



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.09.2018 Bulletin 2018/39

(51) Int Cl.:
G04B 45/02 (2006.01) G04B 19/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17162066.9**

(22) Date de dépôt: **21.03.2017**

(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

(72) Inventeur: **Verdon, Christian**
1356 Les Clées (CH)

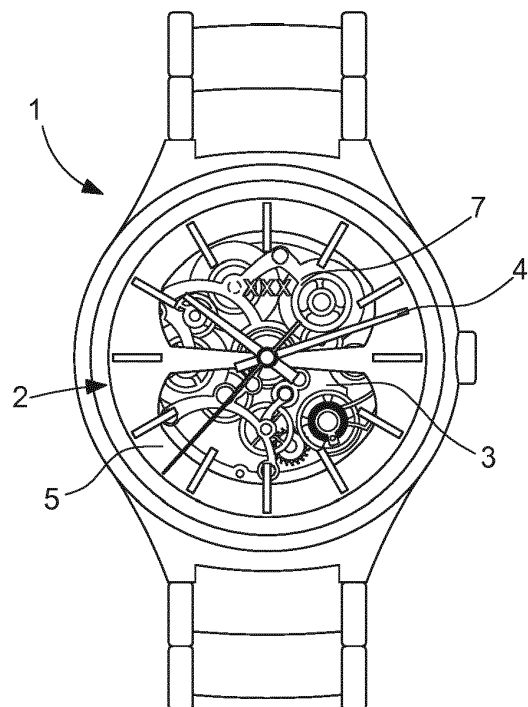
(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(71) Demandeur: **Montres Rado S.A.**
2543 Lengnau (CH)

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

(57) Montre squelette (1) comportant un mouvement horloger (3) logé dans une boîte de montre (2), 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), le cadran (5) étant disposé entre le mouvement horloger (3) et ladite au moins une aiguille (4), le cadran (5) étant 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.

Fig. 2



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.

Résumé de l'invention

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] La première valeur seuil et la deuxième valeur seuil dépendent du ou des matériaux choisis pour la plaque photochromique.

[0009] 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

[0010] 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

[0011] Une montre 1 selon un mode de réalisation de l'invention va maintenant être décrite en référence aux figures 1 à 4.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] Les aiguilles 4 présentent de préférence une teinte claire, typiquement du blanc, de façon à être plus visibles sur le cadran.

[0015] 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 subs-

tances photochromiques ou qui est revêtu par un revêtement contenant des substances photochromiques.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] Par ailleurs, une inscription 7 peut être gravée ou imprimée sur le cadran.

[0022] Les figures 2 à 4 représentent l'évolution de la teinte du cadran 5 en fonction de son exposition aux rayons UV.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

Fig. 1

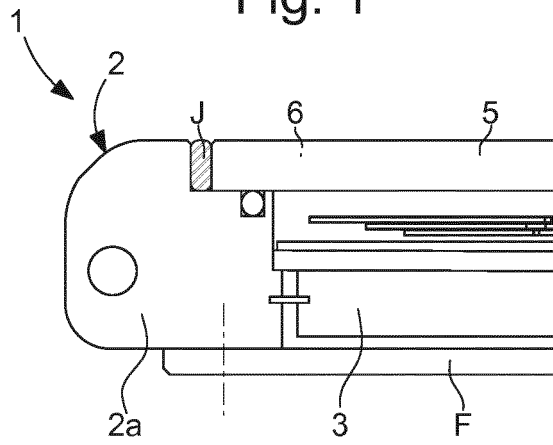


Fig. 2

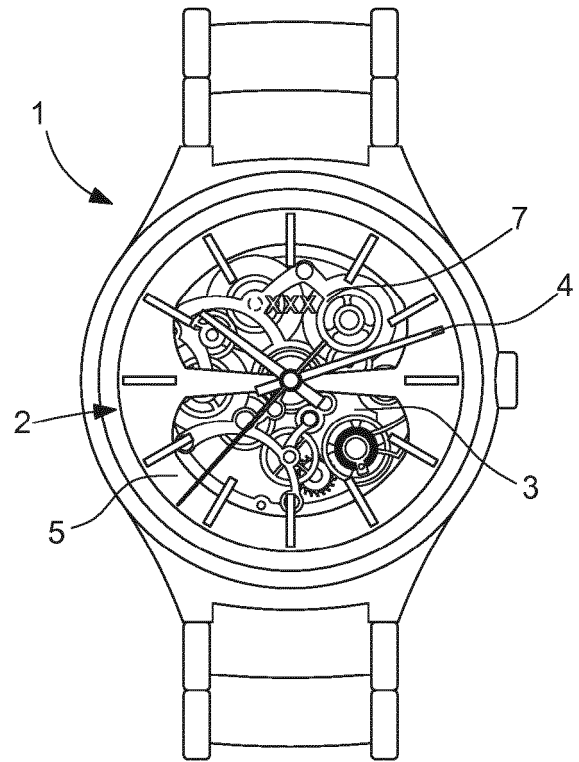


Fig. 3

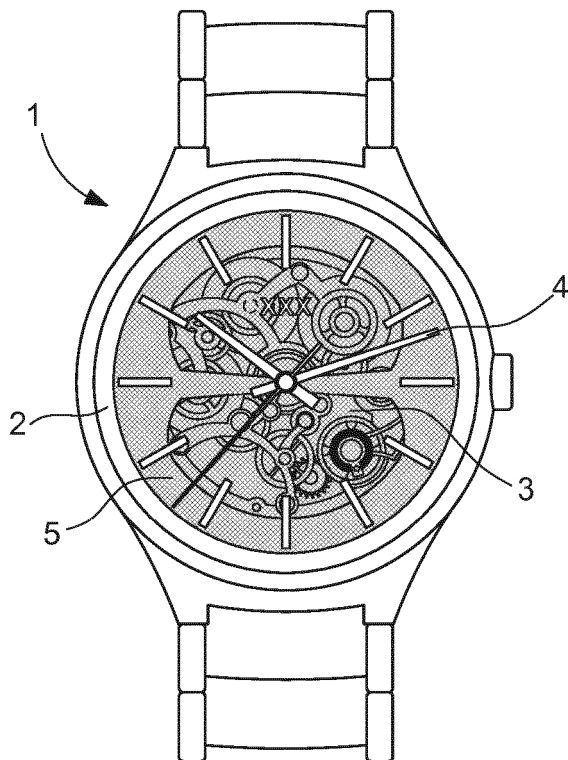
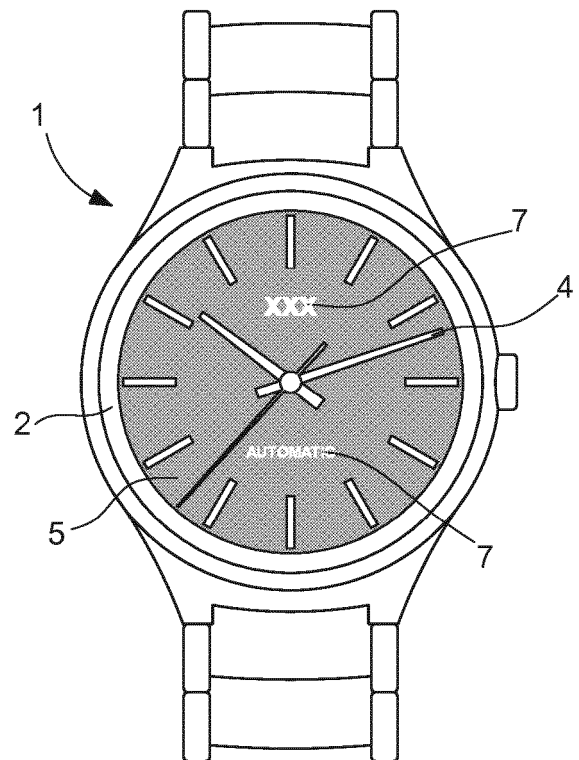


Fig. 4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 16 2066

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)
Y	JP 3 140649 U (.) 3 avril 2008 (2008-04-03) * alinéas [0001], [0005], [0010], [0014]; figures 3-4 *	1-9	INV. G04B45/02 G04B19/12
Y	US 5 238 981 A (KNOWLES DAVID B [US]) 24 août 1993 (1993-08-24) * colonne 5, lignes 64-66 * * colonne 15, lignes 24-41 *	1-9	
A	US 6 569 919 B1 (NOGUCHI KOICHI [JP] ET AL) 27 mai 2003 (2003-05-27) * abrégé *	1-9	
			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		29 août 2017	Sigrist, Marion
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 03.02 (P04C02)

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

EP 17 16 2066

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.

29-08-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 3140649 U	03-04-2008	AUCUN	
US 5238981 A	24-08-1993	CA 2130272 A1	02-09-1993
		DE 9321352 U1	12-06-1997
		DE 69324350 D1	12-05-1999
		DE 69324350 T2	18-11-1999
		EP 0628064 A1	14-12-1994
		ES 2134839 T3	16-10-1999
		JP 2581516 B2	12-02-1997
		JP H07504191 A	11-05-1995
		US 5238981 A	24-08-1993
		US 5369158 A	29-11-1994
		WO 9317071 A1	02-09-1993
US 6569919 B1	27-05-2003	CN 1296518 A	23-05-2001
		DE 19983097 T1	12-04-2001
		HK 1037382 A1	22-04-2005
		JP 3363818 B2	08-01-2003
		JP H11344580 A	14-12-1999
		TW 388805 B	01-05-2000
		US 6569919 B1	27-05-2003
		WO 9951680 A1	14-10-1999

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