



(11) **EP 2 632 609 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
15.02.2017 Bulletin 2017/07

(21) Numéro de dépôt: **11776744.2**

(22) Date de dépôt: **25.10.2011**

(51) Int Cl.:
B05D 5/08 (2006.01) **B05D 7/24** (2006.01)
B29C 59/14 (2006.01) **B41F 23/08** (2006.01)
B41M 7/00 (2006.01) **B42D 15/00** (2006.01)
D21H 19/16 (2006.01) **D21H 25/06** (2006.01)
B41F 23/00 (2006.01) **D21H 19/24** (2006.01)
D21H 19/32 (2006.01) **D21H 19/82** (2006.01)
D21H 21/16 (2006.01) **B05D 3/06** (2006.01)
B05D 3/14 (2006.01) **B05D 7/00** (2006.01)
B41M 3/14 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2011/068684

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2012/055885 (03.05.2012 Gazette 2012/18)

(54) **PROCEDE DE TRAITEMENT DE SURFACE D'UN DOCUMENT DE SECURITE, DOCUMENT ET MACHINE CORRESPONDANTS**

OBERFLÄCHENBEHANDLUNGSVERFAHREN FÜR EIN SICHERHEITSDOKUMENT SOWIE
ENTSPRECHENDES DOKUMENT UND MASCHINE

SURFACE TREATMENT METHOD FOR A SECURITY DOCUMENT AND CORRESPONDING
DOCUMENT AND MACHINE

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **26.10.2010 FR 1058788**

(43) Date de publication de la demande:
04.09.2013 Bulletin 2013/36

(73) Titulaire: **Oberthur Fiduciaire SAS
75008 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **GILLOT, Julien
F-35410 Veneffles (FR)**

• **BORDE, Xavier
F-35410 Osse (FR)**

(74) Mandataire: **Regimbeau
Parc d'affaires Cap Nord A
2, allée Marie Berhaut
CS 71104
35011 Rennes Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 2 159 069 WO-A1-98/14661
WO-A2-2009/030763 US-A1- 2007 093 076
US-A1- 2008 107 822 US-A1- 2010 163 534**

EP 2 632 609 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un procédé de traitement de surface d'un document de sécurité imprimé.

[0002] On entend par l'expression « document de sécurité », un document, notamment en papier, qui inclut et/ou est revêtu de moyens permettant d'en sécuriser la fabrication, de manière à en rendre la fabrication frauduleuse impossible, à tout le moins particulièrement complexe, et d'en assurer l'authentification.

[0003] Un tel document est par exemple un billet de banque, une page de passeport, une carte d'identité, etc.

[0004] La présente invention trouve toutefois une application particulière, bien que non exclusive, dans le domaine des billets de banque.

[0005] La protection en surface d'un tel document est un élément essentiel puisqu'il va subir des « attaques » pendant son cycle de circulation. Il peut s'agir d'attaques physico-chimiques qualifiées de « volontaires », telles que des tentatives de modification ou d'effacement des impressions qui y figurent, par un faussaire. Ceci est vrai pour des documents d'identité.

[0006] Il peut aussi s'agir d'attaques « involontaires », notamment pour les billets, qui sont le fait d'agressions externes principalement dues à leur manipulation et à leur exposition à l'environnement. Ce sont essentiellement des salissures.

[0007] Ainsi, de nombreuses études ont été menées sur la durée de vie en circulation de billets et sur les causes de leur retrait.

[0008] Il apparaît que la principale cause (80%) de retrait d'un billet est attribuée à la salissure résiduelle de ce billet, empêchant la bonne identification du document par une machine ou par l'homme.

[0009] On comprend donc l'intérêt de protéger le billet de son environnement extérieur.

[0010] Pour cela, il existe diverses techniques.

[0011] Les premières sont utilisées par les fabricants de papier qui réalisent des supports qualifiés « à haute durabilité », capables de limiter la pénétration de toute salissure en son sein.

[0012] Les solutions mises en oeuvre consistent en un couchage ou une imprégnation des fibres pendant la fabrication du papier, ou bien le dépôt de film plastique sur les deux faces du papier. Il peut s'agir aussi de l'intégration d'au moins un matériau synthétique (plastique) au sein du papier, voire d'un polymère seul utilisé sans aucune trace de fibres naturelles.

[0013] Ces solutions, efficaces à des degrés divers, comportent de nombreuses limitations (complexité de mise en oeuvre, etc.) et peuvent notamment (dans certains cas) modifier l'aspect visuel et/ou le toucher du papier et/ou son imprimabilité.

