

(19)



(11)

EP 3 602 205 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

05.05.2021 Bulletin 2021/18

(51) Int Cl.:

G04B 45/02 (2006.01) G04B 19/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18707934.8**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2018/055530

(22) Date de dépôt: **07.03.2018**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2018/172068 (27.09.2018 Gazette 2018/39)

(54) **MONTRE SQUELETTE A CADRAN PHOTOCHROMIQUE**

SKELETON-ARMBANDUHR MIT FOTOCHROMISCHER ZIFFERBLATT

SKELETON WATCH WITH PHOTOCHROMIC DIAL

(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

(72) Inventeur: **VERDON, Christian**

1356 Les Clées (CH)

(30) Priorité: **21.03.2017 EP 17162066**

(74) Mandataire: **ICB SA**

**Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)**

(43) Date de publication de la demande:

05.02.2020 Bulletin 2020/06

(56) Documents cités:

**JP-U- 3 140 649 US-A- 5 238 981
US-B1- 6 569 919**

(73) Titulaire: **Montres Rado S.A.**
2543 Lengnau (CH)

EP 3 602 205 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à une montre notamment une montre dite montre squelette.

Arrière-plan de l'invention

[0002] Dans les montres squelettes de l'art antérieur, le cadran de la montre peut être supprimé, fait en un matériau transparent ou dans une plaque ajourée de façon à laisser apparaître le mouvement horloger derrière le cadran.

[0003] De telles montres sont esthétiques, mais lorsque la luminosité est importante, l'heure est difficilement lisible car les aiguilles sont peu contrastées par rapport au mouvement horloger.

[0004] En outre, il est difficile d'avoir un logo lisible sur une montre squelette, surtout lorsque la luminosité est importante.

[0005] On connaît aussi des montres, comme divulguées dans JP 3 140649 U, dont des éléments du cadran sont constitués d'une plaque photochromique de façon à ce que ces éléments se colorent lorsque le cadran est exposé à une quantité de rayons UV supérieure à une valeur seuil.

Résumé de l'invention

[0006] L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'état de la technique en proposant une montre, notamment une montre squelette permettant de lire l'heure et le logo éventuel plus facilement quelles que soient les conditions de luminosité.

[0007] Pour ce faire, est proposé selon un premier aspect de l'invention, une montre, comportant un mouvement horloger logé dans une boîte de montre formée d'une carrure, fermée par une glace et un fond, le mouvement horloger étant agencé pour entraîner en rotation au moins une aiguille, le mouvement horloger étant recouvert par un cadran visible à travers la glace, le cadran étant disposé entre le mouvement horloger et ladite au moins une aiguille, la montre étant caractérisée en ce que la glace est transparente aux rayons UV et en ce que le cadran est constitué d'une plaque photochromique de façon à ce que :

- le mouvement horloger soit apparent lorsque la plaque photochromique est exposée à une quantité de rayons UV inférieure à une première valeur seuil ;
- le mouvement horloger soit masqué lorsque la plaque photochromique est exposée à une quantité de rayons UV supérieure à une deuxième valeur seuil.

[0008] En effet, la plaque photochromique s'obscurcit sous l'effet du rayonnement U.V. et elle s'éclaircit sous

l'effet de la chaleur ambiante et ce, de manière indéfiniment réversible. Ainsi, lorsque la montre n'est pas exposée à un rayonnement UV, typiquement lorsque la montre est portée en intérieur, le mouvement horloger est visible derrière le cadran car la plaque photochromique est transparente au spectre visible. Au contraire, lorsque la plaque photochromique est exposée à des rayons UV, le cadran s'obscurcit. Plus le cadran de la montre est exposé à une quantité importante de rayons UV et plus il s'obscurcit jusqu'à devenir opaque, ce qui permet aux aiguilles d'apparaître clairement par contraste avec le cadran opaque de la montre.

[0009] La première valeur seuil et la deuxième valeur seuil dépendent du ou des matériaux choisis pour la plaque photochromique.

[0010] La montre selon le premier aspect de l'invention peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-après prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la plaque photochromique peut être une plaque d'un matériau transparent aux rayons UV comportant dans sa masse des inclusions de matières photochromiques ;
- la plaque photochromique peut être une plaque d'un matériau transparent revêtu par une couche photochromique sous la forme d'un film polymère incluant de la matière photochromique ou d'une peinture incluant des pigments de matière photochromique ;
- le matériau transparent aux rayons UV peut être un verre minéral ;
- le matériau transparent aux rayons UV peut être un verre organique ;
- le matériau transparent peut être une résine organique, typiquement une résine acrylique ou une résine polycarbonate transparente au rayonnement UV ;
- les inclusions photochromiques peuvent être, de préférence dans le cas de verres minéraux, des inclusions d'un composé d'halogénure d'argent et/ou de bromure d'argent ;
- les inclusions photochromiques peuvent être de préférence dans le cas de verres organiques, typiquement en résine synthétique de préférence en résine acrylique ou en résine polycarbonate des inclusions de molécules d'oxazines et/ou de composés de de naphthopyrane.
- la plaque photosensible peut comporter une inscription imprimée ou gravée sur au moins une de ces faces ;
- le cadran peut présenter une teinte noire lorsque la

plaque photochromique est exposée à une quantité de rayons UV supérieure à la deuxième valeur seuil, de façon à rendre l'heure plus lisible ;

- la ou les aiguille(s) peut (peuvent) être blanche(s) de façon à être plus visible(s) lorsque le cadran s'obscurcit.

Description sommaire des dessins

[0011] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique en demi-coupe d'une montre selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 représente une vue schématique de dessus de la montre de la figure 1 lorsqu'elle est exposée à une quantité d'UV inférieure à une première valeur seuil ;
- la figure 3 représente une vue schématique de dessus de la montre de la figure 1 lorsqu'elle est exposée à une quantité d'UV comprise entre la première valeur seuil et une deuxième valeur seuil ;
- la figure 4 représente une vue schématique de dessus de la montre de la figure 1 lorsqu'elle est exposée à une quantité d'UV supérieure à la deuxième valeur seuil.

Description détaillée d'un mode de réalisation

[0012] Une montre 1 selon un mode de réalisation de l'invention va maintenant être décrite en référence aux figures 1 à 4.

[0013] Cette montre 1 comporte une boîte de montre 2 qui contient un mouvement horloger 3. La boîte 2 comprend une carrure 2a, un premier et un deuxième élément de fermeture de la boîte, respectivement une glace 5 et un fond F. La carrure 16 est munie de quatre cornes de fixation du bracelet B. Le fond F est fixé à la carrure 2a au moyen de vis non représentées au dessin et la glace 5 est chassée classiquement dans un dégagement de la carrure avec interposition d'un joint d'étanchéité. La glace est réalisée dans un matériau transparent aux rayons UV.

[0014] Le mouvement horloger 3 permet d'entraîner en rotation des aiguilles 4. La montre 1 comporte également un cadran 5. Le cadran 5 ferme la boîte de montre 2. Le cadran 5 est disposé directement au-dessus du mouvement horloger 3. Le cadran 5 est donc intercalé entre le mouvement horloger 3 et les aiguilles 4.

[0015] Les aiguilles 4 présentent de préférence une teinte claire, typiquement du blanc, de façon à être plus

visibles sur le cadran.

[0016] Le cadran 5 est formé d'une plaque photochromique 6 disposée directement au-dessus du mouvement horloger 3 et directement en-dessous des aiguilles 4. La plaque photochromique 6 comporte une plaque d'un matériau transparent dans lequel sont incluses des substances photochromiques ou qui est revêtu par un revêtement contenant des substances photochromiques.

[0017] La plaque photochromique 6 s'obscurcit sous l'effet du rayonnement UV et elle s'éclaircit sous l'effet de la chaleur ambiante et ce, de manière indéfiniment réversible. Ce phénomène est obtenu par l'activation de molécules de substances photochromiques. L'absorption de la plaque photochromique est déterminée à tout instant par l'équilibre entre le nombre de molécules photosensibles activées par la stimulation UV et le nombre de molécules désactivées par la chaleur.

[0018] Selon un mode de réalisation, la plaque photochromique 6 est formée d'une résine synthétique de préférence une résine polycarbonate ou une résine acrylique transparente aux rayons UV dans laquelle sont dispersées dans la masse des molécules d'oxazines et/ou de composés de naphthopyrane. Typiquement l'épaisseur de la plaque est de l'ordre de 0,85 mm.

[0019] Selon une variante la plaque photochromique est une plaque d'un matériau transparent aux rayonnements revêtu par une couche photochromique sous forme d'un film polymère incluant de la matière photochromique identique à celle décrite dans le paragraphe ci-dessus.

[0020] Le phénomène d'assombrissement et d'éclaircissement de ce type de plaque est bien connu et résulte respectivement de la cassure sous l'effet des rayons l'UV des molécules d'oxazines et/ou de composés de naphthopyrane et de leur reconstitution quand l'UV a disparu.

[0021] Selon une autre variante la plaque photochromique est un verre minéral dans laquelle les inclusions photochromiques sont des inclusions d'un composé d'halogénure d'argent et/ou de bromure d'argent. Dans ce cas, sous exposition aux UV, les liaisons argent - halogénure /bromure se cassent et les atomes d'argent s'associent entre eux ce qui assombrit la plaque. Les liaisons argent - halogénure se reconstituent dès l'arrêt de l'exposition aux UV, redonnant sa clarté à la plaque.

[0022] Par ailleurs, une inscription 7 peut être gravée ou imprimée sur le cadran.

[0023] Les figures 2 à 4 représentent l'évolution de la teinte du cadran 5 en fonction de son exposition aux rayons UV.

[0024] Ainsi, la figure 2 représente la montre lorsqu'elle n'est pas exposée à des rayons UV. Comme on peut le voir sur cette figure, le cadran est alors transparent de sorte que le mouvement horloger est visible à travers le cadran.

[0025] La figure 3 représente la montre lorsqu'elle est exposée à une faible quantité d'UV. Cette quantité d'UV est typiquement comprise entre la première valeur seuil et la deuxième valeur seuil. Dans ce cas, le cadran est

partiellement obscurci, de sorte que le mouvement horloger est partiellement visible à travers le cadran. En outre, les aiguilles 4 et l'inscription 7 commencent à ressortir par contraste de façon à être lisible malgré l'augmentation de la luminosité. En effet, l'obscurcissement du cadran permet de limiter les reflets liés au mouvement horloger.

[0026] La figure 4 représente la montre lorsqu'elle est exposée à une quantité d'UV supérieure à la deuxième quantité seuil. Dans ce cas, le cadran a pris une teinte foncée de sorte qu'il masque complètement le mouvement horloger. Les aiguilles 4 et l'inscription 7 sont alors très visibles, malgré une luminosité forte.

[0027] Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits en référence aux figures et des variantes pourraient être envisagées sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi, des index pourraient par exemple être gravés ou imprimés sur la plaque photochromique, ce qui permettrait d'avoir une montre squelette avec des index visibles tout en se passant de rehaut. Le cadran pourrait également présenter d'autres formes que celle représentée.

Revendications

1. Montre (1) comportant un mouvement horloger (3) logé dans une boîte de montre (2) formée d'une carure d'une glace et d'un fond, le mouvement horloger (3) étant agencé pour entraîner en rotation au moins une aiguille (4), le mouvement horloger (3) étant recouvert par un cadran (5) visible à travers la glace, le cadran (5) étant disposé entre le mouvement horloger (3) et ladite au moins une aiguille (4), ladite montre étant **caractérisée en ce que** la glace est transparente aux rayons UV et **en ce que** le cadran (5) est constitué d'une plaque photochromique (6) de façon à ce que :

- le mouvement horloger (3) soit apparent lorsque la plaque photochromique (6) est exposée à une quantité de rayons UV inférieure à une première valeur seuil ;
- le mouvement horloger (3) soit masqué lorsque la plaque photochromique (6) est exposée à une quantité de rayons UV supérieure à une deuxième valeur seuil.

2. Montre (1) selon la revendication 1, dans laquelle la plaque photochromique (6) est une plaque d'un matériau transparent aux rayons UV comportant dans sa masse des inclusions de matières photochromiques.
3. Montre (1) selon la revendication 1, dans laquelle la plaque photochromique (6) est une plaque d'un matériau transparent revêtu par une couche photochromique sous forme d'un film polymère incluant de la

matière photochromique.

4. Montre (1) selon l'une des revendications 2 ou 3, dans laquelle le matériau transparent aux rayons UV est un verre minéral.
5. Montre (1) selon l'une des revendications 2 ou 3, dans laquelle le matériau transparent aux rayons UV est un verre organique.
6. Montre (1) selon la revendication 5, dans laquelle le matériau transparent est une résine synthétique de préférence une résine polycarbonate ou une résine acrylique transparente aux rayons UV.
7. Montre (1) selon la revendication 2 et la revendication 4, dans laquelle les inclusions photochromiques sont des inclusions d'un composé d'halogénure d'argent et/ou de bromure d'argent.
8. Montre (1) selon la revendication 2 ou 3 et la revendication 5, dans laquelle les inclusions photochromiques sont des inclusions de molécules d'oxazines et/ou de composés de naphthopyrane.
9. Montre (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la plaque photosensible (6) comporte une inscription imprimée ou gravée sur au moins une de ces faces.

Patentansprüche

1. Uhr (1), umfassend ein Uhrwerk (3), das in einem Uhrgehäuse (2) eingestellt ist, das von einem Mittelteil aus einem Glas und einem Boden gebildet wird, wobei das Uhrwerk (3) dazu eingerichtet ist, mindestens einen Zeiger (4) in Drehung anzutreiben, wobei das Uhrwerk (3) durch ein Zifferblatt (5) abgedeckt ist, das durch das Glas erkennbar ist, wobei das Zifferblatt (5) zwischen dem Uhrwerk (3) und dem mindestens einen Zeiger (4) angeordnet ist, wobei die Uhr **dadurch gekennzeichnet ist, dass** das Glas für UV-Strahlen durchlässig ist und dass das Zifferblatt (5) aus einer fotochromen Platte (6) besteht, so dass:

- das Uhrwerk (3) sichtbar ist, wenn die fotochrome Platte (6) einer Menge an UV-Strahlen ausgesetzt wird, die kleiner als ein erster Grenzwert ist;
- das Uhrwerk (3) verborgen ist, wenn die fotochrome Platte (6) einer Menge an UV-Strahlen ausgesetzt ist, die höher als ein zweiter Grenzwert ist.

2. Uhr (1) nach Anspruch 1, wobei die fotochrome Platte (6) eine Platte aus einem für UV-Strahlen durch-

lässigen Werkstoff ist, der in seiner Masse Einschlüsse von fotochromen Materialien umfasst.

3. Uhr (1) nach Anspruch 1, wobei die fotochrome Platte (6) eine Platte aus einem transparenten Werkstoff ist, der durch eine fotochrome Schicht in Form einer Polymerfolie, die fotochromes Material beinhaltet, beschichtet ist. 5
4. Uhr (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei der für UV-Strahlen durchlässige Werkstoff ein anorganisches Glas ist. 10
5. Uhr (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei der für UV-Strahlen durchlässige Werkstoff ein organisches Glas ist. 15
6. Uhr (1) nach Anspruch 5, wobei der durchlässige Werkstoff ein Kunstharz ist, vorzugsweise ein Polycarbonatharz oder ein Acrylharz, das für UV-Strahlen durchlässig ist. 20
7. Uhr (1) nach Anspruch 2 und Anspruch 4, wobei die fotochromen Einschlüsse Einschlüsse aus einer Silberhalogenid- und/oder Silberbromid-Verbindung sind. 25
8. Uhr (1) nach Anspruch 2 oder 3 und Anspruch 5, wobei die fotochromen Einschlüsse Einschlüsse aus Oxazinmolekülen und/oder Naphthopyran-Verbindungen sind. 30
9. Uhr (1) nach einem der vorherstehenden Ansprüche, wobei die lichtempfindliche Platte (6) eine Beschriftung umfasst, die auf mindestens eine ihrer Stirnflächen gedruckt oder graviert ist. 35

Claims

1. Watch (1) comprising a horological movement (3) housed in a watch case (2) formed by a middle part, a crystal and a bottom, the horological movement (3) being arranged to rotate at least one hand (4), the horological movement (3) being covered by a dial (5) visible through the crystal, the dial (5) being disposed between the horological movement (3) and said at least one hand (4), said watch being **characterised in that** the crystal is transparent to UV rays and **in that** the dial (5) consists of a photochromic plate (6) so that: 40
 - the horological movement (3) is visible when the photochromic plate (6) is exposed to an amount of UV radiation below a first threshold value, 55
 - the horological movement (3) is masked when the photochromic plate (6) is exposed to an

amount of UV radiation above a second threshold value.

2. Watch (1) according to claim 1, wherein the photochromic plate (6) is a plate made from a material transparent to UV rays comprising within said material inclusions of photochromic materials.
3. Watch (1) according to claim 1, wherein the photochromic plate (6) is a plate made from a transparent material coated with a photochromic layer in the form of a polymer film including photochromic material.
4. Watch (1) according to either claim 2 or 3, wherein the material transparent to UV rays is a mineral glass.
5. Watch (1) according to either claim 2 or 3, wherein the material transparent to UV rays is an organic glass.
6. Watch (1) according to claim 5, wherein the transparent material is a synthetic resin, preferably a polycarbonate resin or an acrylic resin transparent to UV rays.
7. Watch (1) according to claim 2 and claim 4, wherein the photochromic inclusions are inclusions of a silver halide and/or silver bromide compound.
8. Watch (1) according to claim 2 or 3 and claim 5, wherein the photochromic inclusions are inclusions of oxazine molecules and/or of naphthopyrane compounds.
9. Watch (1) according to any of the preceding claims, wherein the photosensitive plate (6) comprises an inscription printed or etched on at least one of these faces.

Fig. 1

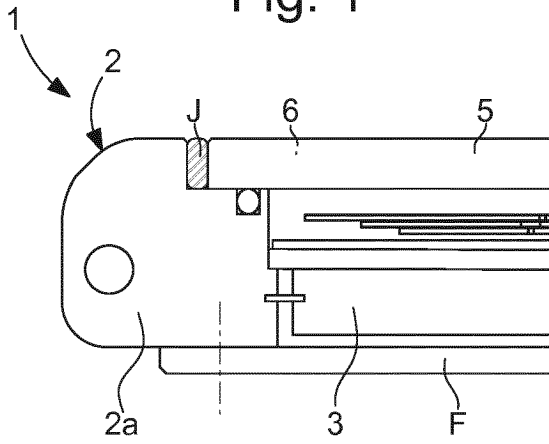


Fig. 2

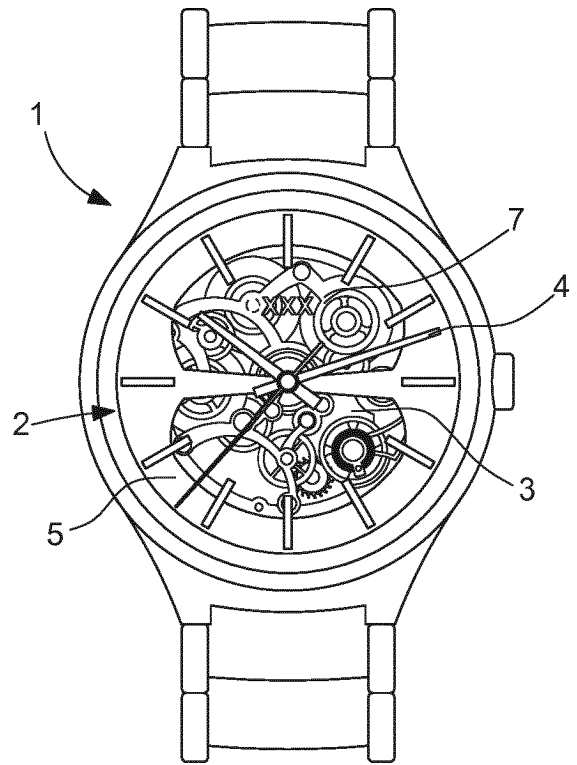


Fig. 3

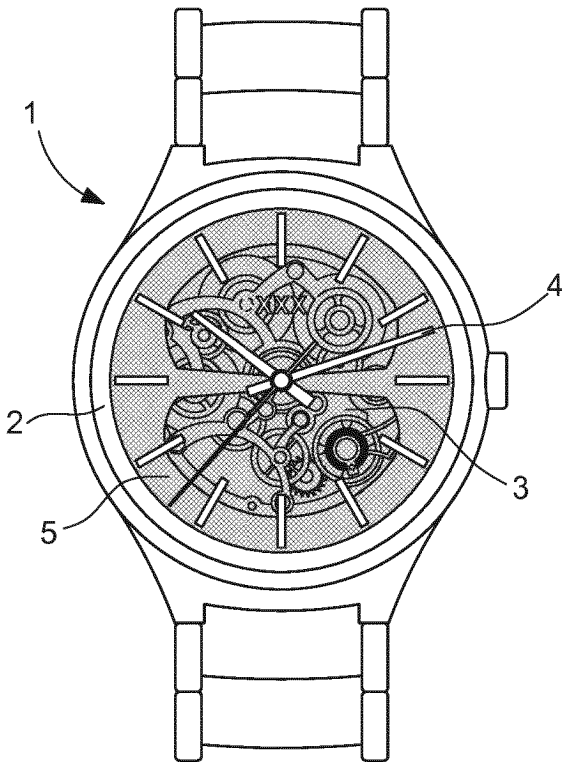
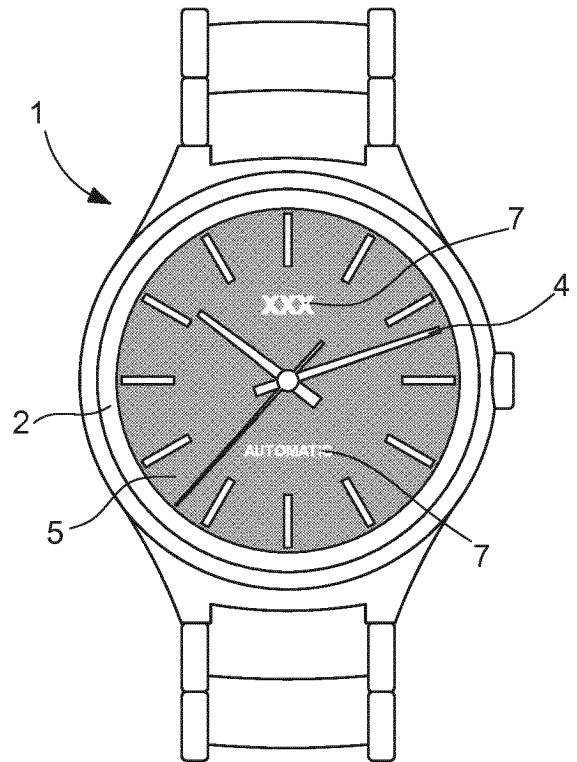


Fig. 4



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

- JP 3140649 U [0005]