICATIONS

1. Procédé pour préparer une surface avant dépôt d'un produit adhésif ou décoratif, caractérisé en ce qu'il
5 comporte un traitement de cette surface pour en adapter la rugosité au produit adhésif ou décoratif à déposer, notamment en termes de profondeur perpendiculairement à ladite surface et de distribution spatiale dans le plan de ladite surface.
- 10
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une gestion spatiale des interactions mises en œuvre dans ce traitement.
- 15
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le traitement de la surface comprend une création dans une zone déterminée d'un ensemble de creux ou vallées et d'un ensemble de pics ou montagnes selon une distribution spatiale et une profondeur pics-
20 creux prédéterminées.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'énergie mise en œuvre pour le traitement de la surface est appliquée sur ladite surface par voie optique, à
25 partir de source de faisceau laser, et en ce que l'adaptation de la rugosité de ladite surface est obtenue par photoablation.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que
30 le traitement de la surface comporte une projection directe d'un faisceau laser sur ladite surface de façon à produire des interférences par effet de granularité laser.
6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que
35 le traitement de la surface comporte un balayage de ladite

surface avec un faisceau laser focalisé sur ladite surface ou à très proche distance de ladite surface.

7. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que
5 le traitement de la surface comporte une projection sur ladite surface d'une image produite par transmission et/ou réflexion d'un faisceau laser à travers un système optique de projection.
- 10 8. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le traitement de la surface comporte une application sur ladite surface d'un moiré produit par une méthode d'interférences à partir d'un faisceau laser.
- 15 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, appliqué à un substrat, par exemple en silicium amorphe, caractérisé en ce que le traitement de surface induit une cristallisation totale ou partielle de la surface dudit substrat, par application d'un faisceau laser.
- 20 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble d'opérations ponctuelles d'impacts d'un faisceau laser en des points d'une surface à traiter.
- 25 11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que des impacts de faisceaux laser sont réalisés un à un en des points distincts de la surface.
- 30 12. Procédé selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que des impacts de faisceaux laser sont réalisés de façon matricielle ou aléatoire par division optique d'un faisceau laser initial.

13. Procédé selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que des impacts de faisceaux laser sont réalisés de façon matricielle ou aléatoire selon une matrice de faisceaux générée à partir d'une cavité laser
5 multifaisceaux.

14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'adaptation de la rugosité d'une surface à traiter est obtenue par emboutissage de ladite
10 surface au moyen d'une matrice ou outil d'emboutissage.

15. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'adaptation de la rugosité d'une surface à traiter est obtenu par un déplacement point par point d'un poinçon sur l'ensemble de ladite surface.

16. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le traitement de la surface comporte une électroérosion de ladite surface, opérée de façon à
20 susciter une granularité sur ladite surface.

17. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le traitement de la surface est réalisé par dépôt sur ladite surface d'un film monocouche
25 ou multicouche dont les molécules sont orientées et distribuées de façon à procurer une rugosité adaptée au produit adhésif ou décoratif.

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que le dépôt du film monocouche ou multicouche est obtenu
30 par mise en œuvre de la technique dite des couches de Langmuir.

19. Système pour préparer une surface avant dépôt d'un
35 produit adhésif ou décoratif, mettant en œuvre le procédé

selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour adapter la rugosité de la surface au produit adhésif ou décoratif à déposer, notamment en termes de profondeur
5 perpendiculairement à ladite surface et de distribution spatiale dans le plan de ladite surface.

20. Système selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour gérer des
10 interactions mises en œuvre dans ce traitement.

21. Système selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour générer un faisceau laser et des moyens pour maîtriser ce faisceau laser et
15 l'appliquer sur la surface à préparer, pour une adaptation de la rugosité de ladite surface par photoablation.

22. Système selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour projeter
20 directement le faisceau laser sur la surface à préparer.

23. Système selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour balayer la surface à préparer avec un faisceau laser focalisé sur ladite
25 surface ou à très proche distance de celle-ci.