[0014] De surcroît, certaines d'entre elles, quand elles sont particulièrement complexes structurellement, sont bien plus onéreuses qu'un matériau formé intégralement en papier.

[0015] D'autres solutions de protection consistent à appliquer un revêtement de type « vernis de finition » après l'impression du papier.

[0016] Cette technique, réservée à l'imprimeur, présente d'une part l'avantage de protéger le support, mais également l'ensemble des encres ou autres éléments déposés sur le support en formant une couche protectrice épousant les formes et reliefs du document.

[0017] Par le terme « vernis », on entend, dans l'ensemble de la présente demande un liquide plus ou moins visqueux, généralement composé de monomères, d'oligomères et de photoinitiateurs, apte à former un film solide, préférentiellement incolore, après séchage.

[0018] On parle ainsi de « vernis UV » pour désigner des vernis obtenus par séchage à l'aide de rampes à rayons ultraviolets.

[0019] Toutefois, ce revêtement nécessite une consommation de vernis relativement importante.

[0020] Cette technique présente également d'autres inconvénients. En effet, les paramètres d'application sont sensibles, et toute dérive, notamment à la baisse, entraîne un appauvrissement des caractéristiques de protection. Bien que les vernis soient formulés pour diminuer la porosité du papier et pour réduire toutes possibilités d'interactions de types adhésives les résultats sont limités par des problématiques techniques et des impératifs économiques.

[0021] De plus, ces traitements résistent généralement assez mal à des environnements humides.

[0022] En lieu et place d'un tel vernis, on a également proposé de déposer un revêtement ultra-mince sur le document, par la technique dite du « plasma ».

[0023] On entend par ultra mince, une couche d'épaisseur micrométrique à nanométrique.

[0024] Ainsi, on connaît des traitements de surface de ce type, par mise en oeuvre d'un plasma et d'un dépôt sous vide dudit revêtement. On peut se reporter notamment au document EP 1 932 678.

[0025] Bien qu'efficaces, ces traitements nécessitent des équipements industriels lourds (pompe à vide, enceinte étanche, etc.) et sont difficilement transposables aux techniques de l'imprimerie (temps de mise sous vide incompatible avec des procédés de fabrication en continu ou en feuilles à grande vitesse).

[0026] On décrit par ailleurs dans le document WO-A-2008/057759, une technique du genre évoquée plus haut, mais dans laquelle le plasma est généré à pression ambiante, c'est à dire atmosphérique.

[0027] Plus précisément, il s'agit d'une méthode de traitement dite par voie humide dans laquelle une solution de monomère est déposée sur le document et on le soumet à un plasma de gaz inerte, à pression atmosphérique, qui provoque la polymérisation dudit monomère.

[0028] Cette technique permet le dépôt d'une couche protectrice mince et uniforme sur toute la surface du support. Un tel traitement n'a, par ailleurs, aucune conséquence sur l'aspect visuel et sur le toucher.

[0029] De plus, il s'agit d'un procédé industriel compatible avec le traitement de feuilles à grande vitesse.

[0030] Un tel traitement est donc naturellement destiné à se substituer à celui consistant à déposer un vernis.

[0031] Toutefois, le présent demandeur a constaté, à la suite de tests, que l'on obtient des qualités antisalissures après traitement plasma inférieures à celles du vernis sur papier fiduciaire, rendant du même coup ce procédé non satisfaisant à des fins d'extension de la durabilité.

[0032] D'autres techniques sont décrites par exemple dans les documents WO 98/14661 et US 2010/163534.

[0033] Alors que l'enduction du document avec une couche de protection telle qu'un vernis présente les nombreux désavantages énumérés plus haut, le présent demandeur a mis en avant le fait qu'un double traitement « couche de protection + plasma » permettait d'obtenir un document revêtu présentant de hautes qualités, en particulier anti-salissures.

[0034] Il existe donc, contre toute attente, une synergie fonctionnelle des deux traitements (en combinant dans cet ordre vernis puis plasma). Le document ainsi revêtu présente de hautes qualités anti-salissures dépassant la simple addition desdites qualités observées isolément après l'un ou l'autre des traitements.

[0035] La présente invention se rapporte donc à un procédé de traitement de surface d'un document de sécurité imprimé, selon lequel on dépose, au moins sur l'une des faces dudit document, un revêtement ultra-mince par la technique du plasma à pression atmosphérique, et qui est remarquable par le fait que, avant le dépôt dudit revêtement ultra-mince, on procède au dépôt ou à l'application d'une couche de protection sur ladite face.

