



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 902 339 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
17.03.1999 Bulletin 1999/11

(51) Int. Cl.⁶: **G04C 10/02**, G04B 19/12

(21) Numéro de dépôt: **97115577.5**

(22) Date de dépôt: **09.09.1997**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(71) Demandeur: **ASULAB S.A.**
CH-2501 Bienne (CH)

(72) Inventeurs:
• **Dinger, Rudolf**
2024 Saint-Aubin (CH)

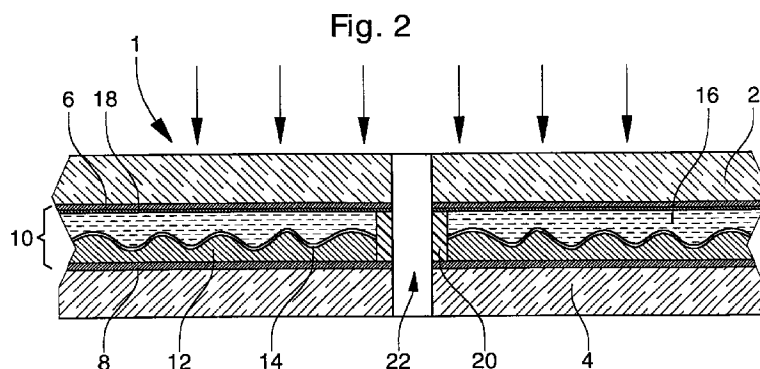
• **Randin, Jean-Paul**
2016 Cortaillod (CH)
• **Ruedin, Yves**
2072 Saint-Blaise (CH)

(74) Mandataire:
Ravenel, Thierry Gérard Louis et al
I C B,
Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
7, rue des Sors
2074 Marin (CH)

(54) Cadran formé d'une cellule solaire notamment pour pièce d'horlogerie

(57) L'invention concerne selon un de ses aspects un cadran, notamment pour pièce d'horlogerie, formé d'au moins une cellule solaire du type photoélectrochimique régénératrice comprenant un premier substrat destiné à être exposé au rayonnement lumineux et un deuxième substrat, ces substrats portant, sur leur face

en regard, des électrodes entre lesquelles est arrangé un système physico-chimique capable d'absorber de la lumière et d'engendrer une tension électrique aux bornes desdites électrodes, caractérisé en ce que ledit premier substrat est formé d'un matériau translucide.



EP 0 902 339 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un cadran formé d'une cellule solaire, notamment du type photoélectrochimique régénératrice, le cadran étant destiné à alimenter un circuit horométrique d'une pièce d'horlogerie ou un circuit électrique d'un appareil tel qu'un appareil de mesure ou analogue. L'invention concerne plus particulièrement un cadran dont la face montrée à l'utilisateur présente un aspect esthétique original tel qu'un aspect opalescent ou métallique.

[0002] On connaît déjà du document WO-A-96/12989 un cadran pour une montre dont le circuit horométrique est alimenté par une cellule solaire classique au silicium. Le cadran décrit dans ce document est formé d'une feuille en céramique translucide, telle qu'en Al_2O_3 , disposée au-dessus de la cellule solaire de sorte que celle-ci est masquée à la vue de l'utilisateur. Le caractère translucide du cadran permet de laisser passer une quantité d'énergie lumineuse suffisante pour illuminer la cellule qui se trouve au-dessous.

[0003] Selon ce document la cellule solaire et le cadran qui la recouvre sont formés de deux pièces séparées qui doivent être réalisées et montées de façon indépendante. Cette structure présente de nombreux inconvénients. En effet, une telle structure augmente le nombre de pièces intervenant dans la fabrication d'un dispositif devant en être équipé, tel qu'une montre, et par conséquent complique la construction d'un tel dispositif et en augmente son prix de revient. Par ailleurs, la superposition de la feuille de céramique et de la cellule solaire conduit à une augmentation de l'épaisseur de la montre. Cette structure en superposition conduit également à créer une interface où se produisent des réflexions parasites de la lumière incidente, ce qui est nuisible au rendement global de la cellule solaire.

[0004] L'invention a donc pour but principal de remédier aux inconvénients de l'art antérieur susmentionné en fournissant un cadran formé d'une ou plusieurs cellules solaires intégrées à celui-ci, le cadran présentant à l'utilisateur un aspect opalescent ou métallique original, particulièrement adapté à la réalisation de cadrans décoratifs, par exemple pour des pièces d'horlogerie, tout en maintenant des performances électriques acceptables pour l'application de la cellule utilisée comme source d'énergie et ceci à l'aide d'une structure de cellule simple et économique.

