

(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  
31 mai 2018 (31.05.2018)



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2018/095596 A3**

(51) Classification internationale des brevets :  
*G04B 15/08* (2006.01) *G04B 17/26* (2006.01)  
*G04B 17/04* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2017/069043

(22) Date de dépôt international :  
27 juillet 2017 (27.07.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
16200152.3 23 novembre 2016 (23.11.2016) EP

(71) Déposant : **ETA SA MANUFACTURE HORLOGÈRE SUISSE** [CH/CH] ; Schild-Rust-Strasse 17, 2540 Grenchen (CH).

(72) Inventeurs : **WINKLER, Pascal** ; Grand'Rue 29, 2072 St-Blaise (CH). **HELFER, Jean-Luc** ; Rue du Jura 49, 2525 Le Landeron (CH). **DI DOMENICO, Gianni** ; Rue des Beaux-Arts 6, 2000 Neuchâtel (CH).

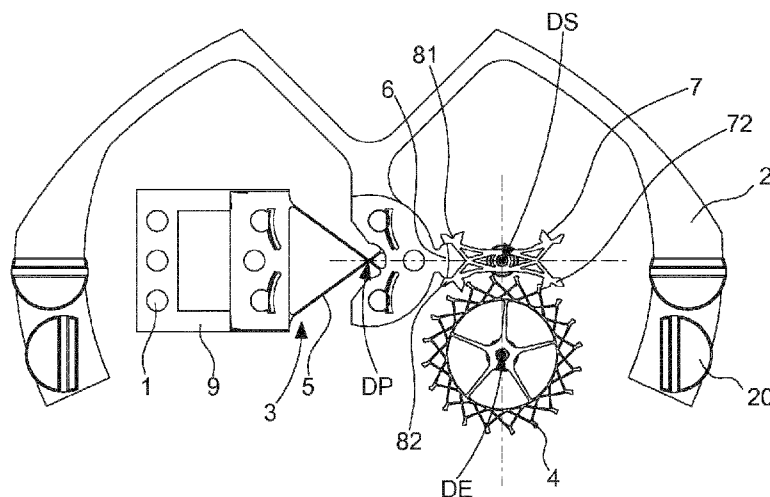
(74) Mandataire : **ICB SA** ; Faubourg de l'Hôpital, 3, 2001 Neuchâtel (CH).

(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,

(54) Title: ROTARY RESONATOR WITH A FLEXIBLE GUIDE SYSTEM BASED ON A DETACHED LEVER ESCAPEMENT

(54) Titre : RÉSONATEUR ROTATIF À GUIDAGE FLEXIBLE ENTRETENU PAR UN ÉCHAPPEMENT LIBRE À ANCRE

Fig. 4



(57) Abstract: Timepiece regulating member (300) comprising a detached escapement mechanism (200) with a lever (7), and a resonator (100) having a pin (6) rigidly secured to an inertial element (2) and cooperating with a fork (8) of the lever (7), the inertial element (2) being acted upon by elastic return means (3) fastened to the plate (1) and being arranged to cooperate indirectly with an escapement wheel (4) of the escapement mechanism (200), wherein the resonator (100) is a rotary resonator with a virtual pivot for pivoting about a main axis (DP), with a flexible guide system subjected to the elastic return of flexible blades (5), attached to the plate (1), which define together a virtual pivot with a main axis (DP), the lever (7) pivoting about a secondary axis (DS), and wherein the main axis (DP), the secondary axis (DA) and the pivot axis (DE) of the escapement wheel (4) are plotted at right-angles, the apex of which is on the secondary axis (DS).

(57) Abrégé : Régulateur (300) d'horlogerie, comportant un mécanisme d'échappement (200) libre à ancre (7), et un résonateur (100)

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,  
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))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

**(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:**

13 septembre 2018 (13.09.2018)

---

comportant une cheville (6) solidaire d'un élément inertiel (2) et coopérant avec une fourchette (8) de l'ancre (7), cet élément inertiel (2) étant soumis à l'action de moyens de rappel élastique (3) fixés à la platine (1) et étant agencé pour coopérer indirectement avec un mobile d'échappement (4) que comporte le mécanisme d'échappement (200), ce mécanisme résonateur (100) est un résonateur rotatif à pivot virtuel, autour d'un axe principal (DP), à guidage flexible soumis au rappel de lames flexibles (5) fixées à la platine (1), définissant ensemble un pivot virtuel d'axe principal (DP), l'ancre (7) pivotant autour d'un axe secondaire (DS), où l'axe principal (DP), l'axe secondaire (DS) et l'axe de pivotement (DE) du mobile d'échappement (4), sont disposés selon un pointage à angle droit dont le sommet est sur l'axe secondaire (DS).

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/069043

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G04B15/08 G04B17/04  
ADD. G04B17/26

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)  
G04B

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 3 032 352 A1 (LVMH SWISS MFT SA [CH])<br>15 June 2016 (2016-06-15)                                                                                          | 1,3,5,<br>20,22,23    |
| A         | paragraphs [0080] - [0111]; figures 10-13<br>-----                                                                                                             | 2,4                   |
| Y         | Charles-André Reymondin: "Théorie de<br>l'horlogerie"<br>In: "Théorie de l'horlogerie",<br>1 October 1998 (1998-10-01), LAUSANNE,<br>XP055465889,<br>page 104, | 1,3,5,<br>20,22,23    |
| A         | page 104, lines 1-5; figures 6-20<br>-----                                                                                                                     | 2,4                   |
| A         | EP 2 990 885 A1 (ETA SA MANUFACTURE<br>HORLOGÈRE SUISSE [CH])<br>2 March 2016 (2016-03-02)<br>paragraphs [0028] - [0032]; figure 5<br>-----<br>-/--            | 1-5,20,<br>22,23      |



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

11 April 2018

Date of mailing of the international search report

26/07/2018

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

Cavallin, Alberto

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/069043

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | EP 2 894 520 A2 (NIVAROX SA [CH])<br>15 July 2015 (2015-07-15)<br>figure 4<br>----- | 1-5, 20,<br>22, 23    |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP2017/069043

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**see additional sheet**

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:  
**1-5, 20 (in full); 22, 23 (in part)**

### Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

This International Searching Authority found multiple inventions or groups of inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-5, 20 (in full); 22, 23 (in part)

Relating to the lift angle of the resonator and the amplitude angle of the inertial element.

2. Claims: 6 (in full); 22, 23 (in part)

Relating to the sizing of the pallet fork.

3. Claims: 7, 10, 11 (in full); 22, 23 (in part)

Relating to the manufacturing specifications of the pallet.

4. Claims: 8, 9 (in full); 22, 23 (in part)

Relating to the fact that the escapement disc is an escapement wheel.

5. Claims: 12 (in full); 22, 23 (in part)

Relating to the sizing of the inertial element.

6. Claims: 13-16 (in full); 22, 23 (in part)

Relating to the fact that the flexible guide comprises two flexible cross blades.

7. Claims: 17 (in full); 22, 23 (in part)

Relating to the suspension of the resonator mechanism.

8. Claims: 18 (in full); 22, 23 (in part)

Relating to the adjustment inertia blocks.

9. Claims: 19 (in full); 22, 23 (in part)

Relating to the fact that the impulse pin is integral with a flexible blade.

10. Claims: 21 (in full); 22, 23 (in part)

Relating to the material of the flexible guide.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/069043

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date         |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| EP 3032352                                | A1                  | 15-06-2016                 | EP 3032352 A1 15-06-2016    |
|                                           |                     |                            | EP 3230807 A1 18-10-2017    |
|                                           |                     |                            | JP 2018503078 A 01-02-2018  |
|                                           |                     |                            | KR 20170125802 A 15-11-2017 |
|                                           |                     |                            | US 2017269551 A1 21-09-2017 |
|                                           |                     |                            | WO 2016091632 A1 16-06-2016 |
| EP 2990885                                | A1                  | 02-03-2016                 | EP 2990885 A1 02-03-2016    |
|                                           |                     |                            | EP 3299907 A1 28-03-2018    |
| EP 2894520                                | A2                  | 15-07-2015                 | CN 103097965 A 08-05-2013   |
|                                           |                     |                            | EP 2596406 A1 29-05-2013    |
|                                           |                     |                            | EP 2894520 A2 15-07-2015    |
|                                           |                     |                            | HK 1185155 A1 20-11-2015    |
|                                           |                     |                            | JP 5551312 B2 16-07-2014    |
|                                           |                     |                            | JP 2013531257 A 01-08-2013  |
|                                           |                     |                            | US 2013176829 A1 11-07-2013 |
|                                           |                     |                            | WO 2012010408 A1 26-01-2012 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/069043

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
INV. G04B15/08 G04B17/04  
ADD. G04B17/26

