

(19)



(11)

**EP 3 640 040 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

**07.06.2023 Bulletin 2023/23**

(21) Numéro de dépôt: **19204424.6**

(22) Date de dépôt: **21.10.2019**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

**B42D 25/328** <sup>(2014.01)</sup>      **B42D 25/36** <sup>(2014.01)</sup>  
**B42D 25/455** <sup>(2014.01)</sup>      **B42D 25/46** <sup>(2014.01)</sup>  
**B42D 25/47** <sup>(2014.01)</sup>      **G09F 3/00** <sup>(2006.01)</sup>

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

**B42D 25/324; B42D 25/328; B42D 25/36;**  
**B42D 25/364; B42D 25/378; B42D 25/382;**  
**B42D 25/455; B42D 25/46; B42D 25/47;**  
**G09F 3/0292; G09F 3/0341; G09F 3/10;**  
**G09F 2003/0245; G09F 2003/0276**

(54) **FILM DE SÉCURITÉ ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN FILM DE SÉCURITÉ**

SICHERHEITSFOLIE UND HERSTELLUNGSVERFAHREN EINER SOLCHEN SICHERHEITSFOLIE  
SAFETY FILM AND METHOD FOR MANUFACTURING A SAFETY FILM

(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: **19.10.2018 FR 1859700**

(43) Date de publication de la demande:  
**22.04.2020 Bulletin 2020/17**

(73) Titulaire: **SURYS**  
**77600 Bussy-Saint-Georges (FR)**

(72) Inventeurs:

• **KHARIJ, Saloua**  
**51420 Witry-lès-Reims (FR)**

• **OOSTENBROEK DE LANGE, Sophie**  
**77580 Bouleurs (FR)**  
• **DANIEL, Françoise**  
**77420 Champs sur Marne (FR)**

(74) Mandataire: **Osha Liang**  
**2, rue de la Paix**  
**75002 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A1- 0 401 466 EP-A1- 2 851 194**  
**US-A- 4 856 857**

**EP 3 640 040 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

### DOMAINE DE L'INVENTION

**[0001]** La présente invention concerne le domaine du marquage de sécurité. Plus particulièrement, elle se rapporte à un film de sécurité transférable sur un document, un procédé de fabrication d'un tel film de sécurité et un procédé de sécurisation d'un document au moyen d'un tel film de sécurité.

### ETAT DE L'ART

**[0002]** On connaît de nombreuses technologies pour la sécurisation de documents, et notamment pour la sécurisation de documents tels que des documents de voyage, par exemple des passeports ou autres documents d'identification temporaires ou définitifs, des documents officiels de type permis de conduire, carte d'identification du véhicule, certificats, ou bien des documents de valeur de type billets de banque. Ces technologies visent à la protection contre les tentatives de falsification et contrefaçon grâce à l'utilisation de composants optiques de sécurité dont les effets optiques en fonction de paramètres d'observation (orientation par rapport à l'axe d'observation, position et dimensions de la source lumineuse, etc.) prennent des configurations caractéristiques et vérifiables. Le but général de ces composants optiques est de fournir des effets optiques aisément identifiables et différenciants, par exemple des effets optiques visibles à l'oeil nu, à partir de configurations physiques difficilement reproductibles ou imitables.

**[0003]** Parmi les composants optiques de sécurité, on connaît par exemple les composants de type OVD pour « Optical Variable Device » et particulièrement les composants de type DOVID pour "Diffractive Optical Variable Image Device", adaptés pour générer des effets diffractifs, en réflexion ou en transmission, communément appelés « hologrammes ». Outre les composants optiques de sécurité configurés pour générer des effets diffractifs, on connaît des composants optiques de sécurité formant des filtres en longueurs d'onde, par exemple des filtres interférentiels pour réaliser par exemple des effets de changement de couleurs connus sous le terme anglais "color shift", des filtres passe-bande utilisant des résonances de modes guidés de type DID<sup>®</sup> (commercialisés par la société SURYS<sup>®</sup>) ou des résonances plasmoniques, etc.

**[0004]** Pour la sécurisation de documents au moyen de composants optiques de sécurité, il est connu d'inclure ces composants dans des films multicouches de type « étiquettes », comprenant un film support sur lequel est agencé un ensemble de couches dont un ensemble de couches actives permettant de conférer au composant optique un effet optique reconnaissable et une couche adhésive. L'épaisseur moyenne des films multicouches de type étiquette est comprise entre 20  $\mu\text{m}$  et 100  $\mu\text{m}$ . De tels films multicouches sont destinés à être collés sur

un support d'un document à sécuriser, par exemple par collage à chaud, au moyen de la couche adhésive.

**[0005]** Les brevets et demande de brevet US5104471 (ou EP 0 401 466 A1) et US20160200133 décrivent ainsi des films multicouches de type étiquette. EP 0 401 466 A1 décrit le préambule de la revendication 1.

**[0006]** Pour la sécurisation de documents au moyen de composants optiques de sécurité, il est également connu d'inclure ces composants dans des films dits « films transfert multicouches » conçus pour être transférés localement sur le document à sécuriser, notamment par pressage à chaud. Après le transfert, le film support qui a servi à la fabrication du composant est éliminé. Le composant après transfert est donc beaucoup plus fin (typiquement d'épaisseur inférieure à une dizaine de micromètres) qu'un film multicouches de type étiquette. Il couvre généralement une partie limitée de la surface à protéger, en général supérieure à 10  $\text{mm}^2$  et typiquement de quelques  $\text{cm}^2$  ; il peut être monobloc ou être constitué de plusieurs fragments contigus ou disjoints.

**[0007]** La FIG. 1 illustre ainsi un film transfert multicouche 10 configuré pour être transféré sur un document. Il comprend généralement un film support 11, une couche de détachement 12, un ensemble de couches 13 dites « optiquement actives » ou « couches de sécurité » permettant de conférer au film transfert multicouches un effet optique reconnaissable, et une couche adhésive 14. Lorsque le film transfert est transféré sur une surface d'un substrat 100 d'un document à sécuriser au moyen de la couche adhésive 14, par exemple par pressage à chaud, la couche de détachement 12 permet un décollement total de la partie à éliminer, à savoir le film support 11 et la couche de détachement 12. Dans certains cas, après transfert et détachement du film support et de la couche de détachement, un film de protection est appliqué sur l'ensemble du substrat du document revêtu localement de l'ensemble de couches optiquement actives, afin de conférer à l'ensemble de la surface une protection physico chimique contre les agressions naturelles ou artificielles.

**[0008]** De tels films transfert multicouches sont par exemple décrits dans la demande de brevet publiée EP 1770670 ou la demande de brevet publiée FR 2 968 239. Plus précisément, le document EP 1770670 décrit un film transfert multicouches transférable à chaud, se présentant sous forme d'une bande continue, et utilisé pour transférer sur un document de valeur un ou plusieurs composants optiques dont les formes sont déterminées par la ou les forme(s) du fer de marquage utilisé pour le pressage à chaud.

**[0009]** Des documents sécurisés avec des films transfert multicouches connus de l'état de l'art sont par essence extrêmement difficiles à répliquer de façon efficace, notamment parce que les technologies pour la réalisation des couches optiquement actives sont complexes à mettre en oeuvre. Cependant, un faussaire pourrait tenter d'extraire les composants optiques de sécurité transférés sur un document afin de les réutiliser dans

des documents de contrefaçon, quitte à utiliser des conditions d'extraction extrêmes (e.g. très haute température, très basse pression). En pratique, une tentative d'arrachement malintentionné d'un composant optique résultant du transfert d'un film multicouches tel qu'illustré sur la FIG. 1 entraîne une destruction des couches optiquement actives selon un motif de destruction imprévisible, et de ce fait peu satisfaisante pour se prémunir de la contrefaçon.

**[0010]** Un objet de l'invention est de fournir un film de sécurité transférable sur un substrat d'un document, dont les couches optiquement actives, i.e. formant le composant optique de sécurité, présentent une capacité à se désolidariser du substrat suivant un motif prédéterminé de destruction contrôlée en réponse à une tentative d'arrachement ultérieure du composant dans une intention de fraude, en particulier lorsque celui-ci est recouvert d'un film complémentaire de protection.

### RESUME DE L'INVENTION

**[0011]** Selon un premier aspect, la présente description concerne un film de sécurité transférable sur un substrat d'un document à sécuriser, tel que décrit dans l'une des revendications 1 ou 5.

**[0012]** Un tel film de sécurité permet, après transfert du film de sécurité sur le substrat du document et lors d'une tentative d'arrachement ultérieure et mal intentionnée de l'ensemble de couches de sécurité, une destruction sélective et contrôlée dudit ensemble de couches selon le motif de destruction qui reproduit le motif discontinu de la couche de destruction contrôlée. Il n'est donc plus possible pour un contrefacteur d'extraire l'intégralité ou une partie substantielle d'un composant optique de sécurité formé par ledit ensemble de couches de sécurité.

**[0013]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, le film de sécurité comprend en outre une couche adhésive pour la fixation du film de sécurité sur le substrat. La couche adhésive est en contact avec une deuxième face de l'ensemble de couches de sécurité, opposée à ladite première face. Par exemple, la couche adhésive comprend un matériau sélectionné dans le groupe comprenant : une résine à base de copolymère acrylique, et/ou d'un copolymère styrène-acrylate et/ou d'un copolymère éthylène acétate de vinyle (EVA), pouvant contenir de la silice.

**[0014]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, l'épaisseur de la couche adhésive est comprise entre 1,0  $\mu\text{m}$  et 6,0  $\mu\text{m}$ .

**[0015]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, la couche adhésive est continue, afin d'assurer une accroche homogène du film de sécurité sur le substrat.

