

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Numéro de publication: **0 670 532 A1**

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **95102314.2**

51 Int. Cl.⁸: **G04C 3/14, G04G 1/00**

22 Date de dépôt: **20.02.95**

30 Priorité: **04.03.94 CH 643/94**

71 Demandeur: **ASULAB S.A.**
Faubourg du Lac 6
CH-2501 Bienne (CH)

43 Date de publication de la demande:
06.09.95 Bulletin 95/36

72 Inventeur: **Born, Jean-Jacques**
Rue Louis de Savoie 59
CH-1110 Morges (CH)

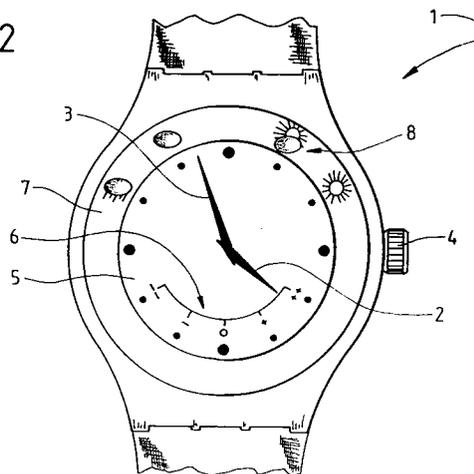
84 Etats contractants désignés:
DE FR GB

74 Mandataire: **de Montmollin, Henri et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
CH-2074 Marin (CH)

54 **Montre indiquant une prévision météorologique.**

57 L'invention concerne une pièce d'horlogerie analogique pouvant indiquer une variation de pression telle que la pression atmosphérique et comportant au moins deux aiguilles (2,3) pour fournir une information horaire, un mouvement d'horlogerie (12) pour entraîner lesdites aiguilles, et un capteur de pression (13,13a) pouvant mesurer la variation de pression atmosphérique, caractérisée en ce qu'une desdites aiguilles (2,3) peut indiquer ladite variation de pression mesurée, tandis qu'une autre desdites aiguilles (3,2) peut indiquer en même temps une prévision du temps météorologique en fonction de ladite variation.

Fig. 2



EP 0 670 532 A1

La présente invention concerne une pièce d'horlogerie, et notamment une montre, comportant un capteur de pression et pouvant indiquer toute variation de pression atmosphérique.

Le document EP-A-O 345 929 décrit une montre "multimodes" comportant un tel capteur. Cette montre comporte en outre un premier affichage analogique indiquant l'heure et un deuxième affichage numérique à cristaux liquides pouvant indiquer la pression atmosphérique mesurée. De plus, ce deuxième affichage peut indiquer la variation de pression entre deux mesures consécutives. Toutefois, cette indication est faite par une petite flèche qui indique uniquement si la pression a augmenté (flèche dirigée vers le haut), si la pression a diminué (flèche dirigée vers le bas) ou si la pression n'a pas changé (les deux flèches ensemble). Cet agencement ne donne aucune prévision du temps météorologique. De plus, la lecture et l'esthétique d'une telle montre indiquant en même temps plusieurs informations sur plusieurs affichages ne semblent pas optimales.

Le brevet américain US-A-4 257 112 décrit une pièce d'horlogerie, et entre autres une montre, qui comporte un capteur réagissant à la pression atmosphérique et permettant de donner une indication barométrique au porteur. Un système de flèches est ici aussi utilisé pour afficher la tendance barométrique sur un dispositif d'affichage numérique à cristaux liquides. Ce système peut indiquer cinq conditions différentes de tendance et est donc plus étendu que le système d'indication du document européen susmentionné, mais les indications ne sont toujours pas d'une clarté optimale. De plus, ladite montre ne donne aucune indication relative à la prévision du temps.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant une pièce d'horlogerie analogique pouvant indiquer toute variation de pression atmosphérique, cette pièce comportant au moins deux aiguilles capables de fournir une information horaire, un mouvement d'horlogerie pour entraîner lesdites aiguilles, et un capteur de pression pour mesurer la variation de pression atmosphérique, cette pièce étant caractérisée en ce qu'une desdites aiguilles peut indiquer ladite variation de pression mesurée, tandis qu'une autre de ces aiguilles peut indiquer en même temps une prévision du temps météorologique en fonction de ladite variation.

Avantageusement, la prévision du temps peut être calibrée pour que cette indication soit conforme au temps météorologique observé, c'est-à-dire pour que le porteur d'une telle pièce d'horlogerie puisse corriger l'indication de prévision si celle-ci ne lui semble pas correcte.

L'invention va être décrite ci-après, à titre d'exemple et non limitatif, à l'aide des dessins

dans lesquels :

- La figure 1 représente de façon schématique une montre selon l'invention dans une étape d'affichage classique de l'heure;
- 5 - La figure 2 représente de façon schématique la montre selon l'invention lorsqu'elle affiche la variation de pression et la prévision du temps y afférente;
- La figure 3a représente une première possibilité de corriger l'indication de prévision du temps;
- 10 - La figure 3b représente une deuxième possibilité d'effectuer une telle correction;
- La figure 4 est un exemple d'un relevé barométrique sur une durée de deux semaines,
- 15 - La figure 5 représente une vue en coupe de la montre selon l'invention conformément à un premier mode de réalisation, et
- La figure 6 représente une vue en coupe de la montre selon l'invention conformément à un deuxième mode de réalisation.
- 20

La figure 1 représente de façon schématique une pièce d'horlogerie selon l'invention. La pièce d'horlogerie 1 qui, dans l'exemple représenté est une montre bracelet comprend un affichage analogique de l'heure formé d'une aiguille des heures 2 et d'une aiguille des minutes 3. Bien entendu, la montre 1 peut également comprendre d'autres aiguilles par exemple une aiguille de secondes (non représentée). La capacité de cet affichage analogique n'étant pas limitée à la fourniture de l'heure courante, mais pouvant s'étendre à d'autres informations horaires dans lesquels sont compris le quantième, le jour, le mois, l'année, etc. La montre 1 comprend en outre un mouvement d'horlogerie 12 de conception classique (figures 5 et 6) relié à une couronne 4 (figure 1), via une tige non référencée. Par une action sur la couronne 4, on peut régler l'heure affichée. Ceci peut être fait d'une façon classique en tirant vers l'extérieur la couronne 4 qui actionne alors la tige et en tournant l'ensemble tige-couronne. Le cadran 5 de la montre 1 ne porte pas seulement les indications diverses des montres habituelles, telles que par exemple les marques d'heures, des minutes et/ou des secondes, et analogues, mais il porte également un affichage 6 pour l'indication de la variation d'une pression, ici la pression atmosphérique. La montre 1 comprend une lunette 7 qui est montée sur la carrure de la montre d'une façon connue, et sur laquelle peuvent être affichées diverses indications du temps météorologique. Ladite lunette peut être montée d'une façon fixe ou mobile comme cela sera expliqué ci-après.

On va décrire ci-après la construction de la montre selon l'invention, conformément à un premier mode de réalisation. Dans ce premier mode, représenté à la figure 5, la montre 1 comprend un

capteur de pression, celui-ci étant un capteur à quartz référencé 13.

Le principe d'un capteur à quartz comme utilisé ici est connu du brevet EP-B-0 099 330. Ce brevet décrit un capteur de mesure de pression utilisant un élément sensible à la pression. Cet élément sensible comprend un diapason en matériau piézo-électrique, par exemple à quartz, qui délivre une information de pression sous forme d'une fréquence. Ledit diapason est muni d'électrodes pour faire vibrer ses bras. En effet, dans le cas où un tel diapason est excité en flexion, c'est-à-dire dans le cas où ses bras vibrent, la variation de fréquence propre du résonateur est une fonction de la pression. Donc la fréquence de ce résonateur varie en fonction de la pression atmosphérique si le résonateur est exposé à l'air ambiant.

Il est donc possible d'utiliser ce phénomène pour obtenir une indication de la situation barométrique.

La montre 1 comprend, d'une façon connue, un verre de montre ou glace 9 ajusté dans une carrure-lunette 10 d'une boîte de la montre 1 pour protéger les aiguilles 2 et 3 et le cadran 5. La carrure-lunette 10 supporte donc la glace 9 et sa lunette, et un fond 18, pour protéger le mouvement 12 de la montre. Le mouvement 12 est disposé sur un cercle d'encagement 22 qui est lui-même posé sur un fond interne 16. En effet, le fond de la montre selon l'invention consiste en un double fond, c'est-à-dire en un premier fond interne 16 qui est logé et maintenu dans la carrure -lunette 10 et en un deuxième fond externe percé 18 qui est assujéti à l'extérieur de cette carrure-lunette. Entre le premier fond interne 16 et la carrure-lunette 10 se trouve un joint d'étanchéité 14. Le deuxième fond externe 18 est percé, pour laisser passer, par plusieurs petits passages 19, l'air ambiant s'offrant à la mesure. Dans le premier fond interne 16 est aménagé, sur sa surface supérieure, un logement 26 dans lequel est placé le capteur de pression 13 et son boîtier 11 conforme au boîtier du capteur décrit dans ledit brevet EP-B-0 099 330. De préférence, le boîtier est tenu en place et protégé par une résine époxyde 17.

Le capteur 13 comprend des moyens (non-représentés) pour faire vibrer ses bras et pour recueillir la fréquence propre d'oscillation dudit diapason sous l'effet de la pression de l'air ambiant. Ce capteur 13 comprend en outre des moyens non représentés, pour convertir les variations de ladite fréquence en une indication de pression, comme cela a été expliqué ci-dessus en référence au brevet européen EP-B-0 099 330. Ces moyens de conversion peuvent également convertir ladite variation de pression en une prévision du temps, comme mentionné ci-dessus.

Lesdits moyens de conversion sont donc liés électriquement à la commande électronique dudit mouvement, par exemple par une languette de contact 24 pour entraîner de façon correspondante les aiguilles de la montre 1 et indiquer la variation de pression atmosphérique ainsi que la prévision du temps météorologique en fonction de cette variation.

Le fond interne 16 est muni dans sa surface inférieure d'une ouverture 15 ménagée sous le capteur de pression 13 qui permet de laisser pénétrer l'air ambiant reçu de l'extérieur de la boîte, via le fond externe 18.

Le capteur est sensible à la masse moléculaire de gaz à mesurer, ici ce gaz étant donc l'air ambiant. Pour assurer une masse moléculaire de gaz invariante, une chambre à volume variable est créée par le boîtier 11 du capteur de pression 13, l'ouverture 15 dans le fond interne 16 et le joint-membrane 20. Ce volume enferme un gaz dont la pression est identique, de part la mobilité du joint-membrane 20, à la pression ambiante externe. En cas de surpression, par exemple quand l'utilisateur d'une montre selon l'invention fait de plongée sous-marine, le joint-membrane 20 vient s'appuyer sur le fond interne 16 autour de l'ouverture 15 afin d'éviter ainsi la détérioration du joint-membrane 20. Ledit logement 16b est placé plus bas que la surface inférieure du premier fond 16 et est formé par un collet circulaire 23 qui s'étend vers le fond extérieur 18. Sur le collet 23 est fixé un support de membrane 21.

On se référera désormais à la figure 6 qui représente un deuxième mode de réalisation de la montre selon l'invention. On voit que cette montre est d'une construction analogue à celle du premier mode de réalisation, sauf en ce qui concerne le capteur de pression et le premier fond interne 16 qui le contient.

Dans ce deuxième mode de réalisation, le capteur de pression est, soit un capteur capacitif, soit un capteur piézo-résistif. Le fonctionnement de tels capteurs étant connus pour l'homme de métier, il ne sera pas décrit en détail ci-après.

Comme la construction pour ces deux capteurs est identique, on décrira ci-après seulement le mode de réalisation qui comprend un capteur capacitif.

Le capteur capacitif référencé sur la figure 6 par la référence 13a est formé de deux électrodes délimitant un volume diélectrique. La première électrode est formée d'une plaquette flexible permettant à la pression externe de faire varier le volume diélectrique, et donc la capacité, et la deuxième électrode est d'une construction classique. Avec ce type de capteur, il est possible d'être directement en contact avec l'air ambiant. Il est ainsi possible de réaliser le premier fond interne

16a moins épais que le fond 16 du premier mode de réalisation, le joint-membrane pouvant être supprimé. Il suffit ici d'attacher le capteur audit premier fond 16a et de l'entourer par une matière 31, par exemple un gel de silicone, pour assurer l'étanchéité. Les électrodes sont chacune liées par des fils de connexion 29 aux moyens de conversion 30 pour convertir l'information reçue (analogique) vers une information utile (numérique), ces moyens étant comparables aux moyens de conversion du capteur à quartz. Ces moyens 30 peuvent consister en un circuit intégré qui est, de préférence, placé aussi proche du capteur que possible pour que les fils de connexion restent très courts. Ainsi, on évite des influences capacitives des fils, important dans le cas où le signal d'information est très faible. Pour protéger les fils de connexion et les moyens de conversion 30 pour assurer l'étanchéité, on peut entourer cet agencement d'une matière telle que le gel 31.

Les moyens de conversion 30 sont ensuite liées électriquement au mouvement 12, par exemple via des fils de connexion liés à un plot 33 entouré d'une résine de protection 32 (par exemple une résine époxyde) et une languette de contact, analogue au premier mode de réalisation décrit ci-dessus, qui est assujettie au mouvement 12 et repose sur le plot 33.

Le fonctionnement de la montre est le suivant.

Comme on le voit à la figure 2, quand on pousse sur la couronne 4, une aiguille, dans cet exemple l'aiguille des heures 2, indique en collaboration avec l'affichage 6 la variation de pression mesurée par le capteur de pression 13, 13a. En même temps, une autre aiguille, dans cet exemple l'aiguille des minutes 3, indique la prévision du temps météorologique pour la journée en cours en fonction de la variation de cette pression mesurée. Dans une autre forme de réalisation, l'aiguille des heures 2 peut indiquer de façon inverse la prévision du temps en fonction de la variation de pression qui peut être quant à elle indiquée par l'aiguille des minutes 3; une de ces indications pouvant, selon encore un autre mode de réalisation être affichée par l'aiguille des secondes (non représentée sur les figures 1 et 2), ou encore par une aiguille supplémentaire.

Comme on le voit aux figures 1 et 2, l'affichage 6 indiquant la variation de pression comporte cinq niveaux différents de tendance de la pression barométrique, c'est-à-dire un premier pour une forte baisse de pression (--), un deuxième pour une faible baisse (-), un troisième pour une pression stable (o), un quatrième pour une faible hausse (+) et un cinquième pour une forte hausse (+ +). En fonction de la variation de pression atmosphérique mesurée par le capteur de pression 13, 13a qui est actionnée par le mouvement 12 auquel l'informa-

tion de variation de pression a été fournie et, qui forme l'indicateur de cette variation (ici l'aiguille des heures) va se positionner en regard de la marque correspondante de l'affichage 6 du cadran. L'autre aiguille, ici l'aiguille des minutes 3 formant l'indicateur du temps météo va recevoir une information de prévision depuis les moyens de conversion 30 et va indiquer en collaboration avec l'affichage de prévision 8 la prévision météorologique qui correspond le mieux à la variation de pression mesurée. Dans cet exemple, l'affichage 8 de la prévision météorologique comprend quatre prévisions différentes, représentées de façon symbolique pour indiquer la pluie, un temps couvert, quelques éclaircies et le soleil. Etant donné que les aiguilles peuvent fournir un affichage selon une plage analogique, elles peuvent également indiquer des conditions intermédiaires; il n'est donc pas fourni uniquement que quelques conditions fixes, mais toute une plage entre ces conditions. Sur la lunette 7 on trouve, dans cet exemple, l'affichage 8 avec plusieurs indications d'une prévision du temps; en général on peut dire qu'une forte hausse de pression (indiqué par "+ +" sur le cadran) correspond à une amélioration du temps, une forte baisse (indiqué par "--") correspond à une détérioration du temps, et qu'une pression stable (indiqué par "o") correspond à une situation où le temps ne change pas. Bien entendu, l'affichage de prévision du temps peut se trouver sur le cadran au lieu d'être sur la lunette 7.

Toutefois, si le porteur de la montre 1 selon l'invention se déplace de telle façon que son déplacement influence la mesure - par exemple si entre deux mesures consécutives l'endroit où la hauteur à laquelle le porteur se trouve a fortement changé - la prévision du temps ne sera plus correcte.

Il est donc souhaitable que le porteur puisse corriger cette prévision pour que celle-ci corresponde aux conditions météorologique observées au jour de la mesure. Ceci est rendu possible dans un premier exemple (voir figure 3a) par le fait que la lunette 7 est montée sur la carrure de la montre d'une façon tournante. Ainsi, le porteur peut corriger l'indication de prévision en tournant la lunette 7 comprenant l'affichage 8 de la prévision météorologique jusqu'à ce que l'aiguille indique la prévision estimée correcte. La figure 3b montre un deuxième mode de réalisation permettant une telle correction. Ici, la lunette 7 est montée fixement sur la carrure et l'affichage 8 de la prévision météorologique se trouve sur le cadran 5. Le porteur peut déplacer l'indicateur, à savoir l'aiguille 3 elle-même, l'affichage 8 étant fixe, sur la position qu'il estime être correcte. On comprend que ce déplacement puisse être fait en tournant la couronne 4 quand la montre indique la variation de pression, de la même façon

qu'on effectue le déplacement de l'aiguille pour la mise à l'heure. Ainsi, le porteur peut calibrer la montre 1 aussi que son capteur de pression à tout moment et il peut obtenir une indépendance totale des indications par rapport à l'endroit où l'on se trouve.

L'affichage est, comme déjà mentionné, analogique et est entraîné au moyen par exemple, d'un moteur pas à pas bidirectionnel en prise avec les aiguilles. Il peut aussi comprendre deux moteurs qui entraînent, dans le mode de réalisation représenté, respectivement l'aiguille des minutes 3 et l'aiguille des heures 2. Dans le cas d'un seul moteur, il faut bien entendu pouvoir disposer d'un système de débrayage, pour rompre la liaison cinématique entre les deux aiguilles au moins pendant la phase d'affichage de mesure. Un tel agencement est connu de l'homme de l'art et ne sera pas expliqué en détail ici.

La variation de pression mesurée va donc provoquer l'actionnement d'un nombre de pas du moteur entraînant l'aiguille qui indique cette variation. La prévision du temps est une fonction de cette variation de pression exprimée par la formule $K \cdot \Delta p$. Ainsi, l'autre aiguille, qui indique la prévision météorologique ici l'aiguille 3, va être entraînée par ce moteur d'un nombre de pas N correspondant à $K \cdot \Delta p$, K étant une constante déterminée de façon expérimentale, et Δp étant la variation mesurée.

La figure 4 est un exemple d'un relevé barométrique effectué sur une durée de deux semaines. On voit que les fluctuations de la pression atmosphérique qui influencent le temps sont celles qui ont une période plus ou moins égale à 24h. Ce paramètre est utilisé dans la montre selon l'invention pour la mesure de la tendance barométrique : celle-ci est déterminée par une comparaison, faite sur un intervalle de temps assez large pour permettre une mesure correcte, ici cet intervalle est de 24 heures. On mesure et on enregistre $\Delta P_{j,j-1}$ qui est l'écart de pression atmosphérique entre 2 mesures successives, respectivement au jour "j" et au jour "j-1". On peut donc par exemple effectuer un cycle automatique de mesure, une fois par 24 heures. Cette mesure devrait être effectuée de préférence pendant la nuit, par exemple à 2h00, pour avoir des conditions de mesure plus stable.

Bien entendu, le porteur lui-même peut effectuer une mesure, par exemple en poussant sur la couronne 4. Sous certaines conditions, une mesure avec un intervalle inférieur à 24 heures, par exemple 6 heures, est aussi envisageable. Ceci pour donner une information plus directe à l'utilisateur. Toutefois, dans un tel cas, l'intervalle de temps minimum entre deux mesures devrait être fixé (par exemple 3 à 4 heures), sans quoi il y a un risque d'interférence entre les mesures et donc un résultat non-fiable.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie analogique pouvant indiquer une variation de la pression atmosphérique et comportant :
 - au moins deux aiguilles (2,3) pour fournir une information horaire,
 - un mouvement d'horlogerie (12) pour entraîner lesdites aiguilles, et
 - un capteur de pression (13,13a) pour mesurer la variation de pression atmosphérique, caractérisée en ce qu'une desdites aiguilles (2,3) peut indiquer ladite variation de pression mesurée, tandis qu'une autre desdites aiguilles (3,2) peut indiquer en même temps une prévision du temps météorologique en fonction de ladite variation.
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre une lunette mobile (7) montée sur la carrure de ladite pièce et sur laquelle sont affichées les indications de prévision du temps, ladite lunette (7) pouvant être tournée pour corriger l'indication de prévision.
3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite aiguille (3) indiquant la prévision peut être réglée pour corriger ladite indication de prévision.
4. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit capteur (13,13a) est un capteur à quartz.
5. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ledit capteur est un capteur capacitif.
6. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ledit capteur est un capteur piézo-résistif.
7. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un premier fond interne (16) comprenant le capteur et un deuxième fond externe (18) percé pour laisser passer l'air ambiant à mesurer.

Fig.1

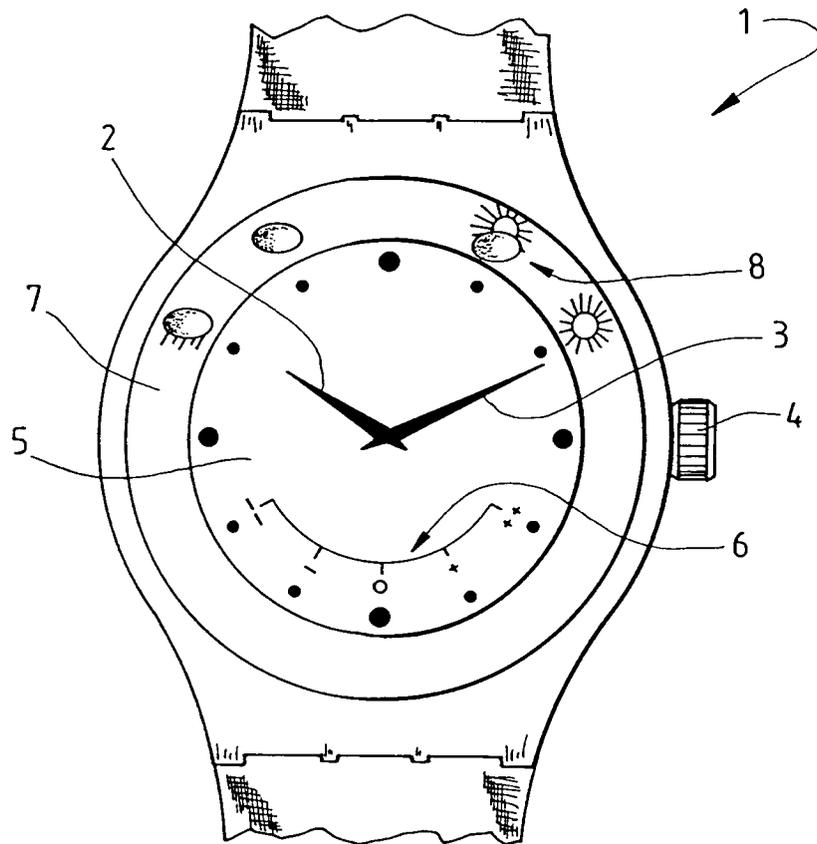


Fig.2

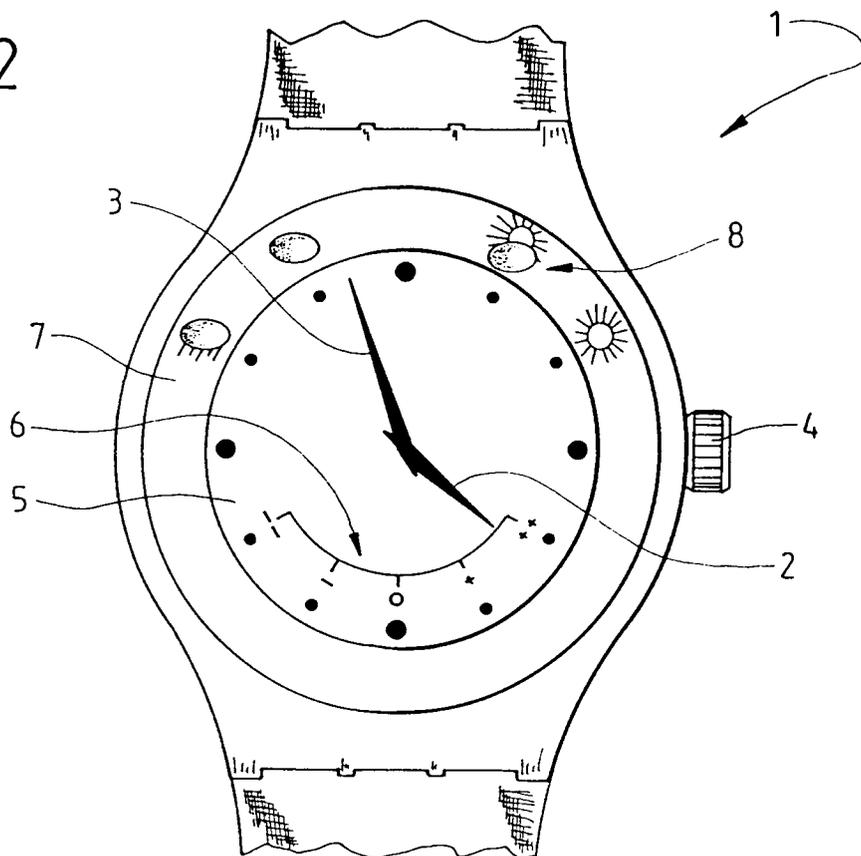


Fig. 3a

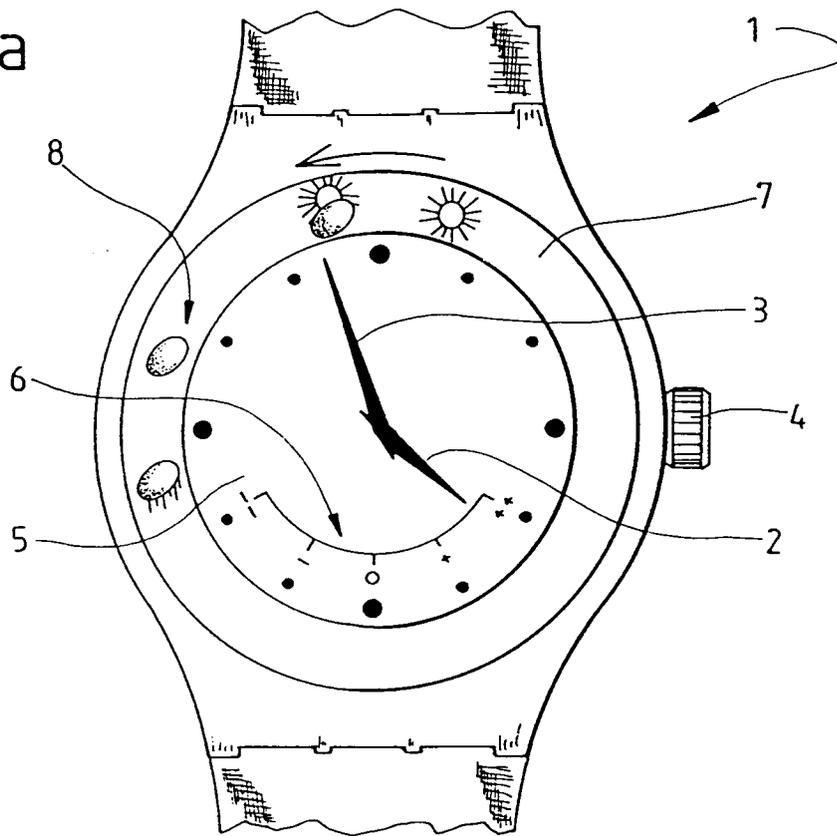


Fig. 3b

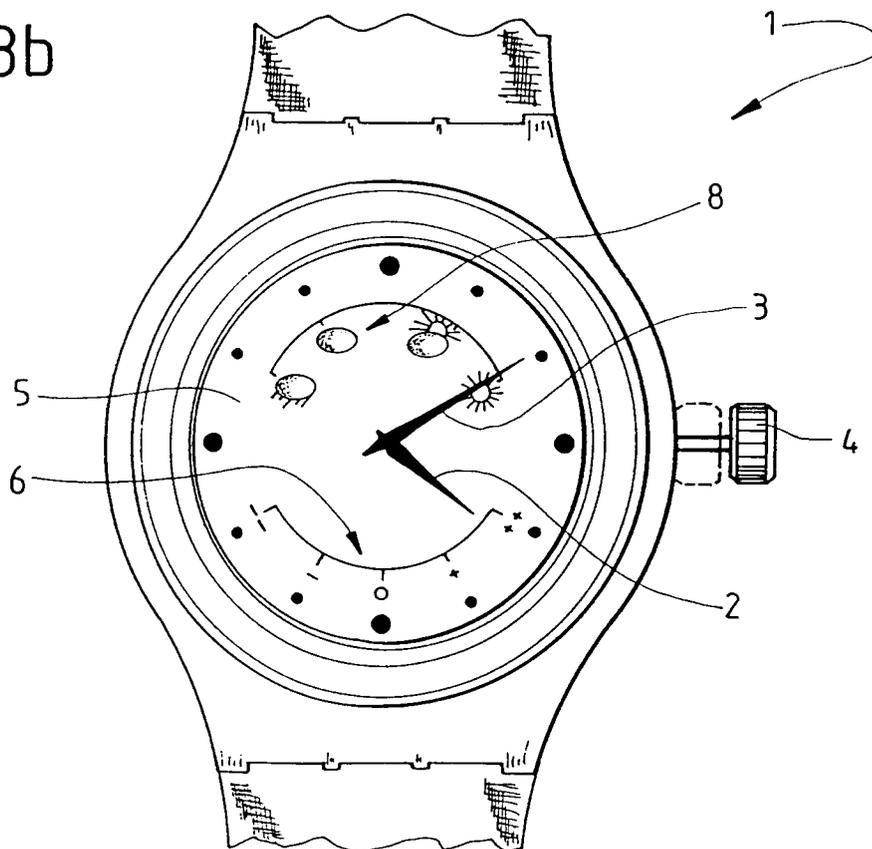


Fig.4

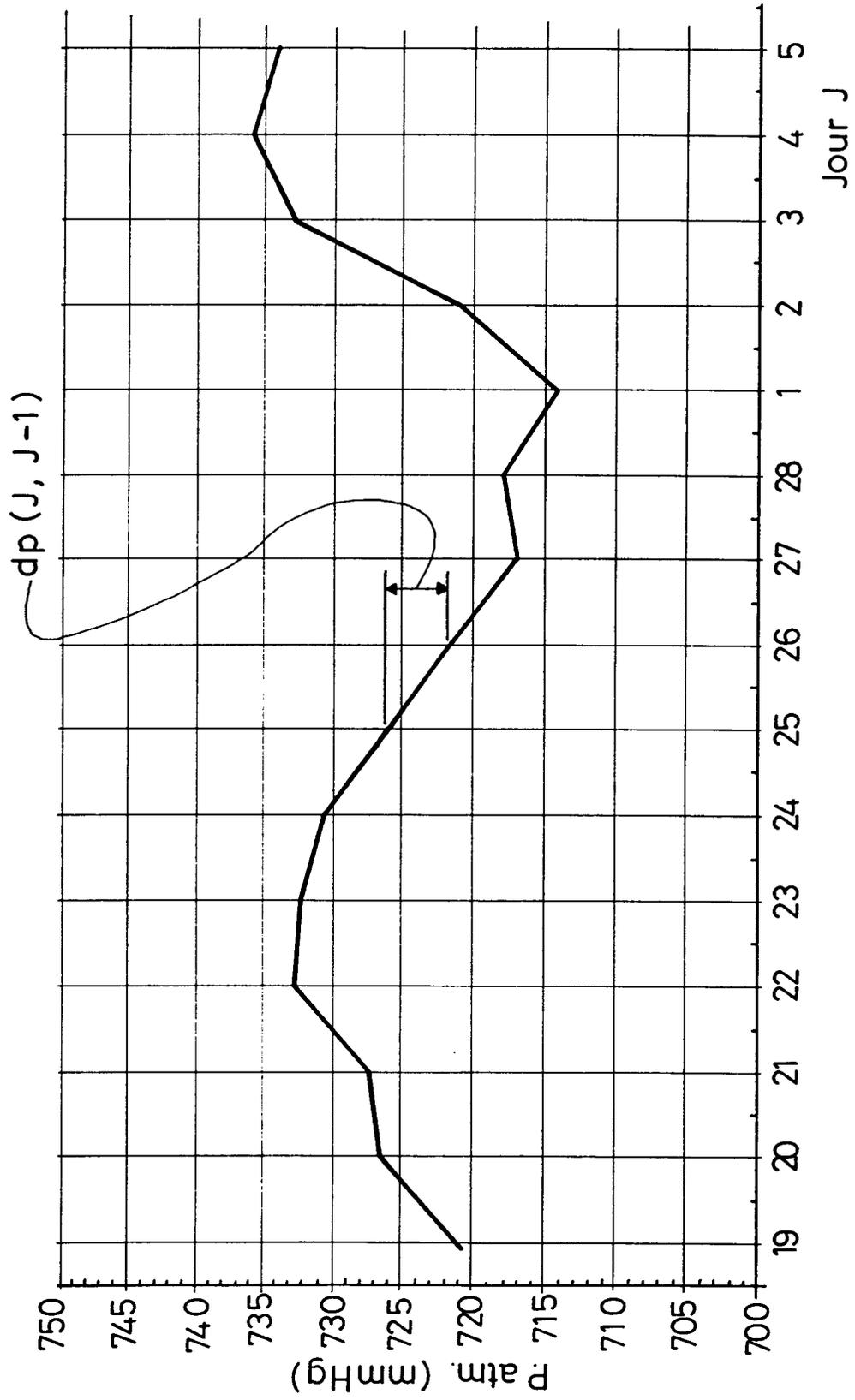


Fig. 5

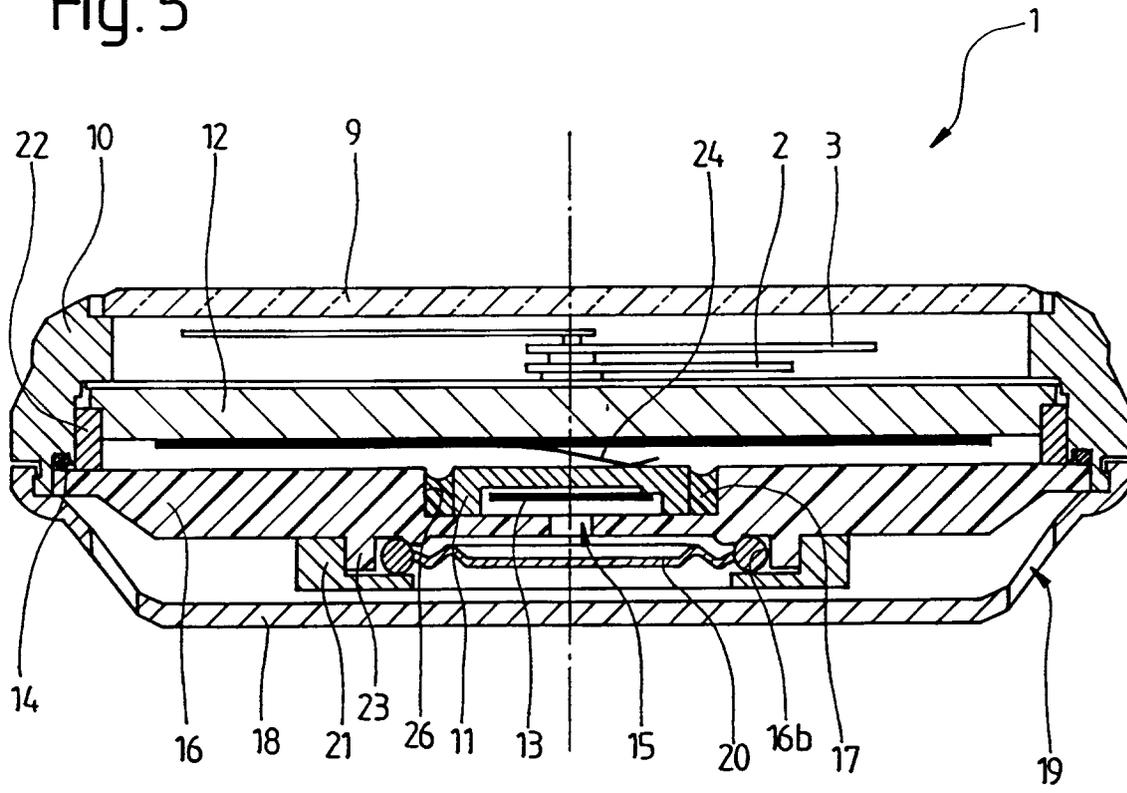
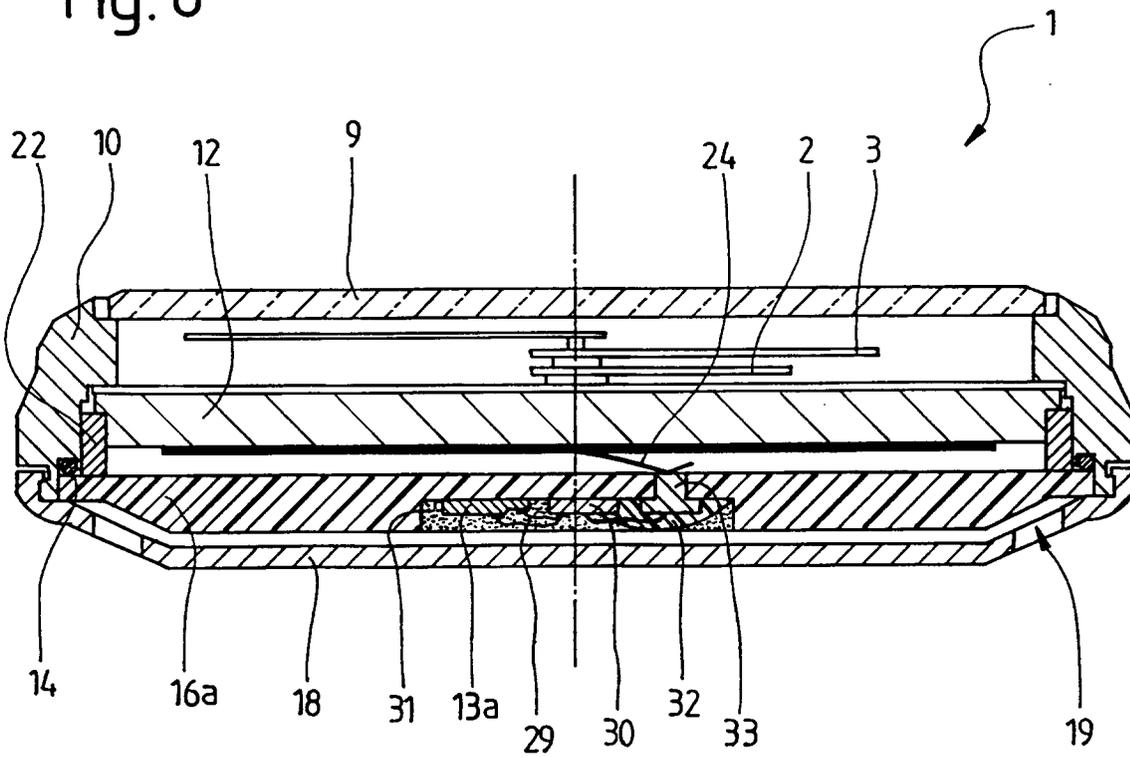


Fig. 6





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)
Y	FR-A-2 404 250 (JEAN-CLAUDE BERNEY S.A.) * page 13, ligne 30 - page 14, ligne 11 * ---	1	G04C3/14 G04G1/00
Y	DE-A-36 03 073 (JUNGHANS UHREN GMBH) * abrégé * ---	1	
A	US-A-4 279 028 (LOWDENSLAGER) * abrégé * ---	1,4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 233 (P-156) (1111) 19 Novembre 1982 & JP-A-57 135 386 (CITIZEN TOKEI K.K.) 20 Août 1982 * abrégé * ---	1,6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 127 (P-455) 13 Mai 1986 & JP-A-60 252 292 (SUWA SEIKOSHA K.K.) 12 Décembre 1985 * abrégé * ---	1,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 574 (P-1145) 20 Décembre 1990 & JP-A-02 247 594 (KEMIKARAIJINGU KENKYUSHO K.K.) 3 Octobre 1990 * abrégé * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) G04C G04G G04B
A	CH-A-374 337 (VALLON) * page 1, ligne 47 - ligne 54; revendication 1; figure 1 * -----	1,7	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 6 Avril 1995	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	