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
G04B

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)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                 | no. des revendications visées |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Y          | EP 3 032 352 A1 (LVMH SWISS MFT SA [CH])<br>15 juin 2016 (2016-06-15)                                                                                          | 1,3,5,<br>20,22,23            |
| A          | alinéas [0080] - [0111]; figures 10-13<br>-----                                                                                                                | 2,4                           |
| Y          | Charles-André Reymondin: "Théorie de<br>l'horlogerie"<br>In: "Théorie de l'horlogerie",<br>1 octobre 1998 (1998-10-01), LAUSANNE,<br>XP055465889,<br>page 104, | 1,3,5,<br>20,22,23            |
| A          | page 104, lignes 1-5; figures 6-20<br>-----                                                                                                                    | 2,4                           |
| A          | EP 2 990 885 A1 (ETA SA MANUFACTURE<br>HORLOGÈRE SUISSE [CH])<br>2 mars 2016 (2016-03-02)<br>alinéas [0028] - [0032]; figure 5<br>-----<br>-/-                 | 1-5,20,<br>22,23              |



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non  
considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international  
ou après cette date

"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)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à  
une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais  
postérieurement à la date de priorité revendiquée

"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

"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

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 avril 2018

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26/07/2018

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

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

Fonctionnaire autorisé

Cavallin, Alberto

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                |                               |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Catégorie*                                      | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| A                                               | EP 2 894 520 A2 (NIVAROX SA [CH])<br>15 juillet 2015 (2015-07-15)<br>figure 4<br>-----         | 1-5,20,<br>22,23              |

**Cadre n° II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)**

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. ☐ Les revendications n<sup>os</sup> se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :
2. ☐ Les revendications n<sup>os</sup> parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :
3. ☐ Les revendications n<sup>os</sup> parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

**Cadre n° III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)**

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n<sup>os</sup> :
4. ☒ Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n<sup>os</sup> :  
1-5, 20(complètement); 22, 23(en partie)

- Remarque quant à la réserve**
- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.
- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

**SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210**

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-5, 20(complètement); 22, 23(en partie)

Portant sur l'angle de levée du résonateur et l'angle d'amplitude de l'élément inertiel.

---

2. revendications: 6(complètement); 22, 23(en partie)

Portant sur le dimensionnement de la fourchette de l'ancre.

---

3. revendications: 7, 10, 11(complètement); 22, 23(en partie)

Portant sur des caractéristiques de fabrication de l'ancre.

---

4. revendications: 8, 9(complètement); 22, 23(en partie)

Portant sur le fait que le mobile d'échappement est une roue d'échappement.

---

5. revendications: 12(complètement); 22, 23(en partie)

Portant sur le dimensionnement de l'élément inertiel.

---

6. revendications: 13-16(complètement); 22, 23(en partie)

Portant sur le fait que le guidage flexible comporte deux lames flexibles croisées.

---

7. revendications: 17(complètement); 22, 23(en partie)

Portant sur la suspension du mécanisme résonateur.

---

8. revendications: 18(complètement); 22, 23(en partie)

Portant sur des masselottes de réglages.

---

9. revendications: 19(complètement); 22, 23(en partie)

Portant sur le fait que la cheville de plateau est monobloc avec une lame flexible.

---

10. revendications: 21(complètement); 22, 23(en partie)

**SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR PCT/ISA/ 210**

Portant sur le matériau du guidage flexible.

---

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/069043

| 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 3032352                                      | A1 | 15-06-2016             | EP 3032352 A1                           | 15-06-2016             |
|                                                 |    |                        | EP 3230807 A1                           | 18-10-2017             |
|                                                 |    |                        | JP 2018503078 A                         | 01-02-2018             |
|                                                 |    |                        | KR 20170125802 A                        | 15-11-2017             |
|                                                 |    |                        | US 2017269551 A1                        | 21-09-2017             |
|                                                 |    |                        | WO 2016091632 A1                        | 16-06-2016             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 2990885                                      | A1 | 02-03-2016             | EP 2990885 A1                           | 02-03-2016             |
|                                                 |    |                        | EP 3299907 A1                           | 28-03-2018             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 2894520                                      | A2 | 15-07-2015             | CN 103097965 A                          | 08-05-2013             |
|                                                 |    |                        | EP 2596406 A1                           | 29-05-2013             |
|                                                 |    |                        | EP 2894520 A2                           | 15-07-2015             |
|                                                 |    |                        | HK 1185155 A1                           | 20-11-2015             |
|                                                 |    |                        | JP 5551312 B2                           | 16-07-2014             |
|                                                 |    |                        | JP 2013531257 A                         | 01-08-2013             |
|                                                 |    |                        | US 2013176829 A1                        | 11-07-2013             |
|                                                 |    |                        | WO 2012010408 A1                        | 26-01-2012             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |