

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 098 795
A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83810233.3

(22) Date de dépôt: 03.06.83

(51) Int. Cl.²: **G 04 B 45/00, G 04 B 37/16,**
G 04 B 37/04, G 04 B 37/18,
G 04 B 37/22, G 04 B 39/00

(30) Priorité: 09.07.82 CH 4183/82

(43) Date de publication de la demande: 18.01.84
 Bulletin 84/3

(84) Etats contractants désignés: CH DE FR GB IT LI

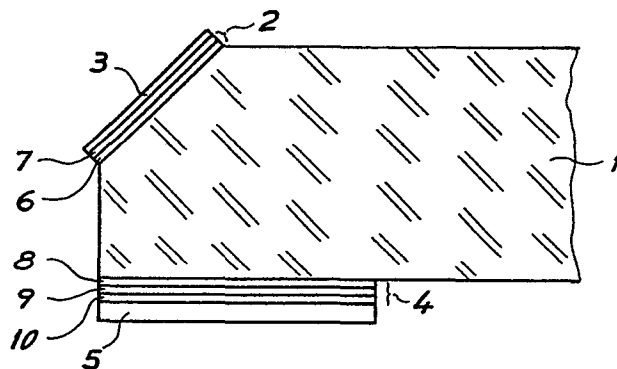
(71) Demandeur: **Montres Rado S.A., Bielstrasse 43,**
CH-2543 Lengnau b. Biel (CH)

(72) Inventeur: **Gogniat, Paul, Chemin de la Prévôte 14,**
CH-2504 Bienne (CH)
 Inventeur: **Loth, Eric, Tiefenmattweg 40, CH-2503 Bienne**
(CH)

(74) Mandataire: **Gresset, Jean et al, ASUAG Département**
Brevets et Licences Faubourg du Lac 6, CH-2501 Bienne
(CH)

(54) Pièce d'horlogerie et son procédé de fabrication.

(57) Pièce d'horlogerie comportant notamment un premier élément (1) transparent et visible de l'extérieur de la pièce, caractérisée en ce que cet élément comporte un revêtement adhésif (2, 4) appliqué sur au moins une partie de sa surface et assurant l'accrochage sur cet élément d'une couche extérieure de décoration en matériau dur (3) et/ou d'une couche de matériau de soudures à haute température (5).



EP 0 098 795 A2

/AK/g

PIECE D'HORLOGERIE ET SON PROCEDE DE FABRICATION.

La présente invention concerne une pièce d'horlogerie, et elle se rapporte plus particulièrement à de nouveaux développements relatifs à des éléments transparents et visibles de l'extérieur de la
5 pièce, comme par exemple la glace.

Dans l'assemblage des éléments constitutifs de l'habillement des pièces d'horlogerie, l'un des problèmes les plus délicats à résoudre réside dans l'établissement d'une liaison entre les éléments transparents, le plus souvent en verre ou en saphir, avec d'autres
10 éléments métalliques de la construction.

En ce qui concerne par exemple l'assemblage de la glace sur la carrure d'une boîte de montre, de nombreuses solutions ont déjà été proposées. Cet assemblage peut être réalisé par exemple au moyen d'organes de verrouillage mécaniques, du type des griffes, des
15 glissières, des vis, ou encore par retenue dans un cran avec ou sans interposition d'un joint. Ces constructions sont le plus souvent lourdes et elles nécessitent des dispositions particulières au niveau de la glace ou de la carrure qui en accroissent les difficultés de fabrication. En outre, ce type de fixation de la glace implique que
20 cette dernière présente une épaisseur suffisante.

Il a déjà été proposé également d'assujettir la glace par collage sur la carrure. Ce mode de liaison présente les désavantages d'une charge de rupture à la traction relativement faible, de l'ordre de

5 kg/mm² au maximum, et d'une mauvaise tenue dans le temps, provoquée par des dégradations de la colle sous l'influence des conditions extérieures (transpiration, chocs thermiques, ultraviolets, etc.)

5 Une autre solution encore est décrite dans le brevet suisse 582 909 ou le brevet japonais 56-96267. Elle constitue à utiliser pour l'assemblage de la glace à la carrure une couche intermédiaire de soudure à basse température de fusion, à base d'un alliage d'étain-plomb, d'or-indium ou d'or-étain. Des essais réalisés par la deman-
10 deresse montrent que l'adhérence de la couche de soudure sur le verre est de l'ordre de 6 kg/mm². Le choix des matériaux de soudure est limité, et ils ont tendance à s'oxyder en cours d'utilisation. En outre, pour éviter que la soudure ne confère un aspect inesthétique à la partie inférieure de la glace, il est
15 nécessaire de soumettre cette zone à diverses métallisations empêchant la diffusion de la soudure vers la glace.

C'est pourquoi, l'un de objets de la présente invention est de proposer une pièce d'horlogerie dont un élément transparent et visible de l'extérieur peut être assujetti à un autre élément par une
20 soudure à haute température, ainsi que son procédé de fabrication. Un autre objet de l'invention est de proposer une telle pièce dans laquelle l'élément transparent est susceptible de recevoir une couche extérieure de décoration en matériau dur.

A ce sujet, on notera qu'il est connu de réaliser des revête-
25 ments métalliques de décoration ou de masquage sous une glace, ces revêtements n'étant pas disposés sur une surface extérieure de la glace, mais étant visibles au travers d'elle et protégés par cette même glace. Pour la première fois, l'invention propose de réaliser

des couches extérieures de matériau dur, pouvant par exemple mais non exclusivement masquer les liaisons par soudure à haute température établies selon le premier aspect de l'invention.

