



(11) **EP 1 951 528 B2**

(12) **NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**  
Après la procédure d'opposition

- (45) Date de publication et mention de la décision concernant l'opposition:  
**24.06.2015 Bulletin 2015/26**
- (51) Int Cl.:  
**B42D 25/00** <sup>(2014.01)</sup> **B42D 15/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**G07D 7/12** <sup>(2006.01)</sup>
- (45) Mention de la délivrance du brevet:  
**25.02.2009 Bulletin 2009/09**
- (86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2006/051186**
- (21) Numéro de dépôt: **06831348.5**
- (87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2007/057613 (24.05.2007 Gazette 2007/21)**
- (22) Date de dépôt: **16.11.2006**

- (54) **STRUCTURE OPTIQUE, NOTAMMENT POUR UN DOCUMENT DE SECURITE ET/OU DE VALEUR**  
OPTISCHE STRUKTUR, SPEZIELL FÜR EIN SICHERHEITSDOKUMENT UND/ODER EIN DOKUMENT VON WERT  
OPTICAL STRUCTURE, ESPECIALLY FOR A SECURITY DOCUMENT AND/OR A DOCUMENT OF VALUE

- |  |  |
|--|--|
| <p>(84) Etats contractants désignés:<br/><b>AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR</b></p> <p>(30) Priorité: <b>16.11.2005 FR 0553480</b></p> <p>(43) Date de publication de la demande:<br/><b>06.08.2008 Bulletin 2008/32</b></p> <p>(73) Titulaire: <b>ARJOWIGGINS SECURITY</b><br/><b>92100 Boulogne Billancourt (FR)</b></p> <p>(72) Inventeurs:<br/>• <b>CAMUS, Michel</b><br/><b>38140 Rives (FR)</b><br/>• <b>ROSSET, Henri</b><br/><b>38730 Le Pin (FR)</b></p> | <p>(74) Mandataire: <b>Tanty, François et al</b><br/><b>Cabinet Nony</b><br/><b>3, rue de Penthièvre</b><br/><b>75008 Paris (FR)</b></p> <p>(56) Documents cités:<br/><b>EP-A- 0 537 439 EP-A1- 1 141 480</b><br/><b>EP-A2- 0 328 086 EP-A2- 1 888 349</b><br/><b>WO-A1-98/13211 WO-A1-03/053713</b><br/><b>WO-A1-03/055692 WO-A1-03/068525</b><br/><b>WO-A1-2007/051529 WO-A2-03/082598</b><br/><b>WO-A2-2006/108607 CH-A5- 689 680</b><br/><b>CH-A5- 691 750 JP-A- 2001 315 472</b><br/><b>US-A- 4 856 857 US-A- 5 492 370</b><br/><b>US-A- 5 573 639 US-A- 5 760 961</b><br/><b>US-B1- 6 199 911</b></p> <p>• <b>R. LENK ET AL.: 'ABC Physik, Band 1/A - Ma',</b><br/><b>1989, BROCKHAUS VERLAG, LEIPZIG pages 88</b><br/><b>- 89</b></p> |
|--|--|

**EP 1 951 528 B2**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne une structure optique, notamment pour un document de sécurité et/ou de valeur.

**[0002]** On connaît par la demande internationale WO 03/082598 un document avec, sur une face, un dispositif de sécurité comportant deux structures superposées, chacune pouvant générer une image holographique. Selon l'angle d'observation, l'image holographique de l'une ou l'autre des structures apparaît.

**[0003]** Le brevet US 5 301 981 décrit un ruban comprenant sur une première face des microreliefs formant un réseau lenticulaire. Le ruban présente, sur une deuxième face opposée à la première, une succession de bandes noires parallèles disposées de manière à ce que, lorsque le ruban est observé suivant une direction perpendiculaire à son plan, les faisceaux lumineux soient dirigés par les microreliefs sur les bandes noires. Ceci donne une image noire formant un écran pour masquer des informations figurant sur un document sur lequel le ruban est apposé.

**[0004]** On connaît par la demande internationale WO 02/03104 une structure optique capable de créer une première image, par exemple holographique, en réflexion et une deuxième image en transmission.

**[0005]** On connaît encore par la demande internationale WO 03/055692 un document sur lequel est appliquée une structure à reliefs prismatiques qui est totalement réfléchissante sous un certain angle d'observation de manière à masquer des informations figurant sur le document, et transparente sous un autre angle d'observation de manière à rendre apparentes ces informations.

**[0006]** Le brevet CH 691750 montre une structure optique avec deux microstructures.

**[0007]** L'invention vise à proposer une structure optique, notamment pour un document de sécurité et/ou de valeur, permettant de créer de nouveaux effets optiques en vue notamment de renforcer la sécurité du document contre une éventuelle tentative de contrefaçon.

**[0008]** L'invention a ainsi pour objet, selon l'un de ses aspects, une structure optique selon la revendication 1.

**[0009]** Les interfaces peuvent par exemple générer des effets optiques, éventuellement variables selon l'angle d'observation, qui sont différents d'une interface à l'autre.

**[0010]** L'invention permet ainsi de créer, en lumière visible et/ou infrarouge et/ou ultraviolette, de nouveaux effets visuels afin par exemple d'améliorer l'esthétique d'un document et/ou la sécurité de celui-ci contre une tentative de contrefaçon.

**[0011]** Les interfaces peuvent, le cas échéant, être entièrement décalées l'une par rapport à l'autre, c'est-à-dire sans portions se superposant.

**[0012]** Lorsque l'une au moins des interfaces présente un contour définissant un motif, en positif ou en négatif, ce motif peut présenter un aspect visuel différent de l'aspect visuel d'une zone l'entourant.

**[0013]** Le motif peut comporter par exemple un caractère alphanumérique, un symbole, un logo ou un dessin.

**[0014]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, l'un au moins des réseaux de microreliefs se superpose au moins partiellement, notamment exactement, à une zone sensiblement lisse, dépourvue de microrelief, de l'une des faces extérieures.

**[0015]** L'une au moins des interfaces peut être formée par exemple sur l'une des faces extérieures de la structure.

**[0016]** L'un au moins des premier et quatrième milieux peut être formé par l'air ambiant.

**[0017]** Les deuxième et troisième milieux peuvent être formés par exemple par un même matériau et avoir le même indice de réfraction, notamment un matériau ayant un indice de réfraction supérieur à 1, notamment 1,5, par exemple 2.

