



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.09.2011 Bulletin 2011/37

(51) Int Cl.:
G04B 19/06 (2006.01) G04B 19/12 (2006.01)
G04B 19/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10156414.4**

(22) Date de dépôt: **12.03.2010**

(84) Etats contractants désignés:
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 SE SI SK SM TR
 Etats d'extension désignés:
AL BA ME RS

(72) Inventeurs:
 • **Vuille, Pierry**
2207, Coffrane (CH)
 • **Jeanrenaud, Frédéric**
2300, La Chaux-de-Fonds (CH)

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and Development Ltd.**
2074 Marin (CH)

(74) Mandataire: **Couillard, Yann Luc Raymond et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

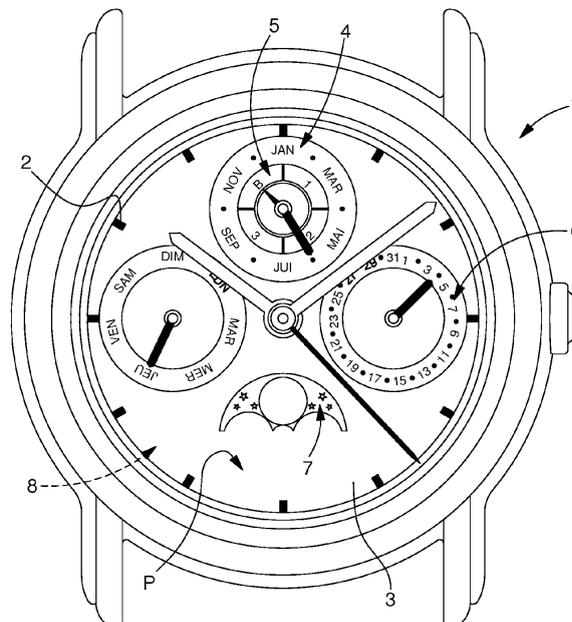
(54) **Cadran au moins partiellement émaillé en relief**

(57) L'invention se rapporte à un cadran au moins partiellement émaillé dont la surface visible comporte des zones en relief comportant une première pièce en céramique ou en un autre substrat compatible revêtue ou non d'émail comportant au moins une lumière traversant et au moins une deuxième pièce en céramique ou en un autre substrat compatible revêtue ou non d'émail. Selon l'invention, ladite au moins une deuxième pièce comporte

une face principale en projection qui est plus grande que la section de ladite au moins une lumière et ladite au moins une deuxième pièce est solidarisée contre la première pièce en recouvrement de ladite au moins une lumière afin de former un cadran en relief au rendu amélioré.

L'invention se rapporte également au procédé de fabrication d'un tel cadran. L'invention concerne le domaine des cadrans au moins partiellement émaillés.

Fig. 1



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un cadran totalement émaillé ou au moins partiellement émaillé et, plus particulièrement, à un tel cadran dont la surface visible comporte des reliefs, c'est-à-dire un cadran comportant plusieurs niveaux qui peuvent être émaillés.

Arrière plan de l'invention

[0002] Il est connu pour former des cadrans de pièces d'horlogerie de déposer une couche d'émail au niveau de leur surface visible afin de nettement améliorer leur qualité d'aspect.

[0003] A la figure 1, on peut voir un exemple de pièce d'horlogerie 1 dont le cadran 3 comporte la plupart des écueils de fabrication que l'on peut rencontrer. Le cadran 3 comporte ainsi un plan principal P constituant la face visible la plus étendue.

[0004] Comme visible à la figure 1, par dessus le plan P, le cadran 3 peut comporter, rapporté(s), un tour d'heure 2 et/ou un affichage secondaire 4 formé(s) par au moins un index et/ou au moins un symbole alphanumérique.

[0005] Le cadran 3 peut également comporter un affichage secondaire 5 dont la surface visible est montée selon un plan P_{+1} au-dessus du plan P afin de former une zone surélevée. A l'inverse, le cadran 3 peut également comporter un affichage secondaire 6 dont la surface visible est montée selon un plan P_{-1} au-dessous du plan P afin de former une zone en creux. Le cadran 3 peut également comporter un guichet 7, c'est-à-dire une ouverture du cadran 3 permettant de montrer une partie du mouvement 8 montée sous le cadran 3, comme une phase de lune dans l'exemple de la figure 1.

[0006] Enfin, le cadran 3 comprend également des trous pour permettre le passage d'un organe du mouvement 8 au travers du cadran 3, comme par exemple des axes pour le montage des aiguilles de la pièce d'horlogerie 1.

[0007] Dans l'exemple illustré à la figure 2, on a représenté partiellement un mode de réalisation connu d'un cadran 3 émaillé qui comporte un affichage secondaire 6 qui est monté sur un plan P_{-1} au-dessous du plan P afin de former une zone 9 en creux. La zone 9 est destinée à recevoir, par exemple, les graduations et l'aiguille de l'afficheur via le trou 10.

[0008] A cette figure 2, on voit que le cadran 3 est formé par une base 13 comportant des pieds 14 et sur laquelle est rapportée une première plaque 15 émaillée et percée dont la surface visible forme le plan P. Le cadran 3 comporte également une deuxième plaque 17 émaillée qui est montée dans le perçage de la première plaque 15 en formant un interstice 16 et dont la face visible forme un plan inférieur P_{-1} en creux.

[0009] Cette configuration permet avantageusement

d'obtenir un cadran 3 totalement émaillé car seules les plaques émaillées 15 et 17 sont visibles. Cependant, cette configuration nécessite une très grande précision de cotes des plaques 15 et 17 afin de rendre acceptable le rendu visuel de l'interstice 16. En effet, la paroi extérieure de la plaque 17 doit être parfaitement et régulièrement adaptée à la paroi du perçage réalisé de la plaque 15 sinon des béances peuvent apparaître en continu ou par endroit ce qui rend visuellement inacceptable l'intégration du cadran 3 dans une pièce d'horlogerie 1.

[0010] Par conséquent, le mode de réalisation de la figure 2 induit un taux de rebut trop élevé et une précision de fabrication qui ne font qu'augmenter encore le coût de fabrication des cadrans émaillés qui sont structurellement déjà très élevés.

Résumé de l'invention

[0011] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un procédé de fabrication d'un cadran au moins partiellement émaillé en relief dont le taux de rebut induit par ledit interstice est sensiblement nul et qui permet la réalisation d'un cadran au rendu nettement amélioré.

[0012] A cet effet, l'invention se rapporte à un cadran au moins partiellement émaillé dont la surface visible comporte des zones en relief comportant une première pièce comprenant un substrat comportant au moins une lumière et au moins une deuxième pièce comprenant un substrat caractérisé en ce que ladite au moins une deuxième pièce comporte une face principale en projection qui est plus grande que la section de ladite au moins une lumière, en ce qu'au moins une des pièces comporte un substrat revêtu d'émail et en ce que ladite au moins une deuxième pièce est solidarisée contre la première pièce en recouvrement de ladite au moins une lumière afin de former un cadran en relief au rendu amélioré.

[0013] Par conséquent, on comprend qu'on passe d'un interstice à une interface entre les deux pièces. On en déduit immédiatement l'avantage au niveau du rendu très net de l'interface.

[0014] Conformément à d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention :

- ladite au moins une deuxième pièce est solidarisée par-dessus la face visible de ladite première pièce afin de former une zone surélevée par rapport au reste de la surface visible du cadran ;
- ladite au moins une deuxième pièce est solidarisée sur la face opposée à la face visible de ladite première pièce pour former un fond sous ladite au moins une lumière et ainsi former une zone en creux par rapport au reste de la surface visible du cadran ;
- le cadran comporte une troisième pièce comprenant un substrat qui est solidarisé à l'une des deux premières pièces pour former un niveau supplémentaire au cadran ;

- la première pièce et ladite au moins une deuxième pièce ont des dimensions sensiblement identiques ;
- au moins une des pièces comporte un substrat revêtu de nacre ;
- les pièces sont solidarisées entre elles par un matériau adhésif ou par une couche d'émail ;
- la pièce formant la partie supérieure du cadran comporte un substrat revêtu d'un deuxième émail dont la température de solidification est au moins supérieure à 100°C par rapport à celle de la couche d'émail de solidarisation ;
- le deuxième émail de la pièce formant la partie supérieure du cadran est partiellement recouvert par un troisième émail dont la température de solidification est au moins inférieure à 100°C par rapport à celle du deuxième émail afin de former des décors par-dessus le deuxième émail ;
- le cadran comporte une base comportant au moins un pied est solidarisée sur la face opposée à la face visible du cadran ;
- le cadran comporte au moins un clou de fixation traversant partiellement le cadran dont l'extrémité de la tige est utilisée comme pied pour le cadran et dont la tête est solidarisée entre deux desdites pièces ;
- le cadran comporte au moins un clou de fixation traversant totalement le cadran dont l'extrémité de la tige est utilisée comme pied pour le cadran et dont la tête repose sur la surface visible dudit cadran en formant un décor visible.

[0015] L'invention se rapporte également à une pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comporte un cadran conforme à l'une des variantes précédentes.

[0016] Enfin, l'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'un cadran au moins partiellement émaillé dont la surface visible comporte des zones en relief comportant les étapes suivantes :

- a) former une première pièce ;
- b) former au moins une lumière dans la première pièce ;
- c) former une deuxième pièce ; caractérisé en ce qu'au moins une des pièces est émaillée et en ce que le procédé comporte en outre l'étape suivante :
- d) solidariser la deuxième pièce et la première pièce en recouvrement de ladite au moins une lumière afin de former le cadran final.

[0017] Par conséquent, On en déduit immédiatement l'avantage au niveau du rendu très net de l'interface mais également au niveau de la fabrication dans laquelle les pièces n'ont plus à être aussi précises en relaxant grandement les tolérances d'usinage et de positionnement des différentes parties.

[0018] Conformément à d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention :

- entre les étapes c) et d), le procédé comporte une étape de montage d'au moins un clou comportant les phases de perçage, pour chaque clou, un trou dans une des pièces et d'introduction de chaque clou dans son trou associé, l'extrémité de la tige dudit clou étant en saillie afin de former un pied pour le cadran et dont la tête dudit clou est posée contre ladite une des pièces afin que, lors de l'étape d) de solidarisation, la tête du clou soit emprisonnée entre lesdites pièces ;
- l'étape d) de solidarisation est réalisée par collage ;
- l'étape a) comporte la phase e) : se munir d'une première plaque et les étapes c) et d) sont effectuées en même temps et comportent les phases h) : se munir d'une deuxième pièce, i) : émailler la deuxième pièce, j) : empiler la deuxième pièce contre la première pièce en recouvrement de ladite au moins une lumière et k) : solidifier l'émail par échauffement afin de solidariser lesdites pièces entre elles et ainsi former le cadran final ;
- l'étape a) comporte, après la phase e), les phases f) : émailler la première plaque à l'aide d'un deuxième émail dont la température de solidification est au moins supérieure à 100°C par rapport à celle de la couche d'émail de solidarisation et g) : solidifier le deuxième émail par échauffement ;
- lors de la phase i), le deuxième émail est émaillé au moins partiellement avec un troisième émail dont la température de solidification est au moins inférieure à 100°C par rapport à celle du deuxième émail afin de former, lors de la phase k) de solidification, un décor par-dessus le deuxième émail ;
- entre les phases i) et j), le procédé comporte une étape de montage d'au moins un clou comportant les phases de perçage, pour chaque clou, un trou dans une des pièces et d'introduction de chaque clou dans son trou associé, l'extrémité de la tige dudit clou étant en saillie afin de former un pied pour le cadran et dont la tête dudit clou est posée contre ladite une des pièces afin que, lors de l'étape k) de solidarisation, la tête du clou soit emprisonnée entre lesdites pièces ;
- le procédé comporte une étape finale de montage d'au moins un clou comportant les phases suivantes de perçage, pour chaque clou, un trou au travers de la totalité du cadran et d'introduction de chaque clou dans son trou associé, l'extrémité de la tige dudit clou étant en saillie afin de former un pied pour le cadran et dont la tête dudit clou est montée sur la surface visible dudit cadran afin de former un décor visible ;
- le procédé comporte une étape finale de solidarisation d'au moins un pied contre la face opposée à la face visible du cadran.

Description sommaire des dessins

[0019] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation, vue de face, d'une pièce d'horlogerie ;
- la figure 2 est une représentation d'une section d'un cadran selon un mode de réalisation connu ;
- les figures 3 à 7 sont des sections de variantes de cadran selon l'invention ;
- les figures 8 à 10 sont des représentations d'alternatives de pieds pour un cadran selon l'invention ;
- les figures 11 à 15 sont des représentations d'étapes du procédé de fabrication selon l'invention ;
- les figures 16 à 17 sont des représentations d'une variante du procédé de fabrication selon l'invention ;
- la figure 18 est un schéma fonctionnel du procédé de fabrication selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0020] Dans les exemples illustrés aux figures 3 à 7, on peut voir des exemples de cadrans 23, 43, 63, 83 et 103 selon l'invention. Bien évidemment, ces exemples ne sont pas limitatifs et d'autres peuvent être envisagés à la lumière des explications ci-dessous. Un premier but de l'invention est d'améliorer nettement le rendu des cadrans émaillés. Cela est rendu possible par l'enlèvement total de l'interstice 16 ci-dessus au profit de zones en recouvrement.

[0021] Ainsi, selon l'invention, le cadran comporte une première pièce comprenant un substrat comportant au moins une lumière et au moins une deuxième pièce comprenant un substrat, l'un des substrats étant émaillé, ladite au moins une deuxième pièce comportant une face principale en projection qui est plus grande que la section de ladite au moins une lumière afin d'être montée en recouvrement de ladite au moins une lumière. Par conséquent, on comprend qu'on passe d'un interstice à une interface entre les deux pièces. On en déduit immédiatement l'avantage au niveau du rendu très net de l'interface mais également au niveau de la fabrication dans laquelle les pièces n'ont plus à être aussi précises.

[0022] Préférentiellement, le substrat est formé à partir de céramique, cependant, d'autres matériaux sont envisageables comme, par exemple, un métalloïde à base silicium, un métal ou un alliage métallique. De même, si au moins l'un des substrats est revêtu d'émail, le (ou les) autre(s) substrat(s) peut (peuvent) l'être également et/ou revêtu(s) différemment comme par exemple avec du nacre en gardant le même avantage de rendu amélioré pour le cadran.

[0023] Les figures 3, 4 et 6 présentent des variantes du même type que les zones 6 en creux présentées ci-dessus, c'est-à-dire des zones qui forment un plan P_x

au-dessous du plan principal P du cadran 23, 43, 83. Les figures 5 et 7 présentent des variantes du même type que les zones 5 surélevées présentées ci-dessus, c'est-à-dire des zones qui forment un plan P_{+x} au-dessus du plan principal P du cadran 63, 103. Bien entendu, comme cela sera expliqué ci-dessous, des zones surélevées et en creux peuvent également être présentes sur un même cadran.

[0024] Dans un premier exemple illustré à la figure 3, on peut voir un cadran 23 pour une pièce d'horlogerie qui comporte une base 21 dont la face inférieure comporte des pieds 22 destinés à monter le cadran 23 dans la pièce d'horlogerie et une ouverture 20 destinée à communiquer avec le mouvement en dessous du cadran 23 pour former un guichet et/ou un trou pour le passage d'un organe du mouvement.

[0025] Une première pièce 25, par exemple, en céramique émaillée, qui comprend au moins une lumière, est montée sur la base 21. La face supérieure de la première pièce 25 forme ainsi le plan principal P du cadran, c'est-à-dire la surface visible la plus étendue. Afin de former une zone 29 en creux à un niveau P_{-1} , une deuxième pièce 27, par exemple, en céramique émaillée est montée en recouvrement total de ladite au moins une lumière au-dessous de la première pièce 25. Afin de fabriquer plus facilement le cadran 23, la base 21 comporte un lamage destiné à recevoir la deuxième pièce 27 et de profondeur sensiblement correspondante à l'épaisseur de la deuxième pièce 27.

[0026] La face visible du cadran 23 est donc entièrement émaillée, en relief, avec une ouverture 20 permettant de communiquer avec le mouvement et dont l'interface 26 entre les pièces 25 et 27 possède un rendu nettement amélioré tout en relaxant grandement les tolérances d'usinage et de positionnement des différentes parties.

[0027] Il est bien entendu possible d'ajouter au moins un niveau de relief au cadran 23, par exemple P_{+1} ou P_{-2} , en gardant les mêmes qualités de rendu. Comme visible en traits interrompus à la figure 3, il est ainsi possible de monter en recouvrement de la première pièce 25, par exemple, une troisième pièce 24 afin de former une zone 28 surélevée, c'est-à-dire une zone qui forment un plan P_{+1} au-dessus du plan principal P.

[0028] Enfin, comme l'important est le recouvrement total de ladite au moins une lumière par la deuxième pièce 27, cette dernière peut alternativement être de même dimension que la première pièce 25 comme illustré en pointillé à la figure 3.

[0029] Dans un deuxième exemple illustré à la figure 4, on peut voir un cadran 43 pour une pièce d'horlogerie qui comporte une base 41 dont la face inférieure comporte des pieds 42 destinés à monter le cadran 43 dans la pièce d'horlogerie. Le cadran 43 comporte également une ouverture 40 destinée à communiquer avec le mouvement en dessous du cadran 43 pour former un guichet et/ou un trou pour le passage d'un organe du mouvement.

[0030] Une première pièce 45, par exemple, en céramique émaillée, qui comprend au moins une lumière, est montée sur la base 41. La face supérieure de la première pièce 45 forme ainsi le plan principal P du cadran, c'est-à-dire la surface visible la plus étendue. Afin de former une zone 49 en creux à un niveau P_{-1} , une deuxième pièce 47, par exemple, en céramique émaillée est montée en recouvrement total de ladite au moins une lumière au-dessous de la première pièce 45 sans toutefois, de manière préférée, coopérer avec la base 41.

[0031] La face visible du cadran 43 est donc entièrement émaillée, en relief, avec une ouverture 40 permettant de communiquer avec le mouvement et dont l'interface 46 entre les pièces 45 et 47 possède un rendu nettement amélioré.

[0032] Il est bien entendu possible d'ajouter au moins un niveau de relief au cadran 43, par exemple P_{+1} ou P_{-2} , en gardant les mêmes qualités de rendu. Comme visible en traits interrompus à la figure 4, il est ainsi possible de monter en recouvrement de la première pièce 45, par exemple, une troisième pièce 44 afin de former une zone 48 surélevée, c'est-à-dire une zone qui forme un plan P_{+1} au-dessus du plan principal P. Il est également parfaitement possible de monter en recouvrement de la deuxième pièce 47, par exemple, une quatrième pièce 47' afin de former une zone 49' en creux, c'est-à-dire une zone qui forment un plan P_{-2} au-dessous du plan P_{-1} .

[0033] Enfin, de manière analogue au premier exemple, la deuxième pièce 47 peut alternativement être de même dimension que la première pièce 45 comme illustré en pointillé à la figure 4. Dans ce cas, la base 41 serait alors uniquement attachée à la deuxième pièce 47 et non plus à la première pièce 45.

[0034] Dans un troisième exemple illustré à la figure 5, on peut voir un cadran 63 pour une pièce d'horlogerie qui comporte une base 61 dont la face inférieure comporte des pieds 62 destinés à monter le cadran 63 dans la pièce d'horlogerie. Le cadran 63 comporte également des ouvertures 60, 60' destinées à communiquer avec le mouvement en dessous du cadran 63 pour former un guichet et/ou un trou pour le passage d'un organe du mouvement.

[0035] Une première pièce 65, par exemple, en céramique émaillée, qui comprend au moins une lumière, est montée sur des zones lamées de la base 61. La face supérieure de la première pièce 65 forme ainsi le plan principal P du cadran, c'est-à-dire la surface visible la plus étendue. Afin de former une zone 68 surélevée à un niveau P_{+1} , une deuxième pièce 64, par exemple, en céramique émaillée est montée en recouvrement total de ladite au moins une lumière au-dessus de la première pièce 65 et, dans l'exemple illustré à la figure 5, de la partie non lamée de la base 61.

[0036] La face visible du cadran 63 est donc entièrement émaillée, en relief, avec des ouvertures 60, 60' permettant de communiquer avec le mouvement et dont l'interface 66 entre les pièces 65 et 64 possède un rendu

nettement amélioré.

[0037] De manière analogue aux premier et deuxième exemples, il est bien entendu possible d'ajouter au moins un niveau de relief au cadran 63, par exemple P_{+2} ou P_{-1} , en gardant les mêmes qualités de rendu.

[0038] Selon l'invention, les pièces 24-25-27, 44-45-47-47' et 64-65 peuvent être solidariables entre elles à l'aide d'un matériau adhésif comme, par exemple, une colle polymère. Ces pièces peuvent également être solidariables à leur base 21, 41, 61 également à l'aide d'un matériau adhésif identique ou différent.

[0039] Il est également envisageable de solidariser les pièces entre elles en utilisant, à dessein, les différences de température nécessaires pour émailler les pièces. A cet effet, il est parfaitement possible d'utiliser en association deux types d'émail qui comportent des températures de solidification par échauffement différentes, c'est-à-dire, préférentiellement, d'au moins 100°C. Pour y arriver, on peut, par exemple, utiliser des émaux petit feu et grand feu qui comportent des températures de solidification différentes, pour solidariser les deux pièces entre elles. A titre d'exemple, l'émail petit feu peut par exemple solidifier vers 600°C et l'émail grand feu autour de 1000°C. Cette différence de températures très supérieure à 100°C est choisie afin que, lors de l'échauffement de l'émail petit feu, la structure de l'émail grand feu ne soit pas ou peu influencée. Afin de mieux expliquer cette variante de l'invention, deux autres exemples sont présentés aux figures 6 et 7.

[0040] Dans un quatrième exemple illustré à la figure 6, on peut voir un cadran 83 pour une pièce d'horlogerie qui comporte une première pièce 85-90, par exemple, en céramique émaillée qui comprend au moins une lumière. La face supérieure de la première pièce 85-90 forme ainsi le plan principal P du cadran, c'est-à-dire la surface visible la plus étendue. Afin de former une zone 89 en creux à un niveau P_{-1} , une deuxième pièce 87-91, par exemple, en céramique émaillée est montée en recouvrement total de ladite au moins une lumière au-dessous de la première pièce 85-90.

[0041] La face visible du cadran 83 est donc entièrement émaillée en relief et l'interface 86 entre les pièces 85-90 et 87-91 possède également un rendu nettement amélioré. Afin de faciliter l'explication, dans l'exemple illustré à la figure 6, les parties représentées ne sont pas à la même échelle.

[0042] A la figure 6, on peut donc voir que la première pièce 85-90 est solidariable contre la deuxième pièce 87-91 par l'intermédiaire de la couche d'émail 91 de cette dernière qui est, préférentiellement, en un émail du type petit feu. De manière préférée, la couche d'émail 90 de la première pièce 85-90 est alors du type grand feu. Par conséquent, à l'aide de cette variante, on comprend que l'usage d'un matériau adhésif n'est plus nécessaire.

[0043] Bien évidemment, l'utilisation des termes petit feu et grand feu ne doit pas restreindre les émaux utilisables pour fabriquer le cadran. Ainsi, il est parfaitement possible que les émaux soient considérés tous les deux

comme du type petit feu pour peu que la différence de température de solidification permette, quand celui de température inférieure est solidifié, de ne pas influencer la structure de celui de température supérieure. Cette situation est généralement admise lorsque la différence de température est au moins supérieure à 100°C. Cependant, suivant les émaux utilisés cette différence peut être inférieure ou supérieure. Pour simplifier les explications ci-dessous, les termes petit feu et grand feu sont utilisés pour distinguer cette différence des températures de solidification.

[0044] Selon un autre avantage de cette variante, il est également aisé de former un affichage du même type que les zones 2 et/ou 4 présentées à la figure 1, c'est-à-dire des zones rapportées par rapport au plan P formant ainsi des zones 88 surélevées à un niveau P_{+1} en dehors de chaque zone 89 en creux. Cela est rendu possible par le recouvrement partiel d'un deuxième émail 92 du type petit feu par-dessus l'émail grand feu 90 de la première pièce 85-90 c'est-à-dire dont la température de solidification est au moins inférieure à 100°C par rapport à celle de la couche 90. Les opérations de cuisson des couches d'émail 91 et 92 peuvent être réalisées séparément, mais aussi simultanément si les températures de solidification des deux émaux 91 et 92 sont compatibles.

[0045] Il reste bien entendu toujours possible d'ajouter au moins un niveau de relief au cadran 83, par exemple P_{+2} ou P_{-2} , en gardant les mêmes qualités de rendu, tout comme il peut comporter au moins une ouverture afin de communiquer avec le mouvement. De plus, comme l'important est le recouvrement total de ladite au moins une lumière par la deuxième pièce 87-91, cette dernière peut alternativement être de même dimension, ou non, que la première pièce 85-90. Enfin, comme pour les trois premiers exemples, une base comportant des pieds peut également être rapportée afin de monter le cadran 83 dans la pièce d'horlogerie.

[0046] Dans un cinquième exemple illustré à la figure 7, on peut voir un cadran 103 pour une pièce d'horlogerie qui comporte une première pièce 105-110, par exemple, en céramique émaillée qui comprend au moins une lumière. La face supérieure de la première pièce 105-110 forme ainsi le plan principal P du cadran, c'est-à-dire la surface visible la plus étendue. Afin de former une zone 108 surélevée à un niveau P_{+1} , une deuxième pièce 104-113, par exemple, en céramique émaillée est montée en recouvrement total de ladite au moins une lumière au-dessus de la première pièce 105-110.

[0047] La face visible du cadran 103 est donc entièrement émaillée en relief et l'interface 106 entre les pièces 105-110 et 104-113 possède également un rendu nettement amélioré et comporte au moins une ouverture 100 afin de communiquer avec le mouvement. Afin de faciliter l'explication, dans l'exemple illustré à la figure 7, les parties représentées ne sont pas à la même échelle.

[0048] A la figure 7, on peut donc voir que la première pièce 105-110 est solidarisée contre la deuxième pièce 104-113 par l'intermédiaire de la couche d'émail 110 de

cette première qui est, préférentiellement, en un émail du type petit feu. De manière préférée, la couche d'émail 113 de la deuxième pièce 104-113 est alors du type grand feu c'est-à-dire dont la température de solidification est au moins supérieure à 100°C par rapport à celle de la couche d'émail 110 de solidarisation. Par conséquent, à l'aide de cette autre variante, on comprend que l'usage d'un matériau adhésif n'est pas non plus nécessaire.

[0049] Selon un autre avantage de cette variante, il est également possible de former un affichage du même type que les zones 2 et/ou 4 présentées à la figure 1, c'est-à-dire des zones rapportées par rapport au plan P_{+1} formant ainsi des zones 108' surélevées à un niveau P_{+2} . Cela est rendu possible par le recouvrement partiel d'un deuxième émail 112 du type petit feu par-dessus l'émail grand feu 113 de la deuxième pièce 104-113 c'est-à-dire dont la température de solidification est au moins inférieure à 100°C par rapport à celle de la couche 113.

[0050] Il reste bien entendu toujours possible d'ajouter au moins un niveau de relief au cadran 103, par exemple P_{+3} ou P_{-1} , en gardant les mêmes qualités de rendu. Enfin, comme pour les quatre premiers exemples, une base comportant des pieds peut également être rapportée afin de monter le cadran 103 dans la pièce d'horlogerie.

[0051] Dans les quatrième et cinquième exemples, sont présentées des couches petit feu 92, 112 formant des zones du type 2 et/ou 4 de la figure 1. Ces couches peuvent former des pentes et/ou des épaulements et/ou des différences de couleur par rapport à la couche respectivement 90, 113 qu'elles recouvrent afin de les faire mieux ressortir et/ou offrir un effet visuel particulier. Il est bien évident que ces couches du type 92, 112 sont parfaitement applicables aux pièces émaillées 24, 25, 27, 44, 45, 47, 47', 64 et/ou 65 dans le but d'obtenir les mêmes avantages.

[0052] Avantagusement selon l'invention, une base 21, 41, 61 n'est pas forcément nécessaire pour monter des pieds de cadran. Ainsi, dans les figures 8 à 10, des alternatives de pieds pour un cadran sont présentées. Selon l'invention, les pieds sont formés par l'extrémité de la tige 82, 82', 82" d'un clou 80, 80', 80" qui est montée en saillie du dessous de son cadran. Comme pour les bases 21, 41, 61, les clous 80, 80', 80" peuvent être, par exemple, réalisés en métal, un alliage de métal ou en céramique.

[0053] Selon les trois alternatives, applicables aussi bien aux cadrans solidarisés par un matériau adhésif que par une couche d'émail, la tête 81, 81', 81" du clou 80, 80', 80" est ainsi, soit emprisonnée entre deux pièces (figures 8 et 9), soit montée sur la surface visible du cadran (figure 10).

[0054] A titre d'exemple, les références de la figure 6 ont été reprises pour l'explication des figures 8 à 10. Cependant, la couche de solidarisation 91 d'émail de la figure 6 peut également être, alternativement, une couche de matériau adhésif comme précisé ci-dessus.

[0055] Dans une première alternative présentée à la

figure 8, le cadran 83 comporte un clou 80 dont la tige 82 est montée dans un trou de la plaque en céramique 87. De plus, la tête 81 du clou 80 comporte une épaisseur sensiblement équivalente à la couche d'émail 91 et est posée sur la face supérieure de la plaque 87.

[0056] On comprend, grâce à la figure 8, que la tête 81 est emprisonnée entre la face supérieure de la plaque 87 et la face inférieure de la plaque en céramique 85 dans l'épaisseur de la couche d'émail 91. La partie de la tige 82 en saillie de la face inférieure de la plaque 87 autorise donc avantageusement à servir de pied pour le cadran 83 en coopérant, de manière usuelle, avec le mouvement pour s'y solidariser, par exemple, à l'aide d'une clé de cadran ou d'un verrou.

[0057] Dans une deuxième alternative présentée à la figure 9, le cadran 83 comporte un clou 80' dont la tige 82' est montée dans un trou de la plaque en céramique 87. De plus, la tête 81' du clou 80' comporte une épaisseur inférieure à la plaque 85 et est posée sur la face supérieure de la couche d'émail 91. On comprend, grâce à la figure 9, que la tête 81' est emprisonnée entre la face supérieure de la couche 91 et l'épaisseur de la plaque 85 au moyen d'un lamage. La partie de la tige 82' en saillie de la face inférieure de la plaque 87 autorise donc avantageusement à servir de pied pour le cadran 83 en coopérant, de manière usuelle, avec le mouvement comme pour la première alternative.

[0058] Dans une troisième alternative présentée à la figure 10, le cadran 83 comporte un clou 80" dont la tige 82" est montée dans un trou formé dans la totalité de l'épaisseur du cadran 83, c'est-à-dire consécutivement la couche d'émail 90, la plaque 85, la couche d'émail 91 et la plaque 87. De plus, la tête 81" du clou 80" est posée sur la face supérieure de la couche d'émail 90.

[0059] On comprend, grâce à la figure 10, que la tête 81" forme une partie visible du cadran 83 et qu'elle peut donc être utilisée pour former un décor comme celui du type des zones 2 et/ou 4 présentées à la figure 1. La partie de la tige 82" en saillie de la face inférieure de la plaque 87 autorise donc avantageusement à servir de pied pour le cadran 83 en coopérant, de manière usuelle, avec le mouvement comme pour les première et deuxième alternatives.

[0060] Un deuxième but de l'invention est de fournir un procédé dont le taux de rebut et les coûts de fabrication sont considérablement réduits. Le procédé de fabrication 119 d'un des cadrans 23, 43, 63, 83 et 103 selon l'invention va maintenant être expliqué à l'aide des figures 11 à 18. Le procédé 119 comporte quatre étapes principales 120, 122, 124 et 126 comme illustré en traits simples à la figure 18.

[0061] La première étape 120 consiste à former une première pièce, préférentiellement, émaillée. De manière préférée, chaque étape de formation de pièce émaillée consiste, dans une première phase 121 à se munir d'une plaque préférentiellement en céramique, puis, dans une deuxième phase 123, à émailler la plaque à l'aide d'un émail choisi pour, dans une troisième et dernière phase

125, solidifier ledit émail choisi par échauffement par exemple par passage dans un four.

[0062] Puis, dans une deuxième étape 122, le procédé 119 se poursuit en formant au moins une lumière traversant ladite première pièce. La troisième étape 124 consiste à former au moins une deuxième pièce, préférentiellement, émaillée selon les trois phases décrites ci-dessus. Enfin, la quatrième étape 126 consiste à solidariser la deuxième pièce sur la première pièce en recouvrement total de ladite au moins une lumière afin de former le cadran émaillé final.

[0063] Comme expliqué ci-dessus, l'étape de solidarisation 126 peut être effectuée par collage en utilisant un matériau adhésif comme, par exemple, une colle polymère. A l'issue de l'étape de solidarisation 126, le procédé 119 peut, comme illustré à la figure 18 en traits triples, comporter une étape finale 130 de solidarisation d'au moins un pied contre la face opposée à la face visible du cadran. Comme expliqué ci-dessus, l'étape 130 peut également être effectuée par collage au moyen d'un matériau adhésif identique ou différent de celui utilisé lors de l'étape 126.

[0064] Alternativement, l'étape 130 peut également consister en une étape finale de montage d'au moins un clou comportant les phases de perçage, pour chaque clou, d'un trou au travers de la totalité du cadran puis d'introduction de chaque clou dans son trou associé, l'extrémité de la tige dudit clou étant en saillie afin de former un pied pour le cadran et dont la tête dudit clou est montée sur la surface visible dudit cadran afin de réaliser l'alternative de la figure 10.

[0065] Toutefois, l'une ou l'autre des étapes 130 peut être avantageusement remplacée par une étape 128 illustrée en traits interrompus simples à la figure 18. L'étape 128 consiste à monter au moins un clou de fixation entre les étapes 124 et 126. De manière similaire à l'explication ci-dessus, l'étape 128 comporte alors les phases de perçage, pour chaque clou, d'un trou dans une des pièces puis une phase d'introduction de chaque clou dans son trou associé, l'extrémité de la tige dudit clou étant en saillie et dont la tête dudit clou est posée contre ladite une des pièces afin que, lors de l'étape 126 de solidarisation, la tête du clou soit emprisonnée entre lesdites pièces permettant de réaliser les alternatives des figures 8 et 9.

[0066] Comme expliqué ci-dessus, l'étape de solidarisation 126 des pièces entre elles peut être réalisée par l'utilisation d'émaux dont les températures de solidification sont différenciées à la place d'un collage. Afin de mieux expliquer cette variante du procédé 119 de l'invention, les figures 11 à 17 sont proposées avec les références utilisées pour la figure 6. Il est bien évident que cette variante du procédé 119 n'est nullement limitée à la fabrication de l'exemple de la figure 6. Ces figures 11 à 17 permettent au contraire de fournir l'enseignement nécessaire à la réalisation, notamment, des cinq exemples illustrés aux figures 3 à 7.

[0067] Dans cette variante illustrée aux figures 11 à

15, le procédé 119 comporte alors une première étape 120 consistant à former une première pièce 85-90 émaillée. De manière préférée, l'étape de formation consiste, dans une première phase 121 à se munir d'une plaque préférentiellement en céramique 85 comme visible à la figure 11, puis, dans une deuxième phase 123, à émailler la plaque 85 à l'aide d'un émail grand feu 90 pour, dans une troisième et dernière phase 125, solidifier ledit émail grand feu par échauffement comme visible à la figure 12.

[0068] Puis, dans une deuxième étape 122 illustrée à la figure 13, le procédé 119 se poursuit en formant au moins une lumière traversant dans ladite première pièce 85-90. Dans cette variante, le procédé 119 se poursuit par une troisième et quatrième étapes 124 et 126 qui sont imbriquées, c'est-à-dire effectuées en même temps.

[0069] Ainsi, comme montré en traits doubles à la figure 18, dans cette variante, le procédé 119 se poursuit par une phase 127 destinée à se munir d'une deuxième plaque 87 préférentiellement en céramique puis, dans une phase 129, à émailler la deuxième plaque 87 à l'aide d'un émail petit feu 91. La phase 129 peut, à titre d'exemple, être effectuée par tampographie ou sérigraphie si un recouvrement complet de la plaque 87 n'est pas souhaité.

[0070] Ensuite, comme illustré à la figure 14, la variante du procédé 119 se poursuit par la phase 131 consistant à empiler la deuxième pièce 87-91 sous la première pièce 85-90 en recouvrement de ladite au moins une lumière puis, par la phase 133 consistant à solidifier l'émail petit feu 91 par échauffement afin de solidariser lesdites pièces entre elles sans qu'un matériau adhésif supplémentaire ne soit nécessaire. Selon la variante du procédé 119, on obtient ainsi un cadran émaillé final 83 comme visible en coupe à la figure 15.

[0071] Comme illustré à la figure 18 en traits triples, à l'issue de la phase de solidarisation 133, la variante du procédé 119 peut également comporter une étape finale 130 de solidarisation d'au moins un pied contre la face opposée à la face visible du cadran 83. L'étape 130 peut être effectuée par collage au moyen d'un matériau adhésif comme, par exemple, une colle polymère.

[0072] Alternativement, l'étape 130 peut également consister en une étape finale de montage d'au moins un clou comportant les phases de perçage, pour chaque clou, d'un trou au travers de la totalité du cadran 83 puis d'introduction de chaque clou dans son trou associé, l'extrémité de la tige dudit clou étant en saillie afin de former un pied pour le cadran 83 et dont la tête dudit clou est montée sur la surface visible 90 dudit cadran afin de réaliser l'alternative de la figure 10.

[0073] Toutefois, l'une ou l'autre des étapes 130 peut être avantageusement remplacée par une étape 128 illustrée en traits interrompus doubles à la figure 18. L'étape 128 consiste à monter au moins un clou de fixation entre les phases 131 et 133 de manière analogue à celle entre les étapes 124 et 126 expliquée ci-dessus. L'étape 128 comporte alors les phases de perçage, pour chaque

clou, d'un trou dans une des pièces 87-91 puis d'introduction de chaque clou dans son trou associé, l'extrémité de la tige dudit clou étant en saillie et dont la tête dudit clou est posée contre ladite une des pièces 87-91 afin que, lors de la phase 133 de solidarisation, la tête du clou soit emprisonnée entre lesdites pièces 87-91, 85-90 permettant de réaliser les alternatives des figures 8 et 9.

[0074] A titre de complément, les figures 16 et 17 montrent, de manière avantageuse, que la réalisation des couches 92, 112 est facilement intégrable dans la variante du procédé 119 expliquée ci-dessus. Ainsi, suite aux phases 121, 123, 125, à l'étape 122, puis la phase 127, le procédé 119 est adapté en réalisant la phase 129, comme visible à la figure 16, consistant à émailler la deuxième plaque 87 à l'aide d'un émail petit feu 91 mais également la première plaque 85 à l'aide d'un deuxième émail petit feu 92. La phase 129 peut, à titre d'exemple, être effectuée par tampographie ou sérigraphie si un recouvrement complet n'est pas souhaité comme c'est le cas au moins de la couche d'émail 92.

[0075] Ensuite, comme illustré à la figure 16, le procédé 119 se poursuit par la phase 131 consistant à empiler la deuxième pièce 87-91 sous la première pièce 85-90-92 en recouvrement de ladite au moins une lumière puis, par la phase 133, consistant à solidifier les émaux petit feu 91, 92 par échauffement en même temps ou de manière séparée suivant leur différence de température de solidification afin de solidariser lesdites pièces entre elles, réaliser le décor 92 et ainsi former le cadran émaillé final 83 comme visible en coupe à la figure 17.

[0076] On réalise donc qu'aucune adaptation lourde n'est nécessaire pour former les couches 92, 112 dans la variante du procédé 119. Par contre, pour former les couches 92, 112 dans le cas du procédé 119 en trait simple à la figure 18, une paire de phases 123 et 125 est nécessaire pour former respectivement la couche grand feu puis la couche petit feu sur la même plaque.

[0077] Avantagusement, on comprend qu'une grande variété de cadrans peut selon l'invention être fabriquée à l'aide des enseignements de l'invention sans se limiter toutefois aux uniques exemples présentés ci-dessus.

[0078] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, suivant l'esthétique désirée et/ou les fonctions souhaitées de la pièce d'horlogerie, le cadran peut être simplifié ou comporter plus de pièces émaillées sur une hauteur plus ou moins importante avec des couleurs d'émaux plus ou moins diversifiées.

[0079] Enfin, comme expliqué ci-dessus, même si les explications ont été focalisées sur deux pièces en céramique émaillée, l'une des deux pièces peut ne pas être en céramique émaillée mais formée en un autre matériau comme un métal brossé ou du verre et/ou dont le revêtement diffère en étant par exemple nacré.

[0080] On comprend donc que, si cela ne pose aucun problème pour la fabrication dont la solidarisation est ef-

fectuée par collage, la fabrication par solidarisation à l'aide de l'émail limite les variantes possible avec un autre matériau comme un métal brossé ou du verre et/ou dont le revêtement diffère en étant par exemple nacré. En effet, dans ce cas, la pièce émaillée sera toujours celle qui supporte l'autre, c'est-à-dire la pièce 87-91 dans l'exemple de la figure 6 et la pièce 105-110 dans l'exemple de la figure 7.

Revendications

1. Cadran au moins partiellement émaillé (23, 43, 63, 83, 103) dont la surface visible comporte des zones en relief (28, 29, 48, 49, 49', 68, 88, 89, 108, 108') comportant une première pièce (25, 45, 65, 85-90, 105-110) comprenant un substrat comportant au moins une lumière et au moins une deuxième pièce (24, 27, 44, 47, 47', 64, 87-91, 104-113) comprenant un substrat **caractérisé en ce que** ladite au moins une deuxième pièce comporte une face principale en projection qui est plus grande que la section de ladite au moins une lumière, **en ce qu'**au moins une des pièces comporte un substrat revêtu d'émail et **en ce que** ladite au moins une deuxième pièce est solidarisée contre la première pièce en recouvrement de ladite au moins une lumière afin de former un cadran (23, 43, 63, 83, 103) en relief au rendu amélioré.
2. Cadran (23, 43, 63, 103) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite au moins une deuxième pièce est solidarisée par-dessus la face visible de ladite première pièce afin de former une zone surélevée (28, 48, 68, 89, 108) par rapport au reste de la surface visible du cadran (23, 43, 63, 103).
3. Cadran (23, 43, 83) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite au moins une deuxième pièce est solidarisée sur la face opposée à la face visible de ladite première pièce pour former un fond sous ladite au moins une lumière et ainsi former une zone (29, 49, 89) en creux par rapport au reste de la surface visible du cadran.
4. Cadran (23, 43) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cadran (23, 43) comporte une troisième pièce (24, 44, 47') comprenant un substrat qui est solidarisé à l'une des deux premières pièces (25, 45, 47) pour former un niveau supplémentaire au cadran (23, 43).
5. Cadran (23, 43, 83) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première pièce (25, 45, 85-90) et ladite au moins une deuxième pièce (27, 47, 47', 87-91) ont des dimensions sensiblement identiques.
6. Cadran (23, 43, 63, 83, 103) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une des pièces comporte un substrat revêtu de nacre.
7. Cadran (23, 43, 63, 83, 103) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pièces sont solidarisées entre elles par un matériau adhésif.
8. Cadran (23, 43, 63, 83, 103) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les pièces (25, 45, 65, 85-90, 105-110, 24, 27, 44, 47, 47', 64, 87-91, 104-113) sont solidarisées entre elles par une couche d'émail.
9. Cadran (83, 103) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la pièce (85-90, 104-113) formant la partie supérieure du cadran (83, 103) comporte un substrat revêtu d'un deuxième émail (90, 113) dont la température de solidification est au moins supérieure à 100°C par rapport à celle de la couche d'émail de solidarisation.
10. Cadran (83, 103) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le deuxième émail (90, 113) de la pièce (85-90, 104-113) formant la partie supérieure du cadran (83, 103) est partiellement recouvert par un troisième émail (92, 112) dont la température de solidification est au moins inférieure à 100°C par rapport à celle du deuxième émail afin de former des décors par-dessus le deuxième émail (90, 113).
11. Cadran (23, 43, 63, 83, 103) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une base (21, 41, 61) comportant au moins un pied (22, 42, 62) est solidarisée sur la face opposée à la face visible du cadran (23, 43, 63, 83, 103).
12. Cadran (23, 43, 63, 83, 103) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**il comporte au moins un clou (80, 80') de fixation traversant partiellement le cadran (23, 43, 63, 83, 103) dont l'extrémité de la tige (82, 82') est utilisée comme pied pour le cadran (23, 43, 63, 83, 103) et dont la tête (81, 81') est solidarisée entre deux desdites pièces.
13. Cadran (23, 43, 63, 83, 103) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**il comporte au moins un clou (80") de fixation traversant totalement le cadran (23, 43, 63, 83, 103) dont l'extrémité de la tige (82") est utilisée comme pied pour le cadran (23, 43, 63, 83, 103) et dont la tête (81 ") repose sur la surface visible dudit cadran en formant un décor visible.
14. Pièce d'horlogerie **caractérisée en ce qu'**elle com-

porte un cadran (23, 43, 63, 83, 103) conforme à l'une des revendications précédentes.

15. Procédé de fabrication (119) d'un cadran au moins partiellement émaillé (23, 43, 63, 83, 103) dont la surface visible comporte des zones en relief (28, 29, 48, 49, 49', 68, 88, 89, 108, 108') comportant les étapes suivantes :
- a) former (120) une première pièce (25, 45, 65, 85-90, 105-110) ;
 - b) former (122) au moins une lumière dans la première pièce (25, 45, 65, 85-90, 105-110) ;
 - c) former (124) une deuxième pièce (27, 47, 64, 87-91, 104-113) ;
- caractérisé en ce qu'**au moins une des pièces est émaillée et **en ce que** le procédé (119) comporte en outre l'étape suivante :
- d) solidariser (126) la deuxième pièce (27, 47, 64, 87-91, 104-113) et la première pièce (25, 45, 65, 85-90, 105-110) en recouvrement de ladite au moins une lumière afin de former le cadran final (23, 43, 63, 83, 103).
16. Procédé (119) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, entre les étapes c) et d), le procédé (119) comporte une étape (128) de montage d'au moins un clou (80, 80') comportant les phases suivantes :
- percer, pour chaque clou (80, 80'), un trou dans une des pièces (25, 45, 65, 85-90, 105-110) ;
 - introduire chaque clou (80, 80') dans son trou associé, l'extrémité de la tige (82, 82') dudit clou étant en saillie afin de former un pied pour le cadran (23, 43, 63, 83, 103) et dont la tête (81, 81') dudit clou est posée contre ladite une des pièces (25, 45, 65, 85-90, 105-110) afin que, lors de l'étape d) de solidarisation, la tête (81, 81') du clou (80, 80') soit emprisonnée entre lesdites pièces (25, 45, 65, 85-90, 105-110, 27, 47, 64, 87-91, 104-113).
17. Procédé (119) selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que** l'étape d) de solidarisation est réalisée par collage.
18. Procédé (119) selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'étape a) comporte la phase suivante :
- e) se munir (121) d'une première plaque ; et **en ce que** les étapes c) et d) sont effectuées en même temps et comportent les phases suivantes :
 - h) se munir (127) d'une deuxième pièce ;
 - i) émailler (129) la deuxième pièce ;
 - j) empiler (131) la deuxième pièce contre la première pièce en recouvrement de ladite au moins
- une lumière ;
- k) solidarifier (133) l'émail par échauffement afin de solidariser lesdites pièces entre elles et ainsi former le cadran final.
19. Procédé (119) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'étape a) comporte, après la phase e), les phases suivantes :
- f) émailler (123) la première plaque à l'aide d'un deuxième émail dont la température de solidification est au moins supérieure à 100°C par rapport à celle de la couche d'émail de solidarisation ;
 - g) solidarifier (125) le deuxième émail par échauffement.
20. Procédé (119) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, lors de la phase i), le deuxième émail est émaillé au moins partiellement avec un troisième émail dont la température de solidification est au moins inférieure à 100°C par rapport à celle du deuxième émail afin de former, lors de la phase k) de solidification, un décor par-dessus le deuxième émail.
21. Procédé (119) selon l'une des revendications 18 à 20, **caractérisé en ce que**, entre les phases i) et j), le procédé (119) comporte une étape (128) de montage d'au moins un clou (80, 80') comportant les phases suivantes :
- percer, pour chaque clou (80, 80'), un trou dans une des pièces ;
 - introduire chaque clou (80, 80') dans son trou associé, l'extrémité de la tige (82, 82') dudit clou étant en saillie afin de former un pied pour le cadran et dont la tête (81, 81') dudit clou est posée contre ladite une des pièces afin que, lors de l'étape k) de solidarisation, la tête (81, 81') du clou (80, 80') soit emprisonnée entre lesdites pièces.
22. Procédé (119) selon la revendication 15, 18, 19 ou 20, **caractérisé en ce qu'**il comporte une étape finale (130) de montage d'au moins un clou (80") comportant les phases suivantes :
- percer, pour chaque clou (80"), un trou au travers de la totalité du cadran ;
 - introduire chaque clou (80") dans son trou associé, l'extrémité de la tige (82") dudit clou étant en saillie afin de former un pied pour le cadran et dont la tête (81 ") dudit clou est montée sur la surface visible dudit cadran afin de former un décor visible.
23. Procédé selon la revendication 15, 18, 19 ou 20,

caractérisé en ce qu'il comporte une étape finale de solidarisation (130) d'au moins un pied (22, 44, 64) contre la face opposée à la face visible du cadran.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

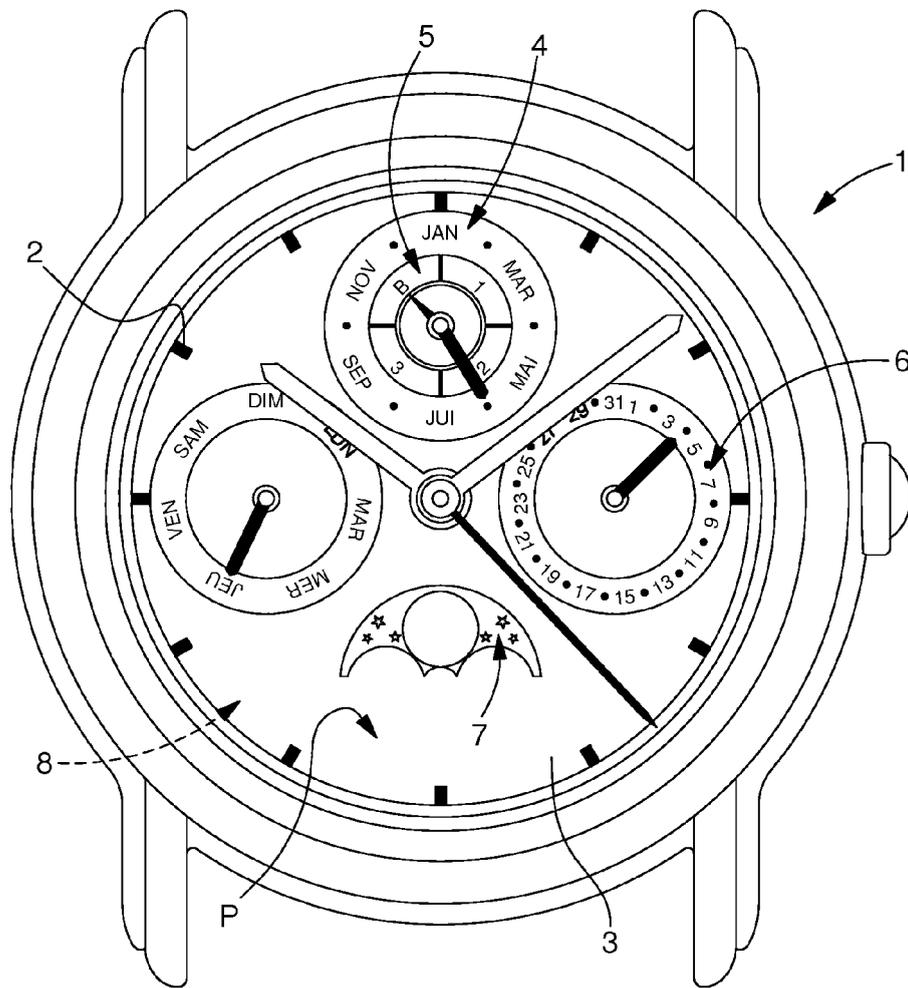
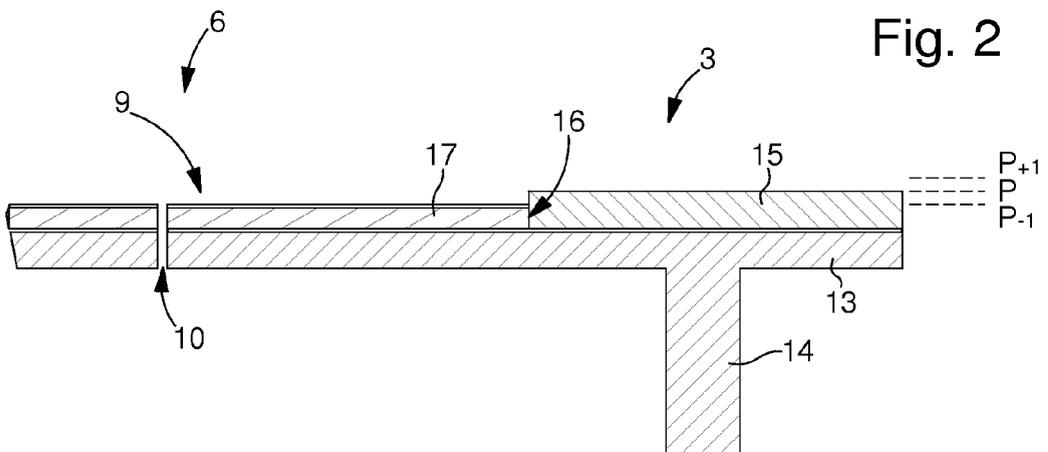


Fig. 2



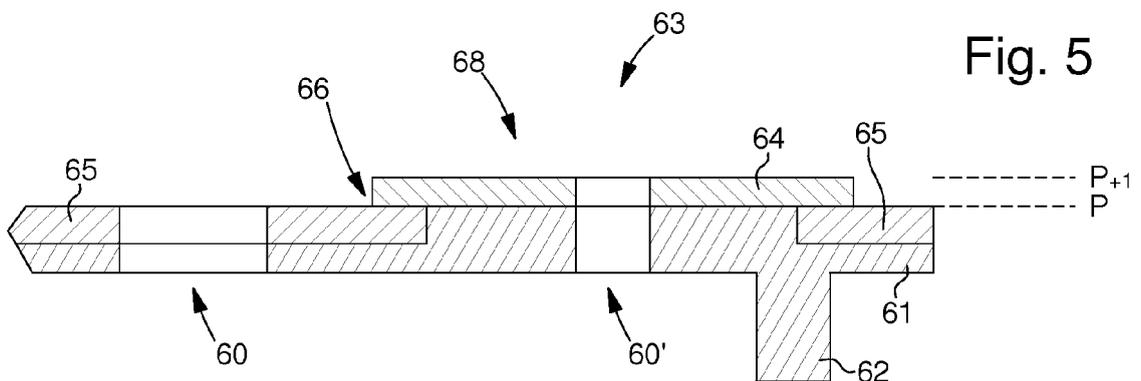
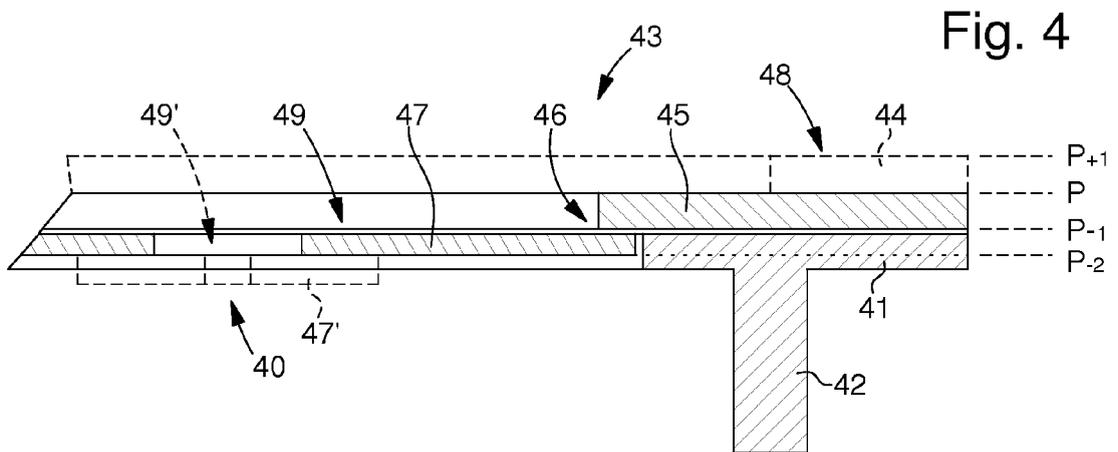
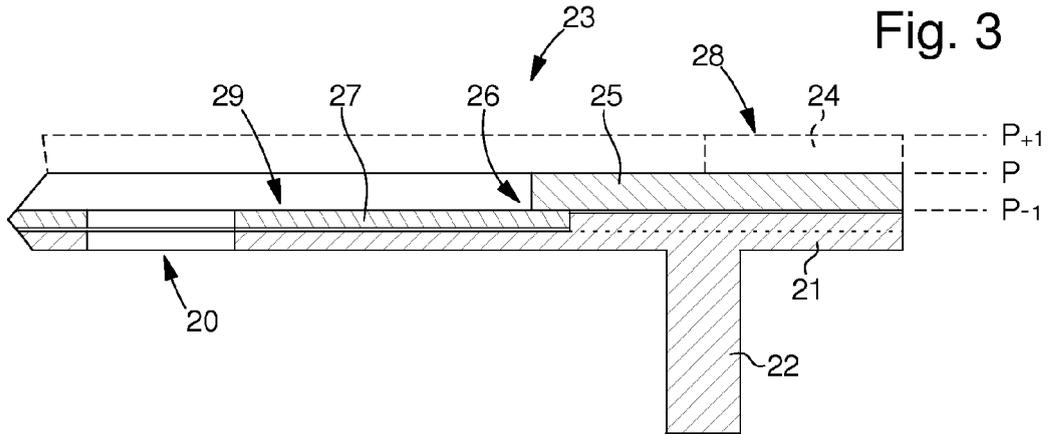


Fig. 6

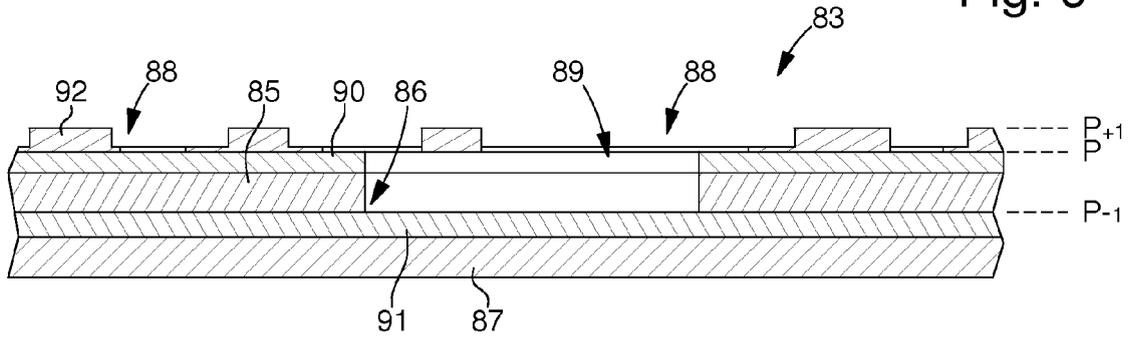


Fig. 7

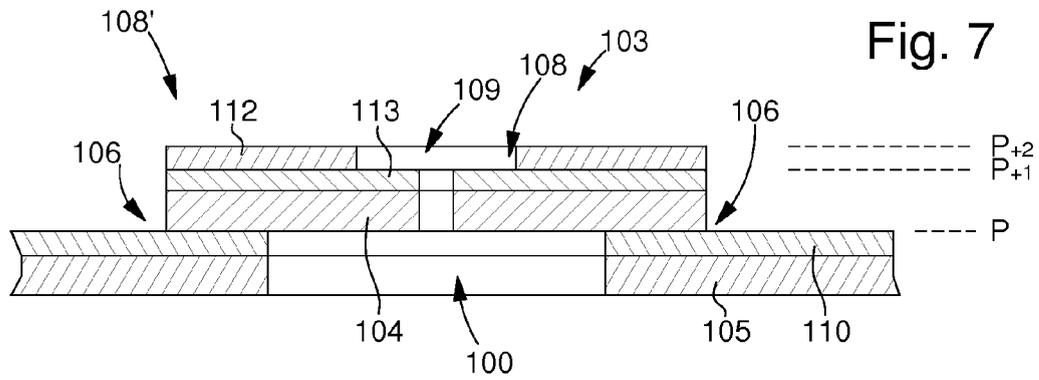


Fig. 8

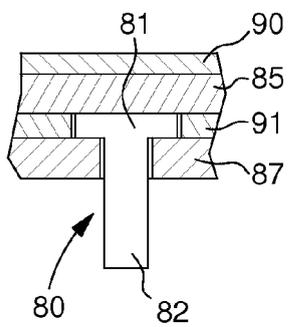


Fig. 9

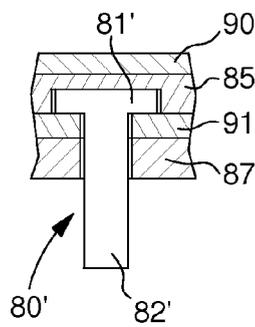


Fig. 10

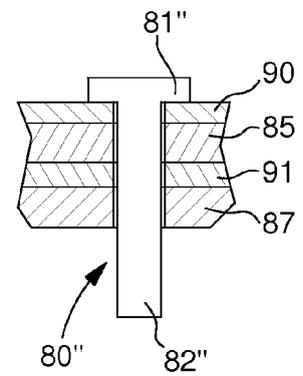




Fig. 11

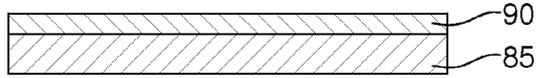


Fig. 12



Fig. 13

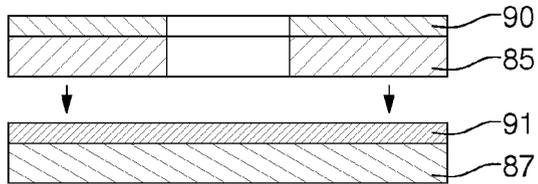


Fig. 14

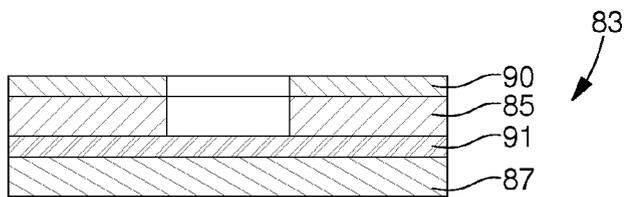


Fig. 15

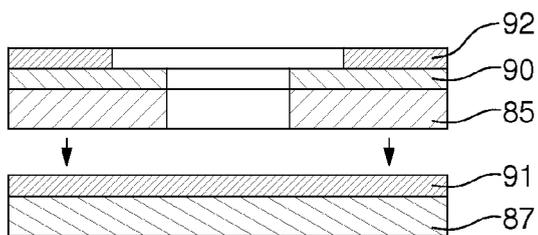


Fig. 16

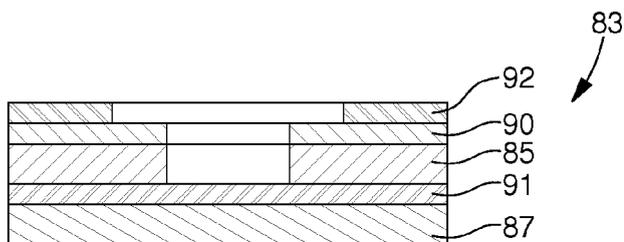
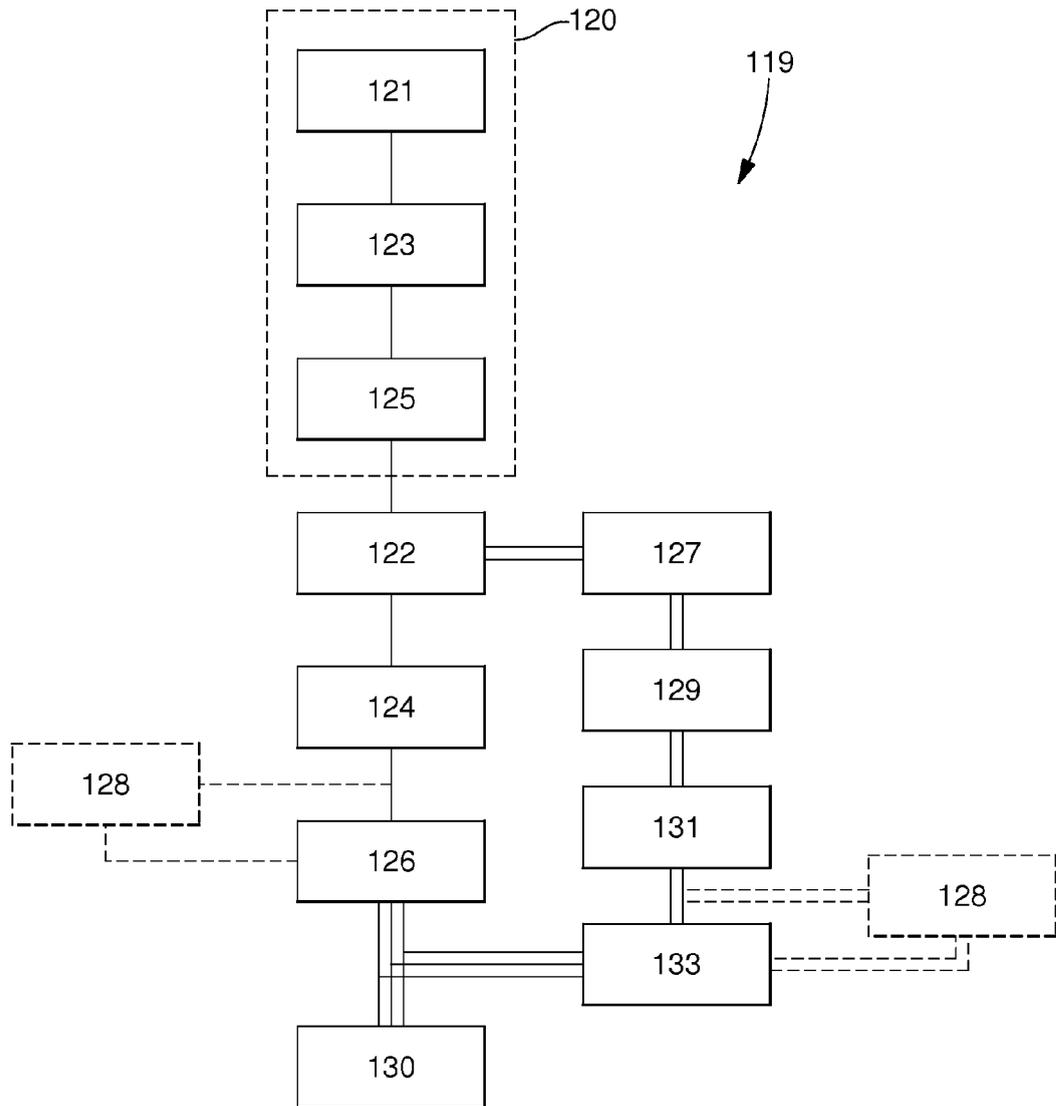


Fig. 17

Fig. 18





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 10 15 6414

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	EP 1 640 822 A1 (ASULAB SA [CH]) 29 mars 2006 (2006-03-29)	1-11, 13-17, 22,23	INV. G04B19/06 G04B19/12
A	* alinéa [0020] - alinéa [0023] * * figures 5-7 *	12,18-21	G04B19/14
A	US 762 082 A (CB NICHOLS) 7 juin 1904 (1904-06-07) * le document en entier *	1-23	
A	JP 52 045469 U (UNKNOWN) 31 mars 1977 (1977-03-31) * figures 2, 3 *	11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 27 août 2010	Examineur Burns, Mike
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 10 15 6414

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.

27-08-2010

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1640822	A1	29-03-2006	KR 20060051558 A
			US 2006062971 A1
			US 2010214882 A1

US 762082	A	07-06-1904	AUCUN

JP 52045469	U	31-03-1977	AUCUN

EPO FORM P0460

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