[0005] A cet effet, selon un premier aspect, l'invention a pour objet un cadran, notamment pour pièce d'horlogerie, formé d'au moins une cellule solaire du type photoélectrochimique régénératrice comprenant un premier substrat destiné à être exposé au rayonnement lumineux et un deuxième substrat, lesdits substrats portant, sur leur face en regard, des électrodes entre lesquelles est arrangé un système physico-chimique capable d'absorber de la lumière et d'engendrer une tension électrique aux bornes desdites électrodes, caractérisé en ce que ledit premier substrat est formé d'un matériau

translucide.

[0006] Selon un deuxième aspect, l'invention a également pour objet un cadran, notamment pour pièce d'horlogerie, formé d'un substrat ayant une première face sur laquelle s'étend au moins une pluralité de couches superposées définissant au moins un élément n-i-p ou p-i-n intercalé entre deux électrodes, et une deuxième face destinée à être exposée au rayonnement lumineux, caractérisé en ce que ledit substrat est formé d'un matériau translucide.

[0007] Selon un troisième aspect, l'invention a également pour objet un cadran, notamment pour pièce d'horlogerie, formé d'un substrat ayant une première face sur laquelle s'étend au moins une pluralité de couches superposées définissant au moins un élément n-i-p ou p-i-n intercalé entre deux électrodes, et une deuxième face destinée à être exposée au rayonnement lumineux, caractérisé en ce que ledit substrat est formé d'un matériau transparent et en ce qu'une couche métallique partiellement transparente et partiellement réfléchissante est déposée sur ladite deuxième face du substrat.

[0008] Selon un quatrième aspect, l'invention a pour objet un cadran, notamment pour pièce d'horlogerie, formé d'au moins une cellule solaire du type photoélectrochimique régénératrice comprenant un premier substrat destiné à être exposé au rayonnement lumineux et un deuxième substrat, lesdits substrats portant, sur leur face en regard, des électrodes entre lesquelles est arrangé un système physico-chimique capable d'absorber de la lumière et d'engendrer une tension électrique aux bornes desdites électrodes, caractérisé en ce que ledit premier substrat est formé d'un matériau transparent et en ce qu'une couche métallique partiellement transparente et partiellement réfléchissante est déposée sur ladite deuxième face du substrat.

[0009] Grâce aux caractéristiques présentées par les quatre aspects de cette invention, on obtient un cadran monolithique formé d'une cellule solaire qui réalise la double fonction de cadran et de source d'énergie électrique, par exemple pour une pièce d'horlogerie ou analogue. Par matériau translucide on comprend tout matériau qui laisse passer une partie de la lumière incidente et en rétrodiffuse ou en réfléchit une autre partie tout en masquant à l'observateur les éléments se trouvant derrière le substrat réalisé en un tel matériau.

[0010] Selon une caractéristique avantageuse commune aux deux premiers aspects de l'invention, le substrat destiné à être exposé au rayonnement lumineux présente une réflectivité de la lumière comprise entre 50% et 90% et de préférence entre 60% et 85% dans le domaine des longueurs d'ondes visibles.

[0011] Avec une telle réflectivité et une illumination faible, par exemple 200 à 300 lux, le cadran selon l'invention peut fournir une puissance de l'ordre de $1\mu W$ ou plus, ce qui est encore suffisant pour alimenter le circuit garde-temps d'une pièce d'horlogerie électronique dans ces conditions d'éclairement.

[0012] On notera également que cette réflectivité permet aisément de dissimuler l'aspect et la structure des cellules solaires sous-jacentes en conférant au cadran un aspect beaucoup plus esthétique.

[0013] Selon une autre caractéristique préférée commune aux deux premiers aspects de l'invention, le substrat destiné à être exposé au rayonnement lumineux est réalisé à base d'oxyde d'aluminium, d'oxyde de zirconium ou d'un verre opalescent.

[0014] Selon une autre caractéristique préférée commune aux deux derniers aspects de l'invention, le métal de la couche métallique est choisi parmi l'ensemble comprenant l'or, l'aluminium, l'argent, le platine, le palladium, le nickel, le titane, le rhodium et le cuivre.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à lecture de la description suivante d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre purement illustratif et non limitatif, cette description étant faite en liaison avec les dessins dans lesquels:

- la figure 1 est une représentation schématique en perspective d'un cadran formant une cellule solaire selon un premier aspect de l'invention;
- la figure 2 est une coupe longitudinale partielle de la figure 1;
- la figure 3 est une coupe longitudinale partielle d'un cadran formant une cellule solaire selon un deuxième aspect de l'invention; et
- la figure 4 est une coupe longitudinale partielle d'un cadran formant une cellule solaire selon un troisième aspect de l'invention.

