

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/202009 A1

(43) Date de la publication internationale
24 octobre 2019 (24.10.2019)

(51) Classification internationale des brevets :

B41M 7/00 (2006.01) *C09D 11/38* (2014.01)
C09D 11/101 (2014.01) *B05D 3/02* (2006.01)
B05D 3/06 (2006.01) *B05D 7/00* (2006.01)
B41J 11/00 (2006.01) *B41J 2/21* (2006.01)

(74) Mandataire : **KING, Alex** ; Mathisen & Macara LLP,
Communications House, South Street, Staines Upon
Thames Middlesex TW18 4PR (GB).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2019/059955

(22) Date de dépôt international :

17 avril 2019 (17.04.2019)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

18305476.6 18 avril 2018 (18.04.2018) EP

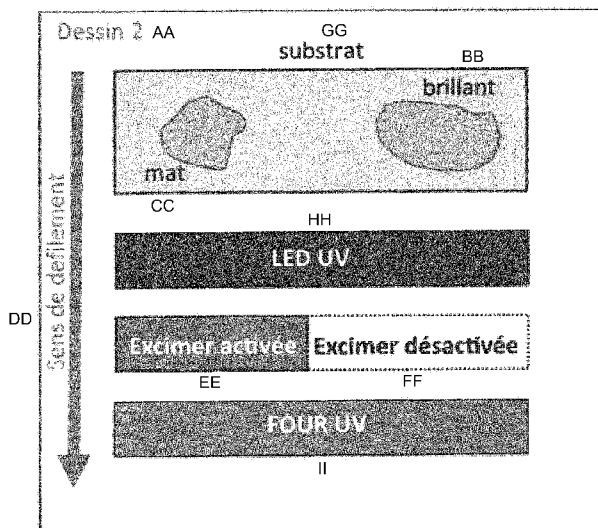
(71) Déposants : **MGI DIGITAL TECHNOLOGY** [FR/FR]
; 4 Rue de la Meridienne, 94260 Fresnes (FR). **INKJET ENGINE TECHNOLOGY** [FR/FR] ; 10 Av Du Marechal Joffre, 92190 Meudon (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(72) Inventeurs : **ABERGEL, Edmond** ; 86 bis cours de Vincennes, 75012 Paris (FR). **GAUTIER LE BOULCH, Louis** ; 10 Av Du Marechal Joffre, 92190 Meudon (FR).

(54) Title: DEVICE AND PROCESS FOR CONTACTLESS UV-COATING PRINTING

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDE D'IMPRESSION SANS CONTACT DE VERNIS-UV



AA Drawing 2
BB Glossy
CC Matte
DD Run direction
EE Excimer activated
FF Excimer deactivated
GG substrate
HH UV LED
II UV OVEN

(57) Abstract: The present invention relates to the field of UV-coating printing, in particular to the field of the digital printing of UV-coating without contact with the substrates, and more particularly to a device and a process that makes it possible to print, on demand, a glossy coating on printable and printed substrates and, via post-treatment, either to keep it glossy, or to render it matte.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte au domaine de l'impression de vernis-UV, en particulier au domaine de l'impression numérique de vernis-UV sans contact avec les substrats, et plus particulièrement à un dispositif et un procédé permettant d'imprimer à la demande un vernis brillant sur des substrats imprimables et imprimés et, par post-traitement, soit le maintenir brillant, soit le rendre mat.



WO 2019/202009 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- *relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17(ii))*
- *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

- *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

DISPOSITIF ET PROCEDE D'IMPRESSION SANS CONTACT DE VERNIS-UV

La présente invention se rapporte au domaine de l'impression de vernis-UV, en particulier au domaine de l'impression numérique de vernis-UV sans contact avec les substrats, et plus particulièrement à un dispositif et un procédé permettant d'imprimer à la
5 demande un vernis brillant sur des substrats imprimables et imprimés et, par post-traitement, soit le maintenir brillant, soit le rendre mat. La présente invention se rapporte également aux substrats imprimables et imprimés, ennoblis numériquement de vernis-UV, les dits substrats comprenant des traces brillantes et mates du dit vernis-UV de composition identique.

10 La Demanderesse est un précurseur et leader dans l'industrialisation de l'ennoblissement numérique grâce aux améliorations continues apportées à cette technologie tant d'un point de vue équipement grâce aux évolutions mécaniques et informatiques apportées aux machines d'impression jet d'encre et à leur contrôle ainsi que
15 d'un point de vue consommables grâce aux progrès effectués en matière de formulations et de compositions chimiques de vernis-UV.

Une demande récente du marché de l'ennoblissement numérique de documents consiste à pouvoir conférer un aspect brillant ou mat du vernis déposé sur le document/substrat. Pour pouvoir atteindre les niveaux d'effet mat désirés par les clients, il faudrait développer des formulations de vernis comprenant des charges et/ou additifs
20 qualifiées d'agent matifiant ; or, l'utilisation de ces charges engendre de nombreux problèmes de fiabilité de l'impression en raison des blocages intempestifs que ces charges provoquent lors du fonctionnement des têtes d'impression piézoélectriques. De plus, l'utilisation de formulations de vernis mat entraîne des inconvénients additionnels dont nous citerons à titre illustratif l'obligation de prévoir des têtes d'impression additionnelles
25 pour pouvoir alterner l'ennoblissement brillant et mat. Ainsi, à ce jour, l'ennoblissement numérique utilise soit du vernis brillant, soit du vernis mat.

Dans un autre domaine technique, à savoir celui de l'enduction de peinture ou de vernis sur des revêtements (type meubles/sols/murs), on connaît une technique d'irradiation UV au moyen de lampe de type Excimère à rayonnement UV monochromatique pour régler
30 le degré de brillance et le toucher de surface.

Ainsi, la demande DE102006042063 (A1) décrit un procédé de réglage du niveau de brillance et du sens du toucher d'une surface décorative recouverte de peinture en soumettant successivement la peinture à un traitement de type Excimère suivi d'un durcissement de type UV et en faisant, entre autres, varier la distance et la vitesse de transport entre les deux
5 traitements (et donc le temps de résidence). La brillance décrite dans les exemples est comprise entre 10,5 et 88,1 unités de brillant (« UB »).

EP2154184 (A1) décrit un procédé de vernissage de revêtement de sols et murs souples en PVC caractérisé en ce qu'il met en œuvre les phases de réalisation d'un vernis mat, à le déposer en couche mince et régulière sur la structure constitutive du revêtement de
10 sols, à pré densifier le vernis par insolation sous micro-ondes et à l'aide d'un sécheur, à exposer l'ensemble constitué pour traitement de surface par réticulation sous lampe à rayonnement monochromatique de type EXCIMER, suivi d'une seconde étape de réticulation par lampe ultraviolets. Avec ce type de procédé, EP2154184 (A1) décrit la possibilité de répondre simultanément aux objectifs suivants : donner un aspect mat (la
15 brillance décrite dans les exemples est comprise entre 10,2 et 11,8 UB) ; offrir une résistance chimique élevée face aux taches (et notamment face aux désinfectants hospitaliers comme l'alcool iodé ou les solutions aqueuses à base d'iode) ; et offrir une souplesse adaptée à celle d'un revêtement de sol ou de mur résilient et de garantir un entretien aisé pendant la durée de vie du traitement de surface. Il est également pertinent de noter que le vernis décrit et
20 utilisé dans EP2154184 (A1) est préparé en tant que vernis mat ; en effet, EP2154184 (A1) décrit successivement que « ... le procédé de vernissage de revêtements de sols et murs souples met en œuvre les phases de réalisation d'un vernis mat... » et que « En faisant référence à la figure 1 , le revêtement de sols avec un vernis mat non traité selon le procédé de l'invention fait apparaître la conservation des taches par dépose par exemple et non
25 limitativement d'éosine (1), d'alcool iodé (2) ou par marqueur (3). »

On connaît bien les peintures/vernissages utilisés dans les domaines couverts par DE102006042063 (A1) et EP2154184 (A1) même si ces deux documents d'art antérieur n'en donnent que très peu d'informations. Ils sont en effet caractérisés par des niveaux de viscosités élevés et/ou des compositions qui sont en fait incompatibles avec l'impression
30 numérique de vernis-UV sans contact de type jet d'encre ; ces vernis/peintures sont en effet caractérisés par des viscosités supérieures ou égale à 1 Pa.s à 25°C et/ou comprennent des

polymères et/ou des oligomères avec des hautes fonctionnalités généralement supérieures à 2, voire même supérieures à 3, et/ou comprennent des charges dont la granulométrie est trop élevée. A titre illustratif, lors de la défense de leur demande EP2154184 (A1), la demanderesse a indiqué dans sa lettre datée du 13.06.2013 que « les caractéristiques du vernis utilisé dans le cadre de l'invention ne diffèrent pas particulièrement des vernis couramment utilisés dans le domaine des revêtements de sols PVC. Il s'agit d'un vernis de type polyuréthane acrylate polymérisé sous l'action d'un rayonnement ultra-violet. Ce vernis est constitué d'oligomères uréthane de masse molaire supérieure à 1000g/mol dans une proportion comprise entre 30 à 40%, de monomères acrylates plurifonctionnels dans une proportion comprise entre 15 et 30%, de photo-amorceurs de type I et II dans une proportion comprise entre 2 et 8% ainsi que de charge minérale dans une proportion comprise entre 8 et 30%. Le vernis obtenu est un « vernis UV » qui se caractérise par le fait que ce vernis polymérise sous l'action d'un rayonnement ultraviolet obtenu avec de dispositifs adaptés. Ce type de formulation est connu par l'homme de l'art et fait l'objet de nombreuses publications scientifiques et commerciales. La viscosité du vernis décrit dans cette invention est comprise entre 1000 et 3000 Cps. La viscosité du vernis est ajustée à l'aide de la formulation en jouant sur la viscosité intrinsèque des oligomères, la fonctionnalité des monomères et/ou le taux de charges minérales incorporées dans le vernis. »

La demande de brevet EP2682273 (A1) décrit un procédé de vernissage par jet d'encre d'un substrat comprenant les étapes consistant à: a) appliquer par jet d'encre un micro-motif d'un vernis ayant une viscosité inférieure à 30 mPa.s à 45°C à une vitesse de cisaillement de 30 s⁻¹ d'une portion de substrat par une ou plusieurs têtes d'impression ayant des buses dont le diamètre n'est pas supérieur à 30 µm; et b) durcir le micro-motif dans les 500 millisecondes après le jet, fournissant ainsi une micro-rugosité à la portion dudit substrat. L'enseignement de EP2682273 (A1) est décrit dans l'exemple 1 et, en particulier dans le tableau 2, qui montre que la microrugosité de surface et, en particulier, l'épaisseur du vernis influencent l'effet brillant/matifiant.

La possibilité d'utiliser un rayonnement UV monochromatique de type Excimère est aussi parfois décrite de manière générique pour le séchage des encres. Son mode de fonctionnement permet plus de flexibilité pour la formulation des encres car il permet de s'affranchir de la présence de photo-initiateurs dans les encres. Toutefois, cet avantage

implique aussi qu'il faille utiliser des compositions d'encre comprenant un très grand nombre d'insaturations et des hautes fonctionnalités ce qui est incompatible avec une utilisation sereine dans le domaine de l'impression par jet d'encre et, en particulier dans le domaine de l'impression jet d'encre avec des têtes d'impression piézoélectriques qui
5 requièrent des encres de faible viscosité. De plus, même si cet aspect ne relève pas d'une problématique technique, le coût prohibitif du matériel de rayonnement UV monochromatique de type Excimère est probablement aussi responsable du fait que son utilisation est restée très rare et/ou confidentielle dans le domaine de l'impression industrielle des encres.

10 **DISPOSITIF D'IMPRESSION**

La présente invention concerne un dispositif d'ennoblissement d'un substrat imprimé et/ou imprimable consistant en un dispositif d'impression d'un vernis-UV sur le substrat imprimé et/ou imprimable comprenant un poste d'impression sans contact du vernis-UV suivi d'un poste de traitement du vernis-UV caractérisé en ce que le poste de traitement
15 comprend

- un poste de rayonnement par diode électroluminescente ou de rayonnement UV pour le photo-traitement du vernis-UV, et
- un poste de rayonnement par Excimère pour le photo-traitement du vernis-UV photo-traité, suivi de manière optionnelle préférée par
- 20 - un poste de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente pour le séchage du vernis-UV doublement photo-traité.

Comme décrit et expliqué dans le préambule et la description qui suit, ce dispositif d'impression permet d'imprimer à la demande un vernis brillant sur des substrats imprimables et imprimés et, par contrôle des postes de post-traitement tels que revendiqués,
25 soit le maintenir brillant, soit le rendre mat ; le dispositif d'impression revendiqué est donc un dispositif de régulation de la brillance du vernis imprimé et post-traité.

PROCÉDÉ D'IMPRESSION

La présente invention concerne également un procédé d'ennoblissement d'un substrat imprimé et/ou imprimable consistant en un procédé d'impression sans contact d'un vernis-UV sur le substrat imprimé et/ou imprimable dans un dispositif d'impression
5 comprenant un poste d'impression sans contact du vernis-UV suivi d'un poste de traitement du vernis-UV, le dit procédé étant caractérisé en ce qu'au moins une partie du vernis-UV imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement A comprenant les étapes successives suivantes

- 10 - une étape de photo-traitement du vernis-UV dans un poste de rayonnement par diode électroluminescente ou dans un poste de rayonnement UV, et
- une étape de photo-traitement du vernis-UV photo-traité dans un poste de rayonnement par Excimère, suivie de manière optionnelle préférée par
- 15 - une étape de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente du vernis-UV doublement photo-traité dans un poste de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente.

Dans un mode d'exécution préféré selon la présente invention, le procédé d'ennoblissement d'un substrat imprimé et/ou imprimable consiste en un procédé d'impression sans contact d'un vernis-UV brillant sur le substrat imprimé et/ou imprimable dans un dispositif d'impression comprenant un poste d'impression sans contact du vernis-
20 UV suivi d'un poste de traitement du vernis-UV, le dit procédé étant caractérisé en ce qu'au moins une partie du vernis-UV imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement de matification A comprenant les étapes successives suivantes

- 25 - une étape de photo-traitement du vernis-UV dans un poste de rayonnement par diode électroluminescente ou dans un poste de rayonnement UV, et
- une étape de photo-traitement du vernis-UV photo-traité dans un poste de rayonnement par Excimère, suivie de manière optionnelle préférée par
- 30 - une étape de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente du vernis-UV doublement photo-traité dans un poste de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente,

et en ce qu'au moins une autre partie du vernis-UV brillant imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement B différent du traitement A pour maintenir la brillance du vernis en le séchant et comprenant une étape de séchage par diode électroluminescente du vernis-UV dans un poste de séchage par diode électroluminescente et/ou une étape de séchage par rayonnement UV du vernis-UV dans un poste de séchage par rayonnement UV.

Pour le traitement B, il est préférable qu'il ne comprenne pas d'étape de photo-traitement du vernis-UV dans un poste de rayonnement par Excimère. Toutefois, il est aussi possible de procéder au séchage complet du vernis (par exemple par LED-UV ou four-UV) avant le passage sous le poste Excimère ce qui permet de figer la brillance maximale du vernis et d'éviter toute matification qu'aurait pu engendrer le traitement Excimère. Il est également possible (même si cela ne constitue pas un mode d'exécution préféré selon la présente invention) de ne pas prétraiter du tout le vernis brillant, de le soumettre à l'Excimère sans que cela n'engendre de matification, et de le sécher ensuite pour figer sa brillance dans un poste de séchage par diode électroluminescente et/ou une étape de séchage par rayonnement UV du vernis-UV dans un poste de séchage par rayonnement UV.

Comme décrit et expliqué dans le préambule et la description qui suit, ce procédé d'impression permet d'imprimer à la demande un vernis brillant sur des substrats imprimables et imprimés et, soit le maintenir brillant, soit le matifier, par contrôle des postes de post-traitement tels que revendiqués ; le procédé d'impression revendiqué est donc un procédé de régulation de la brillance du vernis imprimé et post-traité, le traitement A permettant de matifier le vernis-UV imprimé et le traitement B permettant de conserver la plus haute brillance du vernis-UV imprimé.

Selon un mode particulier et préféré d'exécution de la présente invention, les étapes de traitements décrits et revendiqués ainsi que leur poste de traitement correspondant sont effectués/disposés de manière successive et distincte.

Selon un mode particulier et préféré d'exécution de la présente invention, les étapes de traitements décrits et revendiqués sont contrôlées au moyen d'un poste de contrôle. De préférence, pour le traitement A, le contrôle de l'étape de traitement du vernis-UV photo-traité dans le poste de rayonnement par Excimère est effectué en fonction du contrôle de

l'étape de photo-traitement du vernis-UV dans le poste de rayonnement par diode électroluminescente ou UV. Selon un mode particulier d'exécution de la présente invention, pour le traitement A, le contrôle de l'étape optionnelle de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente du vernis-UV doublement photo-traité est effectué en fonction du contrôle de l'étape de traitement du vernis-UV photo-traité dans le poste de rayonnement par Excimère et/ou en fonction du contrôle de l'étape de photo-traitement du vernis-UV dans le poste de rayonnement par diode électroluminescente ou UV.

UTILISATION

La présente invention concerne également l'utilisation du procédé d'impression revendiqué dans le dispositif d'impression revendiqué pour régler à la demande le degré de brillance du vernis-UV imprimé et post-traité.

En effet, la Demanderesse a constaté qu'en utilisant ce dispositif et ce procédé revendiqués, il était possible soit d'atteindre des niveaux d'effet mat du vernis déposé et post-traité jamais atteints jusqu'ici, soit de maintenir des niveaux de brillance élevés du dit vernis. Sans vouloir être restreint par cette explication, la Demanderesse pense, pour le traitement A, que c'est l'affinité particulière du vernis-UV pour la première étape de photo-traitement UV (le photo-traitement de type diode électroluminescente (« LED » en anglais) ou le photo-traitement dans un poste de rayonnement UV conventionnel) qui a permis d'exploiter le traitement de type Excimère et donc de pouvoir ainsi atteindre des niveaux d'effet mat du vernis déposé jamais atteints en impression sans contact de vernis-UV ; cette constatation est démontrée dans les exemples particuliers qui suivent. Bien que ne voulant pas être restreint par cette explication, la Demanderesse pense que la première étape de photo-traitement UV permet d'élever les niveaux de viscosité des vernis déposés (initialement très bas) dans une gamme de valeurs qui les rend ensuite aptes à être traités de manière conforme aux objectifs de la présente invention par la technologie Excimère comme démontrés dans les exemples et les exemples comparatifs.

Les avantages de la présente invention sont donc très nombreux. Parmi ces avantages, nous citerons à titre illustratif la possibilité d'intégrer cette technologie dans les installations existantes en modifiant uniquement le poste de traitement, la réduction voire absence d'agent matant dans les compositions de vernis-UV (ces agents étant connus pour

engendrer des problèmes de blocage des têtes d'impression), ainsi que la réduction drastique du nombre de vernis différents nécessaires à l'obtention d'un niveau de brillance désiré (comme illustré ci-après dans les exemples, un seul vernis permet de balayer des degrés de brillance diamétralement opposés).

5 De façon illustrative et non limitative, les zones de brillances pourront être à gauche ou à droite des zones mates dans le sens de défilement du substrat sous les postes de traitements, et vice versa.

De façon illustrative et non limitative, les zones de brillances pourront être sur la partie avant ou arrière du substrat par rapport aux zones mates dans le sens de défilement
10 du substrat sous les postes de traitements, et vice versa.

Les zones de brillance pourront être mélangées avec les zones de brillances. A titre illustratif et non limitatif, la présente invention permet de réaliser une alternance de bandes mates et brillantes.

A titre illustratif et non limitatif, les figures 1 et 2 divulguent des exemples
15 particuliers de réalisation de la présente invention.

On peut à titre illustratif repasser plusieurs fois le substrat imprimé avec le vernis sous les postes de traitement en y réalisant des traitements différents conformes à la présente invention (brillant ou mat).

On peut aussi traiter de manière sélective certaines parties du vernis sur le substrat
20 avec le pré traitement (au moyen du poste de photo-traitement (LED ou lampe UV) situé avant l'Excimère) afin de ne matifier que ces parties du vernis ; ceci est illustré par la figure 1 ou on peut observer que le photo-traitement LED UV appliqué sur la gauche du substrat a permis d'atteindre la viscosité nécessaire pour réaliser de manière efficace le traitement de matification au moyen de l'Excimère sur le vernis (Figure 1) ; sur cette même figure on peut
25 observer sur la partie droite que le photo-traitement préalable (LED UV) n'a pas eu lieu ce qui a permis d'annihiler l'effet de matification du traitement Excimère [la brillance du vernis-UV étant ensuite figée lors du séchage final].

On peut aussi traiter de manière sélective certaines parties du vernis avec le pré traitement Excimère afin d'appliquer l'effet mat qu'à une partie du vernis ; comme illustré dans la figure 2).

On peut aussi utiliser des masques/volets qui viennent cacher des zones du substrat sous les postes de traitements (LED UV, Four UV, et/ou Excimère) afin d'obtenir l'effet voulu (mat ou brillant).

Comme explique ci-dessous dans la description, on peut également (par exemple en combinaison avec la figure 2), monter ou descendre la lampe Excimère pour régler la matification.

10 SUBSTRATS ENNOBLIS

La présente invention concerne également les substrats imprimables et imprimés, ennoblis numériquement de vernis-UV, les dits substrats comprenant des traces de brillance différentes du dit vernis-UV de composition identique.

Ainsi, comme expliqué plus en détail dans la suite de la description, ces substrats seront avantageusement caractérisés par la présence simultanée de traces ayant un niveau de brillance supérieur à 50 UB à 60° d'angle (de préférence supérieur à 70 UB, voire supérieure à 90 UB, par exemple supérieur à 99 UB) ainsi que de niveau de brillance inférieur à 10 UB à 60° d'angle (par exemple inférieur à 9 UB, voire même inférieur à 6 UB).

20 VERNIS-UV

Il n'y a pas de véritable restriction en matière de choix de vernis-UV utilisable dans le cadre de la présente invention. Ainsi, tout vernis-UV utilisable dans le domaine de l'impression sans contact et, plus particulièrement dans le domaine de l'impression numérique sans contact au moyen de têtes piézoélectriques, pourra avantageusement être utilisé dans le cadre de la présente invention. Le dépôt par jet d'encre est bien connu de l'homme de l'art et il peut s'opérer selon une toute technique connue de dépôt par jet d'encre, préférentiellement la technique de goutte à la demande (« drop on demand » ou « DOD » en

anglais), qui consiste à former une surpression en utilisant un composant piézo-électrique qui va s'incurver sous l'effet d'une tension électrique pour réduire le volume du réservoir d'encre et ainsi éjecter une goutte de vernis.

5 S'il n'y a pas de véritable restriction en matière de choix de vernis-UV apte au dépôt par jet d'encre utilisable dans le cadre de la présente invention, il est néanmoins avantageux de sélectionner certaines caractéristiques afin d'utiliser des vernis permettant de sublimer les propriétés finales du vernis déposé. En cas de non-respect de ces caractéristiques, par exemple en utilisant un vernis mat comme dans EP2154184 (A1), le résultat des substrats ennoblis, dispositif et/ou procédé revendiqués sera soit impossible, soit décevant avec un aspect de surface totalement inesthétique et/ou un aspect mat non atteint et/ou un aspect brillant inatteignable.

Il est donc évident dans le cadre de la présente invention qu'on privilégiera l'utilisation de vernis-UV compatibles avec des buses à jet d'encre.

15 Cela implique que le choix du vernis-UV d'impression sans contact, de préférence un vernis-UV d'impression pour buses à jet d'encre (de préférence pour têtes d'impression piézoélectriques), se fera de préférence en fonction d'un ou plusieurs des critères indiqués ci-après, les dits critères caractérisant le vernis avant toute impression/traitement :

- une viscosité du vernis inférieure à 200 mPa.s à 25°C, de préférence inférieure à 100 mPa.s à 25°C, par exemple inférieure à 50 mPa.s à 25°C ; et/ou
- 20 - une absence dans le vernis de composants ayant une granulométrie supérieure ou égale à 10 µm, de préférence une absence de composants ayant une granulométrie supérieure ou égale à 1 µm, encore de préférence une absence de composants ayant une granulométrie supérieure ou égale à 0,5 µm. En effet, les vernis utilisés dans le cadre de la présente invention sont de préférence systématiquement filtrés afin de garantir la sécurité et le fonctionnement fiable des têtes d'impression ;
- 25 et/ou
- une valeur de brillance du vernis-UV supérieure à 50 UB à 60° d'angle, de préférence supérieure à 70 UB, voire supérieure à 90 UB, par exemple supérieure à 99 UB, « UB » désignant l'unité de brillance ; et/ou

- une teneur en agent matant inférieure à 5% en poids du vernis, de préférence inférieure à 0,5% en poids du vernis, voire une absence d'agent matant dans la composition de vernis-UV (de manière à pouvoir exploiter pleinement la faculté de pouvoir imprimer du vernis-UV brillant à la demande et soit le maintenir brillant ou le matifier à souhait par post-traitement); et/ou
- une teneur en composés pulvérulents inférieure à 0,1% en poids du vernis, voire une absence de composés pulvérulents ; et/ou
- une tension de surface du vernis comprise entre 10 mN/m et 50 mN/m à 25°C, de préférence comprise entre 18 et 25 mN/m à 25°C (afin d'assurer un étalement performant sur une large gamme de substrats).

Le vernis-UV selon la présente invention est un vernis comprenant des composants durcissables qui vont durcir sous l'effet de rayonnements UV ; on citera à titre illustratif des vernis comprenant des monomères et/ou oligomères acrylates et au moins un photoinitiateur. Ainsi, dans certains modes de réalisation de la présente invention, le vernis (pour recouvrir la surface d'un substrat et déposé par jet d'encre) aura une composition qui répondra de préférence à un ou plusieurs des critères indiqués ci-dessous :

- la présence d'au moins un monomère durcissable acrylate monofonctionnel ou difonctionnel, ou un mélange de deux ou plusieurs monomères durcissables acrylate monofonctionnel et/ou difonctionnel, de préférence dans une teneur supérieure à 40% en poids, de préférence supérieure à 50% en poids, par exemple dans une teneur comprise entre 60 et 85% en poids du vernis ; et/ou
- l'absence dans le vernis de composé à base d'uréthane, et/ou
- l'absence dans le vernis de monomère durcissable acrylate de seule fonctionnalité acrylate et dont la dite fonctionnalité est supérieure à 3 ; et/ou
- la présence d'un photoinitiateur, de préférence dans une teneur comprise entre 1 et 15%, par exemple entre 2 et 10% en poids du vernis ; et/ou
- la présence d'agent tensioactif, de préférence dans une teneur comprise entre 0,1 et 3% en poids du vernis ; et/ou
- la présence de résines passives (non réactives), de préférence dans une teneur comprise entre 5 et 20% en poids du vernis ; et/ou

- la présence d'amine modifiée acrylate, de préférence dans une teneur comprise entre 2 et 10% en poids du vernis ; et/ou
 - l'absence de paillettes ; et/ou
 - l'absence d'agent colorant ; l'absence de pigment ; et/ou
- 5 - la composition de vernis étant de préférence exempte de solvant
- o préférentiellement exempte d'eau et de solvant organique tel que, par exemple, le méthyle isobutyle cétone, le méthyle éthyle cétone, le diméthyle cétone, l'alcool isopropylique, l'alcool isobutylique, l'alcool n-butylique, l'acétate d'éthyle, l'acétate de n-butyle, l'éthyle cellosolve, le
- 10 butyle cellosolve et d'autres solvants similaires.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la somme des composants du vernis cités ci-dessus représentera de préférence au moins 70% en poids du vernis, de préférence au moins 85% en poids, par exemple au moins 95% en poids, ou même la totalité du vernis de la présente invention.

15 Selon un mode opératoire préféré, mais qui n'est pas limitatif de l'invention, la détermination des paramètres physiques des composants ou de la composition du vernis-UV est opérée aux températures indiquées et dans des conditions de pressions habituelles à la surface terrestre, préférentiellement de l'ordre d'une atmosphère (1013 m Bar). C'est ainsi que la viscosité (par exemple la viscosité V1 du vernis) peut être mesurée à l'aide d'un

20 viscosimètre HAAKE Viscotester 550 équipé d'un Cup NV et d'un Rotor NV qui sont des instruments de mesure connus, commercialisé par la société ThermoFisher, faisant intervenir un système de régulation de température, branché sur un bain thermostaté, qui maintient l'échantillon de vernis à une température de 25°C. De même, la tension de surface est mesurée à 25°C à l'aide d'un tensiomètre DSA 1 00 avec la méthode de la goutte

25 pendante, commercialisé par la société KRÜSS. Les granulométrie et conductivité sont respectivement mesurées à l'aide d'une part d'un appareil de mesure de taille de particules appelé MASTERSIZER 2000, commercialisé par la société MALVERN, et d'autre part d'un conductimètre CYBERSCAN CON 1 1 de EUTECH INSTRUMENTS avec une cellule de mesure de référence ECCONSEN91 W/35608-50 dont la constante de cellule est de $K=1 .0$.

Selon un mode opératoire préféré, mais qui n'est pas limitatif de l'invention, la détermination des niveaux de brillance du vernis-UV est effectué selon la norme ISO 2813 :2014. On peut ainsi mesurer la brillance du vernis-UV imprimé, du vernis-UV imprimé après traitement B, ou encore du vernis-UV imprimé après chaque étape du traitement A (du vernis -UV photo-traité avant Excimère, du vernis-UV photo-traité après
5 Excimère ou encore du vernis-UV doublement photo-traité et après séchage).

Parmi les monomères durcissables acrylate monofonctionnel pouvant avantageusement être utilisés dans les vernis selon la présente invention, on citera à titre d'exemple les monoacrylates et/ou les composés dérivés des dits monoacrylates, pris
10 isolément ou en mélange de deux ou plusieurs des dits composés. A titre illustratif, on citera les alkyles monoacrylates aliphatiques et/ou leurs dérivés, en particulier les alkyles monoacrylates aliphatiques ayant plus de cinq atomes de carbone et/ou leurs dérivés. A titre illustratif, on citera également les alkyles monoacrylates aromatiques et/ou leurs dérivés, en particulier les alkyles monoacrylates aromatiques ayant plus de cinq atomes de carbone et/ou
15 leurs dérivés. On citera à titre d'exemple non limitatif le 2-(2-éthoxyéthoxy) éthyle acrylate « EOEOEA », le phénol éthoxylé monoacrylate, le Cyclic Triméthylpropane Formal Acrylate « CTFA », l'octyle-décyl-acrylate « ODA » (qui a également pour propriété de restreindre les tensions de surface dans le vernis), le tridécyl acrylate « TDA », l'octyle acrylate, l'isodécyl acrylate « IDA », le 3,3,5 triméthyl cyclohexyl acrylate, l'iso octyl
20 acrylate « IOA », l'isobornyl acrylate « IBA », le 3,3,5 triméthyl cyclohexanol acrylate « TMCHA », le tétrahydrofurfuryl acrylate « THFA », et/ou un mélange de deux ou plusieurs des dits composés précités.

Parmi les monomères durcissables diacrylate difonctionnel pouvant avantageusement être utilisés dans les vernis selon la présente invention, on citera à titre
25 d'exemple les diacrylates et/ou les composés dérivés des dits diacrylates, pris isolément ou en mélange de deux ou plusieurs des dits composés. A titre illustratif, on citera les alkyles diacrylates aliphatiques et/ou leurs dérivés, en particulier les alkyles diacrylates aliphatiques ayant plus de cinq atomes de carbone et/ou leurs dérivés. A titre illustratif, on citera également les alkyles diacrylates aromatiques et/ou leurs dérivés, en particulier les alkyles
30 diacrylates aromatiques ayant plus de cinq atomes de carbone et/ou leurs dérivés. On citera à titre d'exemple non limitatif le triéthylène glycol diacrylate (TIEGDA), le tripropylène

glycol diacrylate (TPGDA), le dipropylène glycol diacrylate (DPGDA), le polyéthylène glycol diacrylate, le polypropylène glycol diacrylate, le propoxylated neopentylglycol diacrylate, l'hexanediol diacrylate (HDDA), l'esterdiol diacrylate (EDDA), le 3 Méthyl 1,5 pentanediol diacrylate (MPDA), le polybutadiene diacrylate (PBDDA), le decanediol diacrylate (DDDA), le tricyclodecanediméthanol diacrylate (TCDDMDA), le tétraéthylène glycol diacrylate (TTEGDA), et/ou un mélange de deux ou plusieurs des dits composés précités.

TRAITEMENT A

La présente invention est donc caractérisée en ce qu'au moins une partie du vernis-UV imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement A comprenant une combinaison de plusieurs post-traitements du vernis éjecté, à savoir

- une étape de photo-traitement du vernis-UV dans un poste de rayonnement par diode électroluminescente et/ou dans un poste de rayonnement UV, et
- une étape de photo-traitement du vernis-UV photo-traité dans un poste de rayonnement par Excimère, suivi de manière optionnelle préférée par
- une étape de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente du vernis-UV doublement photo-traité dans un poste de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente.

Le durcissement (UV) du vernis (aux UV) est un processus de photo-polymérisation qui utilise l'énergie (UV) pour transformer un liquide en solide. Lors de l'absorption de l'énergie (UV), le photoinitiateur préférentiellement présent dans le vernis produit des radicaux libres qui initient la réticulation avec les liants du vernis (monomères et/ou oligomères) dans une réaction de polymérisation pour durcir et/ou solidifier le dit vernis.

Il n'y a pas de véritable restriction en matière de choix de la première étape de photo-traitement du vernis-UV selon la présente invention. Ainsi, on sélectionnera avantageusement soit un type de rayonnement par diode électroluminescente, soit un rayonnement UV conventionnel, soit une combinaison des deux techniques dans le cadre de la présente invention. Il semble que l'importance réside dans le fait qu'une

réticulation/séchage contrôlé du vernis intervienne de manière à ce que la viscosité à 25°C du dit vernis évolue de sa valeur initiale V1 vers une valeur post-traitement V2 telle que le rapport V2/V1 soit par exemple supérieur à 3 (supérieur à 10, voire supérieur à 20) ; et/ou à titre illustratif et non limitatif un rapport V2/V1 inférieur à 1000. Selon un mode d'exécution particulier qui peut être alternatif ou additionnel aux exemples de rapports de viscosité précités, la viscosité V2 à 25°C (exprimée en mPa.s) sera avantageusement supérieure au dixième de la puissance cubique de l'épaisseur (« E » exprimée en microns) du vernis imprimé non photo-traité, soit $V2 > [0,1. (E)^3]$; cette condition de viscosité minimale s'est avérée particulièrement pertinente pour des vernis ayant une viscosité V1 comprise entre 5 et 100 mPa.s (par exemple entre 15 et 50 mPa.s), ainsi que pour des épaisseurs de vernis E comprises entre 5 et 50 microns (par exemple entre 8 et 30 microns). Bien que cette viscosité V2 puisse atteindre des valeurs de plusieurs dizaines de milliers de mPa.s, la Demanderesse a constaté que les avantages selon la présente invention pouvaient être obtenus avec des valeurs bien moindres de cette V2 ; ainsi, et ceci constitue un mode particulier d'exécution selon la présente invention, V2 sera inférieur à 10 Pa.s, par exemple inférieur à 1 Pa.s, voire même inférieur à 800 mPa.s.

Selon un mode opératoire préféré, mais qui n'est pas limitatif de l'invention, la détermination des paramètres physiques des composants ou de la composition du vernis-UV est opérée aux températures indiquées et dans des conditions de pressions habituelles à la surface terrestre, préférentiellement de l'ordre d'une atmosphère (1013 m Bar). C'est ainsi que la viscosité V2 peut avantageusement être mesurée à l'aide d'un viscosimètre cône plan First Plus commercialisé par la société Lamy Rheology. Le module de mesure choisit sera un module baïonnette type MK CP2005 permettant la mesure de faible volume dans notre gamme de viscosité. Au moment de la mesure, la température ambiante de 25°C sera relevée à l'aide d'une sonde de température.

A titre illustratif, afin de permettre à un homme de l'art de vérifier si le vernis-UV sélectionné répond aux exigences de viscosités susmentionnées, on effectue une impression du vernis-UV de viscosité connue V1 avec son imprimante jet d'encre avec une épaisseur de 50µm (« E ») et sur un substrat PET vierge d'une épaisseur de 125µm ; on effectue un pré traitement LED ou UV conforme à la présente invention et, immédiatement après l'exposition, on récupère le substrat imprimé et on l'installe sur l'appareil cône plan afin

d'en mesurer la viscosité qui correspond à la valeur V2. On pourra ainsi déterminer si les conditions V2 (en fonction de l'épaisseur E de vernis) et/ou V2/V1 sont bien remplies.

Dans un mode particulier d'exécution selon la présente invention, mode qui n'est pas directement relié à cette caractéristique de viscosité précitée, la Demanderesse a constaté
5 que des résultats plus avantageux pouvaient être obtenus en sélectionnant le photo-traitement LED par rapport au photo-traitement UV conventionnel.

Rayonnement par diode électroluminescente (Traitement A)

Il n'y a pas de véritable restriction en matière de choix de type de rayonnement par diode électroluminescente utilisable dans le cadre de la présente invention. L'importance
10 réside dans le fait qu'une étape de photo-traitement du vernis-UV puisse être réalisée dans le poste de traitement par rayonnement par diode électroluminescente.

Comme indiqué ci-dessus, la montée en viscosité du vernis-UV sous l'action du rayonnement LED par diode électroluminescente, est un aspect critique de cette étape ; cela permet en effet de réaliser des points de crispation homogènes qui seront eux-mêmes les
15 futurs amorces de l'effet généré par le traitement Excimère consécutif. Bien que la différence entre un premier photo-traitement UV conventionnel et un premier photo-traitement par diode électroluminescente soit difficile à mesurer/quantifier, en particulier en raison des épaisseurs micrométriques de la couche de vernis déposé, il semble que le photo-traitement LED apporte un avantage additionnel qui ne se remarque que par l'impact accru
20 du traitement excimère sur la baisse des propriétés de brillance du vernis final.

On utilisera de préférence une diode électroluminescente la mieux adaptée à initier une réaction de polymérisation du vernis-UV sélectionné. A titre illustratif et non limitatif, la sélection de la diode électroluminescente se fera de préférence en fonction d'un ou plusieurs des critères indiqués ci-après :

- 25
- une énergie concentrée sur une plage étroite de longueur d'onde (de préférence inférieure à 40 nm), ce qui est assimilé à un spectre quasiment monochromatique ;

- un pic d'émission ayant une longueur d'onde comprise entre 200 et 450 nm (domaine UVC, UVB, UVA ou même visible), de préférence entre 300 et 450 nm, de préférence situé dans le domaine UVA/visible, par exemple entre 350 et 440 nm, par exemple à 365nm, 375nm ou à 395 nm ; et/ou
- 5 - une puissance de sortie des lampes LED pouvant aller jusqu'à 20 W/cm², par exemple de 2 Watts/cm² à 16 Watts/cm² pour une lampe émettant à 395nm.

On utilisera par exemple des LED-UV à base de AlGa_N (nitrure d'aluminium-gallium), de InGa_N (nitrure de gallium-indium), et/ou de AlGaIn_N.

Rayonnement UV (conventionnel) - (Traitement A)

- 10 Il n'y a pas de véritable restriction en matière de choix de type de rayonnement UV conventionnel (four/lampes UV) utilisable dans le cadre de la présente invention. L'importance réside dans le fait qu'une étape de photo-traitement du vernis-UV puisse être réalisée dans le poste de traitement par rayonnement UV.

- 15 Le photo-traitement par rayonnement UV, également connu dans le domaine de la présente invention par le terme durcissement aux ultraviolets (UV), est un procédé lors duquel la lumière ultraviolette et la lumière visible sont utilisées pour initier une réaction photochimique du vernis-UV qui génère une réticulation de ce vernis-UV.

Les différents types de rayons ultraviolets peuvent être classés selon les caractéristiques indiquées dans la norme ISO-21348.

- 20 Comme source de rayonnements UV, l'utilisation de lampes à vapeur de mercure est la plus répandue dans l'industrie.

- 25 Comme indiqué ci-dessus, la montée en viscosité du vernis-UV sous l'action du rayonnement UV, est un aspect critique de cette étape ; cela permet en effet de réaliser des points de crispation qui seront eux-mêmes les futurs amorces de l'effet généré par le traitement Excimère consécutif.

Rayonnement par Excimère - (Traitement A)

Une caractéristique de la présente invention consiste donc à soumettre le vernis photo-traité par diode électroluminescente à un rayonnement par Excimère de manière à générer des points de crispation sur le vernis déposé. Cette génération efficace de points de
5 crispation est rendue possible grâce à la combinaison des effets intrinsèques liés à l'utilisation du rayonnement Excimère en combinaison avec le photo-traitement préalable par rayonnement par diode électroluminescente. Ces points de crispation peuvent être assimilés à une contraction du vernis ainsi traité ce qui provoque entre autres une déformation de surface et/ou une apparition et/ou amplification de la rugosité de surface.

10 Il n'y a pas de véritable restriction en matière de choix de type de rayonnement de type Excimère utilisable dans le cadre de la présente invention. On utilisera de préférence une lampe Excimère la mieux adaptée à la création des dits points de crispation sur le vernis déposé car ce sont ces points de crispation qui permettront de réguler le niveau de brillance ou de matification du vernis. L'objectif du traitement de type Excimère n'est donc pas de
15 sécher le vernis [séchage qui, si nécessaire, est effectué selon la présente invention lors du troisième traitement par rayonnement UV ou LED tel que défini ci-après dans la description] mais bien d'effectuer un traitement de surface par réticulation additionnelle du vernis (déjà photo-traité) sous l'effet des rayonnements monochromatiques de la lampe Excimère, par exemple de lampe Excimère à base de molécules excitées de gaz rares de type Ar2*, Kr2*
20 ou de préférence Xe2*.

A titre illustratif et non limitatif, la sélection du traitement par lampe Excimère se fera de préférence en fonction d'un ou plusieurs des critères indiqués ci-après :

- un rayonnement monochromatique VUV ou UV ou UVC, de préférence UV, par exemple à une valeur de 126, 146, 172, 175 nm, et/ou 222 nm, de préférence à
25 172 nm ou 222 nm;
- un traitement effectué sous atmosphère inerte, par exemple sous azote ;
- une durée de traitement par lampe Excimère inférieur à 15 secondes, par exemple inférieur à 10 secondes, voire inférieur à 5 secondes ; et/ou
- une durée de traitement par lampe Excimère supérieure à 0,2 seconde, par
30 exemple supérieure à 0,5 seconde, voire supérieure à 1 seconde.

Dans un mode particulier d'exécution selon la présente invention, la distance entre la lampe excimère et le substrat est réglable ; en effet, la Demanderesse a constaté qu'il était également possible en réglant cette distance de disposer d'un réglage fin de la brillance et/ou de la matification du vernis-UV imprimé ce qui représente un avantage additionnel de la présente invention.

Dans un mode particulier d'exécution selon la présente invention, la distance entre les points d'émission du rayonnement excimère et le substrat est constante ; ainsi, on utilisera de préférence une lampe excimère plate par opposition aux lampes cylindriques.

Séchage optionnel - (Traitement A)

De nombreux types différents de séchages pourront avantageusement être utilisés après les étapes de photo-traitement et de rayonnement excimère revendiqués dans le cadre de la présente invention ; on citera à titre illustratif les séchages comportant un four de séchage à infrarouge (IR) et/ou à proche-infrarouge (NIR) et/ou à courant d'air chauffé, et/ou à lampe fluorescente UV et/ou un procédé photonique et/ou à diode électroluminescente.

Séchage optionnel - Rayonnement UV (conventionnel) - (Traitement A)

Il n'y a pas de véritable restriction en matière de choix de type de rayonnement UV conventionnel (four/lampes UV) utilisable dans le cadre de la présente invention pour ce séchage optionnel. L'importance réside dans le fait qu'une étape de séchage du vernis-UV puisse être réalisée dans le poste de séchage.

Le séchage à rayonnement UV, également connu dans le domaine de la présente invention par le terme durcissement aux ultraviolets (UV), est un procédé lors duquel la lumière ultraviolette et la lumière visible sont utilisées pour initier une réaction photochimique du vernis-UV qui génère une réticulation de ce vernis-UV. Ce durcissement par UV des vernis permet de minimiser avantageusement le temps de séchage et donc de l'ennoblissement numérique du substrat tout en maintenant une compacité de l'appareillage correspondant.

Les différents types de rayons ultraviolets peuvent être classés selon les caractéristiques indiquées dans la norme ISO-21348.

Comme source de rayonnements UV, l'utilisation de lampes à vapeur de mercure est la plus répandue dans l'industrie.

5 **Séchage optionnel - Rayonnement par diode électroluminescente - (Traitement A)**

Il n'y a pas de véritable restriction en matière de choix de type de rayonnement par diode électroluminescente utilisable dans le cadre de la présente invention. L'importance réside dans le fait qu'une étape de séchage du vernis-UV puisse être réalisée dans le poste
10 de séchage par rayonnement par diode électroluminescente.

On utilisera de préférence une diode électroluminescente la mieux adaptée à sécher le vernis-UV sélectionné. A titre illustratif et non limitatif, la sélection de la diode électroluminescente se fera de préférence en fonction d'un ou plusieurs des critères indiqués ci-après :

- 15 - une énergie concentrée sur une plage étroite de longueur d'onde (de préférence inférieure à 40 nm), ce qui est assimilé à un spectre quasiment monochromatique ;
- un pic d'émission ayant une longueur d'onde comprise entre 200 et 450 nm (domaine UVC, UVB, UVA ou même visible), de préférence situé dans le
20 domaine UVA/visible, par exemple entre 350 et 440 nm, par exemple à 365nm, 375nm ou à 395 nm ; et/ou
- une puissance de sortie des lampes LED pouvant aller jusqu'à 20 W/cm², par exemple de 2 Watts/cm² à 16 Watts/cm² pour une lampe émettant à 395nm.

On utilisera par exemple des LED-UV à base de AlGa_N (nitrure d'aluminium-gallium), de InGa_N (nitrure de gallium-indium), et/ou de AlGaIn_N.
25

Dans un mode d'exécution particulier selon la présente invention, l'étape de séchage est présente et est caractérisée par une puissance et/ou une intensité réelle appliquée au

revêtement de vernis photo-traité/excisé qui est au moins supérieure à la puissance et/ou à l'intensité réelle appliquée au revêtement de vernis lors du photo-traitement. Afin de traduire cette caractéristique de manière mesurable, reproductible et indépendante du type de photo-traitement et du type de séchage sélectionnés, le rapport des puissances P2/P1 mesurées respectivement lors du séchage (P2) et lors du photo-traitement (P1) et/ou le rapport des intensités I2/I1 mesurées respectivement lors du séchage (I2) et lors du photo-traitement (I1) satisferont de préférence les gammes de valeurs applicables indiquées dans le tableau ci-dessous. Pour les mesures, on pourra avantageusement utiliser un appareil de mesure de la puissance et de l'intensité du rayonnement UV. A titre illustratif, la Demanderesse a avantageusement utilisé un appareil de type UV Power Puck II de l'entreprise EIT Instrument markets, à savoir un radiomètre portable permettant la mesure du pic d'irradiation en Watts/cm², et la mesure de la densité énergétique en J/cm² ; le dit appareil donne les valeurs obtenues pour les 4 bandes : UVA, UVB, UVC et UVV (visible).

		P2/P1	I2/I1
Photo-traitement UV suivi de séchage UV	UVA UVB UVC UVV	entre 5 et 50 entre 5 et 50 entre 5 et 50 entre 5 et 50	entre 5 et 50 entre 5 et 50 entre 5 et 50 entre 5 et 50
Photo-traitement LED suivi de séchage UV	UVA UVB UVC UVV	entre 10 et 100 non applicable non applicable entre 1 et 50	entre 10 et 100 non applicable non applicable entre 1 et 50
Photo-traitement UV suivi de séchage LED	UVA UVB UVC UVV	entre 1 et 10 non applicable non applicable entre 10 et 500	entre 1 et 10 non applicable non applicable entre 10 et 500
Photo-traitement LED suivi de séchage LED	UVA UVB UVC UVV	entre 50 et 100 non applicable non applicable entre 1 et 100	entre 50 et 100 non applicable non applicable entre 1 et 100

15

En utilisant le procédé et le dispositif revendiqués, la Demanderesse est parvenue à partir de vernis-UV dont la valeur de brillance était supérieure à 50 UB (Unités de Brillant) à 60° d'angle (de préférence supérieure à 70 UB, voire supérieure à 90 UB, par exemple

supérieure à 99 UB) à atteindre des niveaux de brillance du vernis traité inférieurs à 10 UB à 60° d'angle (par exemple inférieurs à 9 UB, voire même inférieurs à 6 UB); à titre illustratif, une gamme de valeurs de niveaux de brillance comprise entre 2 UB et 5 UB a pu être obtenue de manière régulière et répétitive à partir d'un vernis-UV initial présentant une
5 brillance de 100 UB. Pour rappel, selon un mode opératoire préféré, mais qui n'est pas limitatif de l'invention, la détermination des niveaux de brillance du vernis-UV, du vernis-UV photo-traité avant Excimère, du vernis-UV photo-traité après Excimère ou encore du vernis-UV doublement photo-traité et après séchage est effectué selon la norme ISO 2813:2014.

10 A titre illustratif, pour la mesure de brillance du vernis-UV sélectionné, on imprime, avec l'imprimante jet d'encre DOD piézoélectrique et le substrat (par exemple papier ou plastique) prévus pour reproduire l'invention, une épaisseur standard de 20µm du dit vernis-UV qu'on sèche ensuite au moyen d'un sécheur UV avec de préférence les conditions
15 suivantes : vitesse du substrat imprimé de 0,6 m/s sous une lampe UV au mercure à sa puissance maximale de 270W/cm (par exemple une sécheur UV de marque IST de type M45-MBS-5LI-ELC) et sa valeur de brillance est ensuite obtenue en appliquant la norme ISO 2813:2014 pour un angle de 60° ;

Pour la mesure de brillance du vernis-UV imprimé et photo-traité (avant Excimère), l'épaisseur de vernis sera soit celle prévue dans l'exemple particulier de mise en œuvre de
20 l'invention (par exemple entre 5 µm et 50 µm), soit, de préférence, en sélectionnant une épaisseur standard de 20µm (ce qui permet d'effectuer une comparaison directe entre la brillance du vernis-UV et celle du vernis-UV photo-traité avant excimère) ; le séchage du vernis-UV photo-traité avant excimère est effectué de la même manière que ci-dessus (séchage au moyen d'un sécheur UV avec de préférence les conditions suivantes : vitesse
25 du substrat imprimé de 0,6 m/s sous une lampe UV au mercure à sa puissance maximale de 270W/cm (par exemple une sécheur UV de marque IST de type M45-MBS-5LI-ELC) et sa valeur de brillance est ensuite obtenue en appliquant de la même manière la norme ISO 2813:2014 pour un angle de 60°. Les mesures des brillances effectuées entre le vernis-UV et le vernis-UV photo-traité avant excimère ont prouvé que l'impact du premier photo-
30 traitement sur les valeurs de brillances était insignifiant voir nul ; ainsi, et ceci constitue un mode d'exécution particulier de la présente invention, le rapport entre la valeur de brillance

du vernis-UV et du vernis-UV photo-traité avant excimère est compris entre 0,9 et 1,1, de préférence entre 0,95 et 1,05 ;

Pour la mesure de brillance du vernis-UV imprimé et photo-traité après Excimère, l'épaisseur de vernis sera soit celle prévue dans l'exemple particulier de mise en œuvre de l'invention (par exemple entre 5 μm et 50 μm), soit, de préférence, en sélectionnant une épaisseur standard de 20 μm (ce qui permet d'effectuer une comparaison directe entre la brillance du vernis-UV, celle du vernis-UV photo-traité avant excimère et celle du vernis-UV photo-traité après excimère) ; le séchage du vernis-UV photo-traité après excimère est effectué de la même manière que ci-dessus (séchage au moyen d'un sécheur UV avec de préférence les conditions suivantes : vitesse du substrat imprimé de 0,6 m/s sous une lampe UV au mercure à sa puissance maximale de 270W/cm (par exemple une sécheur UV de marque IST de type M45-MBS-5LI-ELC) et sa valeur de brillance est ensuite obtenue en appliquant de la même manière la norme ISO 2813:2014 pour un angle de 60° ;

Pour la mesure de brillance du vernis-UV imprimé, doublement photo-traité et après séchage selon l'invention, l'épaisseur de vernis sera soit celle prévue dans l'exemple particulier de mise en œuvre de l'invention (par exemple entre 5 μm et 50 μm), soit, de préférence, en sélectionnant une épaisseur standard de 20 μm (ce qui permet d'effectuer une comparaison directe entre la brillance du vernis-UV, celle du vernis-UV photo-traité avant excimère, celle du vernis-UV photo-traité après excimère et celle du vernis-UV imprimé, doublement photo-traité après séchage) ; pour la mesure de la valeur de brillance, on applique de la même manière la norme ISO 2813:2014 pour un angle de 60°, soit sur le doublement photo-traité après séchage selon l'invention, soit, de préférence, en le soumettant à un séchage additionnel de la même manière que ci-dessus (séchage au moyen d'un sécheur UV avec de préférence les conditions suivantes : vitesse du substrat imprimé de 0,6 m/s sous une lampe UV au mercure à sa puissance maximale de 270W/cm (par exemple une sécheur UV de marque IST de type M45-MBS-5LI-ELC). Les mesures des brillances effectuées entre le vernis-UV doublement photo-traité avant et après séchage ont prouvé que l'impact du séchage sur les valeurs de brillances était insignifiant voir nul ; ainsi, et ceci constitue un mode d'exécution particulier de la présente invention, le rapport entre la valeur de brillance du vernis-UV doublement photo-traité et du vernis-UV doublement

photo-traité et séché selon l'invention est compris entre 0,9 et 1,1, de préférence entre 0,95 et 1,05.

Ainsi, la présente invention concerne également l'utilisation du procédé d'impression revendiqué dans le dispositif d'impression revendiqué pour régler à la
5 demande le degré de brillance du vernis-UV imprimé.

TRAITEMENT B

Dans un mode d'exécution préféré, la présente invention concerne également un procédé d'ennoblissement d'un substrat imprimé et/ou imprimable consistant en un procédé d'impression sans contact d'un vernis-UV brillant sur le substrat imprimé et/ou imprimable
10 dans un dispositif d'impression comprenant un poste d'impression sans contact du vernis-UV suivi d'un poste de traitement du vernis-UV, le dit procédé étant caractérisé en ce qu'au moins une partie du vernis-UV imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement A de matification comprenant les étapes successives suivantes

- 15 - une étape de photo-traitement du vernis-UV dans un poste de rayonnement par diode électroluminescente ou dans un poste de rayonnement UV, et
- une étape de photo-traitement du vernis-UV photo-traité dans un poste de rayonnement par Excimère, suivie de manière optionnelle préférée par
- une étape de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente du
20 vernis-UV doublement photo-traité dans un poste de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente,

et en ce qu'au moins une autre partie du vernis-UV brillant imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement B, différent du traitement A, pour maintenir la brillance du vernis en le séchant et comprenant une étape de
25 séchage par diode électroluminescente du vernis-UV dans un poste de séchage par diode électroluminescente et/ou une étape de séchage par rayonnement UV du vernis-UV dans un poste de séchage par rayonnement UV.

Dans un mode d'exécution préféré selon la présente invention, le traitement B ne comprend pas d'étape de photo-traitement du vernis-UV dans un poste de rayonnement par Excimère.

5 Dans un mode d'exécution préféré selon la présente invention, l'étape de séchage par rayonnement UV du vernis-UV du traitement B est effectuée dans un poste de séchage par rayonnement UV qui est le même poste que celui utilisé de manière optionnelle lors du traitement A.

10 Dans un mode d'exécution préféré selon la présente invention, l'étape de séchage par diode électroluminescente du vernis-UV du traitement B est avantageusement effectuée dans un poste de séchage par diode électroluminescente qui est le même poste que celui utilisé lors de l'étape de photo-traitement du vernis-UV du traitement A.

15 Ainsi, dans un mode d'exécution préféré selon la présente invention, le procédé d'ennoblissement d'un substrat imprimé et/ou imprimable consiste en un procédé d'impression sans contact d'un vernis-UV brillant sur le substrat imprimé et/ou imprimable dans un dispositif d'impression comprenant un poste d'impression sans contact du vernis-UV suivi d'un poste de traitement du vernis-UV, le dit procédé étant caractérisé en ce qu'au moins une partie du vernis-UV imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement A de matification comprenant les étapes successives suivantes

- 20
- une étape de photo-traitement du vernis-UV dans un poste de rayonnement par diode électroluminescente,
 - une étape de photo-traitement du vernis-UV photo-traité dans un poste de rayonnement par Excimère, et
 - une étape de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente du
- 25 vernis-UV doublement photo-traité dans un poste de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente,

et en ce qu'au moins une autre partie du vernis-UV brillant imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement B, différent du traitement A, pour maintenir la brillance du vernis en le séchant et comprenant une étape de

séchage par diode électroluminescente du vernis-UV dans un poste de séchage par diode électroluminescente et/ou une étape de séchage par rayonnement UV du vernis-UV dans un poste de séchage par rayonnement UV.

Dans un mode d'exécution particulier selon la présente invention, le traitement B
5 comprend les étapes successives suivantes

- une étape de séchage par diode électroluminescente du vernis-UV dans un poste de séchage par diode électroluminescente, et
- une étape de séchage par rayonnement UV du vernis-UV dans un poste de séchage par rayonnement UV,
- 10 - et de préférence en utilisant les mêmes postes de traitement que pour le traitement A.

Les conditions de réalisation des étapes de séchage du traitement B seront adaptées de manière conventionnelle au type de vernis-UV, de son épaisseur imprimée, des lampes utilisées dans les postes de traitement, etc... A titre illustratif et non limitatif, si on utilise le
15 même poste de traitement LED-UV pour le photo-traitement du traitement A et pour le séchage du traitement B, on utilisera pour le séchage une puissance supérieure à celle utilisée pour le photo-traitement pré-excimère.

Dans un mode d'exécution particulier selon la présente invention, le traitement B est également caractérisé en ce qu'il ne comprend pas d'étape de photo-traitement du vernis-
20 UV dans un poste de rayonnement par Excimère.

Le substrat peut être sélectionné parmi un grand nombre de matière et ne pas être considéré comme limité aux matières fréquemment utilisées dans les dispositifs standards d'impression et/ou de personnalisation/ennoblissement tels que les substrats papier, carton et plastique. On citera à titre d'exemples non limitatifs le métal, le papier, le tissu non tissé,
25 le plastique, par exemple une résine copolymère méthacrylique, du polyester, du polycarbonate, du polyéthylène, du polypropylène, et/ou du chlorure de polyvinyle, ou même les matériaux de type cellulosique tels que, par exemple, le bois, le contreplaqué ou les matériaux cristallins tels que le verre ou les céramique, par exemple les matériaux

complexes comprenant un ou plusieurs de ces composants comme par exemple les briques de lait.

