



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**29.10.2014 Bulletin 2014/44**

(51) Int Cl.:  
**G04G 17/04 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **13165115.0**

(22) Date de dépôt: **24.04.2013**

(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**

- **Jufer, Martin**  
**4917 Melchnau (CH)**
- **Leoni, Stéphane**  
**2608 Courtelary (CH)**
- **Schlappach, Marc**  
**4800 Zosingen (CH)**
- **Vidovic, Mile**  
**3019 Bern (CH)**

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère Suisse**  
**2540 Grenchen (CH)**

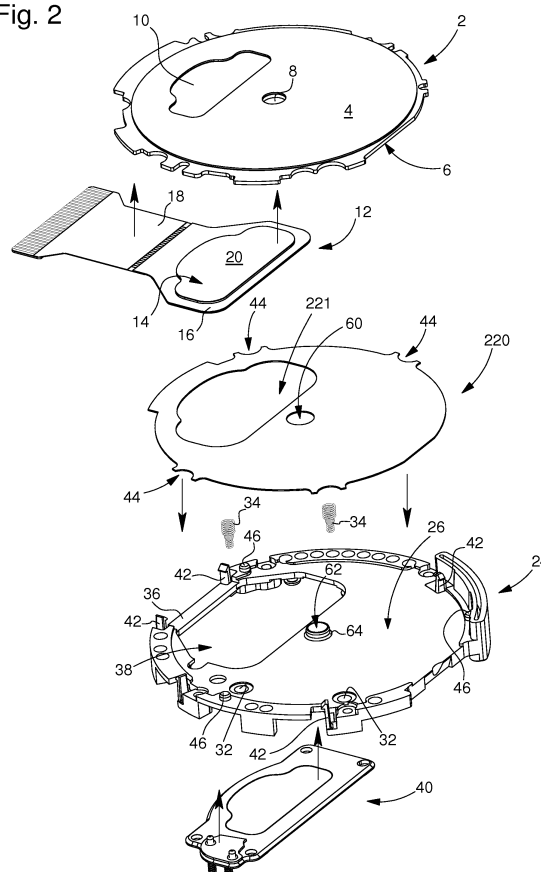
(74) Mandataire: **Supper, Marc et al**  
**ICB**  
**Ingénieurs Conseils en Brevets**  
**Fbg de l'Hôpital 3**  
**2001 Neuchâtel (CH)**

(72) Inventeurs:  
• **Dubois, Fabian**  
**2400 Le Locle (CH)**  
• **Laconte, Jean**  
**2013 Colombier (CH)**

(54) **Pièce d'horlogerie comprenant un dispositif numérique d'affichage d'informations**

(57) Pièce d'horlogerie comprenant un cadran (2) sous lequel est disposé un dispositif numérique d'affichage d'informations, un guichet (10) ménagé dans le cadran (2) de la montre permettant à un utilisateur de lire les informations affichées par le dispositif numérique d'affichage d'informations, le cadran (2) présentant une face supérieure (4) et une face inférieure (6) et le dispositif numérique d'affichage d'informations présentant une surface supérieure d'affichage des informations. Le dispositif numérique d'affichage des informations est fixé directement par sa surface supérieure d'affichage des informations sur la face inférieure (6) du cadran (2).

Fig. 2



## Description

**[0001]** La présente invention concerne une pièce d'horlogerie comprenant un dispositif numérique d'affichage d'informations. Plus précisément, l'invention concerne une telle pièce d'horlogerie dans laquelle l'affichage numérique des informations est plus esthétique et plus facilement lisible.

**[0002]** Des montres-bracelets munies d'un dispositif numérique d'affichage d'informations tel qu'une cellule à cristal liquide sont connues de longue date. De telles montres-bracelets comprennent typiquement un cadran sous et à distance duquel est disposée par exemple une cellule à cristal liquide. Un guichet ménagé dans le cadran de la montre permet à l'utilisateur de lire les informations horaires ou autres affichées par la cellule à cristal liquide. La cellule à cristal liquide est fixée sur une platine logée dans la boîte de montre à distance du cadran. Il y a donc un espace inesthétique entre la surface du cadran et la surface d'affichage de la cellule à cristal liquide. En outre, selon l'angle sous lequel l'utilisateur regarde sa montre, sa vision peut être gênée par l'ombre projetée par les bords du guichet sur la surface d'affichage de la cellule à cristal liquide.

**[0003]** Par ailleurs, les cellules à cristal liquide qui équipent les montres-bracelets du type décrit ci-dessus comprennent le plus souvent des substrats de verre réunis entre eux au moyen d'un cadre de scellement. Ces substrats de verre sont habituellement de forme carrée ou rectangulaire car, même s'il est techniquement possible de donner à de tels substrats de verre des formes qui s'écartent de la forme carrée ou rectangulaire, cela est difficilement envisageable d'un point de vue économique.

**[0004]** La présente invention a pour but de pallier les problèmes mentionnés ci-dessus ainsi que d'autres encore en procurant une pièce d'horlogerie munie d'un dispositif numérique d'affichage d'informations dans laquelle l'affichage des informations est plus esthétique et plus lisible.

**[0005]** A cet effet, la présente invention concerne une pièce d'horlogerie comprenant un cadran sous lequel est disposé un dispositif numérique d'affichage d'informations, un guichet ménagé dans le cadran de la montre permettant à un utilisateur de lire les informations affichées par le dispositif numérique d'affichage d'informations, le cadran présentant une face supérieure et une face inférieure et le dispositif numérique d'affichage des informations présentant une surface supérieure d'affichage des informations, la pièce d'horlogerie étant **caractérisée en ce que** le dispositif numérique d'affichage des informations est fixé directement par sa surface supérieure d'affichage des informations sur la face inférieure du cadran.

