

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 142 123**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **22 12224**

⑤① Int Cl⁸ : **B 42 D 25/346 (2023.01)**, B 42 D 25/45, B 42 D 25/
435

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Document de sécurité comprenant une couche métallique perforée adjacente à au moins une partie d'une face d'une matrice de sous-pixels colorés et procédé de fabrication.

②② Date de dépôt : 23.11.22.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 24.05.24 Bulletin 24/21.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 28.02.25 Bulletin 25/09.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : IDEMIA FRANCE SOCIETE
ANONYME — FR.

⑦② Inventeur(s) : MAZZOLINI Marie.

⑦③ Titulaire(s) : IDEMIA FRANCE SOCIETE
ANONYME.

⑦④ Mandataire(s) : SANTARELLI (Société Ipside).

FR 3 142 123 - B1



Description

Titre de l'invention : Document de sécurité comprenant une couche métallique perforée adjacente à au moins une partie d'une face d'une matrice de sous-pixels colorés et procédé de fabrication.

Domaine technique

[0001] L'invention se rapporte au domaine des documents de sécurité, et en particulier les documents de sécurité sur ou à l'intérieur desquels des images sont observables. L'invention s'applique de manière non exclusive aux documents d'identité physiques, tels qu'un passeport, une carte d'identité, un permis de conduire, un permis de séjour, etc.

Technique antérieure

[0002] Le marché de l'identité requiert aujourd'hui des documents d'identité physiques (dits aussi documents identitaires ou documents de sécurité) de plus en plus sécurisés. Ce marché concerne des documents très diverses, tels que cartes d'identité, passeports, badges d'accès, permis de conduire etc., qui peuvent se présenter sous différents formats (cartes, livrets...).

[0003] Les documents de sécurité doivent être authentifiables facilement et rapidement. Ils doivent par ailleurs être difficiles à contrefaire (si possible infalsifiables), et ce, face aux dernières techniques de contrefaçon.

[0004] Les documents de sécurité présentent généralement des images colorées, par exemple des photographies de visages d'un porteur du document de sécurité.

[0005] Des techniques de formation d'image colorées pour documents identitaires sécurisés utilisent des matrices de sous-pixels colorés (par exemple avec des sous-pixels Rouge-Vert-Bleu ou des sous-pixels Cyan-Magenta-Jaune) et des techniques pour noircir une couche qui masquera des portions de sous-pixels pour obtenir des pixels d'une couleur désirée.

[0006] Par exemple, il est connu d'utiliser des couches lasérisables, comme décrit dans le document antérieur FR 2 972 553 dans lequel une couche lasérisable surmonte une matrice de sous-pixels colorés.

[0007] Par lasérisable, on entend que l'application d'un faisceau laser sur la couche (généralement appelée la lasérisation) génère des niveaux de gris visibles par carbonisation dans cette couche. A titre indicatif, une couche lasérisable peut être une couche de polycarbonate transparente et peut comporter des additifs sensibles au passage d'un faisceau laser car ce faisceau les fait carboniser. Une telle couche lasérisable sera noircie ou au moins grisée partiellement dans toute son épaisseur selon

la puissance du laser puisque les additifs sensibles au passage d'un faisceau laser sont répartis uniformément dans toute l'épaisseur de la couche.

[0008] Les techniques de formation d'images couleurs utilisées aujourd'hui comme celles qui utilisent des couches lasérisables, notamment dans des documents identitaires sécurisés, ne permettent pas toujours d'obtenir une qualité de rendu visuel satisfaisante. Des problèmes surviennent notamment lorsque les techniques de formation d'image utilisées sont limitées dans leur capacité à produire certaines couleurs. Autrement dit, le gamut de couleur (variété des couleurs réalisables) des techniques connues de formation d'images couleurs est parfois limité.

[0009] Il existe un besoin pour des documents de sécurité avec des images colorées qui présentent un gamut de couleur moins limité.

Exposé de l'invention

[0010] A cet effet, la présente invention propose un document de sécurité comprenant un empilement de couches comportant une matrice de sous-pixels colorés (SB, SM, SJ), une couche métallique adjacente à au moins une partie d'une face de la matrice de sous-pixels colorés, dans lequel la couche métallique comporte des perforations en regard de sous-pixels de la matrice de sous-pixels colorés.

[0011] Ainsi, l'invention propose d'utiliser une couche métallique qui est perforée pour dévoiler certains sous-pixels colorés. On peut ainsi former des pixels de l'image avec des sous-pixels colorés sous ou sur lesquels est déposée une couche métallique et des sous-pixels colorés sous ou sur lesquels la couche métallique est perforée, ce qui permet d'avoir un gamut de couleur élargi, et en particulier des couleurs plus lumineuses.

[0012] Dans certains modes de réalisation, ladite couche métallique comportant des perforations est située uniquement dans une première fenêtre dudit document

[0013] De cette manière, il est possible de rendre plus lumineuse une seule partie de l'image. Ceci permet avantageusement de ne pas modifier le rendu des couleurs en dehors de la fenêtre, par rapport à un rendu habituel du document, ce qui est important lorsque ledit document est un document de sécurité.

[0014] Dans certains modes de réalisation, ladite couche métallique est positionnée au-dessus ou au-dessous de la matrice de sous-pixels colorés.

[0015] De cette manière, il est possible de choisir le rendu souhaité en face avant ou en face arrière du document, la position de la couche métallique en face avant ou en face arrière donnant un rendu différent en terme de luminosité et de contraste.

[0016] Dans certains modes de réalisation, la couche métallique est positionnée au-dessus la matrice de pixels dans une ou plusieurs fenêtres du document et au-dessous de la matrice de pixels dans une ou plusieurs fenêtres du document.

- [0017] Dans certains modes de réalisation, l'image visualisée dans ladite fenêtre comprend au moins une partie d'une image visualisée sur une seconde fenêtre dudit document, ladite seconde fenêtre étant située sur une zone dudit document ne comprenant pas ladite couche métallique perforée.
- [0018] Ceci est particulièrement avantageux lorsque le document représente un document d'identité. En effet, l'image représentée dans la fenêtre peut être le visage du titulaire du document et il est particulièrement avantageux d'imprimer le visage dans une fenêtre dont le gamut de couleurs est élargi de manière à mieux distinguer les détails. D'autre part, afficher une image dont le gamut est élargi rend plus difficile la falsification du document cette image comprenant plus de détails.
- [0019] Dans certains modes de réalisation, il peut être envisagé de représenter d'autres informations que le visage, par exemple des informations personnelles d'identification du porteur du document, comme son état civil ou des informations relatives au document, tel un numéro d'enregistrement.
- [0020] Dans certains modes de réalisation, il peut également être envisagé de représenter dans la fenêtre une partie des informations présente dans une autre zone du document, en changeant leur orientation, par exemple en effectuant une rotation de ces informations.
- [0021] Dans certains modes de réalisation, ladite couche métallique est préalablement partiellement dé-métallisée de manière à adhérer avec la ou les couches dans entre lesquelles elle est insérée.
- [0022] Ceci permet avantageusement de sceller les couches entre elles de manière plus forte car l'insertion d'une couche métallique entre deux couches, telles par exemple du polycarbonate, fragilise l'adhésion des deux couches de polycarbonate entre elles. La dé-métallisation d'une partie de la couche métallique, même de manière minimale, permet d'améliorer l'assemblage des couches et ainsi la durée de vie du document dans le temps.
- [0023] Dans certains modes de réalisation, ladite couche métallique perforée est perforée de manière à ce que l'image visualisée dans ladite première fenêtre présente un rendu visuel différent selon que ledit document est éclairé par la face avant ou par la face arrière.
- [0024] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un document de sécurité dans lequel on assemble une matrice de sous-pixels colorés avec une couche métallique, adjacente à au moins une partie d'une face de la matrice de sous-pixels colorés, le procédé comprenant en outre la formation de perforations à travers ladite couche métallique en regard de sous-pixels de la matrice de sous-pixels colorés.

