

ORGANISATION AFRICAINE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
(O.A.P.I.)

19



11

N°

12207

51

Inter. Cl.⁷

D21H 21/40

BREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt : 1200200176

22 Date de dépôt : 07.12.2000

30 Priorité(s) : FR
07.12.1999 N° 99/15386

24 Délivré le : 30.06.2003

45 Publié le : 09 MAI 2006

73 Titulaire(s) :

Société dite : BANQUE DE FRANCE
1, rue de la Vrillière
75001 PARIS (FR)

72 Inventeur(s) :

1- GRIMAL Jean-Michel
9, rue Raoul Mabru
63130 ROYAT (FR)
2- PERRON Maurice (FR)
3- VIEU Christian (FR)

74 Mandataire : CABINET CAZENAVE
B.P. 500
YAOUNDE - Cameroun

54 Titre : Document de sécurité.

57 Abrégé : L'invention concerne un document de sécurité comprenant un support en feuille de papier à trame fibreuse, caractérisé en ce que la trame fibreuse est imprégnée sur toute son épaisseur par une substance protectrice de sorte, que ladite substance enrobe les fibres de la trame et recouvre les zones de liaison de ces fibres, les pores dudit support étant hermétiquement bouchés par l'enrobage.

La présente invention concerne les documents de sécurité ou de valeur. Plus précisément, l'invention concerne un procédé permettant
5 d'élaborer des documents fiduciaires extrêmement robustes, afin de préserver leurs qualités et leurs spécificités (par exemple des éléments de sécurité associés au document) et/ou de prolonger leur durée d'utilisation, en particulier lorsque ceux-ci sont soumis à un environnement agressif.

Une application particulièrement avantageuse de l'invention, qui sera
10 développée à titre d'exemple dans ce texte, concerne les billets de banque.

Toutefois cet exemple n'est pas limitatif, l'invention s'appliquant de manière générale à la réalisation de tout document sensible comprenant des marquages reconnaissables destinés à permettre l'authentification du document (billet de banque, chèque, tout document fiduciaire, de sécurité
15 ou officiel, etc..), et susceptible d'être endommagé.

Pour permettre d'authentifier certains documents sensibles, on connaît des marquages associés aux documents, lisibles par un observateur ou par une machine. De tels marquages constituent ainsi un élément de sécurité du document. Il existe de très nombreux types de
20 marquage pouvant être déposés sur la surface du document, ou intégrés dans sa structure interne, le marquage ayant des propriétés physiques (optique, électrique, magnétique...), chimiques, ou de tout autre nature (biologique, ...) de manière à permettre sa reconnaissance.

Pour assurer sa fonction d'élément de sécurité, le marquage doit
25 demeurer lisible, c'est-à-dire qu'il ne doit ni être recouvert par des salissures ou autres dégradations du document qui le dissimulent ni être lui-même altéré.

Or dans le cas des documents sensibles comportant de tels marquages, et destinés à être mis en œuvre dans des environnements
30 agressifs, les marquages sont susceptibles d'être ainsi rendus illisibles, ce qui constitue un inconvénient en termes de sécurité.

Par exemple, les billets de banque sont manipulés et traités comme des objets usuels, et subissent couramment des dégradations et salissures

De telles dégradations peuvent compromettre la lecture des différents marquages d'authentification que peuvent comporter les billets ou même la rendre impossible (en particulier dans le cas d'une relecture par machine) ; ceci constitue une limitation importante de la sécurité des billets, et réduit
5 leur durée de vie car il est nécessaire pour de nombreuses applications de pouvoir authentifier les billets.

Les billets et documents traditionnels en papier peuvent à cet égard se révéler peu performants. Et étant donné l'importance croissante des éléments de sécurité dans les billets - mais également dans de nombreux
10 types de documents - cette limitation constitue un inconvénient important.

Pour tenter de résoudre cet inconvénient, il est connu de mettre en œuvre des techniques classiques d'impression pour déposer un vernis de protection sur la surface d'un billet en papier.

Mais on constate que l'efficacité d'un tel procédé est très limitée et
15 que si l'impression par vernis peut être relativement efficace contre les salissures, une telle protection résiste mal à l'usure mécanique du billet. En particulier, dans le cas de billets circulant dans un environnement humide, le billet n'est pas préservé des dégradations, notamment celles provoquées par l'eau (projections d'eau, impuretés déposées dans la trame du billet par
20 l'air humide, ...).

On pourrait également envisager de réaliser des billets dont la structure même serait à base de polymères, mais les procédés connus pour imprimer, et de manière plus générale intégrer des marquages de sécurité sont mal adaptés à la sécurisation de tels billets et conduisent donc à des
25 documents dont la sécurité est médiocre.

Le but de l'invention est de permettre de réaliser un document comportant au moins un marquage d'authentification qui constitue un élément de sécurité du document, le ou les marquages d'authentification étant préservés des dégradations et salissures de manière à garantir la
30 sécurité du document.

Afin d'atteindre ce but, l'invention propose un document de sécurité comprenant un support en feuille de papier à trame fibreuse, caractérisé en

ce que la trame fibreuse est imprégnée sur toute son épaisseur par une substance protectrice, de sorte que ladite substance enrobe les fibres de la trame et recouvre les zones de liaison de ces fibres, les pores dudit support étant hermétiquement bouchés par l'enrobage.

- 5 Des aspects préférés, mais non limitatifs du document de sécurité selon l'invention sont les suivants :
- la substance protectrice comprend une substance organique.
 - la substance organique est un silane, un silane fluoré, un polymère de type -xylène, ou un autre polymère.
 - 10 • la substance protectrice comprend une substance inorganique.
 - la substance inorganique est du SiO_2 , du Si_3N_4 , du TiO_2 , du ZnO ou du SnO_2
 - la substance protectrice a été déposée sur le support en feuille de papier par évaporation sous vide.
 - 15 • la substance protectrice a été déposée sur le support en feuille de papier par décomposition d'un plasma sur la surface du support.
 - la décomposition du plasma a lieu sous une pression proche de celle du vide.
 - la substance protectrice a été déposée sur le support en feuille de papier par dépôt chimique en phase vapeur.
 - 20 • la substance protectrice a été déposée sur le support en feuille de papier par imprégnation du support par une solution de viscosité faible puis réalisation d'une étape de recuit permettant de figer la solution dans la trame du support.
 - 25 • l'épaisseur équivalente de l'enrobage est comprise entre 0,2 et 30 microns.
 - l'épaisseur équivalente de l'enrobage est comprise entre 1 et 5 microns.
 - la substance protectrice est colorée.

D'autres aspects, buts et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description suivante de différentes formes de réalisation de l'invention.

30

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, on procède au traitement d'un billet de banque en le plaçant dans un premier temps dans une enceinte d'évaporation dans laquelle on a établi une pression extrêmement faible pouvant être assimilée à celle du vide. Ce billet peut
5 être un billet en papier à trame fibreuse.

Le billet est placé en regard d'un creuset qui contient une substance hydrophobe pouvant être :

- organique (silane, silane fluoré, polymère de type xylène – par exemple parylène (marque déposée), autre polymère...),
- 10 - inorganique (SiO_2 , Si_3N_4 , ou bien TiO_2 , ZnO , SnO_2 par exemple),
- ou de type hybride organique/inorganique (mélanges de SiO_2 et de silanes fluorés, ou autre)

On chauffe ensuite le creuset contenant la substance, en l'amenant à une température pouvant être de l'ordre de 1000 degrés centigrades, de
15 manière à ce que la substance passe en phase gazeuse. Une fois la substance passée en phase gazeuse, il est libéré dans l'enceinte et va se déposer sur le billet selon une trajectoire sensiblement rectiligne du fait de la quasi absence de pression dans l'enceinte. Parmi les substances évoquées, on pourra utiliser un polymère de type -xylène ou du SiO_2 qui ont
20 des propriétés hydrophobes avantageuses.

Dans le cas des techniques connues d'impression de vernis sur un billet, les pores du billet (dont le diamètre est de l'ordre de 1 à 20 microns) peuvent ne pas être bouchés par le vernis, et la qualité de la protection est dans ce cas mauvaise.

25 Dans le cas du procédé d'évaporation sous vide décrit ci-dessus, au contraire, la substance protectrice imprègne la trame fibreuse du papier sur toute son épaisseur, de sorte que les fibres de cette trame sont enrobées par ladite substance, et les zones de liaison entre ces fibres sont également recouvertes par cette substance.

30 Et par ce procédé les pores du billet sont hermétiquement bouchés, ce qui accroît considérablement la qualité de la protection (en particulier contre l'humidité et les particules portées par une atmosphère humide).

Pour caractériser cette amélioration la Demanderesse a en particulier effectué des tests de quantification de l'évolution de la blancheur au niveau du filigrane de billets de banque ; un tel test consiste en un vieillissement accéléré du billet (exposition à l'eau et aux salissures...) et en
5 une détermination optique de la blancheur du papier.

En traitant un billet selon la technique connue d'impression de vernis, les résultats de blancheur étaient améliorés de quelques dizaines de pourcent par rapport à un billet non traité. En traitant le billet par dépôt d'un polymère selon un procédé tel que décrit ci-dessus, l'amélioration était
10 considérablement supérieure.

La Demanderesse a également effectué des tests de durée de vie (se fondant sur la caractérisation de l'état mécanique du billet après un vieillissement accéléré). Dans ce cas encore, le billet vernis permettait d'obtenir un gain de l'ordre de quelques dizaines de pourcent par rapport à
15 un billet non traité, alors que dans le cas d'un billet traité selon l'invention, le gain était de l'ordre de quelques centaines de pourcent , correspondant typiquement à un triplement de la durée de vie du billet.

Il est également possible selon l'invention de réaliser un enrobage des fibres de la trame d'un billet permettant de boucher les pores du billet
20 et d'améliorer ainsi de manière très significative sa robustesse, en effectuant un dépôt sous vide par pulvérisation d'une cible soumise au bombardement d'ions issus d'un plasma.

Dans ce cas, le billet est placé dans une chambre à plasma à l'intérieur de laquelle on a établi une pression proche de celle du vide, la
25 cible pouvant être réalisée en métal, par exemple en silicium, le plasma pouvant être constitué d'un mélange d'Argon et d'Oxygène. Bombardée par les ions d'oxygène, la cible émet des particules de silicium qui vont se combiner sur la surface du billet aux ions d'oxygène pour former de l'oxyde de silicium SiO_2 (cette combinaison ne se réalisant pas en l'absence de
30 support solide).

On notera par ailleurs qu'il est possible de réaliser un dépôt de substance sur un billet par création d'un plasma dans une enceinte dont la

pression n'est pas proche de celle du vide, mais plus importante, voire proche de la pression atmosphérique.

Selon une autre forme de réalisation de l'invention, on peut également procéder à l'enrobage du billet par dépôt chimique en phase
5 vapeur (méthode connue sous le terme anglo-saxon de « chemical vapor deposition »). Dans ce cas, le billet est exposé à la substance en phase vapeur (qui forme ainsi un précurseur gazeux), la vapeur se condensant au contact du billet pour former un dépôt sur le billet.

Cette forme de réalisation permet également d'obtenir une très
10 bonne imprégnation du billet par enrobage des fibres et ainsi un bouchage des pores du papier, le précurseur gazeux pouvant diffuser dans tous les volumes libres et se condenser sur toutes les surfaces exposées.

Il est à noter que le dernier procédé mentionné ci-dessus doit être mis en œuvre à des températures ne dépassant pas une limite haute de
15 l'ordre de 200 degrés centigrades, de manière à ne pas endommager le papier (déformation ou autre altération). Cette forme de réalisation de l'invention peut être mise en œuvre à pression atmosphérique, ou à pression réduite.

Enfin, il est également possible de mettre en œuvre l'invention par
20 un dépôt de type « solution-gel » lors duquel on trempe le billet dans une solution de viscosité suffisamment basse pour que la trame du billet soit totalement imprégnée, puis on effectue un recuit du billet ainsi imprégné pour figer la solution dans la trame du papier du billet. Ce procédé est particulièrement bien adapté à la mise en œuvre de substances hybrides
25 pour revêtir la surface du billet.

Les différentes formes de réalisation de l'invention décrites ci-dessus permettent de déposer sur la structure en trame fibreuse du billet une substance d'enrobage protectrice qui obture totalement les pores du papier et constitue ainsi une barrière extrêmement efficace contre l'humidité et les
30 salissures comme les tests effectués par la Demanderesse l'ont montré. De plus, un tel enrobage permet d'augmenter considérablement la robustesse mécanique du billet.

L'enrobage de substance doit être assez épais pour constituer une barrière efficace et durable ; en pratique, l'épaisseur équivalente à la quantité de matière déposée (c'est-à-dire l'épaisseur que formerait la quantité de substance effectivement déposée sur un support parfaitement plan et non poreux) doit être de l'ordre de quelques microns, par exemple 5 de 0,2 à 30 microns.

Toutefois, il est possible d'appliquer efficacement l'invention avec des enrobages d'épaisseur inférieure pour certaines substances (par exemple épaisseur équivalente de l'ordre de 5 microns, voire 1 micron dans 10 le cas de polymères de type -xylène qui présentent des caractéristiques avantageuses d'étanchéité et de tenue mécanique dès ces épaisseurs réduites).

On notera également que si les substances utilisées pour l'enrobage de la structure de trame fibreuse du billet sont généralement optiquement 15 transparents, on peut également tirer profit des caractéristiques optiques (coloration ...) de certaines substances d'enrobage pour obtenir un effet esthétique avantageux sur un billet traité selon l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'élaboration de documents de sécurité comprenant un support en feuille de papier à trame fibreuse, caractérisé en ce que le
5 procédé comprend l'imprégnation de ladite trame fibreuse sur toute son épaisseur par une substance protectrice, de sorte que ladite substance enrobe les fibres de la trame et recouvre les zones de liaison de ces fibres, les pores dudit support étant hermétiquement bouchés par l'enrobage.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la substance protectrice comprend une substance organique.
3. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la substance organique est un silane, un silane fluoré, un polymère de type
15 -xylène, ou un autre polymère.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la substance protectrice comprend une substance inorganique.
- 20 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la substance inorganique est du SiO_2 , du Si_3N_4 , du TiO_2 , du ZnO ou du SnO_2 .
- 6 Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la substance protectrice a été déposée sur le support en feuille
25 de papier par évaporation sous vide.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on dépose la substance protectrice sur le support en feuille de papier par décomposition d'un plasma sur la surface du support.
- 30 8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'on réalise la décomposition du plasma sous une pression proche de celle du vide.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on dépose la substance protectrice sur le support en feuille de papier par dépôt chimique en phase vapeur.

5

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on dépose la substance protectrice sur le support en feuille de papier par imprégnation du support par une solution de viscosité faible puis par réalisation d'une étape de recuit permettant de figer la solution dans la trame du support.

10

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'épaisseur équivalente de l'enrobage est comprise entre 0,2 et 30 microns.

15

12 Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'épaisseur équivalente de l'enrobage est comprise entre 1 et 5 microns.

13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la substance protectrice est colorée.

20