

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 52447 B1** (51) Cl. internationale : **B42D 25/435; B42D 25/324**
- (43) Date de publication : **30.11.2021**
-
- (21) N° Dépôt : **52447**
- (22) Date de Dépôt : **28.09.2018**
- (30) Données de Priorité : **29.09.2016 EP 1194208**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/EP2018/076433 28.09.2018**
- (71) Demandeur(s) : **SICPA HOLDING SA, Av. de Florissant 41 1008 Prilly (CH)**
- (72) Inventeur(s) : **DEGOTT, Pierre ; CALLEGARI, Andrea ; MAYER, Alain ; GARNIER, Christophe ; DINOEV, Todor ; SCHWARTZBURG, Yuliy ; TESTUZ, Romain ; PAULY, Mark**
- (74) Mandataire : **CABINET DIANI**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: **EP18773478.5**
-
- (54) Titre : **ÉLÉMENT MINCE DE SÉCURITÉ OPTIQUE ET SON PROCÉDÉ DE CONCEPTION**
- (57) Abrégé : L'invention concerne un élément mince de sécurité optique comprenant une surface de réorientation de lumière réfléchie ou réfractée présentant un motif en relief utilisable pour réorienter la lumière incidente en provenance d'une source de lumière et former une image projetée sur une surface de projection, l'image projetée comprenant un motif caustique reproduisant un motif de référence qui est facilement reconnaissable visuellement par une personne. L'invention concerne également un procédé de conception d'un motif en relief d'une surface de réorientation de lumière d'un élément mince de sécurité optique.

Revendications

1. Élément de sécurité optique (1) comprenant une surface réfléchissante de redirection de la lumière, ou une surface réfringente de redirection de la lumière, transparente ou partiellement transparente, présentant un motif en relief (2) de profondeur δ_f adapté pour rediriger une lumière incidente (6) reçue à partir d'une source ponctuelle (S) et former une image projetée contenant un motif caustique (4) sur une surface de projection (3), ledit motif caustique reproduisant un motif de référence (5) et étant visuellement reconnaissable, caractérisé en ce que :

un profil du motif en relief présente des variations abruptes formées par usinage d'une surface d'une pièce de matériau optique selon un profil calculé de motif en relief présentant des discontinuités (M_1, M_2, M_3, M_4), lesdites variations abruptes usinées correspondant aux discontinuités, dans lequel le profil calculé de motif en relief présentant des discontinuités est obtenu par tranchage d'un profil de motif en relief (8) initial d'une surface de redirection de la lumière de modèle en plus petites portions contiguës de profil, ledit profil de motif en relief initial présentant une profondeur δ_i supérieure à δ_f et servant à reproduire par simulation de trajet optique ledit motif caustique sur la surface de projection sous éclairage par la source ponctuelle, le tranchage générant une surface de délimitation entre deux portions contiguës quelconques de profil qui s'étend parallèlement à un axe optique de ladite surface de redirection de la lumière de modèle, et par affaissement le long de l'axe optique de chaque portion de profil comprise entre deux surfaces de délimitation consécutives, formant ainsi le profil en relief calculé

présentant une discontinuité le long de chaque surface de délimitation.

2. Élément de sécurité optique selon la revendication 1,
5 dans lequel l'opération d'affaissement d'une portion de profil du profil de motif en relief initial, dont la hauteur est mesurée par rapport à l'axe optique de ladite surface de redirection de la lumière de modèle et qui s'étend au-dessus d'un plan de base perpendiculaire audit axe optique, est
10 obtenu par translation, parallèlement à l'axe optique et vers le plan de base, de la portion de profil d'une valeur de distance correspondant à une hauteur minimale à laquelle ses surfaces de délimitation croisent ladite portion de profil, obtenant ainsi le profil en relief calculé présentant un
15 motif en relief de profondeur réduite inférieure à δ_i .

3. Élément de sécurité optique selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel le profil du motif en relief présente une faible profondeur δ_f inférieure ou égale
20 à 30 μm .

4. Élément de sécurité optique selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel le profil du motif en relief présente une faible profondeur δ_f inférieure ou égale
25 à 250 μm .

5. Élément de sécurité optique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la surface réfléchissante de redirection de la lumière, ou une surface réfringente de redirection de la lumière, transparente ou partiellement
30 transparente, est disposée sur un substrat de base plat, une épaisseur totale de l'élément de sécurité optique étant inférieure ou égale à 100 μm .

6. Élément de sécurité optique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel son motif en relief est adapté pour rediriger une lumière incidente reçue à partir de la source ponctuelle, à une distance d_s de la surface de redirection de la lumière, et former l'image projetée contenant le motif caustique sur la surface de projection à une distance d_i de la surface de redirection de la lumière, avec une valeur de d_i inférieure ou égale à 30 cm et une valeur du rapport d_s/d_i supérieure ou égale à 5.

7. Élément de sécurité optique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, marquant un objet choisi dans le groupe comprenant : les produits de consommation, les timbres fiscaux, les cartes d'identité, les passeports, les cartes de crédit et les billets de banque.

8. Procédé de conception d'une surface réfléchissante de redirection de la lumière, ou d'une surface réfringente de redirection de la lumière, transparente ou partiellement transparente, présentant un motif en relief de profondeur δ_f , d'un élément de sécurité optique adapté pour rediriger une lumière incidente reçue à partir d'une source ponctuelle et former une image projetée contenant un motif caustique sur une surface de projection, ledit motif caustique reproduisant un motif de référence et étant visuellement reconnaissable, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de :

- a) calcul d'un profil de motif en relief présentant des discontinuités ; et
- b) usinage d'une surface d'une pièce de matériau optique selon le profil de motif en relief présentant des discontinuités calculé à l'étape a), présentant ainsi un profil usiné du motif en relief présentant des variations

abruptes correspondant aux discontinuités du profil de motif en relief calculé à l'étape a),

dans lequel, à l'étape a), le calcul du profil de motif en relief présentant des discontinuités est effectué par les 5 étapes supplémentaires suivantes de :

tranchage d'un profil de motif en relief initial d'une surface de redirection de la lumière de modèle en plus petites portions contiguës de profil, ledit profil de motif en relief initial présentant une profondeur δ_i supérieure à 10 δ_f et servant à reproduire par simulation de trajet optique ledit motif caustique sur la surface de projection sous éclairage par la source ponctuelle, le tranchage générant une surface de délimitation entre deux portions contiguës quelconques de profil qui s'étend parallèlement à un axe 15 optique de ladite surface de redirection de la lumière de modèle ; et

affaissement le long de l'axe optique de chaque portion de profil comprise entre deux surfaces de délimitation consécutives, formant ainsi le profil en relief calculé 20 présentant une discontinuité le long de chaque surface de délimitation.

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel :

à l'étape a), l'étape supplémentaire d'affaissement d'une 25 portion de profil du profil de motif en relief initial, dont la hauteur est mesurée par rapport à l'axe optique de ladite surface de redirection de la lumière de modèle et qui s'étend au-dessus d'un plan de base perpendiculaire audit axe optique, est effectuée par translation, parallèlement à l'axe 30 optique et vers le plan de base, de la portion de profil d'une valeur de distance correspondant à une hauteur minimale à laquelle ses surfaces de délimitation croisent ladite portion de profil, obtenant ainsi le profil en relief calculé

présentant un motif en relief de profondeur réduite inférieure à δ_i ; et

à l'étape b), la surface de la pièce de matériau optique est usinée selon le profil calculé de motif en relief de
5 profondeur réduite inférieure à δ_i ,

obtenant ainsi la surface de redirection de la lumière de l'élément de sécurité optique présentant le motif en relief de profondeur réduite δ_f inférieure à δ_i .

10 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, dans lequel l'usinage de la surface de la pièce de matériau optique comprend l'un quelconque d'un usinage d'ultra-précision, d'une ablation laser et d'une lithographie.

15 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, comprenant en outre le fait que la surface usinée de redirection de la lumière est une surface maître de redirection de la lumière devant être utilisée pour fabriquer une réplique de la surface de redirection de la lumière.

20

12. Procédé selon la revendication 11, comprenant en outre la réplique de la surface usinée de redirection de la lumière sur un substrat.

25 13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 et 12, dans lequel la réplique comprend l'un d'une coulée UV et d'un gaufrage.