



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.03.2007 Bulletin 2007/10

(51) Int Cl.:
G04G 17/00 (2006.01) G04B 19/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05108136.2**

(22) Date de dépôt: **06.09.2005**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

- **Zanetta, André**
2000, Neuchâtel (CH)
- **Fleury, Emmanuel**
2740, Moutier (CH)
- **Blondeau, Fabien**
2525, Le Landeron (CH)

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

(74) Mandataire: **Robert, Vincent et al**
ICB S.A.
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(72) Inventeurs:
• **Meister, Pierre-André**
2502, Biel (CH)

(54) **Pièce d'horlogerie comportant un cadran en matériau semi-conducteur et cadran pour une telle pièce d'horlogerie**

(57) L'invention propose une pièce d'horlogerie (10) électronique comportant un boîtier (12) qui est muni d'un cadran (28) et qui contient un circuit électronique de commande (22) pilotant un dispositif d'affichage (24), du type dans lequel le cadran (28) comporte un corps principal (48) en forme de plaque qui est réalisé en matériau semi-conducteur, et du type dans lequel le circuit de commande

de (22) comporte au moins une unité de contrôle (36) et un circuit base de temps (34), caractérisée en ce que le circuit de commande (22) comporte au moins un élément de circuit intégré (34, 36) qui est gravé dans le corps principal (48) du cadran (28).

L'invention propose aussi un cadran (28) prévu pour équiper ladite pièce d'horlogerie (10).

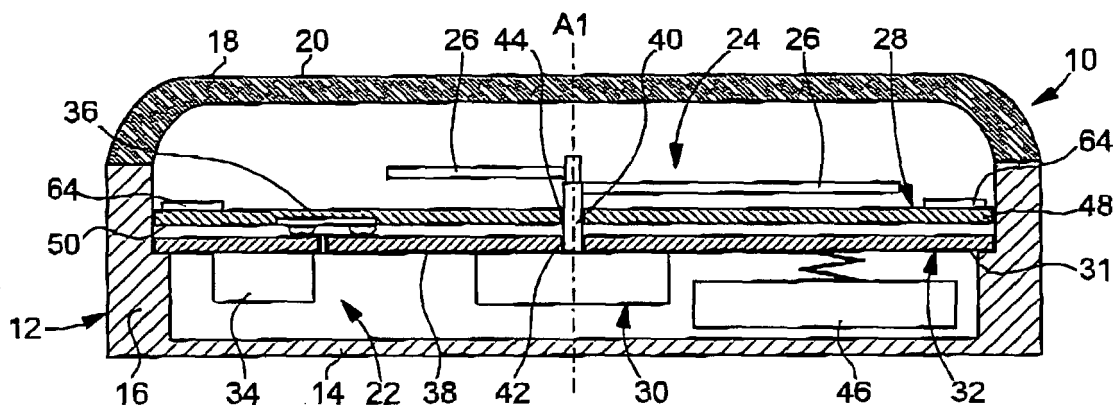


Fig. 1

Description

[0001] L'invention concerne un cadran réalisé en matériau semi-conducteur et une pièce d'horlogerie électronique équipée d'un tel cadran.

[0002] Généralement, une pièce d'horlogerie électronique telle qu'une montre bracelet comporte un boîtier qui contient un circuit électronique commandant des moyens d'affichage pour afficher des informations sur un cadran. Le cadran est réalisé sous la forme d'une plaque d'habillage présentant, du côté de sa face d'affichage, des éléments d'ornementations, des indexes, et/ou des inscriptions représentant par exemple les chiffres des heures. Le cadran peut aussi comporter une fenêtre associée avec un écran à cristaux liquides connecté au circuit électronique. Le cadran est réalisé le plus souvent en matériau plastique ou en métal.

[0003] Le circuit électronique de commande est généralement agencé sur une plaque à circuits imprimés (PCB) et il comporte des composants électroniques tels qu'une unité de contrôle, des pistes conductrices, et un oscillateur de référence qui sert de base de temps. L'oscillateur comprend un résonateur, par exemple à quartz.

[0004] Certaines montres sont dépourvues de PCB. Les composants électroniques sont alors montés directement sur le fond du boîtier. Les pistes conductrices sont réalisées, par exemple, sous la forme de lames métalliques fixées dans le boîtier.

[0005] Les structures de montre qui viennent d'être décrites ne sont pas complètement satisfaisantes car elles nécessitent de nombreuses opérations d'assemblage, notamment pour monter chacun des composants électroniques soit sur le PCB, soit dans le fond du boîtier. De plus, l'encombrement de ces composants électroniques dans le boîtier est gênant lorsque l'on souhaite rendre la montre plus compacte, notamment en épaisseur.

[0006] Il existe aussi des cadrans de montre réalisés dans un matériau cristallin tel que le silicium. Ainsi, le document US 4 599 251 décrit et représente un article ornemental de montre en silicium. Le cadran comporte une couche supérieure, par exemple en dioxyde de silicium, qui est perméable à la lumière et apte à la formation d'interférences colorées. De plus, des motifs ornementaux ou des indexes peuvent être réalisés sur la face supérieure du cadran, à partir d'un matériau opaque, par impression ou par dépôt en phase vapeur.

[0007] Ce type de cadran présente un avantage esthétique mais la structure générale de la montre n'est pas modifiée et présente toujours les mêmes inconvénients.

[0008] L'invention vise à remédier à ces inconvénients.

[0009] Dans ce but, la présente invention propose une pièce d'horlogerie électronique comportant un boîtier qui est muni d'un cadran et qui contient un circuit électronique de commande pilotant un dispositif d'affichage, du type dans lequel le cadran comporte un corps principal en forme de plaque qui est réalisé en matériau semi-

conducteur, et du type dans lequel le circuit de commande comporte au moins une unité de contrôle et un circuit base de temps, caractérisée en ce que le circuit de commande comporte au moins un élément de circuit intégré qui est gravé dans le corps principal du cadran.

[0010] Un avantage de l'invention est qu'elle facilite l'intégration de micro- ou nano-structures dans la pièce d'horlogerie. En effet, on utilise de plus en plus de microsystèmes électromécaniques (Micro ElectroMechanical Systems) réalisés par gravure dans une plaque en silicium. Grâce au cadran en silicium et au circuit intégré dont il est pourvu, il est possible d'agencer des microsystèmes électromécaniques directement dans le cadran et de les piloter, par exemple, au moyen du circuit intégré.

[0011] Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- l'unité de contrôle est un élément de circuit intégré qui est gravé directement dans le corps principal du cadran;
- le circuit base de temps est gravé directement dans le corps principal du cadran;
- un microsystème électromécanique est gravé dans le corps principal du cadran et raccordé électriquement au circuit de commande;
- le dispositif d'affichage étant du type analogique et comprenant des aiguilles qui sont entraînées en rotation au moyen d'un dispositif d'entraînement, le dispositif d'entraînement comporte un moteur électrique constituant un microsystème électromécanique réalisé par gravure dans une plaque en matériau semi-conducteur et porté par le cadran;
- le corps principal du cadran est réalisé en silicium;
- la face supérieure du corps principal du cadran constituant la face d'affichage du cadran, ladite face supérieure est au moins partiellement recouverte d'un revêtement;
- la face supérieure du corps principal du cadran constituant la face d'affichage du cadran, ladite face supérieure comporte des motifs en relief gravés dans le corps principal du cadran;
- la pièce d'horlogerie comporte une plaque à circuits imprimés qui est agencée sous le cadran et qui porte une partie du circuit de commande, et l'élément de circuit intégré qui est gravé dans le corps principal du cadran est raccordé électriquement à des pistes conductrices de la plaque à circuits imprimés par des moyens de raccordement électrique intercalés entre la face inférieure du cadran et la plaque à circuits imprimés;
- l'ensemble du circuit de commande est gravé dans le corps principal du cadran;

[0012] La présente invention propose aussi un cadran d'affichage pour une pièce d'horlogerie réalisée selon l'une des caractéristiques précédentes, comportant un corps principal en forme de plaque qui est réalisé en matériau semi-conducteur, caractérisé en ce qu'il comporte

au moins un élément de circuit intégré qui est gravé dans le corps principal.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale qui représente schématiquement une montre selon un premier mode de réalisation conforme aux enseignements de l'invention dans lequel le cadran en silicium comporte un circuit intégré;
- la figure 2 est une vue de détail en coupe axiale qui représente de manière agrandie le raccordement du circuit intégré de la figure 1 à la plaque à circuits imprimés de la montre;
- la figure 3 est une vue similaire à celle de la figure 1 qui représente schématiquement une montre selon un deuxième mode de réalisation dans lequel le dispositif d'entraînement des aiguilles de la montre comporte un moteur réalisé en silicium et rapporté sur le cadran;
- la figure 4 est une vue similaire à celle de la figure 1 qui représente schématiquement une montre selon un troisième mode de réalisation dans lequel l'ensemble des composants du circuit de commande de la montre est formé directement dans le cadran en silicium.

[0014] Dans la description qui suit, des éléments identiques ou similaires seront désignés par les mêmes références.

[0015] Sur les figures 1 à 2, on a représenté une pièce d'horlogerie 10 électronique réalisée selon un premier mode de réalisation conforme aux enseignements de l'invention. La pièce d'horlogerie 10 est constituée ici par une montre 10 qui comporte un boîtier 12, par exemple de forme cylindrique.

[0016] Dans la suite de la description, on utilisera à titre non limitatif une orientation verticale suivant l'axe A1 du boîtier 12.

[0017] Le boîtier 12 est formé par une paroi de fond 14 s'étendant globalement dans un plan transversal, par une paroi axiale périphérique 16, et par une glace de protection supérieure 18 qui vient fermer le boîtier 12 du côté de la face supérieure d'affichage 20 de la montre 10.

[0018] Le boîtier 12 contient un circuit électronique de commande 22 qui pilote un dispositif d'affichage 24.

[0019] Selon le mode de réalisation représenté, le dispositif d'affichage 24 est du type analogique. Il comporte des aiguilles 26 indicatrices qui s'étendent au-dessus d'un cadran 28 et qui sont entraînées en rotation autour de l'axe A1 du boîtier 12 par un dispositif d'entraînement 30 à commande électrique. Le dispositif d'entraînement 30 comprend par exemple au moins un moteur électrique de type horloger et des moyens de transmission permettant d'obtenir la démultiplication requise pour l'entraîne-

ment de chaque aiguille 26.

[0020] Selon une variante de réalisation (non représentée) de l'invention, les moyens d'affichage 24 analogiques peuvent être remplacés par, ou combinés à, un écran à cristaux liquides.

[0021] Le circuit électronique de commande 22 est agencé en partie sur la face inférieure 31 d'une plaque à circuits imprimés 32 montée dans le boîtier 12, sous le cadran 28. Des composants électroniques sont agencés sur la plaque à circuits imprimés 32, en particulier une unité de contrôle 36 et un circuit base de temps constitué par un oscillateur 34 de référence. Des pistes conductrices 38 électriques agencées sur la plaque à circuits imprimés 32 relient les composants entre eux.

[0022] L'unité de contrôle 36 peut être constituée, par exemple, par un microcontrôleur ou par un circuit logique.

[0023] Le dispositif d'entraînement 30 est monté ici sur la face inférieure 31 de la plaque à circuits imprimés 32 et son arbre d'entraînement 40 s'étend vers le haut à travers une première ouverture 42 aménagée dans la plaque à circuits imprimés 32 et à travers une seconde ouverture 44 aménagée dans le cadran 28.

[0024] L'alimentation en énergie électrique est fournie par une pile 46 agencée entre la plaque à circuits imprimés 32 et la paroi de fond 14 du boîtier 12.

[0025] Bien entendu, des moyens de commande externes (non représentés) coopérant avec l'unité de contrôle 36, tels que des boutons poussoir ou une couronne, peuvent être prévus pour permettre à un utilisateur de commander les moyens d'affichage 24 et effectuer par exemple la remise à l'heure.

[0026] Le cadran 28 comporte un corps principal 48, ici en forme de plaque circulaire, qui est réalisé en matériau semi-conducteur. De préférence, ce matériau semi-conducteur est constitué par du silicium. Le corps principal 48 peut ainsi être réalisé à partir d'un "wafer" en silicium tel que ceux qui sont utilisés en microélectronique pour réaliser des circuits intégrés.

[0027] Conformément aux enseignements de l'invention, le circuit électronique de commande 22 comporte au moins un élément de circuit intégré 36 qui est gravé dans le corps principal 48 du cadran 28, en utilisant des procédés connus de fabrication de circuits intégrés sur silicium.

[0028] Selon le mode de réalisation représenté, l'élément de circuit intégré est constitué par l'unité de contrôle 36 qui est gravée dans la face inférieure 50 du cadran 28.

[0029] Comme représenté en détail sur la figure 2, le circuit électronique de commande 22 est muni de moyens de raccordement électrique 52 qui relient les plots de connexion 54 de l'unité de contrôle 36 à des pistes conductrices 38 de la plaque à circuits imprimés 32. Selon le mode de réalisation représenté ici, ces moyens de raccordement électrique 52 sont des bossages de contact 56, par exemple réalisés à base de colle anisotrope conductrice, qui sont agencés sur les plots de connexion 54 et qui sont en contact électrique avec des pistes conductrices 58 portées par la face supérieure

60 de la plaque à circuits imprimés 32. Ces pistes conductrices 58 sont reliées électriquement aux pistes conductrices 38 portées par la face inférieure 31 de la plaque à circuits imprimés 32 au moyen de trous métallisés 60 traversant ladite plaque 32 de part en part.

[0030] Selon des variantes de réalisation (non représentées), les moyens de raccordement électrique 52 peuvent être réalisés de manière différente, par exemple avec des lames métalliques, ou avec un connecteur du type "Zebra" comportant une bande d'élastomère munie de fils conducteurs parallèles.

[0031] De préférence, le cadran 28 comporte sur sa face supérieure 62 des indexes 64 qui sont réalisés en relief, par exemple par croissance cristallographique. Ladite face supérieure 62 peut aussi comporter un revêtement, par exemple de type métallique, visant à protéger et/ou décorer le cadran 28, et comporter des motifs en relief sous la forme de microstructures usinées permettant d'obtenir un effet optique similaire à celui obtenu avec des cadrans guillochés. Les indexes et les motifs en relief peuvent aussi être réalisés par dépôt de matière sur le cadran 28.

[0032] Bien entendu, le circuit électronique de commande 22 peut comporter d'autres composants électroniques tels que des capteurs, un module d'affichage à cristaux liquides, une antenne pour une montre 10 et/ou un émetteur/récepteur radio, une bobine, des unités de stockage de données (mémoires)...

[0033] De manière avantageuse, le cadran 28 peut comporter plusieurs unités de contrôle 36 identiques gravées dans sa face inférieure 50. Ainsi, dans le cas où une unité de contrôle 36 est déficiente, il suffit de raccorder le circuit de commande 22 à une autre unité de contrôle 36 en état de fonctionner.

[0034] Le cadran 28 peut aussi comporter plusieurs unités de contrôle 36 de types différents, ce qui permet d'utiliser le même cadran 28 pour différents types de montres 10. Ainsi, lors de l'assemblage de la montre 10, il suffit de raccorder le circuit de commande 22 à l'unité de contrôle 36 adaptée au type de montre en cours d'assemblage.

[0035] On décrit maintenant d'autres modes de réalisation de l'invention en considérant principalement les différences par rapport au premier mode de réalisation.

[0036] Sur la figure 3, on a représenté un deuxième mode de réalisation de la montre 10 selon l'invention comportant un dispositif d'entraînement 30 dans lequel le moteur 66 électrique est réalisé sous la forme d'un microsystème électromécanique par gravure dans une plaque en silicium.

[0037] Un tel type de moteur 66 est décrit et représenté, par exemple, dans le document WO 2004/081695, incorporé ici par référence. Dans ce document, le moteur est réalisé par gravure dans une couche de silicium. Il comporte une roue d'entraînement dentée et des doigts d'actionnement qui coopèrent avec les dents de la roue pour provoquer sa rotation. Chaque doigt d'actionnement est solidaire en déplacement d'un peigne mobile

qui se déplace par rapport à un peigne fixe en fonction d'une tension appliquée sur le peigne fixe.

[0038] De préférence on met en oeuvre une technique de fabrication du moteur 66 dite S.O.I. ("Silicon-On-Insulator"), telle que celle qui est décrite en référence aux figures 7A à 7D dans le document mentionné ci-dessus, et qui permet de détacher facilement les pièces mobiles du substrat en silicium qui les porte.

[0039] Selon le deuxième mode de réalisation, le moteur 66 a la forme d'un composant rapporté qui est fixé sur la face inférieure 50 du cadran 28, par exemple par collage ou par soudage. La roue d'entraînement (non représentée) du moteur 66 engrène avec un rouage de minuterie 68 qui est fixé de manière adjacente sur la face inférieure du cadran 28 et qui permet l'entraînement des aiguilles 26 selon un rapport de démultiplication approprié. La face inférieure 50 du cadran 28 comporte des pistes conductrices 70 permettant le raccordement du moteur 66 à des bosses de contact 72 associées agencées sur la face inférieure 50 du cadran 28. Bien entendu, ce raccordement électrique pourrait être réalisé de manière différente, par exemple au moyen de fils conducteurs selon la technique dite de "wire bonding" qui est déjà mise en oeuvre pour des circuits intégrés.

[0040] Comme pour le raccordement électrique de l'unité de contrôle 36 décrit en relation avec les figures 1 et 2, les bosses de contact 72 associées au moteur 66 viennent en contact électrique avec des pistes conductrices 58 disposées en vis-à-vis, sur la face supérieure 60 de la plaque à circuits imprimés 32, de manière à permettre le raccordement électrique du moteur 66 avec les autres composants du circuit de commande 22. Les pistes conductrices 58 agencées sur la face inférieure 50 du cadran 28 peuvent aussi permettre de raccorder directement le moteur 66 à l'unité de contrôle 36.

[0041] Ce deuxième mode de réalisation présente l'avantage d'être plus compact en hauteur. De plus, il permet d'intégrer plusieurs composants dans le cadran 28.

[0042] Selon un troisième mode de réalisation, qui est représenté sur la figure 4, tous les composants électroniques du circuit de commande 22, ainsi que le moteur 66 du dispositif d'entraînement 30, sont formés directement par gravure dans le corps principal 48 du cadran 28. Dans l'exemple représenté, ces composants sont réalisés dans la face inférieure 50 du cadran 28 mais ils pourraient être réalisés de manière similaire dans la face supérieure 62 du cadran 28.

[0043] La technique de fabrication mise en oeuvre est la technique S.O.I. de sorte que le corps principal 48 du cadran 28 comporte, ici du haut vers le bas, une couche supérieure 74 de silicium formant substrat, par exemple de 350 micromètres d'épaisseur, une couche intermédiaire 76 d'oxyde de silicium (SiO_2) isolant, et une couche inférieure 78 de silicium, par exemple de 15 à 75 micromètres d'épaisseur. L'unité de contrôle 36, l'oscillateur 34, et le moteur 66 sont formés dans la couche inférieure 78. Des pistes conductrices 80 sont aussi formées dans

la couche inférieure 78 pour raccorder électriquement les composants entre eux.

[0044] Le moteur 66 peut être réalisé selon les enseignements du document WO 2004/081695 cité précédemment.

[0045] L'oscillateur 34 peut être réalisé selon les enseignements du document WO 2001/33711, incorporé ici par référence, qui décrit et représente un oscillateur en silicium prévu pour être réalisé sur le même substrat que le circuit intégré formant l'unité de contrôle 36 de la montre 10. L'oscillateur 34 a ainsi la forme d'une micro- ou nano- structure électromécanique qui est gravée dans le corps principal 48 du cadran 28 et qui est liée électriquement au circuit de commande 22.

[0046] Avantagusement, la montre 10 est ici dépourvue de plaque à circuits imprimés, puisque l'ensemble du circuit de commande 22 est agencé dans le cadran 28.

[0047] Le rouage de minuterie 68 est agencé ici dans un logement 82 qui est adjacent au moteur 66 et qui est aménagé dans la couche inférieure 78 du cadran 28, pour permettre au rouage de minuterie 68 d'être entraîné en rotation par le moteur 66.

[0048] Un élément intermédiaire de raccordement électrique tel qu'une lame métallique 84 de contact peut être fixée sur la face inférieure 50 du cadran 28 pour raccorder la pile 46 au circuit de commande 22.

[0049] Ce mode de réalisation présente l'avantage d'être particulièrement compact en épaisseur. De plus, il permet de se passer de la plaque à circuits imprimés et de ses inconvénients. La fabrication du circuit de commande 22 est facilitée puisqu'il n'y a plus d'étape d'assemblage/montage des composants électroniques, ceux-ci étant réalisés directement dans le cadran 28 par gravure. Les techniques de gravure utilisées en microélectronique permettent de réaliser un grand nombre de composants simultanément ("batch processing"), ce qui minimise les coûts de fabrication.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie (10) électronique comportant un boîtier (12) qui est muni d'un cadran (28) et qui contient un circuit électronique de commande (22) pilotant un dispositif d'affichage (24), du type dans lequel le cadran (28) comporte un corps principal (48) en forme de plaque qui est réalisé en matériau semi-conducteur, et du type dans lequel le circuit de commande (22) comporte au moins une unité de contrôle (36) et un circuit base de temps (34), **caractérisée en ce que** le circuit de commande (22) comporte au moins un élément de circuit intégré (34, 36) qui est gravé dans le corps principal (48) du cadran (28).
2. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** l'unité de contrôle (36) est un élément de circuit intégré qui est gravé directement dans le corps principal (48) du cadran

(28).

3. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le circuit base de temps (34) est gravé directement dans le corps principal (48) du cadran (28).
4. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** microsystème électromécanique (30) est gravé dans le corps principal (48) du cadran (28) et raccordé électriquement au circuit de commande (22).
5. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le dispositif d'affichage (24) est du type analogique et comprend des aiguilles (26) qui sont entraînées en rotation au moyen d'un dispositif d'entraînement (30), **caractérisée en ce que** le dispositif d'entraînement (30) comporte un moteur (66) électrique constituant un microsystème électromécanique réalisé par gravure dans une plaque en matériau semi-conducteur et porté par le cadran (28).
6. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps principal (48) du cadran (28) est réalisé en silicium.
7. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la face supérieure (62) du corps principal (48) du cadran (28) constitue la face d'affichage du cadran (28), **caractérisée en ce que** ladite face supérieure (62) est au moins partiellement recouverte d'un revêtement.
8. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la face supérieure (62) du corps principal (48) du cadran (28) constitue la face d'affichage du cadran (28), **caractérisée en ce que**, ladite face supérieure (62) comporte des motifs en relief gravés dans le corps principal (48) du cadran (28).
9. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une plaque à circuits imprimés (32) qui est agencée sous le cadran (28) et qui porte une partie du circuit de commande (22), et **en ce que** l'élément de circuit intégré (36) qui est gravé dans le corps principal (48) du cadran (28) est raccordé électriquement à des pistes conductrices (58) de la plaque à circuits imprimés (32) par des moyens de raccordement électrique (56) intercalés entre la face inférieure (50) du cadran (28) et la plaque à circuits imprimés (32).
10. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des re-

vendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** l'ensemble du circuit de commande (22) est gravé dans le corps principal (48) du cadran (28).

11. Cadran (28) d'affichage pour une pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un corps principal (48) en forme de plaque qui est réalisé en matériau semi-conducteur, **caractérisé en ce qu'**il comporte au moins un élément de circuit intégré (34, 36) qui est gravé dans le corps principal (48).

15

20

25

30

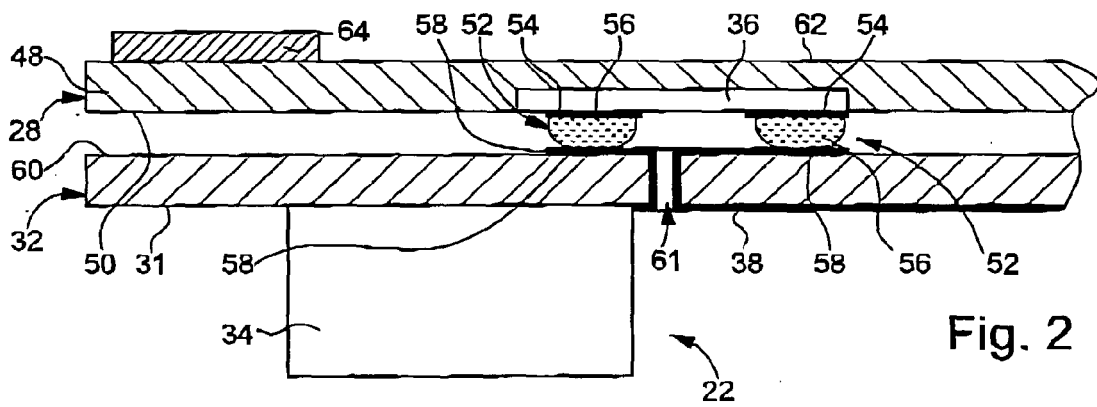
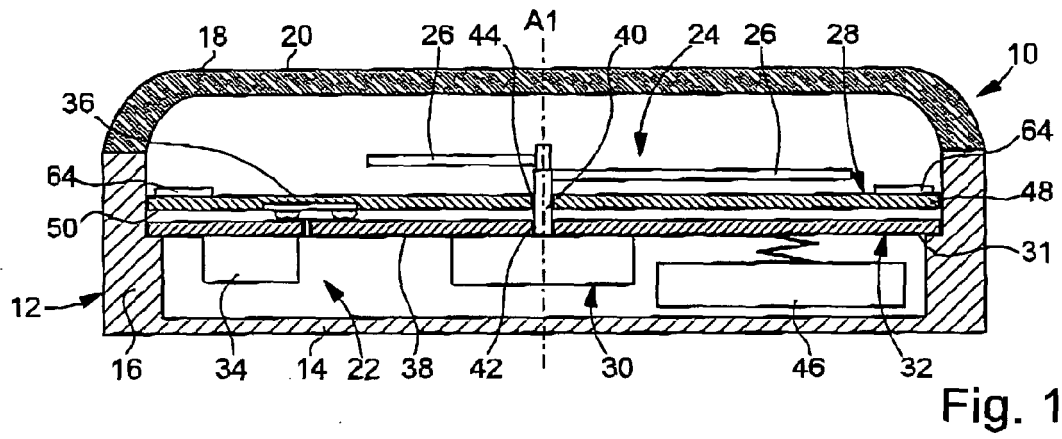
35

40

45

50

55



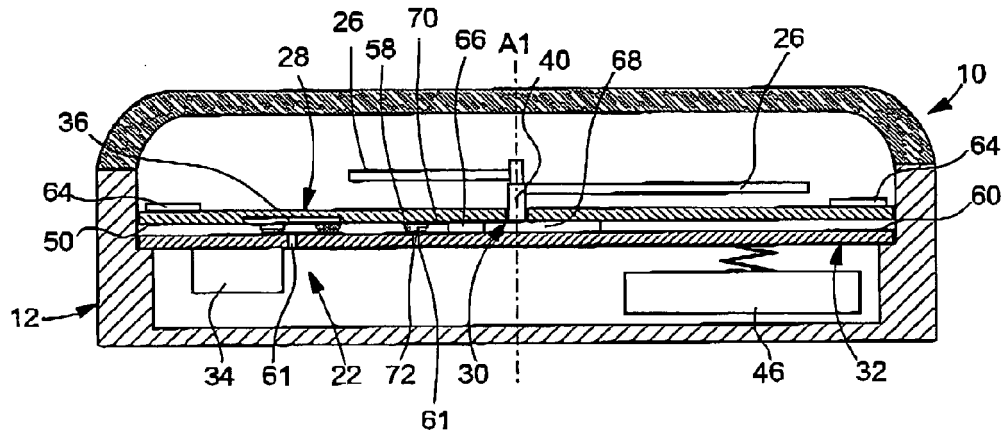


Fig. 3

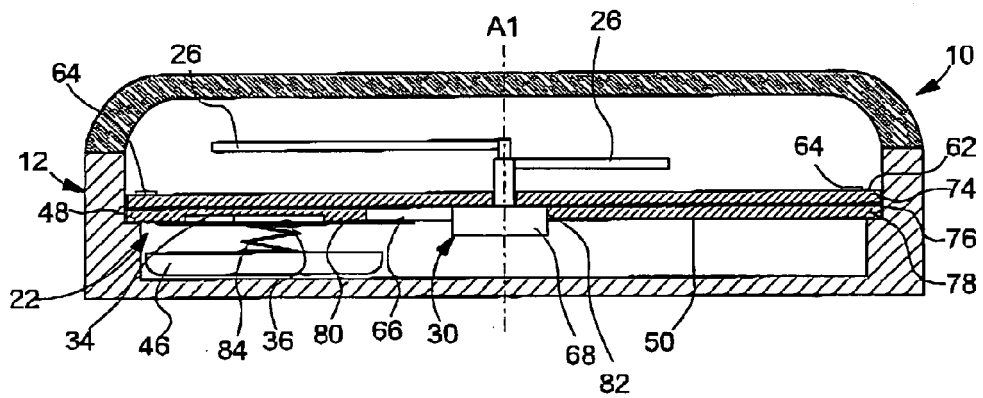


Fig. 4



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
D,A	US 4 599 251 A (FELLER ET AL) 8 juillet 1986 (1986-07-08) * le document en entier *	1-11	INV. G04G17/00 G04B19/12
A	DE 198 57 997 A1 (CREATIV PRODUCT ELEKTRO-UND FEINMECHANIK GMBH; HKW-ELEKTRONIK GMBH) 19 août 1999 (1999-08-19) * le document en entier *	1-11	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 07, 3 juillet 2003 (2003-07-03) & JP 2003 066169 A (SEIKO EPSON CORP), 5 mars 2003 (2003-03-05) * abrégé *	1-11	
A	CH 626 496 A (EBAUCHES ELECTRONIQUES SA) 30 novembre 1981 (1981-11-30) * le document en entier *	1-11	
A	US 6 067 277 A (DINGER ET AL) 23 mai 2000 (2000-05-23) * le document en entier *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 4 320 483 A (VUILLEUMIER ET AL) 16 mars 1982 (1982-03-16) * le document en entier *	1-11	G04G G04B G04C
A	EP 0 884 661 A (JUNGHANS UHREN GMBH) 16 décembre 1998 (1998-12-16) * le document en entier *	1-11	
A	FR 2 855 651 A (LANIER JEAN FRANCOIS) 3 décembre 2004 (2004-12-03) * le document en entier *	1-11	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 21 avril 2006	Examineur Pirozzi, G
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	

4

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 05 10 8136

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.

21-04-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4599251	A	08-07-1986	CH 654791 A5	14-03-1986
			DE 3422356 A1	03-01-1985
			FR 2547775 A1	28-12-1984
			GB 2143181 A	06-02-1985
			JP 60013599 A	24-01-1985
DE 19857997	A1	19-08-1999	AUCUN	
JP 2003066169	A	05-03-2003	AUCUN	
CH 626496	A	30-11-1981	AUCUN	
US 6067277	A	23-05-2000	CH 691635 A5	31-08-2001
			CN 1210998 A	17-03-1999
			JP 11142534 A	28-05-1999
			SG 68681 A1	16-11-1999
US 4320483	A	16-03-1982	DE 3064681 D1	06-10-1983
			EP 0017239 A2	15-10-1980
			JP 56004085 A	16-01-1981
EP 0884661	A	16-12-1998	DE 19724708 A1	17-12-1998
FR 2855651	A	03-12-2004	WO 2004109747 A2	16-12-2004

EPO FORM P0460

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

- US 4599251 A [0006]
- WO 2004081695 A [0037] [0044]
- WO 200133711 A [0045]