**[0018]** En variante, les deuxième et troisième milieux peuvent être formés par des matériaux différents et/ou ayant des indices de réfraction différents.

**[0019]** Le premier milieu peut être formé par exemple par un premier matériau sur lequel est réalisé le premier réseau de microreliefs et le deuxième milieu par un deuxième matériau déposé, notamment par dépôt sous vide, sur le premier matériau.

**[0020]** Le deuxième matériau peut recouvrir partiellement ou entièrement le premier matériau et former, si on le souhaite, au moins un motif. Le deuxième matériau peut former, le cas échéant, une protection extérieure de la structure optique et présenter un indice de réfraction par exemple supérieur à 1,8.

**[0021]** Le deuxième matériau peut être obtenu par exemple par vaporisation, par exemple de sulfure de zinc ayant un indice de réfraction d'environ 2,3.

**[0022]** De préférence, la différence entre le deuxième indice de réfraction et le premier indice de réfraction est supérieure à 0,1, de préférence encore à 0,15, de préférence à 0,2 ou 0,3 ou 0,4. De préférence, cette différence est comprise entre 0,4 et 0,6.

**[0023]** De préférence, la différence entre le troisième indice de réfraction et le quatrième indice de réfraction est supérieure à 0,1, de préférence encore à 0,15, de préférence à 0,2 ou 0,3 ou 0,4. De préférence, cette différence est comprise entre 0,4 et 0,6.

**[0024]** L'une au moins des interfaces est agencée de manière à ce que, pour au moins une première plage d'angles d'observation, une portion de la structure au droit de cette interface apparaisse sensiblement transparente lorsque la structure est observée depuis l'une des première et deuxième faces extérieures, notamment en lumière visible et/ou infrarouge et/ou ultraviolette.

**[0025]** L'une au moins des interfaces est agencée de manière à ce que, pour au moins une deuxième plage d'angles d'observation, une portion de la structure au droit de cette interface apparaisse sensiblement réfléchissante lorsque la structure est observée depuis une face extérieure, notamment en lumière visible et/ou infrarouge et/ou ultraviolette.

**[0026]** Avantageusement, l'une au moins des interfaces est agencée de manière à ce que, pour une première plage d'angles d'observation, une portion de la structure au droit de cette interface apparaisse sensiblement transparente lorsque la structure est observée depuis une face extérieure prédéterminée et, pour une deuxième plage d'angles d'observation, cette portion de la structure apparaisse sensiblement réfléchissante lorsque la structure est observée depuis ladite face extérieure.

**[0027]** Ainsi, lorsque la ou les interfaces présentent un contour définissant un motif, celui-ci peut apparaître, en lumière visible, avec un aspect réfléchissant ou transparent selon l'angle d'observation de la structure.

**[0028]** L'invention peut, le cas échéant, permettre, en faisant varier l'angle d'observation, d'apercevoir le motif successivement en positif, avec un aspect réfléchissant et entouré d'une zone transparente et, en négatif, avec un aspect transparent, entouré d'une zone réfléchissante.

**[0029]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, l'un au moins des microreliefs présente sensiblement une forme en prisme triangulaire.

**[0030]** Le réseau de microreliefs peut être agencé par exemple de manière à restituer un aspect métallisé, notamment réfléchissant, lorsque la structure optique est observée suivant une plage d'angles prédéterminée.

**[0031]** Le ou les réseaux de microreliefs peuvent par exemple être analogues à celui présent sur le film commercialisé par la société 3M sous la dénomination Scotch™ Optical Lighting Film.

**[0032]** Dans un autre exemple de mise en oeuvre de l'invention, l'un au moins des microreliefs comporte au moins une surface courbe, concave ou convexe, chaque surface courbe pouvant créer un effet de lentille.

**[0033]** La surface courbe peut par exemple être une surface demi-cylindrique ou en calotte sphérique, notamment demi-sphérique, cette liste n'étant pas limitative.

**[0034]** Les microreliefs peuvent présenter une épaisseur par exemple supérieure à 1  $\mu\text{m}$ .

**[0035]** L'épaisseur des microreliefs est de préférence inférieure à 10 mm, notamment 1 mm.

**[0036]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, une partie au moins des microreliefs s'étend suivant une direction longitudinale, les microreliefs étant sensiblement parallèles les uns aux autres.

**[0037]** Les microreliefs respectivement des premier et deuxième réseaux peuvent être identiques ou, en variante, différents, par exemple ayant des formes et/ou des dimensions différentes.

**[0038]** Les microreliefs des premier et deuxième réseaux peuvent être réalisés sur un support commun, sur une même face de ce support ou sur deux faces opposées de celui-ci.

**[0039]** La structure optique peut comporter par exemple un support avec sur une face au moins un réseau de microreliefs, le réseau de microreliefs étant recouvert partiellement d'une couche de revêtement ayant un in-

dice de réfraction plus élevé que celui du support de manière à ce que la première interface soit formée entre le support et l'air ambiant et la deuxième interface entre le support et la couche de revêtement, les première et deuxième interfaces étant notamment adjacentes. La couche de revêtement peut comporter par exemple du sulfure de zinc.

**[0040]** La structure optique selon l'invention peut ainsi être réalisée de manière relativement aisée du fait qu'un unique ensemble de microreliefs peut servir pour former les deux interfaces.

**[0041]** Dans un autre exemple de mise en oeuvre de l'invention, les premier et deuxième réseaux de microreliefs peuvent être réalisés sur des supports distincts.

**[0042]** La structure peut comporter, si on le souhaite, au moins un matériau électriquement conducteur.

**[0043]** L'authentification et/ou l'identification de la structure peut ainsi être basée sur une mesure de la conductivité électrique de celle-ci, en plus de son observation visuelle.

**[0044]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, la structure comporte au moins un support sur lequel est réalisée une partie au moins des microreliefs, le support étant notamment réalisé en un matériau polymère sensiblement transparent, tel que le polyester ou le PM-MA (polyméthacrylate de méthyle).

**[0045]** Le support peut comporter une couche électriquement conductrice, par exemple à base d'un polymère conducteur tel que le polythiophène ou ses dérivés ou à base d'un composite d'oxyde d'indium étain.

**[0046]** La structure peut être dépourvue de métal, notamment d'une couche métallisée.

**[0047]** Le cas échéant, la structure peut être agencée pour pouvoir être transférée au moins partiellement sur une face d'un document, la structure pouvant comporter au moins une couche d'adhésif.

**[0048]** La structure peut comporter, en plus du réseau de microreliefs, au moins un élément d'authentification et/ou d'identification choisi parmi au moins l'un des éléments suivants : un élément de mise en évidence d'une falsification, notamment visible et/ou détectable à l'aide d'un dispositif spécifique de détection, un élément à effet optique variable, interférentiel et/ou diffractif, iridescent ou à cristaux liquides, un revêtement magnétique, des traceurs détectables par fluorescence X, des biomarqueurs, un vernis ou une encre, des traceurs luminescents, fluorescents ou phosphorescents, des composés photochromiques, thermochromiques, électroluminescents et/ou piézo-chromiques et/ou qui changent de couleur au contact d'un ou de plusieurs produits prédéterminés.

**[0049]** La structure peut comporter, le cas échéant, au moins un matériau fluorescent sous rayonnement infrarouge et/ou ultraviolet, déposé par exemple sous la forme d'une couche, notamment sur l'une des faces de la structure.

**[0050]** L'invention peut ainsi permettre d'observer, en lumière visible, sous excitations en rayonnement infra-

rouge et/ou ultraviolet, une couche fluorescente sous-jacente, à travers la portion de la structure apparaissant transparente pour la première plage d'angles d'observation.

**[0051]** Pour la deuxième plage d'angles d'observation, la portion précitée de la structure, étant réfléchissante, ne permet pas l'observation de la fluorescence de la couche sous-jacente.

**[0052]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, la structure est agencée de manière à ce que, lorsqu'elle est observée sous un angle et depuis une face prédéterminés, la structure présente à la fois au moins une zone sensiblement transparente et au moins une zone sensiblement réfléchissante.

**[0053]** L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un matériau en feuille comprenant une structure optique telle que définie ci-dessus.

**[0054]** L'expression « matériau en feuille » peut désigner dans la description et les revendications une feuille fibreuse à base de fibres celluloseuses et/ou synthétiques, présentant une structure monocouche ou multicouche, composite ou non. Un matériau en feuille peut par exemple présenter une épaisseur relativement faible, notamment inférieure ou égale à 3 mm, par exemple égale à 100  $\mu\text{m}$  environ, et être flexible. Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le matériau en feuille peut être conditionné en bobine, notamment avant d'être découpé au format souhaité. L'expression « matériau en feuille » peut également désigner un film souple ou rigide, à structure monolithique ou multicouche.

**[0055]** La structure optique comporte avantageusement au moins une portion apparente sur une face du matériau en feuille.

**[0056]** La structure optique peut être partiellement noyée dans la masse du matériau en feuille, celui-ci comportant notamment au moins une fenêtre laissant dégagée la structure optique.

**[0057]** Lorsque la structure optique présente une forme en bande, celle-ci peut s'étendre d'un premier bord du matériau en feuille à un deuxième bord, opposé au premier.

**[0058]** En variante, la structure optique est disposée sur une face du matériau en feuille, en étant par exemple collée sur cette face.

**[0059]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le matériau en feuille comporte au moins un élément d'information tel qu'un caractère alphanumérique, un symbole, un logo ou un dessin, la structure optique étant agencée de manière à pouvoir masquer sensiblement l'élément d'information lorsque cette structure est observée suivant une première plage d'angles et présente un aspect réfléchissant.

**[0060]** Le matériau en feuille peut comporter au moins une couche fibreuse ou, en variante, une matière plastique.

**[0061]** Selon le cas, l'une au moins des première et deuxième faces extérieures de la structure optique peut être au contact de l'air ambiant ou de la matière fibreuse

du matériau en feuille.

**[0062]** L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un document de sécurité et/ou de valeur comportant un matériau en feuille tel que défini ci-dessus.

**[0063]** Le document peut constituer l'un des éléments suivants : un billet de banque, un document d'identité, une feuille ou une couverture de passeport, un visa, un coupon, un document de valeur autre qu'un billet de banque, par exemple un chèque ou une carte de crédit, une étiquette de protection et/ou d'authentification, une étiquette de traçabilité.

**[0064]** L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en oeuvre non limitatifs de l'invention, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- les figures 1 et 2 représentent, schématiquement et partiellement, une structure optique conforme à l'invention, observée respectivement suivant deux angles différents,
- la figure 3 illustre, schématiquement et partiellement, un réseau de microreliefs de la structure optique des figures 1 et 2,
- la figure 4 illustre très schématiquement le trajet de faisceaux lumineux dans la structure de la figure 3,
- la figure 5 représente, schématiquement et partiellement, en coupe, la structure optique de la figure 1,
- la figure 6 représente, schématiquement et partiellement, un document conforme à des exemples de l'invention,
- les figures 9 à 16 représentent, schématiquement et partiellement, en coupe, différents exemples de structures optiques conformes à l'invention.

**[0065]** Sur le dessin, dans un souci de clarté, les proportions relatives des différents éléments représentés n'ont pas toujours été respectées, les vues étant schématiques.

**[0066]** On a représenté sur les figures 1, 2 et 5 une structure optique 1 conforme à un exemple de mise en oeuvre de l'invention, présentant des première et deuxième faces extérieures opposées 2 et 3.

**[0067]** La structure optique 1 comporte sur chacune des faces 2 et 3 au moins un réseau de microreliefs 5 s'étendant sur une portion 4 seulement de la face 2 ou 3 correspondante, comme illustré sur la figure 5.

**[0068]** La structure 1 présente une première interface 11, respectivement une deuxième interface 12, formée par le ou les réseaux 5 de microreliefs de la première face 2, respectivement la deuxième face 3, comme illustré sur la figure 5.

**[0069]** Chaque réseau 5 comporte dans l'exemple considéré des microreliefs 6 représentés à la figure 3, en forme de prisme triangulaire présentant chacun des dimensions, en section transversale, supérieures aux longueurs d'onde de la lumière visible, et éventuellement du rayonnement proche infrarouge. Ces dimensions, no-

tamment l'épaisseur  $e$  des microreliefs, peuvent par exemple être supérieures à  $1\text{ }\mu\text{m}$ , notamment à  $1,2\text{ }\mu\text{m}$ .

**[0070]** Par exemple, la distance  $d$  entre les sommets de deux prismes adjacents peut être comprise entre  $100\text{ }\mu\text{m}$  et  $900\text{ }\mu\text{m}$ , étant par exemple voisine de  $350\text{ }\mu\text{m}$ .

**[0071]** L'épaisseur  $e$  d'un prisme peut être comprise par exemple entre  $50\text{ }\mu\text{m}$  et  $300\text{ }\mu\text{m}$ , étant par exemple voisine de  $170\text{ }\mu\text{m}$ .

**[0072]** L'épaisseur maximale  $E$  de la structure optique 1 peut être comprise entre  $100\text{ }\mu\text{m}$  et  $900\text{ }\mu\text{m}$ , étant par exemple voisine de  $500\text{ }\mu\text{m}$ .

**[0073]** Comme illustré sur la figure 3, l'angle  $\alpha$  entre une normale locale  $X$  à la structure optique 1 et une face d'un microrelief 6 peut être compris entre  $30^\circ$  et  $60^\circ$ , étant par exemple voisin de  $45^\circ$ .

**[0074]** Les dimensions et les angles des microreliefs 6 sont avantageusement choisis en fonction de l'indice de réfraction du ou des matériaux utilisés dans la structure 1.

**[0075]** Les microreliefs 6 forment des stries parallèles dans l'exemple considéré.

**[0076]** Le réseau de microreliefs 5 peut par exemple être analogue à celui présent sur le film commercialisé par la société américaine 3M sous la dénomination Scotch™ Optical Lighting Film.

**[0077]** La structure 1 est de préférence flexible, pouvant par exemple être pliable.

**[0078]** Les microreliefs 6 sont réalisés sur un matériau 15 ayant un indice de réfraction supérieur à celui de l'air, ce matériau pouvant être par exemple un polymère transparent tel que le polyester ou le PMMA.

**[0079]** Les microreliefs 6 peuvent être obtenus par exemple par gravure, mécanique ou chimique.

**[0080]** En variante, les microreliefs 6 peuvent être obtenus par impression d'une encre ou par embossage.

**[0081]** Lorsque l'on traverse la première interface 11 dans le sens de la première face 2 vers la deuxième face 3, on passe d'un premier milieu d'indice de réfraction  $n_1$  (formé par l'air ambiant) à un deuxième milieu (formé par le matériau 15) d'indice de réfraction  $n_2$  plus élevé que  $n_1$ .

**[0082]** Lorsque l'on traverse la deuxième interface 12 dans le sens de la première face 2 vers la deuxième face 3, on passe d'un troisième milieu d'indice  $n_3$  (formé par le matériau 15, avec  $n_3 = n_2$ ) à un quatrième milieu (formé par l'air ambiant) d'indice de réfraction  $n_4$  plus faible. On a donc  $n_4 = n_1$ .

**[0083]** Chaque réseau de microreliefs 5 sur la face 2, respectivement sur la face 3, se superpose exactement à une zone sensiblement lisse 8 de l'autre face.

**[0084]** Comme illustré sur la figure 4, un faisceau lumineux A pénétrant dans la structure optique 1, au niveau d'une portion 4 de la deuxième face 3 ayant un réseau de microreliefs 5, avec un angle compris dans l'intervalle  $[a_1 ; a_2]$  par rapport à la normale  $X$ , est réfléchi par la face opposée 2, de sorte que la portion de la structure 1 au droit du réseau 5 apparaisse avec un aspect réfléchissant.

**[0085]** Un faisceau lumineux B pénétrant dans la struc-

ture optique, au niveau de la portion 4, avec un angle compris dans l'intervalle  $[a_0 ; a_1]$  par rapport à la normale  $X$ , ressort par la face 2 opposée de sorte que la portion de la structure 1 au droit du réseau 5 apparaisse avec un aspect transparent.

**[0086]** Les angles  $a_0$ ,  $a_1$ , et  $a_2$  peuvent par exemple être sensiblement égaux à respectivement  $0^\circ$ ,  $45^\circ$  et  $90^\circ$ .

**[0087]** Un faisceau lumineux C pénétrant dans la structure optique 1, au niveau d'une zone 8 sensiblement lisse de la première face 2, avec un angle compris dans l'intervalle  $[a_3 ; a_4]$  par rapport à la normale  $X$ , est réfléchi par le réseau de microreliefs 5 sur la face opposée 3 de sorte que la portion de la structure au droit du réseau 5 apparaisse avec un aspect sensiblement réfléchissant.

**[0088]** Un faisceau lumineux D pénétrant dans la structure optique 1 par la zone 8 avec un angle compris dans l'intervalle  $[a_4 ; a_5]$  par rapport à la normale  $X$ , ressort par la face opposée 3 de sorte que la portion de la structure 1 au droit du réseau 5 apparaisse avec un aspect sensiblement transparent.

**[0089]** Les angles  $a_3$ ,  $a_4$  et  $a_5$  peuvent par exemple être sensiblement égaux à respectivement  $0^\circ$ ,  $45^\circ$  et  $90^\circ$ .

**[0090]** Le ou les réseaux de microreliefs 5 peuvent définir, en positif ou en négatif, au moins un motif 10 formé par exemple par un texte, un symbole, un logo et/ou un dessin.

**[0091]** Lorsque la structure optique 1 est observée depuis la face 2 suivant une première plage d'angles, correspondant par exemple à l'intervalle  $[a_4 ; a_5]$ , le motif 10 peut apparaître de manière sensiblement transparente entouré d'une zone sensiblement réfléchissante, comme illustré sur la figure 1.

**[0092]** Lorsque la structure 1 est observée depuis la face 2 suivant une deuxième plage d'angles, correspondant par exemple à l'intervalle  $[a_3 ; a_4]$ , le motif 10 peut apparaître avec un aspect sensiblement réfléchissant entouré d'une zone sensiblement transparente, comme illustré sur la figure 2.

**[0093]** La structure 1 peut comporter, le cas échéant, une succession de motifs 10 se répétant de manière régulière suivant une direction.

**[0094]** Le réseau de microreliefs 5 peut être agencé de manière à restituer un aspect métallique réfléchissant en fonction de l'angle d'observation.

**[0095]** Le matériau 15 sur lequel sont formés les réseaux de microreliefs 5 peut être à base d'un polymère transparent.

**[0096]** On a représenté sur la figure 6 un document de sécurité et/ou de valeur 20 constitué par un billet de banque, ce document comprenant un matériau en feuille 21 formé par une couche fibreuse dans laquelle est partiellement noyée la structure optique 1.

**[0097]** La structure 1 s'étend d'un premier bord 23 du matériau en feuille 21 à un deuxième bord 24 opposé au premier.

**[0098]** Le matériau en feuille 21 peut comporter une ou plusieurs fenêtres 22 laissant dégagée la structure optique 1.

**[0099]** La ou les fenêtres peuvent être réalisées par exemple à l'aide de reliefs présents sur un cylindre de toile rotatif d'une machine à papier servant à fabriquer le matériau en feuille, comme cela est décrit par exemple dans les demandes de brevet EP 0 860 298 et EP 0 625 431.

**[0100]** Le document 20 peut constituer, en variante, l'un des éléments suivants : un document d'identité, une feuille ou une couverture de passeport, un visa, un coupon, un document de valeur autre qu'un billet de banque, par exemple un chèque ou une carte de crédit, une étiquette de protection et/ou d'authentification, une étiquette de traçabilité.

**[0101]** La structure optique 1 peut comporter, en plus du ou des réseaux de microreliefs 5, au moins un élément d'authentification et/ou d'identification choisi parmi au moins l'un des éléments suivants : un élément de mise en évidence d'une falsification, notamment visible et/ou détectable à l'aide d'un dispositif spécifique de détection, un élément à effet optique variable, interférentiel et/ou diffractif, iridescent ou à cristaux liquides, un revêtement magnétique, des traceurs détectables par fluorescence X, des biomarqueurs, un vernis ou une encre, des traceurs luminescents, fluorescents ou phosphorescents, des composés photochromiques, thermochromiques, électroluminescents et/ou piézo chromiques et/ou qui changent de couleur au contact d'un ou de plusieurs produits prédéterminés.

**[0102]** La structure optique 1 peut comporter un support monolithique 29 à base du matériau 15, sur les faces 2 et 3 duquel sont formés les réseaux de microreliefs 5, comme illustré sur la figure 5.

**[0103]** En variante, comme illustré sur la figure 9, la structure optique 1 peut comporter un support monolithique 30 tel qu'un film, présentant une première face 31 entièrement lisse et, sur une deuxième face 32 opposée à la première 31, des portions 4 couvertes par un ou plusieurs réseaux 5 de microreliefs séparés par des zones 8 sensiblement lisses.

**[0104]** La structure 1 comporte en outre au moins un élément 33 de surface plus faible que le support 30 et fixé.

## Revendications

1. Structure optique, notamment pour un document de sécurité et/ou de valeur, comportant :

- des première et deuxième faces extérieures opposées (2, 3),
- au moins une première interface (11) comportant un premier réseau de microreliefs (5) et agencée de manière à ce que, lorsque l'on traverse cette première interface dans le sens de la première face extérieure vers la deuxième face extérieure, on passe d'un premier milieu ayant un premier indice de réfraction ( $n_1$ ) à un

deuxième milieu ayant un deuxième indice de réfraction ( $n_2$ ) supérieur au premier,

- au moins une deuxième interface (12) comportant un deuxième réseau de microreliefs (5) et agencée de manière à ce que, lorsque l'on traverse cette deuxième interface dans le sens de la première face extérieure vers la deuxième face extérieure, on passe d'un troisième milieu ayant un troisième indice de réfraction ( $n_3$ ) à un quatrième milieu ayant un quatrième indice de réfraction ( $n_4$ ) inférieur au troisième,

chaque interface ayant au moins une portion décalée par rapport à l'autre interface lorsque la structure est observée suivant une direction (x) sensiblement perpendiculaire à l'une au moins des faces extérieures, la structure optique présentant une forme en bande avec une largeur comprise entre 2 mm et 45 mm, dans laquelle l'une au moins des interfaces est agencée de manière à ce que, pour une première plage d'angles d'observation, une portion de la structure au droit de cette interface apparaisse sensiblement transparente lorsque la structure est observée depuis une face extérieure prédéterminée et, pour une deuxième plage d'angles d'observation, cette portion de la structure apparaisse sensiblement réfléchissante lorsque la structure est observée depuis ladite face extérieure et dans laquelle les microreliefs présentent une épaisseur supérieure aux longueurs d'onde de la lumière visible, notamment du rayonnement proche infrarouge, notamment supérieure à 1  $\mu\text{m}$ .

2. Structure selon la revendication précédente, dans laquelle les interfaces sont entièrement décalées l'une par rapport à l'autre lorsque la structure est observée suivant ladite direction sensiblement perpendiculaire à l'une au moins des faces extérieures.

3. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'un au moins des réseaux de microreliefs se superpose au moins partiellement, notamment exactement, à une zone sensiblement lisse de l'une des faces extérieures.

4. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'une au moins des interfaces est formée sur l'une au moins des faces extérieures de la structure.

5. Structure selon l'une quelconque de revendications 1 à 4, dans laquelle les deuxième et troisième milieux sont formés par des matériaux différents et/ou ayant des indices de réfraction différents.

6. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le premier milieu est formé par un premier matériau sur lequel est réalisé le

premier réseau de microreliefs et le deuxième milieu est formé par un deuxième matériau déposé, notamment par dépôt sous vide, sur le premier matériau.

7. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'un au moins des microreliefs présente sensiblement une forme en prisme triangulaire. 5
8. Structure selon la revendication précédente, dans laquelle le réseau de microreliefs est agencé de manière à restituer un aspect métallisé, notamment réfléchissant, lorsque la structure optique est observée suivant une plage d'angles prédéterminée. 10
9. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la différence entre le deuxième indice de réfraction et le premier indice de réfraction et/ou entre le troisième indice de réfraction et le quatrième indice de réfraction est supérieure à 0,1. 15
10. Matériau en feuille comprenant une structure optique selon l'une quelconque des revendications précédentes. 20
11. Matériau selon la revendication 10, comportant au moins un élément d'information, la structure optique étant agencée de manière à pouvoir masquer sensiblement l'élément d'information lorsque la structure optique est observée suivant une première plage d'angles et présente un aspect réfléchissant. 25

#### Patentansprüche

1. Optische Struktur insbesondere für ein Sicherheits- und/oder Wertdokument, umfassend:
  - eine erste und eine zweite Außenseite (2, 3), die einander entgegengesetzt sind, 40
  - mindestens eine erste Grenzfläche (11), die ein erstes Netz von Mikroreliefs (5) umfasst, das so ausgebildet ist, dass, wenn man diese erste Grenzfläche in der Richtung von der ersten Außenseite zur zweiten Außenseite durchquert, man von einem ersten Medium mit einem ersten Brechungsindex ( $n_1$ ) zu einem zweiten Medium mit einem zweiten Brechungsindex ( $n_2$ ) übergeht, der höher als der erste ist, 45
  - mindestens eine zweite Grenzfläche (12), die ein zweites Netz von Mikroreliefs (5) umfasst, das so ausgebildet ist, dass, wenn man diese zweite Grenzfläche in der Richtung von der ersten Außenseite zur zweiten Außenseite durchquert, man von einem dritten Medium mit einem dritten Brechungsindex ( $n_3$ ) zu einem vierten Medium mit einem vierten Brechungsindex ( $n_4$ ) 50
2. Struktur nach dem vorhergehenden Anspruch, bei der die Grenzflächen ganz gegeneinander versetzt sind, wenn die Struktur in dieser zu mindestens einer der Außenseiten im Wesentlichen senkrechten Richtung betrachtet wird. 25
3. Struktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der mindestens eines der Netze von Mikroreliefs sich mindestens teilweise, insbesondere genau, einer im Wesentlichen glatten Zone einer der Außenseiten überlagert. 30
4. Struktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der mindestens eine der Grenzflächen auf mindestens einer der Außenseiten der Struktur gebildet ist. 35
5. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das zweite und das dritte Medium von Werkstoffen gebildet sind, die verschieden sind und/oder verschiedene Brechungsindizes besitzen. 40
6. Struktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das erste Medium von einem ersten Werkstoff gebildet ist, auf dem das erste Netz von Mikroreliefs gebildet ist, und das zweite Medium von einem zweiten Werkstoff gebildet ist, der auf den ersten Werkstoff insbesondere durch Vakuumbeschichtung aufgetragen ist. 45
7. Struktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der mindestens eines der Mikroreliefs im Wesentlichen die Form eines dreieckigen Prismas aufweist. 50

übergeht, der niedriger als der dritte ist, wobei jede Grenzfläche mindestens einen Abschnitt besitzt, der gegen die andere Grenzfläche versetzt ist, wenn die Struktur in einer zu mindestens einer der Außenseiten im Wesentlichen senkrechten Richtung (x) betrachtet wird, die optische Struktur aufweisend eine Streifenform mit einer Breite zwischen 2 mm und 45 mm, bei der mindestens eine der Grenzflächen so ausgebildet ist, dass in einem ersten Bereich von Betrachtungswinkeln ein Abschnitt der Struktur auf Höhe dieser Grenzfläche im Wesentlichen transparent erscheint, wenn die Struktur von einer bestimmten Außenseite aus betrachtet wird, und dieser Abschnitt der Struktur in einem zweiten Bereich von Betrachtungswinkeln im Wesentlichen reflektierend erscheint, wenn die Struktur von dieser Außenseite aus betrachtet wird, und bei der die Mikroreliefs eine Dicke aufweisen, die größer als die Wellenlängen des sichtbaren Lichts, insbesondere der infraroten Strahlung sind, insbesondere größer als 1  $\mu\text{m}$ .

8. Struktur nach dem vorhergehenden Anspruche, bei der das Netz von Mikroreliefs, so ausgebildet ist, dass es ein metallisiertes, insbesondere reflektierendes Außensehen erhält, wenn die Struktur in einem bestimmten Winkelbereich betrachtet wird. 5
9. Struktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Differenz zwischen dem zweiten Brechungsindex und dem ersten Brechungsindex und/oder zwischen dem dritten Brechungsindex und dem vierten Brechungsindex größer als 0,1 ist. 10
10. Blattmaterial, umfassend eine optische Struktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 15
11. Material nach Anspruch 14, umfassend mindestens ein Informationselement, wobei die optische Struktur so ausgebildet ist, dass sie das Informationselement im Wesentlichen maskieren kann, wenn die optische Struktur in einem ersten Winkelbereich betrachtet wird und ein reflektierendes Aussehen besitzt. 20

## Claims

1. Optical structure, especially for a security document and/or a document of value, comprising:
- opposed first and second outer faces (2, 3)
  - at least one first interface (11), comprising a first network of microreliefs (5), and arranged in such a way that, when there is crossing of this first interface in the direction from the first outer face towards the second outer face, there is passing from a first medium having a first refraction index ( $n_1$ ) to a second medium having a second refraction index ( $n_2$ ), which is greater than the first; 30
  - at least one second interface (12) comprising a second network of microreliefs (5) and arranged in such a way that, when there is crossing of this second interface in the direction from the first outer face towards the second outer face, there is passing from a third medium having a third refraction index ( $n_3$ ) to a fourth medium having a fourth refraction index ( $n_4$ ), which is less than the third; 35
  - each interface having at least one portion offset in relation to the other interface when the structure is observed following a direction (x) approximately perpendicular to at least one of the outer faces, the optical structure having a form of a band with a width comprised between 2 mm and 45 mm, in which at least one of the interfaces is arranged in such a way that, for a first range of observation angles, a portion of the structure to the right of this interface appears essentially transparent when the structure is observed from 40

a predetermined outer face, and, for a second range of observation angles, this portion of the structure appears essentially reflective when the structure is observed from an outer face and, in which the microreliefs have a thickness greater than the wavelengths of visible light, in particular from radiation close to infrared, in particular greater than 1  $\mu\text{m}$ .

2. Structure according to the preceding Claim, in which the interfaces are entirely offset in relation to one another when the structure is observed following said direction approximately perpendicular to at least one of the outer faces. 45
3. Structure according to any one of the preceding Claims, in which at least one of the networks of microreliefs is superimposed at least partially, in particular exactly, in an area approximately flush with one of the outer faces. 50
4. Structure according to any one of the preceding Claims, in which at least one of the interfaces is formed on at least one of the outer faces of the structure. 55
5. Structure according to any one of Claims 1 to 4, in which the second and third media are formed by different materials and/or having different refraction indices.
6. Structure according to any one of the preceding Claims, in which the first medium is formed by a first material on which the first network of microreliefs is formed, and the second medium is formed by a second material deposited, in particular by vacuum deposition, on the first material.
7. Structure according to any one of the preceding Claims, in which at least one of the microreliefs presents essentially the shape of a triangular prism.
8. Structure according to the preceding Claim, in which the network of microreliefs is arranged in such a way as to create a metallised appearance, in particular reflective, when the optical structure is observed following a prearranged range of angles.
9. Structure according to any one of the preceding Claims, in which the difference between the second refraction index and the first refraction index and/or between the third refraction index and the fourth refraction index is greater than 0.1.
10. Film material comprising an optical structure according to any of the preceding Claims.
11. Material according to Claim 10, comprising at least



one element of information, the optical structure being arranged in such a way as to be able essentially to mask the element of information when the optical structure is observed according to a first range of angles and has a reflective appearance.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

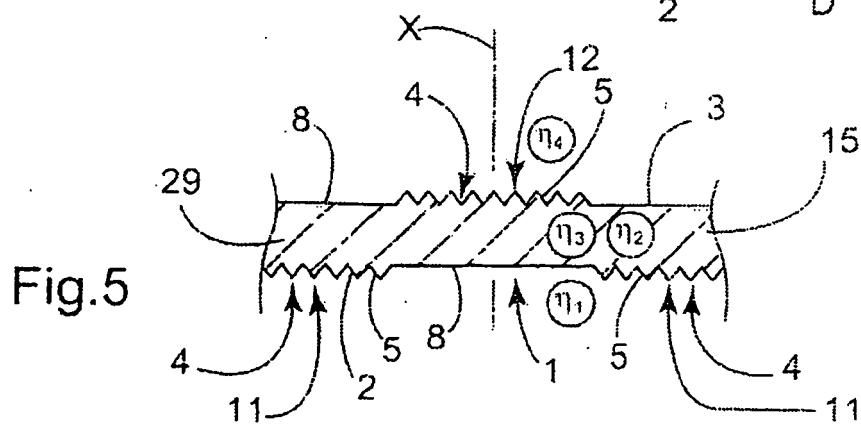
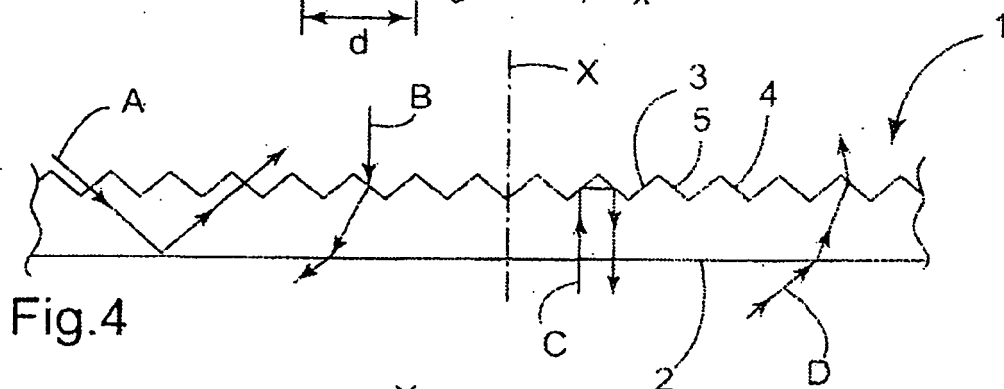
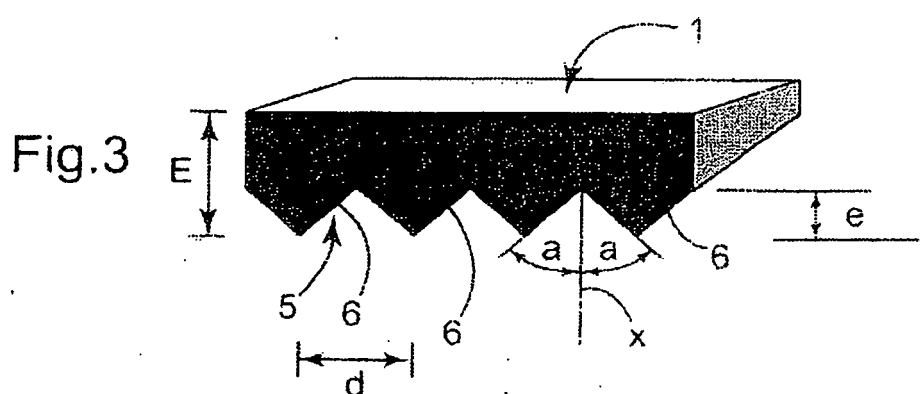
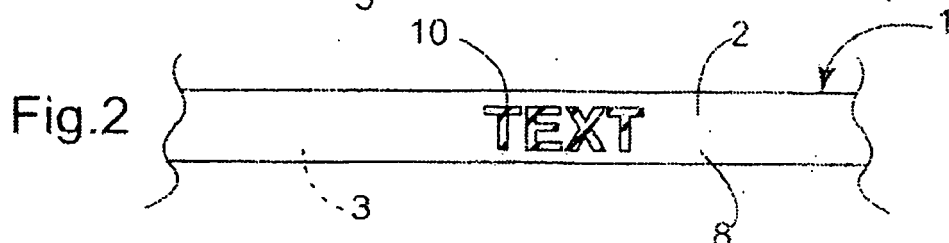
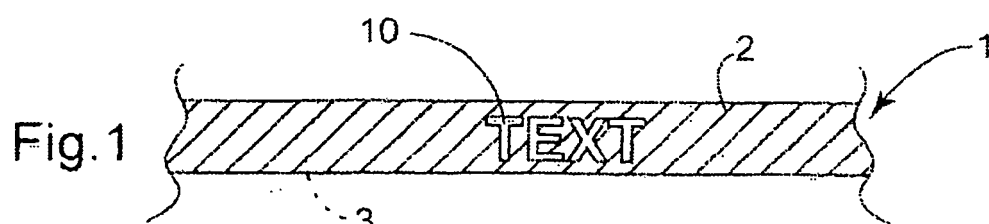


Fig.9

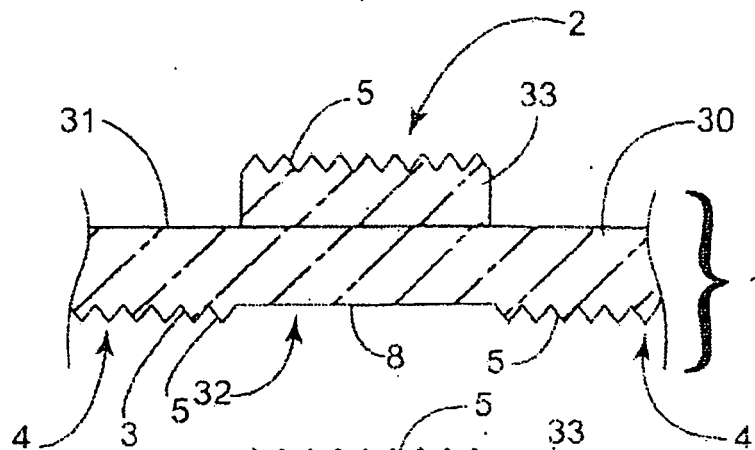


Fig.10

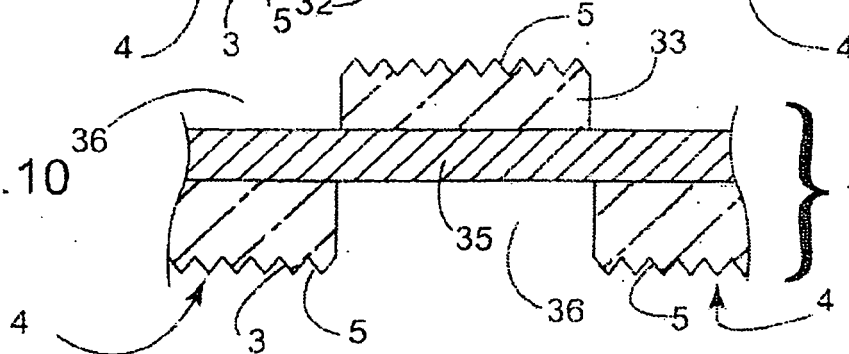


Fig.11

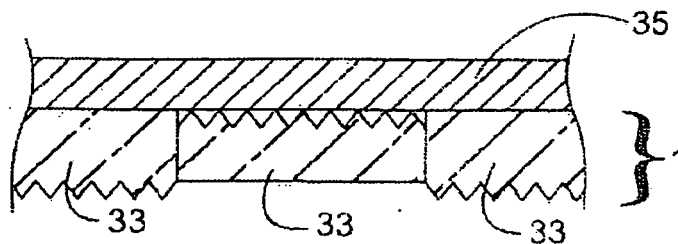


Fig.12

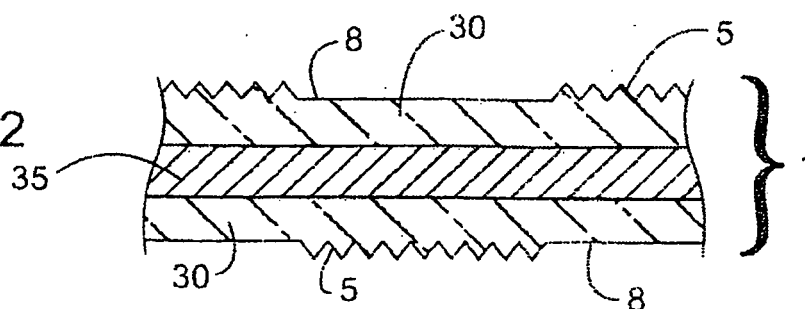


Fig.13

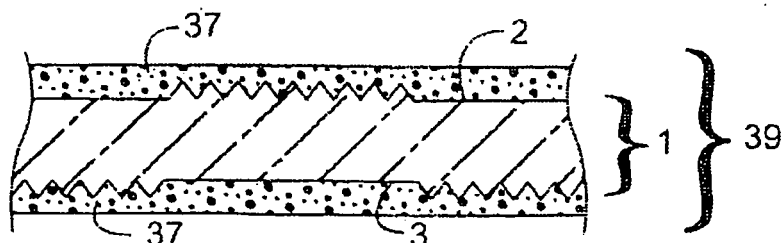
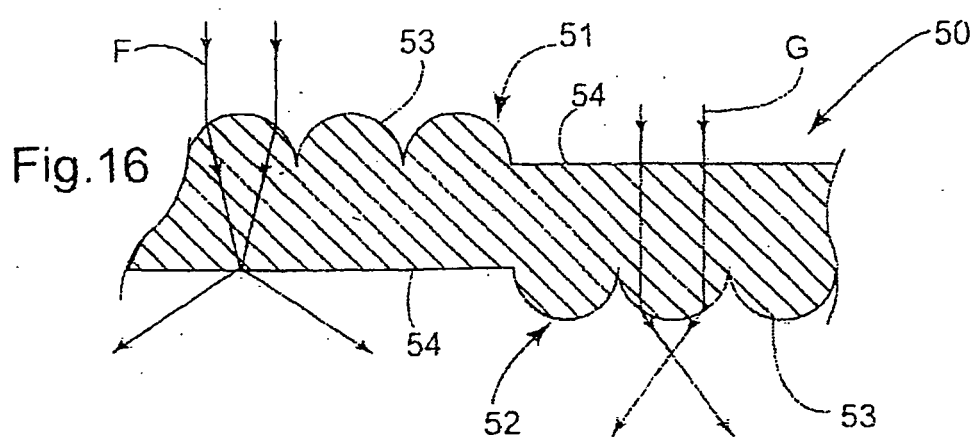
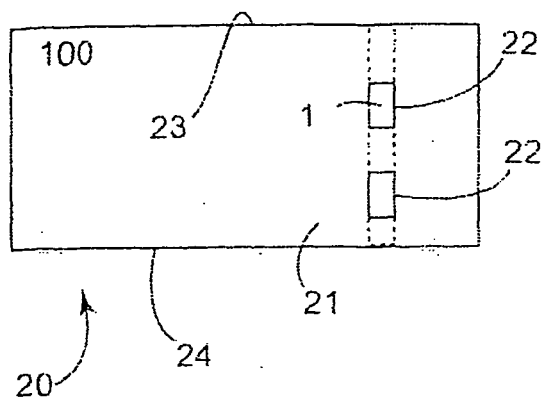


Fig.6



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- WO 03082598 A [0002]
- US 5301981 A [0003]
- WO 0203104 A [0004]
- WO 03055692 A [0005]
- CH 691750 [0006]
- EP 0860298 A [0099]
- EP 0625431 A [0099]