



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**29.05.2019 Bulletin 2019/22**

(51) Int Cl.:  
**G04B 15/14 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **17203076.9**

(22) Date de dépôt: **22.11.2017**

(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:  
**MA MD**

(71) Demandeur: **Nivarox-FAR S.A.**  
**2400 Le Locle (CH)**

(72) Inventeur: **VAUCHER, Frédéric**  
**2300 La Chaux-de-Fonds (CH)**

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

(54) **ANCRE POUR ECHAPPEMENT D'UN MOUVEMENT HORLOGER**

(57) L'invention concerne une ancre (2) pour un échappement d'un mouvement horloger, comprenant un support de palettes (6), des palettes (14) montées sur le support de palettes, une fourchette (10) comprenant des première et seconde cornes (10a, 10b) et un dard (12), et une baguette (8) reliant le support de palettes (6) à la fourchette (10), le support de palettes (6), la baguette (8) et la fourchette (10) formant un corps (4) monolithique de l'ancre.

**Fig. 1a**

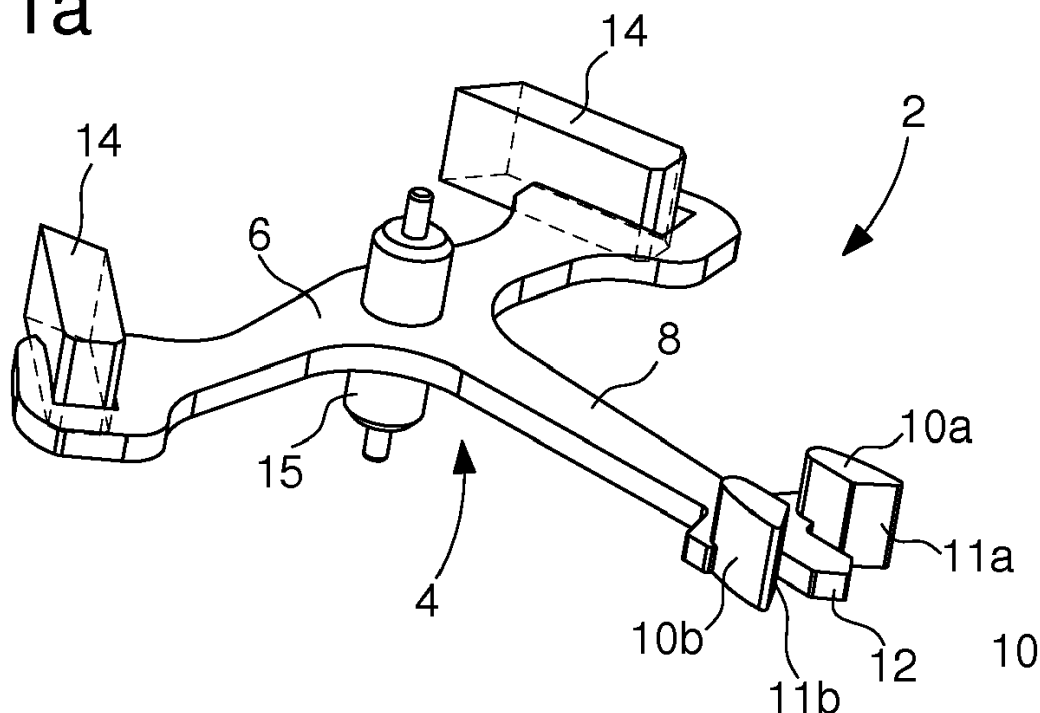


Fig. 1b

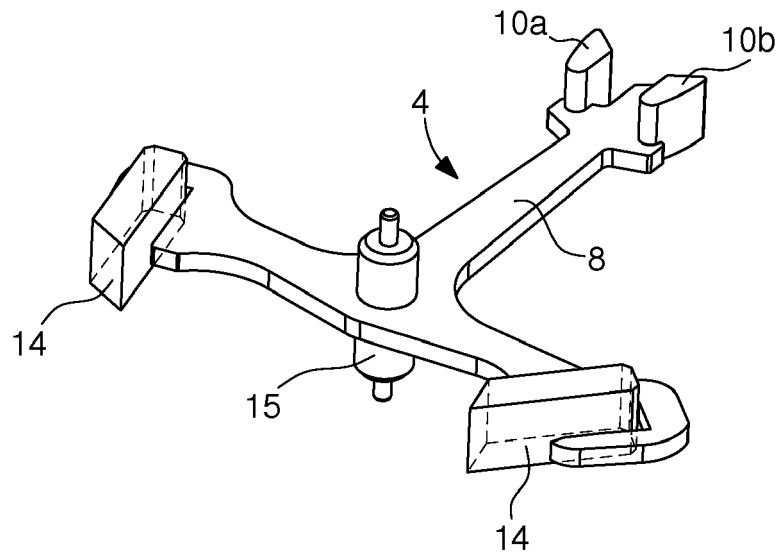
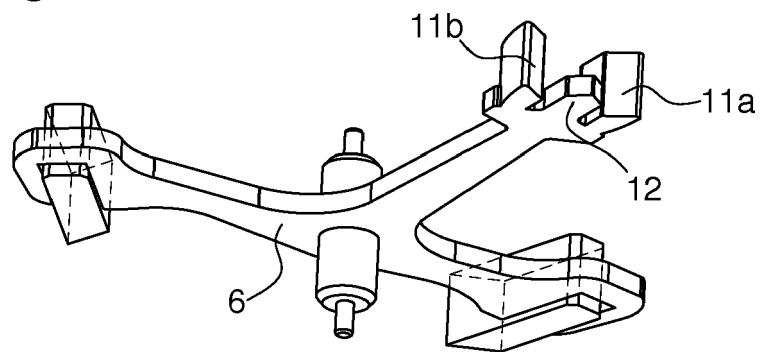


Fig. 1c



## Description

### Domaine technique

**[0001]** La présente invention concerne une ancre pour un échappement d'un mouvement horloger, notamment un échappement de type à ancre suisse présentant un corps monobloc.

### Arrière-plan technologique

**[0002]** A titre d'exemple, le document EP2320280 divulgue une ancre pour échappement munie d'une fourchette destinée à coopérer avec une cheville montée sur un plateau. Afin d'optimiser les fonctions respectives de la fourchette et de la baguette, la fourchette de l'ancre est une pièce rapportée, décalée du plan de la baguette et du dard. La fourchette est fixée à la baguette au moyen d'un tenon chassé