**[0016]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, le film de sécurité comprend en outre une couche de détachement, uniforme, en contact avec le film support, de nature différente de celle de la couche de destruction contrôlée. La couche de détachement permet de faciliter

le détachement du film support lors du transfert sur le substrat. Par exemple, la couche de détachement comprend un matériau sélectionné dans le groupe comprenant : une cire naturelle (e.g. candelilla, montan, carnauba ou équivalente), une cire synthétique, une résine polyuréthane, une résine acrylique, une résine cellulosique, ou une combinaison de ces matériaux. Lors d'un transfert à chaud par exemple, ces matériaux peuvent entrer en fusion et permettre un détachement total par fluage.

**[0017]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, l'épaisseur de la couche de détachement est inférieure à 0,5  $\mu\text{m}$ .

**[0018]** Dans d'autres exemples de réalisation de la présente description, un détachement du film support lors du transfert du substrat peut être facilité au moyen, par exemple, d'un prétraitement de la surface du film support.

**[0019]** La couche de détachement et/ou le prétraitement du film support permettent une élimination totale du film support après transfert du film de sécurité sur le substrat, sans que cette élimination totale ne provoque de dégradation de l'ensemble de couches de sécurité.

**[0020]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, le film support comprend un matériau sélectionné dans le groupe comprenant : un polytéréphtalate d'éthylène (PET), un polypropylène (PP), un polystyrène (PS).

**[0021]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, la couche de destruction contrôlée comprend un matériau sélectionné dans le groupe comprenant : un polyacrylate, un polychlorure de vinyle, un polyacétate de vinyle, un polyuréthane, un polycarbonate, un polyester, un copolymère éthylène acétate de vinyle, une résine hydrocarbonée, une polyoléfine chlorée, un alcool polyvinylique, un fluoropolymère, une résine mélamine, une résine cétone/formaldéhyde, une résine époxy, une résine phénolique, une résine urée, une résine synthétique, un polystyrène, un composé cellulose polymérique, un polyamide, un polymère à cristaux liquides (LCPs), ou une combinaison des matériaux précités.

**[0022]** Notamment, des films de sécurité selon la présente description comprenant des couches de destruction contrôlée comprenant un fluoropolymère, par exemple un polyfluorure de vinylidène (PVDF), par exemple un PVDF cristallisant en forme alpha, ont montré une destruction sélective satisfaisante d'un composant optique de sécurité résultant du transfert du film de sécurité sur un document à sécuriser. Notamment, des tests de mesure de la force de pelage nécessaire pour l'arrachement du composant optique de sécurité ont montré un profil de la force de pelage caractéristique d'un motif de destruction contrôlée.

**[0023]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, la couche de destruction contrôlée comprend au moins un agent de réticulation afin d'induire une réaction de pontage avec une couche en contact avec ladite couche de destruction contrôlée, et présentant initialement peu d'affinité avec elle. Selon un ou plusieurs exemples de

réalisation, la couche de destruction contrôlée comprend entre 0,5 % et 2 % poids dudit agent de réticulation. Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, ledit agent de réticulation est sélectionné dans le groupe comprenant : un carbodiimide, une résine mélamine, un aziridine, un isocyanate ou une combinaison des matériaux précités. Une réaction de pontage peut par exemple être déclenchée par un processus de lamination à chaud.

**[0024]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, l'épaisseur de la couche de destruction contrôlée est comprise entre 100 nm et 2  $\mu\text{m}$ , par exemple entre 200 nm et 1  $\mu\text{m}$ . La couche de destruction contrôlée étant discontinue, l'épaisseur en question correspond à une épaisseur locale, c'est-à-dire à une épaisseur de la couche de destruction contrôlée correspondante au cas où la couche serait continue, c'est-à-dire sans parties vides. En d'autres termes, l'épaisseur en question ne correspond pas à une épaisseur moyenne prenant en compte les parties vides et les parties pleines de la couche de destruction contrôlée. Ainsi, la couche de destruction contrôlée est suffisamment fine pour ne pas être détectée à l'inspection visuelle.

**[0025]** Selon l'invention, la couche de destruction contrôlée est transparente dans la bande spectrale de la lumière visible. Par « couche transparente », on entend dans la présente description une couche présentant une transmission au moins supérieure ou égale à 80%, par exemple supérieure ou égale à 90% dans la bande spectrale d'observation. Lorsque la couche de destruction contrôlée est transparente dans la bande spectrale de la lumière visible (400 nm à 800 nm), elle est donc invisible à l'oeil nu et peut ainsi échapper à l'attention d'un contrefacteur potentiel.

**[0026]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation selon la présente description, la couche de destruction contrôlée comporte des marqueurs détectables uniquement dans une bande spectrale donnée. Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, ladite bande spectrale est comprise dans les UVA, les UVB, les UVC, l'infrarouge, ou une combinaison de ces bandes spectrales. Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, les marqueurs sont détectables sous l'action d'une stimulation lumineuse, thermique (e.g pigments thermochromiques), électromagnétique ou piézo-électrique. De tels marqueurs permettent un premier contrôle non-destructif de l'authenticité du document sécurisé. Par exemple, les marqueurs peuvent comprendre une encre de type IRB900, définie dans l'ISO1831 et détectable seulement dans le proche infrarouge (850 nm à 950 nm).

**[0027]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, l'ensemble des couches de sécurité comprend une couche structurée. Ladite couche structurée peut être réalisée par exemple par estampage à chaud d'une couche thermo-formable ou par moulage à froid dans une couche de moulage, suivi d'une opération de réticulation, selon une technologie connue sous son nom anglais de "casting".

**[0028]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation,

l'ensemble des couches de sécurité comprend une couche réfléchive, continue ou discontinue. Par exemple, la couche réfléchive est formée d'un revêtement métallique, par exemple réalisé par dépôt sous vide d'un ou plusieurs films métalliques, comprenant par exemple l'aluminium, le chrome, le cuivre ou un alliage de ces métaux. La couche réfléchive peut également être formée d'une couche en matériau diélectrique transparent dans le visible et d'un indice de réfraction optique distinct de celui des couches environnantes, c'est-à-dire présentant un différentiel d'indice de réfraction supérieur à 0,2, avantageusement supérieur à 0,5. Le matériau diélectrique transparent peut par exemple comprendre du sulfure de zinc (ZnS) ou du dioxyde de titane ( $\text{TiO}_2$ ) ou un autre matériau. La couche réfléchive peut comprendre une alternance de couches en matériau métallique et de couches en matériau diélectrique, tels que ceux précités. Elle peut également être réalisée par application d'un vernis contenant des éléments métalliques. Des matériaux adaptés pour former une couche ou multicouche réfléchive dans un ensemble de couches de sécurité du film de sécurité selon la présente description sont décrits par exemple dans les tables 1 à 6 du brevet publié US4856857, un filtre interférentiel comme décrit par exemple dans la demande de brevet publiée CA2543790C.

**[0029]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, la couche réfléchive est continue. Dans d'autres exemples, elle est discontinue. Le caractère continu ou discontinu de la couche réfléchive se prévoit selon les besoins de contraste ou de transparence de l'ensemble de couches de sécurité.

**[0030]** L'ensemble des couches de sécurité peut en outre comprendre une couche d'encapsulation optionnelle.

**[0031]** Un ensemble de couches de sécurité dans un film de sécurité selon la présente description peut être destinée à former, de façon non limitative, une composant optique de sécurité de type DOVID, un composant réfléchif à l'ordre zéro tel que décrit par exemple dans les demandes de brevet publiées EP2567270, EP3129238, ou EP2264491, un composant à effet plasmonique tel que décrit par exemple dans la demande de brevet publiée WO2013060817.

**[0032]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation selon la présente description, l'épaisseur de l'ensemble de couches de sécurité est comprise entre 0,5  $\mu\text{m}$  et 1,5  $\mu\text{m}$ .

**[0033]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation selon la présente description, l'épaisseur du film de sécurité une fois le film support éliminé est inférieure à 10  $\mu\text{m}$ .

**[0034]** Selon un deuxième aspect, la présente description concerne un procédé de fabrication d'un film de sécurité selon le premier aspect.

**[0035]** Plus précisément, la présente description concerne un procédé de fabrication d'un film de sécurité, tel que décrit dans la revendication 6.

**[0036]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation,

préalablement ou postérieurement aux dépôts desdites couches, un traitement de surface d'une ou plusieurs couches est effectué. Ledit traitement de surface peut par exemple inclure un traitement corona ou bien un traitement plasma. Le traitement plasma peut être réalisé à pression ambiante (« plasma atmosphérique »), ou bien sous vide poussé, à une pression de l'ordre du Pascal. Le traitement de surface des couches peut permettre une meilleure adhésion entre couches selon la nature des matériaux mis en jeux. Ainsi, dans certains cas, un traitement de surface peut permettre de modérer des incompatibilités apparentes reliées à la nature des matériaux.

**[0037]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, la couche de destruction contrôlée est imprimée sur la couche de détachement ou sur le film support, sur une surface limitée, comprise entre 30 % et 70 %, par exemple entre 40 % et 60 %, de la surface totale de la couche de détachement ou du film support. En effet, une surface d'impression trop petite de la couche de destruction contrôlée aura pour conséquence de défavoriser la destruction contrôlée par arrachement du film de protection, car la couche de destruction contrôlée sera entraînée de façon exacerbée par le film de protection. De même, une surface d'impression trop grande de la couche de destruction pourra également défavoriser la destruction contrôlée, car la couche de destruction contrôlée sera retenue de façon exacerbée sur le substrat.

**[0038]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation selon la présente description, l'impression de la couche de destruction contrôlée discontinue comprend l'impression de motifs réguliers ou irréguliers. Les motifs peuvent comprendre des alvéoles ou autres surfaces finies et/ou des lignes droites et/ou des lignes courbes et/ou des lignes brisées et/ou des caractères alphanumériques. Les méthodes d'impression peuvent inclure l'offset (impression indirecte), l'héliogravure, la sérigraphie, ou encore la flexographie, pour une impression rapide, par exemple une impression industrielle en séries. L'impression de type jet d'encre peut également être utilisée pour permettre une impression variable, « à la carte », des motifs de la couche de destruction contrôlée.

**[0039]** Selon un troisième aspect, la présente description concerne un procédé de protection d'un document sécurisé comprenant :

- la fabrication d'un film de sécurité selon un procédé tel que décrit dans le deuxième aspect de la présente description ;
- le transfert dudit film de sécurité sur au moins une partie d'une première face d'un substrat dudit document sécurisé ;
- l'élimination du film support.

**[0040]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, le transfert dudit film de sécurité sur le ledit substrat est obtenu par pressage à chaud.

**[0041]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, le procédé de protection d'un document sécurisé selon

le troisième aspect comprend en outre le dépôt d'un film de protection sur ladite au moins une partie d'une première face dudit substrat.

**[0042]** Ainsi sécurisé, le document est non seulement à l'abri des agressions naturelles telles que les attaques mécaniques (abrasion, friction) et physicochimiques (humidité, contact avec un liquide) mais également sécurisé en cas d'arrachement malintentionné. En effet, dans un document ainsi sécurisé, la déposante a montré qu'une tentative d'arrachement résulterait en un arrachement partiel, prévisible et contrôlé de l'ensemble de couches de sécurité, résultant de la présence de la couche de destruction contrôlée discontinue.

**[0043]** Un composant optique de sécurité ainsi transféré peut couvrir une surface limitée du substrat. En outre, il peut être monobloc ou être constitué de plusieurs fragments, contigus ou disjoints. Ainsi, selon un ou plusieurs exemples de réalisation selon la présente description, le film de protection est non seulement en contact avec au moins un composant optique de sécurité mais est également en contact avec le substrat, et vient ainsi circonscrire un ou plusieurs blocs de composant optique de sécurité.

**[0044]** Le film de protection doit pouvoir adhérer au substrat pour circonscrire la ou les parties de l'au moins une face du substrat revêtues de l'au moins un premier composant optique de sécurité, tout en permettant une destruction contrôlée de l'au moins un composant optique de sécurité lors d'une tentative d'arrachement malintentionnée.

**[0045]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, le film de protection comprend un matériau polymère. Dans certains exemples de réalisation de la présente description, le film de protection peut comprendre une couche de polyéthylène PE et une couche de polyester PET, dans lequel ladite couche de PE est la couche du film de protection en contact, notamment, avec la couche de destruction contrôlée. Selon un ou plusieurs exemples de réalisation selon la présente description, la couche de polyéthylène PE peut être coextrudée sur la couche de polyester PET.

**[0046]** Dans des exemples de réalisation de la présente description où le film de protection est composé d'une couche de PE coextrudée sur une couche de PET, lors du dépôt du film de protection, c'est la couche de PE qui assure le thermocollage sur le substrat grâce à la nature thermofusible du PE liée à sa température de ramollissement plus faible que le PET.

**[0047]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, l'épaisseur du film de protection est comprise entre 75  $\mu\text{m}$  et 300  $\mu\text{m}$ , par exemple comprise entre 100  $\mu\text{m}$  et 300  $\mu\text{m}$ . Par exemple, l'épaisseur du film de protection est comprise entre 150  $\mu\text{m}$  et 250  $\mu\text{m}$ .

**[0048]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, la couche de destruction contrôlée comprend un fluoropolymère, par exemple un polyfluorure de vinylidène (PVDF), par exemple un PVDF cristallisant en forme alpha ; de telles couches de destruction contrôlée ont

montré une destruction sélective satisfaisante d'un composant optique de sécurité résultant du transfert du film de sécurité sur un document à sécuriser, en particulier après dépôt d'un film de protection, et notamment un film de protection comprenant une couche de polyéthylène PE et une couche de polyester PET dans lequel ladite couche de PE est la couche du film de protection en contact, notamment, avec la couche de destruction contrôlée.

**[0049]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, le substrat est un support physique comprenant un matériau pouvant être sélectionné dans le groupe comprenant : un papier, un plastique, un papier synthétique tel que du TESLIN® ou encore du TYVEK®.

**[0050]** Selon un ou plusieurs exemples de réalisation, le substrat est opaque, i.e. de transmittance inférieure ou égale à 20%, par exemple inférieure ou égale à 10%. Dans certains exemples de réalisation, le substrat peut comprendre un matériau opaque présent en quantité suffisante dans le substrat pour rendre ledit substrat opaque.

## BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

**[0051]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, illustrée par les figures suivantes :

- FIG. 1, déjà décrite, un exemple de film transfert selon l'art antérieur ;
- FIG. 2, un exemple de film de sécurité selon la présente description ;
- FIG. 3, un document sécurisé au moyen d'un exemple de procédé selon la présente description ;
- FIG. 4, un schéma illustrant un exemple d'effet recherché par un arrachement malintentionné du document de sécurité selon la présente description ;
- FIG. 5A et 5B, des motifs d'impression régulier et irrégulier, alvéolaires hexagonaux de la couche de destruction contrôlée sur le film support, selon un exemple de réalisation de la présente description ;
- FIG. 6A et 6B, deux graphes représentant des mesures de force de pelage effectuées conformément à la norme ISO/IEC 10373-1 :1998(E), et illustrant l'effet de destruction contrôlée d'un composant optique sécurité dans un document sécurisé selon un exemple de réalisation de la présente description.

## DESCRIPTION DETAILLÉE

**[0052]** Un premier exemple d'un film de sécurité 20 selon la présente description est représenté sur la FIG. 2. Le film de sécurité 20 tel qu'illustré sur la FIG. 2 comprend un film support 21 destiné à être éliminé après transfert, et un ensemble de couches de sécurité 23 conférant un effet optique reconnaissable au film de sécurité 20. Le film de sécurité 20 de la FIG.2 comprend dans cet exemple une couche adhésive 24 (optionnelle) pour la

fixation du film de sécurité 20 sur un substrat 100 d'un document sécurisé. La couche adhésive 24 est en contact avec une face de l'ensemble de couches de sécurité.

**[0053]** Le film de sécurité 20 comprend en outre une couche de destruction contrôlée 26, discontinue, agencée entre le film support 21 et une face de l'ensemble de couches de sécurité 23 opposée à la face en contact avec la couche adhésive 24. La couche de destruction contrôlée 26 est destinée à rester fixée à l'ensemble de couches de sécurité 23 lors du transfert du film de sécurité sur le substrat 100.

**[0054]** Dans l'exemple de la FIG. 2, l'ensemble de couches de sécurité 23 comprend une couche 232 au moins partiellement structurée, une couche réfléchive 231 et une couche d'encapsulation optionnelle 233. La couche 232 comprend par exemple du polyméthacrylate de méthyle (PMMA). La couche 231 peut être discontinue. La structuration de la couche 232 permet de former selon des moyens connus de l'état de l'art, un effet optique reconnaissable par un observateur, en réflexion ou en transmission. L'ensemble de couches de sécurité forme par exemple et de façon non limitative, un composant optique de type DOVID, un composant réfléchif à l'ordre zéro utilisant des résonances de modes guidés de type DID®, un composant à effet plasmonique.

**[0055]** L'ensemble de couches de sécurité peut également être apte à générer un filtre interférentiel, auquel cas une structuration de la couche 232 n'est pas toujours nécessaire. L'ensemble de couches de sécurité peut ainsi comprendre un empilement de couches diélectriques transparentes et/ou de couches semi-conductrices transparentes et/ou de couches métalliques semi-transparentes.

**[0056]** Plus généralement, l'ensemble de couches de sécurité peut comprendre tout agencement multicouches adaptée pour former de façon connue un effet optique reconnaissable, par exemple un effet coloré statique et/ou dynamique, variable selon les conditions d'observation.

**[0057]** Dans l'exemple de la FIG. 2, le film de sécurité comprend en outre une couche de détachement 22. Cette couche 22 est optionnelle. La couche de détachement 22 est uniforme, en contact avec le film support 21, de nature différente de celle de la couche de destruction contrôlée 26, et configurée pour permettre le détachement du film support 21 lors du transfert sur le substrat 100 pour la protection d'un document sécurisé.

**[0058]** Le film support 21 peut également présenter un revêtement de nature à faciliter son détachement, notamment dans le cas où la couche de détachement 22 est absente.

**[0059]** Le transfert du film de sécurité selon la présente description, tel que celui représenté par exemple sur la FIG. 2, peut s'effectuer à chaud ou à froid. Le transfert à chaud peut être effectué par pressage du film de sécurité sur le substrat 100 du document à sécuriser. Le transfert à froid, par exemple dans le cas d'un transfert de type « *cold stamping* », peut s'effectuer par réticula-

tion UV de la couche adhésive 24 du film de sécurité sur le substrat 100. Dans certains exemples de réalisation selon la présente description, la couche adhésive n'est pas contenue dans le film de sécurité. Dans ce cas, une couche adhésive peut être apposée sur le substrat 100 préalablement au transfert du film de sécurité.

**[0060]** Le substrat 100 est par exemple un support physique comprenant un matériau pouvant être sélectionné dans le groupe comprenant : un papier, un plastique, un papier synthétique tel que du TESLIN®, ou encore du TYVEK®.

**[0061]** Après transfert du film de sécurité 20 sur le substrat 100, le film support 21 peut être retiré.

**[0062]** La FIG. 3 illustre un exemple de document sécurisé au moyen d'un procédé selon la présente description, résultant par exemple du transfert d'un film de sécurité selon l'exemple de la FIG. 2, sur un substrat 100 d'un document.

**[0063]** Le document sécurisé 30 tel que représenté sur la FIG. 3 comprend le substrat 100 et au moins un premier composant optique de sécurité résultant du transfert d'un film de sécurité selon la présente description, sur au moins une partie d'une première face du substrat 100. Le composant optique de sécurité comprend ainsi l'ensemble de couches de sécurité 23 et la couche de destruction contrôlée 26, le film support ayant été détaché avec la couche de détachement, le cas échéant.

**[0064]** Le document sécurisé 30 comprend en outre un film de protection 31 déposé sur l'ensemble de la dite au moins une première face dudit substrat 100 revêtu dudit au moins un premier composant optique de sécurité.

**[0065]** En pratique, il est possible de transférer au moins un premier composant optique de sécurité sur au moins une zone d'une première face du substrat 100. Le composant ainsi transféré peut couvrir une partie limitée de la surface à protéger, typiquement quelques cm<sup>2</sup>, et il peut être monobloc ou être constitué de plusieurs fragments, la surface de chaque fragment étant par exemple supérieure à 5 mm<sup>2</sup>, par exemple supérieure à 2 mm<sup>2</sup>, lesdits fragments étant contigus ou disjoints. Le film de protection 31 se trouve alors non seulement en contact avec au moins un composant optique de sécurité mais peut également être en contact avec au moins une partie du substrat 100 et venir ainsi circonscrire un ou plusieurs composants optiques de sécurité.

**[0066]** Lorsque le film de protection 31 recouvre le composant optique de sécurité, il se trouve en contact avec la couche de destruction contrôlée 26, mais également avec une face de l'ensemble de couches de sécurité 23, du fait du caractère discontinu de la couche de destruction contrôlée 26.

**[0067]** Le film de protection 31 peut par exemple comprendre une couche de polyéthylène PE coextrudée sur une couche de polyester PET, la couche de PE étant destinée à être en contact avec la couche de destruction contrôlée 26 et l'ensemble de couches de sécurité 23.

**[0068]** L'épaisseur du film de protection 31 peut être

comprise entre 75 μm et 300 μm.

**[0069]** La FIG.4 illustre un effet possible d'un arrachement malintentionné du film de protection 31 du document sécurisé 30. La tentative d'arrachement du film de protection 31 du document sécurisé 30 provoque une destruction sélective, prévisible et contrôlée de l'ensemble de couches de sécurité 23 dans le sens où le motif de destruction de l'ensemble de couches de sécurité 23 reproduit le motif discontinu de la couche de destruction contrôlée sur toute la surface d'arrachement.

**[0070]** La destruction sélective et contrôlée de l'ensemble de couches de sécurité 23 peut également être renforcée par un gradient vertical d'adhésion au sein du document sécurisé 30. Ce gradient vertical d'adhésion ou différentiel d'adhésion peut résulter directement de la nature des matériaux mis en jeu dans les couches. Sans vouloir être liés par une quelconque théorie, les inventeurs estiment que des affinités entre matériaux compris dans différentes couches, au niveau de la jonction entre couches, c'est-à-dire à la surface des couches, génèrent autant de faiblesses différenciées au sein du document sécurisé 30. Par exemple, la différence d'adhésion entre l'ensemble de couches de sécurité 23 et le film de protection 31 d'une part et entre la couche de destruction contrôlée 26 et l'ensemble de couches de sécurité 23 d'autre part peut être guidée par la nature des matériaux formant ces couches. L'introduction d'agents de réticulation au sein d'une ou plusieurs couches peut également influencer sur ces faiblesses différenciées en induisant la formation de pontages entre couches. Le différentiel d'adhésion peut également résulter du choix des épaisseurs de chaque couche, générant des contraintes mécaniques lors de l'arrachement qui, en combinaison avec la nature des matériaux compris dans les couches, vont également influencer le motif de destruction de l'ensemble de couches de sécurité 23.

**[0071]** A partir du moment où le motif d'arrachement sélectif de l'ensemble de couches de sécurité 23 reproduit le motif discontinu de la couche de destruction contrôlée lors d'un arrachement, l'effet technique est obtenu. Cela n'exclut pas les cas, non représentés sur la FIG.4, où le motif de destruction de la couche adhésive 24 ne reproduit pas le motif discontinu de la couche adhésive. Dans l'exemple de la FIG.4, la couche adhésive 24 est détruite en reproduisant le même motif de destruction que celui de l'ensemble de couches de sécurité 23 et du motif discontinu de la couche de destruction contrôlée. Cependant, on pourrait imaginer un cas différent de celui de la FIG.4 où après arrachement, la rupture présente au niveau de la couche adhésive 24 est située en son sein (cas d'une rupture cohésive). De même, une rupture à l'interface entre la couche adhésive 24 et l'ensemble de couches de sécurité 23, ou une rupture entre deux couches de natures différentes comprises dans l'ensemble de couches de sécurité 23 (correspondant à une rupture cohésive au sein de l'ensemble de couches de sécurité), sont également envisageables selon un ou plusieurs exemples de réalisation selon la présente descrip-

tion.

**[0072]** La FIG. 5A illustre un motif régulier d'impression d'une couche de destruction contrôlée 26 d'un exemple de film de sécurité selon la présente description.

**[0073]** Dans cet exemple de motif d'impression, l'impression de la couche de destruction contrôlée 26 discontinue (voir les zones noires correspondant aux alvéoles) est réalisée directement sur le film support 21 (voir les zones blanches correspondant aux parois entre les alvéoles).

**[0074]** Cependant, le cas de figure inverse, à savoir le négatif de ce motif d'impression, où les zones blanches correspondraient aux zones où la couche 26 est imprimée, non représenté dans la FIG. 5A, est toutefois concerné par l'invention.

**[0075]** La FIG. 5B montre un motif irrégulier d'impression d'une couche de destruction contrôlée 26 d'un autre exemple de film de sécurité selon la présente description. Dans cet exemple, le motif hexagonal illustré sur la FIG. 5A est rendu plus complexe au moyen d'une ligne courbe qui se superpose au motif régulier.

**[0076]** Dans ces deux cas, les motifs peuvent être obtenus par exemple et selon certaines techniques d'impression par un cylindre d'impression comprenant un motif de gravure qui est le négatif du motif d'impression recherché pour la couche de destruction contrôlée.

**[0077]** Une démonstration de l'effet technique de destruction contrôlée d'un composant optique de sécurité selon la présente description est illustrée sur les FIG. 6A et 6B, représentant des mesures de force de pelage effectuées conformément à la technique décrite dans la norme ISO/IEC 10373-1 :1998(E). Selon cette technique normalisée, un pelage entre couches d'une carte s'effectue selon un déplacement dans une direction linéaire de pelage, la direction de la force de pelage appliquée étant maintenue à 90° du plan de la carte tout au long du déplacement.

**[0078]** La FIG. 6A illustre la mesure de la force de pelage appliquée, c'est-à-dire la force nécessaire à l'arrachement du film de protection d'un substrat revêtu par endroits d'un composant optique de sécurité. La force de pelage, exprimée en unités arbitraires et représentée en ordonnée sur la FIG. 6A, correspond à la force requise pour le pelage du film de protection, en fonction d'un déplacement selon une direction linéaire de pelage, exprimé en mm, représenté en abscisse sur le graphe.

**[0079]** Dans le cas de la FIG. 6A, le composant optique de sécurité ne comprend pas de couche de destruction contrôlée selon la présente description. Le substrat de la FIG. 6A est en Teslin® et le film de protection en PET/PE coextrudés, la couche de PE du film de protection étant celle en contact avec le composant optique de sécurité et avec le Teslin® aux endroits où ce dernier n'est pas recouvert de composant optique de sécurité. La partie basse de la courbe de force de pelage obtenue, i.e. entre environ 40 mm et 60 mm, correspond aux efforts d'arrachement au niveau du composant de sécurité, et illustre le cas d'un arrachement sans effet de destruction

contrôlée, la partie basse de la courbe étant lisse. Dans ce cas, le composant optique de sécurité est resté attaché au Teslin®. A noter que dans le cas d'une rupture à une interface entre deux couches du composant optique de sécurité, ou bien une rupture cohésive de la couche adhésive, on aurait obtenu une courbe similaire de la force de pelage, i.e. un plateau lisse avec une valeur de force de pelage différente.

**[0080]** La FIG. 6B illustre le cas où le même film de protection en PET/PE est arraché d'un substrat en Teslin® partiellement revêtu d'un composant optique de sécurité, dans lequel, cette fois-ci, une couche de destruction contrôlée est présente, selon la présente description. Dans ce cas, la partie basse de la courbe de force de pelage, i.e. entre environ 40 mm et 60 mm, et correspondant aux efforts d'arrachement au niveau du composant de sécurité ne se présente plus sous la forme d'un plateau lisse. L'effet de destruction contrôlée est reconnaissable sur la courbe sous forme de plusieurs ondulations résultant de la discontinuité de la couche de destruction contrôlée.

**[0081]** Bien que décrite à travers un certain nombre d'exemples de réalisation, le film de sécurité selon l'invention et le procédé de fabrication dudit film comprennent différentes variantes, modifications et perfectionnements qui apparaîtront de façon évidente à l'homme de l'art, étant entendu que ces différentes variantes, modifications et perfectionnements font partie de la portée de l'invention telle que définie par les revendications qui suivent.

## Revendications

1. Film de sécurité (20) transférable sur un substrat (100) d'un document à sécuriser, le film de sécurité (20) comprenant :

- un film support (21) configuré pour être éliminé après transfert dudit film de sécurité sur le substrat;
- une couche de détachement (22), uniforme, en contact avec le film support (21), et configurée pour permettre le détachement du film support (21) lors du transfert du film de sécurité sur le substrat (100) ;
- un ensemble de couches de sécurité (23) conférant un effet optique reconnaissable au film de sécurité (20) ; le film de sécurité étant **caractérisé en ce qu'il** comprend
- une couche de destruction contrôlée (26), transparente dans la bande spectrale de la lumière visible, discontinue selon un motif de destruction donné, agencée entre le film support (21) et une première face de l'ensemble de couches de sécurité (23), ladite couche de destruction contrôlée étant de nature différente de celle de la couche de détachement, et en contact

- avec ladite couche de détachement (22) et ladite première face de l'ensemble de couches de sécurité (23), ladite couche de destruction contrôlée étant configurée pour rester fixée à l'ensemble de couches de sécurité (23) lors du transfert du film de sécurité sur le substrat (100) et étant configurée pour entraîner, après transfert du film de sécurité sur le substrat, une destruction sélective dudit ensemble de couches de sécurité selon ledit motif de destruction lors d'une tentative d'arrachement dudit ensemble de couches de sécurité.
2. Film de sécurité (20) selon la revendication 1, comprenant en outre une couche adhésive (24) pour la fixation du film de sécurité (20) sur ledit substrat (100), ladite couche adhésive (24) étant en contact avec une deuxième face de l'ensemble de couches de sécurité (23), opposée à ladite première face.
  3. Film de sécurité (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'épaisseur de la couche de destruction contrôlée (26) est comprise entre 100 nm et 2  $\mu$ m.
  4. Film de sécurité (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la couche de destruction contrôlée (26) comporte des marqueurs détectables uniquement dans une bande spectrale donnée.
  5. Film de sécurité (20) transférable sur un substrat (100) d'un document à sécuriser, le film de sécurité (20) comprenant :
    - un film support (21) configuré pour être éliminé après transfert dudit film de sécurité sur le substrat;
    - un ensemble de couches de sécurité (23) conférant un effet optique reconnaissable au film de sécurité (20) ;
    - une couche de destruction contrôlée (26), transparente dans la bande spectrale de la lumière visible, discontinue selon un motif de destruction donné, en contact avec une face du film support et une première face de l'ensemble de couches de sécurité (23), ladite couche de destruction contrôlée étant configurée pour rester fixée à l'ensemble de couches de sécurité (23) lors du transfert du film de sécurité sur le substrat (100) et étant configurée pour entraîner, après transfert du film de sécurité sur le substrat, une destruction sélective dudit ensemble de couches de sécurité selon ledit motif de destruction lors d'une tentative d'arrachement dudit ensemble de couches de sécurité.
  6. Procédé de fabrication d'un film de sécurité transfé-
- nable sur un substrat (100) d'un document à sécuriser comprenant :
- la provision d'un film support (21), ledit film support étant configuré pour être éliminé après transfert dudit film de sécurité sur ledit substrat ;
  - optionnellement, le dépôt sur le film support (21) d'une couche de détachement (22) ;
  - l'impression sur la couche de détachement (22) ou directement sur le film support en cas d'absence de couche de détachement, d'une couche de destruction contrôlée (26), transparente dans la bande spectrale de la lumière visible, discontinue selon un motif de destruction donné;
  - le dépôt, après impression de ladite couche de destruction sur ladite couche de détachement (22) ou sur ledit film support (21), d'un ensemble de couches de sécurité (23) conférant un effet optique reconnaissable au film de sécurité (20), ladite couche de destruction contrôlée étant configurée pour rester fixée à l'ensemble de couches de sécurité (23) lors du transfert du film de sécurité sur le substrat (100) et étant configurée pour entraîner, après transfert du film de sécurité sur le substrat, une destruction sélective dudit ensemble de couches de sécurité selon ledit motif de destruction lors d'une tentative d'arrachement dudit ensemble de couches de sécurité.
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel la couche de destruction contrôlée (26) est imprimée sur la couche de détachement (22) ou le film support (21), sur une surface comprise entre 30 % et 70 % de la surface totale de la couche de détachement (22) ou du film support (21).
  8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, dans lequel l'impression de la couche de destruction contrôlée discontinue (26) comprend l'impression de motifs comprenant des alvéoles ou autres surfaces finies et/ou des lignes droites et/ou des lignes courbes et/ou des lignes brisées et/ou des caractères alphanumériques.
  9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, comprenant en outre le dépôt d'une couche adhésive (24) sur ledit ensemble de couches de sécurité.
  10. Procédé de protection d'un document (30) comprenant :
    - la fabrication d'un film de sécurité (20) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9;
    - le transfert dudit film de sécurité (20) sur au moins une partie d'une première face d'un substrat (100) dudit document (30) en vue de sa sé-

curisation;  
- l'élimination du film support.

11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel le transfert du film de sécurité est fait par pressage à chaud. 5
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, comprenant en outre le dépôt d'un film de protection (31) sur ladite au moins une partie d'une première face dudit substrat (100). 10
13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel :
- le film de protection (31) comprend une couche de polyéthylène PE et une couche de polyester PET ; 15
  - ladite couche de PE est en contact avec la couche de destruction contrôlée (26). 20
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, dans lequel l'épaisseur du film de protection (31) est comprise entre 75  $\mu\text{m}$  et 200  $\mu\text{m}$ . 25
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel la couche de destruction contrôlée comprend un fluoropolymère, par exemple un polyfluorure de vinylidène (PVDF). 30

#### Patentansprüche

1. Sicherheitsfilm (20), der auf ein Substrat (100) eines zu sichernden Dokuments übertragbar ist, wobei der Sicherheitsfilm (20) aufweist: 35
- einen Trägerfilm (21), der so ausgebildet ist, dass er nach der Übertragung des Sicherheitsfilms auf das Substrat entfernt werden kann; 40
  - eine einheitliche Trennschicht (22), die mit dem Trägerfilm (21) in Kontakt steht und so ausgebildet ist, dass sie das Entfernen des Trägerfilms (21) nach der Übertragung des Sicherheitsfilms auf das Substrat (100) ermöglicht; 45
  - eine Ansammlung von Sicherheitsschichten (23), die dem Sicherheitsfilm (20) einen erkennbaren optischen Effekt verleihen; wobei der Sicherheitsfilm **dadurch gekennzeichnet ist, dass** er Folgendes umfasst 50
  - eine kontrollierte Zerstörungsschicht (26), die im Spektralbereich des sichtbaren Lichts transparent ist, diskontinuierlich gemäß einem vorgegebenen Zerstörungsmuster, die zwischen dem Trägerfilm (21) und einer ersten Fläche der Anordnung von Sicherheitsschichten (23) angeordnet ist, wobei die kontrollierte Zerstörungsschicht von anderer Art ist als die Trennschicht und in Kontakt mit der Trennschicht (22) und der 55

ersten Fläche der Anordnung von Sicherheitsschichten (23) steht, wobei die kontrollierte Zerstörungsschicht so ausgebildet ist, dass sie bei der Übertragung des Sicherheitsfilms auf das Substrat (100) an der Ansammlung von Sicherheitsschichten (23) befestigt bleibt, und so ausgebildet ist, dass sie nach der Übertragung des Sicherheitsfilms auf das Substrat bei einem Versuch, die Ansammlung von Sicherheitsschichten abzureißen, eine selektive Zerstörung der Ansammlung von Sicherheitsschichten gemäß dem Zerstörungsmuster bewirkt.

2. Sicherheitsfilm (20) nach Anspruch 1, ferner aufweisend eine Klebeschicht (24) zur Befestigung des Sicherheitsfilms (20) auf dem Substrat (100), wobei die Klebeschicht (24) mit einer zweiten Fläche der Anordnung von Sicherheitsschichten (23) gegenüber der ersten Fläche in Kontakt steht.
3. Sicherheitsfilm (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dicke der kontrollierten Zerstörungsschicht (26) zwischen 100 nm und 2  $\mu\text{m}$  liegt.
4. Sicherheitsfilm (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die kontrollierte Zerstörungsschicht (26) Markierungen aufweist, die nur in einem vorgegebenen Spektralband nachweisbar sind.
5. Sicherheitsfilm (20), der auf ein Substrat (100) eines zu sichernden Dokuments übertragbar ist, wobei der Sicherheitsfilm (20) aufweist:
- Einen Trägerfilm (21), der so ausgebildet ist, dass er nach der Übertragung des Sicherheitsfilms auf das Substrat entfernt wird;
  - eine Anordnung von Sicherheitsschichten (23), die dem Sicherheitsfilm (20) einen erkennbaren optischen Effekt verleihen;
  - eine kontrollierte Zerstörungsschicht (26), transparent im Spektralbereich des sichtbaren Lichts, diskontinuierlich gemäß einem vorgegebenen Zerstörungsmuster, in Kontakt mit einer Fläche des Trägerfilms und einer ersten Fläche der Anordnung von Sicherheitsschichten (23), wobei die kontrollierte Zerstörungsschicht so ausgebildet ist, dass sie nach dem Übertragen des Sicherheitsfilms auf das Substrat (100) an der Anordnung von Sicherheitsschichten (23) befestigt bleibt, und so ausgebildet ist, dass sie nach dem Übertragen des Sicherheitsfilms auf das Substrat bei einem Versuch, die Anordnung von Sicherheitsschichten abzureißen, eine selektive Zerstörung der Anordnung von Sicherheitsschichten gemäß dem Zerstörungsmuster bewirkt.

6. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsfilms, der auf ein Substrat (100) eines zu sichernden Dokuments übertragbar ist, folgende Schritte aufweisend:

- Bereitstellen eines Trägerfilms (21), wobei der Trägerfilm so ausgebildet ist, dass er nach der Übertragung des Sicherheitsfilms auf das Substrat entfernt werden kann;
- optionales Aufbringen einer Trennschicht (22) auf den Trägerfilm (21);
- Drucken auf die Trennschicht (22) oder direkt auf den Trägerfilm, falls keine Trennschicht vorhanden ist, einer kontrollierten Zerstörungsschicht (26), die im Spektralband des sichtbaren Lichts transparent ist und gemäß einem vorgegebenen Zerstörungsmuster diskontinuierlich ist;
- Aufbringen einer Anordnung von Sicherheits-schichten (23), die dem Sicherheitsfilm (20) einen erkennbaren optischen Effekt verleihen, auf die Trennschicht (22) oder den Trägerfilm (21) nach dem Drucken der Zerstörungsschicht, wobei die kontrollierte Zerstörungsschicht so ausgebildet ist, dass sie nach der Übertragung des Sicherheitsfilms auf das Substrat (100) an der Anordnung von Sicherheitsschichten (23) befestigt bleibt, und so ausgebildet ist, dass sie nach der Übertragung des Sicherheitsfilms auf das Substrat bei einem Versuch, die Anordnung von Sicherheitsschichten abzureißen, eine selektive Zerstörung der Anordnung von Sicherheitsschichten gemäß dem Zerstörungsmuster bewirkt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die kontrollierte Zerstörungsschicht (26) auf die Trennschicht (22) oder den Trägerfilm (21) gedruckt ist, und zwar auf einer Fläche zwischen 30 % und 70 % der Gesamtfläche der Trennschicht (22) oder des Trägerfilms (21).

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei das Bedrucken der diskontinuierlichen kontrollierten Zerstörungsschicht (26) das Drucken von Mustern umfasst, die Waben oder andere fertige Oberflächen und/oder gerade Linien und/oder gekrümmte Linien und/oder gebrochene Linien und/oder alphanumerische Zeichen aufweisen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, welches ferner das Aufbringen einer Klebeschicht (24) auf die genannte Anordnung von Sicherheitsschichten aufweist.

10. Verfahren zum Schutz eines Dokuments (30), folgende Schritte aufweisend:

- Herstellen eines Sicherheitsfilms (20) nach einem der Ansprüche 6 bis 9 ;
- Übertragen des Sicherheitsfilms (20) auf mindestens einen Teil einer ersten Fläche eines Substrats (100) des Dokuments (30), um dieses zu sichern;
- Entfernen des Trägerfilms.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Übertragung des Sicherheitsfilms durch Heißpressen erfolgt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, das ferner das Aufbringen eines Schutzfilms (31) auf den mindestens einen Teil einer ersten Fläche des Substrats (100) aufweist.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei:

- der Schutzfilm (31) eine Schicht aus Polyethylen PE und eine Schicht aus Polyester PET aufweist;
- die PE-Schicht mit der kontrollierten Zerstörungsschicht (26) in Kontakt steht.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei die Dicke des Schutzfilms (31) zwischen 75  $\mu\text{m}$  und 200  $\mu\text{m}$  liegt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei die kontrollierte Zerstörungsschicht ein Fluorpolymer, beispielsweise Polyvinylidenfluorid (PVDF), aufweist.

### 35 Claims

1. A safety film (20) transferable to a substrate (100) of a document to be secured, wherein the safety film (20) comprises:

- a carrier film (21) configured to be removed after transfer of said safety film to the substrate;
- a release layer (22), uniform, in contact with the carrier film (21) and configured to allow the release of the carrier film (21) upon transfer of the safety film to the substrate (100);
- a set of safety layers (23) giving a recognisable optical effect to the safety film (20); the safety film being **characterised in that** it comprises:
  - a controlled destruction layer (26), transparent in the spectral band of the visible light, discontinuous according to a given destruction pattern, arranged between the carrier film (21) and a first face of the set of safety layers (23), said controlled destruction layer being of a different nature from that of the release layer, and in contact with said release layer (22) and said first face of the set of safety layers (23), said controlled destruc-

- tion layer being configured to remain attached to the set of safety layers (23) during the transfer of the safety film to the substrate (100) and being configured to cause, after transfer of the safety film to the substrate, a selective destruction of said set of safety layers according to said destruction pattern upon an attempt to tear off said set of safety layers.
2. The safety film (20) according to claim 1, further comprising an adhesive layer (24) for securing the safety film (20) to said substrate (100), said adhesive layer (24) being in contact with a second face of the set of safety layers (23), opposite to said first face.
  3. The safety film (20) according to any one of the preceding claims, wherein the thickness of the controlled destruction layer (26) is between 100 nm and 2  $\mu$ m.
  4. The safety film (20) according to any one of the preceding claims, wherein the controlled destruction layer (26) comprises markers detectable only in a given spectral band.
  5. A safety film (20) transferable to a substrate (100) of a document to be secured, wherein the safety film (20) comprises:
    - a carrier film (21) configured to be removed after transfer of said safety film to the substrate;
    - a set of safety layers (23) giving a recognisable optical effect to the safety film (20);
    - a controlled destruction layer (26), transparent in the spectral band of visible light, discontinuous in a given destruction pattern, in contact with a face of the carrier film and a first face of the set of safety layers (23), said controlled destruction layer being configured to remain attached to the set of safety layers (23) upon transfer of the safety film to the substrate (100) and being configured to cause, after transfer of the safety film to the substrate, selective destruction of said set of safety layers according to said destruction pattern upon an attempt to tear off said set of safety layers.
  6. A method of manufacturing a safety film transferable to a substrate (100) of a document to be secured comprising:
    - the provision of a carrier film (21), said carrier film being configured to be removed after transfer of said safety film to said substrate;
    - optionally, depositing a release layer (22) on the carrier film (21);
    - printing a controlled destruction layer (26), transparent in the spectral band of the visible light, discontinuous according to a given destruction pattern, on the release layer (22) or directly on the carrier film if no release layer is present;
    - the deposition, after printing of said destruction layer on said release layer (22) or on said carrier film (21), of a set of safety layers (23) giving a recognisable optical effect to the safety film (20), said controlled destruction layer being configured to remain attached to the set of safety layers (23) upon transfer of the safety film to the substrate (100) and being configured to cause, after transfer of the safety film to the substrate, selective destruction of said set of safety layers in accordance with said destruction pattern upon an attempt to tear off said set of safety layers.
  7. The method according to claim 6, wherein the controlled destruction layer (26) is printed on the release layer (22) or the carrier film (21), over an area of between 30% and 70% of the total area of the release layer (22) or the carrier film (21).
  8. The method according to any one of claims 6 or 7, wherein printing the discontinuous controlled destruction layer (26) comprises printing patterns comprising cells or other finished surfaces and/or straight lines and/or curved lines and/or broken lines and/or alphanumeric characters.
  9. The method according to any one of claims 6 to 8, furthermore comprising depositing an adhesive layer (24) on said set of safety layers.
  10. A method of protecting a document (30) comprising:
    - manufacturing a safety film (20) according to any one of claims 6 to 9;
    - transferring said safety film (20) to at least a portion of a first face of a substrate (100) of said document (30) with a view of securing it;
    - the removal of the carrier film.
  11. The method according to claim 10, wherein the transfer of the safety film is made by hot pressing.
  12. The method according to any one of claims 10 or 11, further comprising depositing a protective film (31) on said at least part of a first face of said substrate (100).
  13. The method according to claim 12, wherein:
    - the protective film (31) comprises a layer of polyethylene PE and a layer of polyester PET;
    - said PE layer is in contact with the controlled destruction layer (26).

14. The method according to any one of claims 12 or 13, wherein the thickness of the protective film (31) is between 75  $\mu\text{m}$  and 200  $\mu\text{m}$ .

15. The method according to any one of claims 12 to 14, wherein the controlled destruction layer comprises a fluoropolymer, for example polyvinylidene fluoride (PVDF).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

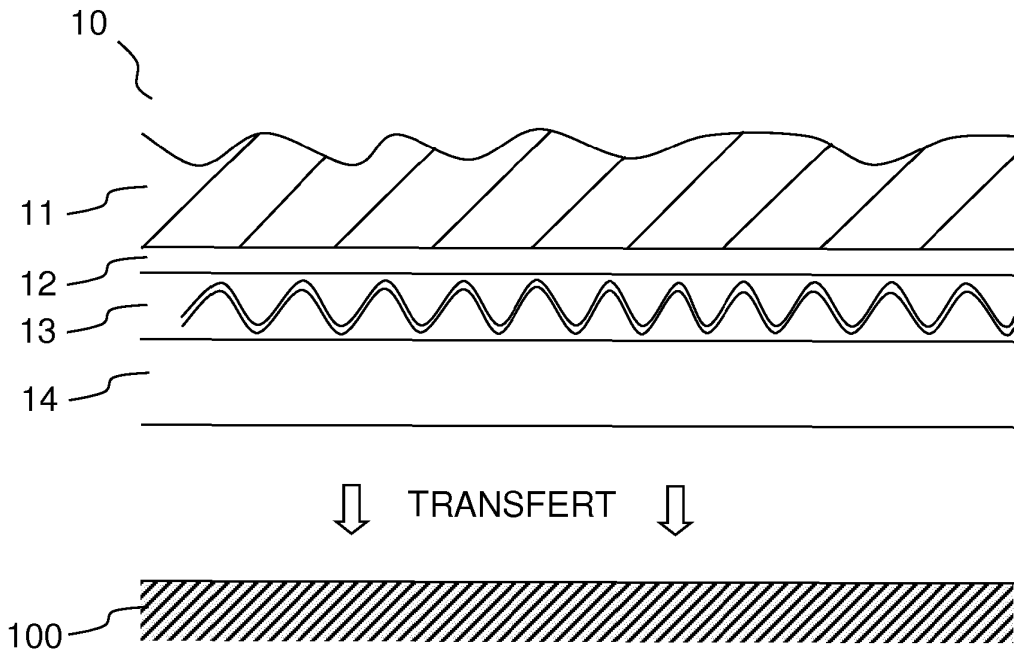


FIG.1  
(ART ANTERIEUR)

