



(11)

EP 3 206 885 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
17.06.2020 Bulletin 2020/25

(21) Numéro de dépôt: **15784595.9**

(22) Date de dépôt: **12.10.2015**

(51) Int Cl.:
B42D 25/369 (2014.01) **B42D 25/351 (2014.01)**
B42D 25/355 (2014.01) **B42D 25/387 (2014.01)**
B42D 25/373 (2014.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2015/073590

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2016/059005 (21.04.2016 Gazette 2016/16)

(54) ELEMENT DE SECURITE POUR DOCUMENT SECURISE

SICHERHEITSELEMENT FÜR EIN SICHERHEITSDOKUMENT

SECURITY ELEMENT FOR A SECURITY DOCUMENT

(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: **13.10.2014 FR 1459788**

(43) Date de publication de la demande:
23.08.2017 Bulletin 2017/34

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

(72) Inventeurs:
• **MACHIZAUD, Jacques**
F-38500 Voiron (FR)
• **MALLOL, Stéphane**
F-77160 Provins (FR)

(74) Mandataire: **Nony**
11 rue Saint-Georges
75009 Paris (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-99/04983 **WO-A1-2013/050140**
WO-A2-2009/149831 **US-A1- 2012 025 514**

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 concerne les éléments de sécurité pour documents sécurisés.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement les éléments de sécurité comportant un support au moins partiellement transparent et des structures de sécurité portées par ce support pour faire apparaître des motifs lorsque l'élément est observé en lumière transmise ou en réflexion.

[0003] Il est largement connu d'utiliser comme élément de sécurité des fils de sécurité constitués par une bande d'une matière thermoplastique transparente revêtue sur une face d'au moins d'un dépôt de métal avec des ajours formés par démétallisation, faisant apparaître des motifs lorsque l'élément est observé en lumière transmise, une telle sécurité étant encore appelée CLEARTEXT.

[0004] La demande WO 2009/053673 divulgue un tel élément de sécurité. Ce document décrit un fil de sécurité comportant un support pourvu d'une couche de métal opaque ajourée définissant un motif, cette couche étant revêtue d'une couche diffusante déposée sous forme de motif. En lumière transmise, l'apparence du fil est sensiblement la même qu'en l'absence de couche diffusante. Toutefois, lorsque l'observation s'effectue en lumière réfléchie, le motif de la couche diffusante peut apparaître. Par ailleurs lorsque la couche diffusante comprend des particules magnétiques, le signal magnétique est relativement faible car la concentration en particules magnétiques doit être faible pour conserver l'invisibilité en lumière transmise de la couche diffusante et ainsi ne pas perturber l'observation en lumière transmise du CLEARTEXT.

[0005] La demande de brevet US 2012/0025514 concerne un élément de sécurité comportant deux motifs distincts superposés. L'élément de sécurité comporte un substrat au moins partiellement transparent, sur le recto et le verso duquel figurent des premières et des deuxièmes marques sous la forme de métallisations et/ou d'impressions, les premières marques se superposant majoritairement aux deuxièmes marques, les premières et deuxièmes marques formant respectivement des premier et deuxième motifs distincts sur leurs faces respectives, le degré de visibilité des deuxièmes marques variant avec l'angle d'observation du recto de l'élément de sécurité.

[0006] La demande WO 2009/149831 divulgue un élément de sécurité comprenant au moins une structure multicouche, qui peut créer des interférences, consistant en au moins une couche réfléchissante comportant des trous, au moins une couche de transmission partielle comportant au moins un trou en forme de motif et au moins une couche diélectrique disposée entre ces deux couches.

[0007] La demande WO 2013/050140 décrit un élément de sécurité comprenant un revêtement réalisé dans un matériau ayant un effet optiquement variable et comportant des espaces vides détectables en lumière trans-

mise, l'élément de sécurité comprenant un substrat et une couche partielle avec des espaces vides. La couche partielle est formée d'un revêtement opaque qui présente des propriétés d'absorption de la lumière du côté faisant face au revêtement réalisé dans le matériau à effet optiquement variable. La couche opaque partielle présente une teinte métallique du côté opposé à celui qui fait face au revêtement réalisé dans le matériau ayant un effet optiquement variable. Le revêtement partiellement opaque est constitué d'une couche métallique absorbant la lumière et d'une couche métallique réfléchissante.

[0008] La demande WO 99/04983 concerne un élément de sécurité pour protéger des objets, comportant au moins une couche magnétique pouvant être testée mécaniquement et au moins une autre couche comprenant une couche partiellement transparente dans la plage spectrale visuelle. La couche partiellement transparente est disposée sur la couche magnétique de manière à recouvrir cette dernière.

[0009] L'invention vise à perfectionner encore les éléments de sécurité, afin de proposer notamment un effet visible en lumière transmise et un effet distinct visible en réflexion, sans compliquer outre mesure leur fabrication.

[0010] L'invention a ainsi pour objet, selon un premier de ses aspects, un élément de sécurité pour document sécurisé comme défini en revendication 1.

[0011] L'invention permet d'avoir au moins une information, notamment ledit deuxième motif, visible d'un seul côté de l'élément, en lumière réfléchie, notamment sur la face verso grâce à la couche de motif.

[0012] L'invention permet de réaliser, si on le souhaite, une sécurité de niveau 1 révélant à l'œil nu et en lumière blanche des motifs différents en lumière transmise et en réflexion.

[0013] L'utilisation d'une couche de motif non diffusante et non opaque est avantageuse en ce qu'elle permet d'obtenir un contraste visuel faisant apparaître un motif en lumière réfléchie, tout en conservant un aspect relativement transparent en lumière transmise, ne perturbant pas outre mesure la visibilité du motif visible en lumière transmise. Ainsi, on peut réduire si on le souhaite, grâce à l'invention, la visibilité de la couche de motif en lumière transmise, et le motif qui apparaît en lumière transmise peut apparaître de façon conventionnelle à la manière d'un CLEARTEXT.

[0014] La couche de motif non diffusante est de préférence formée d'une impression d'une encre à colorant, notamment dépourvue de charges particulières dont la taille est supérieure à 50 nm, de préférence totalement dépourvue de charges particulières. En variante, la couche de motif non diffusante est formée d'un dépôt de métal semi-transparent.

[0015] La taille des charges particulières est notamment la taille D₉₀, par exemple en nombre, et il s'agit de préférence de la plus grande dimension.

