

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
04 janvier 2018 (04.01.2018)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2018/002176 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
*F16B 39/02* (2006.01) *H05K 5/02* (2006.01)  
*G06K 19/077* (2006.01)

(72) Inventeur : VERRAES, Cédric ; C/O SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE, 18/20 quai du Point du Jour, 92100 BOULOGNE BILLANCOURT (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2017/066056

(74) Mandataire : CALVEZ, Olivia ; CABINET LE GUEN MAILLET, 5 Place Newquay, B.P 70250, 35802 DINARD Cedex (FR).

(22) Date de dépôt international :  
28 juin 2017 (28.06.2017)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1656080 29 juin 2016 (29.06.2016) FR

(71) Déposant : SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE  
[FR/FR] ; 18/20 quai du Point du Jour, 92100 BOULOGNE-BILLANCOURT (FR).

(54) Title: METHOD FOR THE TAMPER-PROOF AND TRACEABLE MARKING OF AN ASSEMBLY OF TWO ELEMENTS

(54) Titre : PROCEDE DE MARQUAGE INVOLABLE ET TRAÇABLE D'UN ASSEMBLAGE DE DEUX ELEMENTS

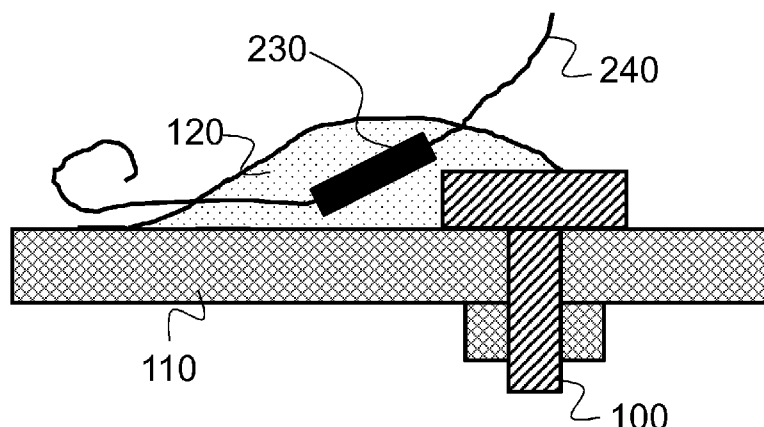


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for the tamper-proof and traceable marking of an assembly of a first element and a second element, the marking method comprising the steps of assembling the first element and the second element, placing a marker of the radio tag type on a first surface of the first element, the first surface facing a second surface of the second element, and applying a first layer of barrier varnish to a third surface, the third surface comprising the first surface and the second surface, so as to cover the marker, the layer of barrier varnish, once dried, ensuring that the marking is tamper-proof, and the marker of the radio tag type permitting tracing of the marking.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de marquage inviolable et traçable d'un assemblage d'un premier élément et d'un deuxième élément, le procédé de marquage comprenant des étapes d'assembler le premier élément et le deuxième élément, de placer un marqueur de type radio-étiquette sur une première surface du premier élément, la première surface étant en regard d'une deuxième surface du deuxième élément et d'appliquer une première couche de vernis de blocage sur une troisième surface, la troisième surface comprenant la première surface et la deuxième surface, afin de recouvrir le marqueur, la première couche de vernis de blocage, une fois séchée, garantissant l'inviolabilité du marquage et le marqueur de type radio-étiquette permettant le traçage du marquage.

[Suite sur la page suivante]

WO 2018/002176 A1

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

## PROCEDE DE MARQUAGE INVIOLEABLE ET TRAÇABLE D'UN ASSEMBLAGE DE DEUX ELEMENTS

La présente invention concerne le domaine de l'assemblage d'éléments.  
5 L'invention concerne plus particulièrement un procédé de marquage inviolable et traçable de l'assemblage d'éléments, c'est-à-dire un procédé garantissant que le marquage est détruit lors d'un désassemblage des éléments et permettant une traçabilité du marquage.

Dans le domaine de la mécanique, particulièrement celui de l'assemblage  
10 d'éléments, composants ou cartes électroniques, il est connu d'utiliser un vernis de blocage sur des vis d'assemblage. Un vernis de blocage est parfois appelé « vernis de scellage », « colle de blocage », etc. La fonction première d'un tel vernis de blocage est de prévenir un dévissage accidentel, par exemple par des vibrations, des vis. Ainsi, un vernis de blocage est par exemple une colle durcissante, devenant cassante après  
15 séchage. Une colle de type vernis acrylique, colle ou résine dite « époxy » peut être utilisée comme vernis de blocage. Un produit de type vernis à ongle peut de même être utilisé comme vernis de blocage. Cependant, un tel marquage par un vernis de blocage est fréquemment utilisé, principalement ou de façon complémentaire, pour une autre fonction. Le vernis de blocage devenant un film cassant après séchage, le  
20 marquage est alors inviolable dans le sens où désassembler ou démonter la vis de serrage détruit le marquage. Il est alors impossible de désassembler la vis de serrage sans détruire le marquage. Ainsi, l'application d'un vernis de serrage sert aussi fréquemment pour les vis de serrage, de contrôle ou de sécurité dont la fixation doit pouvoir être vérifiée en tout temps afin de savoir si l'assemblage a été modifié. C'est  
25 notamment le cas dans le domaine de l'électronique pour des modules remplaçables (*Line-Replaceable Unit*, LRU, en anglais), qui n'ont pas vocation à être désassemblés ou démontés par une personne non autorisée, le démontage pouvant être une cause de perte de garantie. La présence de vernis de blocage permet ainsi de tracer le démontage et le remontage de modules remplaçables. Typiquement, un fabricant qui  
30 récupère en service après-vente un module remplaçable dont les vis de serrage ont perdu le vernis de blocage est en droit de se poser la question de savoir si ledit module aurait été indûment démonté. Il est toutefois particulièrement aisé en cas de désassemblage non autorisé de réappliquer lors du réassemblage une couche de vernis de blocage. Il est alors presque impossible de prouver le désassemblage non autorisé.

