

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 965 752

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

21 N° d'enregistrement national :

10 58201

51 Int Cl⁸ : B 42 D 15/00 (2012.01), D 21 H 27/00, 21/50, G 07 D 7/20

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.10.10.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 13.04.12 Bulletin 12/15.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : ARJOWIGGINS SECURITY Société par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : DIETEMANN PHILIPPE.

73 Titulaire(s) : ARJOWIGGINS SECURITY Société par actions simplifiée.

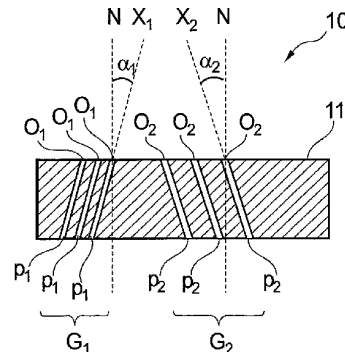
74 Mandataire(s) : CABINET NONY.

54 STRUCTURE DE SECURITE INCORPORANT DES MICROPERFORATIONS.

57 La présente invention concerne une structure de sécurité (10) comportant au moins:

- un premier ensemble (G_1) de microperforations faisant toutes un même premier angle (α_1) avec la normale à la structure, et définissant un premier motif visible lorsqu'observé dans une direction d'observation coïncidant avec l'axe des microperforations du premier ensemble, et

- un deuxième ensemble (G_2) de microperforations faisant toutes un même deuxième angle (α_2) avec la normale à la structure, différent du premier angle, ce deuxième ensemble définissant un deuxième motif visible lorsqu'observé selon une direction d'observation coïncidant avec l'axe des microperforations du deuxième ensemble.



FR 2 965 752 - A1



La présente invention se rapporte au domaine des documents de sécurité.

Il est connu, notamment des billets suisses, de faire des perforations perpendiculaires au plan du papier afin de le sécuriser. L'effet visuel obtenu relève de la seule observation en lumière transmise des perforations.

5 La demande de brevet EP 1 525 100 décrit un document de sécurité au travers duquel s'étend une pluralité de perforations de section ellipsoïdale, orientées selon la normale au document.

La demande WO 00/43216 décrit un élément de sécurité contre la falsification, comportant des perforations non traversantes, aboutissant à différentes profondeurs, 10 pouvant comporter des perforations obliques. Les perforations sont visibles sous la forme d'un dégradé de gris lorsque la structure est observée en transmission.

La demande WO 02/33652 décrit un élément de sécurité comportant des perforations coniques orientées perpendiculairement à l'élément, traversantes ou non, pour former une image multi-ton.

15 Il existe un besoin pour renforcer encore la sécurité et améliorer les processus d'authentification des documents de sécurité, afin notamment d'augmenter la difficulté de contrefaire ces documents.

L'invention a ainsi pour objet, selon l'un de ses aspects, une structure de sécurité comportant au moins :

20 - un premier ensemble de microperforations faisant toutes un même premier angle avec la normale à la structure, et définissant un premier motif visible au moins lorsqu'observé dans une direction d'observation coïncidant avec l'axe des microperforations, et

- un deuxième ensemble de microperforations faisant toutes un même 25 deuxième angle avec la normale à la structure, différent du premier angle, ce deuxième ensemble définissant un deuxième motif visible au moins lorsqu'observé selon une direction d'observation coïncidant avec l'axe des microperforations du deuxième ensemble.

Un « ensemble » de microperforations se compose d'au moins deux 30 microperforations, et de préférence d'au moins dix microperforations.

Par « microperforation », on désigne un trou éventuellement rempli d'un matériau non opaque, présentant une plus grande dimension transversale de taille

millimétrique ou micrométrique, notamment comprise entre 5 microns et 200 microns, mieux entre 10 et 50 microns. La dimension transversale est mesurée perpendiculairement à l'axe de la microperforation. La section transversale de la microperforation est inférieure ou égale à $0,1\text{mm}^2$, mieux, $0,002\text{mm}^2$. Les microperforations ont de préférence chacune une plus grande section d'étendue inférieure ou égale à $0,1\text{ mm}^2$.

Une microperforation présente l'avantage de n'être facilement détectable que sous certaines conditions d'observation, et n'est ainsi pas aisément visible à l'œil nu si ces conditions d'observation ne sont pas respectées.

Lorsque le premier motif est observé selon l'axe des microperforations du premier ensemble, le deuxième motif n'est pas visible ou est visible avec un contraste moins élevé que lorsque les microperforations du deuxième ensemble sont observées selon leur axe.

Une microperforation peut être de section transversale constante ou non. Elle peut être de section circulaire ou non circulaire, notamment polygonale, en particulier polygonale régulière ou non régulière, oblongue, notamment elliptique.

Les microperforations peuvent être réalisées à l'aide d'un laser, ce qui est préféré, ou à l'aide de micro-aiguilles ou par jet d'eau.

Par microperforation « oblique » on désigne une microperforation s'étendant dans la structure suivant une direction faisant un angle non nul avec la normale à la structure.

L'angle d'une microperforation relativement à la normale à la structure est orienté, une valeur négative signifiant qu'il est orienté vers la gauche et positive vers la droite.

La structure peut comporter au moins un troisième ensemble de microperforations faisant un même troisième angle avec la normale à la structure et définissant un troisième motif visible lorsqu'observé selon une direction d'observation coïncidant avec l'axe des microperforations du troisième ensemble.

Selon un exemple de mise en œuvre de l'invention, les premier, deuxième et troisième angles peuvent définir une suite strictement croissante, de telle sorte que, lorsque l'on fait varier continûment la direction d'observation de la structure, une impression de mouvement soit conférée à l'observateur, les motifs correspondants passant successivement par un contraste d'observation maximal avec leur environnement.

Le deuxième ensemble peut être situé entre le premier et le troisième ensemble.

Les premier et deuxième ensembles de microperforations peuvent être adjacents et l'écart angulaire (en valeur absolue) entre les premier et deuxième angles peut être compris entre 5° et 90° , de préférence compris entre 5° et 50° de sorte à ce que
5 l'observation du premier puis du deuxième ensemble ne nécessite pas une amplitude d'inclinaison du document trop importante à effectuer par l'observateur.

Les deuxième et troisième ensembles de microperforations peuvent être adjacents et l'écart angulaire (en valeur absolue) entre les deuxième et troisième angles peut être compris entre 5° et 90° .

10 Les premier et troisième angles peuvent être de valeurs opposées et le deuxième angle de valeur nulle.

La variation de l'angle entre les ensembles de microperforations peut se faire dans un plan, lequel est par exemple parallèle au grand côté ou au petit côté d'un document incorporant la structure.

15 Cette variation peut se faire aussi selon deux axes perpendiculaires entre eux. Cela peut permettre à un observateur d'observer différents ensembles de microperforations en faisant varier l'angle d'observation de gauche à droite et d'observer également différents ensembles de microperforations en faisant varier l'angle de bas en haut.

Au moins une microperforation du premier ensemble et au moins une
20 microperforation du deuxième ensemble peuvent se rejoindre à une extrémité commune et avoir des extrémités opposées disjointes. Une telle disposition est assez difficile à reproduire pour un contrefacteur.

Au moins une microperforation du premier ensemble, au moins une microperforation du deuxième ensemble et au moins une microperforation du troisième
25 ensemble peuvent se rejoindre à une extrémité commune et avoir des extrémités opposées disjointes.

Les motifs peuvent être visibles en lumière transmise. Les microperforations peuvent ainsi apparaître plus lumineuses que le reste de la structure lorsqu'observées selon leur axe. Pour ce faire, les microperforations peuvent être traversantes afin de laisser passer
30 la lumière à travers elles. Dans ce cas, la structure peut être opaque hormis les microperforations. En variante, les microperforations peuvent être non traversantes et

déboucher sur au moins une couche de la structure non opaque, constituée d'un vernis, d'un film transparent ou d'un papier rendu transparent ou translucide.

Alternativement, les motifs peuvent être visibles en lumière réfléchie. Pour ce faire, les microperforations peuvent déboucher sur une couche réfléchissante, notamment
5 une couche métallique, de la structure.

En variante, les microperforations peuvent déboucher sur ou dans une couche interne de la structure comportant un « guide d'onde », permettant de guider la lumière jusqu'aux microperforations. La structure peut ainsi comporter une surface d'entrée de la lumière, autre qu'une microperforation, par exemple définie par un ajour aboutissant au
10 guide d'onde. Les microperforations peuvent encore déboucher sur une couche luminescente.

La structure peut être monocouche ou multicouche. La structure peut comporter au moins une couche de recto et une couche de verso, adjacentes ou non. La structure peut en outre comporter au moins une couche interne située entre les couches de
15 recto et de verso.

La structure peut notamment comporter au moins deux couches internes situées entre les couches de recto et de verso. Chaque couche interne peut présenter une couleur différente de celle des autres. Cela peut permettre, lorsque les microperforations permettent d'observer la couleur desdites couches internes, de créer un effet coloriel en
20 plus de l'effet de mouvement précité.

La structure peut comporter une couche de protection translucide ou transparente, par exemple un vernis, recouvrant les microperforations à une extrémité. Ainsi, les microperforations sont protégées d'un risque d'obturation par des salissures.

La structure peut comporter un filtre polarisé comportant au moins l'un des
25 premier, deuxième et troisième ensembles de microperforations, de sorte que l'on puisse observer, pour une orientation du filtre polarisé relativement à une source lumineuse extérieure placée derrière le filtre par rapport à l'observateur, une extinction de la lumière transmise et un contraste entre ledit ensemble de microperforations et son environnement.

Le filtre polarisé peut être incorporé dans une fenêtre traversante de la
30 structure.

Le filtre polarisé peut n'être apparent que sur une face de la structure, la lumière arrivant au filtre par l'intermédiaire d'une ou plusieurs couches qui n'en permettent pas l'observation directe.

5 Le filtre polarisé peut être accolé à une ou plusieurs autres couches de la structure.

Au moins une microperforation, voire plusieurs, de préférence toutes les microperforations d'au moins un ensemble, voire de tous les ensembles de microperforations, peuvent être traversantes, et notamment peuvent déboucher à l'extérieur de la structure de sécurité.

10 Au moins une microperforation d'un ensemble, voire plusieurs microperforations, notamment toutes les microperforations d'au moins un ensemble, voire de tous les ensembles de microperforations, peuvent être non traversantes, notamment peuvent déboucher au sein d'une couche de la structure, de préférence une couche non opaque et de préférence encore transparente.

15 Au moins l'un des ensembles, voire tous les ensembles de microperforations, peu(ven)t être oblique(s), les microperforations dudit ou desdits ensemble(s) faisant toutes un angle non nul avec la normale à la structure.

20 De préférence, la structure comporte au moins une, mieux une pluralité de microperforations traversantes obliques. De préférence, toutes les microperforations définissant les ensembles de microperforations tels que définis précédemment sont traversantes obliques.

