

(19)



(11)

EP 3 968 095 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
16.03.2022 Bulletin 2022/11

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 15/14 (2006.01) G04B 31/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20196228.9**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 15/14; G04B 31/08

(22) Date de dépôt: **15.09.2020**

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Etats d'extension désignés:

BA ME

Etats de validation désignés:

KH MA MD TN

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère
Suisse
2540 Grenchen (CH)**

(72) Inventeurs:

- **NICOUD, Serge
2108 Couvet (CH)**

- **VIGNIER, Samuel
55210 Saint-Maurice-sous-les-Côtes (FR)**
- **RODER, Sébastien
2502 Bienne (CH)**
- **HELPER, Jean-Luc
2525 Le Landeron (CH)**
- **CHARBON, Christian
2054 Chézard-St-Martin (CH)**
- **KOHLER, Frédéric
1754 Avry-sur-Matran (CH)**

(74) Mandataire: **ICB SA
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)**

(54) **PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN COMPOSANT DE MICROMÉCANIQUE, NOTAMMENT D'UN MOBILE D'HORLOGERIE, AVEC SURFACE DE CONTACT OPTIMISÉE**

(57) Procédé de fabrication de mobile d'horlogerie, selon lequel on réalise un substrat avec un premier matériau comportant au moins du nickel et du phosphore, on met en forme le substrat à la géométrie du mobile, et on effectue un revêtement du substrat, par voie galvanique et/ou chimique, au niveau d'au moins une surface

du substrat du mobile, avec au moins un deuxième matériau, qui constitue la couche périphérique du mobile au niveau de la au moins une surface du substrat du mobile, et qui comporte au moins du nickel et qui est plus pauvre en phosphore que le premier matériau, ou qui comporte du nickel et est dépourvu de phosphore.

EP 3 968 095 A1

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un procédé de fabrication d'un composant de micromécanique, notamment d'un mobile d'horlogerie.

[0002] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement des mécanismes d'échappement comportant au moins une roue d'échappement et au moins une ancre, dont au moins l'un d'eux est à caractère amagnétique.

Arrière-plan de l'invention

[0003] Dans les mécanismes d'échappement d'horlogerie à ancre suisse, les roues d'échappement à ancre suisse sont historiquement en acier nickelé, et sont sensibles aux champs magnétiques.

[0004] On connaît des alternatives avec des matériaux comme le nickel-phosphore NiP12 mis en œuvre par procédé « LIGA » (Lithographie und Galvano-Abformung), qui ont un comportement amagnétique.

[0005] Toutefois l'emploi de tels matériaux, nickel-phosphore, ou analogues, peut se révéler sensible dans certaines conditions climatiques, qui sont susceptibles d'entraîner une dégradation des performances, notamment en termes de régularité d'amplitude, d'arrêts, ou encore de vieillissement, surtout quand les deux composants antagonistes du couple de frottement sont réalisés dans des matériaux LIGA similaires. Le dépôt d'une couche d'or superficielle, quoique favorable à la stabilisation de l'amplitude, ne résout pas le problème global, voire aggrave le phénomène de vieillissement, et peut influencer sur la stabilité de la marche.

Résumé de l'invention

[0006] L'invention se propose de résoudre le problème technique de la tenue du lubrifiant horloger habituel, et plus particulièrement de garantir un effet épilame, dans les conditions climatiques usuelles, sur des composants en LIGA NiP12, ou similaire, non ferromagnétique, en particulier sur des ancres et des roues d'échappement à ancre suisse.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un procédé de fabrication de mobiles d'horlogerie selon la revendication 1.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0008] L'invention concerne le domaine des composants de micromécanique, et plus particulièrement des mobiles d'horlogerie.

[0009] L'invention se propose de résoudre notamment le problème technique de la tenue du lubrifiant horloger habituel, dans les conditions climatiques usuelles, sur des composants en LIGA NiP12, ou similaire, non ferro-

magnétique, en particulier sur des roues d'un mécanisme d'échappement à ancre suisse.

[0010] Le contact entre la levée en rubis de l'ancre et la dent de la roue d'échappement est particulièrement sensible.

[0011] Il s'agit en particulier de prévenir toute pollution de l'ancre, notamment de la fourchette d'ancre, et d'assurer la présence de lubrifiant sur les surfaces de contact de la roue d'échappement et de l'ancre, et de réduire le vieillissement de la roue d'échappement et de l'ancre.

[0012] Le problème principal est la perte d'effet épilame sur la planche de la roue d'échappement, qui provoque un étalement de l'huile et une perte de lubrification au contact entre la dent de la roue et la levée en rubis.

[0013] La stabilité de la lubrification au contact entre les levées de l'ancre et la roue d'échappement doit permettre de garantir la constance de l'amplitude.

[0014] A cet effet, l'ajout d'une couche de nickel galvanique (Ni), ou de nickel chimique (par exemple NiP6-9), ou encore de nickel-bore déposé par voie chimique, sur une roue d'échappement en LIGA NiP12 permet d'améliorer grandement les performances des mouvements. Il a été démontré par différents tests que cette amélioration notable est liée à une meilleure tenue de l'épilame en conditions climatiques, en particulier température et humidité, un meilleur accrochage de l'épilame sur la matière, quand la quantité de phosphore en surface est réduite, et la tenue du lubrifiant est d'autant meilleure que la quantité de phosphore est faible. Notamment le comportement tribologique d'une couche superficielle de nickel pur est meilleur que celui d'une couche NiP6-9, dont le comportement est lui-même meilleur que celui d'une couche NiP12 ou de NiP13.

[0015] Dans une variante, le revêtement de nickel galvanique peut être un alliage, par exemple Ni-Fe, ou Ni-W, ou autre.

[0016] Ainsi l'invention concerne un procédé de fabrication de composant de micromécanique, notamment d'un mobile d'horlogerie, selon lequel on réalise un substrat avec un premier matériau comportant au moins du nickel et du phosphore, on met en forme ce substrat à la géométrie du mobile, et on effectue un revêtement du substrat, par voie galvanique et/ou chimique, au niveau d'au moins une surface du substrat du mobile, avec au moins un deuxième matériau de faible épaisseur, inférieure à 10 micromètres, qui constitue la couche périphérique du mobile au niveau de cette au moins une surface du substrat du mobile, et qui comporte au moins du nickel et qui est plus pauvre en phosphore que le premier matériau, ou qui comporte du nickel et est dépourvu de phosphore.

[0017] Plus particulièrement, on choisit ce premier matériau amagnétique.

[0018] Plus particulièrement, on choisit ce deuxième matériau amagnétique.

[0019] On remarque que le nickel n'est pas amagnétique, et que le NiP6-9% ne l'est pas forcément, c'est la faible épaisseur du dépôt qui conserve à la pièce son

caractère amagnétique

[0020] Dans une réalisation particulière, le substrat est un nickel-phosphore de formulation NiPx , avec x compris entre 1% et 15% en masse, bornes comprises, ou plus particulièrement avec x compris entre 10% et 15% en masse, bornes comprises, cette dernière plage permettant de garantir le caractère amagnétique du revêtement.

[0021] Ce substrat est recouvert d'un revêtement pauvre en phosphore, selon l'invention, dont l'épaisseur est plus particulièrement et non limitativement comprise entre 0.2 micromètre et 5.0 micromètre, bornes comprises, et, plus particulièrement encore comprise entre 0.2 micromètre et 2.0 micromètre, bornes comprises.

[0022] Le traitement de recouvrement avec un revêtement pauvre en phosphore, selon l'invention, peut se faire par voie galvanique.

[0023] Il est possible d'appliquer un traitement thermique au substrat avant l'opération de dépôt, notamment galvanique, ou bien, encore, d'appliquer un traitement thermique à l'ensemble formé par le substrat et son revêtement après l'opération de dépôt, notamment galvanique.

[0024] Il est aussi possible d'appliquer un traitement chimique au substrat pour modifier ses caractéristiques superficielles de façon à faciliter l'accroche du revêtement, notamment par voie galvanique.

[0025] En alternative, le traitement de recouvrement avec un revêtement pauvre en phosphore, selon l'invention, peut se faire par voie chimique, selon un procédé d'application de nickel chimique, qui peut être du nickel pur, ou bien un nickel-phosphore pauvre en phosphore, par exemple de NiP6-9 , avec de 6% à 9% en masse de phosphore, ou bien encore un nickel-bore NiB .

[0026] L'ajout d'une couche de nickel, ou de NiP6-9 , ou de NiB , permet d'augmenter la stabilité de l'épilame en conditions climatiques, l'accroche de l'épilame et donc la tenue de n'importe quel lubrifiant horloger usuel.

[0027] Plus particulièrement, l'épilame utilisé est une formulation à base de fluor.

[0028] Le lubrifiant peut, encore, être déposé sur un mobile d'échappement avec un complément sous forme d'une pâte à base de bisulfure de molybdène MoS_2 , qui joue le rôle de lubrifiant et d'éponge à lubrifiant.

[0029] De façon avantageuse, le mobile d'échappement concerné a une géométrie permettant de réduire au minimum les surfaces de contact, par exemple on privilégie l'emploi d'une ancre bercée, qui est une ancre dont les faces actives de la fourchette, destinées à venir en contact avec l'ellipse et les butées, sont arrondies, ce qui permet d'avoir un point de contact à la place d'une ligne de contact.

[0030] Une réalisation innovante de mécanisme d'échappement comporte une ancre en LIGA, ou une ancre dont au moins les palettes sont en LIGA. Dans un tel cas, les parties en LIGA de l'ancre sont soumises au même problème, et la même solution est applicable.

[0031] L'invention permet de garantir des conditions de vieillissement normal, une constance de l'amplitude,

et l'absence d'arrêt, notamment en présence d'ancres en nickel-phosphore LIGA bercées, lesquelles assurent une meilleure tenue au choc que des ancres en silicium, par exemple.

[0032] Ainsi, de façon préférée, on met en œuvre un procédé de fabrication d'un mobile d'horlogerie, selon lequel :

- on fabrique un substrat avec un premier matériau comportant au moins du nickel et du phosphore, et
- on effectue un revêtement de ce substrat, au niveau d'au moins une surface du substrat du mobile, avec au moins un deuxième matériau qui constitue la couche périphérique du mobile au niveau de cette au moins une surface du substrat ;
- cet au moins un deuxième matériau comporte au moins du nickel, et est plus pauvre en phosphore que le premier matériau, ou bien cet au moins un deuxième matériau comporte du nickel et est dépourvu de phosphore.

[0033] Plus particulièrement, on effectue ce revêtement du substrat, au niveau d'au moins une surface jouxtant une surface frottante du mobile, avec cet au moins un deuxième matériau, qui constitue la couche périphérique du mobile au niveau de cette au moins une surface jouxtant une surface frottante. Par « jouxtant » on entend que les deux surfaces sont contiguës, ou au moins tangentes, leur intersection n'est pas vide, même si elle est limitée à un isthme de très petite section.

[0034] Plus particulièrement, on met en forme le substrat à la géométrie du mobile.

[0035] Plus particulièrement, on effectue ce revêtement du substrat par voie galvanique et/ou chimique et/ou PVD et/ou CVD.

[0036] Dans une variante, on effectue ce revêtement du substrat au niveau de surfaces du mobile autres que les surfaces de guidage du mobile pour son pivotement ou pour son guidage selon un degré de liberté unique. Plus particulièrement, on effectue ce revêtement du substrat au niveau de toutes les surfaces du mobile autres que ces surfaces de guidage du mobile.

[0037] Dans une autre variante, on effectue le revêtement du substrat au niveau de surfaces du mobile y compris ces surfaces de guidage du mobile.

[0038] Dans une autre variante encore, on effectue ce revêtement du substrat au niveau de surfaces jouxtant une surface frottante du mobile, autres que les surfaces de guidage du mobile pour son pivotement ou pour son guidage selon un degré de liberté unique. Plus particulièrement, on effectue ce revêtement du substrat au niveau de toutes les surfaces du mobile autres que les surfaces de guidage du mobile pour son pivotement ou pour son guidage selon un degré de liberté unique.

[0039] Dans encore une autre variante, on effectue le revêtement du substrat au niveau de surfaces jouxtant une surface frottante du mobile y compris les surfaces de guidage du mobile pour son pivotement ou pour son

guidage selon un degré de liberté unique.

[0040] Dans une variante, on effectue le revêtement du substrat au niveau de toutes les surfaces du mobile.

[0041] Plus particulièrement, on choisit le premier matériau comportant du phosphore avec une proportion en masse comprise entre 1% et 15%, bornes comprises.

[0042] Plus particulièrement, on choisit le premier matériau constitué uniquement de nickel et de phosphore.

[0043] Plus particulièrement, on choisit le premier matériau amagnétique avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 10% et 15%, bornes comprises.

[0044] Plus particulièrement, on choisit le premier matériau amagnétique.

[0045] Plus particulièrement, on choisit le deuxième matériau comportant uniquement du nickel pur, ou bien uniquement du nickel et du phosphore.

[0046] Plus particulièrement, on choisit le deuxième matériau avec une proportion en masse de phosphore inférieure ou égale à 15%.

[0047] Plus particulièrement, on choisit le deuxième matériau amagnétique avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 10% et 15%, bornes comprises.

[0048] Dans une alternative, on choisit le deuxième matériau avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 6% et 12%, bornes comprises.

[0049] Dans une autre alternative, on choisit le deuxième matériau avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 1% et 6%, bornes exclues.

[0050] Dans une autre alternative encore, on choisit le deuxième matériau avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 0% et 1%, bornes comprises.

[0051] Plus particulièrement, on choisit le deuxième matériau comportant du bore.

[0052] Plus particulièrement encore, on choisit le deuxième matériau constitué uniquement de nickel et de bore.

[0053] Dans une variante, on applique le deuxième matériau par voie galvanique.

[0054] Dans une autre variante, on applique le deuxième matériau par voie chimique.

[0055] Plus particulièrement, on applique le deuxième matériau avec une épaisseur inférieure à 10 micromètres.

[0056] Plus particulièrement, on applique le deuxième matériau avec une épaisseur comprise entre 0.2 micromètre et 5.0 micromètre, bornes comprises. Plus particulièrement encore, on applique le deuxième matériau avec une épaisseur comprise entre 0.2 micromètre et 2.0 micromètre, bornes comprises.

[0057] Dans une autre variante encore, on applique le deuxième matériau avec une épaisseur comprise entre zéro et 0.2 micromètre, bornes exclues, notamment au voisinage de 0.1 micromètre.

[0058] Plus particulièrement, on applique un traitement thermique à l'ensemble formé par le substrat et son revêtement, à une température comprise entre 100°C et

500°C, pendant 1 à 8 heures. Dans une alternative, on effectue ce traitement thermique après l'opération de revêtement. Dans une autre alternative, on effectue ce traitement thermique avant l'opération de revêtement.

5 [0059] Plus particulièrement, on réalise le substrat par un procédé « LIGA » (lithographie-galvanisation-formage, de l'allemand « Röntgenlithographie, Galvanoformung, Abformung »).

10 [0060] Plus particulièrement, on effectue un revêtement par voie galvanique et/ou chimique de toutes les surfaces du substrat, avec un tel deuxième matériau.

[0061] Plus particulièrement, on applique ce procédé à la fabrication d'un mobile d'échappement qui est une roue d'échappement ou une ancre.

15 [0062] Dans une variante, on limite l'épaisseur du deuxième matériau qui constitue la couche périphérique du mobile au niveau de la au moins une surface jouxtant une surface frottante à moins de 10 micromètres. Plus particulièrement encore, on limite l'épaisseur du deuxième

20 [0063] Dans une variante, on limite l'épaisseur du deuxième matériau qui constitue la couche périphérique du mobile au niveau de la au moins une surface jouxtant une surface frottante à moins de 5 micromètres.

25 [0064] Dans une variante, on limite l'épaisseur du deuxième matériau qui constitue la couche périphérique du mobile au niveau de la au moins une surface du substrat à moins de 10 micromètres. Plus particulièrement encore, on limite l'épaisseur du deuxième matériau qui constitue la couche périphérique du mobile au niveau de la au moins une surface du substrat à moins de 5 micromètres.

30 [0064] Ce procédé permet la réalisation d'un composant micromécanique, notamment un mobile d'horlogerie, et plus particulièrement encore un mobile de mécanisme d'échappement, avec surface de contact optimisée.

35

Revendications

- 40 1. Procédé de fabrication d'un mobile d'horlogerie, **caractérisé en ce qu'on** fabrique un substrat avec un premier matériau comportant au moins du nickel et du phosphore, et **en ce qu'on** effectue un revêtement dudit substrat, au niveau d'au moins une surface du substrat dudit mobile, avec au moins un
- 45 deuxième matériau qui constitue la couche périphérique dudit mobile au niveau de ladite au moins une surface du substrat dudit mobile, et qui comporte au moins du nickel et qui est plus pauvre en phosphore que ledit premier matériau, ou qui comporte du nickel et est dépourvu de phosphore.
- 50 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on** effectue ledit revêtement dudit substrat, au niveau d'au moins une surface jouxtant une surface frottante dudit mobile, avec ledit au moins un deuxième matériau qui constitue la couche périphérique dudit mobile au niveau de ladite au moins une sur-
- 55

- face jouxtant une surface frottante dudit mobile.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'on met en forme ledit substrat à la géométrie dudit mobile.** 5
 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'on effectue ledit revêtement dudit substrat par voie galvanique et/ou chimique et/ou PVD et/ou CVD.** 10
 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit premier matériau constitué uniquement de nickel et de phosphore.** 15
 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit premier matériau avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 1% et 15%, bornes comprises.** 20
 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit premier matériau amagnétique avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 10% et 15%, bornes comprises.** 25
 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit deuxième matériau comportant uniquement du nickel pur, ou bien uniquement du nickel et du phosphore.** 30
 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit deuxième matériau avec une proportion en masse de phosphore inférieure ou égale à 15%.** 35
 10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit deuxième matériau avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 6% et 12%, bornes comprises.** 40
 11. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit deuxième matériau avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 1% et 6%, bornes exclues.** 45
 12. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit deuxième matériau avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 0% et 1%, bornes comprises.** 50
 13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit deuxième matériau comportant du bore.** 55
 14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit deuxième matériau constitué uniquement de nickel et de bore.**
 15. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'on choisit ledit deuxième matériau amagnétique avec une proportion en masse de phosphore comprise entre 10% et 15%, bornes comprises.**
 16. Procédé selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'on applique ledit deuxième matériau par voie galvanique.**
 17. Procédé selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'on applique ledit deuxième matériau par voie chimique.**
 18. Procédé selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce qu'on applique ledit deuxième matériau avec une épaisseur inférieure à 10 micromètres.**
 19. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce qu'on applique ledit deuxième matériau avec une épaisseur inférieure à 5 micromètres.**
 20. Procédé selon la revendication 19, **caractérisé en ce qu'on applique ledit deuxième matériau avec une épaisseur comprise entre 0.2 micromètre et 5.0 micromètre, bornes comprises.**
 21. Procédé selon la revendication 20, **caractérisé en ce qu'on applique ledit deuxième matériau avec une épaisseur comprise entre 0.2 micromètre et 2.0 micromètre, bornes comprises.**
 22. Procédé selon l'une des revendications 1 à 21, **caractérisé en ce qu'on applique un traitement thermique à l'ensemble formé par ledit substrat et son dit revêtement, à une température comprise entre 100°C et 500°C, pendant 1 à 8 heures.**
 23. Procédé selon la revendication 22, **caractérisé en ce qu'on effectue ledit traitement thermique après l'opération de revêtement.**
 24. Procédé selon la revendication 22, **caractérisé en ce qu'on effectue ledit traitement thermique avant l'opération de revêtement.**
 25. Procédé selon l'une des revendications 1 à 24, **caractérisé en ce qu'on réalise ledit substrat par un procédé « LIGA ».**
 26. Procédé selon l'une des revendications 1 à 25, **caractérisé en ce qu'on applique ledit procédé à la fabrication d'un mobile d'échappement qui est une roue d'échappement ou une ancre.**
 27. Procédé selon la revendication 2 et l'une des revendications 1 à 26, **caractérisé en ce qu'on limite**

l'épaisseur dudit deuxième matériau qui constitue la couche périphérique dudit mobile au niveau de ladite au moins une surface jouxtant une surface frottante à moins de 10 micromètres.

5

28. Procédé selon la revendication 26, **caractérisé en ce qu'**on limite l'épaisseur dudit deuxième matériau qui constitue la couche périphérique dudit mobile au niveau de ladite au moins une surface jouxtant une surface frottante à moins de 5 micromètres.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 19 6228

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X A	WO 2008/052378 A2 (ROLEX SA [CH]; BONARD JEAN-MARC [CH]) 8 mai 2008 (2008-05-08) * page 3, ligne 24 - page 4, ligne 8 *	1-9,12,13,16-28 10,11,14,15	INV. G04B15/14 G04B31/08
A	EP 2 586 879 A1 (NIVAROX SA [CH]) 1 mai 2013 (2013-05-01) * alinéa [0005] *	1,6,7,25	
A	EP 3 171 230 A1 (NIVAROX-FAR S A [CH]) 24 mai 2017 (2017-05-24) * alinéas [0017] - [0022] *	13	
A	WO 2017/102661 A1 (ROLEX SA [CH]) 22 juin 2017 (2017-06-22) * page 9, ligne 26 - page 10, ligne 11 *	22-24	
X A	CH 514 873 A (FAR FAB ASSORTIMENTS REUNIES [CH]) 15 juillet 1971 (1971-07-15) * page 1, colonne 1, lignes 4-11, 16-26 *	1-4,8-10,17,24,26 5-7,11-16,18-23,25,27,28	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 5 février 2021	Examineur Scordel, Maxime
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 20 19 6228

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.
05-02-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2008052378 A2	08-05-2008	CH 698230 B1 EP 2082014 A2 WO 2008052378 A2	14-01-2011 29-07-2009 08-05-2008
EP 2586879 A1	01-05-2013	CN 103088189 A EP 2586879 A1 EP 2586880 A1 HK 1180733 A1 JP 5632893 B2 JP 2013096009 A RU 2012145861 A US 2013105454 A1	08-05-2013 01-05-2013 01-05-2013 25-10-2013 26-11-2014 20-05-2013 10-05-2014 02-05-2013
EP 3171230 A1	24-05-2017	CN 106919036 A EP 3171230 A1 JP 6231644 B2 JP 2017096932 A US 2017146955 A1	04-07-2017 24-05-2017 15-11-2017 01-06-2017 25-05-2017
WO 2017102661 A1	22-06-2017	CN 108368631 A EP 3390696 A1 JP 2019500500 A US 2018363159 A1 WO 2017102661 A1	03-08-2018 24-10-2018 10-01-2019 20-12-2018 22-06-2017
CH 514873 A	15-07-1971	CH 514873 A CH 1060769 A4 DE 2032622 A1 US 3694885 A	15-07-1971 15-07-1971 28-01-1971 03-10-1972

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82