



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.06.2023 Bulletin 2023/26

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 19/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21216432.1**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 19/283; G04B 19/286

(22) Date de dépôt: **21.12.2021**

(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

(72) Inventeurs:
• **PIGUET, René**
1033 Cheseaux-sur-Lausanne (CH)
• **STRANCZL, Marc**
1260 Nyon (CH)
• **CHAPPUIS, Adrien**
1148 L'Isle (CH)

(71) Demandeur: **Montres Breguet S.A.**
1344 L'Abbaye (CH)

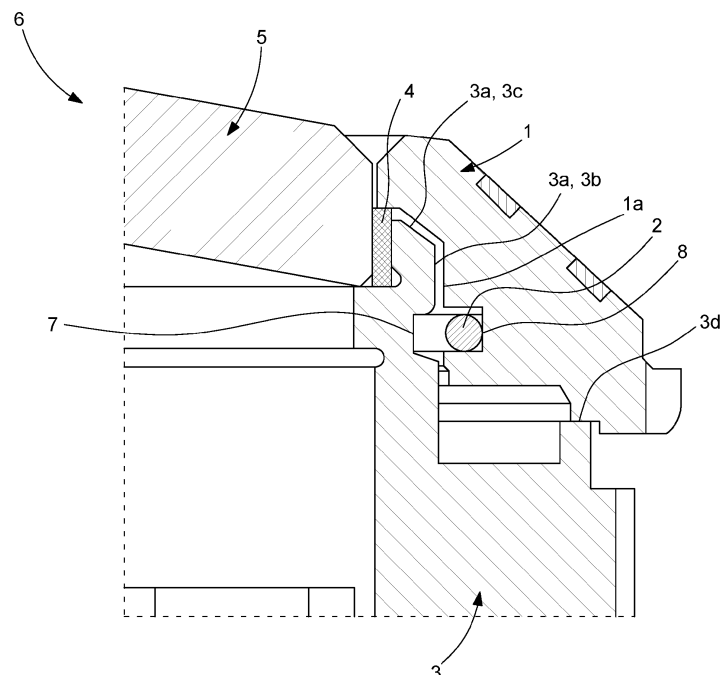
(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **BOÎTE DE MONTRE AVEC LUNETTE TOURNANTE**

(57) L'invention concerne une boîte de montre (6) comprenant une lunette tournante (1), une carrure (3) et un ressort de liaison (2) entre la lunette tournante (1) et la carrure (3), ledit ressort de liaison (2) étant logé dans une première gorge (7) ménagée dans une paroi extérieure (3a) de la carrure (3) et dans une deuxième gorge

(8) ménagée dans une paroi intérieure (1a) de la lunette tournante (1), lesdites première et deuxième gorges (7,8) étant de préférence agencées en regard l'une de l'autre, la boîte de montre (6) étant caractérisée en ce que le ressort de liaison (2) est réalisé dans un alliage à mémoire de forme.

Fig. 1



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à une boîte de montre munie d'une lunette tournante, et plus spécifiquement à la nature du ressort liant la carrure à la lunette tournante.

Arrière-plan technologique

[0002] Il est connu de monter une lunette tournante sur une carrure par l'intermédiaire d'un ressort polygonal engagé simultanément dans des gorges de la lunette et de la carrure. Le ressort maintient en position la lunette dans la direction verticale tout en lui laissant un degré de liberté en rotation. Ce ressort polygonal présente l'avantage d'être une solution à bas coût d'assemblage et permet le démontage de la lunette moyennant une force de démontage relativement élevée.

[0003] Ce ressort est formé d'un fil généralement métallique qui est soumis à des déformations lors de son assemblage au sein des gorges de la carrure et de la lunette tournante. Ces déformations peuvent être importantes et mener à une déformation plastique du fil.

[0004] A cet égard, les figures 3 à 5 schématisent le procédé d'assemblage de la lunette 1 et du ressort 2 sur la carrure 3. Au début de l'assemblage schématisé à la figure 3, le ressort 2 se positionne contre le plan incliné 3c de la carrure 3 et se loge dans la gorge 8 de la lunette 1. Lors de cette séquence d'assemblage, le ressort est non contraint. Ensuite, à la séquence d'assemblage de la figure 4, le ressort 2 se positionne contre la paroi verticale 3b à la suite de la paroi inclinée 3c de la carrure 3. Il est alors fortement contraint radialement avant de se relâcher lors de son logement dans les gorges 7,8 de la carrure 3 et de la lunette 1 prévues pour son fonctionnement (figure 5). Les déplacements appliqués et les contraintes correspondantes dans la séquence de la figure 4 varient d'une pièce à l'autre en fonction des tolérances de fabrication. Dans certains produits, cette contrainte est critique car elle déforme plastiquement le ressort. Cela implique que la répétabilité du couple de frottement lors de la rotation de la lunette et la force nécessaire au démontage sont variables d'une pièce à l'autre. Ces déformations plastiques modifient le couple de frottement entre la lunette et la carrure et donc le ressenti sensoriel perçu par le client, ce qui est un désavantage majeur.

Résumé de l'invention

[0005] L'invention a pour objet de pallier au désavantage précité en proposant un ressort réalisé dans un matériau pouvant être soumis à des contraintes importantes sans se déformer plastiquement. Plus spécifiquement, le ressort est réalisé dans un alliage à mémoire de forme exploité pour ses propriétés de superélasticité. Ces matériaux autorisent une grande plage de déplacement

sans déformation plastique résiduelle grâce à un phénomène de transformation de phases. Il en résulte que malgré les grandes contraintes et les grands déplacements lors de l'insertion du ressort pendant l'assemblage, le couple perçu par l'utilisateur est plus répétable et indépendant de la géométrie lors de l'insertion du ressort. L'invention permet ainsi de réduire les dimensions des lunettes par des géométries de gorges qui seraient critiques avec des constructions et matériaux traditionnels tout en conservant un couple ressenti stable.

[0006] Plus précisément, la présente invention se rapporte à une boîte de montre comprenant une lunette tournante, une carrure et un ressort de liaison entre la lunette tournante et la carrure, ledit ressort de liaison étant logé dans une première gorge ménagée dans une paroi extérieure de la carrure et dans une deuxième gorge ménagée dans une paroi intérieure de la lunette tournante, lesdites première et deuxième gorges étant agencées de préférence en regard l'une de l'autre, la boîte de montre étant caractérisée en ce que le ressort de liaison est réalisé dans un alliage à mémoire de forme.

[0007] De préférence, l'alliage à mémoire de forme est un alliage à base de cuivre, un alliage à base de nickel et de titane, un alliage à base de nickel ou un alliage à base de fer.

[0008] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés.

Brève description des figures

[0009]

La figure 1 représente une boîte de montre munie du ressort de liaison selon l'invention.

La figure 2 représente le ressort de liaison utilisé dans la boîte de montre selon l'invention.

Les figures 3 à 5 représentent les séquences d'assemblage du ressort au sein des gorges de la carrure et de la lunette selon l'art antérieur.

La figure 6 représente la courbe contrainte en fonction du déplacement d'un alliage à mémoire de forme.

La figure 7 représente une alternative au ressort de liaison de la figure 2.

Description détaillée de l'invention

[0010] La boîte de montre 6 comporte une lunette tournante 1 montée sur la carrure 3 (fig.1). La carrure 3 et la lunette tournante 1 comportent respectivement une gorge 7 et une gorge 8. La gorge 7 est ménagée dans la paroi extérieure 3a de la carrure 3 et la gorge 8 est ménagée dans la paroi intérieure 1a de la lunette tournante

1. Les gorges 7 et 8 sont agencées de préférence en regard l'une de l'autre et servent de logement au ressort de liaison 2 selon l'invention. Grâce à ce ressort 2, la lunette tournante 1 est pressée vers le bas contre un épaulement 3d de la carrure 3. Tel que représenté à la figure 2, le ressort de liaison peut avoir une forme polygonale. Selon une variante représentée à la figure 7, le ressort de liaison peut avoir une forme annulaire avec des protubérances circulaires 2a disposées en alternance sur la face intérieure et sur la face extérieure de l'anneau. D'autres formes sont également envisageables sans sortir du cadre de l'invention.

