



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.01.2019 Bulletin 2019/03

(51) Int Cl.:
G04B 19/30 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17181521.0**

(22) Date de dépôt: **14.07.2017**

(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

- **THIAULT, Jérôme**
2013 Colombier (CH)
- **GERNEZ, Cyrille**
2017 Boudry (CH)
- **VUILLE, Pierry**
2338 Les Emibois (CH)
- **GACHET-MUELLER, Ariane**
2000 Neuchâtel (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)

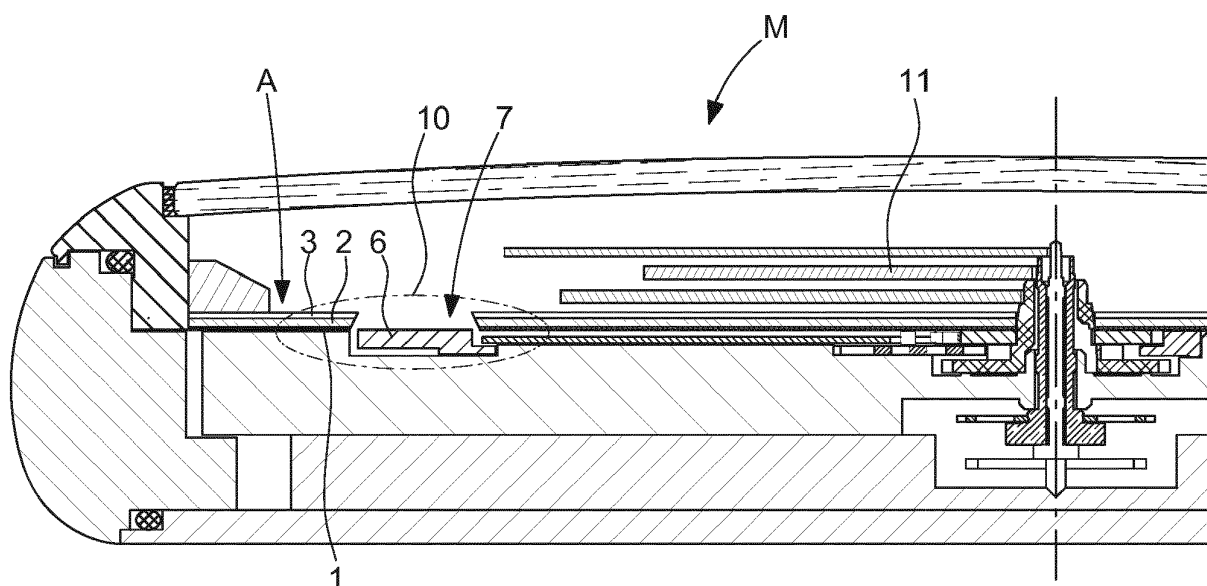
(72) Inventeurs:
• **BLANCKAERT, Nicolas**
2017 Boudry (CH)

(54) **ENSEMBLE D'AFFICHAGE**

(57) Ensemble d'affichage comprenant un dispositif d'affichage à diode électroluminescentes organique (DE-Lo) comprenant au moins une DE-Lo (1) comprenant un empilement émissif déposé sur un substrat transparent (2) dont la face arrière est disposée sur la surface d'émission de la DE-Lo (1) et un objet secondaire à éclairer, ledit substrat transparent comprenant une face avant et au moins une face latérale (8) disposée de façon à éclairer un objet secondaire (6).

sion de la DE-Lo (1) et un objet secondaire à éclairer, ledit substrat transparent comprenant une face avant et au moins une face latérale (8) disposée de façon à éclairer un objet secondaire (6).

Fig. 2



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte à un ensemble d'affichage et plus particulièrement un ensemble d'affichage OLED destiné à éclairer un dispositif d'affichage passif par exemple dans une pièce d'horlogerie telle qu'une montre.

Arrière-plan technologique

[0002] Dans le secteur de l'horlogerie, de plus en plus de dispositifs combinent un affichage mécanique à aiguilles traditionnel et un affichage numérique, par exemple pour des applications connectées à un smartphone, ou à tout autre objet muni de moyens de communication.

[0003] Dans de tels dispositifs, l'affichage numérique, lorsqu'il s'agit d'affichage rétroéclairé, n'est allumé qu'à la demande, de façon à réduire la consommation électrique du système, tandis que l'affichage mécanique est purement passif, et donc, non lisible dans l'obscurité sans un revêtement du type Superluminova®. Ces revêtements phosphorescents ne sont pas assez performants pour certaines applications (disque quantième par exemple) en raison de la faible surface revêtue, mais aussi de la surépaisseur engendrée.

[0004] Dans un affichage numérique de l'art antérieur néanmoins, la lumière est émise vers l'avant et ne permet pas d'éclairer d'autres objets dans le même plan ou légèrement en recul par rapport à la face avant de l'affichage.

[0005] Par ailleurs, il est connu que le rendement des dispositifs à diodes électroluminescentes (DEL), y compris ceux à base de couches actives organiques (DELo en Français ou OLED en Anglais) généralement utilisés pour l'éclairage de ces affichages, est fortement limité par le rendement optique, dû à la difficulté d'extraction de la lumière depuis un milieu fortement réfringent vers un milieu faiblement réfringent. Ce faible rendement est principalement dû à des réflexions totales de la lumière émise par la couche active. En effet, contrairement aux lasers où la lumière cohérente est fortement orientée par la cavité résonnante, la lumière est émise de façon isotrope dans les DEL. Cette isotropie a pour effet que la lumière émise avec un angle par rapport à la normale à la surface d'extraction supérieur à l'angle limite subit une réflexion totale, ce qui piège cette lumière dans son substrat. Cette lumière piégée peut représenter jusqu'à 80% de la lumière émise pour un substrat qui n'a pas été optimisé.

[0006] Afin d'augmenter le rendement optique des affichages numériques, diverses stratégies de texturation de la surface d'extraction ont été proposées dans l'art antérieur : dépolissage de la surface, structures régulières de films dit « optiques » optimisés pour l'extraction de la lumière, « dômes » hémicylindriques au-dessus

des zones actives (pixels).

[0007] Néanmoins, à ce jour, quel que soit le dispositif d'extraction, une proportion non négligeable de la lumière émise au niveau de la jonction de la DEL reste piégée et est perdue dans le guide d'onde formé par le substrat et le cas échéant dans les différentes couches qui composent l'OLED.

Résumé de l'invention

[0008] La présente invention concerne un ensemble d'affichage, comprenant un dispositif d'affichage à diode électroluminescentes organiques (DELo), comprenant au moins une DELo composée d'un empilement émissif déposé sur un substrat transparent (ou semi-transparent ou translucide) dont la face arrière est disposée sur la surface principale d'émission de la DELo et un objet secondaire à éclairer, ledit substrat transparent comprenant une face avant et au moins une face latérale, ladite face latérale étant agencée de façon à éclairer un objet secondaire.

[0009] L'ensemble d'affichage est particulièrement adapté à être intégré dans une montre, dans laquelle la surface principale, qui peut comprendre un décor intégré ou rapporté et qui peut être réalisée par diverses techniques connues (tampographie, sérigraphie, digital printing, décalque, etc...) forme la face d'un cadran de montre pouvant afficher une information en transmission vers l'utilisateur, un objet secondaire disposé à proximité de la face latérale pouvant être éclairé par la lumière piégée entre les faces frontales du substrat lorsqu'elle sort par la face latérale du substrat. Typiquement cette lumière récupérée peut être avantageusement mise à profit pour éclairer un affichage analogique passif disposé à proximité de cette face latérale. Lorsque le dispositif d'affichage DELo forme un cadran de montre, on peut prévoir dans l'épaisseur de ce dernier une ouverture traversante formant un guichet et avantageusement combiné le dispositif d'affichage DELo avec un dispositif d'affichage analogique passif du type affichage de quantième dans lequel le disque de quantième se déplace sous le guichet et dans lequel l'information portée par le disque de quantième visible à travers le guichet peut être éclairée par la lumière extraite des parois latérales du guichet. Le dispositif d'affichage peut également éclairer un objet secondaire disposé à proximité de la face latérale et sensiblement dans le même plan que le substrat.

[0010] De préférence, ladite face latérale est dépolie de façon à produire en utilisation une lumière diffuse.

