

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **PIECE DE MONNAIE OU MEDAILLE COMPORTANT UN CERTIFICAT NUMERIQUE.**

②② **Date de dépôt :** 07.04.23.

③③ **Priorité :**

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés :**

☐ **Demande(s) d'extension :**

⑦① **Demandeur(s) :** LA MONNAIE DE PARIS
*Etablissement public à caractère industriel et
commercial — FR.*

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande :** 11.10.24 Bulletin 24/41.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention :** 28.03.25 Bulletin 25/13.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② **Inventeur(s) :** RENCKER Pascal.

⑦③ **Titulaire(s) :** LA MONNAIE DE PARIS Etablissement
public à caractère industriel et commercial.

⑦④ **Mandataire(s) :** IPSIDE.



Description

Titre de l'invention : PIECE DE MONNAIE OU MEDAILLE COMPORTANT UN CERTIFICAT NUMERIQUE

Domaine technique

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine des médailles et pièces de monnaie.
- [0002] La présente invention se rapporte plus particulièrement à une médaille ou pièce de monnaie comportant un élément NFC délivrant un certificat numérique.

Technique antérieure

- [0003] Une pièce de monnaie se définit aujourd'hui comme un objet métallique, avec deux côtés portant une gravure et une tranche spécifique. Une valeur faciale gravée lui confère son pouvoir libératoire, que ce soit une monnaie de collection ou une monnaie courante. Les médailles, quant à elles, ont une composition totale ou partielle en métal, et ne présentent pas de valeur faciale, mais seulement deux gravures en face et revers, voire sur tranche. Au-delà des éléments gravés, ces deux types de produits ne délivrent aucune autre information, ni figée ni dynamique.
- [0004] L'invention présentée ci-dessous introduit une notion de pièce/médaille intelligente (« Smart Coin/Smart Medal ») qui renvoie à une pièce/médaille qui a des informations diverses stockées en elle, lisibles par le biais d'un lecteur (ex. : smartphones, terminaux RFID-NFC).
- [0005] Aujourd'hui, les seules technologies déjà ponctuellement utilisées pour rendre les pièces de monnaie/médailles intelligentes sont les QR Codes gravés au laser ou alors appliqués sur la pièce lors de la frappe :
- Royal Dutch Mint : world's first QR coded coin, 2011
 - National Bank of Ukraine : The 30th Anniversary of Ukraine's Independence, 2021
- [0006] Ce type de code d'identification, au même titre que les codes-barres, ne permet qu'une réponse unique et très limitée en termes de complexité :
- Un QR Code est une simple « clé » et est donc limité en possibilité de réponse : il ne peut renvoyer qu'un lien URL, un texte libre court, une carte de visite, un fichier (pdf, Word...), une application ou encore un courriel.
 - Il est également limité en termes de quantité de réponse : il ne peut faire lien qu'avec un seul objet unique.
 - De plus, la quantité d'information qu'il peut contenir est dictée par sa taille, plus il est grand, plus il peut contenir d'informations, mais au détriment de la place laissée pour une expression artistique.

Exposé de l'invention

- [0007] L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'art antérieur en proposant une solution permettant de proposer des produits métalliques du type pièce ou médaille, innovants et sécurisés avec des certificats numériques via blockchain, de créer pour chaque numéro de série d'un produit un certificat numérique d'authenticité unique lié à ce numéro de série, et d'éviter la contrefaçon, de protéger ses produits originaux, de permettre des cessions sécurisées, et d'introduire des données permettant un échange numérique complexe et dynamique avec les produits.
- [0008] A cet effet, l'invention concerne un dispositif métallique, de type médaille ou pièce de monnaie, comportant un élément électronique NFC (« Near Field Communication ») de type tag logé dans une cavité, encapsulé avec de la résine et intégré dans un complexe de ferrite au sein dudit dispositif métallique, et comportant en outre une couche d'aluminium située sous le complexe de ferrite.
- [0009] Selon un mode de réalisation, le complexe de ferrite possède une épaisseur $2xE$, où E est compris entre 80 et 120 μm .
- [0010] Selon un mode de réalisation, la couche d'aluminium possède une épaisseur comprise entre 30 et 60 μm .
- [0011] Selon un mode de mise en œuvre particulier, ladite cavité possède une profondeur entre 0,60 et 0,80 mm.
- [0012] Avantageusement, la résine est coulée puis cuite à une température comprise entre 65°C et 95°C pendant une durée comprise entre 45 et 75 minutes.
- [0013] Selon un mode de réalisation, une ou plusieurs couches d'encre sont appliquées sur la résine.
- [0014] Selon un mode de réalisation, le dispositif métallique selon la présente invention comporte un certificat numérique intégré dans ledit élément électronique NFC.
- [0015] Selon un mode de réalisation, ledit certificat numérique est associé à une technologie de chaîne de blocs (blockchain).
- [0016] Avantageusement, le dispositif métallique selon la présente invention est couplé à une application mobile installée sur un dispositif de type smartphone

Brève description des dessins

- [0017] [Fig.1] La [Fig.1] illustre le dispositif selon l'invention, dans un mode de réalisation.
- [0018] [Fig.2A] La [Fig.2A] représente également le dispositif selon l'invention, dans un mode de réalisation.
- [0019] [Fig.2B] La [Fig.2B] est une coupe A-A de la [Fig.2A].

