

(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 2015/092741 A1

(43) Date de la publication internationale
25 juin 2015 (25.06.2015)

(51) Classification internationale des brevets :
B32B 27/20 (2006.01) *B32B 27/36* (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01) *B42D 15/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2014/067087

(22) Date de dépôt international :
18 décembre 2014 (18.12.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1363334 20 décembre 2013 (20.12.2013) FR

(71) Déposant : ARJOWIGGINS SECURITY [FR/FR]; 32
Avenue Pierre Grenier, F-92100 Boulogne Billancourt
(FR).

(72) Inventeur : ROSSET, Henri; 66 allée de la Combe
Chatte, F-3873 Le Pin (FR).

(74) Mandataire : TANTY, François; Nony, 3 rue de Pen-
thièvre, F-75008 Paris (FR).

(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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
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.

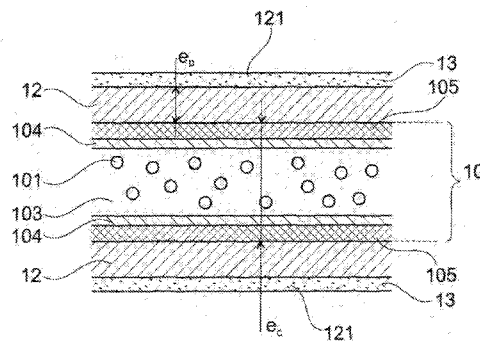
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,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

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

(54) Title : SYNTHETIC MULTILAYER SUBSTRATE

(54) Titre : SUBSTRAT SYNTHETIQUE MULTICOUCHE



(57) Abstract : A synthetic multilayer substrate, comprising: - a compressible core structure (10), comprising a non-fibrous polymer material, having two faces, and - two protective layers (12) that are not fully opaque, made from a non-polyethylene material, each having an inner face and an outer face, each inner face being in contact with a corresponding face of the core structure.

(57) Abrégé : Substrat synthétique multicouche, comportant: - une structure de cœur compressible (10), comportant un matériau polymérique non fibreux, présentant deux faces, et - deux couches de protection (12) non complètement opaques en un matériau non polyéthylénique, présentant chacune une face interne et une face externe, chaque face interne étant en contact avec une face correspondante de la structure de cœur.

WO 2015/092741 A1

Substrat synthétique multicouche

La présente invention concerne les substrats utilisés dans le domaine de la fabrication des documents de valeur et de sécurité.

Arrière-plan

5 Actuellement, les documents sécurisés tels que les billets de banque sont majoritairement réalisés à base de substrats en papier. En effet, ces derniers présentent de nombreux avantages : ils possèdent notamment un très bon rendu d'impression, une compressibilité qui permet une impression taille-douce en relief et une bonne résistance à la déchirure amorcée.

10 La technique de l'impression taille-douce (en anglais *intaglio printing*) est bien connue dans l'état de la technique, notamment pour l'impression de papiers de valeur tels que des billets de banque, des chèques et autres documents similaires.

Selon cette technique, une plaque d'impression est gravée pour former un dessin prédéterminé et les gravures, qui correspondent à des creux, sont ensuite remplies
15 d'encre qui sera reportée sur le support à imprimer, lequel est déformé par pression, au moyen d'un cylindre par exemple.

La surface du papier qui pénètre dans les gravures est ainsi marquée avec l'encre qui a été déposée auparavant dans celles-ci.

20 Les brevets US 5 062 359 et US 5 899 145 décrivent des exemples de machines d'impression taille-douce.

Il existe également des billets de banque réalisés en matière plastique. Ils présentent l'avantage d'une meilleure durabilité que les billets en papier, grâce notamment à leur imperméabilité, à leur résistance à l'humidité, aux graisses ou aux autres agents pouvant accélérer le vieillissement des billets, et une meilleure résistance à la salissure.
25 Ces substrats sont pour la plupart transparents et nécessitent donc une étape d'application d'une encre opacifiante préalablement à l'impression.

La demande de brevet australien AU 488 652 décrit un support de sécurité pour fabriquer des billets de banque comprenant un substrat en un matériau thermoplastique opaque lié à un tissu ou un non-tissé, en particulier une grille en polyamide, contribuant à
30 la stabilité tridimensionnelle. Le substrat est imprimé et comporte des éléments de sécurité optiquement variables.

La demande internationale WO99/54148 propose un substrat composé d'une couche de polypropylène orientée recouverte sur ses deux faces d'une couche de polyéthylène haute densité (HDPE) qui comporte des zones de fragilité.

La demande internationale WO96/00146 enseigne de laminer deux couches de HDPE mono-orientées de manière à ce que les orientations des deux couches soient perpendiculaires.

La demande internationale WO99/67093 décrit un document de sécurité composé d'une pluralité de couches polymères laminées entre-elles et au moins une couche métallique. Au moins l'une des couches polymères est bi-orientée et au moins une autre est un film opaque comportant des cavités présentant des zones d'épaisseur réduite.

Les substrats entièrement synthétiques, et notamment en matière plastique, actuellement utilisés présentent plusieurs inconvénients.

Un premier inconvénient est qu'ils ne sont pas réellement adaptés à l'impression taille-douce qui implique des pressions élevées. En particulier, ces substrats ne sont généralement pas compressibles et le rendu d'impression taille-douce sur de tels substrats sera médiocre. En particulier l'impression taille-douce sur de tels substrats manque de tactilité, ce qui force les fournisseurs de tels substrats à mettre en place des artifices pour mimer la tactilité notamment par surimpression de marques invisibles en relief. Or, le procédé d'impression taille-douce est largement utilisé dans le domaine des documents sécurisés et notamment des billets de banque.

Un second inconvénient est que les substrats en matière plastique présentent généralement une résistance à la déchirure amorcée moins élevée que celle d'un substrat en papier.

Un troisième inconvénient des substrats en matière plastique est que la tenue des impressions se dégrade souvent assez rapidement, le plus souvent par effet d'abrasion sur les zones saillantes résultant de plis ou de froissements, lors de la manipulation du document.

De ce fait, même si les documents sécurisés en matière plastique actuels ont une durée de vie relativement élevée par rapport aux documents sécurisés en papier notamment pour ce qui concerne la résistance à la salissure, cet avantage est limité du fait que d'autres caractéristiques, telles que la tenue de l'impression, se dégradent rapidement et qu'en cas d'amorce de déchirure mécanique, celle-ci se propage facilement.

Il existe aussi des substrats hybrides comportant une couche centrale fibreuse et deux couches de protection synthétiques, tels que ceux commercialisés sous la dénomination Hybrid par la société Louisenthal. Ces substrats ne présentent pas une résistance à la salissure satisfaisante. En effet, la salissure pénètre par les bords du billet.

5 La demande de brevet FR 2 816 643 décrit un support de sécurité comprenant deux films de polyester entre lesquels est inséré un non-tissé, composé de fibres résistant mécaniquement au déchirement et à la chaleur. Les films de polyester et le non-tissé comprennent de préférence des éléments de sécurité.

10 Un tel support présente une résistance à la déchirure amorcée égale à celle du papier, des caractéristiques d'imprimabilité compatibles avec l'impression taille-douce, une bonne durabilité de l'impression, ainsi qu'une bonne résistance à la température.

Néanmoins ce support est de réalisation complexe, et présente une résistance à la salissure parfois insuffisante du fait de la couche fibreuse qu'il comprend, lorsque la salissure pénètre par les bords du document.

15 La demande de brevet FR2925864 décrit une feuille comportant un support coextrudé réalisé à partir d'au moins un matériau polymère comportant une couche de cœur et au moins une couche de peau, la couche de cœur comprenant des microcavités. Le substrat décrit dans cette demande ne présente pas des propriétés d'imprimabilité offset entièrement satisfaisantes.

20 Il existe donc un besoin pour disposer d'un substrat présentant à la fois des propriétés de résistance à la circulation et à la salissure satisfaisantes et des propriétés d'imprimabilité compatibles avec un usage dans un document sécurisé tel qu'un billet de banque, notamment un bon rendu d'impression notamment taille-douce, de préférence à tactilité perceptible, ou offset.