Les avantages d'une telle disposition sont liés aux nouveaux
5 effets esthétiques que l'on peut ainsi obtenir. En disposant des couches de décoration dures directement sur la surface extérieure d'une glace, on peut notamment lui conférer un aspect très surprenant, et une impression de profondeur inexploitée jusqu'ici. On peut par exemple donner l'illusion que la glace est entourée
10 d'une lunette métallique de forme complexe, découpée, etc... Au moyen d'épargnes judicieuses formées lors de l'application du revêtement extérieur, ou en réalisant successivement des revêtements ne se recouvrant pas parfaitement, on peut même obtenir des effets de dégradés sur les bords du revêtement. Un
15 autre avantage de la mise en oeuvre de revêtements durs extérieurs est qu'ils permettent de masquer d'éventuels défauts de surface de la glace, qui sont au contraire mis en évidence dans le cas des revêtements appliqués sous la glace et visibles au travers de celle-ci.

20 Ces objets sont réalisés selon l'invention en proposant de prévoir sur un élément transparent d'une pièce d'horlogerie un revêtement adhérent assurant l'accrochage d'une couche extérieure de décoration et / ou d'une couche extérieure de matériau de soudure à haute température. Un tel revêtement qui jusqu'alors n'avait pas
25 été proposé dans l'application décrite, est déposé de préférence selon le procédé de dépôt chimique en phase vapeur (CVD) qui permet d'obtenir d'excellents résultats.

En particulier, l'invention permet d'atteindre des charges de rupture à l'arrachement du revêtement supérieur à 15 kg/mm^2 qui deviennent comparables à la résistance à la traction du saphir lui-même, qui est comprise entre 19 et 50 kg/mm^2 selon la direction
5 de l'effort de traction.

Il en résulte de nouvelles possibilités de construction, qui font également partie intégrante de l'invention, et qui permettent notamment d'utiliser la glace comme élément central de l'assemblage sur lequel viendront se fixer par exemple la carrure, les organes de
10 liaison du bracelet ainsi que des éléments décoratifs ou des couches de décoration extérieures.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante, faite en référence aux dessins joints, parmi lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique en coupe partielle d'une
15 glace de montre selon l'invention; et
- les figures 2 à 18 sont des représentations schématiques d'éléments de pièces d'horlogerie selon divers modes de réalisation de l'invention.

Dans la figure 1 on a représenté une coupe partielle d'une
20 glace 1 en saphir ou en verre minéral formant un élément constitutif d'une pièce d'horlogerie selon l'invention. Cette glace 1 comporte notamment un revêtement adhérent 2 assurant l'accrochage d'une couche extérieure de décoration 3, et un revêtement adhérent 4 assurant l'accrochage d'une couche de matériau de soudure à haute
25 température 5.

La couche de décoration 3 est constituée d'un matériau dur, par exemple métallique, du type du carbure ou du nitrure de titane qui, outre leur grande dureté qui leur permet de conserver un

aspect brillant en raison de leur caractère inrayable, présentent des teintes très voisines de celles de l'or. Bien entendu, d'autres matériaux pourraient être utilisés, et en particulier des carbures, borures ou nitrures des métaux du type du tantale, du tungstène, du chrome ou d'autres composés présentant un aspect et une dureté adéquats. En ce qui concerne le revêtement adhérent 2, il peut comporter une seule couche adhérent à la glace et assurant une bonne liaison avec la couche de décoration 3 ou plusieurs couches 6, 7 présentant une bonne cohésion entre elles, la couche du dessous 6 adhérent à la glace 1 et la couche extérieure 7 adhérent à la couche de décoration 3. A titre d'exemple non limitatif, la couche 6 peut être formée d'oxyde d'aluminium Al_2O_3 , la couche 7 étant une couche de chrome et la couche de décoration 3 étant formée de nitrure de titane. Selon une variante particulièrement appropriée, permettant la suppression de la couche intermédiaire 7, le revêtement adhérent peut être formé d'oxyde de titane TiO_2 , que l'on revêt ultérieurement de nitrure ou de carbure de titane TiN ou TiC.

De la même façon que pour le revêtement 2, le revêtement adhérent 4 peut être constitué d'une ou de plusieurs couches (8, 9, 10) superposées de matériaux différents. Par exemple, la couche 8 assurant l'accrochage du revêtement sur la glace 1 est constituée par de l'oxyde d'aluminium Al_2O_3 , la couche 10 assurant l'accrochage de la couche de soudure 5 est une couche de carbure de tungstène, tandis qu'une couche intermédiaire 9 de tungstène assure la liaison entre les deux couches 8 et 10. L'utilisation d'oxydes pour la couche en contact avec la glace s'est avérée particulièrement intéressante.

Par matériau de soudure à haute température formant la couche 5, on entend un matériau d'apport susceptible d'être appliqué à l'état solide entre le revêtement 4 et un autre élément de la pièce d'horlogerie, puis amenée à la fusion à une température de l'ordre de 550° C à 600°C ou plus, selon la nature des éléments à associer, de manière à former une liaison permanente entre ces éléments après refroidissement. De tels matériaux sont largement répandus et utilisés par exemple pour le soudage de pièces d'acier. Leur charge de rupture est bien supérieure à celle des matériaux de soudure à basse température, et le plus souvent supérieure à 60 kg/mm². Leur résistance à l'oxydation dans les conditions d'utilisation normales d'une pièce d'horlogerie est également bien supérieure.