24. Système selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour projeter sur la surface à préparer une image produite par transmission
30 et/ou réflexion d'un faisceau laser à travers une grille.

25. Système selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour produire sur la surface à préparer un jeu d'interférences par moiré à
35 partir d'un faisceau laser.

26. Système selon la revendication 21, adapté pour la
préparation d'un substrat, caractérisé en ce qu'il
comprend en outre des moyens pour appliquer sur la surface
5 dudit substrat un faisceau laser réglé pour provoquer une
cristallisation totale ou partielle de la surface dudit
substrat.

27. Système selon l'une des revendications 19 ou 20,
10 caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour
réaliser un ensemble d'impacts de faisceau laser en des
points d'une surface à traiter.

28. Système selon l'une des revendications 19 ou 20,
15 caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour
emboutir une surface à préparer au moyen d'une matrice
agencée de façon à obtenir une distribution spatiale et
une profondeur prédéterminées de la rugosité de ladite
surface.

20 29. Système selon l'une quelconque des revendications
précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des
moyens pour réaliser une électroérosion de la surface à
préparer.

25 30. Système selon l'une quelconque des revendications
précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des
moyens pour déposer sur la surface à traiter un film
monocouche ou multicouche dont les molécules sont
30 orientées et distribuées de façon à procurer une rugosité
adaptée au produit adhésif ou décoratif.

31. Système selon la revendication 30, caractérisé en ce
que les moyens de dépôt mettent en œuvre la technique dite
35 des couches de Langmuir.