[0016] La description de l'invention va être faite dans le cadre d'une application à un cadran pour une pièce d'horlogerie telle qu'une montre, toutefois il va de soi que l'invention n'est nullement limitée à cette application et qu'elle pourra être avantageusement utilisée dans le cadre de toute autre application à des instruments électriques à faible consommation, notamment portables, comprenant un cadran.

[0017] En se référant tout d'abord à la figure 1, on voit un cadran de montre formé d'une cellule solaire selon un premier aspect de l'invention et désigné par la référence générale 1. Le cadran 1 est capable de transformer un rayonnement lumineux en un courant électrique par un processus appelé photo-conversion pour alimenter, via un circuit d'alimentation, un circuit garde-temps de la montre. Ces circuits et leurs connexions (non représentés) sont bien connus de l'homme de métier et ne seront par conséquent pas décrits ici plus en détail. Pour une description détaillée du processus de photo-conversion, on se référera aux pages 303 à 312 de l'ouvrage intitulé "Photopiles solaires" de A. Ricaud et publié aux éditions Presses polytechniques et universitaires romandes, ISBN 2-88074326-5.

[0018] Le cadran 1 selon le premier aspect de l'invention est formé d'une cellule solaire du type photoélectro-

chimique régénératrice. Le cadran 1 comprend un premier substrat 2 et un deuxième substrat 4 comportant respectivement sur la totalité de la surface de leur face en regard une électrode 6 respectivement 8.

[0019] Un système physico-chimique 10 capable d'absorber de la lumière et d'engendrer une tension électrique aux bornes des électrodes est disposé entre les deux substrats 2 et 4.

[0020] Ce système 10 comprend une couche 12 d'un oxyde semiconducteur, déposée sur l'électrode 8. La couche 12 est par exemple formée d'une couche d'oxyde de titane texturée. Ce système 10 comprend en outre une couche 14 monomoléculaire de colorant qui est adsorbée à la surface de la couche 12. Le système 10 comprend un électrolyte 16, à base de solvant non aqueux contenant un couple rédox, par exemple le couple rédox iode/iodure, cet électrolyte étant directement en contact avec la couche de colorant 14. Enfin, l'électrolyte 16 est à son tour en contact avec une fine couche 18 d'un électrocatalyseur, par exemple une fine couche de platine qui est déposée sur l'électrode 6.

[0021] Les substrats 2 et 4 sont réunis entre eux, par exemple, par un cadre de scellement 20 pour définir un espace dans lequel s'étend le système 10.

[0022] Selon l'invention, un des deux substrats 2, 4 est réalisé en un matériau translucide, étant entendu que le substrat destiné à réaliser la face visible du cadran (ou exposée au rayonnement lumineux) sera réalisé dans un tel matériau. Dans l'exemple représenté, c'est le substrat 2 qui est destiné à être exposé au rayonnement lumineux et qui est réalisé en un matériau translucide, la couche 18 étant bien entendu transparente.

[0023] On notera à ce propos que lorsque le substrat 4 est destiné à former la face visible du cadran, l'électrode 8 sera aussi transparente.

[0024] Selon l'invention, le matériau formant le substrat 2 présente une réflectivité du rayonnement lumineux incident comprise entre 50% et 90% dans le domaine des longueurs d'ondes visibles, ce qui permet d'obtenir l'aspect esthétique recherché pour le cadran.

[0025] De façon avantageuse, le substrat 2 peut être réalisé à base d'oxyde d'aluminium, d'oxyde de zirconium ou de verre opalescent.

[0026] Pour obtenir la réflectivité désirée, on agit essentiellement sur l'épaisseur du substrat 2 en tenant compte aussi, si nécessaire, du pouvoir diffusant du matériau utilisé.

[0027] De préférence, le premier substrat 2 présente une réflectivité comprise entre 60% et 85% dans le domaine des longueurs d'ondes visibles.

[0028] On a constaté qu'avec une épaisseur du substrat 2 de l'ordre de 0,5 mm et de préférence 0,3 mm, une cellule ayant une surface correspondant à celle d'un cadran de montre classique (de l'ordre de 5 cm²), délivre même dans des conditions de faible éclaircissement (200 à 300 lux) une puissance électrique permettant d'alimenter un circuit garde-temps d'une montre électro-

nique, à savoir typiquement une puissance de 1 μW à 1,5 μW en moyenne.

[0029] L'électrode 6 portée par le substrat 2 est bien entendu formée d'une couche conductrice transparente à la lumière aux longueurs d'ondes qui correspondent à l'absorption du colorant. Cette électrode est réalisée de préférence sous la forme d'une couche mince d'un mélange d'oxyde d'indium et d'oxyde d'étain ou d'oxyde d'étain et d'oxyde d'antimoine. Il va de soi que l'homme de métier pourra choisir toute autre couche conductrice transparente équivalente.

[0030] Le substrat 4, qui n'est pas destiné a priori à laisser passer un rayonnement lumineux, peut être réalisé en un matériau opaque et avantageusement réfléchissant.

[0031] On notera aussi que tous les matériaux utilisés susceptibles de venir en contact avec l'électrolyte 16, en particulier les deux substrats 2, 4 et les électrodes 6 et 8, sont des matériaux chimiquement compatibles avec l'électrolyte du système physico-chimique 10. Par chimiquement compatibles, on entend des matériaux inertes c'est-à-dire qui ne réagissent pas vis-à-vis de l'électrolyte, en particulier vis-à-vis du couple rédox.

[0032] Le cadran 1 comporte enfin un perçage 22 situé sensiblement en son centre pour permettre le passage des axes sur lesquels sont fixées les aiguilles de la montre destinées à se déplacer au-dessus du cadran 1.

[0033] On notera que le dessin ne reflète pas les dimensions exactes du cadran, ces dimensions ayant été fortement exagérées à des fins de clarté.

[0034] Dans le cadre de l'application décrite, le substrat qui est exposé au rayonnement lumineux peut également comporter des index 24 (figure 1) formant un tour d'heures ou d'autres inscriptions, ces index ou inscriptions pouvant être rapportés ou gravés sur la face du substrat exposée au rayonnement lumineux.

[0035] Dans l'exemple de la figure 2, la couche 12 comprenant la couche monomoléculaire de colorant 14 est déposée sur le substrat 4. Il est bien entendu que selon une variante de réalisation, cette couche 12 pourrait être déposée sur le substrat 2 (translucide). Dans cette réalisation la couche électrocatalytique 18 peut être opaque ou réfléchissante.

[0036] A la figure 3, on voit une coupe partielle d'un cadran 26 selon un deuxième aspect de l'invention. Le cadran 26 comprend un substrat 28 formé d'une plaque rigide ayant les mêmes caractéristiques que celles du substrat 2 qui vient d'être décrit en liaison avec les figures 1 et 2. Le substrat 28 comprend une première face 30 sur laquelle sont déposées une pluralité de couches 32a, 32b, 32c minces successives respectivement p, i, n disposées en sandwich entre deux couches conductrices 34, 36 formant respectivement des électrodes.

[0037] Bien entendu, l'électrode 34 qui est disposée entre la couche 32c et en contact avec celle-ci et le substrat 28 est transparente, cette électrode 34 étant l'élément de la cellule qui est destiné à être directement

exposé au rayonnement lumineux à travers le substrat 28. A titre d'exemple, l'électrode 34 comme l'électrode 36 peuvent être formées par une couche mince d'un mélange d'oxyde d'indium et d'oxyde d'étain (ITO).

[0038] Les trois couches 32a, 32b et 32c, formant une cellule solaire élémentaire 32, définissent donc une diode, c'est-à-dire une diode à jonction p-i-n comportant une zone intrinsèque, intercalée entre une zone p et une zone n, qui peut être exposée à un rayonnement lumineux. Cette cellule solaire élémentaire 32 est constituée de trois couches de silicium amorphe hydrogéné (a-Si:H) ayant des types de conductivité différents pour constituer la diode p-i-n. La couche 32a de la cellule élémentaire 32 est dopée par exemple avec du phosphore pour obtenir une conductivité de type n. L'épaisseur de cette couche est de préférence de l'ordre de 10 à 20 nm. La couche suivante 32b de la cellule élémentaire 32 est une couche intrinsèque i qui est plus épaisse que la précédente et dans laquelle des paires électron-trou sont générées lorsque la cellule est exposée à un rayonnement lumineux. La couche 32b a par exemple une épaisseur de l'ordre de 200 à 500 nm. La couche 32c de la cellule élémentaire est par exemple dopée avec du bore pour obtenir une conductivité de type p. L'épaisseur de cette couche est de préférence de l'ordre de 10 à 30 nm.

[0039] Dans cet exemple, la couche 32c de type p est la plus proche du substrat 28, mais il est bien entendu que selon une variante de réalisation la couche la plus proche du substrat 28 pourrait être une couche de type n.

[0040] En se référant désormais à la figure 4, on voit une coupe partielle d'un cadran 40 selon un troisième aspect de l'invention, dans lequel les éléments identiques à ceux décrits en liaison avec la figure 3 ont été désignés par les mêmes références numériques.

[0041] A la différence du mode de réalisation représenté à la figure 3, le substrat 28 du cadran 40 est transparent et une couche métallique 42 partiellement réfléchissante est déposée sur une face extérieure 44 du substrat, opposée à la face 30.

[0042] Cette couche 42 présente une réflectivité du rayonnement lumineux incident comprise entre 50% et 90% dans le domaine des longueurs d'ondes visibles, ce qui permet d'obtenir l'éclat métallique et donc l'aspect esthétique recherché pour le cadran. Pour obtenir cette réflectivité, on agit essentiellement sur l'épaisseur du métal de la couche 42. De préférence, cette couche métallique 42 présente une réflectivité comprise entre 60% et 85% dans le domaine des longueurs d'ondes visibles.

[0043] On a par ailleurs constaté que selon le métal utilisé pour la couche 42, une épaisseur de l'ordre de 20 nm et de préférence 35 nm de cette couche, laisse passer suffisamment de lumière même dans des conditions de faible éclaircissement (200 à 300 lux) pour qu'une cellule élémentaire ayant une surface d'un cadran de montre classique (de l'ordre 5 cm^2) fournisse une puissance

électrique permettant d'alimenter un circuit garde-temps d'une montre électronique, à savoir typiquement une puissance de 1 μ W en moyenne.

[0044] En tout état de cause, la couche 42 présentera une épaisseur minimum comprise entre 2 et 10 nm et une épaisseur maximum comprise entre 15 et 40 nm.

[0045] La couche métallique 42 peut être formée d'un métal choisi parmi l'ensemble comprenant l'or, le cuivre, l'aluminium, l'argent, le platine, le palladium, le nickel, le titane et le rhodium. Bien entendu d'autres métaux présentant des caractéristiques de réflectivité du même ordre peuvent également convenir.

[0046] On notera également que selon la nature de la couche 42, on pourra prévoir une couche intermédiaire d'accrochage entre la face 44 et la couche 42.

[0047] Le dépôt du métal de la couche 42 peut être réalisé classiquement par pulvérisation cathodique, évaporation thermique sous vide ou encore à l'aide d'un canon à électrons. Ce dépôt peut être réalisé à travers un masque définissant les contours de la couche 42 ou encore délimité selon les techniques de photolithographie classiques.

[0048] Selon un quatrième aspect de l'invention, non représenté, le substrat translucide du cadran selon le premier aspect de l'invention est remplacé par un substrat réalisé en matériau transparent sur la face extérieure duquel a été déposée une couche ayant des caractéristiques identiques à celles de la couche 44 décrite en liaison avec la figure 4.

[0049] Selon une variante de l'invention, les cadrans représentés aux figures 2 et 3 peuvent comprendre sur la face extérieure de leur substrat translucide respectif une couche métallique telle que celle décrite en liaison avec la figure 4.

Revendications

1. Cadran, notamment pour pièce d'horlogerie, formé d'au moins une cellule solaire du type photoélectrochimique régénératrice comprenant un premier substrat destiné à être exposé au rayonnement lumineux et un deuxième substrat, lesdits substrats portant, sur leur face en regard, des électrodes entre lesquelles est arrangé un système physico-chimique capable d'absorber de la lumière et d'engendrer une tension électrique aux bornes desdites électrodes, caractérisé en ce que ledit premier substrat est formé d'un matériau translucide.
2. Cadran, notamment pour pièce d'horlogerie, formé d'un substrat ayant une première face sur laquelle s'étend au moins une pluralité de couches superposées définissant au moins un élément n-i-p ou p-i-n intercalé entre deux électrodes, et une deuxième face destinée à être exposée au rayonnement lumineux, caractérisé en ce que ledit substrat est formé d'un matériau translucide.

