



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.06.2015 Bulletin 2015/25

(51) Int Cl.:
G04G 17/04 (2006.01)
G04G 21/08 (2010.01)
G04G 17/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13197462.8**

(22) Date de dépôt: **16.12.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

• **Laconte, Jean**
2013 Colombier (CH)
• **Lagorgette, Pascal**
2502 Bienne (CH)

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

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

(72) Inventeurs:
• **Fleury, Emmanuel**
2740 Moutier (CH)

(54) **Montre électromécanique ou digitale comprenant un cadran et procédé de fabrication d'un tel cadran**

(57) Montre électromécanique ou digitale, la montre (1) comprenant une carrure (2) qui délimite avec une glace (4) une boîte (6) de montre, la glace (4) comprenant une face supérieure (8) orientée du côté d'un utilisateur, et une face inférieure (10) orientée du côté de la boîte (6) de montre, la montre (1) comprenant également un cadran (18; 36) réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité, le cadran (18 ; 36) comprenant une surface inférieure (28) et une surface supérieure (30) située

du côté d'un observateur, la montre étant caractérisé en ce que des pistes (26 ; 40) électriquement conductrices pour la connexion d'un ou de plusieurs composants électroniques (16, 22) sont structurées sur l'une au moins des surfaces inférieure (28) ou supérieure (30) du cadran (18 ; 36).

Un procédé de fabrication d'un tel cadran est également divulgué.

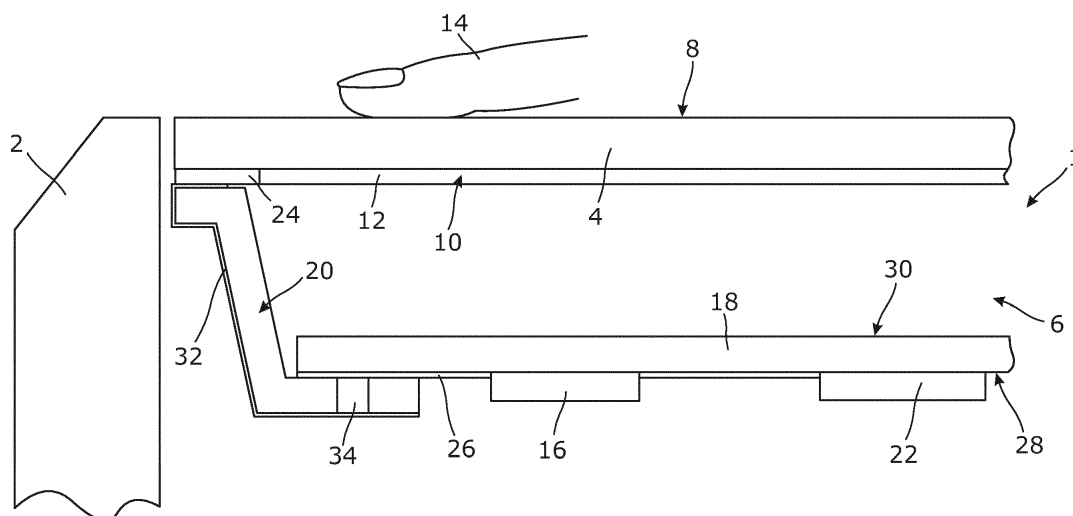


Figure 1

Description

[0001] La présente invention concerne une montre comprenant un cadran. Plus précisément, la présente invention concerne une montre électromécanique ou digitale comprenant au moins un dispositif électronique agencé dans la boîte de montre.

[0002] Au sens de la présente invention, on entend par montre électromécanique une montre comprenant au moins un indicateur d'une grandeur temporelle ou d'une grandeur non liée au temps entraîné par un moteur électrique. Par ailleurs, on entend par montre digitale une montre comprenant au moins un dispositif d'affichage numérique d'une grandeur temporelle ou d'une grandeur non liée au temps.

[0003] De même, au sens de l'invention, on entend par cadran un organe indicateur qui porte des indications diverses, horaires ou non liées au temps.

[0004] Les montres électromécaniques, de même que les montres digitales, comprennent une pluralité de composants électroniques discrets ou intégrés nécessaires à leur fonctionnement. Ces composants électroniques sont typiquement montés sur des cartes de circuit imprimé logées dans les boîtes des montres, sous la surface du cadran et à distance de celui-ci.

[0005] On comprend que ces cartes de circuit imprimé constituent des composants supplémentaires sources de surcoûts de fabrication et qui prennent de la place dans le volume de la boîte de montre, de sorte qu'il est parfois difficile de les y loger.

[0006] La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients ainsi qu'à d'autres encore en procurant un cadran pour une montre électromécanique ou digitale permettant avantageusement de s'affranchir, au moins partiellement, des cartes à circuit imprimé.

[0007] A cet effet, la présente invention concerne une montre électromécanique ou digitale, la montre comprenant une carrure qui délimite avec une glace une boîte de montre, la glace comprenant une face supérieure orientée du côté d'un utilisateur, et une face inférieure orientée du côté de la boîte de montre, la montre comprenant également un cadran réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité, le cadran comprenant une surface inférieure et une surface supérieure située du côté d'un observateur, la montre étant caractérisé en ce que des pistes électriquement conductrices pour la connexion d'un ou de plusieurs composants électroniques sont structurées sur l'une au moins des surfaces inférieure ou supérieure du cadran.

[0008] Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, le cadran est réalisé en verre, en un matériau plastique ou bien encore en un matériau céramique.

[0009] Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure une montre dont le cadran est réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité, de sorte que l'une au moins des surfaces inférieure et supérieure de ce cadran peut être mise à profit pour la structuration de pistes électriquement conductrices permettant la con-

nexion électrique d'au moins un composant électronique discret ou intégré. Il est ainsi possible de s'affranchir ou, tout du moins, de limiter la surface des cartes de circuit imprimé nécessaires au montage des composants électroniques de la montre, ce qui permet de limiter les coûts en termes de nombre de cartes de circuit imprimé utilisées et de temps de fabrication, ainsi que de réduire l'encombrement du mouvement d'horlogerie logé dans la boîte de montre.

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation d'une montre selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement en liaison avec le dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est une vue en coupe d'une montre équipée d'un cadran selon l'invention, et
- la figure 2 est une vue en coupe d'une montre équipée d'un cadran selon une variante de réalisation de l'invention.

[0011] La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à utiliser l'une et/ou l'autre des surfaces supérieure et inférieure d'un cadran de montre réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité pour structurer des pistes conductrices permettant de connecter des composants électroniques discrets ou intégrés nécessaires au fonctionnement de la montre. De la sorte, il est possible de supprimer, ou du moins de limiter la surface des cartes de circuit imprimé, ce qui permet de limiter le temps et les coûts de fabrication, et de réduire l'encombrement du mouvement d'horlogerie logé dans la boîte de la montre.

[0012] La présente invention va être décrite en liaison avec une pièce d'horlogerie comprenant une glace sur la surface inférieure de laquelle sont structurées des touches tactiles. Il va de soi que cet exemple est donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement, et qu'un cadran de montre selon l'invention peut être utilisé avec tout type de dispositif électronique intégré dans une boîte de montre.

[0013] La figure 1 annexée à la présente demande de brevet est une vue en coupe d'une montre équipée d'un cadran selon l'invention. Désignée dans son ensemble par la référence numérique générale 1, cette montre comprend une carrure 2 qui délimite avec une glace 4 une boîte 6 de montre.

[0014] La glace 4 comprend une face supérieure 8 dirigée du côté d'un utilisateur de la montre 1, et une face inférieure 10 dirigée du côté de la boîte de montre 6. Sur la face inférieure 10 de la glace 4 est agencé un dispositif électronique. Le dispositif électronique peut être de tout type. Il peut s'agir d'un dispositif d'affichage numérique, par exemple à cristal liquide, ou bien (voir figure unique) de premières pistes conductrices 12 réalisées en un matériau transparent conducteur de l'électricité tel que de

l'oxyde d'étain-indium, mieux connu sous sa dénomination anglo-saxonne Indium-Tin Oxyde ou ITO. Ces premières pistes conductrices 12 ont pour fonction de matérialiser à la surface de la glace 4 des touches tactiles sensibles aux variations de capacité et permettant à l'utilisateur, par apposition d'un doigt 14, d'introduire des instructions dans un circuit électronique 16 de gestion des touches tactiles. Ce circuit électronique de gestion 16 est monté sur une surface inférieure d'un cadran 18 selon l'invention logé dans la boîte de montre 6, sous et à distance des premières pistes conductrices 12, et soutenu par un rehaut 20. Le montage est complété par un circuit électronique 22 qui commande l'exécution d'une fonction horlogère ou autre en fonction des instructions fournies par le circuit électronique de gestion 16.

[0015] Les premières pistes conductrices 12 définissent des plages de contact électrique 24 qu'il est nécessaire de reporter depuis la face inférieure 10 de la glace 4 vers le cadran 18. Conformément à la présente invention, le cadran 18 comporte à cet effet des deuxièmes pistes conductrices 26 qui correspondent aux plages de contact électrique 24 et qui sont reliées au circuit électronique de gestion 16 et au circuit électronique de commande 22. Dans l'exemple représenté au dessin, les deuxièmes pistes conductrices 26 sont structurées uniquement sur une face inférieure 28 du cadran 18. Il va cependant de soi que des pistes conductrices peuvent aussi être structurées sur la face supérieure 30 du cadran 18, en particulier si ces pistes conductrices sont transparentes.

[0016] Comme illustré au dessin, il peut être prévu à cet effet par exemple un rehaut 20 de forme générale circulaire disposé sous la glace 4 de la montre 1. Ce rehaut 20 est réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité et comprend des moyens qui doivent permettre d'assurer la connexion électrique entre les plages de contact électrique 24 et les deuxièmes pistes conductrices 26. Ces moyens de connexion électrique sont constitués par des troisièmes pistes conductrices 32 qui viennent en contact avec les plages de contact électrique 24 d'une part, et avec les deuxièmes pistes conductrices 26 d'autre part. Pour garantir un bon contact électrique entre les troisièmes pistes conductrices 32 ménagées sur le rehaut 20 et les deuxièmes pistes conductrices 26 ménagées sous la surface du cadran 18, des trous traversants ou vias 34 sont ménagés dans le rehaut 20, dans la région où celui-ci supporte le cadran 18. Selon une variante, il peut également être envisagé de structurer des plots de contact (encore connus sous la dénomination anglo-saxonne bumps) sur les troisièmes pistes conductrices 32 aux endroits où ces troisièmes pistes conductrices 32 sont en regard des deuxièmes pistes conductrices 26.

[0017] Dans le cas où le cadran 18 est réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité tel que du verre, un matériau plastique ou bien encore un matériau céramique, les deuxièmes pistes conductrices 26 peuvent être réalisées par exemple par structuration photolitho-

graphique d'une couche ITO. Les deuxièmes pistes conductrices 26 peuvent aussi être réalisées par exemple en cuivre, en argent ou en aluminium au moyen d'un procédé tel qu'un procédé de traitement laser permettant d'obtenir un dispositif connu sous la dénomination anglo-saxonne Molded Interconnect Device ou MID. Par la suite, les deuxièmes pistes conductrices 26 sont structurées par un procédé de galvanoplastie. Selon une variante, il est également possible de structurer les deuxièmes pistes conductrices 26 à la surface du cadran 18 par impression d'une encre conductrice de l'électricité. Il est de même envisageable de réaliser le cadran 18 par un procédé de bi-injection d'un matériau plastique et d'un matériau conducteur suivi d'une étape de galvanoplastie.

[0018] Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées. On comprendra en particulier que dans des produits tels que la montre-bracelet commercialisée sous la marque enregistrée T-Touch®, la connexion électrique entre les touches tactiles structurées sur la face inférieure de la glace et le circuit électronique de gestion de ces touches tactiles peut aussi être réalisée au moyen de connecteurs élastomères, également connus sous la dénomination commerciale de connecteurs Zébra®. Ces connecteurs élastomères se composent d'une succession alternée de couches conductrices et de couches isolantes typiquement réalisées en élastomère qui fournissent des connexions à haute densité de chemins électriques. Il est également évident que les pistes conductrices structurées sur le cadran conforme à l'invention ne servent pas obligatoirement à relier des touches tactiles ménagées sur la face inférieure d'une glace de montre à des circuits électroniques de gestion et de commande fixés sur le cadran. Il est ainsi tout à fait envisageable de structurer sur l'une et/ou l'autre des surfaces inférieure et supérieure du cadran des pistes conductrices pour connecter entre eux par exemple des circuits électroniques de gestion et de commande d'un composant logé dans le volume de la boîte de montre comme un moteur électrique pas-à-pas.

[0019] La figure 2 est une vue en coupe d'une montre équipée d'un cadran selon une variante de réalisation de l'invention. Dans ce qui suit, les éléments identiques à ceux décrits ci-dessus en liaison avec la figure 1 seront désignés par les mêmes références numériques. Comme on peut le voir à l'examen de la figure 2, un rehaut 34 est fait d'une pièce avec un cadran 36. Cet ensemble rehaut 34/cadran 36 est réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité et comprend des moyens qui doivent permettre d'assurer la connexion électrique entre les plages de contact électrique 24 ménagées sur la face inférieure 10 de la glace 4 et les circuits électroniques de gestion 16 et de commande 22 montés sur une surface inférieure 38 de l'ensemble rehaut 34/cadran 36. A cet effet, des pistes conductrices 40 sont ménagées sur

l'une au moins des faces inférieure 38 ou supérieure 42 de l'ensemble rehaut 34/cadran 36 et permettent de relier électriquement les plages de contact électriques 24 au circuit électronique de gestion 16 et au circuit électronique de commande 22. Dans l'exemple représenté au dessin, les pistes conductrices 40 sont structurées uniquement sur la face inférieure 38 de l'ensemble rehaut 34/cadran 36. Il va cependant de soi que des pistes conductrices peuvent aussi être structurées sur la face supérieure 42 de l'ensemble rehaut 34/cadran 36, en particulier si ces pistes conductrices sont transparentes. Dans le cas où l'ensemble rehaut 34/cadran 36 est réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité tel que du verre, un matériau plastique ou bien encore un matériau céramique, les pistes conductrices 40 peuvent être réalisées par exemple par structuration photolithographique d'une couche ITO. Les pistes conductrices 40 peuvent aussi être réalisées par exemple en cuivre, en argent ou en aluminium au moyen d'un procédé tel qu'un procédé de traitement laser permettant d'obtenir un dispositif connu sous la dénomination anglo-saxonne Molded Interconnect Device ou MID. Par la suite, les pistes conductrices 40 sont structurées par un procédé de galvanoplastie. Selon une variante, il est également possible de structurer les pistes conductrices 40 à la surface de l'ensemble rehaut 34/cadran 36 par impression d'une encre conductrice de l'électricité. Il est de même envisageable de réaliser l'ensemble rehaut 34/cadran 36 par un procédé de bi-injection d'un matériau plastique et d'un matériau conducteur suivi d'une étape de galvanoplastie. On comprendra que le mode de réalisation qui vient d'être décrit en liaison avec la figure 2 présente notamment comme avantage que, dans le cas où l'on souhaite relier un composant électronique agencé sur la surface inférieure de la glace avec d'autres composants électroniques fixés sur le cadran, on évite tous les éléments de connexion du type bumps ou vias normalement utilisés pour assurer la liaison entre le rehaut et le cadran.

Revendications

1. Montre électromécanique ou digitale, la montre (1) comprenant une carrure (2) qui délimite avec une glace (4) une boîte (6) de montre, la glace (4) comprenant une face supérieure (8) orientée du côté d'un utilisateur, et une face inférieure (10) orientée du côté de la boîte (6) de montre, la montre (1) comprenant également un cadran (18 ; 36) réalisé en un matériau non conducteur de l'électricité, le cadran (18 ; 36) comprenant une surface inférieure (28) et une surface supérieure (30) située du côté d'un observateur, la montre étant **caractérisé en ce que** des pistes (26 ; 40) électriquement conductrices pour la connexion d'un ou de plusieurs composants électroniques (16, 22) sont structurées sur l'une au moins des surfaces inférieure (28) ou supérieure (30) du cadran (18 ; 36).

2. Montre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la montre comprend un rehaut (20 ; 34) pourvu de moyens pour assurer, via les pistes (26) électriquement conductrices, la connexion électrique entre un dispositif électronique agencé sur la face inférieure (10) de la glace (4) et les composants électroniques (16, 22).
3. Montre selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le rehaut (20) soutient le cadran (18).
4. Montre selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le rehaut (34) est fait d'une pièce avec le cadran (36).
5. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le cadran (18 ; 36) est réalisé en verre, en un matériau plastique ou bien en un matériau céramique.
6. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les pistes conductrices (26 ; 40) sont réalisées en oxyde d'étain-indium, en cuivre, en argent, en aluminium ou au moyen d'une encre conductrice.
7. Procédé de fabrication d'un cadran pour une montre électromécanique ou digitale selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le cadran est réalisé :
 - soit au moyen d'un procédé de traitement laser permettant d'obtenir un cadran connu sous la dénomination anglo-saxonne Molded Interconnect Device ou MID, suivi par un procédé de structuration des électrodes par un procédé de galvanoplastie ;
 - soit par impression d'une encre conductrice de l'électricité, ou bien
 - par un procédé de bi-injection d'un matériau plastique et d'un matériau conducteur suivi d'une étape de galvanoplastie.

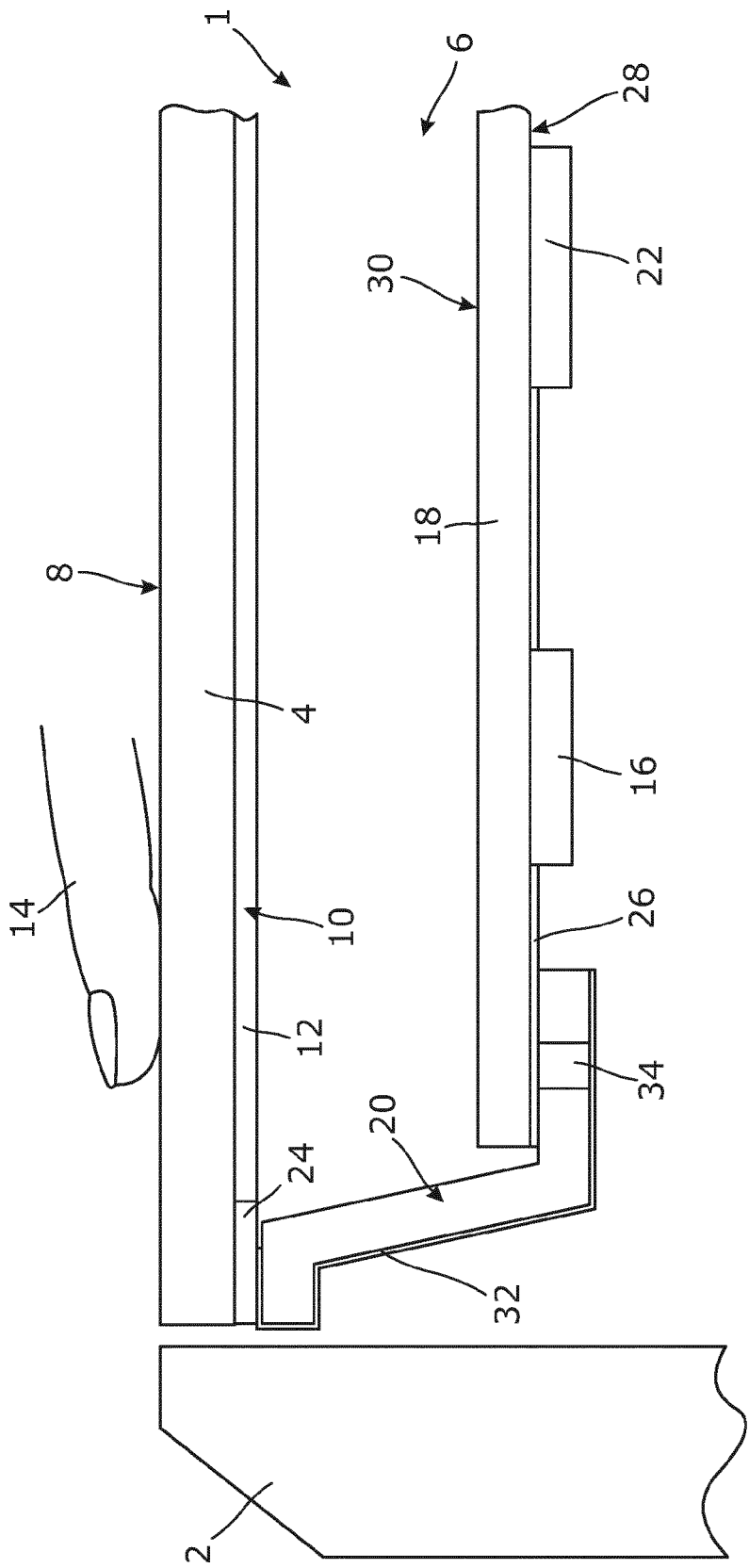


Figure 1

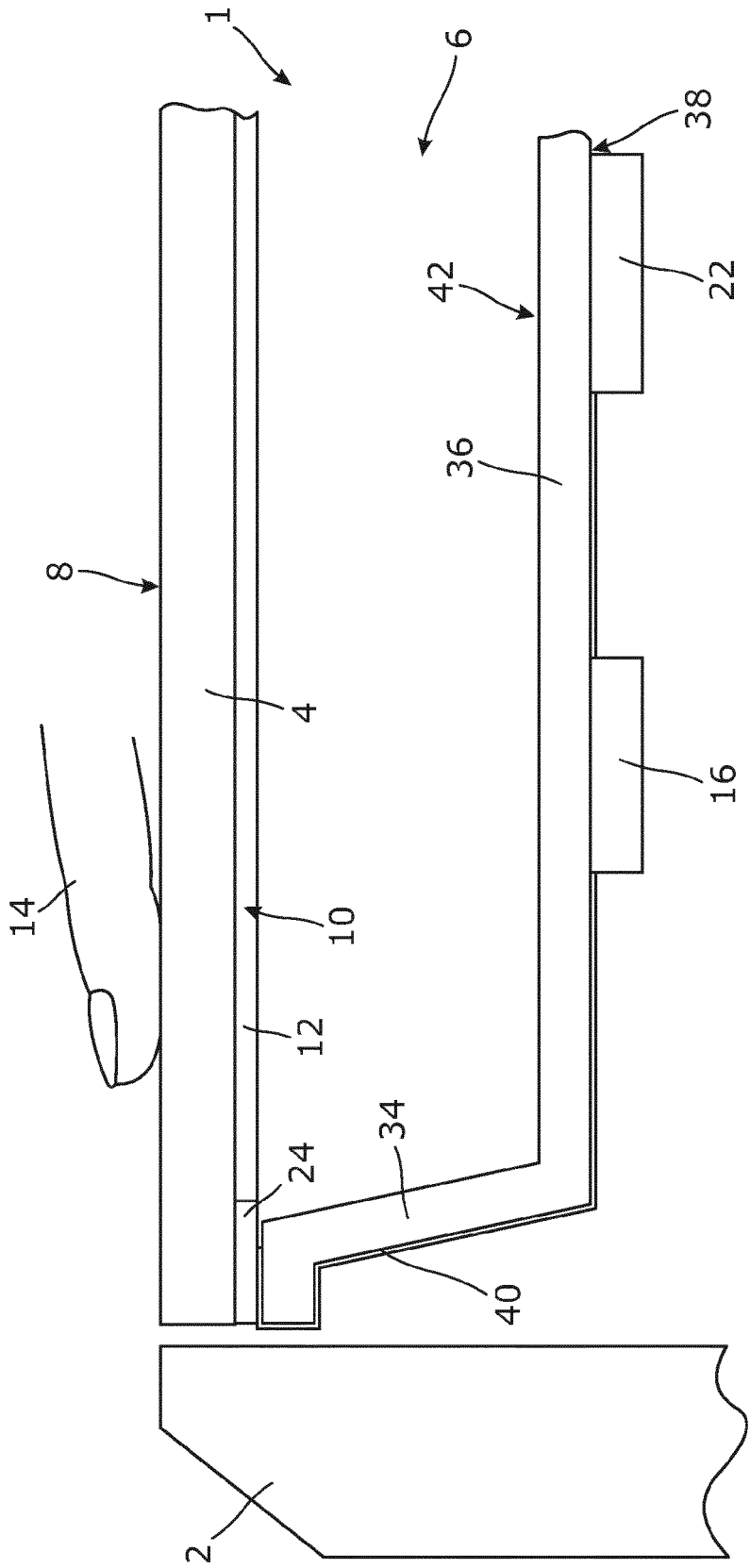


Figure 2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 19 7462

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 1 207 439 A1 (ASULAB SA [CH]) 22 mai 2002 (2002-05-22) * alinéas [0011] - [0023]; figure 1 * -----	1-7	INV. G04G17/04 G04G17/06 G04G21/08
X	EP 1 734 422 A1 (ASULAB SA [CH]) 20 décembre 2006 (2006-12-20) * alinéa [0005]; figure 3 * -----	1	
X	DE 297 22 548 U1 (CREATIV PRODUCT ELEKTRO UND FE [DE]; HKW ELEKTRONIK GMBH [DE]) 5 mars 1998 (1998-03-05) * page 2; revendication 1; figures 1-3 * -----	1,5-7	
X	DE 197 58 924 B3 (TDK CORP [JP]; SEMICONDUCTOR ENERGY LAB [JP]) 19 juillet 2012 (2012-07-19) * alinéas [0099] - [0119]; figures 7,8 * -----	1,4-6	
X	US 6 067 277 A (DINGER RUDOLF [CH] ET AL) 23 mai 2000 (2000-05-23) * alinéas [0002] - [0004]; figures 1-3 * -----	1,5-7	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B G04G
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		27 mai 2014	Mérimèche, Habib
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03-82 (P04C02)

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

EP 13 19 7462

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.

27-05-2014

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1207439 A1	22-05-2002	AT 433140 T EP 1207439 A1 ES 2327708 T3	15-06-2009 22-05-2002 03-11-2009
EP 1734422 A1	20-12-2006	CN 1881110 A EP 1734422 A1	20-12-2006 20-12-2006
DE 29722548 U1	05-03-1998	DE 29706122 U1 DE 29722548 U1	28-05-1997 05-03-1998
DE 19758924 B3	19-07-2012	AUCUN	
US 6067277 A	23-05-2000	CH 691635 A5 CN 1210998 A JP H11142534 A SG 68681 A1 US 6067277 A	31-08-2001 17-03-1999 28-05-1999 16-11-1999 23-05-2000

EPO FORM P0460

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