[0036] Selon d'autres caractéristiques avantageuses :

- ladite couche de protection est un vernis à séchage UV ;
- on dépose ou on applique une couche de protection à raison de 1 g/m² à 15 g/m², de préférence de l'ordre de 2.5 g/m² ;
- on procède au dépôt ou à l'application de ladite couche de protection avant impression dudit document ;
- on procède au dépôt ou à l'application de ladite couche de protection après impression dudit document ;
- on dépose le revêtement ultra-mince à l'aide d'une torche à plasma dans laquelle on injecte un gaz primaire, ainsi qu'un précurseur apte à se transformer en groupements fonctionnels sous l'effet dudit plasma, qui se déposent et/ou se greffent à la surface dudit document ;
- ledit précurseur est un matériau incluant des atomes de silicium, de sorte que des groupements fonctionnels SiOx sont formés, qui se déposent et/ou se greffent à la surface dudit document ;
- ledit matériau est de l'hexaméthylidisilane (HMDS) ;
- ledit précurseur est un matériau incluant des atomes de fluor, de sorte que des groupements fonctionnels CFx sont formés, qui se déposent et/ou se greffent à la surface dudit document ;
- ledit matériau est un fluoropolymère ;
- l'on utilise une solution de polyéther-uréthane fluoré de manière à obtenir une couche ultra-mince de la même nature ;
- l'on dépose le revêtement sous la forme d'une solution de monomères et que l'on traite ledit document à l'aide d'une torche à plasma, à pression atmosphérique, de manière à polymériser lesdits monomères.

[0037] L'invention concerne également un document de sécurité imprimé dont au moins l'une de ses faces est revêtue d'une couche de protection, lui-même recouvert par une couche ultra-mince d'un revêtement obtenu par la technique du plasma à pression atmosphérique.

[0038] Enfin, l'invention se rapporte à une machine, qui est remarquable en ce qu'elle comprend :

- des moyens pour déposer ou appliquer une couche de protection sur au moins une face dudit document ;
- ainsi que des moyens pour déposer un revêtement ultra-mince sur cette couche, à l'aide d'une torche à plasma.

[0039] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre. Celle-ci sera faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1A à 1C sont des vues simplifiées des différentes étapes d'une première forme de réalisation du procédé selon la présente invention ;
- les figures 2A à 2D sont également des vues simplifiées d'une deuxième forme de réalisation de ce procédé.

[0040] A la figure 1 a est représenté un document tel qu'une feuille de papier 1, par exemple, composée intégralement de fibres de coton, ce papier ayant un grammage d'environ 85g/m².

[0041] Sur l'une et/ou l'autre de ses faces opposées 10 et 11 sont par exemple pré imprimés des messages et autres informations traditionnellement visibles sur un document de sécurité, et spécifiques à son application.

[0042] Ce papier subit, conformément à l'invention, un traitement apte à lui conférer des propriétés de résistance à l'eau.

[0043] Dans un premier temps et comme montré à la figure 1b, on applique sur une des faces, en l'occurrence la face 10 du document 1, un vernis tel qu'un vernis de type à séchage UV à hauteur de 2,5 g/m².

[0044] Ce traitement de surface est fait selon toute méthode connue de l'homme du métier, telle qu'une enduction ou encore par flexographie, ou bien encore par sérigraphie, offset, héliogravure, ou "coating".

[0045] Une fois que le vernis est sec, on place le document sous une torche à plasma 4 (fig. 1C) qui est par exemple apte à balayer une surface de l'ordre de 1 cm² du document 1, à une vitesse par exemple de l'ordre de 330 mm/s, celle-ci pouvant aller jusqu'à 100 m/minute.

[0046] De manière connue, cette torche à plasma 4 comporte deux électrodes excitatrices reliées à une source de haute tension alternative à haute fréquence, en vue de leur polarisation.

[0047] En fonctionnement ces électrodes provoquent une décharge dans un gaz primaire 5 (inerte, oxydant ou réducteur ou un mélange de ces gaz) par exemple de l'air, de l'azote ou de l'hydrogène, en vue de la formation d'espèces chimiques excitées instables (plasma), à durée de vie très courte.

[0048] Ces espèces chimiques sont globalement neutres et forment un plasma dont la densité d'énergie est suffisante pour craquer un précurseur liquide 6, par exemple du HMDS, co-injecté dans le plasma.