De façon plus générale, ce procédé de marquage au moyen d'un vernis de blocage ne permet pas de savoir quand a eu lieu l'assemblage, ou a eu lieu l'assemble, et encore moins qui a effectué l'assemblage.

Il est souhaitable de pallier ces inconvénients de l'état de la technique.

L'invention concerne un procédé de marquage inviolable et traçable d'un  
5 assemblage d'un premier élément et d'un deuxième élément, le procédé de marquage comprenant des étapes d'assembler le premier élément et le deuxième élément, de placer un marqueur de type radio-étiquette sur une première surface du premier élément, la première surface étant en regard d'une deuxième surface du deuxième élément et d'appliquer une première couche de vernis de blocage sur une troisième  
10 surface, la troisième surface comprenant la première surface et la deuxième surface, afin de recouvrir le marqueur de type radio-étiquette. Ainsi, la première couche de vernis de blocage, une fois séchée, garantit l'inviolabilité du marquage et le marqueur de type radio-étiquette permet le traçage du marquage.

Avantageusement, l'intégration d'un marqueur de type radio-étiquette (« *RFID tag* », *Radio Frequency Identification* en anglais) dans la première couche de vernis de  
15 blocage permet d'obtenir une traçabilité du marquage. Il devient en effet alors possible d'utiliser un dispositif électronique d'interrogation tel un lecteur de radio-étiquette afin d'interroger à distance le marqueur. A partir d'un identifiant du marqueur, et possiblement de l'interrogation d'une base de données, il est alors  
20 possible d'obtenir des informations concernant le marquage. De même, l'absence du marqueur permet de pallier un inconvénient de l'art antérieur en indiquant qu'un désassemblage a eu lieu, et ce même si une nouvelle couche de vernis de blocage, sans marqueur, a été appliquée en remplacement de la première couche de vernis de blocage détruite. Placer le marqueur avant d'appliquer la première couche de vernis de  
25 blocage permet avantageusement de choisir au mieux la position du marqueur sur le premier élément et de faciliter le recouvrement du marqueur par la première couche de vernis de blocage. Recouvrir le marqueur permet à la fois de dissimuler son existence en le rendant invisible et de la protéger d'un éventuel choc.

Selon un mode de réalisation complémentaire de l'invention, l'étape d'appliquer  
30 la première couche de vernis de blocage sur la troisième surface est effectuée avant l'étape de placer le marqueur sur la première surface et l'étape de placer le marqueur sur la première surface comprend une étape de placer le marqueur dans le vernis de blocage afin que le marqueur soit recouvert par le vernis de blocage.

Avantageusement, appliquer la première couche de vernis de blocage permet un placement facilité du marqueur, qui est alors collé dans la première couche de vernis de blocage lors de l'application.

5 Selon un mode de réalisation complémentaire de l'invention, l'étape d'appliquer le vernis de blocage sur la troisième surface comprenant la première surface est effectuée avant l'étape de placer le marqueur sur la première surface, l'étape de placer le marqueur sur la première surface comprend une étape de placer le marqueur dans le vernis de blocage. Le procédé comprend une étape supplémentaire d'appliquer une deuxième couche de vernis de blocage sur la troisième surface afin de recouvrir le  
10 marqueur.

Avantageusement, appliquer une première couche de vernis de blocage avant de placer le marqueur puis appliquer ensuite une deuxième couche de vernis de blocage permet à la fois de faciliter le placement du marqueur, qui est collé par la première couche de vernis de blocage, et son recouvrement par la deuxième couche de vernis de  
15 blocage.

Selon un mode de réalisation complémentaire de l'invention, le marqueur étant compris dans un fil, placer le marqueur correspondant à placer le fil.

Avantageusement, le marqueur est compris dans un fil, ce qui facilite sa préhension par un utilisateur du procédé. Cela permet aussi notamment une mise en  
20 œuvre plus aisée du procédé par un outillage, le fil comprenant le marqueur pouvant être déroulé pour une mise en œuvre du procédé répétitive.

Selon un mode réalisation complémentaire de l'invention, le procédé comprend les étapes supplémentaires de déterminer au moins une valeur d'un premier paramètre lié à l'étape d'assemblage et de mise à jour d'une base de données, la valeur du  
25 premier paramètre étant associée dans ladite base de données à une première information associée au marqueur de type radio-étiquette.