L'épaisseur e de la structure peut être choisie de telle sorte que toutes les microperforations traversantes obliques respectent la condition :

$$d_i / \sin(\theta_i) \leq e \text{ et } \theta_i \neq 0$$

25 où θ_i désigne l'angle que fait l'axe d'une microperforation traversante oblique avec la normale à la structure multicouche et d_i désigne la plus grande dimension transversale des orifices par lesquels ladite microperforation débouche sur les faces externes de la structure, d_i étant mesurée perpendiculairement à l'axe de l'orifice. Cela évite que l'on puisse voir au travers de la structure, via les microperforations traversantes, sous incidence normale.

30 Selon un autre de ses aspects, l'invention concerne un article de sécurité, notamment un fil, un foil ou un patch, comportant une structure de sécurité selon l'invention.

Selon encore un autre de ses aspects, l'invention concerne un document de sécurité comportant un article de sécurité ou une structure de sécurité selon l'invention, étant notamment choisi parmi un moyen de paiement, tel qu'un billet de banque, un chèque ou un ticket restaurant, un document d'identité tel qu'une carte d'identité ou un visa ou un passeport ou un permis de conduire, un titre de propriété, un diplôme, un ticket de loterie, un titre de transport ou encore un ticket d'entrée à des manifestations culturelles ou sportives.

Selon un autre de ses aspects, l'invention concerne un procédé d'authentification d'un élément de sécurité ou d'un document de sécurité incorporant une structure de sécurité selon l'invention, comportant les étapes suivantes :

- observer l'article ou le document de sécurité en faisant varier continûment la direction d'observation,
- déterminer, sur la base au moins des images générées par l'apparition et la disparition des microperforations, l'authenticité de l'article ou du document de sécurité.

Selon un autre de ses aspects, l'invention a pour objet une structure de sécurité qui comprend des microperforations réalisées à travers au moins un filtre polarisé. Selon cet aspect de l'invention, la structure peut ne comporter qu'un seul ensemble de microperforations ayant toutes le même axe. Les caractéristiques additionnelles définies plus haut s'appliquent à cet objet de l'invention.

L'invention concerne un procédé d'authentification d'un article de sécurité ou d'un document de sécurité incorporant une structure de sécurité comportant un filtre polarisé, telle que précédemment définie, dans lequel la source lumineuse extérieure émet une lumière polarisée, notamment est un écran à cristaux liquides, ledit procédé comportant les étapes consistant à :

- disposer l'article ou le document de sécurité devant la source lumineuse,
- modifier, pour faire varier le degré d'extinction de la lumière transmise par la structure de sécurité, l'orientation de l'article ou du document de sécurité relativement à la source,
- déterminer, sur la base au moins d'une variation du contraste entre la microperforation et son environnement, l'authenticité de l'article ou du document de sécurité.

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 dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente en coupe un exemple de structure selon l'invention,
- 5 - les figures 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f représentent la structure de sécurité de la figure 1 observée selon différentes directions, les figures 2a, 2c, 2e, étant des vues de face de la structure et les figures 2b, 2d, 2f des coupes transversales selon I-I des figures 2a, 2c et 2e.
- la figure 3 est une vue en coupe agrandie d'une microperforation,
- 10 - les figures 4 et 5 illustrent des variantes de structures selon l'invention, en coupe,
- les figures 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f et 6h représentent la structure de la figure 5 observée selon différentes directions d'observation, les figures 6a, 6c, 6e, 6g étant des vues de face de la structure et les figures 6b, 6d, 6f, 6h des coupes transversales selon II-II de
15 la figure 6a,
- la figure 7 représente une variante de réalisation,
- les figures 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 8g, 8h représentent partiellement une variante de structure de sécurité observée selon différentes directions d'observation, les figures 8a, 8c, 8e étant des vues de face de la structure et les figures 8b, 8d, 8f, 8h des
20 coupes transversales selon III-III de la figure 8a ;
- les figures 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 sont des coupes schématiques et partielles de variantes de réalisation de structures selon l'invention,
- les figures 20 à 26 représentent des exemples de documents de sécurité selon l'invention, la figure 24 étant une vue en coupe selon XXIV-XXIV de la figure 23, et
25 - les figures 27 et 28 représentent des variantes de documents comportant des filtres polarisés.

Sur les figures, les proportions réelles des différents éléments représentés n'ont pas toujours été respectées, dans un souci de clarté du dessin.

Pour la même raison, les microperforations ont été représentées dans un même
30 plan de coupe, mais elles peuvent s'étendre dans des plans différents, notamment parallèles entre eux.

Les éléments identiques ou similaires se retrouvant dans des modes de réalisation distincts ont été désignés sur les figures par un même numéro de référence.

On a représenté sur la figure 1 un exemple de structure 10 selon l'invention, comportant deux ensembles G_1 et G_2 de microperforations p_1 et p_2 , les microperforations étant par exemple traversantes, franchissant obliquement de part en part la structure. D'une façon générale, chaque ensemble G_i comporte des microperforations p_i s'étendant parallèlement suivant une même direction X_i . Les directions X_1 , X_2 des deux ensembles G_1 , G_2 par rapport à la normale sont distinctes l'une de l'autre.

Par exemple, le premier ensemble G_1 peut comporter une pluralité de microperforations p_1 s'étendant parallèlement à une direction X_1 faisant un angle α_1 avec la normale N à la structure et débouchant par des orifices o_1 sur une face externe 11 de la structure et le deuxième ensemble G_2 peut comporter une pluralité de microperforations p_2 s'étendant parallèlement à une direction X_2 faisant un angle α_2 avec la normale N et débouchant par des orifices o_2 sur la face externe 11 de la structure, avec $\alpha_1 \neq \alpha_2$.

L'angle α_1 peut être compris en variante absolue entre 30° et 60° , étant par exemple égal à 45° . L'angle α_2 peut être compris en variante absolue entre 30° et 60° , étant par exemple égal à 45° . L'écart angulaire $|\alpha_1 - \alpha_2|$ peut être compris entre 5° et 30° .

Ces inclinaisons différentes peuvent permettre, lors de l'observation de la structure en transvision et en faisant varier continûment l'angle de la direction d'observation au moins dans l'intervalle $[\alpha_1, \alpha_2]$, de créer une impression de mouvement, car l'intensité lumineuse maximale issue des microperforations passe successivement d'un ensemble à l'autre lorsque l'angle d'observation change. Cette structure offre ainsi une sécurité de premier niveau à l'utilisateur.

On a représenté sur les figures 2a-2f un exemple de mise en œuvre d'une telle structure, observée selon différentes directions d'observations. Les ensembles G_1 , G_2 de microperforations sont par exemple agencés de manière à former deux motifs adjacents, en l'espèce les lettres AW.

Les figures 2a et 2b correspondent à une observation en transvision, en plaçant la structure devant une source lumineuse, suivant une première direction d'observation coïncidant sensiblement avec la direction X_1 du premier ensemble G_1 de microperforations. Le motif A formé par les microperforations p_1 du premier ensemble G_1 apparaît ainsi

lumineux tandis que le motif W formé par les microperforations p_2 du deuxième ensemble G_2 reste relativement obscur.

La structure 10 est représentée sur les figures 2c et 2d observée en transvision suivant une deuxième direction d'observation normale N à la structure, différente des directions X_1, X_2 . Les deux motifs AW apparaissent alors obscurs, comme illustré sur la figure 2c.

Enfin, lorsque la structure 10 est observée en transvision suivant une troisième direction d'observation correspondant sensiblement à la direction X_2 du deuxième ensemble G_2 de microperforations, comme illustré sur la figure 2f, le motif A formé par les microperforations p_1 du premier ensemble G_1 apparaît obscur et celui W formé par les microperforations p_2 du deuxième ensemble G_2 apparaît lumineux, comme illustré sur la figure 2e.

Ainsi, lorsque l'on fait varier la direction d'observation en balayant continûment au moins l'intervalle $[\alpha_1, \alpha_2]$, les lettres A et W apparaissent tour à tour lumineuses puis obscures, donnant l'impression à l'observateur d'un mouvement.

On a représenté sur la figure 3 une structure selon l'invention, traversée de part en part par une microperforation oblique p_i . Cette figure illustre le cas limite où l'épaisseur de la structure est égale à l'épaisseur minimale e_{\min} qui permet d'empêcher que l'on puisse voir à travers la microperforation en observation normale. Cette épaisseur minimale e_{\min} est calculée en fonction de la plus grande dimension transversale d_i des orifices o_i par lesquels ladite microperforation débouche sur les faces externes 11, 12 de la structure, il nous semble que la mesure n'est pas perpendiculaire à l'axe, merci de vérifier ce point, et de l'angle θ_i que fait cette microperforation avec la normale locale. L'épaisseur totale de la structure est de préférence supérieure ou égale à e_{\min} , où $e_{\min} = d_i / \sin(\theta_i)$ (avec $\theta_i \neq 0$).

L'invention n'est pas limitée à une structure comportant deux ensembles de microperforations.

On a représenté sur la figure 4 une structure ayant une pluralité d'ensembles G_1, G_2, \dots, G_n de microperforations traversantes obliques $p_1 \dots p_n$. Chaque ensemble G_i comporte des microperforations p_i s'étendant parallèlement suivant une même direction X_i . Les directions X_1, X_2, \dots, X_n des n ensembles G_1, \dots, G_n par rapport à la normale sont de préférence distinctes les unes des autres, comme illustré.

Par exemple, le premier ensemble G_1 peut comporter au moins trois microperforations p_1 s'étendant suivant une direction faisant un angle δ_1 avec la normale, le deuxième ensemble G_2 peut comporter au moins trois microperforations p_2 s'étendant suivant une direction faisant un angle δ_2 avec la normale, et le n ème ensemble G_n peut
 5 comporter au moins trois microperforations p_n s'étendant suivant une direction faisant un angle δ_n avec la normale.

Les angles $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ sont avantageusement choisis en respectant la relation $\delta_1 < \delta_2 < \dots < \delta_n$, avec les différents ensembles G_1, \dots, G_n se succédant dans une direction, par exemple de gauche à droite dans l'exemple de la figure 4. Cet ordonnancement peut
 10 permettre, lors de l'observation de la structure en transvision et en faisant varier continûment l'angle de la direction d'observation, de créer une impression de mouvement, car l'intensité lumineuse maximale issue des microperforations passe successivement par les différents ensembles lorsque l'angle d'observation change.

On a représenté sur les figures 5 et 6 un exemple de mise en œuvre d'une telle
 15 structure, observée selon différentes directions d'observation. La structure comporte ici trois ensembles G_1, G_2 et G_3 de microperforations, ces ensembles étant par exemple agencés de manière à former trois motifs adjacents, en l'espèce les lettres AWS. Dans l'exemple considéré, le deuxième ensemble de microperforations est situé entre les premier et troisième ensembles.

Comme on peut le voir sur la figure 5, l'ensemble G_1 comporte des
 20 microperforations p_1 s'étendant parallèlement suivant une même direction X_1 faisant un angle α_1 avec la normale, et débouchant par des orifices o_1 sur une face externe 11 de la structure 10. L'ensemble G_2 comporte des microperforations p_2 s'étendant parallèlement suivant une même direction X_2 faisant un angle α_2 avec la normale, et débouchant par des
 25 orifices o_2 sur la face externe 11. L'ensemble G_3 comporte des microperforations p_3 s'étendant parallèlement suivant une même direction X_3 faisant un angle α_3 avec la normale, et débouchant par des orifices o_3 sur la face externe 11. Les angles $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ sont choisis de telle sorte que $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$. L'écart angulaire $|\alpha_i - \alpha_{i+1}|$ peut être compris entre 5° et 90° de préférence compris entre 5 et 50° .

Les figures 6a et 6b correspondent à une observation en transvision, suivant
 30 une première direction d'observation coïncidant sensiblement avec la direction X_1 du premier ensemble G_1 de microperforations. Le motif A formé par les microperforations p_1

du premier ensemble G_1 apparaît ainsi lumineux tandis que les motifs W et S formés par les microperforations p_2 , p_3 des deuxième et troisième ensembles G_2 et G_3 apparaissent relativement obscurs, comme illustré sur la figure 6a.

5 Les figures 6c et 6d illustrent l'observation en transvision suivant une direction d'observation différente des directions X_1 , X_2 , X_3 des trois ensembles, par exemple selon la normale N à la structure. Les trois motifs AWS apparaissent alors sombres, comme illustré sur la figure 6c.

10 Lorsque la structure 10 est observée en transvision suivant une direction d'observation correspondant sensiblement à la direction X_2 du deuxième ensemble G_2 , comme illustré sur la figure 6f, les motifs A et S formés par les microperforations p_1 , p_3 des premier et troisième ensembles G_1 , G_3 apparaissent relativement obscurs et celui W formé par les microperforations p_2 du deuxième ensemble G_2 apparaît plus lumineux, comme illustré sur la figure 6e.

15 Enfin, lorsque la structure 10 est observée en transvision suivant une direction d'observation correspondant sensiblement à la direction X_3 du troisième ensemble G_3 de microperforations, comme illustré sur la figure 6h, les motifs A et W formés par les microperforations p_1 , p_2 des premier et deuxième ensembles G_1 , G_2 apparaissent relativement obscurs et le motif S formé par les microperforations p_3 du troisième ensemble G_3 apparaît plus lumineux, comme illustré sur la figure 6g.

20 Ainsi, lorsque l'on fait varier la direction d'observation en balayant continûment au moins l'intervalle $[\alpha_1, \alpha_3]$ les lettres AWS apparaissent tour à tour lumineuses puis obscures, donnant l'impression à l'observateur d'un mouvement.

25 Dans les exemples décrits ci-dessus, les microperforations ont été représentées obliques, mais il peut en être autrement. Par exemple, l'un des ensembles de microperforations peut avoir des microperforations orientées perpendiculairement à la structure.

On a ainsi représenté sur la figure 7 une structure dans laquelle des microperforations p_2 du deuxième ensemble G_2 s'étendent perpendiculairement au plan de la structure.

30 L'impression de mouvement peut être créée au sein d'un ensemble de microperforations définissant un motif élémentaire tel qu'une lettre. Pour obtenir ce résultat, la structure peut comporter au moins deux ensembles de microperforations, voire

au moins trois ensembles de microperforations tels que précédemment décrits, à la différence près qu'ils définissent ensemble un même motif au lieu de définir des motifs respectifs distincts.

5 Dans l'exemple illustré aux figures 8a à 8h, on a représenté une structure sur laquelle s'étend un motif élémentaire, en l'espèce la lettre A, formé par une pluralité de microperforations traversant de part en part la structure et composée de trois ensembles G_1 , G_2 , G_3 .

L'ensemble G_1 comporte quatre microperforations traversantes $p_{11} \dots p_{14}$ s'étendant dans des plans parallèles, suivant une même direction X_1 faisant un angle α avec la normale à la structure. L'ensemble G_2 comporte deux microperforations traversantes p_{21} , p_{22} s'étendant parallèlement, par exemple suivant la normale N à la structure. L'ensemble G_3 comporte quatre microperforations traversantes $p_{31} \dots p_{34}$ s'étendant dans des plans parallèles, suivant une même direction X_3 faisant par exemple un angle $\alpha_3 = -\alpha_1$ avec la normale à la structure.

15 On a représenté sur les figures 8b, 8c et 8d différents agencements possibles des microperforations d'un ensemble relativement à un autre, tout en conservant la même orientation. La figure 8d illustre la variante selon laquelle la microperforation p_{12} du premier ensemble G_1 , la microperforation p_{22} du deuxième ensemble G_2 et la microperforation p_{32} du troisième ensemble G_3 sont disjointes.

20 Sur la figure 8c, la microperforation p_{22} du deuxième ensemble et la microperforation p_{32} du troisième ensemble se rejoignent à une extrémité commune, débouchant sur une face 12 de la structure, et présentent des extrémités opposées respectives disjointes débouchant sur l'autre face 11 de la structure, la microperforation p_{12} restant séparée des deux autres microperforations.

25 En variante, une microperforation du premier ensemble et une microperforation du deuxième ensemble peuvent se rejoindre à une extrémité commune et présenter des extrémités opposées respectives disjointes, et une microperforation du troisième ensemble peut s'étendre indépendamment des deux autres microperforations.

30 Sur les figures 8b, 8f et 8h, la microperforation p_{12} du premier ensemble G_1 , la microperforation p_{22} du deuxième ensemble G_2 et la microperforation p_{32} du troisième ensemble G_3 se rejoignent à une extrémité commune débouchant sur la face 12 de la

structure et présentent des extrémités opposées respectives disjointes débouchant sur la face 11 de la structure.

La présence de microperforations qui se rejoignent à une extrémité commune peut avantageusement permettre de créer des motifs différents respectivement sur le recto
5 et le verso de la structure. La diminution du nombre d'orifices visibles sur le recto ou le verso peut également permettre de renforcer la sécurité de la structure, en rendant les microperforations plus difficiles à détecter.

Les figures 8b et 8a correspondent à une observation en transvision, suivant une première direction d'observation coïncidant sensiblement avec la direction X_1 du
10 premier ensemble G_1 de microperforations. Les microperforations $p_{11} \dots p_{14}$ du premier ensemble G_1 apparaissent ainsi lumineuses tandis que les microperforations p_{21} , p_{22} et $p_{31} \dots p_{34}$ des deuxième et troisième ensembles G_2 et G_3 apparaissent relativement obscures.

Les figures 8e et 8f correspondent à une observation en transvision suivant une deuxième direction d'observation, par exemple selon la normale N à la structure. Les
15 microperforations p_{21} , p_{22} du deuxième ensemble G_2 apparaissent ainsi lumineuses tandis que les microperforations $p_{11} \dots p_{14}$ et $p_{31} \dots p_{34}$ des premier et troisième ensembles G_1 et G_3 apparaissent relativement obscures.

Lorsque la structure 10 est observée en transvision suivant une troisième direction d'observation correspondant sensiblement à la direction X_3 du troisième
20 ensemble G_3 de microperforations, comme illustré sur la figure 8h, les microperforations $p_{31} \dots p_{34}$ du troisième ensemble G_3 apparaissent lumineuses tandis que les microperforations $p_{11} \dots p_{14}$ et p_{21} , p_{22} des premier et deuxième ensembles G_1 , G_2 apparaissent relativement obscures.

Il est possible d'agencer la structure de sorte à ce que les microperforations
25 débouchent sur un matériau réfléchissant, par exemple métallique, afin de pouvoir percevoir l'effet de mouvement par une observation en lumière réfléchie. Dans ce cas, il est préférable que le premier et le troisième ensemble de microperforations soient symétriques par rapport à la normale de sorte que lors d'une observation selon une direction correspondant à l'axe des microperforations du premier ensemble, on puisse
30 observer une lumière réfléchie provenant du troisième ensemble de microperforations.

On a ainsi représenté sur la figure 9 une structure comportant des microperforations p_{12} , p_{22} et p_{32} telles que celles décrites dans l'exemple précédent, et

comportant en outre une couche opaque réfléchissante 20 recouvrant l'extrémité commune des microperforations.

On a également illustré sur la figure la possibilité de recouvrir les orifices opposés des microperforations d'une couche 21 de matériau translucide ou transparent, par exemple un vernis.

Dans l'exemple considéré, les couches 20 et 21 recouvrent intégralement les deux faces de la structure 10. En variante, les couches peuvent ne recouvrir que partiellement la structure, dans le voisinage des orifices des microperforations, de façon à les obturer.

La présence d'une couche de protection translucide ou transparente n'est pas liée spécifiquement à cet exemple de réalisation et une telle couche peut recouvrir les microperforations de l'un quelconque des exemples précédemment décrits, ou illustrés par la suite.

Au moins un ensemble de microperforations peut comporter au moins une microperforation non traversante, comme représenté sur la figure 10. Dans ce cas, la structure est avantageusement au moins partiellement translucide, au moins dans la région comportant la ou les microperforations non traversantes. De cette façon, lorsque la structure est observée en transvision, la ou les microperforation(s) non traversante(s) apparai(ssen)t plus lumineuse(s) que le support.

Par ailleurs, l'invention n'est pas limitée à une structure monocouche.

Comme illustré notamment sur la figure 11, la structure peut comporter au moins une première couche 31 et une deuxième couche 32 au moins partiellement superposées, notamment dans la région comportant les microperforations. On a également illustré sur cette figure la possibilité pour les différentes couches d'être, en vue de dessus, de dimensions différentes.

Par exemple, la couche 32 peut appartenir à un substrat fibreux et la couche 31 à un élément rapporté sur ce substrat fibreux, tel qu'un patch, un foil ou un fil de sécurité.

Les différentes couches de la structure peuvent par exemple être de couleurs différentes. Cela peut permettre d'observer, outre l'effet de mouvement selon l'angle d'observation, un effet coloriel.

Par « couleur », on désigne une couleur observée sous un illuminant qui peut être une lumière visible, notamment la lumière du jour, ou une lumière non visible, notamment une lumière UV ou IR.

Dans un exemple où la structure comporte au moins deux couches, la première
5 couche peut être réalisée en matériau fibreux, par exemple du papier, ou en matériau synthétique, par exemple du polyester, présentant par exemple une première couleur en lumière visible. Elle peut présenter une épaisseur e_1 comprise entre 20 microns et 70 microns. La deuxième couche peut être réalisée en matériau fibreux, par exemple du papier, ou en matériau synthétique, par exemple du polyester, présentant par exemple une
10 deuxième couleur différente de la première. Elle peut présenter une épaisseur e_2 comprise entre 20 microns et 70 microns. D'une façon générale, l'écart de couleur ΔE sous illuminant D_{65} entre les couleurs des couches est par exemple supérieur ou égal à 2. La couleur de l'une des couches est par exemple achromatique, comme le blanc ou le noir. Dans une variante, l'une au moins des couches est luminescente, par exemple
15 phosphorescente ou fluorescente. Les couches peuvent avoir des couleurs de luminescence différentes.