[0011] Le ressort de liaison est réalisé dans un alliage à mémoire de forme. La figure 6 illustre le comportement superélastique d'un alliage à mémoire de forme qui présente à température ambiante une structure austénitique qui se transforme en martensite sous l'application d'une contrainte, ce qui permet de déformer le matériau de façon réversible de plusieurs pourcents. La courbe de traction présente d'abord un comportement linéaire élastique jusqu'à une contrainte critique où la transformation martensitique induit un comportement superélastique avec une déformation croissante sous une contrainte quasi constante. C'est le plateau qu'on observe à la figure 6. Dès que la contrainte est relâchée, la transformation inverse de la martensite vers l'austénite s'opère et l'alliage reprend sa dimension première.

[0012] De préférence, l'alliage à mémoire de forme est un alliage à base de nickel et de titane. Cet alliage est complètement biocompatible et très résistant à la corrosion. L'alliage à base de nickel et de titane est constitué de nickel avec un pourcentage en poids compris entre 52.5 et 63%, de titane avec un pourcentage en poids compris entre 36.5 et 47% et d'impuretés éventuelles avec un pourcentage inférieur ou égal à 0.5%. Avantageusement, il pourrait s'agir d'un alliage comportant 55.8% de titane, 44% de nickel et des impuretés éventuelles avec une teneur inférieure ou égale à 0.2% en poids.

[0013] Il pourrait également s'agir d'un alliage à base de cuivre. Plus spécifiquement, l'alliage à base de cuivre est un des alliages ayant la composition suivante en poids avec un pourcentage en impuretés éventuelles inférieur ou égal à 0.5% :

- Cu entre 64.5 et 85.5%, Zn entre 9.5 et 25% et Al entre 4.5 et 10%,
- Cu entre 79.5 et 84.5%, Al entre 12.5 et 14% et Ni entre 2.5 et 6%,
- Cu entre 87 et 88.2%, Al entre 11 et 12% et Be entre 0.3 et 0.7%,

pour un pourcentage total de 100%.

[0014] Il pourrait également s'agir d'un alliage à base de fer, par exemple un alliage Fe-Mn-Si. Il pourrait aussi s'agir d'un alliage à base de nickel sans titane.

[0015] Ces alliages présentent à température ambiante, en l'absence de contraintes, une microstructure austénitique.

5 Nomenclature

[0016]

1. Lunette tournante
- 10 1a. paroi intérieure
2. Ressort
3. Carrure
- 3a. paroi extérieure
- 3b. paroi verticale
- 15 3c. paroi inclinée
- 3d. épaulement
4. Joint
5. Glace
6. Boîte de montre
- 20 7. Gorge de la carrure, aussi dite première gorge
8. Gorge de la lunette, aussi dite deuxième gorge

Revendications

- 25 1. Boîte de montre (6) comprenant une lunette tournante (1), une carrure (3) et un ressort de liaison (2) entre la lunette tournante (1) et la carrure (3), ledit ressort de liaison (2) étant logé dans une première gorge (7) ménagée dans une paroi extérieure (3a) de la carrure (3) et dans une deuxième gorge (8) ménagée dans une paroi intérieure (1a) de la lunette tournante (1), ladite boîte de montre (6) étant **caractérisée en ce que** le ressort de liaison (2) est réalisé dans un alliage à mémoire de forme.
- 30 2. Boîte de montre (6) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** l'alliage à mémoire de forme est un alliage à base de cuivre, un alliage à base de nickel, un alliage à base de nickel et de titane ou un alliage à base de fer.
- 35 3. Boîte de montre (6) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** l'alliage à base de nickel et de titane est constitué en poids de nickel avec un pourcentage compris entre 52.5 et 63%, de titane avec un pourcentage compris entre 36.5 et 47% et d'impuretés éventuelles avec un pourcentage inférieur ou égal à 0.5%.
- 45 4. Boîte de montre (6) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'alliage à base de cuivre est un des alliages ayant la composition suivante en poids avec un pourcentage d'impuretés éventuelles inférieur ou égal à 0.5% :
 - Cu entre 64.5 et 85.5%, Zn entre 9.5 et 25% et Al entre 4.5 et 10%,
- 50
- 55

- Cu entre 79.5 et 84.5%, Al entre 12.5 et 14% et Ni entre 2.5 et 6%,
- Cu entre 87 et 88.2%, Al entre 11 et 12% et Be entre 0.3 et 0.7%.

5

5. Boîte de montre (6) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le ressort de liaison (2) a une forme polygonale.

6. Boîte de montre (6) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le ressort de liaison (2) a une forme annulaire avec des protubérances circulaires disposées en alternance sur la face intérieure et sur la face extérieure de l'anneau.

10
15

7. Boîte de montre (6) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** lesdites première et deuxième gorges (7,8) sont agencées en regard l'une de l'autre.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

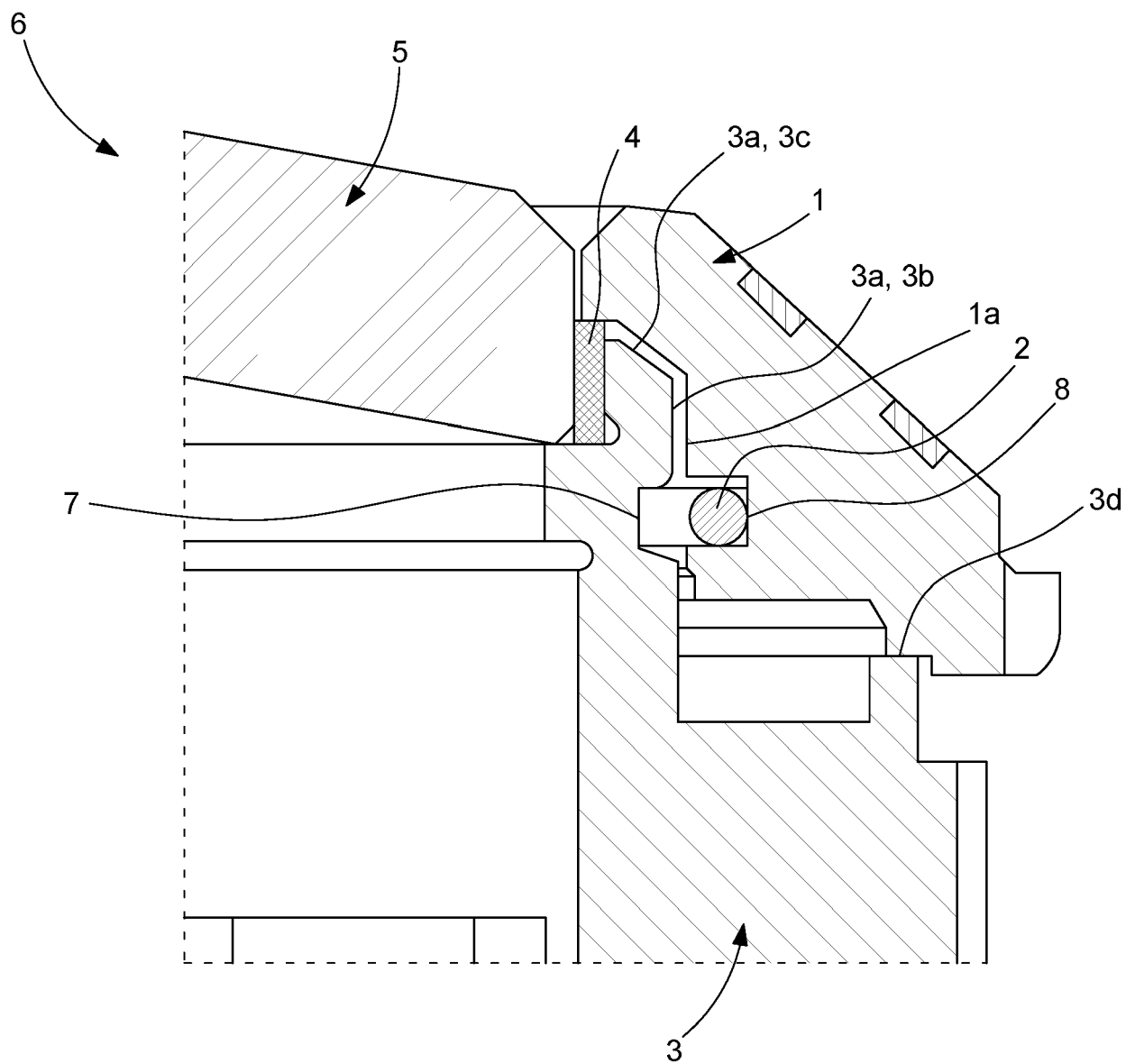


Fig. 2

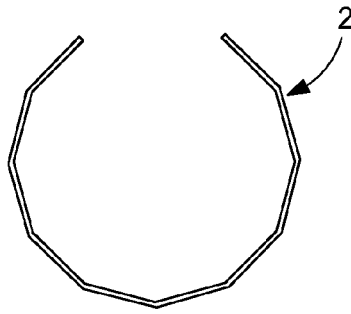


Fig. 3

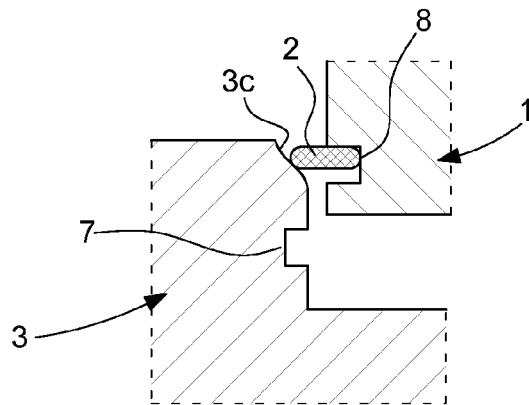


Fig. 4

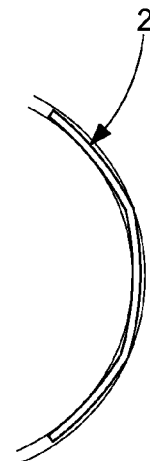
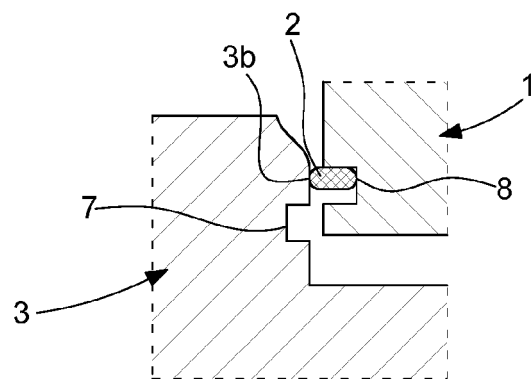


Fig. 5

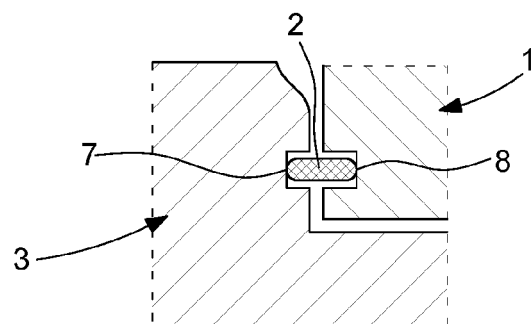


Fig. 6

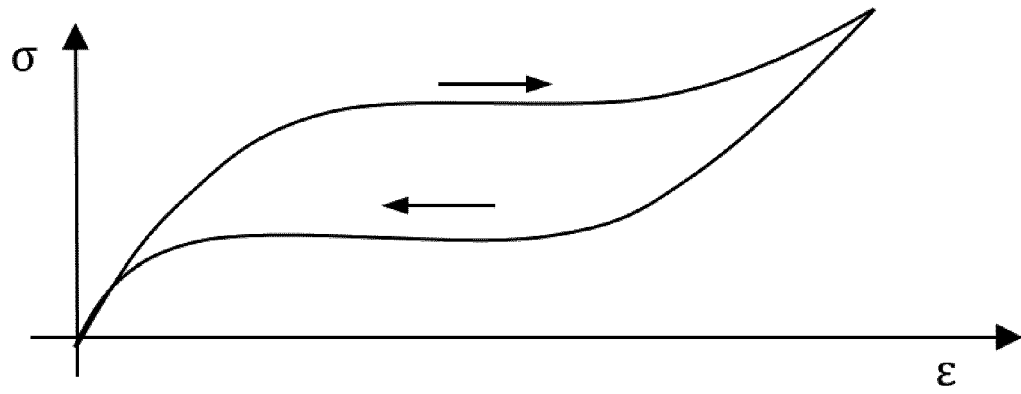
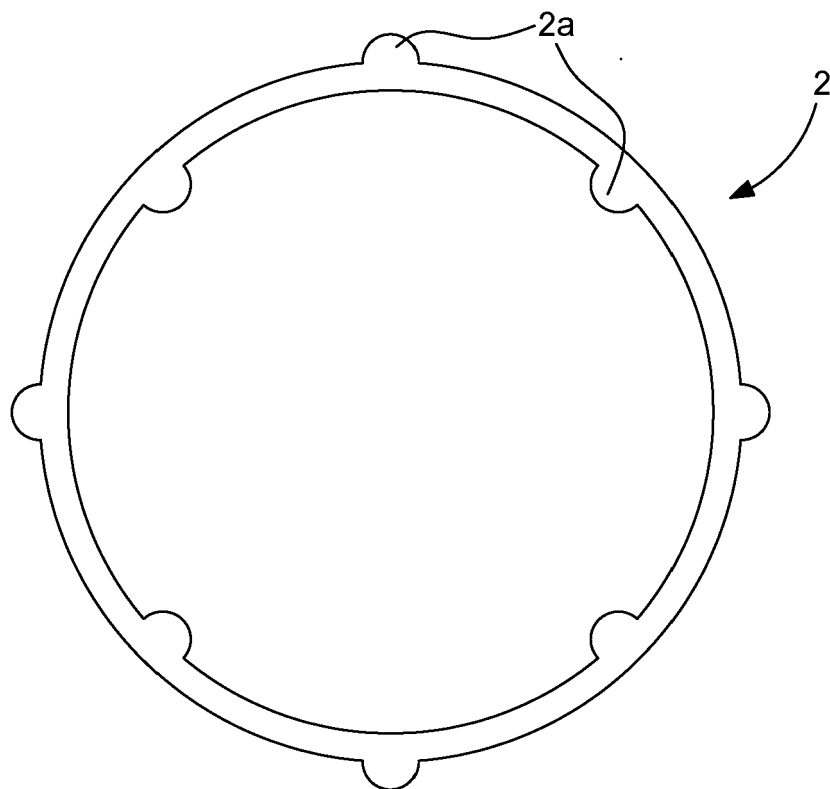


Fig. 7





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 21 6432

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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	US 2013/329536 A1 (SILVANT OLIVIER [CH]) 12 décembre 2013 (2013-12-12) * abrégé * * alinéa [0005] - alinéa [0022] * * alinéa [0033] - alinéa [0047] * * revendications 1-9 * * figures 1,2,3,4,7 * -----	1-7	INV. G04B19/28
X	US 3 662 537 A (FUJIMORI YOSHIAKI) 16 mai 1972 (1972-05-16)	1-5, 7	
A	* le document en entier * -----	6	
A	CH 715 239 B1 (OMEGA SA [CH]) 30 novembre 2021 (2021-11-30) * abrégé * * alinéa [0006] - alinéa [0015] * * alinéa [0020] - alinéa [0040] * * revendications 1-19 * * figure 1 * -----	1-7	
			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 30 mai 2022	Examineur Jacobs, Peter
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	

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

EP 21 21 6432

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.

30-05-2022

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	US 2013329536 A1	12-12-2013	CN 103472709 A	25-12-2013
			EP 2672332 A1	11-12-2013
			JP 5612725 B2	22-10-2014
			JP 2013253973 A	19-12-2013
			KR 20130137080 A	16-12-2013
			RU 2013125942 A	10-12-2014
			US 2013329536 A1	12-12-2013
20	US 3662537 A	16-05-1972	CH 1832869 A4	15-06-1972
			GB 1246195 A	15-09-1971
			JP S4821578 B1	29-06-1973
			US 3662537 A	16-05-1972
25	CH 715239	B1	30-11-2021	AUCUN

EPO FORM P0460

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