[0016] L'élément peut comporter une couche magnétique recouverte au moins partiellement par la couche de masquage. Cette couche magnétique peut être dis-

continue.

[0017] L'élément peut comporter une couche intermédiaire métallique entre la couche de masquage et la couche magnétique, permettant de réduire encore la visibilité en lumière réfléchie de la couche magnétique, la couche intermédiaire étant de préférence formée d'un métal réfléchissant.

[0018] La couche intermédiaire métallique peut être discontinue.

[0019] La première structure peut être formée d'une couche de métal présente sélectivement sur le substrat, notamment avec des ajours définissant le ou les premiers motifs.

[0020] Selon un mode de réalisation de l'invention, la couche de masquage est diffusante, et comporte une charge pigmentaire. La couche de masquage comporte alors un mélange d'au moins deux charges nanométriques d'indices de réfraction différents.

[0021] La couche de masquage peut être blanche.

[0022] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la couche de masquage est métallique semi-transparente, notamment métallique de faible épaisseur et/ou métallique tramée.

[0023] Qu'elle soit diffusante ou non, la couche de masquage peut s'étendre continûment.

[0024] La couche de masquage peut couvrir plus de 50% de la face du support qu'elle recouvre, mieux plus de 75%, encore mieux 100%.

[0025] La couche de motif peut couvrir moins de 100% de la couche de masquage, mieux moins de 50%.

[0026] Les première et deuxième structures sont de préférence disposées sur des faces opposées du support.

[0027] La couche de motif peut être sensiblement transparente au rayonnement UV à 365 nm, ce qui permet de ne pas affecter la manière dont réagissent un ou plusieurs moyens de sécurité supplémentaires éventuels, portés par l'élément de sécurité ou le document..

[0028] Le support peut comporter, notamment être constitué par, un film en matière thermoplastique transparente, de préférence du PET.

[0029] L'élément peut se présenter sous la forme d'un fil de sécurité.

[0030] L'aspect différent des faces recto et verso, notamment lorsque la première structure est métallique et la couche de masquage de couleur blanche et visible à travers les ajours de la couche de motif, peut faciliter la fabrication des documents incorporant l'élément, en constituant un repère visuel très facile à discerner lors de l'insertion de l'élément et de son contrôle.

[0031] Par "support au moins partiellement transparent", il faut comprendre qu'il existe au moins une région du support qui est suffisamment transparente ou translucide pour que l'on puisse observer le premier motif en lumière transmise à travers l'élément de sécurité.

[0032] Par "couche de masquage non opaque", il faut comprendre que la couche laisse passer la lumière blanche dans certaines conditions d'observation au moins,

avec un facteur de transmission de préférence d'au moins 10%, mieux d'au moins 20% mesuré selon la norme ISO 15368. On parle également de semi-transparente.

[0033] Par "couche de motif non diffusante", il faut notamment comprendre que ladite couche présente une transmittance mesurée selon la norme ISO 15368 à l'aide d'un goniospectrophotomètre égale à 0 à un angle différent de $0^\circ \pm 2^\circ$ et différente de 0 à un angle égal à $0^\circ \pm 2^\circ$.

[0034] Le caractère semi-transparent de la couche de masquage peut être indépendant de l'angle d'observation, ce qui est par exemple le cas pour un dépôt de métal d'épaisseur homogène mais très fin ou l'utilisation d'une couche pigmentaire ayant une concentration en pigments suffisamment faible.

[0035] L'élément de sécurité est notamment un fil de sécurité, un film, par exemple un foil ou un film de lamination, ou un patch. Il s'agit de préférence d'un fil de sécurité.

[0036] L'invention a encore pour objet un document sécurisé intégrant un élément de sécurité selon l'invention.

[0037] Ledit document sécurisé est par exemple un moyen de paiement, tel qu'un billet de banque, une carte de paiement, un chèque ou un ticket restaurant, un document d'identité, tel qu'une carte d'identité, un visa, un passeport ou un permis de conduire, une carte, notamment d'accès, un ticket de loterie, un titre de transport ou encore un ticket d'entrée à des manifestations culturelles ou sportives, une carte de fidélité, une carte de prestation, une carte d'abonnement, une carte à jouer ou à collectionner, un bon d'achat ou un voucher. Il s'agit de préférence d'un document comprenant une couche fibreuse, notamment lorsque l'élément de sécurité est un fil de sécurité. Dans ce cas, l'élément de sécurité est introduit dans le document sécurisé en masse ou en fenêtre(s), et de préférence s'étend en fenêtre(s).

[0038] Lorsque l'élément de sécurité est un film, par exemple un foil ou un film de lamination, ou un patch, il est appliqué en surface du document sécurisé.

[0039] L'élément peut être intégré au substrat du document. La présence de la couche de masquage, visible au verso, notamment lorsque de couleur blanche ou métallique, peut réduire la visibilité de l'élément hors des fenêtres éventuelles du document, lorsque ce dernier est observé côté verso.

[0040] L'élément de sécurité peut ou non s'étendre d'un bord à l'autre du document.

[0041] L'élément et/ou le document peuvent comporter un ou plusieurs autres éléments de sécurité supplémentaires tels que définis ci-après.

[0042] 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 supplémentaires comportent par exemple des fibres ou planchettes colorées, des fils imprimés ou métallisés totalement ou partiellement. Ces éléments de sécurité supplémentaires

sont dits de premier niveau.

[0043] 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 l'ultraviolet (UV) ou l'infrarouge (IR). Ces éléments de sécurité supplémentaires comportent par exemple des fibres, des planchettes, des bandes, des fils ou des particules. Ces éléments de sécurité peuvent être visibles à l'œil nu ou non, étant par exemple luminescents sous l'éclairage d'une lampe de Wood émettant à une longueur d'onde de 365 nm. Ces éléments de sécurité sont dits de deuxième niveau.

[0044] D'autres types d'éléments de sécurité supplémentaires nécessitent pour leur détection un appareil 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 sécurité supplémentaires 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 optique, électrique, magnétique ou électromagnétique. Ces éléments de sécurité supplémentaires sont dits de troisième niveau.

[0045] Le ou les éléments de sécurité supplémentaires présents au sein de l'élément de sécurité selon l'invention et/ou du document peuvent présenter des caractéristiques de sécurité de premier, de deuxième ou de troisième niveau.

[0046] L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un procédé d'authentification d'un document sécurisé comme défini en revendication 14. L'observation peut s'effectuer au travers d'une fenêtre du document.

[0047] Cette description divulgue aussi un procédé de fabrication d'un document sécurisé tel que défini ci-dessus, dans lequel on incorpore en fenêtre(s) ou en surface l'élément de sécurité selon l'invention.

[0048] 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, ainsi qu'à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente de façon schématique un exemple de document sécurisé selon l'invention,
- la figure 2 représente en coupe transversale selon II-II l'élément de sécurité,
- les figures 3 et 4 sont des coupes transversales schématiques de variantes d'éléments de sécurité selon l'invention,
- les figures 5 à 6 représentent respectivement l'élément de sécurité observé en lumière transmise et en réflexion au verso, et
- les figures 7 à 9 représentent en coupe d'autres variantes d'éléments de sécurité selon l'invention.

[0049] Sur les figures, les proportions réelles respectives des différents éléments constitutifs n'ont pas toujours été respectées, dans un souci de clarté du dessin. De plus, certaines couches peuvent apparaître monolithiques sur les figures alors qu'elles sont en réalité constituées de plusieurs sous-couches. Des couches d'adhésif peuvent ne pas avoir été représentées entre différentes couches constitutives.

[0050] On a représenté sur la figure 1 un exemple de document sécurisé 1 conforme à un exemple de mise en œuvre de l'invention, par exemple un billet de banque.

[0051] Le document 1 comporte un substrat 2, de préférence en papier, formé d'un ou plusieurs jets fibreux, qui intègre un élément de sécurité 10 selon l'invention, sous forme de fil (« thread » en anglais) dans l'exemple considéré.

[0052] L'élément de sécurité 10 comporte un support 11 en matière thermoplastique, qui assure la résistance mécanique du fil. Ce support 11 est par exemple en matière thermoplastique transparente telle que du PET ou du polyester. L'épaisseur e du support 11 va par exemple de 2 à 30 µm et la largeur w de l'élément 10 de 1 à 30 mm, et de préférence de 4 à 10 mm. Le support 11 peut encore être une couche adhésive dans le cas d'un foil par exemple.

[0053] L'élément de sécurité 10 peut comporter au recto une première structure de sécurité 12, qui peut être de construction variée, et par exemple comporter une couche de métal ajourée, comme dans les exemples des figures 3 et 4.

[0054] Du côté du verso, l'élément 10 peut comporter comme illustré sur les figures 2 à 4 une deuxième structure de sécurité comportant une couche de masquage 14 recouverte extérieurement par une couche de motif 15.

[0055] Lorsque la première structure de sécurité 12 est une couche formée par métallisation et/ou démétallisation, notamment comme dans le cas des exemples des figures 3 et 4, cette couche peut comporter une ou plusieurs régions pleines 12a et un ou plusieurs ajours 12b. Le ou les ajours 12b sont visibles en lumière transmise à travers une fenêtre 3 du document 1 et définissent alors un ou plusieurs premiers motifs M1 tels qu'illustrés sur la figure 5 par exemple. Les motifs M1 sont par exemple des motifs alphanumériques, ou des représentations de sujets divers tels que personnages, animaux, végétaux, paysages ou monuments. Les motifs M1 peuvent se retrouver ailleurs sur le document 1, étant par exemple imprimés sur le substrat ou étant par exemple un filigrane.

[0056] On entend par « métallisation et/ou démétallisation » tout procédé comprenant au moins une étape de métallisation ou démétallisation. Il s'agit en particulier d'un procédé de métallisation sélective ou d'un procédé de métallisation puis démétallisation sélective. De préférence, il s'agit d'un procédé de métallisation puis démétallisation sélective.

[0057] On entend par « métallisation sélective » ou

« démétallisation sélective », respectivement une métallisation ou une démétallisation non totale, c'est-à-dire qui ne se fait pas sur toute la surface du support et permet ainsi de former au moins un motif.

[0058] Selon une variante, le premier motif est formé par impression d'une encre métallisée, notamment métallique.

[0059] Le ou les motifs M1 peuvent encore être des images tramées, donnant une impression de relief grâce à un effet d'ombrage. Dans ce cas, les ajours 12b présentent des tailles et une répartition adaptées à créer de telles images.

[0060] La couche 12 peut ainsi former une image reconnaissable, dont le sujet est par exemple présent ailleurs sur le document.

[0061] Bien que la couche 12 comporte préférentiellement une métallisation, elle peut aussi comporter des motifs imprimés, en écriture positive ou négative, par exemple avec une encre métallique, magnétique ou électriquement conductrice. La couche 12 peut comporter une encre diffusante.

[0062] Le métal de la couche 12 est par exemple de l'aluminium, du cuivre, de l'étain, de l'or, du nickel, du chrome, de l'argent, l'un de leurs alliages ou l'un de leurs mélanges.

[0063] La couche 12 peut laisser passer moins de 10% de la lumière blanche dans les régions pleines 12a.

[0064] La couche 12 peut être colorée, notamment par un colorant, par exemple un composé azoïque.

[0065] La première structure de sécurité 12 peut encore être réalisée différemment.

[0066] Dans une variante, la première structure de sécurité 12 est constituée par un réseau lenticulaire recouvert ou recouvrant une métallisation ou une impression présentant des ajours, qui seront visibles en lumière transmise.

[0067] Dans une autre variante, la première structure de sécurité 12 est constituée par une structure interférentielle multicouche formée par dépôt, notamment par une technique PVD, de couches minces d'indices de réfraction différents, cette structure interférentielle étant recouverte par ou recouvrant une métallisation ou une impression présentant des ajours.

[0068] Dans une autre variante, la première structure de sécurité 12 est un hologramme en réflexion, dont la couche réfléchissante est ajourée.

[0069] La première structure de sécurité peut encore comporter une couche comportant des particules plaquettaires magnétiques orientées de façon à présenter une opacité qui varie avec l'angle d'observation.

[0070] La figure 7 représente un exemple d'une telle structure. Sur cette figure, on voit que la couche de particules orientées 12c peut être recouverte par une impression opaque présentant des ajours 12b.

[0071] Dans la variante de la figure 8, la première structure 12 est un réseau de diffraction 12a qui ne recouvre pas toute la face recto du support 11. Ce réseau peut avoir une structure bicouche, avec une couche embos-

sée et une couche réfléchissante.

[0072] La figure 9 représente une variante dans laquelle la première structure 12 comporte une couche de cristaux liquides cholestériques 12c et une couche absorbante sous-jacente 12a, de couleur sombre, notamment noire, avec des ajours 12b.

[0073] La couche de masquage 14 peut ne pas recouvrir toute la face correspondante 11a du support 11 et présenter une ou plusieurs régions pleines et un ou plusieurs ajours. De préférence néanmoins, la couche de masquage 14 recouvre entièrement la face 11a.

[0074] La couche de masquage 14 est non opaque. La semi-transparence de la couche de masquage 14 peut être due à la nature non opaque de la matière de la couche 14.

[0075] La composition de la couche de masquage 14 peut être ajustée en fonction de la couleur (L^*, a^*, b^*) du substrat 2 du document 1, notamment pour avoir sensiblement la même couleur.

[0076] La couche de masquage 14 est diffusante et à base de pigment(s) dispersé(s) de préférence dans un liant.

[0077] La couche de masquage 14 comporte un mélange d'au moins deux charges, notamment nanométriques, d'indices de réfraction différents.

[0078] Sans être liée par une théorie, la Demanderesse estime que le mélange desdites au moins deux charges nanométriques d'indices de réfraction différents permet d'amplifier le phénomène de diffusion car la charge nanométrique d'indice de réfraction moindre réfracte peu la lumière incidente qui parcourt alors un chemin optique plus grand et pénètre davantage au sein de la couche, tandis que la charge nanométrique d'indice de réfraction plus élevé augmente le nombre de diffusions au sein de la couche. On obtient ainsi une pénétration importante et une diffusion importante de la lumière au sein de la couche, permettant ainsi à la couche de masquer la structure sous-jacente en réflexion sans que la couche ne soit opaque, ce qui nuirait à la visibilité de l'élément de sécurité en lumière transmise.

[0079] La couche de masquage 14 peut se présenter sous forme d'une couche de masquage unique, comme illustré, comportant ledit mélange précité d'au moins deux charges nanométriques.

[0080] De préférence encore, l'une au moins des charges nanométriques comporte de la silice (dioxyde de silicium) colloïdale, notamment pyrogénée, mieux est constituée de silice colloïdale pyrogénée. Une charge nanométrique comportant de la silice est avantageuse car elle présente l'avantage de ne pas absorber le rayonnement UV utile à la luminescence, ce qui permet de réaliser l'élément de sécurité avec une ou plusieurs couches luminescentes, notamment fluorescentes sous UV.

[0081] L'une des charges nanométriques du mélange, et de préférence la silice colloïdale, peut être présente en une quantité massique comprise entre 20 et 80 %, mieux entre 30 et 70 %, encore mieux entre 40 et 60 % par rapport à la masse de la couche de masquage 14.

[0082] La silice colloïdale a de préférence une dimension D50 comprise entre 30 et 1000 nm, mieux entre 30 et 500 nm, encore mieux entre 50 et 300 nm.

[0083] L'élément de sécurité peut comporter comme charge nanométrique du dioxyde de titane dans la couche de masquage 14. De préférence, la quantité de dioxyde de titane est suffisamment faible pour ne pas absorber outre mesure le rayonnement UV et permettre l'utilisation au sein de l'élément de sécurité d'au moins un composé luminescent, notamment fluorescent sous UV (365 nm), par exemple appliqué par impression sur la couche de masquage 14 car présent dans la couche de motif 15 ou mélangé à un vernis ou à un adhésif de l'élément de sécurité.

[0084] Le dioxyde de titane est de préférence de nature anatase, car il a alors l'avantage de présenter une plus faible absorption des UV par rapport au dioxyde de titane de nature rutile. Le dioxyde de titane anatase est notamment au moins partiellement transparent aux UV, et en particulier transparent sur au moins une plage de longueurs d'ondes du domaine des UV.

[0085] L'autre des charges nanométriques du mélange, et de préférence le dioxyde de titane, peut être présent en une quantité massique comprise entre 1 et 40 %, mieux entre 2 et 30 %, encore mieux entre 3 et 15 % par rapport à la masse de la couche de masquage 14.

[0086] Dans le cas d'un mélange silice colloïdale / dioxyde de titane, le rapport massique silice colloïdale / dioxyde de titane est de préférence compris entre 0,5/1 et 4/1, de préférence encore entre 2/1 et 3/1.

[0087] Le dioxyde de titane a de préférence une dimension D50 comprise entre 30 et 1000 nm, mieux entre 30 et 500 nm, encore mieux entre 50 et 300 nm.

[0088] Selon une variante préférée, lesdites au moins deux charges nanométriques sont respectivement de la silice colloïdale, de préférence pyrogénée, et du dioxyde de titane, de préférence anatase.

[0089] Selon cette variante, la silice colloïdale induit une diffusion de la lumière plus importante dans les longueurs d'onde courtes (bleu) et l'on obtient donc une couleur à dominante rouge-orangée en transmission (donc en réflexion spéculaire si les particules sont placées sur une couche au moins partiellement réfléchissante). Le dioxyde de titane permet de modifier le trajet de la lumière en augmentant la diffusion au sein de la couche de masquage 14, ce qui apporte une plus grande opacité et réduit ainsi l'aspect réfléchissant rouge-orangé produit par la silice colloïdale.

[0090] Selon une variante préférée, la couche de masquage 14 comprend en outre un pigment interférentiel multicouche.

[0091] Le pigment interférentiel multicouche présente la particularité de sélectionner préférentiellement certaines longueurs d'onde en réflexion et en transmission. Par exemple, un pigment iridescent bleu réfléchit dans la direction spéculaire (angle de réflexion égal à l'angle d'incidence) davantage les longueurs d'onde bleues que les autres. En transmission, la couleur obtenue est alors

complémentaire de la couleur en réflexion, c'est-à-dire rouge-orangé. Les pigments interférentiels multicouches peuvent être relativement transparents, car peu absorbants, et par conséquent une couche de pigment interférentiel multicouche aura, en réflexion diffuse (dans toutes les autres directions autres que la direction spéculaire) la même couleur qu'en transmission (complémentaire à la couleur en réflexion spéculaire). En reprenant l'exemple ci-dessus, la couche de pigment iridescent bleu étalée sur un papier blanc donnera une couleur rouge-orangé.

[0092] Par « pigment interférentiel multicouche » il faut comprendre un pigment produisant une couleur par un phénomène d'interférences grâce à une succession sur le trajet de la lumière d'au moins deux matériaux d'indices de réfraction différents. Un pigment interférentiel multicouche est encore parfois qualifié de « nacre » dans le cas de couches déposées sur une base de forme plaquette. Un pigment interférentiel multicouche est différent d'un cristal liquide, qui peut générer également une couleur par un phénomène d'interférences en raison de sa structure intrinsèque.

[0093] Par combinaison de la couleur liée à la diffusion de la lumière par les charges nanométriques et de celle liée à la réflexion diffuse par le pigment interférentiel multicouche, on peut obtenir par synthèse additive des couleurs, une couleur sensiblement proche de celle du substrat 2 du document 1, par exemple blanche, en choisissant de manière adéquate la couleur du pigment et celle de la charge ; de préférence, on combine aux charges nanométriques un pigment interférentiel multicouche bleu, vert ou bleu-vert, voire un mélange de pigments verts et bleus.

[0094] La combinaison du pigment et des charges nanométriques renforce la diffusion de la lumière incidente au sein de la couche de masquage 14. Cette combinaison permet également de limiter la proportion de la charge nanométrique ayant l'indice de réfraction le plus élevé, notamment le dioxyde de titane, donc de limiter l'opacification en lumière transmise et le cas échéant l'absorption des UV.

[0095] De préférence, le pigment interférentiel multicouche selon l'invention comporte une base transparente, de préférence minérale, revêtue d'au moins une couche d'un matériau d'indice de réfraction différent de celui de la base. Le pigment peut comporter une base plaquette, de préférence en mica ou en verre. Par exemple, le pigment comporte du mica ou de la silice (dioxyde de silicium) enrobé de dioxyde de titane.

[0096] Le pigment présente de préférence un substrat transparent par exemple en mica, et notamment des caractéristiques optiques complémentaires de celles de la silice pyrogénée colloïdale. Lorsque le substrat est blanc, le pigment est de préférence bleu ou vert ou bleu-vert.

[0097] De préférence, comme expliqué ci-dessus, le pigment interférentiel présente une couleur bleue, vert

ou bleu-vert.

[0098] La taille moyenne D50 du pigment est de préférence comprise entre 2 et 150 microns, mieux entre 5 et 40 microns, encore mieux entre 5 et 25 microns.

[0099] Le pigment interférentiel multicouche peut être non goniochromatique, et ne comporter par exemple qu'une seule couche enrobant une base.

[0100] La quantité massique de pigment interférentiel multicouche par rapport à la masse de la couche de masquage 14 est de préférence comprise entre 1 et 40 %, mieux entre 2 et 30 %, encore mieux entre 5 et 15 %

[0101] Selon un mode de réalisation de l'invention, la couche de masquage 14 est métallique de faible épaisseur. Dans ce cas, l'épaisseur de métal déposée est suffisamment faible pour conserver une semi-transparence.

[0102] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la couche de masquage 14 est métallique tramée et la semi-transparence est obtenue par la présence d'ajours microscopiques entre les lignes de la trame.

[0103] La couche de motif 15 est de préférence formée par impression sur la couche de masquage 14.

[0104] De préférence, la couche de motif 15 est formée à l'aide d'une encre non diffusante, à colorant. Une telle encre peut être dépourvue de pigment. L'avantage d'une telle encre est son caractère non diffusant.

[0105] La couche de motif 15 peut comporter ou non un composé luminescent, notamment fluorescent.

[0106] Comme encres utilisables pour former la couche de motif 15, on peut citer l'encre LEVACELL noire PN liquide commercialisée par la société Kemira..

[0107] La teneur en particules (notamment pigments et charges minérales) de l'encre utilisée peut être comprise entre 0 et 5% en poids, étant de préférence inférieure ou égale à 2% et plus préférentiellement inférieure à 1%.

[0108] La couche de motif 15 peut être dépourvue de composé luminescent, notamment fluorescent à 365 nm ou dans l'infrarouge.

[0109] De préférence, l'encre est relativement diluée, de façon à ne pas trop absorber la lumière visible. La quantité de colorant dans l'encre peut être inférieure ou égale à 5% par rapport au poids de l'encre.

[0110] Les motifs M2 peuvent ne pas être positionnés au repère par rapport aux motifs M1. Autrement dit, il n'y a pas nécessairement un positionnement relatif prédéfini entre un motif M1 et un motif M2 le long de l'élément de sécurité.

[0111] L'élément 10 peut ne comporter, du côté verso, que la couche de masquage 14 et la couche de motif 15, comme illustré aux figures 2 et 3.

[0112] En variante, comme illustré à la figure 4, la couche de masquage 14 recouvre une couche magnétique discontinue 17.

[0113] Les régions pleines de cette couche magnétique 17 sont de préférence superposées exclusivement aux régions pleines 12a de la couche 12, de façon à ne pas interférer avec les motifs M1 définis par les ajours 12b. En variante, les régions pleines de la couche ma-

gnétique 17 participent à la définition des motifs M1 visibles en lumière transmise.

[0114] Les régions pleines de la couche magnétique 17 peuvent être recouvertes par une couche intermédiaire métallique 18, par exemple en aluminium, de façon à réduire leur visibilité côté verso. La couche intermédiaire 18 est elle-même recouverte par la couche de masquage 14.

[0115] Dans les exemples illustrés, la couche de masquage 14 est continue et s'étend de préférence sur toute la longueur de l'élément. En variante, la couche de masquage 14 est par exemple interrompue sur certains tronçons de l'élément.

[0116] Les motifs M2 définis par la couche de motif 15 peuvent être variés et différents des motifs M1.

[0117] Les motifs M2 sont par exemple des motifs alphanumériques ou des images de personnages, monuments, paysages, végétaux ou animaux. Les images peuvent être des images tramées et générer un aspect 3D grâce à un effet d'ombrage.

[0118] Les motifs M2 peuvent se retrouver ailleurs sur le document.

[0119] Le document sécurisé n'est pas limité à un billet de banque et peut être un autre moyen de paiement ou un document d'identité ou un ticket d'entrée à des manifestations culturelles ou sportives.

[0120] L'élément 10 peut comporter une couche d'adhésif thermoscellable sur chacune de ses faces externes, non représentée.

[0121] Lorsque l'élément 10 est observé en réflexion du côté de la face recto, on peut observer l'effet produit par la structure de sécurité 12 en lumière réfléchie.

[0122] Lorsque la première structure de sécurité 12 est formée par une couche de métal ajourée, comme dans les exemples des figures 3 et 4, et lorsque l'élément 10 est observé en transmission du côté de la face recto, étant éclairé depuis la face verso, les motifs M1 sont visibles à la manière d'un CLEARTEXT, comme illustré sur la figure 5. La couche de motif 15 ne gêne pas outre mesure la visibilité des motifs M1.

[0123] Quand l'élément 10 est observé en réflexion du côté de la face verso 6, seuls les motifs M2 sont visibles, comme illustré à la figure 6. Ils sont d'autant plus visibles que la couleur de la couche de motif 15 contraste avec celle de la couche de masquage 14.

[0124] L'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits.

[0125] L'élément de sécurité 10 selon l'invention peut se présenter sous une forme autre qu'un fil de sécurité, et par exemple sous la forme d'un patch ou d'une structure appliquée en surface par transfert, encore appelée "foil". Dans ce cas, le support 11 peut être une couche adhésive, comme évoqué plus haut.

[0126] Dans une variante non illustrée, les première et deuxième structures de sécurité se situent d'un même côté du support 11.

[0127] L'élément de sécurité 10 selon l'invention peut recevoir toute structure additionnelle augmentant la sé-

curité, telle que par exemple une couche de cristaux liquides ou de pigments goniochromatiques, un réseau de diffraction, un hologramme, ou une structure optique telle qu'une lentille de Fresnel, entre autres exemples.

[0128] L'expression "comportant un" doit se comprendre comme étant synonyme de "comprenant au moins un".

Revendications

1. Elément de sécurité (10) pour document sécurisé (3), comportant :

- un support (11) au moins partiellement transparent,
- une première structure de sécurité (12), portée par le support et définissant au moins un premier motif visible (M1) en lumière transmise,
- une deuxième structure de sécurité (14,15), portée par le support et se superposant au moins partiellement à la première structure (12), comportant une couche de masquage (14) semi-transparente et une couche de motif (15) non diffusante et semi-transparente, recouvrant extérieurement la couche de masquage (14) et définissant par contraste avec celle-ci, au moins un deuxième motif (M2), **caractérisé par le fait que** le deuxième motif (M2) est visible uniquement en réflexion du côté de la couche de motif (15), et **par le fait que** :
 - la couche de masquage (14) est diffusante et comporte une charge pigmentaire, la couche de masquage (14) comportant un mélange d'au moins deux charges nanométriques d'indices de réfraction différents, ou
 - la couche de masquage (14) est métallique de faible épaisseur et/ou métallique tramée.

2. Elément (10) selon la revendication 1, la couche de motif non diffusante (15) étant formée d'une impression d'une encre à colorant, notamment totalement dépourvue de charges particulières.

3. Elément selon la revendication 1, la couche de motif non diffusante (15) étant formée d'un dépôt de métal.

4. Elément selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comportant une couche magnétique (17) recouverte au moins partiellement par la couche de masquage (14), la couche magnétique (17) étant notamment discontinue.

5. Elément selon la revendication 4, comportant une couche intermédiaire métallique (18) entre la couche de masquage (14) et la couche magnétique (17), la couche intermédiaire métallique (18) pouvant être discontinue notamment lorsque la couche magnétique

que est discontinue.

6. Elément selon l'une quelconque des revendications précédentes, la première structure (12) étant formée d'une couche de métal présente sélectivement sur le substrat, notamment avec des ajours (12b) définissant ledit premier motif (M1).
7. Elément selon l'une quelconque des revendications précédentes, la couche de masquage (14) étant blanche.
8. Elément selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, la couche de masquage (14) s'étendant continûment, la couche de masquage (14) couvrant notamment plus de 50% de la face (11a) du support (11) qu'elle recouvre, mieux plus de 75%, encore mieux 100%.
9. Elément selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, la couche de motif (15) couvrant moins de 100% de la couche de masquage (14), mieux moins de 50%, la couche de motif (15) étant notamment sensiblement transparente au rayonnement UV à 365 nm.
10. Elément selon l'une quelconque des revendications précédentes, les première et deuxième structures étant disposées sur des faces opposées (11a, 11b) du support.
11. Elément selon l'une quelconque des revendications précédentes, le support (11) comportant, notamment étant constitué par, un film en matière thermoplastique transparente, de préférence du PET.
12. Elément (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, se présentant sous la forme d'un fil de sécurité.
13. Document sécurisé (1) comportant un élément de sécurité (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'élément (10) étant notamment un fil de sécurité s'étendant en fenêtre(s) (3).
14. Procédé d'authentification d'un document (1) selon la revendication 13, comportant les étapes consistant à :
 - observer l'élément de sécurité (10) en lumière transmise,
 - observer l'élément de sécurité (10) en lumière réfléchie, au recto et au verso,
 - générer au moins une information concernant l'authenticité du document (1) sur la base des observations effectuées.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement (10) für ein Sicherheitsdokument (3), welches aufweist:
 - einen wenigstens teilweise lichtdurchlässigen Träger (11),
 - eine erste Sicherheitsstruktur (12), die von dem Träger getragen wird und wenigstens ein erstes Muster (M1) definiert, das in durchgelassenem Licht sichtbar ist,
 - eine zweite Sicherheitsstruktur (14, 15), die von dem Träger getragen wird und sich der ersten Struktur (12) wenigstens teilweise überlagernt, und die eine semitransparente Maskierungsschicht (14) und eine nicht streuende und semitransparente Musterschicht (15), welche die Maskierungsschicht (14) außen bedeckt und durch Kontrast mit dieser wenigstens ein zweites Muster (M2) definiert, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Muster (M2) ausschließlich in Reflexion von der Seite der Musterschicht (15) sichtbar ist, und dadurch, dass:
 - die Maskierungsschicht (14) lichtstreuend ist und einen Pigmentfüllstoff aufweist, wobei die Maskierungsschicht (14) eine Mischung von wenigstens zwei nanometrischen Füllstoffen mit unterschiedlichen Brechungsindizes aufweist, oder
 - die Maskierungsschicht (14) metallisch und von geringer Dicke und/oder metallisch und gerastert ist.
2. Element (10) nach Anspruch 1, wobei die nicht streuende Musterschicht (15) durch einen Druck mit einer Farbtinte gebildet wird, die insbesondere keinerlei partikelförmige Füllstoffe aufweist.
3. Element nach Anspruch 1, wobei die nicht streuende Musterschicht (15) durch eine Abscheidung von Metall gebildet wird.
4. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 3, welches eine magnetische Schicht (17) aufweist, die wenigstens teilweise von der Maskierungsschicht (14) bedeckt wird, wobei die magnetische Schicht (17) insbesondere unterbrochen ist.
5. Element nach Anspruch 4, welches eine metallische Zwischenschicht (18) zwischen der Maskierungsschicht (14) und der magnetischen Schicht (17) aufweist, wobei die metallische Zwischenschicht (18) unterbrochen sein kann, insbesondere wenn die magnetische Schicht unterbrochen ist.
6. Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Struktur (12) von einer Metall-
7. Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Maskierungsschicht (14) weiß ist.
8. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei sich die Maskierungsschicht (14) durchgehend erstreckt, wobei die Maskierungsschicht (14) insbesondere mehr als 50 % der Seite (11a) des Trägers (11) bedeckt, welche sie bedeckt, besser mehr als 75 %, noch besser 100 %.
9. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Musterschicht (15) weniger als 100 % der Maskierungsschicht (14) bedeckt, besser weniger als 50 %, wobei die Musterschicht (15) insbesondere im Wesentlichen durchlässig für UV-Strahlung von 365 nm ist.
10. Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste und die zweite Strukturen auf entgegengesetzten Seiten (11a, 11b) des Trägers angeordnet sind.
11. Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger (11) einen Film aus lichtdurchlässigem thermoplastischem Material, vorzugsweise PET, aufweist, insbesondere daraus besteht.
12. Element (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das die Form eines Sicherheitsfadens aufweist.
13. Sicherheitsdokument (1), welches ein Sicherheitselement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist, wobei das Element (10) insbesondere ein Sicherheitsfaden ist, der sich in (einem) Fenster(n) (3) erstreckt.
14. Verfahren zur Authentifizierung eines Dokuments (1) nach Anspruch 13, welches die folgenden Schritte umfasst:
 - Betrachten des Sicherheitselements (10) in durchgelassenem Licht,
 - Betrachten des Sicherheitselements (10) in reflektiertem Licht, auf der Vorderseite und auf der Rückseite,
 - Erzeugen wenigstens einer Information, welche die Authentizität des Dokuments (1) betrifft, auf der Basis der durchgeföhrten Betrachtungen.

Claims

1. Security element (10) for a secure document (3), comprising:
- a support (11) that is at least partially transparent,
 - a first security structure (12), borne by the support and defining at least one first pattern (M1) that is visible in transmitted light,
 - a second security structure (14, 15), borne by the support and at least partially superposed on the first structure (12), comprising a semi-transparent masking layer (14) and a non-diffusing and semi-transparent pattern layer (15), externally covering the masking layer (14) and defining, by contrast therewith, at least one second pattern (M2), **characterized in that** the second pattern (M2) is visible only in reflection on the side of the pattern layer (15), and **in that**:
 - the masking layer (14) is diffusing and comprises a pigment filler, the masking layer (14) comprising a mixture of at least two nanometric fillers of different refractive indices, or
 - the masking layer (14) is metallic of small thickness and/or woven metallic.
2. Element (10) according to Claim 1, the non-diffusing pattern layer (15) being formed by a print with a colouring ink, notably totally without particulate fillers.
3. Element according to Claim 1, the non-diffusing pattern layer (15) being formed by a metal deposition.
4. Element according to any one of Claims 1 to 3, comprising a magnetic layer (17) covered at least partially by the masking layer (14), the magnetic layer (17) being notably discontinuous.
5. Element according to Claim 4, comprising an intermediate metallic layer (18) between the masking layer (14) and the magnetic layer (17), the intermediate metallic layer (18) being able to be discontinuous notably when the magnetic layer is discontinuous.
6. Element according to any one of the preceding claims, the first structure (12) being formed by a layer of metal present selectively on the substrate, notably with openings (12b) defining said first pattern (M1).
7. Element according to any one of the preceding claims, the masking layer (14) being white.
8. Element according to any one of Claims 1 to 7, the masking layer (14) extending continuously, the masking layer (14) covering notably more than 50% of the face (11a) of the support (11) that it covers, better more than 75%, even better 100%.
9. Element according to any one of Claims 1 to 8, the pattern layer (15) covering less than 100% of the masking layer (14), better less than 50%, the pattern layer (15) being notably substantially transparent to UV radiation at 365 nm.
10. Element according to any one of the preceding claims, the first and second structures being disposed on opposite faces (11a, 11b) of the support.
11. Element according to any one of the preceding claims, the support (11) comprising, notably being composed of, a film of transparent thermoplastic material, preferably PET.
12. Element (10) according to any one of the preceding claims, taking the form of a security thread.
13. Secure document (1) comprising a security element (10) according to any one of the preceding claims, the element (10) being notably a security thread extending in a window or windows (3).
14. Method for authenticating a document (1) according to Claim 13, comprising the steps of:
- observing the security element (10) in transmitted light,
 - observing the security element (10) in reflected light, on the front side and on the back side,
 - generating at least one item of information concerning the authenticity of the document (1) on the basis of the observations made.

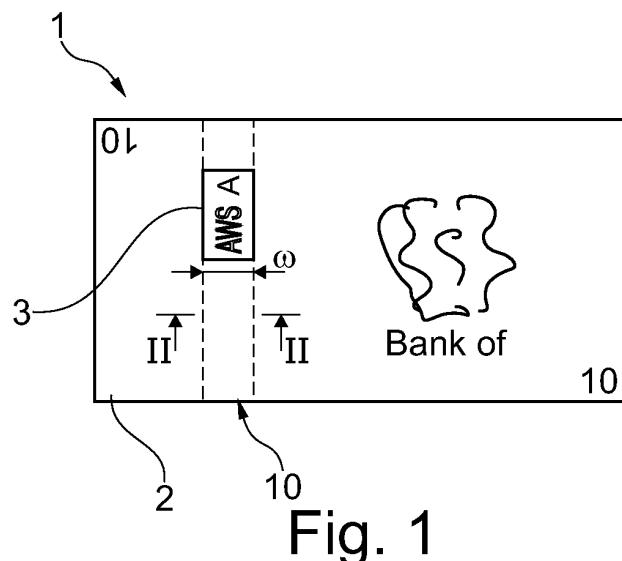


Fig. 1

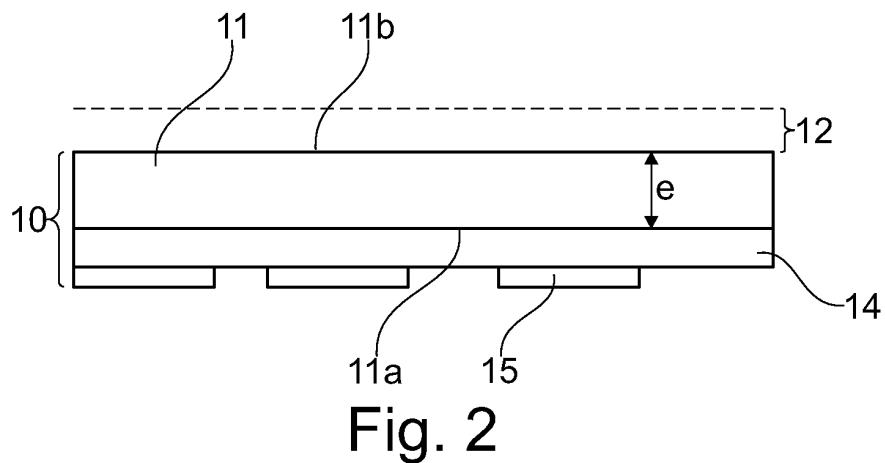


Fig. 2

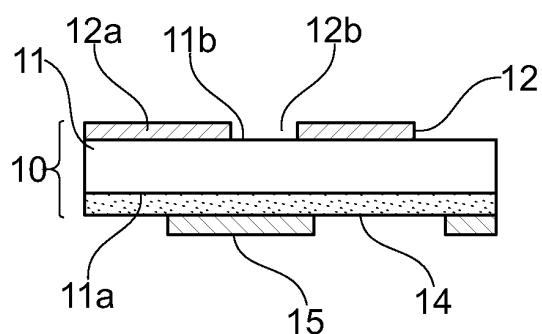


Fig. 3

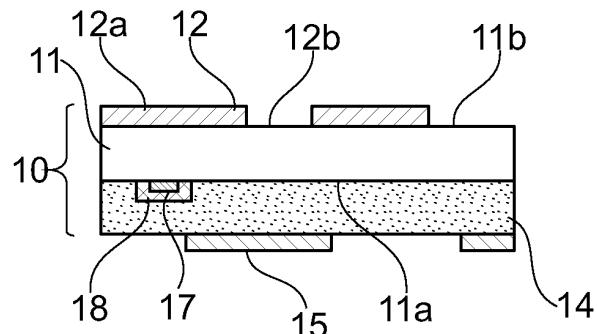


Fig. 4

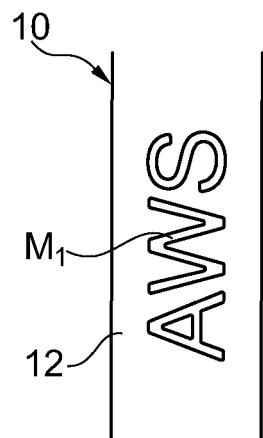


Fig. 5

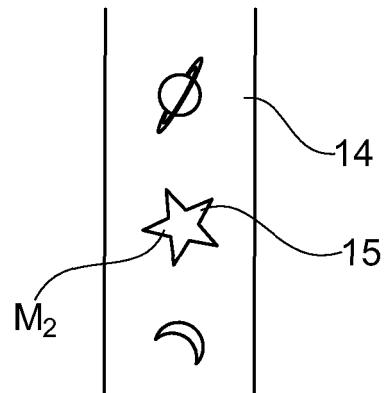


Fig. 6

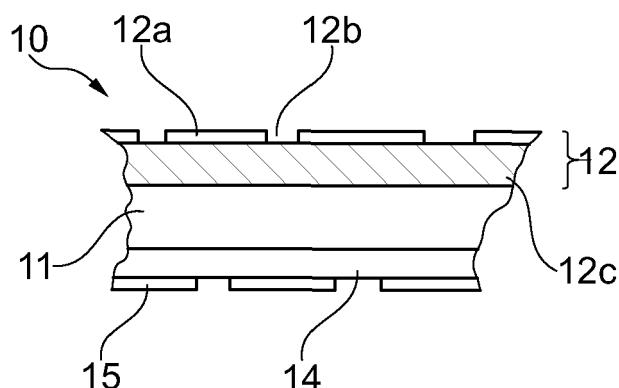


Fig. 7

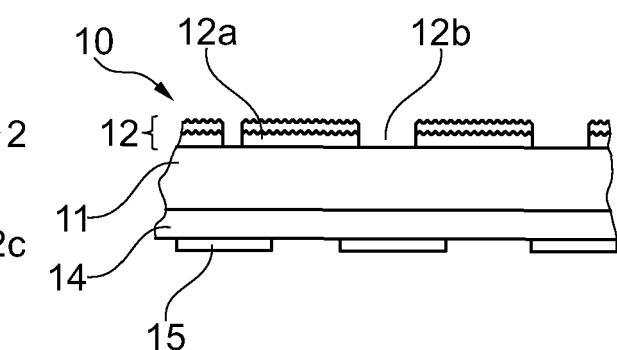


Fig. 8

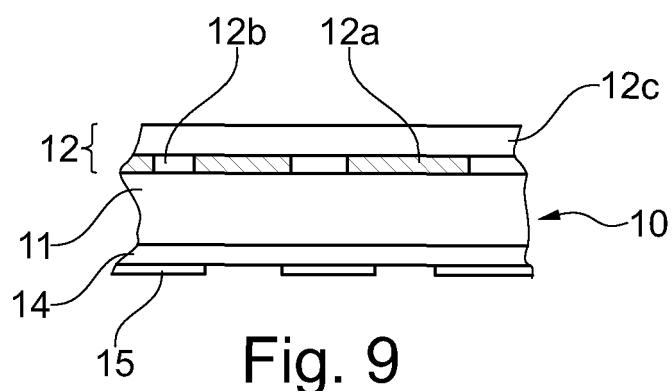


Fig. 9

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

- WO 2009053673 A [0004]
- US 20120025514 A [0005]
- WO 2009149831 A [0006]
- WO 2013050140 A [0007]
- WO 9904983 A [0008]