La structure illustrée sur la figure 12 diffère de celle de la figure précédente en ce que la structure comporte outre deux couches internes 31 et 32 une couche de recto 41 et une couche de verso 42, les première et deuxième couches 31 et 32 s'étendant entre les
20 couches de recto et de verso. L'empilement est traversé de part en part par des microperforations p , d'axes parallèles, appartenant à un ensemble de microperforations selon l'invention. Les couches 41 et 42 sont de préférence opaques, tout du moins au niveau de la portion traversée par les microperforations.

Les couches 41 et 42 peuvent être constituées par des impressions ou par un
25 revêtement rapporté ou couché sur le reste de la structure. Ces couches peuvent encore être constituées par une métallisation ou un film laminé sur le reste de la structure.

La présence des couches de recto 41 et de verso 42 peut être avantageuse pour masquer les couches internes 31 et 32, afin par exemple de rendre des couleurs respectives différentes de ces couches internes visibles uniquement au travers des microperforations,
30 sous certaines conditions d'observation.

L'utilisateur peut par exemple observer, en plus de l'effet de mouvement consécutif à l'agencement des ensembles de microperforations, au moins une première

couleur au niveau des microperforations en observant le recto de l'article ou du document de sécurité qui incorpore la structure et au moins une deuxième couleur, différente de la première, en observant le verso de l'article ou du document. La première couleur peut être différente de la couleur de la face externe 11 de la couche de recto 41, au moins dans la région non transparente où se situent les microperforations, de telle sorte que les microperforations soient repérables par la différence de couleur qui apparaît entre les microperforations et ladite région. Il en va de même pour la deuxième couleur, qui est de préférence différente de la couleur de la face externe 12 de la couche de verso 42, au moins au niveau de la région dans laquelle se situent les microperforations.

10 Dans l'exemple considéré, les couches de recto 11 et de verso 12 apparaissent homogènes et couvrant entièrement les couches sous-jacentes, mais dans une variante les couches de recto et de verso peuvent ne couvrir qu'une parties des couches sous-jacentes, étant par exemple absentes ou transparentes par endroits.

Une structure selon l'invention peut encore ne comporter qu'une seule couche interne 33 située entre les couches 41 et 42 de recto et de verso, comme illustré sur la figure 13.

L'exemple de la figure 14 reprend la structure de la figure 12, les première et deuxième couches internes 31 et 32 comportant chacune un matériau collecteur de lumière du type « guide d'onde », par exemple un film luminescent à base de polycarbonate commercialisé par la société BAYER sous la dénomination LISA[®]. On a en outre illustré sur cette figure la possibilité que la structure comporte une ou plusieurs couches intermédiaires, s'étendant entre les première et deuxième couches internes 31 et 32, par exemple une unique couche intermédiaire 36 attenante à celles-ci. La couche intermédiaire 36 est par exemple réfléchissante. Les couches de recto 41 et de verso 42 comportent un ou plusieurs ajours, distincts des microperforations, définissant des surfaces d'entrée 37 de la lumière.

La lumière qui pénètre par les surfaces d'entrée 37 se propage dans les couches 31 et 32 et ressort par les microperforations. Ainsi, lors de la mise en œuvre du procédé d'authentification, l'utilisateur illumine les surfaces d'entrée 37 et observe la lumière sortant des microperforations. La présence d'un matériau « guide d'onde » est avantageuse en ce qu'elle peut permettre de mieux distinguer les couleurs renvoyées par les première et deuxième couches internes 31 et 32 au travers des microperforations. Le matériau guide

d'onde des couches internes peut éventuellement comporter des matériaux luminescents. Les couches 41 et 42 peuvent être réfléchissantes, afin d'accentuer l'effet « guide d'onde ».

Les microperforations peuvent aboutir (il faut pénétrer dans le guide d'onde pour que la lumière puisse être émise par ce point de sortie) dans une couche comportant un film guide d'onde, comme illustré à la figure 14b.

Sur cette figure, on a illustré une couche opaque 51 accolée à une couche réfléchissante 52 sous-jacente, lesdites couches étant traversées de part en part par un premier ensemble de microperforations G_1 et par un deuxième ensemble de microperforations G_2 tels que précédemment définis.

La structure comporte également une couche 53 guide d'onde, s'étendant sous la couche réfléchissante 53 et sur une couche réfléchissante 54, les microperforations débouchant sur la couche 53.

La structure présente en outre une surface 56 d'entrée de la lumière, définie par un ajour 57 au travers de la couche opaque 51 et de la couche réfléchissante sous-jacente 52, permettant à la lumière de se propager dans la couche 53 et de ressortir par les microperforations. Ainsi, l'effet optique associé aux microperforations peut être observé en lumière réfléchie.

Dans l'exemple de réalisation illustré à la figure 15, la structure comporte une pluralité de couches superposées et une pluralité de microperforations non traversantes, définissant plusieurs ensembles de microperforations G_1, G_2, \dots, G_n distincts, au nombre de six dans l'exemple illustré. Les microperforations d'un même ensemble G_i sont orientées suivant une même inclinaison δ_i relativement à la normale N à la structure. L'inclinaison propre à chaque ensemble de microperforations permet d'obtenir des effets coloriels changeant selon l'angle d'observation des microperforations, lorsque les différentes couches où aboutissent les microperforations ont des couleurs différentes.

Dans l'exemple considéré, lorsque la structure est observée de face, les ensembles G_1, G_2, G_3 sont décalés et ne se superposent pas aux ensembles G_4, G_5, G_6 . Cela peut permettre d'éviter que le ou les motifs dessinés par les ensembles G_1, G_2, G_3 ne viennent brouiller le ou les motifs dessinés par les ensembles G_4, G_5, G_6 et inversement, notamment lorsque la structure est observée en transvision et ne présente pas une opacité suffisante pour empêcher de déceler la présence d'une microperforation débouchant sur une face en l'observant par la face opposée.

Au sein d'un même ensemble G_i , au moins deux, voire toutes les microperforations peuvent déboucher dans des couches distinctes.

Dans un exemple de réalisation illustré à la figure 16, la structure 10 comporte plusieurs ensembles $G_1, \dots, G_i, \dots, G_j, \dots, G_n$ de microperforations, toutes les microperforations p_i d'un même ensemble G_i ayant une même inclinaison δ_i et aboutissant à une même couche interne l_i , toutes les microperforations p_j d'au moins un autre ensemble G_j d'inclinaison δ_j différente de δ_i , et de préférence celles de tous les autres ensembles, aboutissant à des couches internes respectives différentes. Ainsi, lorsque les couches internes sont de couleurs différentes on peut observer un changement de couleur lorsque l'angle d'observation change.

D'une manière générale, comme illustré sur la figure 17, au moins l'un des ensembles de microperforations peut comporter au moins une microperforation remplie d'un matériau ou d'un fluide autre que l'air, translucide ou transparent, par exemple une résine transparente, un traitement de surface tel que décrit dans le document EP1319104 ou encore un vernis .

Selon la variante illustrée sur les figures 18 et 19, la structure de sécurité comporte un filtre polarisé 70, de préférence linéairement, comportant au moins l'un des premier, deuxième et troisième ensembles de microperforations. Dans l'exemple considéré, un seul ensemble a été représenté, dessinant par exemple un motif AW.

Sur la figure 18a, le filtre 70 est éclairé en lumière transmise par une source lumineuse 80 extérieure de lumière polarisée, avec une orientation du filtre par rapport à la source pour laquelle le filtre est translucide et laisse passer la lumière. La lumière passe également au travers des microperforations. De la sorte, le contraste entre les microperforations et le filtre est relativement faible.

Sur la figure 18b, le filtre polarisé 70 est orienté relativement à la source lumineuse 80 de manière à observer une extinction de la lumière transmise. Dans ces conditions, le filtre apparaît obscur, et les microperforations qui laissent passer la lumière apparaissent plus lumineuses.

La source lumineuse 80 extérieure de lumière polarisée peut être un écran à cristaux liquides (LCD), comme illustré aux figures 19a et 19b.

Sur la figure 19a, le filtre polarisé 70 de la structure de sécurité est rétro-éclairée par l'écran LCD avec une orientation telle que la lumière est transmise uniformément à travers le filtre et les microperforations.

5 Sur la figure 19b, la structure 10 est orientée relativement à l'écran LCD de façon à provoquer une extinction de la lumière transmise par l'écran.

On a représenté sur les figures 20 à 26 des exemples de réalisation de documents de sécurité selon l'invention, comportant une structure de sécurité 10 conforme à l'invention.

10 Sur la figure 20, la structure de sécurité 10 selon l'invention est directement intégrée dans un document de sécurité 90, par exemple un billet de banque. Les microperforations dessinent par exemple un motif sur celui-ci.

15 Sur la figure 21, le document 90 comporte un fil de sécurité ou un foil 92 définissant avec le reste du document une structure de sécurité 10 conforme à l'invention. Le fil ou foil 92 peut apparaître intégralement en surface du document 90 et s'étendre sur toute la largeur / du document, entre deux bords opposés.

La largeur du fil ou foil 92 peut être comprise entre 0,5 mm et 30 mm.

20 La structure selon l'invention 10 peut être formée en partie par une couche du document 90 telle qu'un substrat fibreux ou thermoplastique et le reste de la structure peut être défini par le fil ou foil 92. Il est avantageux dans ce cas que les microperforations soient réalisées après incorporation du fil ou foil au document 90.

25 Sur la variante de la figure 22, la structure 10 selon l'invention est un fil 92 intégré en fenêtres, dit "window thread", et les microperforations apparaissent dans une ou plusieurs fenêtres 94. Il est intéressant de prévoir des fenêtres sur les deux faces opposées du document, de façon à permettre d'observer des microperforations des deux côtés du document.

Sur la figure 23, le document comporte une fenêtre 94, dans laquelle est intégrée une structure de sécurité 10 selon l'invention. On a représenté sur la figure 24 une vue en coupe, illustrant le cas où la structure de sécurité 10 est prise en sandwich entre deux jets de papier 96, 97 du document 90.

30 Selon une variante non représentée, la fenêtre peut être définie par une zone transparente du document.

D'une façon générale, la structure 10 selon l'invention et/ou le document de sécurité 90 qui intègre une telle structure peut comporter des éléments de sécurité additionnels, tels que définis ci-après.

5 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, des fils imprimés ou métallisés totalement ou partiellement. Ces éléments de sécurité sont dits de premier niveau.

10 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 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 un éclairage d'une lampe de Wood émettant dans une longueur d'onde de 365 nm. Ces éléments de
15 sécurité sont dits de deuxième niveau.

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
20 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 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.

25 Le ou les éléments de sécurité supplémentaires présents au sein du document de sécurité, ou de la structure de sécurité qu'il comporte, peuvent présenter des caractéristiques de sécurité de premier, de deuxième ou de troisième niveau.

30 Sur les figures 25 et 26, le document de sécurité 90 selon l'invention comporte une structure de sécurité 10 comportant un filtre polarisé 70 tel que décrit en référence aux figures 18a et 18b. La présence du filtre polarisé et son orientation peuvent être signalées par un repère 71, par exemple une flèche dirigée suivant la direction de polarisation du filtre.

La structure de sécurité comportant le filtre polarisé 70 peut être incorporée au document de sécurité 90 sous la forme d'un fil de sécurité 92, tel qu'illustré sur la figure 25, ou encore d'un patch 98 au sein d'une fenêtre 94, comme représenté sur la figure 26.

5 La figure 27 représente un exemple de document qui intègre deux fenêtres contenant des filtres polarisés 100 et 101 ayant des directions de polarisation croisées, disposées de telle sorte que les deux filtres puissent être superposés en pliant le document, par exemple selon une ligne de pliage médiane 102. L'un des filtres 100 et 101 comporte des microperforations, par exemple telles que définies précédemment. Une fois les filtres superposés, pratiquement aucune lumière ne passe sauf là où il y a des microperforations.

10 La figure 28 représente une variante où le filtre 100 est dans une fenêtre traversante et l'autre filtre 101 est incorporé en « windows thread », c'est-à-dire que le filtre apparaît dans des fenêtres 103 en alternance avec des régions 104 où le filtre est masqué par un jet de papier du document. Les perforations sont présentes sur l'un des filtres.

15 Bien entendu, l'invention ne saurait se limiter aux modes de réalisation décrits. En particulier, le nombre de microperforations par ensemble, leur espacement, la forme de la section transversale des microperforations, leur taille, le nombre d'ensembles de microperforations peuvent être modifiés en fonction de l'effet optique désiré.

20 Les caractéristiques des différents modes de réalisation peuvent être combinées entre elles au sein de variantes non illustrées.

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

REVENDICATIONS

1. Structure de sécurité (10) comportant au moins :
 - un premier ensemble (G_1) de microperforations faisant toutes un même
5 premier angle (α_1) avec la normale à la structure, et définissant un premier motif visible lorsqu'observé dans une direction d'observation coïncidant avec l'axe des microperforations du premier ensemble, et
 - un deuxième ensemble (G_2) de microperforations faisant toutes un même
deuxième angle (α_2) avec la normale à la structure, différent du premier angle, ce
10 deuxième ensemble définissant un deuxième motif visible lorsqu'observé selon une direction d'observation coïncidant avec l'axe des microperforations du deuxième ensemble.
2. Structure de sécurité selon la revendication précédente, comportant en
15 outre au moins un troisième ensemble (G_3) de microperforations faisant un même troisième angle (α_3) avec la normale à la structure et définissant un troisième motif visible lorsqu'observé selon une direction d'observation coïncidant avec l'axe des microperforations du troisième ensemble, et $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$ de telle sorte que, lorsque l'on fait varier continûment la direction d'observation de la structure, une impression de mouvement soit conférée à l'observateur.
- 20 3. Structure de sécurité selon la revendication 1 ou 2, les motifs étant visibles en lumière transmise.
4. Structure de sécurité selon la revendication 2, le deuxième ensemble (G_2) étant situé entre le premier ensemble (G_1) et le troisième ensemble (G_3).
5. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications
25 précédentes, les premier ensemble (G_1) et deuxième ensemble (G_2) de microperforations étant adjacents et l'écart angulaire $|\alpha_1 - \alpha_2|$ étant compris entre 5° et 50° .
6. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, les deuxième ensemble (G_2) et troisième ensemble (G_3) de microperforations étant adjacents et l'écart angulaire $|\alpha_2 - \alpha_3|$ étant compris entre 5° et 50° .
- 30 7. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, au moins une microperforation du premier ensemble (G_1) et au moins une

microperforation du deuxième ensemble (G_2) se rejoignant à une extrémité commune et ayant des extrémités opposées disjointes.

8. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, au moins une microperforation du premier ensemble (G_1), au moins une microperforation du
5 deuxième ensemble (G_2) et au moins une microperforation du troisième ensemble (G_3) se rejoignant à une extrémité commune et ayant des extrémités opposées disjointes.

9. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, dans laquelle $\alpha_2=0$ et $\alpha_1=-\alpha_3$.

10. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications
10 précédentes, comportant un filtre polarisé (70) comportant au moins l'un des premier, deuxième et troisième ensembles de microperforations, de sorte que l'on puisse observer, pour une orientation du filtre polarisé par rapport à une source lumineuse extérieure (80), une extinction de la lumière transmise et un contraste entre ledit ensemble de microperforations et son environnement.

15 11. Structure de sécurité selon la revendication précédente, le filtre polarisé (70) étant incorporé dans une fenêtre (94) traversante de la structure.

12. Structure de sécurité selon la revendication 10, le filtre polarisé (70) n'étant apparent que sur une face de la structure.

20 13. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, au moins l'une des microperforations étant remplie d'un matériau ou d'un fluide autre que l'air, transparent ou translucide.

14. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, toutes les microperforations étant traversantes, notamment débouchant à l'extérieur de la structure de sécurité.

25 15. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, au moins l'un des ensembles de microperforations comportant au moins une microperforation non traversante.

30 16. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, au moins l'un des ensembles, voire tous les ensembles de microperforations, étant oblique(s), les microperforations dudit ou desdits ensemble(s) faisant toutes un angle non nul avec la normale à la structure.

17. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant une couche (21) de protection translucide ou transparente, notamment un vernis, recouvrant une extrémité des microperforations.

5 18. Structure de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, les microperforations ayant chacune une plus grande section d'étendue inférieure ou égale à 0,1 mm².

19. Article de sécurité, notamment un fil, un foil ou un patch, comportant une structure de sécurité (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

10 20. Document de sécurité (90) comportant un article de sécurité selon la revendication précédente ou une structure de sécurité (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, étant notamment choisi parmi un moyen de paiement, tel qu'un billet de banque, un chèque ou un ticket restaurant, un document d'identité tel qu'une carte d'identité ou un visa ou un passeport ou un permis de conduire, un titre de propriété, un diplôme, un ticket de loterie, un titre de transport ou encore un ticket d'entrée à des
15 manifestations culturelles ou sportives.

21. Procédé d'authentification d'un article de sécurité ou d'un document de sécurité (90) incorporant une structure de sécurité (10) telle que définie dans l'une quelconque des revendications 1 à 18, comportant les étapes suivantes :

20 - observer l'article ou le document de sécurité en faisant varier continûment la direction d'observation,
- déterminer, sur la base au moins des images générées par l'apparition et la disparition des microperforations, l'authenticité de l'article ou du document de sécurité.

25 22. Procédé d'authentification d'un article de sécurité ou d'un document de sécurité (90) incorporant une structure de sécurité (10) telle que définie dans l'une quelconque des revendications 10 à 12 ou telle que définie dans l'une quelconque des revendications 13 à 18 selon la revendication 10, dans lequel la source lumineuse extérieure émet une lumière polarisée, notamment est un écran à cristaux liquides, ledit procédé comportant les étapes consistant à :

30 - disposer l'article ou le document de sécurité devant la source lumineuse,
- modifier, pour faire varier le degré d'extinction de la lumière transmise par la structure de sécurité, l'orientation de l'article ou du document de sécurité relativement à la source,

- déterminer, sur la base au moins d'une variation du contraste entre la microperforation et son environnement, l'authenticité de l'article ou du document de sécurité.

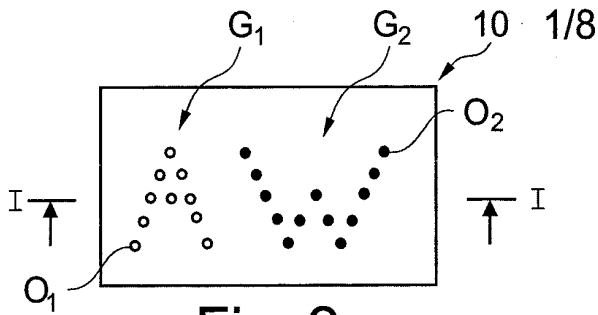


Fig. 2a

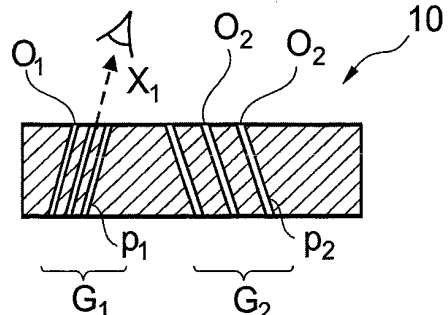


Fig. 2b

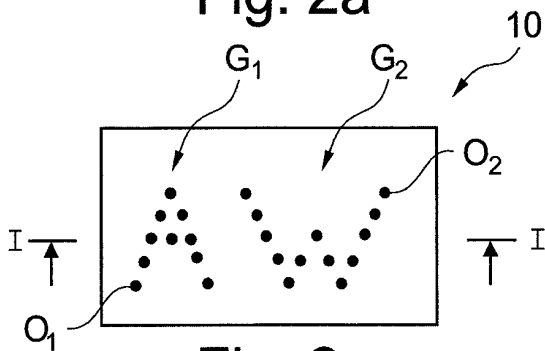


Fig. 2c

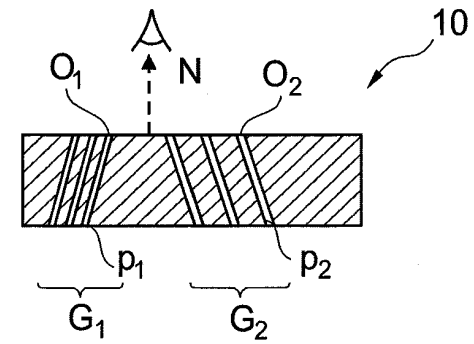


Fig. 2d

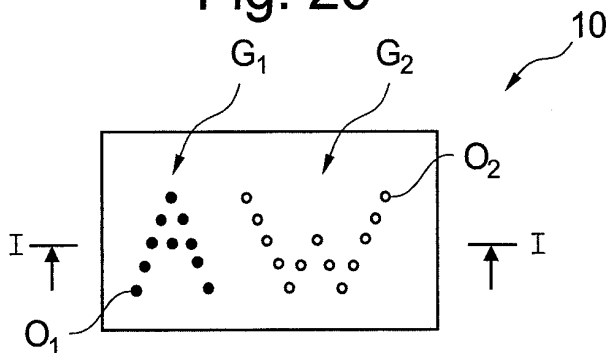


Fig. 2e

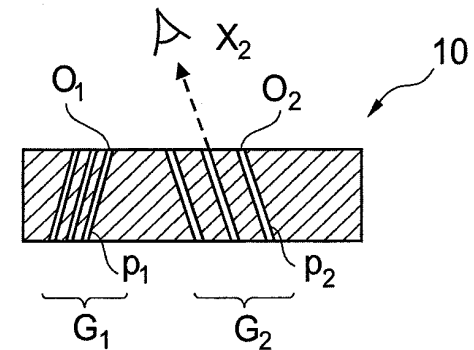


Fig. 2f

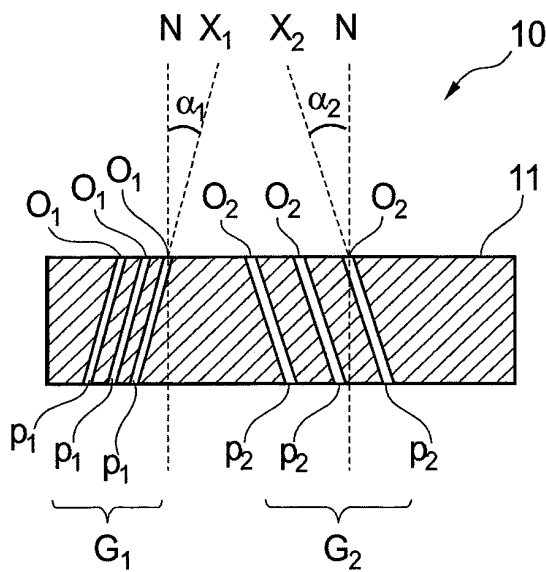


Fig. 1

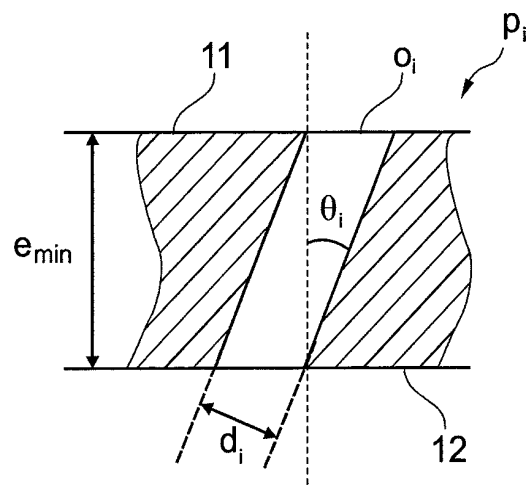


Fig. 3

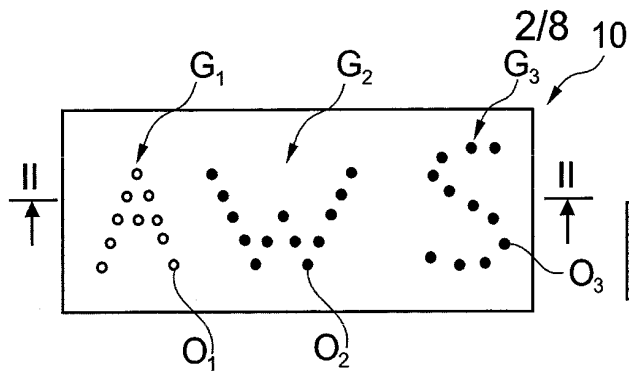


Fig. 6a

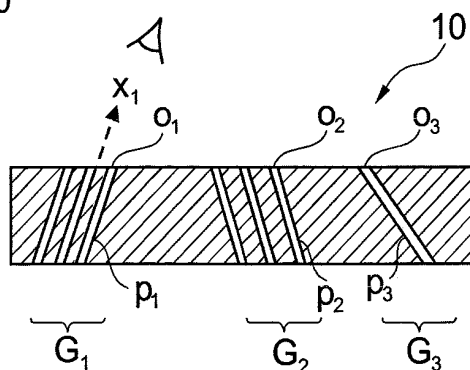


Fig. 6b

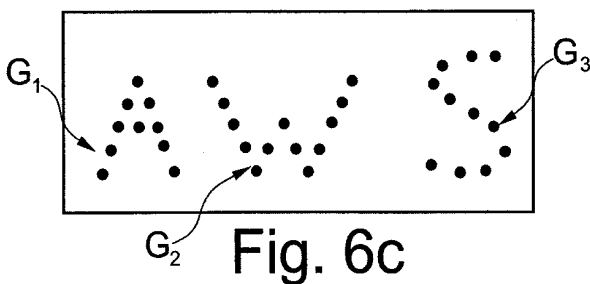


Fig. 6c

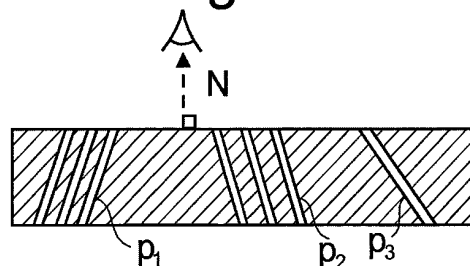


Fig. 6d

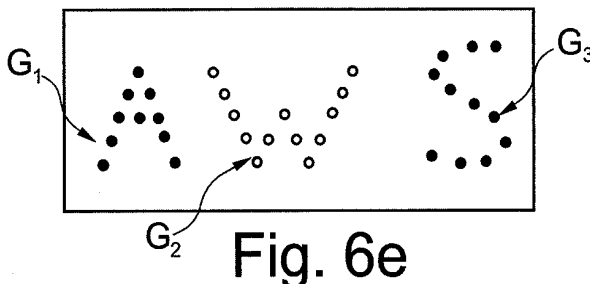


Fig. 6e

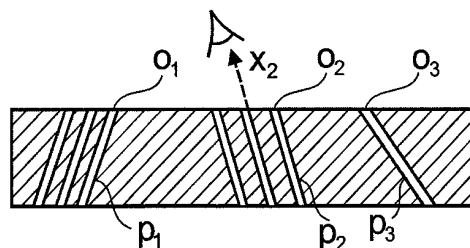


Fig. 6f

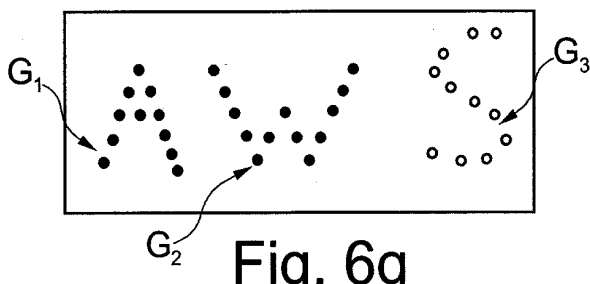


Fig. 6g

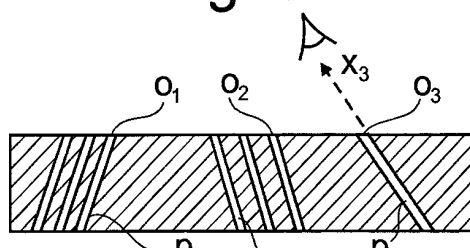


Fig. 6h

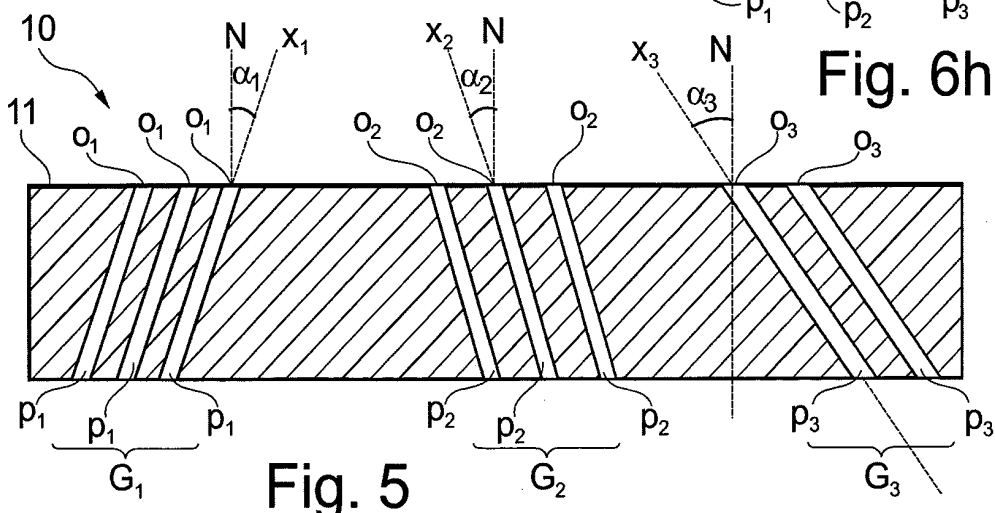


Fig. 5

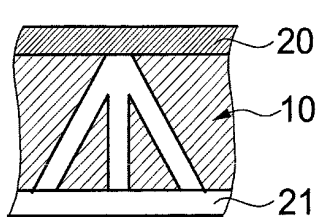


Fig. 9

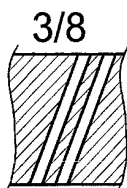


Fig. 17

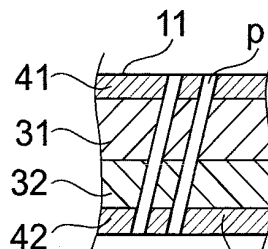


Fig. 12

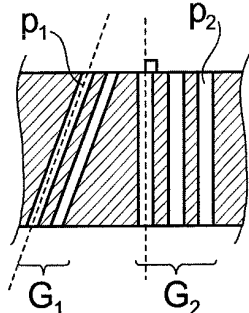


Fig. 7

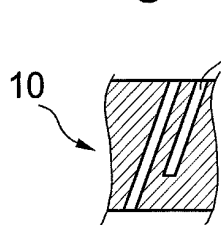


Fig. 10

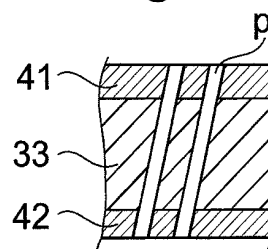


Fig. 13

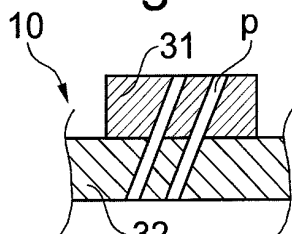


Fig. 11

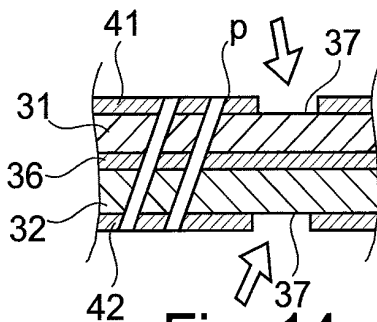


Fig. 14

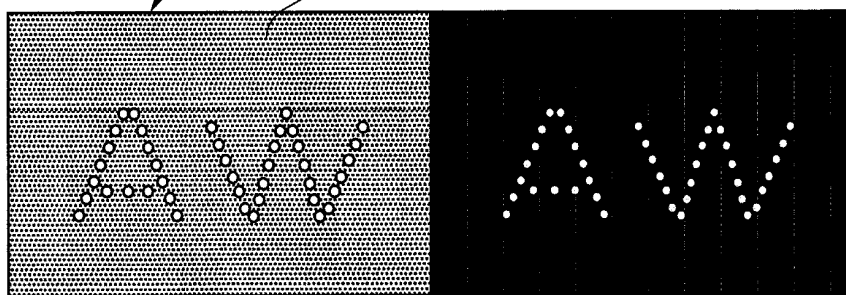


Fig. 18a

Fig. 18b



Fig. 19a

Fig. 19b

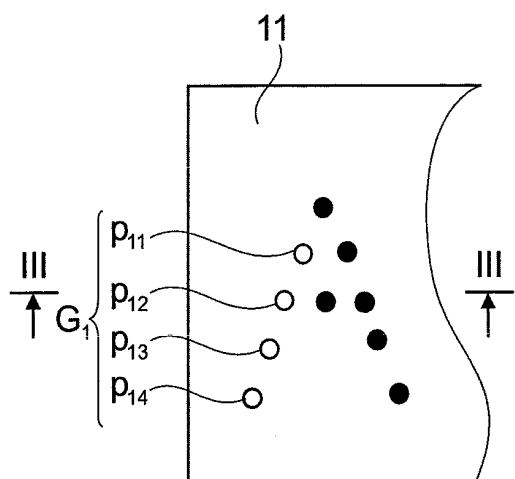


Fig. 8a

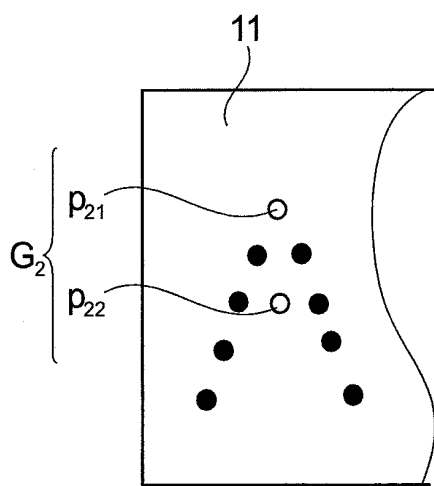


Fig. 8e

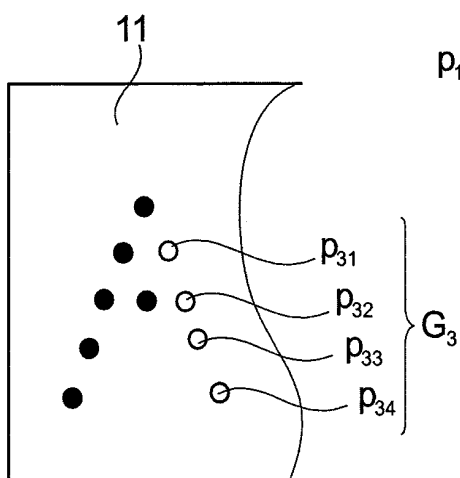


Fig. 8g

4/8

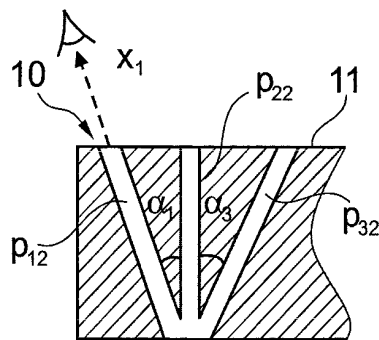


Fig. 8b

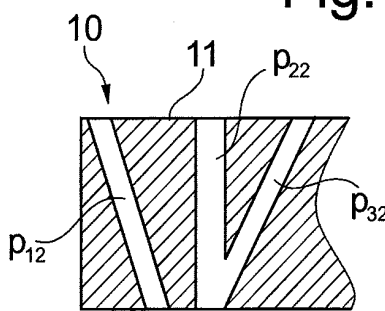


Fig. 8c

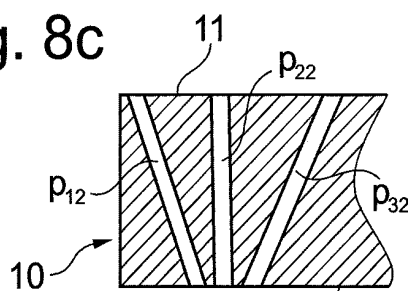


Fig. 8d

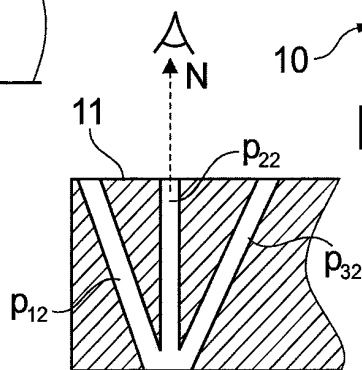


Fig. 8f

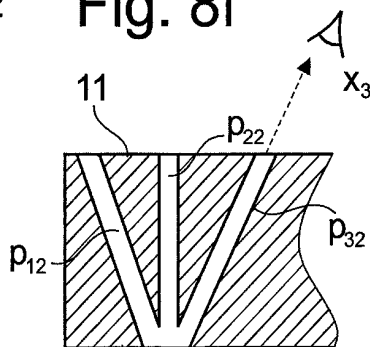


Fig. 8h

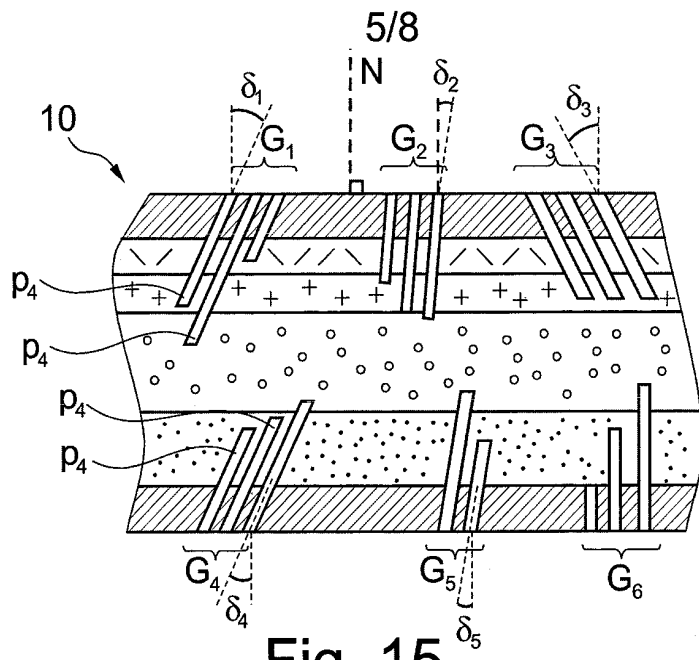


Fig. 15

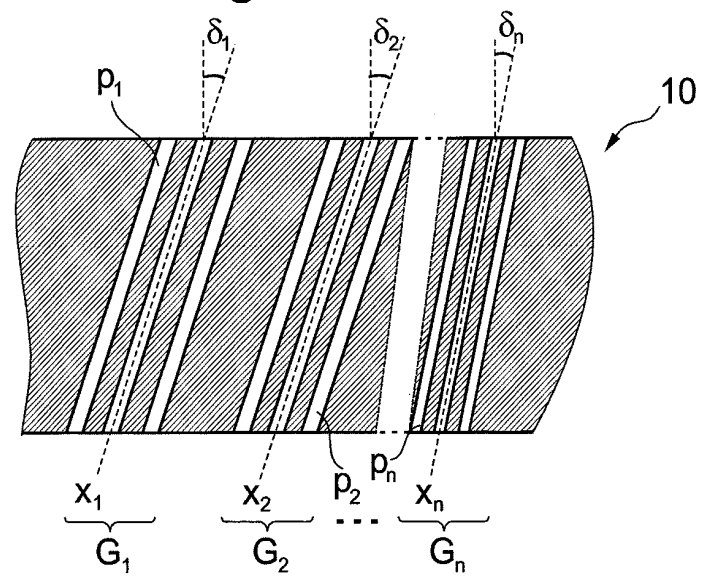


Fig. 4

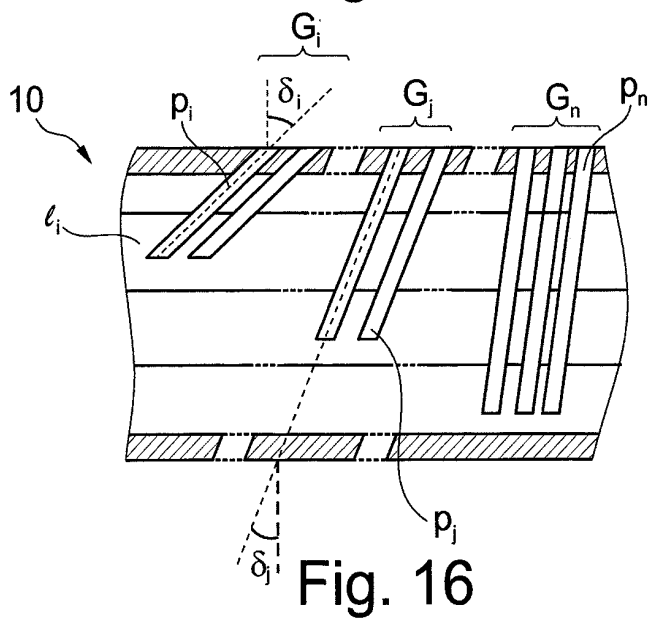


Fig. 16

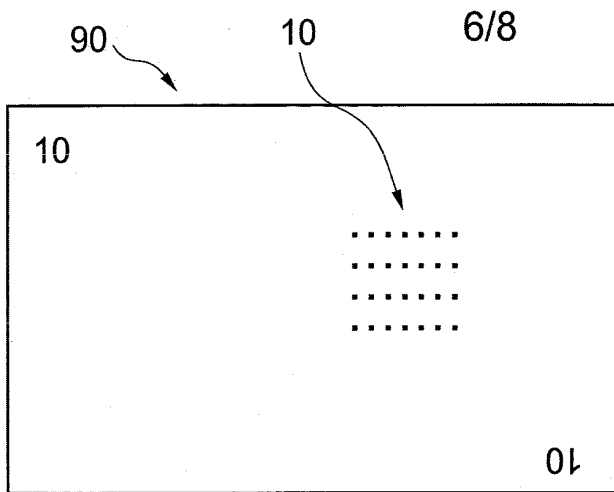


Fig. 20

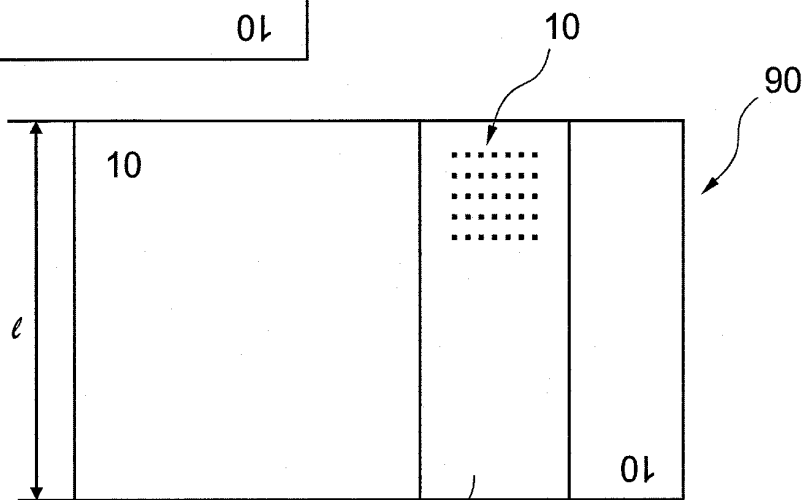


Fig. 21

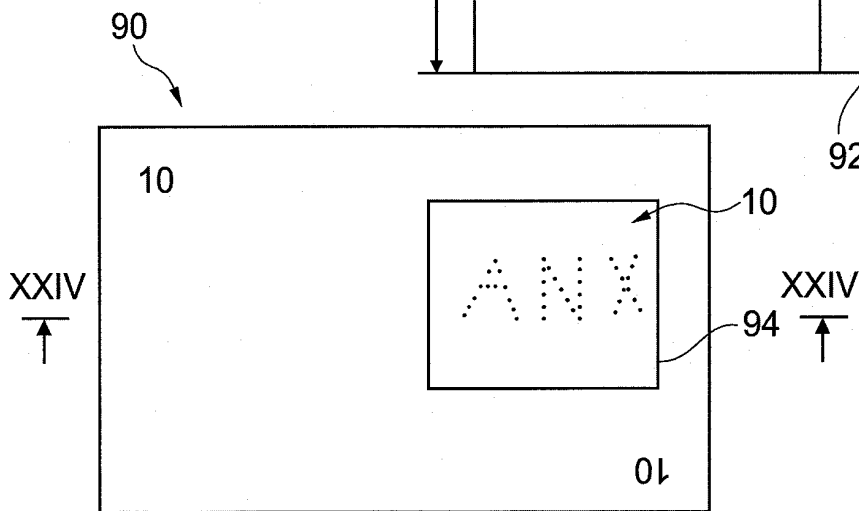


Fig. 23

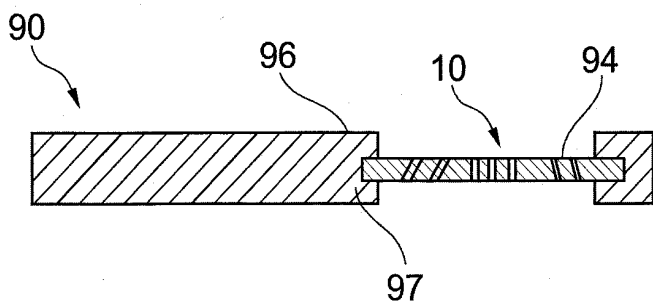


Fig. 24

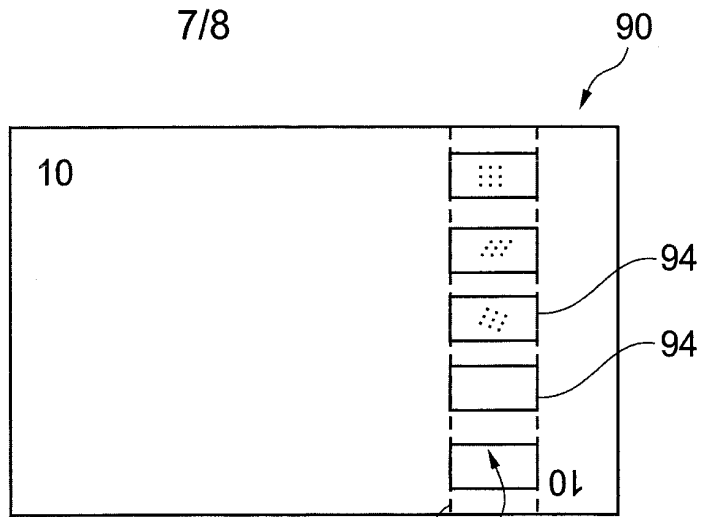


Fig. 22

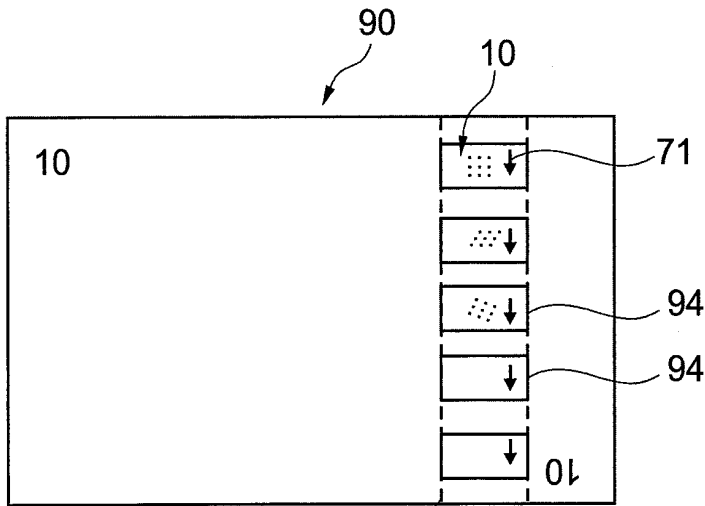


Fig. 25

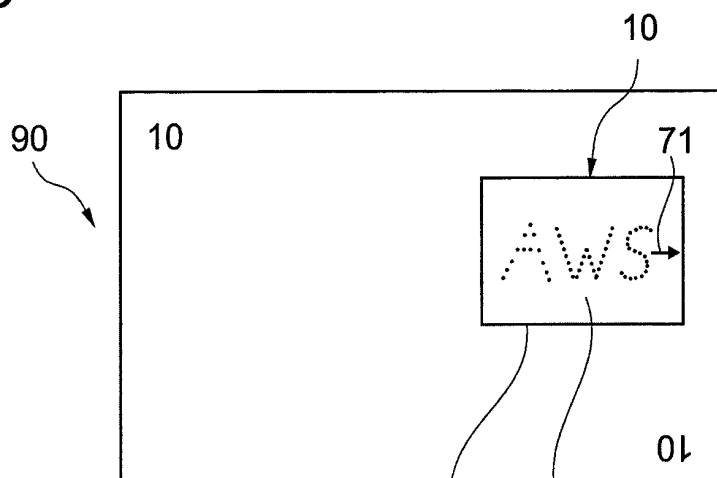


Fig. 26

8/8

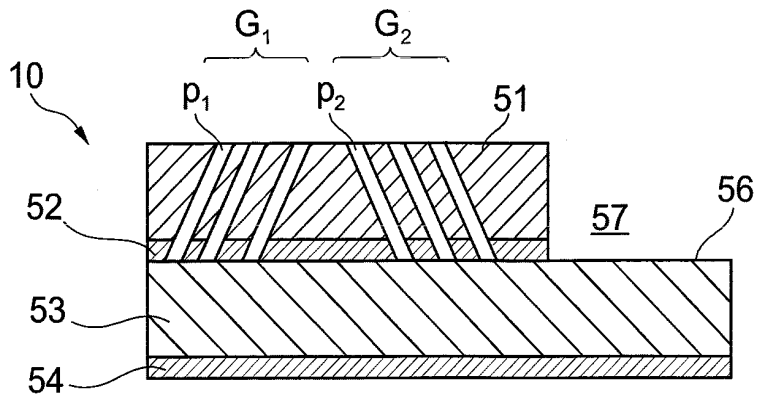


Fig. 14b

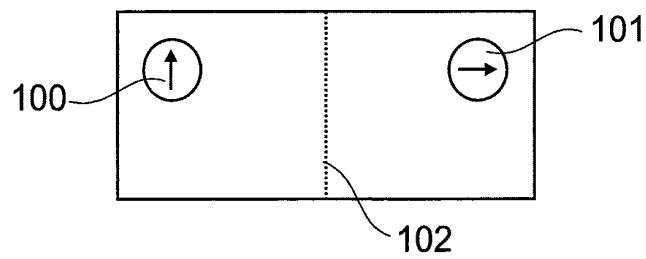


Fig. 27

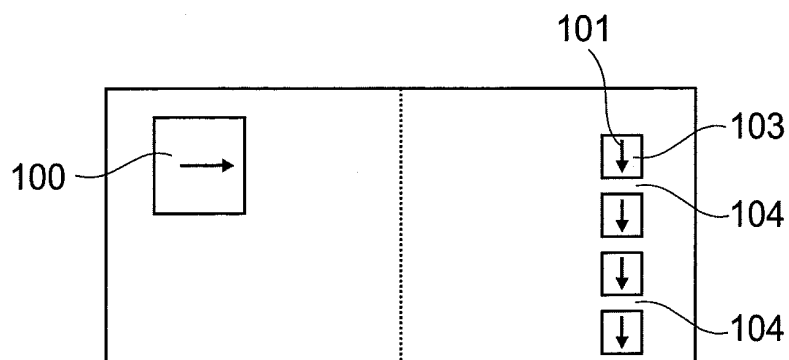


Fig. 28



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 744211
FR 1058201

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 266 768 A2 (IAI BV [NL] IAI BV [NL]; SDU IDENTIFICATION B V [NL]) 18 décembre 2002 (2002-12-18)	1-9, 13-21	B42D15/00 D21H27/00 D21H21/50
Y	* le document en entier *	10-12,22	G07D7/20
X	DE 199 34 434 A1 (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]) 1 février 2001 (2001-02-01)	1-9, 13-21	
Y	* le document en entier *	10-12,22	
X	DE 103 15 558 A1 (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]) 14 octobre 2004 (2004-10-14)	1-9, 13-21	
Y	* alinéas [0004], [00 5], [0 27] *	10-12,22	
Y	EP 2 165 849 A1 (GEMALTO OY [FI]) 24 mars 2010 (2010-03-24)	10-12,22	
	* alinéas [0008], [0 14] - [0017]; figure 1 *		
A	DE 10 2007 015934 A1 (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]) 9 octobre 2008 (2008-10-09)	10-12,22	
	* revendication 10 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2005/057036 A1 (AHLERS BENEDIKT H [DE] ET AL) 17 mars 2005 (2005-03-17)	10-12,22	B42D
	* revendication 8 *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 mai 2011		Achermann, Didier	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1058201 FA 744211**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **25-05-2011**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1266768	A2	18-12-2002	DK 1266768 T3	16-10-2006
DE 19934434	A1	01-02-2001	AUCUN	
DE 10315558	A1	14-10-2004	WO 2004089644 A1 EP 1610959 A1	21-10-2004 04-01-2006
EP 2165849	A1	24-03-2010	WO 2010032208 A1	25-03-2010
DE 102007015934	A1	09-10-2008	EP 2134554 A2 WO 2008119708 A2 JP 2010524070 T KR 20100015383 A	23-12-2009 09-10-2008 15-07-2010 12-02-2010
US 2005057036	A1	17-03-2005	AUCUN	