Avantageusement, une base de données est tenue à jour, la base de données comprenant des valeurs de paramètres enregistrées en association à une information associée au marqueur, telle un identifiant. Ainsi, il est possible d'enregistrer en  
30 association avec l'identifiant du marqueur compris dans le marquage une valeur telle qu'une date d'assemblage ou un numéro de série correspondant à un équipement dans lequel est effectué l'assemblage.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le procédé de marquage inviolable et traçable comprend des étapes supplémentaires d'interroger un marquage au moyen

d'un dispositif électronique d'interrogation afin de retrouver une valeur d'un troisième paramètre enregistrée sur une mémoire d'un marqueur de type radio-étiquette et de retrouver dans la base de données au moins une deuxième information associée à la valeur du troisième paramètre.

5           Avantageusement, il est alors possible d'interroger avec un dispositif électronique d'interrogation un marquage afin de retrouver une valeur d'un paramètre enregistré dans une mémoire d'un marqueur, que ce soit une mémoire à écriture ou non. Il est ensuite possible de retrouver dans une base de données des informations enregistrées en association avec la valeur du paramètre retrouvée.

10           Selon un mode de réalisation complémentaire de l'invention, le marqueur de type radio-étiquette comprenant une mémoire à écriture, le procédé comprend des étapes supplémentaires de déterminer au moins une valeur d'un paramètre lié à l'étape d'assemblage et d'enregistrer dans la mémoire à écriture au moins la valeur du paramètre.

15           Avantageusement, une valeur d'un paramètre lié à l'étape d'assemblage est enregistrée dans une mémoire du marqueur. Le paramètre peut correspondre à la date de mise en œuvre du procédé, à un couple de serrage utilisé lors de l'étape d'assemblage, à un identifiant d'un centre de maintenance mettant en œuvre le procédé, un identifiant d'un module remplaçable dans lesquels les éléments sont  
20           intégrés, à un identifiant du marqueur utilisé ou tout autre paramètre. Il est alors possible d'utiliser un dispositif électronique d'interrogation tel un lecteur de radio-étiquette pour lire la valeur enregistrée dans le marqueur à tout moment.

          L'invention concerne également un dispositif comprenant un assemblage d'un premier élément et d'un deuxième élément, l'assemblage étant marqué par un  
25           marquage inviolable et traçable comprenant au moins un marqueur de type radio-étiquette intégré dans au moins une couche de vernis de blocage.

          Selon un mode de réalisation complémentaire de l'invention, le marqueur de type radio-étiquette est compris dans un fil.

          Selon un mode de réalisation complémentaire de l'invention, le marqueur de  
30           type radio-étiquette comprend une mémoire à écriture, au moins une valeur d'un paramètre lié à l'opération d'assemblage étant enregistrée dans la mémoire à écriture.

          Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de

réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

- la **Fig. 1** illustre schématiquement un marquage inviolable au moyen d'un vernis de blocage de l'assemblage de deux éléments selon une technique connue de l'art antérieur ;
- la **Fig. 2** illustre schématiquement un marquage inviolable et traçable de l'assemblage de deux éléments selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la **Fig. 3** illustre schématiquement un procédé de marquage inviolable et traçable d'un assemblage d'un premier élément et d'un deuxième élément selon un mode de réalisation de l'invention.

La **Fig. 1** illustre schématiquement un marquage inviolable au moyen d'un vernis de blocage de l'assemblage de deux éléments selon une technique connue de l'art antérieur. Dans cet exemple, un premier élément, une vis 100, est assemblée, ici vissée, dans un trou taraudé d'un deuxième élément 110, par exemple une paroi, châssis, boîtier ou une carte électronique d'un module remplaçable. Une fois que la vis 100 est assemblée avec l'élément 110, par exemple un châssis 110, une couche de vernis de blocage 120 est appliquée sur une surface comprenant au moins une partie d'une surface de la vis 100 et d'une surface du châssis 110. La couche de vernis de blocage 120 est typiquement appliquée au moyen d'un pinceau. Une fois appliqué, le vernis de blocage sèche et solidarise de fait la vis 100 et le châssis 110. Le fait que la surface d'application du vernis de blocage comprenne au moins une partie d'une surface de la vis 100 et au moins une partie de la surface du châssis 110 en regard permet de garantir que la vis 100 ne peut être bougée, dévissée ou désassemblée sans que le vernis ne soit alors détruit. Cette solidarisation du premier élément, la vis 100, et du deuxième élément, le châssis 110, permet une première fonction de blocage, ici en rotation, d'où les noms de « vernis de blocage » et « vernis de scellage » indifféremment utilisés. Un vernis de blocage doit donc posséder une résistance suffisante pour permettre un blocage réel des éléments l'un avec l'autre, sans pour autant être trop résistant pour ensuite empêcher tout désassemblage. Une valeur différente de résistance du vernis de blocage peut être choisie selon que l'on souhaite pouvoir désassembler ou démonter les éléments à la seule force des mains ou bien à l'aide d'un outil de démontage. Une valeur différente de résistance du vernis de blocage peut aussi être choisie selon les contraintes auxquelles est soumis l'assemblage, par exemple des vibrations, efforts, etc. La couche de vernis de blocage

120 appliqué a aussi une fonction de marquage de l'assemblage du premier élément, la vis 100, et du deuxième élément 110, indiquant par exemple que l'assemblage a été vérifié, ou permettant plus simplement une visualisation aisée et rapide de l'assemblage. Le fait que le désassemblage de la vis 100 nécessite la destruction de la  
5 couche 120 de vernis de blocage est aussi utilisé pour une fonction de traçage des désassemblages. On parle de marquage inviolable puisque le marquage est forcément détruit lors d'un désassemblage des éléments, et ce sans qu'aucune action particulière ne soit à réaliser outre l'action même de désassemblage. La traçabilité offerte par ce type de marquage est réduite à la seule présence ou absence du marquage.