25 Il existe également un besoin pour améliorer la résistance à la déchirure amorcée des substrats plastiques.

Résumé

L'invention vise à répondre à ce besoin et a pour objet un substrat synthétique multicouche comportant :

30 – une structure de cœur compressible, comportant un matériau polymérique non fibreux, présentant deux faces, et

– deux couches de protection non complètement opaques en un matériau non polyéthylénique, de préférence non polyoléfinique, présentant chacune une face interne et une face externe, chaque face interne étant en contact avec une face correspondante de la structure de cœur.

5 L'invention permet de réaliser un substrat présentant une durabilité de l'impression ainsi que des propriétés mécaniques améliorées par rapport à une feuille en papier, sans pour autant présenter les désavantages des substrats synthétiques usuels, notamment concernant le rendu des impressions taille-douce.

10 La « structure de cœur » peut être monocouche ou multicouche. La couche de protection peut définir une face extérieure du substrat, et donc lui conférer ses propriétés d'imprimabilité et de tenue d'impression.

Selon des exemples de mise en œuvre, l'invention concerne une structure triplexe laminée, avec une structure de cœur comportant un matériau thermoplastique compressible, notamment un matériau tel que décrit dans la demande de brevet
15 FR2925864, et de part et d'autre de celle-ci une couche de protection, notamment un film de polyester et de préférence un film de PET imprimable sur une face.

L'assemblage des couches de protection à la structure de cœur peut être effectué par lamination, à froid ou à chaud, de préférence à l'aide d'adhésif présent à l'interface entre chaque couche de protection et la structure de cœur, l'adhésif pouvant
20 définir les faces externes de la structure de cœur avant son assemblage avec les couches de protection. Avantageusement, l'adhésif est thermoactivable, dans ce cas, la lamination est précédée d'une étape d'activation par chauffage.

L'adhésif thermoactivable est par exemple une colle aqueuse comportant du polyuréthane telle que celles commercialisées par la société DSM NeoResins.

25 L'adhésif définit les interfaces entre la structure de cœur et les couches de protection.

L'invention a encore pour objet un document sécurisé comportant un substrat selon l'invention, tel que défini plus haut, et notamment un document sécurisé constituant un moyen de paiement tel qu'un billet de banque, un chèque ou un ticket restaurant, un
30 document d'identité tel qu'une carte d'identité, un visa, un passeport, ou un permis de conduire, un ticket de loterie, un titre de transport, un ticket d'entrée à des manifestations culturelles ou sportives, une carte à jouer ou encore une carte à collectionner.

L'invention a encore pour objet un procédé de fabrication d'un substrat selon l'invention, tel que défini plus haut, comportant l'assemblage d'une structure de cœur compressible, comportant un matériau polymérique non fibreux, présentant deux faces, avec deux couches de protection non complètement opaques comportant un matériau non polyéthylénique, de préférence non polyoléfinique présentant chacune une face interne et une face externe, chaque face interne étant destinée à venir en contact avec une face correspondante de la structure de cœur. Le procédé peut comporter une étape consistant à disperser dans un matériau des couches de protection au moins un agent matifiant, par exemple choisi parmi les silices, et en particulier les silices de la gamme Syloid commercialisée par la société Grace, notamment la silice Syloid ED2. Le procédé peut comporter en outre l'embossage ou la compression, notamment à chaud, du substrat, de façon à créer au moins un pseudo-filigrane.

Selon une variante préférée, les couches de protection sont recouvertes d'un revêtement. Ce revêtement peut être une résine comportant l'agent matifiant décrit précédemment et/ou un réticulant.

L'invention a encore pour objet un substrat selon l'invention, tel que défini plus haut, ayant subi une impression taille-douce.

Structure de cœur

La structure de cœur peut être opaque.

La structure de cœur peut comprendre une pluralité de couches diverses, notamment des couches comportant un matériau polymérique non fibreux et éventuellement des couches d'adhésif assurant la cohésion de ces couches.

Dans un mode préféré de l'invention, la structure de cœur comprend au moins une âme comportant des vides. Avantageusement, cette âme est compressible et/ou déformable.

De préférence, la structure de cœur peut comprendre au moins une, de préférence deux, couche(s) de peau. Le cas échéant, les deux couches de peau sont disposées sur les faces externes de l'âme.

L'âme et la ou les couches de peau peuvent être coextrudées. En variante, la cohésion des couches de peau est assurée par lamination, par exemple au moyen d'un adhésif.

La structure de cœur est de préférence bi-étirée.

De préférence, la structure de cœur est constituée d'un film Polyart[®] tel que décrit dans la demande FR2925864.

En particulier, la structure de cœur peut être une structure multicouche comportant une âme micro-cavitaire et deux couches de peau.

5 De préférence, le matériau non fibreux de la structure de cœur comporte du polyéthylène haute densité.

De préférence, la structure de cœur comporte des microcavités, lesquelles peuvent être à l'origine de sa bonne compressibilité.

10 La compressibilité de la structure de cœur confère au substrat son aptitude à l'embossage et/ou à la compression.

Le fait d'avoir une structure de cœur présentant une compressibilité importante permet d'obtenir de bons rendus d'impression taille-douce, et s'avère favorable à tout autre traitement générant un effet tactile.

La structure de cœur peut présenter des micro-perforations.

15 La structure de cœur peut présenter un pseudo-filigrane, ce pseudo-filigrane peut être obtenu par embossage et/ou compression comme décrit dans la demande WO2011/077403.

20 La structure de cœur peut être pourvue d'au moins un évidement traversant, de sorte que le substrat présente au moins une fenêtre. En effet, les couches de protection sont de préférence transparentes. Le ou les évidements sont par exemple réalisés à l'emporte-pièce ou au moyen d'un laser avant lamination de la structure de cœur avec les couches de protection.

Cet évidement peut comprendre un élément rapporté.

25 Cet élément rapporté peut être un élément de sécurité, notamment un papier sécurisé par exemple filigrané, un patch, un fil de sécurité, un foil, une impression, une puce électronique, une antenne filaire ou tout autre élément nécessitant une compensation d'épaisseur.

30 Le substrat peut présenter une zone de fragilité maximale vis-à-vis d'une tentative de délamination non située à une interface entre deux couches, notamment au niveau de la structure de cœur. Cette propriété permet au substrat, en cas de tentative de délamination, que l'une des couches soit détruite avant que l'interface ne cède.

Le substrat comporte de préférence au moins un élément de sécurité, notamment tel que défini ci-après, introduit dans la structure de cœur.

La structure de cœur peut porter une impression sur l'une de ses faces, notamment une impression offset. Cette impression peut avoir été réalisée avant que la structure de cœur ne soit assemblée aux couches de protection. Cela permet par exemple de protéger l'impression des risques d'abrasion sur les crêtes formées par le pliage ou le froissement que l'on rencontre usuellement sur des billets polymères ou hybrides traditionnels.

La structure de cœur peut présenter une cavité et un élément rapporté au sein de cette cavité. Cette cavité est par exemple créée par compression locale de la structure de cœur, et le substrat ne présente alors pas de surépaisseur au niveau de l'élément rapporté. L'élément rapporté peut être sous forme de bande, notamment s'étendant d'un bord à un autre du substrat.

Cette cavité peut être présente avant application de l'élément rapporté ou en variante résulter de l'application de cet élément rapporté, ou encore en variante résulter de la lamination de la structure de cœur avec les couches de protection.

Cet élément rapporté peut être un élément de sécurité, notamment un papier sécurisé par exemple filigrané, un patch, un fil de sécurité, un foil, une impression, une puce électronique, une antenne filaire ou tout autre élément nécessitant une compensation d'épaisseur.

Le substrat peut comporter une colle aqueuse thermoactivable, notamment comportant du polyuréthane. Cette colle peut faire partie intégrante de la structure de cœur.

La structure de cœur peut être non métallisée.

La structure de cœur présente de préférence, prise seule, un grammage compris entre 50 et 130 g/m², de préférence 60 et 100 g/m².

De préférence, la structure de cœur est d'épaisseur inférieure ou égale à 130 μm.

Couches de protection

Les couches de protection selon l'invention sont non complètement opaques, mieux transparentes. Ainsi les couches de protection ne changent avantageusement pas l'aspect de la structure de cœur, tout en conférant au substrat fini une protection intéressante et une propriété d'imprimabilité accrue.

Les couches de protection présentent de préférence chacune une épaisseur comprise entre 1 et 10 μm , mieux entre 4 et 8 μm , encore mieux entre 5 et 7 μm et notamment de l'ordre de 6 μm .

Les couches de protection sont polymériques, non polyéthylénique, de
5 préférence non polyoléfinique, les couches de protection comportent par exemple du PET.

Les deux couches de protection peuvent être identiques ou, en variante, être différentes. En particulier, les deux couches de protection peuvent être composées des mêmes matériaux mais différer par leur épaisseur. En variante, l'une des couches de protection présente une formulation différente et/ou un revêtement permettant de conférer
10 des propriétés optiques et/ou d'imprimabilité distinctes sur le recto et le verso d'un substrat selon l'invention.

Les couches de protection peuvent comporter un agent matifiant, notamment afin de leur conférer de meilleures propriétés d'impression.

L'agent matifiant peut être réparti de façon uniforme dans les couches de
15 protection ou, en variante, uniquement sur une partie des couches, notamment proche de la surface du substrat.

L'agent matifiant peut être présent dans les couches de protection sous la forme de motifs.

L'agent matifiant peut consister en des charges nanométriques et/ou
20 micrométriques dispersées dans les couches de protection, telles que de la silice, notamment colloïdale, du dioxyde de titane, du carbonate de calcium, du sulfate de baryum et de l'oxyde de zinc.

De préférence, l'agent matifiant est une silice, et en particulier une silice de la gamme Syloid commercialisée par la société Grace, notamment la silice Syloid ED2.

25 Les couches de protection peuvent, par exemple, être constituées par un film de polyester de 6 μm d'épaisseur pour lequel la présence d'un agent matifiant siliceux permet de développer un aspect mat et une bonne aptitude au séchage des encres.

Adhésif

30 Un substrat selon l'invention peut présenter une ou plusieurs couches d'adhésif, notamment afin d'assurer la cohésion des couches internes de la structure de cœur le cas échéant, ou d'assurer la cohésion des couches de protection avec la structure de

cœur. Les couches d'adhésif peuvent faire partie intégrante de la structure de cœur et en particulier définir les faces externes de la structure de cœur.

Avant la lamination de la structure de cœur avec les couches de protection, l'adhésif peut déjà être présent sur la structure de cœur et les couches de protection
5 peuvent être dépourvues d'adhésif. En variante, avant la lamination, l'adhésif peut être présent sur les couches de protection et éventuellement aussi sur la structure de cœur, auquel cas les faces qui délimitent la structure de cœur du substrat final correspondent à l'interface entre les couches de protection et l'adhésif.

L'adhésif peut être thermoactivable, thermoscellant, sensible à la pression. Il
10 peut être mono-composant ou bi-composant. Il peut être formulé en milieu solvant ou aqueux.

De préférence il s'agit d'un adhésif thermoactivable, par exemple une colle aqueuse comportant du polyuréthane telle que celles commercialisées par la société DSM NéoResins. De préférence, la température d'activation de l'adhésif thermoactivable ne
15 dépasse pas 75°C.

Revêtement

Selon une variante préférée, les couches de protection sont recouvertes d'un revêtement. Ce revêtement peut être une résine comportant l'agent matifiant décrit précédemment et de préférence comportant un réticulant.

20 L'agent matifiant peut consister en des charges nanométriques et/ou micrométriques

L'agent matifiant est par exemple choisi parmi les silices, et en particulier les silices de la gamme Syloid commercialisée par la société Grace, notamment la silice Syloid ED2.

25 Un agent matifiant siliceux permet notamment de développer un aspect mat et une bonne aptitude au séchage des encres.

Le substrat peut présenter une couche de revêtement sur chacune des couches de protection.

Les deux couches de revêtement peuvent être identiques ou, en variante, être
30 différentes. En particulier, les deux couches de revêtement peuvent être composées des mêmes matériaux mais différer par leur épaisseur. En variante, l'une des couches de

revêtement présente une formulation différente permettant de conférer des propriétés optiques distinctes sur le recto et le verso d'un substrat selon l'invention.

En variante, le revêtement est tel que celui décrit dans les demandes EP0514455 et EP1319104.

5 Préférentiellement, le revêtement est une résine comprenant du polyester, un acrylate, de préférence du méthacrylate ou de la nitrocellulose ou encore leurs mélanges, notamment en milieu solvant, contenant par exemple un réticulant de la famille des isocyanates et/ou l'agent matifiant à base de silice Syloid ED 2.

10 Le revêtement peut être appliqué par enduction, couchage ou impression, notamment en héliogravure.

Le revêtement peut n'être appliqué que partiellement sur les couches de protection, notamment sous la forme de motifs.

Le revêtement peut être monocouche ou multicouche.

15 En variante, deux couches de revêtement peuvent être superposées, ces deux couches étant de composition différente. Avantagement, les deux couches présentent des aspects différents et ne sont appliquées que partiellement de manière à créer des motifs.

Vernis

20 Le substrat selon l'invention peut comprendre une couche extérieure de vernis, par exemple un vernis anti salissure, de préférence un vernis à réticulation UV. Ce vernis peut être appliqué après impression, on parle alors de vernis post-impression ou de vernis de surimpression.

Éléments de sécurité

25 Le substrat comporte de préférence au moins un élément de sécurité supplémentaire.

Le ou les éléments de sécurité supplémentaires peuvent être dispersés dans la masse de la structure de cœur et/ou d'au moins une des couches de protection. Ils peuvent encore être situés à l'interface entre la structure de cœur et une couche de protection, notamment noyés dans une couche d'adhésif. Ils peuvent encore être dispersés dans la
30 masse du revêtement recouvrant une couche de protection.

En variante, les éléments de sécurité supplémentaires sont des éléments rapportés tels que décrits précédemment. En particulier, ils sont logés dans un évidement

traversant ou dans une cavité au sein de la structure de cœur, ladite cavité ayant été créée par compression locale et/ou par un évidement de la structure de cœur. Le ou les éléments de sécurité supplémentaires peuvent être portés par une structure porteuse, telle qu'une bande thermoplastique, un liant spécifique, ou encore un papier de sécurité. La structure porteuse peut être intégrée au substrat au moment de la fabrication de la structure de cœur ou, en variante, être rapportée a posteriori, par exemple avant la lamination de la structure de cœur avec les couches de protection.

Selon une variante, le substrat synthétique multicouche selon l'invention comprend au moins deux éléments de sécurité. Ces éléments de sécurité peuvent coopérer optiquement, il s'agit en particulier :

- de deux éléments de sécurité élémentaires formant par superposition ou juxtaposition, en observation en lumière réfléchie et/ou en lumière transmise, un élément de sécurité combiné et/ou

- de deux éléments de sécurité disposés dans des couches distinctes du substrat synthétique multicouche.

Le substrat ou la structure de cœur peut subir un embossage et/ou une compression, notamment à chaud, de façon à obtenir un élément de sécurité supplémentaire tel qu'un pseudo-filigane. De tels procédés sont notamment décrits dans la demande WO2011/077403. La compression permet notamment d'apporter de la transparence de façon localisée et des effets multi-tons. Dans le cas où la structure de cœur comprend des agents de coloration, la compression peut également permettre d'obtenir des teintes plus saturées. L'embossage permet notamment d'apporter un relief au substrat et ainsi des caractéristiques tactiles. Dans un exemple de réalisation préféré de l'invention, le ou les éléments de sécurité supplémentaires sont portés par une bande d'un film thermoplastique, notamment une bande de PET, s'étendant d'un bord à un autre du substrat. La bande est par exemple reçue dans une cavité créée par compression locale de la structure de cœur, le substrat ne présentant pas de surépaisseur au niveau de la bande. Une telle bande peut être munie d'une grande variété d'éléments de sécurité, et présenter ainsi un niveau de sécurisation relativement élevé.

Parmi les éléments de sécurité supplémentaires, certains sont détectables à l'œil, en lumière du jour ou en lumière artificielle, sans utilisation d'un appareil particulier.

Ces éléments de sécurité comportent par exemple des fibres ou planchettes colorées. Ces éléments de sécurité sont dits de premier niveau.

D'autres types d'éléments de sécurité supplémentaires sont détectables seulement à l'aide d'un appareil relativement simple, tel qu'une lampe émettant dans
5 l'ultraviolet (UV) ou l'infrarouge (IR). Ces éléments de sécurité comportent par exemple des fibres, des planchettes ou des particules. Ces éléments de sécurité peuvent être visibles à l'œil nu ou non, étant par exemple luminescents sous un éclairage d'une lampe de Wood émettant à une longueur d'onde de 365 nm. Ces éléments de sécurité sont dits de deuxième niveau.

10 D'autres types d'éléments de sécurité supplémentaires nécessitent pour leur détection un appareil de détection plus sophistiqué. Ces éléments de sécurité sont par exemple capables de générer un signal spécifique lorsqu'ils sont soumis, de manière simultanée ou non, à une ou plusieurs sources d'excitation extérieure. La détection automatique du signal permet d'authentifier, le cas échéant, le document. Ces éléments de
15 sécurité comportent par exemple des traceurs se présentant sous la forme de matières actives, de particules ou de fibres, capables de générer un signal spécifique lorsque ces traceurs sont soumis à une excitation optronique, électrique, magnétique ou électromagnétique. Ces éléments de sécurité sont dits de troisième niveau.

20 Le ou les éléments de sécurité supplémentaires présents au sein du substrat selon l'invention ou du document sécurisé selon l'invention peuvent présenter des caractéristiques de sécurité de premier, de deuxième ou de troisième niveau.

Propriétés

De préférence, le substrat présente un grammage compris entre 80 et 150 g/m², mieux, entre 90 et 120 g/m².

25 De préférence, le substrat est d'épaisseur inférieure ou égale à 130 μm.

De préférence, le substrat présente une résistance au double-pli Shopper supérieure à 10000, mieux supérieure à 15000.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs de celle-ci, et à l'examen du
30 dessin annexé, sur lequel :

– la figure 1 illustre en vue de face un exemple de document sécurisé selon l'invention,

- la figure 2 est une coupe schématique selon II-II de la figure 1,
- la figure 3 est une coupe schématique selon III-III de la figure 1,
- la figure 4 est une coupe schématique selon IV-IV de la figure 1,
- la figure 5 est une représentation schématique en coupe d'un substrat selon

5 une variante de réalisation de l'invention, et

- la figure 6 est une coupe schématique d'une variante de substrat synthétique multicouche selon l'invention.

Sur le dessin, les proportions exactes des différents éléments constitutifs n'ont pas toujours été respectées dans un souci de clarté de la représentation. De même, certains
10 éléments ont pu être représentés en contact alors qu'ils ne le sont pas en réalité.

On a représenté à la figure 1 un document sécurisé 1 selon l'invention qui est par exemple un billet de banque. Le document comporte un substrat multicouche selon l'invention, qui comporte une structure de cœur 10 et deux couches de protection 12.

La structure de cœur 10 peut être monocouche ou en variante multicouche. En
15 particulier, la structure de cœur 10 peut comporter, comme visible sur la figure 2 notamment, une couche centrale ou âme 103, deux couches périphériques ou couches de peau 104, et deux couches adhésives 105.

La structure de cœur 10 est compressible et comporte un matériau polymérique qui peut constituer la couche centrale 103 et qui peut posséder une compressibilité
20 intrinsèque et/ou une compressibilité conférée par des particularités structurales, telles que des microcavités 101, capables de s'affaisser lors d'une compression suffisante du substrat.

La quantité de microcavités est ajustable lors de la fabrication du substrat, ce qui permet de faire varier la main du substrat selon l'invention sans en modifier la structure.

25 La structure de cœur présente avantageusement une teinte de base blanche, compatible avec une application billet, un état de surface parfaitement plan et non poreux qui à l'inverse d'un substrat papier à la rugosité plus prononcée et avec porosité non nulle nécessite une quantité moindre d'adhésif lors du complexage à performances d'adhésion égales.

30 La structure de cœur et les couches de protection sont hydrophes et imperméables aux liquides, ce qui assure l'inertie du substrat vis-à-vis des liquides. La qualité de l'état de surface de la structure de cœur et des couches de protection est un

avantage eu égard à la résistance au délaminage du substrat car elle permet un étalement uniforme de la couche d'adhésif aux interfaces structure de cœur/couches de protection.

Il est par ailleurs possible de jouer sur la destructurabilité de la structure de cœur afin de générer plus de fragilité au sein même de la structure de cœur 10 qu'à son interface avec les des couches de protection, et de favoriser ainsi la résistance à la contrefaçon et falsification par délamination.

La structure de cœur est par exemple constituée d'un film Polyart[®], et présente une épaisseur e_c inférieure ou égale à 130 μm .

La structure de cœur peut comporter le cas échéant des micro-perforations 102, comme illustré à la figure 5.

Le document sécurisé 1 peut comporter une impression taille-douce 19, dont le rendu tactile se trouve amélioré par la compressibilité accrue de la structure de cœur 10. La souplesse de la structure de cœur permet de minimiser le marquage au pli du substrat et de limiter les effets d'abrasion de surface au niveau des plis. La durabilité des impressions, notamment taille-douce et offset, est améliorée du fait de la souplesse de la structure de cœur et de la formulation des couches de protection.

Les couches de protection 12 sont constituées d'un matériau non polyéthylénique, de préférence non polyoléfinique, notamment un polyester, et de préférence du PET.

Les couches de protection 12 sont de préférence complètement transparentes ou translucides mais peuvent présenter des zones opaques localement. Elles présentent de préférence une épaisseur e_p comprise entre 1 et 10 μm . Les couches de protection peuvent être constituées de films de PET transparents de 6 μm d'épaisseur. Avantageusement, les couches de protection comportent un primaire d'adhésion.

Les couches de protection 12 peuvent comporter un agent matifiant 121.

Une couche de protection peut comporter plusieurs sous-couches coextrudées, la sous-couche la plus externe comportant l'agent matifiant 121, comme illustré à la figure 4. En variante, l'agent matifiant est dispersé dans la masse de la couche de protection 12, comme illustré aux figures 2 et 3. La dispersion peut être effectuée de façon homogène mais, de préférence, elle est effectuée de façon hétérogène de sorte que l'agent matifiant 121 soit concentré à proximité de la face externe de la couche de protection 12. L'agent

matifiant 121 est par exemple une silice, notamment une silice Syloid ED2 commercialisée par la société Grace.

Le document sécurisé 1 peut également comporter une fenêtre 106, comme illustré à la figure 4. Cette fenêtre 106 peut être réalisée grâce à un évidement traversant la structure de cœur 10, par exemple réalisé à l'emporte-pièce, avant complexage de la structure de cœur 10 avec les couches de protection 12 non complètement opaques.

La fenêtre 104 peut être exploitée pour visualiser des sécurités supplémentaires, telles que des éléments de sécurités rapportés. Deux impressions 1040 peuvent être réalisées chacune sur une couche de protection 12 pour former un motif par complémentarité, comme illustré à la figure 4.

Le document sécurisé 1 peut comporter, au sein de sa structure de cœur 10, des éléments de sécurité 15 de deuxième ou troisième niveau. En particulier, on peut avantageusement y apposer les éléments de sécurité sensibles à l'abrasion, de faible épaisseur afin de les protéger par les couches de protection des risques de dégradation mécanique par abrasion et de contrefaçon. Ces éléments sensibles peuvent être choisis parmi les foils ou patches holographiques, métalliques ou iridescents.

La structure de cœur 10 peut disposer d'une couche d'impression, non représentée, permettant de préimprimer la structure de cœur totalement ou partiellement avant l'apposition des couches de protection, notamment afin de protéger l'impression des risques d'abrasion sur les crêtes formées par le pliage ou le froissement du substrat.

Avantageusement, l'opération d'impression, notamment l'impression offset ou l'impression d'encres de sécurité à protéger, est réalisée avant le complexage du substrat. Dans le cas d'une opération de complexage, on peut procéder à l'opération d'impression taille douce après l'application des couches de protection afin d'éviter de masquer la tactilité de l'impression taille-douce.

Avantageusement encore, des éléments de sécurité sont incorporés à la structure de cœur avant complexage et sont ainsi protégés par les couches de protection.

Le substrat peut avantageusement faire l'objet d'une opération d'embossage à chaud, permettant de créer un pseudo filigrane du fait de la compressibilité de la structure de cœur et de l'apparence translucide obtenue par compression.

Un ou plusieurs éléments de sécurité supplémentaires 17 peuvent être ajoutés au substrat, et par exemple intégrés au sein d'une bande d'un film thermoplastique 170,

notamment une bande de PET, reçue dans une cavité 171 créée par compression locale de la structure de cœur avant ou pendant le complexage, comme illustré à la figure 3.

Dans cette configuration, la compression de la structure de cœur 10 permet de compenser l'épaisseur de la bande rapportée et de se prémunir d'une surépaisseur
5 éventuelle.

On peut produire un papier filigrané 16 de bas grammage, éventuellement sécurisé par ajout d'éléments de sécurité, tels que des fibres de sécurité visibles ou invisibles fluorescentes.

Le papier 16 peut être un papier monnaie de composition standard ou un papier
10 synthétique.

Ce papier peut être surfacé de façon à présenter des propriétés hydrophobes, et enduit sur une au moins une de ses faces avec un adhésif 161, par exemple un adhésif thermoscellant. Le papier 16 est par exemple découpé en bandes ; en variante le papier 16 est prédécoupé à l'aide d'un poinçon.

Le papier 16 est alors transféré sur la structure de cœur 10, au sein d'une cavité
15 160 créée par compression locale.

En variante, on pose un patch filigrané par une machine de transfert.

La structure de cœur 10 peut recevoir tout papier porteur d'un filigrane conventionnel. La compression de la structure de cœur 10 permet d'éviter ou de limiter une
20 surépaisseur au niveau du filigrane. L'application ultérieure des couches de protection 12 imprimables permet de protéger le filigrane.

Une structure préférée du substrat synthétique multicouche selon l'invention est représentée en figure 6.

La structure de cœur 10 comporte une âme 103 ainsi que deux couches de peau
25 104, par exemple une feuille de Polyart.

Le substrat comprend en outre deux couches de protection 12 collées à la structure de cœur 10 au moyen de couches adhésives 105 présentes à la surface de celle-ci. Ces couches de protection 12 sont recouvertes extérieurement d'un revêtement 13
comprenant un agent matifiant 121.

Cette structure peut comprendre des éléments de sécurité, des cavités, ainsi que
30 des évidements traversants tels que décrits précédemment, notamment dans les figures 1 à 5.

Exemples comparatifs

On réalise un substrat selon l'invention par complexage d'une feuille de Polyart® avec deux films de PET de 6µm d'épaisseur au moyen d'un adhésif thermoactivable NeoRez R563. Les films de PET sont enduits d'un revêtement comprenant un agent matifiant à base de silice Syloid ED2. On utilise, à titre de comparaison, deux substrats existants. Le premier est un substrat hybride formé d'un papier recouvert sur ses deux faces d'un film PET, ce substrat ne différant du substrat selon l'invention que par la composition de la « structure de cœur ». Le second est un billet plastique réalisé selon la publication WO93/00659. Les résultats de ces essais sont consignés dans les tableaux ci-dessous.

		Substrat hybride		Substrat selon l'invention		Billet plastique	
Grammage	g/m ²	109,7		108,3		86,0	
Épaisseur	µm	125		128		91	
volume massique	cm ³ /g	1,14		1,18		1,06	
Opacité fond papier		86,1		93,7		-	
Résistance en traction à l'état humide	%	75,4		99,1		-	
		Sens de la Marche (SM)	Sens Transverse (ST)	SM	ST	SM	ST
Rigidité Taber		2,2	1,3	1,9	2,0	0,7	0,6
Résistance à la déchirure	mN	819	954	599	811	252	252
Pliage SHOPPER	double-plis	5948		> 15000		>15000	
Tenue des impressions		RECTO	VERSO	RECTO	VERSO	RECTO	VERSO
Résistance à l'abrasion des encres imprimées		2,5	2,5	3,5	3,0 à 3,5	3,0	3,0
		RECTO	VERSO	RECTO	VERSO	RECTO	VERSO
<u>Résistance à la salissure</u>							
Salissure humide	Indice	1,2	0,9	0,84	0,77		
	Moyenne	1,05		0,81			
Salissure sèche : Δ E		16,90	18,00	19,12	18,61		
	moyenne 2 faces	17,5		18,9			

Les normes suivantes ont été utilisées :

- Grammage mesuré selon la norme ISO 536 « Papier et carton -
- 5 Détermination du grammage »,
 - Épaisseur mesurée selon la norme ISO 534 « Papier et carton - Détermination de l'épaisseur, de la masse volumique et du volume spécifique »,
 - Résistance à l'état humide (%) = 100 x longueur de rupture en humide (ISO 3781) / longueur de rupture à l'état sec (ISO 1924-2)
- 10 - Résistance au double-pli (ou pliage Schopper) mesurée selon la norme ISO 5626 « Papier; détermination de la résistance au pliage »

- Résistance à la déchirure amorcée mesurée selon la norme ISO 1974 « Papier - Détermination de la résistance au déchirement - Méthode Elmendorf »

- Opacité mesurée selon la norme NF ISO 2471

- Rigidité Tabber mesurée selon la norme ISO 2493

5

Test de résistance à la salissure humide

On réalise :

une composition de sueur artificielle A :

Eau distillée : 500g

10

NaCl : 5 g

Acide lactique : 5 g

Urée : 0,5 g

Chlorhydrate d'histidine : 0,5 g

Eau : qsp 1000 g

15

une composition colorée pulvérulente B :

Bayferrox 420 de la société LANXESS (BAYER) : 0,833 g

Bayferrox 610 de la société LANXESS (BAYER) : 0,833 g

Noir microlithe C-K de la société BASF (CIBA) : 0,083 g

20

Vermiculite 2D de la société EFISOL : 248,25 g

Ces composés sont mélangés en utilisant un mélangeur TURBULA pendant 30 min dans une bouteille en plastique avec six grosses billes en céramique.

une composition grasse C :

On part d'un mélange :

25

Lanoline Lanor TEC de la société LANOLINES DE LA TOSSEE :
200 g

Disponil TD 0785 de la société NOPCO : 20 g

30

On homogénéise jusqu'à ce que la lanoline fonde. On ajoute 28 g d'eau en agitant, puis 16 g de Eumulgin BA 10 de la société NOPCO et l'on mélange en chauffant jusqu'à obtenir une préparation homogène. On laisse refroidir à température ambiante, et l'on ajoute 24 g d'eau, en mélangeant pendant 15 min. Puis on ajoute encore 190 g d'eau, très lentement au début. On obtient une émulsion à 42 % de lanoline.

On froisse au préalable chaque échantillon 4 fois manuellement avec l'appareil de froissement IGT.

On monte les échantillons (75 mm x 140 mm) sur des cales en bois (60 x 35 x 35 mm), autour desquelles les échantillons sont maintenus avec trois faces exposées.

5 On dispose 20 g de composition grasse, 10 g de composition colorée pulvérulente et 90 ml de composition de sueur artificielle et 25 billes de céramique de diamètre 20 mm au maximum dans un bocal en plastique de 2L. On agite puis on introduit les quatre cales en bois, sèches, sur lesquelles les échantillons ont été placés.

10 Le bocal est fermé et l'on agite au mélangeur TURBULA à 67 rpm pendant 20 min.

On rince ensuite les échantillons à l'eau courante, puis on les fait sécher en utilisant deux buvards, puis un passage au four à 60 °C pendant 3 min.

On repasse ensuite les échantillons entre deux buvards au fer à repasser position 2/3.

15 On calandre les échantillons un par un avec un passage par côté, à 15 bars de pression, vitesse minimale.

On procède ensuite à l'évaluation de l'indice de salissure IS :

$$I_s = \frac{(B_1 - B_0) + (J_1 - J_0)}{2}$$

20 où B1 est la blancheur mesurée sur les échantillons après le test, B0 est la blancheur avant le test, J1 est le degré de jaunissement après le test et J0 est le degré de jaunissement avant le test. La blancheur est une valeur moyenne de trois mesures selon la norme NF ISO 2470-2 6167 et le degré de jaunissement est une valeur moyenne de trois mesures (mesure avec l'appareil DATACOLOR ELREPHO 3000 de la société LORENTZEN & WETTRE courante dans le domaine papetier).

25 Les billes d'alumine ne doivent pas peser moins de 300 g. Elles sont conditionnées avant usage en les plaçant dans la machine TURBULA avec une crème abrasive et un peu d'eau pendant 1,5h.

Résistance à l'abrasion des encres imprimées

Composition de sueur artificielle : A dont la formule est donnée ci-dessus.

30 Composition abrasive : Vermiculite 2D de la société EFISOL.

Composition grasse : Même formule que C ci-dessus.

Les échantillons sont imprimés avec une encre bleue S12W de la société SICPA laissée polymériser pendant 8 jours avant le test, l'impression s'effectuant en taille douce.

Les échantillons sont des bandelettes 75 x 140 mm.

5 On place dans une bouteille de 2l en plastique 20 g de composition grasse, 10 g de composition abrasive et 90 ml de sueur artificielle et 25 billes de céramique de diamètre maximum 20 mm.

Après froissement les échantillons sont montés sur quatre cales en bois comme dans le test précédent.

10 L'ensemble est entraîné en rotation pendant 20 mn à 67 rpm.

Le rinçage et le séchage des échantillons s'effectuent comme décrit dans le test précédent.

Les résultats sont évalués avec une échelle visuelle allant de 1 à 5 (1 échantillon sévèrement dégradé, 5 absence de détérioration).

15

Test de résistance à la salissure sèche

Equipement

Mélangeur Turbula

Flacon de plastique de deux litres (H : 23 cm Diamètre : 11 cm)

20 Poids de téflons avec filetage male et femelle

Renforts en plastique

500 g de billes de verre (2.5 mm de diamètre)

Perforatrice

Colorimètre Elrepho L&W 070

25 Composition de la mixture de salissure

Mélange de vermiculite

90g de Vermiculite 2D de la société EFISOL

30g de sable

15g de Bayferrox 420 de la société LANXESS (BAYER)

30 12g de Bayferrox 610 de la société LANXESS (BAYER)

Huile d'olive colorée

50 g d'huile d'olive

2g de chlorophyll Paste OF 0032 de la société Naturex

Préparation des éprouvettes

- 5 Couper les éprouvettes au format billet (SM dans le sens court)
Faire un trou à chaque coin à environ 10 mm de chaque angle
Peser chaque éprouvette
Placer les supports en plastique dans le sens court des éprouvettes
Les fixer avec les poids de Téflon et serrer fortement
- 10 Préparation de la mixture de salissure
Mettre dans le flacon de plastique
1 g de mélange de vermiculite
1 g d'huile colorée
500 g de billes de verre
- 15 Agiter brièvement

Procédure

- 20 Ajouter 4 échantillons dans le flacon
Faire tourner à 67 rpm pendant 10 minutes dans la machine Turbula
Sortir les échantillons, enlever les poids en Téflon et les supports
Essuyer fortement chaque éprouvette plusieurs fois par face avec un chiffon jusqu'à l'élimination totale de la salissure non fixée
Laisser conditionner deux heures à 50% d'humidité et à 23°C
- 25 Mesurer le Delta E en mesurant d'abord la couleur d'une éprouvette témoin issue de la même feuille, puis en mesurant la couleur de l'éprouvette testée
Calculer la prise de poids en pourcentage
- 30 Procéder ensuite à l'évaluation par le calcul de l'écart colorimétrique ΔE^* (mesure Elrepho USAV395 plaque blanche dans l'espace colorimétrique CIE L*a*b* sous illuminant D65 et observation à 10°, selon la norme NF EN ISO 11664-4) à partir des mesures sur les échantillons avant et après le test.
- Les mesures s'effectuent sur cinq emplacements des éprouvettes.

Expression des résultats

Le niveau de salissure est déterminé par la mesure du Delta E et la prise de poids

5

L'exemple considéré de substrat selon l'invention se situe dans une gamme de grammage et d'épaisseur proche de celle du substrat hybride avec une épaisseur inférieure à 130 μm et un grammage inférieur à 110 g/m^2 . C'est un substrat plus opaque, malgré le faible grammage de la structure de cœur.

10

La résistance au pliage est très élevée, supérieure à 15000 double plis en moyenne. Le niveau de résistance à l'état humide est excellent. La résistance à la déchirure amorcée est moindre par rapport au substrat hybride mais reste bien supérieure à celle du billet plastique.

15

La résistance des impressions est très intéressante. Du fait de la présence d'une structure de cœur souple, le comportement du substrat à l'*ink wear test* est très satisfaisant et l'abrasion d'encre sur les arrêtes générées par froissement est significativement réduite.

20

Un substrat selon l'invention peut présenter une rigidité trois fois supérieure à celle des substrats polymères du marché tout en ayant une épaisseur comparable à un papier usuel. L'utilisation de ces substrats au sein de billets de banque ne nécessite pas de modification des équipements de traitement automatique des billets de banque.

25

Le substrat selon l'invention peut également présenter un aspect, un toucher, et un clinquant très proches d'un billet de banque en coton. Le substrat peut présenter en outre une bonne imprimabilité taille-douce, une résistance à la déchirure amorcée deux fois supérieure au substrat hybride, une résistance à l'abrasion d'encre supérieure, ce qui est remarquable pour un matériau synthétique.

L'expression «comportant un» doit être comprise comme étant synonyme de «comportant au moins un», sauf si le contraire est spécifié.

REVENDICATIONS

1. Substrat synthétique multicouche pour billet de banque, comportant :
 - une structure de cœur compressible (10), comportant un matériau polymérique non fibreux, présentant deux faces, et
 - deux couches de protection (12) non complètement opaques en un matériau non polyéthylénique, présentant chacune une face interne et une face externe, chaque face interne étant en contact avec une face correspondante de la structure de cœur.
2. Substrat selon la revendication 1, le matériau non fibreux de la structure de cœur comportant du polyéthylène haute densité.
3. Substrat selon l'une des revendications 1 et 2, la structure de cœur comportant des micro-cavités.
4. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, les couches de protection présentant chacune une épaisseur comprise entre 1 et 10 μm , mieux entre 4 et 8 μm , encore mieux entre 5 et 7 μm , notamment de l'ordre de 6 μm .
5. Substrat selon l'un quelconque des revendications précédentes, l'une au moins des couches de protection étant recouverte d'un revêtement.
6. Substrat selon quelconque des revendications précédentes, la structure de cœur (10) étant pourvue d'au moins un évidement traversant (106).
7. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, les couches de protection (12) comportant du PET.
8. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, présentant une zone de fragilité maximale vis-à-vis d'une tentative de délamination, non située à une interface entre deux couches.
9. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins un élément de sécurité.

10. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, la structure de cœur portant une impression sur l'une de ses faces, notamment une impression offset.

11. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, la structure de cœur présentant une cavité (160) et un élément rapporté (16) au sein de cette cavité.

12. Substrat selon la revendication précédente, la cavité étant créée par compression locale de la structure de cœur, le substrat ne présentant pas de surépaisseur au niveau de l'élément rapporté.

13. Substrat selon l'une des revendications 11 et 12, l'élément rapporté étant sous forme de bande, notamment s'étendant d'un bord à un autre du substrat.

14. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, les couches de protection comportant au moins un agent matifiant, cet agent matifiant étant de préférence choisi parmi les charges micrométriques ou nanométriques dispersées, telles que de la silice, du dioxyde de titane, du carbonate de calcium, du sulfate de baryum et de l'oxyde de zinc, de préférence une silice colloïdale.

15. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un adhésif thermoactivable (105)

16. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins un élément de sécurité supplémentaire, le ou les éléments de sécurités supplémentaires étant de préférence portés par une bande d'un film thermoplastique, notamment une bande de PET, s'étendant d'un bord à un autre du substrat.

17. Substrat selon la revendication précédente, la bande étant reçue dans une cavité (171) créée par compression locale de la structure de cœur, le substrat ne présentant pas de surépaisseur au niveau de la bande.

18. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, ayant subi une impression taille-douce.

19. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, la structure de cœur (10) étant non métallisée.

20. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, la structure de cœur comportant au moins une couche de peau, la structure de cœur comportant de préférence deux couches de peau.

21. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, le
5 substrat étant d'épaisseur inférieure ou égale à 130 μ m.

22. Billet de banque comportant un substrat (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

23. Procédé de fabrication d'un substrat selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, comportant l'assemblage d'une structure de cœur compressible (10),
10 comportant un matériau polymérique non fibreux (103), présentant deux faces, avec deux couches de protection (12) non complètement opaques, comportant un matériau non polyéthylénique, présentant chacune une face interne et une face externe, chaque face interne étant en contact avec une face correspondante de la structure de cœur.

24. Procédé de fabrication selon la revendication précédente, comportant
15 l'embossage à chaud du substrat de façon à créer au moins un pseudo-filigrane.

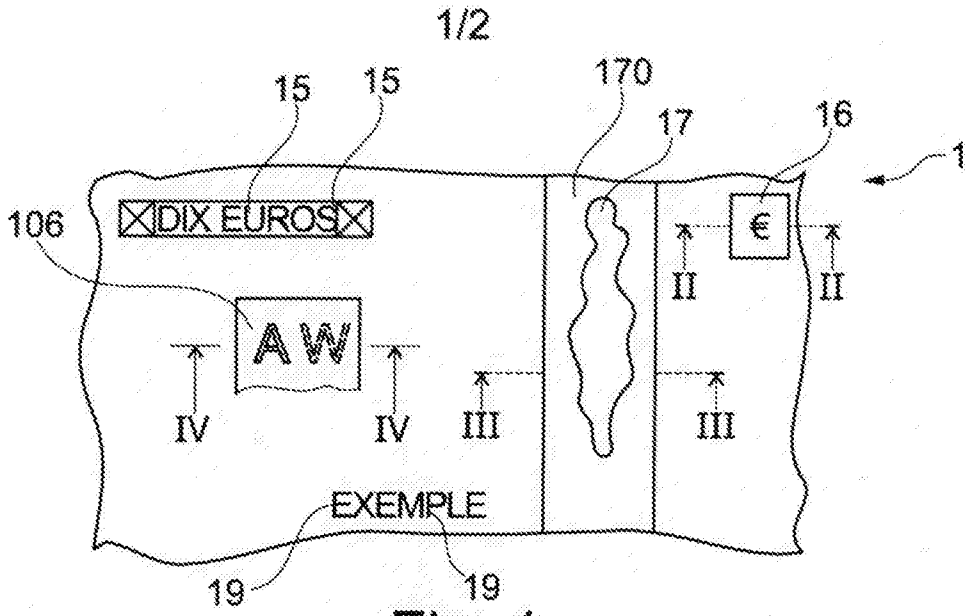


Fig. 1

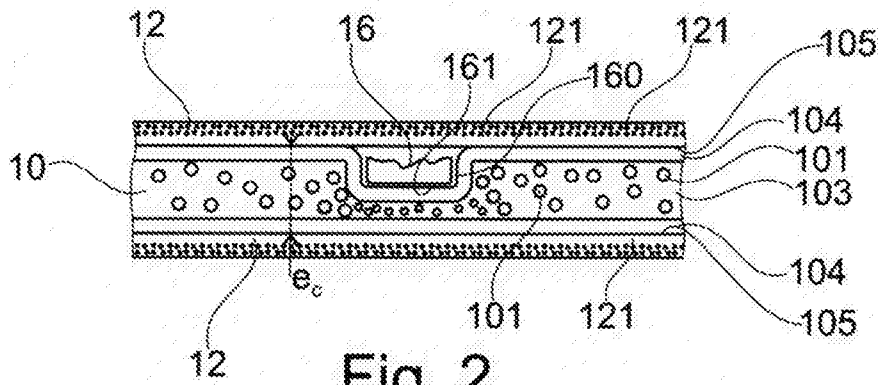


Fig. 2

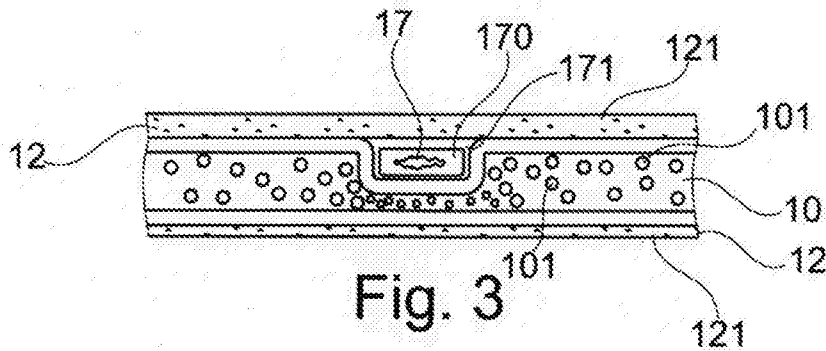


Fig. 3

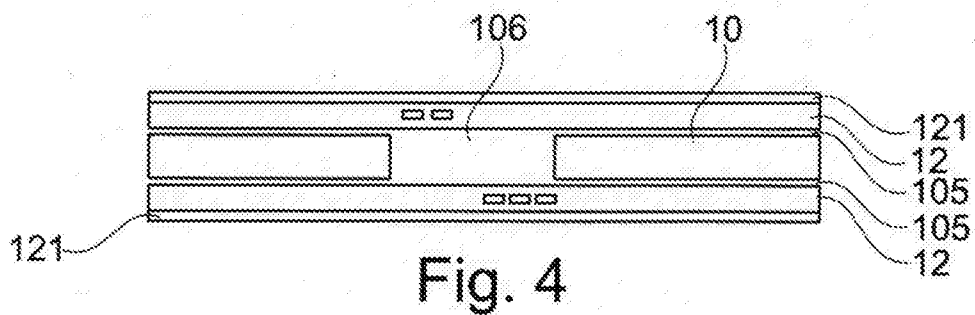


Fig. 4

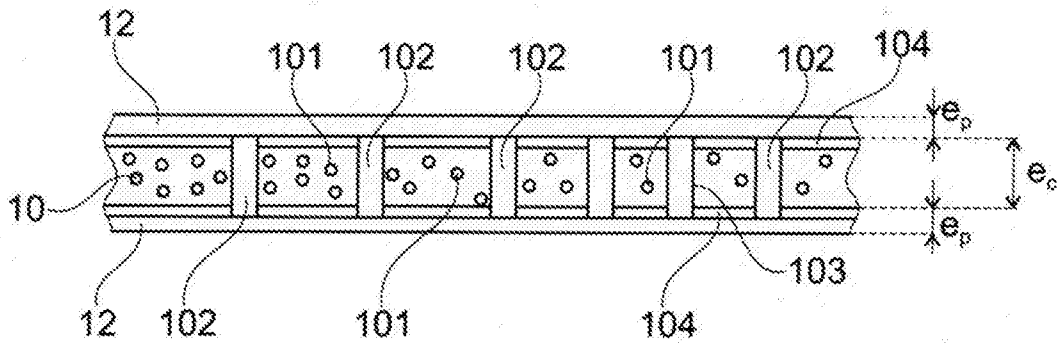


Fig. 5

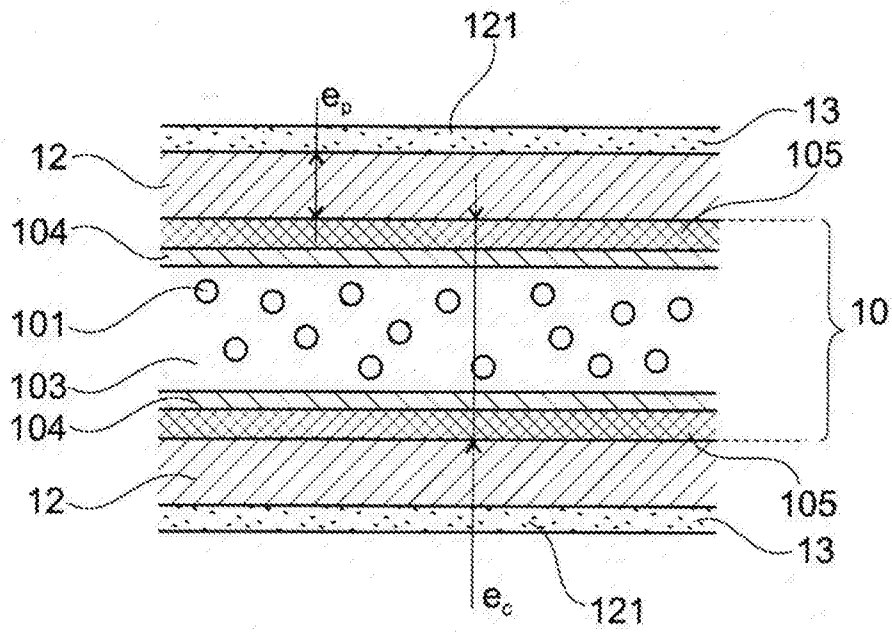


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2014/067087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B32B27/20 B32B27/32 B32B27/36 B42D15/00
ADD.

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)

B32B B42D B41F

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	US 2007/020448 A1 (HUBBARD MICHAEL A [US] ET AL) 25 January 2007 (2007-01-25)	1,3-5, 14,15, 18-21,23
A	paragraphs [0003], [0030], [0053], [0042], [0048], [0059], [0060], [0067]; examples 1,2	2,6-13, 16,17, 22,24
X	WO 2007/060137 A2 (TREOFAN GERMANY GMBH & CO KG [DE]; BUSCH DETLEF [DE]; KLEIN DOMINIC [D]) 31 May 2007 (2007-05-31)	1,3-5, 19-21,23
A	paragraphs [0011], [0021], [0025], [0029], [0030], [0040]	2,6-18, 22,24
Y	FR 2 816 643 A1 (ARJO WIGGINS SA [FR]) 17 May 2002 (2002-05-17) cited in the application page 1, line 17 - page 2, line 27; claim 1; example 1	1-24

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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

30 April 2015

Date of mailing of the international search report

08/06/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Okunowski, Joachim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2014/067087

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/026204 A1 (CAULLEY MICHAEL PATRICK [US] ET AL) 1 February 2007 (2007-02-01)	1-3,5,7, 9,10, 19-21, 23,24
Y	paragraphs [0014] - [0016], [0025], [0026], [0031] - [0033]; claims 4-10 -----	1-24
X	US 5 935 696 A (BENOIT GORDON L [US] ET AL) 10 August 1999 (1999-08-10)	1,2,4,5, 9,10, 19-23
Y	column 7, line 4 - line 7; claims 1,7,8,12; example 1 column 1, line 25 - line 43 column 2, line 41 - line 54 -----	1-24
Y	"Teslin Product Printing Technology Compatibility", 1 January 2009 (2009-01-01), XP055138184, Retrieved from the Internet: URL:http://www.ppg.com/specialty/teslin/te chnicalinfo/Documents/2720-Print-Compatibi lity-Chart.pdf [retrieved on 2014-09-04] the whole document -----	1-23
T	"Polyart, the synthetic paper", 2 July 2013 (2013-07-02), XP055138190, Retrieved from the Internet: URL:http://www.polyart.com/autres/technica l-datasheet-2013.pdf [retrieved on 2014-09-04] the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2014/067087

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007020448	A1	25-01-2007	NONE

WO 2007060137	A2	31-05-2007	AU 2006316557 A1 31-05-2007
			CA 2629221 A1 31-05-2007
			CN 101312830 A 26-11-2008
			EP 1954496 A2 13-08-2008
			ES 2420830 T3 27-08-2013
			JP 2009516606 A 23-04-2009
			US 2008286561 A1 20-11-2008
			WO 2007060137 A2 31-05-2007
			ZA 200802926 A 25-02-2009

FR 2816643	A1	17-05-2002	AT 318699 T 15-03-2006
			AU 2305002 A 21-05-2002
			AU 2002223050 B2 14-12-2006
			DE 60117614 T2 08-03-2007
			EP 1355784 A2 29-10-2003
			ES 2260328 T3 01-11-2006
			FR 2816643 A1 17-05-2002
			WO 0238368 A2 16-05-2002

US 2007026204	A1	01-02-2007	AU 2006275863 A1 08-02-2007
			BR PI0616024 A2 07-06-2011
			CA 2616822 A1 08-02-2007
			EP 1907219 A2 09-04-2008
			JP 2009502575 A 29-01-2009
			US 2007026204 A1 01-02-2007
			WO 2007016148 A2 08-02-2007

US 5935696	A	10-08-1999	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2014/067087

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. B32B27/20 B32B27/32 B32B27/36 B42D15/00
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)

B32B B42D B41F

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	US 2007/020448 A1 (HUBBARD MICHAEL A [US] ET AL) 25 janvier 2007 (2007-01-25)	1,3-5, 14,15, 18-21,23
A	alinéas [0003], [0030], [0053], [0042], [0048], [0059], [0060], [0067]; exemples 1,2	2,6-13, 16,17, 22,24
X	----- WO 2007/060137 A2 (TREOFAN GERMANY GMBH & CO KG [DE]; BUSCH DETLEF [DE]; KLEIN DOMINIC [D]) 31 mai 2007 (2007-05-31)	1,3-5, 19-21,23
A	alinéas [0011], [0021], [0025], [0029], [0030], [0040]	2,6-18, 22,24
Y	----- FR 2 816 643 A1 (ARJO WIGGINS SA [FR]) 17 mai 2002 (2002-05-17) cité dans la demande page 1, ligne 17 - page 2, ligne 27; revendication 1; exemple 1 -----	1-24
	-/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

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

30 avril 2015

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

08/06/2015

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

Okunowski, Joachim

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2014/067087

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 2007/026204 A1 (CAULLEY MICHAEL PATRICK [US] ET AL) 1 février 2007 (2007-02-01)	1-3,5,7, 9,10, 19-21, 23,24
Y	alinéas [0014] - [0016], [0025], [0026], [0031] - [0033]; revendications 4-10 -----	1-24
X	US 5 935 696 A (BENOIT GORDON L [US] ET AL) 10 août 1999 (1999-08-10)	1,2,4,5, 9,10, 19-23
Y	colonne 7, ligne 4 - ligne 7; revendications 1,7,8,12; exemple 1 colonne 1, ligne 25 - ligne 43 colonne 2, ligne 41 - ligne 54 -----	1-24
Y	"Teslin Product Printing Technology Compatibility", 1 ^{er} janvier 2009 (2009-01-01), XP055138184, Extrait de l'Internet: URL:http://www.ppg.com/specialty/teslin/technicalinfo/Documents/2720-Print-Compatibility-Chart.pdf [extrait le 2014-09-04] le document en entier -----	1-23
T	"Polyart, the synthetic paper", 2 ^e juillet 2013 (2013-07-02), XP055138190, Extrait de l'Internet: URL:http://www.polyart.com/autres/technical-datasheet-2013.pdf [extrait le 2014-09-04] le document en entier -----	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2014/067087

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007020448	A1	25-01-2007	AUCUN	

WO 2007060137	A2	31-05-2007	AU 2006316557 A1	31-05-2007
			CA 2629221 A1	31-05-2007
			CN 101312830 A	26-11-2008
			EP 1954496 A2	13-08-2008
			ES 2420830 T3	27-08-2013
			JP 2009516606 A	23-04-2009
			US 2008286561 A1	20-11-2008
			WO 2007060137 A2	31-05-2007
			ZA 200802926 A	25-02-2009

FR 2816643	A1	17-05-2002	AT 318699 T	15-03-2006
			AU 2305002 A	21-05-2002
			AU 2002223050 B2	14-12-2006
			DE 60117614 T2	08-03-2007
			EP 1355784 A2	29-10-2003
			ES 2260328 T3	01-11-2006
			FR 2816643 A1	17-05-2002
			WO 0238368 A2	16-05-2002

US 2007026204	A1	01-02-2007	AU 2006275863 A1	08-02-2007
			BR PI0616024 A2	07-06-2011
			CA 2616822 A1	08-02-2007
			EP 1907219 A2	09-04-2008
			JP 2009502575 A	29-01-2009
			US 2007026204 A1	01-02-2007
			WO 2007016148 A2	08-02-2007

US 5935696	A	10-08-1999	AUCUN	