Description détaillée

- [0020] Les buts de la présente invention sont les suivants :
1. Proposer des produits métalliques du type pièce ou médaille, innovants et sécurisés avec des certificats numériques via blockchain,

2. Créer pour chaque numéro de série d'un produit un certificat numérique d'authenticité unique lié à ce numéro de série,
3. Eviter la contrefaçon, protéger ses produits originaux, permettre des cessions sécurisées,
4. Introduire des données permettant un échange numérique complexe et dynamique avec les produits.

[0021] Les technologies utilisées jusqu'alors permettent le traitement de ce genre de données mais de façon unique et isolée, c'est-à-dire qu'il faudrait un QR Code pour chaque information / URL / document, ce qui est techniquement infaisable vu la taille des produits, et ne présente aucun intérêt.

[0022] Les Inventeurs de la présente invention se sont donc tournés vers la technologie sans contact des tags NFC lisibles directement avec un smartphone ou un terminal spécifique.

[0023] Un tag NFC est composé à minima d'un ensemble puce électronique, antenne et support de ceux-ci.

[0024] Le système NFC (« Near Field Communication ») est un sous-ensemble de la technologie RFID dont le principe réside en la communication passive via champ magnétique (13.56 mHz). Il s'agit d'une fréquence libre dans tous les pays, qui offre un bon débit de communication. La technologie est accessible et miniaturisable. Cette communication est dite « passive » car le tag NFC ne dispose d'aucune source d'alimentation en interne. En effet, c'est le lecteur qui apporte l'énergie nécessaire (via le champ magnétique) au tag pour l'alimenter et permettre le partage des informations qu'il comporte dans sa puce.

[0025] La communication se fait via ce champ et permet l'échange d'informations à courte distance (< 10 cm) entre le lecteur (smartphone ou lecteur spécifique) et le tag NFC (carte de crédit par exemple).

[0026] Il existe sur le marché de nombreuses références de tags NFC avec des tailles, formes et supports différents mais aucune qui ne réponde aux objectifs de la présente invention :

- Le premier défi technique réside en sa miniaturisation. En effet, en raison des exigences esthétiques finales et des techniques de frappe maîtrisées, il était souhaitable de disposer d'un tag NFC, le plus petit possible (diamètre inférieur à 10 ou 12 mm) et le plus fin possible (inférieur à 1mm).
- Le second défi était de faire fonctionner et de rendre lisible ce tag NFC dans un objet métallique (tel qu'une pièce de monnaie ou une médaille). En effet, le métal est conducteur et en présence d'un champ magnétique, on constate la création de courants de Foucault (dus à la variation du champ qui l'entoure). En résultent des interférences destructrices qui réduisent considérablement la

sensibilité et l'efficacité de l'antenne NFC, jusqu'à rendre la communication entre le tag et le lecteur impossible. Plus il y aura de quantité du métal autour de Tag, plus il y aura d'interférences qui perturberont les performances de Tag, induisant une dégradation importante du signal et une réduction de la distance de lecture, voire un fonctionnement impossible.

[0027] L'invention consiste en :

- La création d'un tag NFC miniature et sur mesure, de très faible épaisseur, spécifiquement développé par le Demandeur pour permettre son fonctionnement dans un environnement métallique important comme une pièce de monnaie ou une médaille. Le tag NFC ainsi créé est isolé par un complexe multicouche métallique spécifique contenant principalement des éléments en ferrite et aluminium, conçu pour neutraliser en grande partie les courants de Foucault dans la pièce métallique, qui causent la dégradation des performances de l'antenne du tag.
- L'insertion en profondeur du tag dans une cavité du produit, puis l'encapsulation inviolable du tag par un procédé de résinage et de tam-pographie. Cette étape permet la sécurisation contre l'arrachement et la falsification.
- L'élaboration de données complexes sécurisées et anti-contrefaçon via la blockchain, liés de manière unique au produit physique (certificat d'authenticité et numérotation, certificats de propriété, contenu spécialement conçu pour chacun des projets liés...) très facilement lisibles avec un smartphone équipé de la technologie NFC

[0028] La présente invention se rapporte plus particulièrement à un dispositif 100 métallique, de type médaille ou pièce de monnaie, comportant un élément 110 NFC (« *Near Field Communication* ») de type tag logé dans une cavité, encapsulé avec de la résine et intégré dans un complexe 120 de ferrite au sein dudit dispositif 100 métallique, et comportant en outre une couche 130 d'aluminium située sous le complexe 120 de ferrite.

