

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 61715 B1** (51) Cl. internationale : **A61L 15/42**

(43) Date de publication : **31.10.2023**

---

(21) N° Dépôt : **61715**

(22) Date de Dépôt : **21.01.2020**

(30) Données de Priorité : **22.01.2019 EP 20190382045**

(71) Demandeur(s) : **FABRICA NACIONAL DE MONEDA Y TIMBRE - REAL CASA DE LA MONEDA, Jorge Juan, 106 28009 Madrid (ES)**

(72) Inventeur(s) : **GARCÍA JUEZ, Vicente ; FERNÁNDEZ LOZANO, José Francisco ; ENRÍQUEZ PÉREZ, Esther ; MOURE ARROYO, Alberto ; FUERTES DE LA LLAVE, Víctor**

(74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation : EP 20702585.9

---

(54) Titre : **UTILISATION DE PARTICULES À BASE DE FELDSPATH COMME MARQUEUR DE SÉCURITÉ**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un marqueur de sécurité ; une méthode de préparation de celui-ci ; l'utilisation dudit marqueur de sécurité ; un article, document, ou élément de sécurité, comprenant ledit marqueur ; l'utilisation dudit article, document ou élément de sécurité ; un objet de valeur comprenant ledit marqueur ; une méthode de préparation dudit article, document ou élément de sécurité ou dudit objet de valeur ; une méthode de détermination de l'authenticité dudit article, document ou élément de sécurité ou dudit objet de valeur ; et un système permettant de déterminer l'authenticité dudit article, document ou élément de sécurité ou dudit objet de valeur.

## REVENDICATIONS

1. Un marqueur de sécurité comprenant :

- une matrice vitreuse comprenant au moins les éléments silicium et oxygène ; et

5       • une première phase cristalline formée de particules cristallines noyées dans ladite matrice ; lesdites particules étant des feldspaths ou des feldspathoïdes ; la taille moyenne desdites particules cristallines étant inférieure à 500 nm ;

10       et

une interface existant entre les particules cristallines et la matrice vitreuse ;

les particules cristallines étant constituées d'agrégats ou d'agglomérats de nanoparticules, lesdites nanoparticules

15       ayant une taille moyenne comprise entre 1 et 50 nm ; et

les particules cristallines de la première phase cristalline étant formées par un matériau choisi dans le groupe constitué

par l'orthose, la sanidine, la microcline, l'anorthoclase, l'albite, l'oligoclase, l'andésine, la labradorite, la

20       banalsite, la bytownite, l'anorthite, la leucite, la néphéline, l'analcime, la cancrinite, l'haüyne, la lazurite, le nosean, la pétalite, la sodalite et les combinaisons de ceux-ci ; et

le marqueur de sécurité étant à l'état de poudre.

25       2. Le marqueur de sécurité selon la revendication 1, dans lequel la matrice vitreuse du marqueur de sécurité comprend en outre au moins un élément ou une combinaison d'éléments du groupe constitué de Na, K, Ca, Fe, Ti, Zn, Al, B, Ba, Mg, Sr et Cs ; et/ou

30       dans lequel les particules cristallines de la première phase cristalline sont formées par un matériau choisi dans

le groupe constitué par l'orthose, la sanidine, la microcline, l'anorthoclase, l'albite, l'oligoclase, l'andésine, la labradorite, la banalsite, la bytownite, l'anorthite, la leucite, la néphéline, l'analcime, la  
5 cancrinite, et les combinaisons de ceux-ci.

3. Le marqueur de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une deuxième phase cristalline ; de préférence, la deuxième phase cristalline comprend de l'oxyde de cérium, de l'oxyde d'euporium ou un  
10 mélange des deux ; et la deuxième phase cristalline de la présente invention se présente sous la forme de particules cristallines d'une taille moyenne supérieure à 500 nm ; et/ou

la taille moyenne des particules de la première phase  
15 cristalline étant inférieure à 400 nm.

4. Le marqueur de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la première phase cristalline est comprise entre 5 et 10 % en poids ; et/ou dans lequel les particules cristallines comprennent du  
20 silicium et de l'aluminium dans une proportion de 3:1 à 1:1 ; et/ou

dans lequel le marqueur de sécurité à l'état de poudre est formé de particules de diamètres inférieurs à 100 µm ; de préférence inférieurs à 50 µm ; de façon encore préférée  
25 inférieurs à 20 µm.

5. Le marqueur de sécurité selon les revendications 3 à 4, dans lequel le marqueur de sécurité comprend une troisième phase cristalline qui est un pigment inorganique.

6. Un procédé de préparation du marqueur de sécurité défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 5 comprenant les étapes consistant à :

- i. fournir un mélange comprenant :
  - 5 a. une source de silicium et d'oxygène ;
  - b. une source d'aluminium ;
  - c. une source d'au moins un élément du groupe constitué de Na, K et Ca ;lesdites sources (a, b et c) provenant du même  
10 matériau ou de matériaux différents ;
- ii. effectuer optionnellement un traitement mécanique sur le mélange de l'étape (i) pour obtenir un mélange ; et
- 15 iii. effectuer un traitement thermique à une température comprise entre 700°C et 1250°C pendant une durée comprise entre 0,05 h et 10 h sur le mélange de (i) ou (ii), optionnellement effectué sous pression à des valeurs de pression comprises entre 5 et 100 MPa ; le traitement thermique  
20 comprend une étape de refroidissement à vitesse continue jusqu'à atteindre la température ambiante ; l'étape de refroidissement est effectuée à une vitesse de refroidissement comprise entre 0,1 et 50°C/min ; et
- 25 iv. effectuer un traitement mécanique sur le matériau de l'étape (iii) par un procédé de broyage et/ou de moulinage ou une combinaison de procédés de broyage ou de moulinage.

7. Un procédé selon la revendication 6, dans lequel le  
30 mélange de l'étape (i) comprend en outre une source de lanthanide ou de terre rare ; et/ou

le traitement mécanique de l'étape (iv) étant réalisé par moulinage ; et/ou

l'étape de refroidissement étant réalisée à une vitesse de refroidissement comprise entre 5 et 30°C/min.

5           8. Utilisation du marqueur de sécurité tel que défini à l'une quelconque des revendications 1 à 5, pour authentifier des éléments de sécurité, des documents de sécurité, des articles de sécurité ou des objets de valeur.

9. Un article de sécurité, comprenant le marqueur de  
10 sécurité tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 5 ; de préférence dans lequel ledit article de sécurité est choisi parmi les cartes bancaires, les passeports, les tickets de loterie, la monnaie, les médailles commémoratives et optionnellement dans lequel le  
15 marqueur de sécurité est immobilisé dans ledit article de sécurité.

10. Un document de sécurité comprenant le marqueur de sécurité tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 5 ; de préférence dans lequel ledit  
20 document de sécurité est choisi parmi du papier de sécurité, des documents d'identification, des billets de banque, des chèques, des timbres, du papier timbré, des étiquettes et des tickets ; et optionnellement dans lequel le marqueur de sécurité est immobilisé dans ledit document de sécurité.

25           11. Un élément de sécurité comprenant le marqueur de sécurité tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 5 ; de préférence dans lequel ledit élément de sécurité est choisi parmi le papier de sécurité, les fils de sécurité, les fibres de sécurité, les encres de  
30 sécurité, les filigranes, les effets tactiles, des bandes de

cellulose, des couches de colles, des laques, des patches, des planchettes, des hologrammes, des pigments ou substances de sécurité, des feuilles plastiques, et des substrats polymères et optionnellement dans lequel le marqueur de sécurité est immobilisé dans ledit élément de sécurité.

12. Un objet de valeur comprenant le marqueur de sécurité tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 5 ; dans lequel un objet de valeur est choisi parmi les bijoux, les œuvres d'art, les médicaments, les vêtements, les articles en cuir, les objets historiques, les antiquités, les livres rares, les composants électroniques, les objets en édition limitée, les objets de collection et les pièces détachées de véhicules et optionnellement dans lequel le marqueur de sécurité est immobilisé dans ledit objet de valeur.

13. Un procédé de préparation de l'article de sécurité défini à la revendication 9, du document de sécurité tel que défini à la revendication 10, ou de l'élément de sécurité défini à la revendication 11 ou de l'objet de valeur défini à la revendication 12 comprenant le marqueur de sécurité tel que défini à l'une quelconque des revendications 1 à 5, ledit procédé comprend l'incorporation du marqueur de sécurité ; dans lequel ladite incorporation est effectuée :

- lors de la fabrication du matériau utilisé pour la réalisation de l'article, du document ou de l'élément de sécurité ou de l'objet de valeur ;

- en tant que partie d'un additif ajouté à l'article, au document ou à l'élément de sécurité ou à l'objet de valeur ; ou

- à la surface dudit article, document ou élément de sécurité ou dudit objet de valeur.

14. Un procédé de détermination de l'authenticité de l'article de sécurité défini à la revendication 9, du document de sécurité tel que défini à la revendication 10, ou de l'élément de sécurité défini à la revendication 11 ou  
5 de l'objet de valeur défini à la revendication 12, ledit procédé comprend

i. le fait d'irradier l'article, le document ou l'élément de sécurité ou l'objet de valeur avec un rayonnement laser monochromatique d'une longueur d'onde comprise entre 600 et  
10 1100 nm ;

ii. le fait de mesurer le spectre Raman dudit article, document ou élément de sécurité ou de l'objet de valeur pour déterminer la présence du marqueur de sécurité tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 5 ; et

15 iii. le fait de vérifier si le spectre Raman dudit article, document ou élément de sécurité ou dudit objet de valeur comprend un signal dans la plage de décalage Raman allant de 1000 à 2250  $\text{cm}^{-1}$  du spectre Raman ; et

le fait de déconvoluer le signal dans la plage de décalage  
20 Raman allant de 1000 à 2250  $\text{cm}^{-1}$  du spectre Raman ; et vérifier si le signal Raman déconvolué dans la plage de décalage Raman allant de 1000 à 2250  $\text{cm}^{-1}$  du spectre Raman comprend au moins deux bandes Raman dont la largeur à mi-intensité est inférieure à 90  $\text{cm}^{-1}$ .

25 15. Le procédé selon la revendication 14, dans lequel on vérifie si le signal dans la plage de décalage Raman allant de 1000 à 2250  $\text{cm}^{-1}$  du spectre Raman a une valeur d'intensité qui est au moins 0,5 fois supérieure à la valeur d'intensité du signal Raman le plus intense obtenu dans la plage de  
30 décalage Raman allant de 100 à 1000  $\text{cm}^{-1}$ .