10 La **Fig. 2** illustre schématiquement un marquage inviolable et traçable de l'assemblage de deux éléments selon un mode de réalisation de l'invention. Le marquage inviolable et traçable illustré dans la Fig. 2 se distingue du précédent marquage illustré en Fig. 1 par la présence au sein de la couche de vernis de blocage 120 d'un marqueur de type radio-étiquette 230 (« *RFID tag* », *Radio Frequency*  
15 *Identification* en anglais). Dit autrement, au moins un marqueur de type radio-étiquette 230 est intégré dans au moins une couche d'un vernis de blocage 120. Selon le mode de réalisation de l'invention illustré dans la présente Fig. 2, le marqueur 230 est compris dans un fil 240. Le marqueur 230 peut ne pas être compris dans un fil 240. La préhension et manipulation du marqueur 230 est facilitée lorsqu'il est compris dans  
20 un fil 240. La présence du marqueur 230 peut être indiquée dans le fil 240 par une trace de couleur par exemple. Le marqueur 230 compris dans le fil 240 peut correspondre à la technologie « *E-Thread®* » proposée par la société « Primo1D » et décrite dans le brevet européen de référence EP2250667 publié le 24 avril 2013.

Possiblement, le marqueur 230 peut appartenir à l'une des cinq classes de  
25 marqueurs définies ci-après :

- classe 0 et classe 1 : marqueur 230 dit « passif » à lecture seule (seul l'identifiant unique du marqueur 230 est lisible),
- classe 2 : marqueur 230 dit « passif » à fonctions additionnelles (le marqueur 230 comprend une mémoire, dite mémoire à écriture, ladite mémoire  
30 pouvant être écrite),
- classe 3 : marqueur 230 dit « passif » comprenant une batterie, ladite batterie permettant d'alimenter par exemple un capteur compris dans le marqueur 230,

- classe 4 : marqueur 230 dit « actif » (une communication peut être établie entre le marqueur 230 et un dispositif électronique d'interrogation dit « interrogateur »).

Les marqueurs 230 dits « passifs » fonctionnent par un principe de rétro-modulation d'une onde émise par un dispositif électronique d'interrogation ou  
5 « interrogateur ». Les marqueurs 230 dits « actifs » comprennent un émetteur radiofréquence et une batterie permettant de l'alimenter.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le marqueur 230 comprend un identifiant unique associé au marqueur 230 (classe 0 et 1). Selon un autre mode de  
10 réalisation, le marqueur 230 (classe 2, 3 et 4) peut comprendre d'autres paramètres enregistrés dans la mémoire à écriture du marqueur 230.

Toute autre technologie permettant d'obtenir un marqueur 230 interrogeable à distance, par exemple par onde radiofréquence, peut être utilisée. Le marqueur 230 peut ainsi utiliser une technologie de communication radio à courte distance de type  
15 NFC (*Near Field Communication* en anglais) ou ZigBee®.

La **Fig. 3** illustre schématiquement un procédé de marquage inviolable et traçable d'un assemblage d'un premier élément et d'un deuxième élément selon un mode de réalisation de l'invention. Le premier élément correspond par exemple à la vis 100 et le deuxième élément à l'élément 110 illustrés dans les Fig. 1 et Fig. 2. Le  
20 présent procédé est décrit lorsqu'il est réalisé par un opérateur, mais le présent procédé peut être mis en œuvre par une machine-outil.

Dans une première étape 300, l'opérateur assemble le premier élément, par exemple la vis 100, et le deuxième élément, par exemple un châssis 110. L'assemblage correspond dans l'exemple donné au vissage de la vis 100 dans un trou taraudé du châssis 110. L'assemblage peut être fait selon une valeur particulière d'un  
25 paramètre tel un couple de serrage.

Selon un mode de réalisation de l'invention, dans une étape 305, l'opérateur applique une première couche de vernis de blocage sur une surface comprenant une partie de la vis 100 et du châssis 110. Dit autrement, l'opérateur applique la première  
30 couche de vernis de blocage sur une surface comprenant une première surface de la vis 100 et une deuxième surface du châssis 110 en regard de la première surface.

Dans une étape 310, l'opérateur place un marqueur 230 de type radio-étiquette.

Si l'étape 305 n'a pas été réalisée, c'est-à-dire si aucune couche de vernis de blocage n'a précédemment été appliquée, l'opérateur place le marqueur 230 de type

radio-étiquette sur la première surface de la vis 100, la première surface étant en regard de la deuxième surface du châssis 110.

Si l'étape 305 a été réalisée, c'est-à-dire si une première couche de vernis de blocage a précédemment été appliquée, l'opérateur place le marqueur 230 dans la première couche de vernis de blocage. Dans l'hypothèse où aucune autre couche de vernis de blocage n'est appliquée ensuite, l'opérateur place le marqueur 230 dans la première couche de vernis de blocage afin que le marqueur 230 soit recouvert par le vernis de blocage.

Si le marqueur 230 est compris dans un fil 240, placer le marqueur 230 correspondant à placer le fil 240 de façon à ce que la partie du fil 240 comprenant le marqueur 230 soit sur la première surface de la vis 100 ou dans la première couche de vernis de blocage précédemment appliquée.

Selon un mode de réalisation de l'invention, dans une étape 315, l'opérateur applique une deuxième couche de vernis de blocage sur la troisième surface afin de recouvrir le marqueur 230.

Selon un mode de réalisation de l'invention, une seulement des étapes 305 et 315 est effectuée. Selon un mode de réalisation alternatif de l'invention, les deux étapes 305 et 315 sont effectuées. La couche de vernis de blocage 120 illustrée dans les Figs. 1 et 2 correspond donc à la première couche de vernis de blocage appliquée lors de l'étape 305, à la deuxième couche de vernis de blocage appliquée lors de l'étape 315 ou alors à ces deux couches de vernis de blocage, la deuxième couche étant appliquée par-dessus la première couche.

Selon un mode de réalisation de l'invention, dans une étape 320, si le marqueur 230 est compris dans un fil 240, l'opérateur peut couper les extrémités du fil dépassant de la ou des couches de vernis de blocage appliquées. Ceci permet d'améliorer la discrétion du marqueur 230 et de le dissimuler. Cela évite aussi que le marqueur 230 puisse être retiré en tirant sur une extrémité du fil 240.

Si le marqueur 230 comprend une mémoire à écriture (par exemple un marqueur 230 de classe 2, 3 ou 4), une étape 325 peut être réalisée. Dans l'étape 325, l'opérateur enregistre au moins une valeur d'un paramètre dans la mémoire à écriture du marqueur 230. Plus précisément, l'opérateur réalise l'action d'enregistrement au moyen d'un dispositif électronique d'interrogation dit « interrogateur », ledit dispositif électronique permettant l'interrogation et l'écriture de la mémoire à écriture. Un tel

dispositif électronique d'interrogation est aussi appelé « lecteur RFID » ou encore « douchette RFID ».

Le paramètre dont la valeur est enregistrée peut correspondre à :

- 5                   - une date, par exemple la date correspondant à la mise en place du marquage ou une date de fin de garantie,
- une information liée à l'étape d'assemblage, par exemple un couple de serrage de la vis 100,
- un identifiant permettant d'identifier par exemple l'opérateur ou le centre de maintenance,
- 10               - un identifiant tel un numéro de série, par exemple correspondant au châssis 110, etc.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les informations enregistrées sur la mémoire à écriture sont chiffrées. Le chiffrement peut être réalisé par le dispositif électronique d'interrogation dit « interrogateur » ou par le marqueur 230.

- 15               Selon un mode de réalisation, une étape supplémentaire de mise à jour d'une base de données est effectuée. La base de données est mise à jour en associant au moins une information dans ladite base de données à une information telle l'identifiant du marqueur. Ainsi, l'identifiant du marqueur peut être associé à une information telle une date, correspondant par exemple à la date de l'assemblage, à un centre de maintenance, correspondant au centre de maintenance ayant réalisé l'assemblage, à un
- 20               identifiant d'un châssis ou d'une pièce, par exemple un numéro de série.

- Il est ainsi possible, ultérieurement, en interrogeant au moyen d'un dispositif électronique d'interrogation, d'essayer de retrouver un identifiant d'un marquage. Si aucun identifiant, ou plus généralement, si aucune information, n'est retrouvée lors de
- 25               l'étape d'interrogation du marquage, cela signifie alors que le marquage ne comprend pas de marqueur. C'est une indication que le marquage original a été détruit. Ceci est révélateur d'un probable démontage puis remontage de l'assemblage, puis d'un nouveau marquage réalisé sans intégrer de marqueur, ce qui indique probablement un démontage non autorisé et une tentative de falsification.

- 30               Si au contraire un identifiant est retrouvé, il est alors possible de conclure que l'assemblage n'a pas été démonté et d'interroger la base de données avec cet identifiant afin de retrouver toute information enregistrée en association avec l'identifiant.

L'invention concerne également un dispositif comprenant un assemblage d'éléments marqués par un marquage inviolable et traçable tel qu'obtenu par exemple par le procédé précédemment décrit. Ainsi, l'invention concerne un dispositif comprenant un assemblage d'un premier élément 100 et d'un deuxième élément 110, 5 l'assemblage étant marqué par un marquage inviolable et traçable comprenant au moins un marqueur 230 de type radio-étiquette intégré dans au moins une couche de vernis de blocage. Selon un mode de réalisation de l'invention, le marqueur 230 de type radio-étiquette est compris dans un fil 240. Selon un mode de réalisation complémentaire de l'invention, le marqueur 230 de type radio-étiquette comprend une 10 mémoire à écriture, au moins une valeur d'un paramètre lié à l'opération d'assemblage étant enregistrée dans la mémoire à écriture. Ainsi, il est possible, en utilisant un dispositif électronique d'interrogation adapté au marqueur 230, de lire une valeur d'un paramètre lié à l'opération d'assemblage. Un tel paramètre peut être une date d'assemblage, un lieu d'assemblage ou par exemple un numéro de série 15 correspondant au dispositif ou aux éléments assemblés.

## REVENDICATIONS

- 1) Procédé de marquage inviolable et traçable d'un assemblage d'un premier  
5 élément (100) et d'un deuxième élément (110), le procédé de marquage comprenant  
des étapes de :
- assembler (300) le premier élément et le deuxième élément,
  - placer un marqueur (230) de type radio-étiquette sur une première surface du  
premier élément, la première surface étant en regard d'une deuxième surface du  
10 deuxième élément, et,
  - appliquer une première couche de vernis de blocage sur une troisième  
surface, la troisième surface comprenant la première surface et la deuxième surface,  
afin de recouvrir le marqueur,
  - la première couche de vernis de blocage, une fois séchée, garantissant  
15 l'inviolabilité du marquage,
  - le marqueur de type radio-étiquette permettant le traçage du marquage, et,
  - le procédé comprenant les étapes suivantes de :
  - déterminer au moins une valeur d'un premier paramètre lié à l'étape  
d'assemblage (300),
  - 20 - mettre à jour une base de données, la valeur du premier paramètre étant  
associée dans ladite base de données à une première information associée au marqueur  
de type radio-étiquette.
- 2) Procédé de marquage inviolable et traçable selon la revendication précédente,  
25 le procédé étant caractérisé en ce que :
- l'étape d'appliquer la première couche de vernis de blocage sur la troisième  
surface est effectuée avant l'étape de placer le marqueur de type radio-étiquette sur la  
première surface, et,
  - l'étape de placer le marqueur de type radio-étiquette sur la première surface  
30 comprend une étape de placer le marqueur dans le vernis de blocage afin que le  
marqueur de type radio-étiquette soit recouvert par le vernis de blocage.
- 3) Procédé de marquage inviolable et traçable selon la revendication 1, le  
procédé étant caractérisé en ce que :

- l'étape d'appliquer le vernis de blocage sur la troisième surface comprenant la première surface est effectuée avant l'étape de placer le marqueur de type radio-étiquette sur la première surface,
- l'étape de placer le marqueur sur la première surface comprend une étape de
- 5 placer le marqueur de type radio-étiquette dans le vernis de blocage, et,  
le procédé comprenant une étape supplémentaire de :
  - appliquer une deuxième couche de vernis de blocage sur la troisième surface afin de recouvrir le marqueur de type radio-étiquette.
- 10 4) Procédé de marquage inviolable et traçable selon l'une des revendications précédentes, le marqueur (230) de type radio-étiquette étant compris dans un fil (240), le procédé étant caractérisé en ce que placer le marqueur de type radio-étiquette correspond à placer le fil.
- 15 5) Procédé de marquage inviolable et traçable selon la revendication précédente, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend des étapes supplémentaires de :
  - interroger un marquage au moyen d'un dispositif électronique d'interrogation afin de retrouver une valeur d'un troisième paramètre enregistrée sur une mémoire d'un marqueur de type radio-étiquette, et,
  - 20 - retrouver dans la base de données au moins une deuxième information associée à la valeur du troisième paramètre.
- 6) Procédé de marquage inviolable et traçable selon l'une des revendications précédentes, le marqueur de type radio-étiquette comprenant une mémoire à écriture,
- 25 le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend des étapes supplémentaires de :
  - déterminer au moins une valeur d'un deuxième paramètre lié à l'étape d'assemblage,
  - enregistrer dans la mémoire à écriture du marqueur de type radio-étiquette au moins la valeur du deuxième paramètre.
- 30 7) Dispositif comprenant un assemblage d'un premier élément (100) et d'un deuxième élément (110), l'assemblage étant marqué par un marquage inviolable et traçable comprenant au moins un marqueur (230) de type radio-étiquette intégré dans au moins une couche de vernis de blocage.

8) Dispositif selon la revendication précédente, le marqueur (230) de type radio-étiquette étant compris dans un fil (240).

- 5           9) Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8, le marqueur (230) de type radio-étiquette comprenant une mémoire à écriture, au moins une valeur d'un paramètre lié à l'opération d'assemblage étant enregistrée dans la mémoire à écriture.

1/2

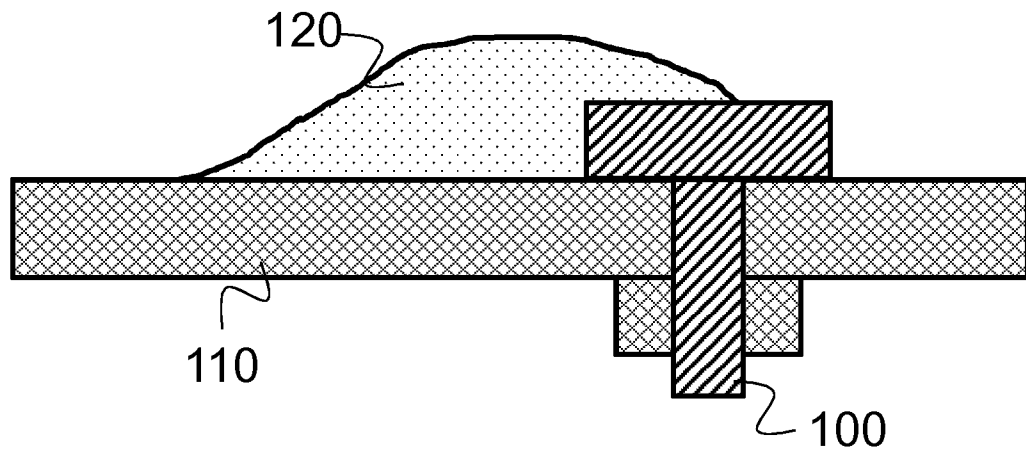


Fig. 1  
(art antérieur)

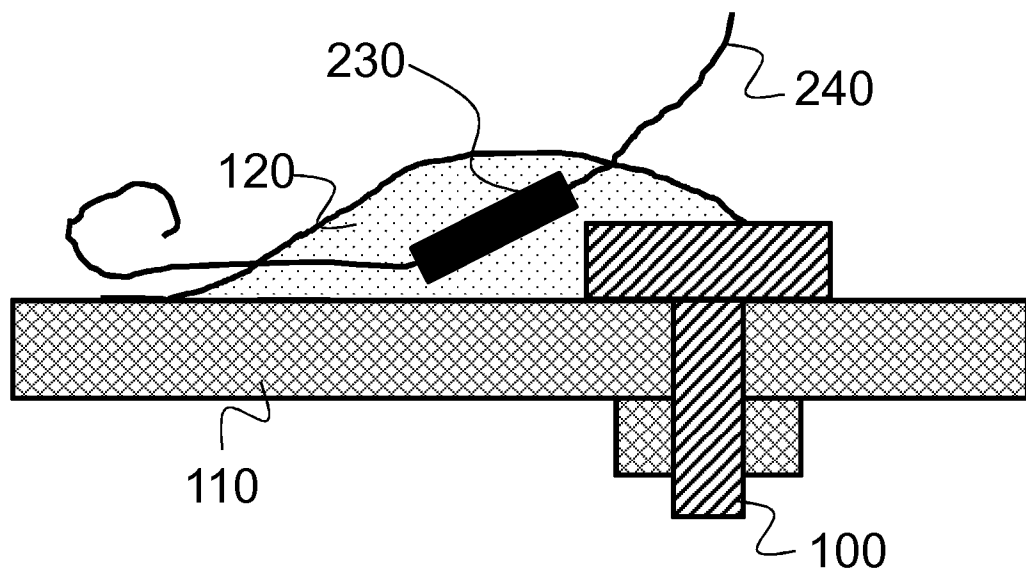


Fig. 2

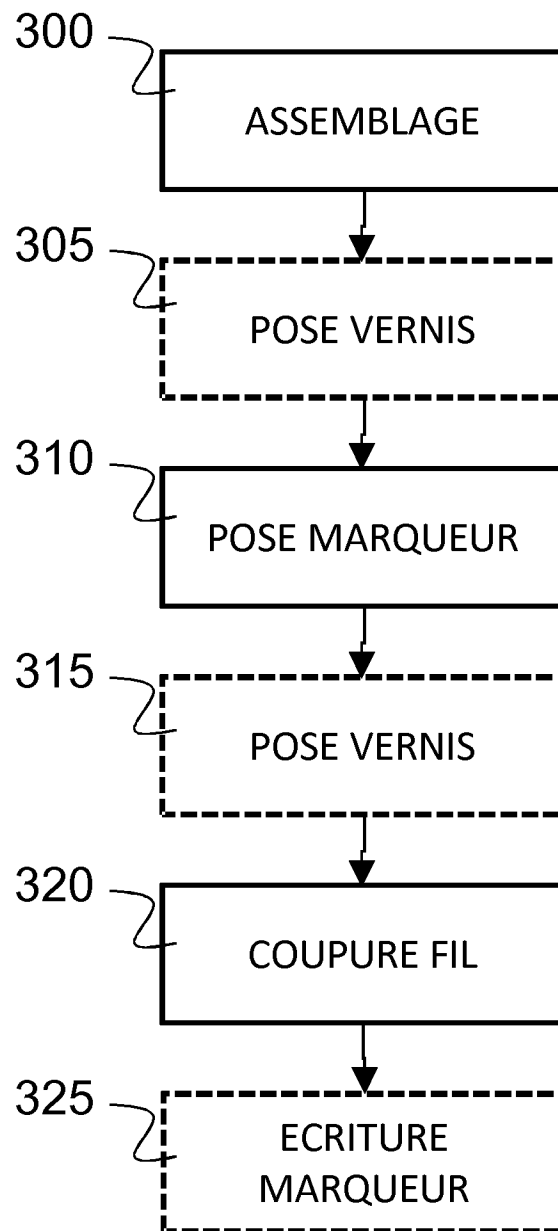
**2/2**

Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/066056

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16B39/02 G06K19/077 H05K5/02  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16B G06K H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | EP 3 020 528 A1 (BOEING CO [US])<br>18 May 2016 (2016-05-18)<br>paragraphs [0002], [0008], [0009];<br>claims 1-7; figures 1,2<br>paragraph [0016]; figure 5<br>-----                                                       | 1-9                   |
| Y         | US 8 310 367 B1 (VISHWANATH ARKALGUD<br>KRISHNAMURTHY [IN])<br>13 November 2012 (2012-11-13)<br>column 9, line 66 - column 10, line 23;<br>claims 1,4; figure 5<br>column 7, lines 19-33<br>column 6, lines 49-52<br>----- | 1-9                   |
| Y         | EP 2 250 667 B1 (COMMISSARIAT ENERGIE<br>ATOMIQUE [FR]) 24 April 2013 (2013-04-24)<br>cited in the application<br>the whole document<br>-----                                                                              | 4,8                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 2017

