

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

①① N° de publication : **3 091 187**

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

②① N° d'enregistrement national : **18 74415**

⑤① Int Cl⁸ : **B 05 D 3/06** (2019.01), B 05 D 5/02, B 05 D 7/26,
D 06 N 3/08

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE DE VERNISSAGE D'UN REVÊTEMENT DE SOL OU MUR.

②② Date de dépôt : 31.12.18.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 03.07.20 Bulletin 20/27.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 07.04.23 Bulletin 23/14.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : GERFLOR SAS — FR.

⑦② Inventeur(s) : TISSOT MATHILDE et RAMPON
RAPHAEL.

⑦③ Titulaire(s) : GERFLOR SAS.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET LAURENT & CHARRAS.

FR 3 091 187 - B1



Description

Titre de l'invention : Procédé de vernissage d'un revêtement de sol ou mur

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne le secteur technique des procédés de vernissage des surfaces de revêtements de sol et mur destinés à être en contact avec l'utilisateur.

Art antérieur

[0002] Dans le domaine des revêtements de sol et mur, il est connu de déposer une couche de vernis en surface du revêtement de manière à lui apporter des propriétés de résistance à l'encrassement, de brillance et de durabilité, notamment de résistance à la rayure. Une autre fonction du vernis est de protéger le grainage présent sur la couche de surface du revêtement contre l'usure.

[0003] Des techniques classiques consiste à utiliser un vernis à base de polyuréthane réticulé.

[0004] Le brevet EP 2 154 184 du demandeur, décrit une méthode permettant de diminuer la brillance d'une couche de vernis disposé en couche mince d'une épaisseur comprise entre 8 et 20 μ m. Cette méthode comprend :

- une étape de pré-densification du vernis par rayonnements ultraviolet à des niveaux de rayonnement entre 100 et 800 J/cm² pour des longueurs d'ondes comprises entre 200nm et 400nm ;
- une première étape de réticulation consistant à exposer la couche pré-densifiée sous un rayonnement monochromatique de type excimère ;
- une seconde étape de réticulation sous rayonnements ultraviolet.

[0005] Cette méthode n'apporte cependant pas satisfaction en terme de brillance, de résistance à l'encrassement et de rugosité. Notamment, les fabricants de revêtements de sol et mur sont à la recherche de vernis très mats et pouvant présenter un toucher « doux ».

[0006] D'autre part, la dépose d'un vernis en couche mince à tendance à dégrader l'aspect du grainage en surface du revêtement et donc son réalisme. Cet aspect est particulièrement gênant dans le cas de procédé de vernissage de revêtements obtenus à partir de matières synthétiques telle que le polychlorure de vinyle (PVC). Il est ainsi constaté que le taux d'exploitation d'un grain, correspondant à la profondeur de l'outil de grainage par rapport à la profondeur du grain sur le revêtement, est généralement diminué après l'étape de vernissage. En effet le vernis déposé a naturellement tendance à combler les zones creuses et à s'amincir sur les pics du grain ce qui « lisse » la surface du revêtement. Des défauts de vernis tel que du cordage peuvent également ap-

paraître sur des grains très accentués, notamment d'une profondeur supérieure à 100 μm .

[0007] Un des moyens connus pour remédier à ce problème consiste à déposer un vernis en gouttelettes, notamment à l'aide de techniques similaires à celles utilisées en impression par jet d'encre. Dans ces techniques l'encre est remplacé par le vernis, celui-ci étant projeté en gouttelettes de l'ordre de 3 à 20 picolitres par de multiples buses portées par une tête d'impression. Les gouttelettes sont projetées sur le substrat à recouvrir selon un motif défini numériquement, le motif pouvant être à plat, dans le plan du substrat s'étendant selon deux axes (X, Y), ou tridimensionnel de manière à obtenir un relief selon trois axes (X, Y, Z). Cependant, ces techniques ne permettent pas d'obtenir une matité de vernis satisfaisante. La principale limitation de ces procédés vient notamment du fait que l'incorporation d'agents matant dans le vernis n'est pas envisageable, ces agents ayant tendance à obstruer les buses des têtes d'impression. De ce fait, la brillance d'un vernis déposé en gouttelette par un procédé d'impression jet d'encre et qui n'aurait pas subi de traitement ultérieur est généralement supérieure à 90 unités de brillante (UB).

[0008] D'autres techniques permettant de diminuer la brillance, telles que celle présentées dans le brevet EP 2 154 184 précédemment exposé, ne sont pas directement compatibles avec des vernis déposés en gouttelette par des procédés d'impression jet d'encre. En effet, la viscosité de ces vernis est trop faible pour réagir uniformément sous un rayonnement monochromatique excimère selon le procédé présenté. Le vernis directement exposé sous ce type de rayonnement montre des points brillants répartis de façon aléatoire sur l'ensemble de la surface ce qui est rédhibitoire pour le consommateur.

[0009] Enfin, les procédés de vernissage de l'art antérieur ne permettent pas de garantir une dépose et une réticulation du vernis suffisante pour obtenir un effet barrière de la couche de vernis aux composés organiques volatiles.

Exposé de l'invention

[0010] L'invention a pour but de proposer un procédé de vernissage d'un revêtement de sol ou mur permettant d'obtenir un vernis plus mat tout en conservant une bonne résistance à l'encrassement et une rugosité satisfaisante, notamment sur des grains de 50 à 1000 μm de profondeur.

[0011] L'un des buts de l'invention est notamment de proposer un procédé de vernissage permettant d'obtenir une couche de vernis mat voire très mat, notamment un vernis présentant une brillance de 1 à 13 unités de brillant (UB), préférentiellement de 1 à 7 UB, plus préférentiellement de 1 à 3 UB mesuré selon la norme ISO 2813 à 60°.

[0012] Un autre but de l'invention est de proposer un procédé de vernissage permettant

d'obtenir un vernis au toucher « doux » notamment une couche de vernis dont la surface présente une crispation très fine, pouvant être caractérisée par une distance entre deux sillons de l'ordre de 3 à 6µm.

- [0013] Un autre but de l'invention est de proposer un procédé de vernissage permettant d'obtenir une couche de vernis présentant une structure en relief.
- [0014] Un autre but de l'invention est de proposer un procédé de vernissage permettant d'obtenir une couche de vernis pouvant présenter de fortes variations d'épaisseur, notamment une couche de vernis dont l'épaisseur varie entre 6µm et 1mm voire entre 6 et 200µm.
- [0015] Un autre but de l'invention est de proposer un procédé de vernissage permettant d'obtenir une couche barrière aux composés organiques volatiles.
- [0016] Dans ce but, l'invention concerne un procédé de vernissage d'un revêtement de sol ou mur, comprenant au moins des étapes consistant successivement à :
- a) Déposer une première couche de vernis présentant une épaisseur inférieure à 1 mm sur le revêtement,
 - b) Exposer le vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe LED de manière à le faire pré-réticuler,
 - c) Exposer le vernis à un rayonnement monochromatique de type excimère sous atmosphère inerte de manière à crispier sa surface,
 - d) Exposer le vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe UV de manière à le faire entièrement réticuler, notamment dans son épaisseur.
- [0017] Le procédé selon l'invention permet d'obtenir une couche de vernis présentant une brillance faible comprise entre 1 à 13 unités de brillant (UB), préférentiellement de 1 à 7 UB voire entre 1 et 3 UB.
- [0018] Par « LED » on entend l'acronyme en langue anglaise signifiant Light Electronic Device, ou Diode Electro Luminescente (DEL) en langue française.
- [0019] Par crispation on entend une réticulation de la surface obtenue par exposition à un rayonnement monochromatique excimère.
- [0020] Par pré-réticuler on entend une réticulation partielle du vernis dans son épaisseur, c'est-à-dire qu'une partie du vernis déposé reste humide.
- [0021] Le procédé selon l'invention permet d'obtenir une surface micro structurée avec une crispation très fine caractérisée par une distance entre deux sillons de l'ordre de 3 à 6µm. Cette finesse de crispation permet d'obtenir un effet doux au toucher.
- [0022] Plusieurs types de LED sont utilisables dans le procédé selon l'invention. Généralement, la ou les LED(s) utilisées présentent un spectre d'émission compris entre 365 à 420 nm, il est cependant préférable d'utiliser des LED présentant un unique pic d'émission, par exemple un pic d'émission à 395 nm. L'exposition à un rayonnement UV issu d'une lampe LED en amont d'une étape de crispation par exposition à un

rayonnement excimère permet de niveler les crispations du vernis et de le tendre et ce même sur des grains très prononcés.

- [0023] Les lampes UV classique, n'utilisant pas de LED, pouvant être utilisées selon l'invention sont notamment les lampes du type à vapeur de mercure, mais également les lampes à émetteurs dits dopés (type Fer, Plomb, Gallium, Gallium-Indium). Ces lampes émettent généralement selon un spectre s'étendant entre 200 nm et 400 nm.
- [0024] Les lampes de type excimère sont conçues pour émettre un rayonnement monochromatique à partir d'une ou de plusieurs sources ou micro sources afin d'adresser des radiations sur des matériaux permettant entre autre la réticulation d'un film liquide, l'activation énergétique de surface ou la destruction des microorganismes ou des bactéries. L'exposition à un rayonnement monochromatique de type excimère sous atmosphère inerte peut par exemple être réalisé en présence d'azote (N₂). L'invention peut particulièrement être mise en œuvre en utilisant un rayonnement excimère à 172 nm obtenu au moyen d'une lampe utilisant du Xénon.
- [0025] L'invention peut être mise en œuvre sur tous types de revêtements de sol ou mur, notamment et de façon non limitative des revêtements de sol ou mur réalisés à partir de matières plastiques tel que le polychlorure de vinyle (PVC), des revêtements de sol stratifiés ou encore des revêtements de sol en bois. De façon générale, le procédé selon l'invention peut s'appliquer sur tout revêtement de sol ou mur tant que la tension de surface du vernis déposé est adaptée pour mouiller le substrat. Le revêtement à vernir pourra être déplacé par un convoyeur entre chaque étape du procédé selon l'invention.
- [0026] Le vernis utilisé dans le procédé selon l'invention est généralement un vernis photo-réticulable, par exemple de nature uréthane acrylate. Celui-ci comprend un ou plusieurs photo-initiateurs. Le vernis utilisé nécessite une formulation adaptée au procédé excimère par sa viscosité et son aptitude à la réticulation. Notamment, les vernis compatibles aux procédés utilisant un rayonnement excimère pour crisper le vernis sont particulièrement aptes à la mise en œuvre du procédé de l'invention.
- [0027] De façon préférentielle, le procédé de vernissage selon l'invention comprend une étape supplémentaire entre les étapes a) et b) consistant à déposer une seconde couche de vernis sur la première couche de vernis encore humide.
- [0028] De façon préférentielle, le procédé de vernissage selon l'invention comprend deux étapes supplémentaires et successives entre les étapes a) et b) consistant à :
- Exposer la première couche de vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe UV de manière à la faire pré-réticuler,
 - Déposer une seconde couche de vernis sur la première couche de vernis.
- [0029] L'étape d'exposition de la première couche de vernis est préférentiellement réalisée au moyen d'une lampe UV dont le spectre d'émission est compris entre 200 et 400 nm.
- [0030] De façon préférentielle, l'étape a) du procédé de vernissage selon l'invention consiste

à déposer un vernis en gouttelettes sur la surface du revêtement de manière à former la première couche de vernis.

[0031] Selon cette variante de l'invention, l'étape a) peut plus préférentiellement consister à déposer un vernis en gouttelettes sur la surface du revêtement de manière à former la première couche de vernis, ladite couche présentant une structure en relief, et en ce que l'étape b) consiste à exposer directement après leur dépose les gouttelettes de vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe LED de manière à pré-réticuler le vernis et conserver la structure en relief.

[0032] L'étape de dépôt des gouttelettes de vernis est avantageusement réalisée au moyen d'une tête d'impression à jet d'encre. L'utilisation de lampe LED a également comme intérêt d'être transportable sur un chariot au côté d'une tête d'impression de l'imprimante jet d'encre. La pré-réticulation des gouttelettes de vernis peut donc intervenir directement après leur dépose par les têtes de jet d'encre. Ceci permet de parfaitement conserver le relief déposé et d'obtenir un vernis structuré.

[0033] De façon préférentielle, le rayonnement ultraviolet sous lampe LED présente un spectre compris entre 365 et 420 nm. L'intérêt d'une lampe LED est qu'elle permet d'obtenir un spectre d'émission plus centré autour d'un seul pic d'émission qu'une lampe UV classique, par exemple une lampe UV à vapeur de mercure. Le spectre d'émission d'une lampe LED est ainsi généralement réparti à plus ou moins 15 nanomètres de son pic d'émission. Les lampes ultraviolets LED typiques présentent un pic d'émission à 365 nm ou 385 nm ou 395 nm ou 405 nm. Le choix d'un photo-initiateur ne s'activant que dans la zone du spectre d'émission de la lampe LED et pas dans la zone du spectre d'émission de la lampe UV est donc possible. La puissance d'émission des lampe LED ultraviolet peut également atteindre 24 W/cm² à 395 nm, cette puissance étant facilement modulable et l'encombrement étant très réduit par rapport à une lampe UV classique.

[0034] De façon préférentielle, le rayonnement ultraviolet sous lampe UV classique présente un spectre compris 250 nm et 300 nm.

[0035] De façon préférentielle, la composition du vernis comprend un photo-initiateur présentant un premier pic d'absorption compris entre 365 nm et 420 nm, et un second pic d'absorption compris entre 250 nm et 300 nm. Dans le cas où un seul photo-initiateur est présent, celui-ci doit présenter au moins un pic d'absorption compatible avec le spectre d'émission ultraviolet de la lampe LED, par exemple entre 365 nm et 420 nm, et un autre pic d'absorption compatible avec le spectre d'émission de la lampe UV, par exemple entre 250 nm et 300 nm. Ceci permet d'obtenir une bonne pré-réticulation lors de l'étape d'exposition sous rayonnement ultraviolet de la lampe LED et une réticulation à cœur, c'est-à-dire dans toute l'épaisseur, sous rayonnement de la lampe UV en conservant un vernis de formulation simple.

- [0036] De façon plus préférentielle, la composition du vernis comprend un premier photo-initiateur présentant un unique pic d'absorption compris entre 365 nm et 420 nm et un second photo-initiateur présentant un unique pic d'absorption compris entre 250 nm et 300 nm. Dans le cas où deux photo-initiateurs sont présents, un premier photo-initiateur est choisi pour présenter un pic d'absorption compatible avec le spectre d'émission ultraviolet de la lampe LED, par exemple entre 365 nm et 420 nm, et un second photo-initiateur choisi pour présenter un pic d'absorption compatible avec le spectre d'émission ultraviolet de la lampe UV, par exemple entre 250 nm et 300 nm. Ceci permet d'obtenir une meilleure pré-réticulation lors de l'étape d'exposition sous rayonnement de la lampe LED et une meilleure réticulation à cœur, c'est-à-dire dans toute l'épaisseur, sous rayonnement de la lampe UV, les performances de ces deux étapes pouvant être ajustées de façon indépendante.
- [0037] Un photo-initiateur dont le pic d'absorption se situe entre 365 nm et 420 nm permet l'initiation de la polymérisation, c'est-à-dire la réticulation, sous rayonnement ultraviolet LED. On choisit préférentiellement pour cette réaction un photo-initiateur sensible à l'oxygène de l'air de façon à inhiber la polymérisation en surface et permettre lors de l'étape suivante la crispation de cette surface sous rayonnement excimère. Le second photo-initiateur est par exemple choisi avec un pic d'absorption entre 250 nm et 300 nm de façon à rester insensible au rayonnement ultraviolet LED et agir uniquement sous rayonnement de la lampe UV lors de la dernière étape de réticulation. Le premier photo-initiateur sensible au rayonnement de la lampe LED est généralement incorporé à une concentration minoritaire de façon à effectuer une simple pré-réticulation, à savoir une réticulation partielle du vernis dans son épaisseur, laissant la crispation de la surface possible sous rayonnement monochromatique excimère.
- [0038] Le vernis peut également comprendre un ou plusieurs monomères acrylates et un ou plusieurs oligomères de nature uréthane acrylate et/ou polyester acrylate. La composition du vernis peut aussi comprendre des additifs de type tensioactifs servant à la mise en œuvre d'une telle composition, notamment un agent d'étalement pour garantir un bon mouillage du vernis sur le substrat.
- [0039] De façon générale, le vernis comprend une viscosité comprise entre 800 et 1500 mPa.s bien qu'une viscosité inférieure à 800 mPa.s puisse être envisagée. La viscosité du vernis est généralement inférieure à 800 mPa.s s'il est déposé en gouttelettes. Plus la viscosité est faible et plus le vernis est simple à déposer en gouttelette par des procédés d'impression jet d'encre. Selon cette variante de dépose, il est préférable que la viscosité du vernis soit inférieure à 100 mPa.s, plus préférentiellement inférieure à 30 mPa.s et en particulier entre 1 mPa.s et 30 mPa.s.
- [0040] L'épaisseur de vernis déposée par le procédé selon l'invention peut varier de 6 μm à 1mm, préférentiellement de 6 μm à 200 μm . Cette épaisseur peut être obtenue par une

dépose en une ou deux couches, par exemple à l'aide d'un ou de plusieurs cylindre(s) de vernissage. Alternativement, l'accumulation du dépôt de plusieurs gouttelettes permet également d'obtenir l'épaisseur désirée. La précision du dépôt est généralement de l'ordre de 6 µm dans les 3 directions X, Y, Z pour une machine d'impression jet d'encre d'une résolution de 360 dpi.

[0041] Chaque étape d'exposition du procédé selon l'invention dure généralement entre 1 et 2 secondes avec un temps généralement compris entre 1 et 30 secondes entre chaque étape. Ces temps pourront être adaptés en fonction de l'épaisseur déposée, de la nature du vernis et de la nature de la surface du revêtement.

[0042] De façon avantageuse et afin d'améliorer l'accroche du vernis sur la surface du revêtement, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape supplémentaire antérieure à l'étape a) consistant à traiter la surface du revêtement par un procédé corona. Le traitement corona est une décharge électrique à haute fréquence vers la surface du revêtement de sol ou de mur. Il permet d'obtenir une très forte oxydation de la surface du revêtement et de modifier sa mouillabilité afin de faciliter l'accroche du vernis en fonction de la nature du substrat employé.

[0043] L'invention concerne également un revêtement de sol ou de mur obtenu selon le procédé de vernissage selon l'invention. A titre d'exemple, l'invention concerne notamment un revêtement de sol ou de mur réalisé à partir de matière plastique, tel que le PVC, et présentant une couche de vernis en surface obtenue selon le procédé de vernissage selon l'invention.

Description des figures

[0044] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront mieux de la description qui va suivre de plusieurs variantes d'exécution, données à titre d'exemples non limitatifs, du procédé, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[0045] [fig.1] est une vue au microscope d'un exemple de mise en œuvre du procédé selon l'invention ;

[0046] [fig.2] illustre un défaut de crispation de vernis ;

[0047] [fig.3] illustre un exemple de crispation de vernis parfaitement lisse au touché obtenu grâce au procédé selon l'invention ;

[0048] [fig.4] est un graphique illustrant les valeurs de rugosité du tableau 3 de l'exemple 1 selon l'invention ;

[0049] [fig.5] est une prise de vue du grain de surface n°1 présenté dans l'exemple 2 selon l'invention ;

[0050] [fig.6] est une prise de vue du grain de surface n°2 présenté dans l'exemple 2 selon l'invention ;

[0051] [fig.7] est une prise de vue du grain de surface n°3 présenté dans l'exemple 2 selon

l'invention ;

[0052] [fig.8] est une prise de vue du grain de surface n°4 présenté dans l'exemple 2 selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0053] L'invention concerne un procédé de vernissage d'un revêtement de sol ou mur, comprenant au moins des étapes consistant successivement à :

a) Déposer une première couche de vernis présentant une épaisseur inférieure à 1 mm sur le revêtement,

b) Exposer le vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe LED de manière à le faire pré-réticuler,

c) Exposer le vernis à un rayonnement monochromatique de type excimère sous atmosphère inerte de manière à crisper sa surface,

d) Exposer le vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe UV de manière à le faire entièrement réticuler, notamment dans son épaisseur.

[0054] De façon préférentielle, l'étape b) est réalisée au moyen d'une lampe LED dont le spectre d'émission présente un pic à 365 ou 385 ou 395 ou 405 nm.

[0055] De façon préférentielle, l'étape d) est réalisée au moyen d'une lampe UV dont le spectre d'émission est compris entre 200 et 400 nm.

[0056] Exemple de réalisation n°1

[0057] Afin de mettre en œuvre le procédé selon l'invention, trois vernis G1, G2, G3 dont les viscosités sont inférieures à 100 mPa.s sont formulés. Les vernis G1, G2, G3 se différencient principalement par le taux de photo-initiateur. Ces vernis sont comparés à un vernis « EX6 » utilisé classiquement. Le vernis EX6 est une formulation peu adaptée à la technologie jet d'encre mais communément utilisée en vernissage couche mince, entre 8 et 20 µm d'épaisseur. Le vernis « EX6 » présente une viscosité supérieure à 1000 mPa.s.

[0058] Chacun des vernis formulés est déposé en gouttelettes sur un revêtement de sol réalisé à partir de PVC de manière à obtenir soit :

- une épaisseur totale de vernis comprise entre 20 et 25 µm pour les essais 1 à 8, de manière similaire à un procédé d'impression jet d'encre.

- une épaisseur de vernis comprise entre 200µm et environ 1 mm pour les essais 9 et 10.

[0059] Le substrat en contact avec le vernis correspond à la couche d'usure du revêtement. Cette couche d'usure est obtenue à partir de PVC plastifié non chargé.

[0060] Chaque vernis est déposé à deux positions différentes de la surface du revêtement de sol de manière à pouvoir comparer le procédé selon l'invention avec un procédé classique comprenant une étape d'exposition à un rayonnement excimère à 172 nm

sous atmosphère inerte (N_2) suivi d'une étape d'exposition à un rayonnement ultraviolet sous lampe UV classique.

[0061] Selon l'invention, une partie des gouttelettes de vernis est exposée, directement après dépose, à un rayonnement ultraviolet sous lampe LED présentant une longueur d'onde de 395 nm avec une puissance d'exposition de 2 W/cm^2 pour un temps compris entre 1 et 2 seconde, l'autre partie n'est pas exposée.

[0062] Après cette première étape d'exposition aux ultraviolets sous lampe LED, les échantillons sont exposés à un rayonnement excimère à 172 nm suivi d'une étape d'exposition à un rayonnement ultraviolet à l'aide d'une lampe UV à vapeur de mercure.

[0063] Les résultats comparatifs sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous.

[0064]

[Tableaux1]

Essai	Vernis	Dépôt	Viscosité	LED	Excimer	UV	Aspect	Finesse de crispation	Brillance	Touche
Essai 1	G1	20µm	<100 mPa.s	Sans	X	X	Hétérogène présence de points	Hétérogène	5,4 ub	Très rugueux
Essai 2	G1	20µm	<100 mPa.s	X	X	X	Homogène	De 3 à 6 µm	2,1 ub	Doux
Essai 3	G2	20µm	<100 mPa.s	Sans	X	X	Hétérogène présence de points	Hétérogène	4,6 ub	Très rugueux
Essai 4	G2	20µm	<100 mPa.s	X	X	X	Homogène	De 3 à 6 µm	1,9 ub	Doux
Essai 5	G3	20µm	<100 mPa.s	Sans	X	X	Défaut de mouillage du substrat, essai non exploitable			
Essai 6	G3	20µm	<100 mPa.s	X	X	X	Défaut de mouillage du substrat, essai non exploitable			

							le			
Essai 7	EX6	20µm	>1000 mPa.s	San s	X	X	Homogè ne	De 20 à 26 µm	5,4 ub	Rugueu x
Essai 8	EX6	20µm	>1000 mPa.s	X	X	X	Homogè ne	De 20 à 26 µm	5,5 ub	Rugueu x
Essai 9	G1	1mm	<100 mPa.s	San s	X	X	Hétérogè ne	Macro crispation, visible à l'œil nu		Très rugueu x
Essai 10	G1	1mm	<100 mPa.s	X	X	X	Homogè ne	De 3 à 6 µm, homogène sur toute l'épaisseur		Doux

- [0065] Selon le tableau 1, la finesse de crispation est constatée par observation microscopique avec un grossissement x20 et calculée en mesurant cinq distances de crête à crête de la surface du vernis obtenu dans le plan du revêtement de sol. Il est notamment recherché si la crispation est homogène (distances entre crêtes peu variable) ou hétérogène (distances entre crêtes très variable).
- [0066] Les figure 1 illustre la crispation obtenue avec le vernis EX6 suite à l'essai 8, celle-ci étant semblable à celle obtenue sur l'essai 7. Les essais 1 et 3 qui correspondent à un procédé de l'état de l'art sans étape d'exposition à un rayonnement UV sous lampe LED présentent des défauts de crispation et sont particulièrement rugueux. Le résultat est mat mais présente des défauts de crispation sous forme de points étoilés brillants dont la largeur est de l'ordre du millimètre. Ce défaut est également perceptible au toucher et se manifeste par des pics de rugosité très prononcés et donc des valeurs de rugosité Rz et Rmax 30 à 40 fois supérieur à ceux obtenus avec une pré-réticulation LED tel qu'illustré sur le tableau 3 et la figure 4.
- [0067] Les essais 2 et 4 montrent que la pré-réticulation par exposition à un rayonnement UV sous lampe LED permet d'obtenir une matité homogène sans défaut d'aspect ainsi qu'une rugosité très faible à l'origine du toucher « doux ».
- [0068] La figure 2 illustre un défaut de crispation constaté dans l'essai 9, la surface présente des nervures visibles à l'œil nu. La figure 3 illustre une crispation parfaitement lisse et peu rugueuse constatée suite à l'essai 10.
- [0069] Afin de comparer les valeurs de rugosité des essais, différentes mesures des surfaces

obtenues sont effectuées.

[0070] Pour les essais 1, 2, 3, 4, 7 et 8. Les valeurs Ra, Rz, Rmax, RPc et Rsm (selon le tableau 2 ci-dessous) sont mesurées.

[0071] [Tableaux2]

Dénomination	Unité	Définition
Ra	µm	Rugosité arithmétique moyenne du profil
Rz	µm	Distance moyenne entre le pic le plus haut et creux le plus bas sur plusieurs longueurs
Rmax	µm	Distance max entre le pic le plus haut et le creux le plus bas sur la longueur de base
RPc	nb/cm	Densité de pic /cm sur la longueur de base
Rsm	µm	Largeur moyenne des éléments du profil

[0072] [Tableaux3]

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 7	Essai 8
Vernis : avec / sans LED	G1 : sans LED	G1 :avec LED	G2 : sans LED	G2 : avec LED	EX6 : sans LED	EX6 : avec LED
Ra	4,585	1,0592	5,966	0,6062	1,524	1,5176
Rz	34,037	5,9662	47,014	5,2105	9,544	9,4884
Rmax	39,412	8,083	65,85	6,4212	14,617	12,387
RPc	87	127,4	62	148,1	57	68,4
Rsm	180,4448	89,224	321,08	40,9216	241,656	202,5906

[0073] Les valeurs du tableau 3 correspondent à la figure 4.

[0074] Les essais 2 et 4 présentent un toucher doux et une matité très faible. Il est ainsi démontré que le procédé selon l'invention permet d'obtenir un vernis très mat et présentant un toucher doux. La sensation de toucher « doux » est induite par les paramètres de rugosité suivants : des valeurs de Rz et Rmax faibles et proches du Ra, une densité de pic importante et donc des éléments de faible largeur identifiables par une valeur de RPc haut et une valeur de Rsm faible.

[0075] Exemple de réalisation n°2

[0076] Dans cet exemple, quatre grains de surface sont comparés. Le revêtement utilisé est un revêtement de sol PVC comprenant une couche de surface en PVC plastifié obtenu par enduction puis gélification d'un plastisol. Aucun procédé de vernissage selon l'état de l'art ne donne satisfaction sur l'ensemble des grains. Pour chaque grain, il est donné

dans le tableau ci-dessous :

- Sa profondeur, à savoir la distance entre la plus haute crête du grain et le creux le plus profond.

- Sa valeur de serrage, à savoir la distance entre deux crêtes.

[0077] Les grains sont illustrés sur les figures 5, 6, 7, 8. Selon la figure 5, le grain n°1 imite une peau avec des reliefs peu prononcés. Selon la figure 6, le grain n°2 imite des nervures de bois, chaque nervure présentant une largeur comprise entre 0,35 mm et 0,5 mm. Selon la figure 7, le grain n°3 imite un tissu. Selon la figure 8, le grain n°4 présente des plots podotactiles circulaires de 14mm de diamètre et de 600 – 750 µm d'épaisseur espacés régulièrement de 2,5mm.

[0078] [Tableaux4]

N° du grain	Profondeur	Serrage
Grain n°1, figure 5	Environ 60 µm	Environ 4 mm
Grain n°2, figure 6	100 - 150 µm	0,1 - 0,8 mm
Grain n°3, figure 7	Environ 240 µm	Environ 1,3 mm
Grain n°4, figure 8	600 - 750 µm	Environ 2,5 mm

[0079] Selon le tableau 5 ci-dessous, résumant les différents essais comparatifs de procédés effectués, le procédé 1 est un procédé selon l'art antérieur utilisant un vernis polyuréthane réticulé.

[0080] Le procédé 2 est un procédé selon l'art antérieur utilisant un vernis excimère réticulé avec une étape de crispation sous rayonnement Excimère.

[0081] Le procédé 3 comprend des étapes consistant successivement à :

a) Déposer une première couche de vernis présentant une épaisseur inférieure à 1 mm sur le revêtement,

b) Exposer le vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe LED de manière à le faire pré-réticuler,

c) Exposer le vernis à un rayonnement monochromatique de type excimère sous atmosphère inerte de manière à crisp sa surface,

d) Exposer le vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe UV de manière à le faire entièrement réticuler, notamment dans son épaisseur.

[0082] Le procédé 4 comprend une étape supplémentaire entre les étapes a) et b) consistant à déposer une seconde couche de vernis sur la première couche de vernis encore humide.

[0083] Le procédé 5 comprend deux étapes supplémentaires et successives au procédé 3 entre les étapes a) et b) consistant à :

- Exposer la première couche de vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe UV

de manière à la faire pré-réticuler,

- Déposer une seconde couche de vernis sur la première couche de vernis.

[0084] Le procédé 6 reprend le procédé 5, la composition de la première couche de vernis comprenant des agents matant.

[0085] La première et éventuellement la seconde couche sont déposées à l'aide d'un cylindre de vernissage. Plusieurs duretés de cylindre sont testées, 25 shore A et 50 shore A avec des pressions d'application pouvant atteindre 20/10^{ème}. L'épaisseur totale déposée varie entre 8 µm et 20 µm. Dans le cas d'un dépôt en deux couches, chaque couche déposée présente une épaisseur entre 4 et 10 µm environ. Plusieurs vernis compatibles avec une crispation sous rayonnement excimère sont testés. Ces vernis présentent une viscosité comprise entre 1000 mPa.s et 2300 mPa.s. Le grammage déposé (sec) varie entre 8 et 20 g/m².

[0086] L'exposition à un rayonnement ultraviolet sous lampe LED présentant un pic d'émission à 395nm et se fait à une puissance d'émission comprise entre 10 et 100 % de 16W/cm², à moins de 5 centimètres de la lampe LED. Plusieurs puissances sont testées.

[0087] Le revêtement est déplacé par un convoyeur à une vitesse comprise entre 8 et 10 mètres par minute sous les différents poste d'exposition. L'exposition pour une pré-réticulation sous lampe UV se fait à une puissance comprise entre 40W/cm et 80W/cm et se situe à une distance de 100 mm du revêtement. L'exposition pour une réticulation totale sous Lampe UV se fait à une puissance comprise entre 128 W/cm et 360 W/cm et se situe à une distance de 100 mm du revêtement. Les lampe UV sont des lampes à vapeur de mercure.

[0088] La lampe excimère à 172nm sous atmosphère inerte (N₂) utilisée présente une puissance de 30 à 35mW/cm² et se situe à une distance de 25 mm du revêtement en position fixe pendant l'exposition.

[0089] Chaque grain est verni selon chaque procédé décrit. La qualité du résultat obtenu en terme de matité, de nettoyabilité et de glissance est évaluée pour chacun des quatre grains.

[0090]

[Tableaux5]

N° du procédé	Etapas du procédé						Qualité du résultat			
	Première couche	Pré-réticulation Lampe UV (40W/cm ²)	Deuxième couche	Pré- ré- ticulation Lampe LED	Crispation Excimère	Réticulation sous lampe UV (160W/cm ²)	Grai n°1	Grai n°2	Grai n°3	Grai n°4
1 (verniss PUR)	X	X				X	--	--	--	--
2	X				X	X	-	-	--	--
3	X			X	X	X	+	-	--	-
4	X		X	X	X	X	+	-	--	+
5	X	X	X	X	X	X	+	-	+	+
6 (primaire matant)	X	X	X	X	X	X	+	++	+	+

[0091] Pour le grain n°1, il est nécessaire d'utiliser un applicateur de 25 shore A pour que le vernis atteigne le fond du grain. L'utilisation de lampes LED avant l'exposition à un rayonnement excimère donne un très bel aspect en lissant la crispation due au rayonnement excimère et réduit également l'effet de cordage. Cet effet est obtenu même à une faible puissance d'émission des LED, par exemple à 10% de 16 W/cm². L'aspect avec une seule couche déposée est déjà très bon mais les essais en déposant deux couches de vernis à l'aide de deux rouleaux d'une dureté de 25 shore A permettent encore d'améliorer le tendu du vernis, notamment si sa viscosité est comprise entre 1500 et 2300 mPa.s.

[0092] Pour le grain n°2, une pression de 15/10^{ème} est suffisante pour atteindre correctement les fonds des veinures de bois avec un cylindre d'une dureté de 25 shore A. Concernant l'aspect du vernissage du grain, la dépose d'une première couche de vernis comprenant

un primaire matant (procédé 6 utilisant une composition de vernis comprenant des agents matant), permet de supprimer l'apparition de zones brillantes sur l'attaque de chaque veinure de bois.

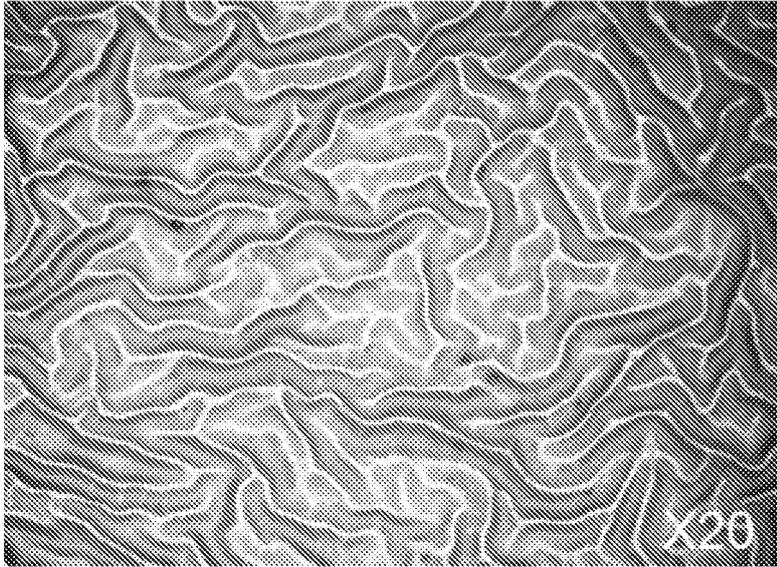
- [0093] Le grain n°3, est particulièrement difficile à vernir car il est profond et relativement fermé. L'application de deux couches de vernis, humide sur humide et une étape de pré-réticulation sous lampe UV permet d'optimiser le remplissage du grain. La pression du cylindre à l'application doit également être importante (20/10ème) et la dureté du cylindre faible (testé avec 25 shore A).
- [0094] Le grain n°4 donne également de meilleurs résultats avec une dépose avec un cylindre de dureté faible, par exemple 25 shore A et avec deux étapes de dépose, humide sur humide. Sans pré-réticulation par exposition sous un rayonnement ultraviolet sous lampe LED, l'aspect est mauvais, il est observé des défauts de cordage entre les pastilles ainsi qu'un bourrelet de vernis autour des pastilles. L'étape d'exposition à un rayonnement ultraviolet sous lampe LED de manière à le faire pré-réticuler, dès 40% de la puissance des lampe LED, permet de niveler de façon exceptionnelle le vernis entre et autour des pastilles.
- [0095] Il est ainsi constaté qu'un cylindre tendre d'une dureté inférieure à 50 shore A est nécessaire pour aller chercher les fonds de l'ensemble des grains présentés.
- [0096] La dépose d'une première et d'une deuxième couche de vernis améliore l'aspect du grain n°2 et est le seul moyen d'appliquer correctement le vernis sur les grains n°2 et n°3. L'utilisation de lampes LED avant l'exposition à un rayonnement excimère améliore le rendu des vernis et donne un très bel aspect en lissant la crispation due au rayonnement excimère et réduit également l'effet de cordage.
- [0097] Un vernis comprenant des agents matant permet d'homogénéiser la brillance des grains. Une pré-réticulation est alors indispensable pour la tenue de cette première couche de vernis comprenant des agents matant.
- [0098] L'adhérence du vernis au revêtement est parfaitement conforme ainsi que sa résistance à la rayure. Les grains obtenus présentent une bonne nettoyabilité et une bonne résistance à la tâche. Un test de glissance (pendule SRT) est également effectué et est conforme aux attentes pour une utilisation sur un revêtement de sol. La brillance des vernis obtenu sur les quatre grains et comprise entre 5 et 12 UB en fonction des durées d'exposition ainsi que de la distance entre le revêtement et les lampes, notamment la lampe LED. Il en résulte que le procédé selon l'invention permet de vernir des grains de profondeur et de serrage très variés et de contrôler la brillance et l'aspect au toucher du grain obtenu.
- [0099] Une mesure des émissions de composés organiques volatiles du revêtement de sol avant et après vernissage montre une très forte réduction des émissions pour les procédés 2 à 6 alors que le procédé n°1 n'a aucun effet sur ces émissions.

Revendications

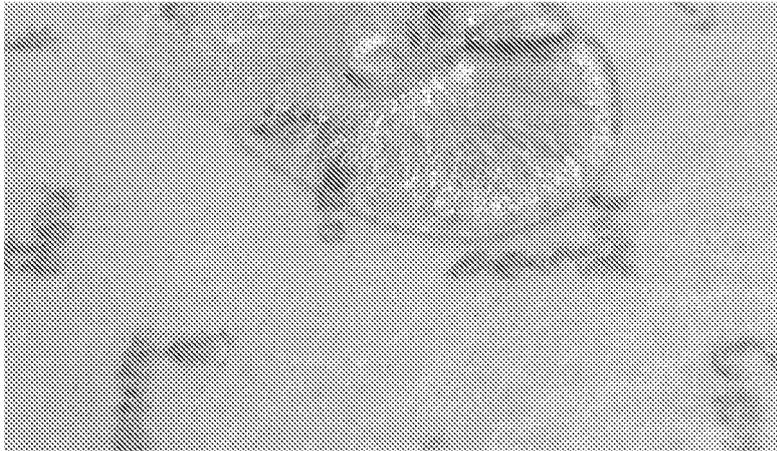
- [Revendication 1] Procédé de vernissage d'un revêtement de sol ou mur, comprenant au moins des étapes consistant successivement à :
- a) Déposer une première couche de vernis présentant une épaisseur inférieure à 1 mm sur le revêtement,
 - b) Exposer le vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe LED de manière à le faire pré-réticuler,
 - c) Exposer le vernis à un rayonnement monochromatique de type excimère sous atmosphère inerte de manière à crispier sa surface,
 - d) Exposer le vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe UV de manière à le faire entièrement réticuler, notamment dans son épaisseur caractérisé en ce qu'il comprend une étape supplémentaire entre les étapes a) et b) consistant à déposer une seconde couche de vernis sur la première couche de vernis encore humide.
- [Revendication 2] Procédé de vernissage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend deux étapes supplémentaires et successives entre les étapes a) et b) consistant à :
- Exposer la première couche de vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe UV de manière à la faire pré-réticuler,
 - Déposer une seconde couche de vernis sur la première couche de vernis.
- [Revendication 3] Procédé de vernissage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape a) consiste à déposer un vernis en gouttelettes sur la surface du revêtement de manière à former la première couche de vernis.
- [Revendication 4] Procédé de vernissage selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étape a) consiste à déposer un vernis en gouttelettes sur la surface du revêtement de manière à former la première couche de vernis, ladite couche présentant une structure en relief, et en ce que l'étape b) consiste à exposer directement après leur dépose les gouttelettes de vernis à un rayonnement ultraviolet sous lampe LED de manière à pré-réticuler le vernis et conserver la structure en relief.
- [Revendication 5] Procédé de vernissage selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étape de dépôt des gouttelettes de vernis est réalisée au moyen d'une tête d'impression à jet d'encre.
- [Revendication 6] Procédé de vernissage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rayonnement ultraviolet sous lampe LED présente un spectre compris entre 365 et 420 nm.

- [Revendication 7] Procédé de vernissage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rayonnement ultraviolet sous lampe UV présente un spectre compris 250 nm et 300 nm.
- [Revendication 8] Procédé de vernissage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition du vernis comprend un photo-initiateur présentant un premier pic d'absorption compris entre 365 nm et 420 nm, et un second pic d'absorption compris entre 250 nm et 300 nm.
- [Revendication 9] Procédé de vernissage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition du vernis comprend un premier photo-initiateur présentant un unique pic d'absorption compris entre 365 nm et 420 nm et un second photo-initiateur présentant un unique pic d'absorption compris entre 250 nm et 300 nm.
- [Revendication 10] Procédé de vernissage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le vernis comprend une viscosité comprise entre 800 et 1500 mPa.s.
- [Revendication 11] Procédé de vernissage selon la revendication 3, caractérisé en ce que le vernis comprend une viscosité inférieure à 800 mPa.s, préférentiellement inférieure à 100 mPa.s, plus préférentiellement inférieure à 30 mPa.s.
- [Revendication 12] Procédé de vernissage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une étape supplémentaire antérieure à l'étape a) consistant à traiter la surface du revêtement par un procédé corona.

[Fig. 1]



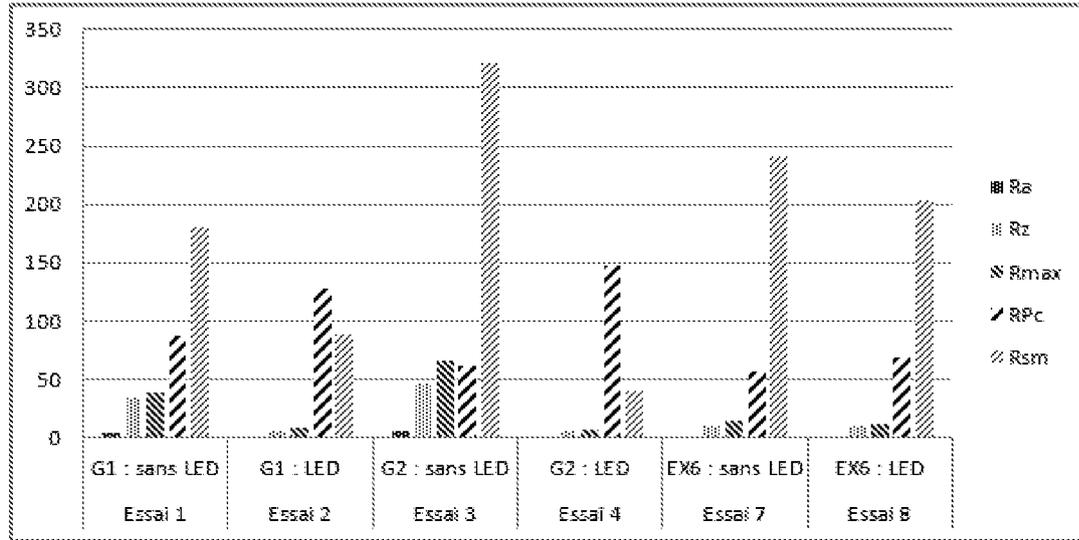
[Fig. 2]



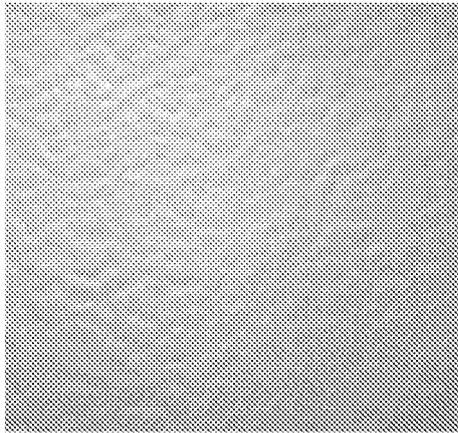
[Fig. 3]



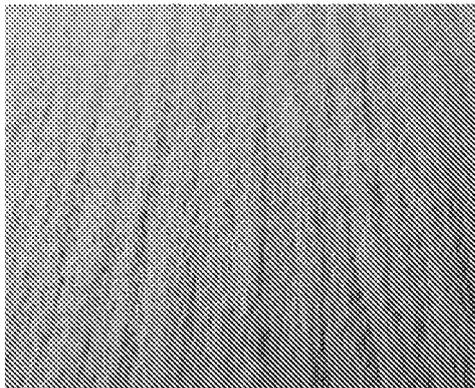
[Fig. 4]



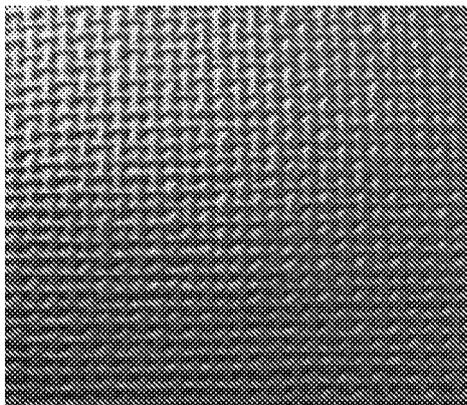
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

WO 2013/092521 A1 (BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE]; BASF COATINGS GMBH [DE])
27 juin 2013 (2013-06-27)

EP 2 154 184 A1 (GERFLOR [FR]; BLANCHON SA [FR]) 17 février 2010 (2010-02-17)

WO 2019/202009 A1 (MGI DIGITAL TECH [FR]; INKJET ENGINE TECH [FR])
pour la nouveauté seulement
24 octobre 2019 (2019-10-24)

WO 2019/034675 A1 (BASF SE [DE])
21 février 2019 (2019-02-21)
pour la nouveauté seulement

FR 2 764 844 A1 (GEMPLUS CARD INT [FR])
24 décembre 1998 (1998-12-24)

FR 2 989 687 A1 (MGI FRANCE [FR])
25 octobre 2013 (2013-10-25)

DE 10 2017 008353 B3 (IOT INNOVATIVE OBERFLAECHE TECHNOLOGIEN GMBH [DE])
30 août 2018 (2018-08-30)

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

NEANT

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

NEANT