[0029] Dans un mode de réalisation, le complexe 120 de ferrite possède une épaisseur de $2xE$, où E est compris entre 80 et 120 μm .

[0030] Dans un mode de réalisation la couche 130 d'aluminium possède une épaisseur comprise entre 30 et 60 μm .

[0031] Dans un mode de réalisation, ladite cavité possède une profondeur entre 0,60 et 0,80 mm.

[0032] Dans un mode de réalisation, la résine est coulée puis cuite à une température comprise entre 65° C et 95°C pendant une durée comprise entre 45 et 75 minutes.

[0033] Dans un mode de mise en œuvre particulier, une ou plusieurs couches d'encre sont

appliquées sur la résine.

- [0034] Dans un mode de réalisation, ledit dispositif 100 métallique comporte un certificat numérique intégré dans ledit élément 110 NFC.
- [0035] Dans un mode de réalisation, ledit certificat numérique à associé à une technologie de chaîne de blocs (blockchain).
- [0036] Dans un mode de mise en œuvre particulier, ledit dispositif 100 métallique est couplé à une application mobile installée sur un dispositif de type smartphone.
- [0037] La composition métallique des produits du Demandeur (or, argent, platine, palladium, bronzes et alliages cuivreux notamment), comme évoqué précédemment, génèrent des interférences qui dégradent l'efficacité du tag NFC. En effet, sans protection particulière, la présence de la masse métallique environnante autour de la cavité dans laquelle le tag est inséré rend celui-ci inerte. De plus, de manière générale, lorsque cette masse augmente, comme dans le cas d'un produit de forte taille, la performance s'altère, la distance de réponse diminue, jusqu'à disparaître complètement avec une absence de fonctionnement.
- [0038] Afin d'isoler le plus possible la partie fonctionnelle du tag des interférences, il a été mis au point un complexe sandwich d'une épaisseur de $2xE$ de ferrite, où E est compris entre 80 et 120 μm , très précisément de la taille du tag, et qui fournit très localement une grande perméabilité magnétique. De cette façon, les lignes de champ seront plus concentrées localement dans ce complexe, ce qui minimise l'influence du métal. Second avantage de ce complexe, il augmente l'efficacité des antennes pour les tags de petite taille et de faible épaisseur, comme celles de l'invention. Cependant, le résultat obtenu n'a pas été pleinement satisfaisant.
- [0039] Une seconde amélioration a été appliquée afin de s'affranchir de l'impact de l'épaisseur de métal dans lequel se trouve le tag : l'ajout d'une couche d'aluminium d'épaisseur comprise entre 30 et 60 μm sous la couche de ferrite. Cette couche permet d'abaisser la fréquence de résonance et de se rapprocher plus de la fréquence idéale 13.56 Mhz, améliorant ainsi l'aptitude à la lecture à une distance restant faible.
- [0040] Le dispositif 100 selon la présente invention est représenté [Fig.1].
- [0041] On observe sur la [Fig.1] le dispositif 100, comportant une couche faciale, un substrat et une antenne, le complexe 120 de ferrite, ainsi que la couche 130 d'aluminium située sous le complexe 120 de ferrite.
- [0042] La [Fig.2A] représente également le dispositif selon l'invention, dans un mode de réalisation.
- [0043] La [Fig.2B] est une coupe A-A de la [Fig.2A].
- [0044] On observe sur la [Fig.2B] le tag NFC, la résine d'encapsulation ainsi que la tam-pographie de finition.
- [0045] Nous décrivons dans ce qui suit un mode de réalisation particulier de l'invention.

- [0046] Afin de loger ce tag dans la pièce, une cavité de profondeur comprise entre 0,60 et 0,80 mm a été réalisée dans la pièce métallique lors de la frappe. Le tag étant muni d'une couche fortement adhésive, il est ensuite collé au fond de cette cavité et est ensuite « encapsulé » avec de la résine coulée puis cuite à une température comprise entre 65° C et 95°C pendant une durée comprise entre 45 et 75 minutes. De cette façon, le tag se retrouve sur le produit, et subit une opération de sécurisation contre l'arrachement et la falsification par cet encapsulage. Le tag ne dépasse pas ou très peu de la surface supérieure du produit : sa hauteur logée ne dépasse pas la hauteur du listel (le bord de la pièce frappée dans le cas d'une monnaie) et peut dépasser très légèrement dans le cas d'une médaille qui ne possède pas forcément de listel. L'idée est d'insérer le tag pour venir à fleur de surface une fois monté. La sécurisation est ensuite renforcée par tampographie avec plusieurs couches d'encre de couleurs spécifiques qui sont appliquées sur la résine et qui permettent de certifier l'intégrité d'usage du tag. Cette tampographie est cuite à son tour à une température comprise entre 105° C et 135° C pendant une durée comprise entre 10 et 20 minutes.
- [0047] Une application mobile spécifique complète cette invention. En effet, tout smartphone muni de la technologie NFC est capable de lire les données infalsifiables (via la blockchain) insérées dans le tag NFC via une application. Cette application fait partie d'un écosystème plus large, complété par une plateforme SaaS software as a service, servant de back office d'administration pour le Demandeur, qui permet de gérer les produits jumeaux numériques avec leur blockchain avec les produits physiques.
- [0048] La solution offerte par la présente invention est une solution unique dans le monde de la numismatique, voire dans celui des objets connectés, vu la petite taille et les performances du composant intégré dans un environnement exclusivement métallique.
- [0049] Le tag inventé est une solution unique car il a été miniaturisé (diamètre inférieur à 10-12 mm) et est fonctionnel dans un environnement métallique grâce à son complexe isolant multi-couches, permettant ainsi son intégration dans une pièce de collection ou une médaille. De plus, cette technologie est inviolable par scellement/encapsulage (collage, coulage réticulation de résine et tampographie de finition) dans la pièce.
- [0050] Les possibilités de stockage d'informations et de contenus liés au produit sont très grandes, voire infinies, le tag et la blockchain servant de clé, et sont accessibles par n'importe quel smartphone équipé de la technologie NFC et d'une application mobile spécifiquement développée. La pièce de collection / médaille peut ainsi donner accès à un :
- Certificat numérique d'authenticité lié au numéro de série, infalsifiable via la blockchain pour contrer toute contrefaçon potentielle ;
 - Certificat d'appartenance protégé et infalsifiable via la blockchain (lien de

cession en cas de revente entre particuliers) avec possibilité de cession d'appartenance lors d'une vente entre particuliers via un portail / liens sécurisé ;

- Contenu spécifique ou exclusif (vidéos, articles, images, archives, contacts, réductions tarifaires, news...) accessible seulement par le propriétaire du produit pièce de collection / médaille.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif (100) métallique, de type médaille ou pièce de monnaie, caractérisé en ce qu'il comporte un élément électronique (110) NFC (« *Near Field Communication* ») de type tag logé dans une cavité, encapsulé avec de la résine et intégré dans un complexe (120) de ferrite au sein dudit dispositif (100) métallique, et ce qu'il comporte en outre une couche (130) d'aluminium située sous le complexe (120) de ferrite.
- [Revendication 2] Dispositif (100) métallique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le complexe (120) de ferrite possède une épaisseur de $2xE$, où E est compris entre 80 et 120 μm .
- [Revendication 3] Dispositif (100) métallique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la couche (130) d'aluminium possède une épaisseur comprise entre 30 et 60 μm .
- [Revendication 4] Dispositif (100) métallique selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que ladite cavité possède une profondeur comprise entre 0,60 et 0,80 mm.
- [Revendication 5] Dispositif (100) métallique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la résine est coulée puis cuite à une température comprise entre 65° C et 95°C pendant une durée comprise entre 45 et 75 minutes.
- [Revendication 6] Dispositif (100) métallique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que une ou plusieurs couches d'encre sont appliquées sur la résine.
- [Revendication 7] Dispositif (100) métallique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un certificat numérique intégré dans ledit élément électronique (110) NFC.
- [Revendication 8] Dispositif (100) métallique selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit certificat numérique à associé à une technologie de chaîne de blocs (blockchain).
- [Revendication 9] Dispositif (100) métallique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est couplé à une application mobile installée sur un dispositif de type smartphone.

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

US 2012/055996 A1 (HAMEDANI SOHEIL [DE] ET AL) 8 mars 2012 (2012-03-08)

US 2014/209691 A1 (FINN DAVID [IE] ET AL) 31 juillet 2014 (2014-07-31)

RU 2 754 036 C1 (OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTIU VARRANT AITI MENEDZHMENT) 25 août 2021 (2021-08-25)

US 2020/067353 A1 (KAPOOR DAMAN [US] ET AL) 27 février 2020 (2020-02-27)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT