



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.06.2016 Bulletin 2016/26

(51) Int Cl.:
G04G 17/04 (2006.01) G04C 10/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15202670.4**

(22) Date de dépôt: **05.02.2014**

(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

(30) Priorité: **24.04.2013 EP 13165115**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
14702618.1 / 2 989 507

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

(72) Inventeurs:
• **Dubois, Fabian
2400 Le Locle (CH)**

- **Laconte, Jean
2013 Colombier (CH)**
- **Jufer, Martin
4917 Melchnau (CH)**
- **Leoni, Stéphane
2608 Courtelary (CH)**
- **Schlappach, Marc
4800 Zosingen (CH)**
- **Vidovic, Mile
4702 Oensingen (CH)**

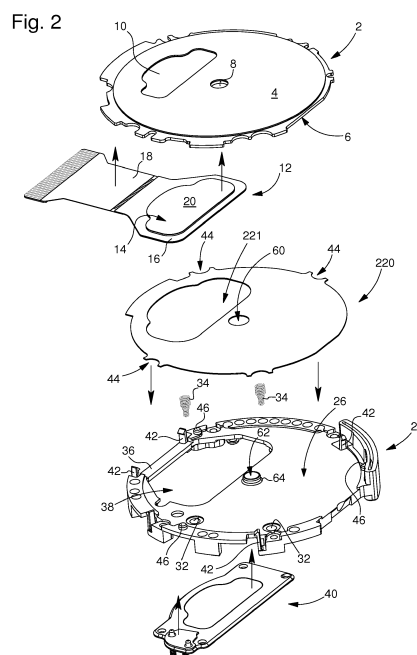
(74) Mandataire: **Supper, Marc et al
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets
Fbg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)**

Remarques:

Cette demande a été déposée le 24-12-2015 comme
demande divisionnaire de la demande mentionnée
sous le code INID 62.

(54) **PROCEDE DE FABRICATION D'UN MODULE D'AFFICHAGE POUR UNE PIECE
D'HORLOGERIE COMPRENANT UN DISPOSITIF NUMERIQUE D'AFFICHAGE
D'INFORMATIONS**

(57) Procédé de fabrication d'une 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 procédé étant caractérisé en ce que l'on munit la surface supérieure d'affichage des informations d'une couche adhésive (20) et en ce que l'on lamine le dispositif numérique d'affichage d'informations sur la face inférieure (6) du cadran (2) par l'intermédiaire de la couche adhésive (20).



Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une pièce d'horlogerie comprenant un dispositif numérique d'affichage d'informations. Plus précisément, l'invention concerne un tel procédé permettant d'obtenir une 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] Le document DE 198 57 997 divulgue un cadran sous la surface duquel sont simultanément fixées une cellule à cristal liquide et une cellule solaire.

[0005] La présente invention a pour but de pallier les problèmes mentionnés ci-dessus ainsi que d'autres encore en procurant un procédé permettant de simplifier la fabrication d'une pièce d'horlogerie comprenant un cadran sous lequel est disposé un dispositif numérique d'affichage d'informations.

[0006] La présente invention concerne 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'inter-

médiaire de la couche adhésive.

[0007] 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.

[0008] 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 d'une pièce d'horlogerie obtenue grâce au procédé selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective et en éclaté d'un second mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie obtenue grâce au procédé 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.

[0009] La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste, dans le cas d'une pièce d'horlogerie comprenant un cadran sur la face inférieure duquel est fixé un dispositif numérique d'affichage d'informations, à procurer un procédé de fabrication permettant de simplifier la réalisation d'un tel module d'affichage.

[0010] 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 obtenu grâce au procédé 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.

[0011] 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).

[0012] 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. 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.

[0013] 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.

[0014] 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).

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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 obtenu grâce au procédé 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.

[0018] On voit sur la figure 2 que le cadran 2 comprend un guichet 10 adapté en forme et en dimensions aux formes 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.

[0019] 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 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Selon encore un autre aspect, 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.

[0024] 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'œil 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.

[0025] On notera 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. Procédé de fabrication d'une 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 procédé étant **caractérisé en ce que** l'on munit la surface supérieure d'affichage des informations d'une couche adhésive (20) et **en ce que** l'on lamine le dispositif numérique d'affichage d'informations sur la face inférieure (6) du cadran (2) par l'intermédiaire de la couche adhésive (20).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, après fixation du dispositif numérique d'affichage d'informations sur le cadran (2), l'ensemble est passé dans un autoclave afin de chasser l'air éventuellement piégé entre la couche adhésive et le cadran.

3. Procédé selon la revendication 1, **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.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

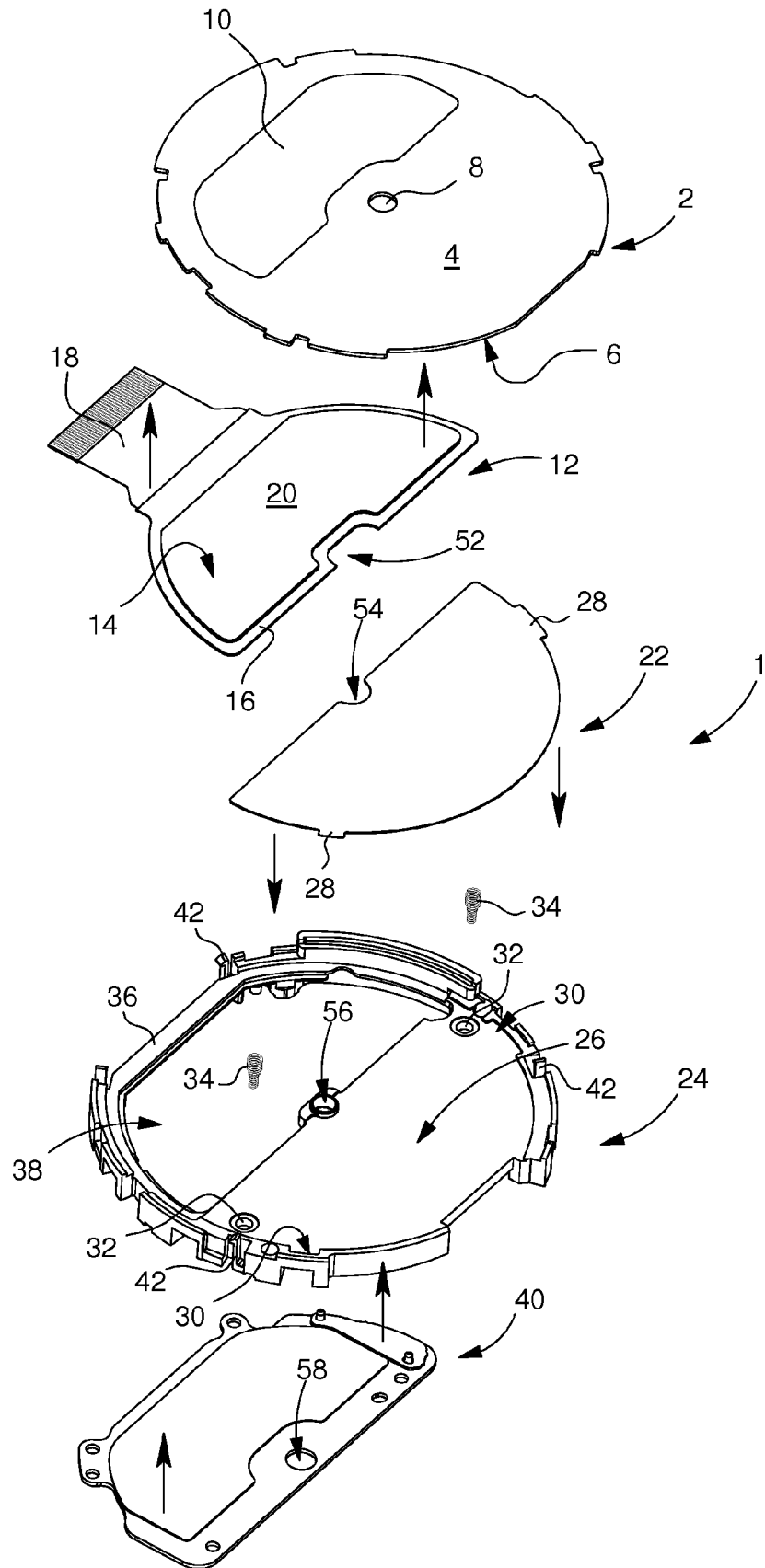


Fig. 2

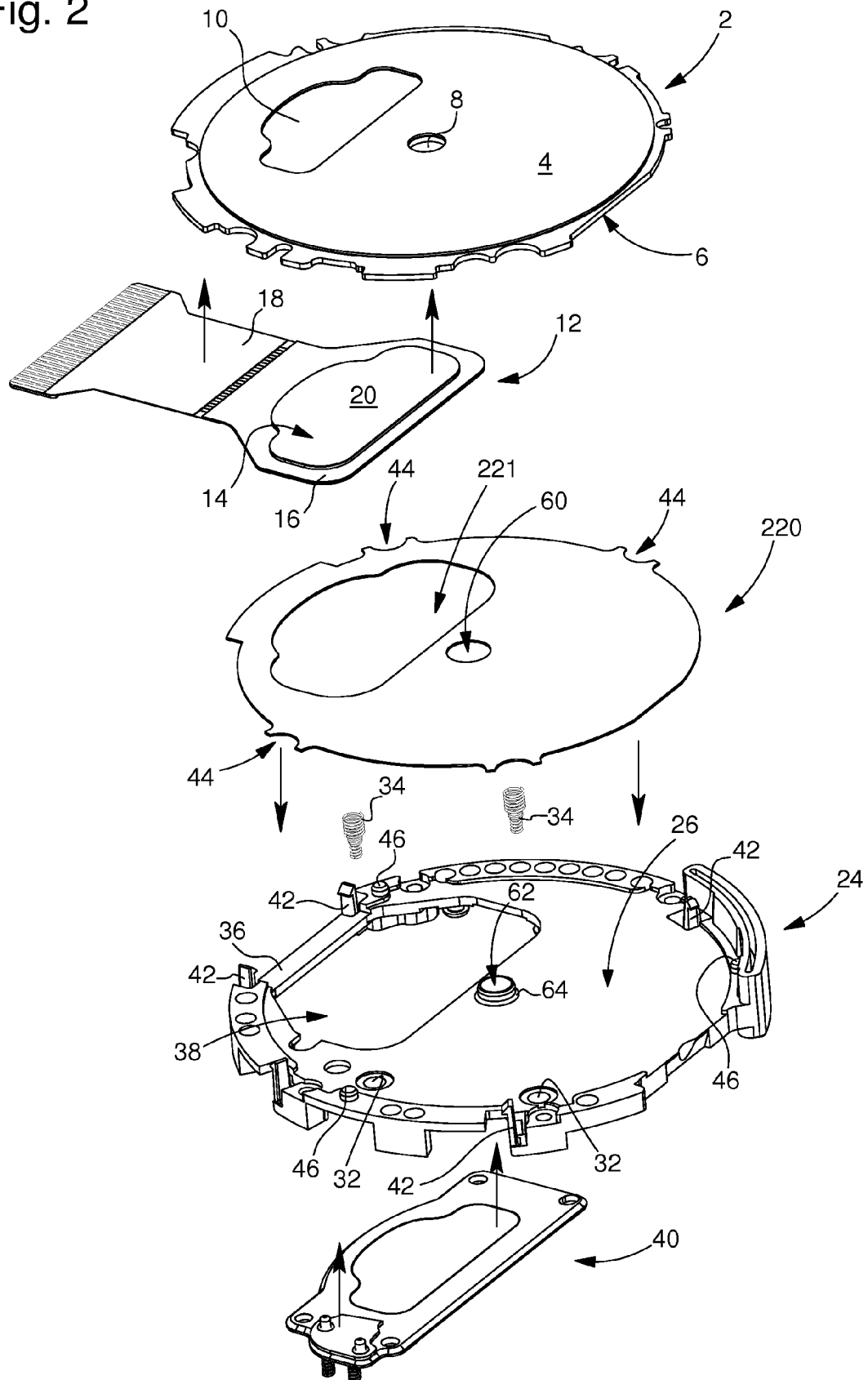


Fig. 3A

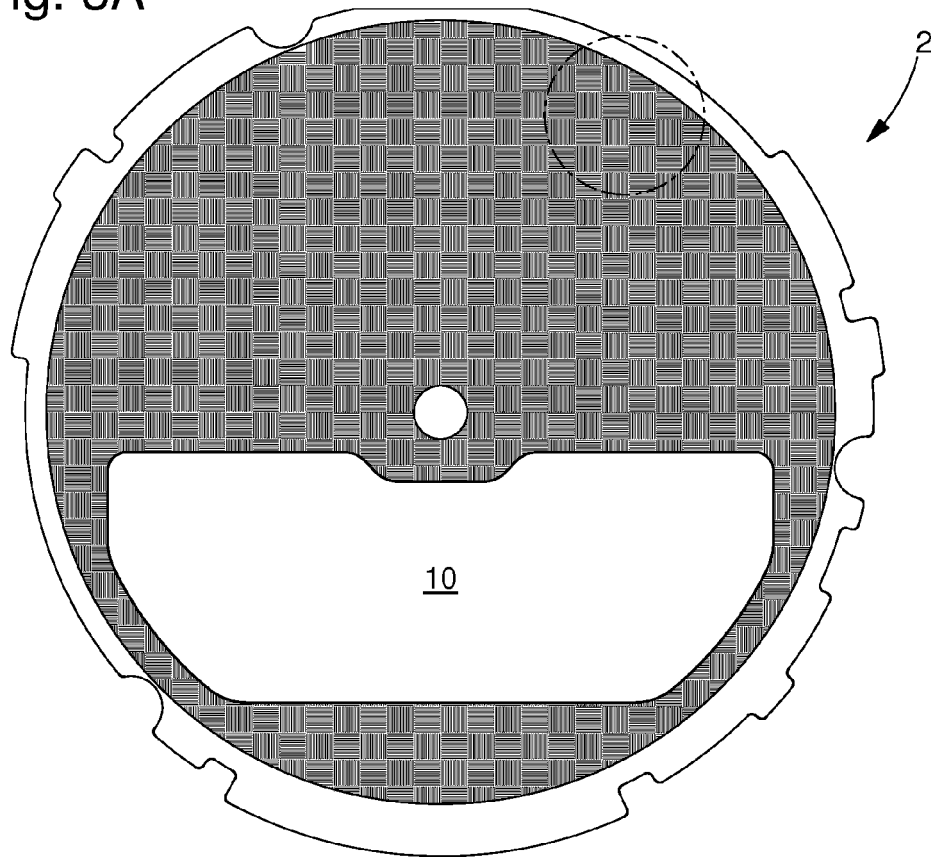
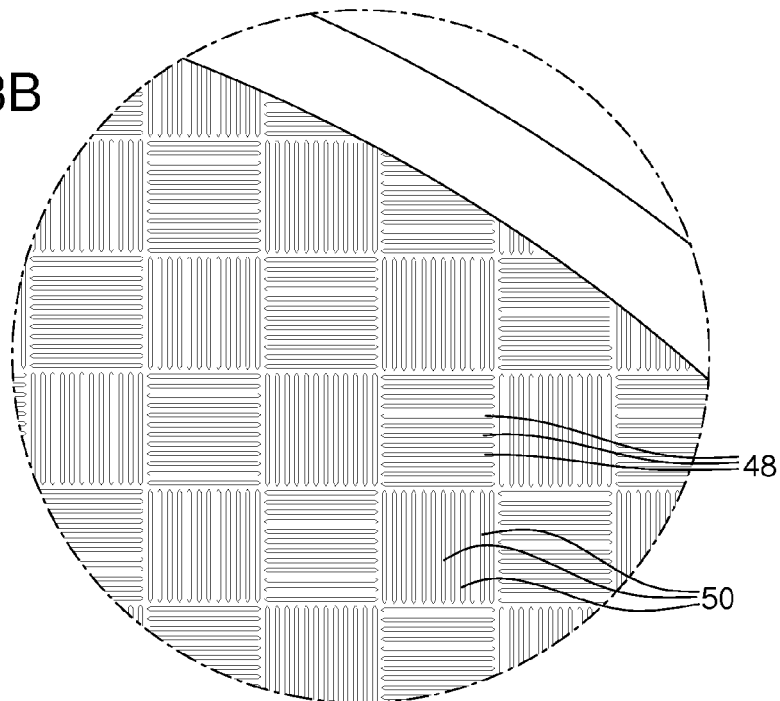


Fig. 3B





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 20 2670

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)
A	US 4 218 872 A (IKEGAMI TOSHIMASA [JP]) 26 août 1980 (1980-08-26) * colonne 2, ligne 63 - colonne 3, ligne 51; figure 1 * * colonne 4, lignes 29-44; figure 2 * * colonne 4, lignes 45-59; figure 3 * * colonne 5, lignes 23-34 *	1-3	INV. G04G17/04 G04C10/02
A	US 4 257 115 A (HATUSE TOSHIKAZU ET AL) 17 mars 1981 (1981-03-17) * colonne 2, lignes 49-55; figure 4 *	1-3	
A,D	DE 198 57 997 A1 (CREATIV PRODUCT ELEKTRO UND FE [DE]; HKW ELEKTRONIK GMBH [DE]) 19 août 1999 (1999-08-19) * colonne 1, lignes 11-57; figure 4 * * colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 8; figure 1 * * revendication 1 *	1-3	
A	JP H10 82871 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 31 mars 1998 (1998-03-31) * abrégé * * figures 2,3 * * alinéas [0003] - [0005] *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04G G04C
A	JP H10 82872 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 31 mars 1998 (1998-03-31) * abrégé * * figure 1 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 6 mai 2016	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 : 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 15 20 2670

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.

06-05-2016

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
US 4257115 A	17-03-1981	GB 1599332 A US 4257115 A	30-09-1981 17-03-1981
DE 19857997 A1	19-08-1999	AUCUN	
JP H1082871 A	31-03-1998	AUCUN	
JP H1082872 A	31-03-1998	AUCUN	

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

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

- DE 19857997 [0004]