**[0006]** Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure une pièce d'horlogerie dans laquelle le dispositif numérique d'affichage d'informations est fixé directement par sa surface supérieure d'affichage des in-

formations contre la face inférieure du cadran. Par conséquent, l'écart séparant la face supérieure du cadran de la surface supérieure du dispositif numérique d'affichage des informations est au plus égal à l'épaisseur du cadran. Comme un cadran de montre a une épaisseur très faible, l'écart entre le cadran et le dispositif numérique d'affichage d'informations est réduit au minimum, de sorte que l'affichage des informations est plus esthétique et plus facilement lisible. En particulier, même lorsque le porteur de la montre regarde de biais le dispositif numérique d'affichage des informations, il n'est pas gêné par l'ombre portée des bords du cadran. On notera qu'au sens de l'invention, on entend par « fixation » toute technique permettant de lier mécaniquement deux pièces ensemble.

**[0007]** Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, le dispositif numérique d'affichage des informations est solidarisé sur la face inférieure du cadran. Au sens de la présente invention, on entend par « solidarisation » toute technique consistant à coller deux pièces l'une à l'autre. Préférentiellement, le dispositif numérique d'affichage des informations selon l'invention est solidarisé sur la face inférieure du cadran au moyen d'une couche de colle optiquement transparente.

**[0008]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le dispositif numérique d'affichage des informations comprend deux substrats avant et arrière souples. Préférentiellement, le dispositif numérique d'affichage des informations est une cellule d'affichage souple à cristal liquide comprenant deux substrats avant et arrière réalisés en un matériau plastique et réunis entre eux par un cadre de scellement.

**[0009]** Dans un mode préféré de réalisation de l'invention, la pièce d'horlogerie comprend une cellule solaire disposée sous et à faible distance du cadran, la cellule solaire comprenant une ouverture dans laquelle vient se loger le dispositif numérique d'affichage des informations lorsque la cellule solaire est montée sous le cadran.

**[0010]** Si l'on dispose sous le cadran une cellule solaire de mêmes dimensions que le cadran, une partie de la surface de la cellule solaire va être masquée par le dispositif numérique d'affichage d'informations. Or, on s'est rendu compte que le rendement de conversion photovoltaïque de la cellule solaire était davantage dégradé par l'obscurcissement partiel dû à la présence du dispositif numérique d'affichage d'informations que par une réduction de sa surface active dans le cas où est prévue l'ouverture de forme dans laquelle le dispositif numérique d'affichage d'informations vient se loger.

**[0011]** L'invention concerne aussi un module d'affichage pour une pièce d'horlogerie, ce module d'affichage comprenant un dispositif d'affichage formé d'un cadran sur une face inférieure duquel est fixé un dispositif numérique d'affichage d'informations, une cellule solaire et une platine, le dispositif d'affichage et la cellule solaire, disposés d'un côté supérieur de la platine, étant fixés de manière amovible sur celle-ci, la cellule solaire étant disposée sous et à distance du cadran. Avantagusement,

le module d'affichage est complété par un dispositif de rétroéclairage disposé d'un côté inférieur de la platine et fixé de manière amovible sur celle-ci.

**[0012]** On obtient ainsi un module d'affichage complet qui peut être échangé pièce pour pièce en cas de dysfonctionnement. En cas de problème, il est même possible de déposer le module d'affichage et de ne remplacer que le (ou les) composant(s) défectueux, ce qui est très avantageux d'un point de vue économique.

**[0013]** La présente invention concerne également un procédé de fabrication d'une pièce d'horlogerie comprenant un cadran sous lequel est disposé un dispositif numérique d'affichage d'informations, un guichet ménagé dans le cadran de la montre permettant à un utilisateur de lire les informations affichées par le dispositif numérique d'affichage d'informations, le cadran présentant une face supérieure et une face inférieure et le dispositif numérique d'affichage d'informations présentant une surface supérieure d'affichage des informations, le procédé étant **caractérisé en ce que** l'on munit la surface supérieure d'affichage des informations d'une couche adhésive et en ce que l'on lamine le dispositif numérique d'affichage d'informations sur la face inférieure du cadran par l'intermédiaire de la couche adhésive.

**[0014]** Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, après fixation du dispositif numérique d'affichage d'informations sur le cadran, l'ensemble est passé dans un autoclave afin de chasser l'air éventuellement piégé entre la couche adhésive et le cadran. Préférentiellement, la pression dans l'autoclave est de 6 bars, la température de traitement est de l'ordre de 50°C et le temps de traitement est d'environ 30 min.

**[0015]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation de la pièce d'horlogerie selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement en liaison avec le dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est une vue en perspective et en éclaté d'un premier mode de réalisation de la pièce d'horlogerie selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective et en éclaté d'un second mode de réalisation de la pièce d'horlogerie selon l'invention, et
- les figures 3A et 3B sont respectivement des vues d'ensemble et de détail à plus grande échelle d'un cadran en plastique auquel est conféré un aspect de matériau composite du type fibre de carbone.

**[0016]** La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à fixer un dispositif numérique d'affichage d'informations sur la face inférieure d'un cadran. Grâce à cette caractéristique, la distance entre la surface du cadran et la surface du dispositif numérique d'affichage d'informations est réduite à son minimum, de

sorte que l'aspect esthétique de la montre et la lisibilité des informations affichées sont améliorés. Par ailleurs, dans le cas où la pièce d'horlogerie est une montre-bracelet de type solaire dans laquelle la cellule solaire est disposée sous et à faible distance du cadran, on enseigne de ménager dans la cellule solaire une ouverture dont la forme et les dimensions sont adaptées à celles du dispositif numérique d'affichage d'informations. Par suite, lorsque la cellule solaire est placée sous le cadran, le dispositif numérique d'affichage d'informations vient se loger dans l'ouverture, de sorte que la cellule solaire peut être montée à faible distance du cadran. Par ailleurs, du point de vue du rendement du phénomène de conversion photoélectrique, on a observé qu'il était préférable de prévoir une ouverture dans la cellule solaire et donc de réduire la surface active de cette dernière, plutôt que d'utiliser une cellule solaire de dimension semblable à celle du cadran et qui serait donc partiellement masquée par le dispositif numérique d'affichage d'informations.

**[0017]** La figure 1 est une vue en perspective et en éclaté d'un premier exemple de réalisation d'un module d'affichage pour une pièce d'horlogerie selon l'invention. Désigné dans son ensemble par la référence numérique générale 1, ce module d'affichage comprend un cadran 2 qui, dans l'exemple illustré, est de forme générale circulaire. On comprendra cependant que la forme du cadran peut s'écarter d'un profil circulaire et peut être par exemple carrée ou bien rectangulaire. Le cadran 2 présente une face supérieure 4 et une face inférieure 6 et est percé d'un trou 8 en son centre pour le passage d'un jeu d'axes des aiguilles de minutes et de secondes (non représentés au dessin). Un guichet 10 est ménagé dans le cadran 2. Dans le cas où le cadran 2 est réalisé en un matériau transparent, la couche décorative dont le cadran 2 est revêtu est omise à l'endroit correspondant au guichet 10. Une autre solution pour former le guichet 10 consiste à percer le cadran 2 à l'endroit souhaité.

**[0018]** Le module d'affichage 1 comprend également un dispositif numérique d'affichage d'informations. Dans l'exemple représenté au dessin, ce dispositif numérique d'affichage d'informations est constitué d'une cellule d'affichage à cristal liquide souple 12 qui présente une forme sensiblement en demi-cercle. Cette cellule d'affichage à cristal liquide 12 comprend un substrat avant 14 qui définit une surface supérieure d'affichage et un substrat arrière 16. Les substrats avant 14 et arrière 16 sont réalisés au moyen d'un matériau plastique souple et sont classiquement reliés entre eux par un cadre de scellement (non visible au dessin) qui délimite un volume clos pour le confinement du cristal liquide. Il va de soi que cet exemple est donné à titre purement illustratif seulement et que le dispositif numérique d'affichage d'informations peut être de type électrophorétique ou bien encore utiliser une encre électronique. Un connecteur électrique souple 18 permet de relier les électrodes de la cellule d'affichage à cristal liquide 12 à un circuit électronique de commande (non représenté).

**[0019]** Conformément à l'invention, le substrat avant 14 de la cellule d'affichage à cristal liquide 12 est revêtu d'une couche adhésive 20 formée d'une colle optiquement transparente et par l'intermédiaire de laquelle la cellule d'affichage à cristal liquide 12 est appliquée contre la face inférieure 6 du cadran 2. Préférentiellement mais non limitativement, la cellule d'affichage à cristal liquide 12 est laminée mécaniquement contre la face inférieure 6 du cadran 2, puis l'ensemble formé par le cadran 2 et la cellule d'affichage à cristal liquide 12 est passé dans un autoclave afin de chasser l'air éventuellement piégé entre la couche adhésive 20 et le cadran 2. A titre d'exemple, la pression dans l'autoclave est de 6 bars, la température de traitement est de l'ordre de 50°C et le temps de traitement est d'environ 30 min.

**[0020]** Le montage est complété par une première cellule solaire 22. On comprendra que l'utilisation de cette cellule solaire 22 correspond au mode préféré de réalisation de l'invention mais que, dans la variante de base de l'invention, le module d'affichage 1 ne comprend que le cadran 2 et la cellule d'affichage à cristal liquide 12. Dans l'exemple illustré à la figure 1, la cellule solaire 22 présente une forme sensiblement en demi-cercle complémentaire de la forme de la cellule d'affichage à cristal liquide 12. La somme de la surface de la cellule d'affichage à cristal liquide 12 et de la cellule solaire 22 correspond sensiblement à celle du cadran 2.

**[0021]** La cellule solaire 22 est disposée sous et à faible distance du cadran 2. A cet effet, elle est reçue dans une platine 24 qui est adaptée en forme et en dimensions à celles du cadran 2. Pour le maintien axial de la cellule solaire 22, la platine 24 comprend une surface d'appui 26 dont l'aire est sensiblement égale à celle de la cellule solaire 22. Pour son maintien radial, la cellule solaire 22 est munie le long de son périmètre extérieur d'au moins un et, préférentiellement, de deux ergots 28 qui sont engagés dans deux logements 30 correspondants prévus sur la périphérie de la platine 24. Comme on peut le voir au dessin, la surface d'appui 26 est percée de deux trous traversants 32 diamétralement opposés dans lesquels sont engagés des ressorts 34 qui permettent d'assurer le contact électrique entre les deux bornes de la cellule solaire 22 et le circuit électrique d'alimentation de la montre (non représenté).

**[0022]** L'ensemble formé par le cadran 2 et la cellule d'affichage à cristal liquide 12 est disposé par-dessus la cellule solaire 22 et vient en appui sur un rebord périphérique 36 de la platine 24. On voit que la cellule d'affichage à cristal liquide 12 se trouve à l'aplomb d'une ouverture 38 ménagée dans la platine 24 et dont l'étendue correspond sensiblement à la surface de la cellule d'affichage à cristal liquide 12. Cette ouverture 38 permet à un dispositif de rétroéclairage 40 monté par le dessous de la platine 24 d'éclairer la cellule d'affichage à cristal liquide 12 par l'arrière.

**[0023]** Finalement, l'ensemble formé par le cadran 2, la cellule d'affichage à cristal liquide 12 et la cellule solaire 22 est immobilisé de manière démontable sur la platine

24 au moyen de crochets de verrouillage flexibles 42. On obtient ainsi un module d'affichage 1 complet qui peut être échangé pièce pour pièce en cas de dysfonctionnement. En cas de problème, il est même possible de déposer le module d'affichage 1 et de ne remplacer que le (ou les) composant(s) défectueux, ce qui est très avantageux d'un point de vue économique.

**[0024]** La figure 2 est une vue en perspective et en éclaté d'un second exemple de réalisation d'un module d'affichage pour une pièce d'horlogerie selon l'invention. Dans tout ce qui suit, les éléments identiques ou analogues à ceux déjà décrits en liaison avec la figure 1 seront désignés par les mêmes références numériques.

**[0025]** On voit sur la figure 2 que le cadran 2 comprend un guichet 10 adapté en forme et en dimensions aux forme et dimensions du substrat avant 14 qui définit la surface supérieure d'affichage de la cellule d'affichage à cristal liquide 12. On voit également qu'une seconde cellule solaire 220 présente sensiblement les mêmes dimensions que le cadran 2 et est munie d'une ouverture 221 dans laquelle vient se loger la cellule d'affichage à cristal liquide 12 lorsque la cellule solaire 220 est disposée sous le cadran 2. On comprend que, lorsque l'on dispose sous le cadran 2 une cellule solaire de mêmes dimensions que le cadran 2, une partie de la surface de la cellule solaire va être masquée par la cellule d'affichage à cristal liquide 12. Or, on s'est rendu compte que le rendement de conversion photovoltaïque d'une cellule solaire de surface active donnée est moins bon lorsque la cellule solaire est partiellement obscurcie que lorsque la surface active de la cellule solaire est réduite en raison de la présence d'une ouverture de forme dans laquelle le dispositif numérique d'affichage d'informations vient se loger.

**[0026]** Pour le reste, le module d'affichage illustré à la figure 2 est identique à celui décrit ci-dessus en liaison avec la figure 1. La cellule d'affichage à cristal liquide 12 est fixée sur la face inférieure 6 du cadran 2 de préférence par laminage et la cellule solaire 220 est reçue dans la platine 24. Par la suite, l'ensemble formé par le cadran 2 et la cellule d'affichage à cristal liquide 12 est disposé par-dessus la cellule solaire 220, de façon que la cellule solaire 220 se trouve sous et à faible distance du cadran 2 et que la cellule d'affichage à cristal liquide 12 soit logée dans l'ouverture 221. Un dispositif de rétroéclairage 40 monté par le dessous de la platine 24 permet d'éclairer la cellule d'affichage à cristal liquide 12 par l'arrière à travers l'ouverture 38 ménagée dans la platine 24. L'ensemble formé par le cadran 2, la cellule d'affichage à cristal liquide 12 et la cellule solaire 220 est fixé de manière démontable sur la platine 24 au moyen d'une pluralité de crochets de verrouillage flexibles 42.

**[0027]** Comme on peut le voir au dessin, la surface d'appui 26 est percée de deux trous traversants 32 disposés à proximité l'un de l'autre sur une portion de diamètre de la surface d'appui 26 dans lesquels sont engagés des ressorts 34 qui permettent d'assurer le contact électrique entre les deux bornes de la cellule solaire 220

et le circuit électrique d'alimentation de la montre (non représenté). On voit également que, pour son maintien radial, la cellule solaire 220 est pourvue sur sa périphérie d'au moins une et, préférentiellement, trois encoches 44 qui coopèrent avec trois tétons 46 correspondants de la platine 24.

**[0028]** Dans le cas où la pièce d'horlogerie est du type montre solaire, le cadran 2 doit être au moins partiellement transparent afin de laisser passer une quantité suffisante de lumière pour permettre à la cellule solaire 22, 220 de recharger efficacement l'accumulateur de la montre tout en masquant la cellule solaire 22, 220 au regard du porteur.

**[0029]** A titre d'exemple, le cadran 2 peut être réalisé en un matériau plastique transparent et être recouvert d'une couche de peinture dont l'opacité est ajustée en fonction de l'épaisseur de la couche de peinture et/ou de la concentration des pigments dans la peinture. La transmittance d'un cadran 2 en plastique transparent recouvert de peinture est de l'ordre de 45%. Autrement dit, 45% de la lumière incidente est transmise à la cellule solaire 22, 220 et le reste de la lumière est absorbé par le cadran 2, ce qui suffit à masquer la cellule solaire 22, 220 au regard de l'utilisateur. Selon un autre exemple, le cadran 2 en matière plastique peut être recouvert d'une couche de nacre dont l'épaisseur est typiquement de  $150 \mu\text{m} \pm 20 \mu\text{m}$  et dont la transmittance est ajustée à 35%. La couche de nacre est fixée sur la surface supérieure 4 du cadran 2 au moyen d'une couche de colle optiquement transparente.

**[0030]** Selon encore un autre aspect de l'invention, on cherche à conférer au cadran 2 en plastique un aspect de matériau composite du type fibre de carbone. On sait qu'un tel matériau composite est obtenu au moyen de fibres de carbone entrelacées que l'on imprègne de résine, l'état de surface du matériau résultant présentant des zones légèrement en relief qui se répètent périodiquement.

**[0031]** Pour imiter une telle texture, deux solutions sont envisagées. La première solution consiste à usiner dans la paroi intérieure du moule dans lequel est injectée la matière plastique des structurations qui formeront autant de zones en relief à la surface du cadran 2. La seconde solution utilise le principe d'une impression par tamponographie classique (décalque avec cliché) ou d'une impression électronique qui est également envisageable d'un point de vue technique mais dont le rendu pour l'oeil est cependant un peu moins bon. Comme illustré sur les figures 3A et 3B annexées à la présente demande de brevet, l'effet carbone est obtenu par la répétition alternée et périodique de lignes horizontales 48 et de lignes verticales 50. Même si les lignes horizontales 48 semblent plus claires, ceci est uniquement dû à l'angle d'incidence de la lumière. Cet effet permet de rendre le cadran « vivant » en fonction de la lumière et c'est exactement la même chose avec du vrai carbone. Les lignes sont de couleur noire (lignes horizontales et lignes verticales). On aurait pu également utiliser un mélange de

noir (lignes verticales) et de gris (lignes horizontales) pour obtenir l'effet carbone, mais dans ce cas celui-ci serait indépendant de la lumière et assez statique.

**[0032]** Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées. On notera en particulier que dans le mode de réalisation illustré à la figure 1, la cellule d'affichage à cristal liquide 12 et la première cellule solaire 22 présentent chacune un dégagement, respectivement 52 et 54, pour le passage des axes d'aiguilles des heures et des minutes. De même, un trou traversant 56 est ménagé sur le chant de la surface d'appui 26 de la platine 24 et le dispositif de rétroéclairage 40 est percé d'un trou 58. De manière analogue, la seconde cellule solaire 220 est percée d'un trou 60 en son centre et la platine 24 est munie d'un trou 62 délimité par une collerette de guidage 64.

## Revendications

1. Pièce d'horlogerie comprenant un cadran (2) sous lequel est disposé un dispositif numérique d'affichage d'informations, un guichet (10) ménagé dans le cadran (2) de la montre permettant à un utilisateur de lire les informations affichées par le dispositif numérique d'affichage d'informations, le cadran (2) présentant une face supérieure (4) et une face inférieure (6) et le dispositif numérique d'affichage d'informations présentant une surface supérieure d'affichage des informations, la pièce d'horlogerie étant **caractérisée en ce que** le dispositif numérique d'affichage des informations est fixé directement par sa surface supérieure d'affichage des informations sur la face inférieure (6) du cadran (2).
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif numérique d'affichage d'informations est solidarisé sur la face inférieure (6) du cadran (2).
3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le dispositif numérique d'affichage d'informations est solidarisé sur la face inférieure (6) du cadran (2) au moyen d'une couche adhésive (20).
4. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le dispositif numérique d'affichage d'informations est souple.
5. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le dispositif numérique d'affichage d'informations est une cellule d'affichage à cristal liquide (12).

6. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'**une première cellule solaire (22) ou une seconde cellule solaire (220) est disposée sous et à faible distance du cadran (2).
7. Pièce d'horlogerie selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la seconde cellule solaire (220) comprend une ouverture (221) dans laquelle vient se loger le dispositif numérique d'affichage d'informations lorsque la seconde cellule solaire (220) est montée sous le cadran (2).
8. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le cadran (2) est réalisé en un matériau plastique transparent et est recouvert d'une couche décorative dont l'opacité est ajustée en fonction de la transmittance recherchée.
9. Pièce d'horlogerie selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le cadran (2) est recouvert d'un motif consistant en une répétition alternée et périodique de lignes horizontales (48) et de lignes verticales (50).
10. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, **caractérisée en ce que** le cadran (2) est recouvert d'une couche de peinture dont l'opacité est ajustée en fonction de l'épaisseur de la couche de peinture et/ou de la concentration des pigments dans la peinture.
11. Pièce d'horlogerie selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** la transmittance du cadran (2) en plastique transparent recouvert de peinture est de l'ordre de 45%.
12. Pièce d'horlogerie selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le cadran (2) est recouvert d'une couche de nacre dont l'épaisseur est de  $150\ \mu\text{m} \pm 20\ \mu\text{m}$  et dont la transmittance est ajustée à 35%.
13. Pièce d'horlogerie selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la couche de nacre est fixée sur la surface supérieure (4) du cadran (2) au moyen d'une couche de colle optiquement transparente.
14. Module d'affichage pour une pièce d'horlogerie, ce module d'affichage (1) comprenant un cadran (2) sur une face inférieure (6) duquel est fixé un dispositif numérique d'affichage d'informations, une cellule solaire (22 ; 220) et une platine (24), la cellule solaire (22 ; 220) étant reçue dans la platine (24) de façon que la cellule solaire (22 ; 220) se trouve sous et à faible distance du cadran (4), l'ensemble formé par le cadran (2) et le dispositif numérique d'affichage d'informations étant disposé par-dessus la cellule solaire (22 ; 220).
15. Module d'affichage selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'ensemble formé par le cadran (2) et le dispositif numérique d'affichage d'informations d'une part, et la cellule solaire (22 ; 220) d'autre part, sont fixés de manière amovible sur un côté supérieur de la platine (4).
16. Module d'affichage selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'ensemble formé par le cadran (2) et le dispositif numérique d'affichage d'informations d'une part, et la cellule solaire (22) d'autre part sont immobilisés de manière démontable sur la platine (24) au moyen de crochets de verrouillage flexibles (42).
17. Module d'affichage selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de rétroéclairage (40) est disposé d'un côté inférieur de la platine (24) et est fixé de manière amovible sur celle-ci.
18. Module d'affichage selon la revendication 17, **caractérisé en ce que**, pour le maintien axial de la cellule solaire (22 ; 220), la platine (24) comprend une surface d'appui (26) dont l'aire est sensiblement égale à celle de la cellule solaire (22 ; 220) et **en ce que**, pour son maintien radial, la cellule solaire (22 ; 220), est munie le long de son périmètre extérieur d'au moins un ergot (28) ou une encoche (44) qui coopère avec un logement (30), respectivement avec une encoche (44) correspondant prévu sur la périphérie de la platine (24).
19. Module d'affichage selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** l'ensemble formé par le cadran (2) et le dispositif numérique d'affichage d'informations est disposé par-dessus la cellule solaire (22) et vient en appui sur un rebord périphérique (36) de la platine (24), le dispositif numérique d'affichage d'informations se trouvant à l'aplomb d'une ouverture (38) ménagée dans la platine (24) et dont l'étendue correspond sensiblement à la surface de la cellule d'affichage à cristal liquide (12), cette ouverture (38) permettant au dispositif de rétroéclairage (40) monté par le dessous de la platine (24) d'éclairer le dispositif numérique d'affichage d'informations par l'arrière.
20. Procédé de fabrication d'une pièce d'horlogerie comprenant un cadran sous lequel est disposé un dispositif numérique d'affichage d'informations, un guichet ménagé dans le cadran de la montre permettant à un utilisateur de lire les informations affichées par le dispositif numérique d'affichage d'informations, le cadran présentant une face supérieure et une face inférieure et le dispositif numérique d'affichage d'informations présentant une surface supé-

rieure d'affichage des informations, le procédé étant **caractérisé en ce que** l'on munit la surface supérieure d'affichage des informations d'une couche adhésive et **en ce que** l'on lamine le dispositif numérique d'affichage d'informations sur la face inférieure du cadran par l'intermédiaire de la couche adhésive. 5

21. Procédé selon la revendication 20, **caractérisé en ce que**, après fixation du dispositif numérique d'affichage d'informations sur le cadran, l'ensemble est passé dans un autoclave afin de chasser l'air éventuellement piégé entre la couche adhésive et le cadran. 10

22. Procédé selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** la pression dans l'autoclave est de 6 bars, la température de traitement est de l'ordre de 50°C et le temps de traitement est d'environ 30 min. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

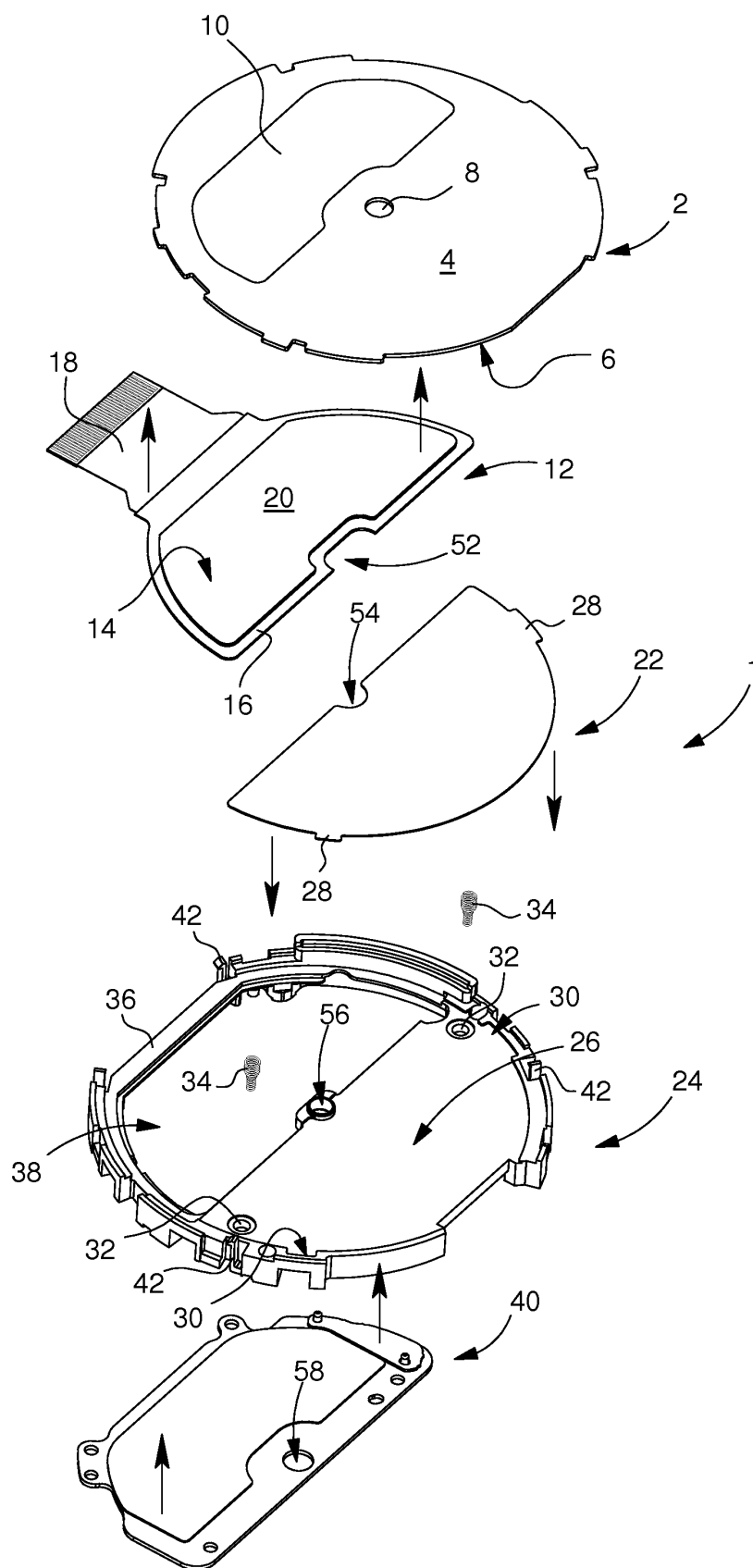




Fig. 2

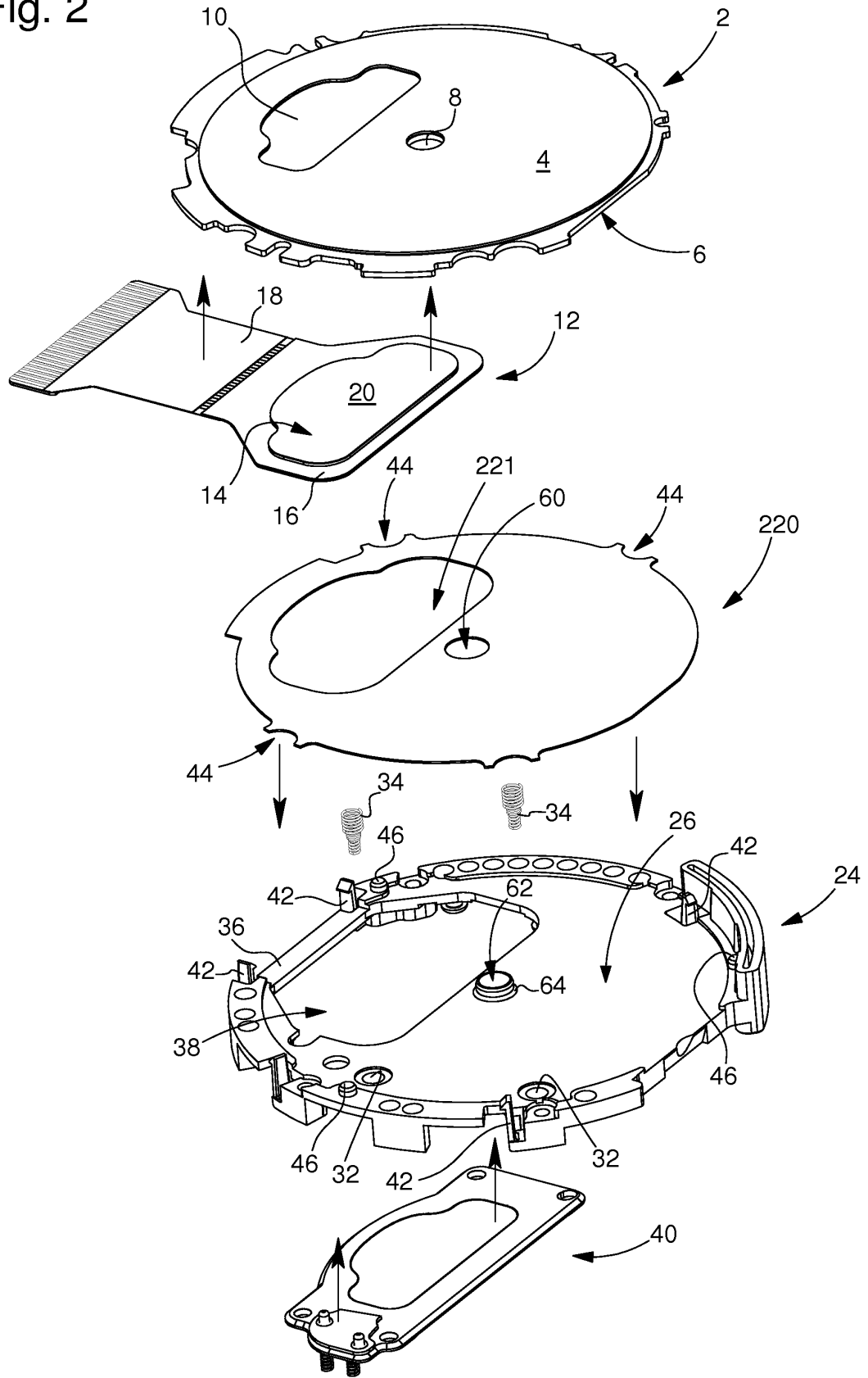


Fig. 3A

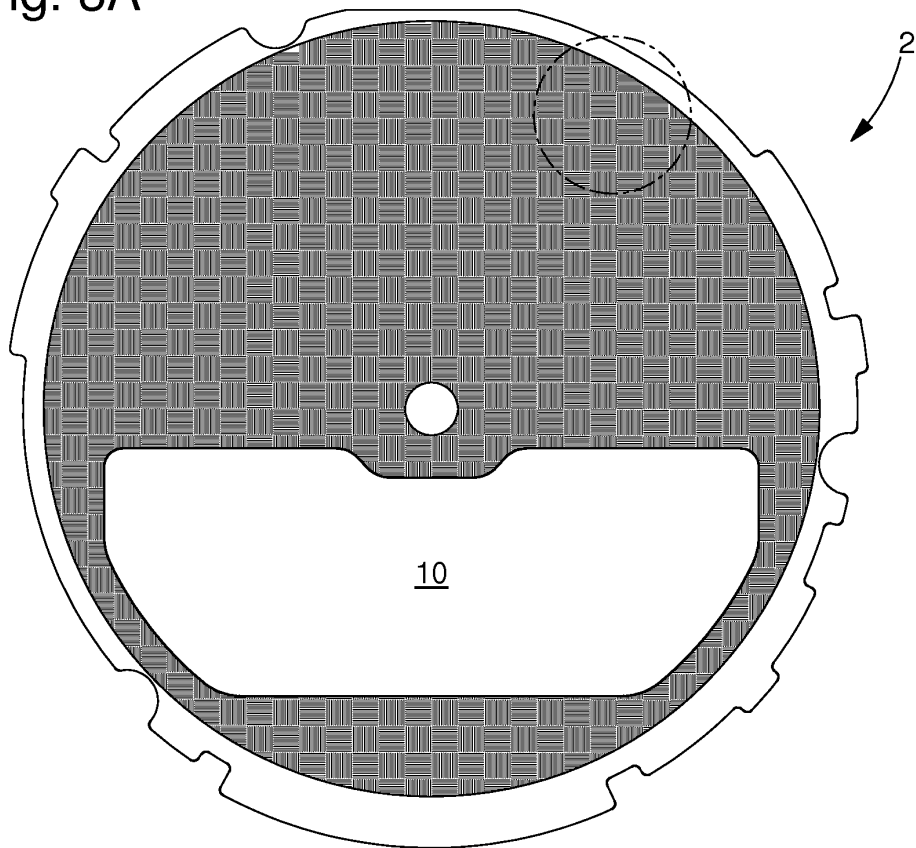
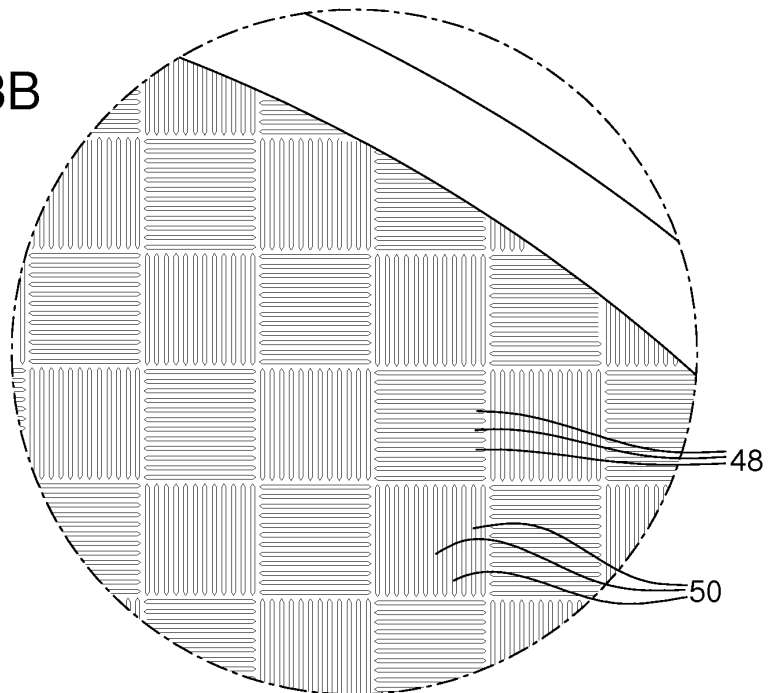


Fig. 3B





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 16 5115

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 4 218 872 A (IKEGAMI TOSHIMASA [JP]) 26 août 1980 (1980-08-26)	1-5, 20-22	INV. G04G17/04
Y	* colonne 2, ligne 63 - colonne 3, ligne 51; figure 1 * * colonne 4, ligne 29-44; figure 2 * * colonne 4, ligne 45-59; figure 3 * * colonne 5, ligne 23-34 *	6-13	
X	DE 198 57 997 A1 (CREATIV PRODUCT ELEKTRO UND FE [DE]; HKW ELEKTRONIK GMBH [DE]) 19 août 1999 (1999-08-19)	1-6, 14-22	
	* colonne 1, ligne 11-57; figure 4 * * colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 8; figure 1 * * revendication 1 *		
X	US 4 257 115 A (HATUSE TOSHIKAZU ET AL) 17 mars 1981 (1981-03-17)	1-5, 20-22	
Y	* colonne 2, ligne 49-55; figure 4 *	6-13	
A	US 2003/026171 A1 (BREWER DONALD R [US] ET AL) 6 février 2003 (2003-02-06) * le document en entier *	4,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04G G04C
Y	JP H10 82871 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 31 mars 1998 (1998-03-31) * abrégé * * figures 2,3 * * alinéas [0003] - [0005] *	6,7	
Y	JP H10 82872 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 31 mars 1998 (1998-03-31) * abrégé * * figure 1 *	6,7	
Y	JP 2011 106908 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 2 juin 2011 (2011-06-02) * le document en entier *	8-13	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 11 décembre 2013	Examineur Pirozzi, Giuseppe
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arriére-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	



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 16 5115

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 H09 274085 A (KAWAGUCHIKO SEIMITSU KK) 21 octobre 1997 (1997-10-21) * le document en entier *	8-13	
Y	JP H09 90059 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 4 avril 1997 (1997-04-04) * abrégé * * figures 1-6 *	8-13	
Y	JP 2004 012405 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 15 janvier 2004 (2004-01-15) * le document en entier *	8-13	
A	CH 626 496 A3 (EBAUCHES ELECTRONIQUES SA [CH]) 30 novembre 1981 (1981-11-30) * abregé; figures 1, 2 *	1	
A	US 4 044 542 A (BURKE ROGER A) 30 août 1977 (1977-08-30) * colonne 2, ligne 54 - colonne 3, ligne 2; figures 1,2,4,5 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		11 décembre 2013	Pirozzi, Giuseppe
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 03.92 (P04C02)



Numéro de la demande

EP 13 16 5115

**REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES**

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

**ABSENCE D'UNITE D'INVENTION**

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

☒ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

☐ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)



**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION**  
**FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

EP 13 16 5115

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-5, 20-22

Pièce d'horlogerie comportant un affichage électronique fixé directement sous un cadran en correspondance d'un guichet.  
 La fixation est par collage.

1.1. revendications: 4, 5

Pièce d'horlogerie comportant un affichage électronique fixé directement sous un cadran en correspondance d'un guichet.  
 Le dispositif d'affichage est souple.

---

2. revendications: 6-19

Pièce d'horlogerie comportant un affichage électronique fixé directement sous un cadran en correspondance d'un guichet.  
 La pièce comporte en outre une cellule solaire disposée sous le cadran.

---

Prière de noter que toutes les inventions mentionnées sous point 1, qui ne sont pas nécessairement liées par un concept inventif commun, ont pu être recherchées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle.

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

EP 13 16 5115

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.

11-12-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4218872 A	26-08-1980	CH 635976 A JP S5421572 U JP S6029748 Y2 US 4218872 A	13-05-1983 13-02-1979 07-09-1985 26-08-1980
DE 19857997 A1	19-08-1999	AUCUN	
US 4257115 A	17-03-1981	GB 1599332 A US 4257115 A	30-09-1981 17-03-1981
US 2003026171 A1	06-02-2003	AUCUN	
JP H1082871 A	31-03-1998	AUCUN	
JP H1082872 A	31-03-1998	AUCUN	
JP 2011106908 A	02-06-2011	AUCUN	
JP H09274085 A	21-10-1997	JP 3644755 B2 JP H09274085 A	11-05-2005 21-10-1997
JP H0990059 A	04-04-1997	AUCUN	
JP 2004012405 A	15-01-2004	AUCUN	
CH 626496 A3	30-11-1981		
US 4044542 A	30-08-1977	GB 1551181 A US 4044542 A	22-08-1979 30-08-1977

EPO FORM P0460

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