dans des orifices respectifs usinés dans la fourchette et la baguette, le tenon réalisant aussi l'espacement entre le plan de la baguette et de la fourchette. Dans la pratique conventionnelle, les tenons sont des pièces métalliques réalisés par décolletage. Un problème actuel avec les tenons décolletés est qu'ils ont des « tétons » de coupe. En effet, lorsque le burin sépare la pièce de la tige de matière à la fin de la découpe, la pièce se détache de la tige et laisse un tout petit peu de matière. Ce petit cône de matière appelé « téton » n'est pas désiré car il ne forme pas une face de référence propre et perpendiculaire au cylindre. Ces tenons ne peuvent pas être chassés « à fleur ». De plus, l'assemblage de ces tenons est difficile car ils ont tendance à se déformer lors de l'assemblage. La précision de positionnement de la fourchette relative aux palettes ou au dard peut avoir une incidence négative sur les performances du de l'échappement.

**[0003]** Un autre exemple est divulgué dans EP2952971 qui porte sur une ancre pour échappement comprenant une partie de fourchette, une partie de support de palettes, des palettes montées sur la partie de support de palettes, et une baguette. La baguette permet de connecter la partie de support des palettes à la partie de fourchette. La partie de fourchette comprend une fourchette, un dard et un tenon. La baguette et la partie de support des palettes sont solidaires et forment un corps monolithique de l'ancre. La fourchette est une pièce rapportée fixée au corps au moyen du tenon chassé dans un trou de fixation dans le corps et un trou de fixation dans la fourchette. La fourchette rapportée est espacée du corps. Le tenon a la particularité d'être fabriqué d'un matériau ne comportant sensiblement pas de domaine plastique sous contrainte.

**[0004]** Le document CH704086 porte principalement sur une méthode de fabrication d'une pièce métallique, notamment d'une ancre pour un mécanisme d'échappement présentant trois niveaux. L'ancre est fabriquée en utilisant un premier moule gravé dans un substrat dans lequel est placé un dard obtenu par un procédé LIGA qui

forme le premier niveau de l'ancre. Le second et le troisième niveau de l'ancre sont réalisés à l'aide de deux moules formés par deux couches de photoresist superposées. L'ancre ainsi obtenue comporte une baguette monobloc dont une extrémité forme les deux cornes de la fourchette alors qu'un dard est rapporté sur un tenon faisant partie intégrante de la baguette.

**[0005]** Un principal inconvénient de ces ancres réside dans le fait que le dard et les cornes sont deux pièces distinctes entraînant des imprécisions dans le positionnement du dard par rapport aux cornes lorsque la fourchette ou le dard est rapporté(e) sur la baguette, notamment dans les hauteurs de partage du dard et des cornes. Par ailleurs, l'assemblage de la baguette de l'ancre avec le dard ou la fourchette est une opération délicate.

**[0006]** Par conséquent, la présente invention a pour but de fournir une ancre pour un échappement qui est précise, fiable sur une longue durée d'utilisation et facile à fabriquer.

### Résumé de l'invention

**[0007]** L'invention concerne une ancre pour un échappement d'un mouvement horloger selon la revendication 1. Les revendications dépendantes décrivent des aspects avantageux de l'invention.

**[0008]** A cet effet, l'ancre comprend un support de palettes, des palettes montées sur le support de palettes, une fourchette comprenant des première et seconde cornes ainsi qu'un dard, et une baguette reliant le support de palettes à la fourchette. Le support de palettes, la baguette et la fourchette forment un corps monolithique de l'ancre.

**[0009]** Selon une forme de réalisation avantageuse, le corps de l'ancre est réalisé par un procédé de lithographie et électroformage. Avantageusement, le procédé est un procédé de type LIGA à deux niveaux.

**[0010]** Selon une forme de réalisation avantageuse, le support de palettes, la baguette et le dard sont réalisés dans une couche d'épaisseur constante. Les première et seconde cornes de la fourchette présentent une certaine hauteur et sont réalisées dans la couche principale ainsi que dans une couche superposée. La couche principale et la couche superposée forment le corps monolithique de l'ancre.

**[0011]** Selon une forme de réalisation avantageuse, le rapport entre la hauteur des première et seconde cornes de la fourchette et l'épaisseur constante de la couche principale est compris entre 1.5 et 10.

**[0012]** Selon une forme de réalisation avantageuse, les première et seconde cornes de la fourchette comportent chacune une surface biseautée s'étendant sur l'intégralité de la hauteur desdites première et seconde cornes.

**[0013]** Selon une forme de réalisation avantageuse, le corps de l'ancre est fabriqué à partir d'un matériau sélectionné du groupe de matériaux comprenant le Sili-

cium, le Nitrure de Silicium, le Carbure de Silicium, l'Acier, l'Or ou l'un de ses alliages, le Nickel, le Nickel-Phosphore, le Laiton, le Cuivre-Béryllium, le maillechort, les polymères, la céramique et le métal amorphe.

**[0014]** L'invention concerne également un échappement comprenant une ancre telle que décrite, et un mouvement horloger comprenant l'échappement.

#### Brève description des figures

**[0015]** L'invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés, donnés à titre d'exemples nullement limitatifs, dans lesquels :

- La Fig. 1a est une vue en perspective de dessus d'une ancre pour un mécanisme d'échappement de type à ancre suisse, selon une forme d'exécution de l'invention ;
- La Fig. 1b est une similaire à la figure 1a selon une orientation différente ;
- La Fig. 1c est une vue en perspective de dessous de l'ancre ; et
- La Fig. 2 est une vue en coupe de la figure 1a passant le long de la baguette de l'ancre.

#### Description détaillée de l'invention

**[0016]** Faisant référence aux figures, une ancre 2 pour un échappement de type à ancre suisse pour un mouvement horloger comprend une fourchette 10, une partie de support des palettes 6, des palettes 14, et une baguette 8 interconnectant la partie de support des palettes 6 à la fourchette 10. La baguette 8 est couplée en rotation à la platine d'un mouvement horloger au moyen d'un pivot 15.

**[0017]** Les palettes 14 engagent les dents d'une roue d'ancre (non-illustrée) de l'échappement qui est connecté à une source d'énergie fournissant un couple de rotation sur la roue. Une des palettes constitue la palette d'entrée et l'autre constitue la palette de sortie, cela en fonction de l'alternance de rotation de l'ancre 2.

**[0018]** La fourchette 10 comporte un dard 12 ainsi qu'une première corne 10a et une seconde corne 10b agencées de part et d'autre du dard 12. La fourchette engage une cheville de plateau d'un double plateau chassé sur l'axe d'un balancier (non illustrés) destiné à réguler la fréquence de rotation de la roue d'ancre par l'intermédiaire de l'ancre.

**[0019]** Dans un sens de rotation du balancier, la première corne 10a fonctionne comme corne d'entrée et la seconde corne 10b corne comme corne de sortie. Dans l'autre sens de rotation, les fonctions des première et seconde cornes sont inversées. Le dard 12 permet d'éviter que l'ancre pivote et qu'ainsi la fourchette passe du mauvais côté de la cheville lorsqu'un choc se produit.

**[0020]** Le support de palettes 6, la baguette 8 et la fourchette 10 constituée du dard 12 et des première et seconde cornes 10a, 10b forment un corps 4 monolithique. Le rapport entre la hauteur H des première et seconde cornes 10a, 10b et l'épaisseur de la baguette E du corps est compris entre 1.5 et 10.

**[0021]** Les première et seconde cornes 10a, 10b de la fourchette 10 comportent chacune une surface biseautée 11a, 11b s'étendant sur l'intégralité de la hauteur H des premier et seconde cornes et destinées à coopérer avec la cheville de plateau du balancier.

**[0022]** Le corps 4 peut être fabriqué de différents matériaux incluant le Silicium, Nitrure de Silicium, et Carbure de Silicium, l'Acier, l'Or ou l'un de ses alliages, le Nickel, le Nickel-Phosphore, le Laiton, le Cuivre-Béryllium, le maillechort, les polymères, la céramique et le métal amorphe. Dans la forme d'exécution de l'ancre selon les figures 1a à 1c, le corps 4 de l'ancre est fabriqué par un procédé LIGA (lithographique, galvanisation et formage) à deux niveaux, qui constitue un procédé de fabrication économe et précis pour des pièces de faible taille. Le premier niveau réalisé via ce procédé est composé la portion des première et seconde cornes 10a, 10b s'étendant sur la hauteur H-E. Le deuxième niveau est composé de l'autre portion des cornes 10a, 10b, de la fourchette 10, de la baguette 8 et du support de palettes 6.

**[0023]** L'invention permet de réduire les coûts de fabrication et augmenter les rendements de production de l'ancre tout en évitant des imprécisions dans le positionnement du dard par rapport aux cornes, notamment dans les hauteurs de partage du dard et des cornes.

#### Liste de références

**[0024]**

Echappement

ancre 2

corps 4

support de palettes 6

baguette 8

fourchette 10

première corne 10a

surface biseautée 11a

deuxième corne 10b

surface biseautée 11b

dard 12

palettes 14

palette d'entrée  
palette de sortie

pivot 15

5

## Revendications

1. Ancre (2) pour un échappement d'un mouvement horloger, comprenant un support de palettes (6), des palettes (14) montées sur le support de palettes, une fourchette (10) comprenant des première et seconde cornes (10a, 10b) et un dard (12), et une baguette (8) reliant le support de palettes (6) à la fourchette (10), **caractérisée en ce que** le support de palettes (6), la baguette (8) et la fourchette (10) forment un corps (4) monolithique de l'ancre. 10 15
2. Ancre (2) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le support de palettes (6), la baguette (8) et le dard (12) sont réalisés dans une couche principale d'épaisseur constante (E), et **en ce que** les première et seconde cornes (10a, 10b) de la fourchette (10) présentent une certaine hauteur (H) et sont réalisées dans ladite couche principale ainsi que dans une couche superposée, la couche principale et la couche superposée formant le corps (4) monolithique de l'ancre (2). 20 25
3. Ancre (2) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le rapport entre la hauteur (H) des cornes (10a, 10b) et l'épaisseur (E) de la couche principale est compris entre 1.5 et 10. 30
4. Ancre (2) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps (4) est fabriqué d'un matériau sélectionné du groupe de matériaux comprenant le Silicium, le Nitrure de Silicium, le Carbone de Silicium, l'Acier, l'Or ou l'un de ses alliages, le Nickel, le Nickel-Phosphore, le Laiton, le Cuivre-Béryllium, le maillechort, les polymères, la céramique et le métal amorphe. 35 40
5. Echappement d'un mouvement horloger comprenant une ancre (2) selon l'une des revendications précédentes. 45
6. Mouvement horloger comprenant l'échappement selon la revendication précédente. 50

55

Fig. 1a

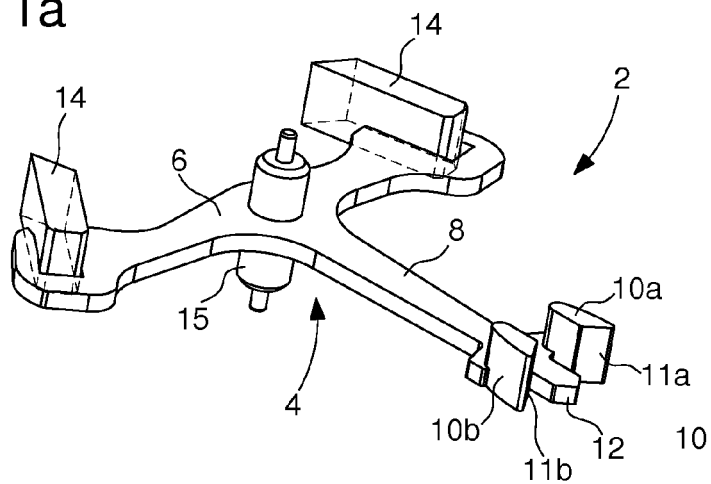


Fig. 1b

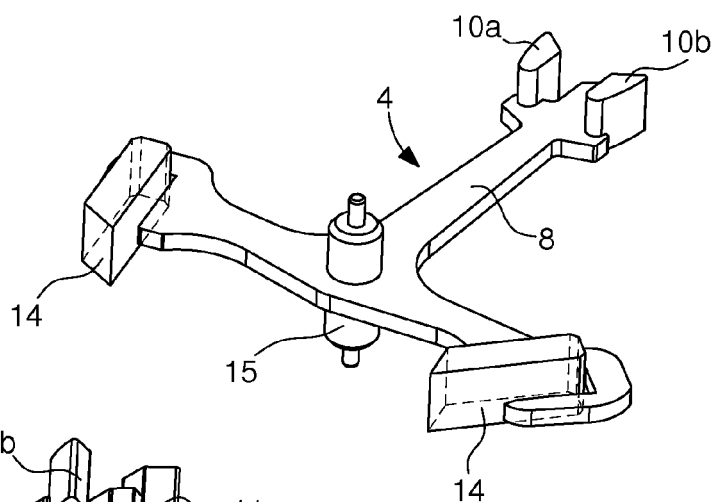


Fig. 1c

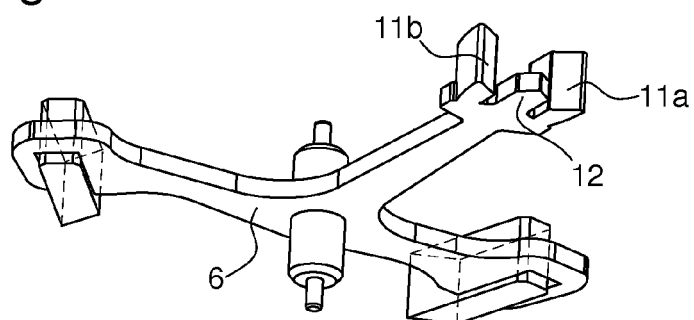
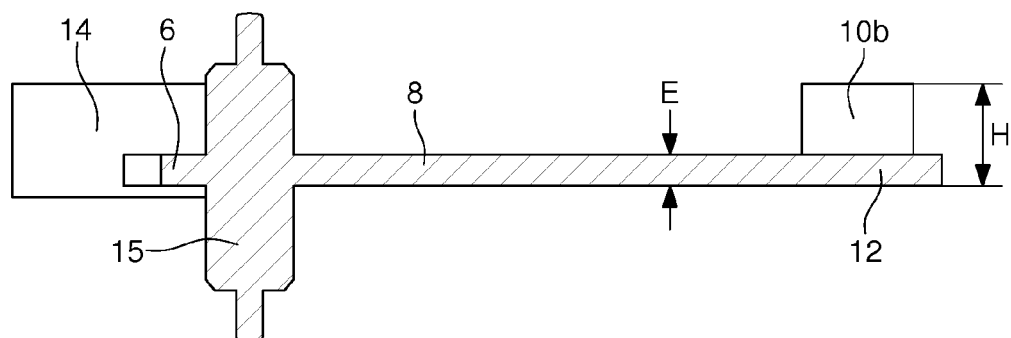


Fig. 2





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 20 3076

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	WO 2014/146842 A1 (OMEGA SA [CH]) 25 septembre 2014 (2014-09-25)	1,4-6	INV. G04B15/14
A	* page 4, lignes 6-29; figure 9 *	2,3	
A	EP 2 557 461 A1 (NIVAROX SA [CH]) 13 février 2013 (2013-02-13) * alinéas [0013] - [0020]; revendications 1,8; figures 1,2 *	2,3	
X	CH 704 206 A2 (CHOPARD TECHNOLOGIES SA [CH]) 15 juin 2012 (2012-06-15)	1,4-6	
A	* alinéa [0022]; revendications 1,8 *	2,3	
A,D	EP 2 320 280 A1 (NIVAROX SA [CH]) 11 mai 2011 (2011-05-11) * le document en entier *	1-6	
A,D	EP 2 952 971 A1 (NIVAROX SA [CH]) 9 décembre 2015 (2015-12-09) * le document en entier *	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		22 mai 2018	Camatchy Toppé, A
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 17 20 3076

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.

22-05-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2014146842 A1	25-09-2014	CN 205157985 U DE 212014000091 U1 JP 3203513 U TW 201506561 A WO 2014146842 A1	13-04-2016 23-10-2015 07-04-2016 16-02-2015 25-09-2014
EP 2557461 A1	13-02-2013	CN 102955418 A EP 2557460 A1 EP 2557461 A1 HK 1183111 A1 JP 5749696 B2 JP 2013040934 A RU 2012134395 A US 2013036599 A1	06-03-2013 13-02-2013 13-02-2013 22-01-2016 15-07-2015 28-02-2013 20-02-2014 14-02-2013
CH 704206 A2	15-06-2012	AUCUN	
EP 2320280 A1	11-05-2011	AUCUN	
EP 2952971 A1	09-12-2015	CN 105319938 A EP 2952971 A1 HK 1221997 A1 JP 6209181 B2 JP 2015230309 A US 2015355598 A1	10-02-2016 09-12-2015 16-06-2017 04-10-2017 21-12-2015 10-12-2015

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



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 2320280 A [0002]
- EP 2952971 A [0003]
- CH 704086 [0004]