



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.04.2024 Bulletin 2024/14

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
A44C 27/00 ^(2006.01) **G04B 19/12** ^(2006.01)
G04B 37/22 ^(2006.01) **G04B 45/00** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22198669.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
A44C 27/005; G04B 19/12; G04B 37/22;
G04B 45/0015; G04B 45/0076

(22) Date de dépôt: **29.09.2022**

(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

- **CURCHOD, Loïc**
1004 Lausanne (CH)
- **SPRINGER, Simon**
3007 Berne (CH)
- **JEANRENAUD, Frédéric**
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)
- **BARBOS, Corina**
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and Development Ltd**
2074 Marin (CH)

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

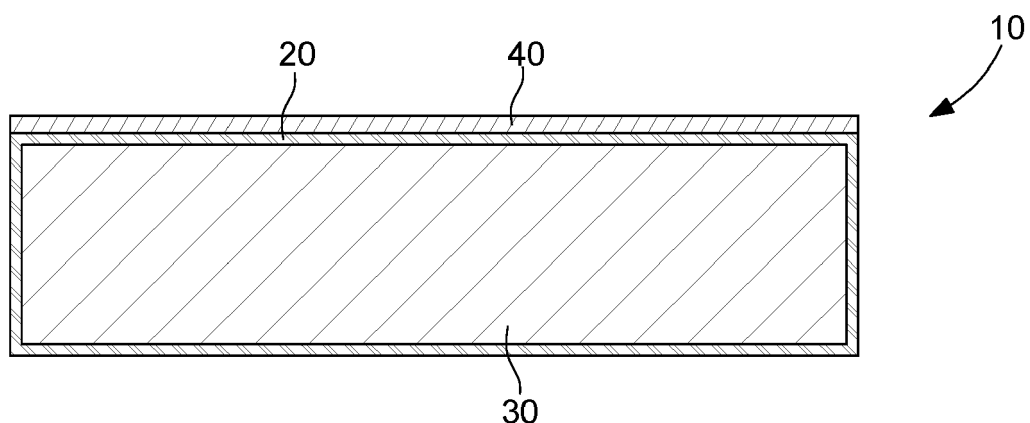
(72) Inventeurs:
• **MORADI, Mina**
4600 Olten (CH)

(54) **PROCÉDÉ DE RÉALISATION D'UN COMPOSANT D'HABILLAGE COMPRENANT UN REVÊTEMENT PROTECTEUR**

(57) L'invention concerne un procédé de réalisation d'un composant d'habillage (10) d'une montre, d'un article de mode ou d'un article de bijouterie ou de joaillerie, comprenant une étape de dépôt par la mise en œuvre

d'une méthode de dépôt de couche mince atomique d'un revêtement protecteur (20) directement sur l'ensemble de la surface d'un substrat (30).

Fig. 2



DescriptionDomaine technique de l'invention

[0001] L'invention relève du domaine de l'horlogerie, des articles de mode, de bijouterie ou de joaillerie, et concerne plus particulièrement un procédé de réalisation d'un composant d'habillage d'une montre, d'un article de mode, de bijouterie ou de joaillerie comprenant un revêtement protecteur contre les agressions de l'environnement.

[0002] Dans le présent texte, la notion « d'article de mode » comprend les articles ou accessoires d'habillement, tels que les ceintures, chaussures, vêtements, etc., et comprend en outre les articles de lunetterie, les appareils électroniques, par exemple de téléphonie, ou tout objet décoratif.

[0003] En outre, les termes « composant d'habillage » désignent, de façon communément admise dans les domaines précités, un composant visible pour un utilisateur, et ayant une fonction notamment décorative, c'est-à-dire contribuant à l'aspect visuel d'un objet.

Arrière-plan technologique

[0004] Dans le domaine de l'horlogerie en particulier, les composants d'habillage pour montres, notamment les cadrans, rehauts, lunettes, etc., présentent souvent des décors réalisés à partir de couches minces déposées à la surface d'un substrat. Ces couches minces décoratives sont déposées sur le substrat par exemple par galvanoplastie ou par méthode de dépôt sous vide.

[0005] Le substrat des composants d'habillage est souvent réalisé dans un matériau sensible aux conditions environnementales, notamment à l'oxygène, à la vapeur d'eau et à des gaz soufrés. Toutefois, les couches minces décoratives n'étant pas forcément étanches à l'eau et à l'air, le substrat peut alors, le cas échéant, être sujet à de la corrosion ou du ternissement suivant l'environnement dans lequel il se trouve. Par ailleurs, les couches minces décoratives elles-mêmes peuvent également être réalisées dans des matériaux sensibles aux conditions environnementales.

[0006] Afin de pallier cet inconvénient, les composants d'habillage sont généralement recouverts par une couche de zapon ou une autre laque pour protéger le substrat, et éventuellement les couches minces décoratives, contre les agressions de l'environnement.

[0007] Néanmoins, les couches protectrices de zapon ou de laque ne sont pas une solution convenable dans la mesure où elles présentent un impact sur l'aspect visuel des composants d'habillage et sur leurs dimensions.

[0008] De manière générale, on retrouve également les problématiques précitées dans les domaines des articles de mode, de bijouterie ou de joaillerie.

[0009] La problématique de corrosion et de ternissement du substrat se retrouve également dans le cas où des stocks de matériaux brut destinés à constituer les substrats des composants d'habillage, des semi-produits, par exemple des composants d'habillage non décorés, ou des composants d'habillage avant assemblage doivent être entreposés. Il existe donc également un besoin de protéger les substrats, semi-produits ou composants d'habillages non encore assemblés stockés dans des conditions qui ne sont ni étanches à l'air, ni étanches à l'eau.

Résumé de l'invention

[0010] L'invention résout les inconvénients précités en proposant une solution permettant de protéger uniquement le substrat, avant un éventuel dépôt d'un revêtement décoratif non sensible aux conditions environnementales.

[0011] À cet effet, la présente invention concerne un procédé de réalisation d'un composant d'habillage d'une montre, d'un article de mode ou d'un article de bijouterie ou de joaillerie. Le procédé comprend une étape de dépôt par la mise en œuvre d'une méthode de dépôt de couche mince atomique d'un revêtement protecteur directement sur l'ensemble de la surface d'un substrat.

[0012] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, l'invention peut comporter en outre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

[0013] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, le procédé comporte une étape de dépôt d'un revêtement décoratif par méthode de dépôt sous vide sur tout ou partie du revêtement protecteur.

[0014] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, l'étape de dépôt de revêtement décoratif est réalisée de sorte à déposer :

- une couche de base conductrice électriquement, sur tout ou partie du revêtement protecteur, par méthode de dépôt sous vide, puis
- une couche décorative, par galvanoplastie, sur la couche de base conductrice.

[0015] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, l'étape de dépôt de revêtement protecteur est réalisée de sorte à déposer au moins une couche mince conférant au substrat une couleur interférentielle prédéterminée. Le revêtement protecteur a alors une double fonction protectrice et décorative.

[0016] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, le procédé comprend une étape de retrait du revêtement protecteur de sorte que la protection apportée par ledit revêtement soit temporaire.

[0017] Un autre aspect de la présente invention concerne une montre comprenant une boîte dans laquelle est agencé un composant d'habillage réalisé par la mise en œuvre d'un procédé tel que décrit précédemment.

Brève description des figures

[0018] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante donnée à titre d'exemple nullement limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels les figures 1 et 2 représentent schématiquement une vue en coupe d'un composant d'habillage réalisé par la mise en œuvre d'un procédé selon la présente invention dans des exemples particuliers.

[0019] On note que les figures ne sont pas nécessairement dessinées à l'échelle pour des raisons de clarté.

Description détaillée de l'invention

[0020] Les figures 1 et 2 représentent un composant d'habillage 10 d'une montre, d'un article de mode ou d'un article de bijouterie ou de joaillerie réalisé par un procédé de réalisation selon différents exemples de mise en œuvre décrits successivement en détail ci-après.

[0021] Le procédé de réalisation comporte une étape de dépôt d'un revêtement protecteur 20 directement sur l'ensemble de la surface d'un substrat 30, par une méthode de dépôt de couche mince atomique, aussi connue par l'homme du métier sous l'acronyme en langue anglaise « ALD » pour « Atomic Layer Déposition ».

[0022] Le substrat 30 peut être réalisé dans tout matériau approprié, tel qu'en matériau métallique, par exemple en laiton, en aluminium, en argent, en titane, etc. Il peut être monomatériau ou peut être composé de plusieurs matériaux différents, par exemple en alliages métalliques connus sous les dénominations « maillechort » ou « pfinodal ».

[0023] Le revêtement protecteur 20 est formé par le dépôt d'une unique couche mince ou par un empilement de couches minces. A titre d'exemple, le revêtement protecteur 20 peut être réalisé en TiO_2 , Al_2O_3 , SiO_2 ou en AlN .

[0024] Le revêtement protecteur 20 étant déposé sur l'ensemble de la surface du substrat 30, il recouvre l'ensemble de ses faces, comme le montrent schématiquement les figures 1 et 2.

[0025] La méthode de dépôt de couche mince atomique permet avantageusement d'obtenir une ou des couches minces conformes et étanches, de sorte qu'une couche ou un empilement de couches de seulement quelques nanomètres d'épaisseur peut efficacement protéger le substrat 30 contre les agressions de l'environnement comme la corrosion et le ternissement. Dans le cadre de l'invention, le revêtement protecteur 20 présente une épaisseur comprise entre 1 et 100 nm, préférentiellement entre 10 et 70 nm, et encore de préférence de 50 nm.

[0026] Dans le mode de mise en œuvre représenté sur la figure 1, le revêtement protecteur 20 a également pour fonction de décorer le composant d'habillage 10, par exemple en conférant une couleur prédéterminée au substrat 30. Cette couleur prédéterminée est obtenue par effet interférentiel, selon le ou les matériaux et les épaisseurs de la ou des couches minces constituant le revêtement protecteur 20.

[0027] Par exemple, le revêtement protecteur 20 peut être constitué par un empilement de couches minces de 38 nm d' Al_2O_3 et de 39 nm de TiO_2 sur un substrat 30 réalisé en laiton ou en maillechort. La couleur du substrat 30 est caractérisée, à titre d'exemple, dans les tableaux suivants :

Le substrat 30 est réalisé en maillechort	L*	a*	b*	ΔE
Sans revêtement protecteur 20	66.04	0.83	9.84	17.84
Avec revêtement protecteur 20	76.40	-5	-3.47	

Le substrat 30 est réalisé en laiton	L*	a*	b*	ΔE
Sans revêtement protecteur 20	63.90	5.24	26.71	27.6
Avec revêtement protecteur 20	78.96	-2.60	4.92	

[0028] Dans cet exemple de mise en œuvre du procédé selon l'invention, le composant d'habillage 10 est formé

uniquement par le substrat 30 et le revêtement protecteur 20. En d'autres termes, seul le revêtement protecteur 20 est déposé sur le substrat 30, la réalisation du composant d'habillage 10 est donc terminée à l'issue de l'étape de dépôt dudit revêtement protecteur 20.

[0029] Dans un autre exemple de mise en œuvre, le revêtement protecteur 20 est déposé de sorte à être imperceptible à l'œil nu, de sorte que seul l'aspect du substrat 30 soit visible. A cet effet, le revêtement protecteur est déposé de sorte que son épaisseur soit suffisamment fine, par exemple inférieure à 5 nm.

[0030] Dans le mode de mise en œuvre du procédé de réalisation du composant d'habillage 10 représenté sur la figure 2, une étape de dépôt sur tout ou partie du revêtement protecteur 20 d'un revêtement décoratif 40 est réalisée par méthode de dépôt sous vide. Le revêtement décoratif 40 est formé par une couche mince ou par un empilement de couches minces.

[0031] Cette étape peut être réalisée par toute méthode de dépôt sous vide, telles que des méthodes de dépôt physique par phase vapeur PVD ou des méthodes de dépôt chimique en phase vapeur CVD, notamment par dépôt chimique en phase vapeur assisté par plasma PECVD ou par dépôt de couches atomiques ALD.

[0032] Le revêtement décoratif 40 a avantageusement pour effet additionnel de fournir une protection mécanique au revêtement protecteur 20.

[0033] Avantageusement, le revêtement protecteur 20 permet d'améliorer l'accroche du revêtement décoratif 40.

[0034] En outre, le revêtement protecteur 20 présente une fonction de barrière à d'éventuels phénomènes de diffusion entre le substrat 30 et le revêtement décoratif 40.

[0035] Dans un exemple de mise en œuvre non représenté sur les figures, l'étape de dépôt de revêtement décoratif 40 peut être réalisée de sorte à déposer, sur le revêtement protecteur 20, une couche de base conductrice électriquement par une méthode de dépôt sous vide, puis une couche décorative, par galvanoplastie, sur la couche de base conductrice.

[0036] Comme le montrent les figures 1 et 2, le composant d'habillage 10 peut être une pièce monobloc.

[0037] Alternativement, le procédé peut comporter une ou des étapes supplémentaires, par exemple pour assembler des pièces avec le substrat 30, après les étapes de dépôt de revêtement protecteur 20 et/ou de dépôt de revêtement décoratif 40.

[0038] Dans un autre exemple de mise en œuvre de l'invention, le procédé peut comporter, à la place de l'étape de dépôt d'un revêtement décoratif 40, une étape de retrait du revêtement protecteur 20 de sorte que la protection apportée par ledit revêtement soit temporaire. Cette caractéristique est particulièrement intéressante pour la protection du substrat 30 lors de son stockage en vue de la réalisation d'opérations ultérieures pour fabriquer un composant d'habillage.

[0039] Cette étape de retrait peut être réalisée par strippage ou par toute autre méthode connue de l'homme du métier.

[0040] La présente invention concerne en outre une montre comprenant une boîte dans ou sur laquelle est agencé un composant d'habillage 10 réalisé par la mise en œuvre du procédé décrit ci-dessus.

[0041] Le revêtement décoratif 40 peut être destiné à matérialiser des marquages ou plus généralement des représentations graphiques, tels que des index, des logos, etc.

[0042] Un tel composant d'habillage 10 peut former un cadran, une platine, un pont, une masse oscillante, une vis, un mobile du mouvement horloger logé dans la boîte de montre, une aiguille ou autre afficheur de valeur temporelle, un poussoir, une couronne, etc.

[0043] De manière plus générale, il est à noter que les modes de mise en œuvre et de réalisation considérés ci-dessus ont été décrits à titre d'exemples non limitatifs, et que d'autres variantes sont par conséquent envisageables.

Revendications

1. Procédé de réalisation d'un composant d'habillage (10) d'une montre, d'un article de mode ou d'un article de bijouterie ou de joaillerie, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de dépôt, par la mise en œuvre d'une méthode de dépôt de couche mince atomique, d'un revêtement protecteur (20) directement sur l'ensemble de la surface d'un substrat (30).

2. Procédé selon la revendication 1, comprenant une étape de dépôt d'un revêtement décoratif (40) par méthode de dépôt sous vide sur tout ou partie du revêtement protecteur (20).

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel l'étape de dépôt de revêtement décoratif (40) est réalisée de sorte à déposer :

- une couche de base conductrice électriquement, sur tout ou partie du revêtement protecteur (20), par méthode de dépôt sous vide, puis
- une couche décorative, par galvanoplastie, sur la couche de base conductrice.

EP 4 344 576 A1

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape de dépôt de revêtement protecteur (20) est réalisée de sorte à déposer au moins une couche mince conférant au substrat (30) une couleur interférentielle prédéterminée.
5. Procédé selon la revendication 1, comprenant une étape de retrait du revêtement protecteur (20) de sorte que la protection apportée par ledit revêtement soit temporaire.
6. Montre **caractérisée en ce qu'**elle comprend une boîte dans ou sur laquelle est agencé un composant d'habillage (10) réalisé par la mise en œuvre d'un procédé selon l'une des revendications 1 à 5.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

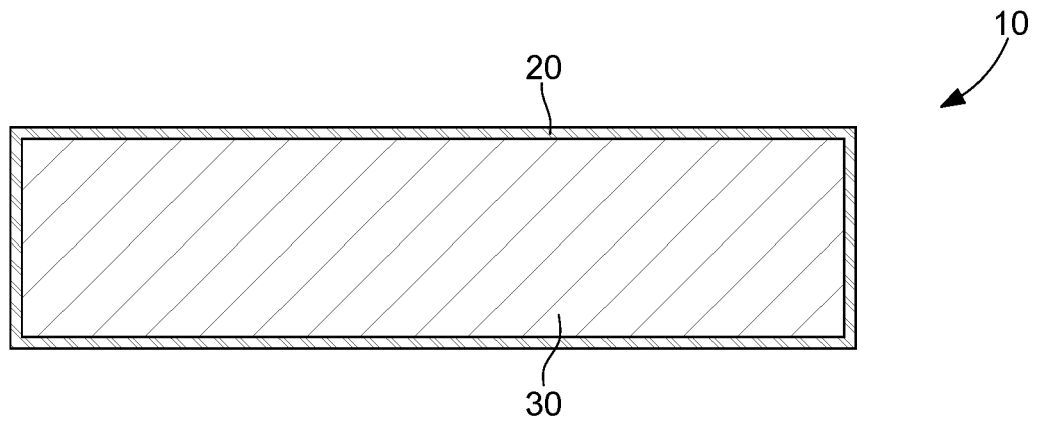
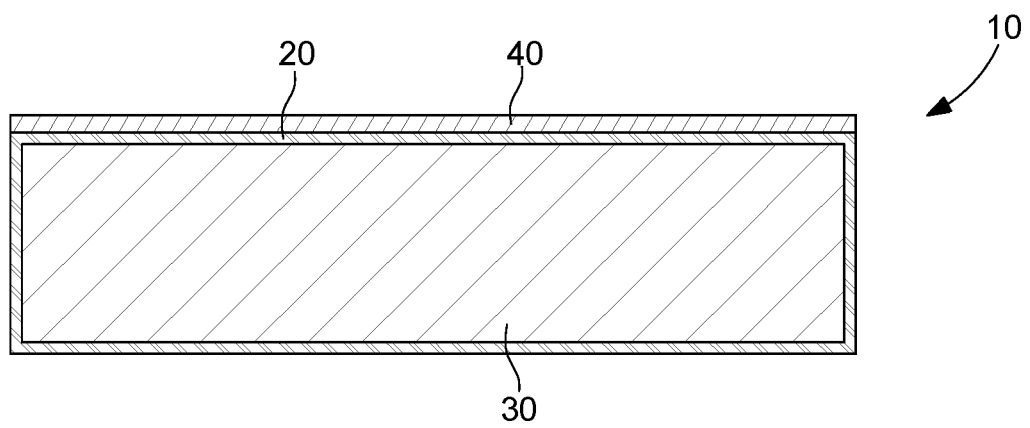


Fig. 2





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 19 8669

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

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	EP 4 001 458 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 25 mai 2022 (2022-05-25) * alinéa [0001] * * alinéa [0003] * * alinéa [0048] - alinéa [0049] * * alinéa [0051] - alinéa [0054] * * alinéa [0056] * * alinéa [0061] * * alinéa [0069] - alinéa [0072] * -----	1, 2, 4-6	INV. A44C27/00 G04B19/12 G04B37/22 G04B45/00
X	EP 3 896 192 A1 (RICHEMONT INT SA [CH]) 20 octobre 2021 (2021-10-20) * alinéa [0037] * * alinéa [0039] - alinéa [0043] * * alinéa [0053] * * alinéa [0057] * * alinéa [0088] * -----	1, 2, 4-6	
X	FR 2 766 212 A1 (PRECI COAT SA [CH]) 22 janvier 1999 (1999-01-22) * page 3, lignes 21-25 * * page 6, lignes 4-15 * * page 6, ligne 31 - page 7, ligne 6 * * page 7, lignes 13-15 * * page 8, lignes 1-7 * * page 8, lignes 17-24 * * page 9, lignes 1-6 * * page 10, ligne 1 - page 11, ligne 14 * * figures 1-3 * * page 9, lignes 27-32 * -----	1-3, 5, 6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) A44C G04F G04B
X	CH 711 122 B1 (ESTOPPEY ADDOR SA [CH]; POSITIVE COATING SA [CH]) 15 juillet 2019 (2019-07-15) * alinéa [0009] * * alinéa [0019] * * alinéa [0021] - alinéa [0023] * * alinéa [0001] * ----- -/--	1, 6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 15 février 2023	Examineur Marzocchi, Olaf
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	



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 19 8669

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	CN 206 791 844 U (SWATCH GROUP RES & DEV LTD) 26 décembre 2017 (2017-12-26) * alinéas [0029], [0030] * * alinéa [0032] - alinéa [0034] * * alinéa [0037] - alinéa [0038]; figure 1 *	1-3, 5, 6	
X	DAVID GRANGE ET AL: "Atomic Layer Deposition (ALD): une technologie prometteuse pour l'industrie horlogère", BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DE CHRONOMÉTRIE, no. 81, 1 mai 2016 (2016-05-01), pages 43-46, XP001597373, * "Historique" * * "L'ALD à la Haute Ecole Arc (HE-Arc)" * * "L'ALD et l'horlogerie"; alinéa [0001] - alinéa [0003] *	1, 4, 6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 15 février 2023	Examineur Marzocchi, Olaf
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 22 19 8669

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.

15-02-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 4001458 A1	25-05-2022	CN 114507857 A	17-05-2022
		EP 4001458 A1	25-05-2022
		JP 2022080276 A	27-05-2022
		US 2022154346 A1	19-05-2022

EP 3896192 A1	20-10-2021	AUCUN	

FR 2766212 A1	22-01-1999	AUCUN	

CH 711122 B1	15-07-2019	AUCUN	

CN 206791844 U	26-12-2017	AUCUN	

EPO FORM P0460

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