

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 67278 B1** (51) Cl. internationale : **B42D 25/369**

(43) Date de publication :  
**29.11.2024**

---

(21) N° Dépôt :  
**67278**

(22) Date de Dépôt :  
**30.08.2021**

(30) Données de Priorité :  
**02.09.2020 EP 20200194060**

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:  
**PCT/EP2021/073863 30.08.2021**

(71) Demandeur(s) :  
**SICPA HOLDING SA, Avenue de Florissant 41 1008 Prilly (CH)**

(72) Inventeur(s) :  
**DESPLAND, Claude-Alain ; CALLEGARI, Andrea ; LOGINOV, Evgeny**

(74) Mandataire :

**CABINET DIANI**

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation :21769960.2

---

(54) Titre : **DOCUMENTS DE SÉCURITÉ OU ARTICLES COMPRENANT DES COUCHES À EFFET OPTIQUE COMPRENANT DES PARTICULES DE PIGMENT MAGNÉTIQUES OU MAGNÉTISABLES ET PROCÉDÉS DE PRODUCTION DESDITES COUCHES À EFFET OPTIQUE**

(57) Abrégé : L'invention concerne le domaine de la protection de documents de sécurité, par exemple des billets de banque et des pièces d'identité, contre la contrefaçon et la reproduction illégale. En particulier, la présente invention concerne des documents de sécurité et des articles décoratifs comprenant une ou plusieurs couches à effet optique (OEL) et des procédés de production desdites OEL, lesdites OEL comprenant des particules de pigments magnétiques ou magnétisables lamelliformes orientées magnétiquement dans une couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10) et présentant un effet optique qui attire l'œil permettant ainsi à un observateur d'authentifier facilement lesdites OEL lors d'une inclinaison à des angles de visualisation/d'observation compris entre environ -45° et environ +45°.

**REVENDEICATIONS**

1. Document de sécurité ou article décoratif comprenant un substrat (x20) ayant une surface bidimensionnelle et une ou plusieurs couches à effet optique (CEO) sur ledit substrat (x20), dans lequel  
lesdites une ou plusieurs couches à effet optique (CEO) comprennent des particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes orientées magnétiquement ayant un axe principal X et étant dans une couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10), dans lequel  
une orientation des particules de pigment en forme de plaquettes est définie par un vecteur de plaquette qui est le vecteur parallèle à l'axe principal X de la particule, dans lequel les vecteurs de plaquettes de particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes voisines sont sensiblement parallèles les uns aux autres,  
dans lequel les vecteurs de plaquettes des particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes forment un angle par rapport à la surface bidimensionnelle du substrat (x20) au niveau des positions des particules par un angle d'élévation ( $\gamma$ ), caractérisé en ce que ledit angle d'élévation ( $\gamma$ ) est supérieur à  $0^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $0^\circ < \gamma < 30^\circ$ ) ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur à  $180^\circ$  ( $150^\circ < \gamma < 180^\circ$ ),  
de sorte que les une ou plusieurs couches à effet optique (CEO) présentent une augmentation de luminosité pour atteindre une valeur maximale de luminosité et une diminution de luminosité à l'intérieur d'un angle de visualisation de  $-45^\circ$  à  $+45^\circ$  du substrat (x20).
2. Document de sécurité ou article selon la revendication 1, dans lequel au moins une partie des particules magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes est constituée de particules de pigment magnétiques ou magnétisables optiquement variables en forme de plaquettes.
3. Document de sécurité ou article selon la revendication 1, dans lequel au moins une partie des particules magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes est constituée de particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes présentant une couleur métallique, de préférence une couleur argentée ou une couleur dorée.
4. Document de sécurité ou article selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les particules magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes sont sensiblement parallèles les unes aux autres.
5. Document de sécurité ou article selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant en outre une ou plusieurs indications, lesdites une ou plusieurs indications étant présentes entre le substrat (x20) et les une ou plusieurs couches à effet optique (CEO).
6. Document de sécurité ou article selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel

les une ou plusieurs couches à effet optique (CEO) comprennent les particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes orientées magnétiquement dans la couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10) et comprennent des secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes orientées magnétiquement dans une seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11), dans lequel la seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11) chevauche soit au moins partiellement soit entièrement la couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10), ou la seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11) est adjacente à la couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10), ou la seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11) est espacée de la couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10), dans lequel les vecteurs de plaquettes des secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes forment un angle par rapport à la surface bidimensionnelle du substrat (x20) au niveau des positions des particules par un angle d'élévation additionnel  $\gamma'$  dans la seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11), l'angle d'élévation additionnel  $\gamma'$  étant supérieur à  $0^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $0^\circ < \gamma' < 30^\circ$ ) ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur à  $180^\circ$  ( $150^\circ < \gamma' < 180^\circ$ ), lesdits angle d'élévation  $\gamma$  et angle d'élévation additionnel  $\gamma'$  étant différents l'un de l'autre et/ou n'étant pas coplanaires.

7. Document de sécurité ou article selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel ledit angle d'élévation  $\gamma$  est supérieur ou égal à environ  $5^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $5^\circ \leq \gamma < 30^\circ$ ) ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur ou égal à environ  $175^\circ$  ( $150^\circ < \gamma \leq 175^\circ$ ), de préférence dans la plage d'environ  $5^\circ$  à environ  $25^\circ$  ( $5^\circ \leq \gamma \leq 25^\circ$ ) ou d'environ  $155^\circ$  à environ  $175^\circ$  ( $155^\circ \leq \gamma \leq 175^\circ$ ).
8. Procédé de production d'une couche à effet optique (CEO) sur un substrat (x20) ayant une surface bidimensionnelle, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
  - a) application sur la surface du substrat (x20) d'une composition de revêtement durcissable par rayonnement comprenant des particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes, ladite composition de revêtement durcissable par rayonnement étant dans un premier état liquide de façon à former une couche de revêtement (x10) ;
  - b) exposition de la couche de revêtement (x10) à un champ magnétique d'un dispositif générateur de champ magnétique (x30) dans une ou plusieurs zones dans lesquelles le champ magnétique est sensiblement homogène de façon à orienter au moins une partie des particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes, dans lequel le substrat (x20) portant la couche de revêtement (x10) est doté dans lesdites une ou plusieurs zones dans lesquelles le champ magnétique est sensiblement homogène d'un angle  $\alpha$ , formé par la couche de revêtement (x10) et une tangente aux lignes de champ magnétique du champ magnétique à l'intérieur des une ou plusieurs zones dans lesquelles le champ magnétique est sensiblement homogène, étant supérieur à  $0^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $0^\circ < \alpha < 30^\circ$ )

ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur à  $180^\circ$  ( $150^\circ < \alpha < 180^\circ$ )

c) partiellement simultanément avec ou suite à l'étape b), une étape de durcissement au moins partiel de la couche de revêtement (x10) avec une unité de durcissement (x40) de façon à fixer au moins partiellement la position et l'orientation des particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes dans la couche de revêtement (x10) de façon à produire une couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10), dans lequel une orientation des particules de pigment en forme de plaquettes est définie par un vecteur de plaquette qui est le vecteur parallèle à l'axe principal X de la particule, dans lequel les vecteurs de plaquettes de particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes voisines sont sensiblement parallèles les uns aux autres, et dans lequel les vecteurs de plaquettes des particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes forment un angle par rapport à la surface bidimensionnelle du substrat (x20) au niveau des positions des particules par un angle d'élévation  $\gamma$ , ledit angle d'élévation  $\gamma$  étant supérieur à  $0^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $0^\circ < \gamma < 30^\circ$ ) ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur à  $180^\circ$  ( $150^\circ < \gamma < 180^\circ$ ).