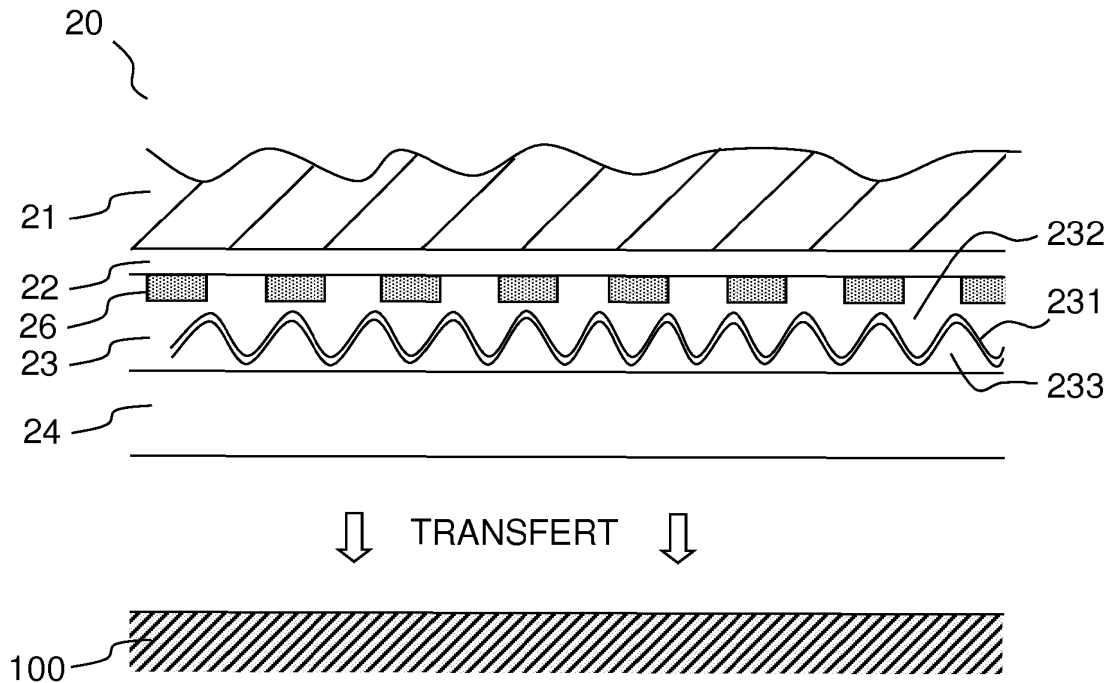


FIG.2

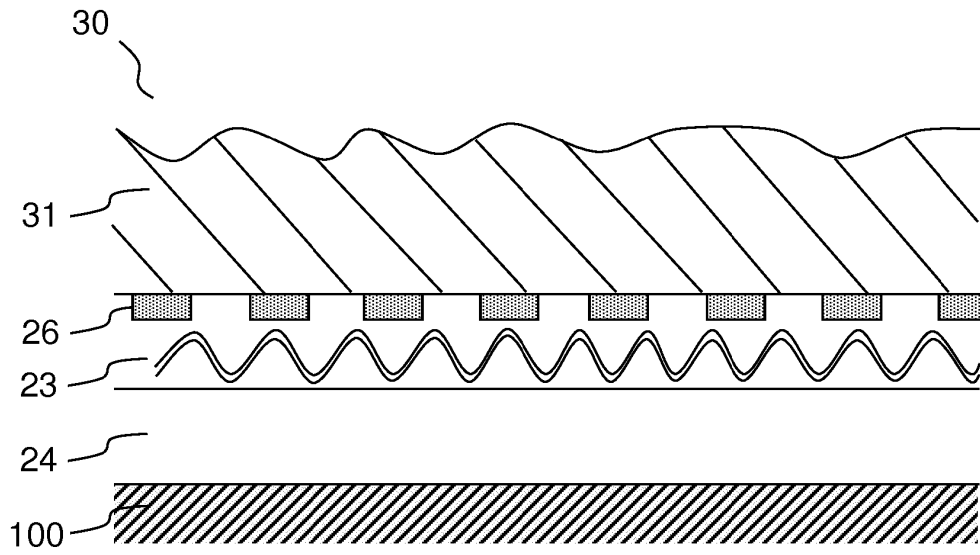


FIG.3

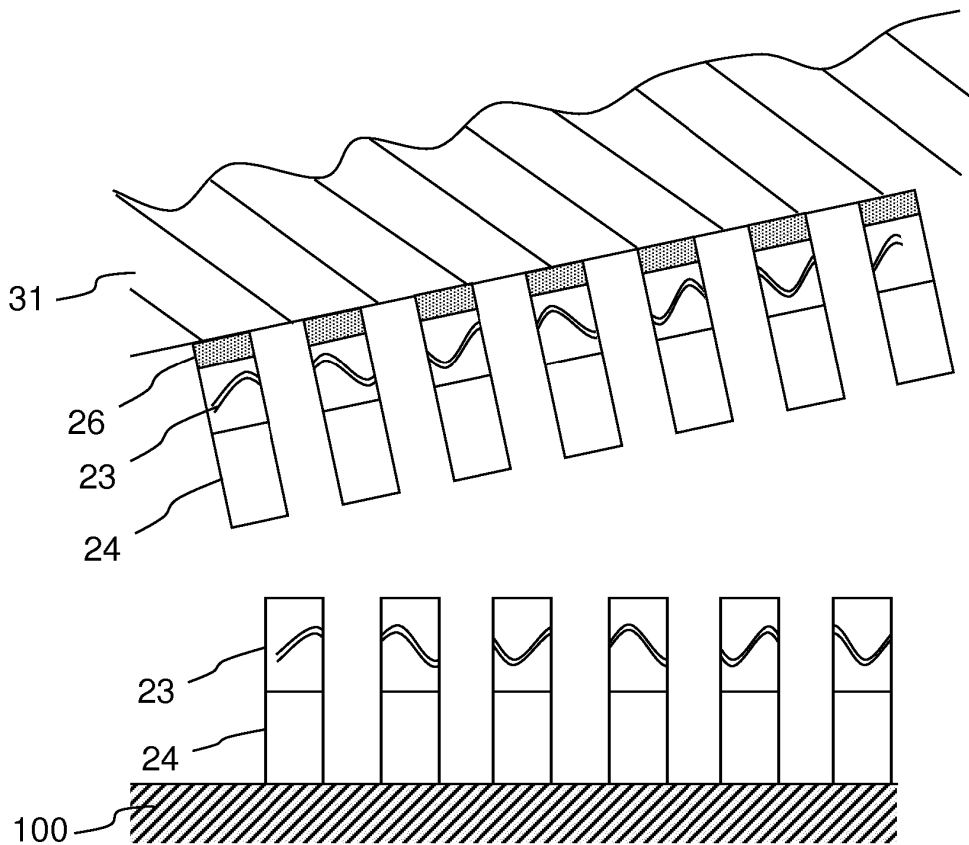


FIG.4

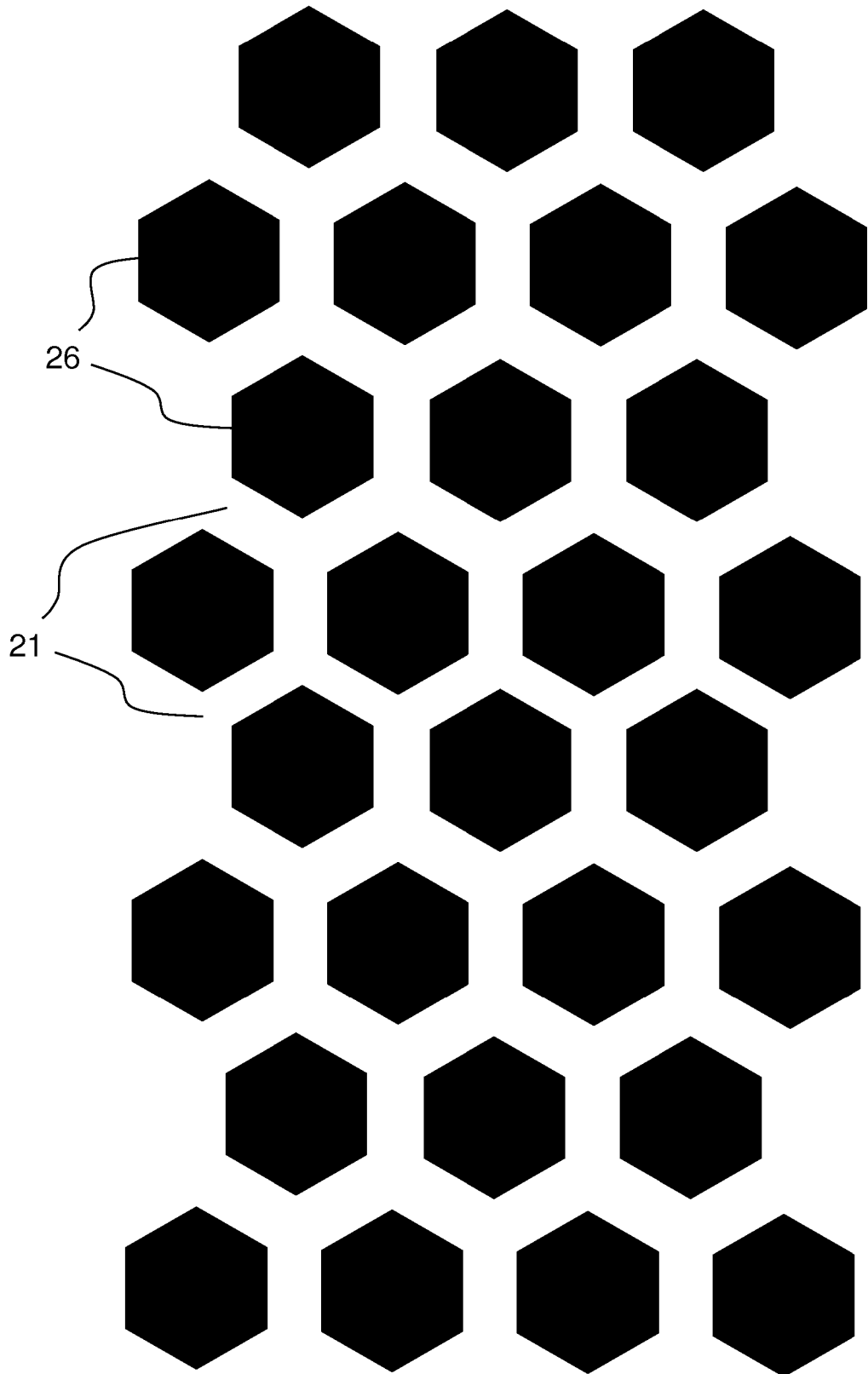


FIG.5A

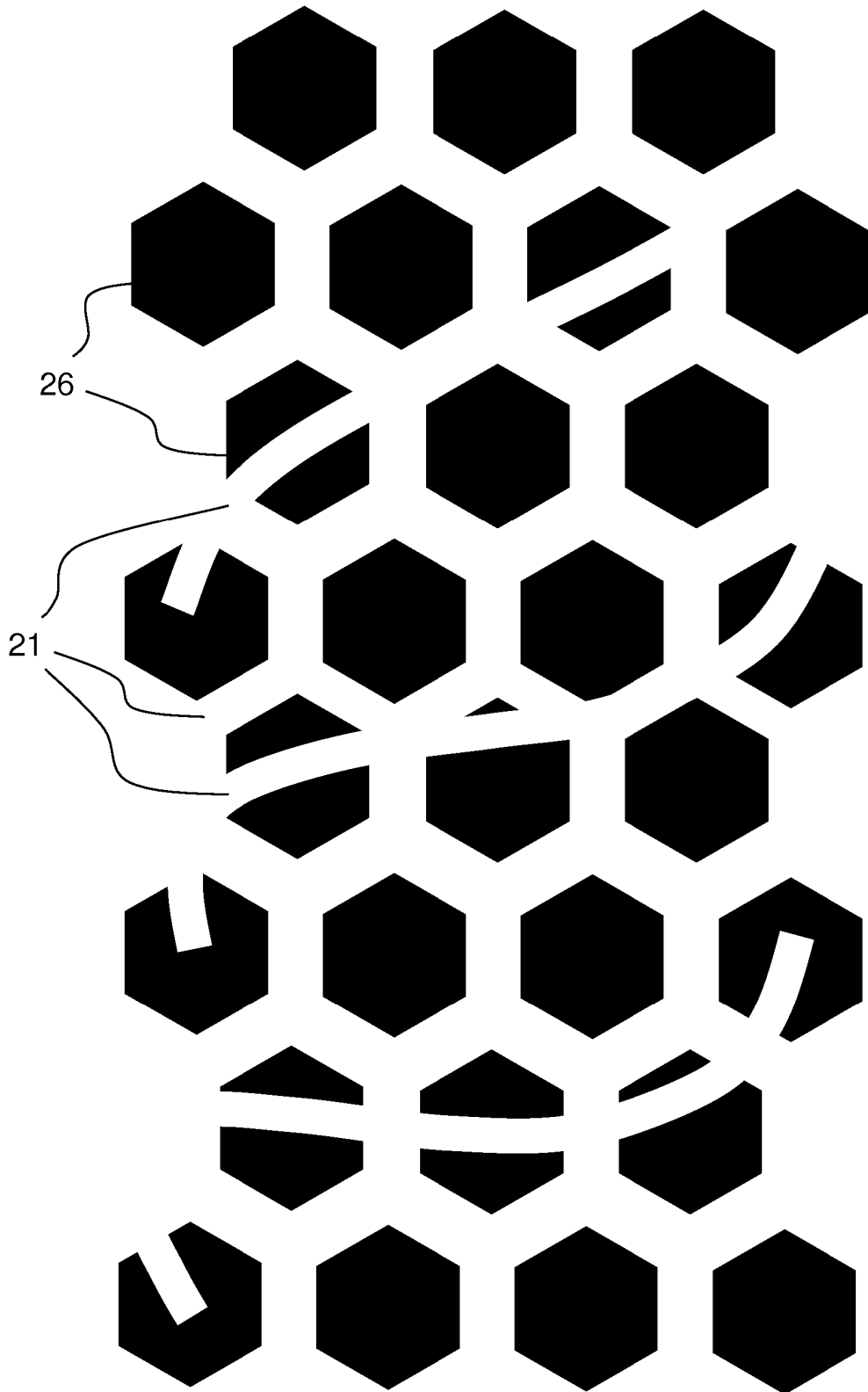


FIG.5B

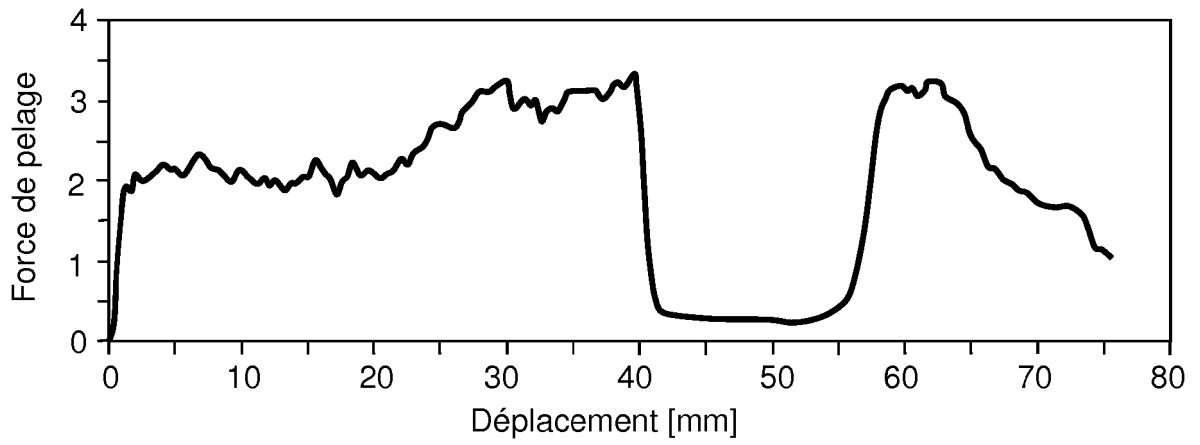


FIG.6A

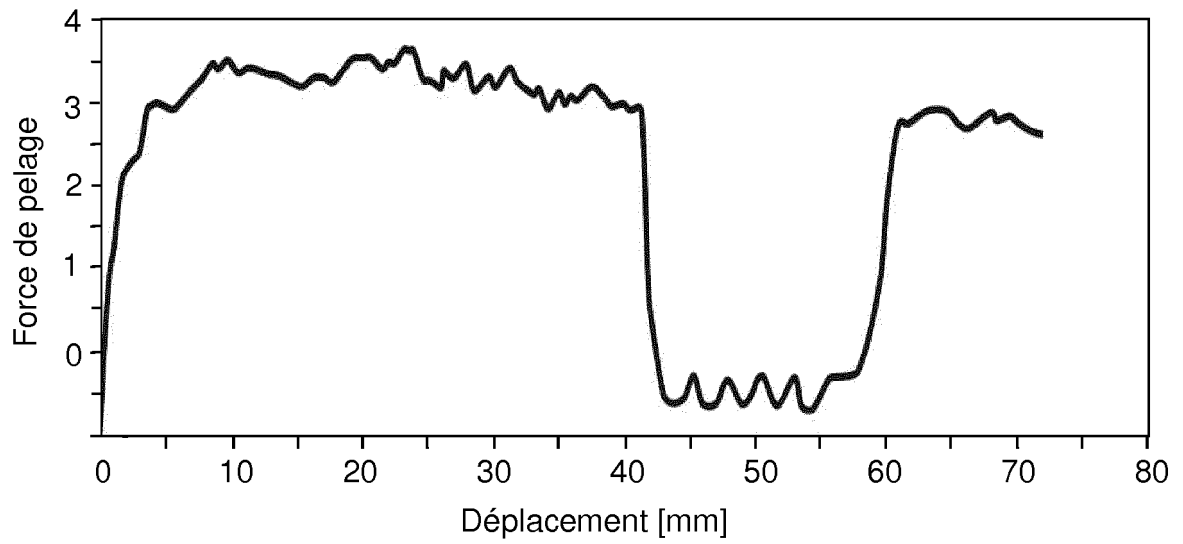


FIG.6B

**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**

- US 5104471 A [0005]
- EP 0401466 A1 [0005]
- US 20160200133 A [0005]
- EP 1770670 A [0008]
- FR 2968239 [0008]
- US 4856857 A [0028]
- CA 2543790 C [0028]
- EP 2567270 A [0031]
- EP 3129238 A [0031]
- EP 2264491 A [0031]
- WO 2013060817 A [0031]