Brève description des dessins

- [0025] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent des exemples de réalisation dépourvus de tout caractère limitatif. Sur les figures:
- [0026] [Fig.1] La [Fig.1] représente une vue de dessus d'un document de sécurité selon un mode de réalisation de l'invention,
- [0027] [Fig.2a] La [Fig.2a] est une vue en coupe de documents de sécurité avant perforation, selon un exemple,
- [0028] [Fig.2b] La [Fig.2b] est une vue en coupe de documents de sécurité avant perforation, selon un exemple,
- [0029] [Fig.3a] La [Fig.3a] est une vue en coupe de documents de sécurité avant perforation, selon un exemple,
- [0030] [Fig.3b] La [Fig.3b] est une vue en coupe de documents de sécurité avant perforation, selon un exemple,
- [0031] [Fig.4a] La [Fig.4a] est une vue en coupe du document de la [Fig.3a] après perforation,
- [0032] [Fig.4b] La [Fig.4b] est une vue en coupe du document de la [Fig.3b] après perforation,
- [0033] [Fig.5a] La [Fig.5a] illustre le phénomène observé lors de l'observation du document selon certains modes de réalisation,
- [0034] [Fig.5b] La [Fig.5b] illustre le phénomène observé lors de l'observation du document selon certains modes de réalisation,
- [0035] [Fig.5c] La [Fig.5c] illustre le phénomène observé lors de l'observation du document selon certains modes de réalisation,
- [0036] [Fig.5d] La [Fig.5d] illustre le phénomène observé lors de l'observation du document selon certains modes de réalisation,
- [0037] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue de dessus de la matrice de sous-pixels colorés selon un premier exemple,
- [0038] [Fig.7] La [Fig.7] est une vue de dessus de la matrice de sous-pixels colorés selon un second exemple.

Description des modes de réalisation

- [0039] On va maintenant décrire des documents de sécurité comprenant à la fois une matrice de sous-pixels colorés et une couche métallique, avec un gamut de couleur amélioré au moins en termes de luminosité sur au moins une partie du document de sécurité.
- [0040] Les images formées par ces sous-pixels sont des images personnalisables, qui peuvent être différentes pour chaque document, et qui peuvent être propres à chaque utilisateur de document.

- [0041] Les documents décrits ici peuvent être des documents d'identités physiques tels qu'un passeport, une carte d'identité, un permis de conduire, un permis de séjour, etc. En fait, les documents décrits ici peuvent être associés à un utilisateur, et les images colorées qui seront obtenues peuvent être des images des visages des utilisateurs.
- [0042] Sur la [Fig.1], on a représenté une vue de dessus d'un document D de sécurité selon un mode de réalisation de la présente divulgation. Le document D comprend des informations d'ordre général, notamment des informations relatives au type de document, à une référence ou identification du document et également des informations personnelles relatives au porteur du document. Afin d'améliorer la sécurité du document D, une fenêtre F comprend des informations dont la luminosité et le contraste sont différents de la luminosité et du contraste des autres zones du document D. De manière préférée, le contraste et la luminosité des informations présentes dans la fenêtre F sont améliorées pour un œil humain.
- [0043] Selon certains modes de réalisation, la fenêtre F comprend des informations visibles des deux côtés du document D. Ceci peut être rendu possible par la présence de couches transparentes au-dessus et au-dessous de la fenêtre F. Selon certains modes de réalisation, le rendu visuel de ces informations est différent selon que l'on observe le document par sa face avant ou sa face arrière.
- [0044] Selon certains modes de réalisation, la fenêtre F peut comprendre des informations non présentes sur d'autres parties du document F.
- [0045] Selon certains modes de réalisation, la fenêtre F peut comprendre ou reprendre une partie des informations présentes sur le document D.
- [0046] Selon certains modes de réalisation, cette fenêtre F peut également comprendre une partie des informations présentes sur le document D de manière modifiée, par exemple avec une rotation. ou à une échelle différente. Ces informations peuvent être par exemple le visage du porteur du document D, ou des données personnelles, telles son état civil, par exemple sa date de naissance, son lieu de naissance, des signes distinctifs physiques...
- [0047] Selon certains modes de réalisation, plusieurs fenêtres F peuvent être présentes sur le document D. Ces fenêtres peuvent comprendre des informations différentes dans chaque fenêtre (ou dans une ou plusieurs fenêtres) ou la même information dans chaque fenêtre (ou dans une ou plusieurs fenêtres) présentant un contraste ou une luminosité différente dans plusieurs fenêtres.
- [0048] Les figures 2 à 5 illustrent des modes de réalisation dans lesquels des vues en coupe du document D illustrent comment on obtient un rendu visuel différent dans la ou les fenêtres F.
- [0049] Sur les figures 2a et 2b, on a représenté schématiquement un document 100, respectivement 100' obtenu par l'assemblage de différentes couches, qui peut avoir été

mis en œuvre au moyen d'un laminage. Les documents 100 ou 100' peuvent être une représentation du document D de la [Fig.1].

- [0050] Le document 100 ou 100' comporte tout particulièrement une matrice de sous-pixels colorés 101, par exemple une couche transparente ou opaque sur laquelle on a imprimé des éléments colorés qui forment chacun des sous-pixels colorés. Ici, la matrice de sous-pixels colorés comporte des sous-pixels ayant trois couleurs possibles, des sous-pixels cyans SB, des sous-pixels magentas SM, et des sous-pixels jaunes SJ. On retrouve ici les trois couleurs du modèle de couleurs bien connu de la personne du métier sous l'acronyme anglo-saxon CMY (« Cyan Magenta Yellow »). L'invention n'est pas limitée à ce modèle de couleurs et peut aussi utiliser un modèle tel que le modèle RGB (« Red Green Blue » en anglais soit Rouge, Vert, Bleu). Bien entendu, on peut utiliser d'autres triplets de couleurs qui diffèrent du CMY et du RGB.
- [0051] Les sous-pixels sont agencés selon une matrice qui sera décrite plus en détail en référence à la [Fig.6] ou à la [Fig.7]. On peut néanmoins noter qu'un motif PM de trois sous-pixels SB, SM, et SJ est répété plusieurs fois dans la coupe visible sur les figures 2a à 5d.
- [0052] Les documents 100 et 100' comprennent également, de manière optionnelle, une couche transparente 103, par exemple en polycarbonate ainsi qu'une couche transparente 104, par exemple en polycarbonate. Ces deux couches peuvent être des couches de protection. La transparence de ces couches de protection permet d'observer le document 100 ou 100' par sa face avant ou sa face arrière tout en visualisant des informations présentes sur l'une ou l'autre des faces.
- [0053] Sur la [Fig.2a], on a assemblé une couche métallique 102 au-dessus de la matrice de sous-pixels colorés.
- [0054] Sur la [Fig.2b], on a assemblé une couche métallique 102 en-dessous de la matrice de sous-pixels colorés.
- [0055] Cette couche peut être choisie pour que des perforations puissent être formées dans cette couche facilement, par exemple par application d'un faisceau laser avec une longueur d'onde donnée appelée longueur d'onde de perforation.
- [0056] Cette couche 102 peut être constituée d'un film métallique opaque réfléchissant, ce film métallique pouvant par exemple être réalisé par déposition d'une encre métallique.
- [0057] Ainsi, la présente divulgation concerne un document de sécurité comprenant un empilement de couches comportant une matrice de sous-pixels colorés, une couche métallique adjacente à au moins une partie d'une face de la matrice de sous-pixels colorés, dans lequel la couche métallique comporte des perforations en regard de sous-pixels de la matrice de sous-pixels colorés.
- [0058] Sur les figures 3a et 3b, on a représenté schématiquement un document 1000, respectivement 1000' obtenu par l'assemblage de différentes couches, qui peut avoir

été mis en œuvre au moyen d'un laminage. Les documents 100 ou 100' peuvent être une représentation du document D de la [Fig.1].

- [0059] Les documents 1000 et 1000' diffèrent respectivement des documents 100 et 100' par le fait que la couche métallique 102' soit positionnée sur ou sous une partie, ou fenêtre, du document 1000 ou 1000' et ne recouvre pas la totalité de la matrice de sous-pixels colorés 101. Selon certains modes de réalisation, cette couche métallique 102' peut être déposée sur ou sous plusieurs parties ou fenêtres du document D.
- [0060] Les figures 4a et 4b montrent le document 1000' après qu'une étape dans laquelle on forme des perforations dans la couche métallique 102' ait été mise en œuvre. Cette étape peut comporter l'application d'un faisceau laser à la longueur d'onde de perforation. Il est à noter que les figures 4a et 4b sont relatives aux documents 1000 et 1000', soit au positionnement de la couche métallique sur une partie de la matrice de sous-pixels tel que représenté par les figures 3a et 3b mais que bien entendu ceci s'applique également aux documents 100 et 100' tels que représentés en figures 2a et 2b.
- [0061] A ce stade, on note que certains motifs de sous-pixels colorés sont associés à différentes perforations. De la gauche vers la droite sur la [Fig.4a], on observe :
- [0062] - Une couche métallique présente au-dessus d'un sous-pixel jaune SJ, au-dessus d'un sous-pixel jaune SJ et d'un sous-pixel Magenta SM adjacents, puis au-dessus d'un sous-pixel jaune SJ et d'un sous-pixel Magenta SM adjacents.
- [0063] De la gauche vers la droite sur la [Fig.4b], on observe :
- [0064] - Une couche métallique présente au-dessous d'un sous-pixel jaune SJ, au-dessous d'un sous-pixel jaune SJ et d'un sous-pixel Magenta SM adjacents, puis au-dessous d'un sous-pixel jaune SJ et d'un sous-pixel Magenta SM adjacents.
- [0065] La présence de cette couche métallique au-dessus ou au-dessous de certains sous pixels colorés permet d'accentuer la luminosité et le contraste de l'image formée par les sous-pixels colorés. Une image colorée apparaît en regardant le document 1000 ou 1000', avec des couleurs plus lumineuses que dans les techniques selon l'art antérieur. On peut noter que la combinaison des motifs et des perforations forme des pixels d'image, mais, comme cela sera décrit ci-après, on appelle pixel ceux obtenus après l'étape optionnelle de lasérisation. On comprend que la combinaison de la couche métallique 102', perforée, permet d'obtenir un gamut de couleurs très large, en particulier pour les couleurs les plus lumineuses.
- [0066] Ceci est expliqué en regard des figures 5a à 5d. On ne détaille pas ici l'effet d'un éclairage sur les portions des documents 1000 ou 1000' qui ne sont pas comprises dans la fenêtre F car la couche métallique 102, respectivement 102' n'est pas présente sur ces portions.

- [0067] La [Fig.5a] représente une vue en coupe du document de sécurité 1000 lorsqu'il est éclairé par sa face arrière.
- [0068] On expose la face arrière du document 1000 à une source de lumière et plus particulièrement la fenêtre F. La couche métallique 102' présente au-dessus du premier sous-pixel jaune de la fenêtre F, en partant de la gauche, bloque la transmission de la lumière de la face arrière vers la face avant du document. Ainsi, la composante jaune n'est plus présente dans le pixel visualisé sur la face avant et la combinaison des sous-pixels cyan et magenta adjacents donne une couleur bleue dont la luminance et le contraste sont accentués par rapport à l'art antérieur ou par rapport aux pixels situés en dehors de la fenêtre F.
- [0069] La couche métallique 102' présente au-dessus du second sous-pixel jaune en partant de la gauche de la fenêtre F et du sous-pixel magenta adjacent à sa gauche, bloque la transmission de la lumière de la face arrière vers la face avant du document. Ainsi, les composantes jaune et magenta ne sont plus présentes dans le pixel visualisé sur la face avant et la combinaison des sous-pixels cyan et jaune adjacents donne une couleur verte dont la luminance et le contraste sont accentués par rapport à l'art antérieur ou par rapport aux pixels situés en dehors de la fenêtre F. Ceci est également accentué par la présence de la couche métallique au-dessus du sous-pixel magenta situé à droite de la fenêtre.
- [0070] La [Fig.5b] représente une vue en coupe du document de sécurité 1000 lorsqu'il est éclairé par sa face avant.
- [0071] On expose la face avant du document 1000 à une source de lumière et plus particulièrement la fenêtre F. La couche métallique 102' présente au-dessus des premier et second sous-pixels jaunes de la fenêtre F, empêche la lumière d'atteindre ces sous-pixels jaunes. Ainsi, la combinaison des sous-pixels cyan et magenta situés entre ces deux sous-pixels jaunes donne un pixel dont la luminosité est modifiée par cette non réflexion de la lumière sur les sous-pixels jaunes les encadrant et donne une luminosité bleue avec des niveaux de gris, NVG, la présence de gris étant due à la couleur grise de la couche métallique présente sur les sous-pixels jaunes adjacents.
- [0072] La couche métallique 102' présente au-dessus des second et troisième sous-pixels jaune en partant de la gauche de la fenêtre F et du sous-pixel magenta adjacent à sa gauche, empêche la lumière d'atteindre ces sous-pixels magenta. Ainsi la combinaison des sous-pixels cyan et jaune situés entre ces deux sous-pixels magentas donne un pixel dont la luminosité est modifiée par cette non réflexion de la lumière sur les sous-pixels magentas les encadrant et donne une luminosité verte avec des niveaux de gris, NVG, la présence de gris étant due à la couleur grise de la couche métallique présente sur les sous-pixels jaunes adjacents.

- [0073] On constate ainsi que la présence de la couche métallique au-dessus du sous-pixel jaune ou magenta, (il en serait de même si la sous-couche était situé sur un ou plusieurs sous-pixels cyan) permet d'obtenir un rendu lumineux différent selon que le document soit éclairé par sa face avant ou par sa face arrière, rendant plus complexe la reproduction d'un tel document et améliorant dont sa robustesse en terme de sécurité.
- [0074] La [Fig.5c] représente une vue en coupe du document de sécurité 1000' lorsqu'il est éclairé par sa face arrière.
- [0075] On expose la face arrière du document 1000' à une source de lumière et plus particulièrement la fenêtre F.
- [0076] La couche métallique 102' présente au-dessous du premier sous-pixel jaune de la fenêtre F, en partant de la gauche, bloque la transmission de la lumière de la face arrière vers la face avant du document. Ainsi, la composante jaune n'est plus présente dans le pixel visualisé sur la face avant et la combinaison des sous-pixels cyan et magenta adjacents donne une couleur bleue dont la luminance et le contraste sont accentués par rapport à l'art antérieur ou par rapport aux pixels situés en dehors de la fenêtre F.
- [0077] La couche métallique 102' présente au-dessous du second sous-pixel jaune en partant de la gauche de la fenêtre F et du sous-pixel magenta adjacent à sa gauche, bloque la transmission de la lumière de la face arrière vers la face avant du document. Ainsi, les composantes jaune et magenta ne sont plus présentes dans le pixel visualisé sur la face avant et la combinaison des sous-pixels cyan et jaune adjacents donne une couleur verte dont la luminance et le contraste sont accentués par rapport à l'art antérieur ou par rapport aux pixels situés en dehors de la fenêtre F. Ceci est également accentué par la présence de la couche métallique au-dessus du sous-pixel magenta situé à droite de la fenêtre. Le rendu des couleurs des figures 5a et 5c est le même.
- [0078] La [Fig.5d] représente une vue en coupe du document de sécurité 1000' lorsqu'il est éclairé par sa face avant.
- [0079] On expose la face avant du document 1000' à une source de lumière et plus particulièrement la fenêtre F.
- [0080] La couche métallique 102' présente au-dessous du premier sous-pixel jaune de la fenêtre F, en partant de la gauche, augmente la réflexion du sous-pixel jaune car la lumière ne peut plus passer à travers le sous-pixel jaune. Le sous-pixel adjacent à droite laisse passer la lumière (car la couche 102' est perforée sous le sous-pixel magenta) et ainsi on observe une prédominance de la couleur jaune par rapport aux autres sous-pixels. Ainsi, la couleur observée est un jaune dont la luminance et le contraste sont accentués par rapport à l'art antérieur ou par rapport aux pixels situés en dehors de la fenêtre F.

- [0081] La couche métallique 102' présente au-dessous du second sous-pixel jaune en partant de la gauche de la fenêtre F et du sous-pixel magenta adjacent à sa gauche, augmente la réflexion de ces deux pixels car la lumière ne peut plus passer à travers ces deux sous-pixels. Ces deux sous-pixels jaune et magenta étant entourés de sous-pixels bleus sous lesquels la couche 102' est perforée, ces deux sous pixels bleus laissent la lumière passer. Ainsi, les composantes jaune et magenta ont une réflectivité augmentée par rapport aux sous-pixels bleus adjacents et ainsi, on observe une prédominance de la couleur rouge (combinaison du jaune et du magenta). Ainsi, la couleur observée est un rouge dont la luminance et le contraste sont accentués par rapport à l'art antérieur ou par rapport aux pixels situés en dehors de la fenêtre F.
- [0082] La couche métallique 102' présente au-dessous du troisième sous-pixel magenta en partant de la gauche de la fenêtre F, augmente la réflexion de ce sous-pixel car la lumière ne peut plus passer à travers. Ceci est accentué par le fait que la couche 102' est perforée sous le sous-pixel jaune adjacent à gauche au sous-pixel magenta. Ainsi, la couleur observée est un magenta dont la luminance et le contraste sont accentués par rapport à l'art antérieur ou par rapport aux pixels situés en dehors de la fenêtre F.
- [0083] Les exemples des figures 5a à 5d illustrent que la couche métallique perforée permet avantageusement d'obtenir des couleurs modifiées et notamment un contraste et une luminosité accentuée. Ainsi, cette couche métallique perforée permet d'élargir le gamut des couleurs obtenu par la matrice de sous-pixels en l'absence de la couche métallique perforée.
- [0084] Avantageusement, il peut être envisagé de représenter dans la fenêtre F, une image ou des informations déjà contenue dans une autre partie du document 1000 ou 1000'. En effet, lorsque le document 1000 (ou 1000') est un document d'identité, ce document comprend généralement, sur une surface V du document, une image représentative du visage du titulaire du document.
- [0085] Il peut être souhaité de reproduire, dans une fenêtre F de dimension plus petite que la surface V, cette image avec un gamut de couleur plus important. La présente divulgation peut avantageusement permettre cette reproduction. La présence de ce portrait dans la fenêtre F améliore la sécurité du document en le rendant plus difficile à falsifier. De plus, comme illustré sur les figures 5a à 5d, le rendu des couleurs étant différent en transmission ou en réflexion de la lumière sur le document, cette falsification est rendue encore plus complexe.
- [0086] Il peut être également souhaité de représenter dans cette fenêtre F, une image ou des informations déjà représentées dans une ou plusieurs parties du document, avec par exemple une rotation de ces informations dans la fenêtre F par rapport à leur orientation dans l'autre partie du document.

- [0087] Dans certains modes de réalisation, la couche métallique peut être située au-dessus de la matrice de pixels dans une ou plusieurs fenêtres du document et au-dessous de la matrice de pixels dans une ou plusieurs fenêtres du document. Ceci permet d'améliorer davantage encore la sécurité du document, en rendant sa fabrication plus complexe.
- [0088] Afin d'améliorer l'adhésion de la couche métallique avec les couches de adjacentes, et par exemple des couches de polycarbonate adjacentes, la couche métallique peut être préalablement dé-métallisée partiellement afin de favoriser l'adhésion des couches et rendre de document plus résistant. Une dé-métallisation de l'ordre de 2% de la couche métallique peut être suffisante pour atteindre ce but.
- [0089] Par ailleurs, on constate que la transparence des couches de protection 103 et 104 dans les différents modes de réalisation illustrés ci-dessus peut permettre une visualisation des informations contenues dans la ou les fenêtres F des deux côtés du document. Comme illustré précédemment, on constate que le rendu visuel peut également être différent selon que l'on observe le document par sa face avant ou par sa face arrière. La présence de couches transparentes en-dessous et en-dessus de l'ensemble formé par la matrice de pixels et la couche métallique permet ce rendu visuel. La présence de couches transparentes sur les autres parties du document ou sur toutes les autres parties du document est optionnelle, du moins sur les deux faces. Lorsque la fenêtre comprend une partie, modifiée ou non, d'un contenu reproduit sur une autre partie du document, alors il est nécessaire que cette autre partie soit visible et que le document comprenne donc également une couche transparente au niveau de cette partie pour que ce contenu soit visible en observant au moins d'un des deux côtés du document.
- [0090] Sur la [Fig.6], on a représenté une vue de dessus d'un premier exemple de la matrice de sous-pixels colorés 101.
- [0091] Ici, des lignes colorées sont alignées par groupe de trois couleurs soit trois lignes.
- [0092] Sur la [Fig.7], on a représenté une vue de dessus d'un second exemple de la matrice de sous-pixels colorés 101.
- [0093] Ici, des sous-pixels colorés sont agencés sous la forme d'une mosaïque en alternant dans chaque ligne et chaque colonne les sous-pixels de couleur cyan, magenta et jaune.
- [0094] D'autres exemples de matrice de sous-pixels sont bien entendus envisageables dans le cadre de la présente divulgation.
- [0095] Les exemples d'agencement des figures 6 et 7 sont donnés à titre d'exemple de représentation d'agencement de la matrice de sous-pixels et peuvent être utilisés dans les matrices de sous-pixels représentées dans les figures 1 à 5.

Revendications

- [Revendication 1] Document de sécurité comprenant un empilement de couches comportant une matrice de sous-pixels colorés (SB, SM, SJ), une couche métallique adjacente à au moins une partie d'une face de la matrice de sous-pixels colorés, dans lequel la couche métallique comporte des perforations en regard de sous-pixels de la matrice de sous-pixels colorés, dans lequel une image visualisée dans au moins une première fenêtre dudit document située en regard d'au moins une zone ne comprenant pas ladite couche métallique, est reproduite au moins partiellement dans une seconde fenêtre dudit document, ladite seconde fenêtre étant située en regard d'une zone comprenant ladite couche métallique.
- [Revendication 2] Document selon la revendication 1 dans lequel ladite couche métallique est positionnée au-dessus de la matrice de sous-pixels colorés.
- [Revendication 3] Document selon l'une des revendications précédentes dans lequel ladite couche métallique est positionnée au-dessous de la matrice de sous-pixels colorés.
- [Revendication 4] Document selon l'une des revendications précédentes dans lequel ladite couche métallique est préalablement partiellement dé-métallisée de manière à adhérer avec la ou les couches entre lesquelles elle est insérée.
- [Revendication 5] Document selon l'une des revendications précédentes dans lequel ladite couche métallique perforée est perforée de manière à ce que l'image visualisée dans ladite seconde fenêtre présente un rendu visuel différent selon que ledit document est éclairé par la face avant ou par la face arrière.
- [Revendication 6] Procédé de fabrication d'un document de sécurité dans lequel on assemble une matrice de sous-pixels colorés avec une couche métallique, adjacente à au moins une partie d'une face de la matrice de sous-pixels colorés, le procédé comprenant en outre la formation de perforations à travers ladite couche métallique en regard de sous-pixels de la matrice de sous-pixels colorés dans lequel on reproduit au moins partiellement une image visualisée dans au moins une première fenêtre dudit document située en regard d'au moins une zone ne comprenant pas ladite couche métallique, dans une seconde

fenêtre dudit document, ladite seconde fenêtre étant située en regard d'une zone comprenant ladite couche métallique..

[Revendication 7]

Procédé de fabrication la revendication 6, dans lequel ladite couche métallique est positionnée au-dessus de la matrice de sous-pixels colorés.

[Revendication 8]

Procédé de fabrication la revendication 6, dans lequel ladite couche métallique est positionnée au-dessous de la matrice de sous-pixels colorés.

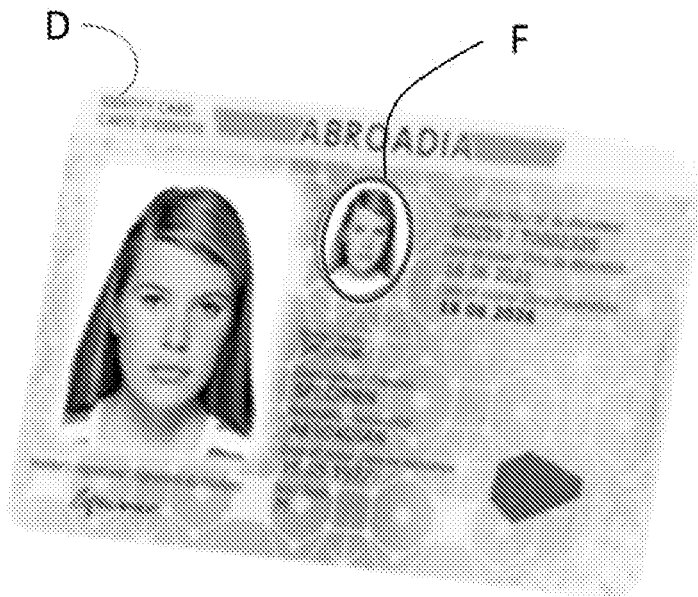
[Revendication 9]

Procédé de fabrication selon l'une des revendications 6 à 8 dans lequel ladite couche métallique est préalablement partiellement dé-métallisée de manière à adhérer avec la ou les couches dans lesquelles elle est insérée.

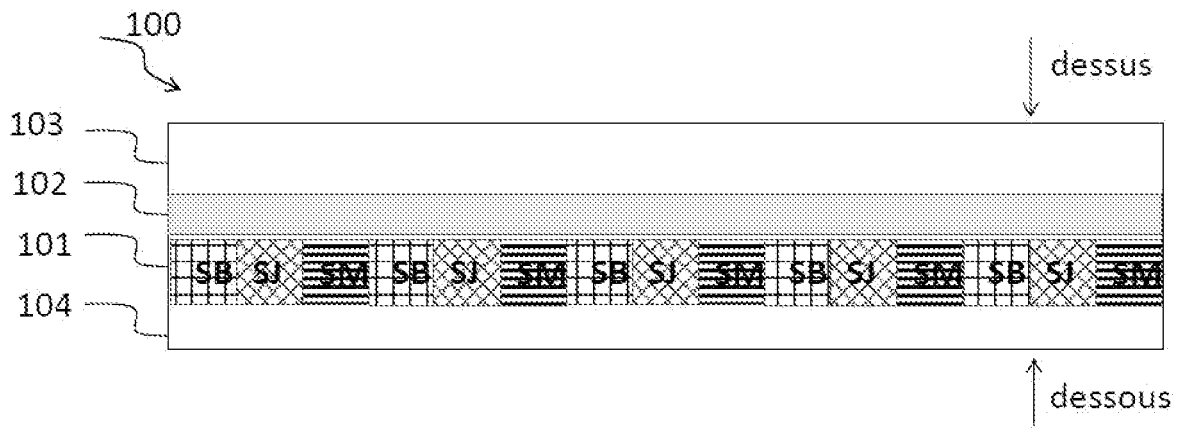
[Revendication 10]

Procédé de fabrication selon l'une des revendications 6 à 9 dans lequel la formation de perforations est obtenue par lasérisation de la couche métallique.

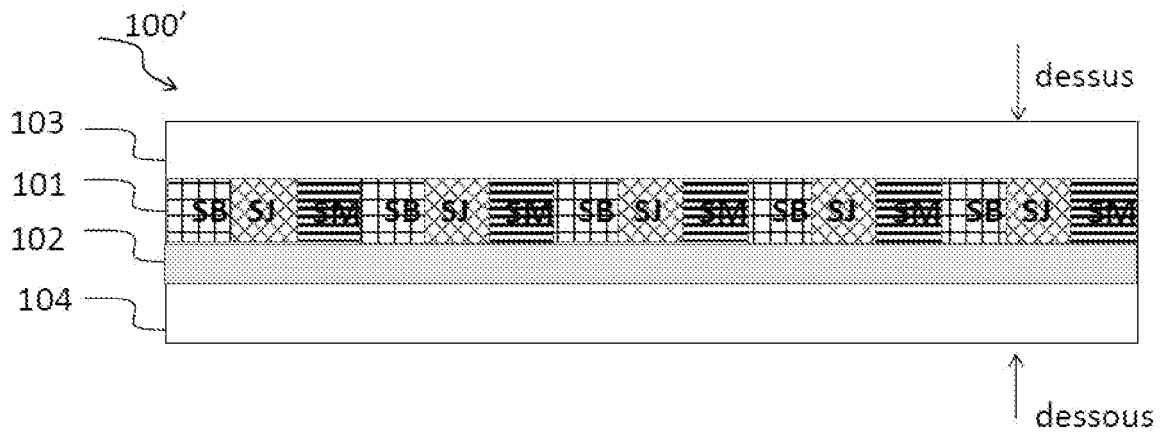
[Fig. 1]



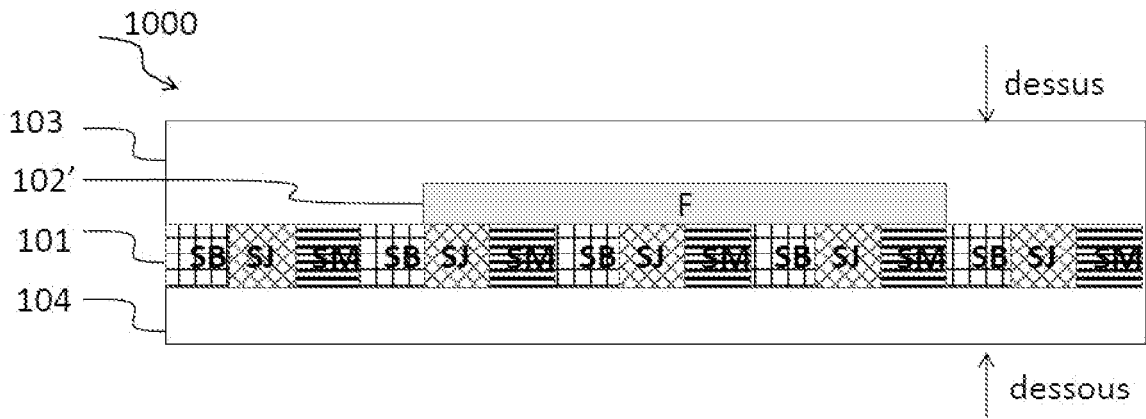
[Fig. 2a]



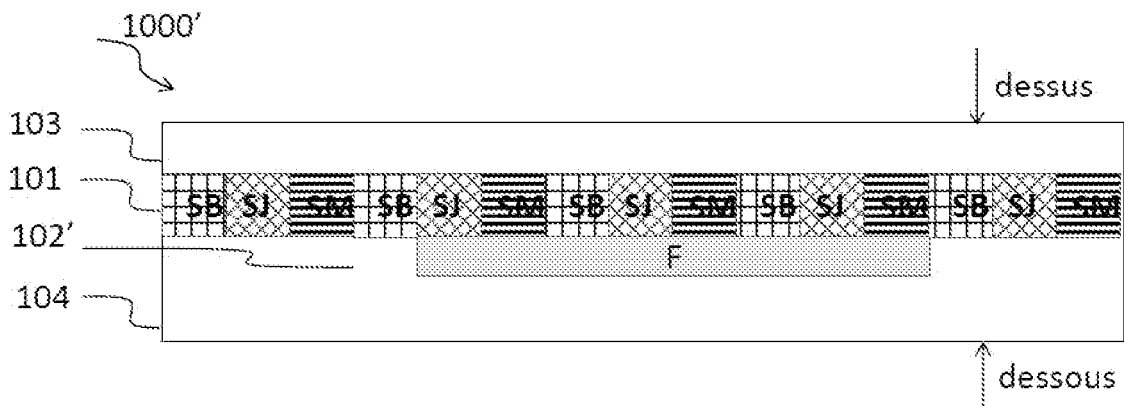
[Fig. 2b]



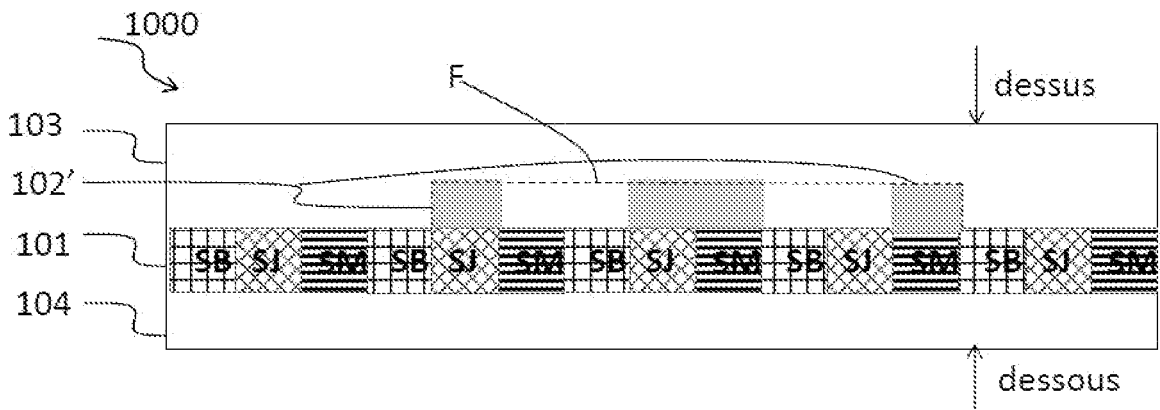
[Fig. 3a]



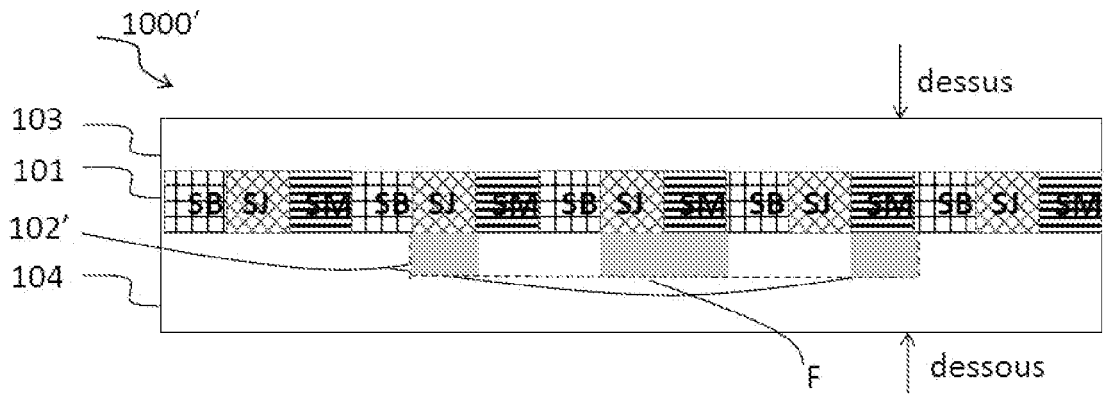
[Fig. 3b]