[0049] Par HMDS, on entend l'hexaméthylsilane,

[0050] Les radicaux produits, constitués de silicium liés à de l'oxygène, issus du craquage de la molécule de HMDS, viennent se greffer à la surface du document 1 que l'on souhaite traiter.

[0051] L'introduction de groupes fonctionnels SiOx, dans le cas d'un précurseur de type HMDS, provoque un changement permanent de la surface du document et s'avère être une carrière efficace à l'eau. La surface est alors hydrophobe. Bien entendu, dans un tel traitement il est possible d'utiliser d'autres gaz, tel que du CF₄ en co-injection.

[0052] Le procédé illustré aux figures 2a à 2D s'apparente au précédent.

[0053] En effet, les figures 2A et 2B illustrent les mêmes opérations que celles des figures 1A et 1 B.

[0054] En référence à la figure 2C, on procède, à l'aide d'une tête 31, au dépôt, sur la surface du document 1, d'une solution de précurseurs.

[0055] Ces précurseurs sont choisis en fonction des propriétés de surface recherchées. On peut notamment utiliser les produits de la gamme "Solvay Solexis", par exemple le SOLVERA PT 5060, formulation à base d'eau contenant du polyuréthane fluoré.

[0056] Une fois déposé uniformément sur la surface pour former une couche 3, on vient activer, c'est-à-dire générer les espèces réactives, par une source plasma 4'.

[0057] Cette source est réalisée par une technologie « DBD » (pour « Dielectric Barrier Discharge »), constituée de deux électrodes portées à de hauts potentiels en courant alternatif, ainsi que d'un diélectrique situé entre deux.

[0058] Ce diélectrique est sous forme de gaz (air ou azote). La multitude d'arcs électriques formés entre deux électrodes va transformer en plasma le gaz présent qui sera propulsé sur la surface à traiter sous forme d'un rideau homogène et continu 40'.

[0059] Ceci permet alors aux précurseurs de la couche 3 de se greffer afin de former une couche de polymère uniforme 3'.

[0060] Ci-après sont décrits des exemples de réalisation.

[0061] Dans ces exemples, les tests réalisés sont définis comme suit :

Collage Cobb : Méthode de détermination de l'absorption d'eau selon la norme NF S 03-035.

Angle de contact ; mesure de l'angle formé entre une goutte d'eau distillée et la surface du support.

Déperlance : test non normalisé. Ecoulement d'une goutte sur un support incliné.

Oléophobie : imprégnation aux huiles calibrées (8 différentes) après 30 secondes. Test non normalisé.

Salissure sèche : test de salissure Fritsch (non normalisé). Mesure de la perte de luminance avec un spectrophotomètre « Datacolor microflash ».

Rugosité : Méthode de détermination de la rugosité du papier selon la méthode du débit d'air à pression constante selon la norme NF Q 03-049.

Exemple 1

[0062] Dans cet exemple, on réalise un dépôt de couche mince par voie sèche, dans le but de conférer à l'échantillon des propriétés de résistance à l'eau.

[0063] Le support est composé à 100% de fibres de coton (papier velin de 85 g/m²) et revêtu (sur la face à traiter), à hauteur d'environ 2.5 g/m², d'un vernis de type à séchage UV (Siccaprotect). On place cet échantillon sous une torche plasma (3 à 3.5 cm) qui balaye une surface (1 cm²) de l'échantillon à une vitesse de (330 mm/s) de façon à réaliser le

EP 2 632 609 B1

dépôt d'une couche mince de SiOx d'épaisseur comprise entre 70 et 300 nm et de préférence 150 nm. Le précurseur utilisé est du HMDS (hexaméthylsilane $\text{Si}_2(\text{CH}_3)_6$).

[0064] On procède alors à plusieurs tests sur le document ainsi obtenu, comparativement à du papier brut, à du papier ayant subi seulement, dans les mêmes conditions, un traitement plasma, et à un papier ayant reçu seulement un vernis.

échantillon	Collage Cobb (g/m ²)	Déperlanche (visuel entre 0 et 3)	Salissure sèche (Delta Luminance)	Rugosité Bendtsen (mL/min)	Angle de contact (°)
Papier	60	0	21	48	0
Papier + Traitement Plasma	25	3	21	50	106
Papier + Vernis	54.5	1	12	83	74.5
Papier + Vernis + Traitement Plasma	19.6	3	8.6	96	79.3

[0065] Les propriétés de résistance à l'eau (caractère hydrophobe de la surface), sont mises en avant par les tests de collage Cobb et de déperlanche.