[0011] Avantageusement, ladite face latérale présente un angle compris entre 90 et 135° par rapport à la face avant.

[0012] Avantageusement, le substrat transparent présente un indice de réfraction plus élevé que l'indice de réfraction de la couche DELo de façon à confiner la lumière dans ce substrat.

[0013] Des caches opaques sont avantageusement disposés sur les faces latérales n'éclairant pas l'objet

secondaire.

Brève description des figures

[0014]

La figure 1 représente une vue en perspective d'une montre comprenant un ensemble d'affichage selon l'invention.

La figure 2 représente une vue en coupe d'une montre comprenant un ensemble d'affichage selon l'invention représenté à la figure 1.

La figure 3 représente un agrandissement de la zone 10 de la figure 2.

Description détaillée de l'invention

[0015] La présente invention vise à proposer un ensemble d'affichage comprenant un dispositif d'affichage à diode électroluminescentes organique (DELo) A, utilisé pour afficher à la demande des informations vers l'utilisateur, et un objet secondaire 6 à éclairer permettant d'utiliser au mieux la lumière émise par une ou des LED organiques du dispositif d'affichage DELo A, piégée entre les faces du substrat du dispositif et récupérée pour éclairer l'objet secondaire 6 associé à ce dispositif DELo.

[0016] Selon un mode de réalisation de l'invention représenté aux figures 1 à 3 on voit une montre M intégrant un dispositif d'affichage mixte comprenant un écran à éclairage actif A (rétroéclairé, LED ou DELo), qui peut être décoré sur sa face orientée vers l'utilisateur, et un affichage passif comprenant un cadran horaire coopérant avec des aiguilles 11 et un organe d'affichage 6 passif visible à travers un guichet 7 ménagé dans le cadran.

[0017] Tel que représenté à la figure 3, l'ensemble d'affichage de l'invention utilise la lumière piégée dans une couche transparente 2 de l'affichage actif par la réflexion totale en extrayant cette lumière par une face latérale 8 sensiblement perpendiculaire aux faces principales ou présentant un angle α compris entre 90° et 135° par rapport à la face avant. Le dispositif d'affichage actif de l'invention comprend une couche émettrice de type diode électroluminescente 1 organique DELo disposée sur la face arrière du substrat 2 transparent. Il peut s'agir d'un écran de type DELo à matrice active, ou d'un écran à cristaux liquides (LCD) notamment du type TFT associé à un dispositif de rétroéclairage comprenant une DELo ou une LED dans ce dernier cas la lumière est récupérée à partir des faces latérales du guide de lumière du dispositif de rétroéclairage Cet écran, dans la présente description est considéré comme l'affichage principal.

[0018] Dans un tel dispositif, seule la lumière 4 émise par la DELo présentant un angle par rapport à la normale à la surface du verre d'affichage inférieur à l'angle limite peut émerger de la face avant du substrat transparent.

[0019] Selon l'invention, une partie de la lumière pié-

gée 5 entre les faces parallèles du substrat transparent 2 en raison de la réflexion totale est extraite par au moins une face latérale 8 réalisée dans la zone sélectionnée. Cette lumière peut alors être utilisée pour éclairer d'autres éléments 6 dits secondaires, tel qu'un affichage horaire analogique ou un organe d'affichage visible à travers le guichet 7 par exemple un disque de quantième 6.

[0020] Il est possible de modifier le ratio entre la lumière émise par la face frontale avant et la lumière émise par la tranche ou face latérale du substrat en modifiant l'indice de réfraction du substrat : plus le substrat présente un indice de réfraction élevé, plus la lumière sera piégée dans la couche transparente 2. Il peut, de ce point de vue être avantageux d'utiliser un substrat 2 d'indice élevé, tel que le saphir dont l'indice de réfraction est de 1,768.

[0021] Une ou des couches supplémentaires 3 peuvent être ajoutées à la surface du substrat transparent 2. Ces couches peuvent par exemple servir de couche anti-rayure, antireflet, esthétique.

[0022] Les faces latérales 8 du substrat 2 présentent de préférence une texture réduisant la réflexion interne, afin d'optimiser l'extraction lumineuse. En particulier les techniques de découpe au jet d'eau, par meulage, ou par ultrasons ont pour effet avantageux de dépolir le flanc 8 du substrat 2, améliorant ainsi la diffusion et donc l'uniformité de la sortie de la lumière.

[0023] Selon la position de l'objet secondaire 6 à éclairer, il peut être avantageux d'incliner le flanc 8 d'éclairage. En particulier, tel que représenté à la figure 1, un objet légèrement en retrait de l'affichage principal, tel que le serait un affichage du quantième classique par un disque de quantième entraîné mécaniquement (voir figures 2 et 3) est, de préférence, éclairé par des faces latérales orientées vers cet affichage secondaire, ce qui a pour avantage supplémentaire de réduire la vue directe vers l'utilisateur, et donc, de réduire l'éblouissement.

[0024] Pour éviter tout éclairage parasite, les faces latérales n'éclairant pas d'objet secondaire peuvent avantageusement être couvertes d'une couche opaque 9, de préférence réfléchissante.

[0025] Tel que représenté aux figures 2 et 3, le dispositif d'affichage à diode électroluminescentes organique (DELo) de l'invention est avantageusement intégré à des montres mixtes, comprenant un affichage traditionnel de l'heure comprenant des aiguilles 11 et un guichet 7 sous lequel est entraîné un disque de quantième 6. Dans ce cas, les aiguilles sont rétroéclairées par le dispositif affichage principal DELo qui forme un cadran situé derrière elles, tandis que le guichet 7 est éclairé par les faces latérales 8 du guichet 7 ménagé dans le substrat 2 du dispositif d'affichage à diodes électroluminescentes organiques (DELo) de l'invention.

Revendications

1. Ensemble d'affichage comprenant un dispositif d'af-

fichage à diode électroluminescente organique (DE-Lo) comprenant au moins une DELo (1) comprenant un empilement émissif déposé sur un substrat transparent, semi-transparent ou translucide (2) dont la face arrière est disposée sur la surface d'émission de la DELo (1) et un objet secondaire à éclairer, ledit substrat transparent comprenant une face avant et au moins une face latérale (8) disposée de façon à éclairer un objet secondaire (6).

5

10

2. Ensemble selon l'une des revendications précédentes comprenant un affichage horaire analogique.
3. Ensemble selon la revendication 2 dans lequel l'objet secondaire (6) comprend le cadran horaire analogique.
4. Ensemble selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'objet secondaire (6) est disposé dans un guichet de montre.
5. Ensemble selon l'une des revendications précédentes dans lequel ladite face latérale (8) est dépolie de façon à produire en utilisation une lumière diffuse.
6. Ensemble positif selon l'une des revendications précédente dans lequel ladite face latérale (8) présente un angle compris entre 90 et 135° par rapport à la face avant.
7. Ensemble selon l'une des revendications précédentes dans lequel ledit substrat transparent (2) présente un indice de réfraction d'au moins 1,5, de préférence compris entre 1,6 et 1,8.
8. Ensemble selon l'une des revendications précédentes dans lequel des caches opaques (9) sont disposés sur les faces latérales n'éclairant pas l'objet secondaire (6).
9. Ensemble selon l'une quelconques des revendications précédentes dans lequel la face avant du substrat comprend un décor intégré ou rapporté.
10. Ensemble selon l'une quelconques des revendications 1 à 8 dans lequel le substrat est surmonté d'un cadran semi transparent.
11. Montre comprenant un ensemble d'affichage selon l'une quelconque des revendications précédentes.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

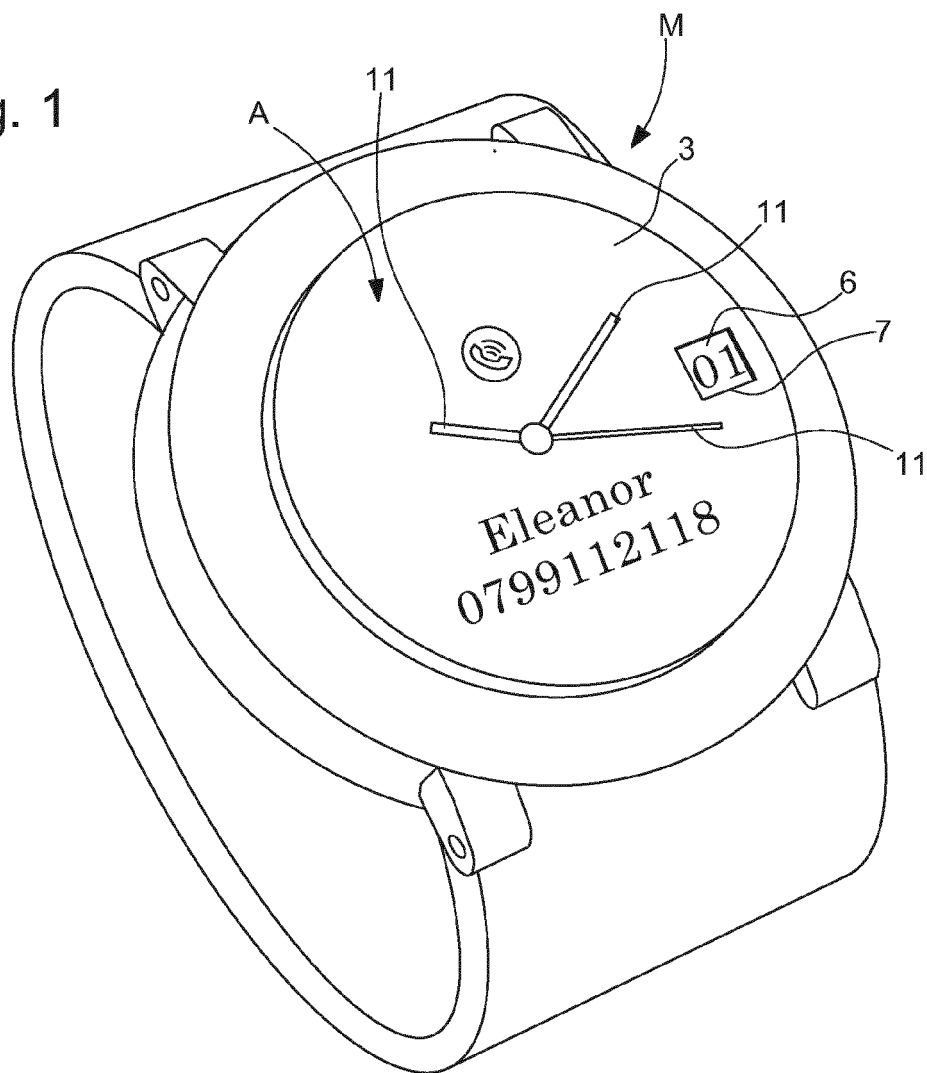


Fig. 2

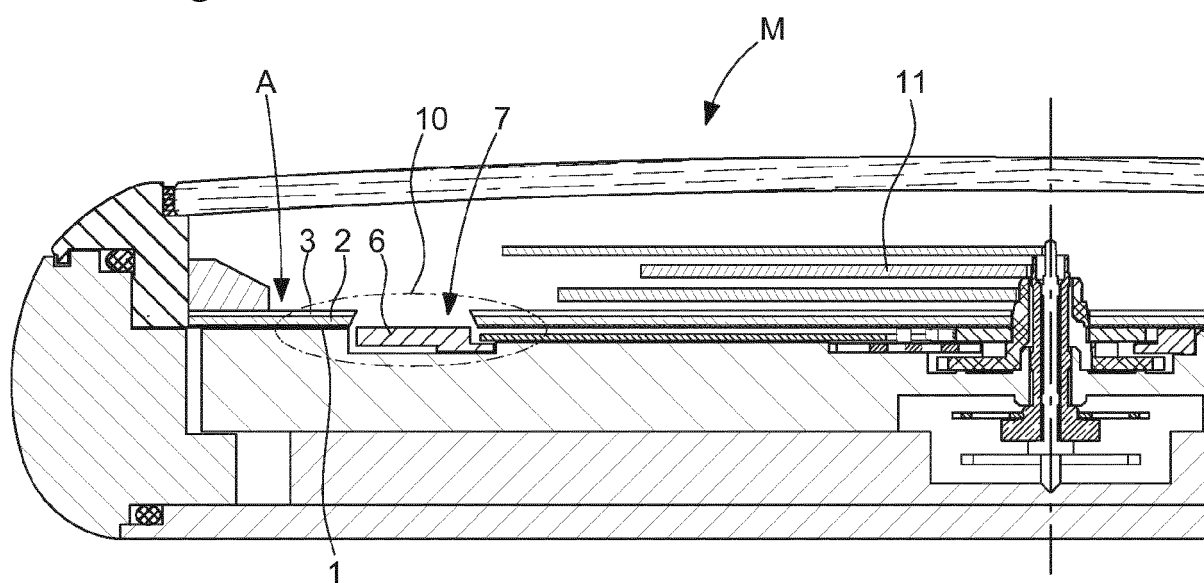
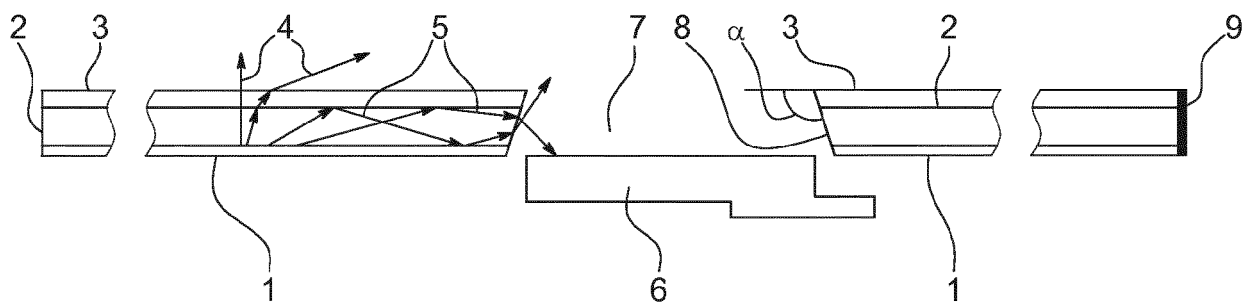


Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 18 1521

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	US 2015/378319 A1 (YAMAKAWA EIJI [JP]) 31 décembre 2015 (2015-12-31)	1-3,8,9,11	INV. G04B19/30
Y	* alinéas [0004], [0008], [0028] -	7,9,10	
A	[0029], [0069], [0152] *	4-6	
Y	EP 1 780 615 A1 (RADO MONTRES SA [CH]) 2 mai 2007 (2007-05-02)	9	
A	* alinéas [0002] - [0007], [0017]; figures 1,4 *	1	
Y	EP 2 814 078 A1 (SAINT GOBAIN [FR]) 17 décembre 2014 (2014-12-17)	7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B G04C H01L G09G G04G
Y	US 2016/363909 A1 (KANG KI NYENG [KR] ET AL) 15 décembre 2016 (2016-12-15)	10	
	* alinéas [0007] - [0014], [0062] - [0070], [0099]; figure 7 *		
A	CH 702 419 A2 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 30 juin 2011 (2011-06-30)	1-11	
	* alinéas [0027] - [0028] *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 2 février 2018	Examineur 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 18 1521

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.
02-02-2018

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2015378319 A1	31-12-2015	CN 105278315 A HK 1214657 A1 JP 2016011856 A US 2015378319 A1	27-01-2016 29-07-2016 21-01-2016 31-12-2015
EP 1780615 A1	02-05-2007	CN 1955865 A EP 1780615 A1 EP 1780616 A2 JP 5128803 B2 JP 2007121303 A KR 20070045926 A SG 131863 A1 TW 1388949 B US 2007109918 A1	02-05-2007 02-05-2007 02-05-2007 23-01-2013 17-05-2007 02-05-2007 28-05-2007 11-03-2013 17-05-2007
EP 2814078 A1	17-12-2014	CN 105393378 A EP 2814078 A1 ES 2564141 T3 JP 6117995 B2 JP 2016526754 A KR 20160021109 A RU 2016100768 A TW 201511956 A US 2016126481 A1 WO 2014198938 A1	09-03-2016 17-12-2014 18-03-2016 19-04-2017 05-09-2016 24-02-2016 20-07-2017 01-04-2015 05-05-2016 18-12-2014
US 2016363909 A1	15-12-2016	CN 106252374 A KR 20160147116 A US 2016363909 A1	21-12-2016 22-12-2016 15-12-2016
CH 702419 A2	30-06-2011	AUCUN	

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