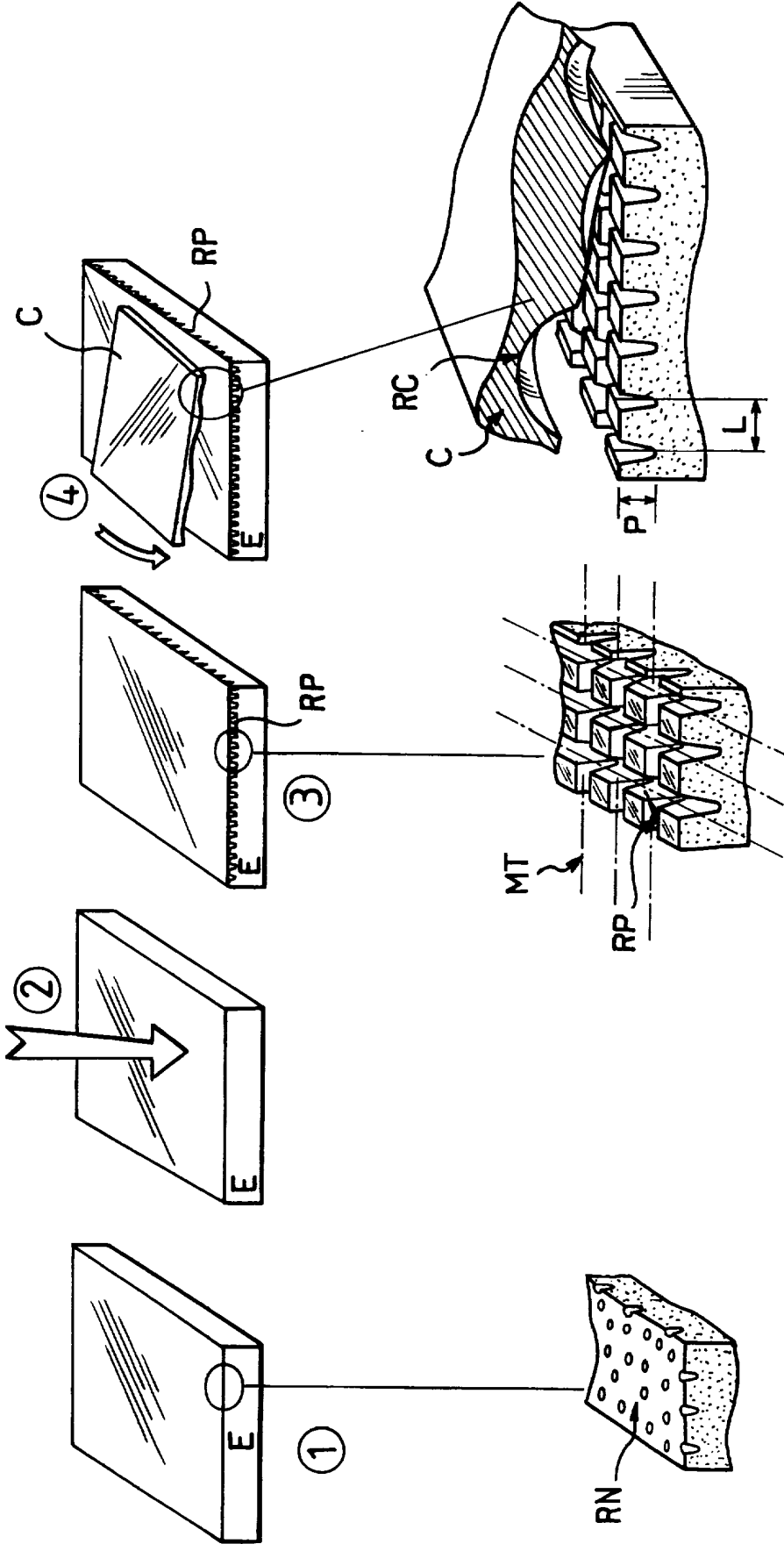
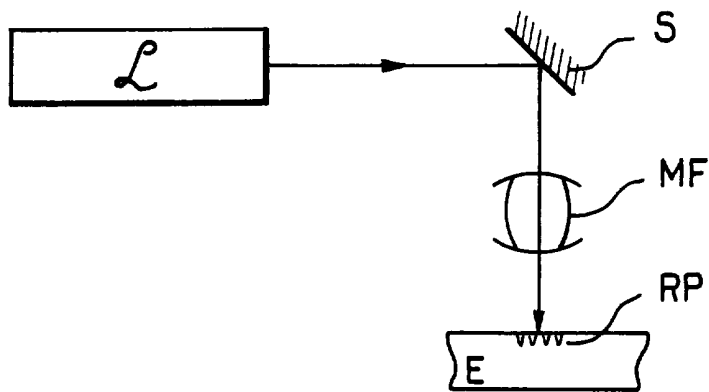
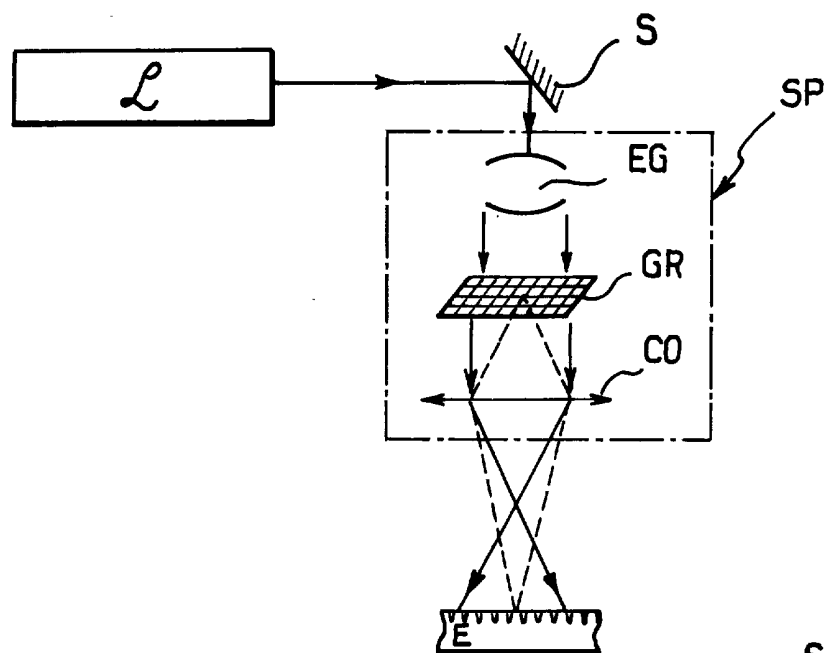
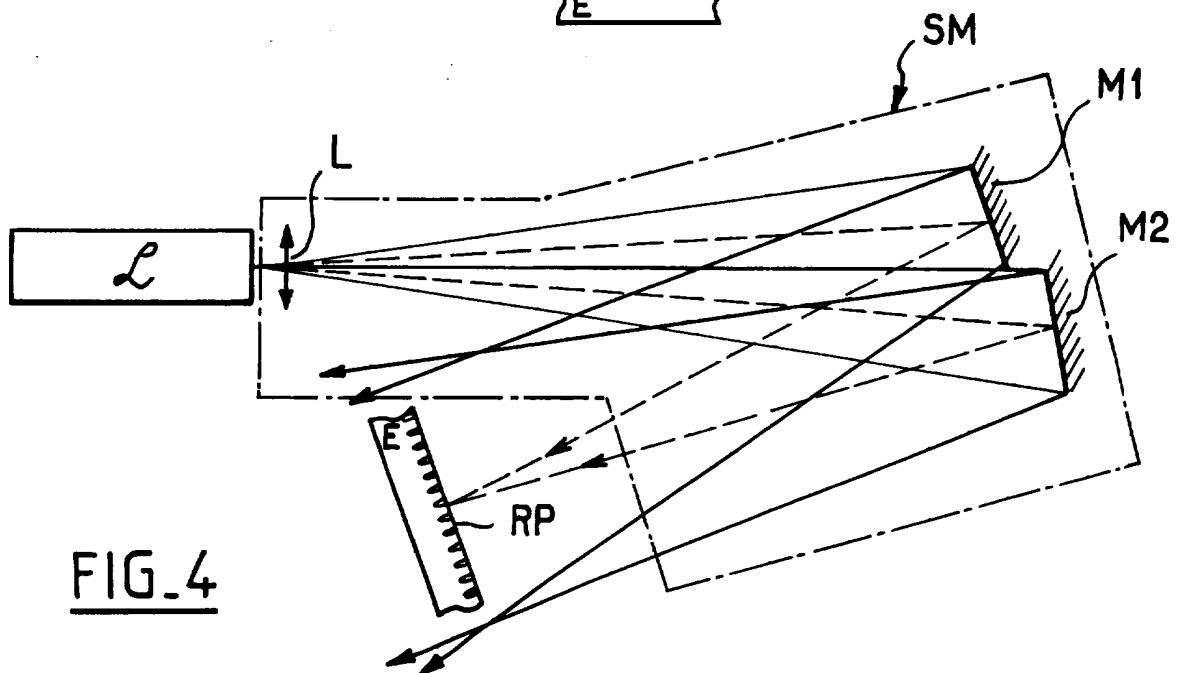
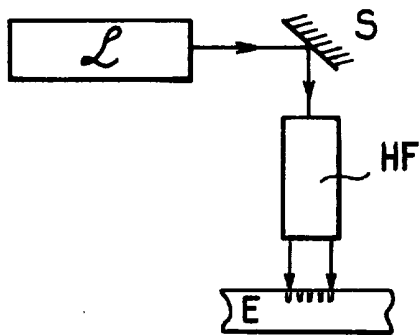
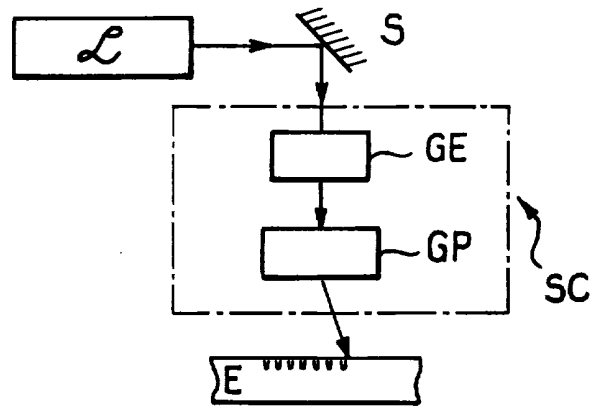
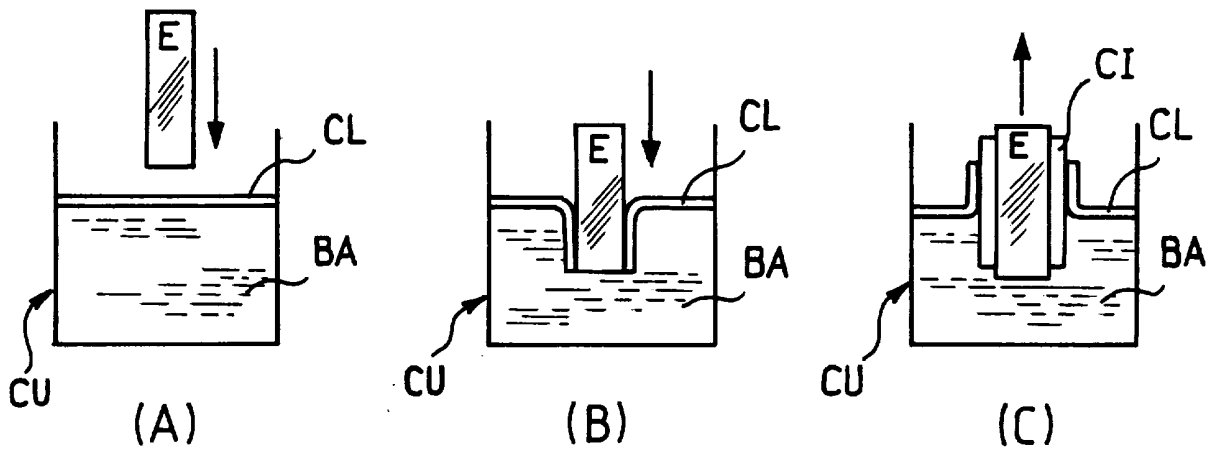
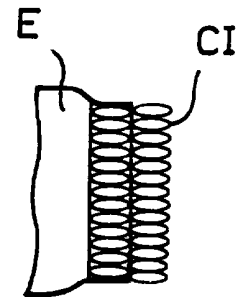


FIG.1

2 / 3

FIG. 2FIG. 3FIG. 4

3 / 3

FIG. 5FIG. 6FIG. 7

(D)

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 574756
FR 9909292

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE 196 14 328 A (GEHRING GMBH & CO MASCHF) 16 octobre 1997 (1997-10-16) * le document en entier * ---	1-4, 6, 10, 11, 19-23, 27
X	GB 881 175 A (JOSEPH LUCAS IND. LTD.) 1 novembre 1961 (1961-11-01) * le document en entier * ---	1-3, 14, 19, 20
X	DE 195 23 900 C (BOSCH GMBH ROBERT) 16 janvier 1997 (1997-01-16) * le document en entier * ---	1, 2, 19-21
A	BOLLE M ET AL: "CHARACTERIZATION OF SUBMICROMETER PERIODIC STRUCTURES PRODUCED ON POLYMER SURFACES WITH LOW-FLUENCE ULTRAVIOLET LASER RADIATION" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, US, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, vol. 73, no. 7, 1 avril 1993 (1993-04-01), pages 3516-3524, XP000358739 ISSN: 0021-8979 ---	5
A	US 5 580 473 A (SHINOHARA WATARU ET AL) 3 décembre 1996 (1996-12-03) * colonne 2, ligne 51 - ligne 67 * ---	9
A	PHILIPS H M ET AL: "SUB-100 NM LINES PRODUCED BY DIRECT LASER ABLATION IN POLYIMIDE" APPLIED PHYSICS LETTERS, US, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, vol. 58, no. 24, 17 juin 1991 (1991-06-17), pages 2761-2763, XP000233457 ISSN: 0003-6951 * le document en entier * -----	8
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
16 mai 2000		Brothier, J-A
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général 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

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC13)