[0066] Le papier seul n'est pas hydrophobe (Cobb élevé, faible déperlanche). En effet, il présente une forte capacité à absorber l'eau. Une gouttelette appliquée sur sa surface va donc naturellement être imprégnée dans les fibres de cellulose et ne pourra donc pas « déperler ».

[0067] Le dépôt d'une « nano couche » d'oxyde de silice confère au papier un caractère hydrophobe. Cette couche aussi fine soit elle, fait significativement chuter l'absorption d'eau du papier (le Cobb diminue). La déperlanche est (de fait) également améliorée.

[0068] Toutefois, aucune propriété barrière n'est apportée puisque la salissure sèche n'est pas améliorée. En effet, il semble qu'il y ait une couverture des fibres mais pas de la totalité de la surface. Les cavités liées à la rugosité de surface ne sont pas comblées, et continuent à retenir des particules de salissure.

[0069] Le vernis est intrinsèquement hydrophobe: Toutefois, lorsqu'on l'applique sur du papier, on ne recouvre pas totalement celui-ci et le caractère polaire des fibres du papier tend à diminuer l'hydrophobie du vernis. Ainsi, le Cobb est sensiblement identique au papier seul et la déperlanche très légèrement supérieure.

[0070] Lorsqu'on réalise un dépôt de SiOx à sa surface, on augmente sa capacité à repousser l'eau, c'est-à-dire qu'on rend sa surface hydrophobe. On diminue drastiquement le Cobb (de + de 50%) tandis qu'on stabilise la déperlanche à 3.

[0071] Au test de la salissure sèche, il apparaît clairement que le traitement plasma seul ne permet pas d'améliorer la propriété de résistance à la salissure, puisque le résultat est stable à 21 (avec ou sans plasma).

[0072] Le papier vernis présente lui des propriétés de résistance à la salissure et permet un gain de 40% par rapport au papier seul.

[0073] Lorsqu'on couple un vernis avec une nano couche de SiOx, on observe clairement un effet de synergie des deux revêtements, puisque le plasma « stimule » le vernis et permet un gain de 30% par rapport au papier vernis.

Exemple 2

[0074] Dans cet exemple, on réalise un traitement plasma en voie humide, en vue d'améliorer les propriétés de résistance à l'eau, aux graisses et à la salissure du support.

[0075] Le support est une feuille de papier velin de 85 g/m² composé à 100% de fibres de coton. Il est revêtu, sur au moins une face de 2.5 g/m² de vernis de type à séchage UV (Sicaproduct).

[0076] On dépose, sous forme de spray, une couche uniforme de précurseurs de type polyuréthane (PU) perfluoré en solution à 25% dans de l'eau. (Produit commercial de la société Solvay, Solvera PT5060).

[0077] La feuille est alors déplacée, via un convoyeur, sous un rideau plasma, à une vitesse de 2 à 3 m/min, et à une distance de 1 à 2 cm par rapport à ce dernier.

[0078] La chambre de traitement est remplie d'air. Par ailleurs, on injecte de l'azote dans cette chambre de traitement de façon à réduire la concentration d'oxygène au moment du traitement permettant ainsi d'augmenter l'efficacité du plasma.

Echantillon	Collage Cobb (g/m ²)	Déperlance (visuel entre 0 et 3)	Oléophobie (visuel (huiles calibrées 0 à 8)	Angle de contact (°)	Rugosité Bendtsen (mL/min)	Salissure sèche (Delta Luminance)
Papier	60	0	0	0	48	21
Papier + PU + Traitement Plasma	35	2	6	131	851	30
Papier + Vernis	54.5	1	0	74.5	83	12
Papier + Vernis + PU + Traitement Plasma	30	2	6	100	80	6

[0079] Dans ce cas de figure, le traitement selon l'invention est équivalent au traitement au plasma seul, en termes d'hydrophobie.

[0080] En termes de résistance à la salissure, le traitement au plasma ne permet pas d'améliorer la résistance à la salissure lorsqu'il est appliqué sur un papier seul. Au contraire, il diminue les performances du papier. Cela est dû au fait qu'une application en voix humide provoque un gonflement des fibres du papier et une augmentation de la rugosité donc autant d'anfractuosités capables de retenir des particules de salissures.

[0081] Le vernissage est quant à lui bénéfique puisqu'il augmente de 50% la résistance à la salissure du papier.

[0082] Par ailleurs, le couplage vernis/plasma permet un gain en résistance à la salissure de 50% par rapport au papier vernis. On profite en effet d'une couverture des fibres par le vernis, les protégeant du dépôt de monomères en voix humide. Le greffage des fonctions chimiques activées par plasma améliore enfin les propriétés initiales du vernis et renforce nettement son efficacité.

[0083] De plus, le traitement au plasma ajoute une nouvelle propriété au papier, à savoir celle de l'oléophobie. En effet, le dépôt de monomères perfluorés permet de conférer au papier un caractère oléophobe et de conserver ce caractère quand un vernis est présent en sous-couche.

Revendications

- Procédé de traitement de surface d'un document de sécurité (1) imprimé, selon lequel on dépose, au moins sur l'une des faces (10, 11) dudit document (1), un revêtement ultra-mince (3, 3') par la technique du plasma à pression atmosphérique, **caractérisé par le fait que**, avant le dépôt dudit revêtement (3, 3') ultra-mince, on procède au dépôt ou à l'application d'une couche de protection (2) sur ladite face (10, 11).
- Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** ladite couche (2) est un vernis à séchage UV.
- Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** l'on dépose ou on applique sur ladite face une couche de protection à raison de 1 g/m² à 15 g/m², de préférence de l'ordre de 2.5 g/m².
- Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'on procède au dépôt ou à l'application de ladite couche de protection (2) avant impression dudit document (1).
- Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** l'on procède au dépôt ou à l'application de ladite couche de protection (2) après impression dudit document (1).
- Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'on dépose le revêtement ultra-mince (3, 3') à l'aide d'une torche à plasma (4, 4') dans laquelle on injecte un gaz primaire, ainsi qu'un précurseur apte à se transformer en groupements fonctionnels sous l'effet dudit plasma, qui se déposent et/ou se greffent à la surface dudit document (1).
- Procédé selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que** ledit précurseur est un matériau incluant des atomes de silicium, de sorte que des groupements fonctionnels SiOx sont formés, qui se déposent et/ou se greffent à la surface dudit document (1).

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé par le fait que** ledit matériau est de l'hexaméthylsilane-(HMDS).
9. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que** ledit précurseur est un matériau incluant des atomes de fluor, de sorte que des groupements fonctionnels CF_x sont formés, qui se déposent et/ou se greffent à la surface dudit document (1).
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé par le fait que** ledit matériau est un fluoropolymère.
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** l'on dépose le revêtement (3, 3') sous la forme d'une solution de monomères et que l'on traite ledit document (1) à l'aide d'une torche à plasma (4, 4'), à pression atmosphérique, de manière à polymériser lesdits monomères.
12. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** l'on utilise une solution de polyéther fluoré, de manière à obtenir une couche ultra-mince (3, 3') de la même nature.
13. Document de sécurité imprimé (1), **caractérisé par le fait qu'**au moins l'une de ses faces (10, 11) est revêtue d'une couche de protection (2), elle-même recouverte par une couche ultra-mince (3, 3') d'un revêtement obtenu par la technique du plasma à pression atmosphérique.
14. Machine pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée par le fait qu'**elle comprend :
 - des moyens pour déposer ou appliquer une couche de protection telle qu'un vernis sur au moins une face (10, 11) dudit document (1) ;
 - ainsi que des moyens (4, 4') pour déposer un revêtement ultra-mince (3, 3') sur cette couche (2), à l'aide d'une torche à plasma

Patentansprüche

1. Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines gedruckten Sicherheitsdokuments (1), gemäß demselben auf mindestens einer der Seiten (10, 11) des Dokuments (1) eine superdünne Beschichtung (3, 3') mittels der Plasmatechnik bei atmosphärischem Druck aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Aufbringen der superdünnen Beschichtung (3, 3') eine Schutzschicht (2) auf die Seite (10, 11) aufgebracht oder aufgetragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht (2) ein Lack mit UV-Trocknung ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Seite eine Schutzschicht im Umfang von 1 g/m² bis 15 g/m², vorzugsweise in der Größenordnung von 2,5 g/m², aufgebracht oder aufgetragen wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht (2) vor dem Bedrucken des Dokuments (1) aufgebracht oder aufgetragen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht (2) nach dem Bedrucken des Dokuments (1) aufgebracht oder aufgetragen wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die superdünne Beschichtung (3, 3') mit Hilfe eines Plasmabrenners (4, 4') aufgebracht wird, in welchen ein Primärgas sowie ein Vorläufer eingeleitet werden, der imstande ist, sich unter der Wirkung des Plasmas in Funktionsgruppen zu verwandeln, die sich auf der Oberfläche des Dokuments (1) ablageren und/oder dort anhaften.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorläufer ein Material ist, das Siliziumatome einschließt, so dass SiO_x-Funktionsgruppen gebildet werden, die sich auf der Oberfläche des Dokuments (1) ablagern und/oder dort anhaften.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material Hexamethyldisilan (HMDS) ist.

9. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorläufer ein Material ist, das Fluoratome einschließt, so dass CF_x-Funktionsgruppen gebildet werden, die sich auf der Oberfläche des Dokuments (1) ablagern und/oder dort anhaften.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material ein Fluoropolymer ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (3, 3') in Form einer Monomerlösung aufgebracht wird und dass das Dokument (1) mit Hilfe eines Plasmabrenners (4, 4') bei atomosphärischem Druck behandelt wird, um die Monomere zu polymerisieren.

12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fluoropolyetherlösung verwendet wird, um eine superdünne Schicht (3, 3') derselben Art zu erhalten.

13. Gedrucktes Sicherheitsdokument (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine seiner Seiten (10, 11) mit einer Schutzschicht (2) beschichtet ist, die selbst mit einer superdünnen Schicht (3, 3') einer Beschichtung bedeckt ist, die anhand der Plasmatechnik bei atmosphärischem Druck gebildet wird.

14. Maschine zur Umsetzung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie umfasst:

- Mittel zum Aufbringen oder Auftragen einer Schutzschicht wie ein Lack auf mindestens eine Seite (10, 11) des Dokuments (1),
- sowie Mittel (4, 4') zum Aufbringen einer superdünnen Beschichtung (3, 3') auf diese Schicht (2) mit Hilfe eines Plasmabrenners.

Claims

1. Surface treatment method for a printed security document (1), wherein an ultra-thin coating (3, 3') is deposited on at least one of the faces (10, 11) of said document (1) using an atmospheric-pressure plasma technique, **characterized in that** a protective layer (2) is deposited on or applied to said face (10, 11) before the ultra-thin coating (3, 3') is deposited thereon.

2. Method according to claim 1, **characterized in that** said layer (2) is a UV-cured varnish.

3. Method according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** a protective layer is deposited on or applied to said face at a rate of 1 g/m² to 15 g/m², preferably about 2.5 g/m².

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** said protective layer (2) is deposited on or applied to said document (1) before the printing thereof.

5. Method according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** said protective layer (2) is deposited on or applied to said document (1) after the printing thereof.

6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ultra-thin coating (3, 3') is deposited using a plasma torch (4, 4') into which is injected a primary gas, as well as a precursor capable, under the effect of said plasma, of transforming into functional groups, which are deposited and/or grafted onto the surface of said document (1).

7. Method according to claim 6, **characterized in that** said precursor is a material including silicon atoms, so that SiO_x functional groups are formed, which are deposited and/or grafted onto the surface of said document (1).

8. Method according to claim 7, **characterized in that** said material is hexamethyldisilane (HMDS).

9. Method according to claim 6, **characterized in that** said precursor is a material including fluorine atoms, so that CF_x functional groups are formed, which are deposited and/or grafted onto the surface of said document (1).

10. Method according to claim 9, **characterized in that** said material is a fluoropolymer.

11. Method according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the coating (3, 3') is deposited in the form of a solution of monomers and that said document (1) is treated using a plasma torch (4, 4'), at atmospheric pressure, so as to polymerize said monomers.

5 12. Method according to claim 10, **characterized in that** a fluorinated polyether solution is used, so as to obtain an ultra-thin layer (3, 3') of the same nature.

10 13. Printed security document (1), **characterized in that** at least one of the faces (10, 11) thereof is coated with a protective layer (2), itself covered by an ultra-thin layer (3, 3') of a coating obtained by the atmospheric-pressure plasma technique.