Il s'est avéré que le procédé actuellement le mieux adapté au dépôt des revêtements adhérents 2 et 4, et qui permet d'obtenir des charges à la rupture de 10 kg/mm² à 15 kg/mm² et même davantage, est le procédé de dépôt chimique en phase vapeur, connu également sous la dénomination dépôt CVD. Ce procédé consiste à amener à la surface de la glace, maintenue à une température élevée, des matériaux en phase vapeur. Cette surface est alors le siège d'une réaction chimique conduisant à un dépôt de matière. En utilisant par exemple des masques permettant de ne soumettre qu'une partie de la surface de l'élément à revêtir à l'action des gaz, il est alors possible de conférer toute forme utile au revêtement obtenu, et de n'en recouvrir que les endroits que l'on désire protéger par une couche de décoration, ou lier par soudure à un autre élément de la pièce d'horlogerie.

Bien entendu, il est possible de ne déposer par CVD qu'une partie du revêtement adhérent, et plus particulièrement sa couche

en contact avec la glace, d'autres couches pouvant ultérieurement être déposées sur la première par d'autres méthodes comme par exemple par placage galvanique s'il s'agit de couches de cuivre ou de nickel.

- 5 On comprendra que sur la figure 1 les épaisseurs des différentes couches indiquées ont été fortement exagérées, des épaisseurs de quelques microns étant suffisantes en réalité pour les couches constituant les revêtements adhérents.

Dans la figure 2, on a représenté en coupe partielle une boîte
10 de montre 11 munie d'une glace 12 sur laquelle ont été fixés une couche extérieure de décoration 13 et une carrure annulaire 14 soudée à la glace 12 par l'intermédiaire d'une couche de soudure 15. La glace a été préparée conformément aux explications précédentes pour permettre l'accrochage des couches 13 et 15. Un fond 16 est
15 monté de façon amovible sous la carrure 14 par l'intermédiaire de vis 17. La fixation par soudage de la carrure 14 sur la glace 12 peut être obtenue, après la réalisation des revêtements adhérents sur cette glace, en disposant le matériau de soudure 15, qui forme par exemple un cadre aux dimensions adéquates, entre les deux
20 pièces à assembler, puis en plaçant l'ensemble ainsi formé dans un four à induction.

Les figures 3 et 4 représentant une glace revêtue selon l'invention en vue de dessus, et elles illustrent les cas où une couche de décoration forme soit un cadre annulaire 18, ou fausse lunette, sur
25 la périphérie de la glace, qui peut être biseautée comme dans la figure 1, soit des motifs de fantaisie 19 destinés par exemple à masquer les organes de fixation de la glace de la figure 8.

Dans la figure 5, on a représenté une vue éclatée d'un autre mode de réalisation d'une boîte de montre conforme à l'invention, dans lequel une glace 20 en saphir est munie de parois latérales 21 fixées sur cette glace par une soudure à haute température. Les
5 parois 21 sont également réalisées en saphir, et l'ensemble ainsi formé est à son tour assujetti à un élément métallique 22, également par soudage à haute température, pour former une boîte de montre.

La figure 6 représente en coupe partielle une autre boîte de montre selon l'invention, dans laquelle une glace 23 sert de support
10 à la carrure 24 et à des organes de fixation 25 du bracelet. La carrure 24 et les organes de fixation 25 montés sur deux côtés opposés de la glace 23 sont fixés sur cette dernière par soudage à haute température.

Une variante de la construction précédente est représentée dans
15 les figures 7 et 8 qui montrent respectivement en coupe et en vue de dessus le bord latéral d'une glace 26 munie de trous dans lesquels sont soudés des fils métalliques 27 formant des attaches du bracelet.

Dans les figures 9 et 10 on a représenté respectivement en
20 coupe partielle et en vue de dessus une boîte de montre dans laquelle la glace 28 est fixés de façon amovible à une carrure 29 au moyen d'organes de fixation 30, au nombre de quatre par exemple, soudés à haute température sous la glace, et qui comportent des surfaces d'accrochages 31 collaborant élastiquement avec des pro-
25 tubérances 32 de la surface intérieure de la carrure 29 pour maintenir l'assemblage.

Dans les figures 11 et 12 on a représenté respectivement en élévation et en vue de dessus une glace 33 sur laquelle sont soudés

des éléments décoratifs de fantaisie 34. De préférence, ces derniers sont réalisés en métal dur.

Les figures 13 et 14 représentent en perspective des glaces 35, 36 réalisées en plusieurs éléments assemblés par une soudure à 5 haute température. Dans ce cas, il est clair que les surfaces en regard des éléments assemblés deux à deux recevront le même revêtement adhérent.

La figure 15 représente en coupe partielle une boîte de montre dans laquelle la glace 37 est assemblée à une carrure 38 par une 10 soudure à haute température comme la boîte de la figure 2 par exemple, mais dans laquelle en outre des organes de fixation 39 du bracelet, réalisés en saphir, sont soudés par le même procédé à la carrure 38.

Dans les figures 16 et 17 on a représenté d'autres constructions 15 encore où l'invention est mise en oeuvre pour assurer la fixation d'une couronne 40, 41 sur une tige de mise à l'heure 43. A cet effet, la couronne 40 est muni d'un trou 42 dont les parois sont préalablement recouvertes d'un revêtement adhérent et dans lequel la tige 43 est soudée. A titre de variante, l'extrémité de la tige de 20 mise à l'heure 44 de la figure 17 est soudée directement et en bout au centre de la couronne 41, préalablement revêtu lui-aussi comme indiqué ci-dessus.

Enfin, la figure 18 illustre un autre mode de réalisation de l'invention, dans lequel un revêtement adhérent est prévu sur la 25 surface des maillons 45 d'un bracelet de montre en saphir, pour permettre le soudage des organes d'articulation 46 de ce bracelet, constitués par exemple par des tubes métalliques prévus pour le passage d'axes d'articulation.

Bien qu'elle ait été décrite en relation avec certains de ses mode de réalisation particuliers, la présente invention s'y trouve nullement limitée, mais elle est au contraire susceptible de faire l'objet de nombreuses modifications et variantes qui apparaîtront à

5 l'homme du métier.

10

15

20

25

RE V E N D I C A T I O N S

1. Pièce d'horlogerie comportant notamment un premier élément transparent et visible de l'extérieur de la pièce, caractérisée en ce que cet élément comporte un revêtement adhérent appliqué sur au moins une partie de sa surface et assurant l'accrochage sur cet élément d'une couche extérieure de décoration en matériau dur et/ou d'une couche de matériau de soudure à haute température.

2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement est formé d'une couche unique de matériau adhérent simultanément à la surface de l'élément et /ou à la couche de décoration ou de matériau de soudure.

3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement est formé d'au moins deux couches superposées de matériaux différents liées l'une à l'autre, la couche de dessous adhérent à l'élément et la couche extérieure adhérent à la couche de décoration et /ou à la couche de matériau de soudure.

4. Pièce d'horlogerie selon la revendication 3, caractérisée en ce que le revêtement comporte en outre au moins une couche intermédiaire assurant la liaison entre lesdites couches du dessous et extérieure.

5. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la couche du revêtement en contact avec l'élément est une couche d'oxyde.

6. Pièce d'horlogerie selon la revendication 5, caractérisée en ce que la couche d'oxyde est une couche de TiO_2 .

7. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle le revêtement assure l'accrochage d'une couche de

décoration, caractérisée en ce que la couche de décoration est une couche de nitrure ou de carbure de titane.

8. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 3 à 5, dans laquelle le revêtement assure l'accrochage d'une couche de matériau
5 de soudure, caractérisée en ce que le revêtement comporte notamment une couche de tungstène recouverte par une couche de carbure de tungstène.

9. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la résistance à l'arrachement du revêtement
10 est supérieure ou égale à 10 kg/mm^2 .

10. Pièce d'horlogerie selon la revendication 9, caractérisée en ce que la résistance à l'arrachement est supérieure ou égale à 15 kg/mm^2 .

11. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 10,
15 caractérisée en ce que le premier élément est une glace.

12. Pièce d'horlogerie selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un deuxième élément assujetti au premier par l'intermédiaire de ladite couche de matériau de soudure.

13. Pièce d'horlogerie selon la revendication 12, caractérisée en
20 ce que ledit deuxième élément est une carrure.

14. Pièce d'horlogerie selon la revendication 12, caractérisée en ce que ledit deuxième élément est un organe de fixation du bracelet.

15. Pièce d'horlogerie selon la revendication 12, caractérisée en
25 ce que ledit deuxième élément est un organe de fixation de la glace.

16. Pièce d'horlogerie selon la revendication 12, caractérisée en ce que ledit deuxième élément est une pièce constitutive d'une glace réalisée en plusieurs pièces.

17. Pièce d'horlogerie selon la revendication 12, caractérisée en ce que ledit deuxième élément est un élément décoratif.

18. Pièce d'horlogerie selon la revendication 17, caractérisée en ce que l'élément décoratif est en métal dur.

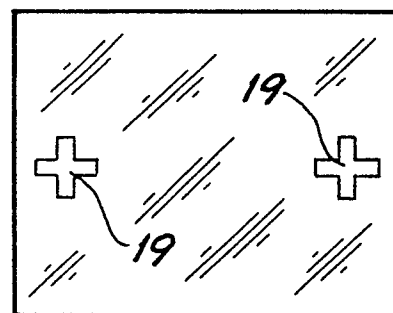
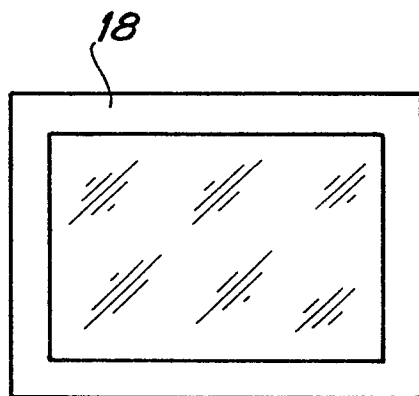
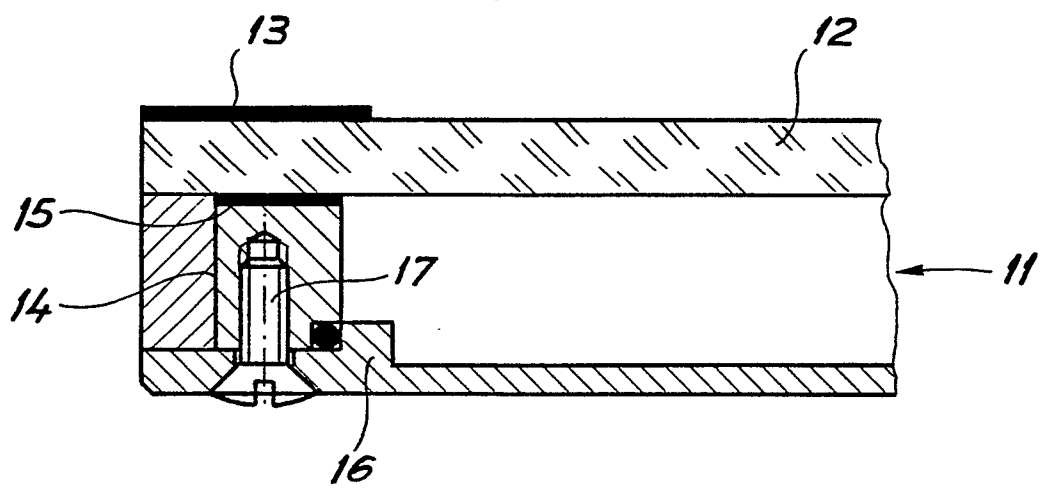
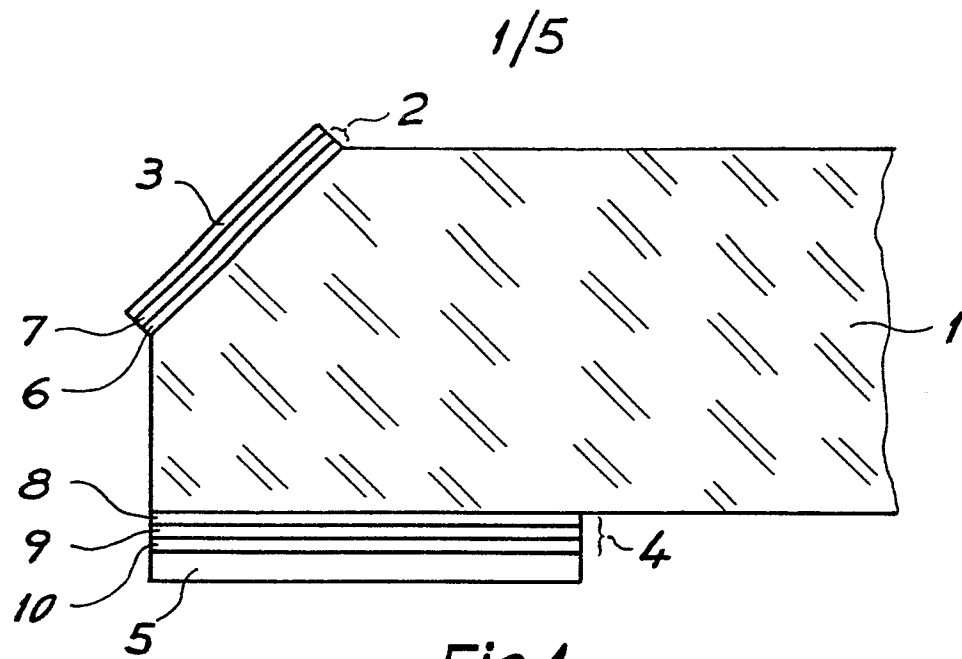
5 19. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le premier élément est un organe de fixation du bracelet assujetti à un deuxième élément de boîte de montre par l'intermédiaire de ladite couche de matériau de soudure.

10 20. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le premier élément est une couronne assujettie à une tige de mise à l'heure par l'intermédiaire de ladite couche de matériau de soudure.

21. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le premier élément est un maillon constitutif
15 de bracelet assujetti à un organe d'articulation par l'intermédiaire de ladite couche de matériau de soudure.

22. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le premier élément est réalisé en saphir.

23. Procédé de réalisation de la pièce d'horlogerie selon l'une
20 des revendications précédentes, caractérisé en ce que au moins la couche du revêtement adhérent en contact avec le premier élément est déposé selon le procédé de dépôt chimique en phase vapeur.



2/5

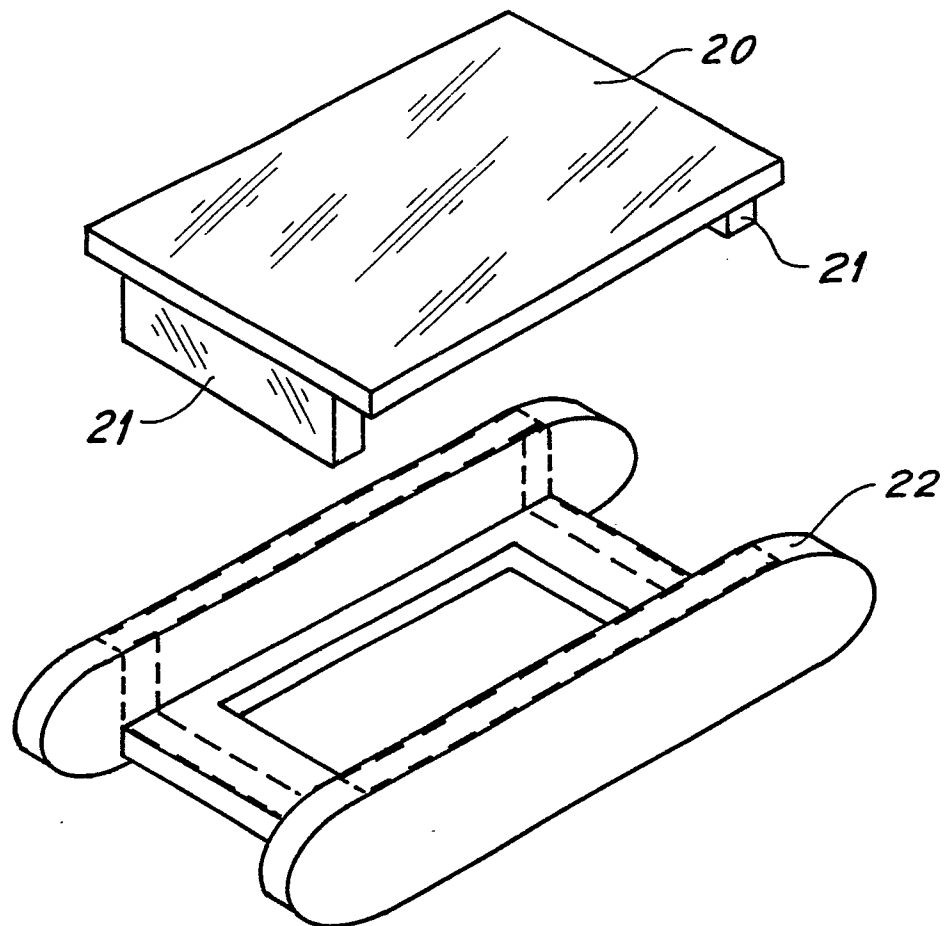


Fig. 5

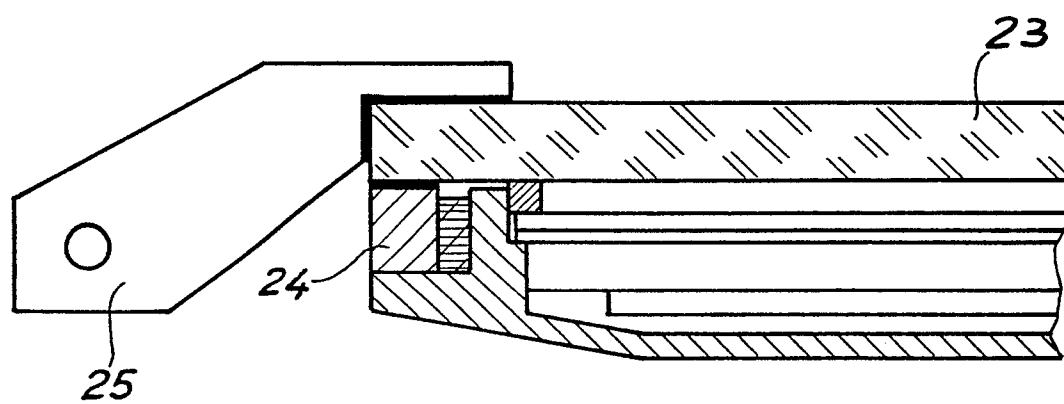


Fig. 6

3/5

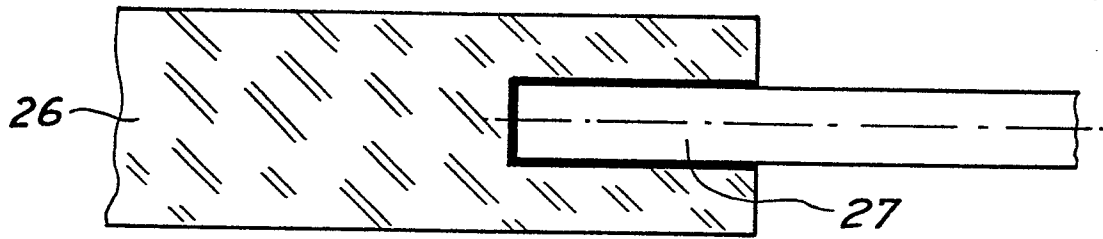


Fig. 7

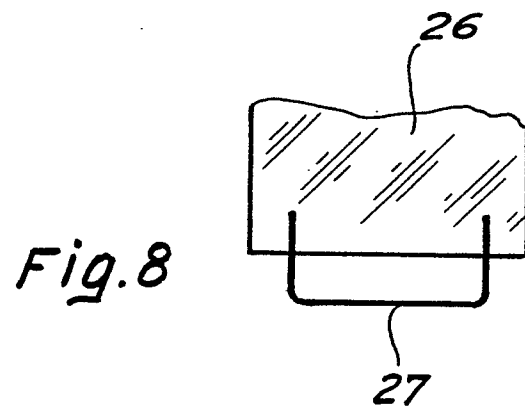


Fig. 8

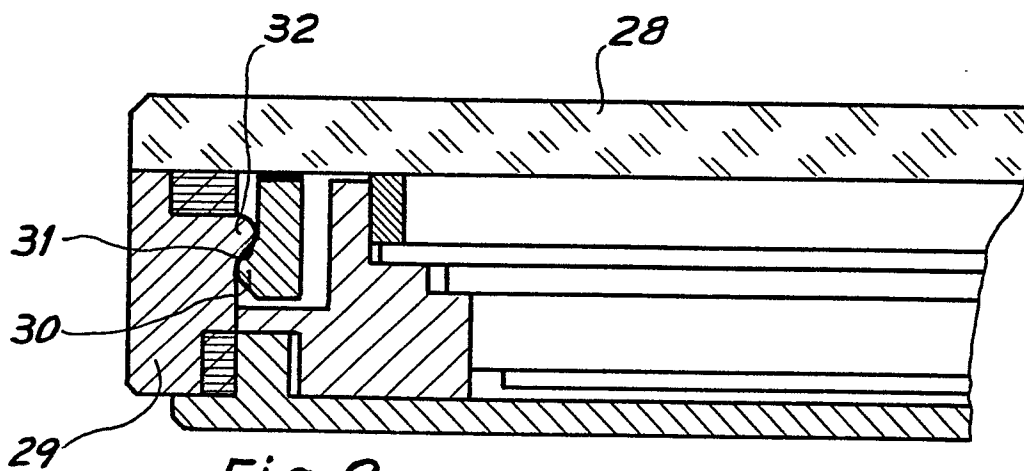


Fig. 9

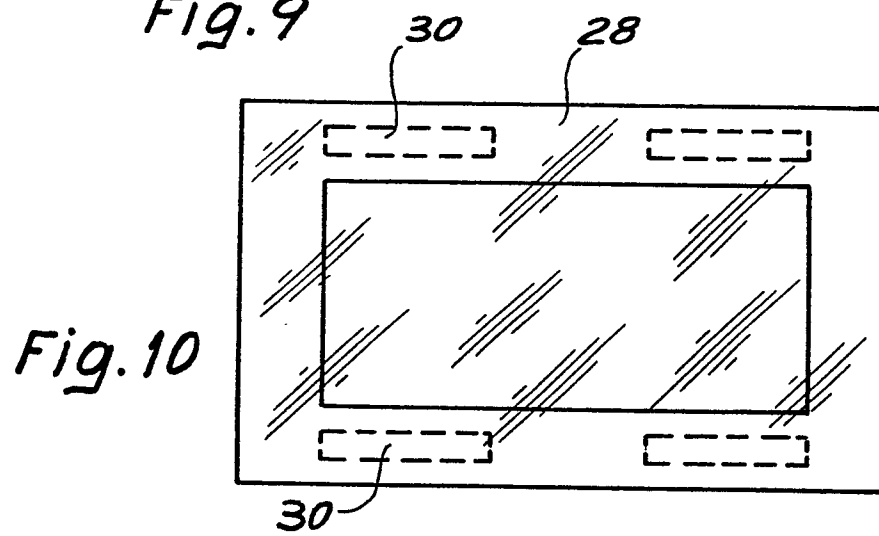


Fig. 10

4/5

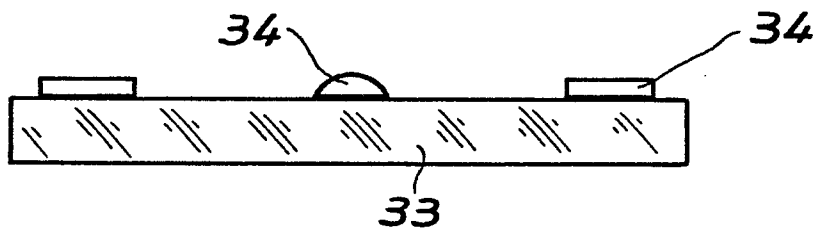


Fig. 11

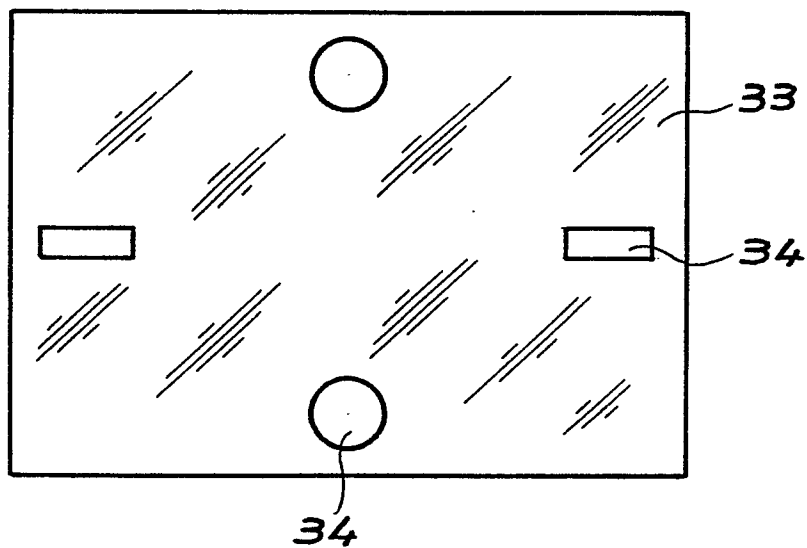


Fig. 12

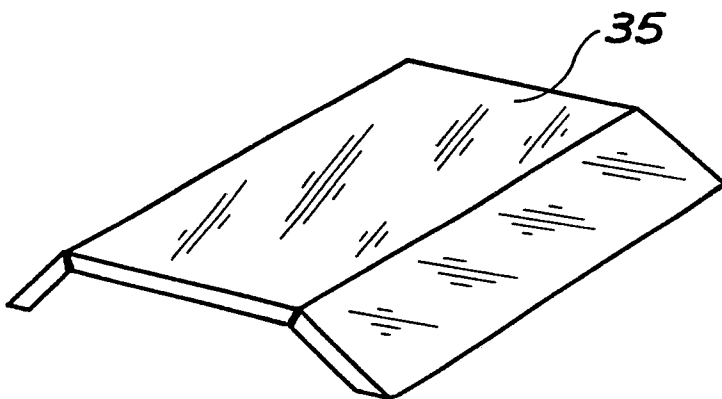


Fig. 13

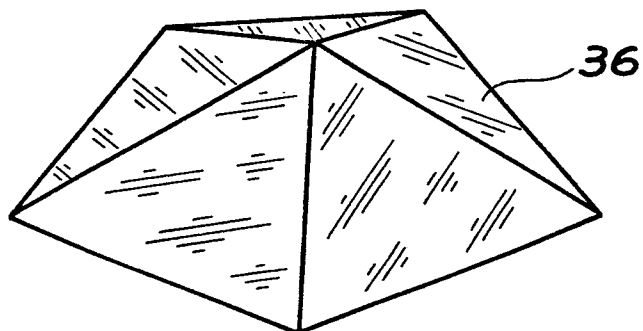
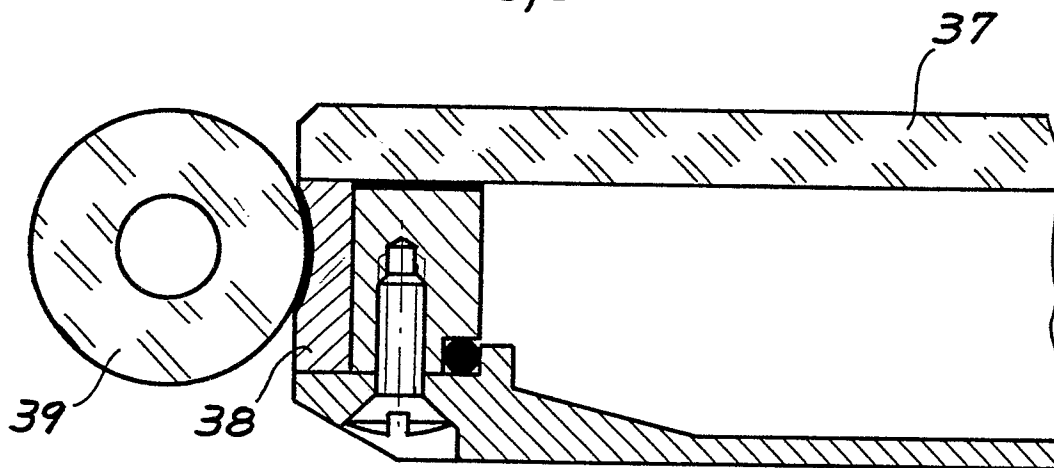
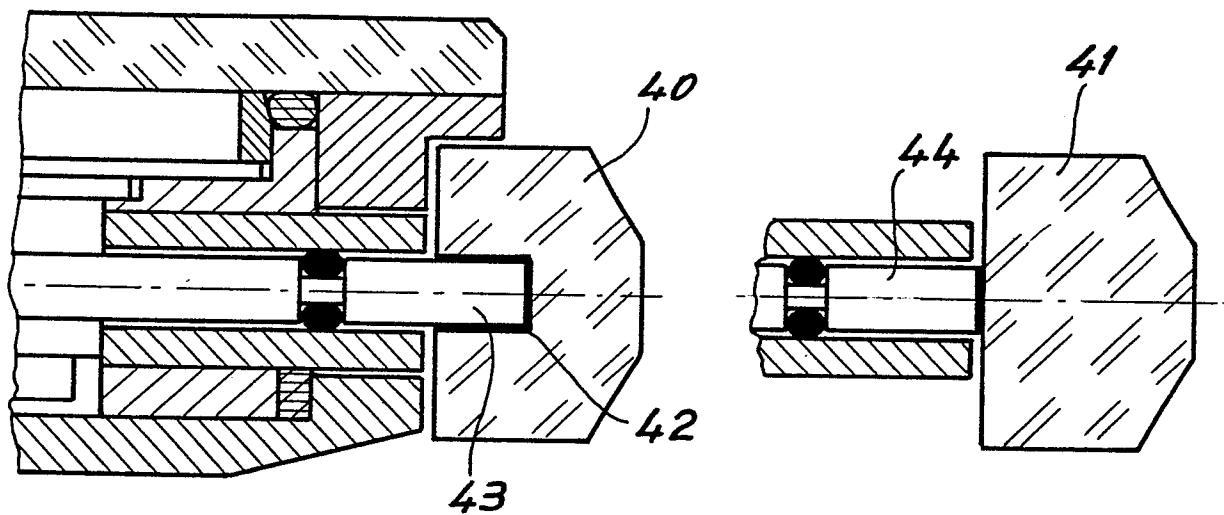
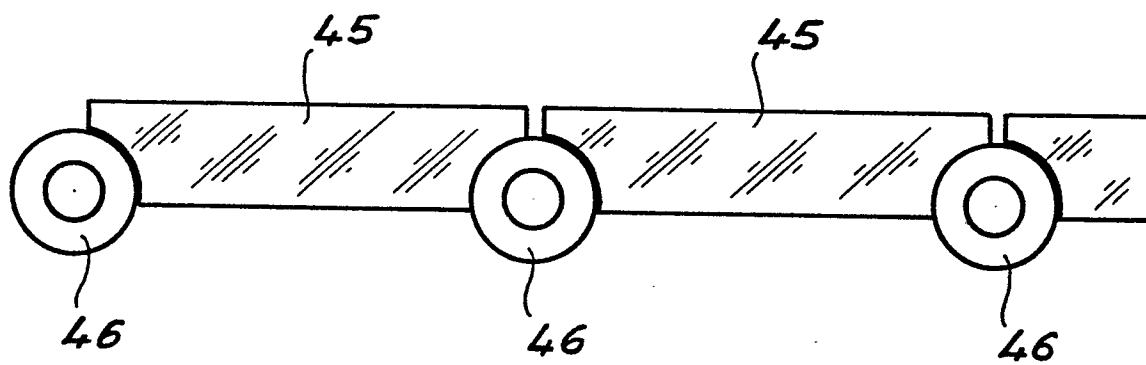


Fig. 14

5/5

*Fig. 15**Fig. 16**Fig. 17**Fig. 18*