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel les particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes ont un second axe principal Y et l'orientation des particules de pigment en forme de plaquettes est en outre définie par un second vecteur de plaquette qui est le vecteur parallèle au second axe principal Y de la particule, et dans lequel l'étape b) d'exposition de la couche de revêtement (x10) est réalisée de façon à orienter biaxialement au moins une partie des particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes, de sorte que les vecteurs de plaquettes de particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes voisines soient sensiblement parallèles les uns aux autres et que les seconds vecteurs de plaquettes desdites particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes voisines soient sensiblement parallèles les uns aux autres.
10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel l'étape c) est réalisée partiellement simultanément avec l'étape b).
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, dans lequel la couche à effet optique (CEO) comprend la couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10) comprenant les particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes et, au moins partiellement sur ladite couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10), une seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11) comprenant des secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes, dans lequel une orientation de chacune des secondes particules de pigment en forme de plaquettes est définie par le vecteur de plaquette qui est le vecteur parallèle à l'axe principal X des secondes particules de pigment en forme de plaquettes, dans lequel les vecteurs de

plaquettes de secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes voisines sont sensiblement parallèles les uns aux autres, dans lequel les vecteurs de plaquettes des secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes forment un angle par rapport à la surface bidimensionnelle du substrat (x20) au niveau des positions des particules par un angle d'élévation additionnel  $\gamma'$  étant supérieur à  $0^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $0^\circ < \gamma' < 30^\circ$ ) ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur à  $180^\circ$  ( $150^\circ < \gamma' < 180^\circ$ ), lesdits angle d'élévation  $\gamma$  et angle d'élévation additionnel  $\gamma'$  étant différents l'un de l'autre et/ou n'étant pas coplanaires,

le procédé comprenant en outre :

suite à l'étape c), une étape d) d'application au moins partiellement ou entièrement sur la couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10) d'une seconde composition de revêtement durcissable par rayonnement comprenant les secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes, ladite seconde composition de revêtement durcissable par rayonnement étant dans un premier état liquide de façon à former une seconde couche de revêtement (x11), dans lequel ladite seconde composition de revêtement durcissable par rayonnement est identique à la composition de revêtement durcissable par rayonnement de l'étape a) ou différente de celle-ci ;

une étape e) d'exposition de la seconde couche de revêtement (x11) à un second champ magnétique d'un second dispositif générateur de champ magnétique dans une ou plusieurs zones dans lesquelles le second champ magnétique est homogène de façon à orienter au moins une partie des secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes, dans lequel le substrat (x20) portant la seconde couche de revêtement (x11) est doté dans lesdites une ou plusieurs zones dans lesquelles le champ magnétique est sensiblement homogène d'un angle  $\alpha'$ , formé par la seconde couche de revêtement (x11) et une tangente aux lignes de champ magnétique du second champ magnétique à l'intérieur des une ou plusieurs zones dans lesquelles le champ magnétique est homogène, étant supérieur à  $0^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $0^\circ < \alpha' < 30^\circ$ ) ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur à  $180^\circ$  ( $150^\circ < \alpha' < 180^\circ$ ), dans lequel le second dispositif générateur de champ magnétique est identique au dispositif générateur de champ magnétique de l'étape b) ou différent de celui-ci,  $\alpha'$  étant différent de  $\alpha$  ;  
et

f) partiellement simultanément avec ou suite à l'étape e) d'exposition de la seconde couche de revêtement (x11) au second champ magnétique, une étape de durcissement au moins partiel de la seconde couche de revêtement (x11) avec une unité de durcissement (x40) de façon à fixer au moins partiellement la position et l'orientation des secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes dans la seconde couche de revêtement (x11) de façon à produire la seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11).