14. Machine for implementing the method according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** it comprises:

- 15
- means for depositing or applying a protective layer such as a varnish on at least one face (10, 11) of said document (1);
 - as well as means (4, 4') for depositing an ultra-thin coating (3, 3') on said layer (2), using a plasma torch.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1A

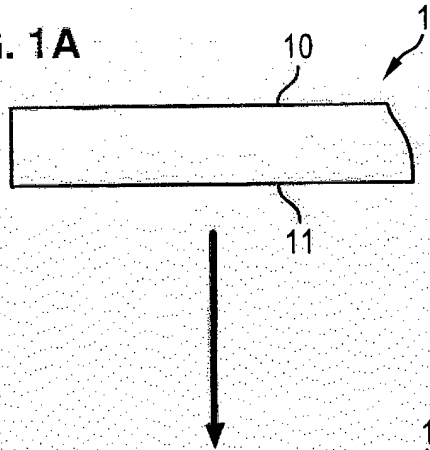


FIG. 1B

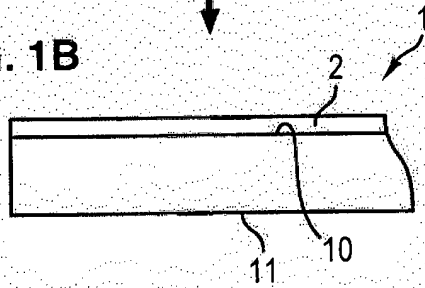


FIG. 1C

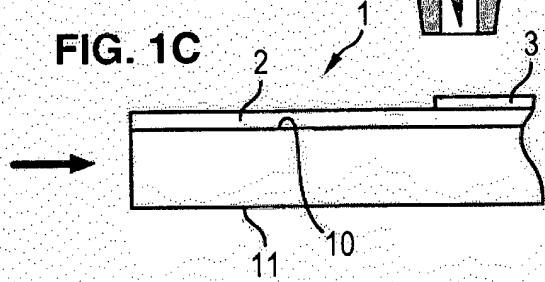


FIG. 2A

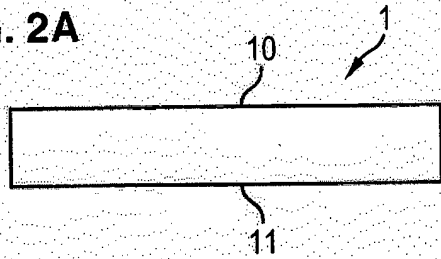


FIG. 2B

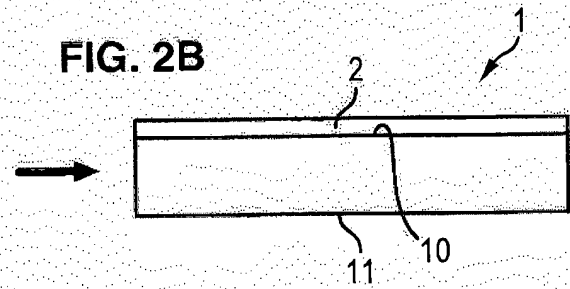


FIG. 2C

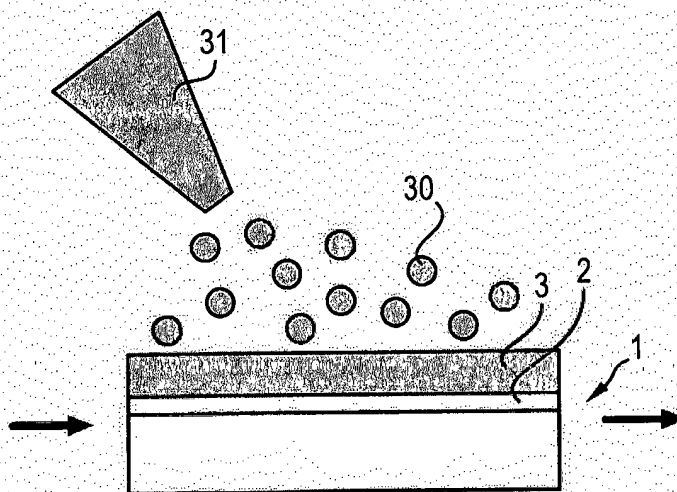
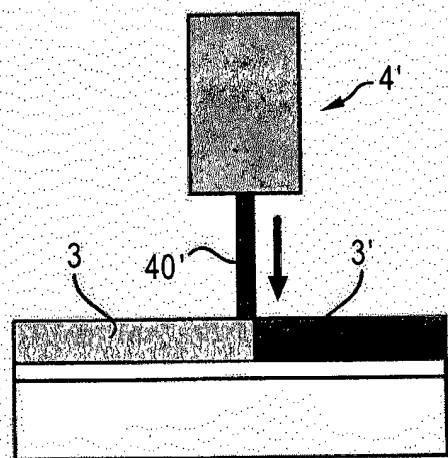


FIG. 2D



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1932678 A [0024]
- WO 2008057759 A [0026]
- WO 9814661 A [0032]
- US 2010163534 A [0032]