Selon la présente invention, le substrat (feuille, carte, etc.) se présente généralement sous une forme rectangulaire ou carrée. Cette feuille se déplace, en général grâce à un système de transport de substrats dans une machine d'impression, le long d'un chemin de transport orienté selon un axe longitudinal depuis au moins un magasin d'entrée fournissant les substrats imprimables et/ou personnalisables, jusqu'à au moins un magasin de sortie recevant les substrats imprimés et/ou personnalisés, et donc recouverts de vernis d'ennoblissement conformément à la présente invention. Le substrat peut également se présenter sous la forme de bobine dans une machine de type bobine-bobine.

L'épaisseur finale du vernis après traitement selon la présente invention est de préférence inférieure à 500 microns, par exemple inférieure à 250 microns, voire inférieure à 200 microns. On favorisera à titre illustratif des épaisseurs de vernis inférieures à 125 microns, par exemple inférieures à 100 microns, inférieures à 75 microns, voire inférieures à 50 microns, c'est-à-dire des épaisseurs pour lesquelles les effets de conservation de haute brillance ou de forte matification du vernis peuvent être obtenus à la demande ; cette épaisseur finale du vernis après traitement selon la présente invention sera de préférence supérieure à 5 microns, voire supérieure à 8 microns, et/ou inférieure à 40 microns, voire inférieure à 20 microns. Selon un mode opératoire préféré, mais qui n'est pas limitatif de l'invention, l'épaisseur de vernis déposé pourra avantageusement être mesuré après post traitement à l'aide d'un outil palmer à 25°C en suivant la norme ISO 3611 :2010. Selon un autre mode opératoire préféré, mais qui n'est pas limitatif de l'invention, l'épaisseur de vernis déposé pourra être mesurée par un MEB (microscope électronique à balayage) en réalisant une coupe transverse. Les différents contrastes obtenus permettront de quantifier la couche de vernis déposée.

Un avantage considérable additionnel selon la présente invention consiste en ce qu'un même substrat puisse présenter avec le même vernis un aspect brillant ou un aspect très mat en fonction du traitement appliqué sur les zones concernées. Cette présence de différents niveaux de brillance obtenus sur un seul substrat avec un seul vernis est une avancée considérable dans la technologie d'ennoblissement ; de plus, ces effets peuvent être

avantageusement obtenus en un seul passage au travers d'un dispositif d'impression et de post-traitement tel que revendiqué dans la présente invention. Un autre avantage considérable additionnel selon la présente invention est que sur un même substrat, l'épaisseur du vernis déposé pourra varier afin de mettre plus en évidence certains endroits vernis par rapport à d'autre. Cette variation d'épaisseur du vernis pourra être conjuguée avec une variation de la brillance / matification.

On comprend de ce qui précède que la présente invention concerne également au moins un dispositif (ou un système) d'impression et/ou de personnalisation comprenant des moyens de mise en œuvre d'au moins un des procédés décrits dans la présente demande. Grâce aux considérations fonctionnelles fournies dans la présente demande, on comprend que de tels systèmes ou dispositifs comportent des moyens d'accomplir les fonctions décrites en référence au procédé et qu'il n'est pas nécessaire de détailler ces moyens.

La présente demande décrit diverses caractéristiques techniques et avantages en référence à divers modes de réalisation. L'homme de métier comprendra que les caractéristiques techniques d'un mode de réalisation donné peuvent en fait être combinées avec des caractéristiques d'un autre mode de réalisation à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné ou qu'il ne soit évident que ces caractéristiques sont incompatibles ou que la combinaison ne fournisse pas une solution à au moins un des problèmes techniques mentionnés dans la présente demande. De plus, les caractéristiques techniques décrites dans un mode de réalisation donné peuvent être isolées des autres caractéristiques de ce mode à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné.

Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'ennoblissement d'un substrat imprimé et/ou imprimable consistant en un procédé d'impression sans contact d'un vernis-UV sur le substrat imprimé et/ou imprimable dans un dispositif d'impression comprenant un poste d'impression sans contact du vernis-UV suivi d'un poste de traitement du vernis-UV, le dit procédé étant caractérisé en ce qu'au moins une partie du vernis-UV imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement A comprenant les étapes successives suivantes

- 10 - une étape de photo-traitement du vernis-UV dans un poste de rayonnement par diode électroluminescente ou dans un poste de rayonnement UV, et
- une étape de photo-traitement du vernis-UV photo-traité dans un poste de rayonnement par Excimère, suivie de manière optionnelle préférée par
- 15 - une étape de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente du vernis-UV doublement photo-traité dans un poste de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente.

2. Procédé d'ennoblissement d'un substrat imprimé et/ou imprimable consistant en un procédé d'impression sans contact d'un vernis-UV brillant sur le substrat imprimé et/ou imprimable dans un dispositif d'impression comprenant un poste d'impression sans contact du vernis-UV suivi d'un poste de traitement du vernis-UV, le dit procédé étant caractérisé en ce qu'au moins une partie du vernis-UV imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement A de matification comprenant les étapes successives suivantes

- 25 - une étape de photo-traitement du vernis-UV dans un poste de rayonnement par diode électroluminescente ou dans un poste de rayonnement UV, et
- une étape de photo-traitement du vernis-UV photo-traité dans un poste de rayonnement par Excimère, suivie de manière optionnelle préférée par
- une étape de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente du vernis-UV doublement photo-traité dans un poste de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente,

et en ce qu'au moins une autre partie du vernis-UV brillant imprimé sur le substrat dans le poste d'impression soit soumis dans le poste de traitement à un traitement B, différent du traitement A, pour maintenir la brillance du vernis en le séchant et comprenant une étape de séchage par diode électroluminescente du vernis-UV dans un poste de séchage par diode électroluminescente et/ou une étape de séchage par rayonnement UV du vernis-UV dans un poste de séchage par rayonnement UV.

3. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel les traitements sont contrôlés au moyen d'un poste de contrôle et dans lequel le contrôle de l'étape de traitement du vernis-UV photo-traité dans le poste de rayonnement par Excimère est effectué en fonction du contrôle de l'étape de photo-traitement du vernis-UV dans le poste de rayonnement par diode électroluminescente ou UV.

4. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel les traitements sont contrôlés au moyen d'un poste de contrôle, dans lequel l'étape de séchage du traitement A est effectuée, et dans lequel le contrôle cette étape de séchage par rayonnement UV ou par diode électroluminescente du vernis-UV doublement photo-traité est effectué en fonction du contrôle de l'étape de traitement du vernis-UV photo-traité dans le poste de rayonnement par Excimère et/ou en fonction du contrôle de l'étape de photo-traitement du vernis-UV dans le poste de rayonnement par diode électroluminescente ou UV.

5. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le vernis-UV d'impression sans contact est sélectionné selon un ou plusieurs des critères suivants :

- a) une viscosité du vernis inférieure à 200 mPa.s à 25°C, de préférence inférieure à 100 mPa.s à 25°C, par exemple inférieure à 50 mPa.s à 25°C ; et/ou
- b) une valeur de brillance du vernis-UV supérieure à 50 UB à 60° d'angle, de préférence supérieure à 70 UB, voire supérieure à 90 UB, par exemple supérieure à 99UB, « UB » désignant l'unité de brillance mesurée selon la norme ISO 2813 :2014 ; et/ou
- c) une tension de surface du vernis comprise entre 10 mN/m et 50 mN/m à 25°C, de préférence comprise entre 18 et 25 mN/m à 25°C.

6. Procédé d'ennoblissement selon la revendication 5 caractérisé en ce que le vernis-UV d'impression sans contact est sélectionné selon au moins deux des critères a) à c) de la revendication 5.

5 7. Procédé d'ennoblissement selon la revendication 5 caractérisé en ce que le vernis-UV d'impression sans contact est sélectionné selon les trois critères a) à c) de la revendication 5.

8. Procédé d'ennoblissement selon la revendication 7 caractérisé en ce que le vernis-UV d'impression sans contact est sélectionné selon les critères additionnels suivants :

- une viscosité du vernis inférieure à 50 mPa.s à 25°C ; et
- 10 - une absence de composants ayant une granulométrie supérieure ou égale à 1 µm ; et
- une valeur de brillance du vernis-UV supérieure à 70 UB à 60° d'angle mesurée selon la norme ISO 2813 :2014; et
- une teneur en agent matant inférieure à 0,5% en poids du vernis ; et
- 15 - une teneur en composés pulvérulents inférieure à 0,1% en poids du vernis ; et
- une tension de surface du vernis comprise entre 18 et 25 mN/m à 25°C.

9. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le vernis-UV d'impression sans contact comprend des monomères et/ou oligomères acrylates et au moins un photoinitiateur.

20 10. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le vernis-UV d'impression sans contact comprend au moins un monomère durcissable acrylate monofonctionnel ou difonctionnel, ou un mélange de deux ou plusieurs monomères durcissables acrylate monofonctionnel et/ou difonctionnel, dans une teneur supérieure à 50% en poids.

25 11. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le vernis-UV d'impression sans contact est sélectionné selon un ou plusieurs des critères suivants :

- a) la présence d'au moins un monomère durcissable acrylate monofonctionnel ou difonctionnel, ou un mélange de deux ou plusieurs monomères durcissables acrylate monofonctionnel et/ou difonctionnel, dans une teneur supérieure à 50% en poids ; et/ou
- 5 b) l'absence dans le vernis de composé à base d'uréthane, et/ou
- c) l'absence dans le vernis de monomère durcissable acrylate de seule fonctionnalité acrylate et dont la dite fonctionnalité est supérieure à 3 ; et/ou
- d) la présence d'amine modifiée acrylate, de préférence dans une teneur comprise entre 2 et 10% en poids du vernis.
- 10 12. Procédé d'ennoblissement selon la revendication 11 caractérisé en ce que le vernis-UV d'impression sans contact est sélectionné selon au moins deux des critères a) à d) de la revendication 11.
13. Procédé d'ennoblissement selon la revendication 11 caractérisé en ce que le vernis-UV d'impression sans contact est sélectionné selon au moins trois des critères a) à d) de la
- 15 revendication 11.
14. Procédé d'ennoblissement selon la revendication 11 caractérisé en ce que le vernis-UV d'impression sans contact est sélectionné selon les quatre critères a) à d) de la revendication 11.
15. Procédé d'ennoblissement selon la revendication 14 caractérisé en ce que le vernis-UV
- 20 d'impression sans contact est sélectionné selon les critères additionnels suivants :
- la présence d'au moins un monomère durcissable acrylate monofonctionnel ou difonctionnel, ou un mélange de deux ou plusieurs monomères durcissables acrylate monofonctionnel et/ou difonctionnel dans une teneur comprise entre 60 et 85% en poids du vernis ; et

25

 - la présence d'un photoinitiateur dans une teneur comprise entre 1 et 15%, de préférence entre 2 et 10% en poids du vernis ; et
 - l'absence d'agent colorant, l'absence de pigment et l'absence de paillettes ; et/ou
 - la présence d'agent tensioactif, de préférence dans une teneur comprise entre 0,1 et 3% en poids du vernis ; et/ou

- la présence de résines passives (non réactives), de préférence dans une teneur comprise entre 5 et 20% en poids du vernis ; et/ou
- l'absence de solvant, de préférence l'absence d'eau et de solvant organique tel que, par exemple, le méthyle isobutyle cétone, le méthyle éthyle cétone, le diméthyle cétone, l'alcool isopropylique, l'alcool isobutylique, l'alcool n-butyle, l'acétate d'éthyle, l'acétate de n-butyle, l'éthyle cellosolve, le butyle cellosolve.

16. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications 9 à 15 caractérisé en ce que la somme des composants définis du vernis représente au moins 70% en poids du vernis, de préférence au moins 85% en poids, par exemple au moins 95% en poids, ou même la totalité du vernis.

17. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que lors du traitement A la viscosité du vernis imprimé photo-traité V2 à 25°C (exprimée en mPa.s) est supérieure au dixième de la puissance cubique de l'épaisseur (« E » exprimée en microns) du vernis imprimé non photo-traité (soit $V2 > [0,1 \cdot (E)^3]$), pour des vernis ayant une viscosité V1 comprise entre 5 et 100 mPa.s, pour des épaisseurs de vernis E comprises entre 5 et 50 microns et pour une viscosité V2 inférieure à 1 Pa.s.

18. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que lors du traitement A l'étape de séchage est effectuée et en ce que la puissance et/ou l'intensité réelle appliquée au revêtement de vernis photo-traité/excisé est au moins supérieure à la puissance et/ou à l'intensité réelle appliquée au revêtement de vernis lors du photo-traitement.

19. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que lors du traitement A l'étape de séchage est effectuée et en ce que le rapport des puissances P2/P1 mesurées respectivement lors du séchage (P2) et lors du photo-traitement (P1) et/ou le rapport des intensités I2/I1 mesurées respectivement lors du séchage (I2) et lors du photo-traitement (I1) satisfont les gammes de valeurs applicables indiquées dans le tableau suivant

		P2/P1	I2/I1
--	--	-------	-------

Photo-traitement UV suivi de séchage UV	UVA UVB UVC UVV	entre 5 et 50 entre 5 et 50 entre 5 et 50 entre 5 et 50	entre 5 et 50 entre 5 et 50 entre 5 et 50 entre 5 et 50
Photo-traitement LED suivi de séchage UV	UVA UVB UVC UVV	entre 10 et 100 non applicable non applicable entre 1 et 50	entre 10 et 100 non applicable non applicable entre 1 et 50
Photo-traitement UV suivi de séchage LED	UVA UVB UVC UVV	entre 1 et 10 non applicable non applicable entre 10 et 500	entre 1 et 10 non applicable non applicable entre 10 et 500
Photo-traitement LED suivi de séchage LED	UVA UVB UVC UVV	entre 50 et 100 non applicable non applicable entre 1 et 100	entre 50 et 100 non applicable non applicable entre 1 et 100

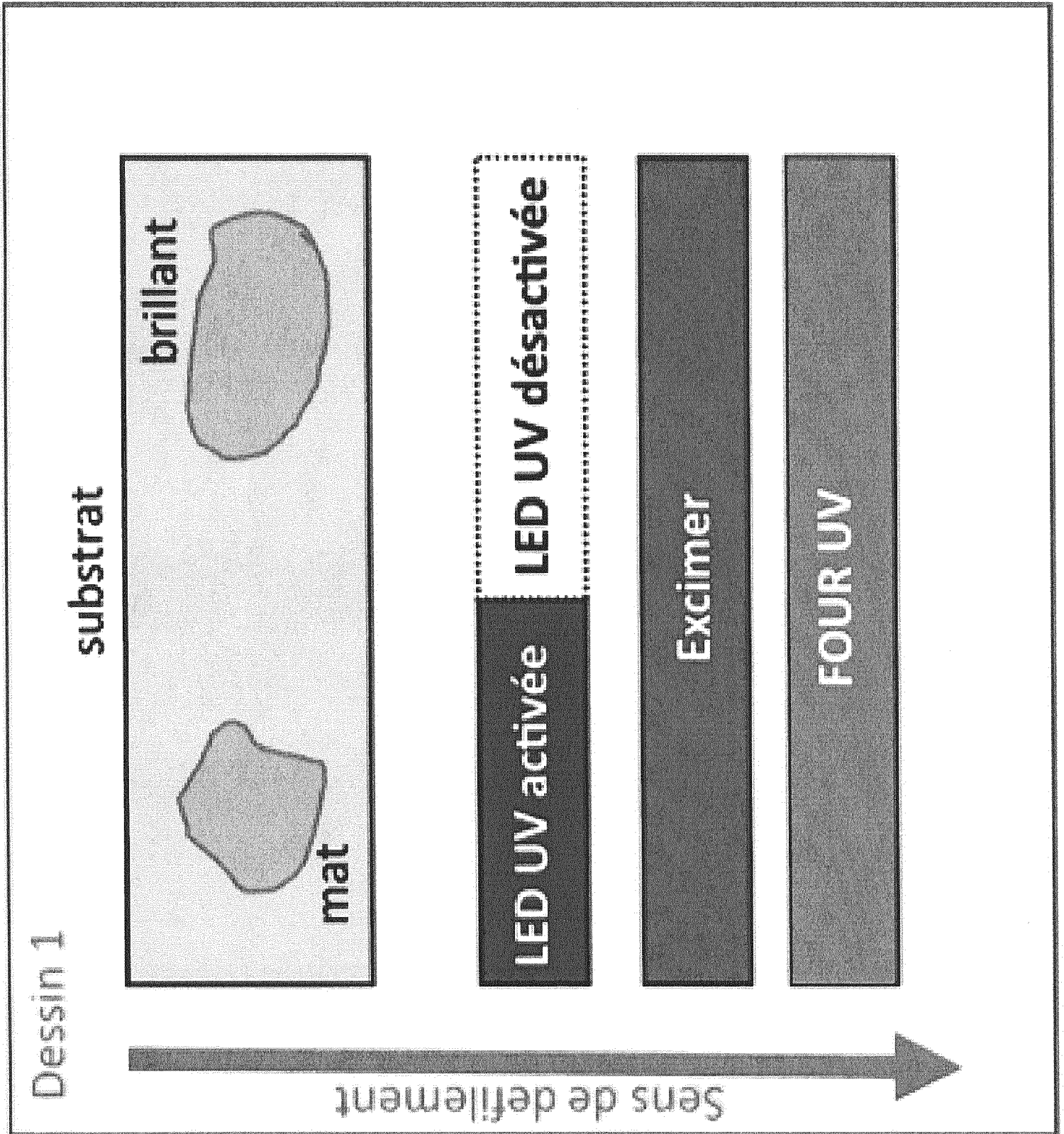
20. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que lors du traitement A la diode électroluminescente de l'étape de photo-traitement du vernis-UV et de l'étape de séchage optionnelle est à base de AlGaIn (nitride d'aluminium-gallium), de InGaIn (nitride de gallium-indium), et/ou de AlGaInN, et en ce que la lampe du poste de rayonnement UV de l'étape de photo-traitement du vernis-UV et de l'étape de séchage optionnelle est une lampe au mercure.

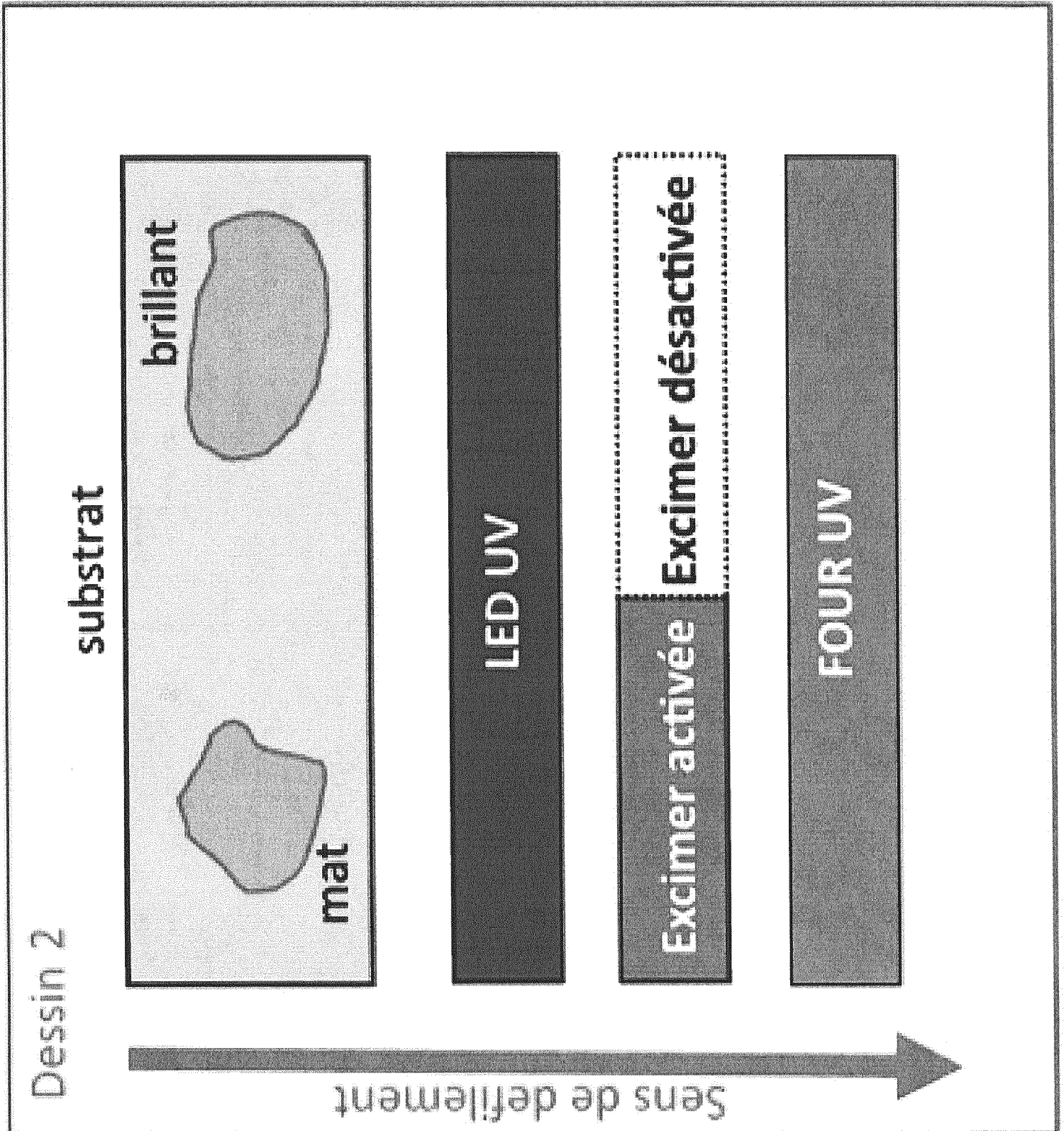
21. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le rapport entre la valeur de brillance mesurée selon la norme ISO 2813 :2014 du vernis-UV et du vernis-UV photo-traité lors du traitement A avant excimère est compris entre 0,9 et 1,1, de préférence entre 0,95 et 1,05.

22. Procédé d'ennoblissement selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le rapport entre la valeur de brillance mesurée selon la norme ISO 2813 :2014 du vernis-UV doublement photo-traité lors du traitement A et du vernis-UV doublement photo-traité et séché lors du traitement A est compris entre 0,9 et 1,1, de préférence entre 0,95 et 1,05.

23. Substrat imprimable et/ou imprimé, ennobli numériquement de vernis-UV, le dit substrat comprenant des traces de brillance différente du dit vernis-UV de composition identique et d'épaisseurs comprises entre 5 et 50 microns.

24. Substrat selon la revendication 23 caractérisé par la présence de traces ayant un niveau de brillance supérieur à 50 UB (Unités de Brillant) à 60° d'angle (de préférence supérieur à 70 UB, voire supérieure à 90 UB, par exemple supérieur à 99 UB) ainsi que de traces ayant un niveau de brillance inférieur à 10 UB à 60° d'angle (par exemple inférieur à 9 UB, voire même inférieur à 6 UB), l'Unité de Brillant étant mesurée selon la norme ISO 2813 :2014.
- 5
25. Utilisation du procédé d'ennoblissement revendiqué selon l'une quelconque des revendications 1 à 22 pour régler à la demande le degré de brillance du vernis-UV imprimé.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/059955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B41M 7/00</i> (2006.01)i; <i>C09D 11/101</i> (2014.01)i; <i>B05D 3/06</i> (2006.01)i; <i>B41J 11/00</i> (2006.01)i; <i>C09D 11/38</i> (2014.01)i; <i>B05D 3/02</i> (2006.01)i; <i>B05D 7/00</i> (2006.01)i; <i>B41J 2/21</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B41M; B41J; C09D; B05D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2682273 A1 (AGFA GRAPHICS NV [BE]) 08 January 2014 (2014-01-08) the whole document	1-25
X A	DE 102016120878 A1 (SCHMID RHYNER AG [CH]) 04 May 2017 (2017-05-04) paragraph [0045] - paragraph [0053]; claims 29-33	23,24 1-22,25
X	WO 2014207103 A1 (MOMENTIVE PERFORMANCE MAT INC [DE]) 31 December 2014 (2014-12-31) page 1 - page 3 page 30 - page 43	1-25
X	US 2013083129 A1 (THOMPSON MICHAEL D [US] ET AL) 04 April 2013 (2013-04-04) paragraph [0045] paragraph [0046]	1-4
X	WO 2010150023 A2 (SERICOL LTD [GB]; GOULD NIGEL [GB]; MCGREGOR BARRY MICHAEL [GB]) 29 December 2010 (2010-12-29) the whole document	1-25
X	DE 102008063837 A1 (MANKIEWICZ GEBR & CO [DE]) 24 June 2010 (2010-06-24) the whole document	23,24
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 June 2019		Date of mailing of the international search report 18 July 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Curt, Denis Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/059955

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2470067 A (INCA DIGITAL PRINTERS LTD [GB]) 10 November 2010 (2010-11-10) page 1 - page 6	23,24
X	US 2009225143 A1 (FUKUI TAKASHI [JP]) 10 September 2009 (2009-09-10) paragraph [0036] - paragraph [0149]	1-4,23-25
X	EP 2794126 B1 (AKZO NOBEL COATINGS INT BV [NL]; ALLNEX IP S À R L [LU]) 06 September 2017 (2017-09-06) the whole document	1-25
A	SCHUBERT R ET AL. "VUV-induced micro-folding of acrylate-based coatings" <i>SURFACE AND COATINGS TECHNOLOGY, ELSEVIER BV, AMSTERDAM, NL</i> , Vol. 203, No. 13, 25 March 2009 (2009-03-25), pages 1844-1849, [retrieved on 2009-01-15] DOI: 10.1016/J.SURFCOAT.2009.01.007 ISSN: 0257-8972, XP025993968 the whole document	1-25
X,P	WO 2019034675 A1 (BASF SE [DE]) 21 February 2019 (2019-02-21) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/059955

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)				
EP	2682273	A1	08 January 2014	AU 2013286145	A1 30 October 2014				
				BR 112014032822	A2 27 June 2017				
				CA 2871874	A1 09 January 2014				
				CN 104395093	A 04 March 2015				
				EP 2682273	A1 08 January 2014				
				ES 2547911	T3 09 October 2015				
				KR 20150017761	A 17 February 2015				
				US 2015116425	A1 30 April 2015				
				WO 2014005826	A1 09 January 2014				
				<hr/>					
DE	102016120878	A1	04 May 2017	BR 112018008465	A2 06 November 2018				
				CN 108348955	A 31 July 2018				
				DE 102016120878	A1 04 May 2017				
				EP 3370886	A2 12 September 2018				
				WO 2017076901	A2 11 May 2017				
<hr/>									
WO	2014207103	A1	31 December 2014	CA 2914897	A1 31 December 2014				
				CN 105473668	A 06 April 2016				
				EP 3013908	A1 04 May 2016				
				HU E042057	T2 28 June 2019				
				JP 6407988	B2 17 October 2018				
				JP 2016525158	A 22 August 2016				
				KR 20160025009	A 07 March 2016				
				PL 3013908	T3 28 February 2019				
				US 2016145449	A1 26 May 2016				
				WO 2014207103	A1 31 December 2014				
<hr/>									
US	2013083129	A1	04 April 2013	DE 102012216320	A1 04 April 2013				
				JP 5886166	B2 16 March 2016				
				JP 2013075521	A 25 April 2013				
				US 2013083129	A1 04 April 2013				
<hr/>									
WO	2010150023	A2	29 December 2010	EP 2445722	A2 02 May 2012				
				JP 5684806	B2 18 March 2015				
				JP 2012530632	A 06 December 2012				
				US 2012157561	A1 21 June 2012				
				WO 2010150023	A2 29 December 2010				
<hr/>									
DE	102008063837	A1	24 June 2010	CN 102256804	A 23 November 2011				
				CN 104044381	A 17 September 2014				
				DE 102008063837	A1 24 June 2010				
				DE 112009003192	A5 05 July 2012				
				DK 2358541	T3 07 December 2015				
				EP 2358541	A1 24 August 2011				
				ES 2550399	T3 06 November 2015				
				HK 1197214	A1 09 January 2015				
				HU E025652	T2 28 April 2016				
				PT 2358541	E 30 November 2015				
				US 2011274891	A1 10 November 2011				
				US 2014161986	A1 12 June 2014				
				WO 2010069286	A1 24 June 2010				
				<hr/>					
				GB	2470067	A	10 November 2010	EP 2429828	A2 21 March 2012
GB 2470067	A 10 November 2010								
JP 2012526001	A 25 October 2012								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/059955

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
				US	2012069109	A1	22 March 2012
				WO	2010128335	A2	11 November 2010
US	2009225143	A1	10 September 2009	JP	2009208348	A	17 September 2009
				US	2009225143	A1	10 September 2009
EP	2794126	B1	06 September 2017	AR	089296	A1	13 August 2014
				BR	112014014894	A2	13 June 2017
				CN	104125864	A	29 October 2014
				DK	2794126	T3	11 December 2017
				EP	2794126	A1	29 October 2014
				ES	2649115	T3	10 January 2018
				LT	2794126	T	27 November 2017
				NO	2794126	T3	03 February 2018
				RU	2014129622	A	10 February 2016
				SI	2794126	T1	31 January 2018
				US	2014371384	A1	18 December 2014
				WO	2013092521	A1	27 June 2013
WO	2019034675	A1	21 February 2019	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/059955

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B41M7/00 C09D11/101 B05D3/06 B41J11/00 C09D11/38 B05D3/02 B05D7/00 B41J2/21					
ADD. Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB					
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B41M B41J C09D B05D					
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche					
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data					
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS					
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées			
X	EP 2 682 273 A1 (AGFA GRAPHICS NV [BE]) 8 janvier 2014 (2014-01-08) le document en entier -----	1-25			
X	DE 10 2016 120878 A1 (SCHMID RHYNER AG [CH]) 4 mai 2017 (2017-05-04) alinéa [0045] - alinéa [0053]; revendications 29-33 -----	23,24			
A		1-22,25			
X	WO 2014/207103 A1 (MOMENTIVE PERFORMANCE MAT INC [DE]) 31 décembre 2014 (2014-12-31) page 1 - page 3 page 30 - page 43 -----	1-25			
			-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe			
* Catégories spéciales de documents cités:					
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée			"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 27 juin 2019			Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 18/07/2019		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016			Fonctionnaire autorisé Curt, Denis		

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2013/083129 A1 (THOMPSON MICHAEL D [US] ET AL) 4 avril 2013 (2013-04-04) alinéa [0045] alinéa [0046] -----	1-4
X	WO 2010/150023 A2 (SERICOL LTD [GB]; GOULD NIGEL [GB]; MCGREGOR BARRY MICHAEL [GB]) 29 décembre 2010 (2010-12-29) le document en entier -----	1-25
X	DE 10 2008 063837 A1 (MANKIEWICZ GEBR & CO [DE]) 24 juin 2010 (2010-06-24) le document en entier -----	23,24
X	GB 2 470 067 A (INCA DIGITAL PRINTERS LTD [GB]) 10 novembre 2010 (2010-11-10) page 1 - page 6 -----	23,24
X	US 2009/225143 A1 (FUKUI TAKASHI [JP]) 10 septembre 2009 (2009-09-10) alinéa [0036] - alinéa [0149] -----	1-4, 23-25
X	EP 2 794 126 B1 (AKZO NOBEL COATINGS INT BV [NL]; ALLNEX IP S À R L [LU]) 6 septembre 2017 (2017-09-06) le document en entier -----	1-25
A	SCHUBERT R ET AL: "VUV-induced micro-folding of acrylate-based coatings", SURFACE AND COATINGS TECHNOLOGY, ELSEVIER BV, AMSTERDAM, NL, vol. 203, no. 13, 25 mars 2009 (2009-03-25), pages 1844-1849, XP025993968, ISSN: 0257-8972, DOI: 10.1016/J.SURFCOAT.2009.01.007 [extrait le 2009-01-15] le document en entier -----	1-25
X,P	WO 2019/034675 A1 (BASF SE [DE]) 21 février 2019 (2019-02-21) le document en entier -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/059955

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2682273	A1	08-01-2014	AU 2013286145 A1	30-10-2014
			BR 112014032822 A2	27-06-2017
			CA 2871874 A1	09-01-2014
			CN 104395093 A	04-03-2015
			EP 2682273 A1	08-01-2014
			ES 2547911 T3	09-10-2015
			KR 20150017761 A	17-02-2015
			US 2015116425 A1	30-04-2015
			WO 2014005826 A1	09-01-2014

DE 102016120878	A1	04-05-2017	BR 112018008465 A2	06-11-2018
			CN 108348955 A	31-07-2018
			DE 102016120878 A1	04-05-2017
			EP 3370886 A2	12-09-2018
			WO 2017076901 A2	11-05-2017

WO 2014207103	A1	31-12-2014	CA 2914897 A1	31-12-2014
			CN 105473668 A	06-04-2016
			EP 3013908 A1	04-05-2016
			JP 6407988 B2	17-10-2018
			JP 2016525158 A	22-08-2016
			KR 20160025009 A	07-03-2016
			PL 3013908 T3	28-02-2019
			US 2016145449 A1	26-05-2016
			WO 2014207103 A1	31-12-2014

US 2013083129	A1	04-04-2013	DE 102012216320 A1	04-04-2013
			JP 5886166 B2	16-03-2016
			JP 2013075521 A	25-04-2013
			US 2013083129 A1	04-04-2013

WO 2010150023	A2	29-12-2010	EP 2445722 A2	02-05-2012
			JP 5684806 B2	18-03-2015
			JP 2012530632 A	06-12-2012
			US 2012157561 A1	21-06-2012
			WO 2010150023 A2	29-12-2010

DE 102008063837	A1	24-06-2010	CN 102256804 A	23-11-2011
			CN 104044381 A	17-09-2014
			DE 102008063837 A1	24-06-2010
			DE 112009003192 A5	05-07-2012
			DK 2358541 T3	07-12-2015
			EP 2358541 A1	24-08-2011
			ES 2550399 T3	06-11-2015
			HK 1197214 A1	09-01-2015
			HU E025652 T2	28-04-2016
			PT 2358541 E	30-11-2015
			US 2011274891 A1	10-11-2011
			US 2014161986 A1	12-06-2014
			WO 2010069286 A1	24-06-2010

GB 2470067	A	10-11-2010	EP 2429828 A2	21-03-2012
			GB 2470067 A	10-11-2010
			JP 2012526001 A	25-10-2012
			US 2012069109 A1	22-03-2012
			WO 2010128335 A2	11-11-2010

US 2009225143	A1	10-09-2009	JP 2009208348 A	17-09-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/059955

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		US 2009225143 A1	10-09-2009
EP 2794126	B1 06-09-2017	AR 089296 A1	13-08-2014
		BR 112014014894 A2	13-06-2017
		CN 104125864 A	29-10-2014
		DK 2794126 T3	11-12-2017
		EP 2794126 A1	29-10-2014
		ES 2649115 T3	10-01-2018
		LT 2794126 T	27-11-2017
		NO 2794126 T3	03-02-2018
		RU 2014129622 A	10-02-2016
		SI 2794126 T1	31-01-2018
		US 2014371384 A1	18-12-2014
		WO 2013092521 A1	27-06-2013
WO 2019034675	A1 21-02-2019	AUCUN	