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, dans lequel la couche à effet optique (CEO) comprend la couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10)

comprenant les particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes et une seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11) comprenant des secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes, dans lequel une orientation de chacune des secondes particules de pigment en forme de plaquettes est définie par le vecteur de plaquette qui est le vecteur parallèle à l'axe principal X des secondes particules de pigment en forme de plaquettes, dans lequel les vecteurs de plaquettes de secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes voisines sont sensiblement parallèles les uns aux autres, la seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11) étant adjacente à la couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10) ou espacée de celle-ci,

dans lequel les vecteurs de plaquettes des secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes forment un angle par rapport à la surface bidimensionnelle du substrat (x20) au niveau des positions des particules par un angle d'élévation additionnel  $\gamma'$  dans la seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11), l'angle d'élévation additionnel  $\gamma'$  étant supérieur à  $0^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $0^\circ < \gamma' < 30^\circ$ ) ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur à  $180^\circ$  ( $150^\circ < \gamma' < 180^\circ$ ), lesdits angle d'élévation  $\gamma$  et angle d'élévation additionnel  $\gamma'$  étant différents l'un de l'autre et/ou n'étant pas coplanaires,

le procédé comprenant en outre :

suite à l'étape c), une étape d) d'application d'une seconde composition de revêtement durcissable par rayonnement comprenant les secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes, ladite seconde composition de revêtement durcissable par rayonnement étant dans un premier état liquide de façon à former une seconde couche de revêtement (x11), dans lequel ladite composition de revêtement durcissable par rayonnement est identique à la composition de revêtement durcissable par rayonnement de l'étape a) ou différente de celle-ci et ladite seconde couche de revêtement (x11) est adjacente à la couche de revêtement au moins partiellement durcie (x10) ou espacée de celle-ci ;

une étape e) d'exposition de la seconde couche de revêtement (x11) à un second champ magnétique d'un second dispositif générateur de champ magnétique dans une ou plusieurs zones dans lequel le champ magnétique est homogène de façon à orienter au moins une partie des secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes, dans lequel le substrat (x20) portant la seconde couche de revêtement (x11) est doté dans lesdites une ou plusieurs zones dans lesquelles le champ magnétique est sensiblement homogène d'un angle  $\alpha'$ , formé par la seconde couche de revêtement (x11) et une tangente aux lignes de champ magnétique du second champ magnétique à l'intérieur des une ou plusieurs zones dans lesquelles le champ magnétique est sensiblement homogène, étant supérieur à  $0^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $0^\circ < \alpha' < 30^\circ$ ) ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur à  $180^\circ$  ( $150^\circ < \alpha' < 180^\circ$ ), dans lequel le second dispositif générateur de champ magnétique est identique au dispositif générateur de champ magnétique de l'étape b) ou différent de celui-ci ;  $\alpha'$  étant différent de  $\alpha$  ;

f) partiellement simultanément avec ou suite à l'étape e) d'exposition de la seconde couche de

revêtement (x11) au second champ magnétique, une étape de durcissement au moins partiel de la seconde couche de revêtement (x11) avec une unité de durcissement (x40) de façon à fixer au moins partiellement la position et l'orientation des secondes particules de pigment magnétiques ou magnétisables en forme de plaquettes dans la seconde couche de revêtement (x11) de façon à produire la seconde couche de revêtement au moins partiellement durcie (x11).

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, dans lequel l'angle  $\alpha'$  est supérieur ou égal à environ  $5^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $5^\circ \leq \alpha' < 30^\circ$ ) ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur ou égal à environ  $175^\circ$  ( $150^\circ < \alpha' \leq 175^\circ$ ), de préférence dans la plage d'environ  $5^\circ$  à environ  $25^\circ$  ( $5^\circ \leq \alpha' \leq 25^\circ$ ) ou d'environ  $155^\circ$  à environ  $175^\circ$  ( $155^\circ \leq \alpha' \leq 175^\circ$ ).
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, dans lequel l'angle  $\alpha$  est supérieur ou égal à environ  $5^\circ$  et inférieur à  $30^\circ$  ( $5^\circ \leq \alpha < 30^\circ$ ) ou supérieur à  $150^\circ$  et inférieur ou égal à environ  $175^\circ$  ( $150^\circ < \alpha \leq 175^\circ$ ), de préférence dans la plage d'environ  $5^\circ$  à environ  $25^\circ$  ( $5^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$ ) ou d'environ  $155^\circ$  à environ  $175^\circ$  ( $155^\circ \leq \alpha \leq 175^\circ$ ).
15. Couche à effet optique (CEO) produite par le procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 14.