3. Cadran selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit substrat destiné à être exposé au rayonnement lumineux présente une réflectivité de la lumière comprise entre 50% et 90% et de préférence entre 40% et 85% dans le domaine des longueurs d'ondes visibles.
4. Cadran selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le substrat destiné à être exposé au rayonnement lumineux est réalisé à base d'oxyde d'aluminium, d'oxyde de zirconium ou de verre opalescent.
5. Cadran selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le substrat destiné à être exposé au rayonnement lumineux présente une épaisseur comprise entre 0,3 et 0,5 mm.
6. Cadran, notamment pour pièce d'horlogerie formé d'un substrat ayant une première face sur laquelle s'étend au moins une pluralité de couches superposées définissant au moins un élément n-i-p ou p-i-n intercalé entre deux électrodes, et une deuxième face destinée à être exposée au rayonnement lumineux, caractérisé en ce que ledit substrat est formé d'un matériau transparent et en ce qu'une couche métallique partiellement transparente et partiellement réfléchissante est déposée sur ladite deuxième face du substrat.
7. Cadran, notamment pour pièce d'horlogerie, formé d'au moins une cellule solaire du type photoélectrochimique régénératrice comprenant un premier substrat destiné à être exposé au rayonnement lumineux et un deuxième substrat, lesdits substrats portant, sur leur face en regard, des électrodes entre lesquelles est arrangé un système physico-chimique capable d'absorber de la lumière et d'engendrer une tension électrique aux bornes desdites électrodes, caractérisé en ce que ledit premier substrat est formé d'un matériau transparent et en ce qu'une couche métallique partiellement transparente et partiellement réfléchissante est déposée sur ladite deuxième face du substrat.
8. Cadran selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que ladite couche métallique présente une réflectivité de la lumière comprise entre 50% et 90% et de préférence entre 60% et 85% dans le domaine des longueurs d'ondes visibles.
9. Cadran selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le métal de la couche métallique est choisi parmi l'ensemble comprenant l'or, l'aluminium, l'argent, le platine, le palladium, le nickel, le titane, le rhodium et le cuivre.
10. Cadran selon la revendication 6 ou 7, caractérisé

en ce que la couche métallique présente une épaisseur minimum comprise entre 2 et 10 nm et une épaisseur maximum comprise entre 15 et 40 nm.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

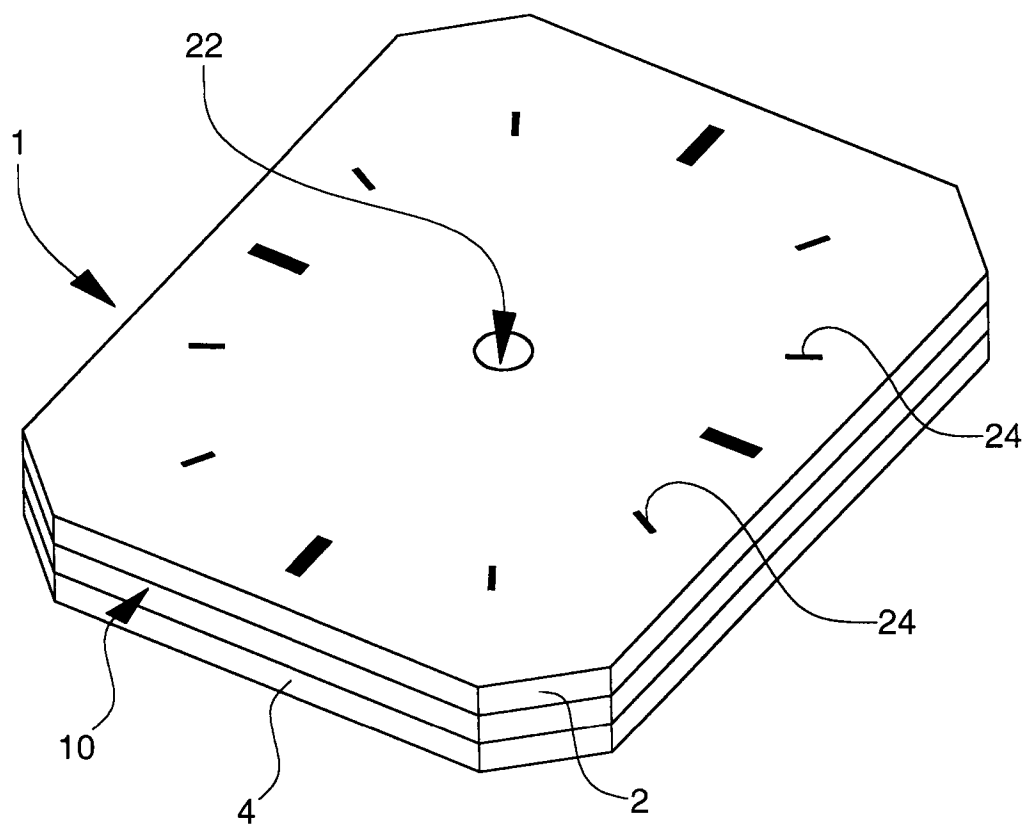


Fig. 2

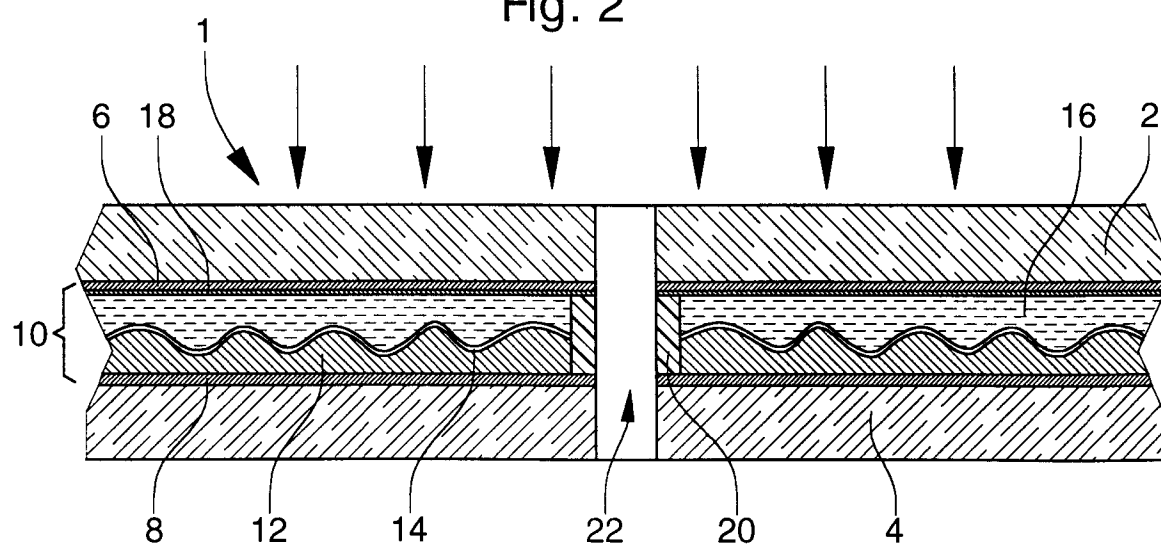


Fig. 3

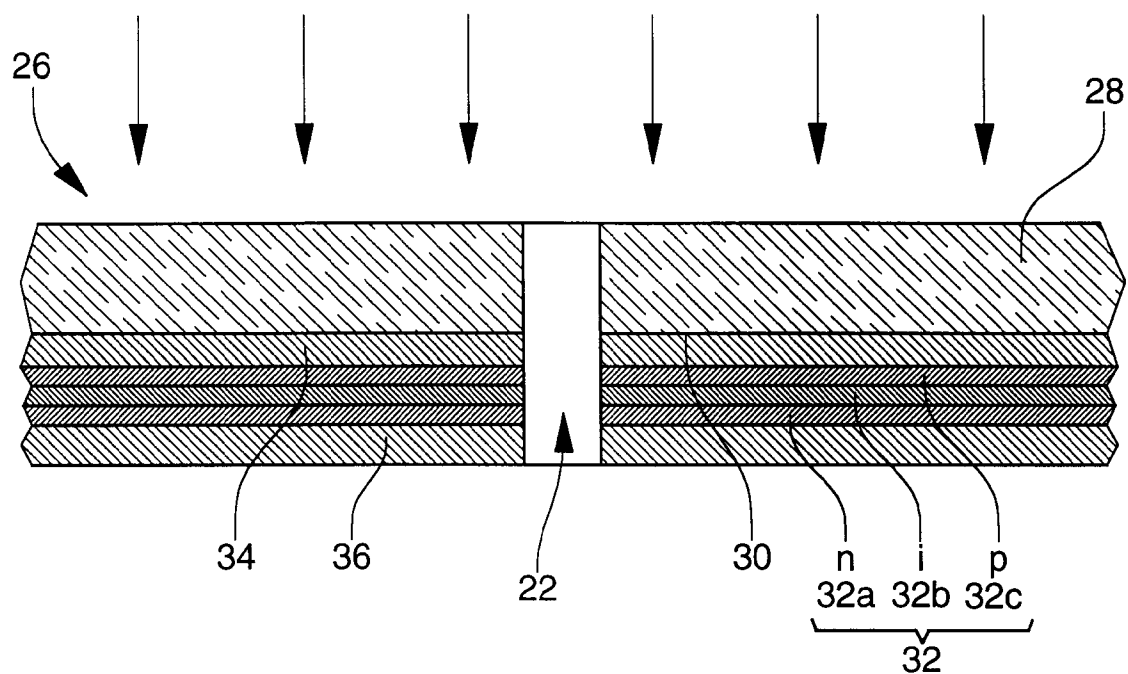
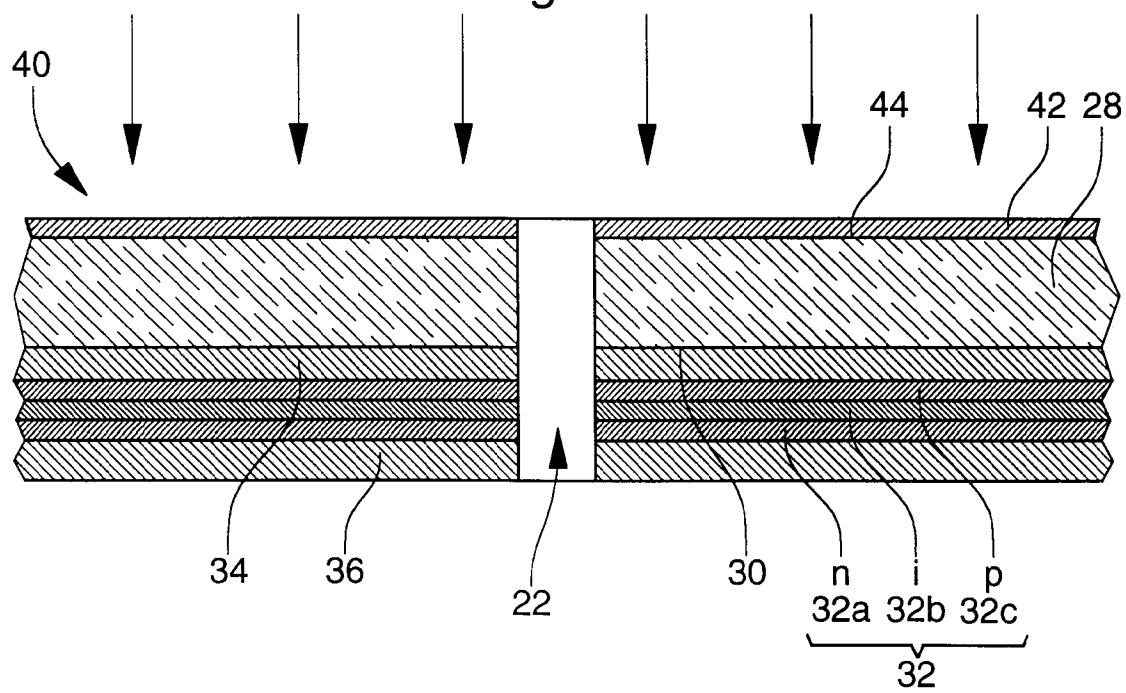


Fig. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 97 11 5577

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	US 3 989 541 A (BRANDHORST) * colonne 3, ligne 51 - colonne 4, ligne 51; figures *	1,6,7,9	G04C10/02 G04B19/12
A	GB 1 380 839 A (K.K. SUWA SEIKOSHA) * revendications 1-4; figures *	1	
A	US 3 427 797 A (KIMURA) * colonne 6, ligne 49 - colonne 7, ligne 26 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 530 (E-1287), 30 octobre 1992 & JP 04 199751 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO), 20 juillet 1992, * abrégé *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 603 (E-1632), 16 novembre 1994 & JP 06 232435 A (RICOH CO LTD), 19 août 1994, * abrégé *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 96, no. 12, 26 décembre 1996 & JP 08 204216 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 9 août 1996, * abrégé *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 8 (E-1486), 7 janvier 1994 & JP 05 251723 A (KANEKAFUCHI CHEM IND CO LTD), 28 septembre 1993, * abrégé *	6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 6 mars 1998	Examineur Pineau, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)