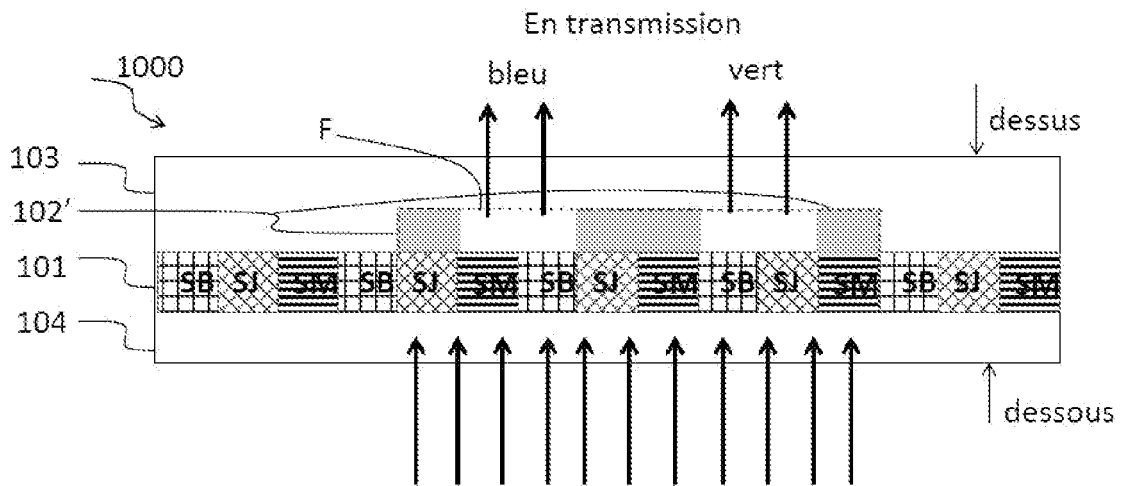
[Fig. 4a]



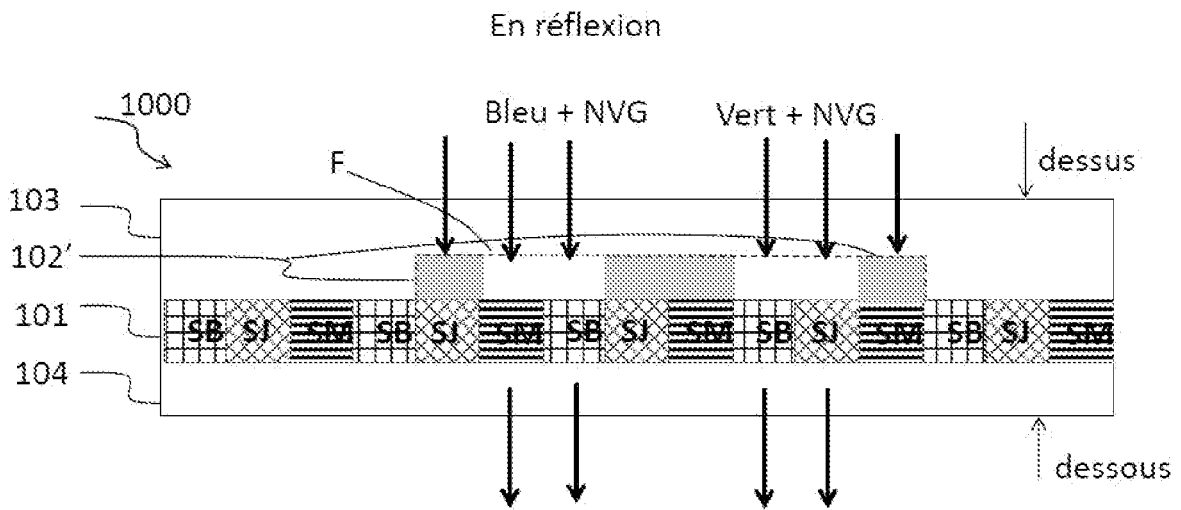
[Fig. 4b]



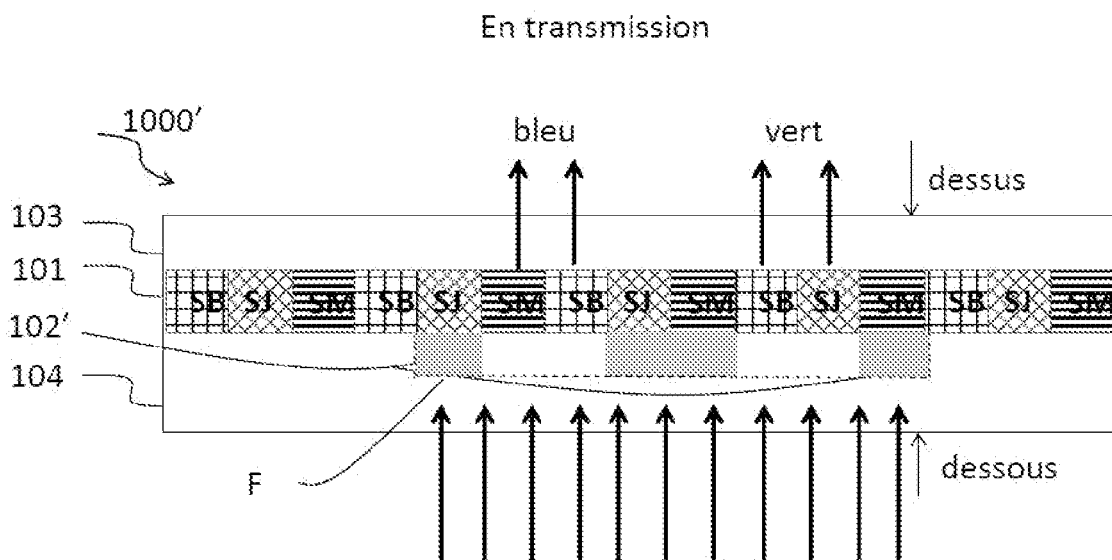
[Fig. 5a]



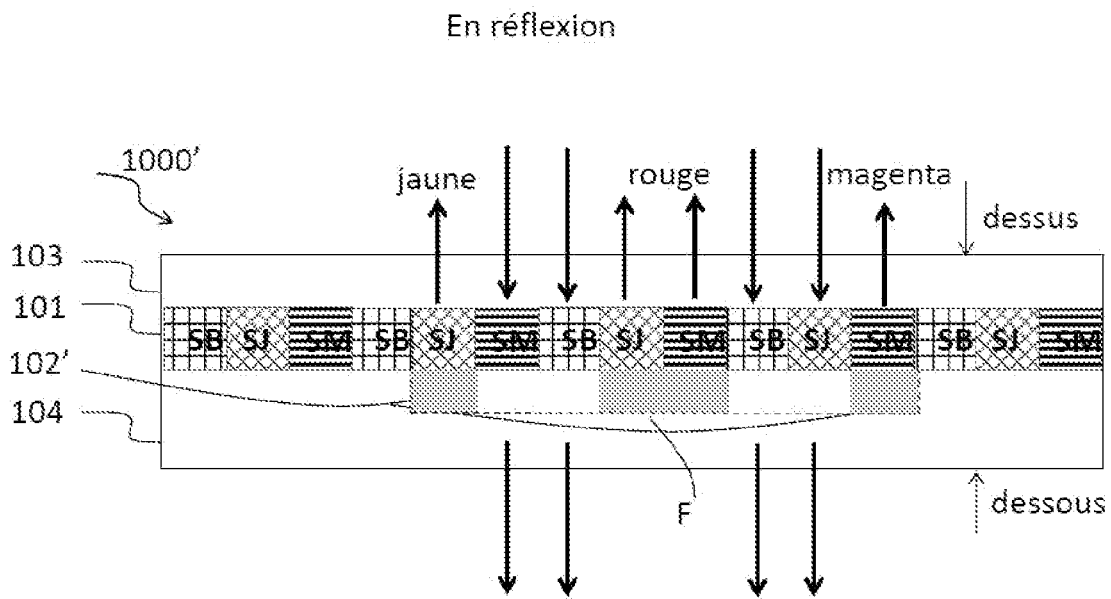
[Fig. 5b]



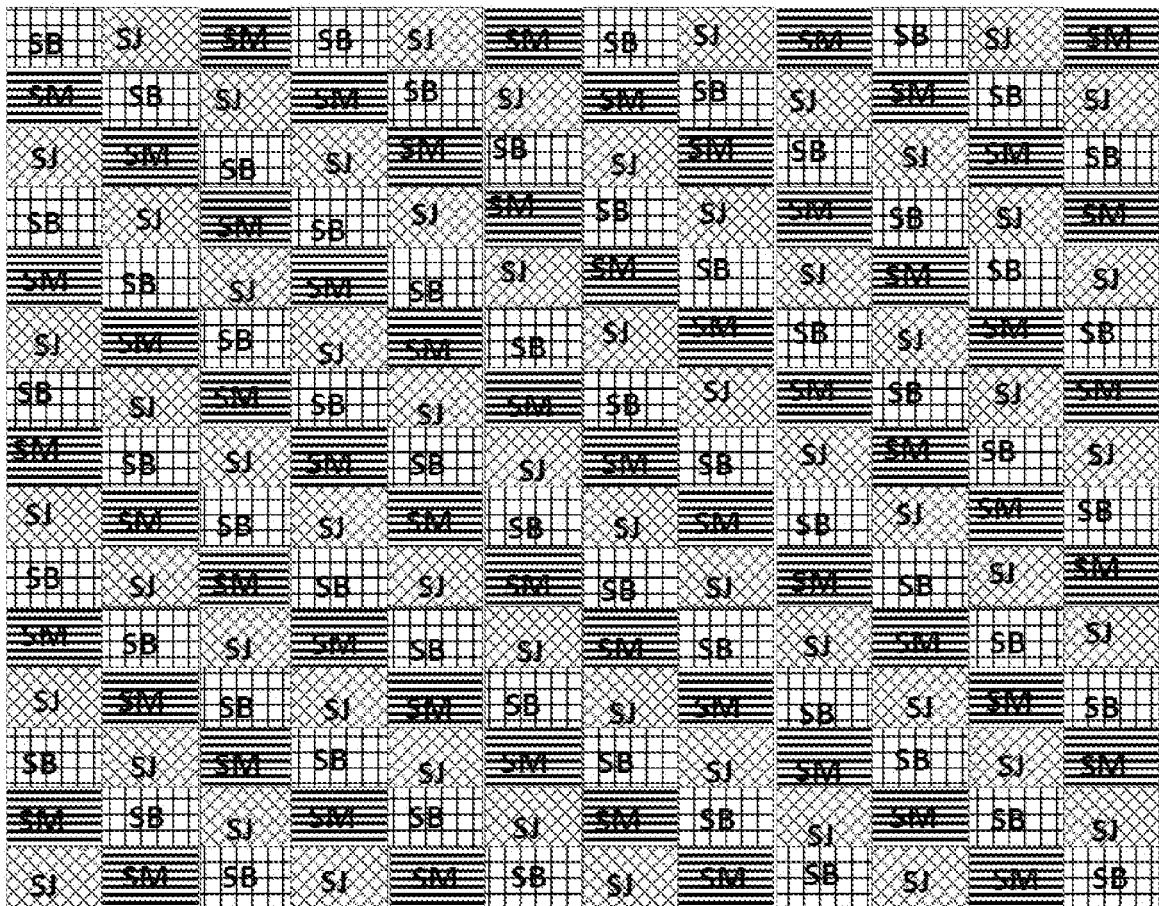
[Fig. 5c]



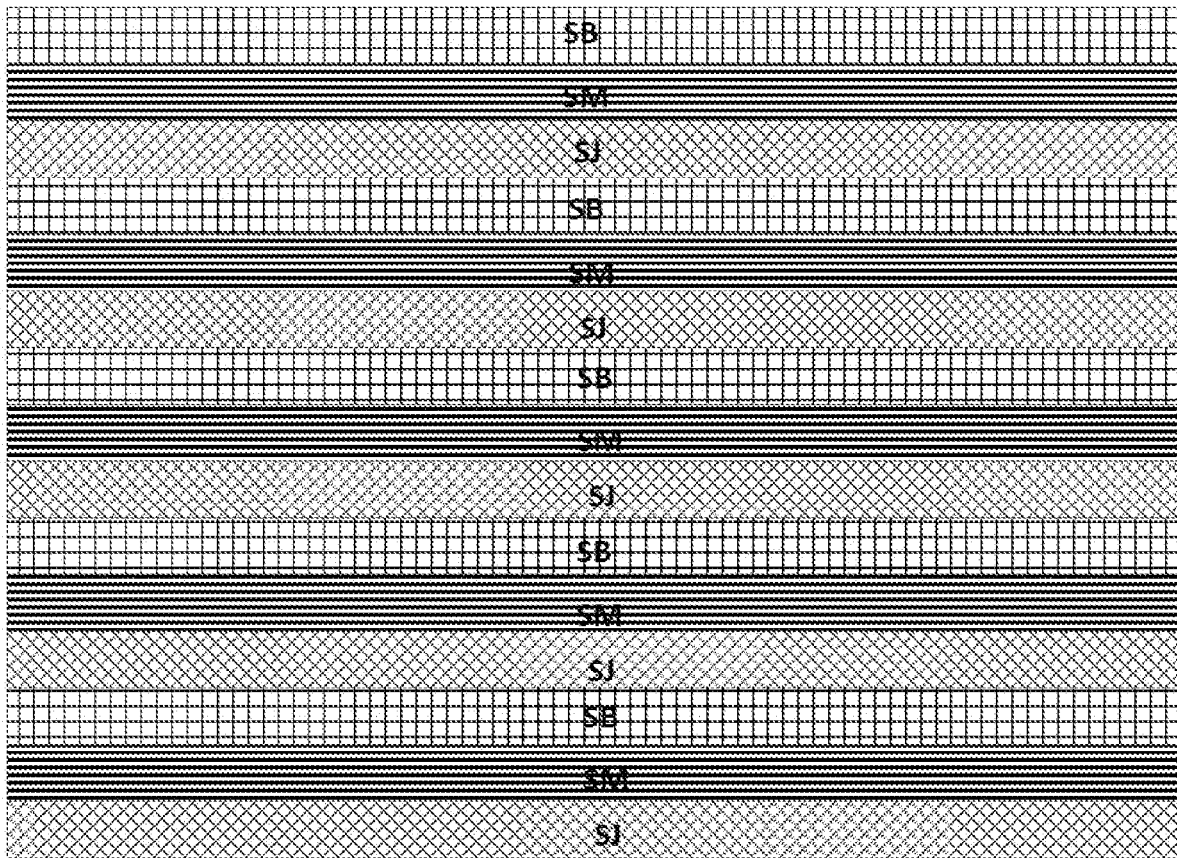
[Fig. 5d]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

WO 2016/030315 A1 (BUNDESDRUCKEREI GMBH
[DE]) 3 mars 2016 (2016-03-03)

WO 2022/112708 A1 (IDEMIA FRANCE [FR])
2 juin 2022 (2022-06-02)

FR 2 972 553 A1 (LAZZARI JEAN PIERRE [FR];
LAZZARI JEAN MARC [FR])
14 septembre 2012 (2012-09-14)

FR 3 055 112 A1 (OBERTHUR TECHNOLOGIES
[FR]) 23 février 2018 (2018-02-23)

WO 2019/034398 A1 (LEONHARD KURZ STIFTUNG
& CO KG [DE]) 21 février 2019 (2019-02-21)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT