

(19)



(11)

EP 3 523 136 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
30.09.2020 Bulletin 2020/40

(51) Int Cl.:
B42D 25/29 ^(2014.01) **B41M 3/14** ^(2006.01)
B42D 25/364 ^(2014.01) **B42D 25/47** ^(2014.01)

(21) Numéro de dépôt: **17777933.7**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2017/075621

(22) Date de dépôt: **09.10.2017**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2018/069216 (19.04.2018 Gazette 2018/16)

(54) PROCEDE DE FABRICATION D'UN ELEMENT DE SECURITE

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SICHERHEITSELEMENTS

METHOD FOR PRODUCING A SECURITY ELEMENT

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **10.10.2016 FR 1659743**

(43) Date de publication de la demande:
14.08.2019 Bulletin 2019/33

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

(72) Inventeur: **SARRAZIN, Pierre
38610 Gières (FR)**

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

(56) Documents cités:
**WO-A1-2008/116796 GB-A- 2 527 763
JP-A- 2009 098 568**

EP 3 523 136 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne les éléments de sécurité pour documents sécurisés, et leurs procédés de fabrication.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement les éléments de sécurité portant des cristaux liquides.

[0003] Les cristaux liquides, notamment cholestériques, sont largement utilisés dans les éléments de sécurité pour leurs propriétés goniochromatiques. De façon à améliorer la visibilité de l'effet de changement de couleur avec l'angle d'observation, ils sont généralement disposés devant un fond sombre, en particulier noir.

[0004] Par ailleurs, les éléments de sécurité en bande, encore appelées fils de sécurité, sont très souvent incorporés à des documents sécurisés tels que des billets de banque.

[0005] Ces éléments de sécurité comportent classiquement un substrat en une matière thermoplastique, par exemple du PET, qui peut être métallisé et pourvu de zones démétallisées sous forme de motifs apparaissant en lumière transmise.

[0006] Il y a un intérêt pour munir ces éléments de sécurité de cristaux liquides afin de renforcer la sécurité en créant des effets optiques visibles à l'œil nu.

[0007] La dépose des cristaux liquides se heurte toutefois à de multiples problèmes, qui ne sont résolus à l'heure actuelle qu'au travers de procédés complexes à mettre en œuvre, coûteux et imposant certaines limitations en termes de disposition.

[0008] Ainsi, il est connu d'appliquer les cristaux liquides sous forme d'un aplat par un procédé de transfert, avec l'inconvénient de limiter les possibilités sur le plan artistique, et d'imposer la présence de cristaux liquides dans les zones démétallisées. Cela confère une coloration en lumière transmise qui est peu attractive, et la présence de cristaux liquides dans les zones démétallisées augmente le coût de la sécurité sans apporter de gain significatif en termes de sécurité ou sur le plan artistique.

[0009] Le procédé de transfert engendre une perte de matière et des étapes de lamination, qui complexifient la fabrication.

[0010] EP 1 744 904 divulgue un substrat constitué d'un film de PET bi-orienté revêtu de cristaux liquides orientés. Ce type de structure n'offre pas entière satisfaction en termes d'adhésion au substrat.

[0011] La demande US 2003189684 décrit divers procédés permettant l'orientation de cristaux liquides.

[0012] La demande US20070216518 divulgue des structures multicouches à cristaux liquides. La superposition des cristaux liquides rend les structures coûteuses, en augmentant la quantité de cristaux liquides à utiliser. Une fabrication par un procédé de transfert est privilégiée.

[0013] La demande EP2 073 986 décrit également des structures avec superposition de cristaux liquides.

[0014] JP 2009-98568 divulgue un élément de sécurité comportant un film orienté, en matière plastique, pouvant subir un étirement biaxial et pouvant porter des cristaux liquides.

[0015] GB 2 527 763 décrit une feuille comportant un film polymérique orienté et pouvant contenir des cristaux liquides ainsi qu'une couche d'adhésif.

[0016] WO 2008/116796 concerne un document de sécurité comportant une pluralité de films polymériques dont un film non-transparent subissant un étirement axial. Des couches d'adhésif peuvent être appliquées à ce film par impression. Par ailleurs, ce film peut comporter des cristaux liquides.

[0017] Il existe un besoin pour perfectionner encore les éléments de sécurité à cristaux liquides et leurs procédés de fabrication, afin notamment de disposer d'éléments de sécurité dans lesquels les cristaux liquides adhèrent bien au substrat, sont utilisés pleinement et d'une façon permettant une grande richesse d'effets optiques.

[0018] L'invention vise à répondre à ce besoin, et elle y parvient grâce à un procédé de fabrication d'un élément de sécurité comportant un support en matière plastique orienté et au moins une couche de cristaux liquides portés et orientés par le support, un primaire d'adhésion étant déposé avant ou après l'étirement du support au moins selon une direction, ledit étirement permettant d'amener le support à l'état orienté et les cristaux liquides étant déposés par impression sur ce primaire d'adhésion.

[0019] Par «primaire d'adhésion» il faut comprendre toute couche favorisant l'accrochage. Ainsi cette expression ne doit pas être comprise de façon limitative.

[0020] Grâce à l'invention, l'adhésion des cristaux liquides est améliorée et le dépôt des cristaux liquides par impression offre de multiples possibilités sur le plan esthétique et des effets optiques obtenus.

[0021] L'application des cristaux liquides peut s'effectuer selon des motifs quelconques, sur des zones bien définies, offrant une grande flexibilité dans l'agencement des différents moyens de sécurisation au sein de l'élément. Il est possible d'obtenir une plus grande diversité d'effets de changements de couleur, sans pénaliser le cas échéant la transparence des ajours d'un Cleartext.

[0022] L'invention permet d'éviter un dépôt des cristaux liquides par transfert, ce qui facilite la mise en œuvre du procédé.

[0023] De préférence, le primaire d'adhésion est déposé avant une étape d'étirement du support.

[0024] De préférence encore, le support est orienté dans une direction, ensuite le primaire est déposé, et le support

est ensuite étiré dans une autre direction.

[0025] Le fait d'appliquer le primaire avant étirement du support permet au primaire d'accompagner l'étirement du support et ainsi améliore encore l'orientation des cristaux liquides.

[0026] Le support comporte de préférence du PET, mais d'autres matériaux sont utilisables.

[0027] Le primaire peut nécessiter une réticulation avant application des cristaux liquides, notamment lorsqu'il comporte des monomères. Le procédé peut ainsi comprendre une étape de réticulation du primaire d'adhésion, de préférence après étirement du support.

[0028] Le primaire d'adhésion peut comporter une polyoléfine (ou polyalcène), de préférence polyéthylène, polyuréthane, polyester, polyéther, polycarbonate, polyacrylique ou un de leurs copolymères, et de préférence comporter un polyacrylique.

[0029] Le primaire d'adhésion peut comporter, notamment avant son dépôt, au moins un monomère oléfine (ou alcène), uréthane, ester, éther, carbonate ou acrylique, de préférence acrylique.

[0030] L'application du primaire peut s'effectuer par tout moyen, et notamment par impression, couchage, pulvérisation ou co-extrusion.

[0031] L'impression des cristaux liquides peut s'effectuer par tout moyen et de préférence par sérigraphie, héliogravure ou flexographie. Les cristaux liquides sont déposés après étirement du support.

[0032] Le procédé peut comporter l'impression sur le primaire d'adhésion de deux encres différentes, dont l'une au moins comporte les cristaux liquides, mieux dont les deux comportent des cristaux liquides, les cristaux liquides étant de préférence cholestériques.

[0033] Ces deux encres peuvent être déposées sans superposition ; on limite ainsi la quantité déposée à la quantité juste utile.

[0034] L'effet de voile de diffusion en réflexion (« Haze de réflexion » ci-après « Haze ») de la couche de cristaux liquides cholestériques peut être inférieur à celui d'un élément de sécurité de référence sans la couche de primaire d'adhésion. Le voile de diffusion en réflexion est à l'origine d'un aspect laiteux, lié à une diffusion de lumière de faible intensité à côté de la réflexion principale, qui correspond à la réflexion dans la direction spéculaire. La mesure peut s'effectuer selon la norme ASTM D4039-09 (reapproved 2015) ou ISO 13803:2014. Cela permet une visibilité sur une plage angulaire plus étendue de l'effet goniochromatique et par conséquent un masquage du fond sur une plage angulaire plus étendue.

[0035] Un fond sombre peut être prévu sous la couche de cristaux liquides, notamment du côté opposé du support. En variante, le fond sombre peut être prévu sur la couche de cristaux liquides, notamment du même côté du support. Ce fond sombre peut être obtenu par impression d'un colorant, ou d'un pigment (absorbant ou interférentiel). En variante le fond sombre est obtenu par métallisation, notamment sous vide ou par voie électrochimique ou par toute autre technique de dépôt d'un métal, d'un oxyde métallique ou d'un sel d'oxyde métallique. Le fond sombre peut également être porté par un support supplémentaire, comportant de préférence du PET, fixé au support par tout moyen approprié, notamment par lamination au moyen d'un adhésif. Le cas échéant le support supplémentaire est de préférence fixé au support du côté de la couche de cristaux liquides.

[0036] De préférence, le fond sombre se superpose au moins partiellement à la couche de cristaux liquides.

[0037] Le fond sombre est de préférence disposé de façon repérée par rapport à l'impression des cristaux liquides ; en particulier, le fond sombre peut se superposer exactement aux cristaux liquides.

[0038] Le fond sombre peut être réalisé avant ou après l'application des cristaux liquides.

[0039] Le fond sombre peut présenter un taux de transmission inférieur à 80 %, et est de préférence opaque.

[0040] Le primaire d'adhésion est de préférence transparent.

[0041] L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un élément de sécurité pour document sécurisé, notamment obtenu à l'aide d'un procédé selon l'invention tel que défini plus haut, comportant :

- a. un support en matière thermoplastique étirée,
- b. un primaire d'adhésion à la surface du support,
- c. au moins une couche de cristaux liquides, notamment cholestériques, déposée par impression sur le primaire d'adhésion.

[0042] L'élément de sécurité peut comporter une impression d'au moins deux encres à cristaux liquides, de préférence sans superposition entre elles.

[0043] L'adhésion de la couche de cristaux liquides sur le support mesurée selon le test Tesa décrit ci-après est de préférence égale à 2.

[0044] De préférence, la couche de cristaux liquides est sous forme de motifs, notamment alphanumériques.

[0045] L'invention a encore pour objet un procédé d'authentification d'un élément de sécurité selon l'invention, comportant l'observation de l'élément de façon à déterminer si un effet goniochromatique est observé pour des incidences supérieures ou égales à 70°, et l'étape consistant à générer une information concernant l'authenticité sur la base au

moins de cette observation.

[0046] Le procédé d'authentification peut comporter l'observation de l'élément au travers d'un filtre polarisant en vue de mettre en évidence l'orientation du support et du primaire d'adhésion et l'étape consistant à générer une information concernant l'authenticité sur la base au moins de cette observation.

[0047] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, d'exemples non limitatifs de mise en œuvre de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- La figure 1 représente en vue de dessus un élément de sécurité selon l'invention,
- la figure 2 est une coupe longitudinale selon II-II de la figure 1,
- la figure 3 représente un détail de réalisation de l'élément,
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 1 d'une variante de réalisation,
- la figure 5 est une coupe longitudinale de l'élément de la figure 4,
- la figure 6 est une vue analogue à la figure 3 d'une variante de réalisation de l'élément,
- la figure 7 illustre différentes étapes d'un exemple de procédé selon l'invention,
- la figure 8 représente un exemple d'article sécurisé incorporant un élément sécurisé selon l'invention, et
- la figure 9 est un schéma illustrant la mesure du « Haze » décrit ci-après.

[0048] Sur le dessin, les proportions réelles n'ont pas toujours été respectées dans un souci de clarté.

[0049] On a représenté sur les figures 1 à 3 un élément de sécurité 10 selon l'invention, comportant un support 11, un primaire d'accrochage 12 et une couche de cristaux liquides 13 déposée par impression sur le primaire 12.

[0050] La couche 13 est formée par deux impressions 13a, 13b sans superposition entre elles, de couleurs différentes. Dans l'exemple des figures 1 à 3, les impressions 13a et 13b ne couvrent ensemble pas toute la superficie de la face 11a du support. Il subsiste ainsi autour des impressions des zones 14 pouvant être utilisées par d'autres moyens de sécurisation, tels que par exemple une couche, notamment une encre, fluorescente ou opaque.

[0051] Dans l'exemple des figures 4 à 6, les impressions 13a et 13b couvrent ensemble toute la face 11a du support.

[0052] De façon à améliorer la visibilité des cristaux liquides, les impressions sont avantageusement effectuées en superposition à un fond opaque, de préférence sombre ou réfléchissant, par exemple noir.

[0053] A titre d'exemple, on a illustré sur la figure 6 la présence d'un fond sombre sous la forme d'une couche opaque 15 sur le support 11, du côté opposé à la couche 13 de cristaux liquides. La couche opaque 15 est par exemple une impression d'une encre noire ou une métallisation.

[0054] La réalisation de la couche 15 s'effectue par exemple après dépôt de la couche 13 de cristaux liquides.

[0055] Selon une variante de réalisation de la figure 6, la couche opaque 15 est présente sur la couche 13 de cristaux liquides du même côté du support. L'observation de l'élément de sécurité se fait alors depuis le côté du support opposé à la couche 13 de cristaux liquides.

Support

[0056] Le support est réalisé en une matière thermoplastique étirable.

[0057] De préférence, le support est réalisé en PET, polypropylène ou polyéthylène.

[0058] Afin d'améliorer la durabilité de l'élément de sécurité, un support supplémentaire, comportant de préférence du PET, est fixé au support par tout moyen approprié, notamment par lamination au moyen d'un adhésif.

[0059] Le support supplémentaire est de préférence fixé au support du côté de la couche de cristaux liquides. Dans une variante destinée à améliorer la cohésion du sandwich ainsi formé, la couche de cristaux liquides est de préférence sous forme de motifs, et recouvre par exemple moins de 50 % de la surface du support. L'adhésion entre le support et le support supplémentaire est ainsi renforcée.

Cristaux liquides

[0060] De préférence, les cristaux liquides sont des cristaux liquides cholestériques (CLC). En variante, les cristaux liquides sont des cristaux liquides nématiques.

[0061] De nombreuses encres à cristaux liquides existent actuellement sur le marché et peuvent être utilisées. L'encre peut être un mélange de cristaux liquides cholestériques et nématiques, dans un ratio choisi en fonction de la variation de couleur recherchée.

Primaire d'adhésion

[0062] Le primaire d'adhésion accroît l'adhérence des cristaux liquides au support sans pour autant empêcher le support de participer de par sa structure intrinsèque à l'orientation des cristaux liquides.

[0063] Le primaire d'adhésion comporte un ou plusieurs polymères.

[0064] Le primaire peut être appliqué sous forme de monomères, notamment oléfine (ou alcène), uréthane, ester, éther, carbonate ou acrylique, de préférence acrylique, sur le support et cette application est alors suivie d'une réticulation, par exemple par exposition à un rayonnement UV

[0065] De préférence, la nature chimique du primaire est choisie de façon à présenter la meilleure affinité avec l'encre à cristaux liquides utilisée. Ainsi, de nombreuses encres à cristaux liquides étant à base de monomères acrylates, on préfère utiliser un primaire à base de monomères acrylates également.

[0066] La quantité de primaire qui est déposée est choisie de façon à ce que l'épaisseur du dépôt reste suffisamment faible pour que la structure du support sous-jacent reste active vis-à-vis de l'orientation des cristaux liquides.

[0067] L'épaisseur du primaire est ainsi de préférence inférieure à 1000 nm, mieux à 100 nm.

[0068] Le fait d'orienter le support avec le primaire déjà présent dessus peut permettre d'orienter le primaire et ainsi autoriser une dépose plus importante de primaire.

Autres moyens de sécurisation

[0069] L'élément de sécurité peut comporter, outre les cristaux liquides, tout autre moyen de sécurisation choisis parmi ceux de premier, deuxième ou troisième niveaux.

[0070] Il peut s'agir de :

- motifs apparaissant en lumière transmise et formés par métallisation et/ou démétallisation,
- colorants, pigments luminescents, pigments interférentiels, notamment sous forme imprimée ou mélangée à au moins une couche constitutive de l'élément de sécurité,
- composés, colorants et/ou pigments photochromes ou thermochromes, notamment sous forme imprimée ou mélangée à au moins une couche constitutive de l'élément de sécurité,
- absorbeur ultraviolet (UV), notamment sous forme enduite ou mélangée à au moins une couche constitutive de l'élément de sécurité,
- structure multicouche interférentielle,
- une couche réfractive, biréfringente ou polarisante,
- une structure de diffraction,
- des moyens produisant un "effet de moiré", un tel effet pouvant par exemple faire apparaître un motif produit par la superposition de deux moyens de sécurité, par exemple par le rapprochement de lignes de deux moyens de sécurité,
- un filtre coloré.
- une sécurité lisible automatiquement, ayant des caractéristiques spécifiques et mesurables de luminescence (par exemple fluorescence, phosphorescence), d'absorption de la lumière (par exemple ultraviolet, visible ou infrarouge), d'activité Raman, de magnétisme, d'interaction micro-ondes, d'interaction aux rayons X ou de conductivité électrique.

Élément de sécurité

[0071] L'élément de sécurité selon l'invention est avantageusement un fil de sécurité, un foil, un patch ou un film de protection de données variables. Il peut s'agir encore d'une carte ou d'un film de protection ou d'invulnérabilité.

[0072] Dans le cas d'un élément de sécurité constitué par un fil de sécurité, celui-ci peut être intégré en fenêtres à un papier de sécurité tel qu'un billet de banque 30, comme illustré à la figure 8. L'élément de sécurité s'étend alors d'un bord 31 à l'autre 32 du document.

[0073] Lorsque l'élément de sécurité est sous forme de fil, sa largeur est par exemple comprise entre 1 et 10 mm et son épaisseur entre 10 et 100 µm.

[0074] Dans le cas d'un foil, l'élément de sécurité est appliqué par transfert à la surface d'un papier, d'un film ou d'une carte par exemple.

[0075] Par « patch » on désigne un film qui ne couvre pas toute la surface du substrat sous-jacent.

Procédé de fabrication

[0076] Conformément à l'invention, le procédé comporte, comme illustré à la figure 7, une étape 21 de réalisation d'un film en matière plastique, par exemple par extrusion. Ce film peut être monocouche ou multicouche.

[0077] Il suit au moins une étape 22 d'étirement, ce qui permet de l'orienter dans une première direction. Il s'agit par exemple d'un premier étirement dans le sens longitudinal (encore appelé sens marche).

[0078] Ensuite, le primaire d'adhésion est appliqué à une étape 23, puis le film est à nouveau étiré, dans une direction différente de la première, par exemple dans le sens transversal (encore appelé sens travers), dans une étape 24.

[0079] Enfin, les cristaux liquides sont déposés par impression à l'étape 25, sur le film ainsi bi-étiré et revêtu du primaire d'adhésion.

[0080] L'orientation des cristaux liquides se fait durant l'évaporation du solvant présent dans l'encre utilisée. Cette évaporation se fait de préférence par séchage « aéroporté » (Air Flow en anglais), de préférence horizontalement pour favoriser l'orientation des cristaux liquides. De préférence, l'encre est réticulable sous UV, et la réticulation qui suit la

dépose de l'encre permet de fixer définitivement cette orientation.

[0081] L'impression s'effectue de préférence avec plusieurs encres à cristaux liquides, qui sont de préférence déposées sans recouvrement entre elles. Les encres peuvent être déposées sous forme d'aplat ou de motifs. Par "motif", on désigne tout motif reconnaissable à l'œil nu notamment, tel que par exemple un ou plusieurs caractères alphanumériques, ou l'image d'un sujet tel qu'un personnage, animal, objet, paysage, végétal ou monument. Il peut s'agir d'un motif tramé en demi-ton, apparaissant de préférence en 3D grâce à un effet d'ombrage obtenu grâce à une reproduction en demi-ton du motif. Il peut s'agir d'un motif répétitif disposé selon une direction donnée, selon une trame ou de préférence selon une disposition en damier.

[0082] L'impression peut s'effectuer par flexographie, sérigraphie ou héliogravure, entre autres techniques d'impression pouvant être utilisées.

[0083] Dans une variante du procédé, le film subit un double étirement dans les sens marche et travers après dépose du primaire d'adhésion. Cette dépose a de préférence lieu après un premier étirement dans le sens marche.

[0084] On peut ainsi avoir la séquence suivante :

- étirement sens marche,
- dépose du primaire,
- étirement sens travers,
- étirement sens marche.

Procédé d'authentification

[0085] L'authentification d'un élément de sécurité selon l'invention peut s'effectuer en observant l'élément de façon à déterminer si un effet goniochromatique est observé pour des incidences supérieures ou égales à 70°, cet effet étant lié à la présence des cristaux liquides.

[0086] Il est ensuite possible de générer une information concernant l'authenticité sur la base au moins de cette observation.

[0087] L'authentification peut comporter l'observation de l'élément au travers d'un filtre polarisant en vue de mettre en évidence l'orientation du support et du primaire d'adhésion et l'étape consistant à générer une information concernant l'authenticité sur la base au moins de cette observation.

[0088] La bi-orientation du support peut être vérifiée en analysant la biréfringence du film, d'une façon conventionnelle.

[0089] On peut utiliser un polariseur linéaire, tel qu'un filtre à poser sur l'élément de sécurité, que l'on fait tourner de 90° pour déterminer si l'on passe d'un aspect sombre à un aspect plus clair en tournant.

Exemples

[0090] Le test « Tesa » mentionné ci-après est un test d'adhérence d'une couche déposée sur un substrat, dans lequel un ruban adhésif est appliqué sur la couche dont on cherche à mesurer la cohésion et l'adhérence au substrat.

[0091] On obtient un score de 0 à 2 selon la proportion de la couche testée qui reste accrochée au ruban après son retrait :

- 0 désigne une accroche totale au ruban donc adhésion nulle au substrat de la couche testée
- 1 désigne une accroche partielle au ruban et
- 2 désigne une absence d'accroche au ruban donc une meilleure adhésion au substrat de la couche testée.

Exemples 1 à 3 (comparatifs)

[0092] Plusieurs films de PET sont imprimés avec une encre à cristaux liquides formulée avec un mélange de trois produits, à savoir :

cristaux liquides cholestériques: 5,29 g
cristaux liquides nématiques: 3,11 g
photoinateur : 1,6 g

EP 3 523 136 B1

[0093] Le mélange constitue une encre avec une base acrylique, comportant des cristaux liquides cholestériques et nématiques.

[0094] Le ratio choisi entre les cristaux liquides cholestériques et nématiques donne la couleur ; ici on obtient un changement de bleu à vert-jaune avec l'angle d'observation.

[0095] Le dépôt des cristaux liquides s'effectue sur une épaisseur de 3 microns, à la barre de couchage.

[0096] On effectue un séchage sous air chaud soufflé pour aligner les cristaux liquides L'encre est soumise à réticulation UV.

[0097] Les cristaux liquides sont observés devant un fond sombre.

Film	Traitement	Test « Tesa »	Effet goniochromatique**
(1) PET bi-orienté standard	Aucun	0	Effet de référence
(2) PET bi-orienté	Attaque chimique*	2	Forte détérioration : aspect blanchâtre dû à la translucidité du film
(3) PET bi-orienté	Traitement plasma	0	Identique à l'effet de référence
* Attaque chimique : traitement par une solution acide créant une microrugosité de surface ** Effet goniochromatique : les paramètres observés sont les suivants : observation nette des deux couleurs, éclat des couleurs et angle du changement de couleur.			

[0098] Le traitement plasma n'offre pas une adhésion optimale mais l'alignement des cristaux liquides est correct.

[0099] Le film de PET traité par attaque chimique permet d'avoir une excellente adhésion mais l'effet optique est dégradé.

Exemples 4 (comparatif) et 5 à 7 (selon l'invention)

[0100] Le dépôt des cristaux liquides s'effectue comme aux exemples 1 à 3 au moyen d'une encre de cristaux liquides disponible dans le commerce.

*** Hors ligne : l'application se produit après les étapes d'étirement du film PET. En ligne : l'application a lieu durant la fabrication du film entre au moins deux étapes d'étirement du film PET.

Film	Traitement	Test « Tesa »	Effet goniochromatique
(4) PET bi-orienté standard	Aucun	0	Effet de référence
(5) PET bi-orienté	Primaire polyacrylique appliqué hors ligne***	1	Amélioration : augmentation de la plage d'angles de visualisation et à angle rasant pas de visualisation du fond sombre
(6) PET bi-orienté	Primaire polyacrylique appliqué en ligne***	2	Amélioration : augmentation de la plage d'angles de visualisation et à angle rasant pas de visualisation du fond sombre
(7) PET bi-orienté	Primaire copolyester appliqué en ligne***	2	Amélioration : augmentation de la plage d'angles de visualisation et à angle rasant pas de visualisation du fond sombre

[0101] L'effet goniochromatique est conservé de façon surprenante pour les exemples 5 à 7, malgré la présence d'une couche intermédiaire de primaire entre le support PET bi-orienté qui permet l'alignement et la couche cristaux liquides.

[0102] L'alignement des cristaux liquides est modifié par la présence du primaire d'adhésion. La modification de cet alignement permet d'accroître la visibilité de l'effet de changement de couleur, et de conférer à la couche de cristaux liquides une translucidité qui permet de limiter la visibilité du fond noir.

[0103] Le degré de translucidité peut être déterminé par la mesure du « Haze » en réflexion selon la norme ASTM D4039-09 et ISO13803. Il s'agit d'une mesure du voile, c'est-à-dire de l'opalescence laiteuse, d'un revêtement supérieur

brillant ou transparent.

[0104] Sur des surfaces de qualité (classe A), on attend une image d'apparence claire et brillante. Des microstructures peuvent être à l'origine d'un aspect laiteux. Cet effet est appelé voile de diffusion ou « Haze ». Si des défauts microscopiques et fins sont présents sur une surface très brillante, cela conduit à une diffusion de lumière de faible intensité à côté de la réflexion principale. La partie prépondérante est réfléchiée dans la direction spéculaire, la surface apparaît ainsi très brillante et avec un rendu d'image, mais elle est recouverte d'un voile laiteux et trouble.

[0105] Le « Haze » de la couche de cristaux liquides sur un support selon l'invention peut être inférieur à celui de la couche de cristaux liquides sur un PET non traité, ce qui entraîne beaucoup moins de brillance que pour la couche de cristaux liquides sur support standard. De plus, la diminution du « Haze » augmente la diffusion lumineuse de la couche de cristaux liquides et donc permet l'observation de l'effet goniochromatique sur une plage d'angles plus grande. Ainsi, de façon surprenante, à des angles « rasants » l'effet goniochromatique est maintenu avec un support selon l'invention, alors qu'avec un support standard, les cristaux liquides ne sont plus visibles et l'on observe le fond sombre, ce qui n'est pas souhaitable.

[0106] Le « Haze », mesuré selon la norme ISO 13803:2014, des films (1) et (6) est respectivement de 274 et 79. Une telle mesure est illustrée sur la figure 9 sur laquelle le support à mesurer 91 est illuminé selon un angle α qui est par exemple de 20° pour la norme précitée). La mesure du « Haze » se fait au moyen des capteurs 92 et correspond à l'intensité des rayons lumineux 93, par opposition à la brillance qui correspond à l'intensité du rayon spéculaire 94 (angle -a).

[0107] Afin de quantifier l'augmentation de la plage angulaire de l'effet goniochromatique, l'intensité maximale sur la plage de longueur d'ondes 400 - 700nm (« Intensité » dans le tableau ci-après) a été mesurée à différents angles d'observation pour une illumination à un angle de 50°, sur les échantillons (1) et (6). Toutes les mesures d'intensité indiquées dans le tableau ci-après sont données en unité arbitraire correspondant à une calibration donnée, en particulier les intensités des échantillons (1) et (6) ont été mesurées avec la même calibration.

Angle d'observation (°)	Intensité échantillon (6)	Intensité échantillon (1)
10	50	10
20	100	20
30	200	100
40	400	400
50	400	1800
60	300	300
70	250	150
80	200	100

[0108] On remarque que pour des angles d'observation rasants, par exemple 10°, 20°, 70° et 80°, l'intensité de l'échantillon 6 est supérieure à celle de l'échantillon 1, ce qui traduit la visibilité sur une plage angulaire plus étendue de l'effet goniochromatique de l'échantillon 6.

Revendications

- Procédé de fabrication d'un élément de sécurité comportant un support (11) en matière plastique orienté et au moins une couche de cristaux liquides (13) portés et orientés par le support, un primaire d'adhésion (12) étant déposé avant ou après l'étirement du support au moins selon une direction, ledit étirement permettant d'amener le support à l'état orienté et **caractérise en ce que** les cristaux liquides étant déposés par impression sur ce primaire d'adhésion.
- Procédé selon la revendication 1, le primaire d'adhésion (12) étant déposé avant une étape d'étirement du support (11) et/ou le support comportant du PET.
- Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, ledit procédé comprenant en outre une étape de réticulation du primaire d'adhésion, de préférence après ledit étirement du support.
- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, le primaire d'adhésion comportant une polyoléfine, un

polyuréthane, polyester, polyéther, polycarbonate, polyacrylique ou un de leurs copolymères, le primaire d'adhésion comportant en particulier un polyacrylique et comportant de préférence, notamment avant son dépôt, au moins un monomère uréthane, ester, éther, carbonate ou acrylique.

- 5 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'impression des cristaux liquides s'effectuant par sérigraphie, héliogravure ou flexographie.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, les cristaux liquides étant déposés après étirement du support.
- 10 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant l'impression sur le primaire d'adhésion de deux encres différentes, dont l'une au moins comporte les cristaux liquides cholestériques, mieux les deux comportent des cristaux liquides cholestériques.
- 15 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'effet de voile de diffusion de la couche de cristaux liquides cholestériques étant inférieur à celui d'un élément de sécurité de référence sans la couche de primaire d'adhésion.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un fond sombre sous la couche de cristaux liquides.
- 20 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, le primaire d'adhésion étant transparent.
11. Elément de sécurité (10) pour document sécurisé, notamment obtenu à l'aide d'un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant :
 - a. un support (11) en matière thermoplastique étirée,
 - b. un primaire d'adhésion (12) à la surface du support, et **caractérisé par**
 - c. au moins une couche (13) de cristaux liquides déposée par impression sur le primaire d'adhésion.
- 30 12. Elément de sécurité selon la revendication 11, comportant une impression d'au moins deux encres à cristaux liquides, de préférence sans superposition entre elles.
13. Elément de sécurité selon la revendication 11 ou 12, l'adhésion de la couche de cristaux liquides sur le support mesurée selon le test Tesa étant égale à 2 et/ou la couche de cristaux liquides cholestériques étant sous forme de motif, notamment alphanumérique.
- 35 14. Elément de sécurité selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, comportant en outre un fond sombre.
15. Procédé d'authentification d'un élément de sécurité selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, comportant l'observation de l'élément de façon à déterminer si un effet goniochromatique est observé pour des incidences supérieures ou égales à 70°, et l'étape consistant à générer une information concernant l'authenticité sur la base au moins de cette observation, ou comportant l'observation de l'élément au travers d'un filtre polarisant en vue de mettre en évidence l'orientation du support et du primaire d'adhésion et l'étape consistant à générer une information concernant l'authenticité sur la base au moins de cette observation.
- 40
- 45

Patentansprüche

- 50 1. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements, das einen orientierten Träger (11) aus Kunststoff und wenigstens eine Schicht aus Flüssigkristallen (13), die von dem Träger getragen und orientiert werden, aufweist, wobei ein Haftprimer (12) vor oder nach dem Dehnen des Trägers wenigstens in einer Richtung aufgebracht wird, wobei das Dehnen ermöglicht, den Träger in den orientierten Zustand zu versetzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkristalle durch Drucken auf diesen Haftprimer aufgebracht werden.
- 55 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Haftprimer (12) vor einem Schritt des Dehnens des Trägers (11) aufgebracht wird und/oder der Träger PET aufweist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei das Verfahren außerdem einen Schritt der Vernetzung des Haftprimers umfasst, vorzugsweise nach dem Dehnen des Trägers.
- 5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Haftprimer ein Polyolefin, ein Polyurethan, Polyester, Polyether, Polycarbonat, Polyacrylat oder eines ihrer Copolymere aufweist, wobei der Haftprimer insbesondere ein Polyacrylat aufweist und vorzugsweise, insbesondere vor seiner Aufbringung, wenigstens ein Urethan-, Ester-, Ether-, Carbonat- oder Acrylmonomer aufweist.
- 10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Drucken der Flüssigkristalle durch Siebdruck, Tiefdruck oder Flexodruck erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Flüssigkristalle nach dem Dehnen des Trägers aufgebracht werden.
- 15 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches das Drucken von zwei verschiedenen Druckfarben auf den Haftprimer umfasst, von denen wenigstens eine cholesterische Flüssigkristalle aufweist und die besser beide cholesterische Flüssigkristalle aufweisen.
- 20 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Diffusionsnebel-Wirkung der Schicht aus cholesterischen Flüssigkristallen geringer als diejenige eines Referenz-Sicherheitselements ohne die Haftprimerschicht ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches einen dunklen Untergrund unter der Schicht aus Flüssigkristallen aufweist.
- 25 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Haftprimer transparent ist.
11. Sicherheitselement (10) für ein gesichertes Dokument, das insbesondere mithilfe eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche erhalten worden ist und aufweist:
 - 30 a. einen Träger (11) aus gedehntem thermoplastischem Material,
 - b. einen Haftprimer (12) zum Haften an der Oberfläche des Trägers,
 - und **gekennzeichnet ist durch**
 - c. wenigstens eine Schicht (13) aus Flüssigkristallen, die durch Drucken auf den Haftprimer aufgebracht ist.
- 35 12. Sicherheitselement nach Anspruch 11, welches einen Druck von wenigstens zwei Flüssigkristallfarben aufweist, vorzugsweise ohne Überlagerung zwischen ihnen.
13. Sicherheitselement nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Haftung der Schicht aus Flüssigkristallen, gemessen gemäß dem Tesa-Test, gleich 2 ist, und/oder wobei die Schicht aus cholesterischen Flüssigkristallen in der Form eines, insbesondere alphanumerischen, Musters vorliegt.
- 40 14. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 11 bis 13, welches außerdem einen dunklen Untergrund aufweist.
15. Verfahren zur Authentifizierung eines Sicherheitselements nach einem der Ansprüche 11 bis 14, welches die Betrachtung des Elements, um so zu bestimmen, ob für Einfallswinkel größer oder gleich 70° ein goniochromatischer Effekt zu beobachten ist, und den Schritt, der darin besteht, auf der Basis wenigstens dieser Beobachtung eine Information betreffs der Authentizität zu erzeugen, umfasst, oder welches die Betrachtung des Elements durch ein polarisierendes Filter hindurch, um die Orientierung des Trägers und des Haftprimers zum Vorschein zu bringen, und den Schritt, der darin besteht, auf der Basis wenigstens dieser Beobachtung eine Information betreffs der Authentizität zu erzeugen, umfasst.
- 50

Claims

- 55 1. Process for producing a security element comprising a support (11) made from oriented plastic and at least one layer of liquid crystals (13) borne and oriented by the support, an adhesion primer (12) being deposited before or after the support is stretched in at least one direction, said stretching making it possible to bring the support to the oriented state and **characterized in that** the liquid crystals are deposited by means of printing on this adhesion primer.

2. Process according to Claim 1, the adhesion primer (12) being deposited before a step of stretching the support (11) and/or the support comprising PET.
3. Process according to either of Claims 1 and 2, said process also comprising a step of crosslinking the adhesion primer, preferably after said stretching of the support.
4. Process according to any one of Claims 1 to 3, the adhesion primer comprising a polyolefin, a polyurethane, polyester, polyether, polycarbonate, polyacrylic or a copolymer thereof, the adhesion primer comprising in particular a polyacrylic and preferably comprising, in particular before the depositing thereof, at least one urethane, ester, ether, carbonate or acrylic monomer.
5. Process according to any one of the preceding claims, the printing of the liquid crystals being carried out by screen printing, photogravure or flexography.
6. Process according to any one of the preceding claims, the liquid crystals being deposited after stretching of the support.
7. Process according to any one of the preceding claims, comprising the printing on the adhesion primer of two different inks, at least one of which comprises cholesteric liquid crystals, better still both comprise cholesteric liquid crystals.
8. Process according to any one of the preceding claims, the haze effect of the layer of cholesteric liquid crystals being less than that of a reference security element without the layer of adhesion primer.
9. Process according to any one of the preceding claims, comprising a dark background under the layer of liquid crystals.
10. Process according to any one of the preceding claims, the adhesion primer being transparent.
11. Security element (10) for a secure document, in particular obtained by means of a process according to any one of the preceding claims, comprising:
 - a. a support (11) made from stretched thermoplastic material,
 - b. an adhesion primer (12) at the surface of the support, and **characterized by**
 - c. at least one layer (13) of liquid crystals deposited on the adhesion primer by printing.
12. Security element according to Claim 11, comprising a printing of at least two liquid-crystal inks, which are preferably not superimposed on one another.
13. Security element according to Claim 11 or 12, the adhesion of the layer of liquid crystals on the support measured according to the Tesa test being equal to 2 and/or the layer of cholesteric liquid crystals is in the form of a pattern, in particular an alphanumeric pattern.
14. Security element according to any one of Claims 11 to 13, also comprising a dark background.
15. Process for authenticating a security element according to any one of Claims 11 to 14, comprising the observation of the element so as to determine whether a goniochromatic effect is observed for angles of incidence greater than or equal to 70°, and the step consisting in generating a piece of information concerning the authenticity on the basis at least of this observation, or comprising the observation of the element through a polarizing filter with a view to demonstrating the orientation of the support and of the adhesion primer, and the step consisting in generating a piece of information concerning the authenticity on the basis of at least this observation.

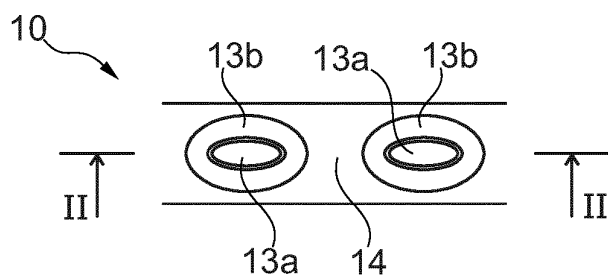


Fig. 1

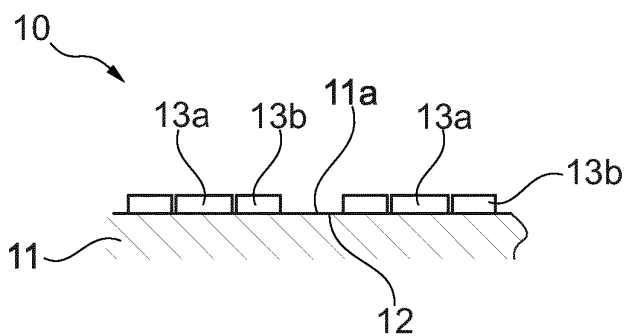


Fig. 2

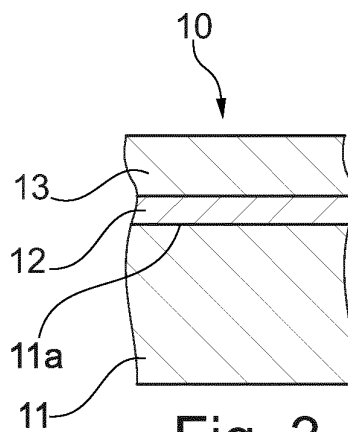


Fig. 3

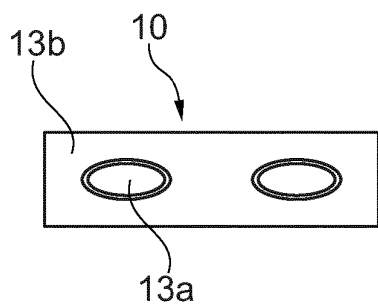


Fig. 4

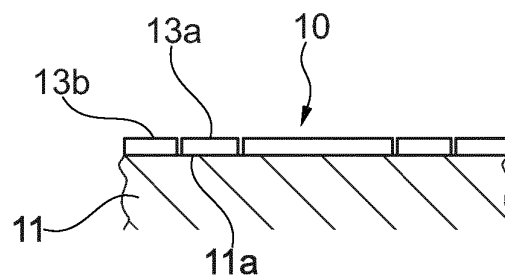


Fig. 5

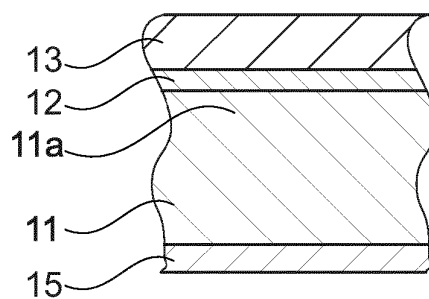


Fig. 6

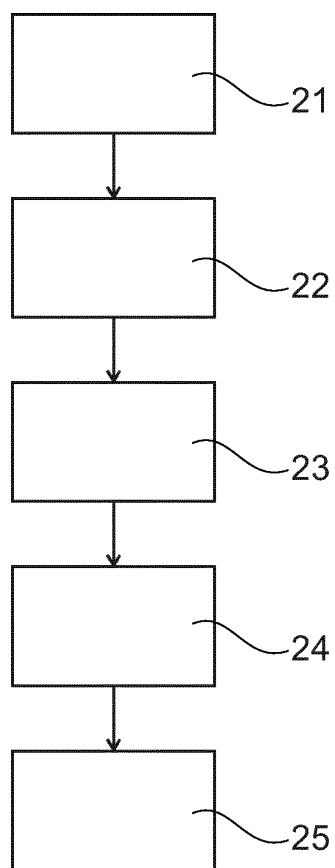


Fig. 7

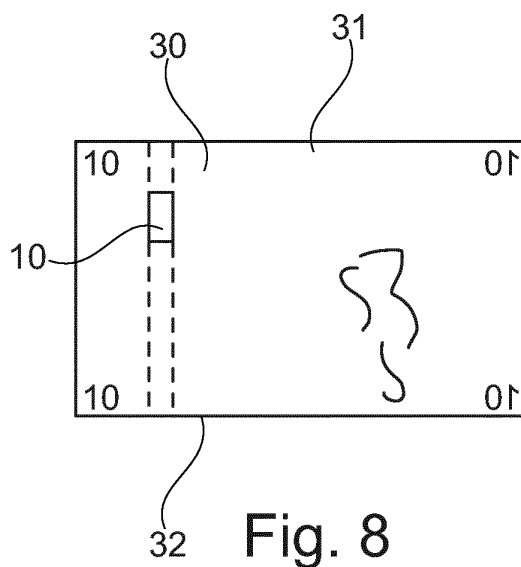


Fig. 8

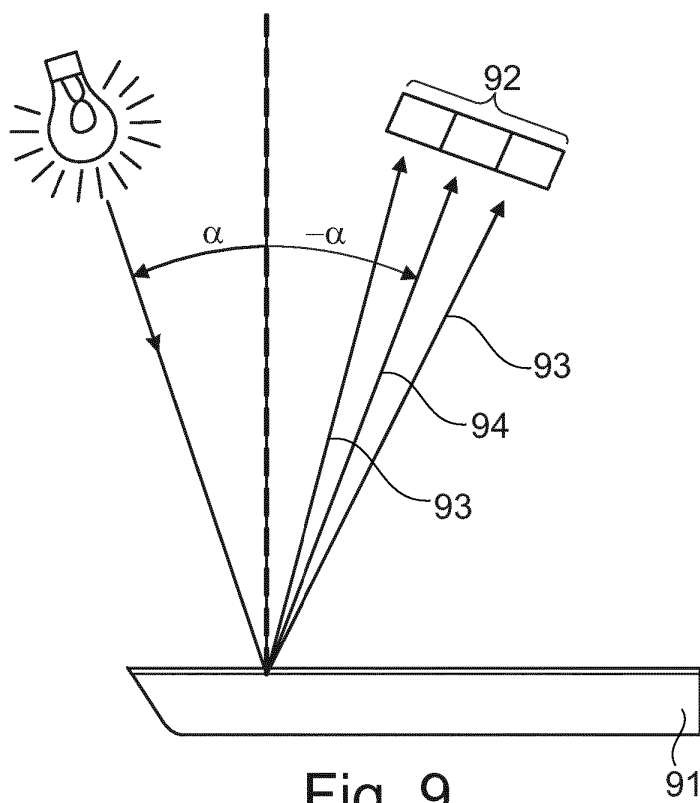


Fig. 9

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 1744904 A [0010]
- US 2003189684 A [0011]
- US 20070216518 A [0012]
- EP 2073986 A [0013]
- JP 2009098568 A [0014]
- GB 2527763 A [0015]
- WO 2008116796 A [0016]