Date of mailing of the international search report

13/10/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Le Gallo, Thomas

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/066056

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date         |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| EP 3020528                                | A1                  | 18-05-2016                 | CN 105599217 A 25-05-2016   |
|                                           |                     |                            | EP 3020528 A1 18-05-2016    |
|                                           |                     |                            | JP 2016097678 A 30-05-2016  |
|                                           |                     |                            | US 2016136859 A1 19-05-2016 |
| -----                                     |                     |                            |                             |
| US 8310367                                | B1                  | 13-11-2012                 | NONE                        |
| -----                                     |                     |                            |                             |
| EP 2250667                                | B1                  | 24-04-2013                 | AT 467900 T 15-05-2010      |
|                                           |                     |                            | CN 101527269 A 09-09-2009   |
|                                           |                     |                            | CN 101960585 A 26-01-2011   |
|                                           |                     |                            | EP 2099060 A1 09-09-2009    |
|                                           |                     |                            | EP 2250667 A1 17-11-2010    |
|                                           |                     |                            | ES 2346274 T3 13-10-2010    |
|                                           |                     |                            | FR 2928491 A1 11-09-2009    |
|                                           |                     |                            | JP 5341114 B2 13-11-2013    |
|                                           |                     |                            | JP 5378011 B2 25-12-2013    |
|                                           |                     |                            | JP 2009218590 A 24-09-2009  |
|                                           |                     |                            | JP 2011513980 A 28-04-2011  |
|                                           |                     |                            | US 2009227069 A1 10-09-2009 |
|                                           |                     |                            | US 2011001237 A1 06-01-2011 |
|                                           |                     |                            | WO 2009112644 A1 17-09-2009 |
| -----                                     |                     |                            |                             |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/066056

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. F16B39/02 G06K19/077 H05K5/02<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>F16B G06K H05K                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                                                                             | no. des revendications visées                                                                                                               |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP 3 020 528 A1 (BOEING CO [US])<br>18 mai 2016 (2016-05-18)<br>alinéas [0002], [0008], [0009];<br>revendications 1-7; figures 1,2<br>alinéa [0016]; figure 5<br>-----                                                                     | 1-9                                                                                                                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 8 310 367 B1 (VISHWANATH ARKALGUD<br>KRISHNAMURTHY [IN])<br>13 novembre 2012 (2012-11-13)<br>colonne 9, ligne 66 - colonne 10, ligne<br>23; revendications 1,4; figure 5<br>colonne 7, lignes 19-33<br>colonne 6, lignes 49-52<br>----- | 1-9                                                                                                                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP 2 250 667 B1 (COMMISSARIAT ENERGIE<br>ATOMIQUE [FR]) 24 avril 2013 (2013-04-24)<br>cité dans la demande<br>le document en entier<br>-----                                                                                               | 4,8                                                                                                                                         |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents         </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe         </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div> |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">5 octobre 2017</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                            | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">13/10/2017</div> |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                            | Fonctionnaire autorisé<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Le Gallo, Thomas</div>                                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/066056

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| EP 3020528                                      | A1 | 18-05-2016             | CN 105599217 A                          | 25-05-2016             |
|                                                 |    |                        | EP 3020528 A1                           | 18-05-2016             |
|                                                 |    |                        | JP 2016097678 A                         | 30-05-2016             |
|                                                 |    |                        | US 2016136859 A1                        | 19-05-2016             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 8310367                                      | B1 | 13-11-2012             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 2250667                                      | B1 | 24-04-2013             | AT 467900 T                             | 15-05-2010             |
|                                                 |    |                        | CN 101527269 A                          | 09-09-2009             |
|                                                 |    |                        | CN 101960585 A                          | 26-01-2011             |
|                                                 |    |                        | EP 2099060 A1                           | 09-09-2009             |
|                                                 |    |                        | EP 2250667 A1                           | 17-11-2010             |
|                                                 |    |                        | ES 2346274 T3                           | 13-10-2010             |
|                                                 |    |                        | FR 2928491 A1                           | 11-09-2009             |
|                                                 |    |                        | JP 5341114 B2                           | 13-11-2013             |
|                                                 |    |                        | JP 5378011 B2                           | 25-12-2013             |
|                                                 |    |                        | JP 2009218590 A                         | 24-09-2009             |
|                                                 |    |                        | JP 2011513980 A                         | 28-04-2011             |
|                                                 |    |                        | US 2009227069 A1                        | 10-09-2009             |
|                                                 |    |                        | US 2011001237 A1                        | 06-01-2011             |
|                                                 |    |                        | WO 2009112644 A1                        | 17-09-2009             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |