



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.05.2002 Bulletin 2002/21

(51) Int Cl.7: **G04C 3/14, G04G 1/00**

(21) Numéro de dépôt: **00204045.9**

(22) Date de dépôt: **17.11.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

• **Guanter, Jean-Charles**
2517 Diesse (CH)
• **Rota, Sergio**
2000 Neuchatel (CH)

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

(74) Mandataire: **Laurent, Jean et al**
I C B
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
CH-2074 Marin (CH)

(72) Inventeurs:
• **Farine, Pierre-André**
2000 Neuchatel (CH)

(54) **Montre électronique comportant des touches capacitives sur sa glace**

(57) La montre est pourvue d'une rangée circulaire de touches capacitives définies par des électrodes transparentes (21 à 32) disposées sur la face intérieure de la glace (5) de la montre et raccordées à un dispositif de détection via un multiplexeur. Ces touches sont activées par le placement d'un doigt (38) du porteur de la

montre sur la glace vis à vis d'une des électrodes. La montre comporte en outre des moyens pour détecter la position d'au moins une des aiguilles (8, 9) au moyen du même dispositif de détection, en utilisant les électrodes (21 à 32) des touches capacitives et/ou d'autres électrodes fixes (51).

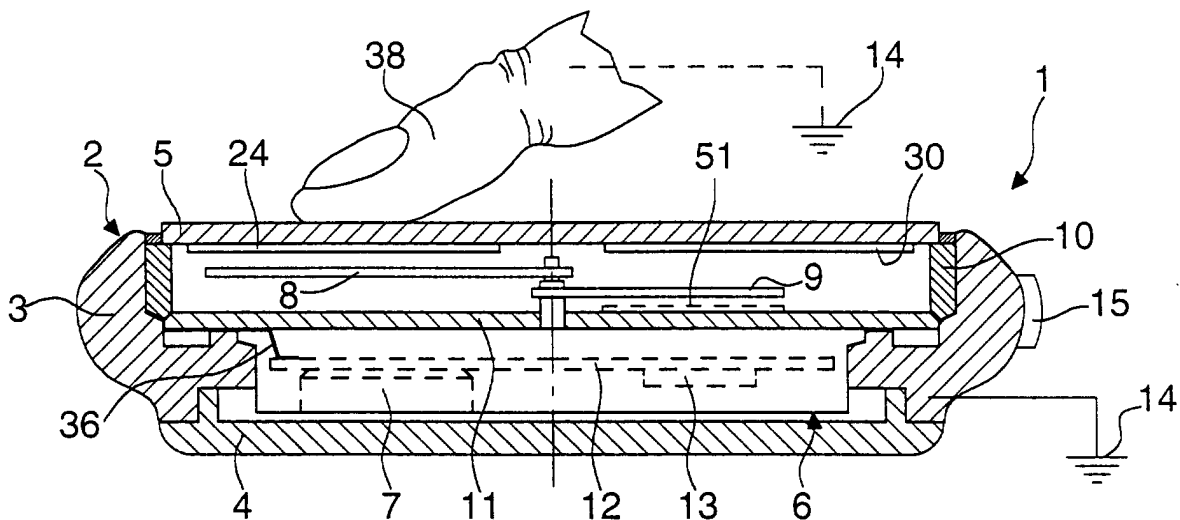


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne une montre électronique comportant un boîtier contenant des moyens d'affichage à aiguilles et pourvu d'une glace en matière diélectrique disposée devant lesdites aiguilles, et des moyens de commande manuelle comportant des touches capacitives pourvues chacune d'une électrode transparente disposée sur la face intérieure de la glace et formant une première armature d'un capteur capacitif dont la deuxième armature est formée par le placement d'un doigt du porteur de la montre sur la face extérieure de la glace sélectivement vis-à-vis d'au moins une des touches capacitives, les moyens de commande comportant en outre des moyens de détection pour détecter des variations de capacité desdits capteurs et produire en conséquence des signaux de commande dans la montre.

[0002] Une montre de ce genre est décrite par exemple dans le brevet EP 674 247. Le dispositif de commande à touches capacitives permet de remplacer les organes de commande externes habituels tels que des boutons-poussoirs, servant à commander les diverses fonctions d'une montre, par exemple la mise à l'heure, l'enclenchement et le déclenchement d'un chronographe ou l'entrée dans un mode de fonctionnement particulier.

[0003] Par ailleurs, on connaît des montres ayant un dispositif capacitif pour détecter la position d'une aiguille de la montre, notamment dans le but de vérifier et corriger le cas échéant la concordance entre la position réelle de l'aiguille et sa position théorique enregistrée dans un compteur du mouvement d'horlogerie électronique, ou pour détecter la position d'une aiguille indiquant l'heure d'alarme. Par exemple, les demandes de brevets DE 33 17 463 et JP 8-201537 A prévoient de détecter des variations de capacité entre des aiguilles métalliques, d'une part, et une ou deux séries d'électrodes fixes placées sur le cadran, d'autre part. La demande de brevet JP 10-10243 A prévoit en outre que l'électrode fixe peut être une électrode transparente fixée sous la glace de la montre.

[0004] Une idée de base de la présente invention consiste à combiner les deux dispositifs susmentionnés dans une montre électronique. En outre, l'invention réalise cette combinaison d'une manière remarquablement simple.

[0005] Selon un premier aspect, l'invention concerne une montre électronique du genre indiqué en préambule ci-dessus, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour la détection capacitive de position d'au moins une des aiguilles, sur la base de variations de capacité entre ladite aiguille et au moins une des électrodes transparentes des touches capacitives.

[0006] On obtient ainsi une combinaison avantageuse des deux systèmes de détection capacitive, grâce à l'utilisation commune d'électrodes transparentes disposées sous la glace, ainsi que des connexions électriques entre ces électrodes et les moyens de détection

situés en général dans le mouvement d'horlogerie électronique.

[0007] Selon un second aspect, l'invention concerne une montre électronique du genre indiqué en préambule ci-dessus, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour la détection capacitive de position d'au moins une des aiguilles, ladite détection de position de l'aiguille étant effectuée au moyen du dispositif de détection associé aux touches capacitives, sur la base de variations de capacité entre ladite aiguille et au moins une électrode fixe.

[0008] Etant donné que chaque aiguille métallique dont on cherche à détecter la position est généralement raccordée à un potentiel fixe, notamment la masse des circuits électriques de la montre, tout comme le doigt du porteur agissant sur les touches capacitives, cet aspect particulièrement avantageux de l'invention consiste à utiliser les mêmes moyens électroniques pour détecter la position de la ou des aiguilles et la présence du doigt sur une touche. En d'autres termes, l'adjonction de la détection de position d'aiguille dans une montre à touches capacitives du genre décrit dans le brevet EP 674 247 peut se faire sans modification substantielle de l'électronique de détection.

[0009] Il va de soi que les deux aspects susmentionnés de l'invention peuvent avantageusement être combinés dans une montre, comme on le décrira plus loin.

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description suivante d'un exemple de réalisation préféré et de diverses variantes, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe schématique d'une montre-bracelet selon l'invention,
- la figure 2 est un schéma montrant les moyens de détection utilisés dans la montre de la figure 1,
- la figure 3 représente en plan schématique un premier mode de réalisation des électrodes transparentes disposées sur la glace de la montre,
- la figure 4 représente un autre mode de réalisation des électrodes transparentes,
- la figure 5 représente encore un autre mode de réalisation des électrodes transparentes, et
- la figure 6 représente encore un autre mode de réalisation des électrodes transparentes.

[0011] La montre 1 représentée à la figure 1 comporte de manière classique un boîtier étanche 2 comprenant une carrure métallique 3, un fond 4 et une glace 5 en matière diélectrique, par exemple en verre minéral, en verre organique ou en saphir. Le boîtier 2 contient un mouvement d'horlogerie électronique 6, une pile électrique 7 et des moyens d'affichage analogique comportant en particulier une aiguille des minutes 8 et une aiguille des heures 9 qui tournent dans un intervalle défini par un rehaut 10 entre la glace 5 et un cadran 11. Dans le mouvement 6, on a représenté de manière schématique une carte à circuits imprimés 12 portant

un ou plusieurs circuits intégrés 13. Le boîtier 2, ainsi que les aiguilles métalliques 8 et 9 sont reliés à un potentiel fixe défini par l'un des pôles de la pile 7 et constituant la masse électrique 14. Il faut noter que les hauteurs sont exagérées dans la figure 1 afin de clarifier le dessin.

[0012] La montre 1 est équipée d'un dispositif de commande à touches capacitives basé sur les principes décrits dans le brevet EP 674 247 et enclenché à l'aide d'un organe manuel de commande tel qu'un poussoir 15. Dans le cas présent, les touches capacitives sont formées par douze électrodes transparentes 21 à 32 représentées à la figure 3 et fixées contre la face intérieure de la glace 5, en regard de l'aire balayée par l'aiguille des minutes 8. Les électrodes 21 à 32 sont formées de préférence par une couche d'un oxyde conducteur tel que l'ITO (Indium Tin Oxyde), cette couche comprenant en outre des pistes de connexion 34 et des plages de contact 35 pour relier chacune des électrodes à la carte à circuits imprimés 12 par l'intermédiaire de conducteurs individuels 36 et de connecteurs monolithiques de type zébra (non représentés) dans le rehaut 10. Dans la figure 3, les plages 35 sont regroupées dans deux zones diamétralement opposées de la glace 5, mais elles pourraient l'être dans une seule zone ou dans plusieurs.

[0013] Dans le présent exemple, les électrodes 21 à 32 ont une forme sensiblement trapézoïdale, pour recouvrir la majeure partie de la longueur de l'aiguille des minutes 8, et elles sont séparées par des intervalles 37 en forme de bandes radiales de largeur constante, sensiblement égale ou légèrement supérieure à celles de l'aiguille 8. Les intervalles 37 sont décalés angulairement de 30° les uns par rapport aux autres et se trouvent de préférence en regard des index classiques de une heure à douze heures du cadran. Ceci permet de détecter avec précision la position de l'aiguille 8 en regard de ces index, comme on le décrira plus loin. Les touches capacitives définies par les électrodes 21 à 32 peuvent être identifiées par des noms, numéros ou symboles placés par exemple sur le cadran, sur la glace ou sur la lunette du boîtier.

[0014] Chacune des électrodes 21 à 32 forme l'une des armatures d'un capteur capacitif dont l'autre armature est formée par un doigt 38 du porteur de la montre lorsque le porteur pose ce doigt sur la glace 5, sélectivement en regard de l'électrode concernée. Le doigt 38 est relié électriquement à la masse 14 par l'intermédiaire du boîtier 2 de la montre. Dans le capteur capacitif, le placement du doigt 38 sur la touche formée par l'électrode transparente concernée crée une assez forte augmentation de capacité de capteur concerné, par rapport à la capacité parasite existant entre l'électrode et le boîtier. Cette variation de capacité est détectée par un dispositif de détection 40 représenté à la figure 2 et incorporé dans l'un des circuits intégrés 13 du mouvement 6. Les douze électrodes transparentes 21 à 32 sont raccordées à douze bornes respectives d'un multiplexeur

analogique 42 du dispositif de détection 40. Autrement dit, les douze capteurs capacitifs sont branchés en parallèle entre le multiplexeur 42 et la masse 14. Dans la figure 2, on a représenté à titre d'exemple trois de ces capteurs désignés par S1, S4 et S6 et comportant respectivement les électrodes 21, 24 et 26. Une capacité S13, branchée également entre le multiplexeur 42 et la masse, sert de référence et se trouve de préférence sur la carte à circuits imprimés 12.

[0015] Le dispositif de détection 40 comporte une source de courant commandée 43, alimentée par une tension de référence V_R , un circuit 44 à amplificateur et limiteur de tension, un détecteur de fréquence 45 associé à une mémoire RAM 46, et un circuit d'exploitation 47 destiné notamment à délivrer des signaux de commande SC et des signaux de détection SD. Le détecteur de fréquence 45 et le circuit d'alimentation 47 peuvent comporter chacun soit un circuit logique, soit un microprocesseur.

[0016] Le circuit 44, dont l'entrée 44a est raccordée à la source de courant 43 et au multiplexeur 42, forme un oscillateur avec chacun des éléments capacitifs S1 à S13. Sa construction peut être du type décrit dans le brevet EP 674 247, auquel le lecteur se référera pour plus de détails. Ce circuit fonctionne comme un convertisseur tension-fréquence, autrement dit un oscillateur commandé en tension. La fréquence d'oscillation de son signal de sortie SF est proportionnelle à l'inverse de la capacité de celui des éléments S1 à S13 qui lui est relié par le multiplexeur 42.

[0017] En fonctionnement, le détecteur de fréquence 45 reçoit le signal SF, mesure sa fréquence d'oscillation par comptage des périodes dans une fenêtre de temps prédéterminée, et compare cette mesure à une valeur mémorisée qui correspond à la capacité intrinsèque C_0 du capteur considéré (c'est-à-dire relié par le multiplexeur 42) pour déterminer si le capteur est activé ou non. Lesdites capacités intrinsèques ont été mémorisées dans la mémoire 46 dans une séquence d'initialisation du dispositif de détection. Le détecteur de fréquence 45 commande en outre le multiplexeur 42 et la source de courant 43. La référence constituée par la capacité S13 doit permettre d'une part d'ajuster correctement le courant i de charge/décharge des capteurs capacitifs, et d'autre part, de mesurer la dérive de la fréquence de l'oscillateur, dérive que le logiciel du détecteur de fréquence pourra alors compenser. La valeur de la capacité de référence doit dans tous les cas être supérieure aux valeurs de capacité intrinsèque C_0 des capteurs S1 à S12. L'état des douze capteurs S1 à S12 et de la capacité de référence S13 est déterminé de manière séquentielle par balayage à l'aide du multiplexeur 42, en commençant de préférence par la capacité de référence.

[0018] La présence de l'aiguille des minutes 8 en regard d'une des électrodes transparentes 21 à 32 produit une augmentation de la capacité du capteur correspondant. Cependant, comme la surface de l'aiguille est re-

lativement petite, cette variation de capacité est beaucoup plus petite, par exemple environ cinq à dix fois plus petite que celle produite par le placement du doigt 38 sur la glace en regard de la même électrode. Le circuit de détection 45 est agencé pour comparer ces variations à des seuils prédéterminés, pour discriminer les variations de capacité causées par l'aiguille par rapport à celle causées par le doigt. En conséquence, les signaux de sortie qu'il délivre au circuit d'exploitation 47 indiquent, d'une part, lequel des capteurs S1 à S12 est activé et, d'autre part, si cette activation est due au doigt 38 ou à l'aiguille 8. En conséquence, le circuit d'exploitation 47 peut délivrer un signal de commande SC si l'activation est due au doigt, ou un signal de détection SD si l'activation est due à l'aiguille.

[0019] De préférence, le circuit d'exploitation 47 est agencé pour signaler le passage de l'aiguille 8 d'une des électrodes 21 à 32 à la suivante, ou encore d'une des électrodes à l'intervalle 37 la séparant de l'électrode suivante. Comme l'aiguille est généralement entraînée pas à pas, ceci permet de détecter avec précision le passage de l'aiguille à des positions prédéterminées, de cinq minutes en cinq minutes dans le présent exemple. Le circuit de détection 45 peut stocker dans la mémoire 46 les valeurs mesurées lors d'un balayage et ensuite comparer à celles-ci les nouvelles valeurs mesurées lors du balayage suivant. Comme la durée d'un balayage complet peut être assez courte, par exemple entre 30 et 200 ms selon le nombre des capteurs, ce circuit peut détecter avec précision l'instant où l'aiguille 8 commence à couvrir l'une des électrodes, même si elle couvre encore partiellement l'électrode précédente. Il est ainsi possible de réduire les intervalles 37 entre électrodes et d'utiliser des aiguilles relativement larges, produisant des variations de capacité assez élevées et donc faciles à détecter.

[0020] Un homme du métier comprendra que la détection de position d'aiguille que permet le dispositif décrit ci-dessus peut être utilisée avantageusement pour contrôler la concordance entre cette position et le contenu d'un compteur électronique de minutes dans le mouvement de la montre. Lorsque la position de l'aiguille n'est pas conforme à la valeur du compteur, une correction automatique sera effectuée par un nombre de pas approprié du moteur qui entraîne cette aiguille.

[0021] En général, l'aiguille des heures 9 est plus éloignée des électrodes transparentes 21 à 32 que l'aiguille des minutes 8. Dans cet exemple, elle présente à proximité des électrodes 21 à 32 une superficie trop petite pour perturber la détection de position de l'aiguille des minutes. Toutefois, dans d'autres réalisations on peut donner à l'aiguille des heures 9 une taille suffisante et la placer assez près de la glace 5 pour qu'elle produise, dans les capteurs S1 à S12, une variation de capacité suffisante pour être détectable. Le circuit de détection 45 devra alors utiliser un seuil prédéterminé supplémentaire pour discriminer les variations de capacité dues respectivement à l'aiguille des heures et à l'aiguille des

minutes.

[0022] Une autre solution, représentée schématiquement en traits interrompus dans la figure 1, consiste à détecter la position de l'aiguille des heures 9 au moyen d'une ou plusieurs électrodes fixes 51 placées sur le cadran 11, donc plus près de cette aiguille que l'aiguille des minutes 8. Chacune des électrodes fixes 51 constitue alors, avec l'aiguille 9, un capteur capacitif supplémentaire pouvant être raccordé au multiplexeur 42 et balayé par le dispositif de détection 40 à la suite des capteurs S1 à S12. En d'autres termes, le même dispositif de détection 40 est capable de signaler l'actionnement d'une touche capacitive par le doigt 38, la position de l'aiguille des minutes 8 et la position de l'aiguille des heures 9. Bien entendu, ce système de détection de l'aiguille des heures peut être combiné avec les autres formes de réalisation décrites ci-dessous et peut aussi être prévu pour détecter la position d'une autre aiguille de la montre.

[0023] Pour limiter la consommation d'énergie électrique, le dispositif de détection 40 est normalement inactif. Il est activé de préférence dans deux circonstances particulières. La première est celle où le porteur de la montre désire actionner l'une des touches capacitives de commande en touchant la glace 5. Il doit d'abord mettre la montre dans un mode de commande, par exemple par pression sur un poussoir 15 ou par une action sur la tige de commande de la montre. Cette action délivre un signal d'initialisation SI au circuit d'exploitation 47, qui va activer le circuit de détection 40 et produire la séquence d'initialisation par le circuit de détection 45. Dès cet instant, tout actionnement d'une touche capacitive par le doigt 38 sera détecté. Les positions des aiguilles peuvent également être détectées le cas échéant. L'autre circonstance est un contrôle périodique de la position de l'aiguille ou des aiguilles de la montre. Ce contrôle peut être initialisé soit par le contrôle SI décrit ci-dessus, soit par un signal spécifique délivré au circuit d'exploitation 47, par exemple une ou deux fois par jour.

[0024] La figure 4 représente une autre forme de réalisation d'une électrode transparente 61 utilisable à la place de chacune des électrodes 21 à 32 décrite plus haut, c'est-à-dire qu'on peut prévoir douze de ces électrodes 61 sur le pourtour de la glace 5, qui sont séparées par des intervalles 62 ayant une largeur sensiblement égale ou légèrement supérieure à celle de l'aiguille des minutes 8. Par contre, les électrodes 61 ne recouvrent pas la zone balayée par l'aiguille des heures 9. L'électrode 61 est en forme de peigne, avec une base 63 continue en direction circonférentielle et cinq dents 64 s'étendant radialement en direction du centre et séparées par des intervalles 65 de même largeur que les intervalles 62. La connexion électrique entre chaque électrode 61 et les circuits électroniques de la montre s'effectue de la même façon que dans l'exemple précédent. Grâce à cet agencement des électrodes transparentes, il est possible de détecter avec précision cent vingt po-

sitions de l'aiguille des minutes 8, correspondant aux soixante dents 64 et aux soixante intervalles 62 et 65. Ces positions sont comptées à partir d'une position de référence, définies par exemple par la première dent 64 de la première des électrodes 61.

[0025] La figure 5 représente une autre forme de réalisation, comportant deux types différents d'électrodes transparentes 70 et 71 sur la face intérieure de la glace 5 de la montre 1 décrite plus haut. Chaque électrode 71 comporte, en dehors du champ balayé par l'aiguille des minutes 8, une partie élargie 71a formant une touche capacitive destinée à coopérer avec le doigt 38 du porteur et identifiée par exemple par un symbole 72 qui correspond à la fonction commandée par la touche capacitive. Chaque électrode 71 comporte en outre une partie étroite 71b qui s'étend radialement entre les électrodes 70 adjacentes et présente comme celles-ci une forme de bande. Chacune des électrodes 70 et 71 est raccordée individuellement au circuit de détection. Elles forment ensemble une rangée circulaire comportant, par exemple, trente électrodes et trente intervalles 73 pour permettre de détecter soixante positions de l'aiguille 8.

[0026] Dans une autre forme de réalisation représentée à la figure 6, l'agencement des électrodes transparentes illustré par la figure 5 est modifié pour comporter uniquement une rangée circulaire de trente électrodes 80 en forme de bandes radiales, sans les parties élargies 71a représentées à la figure 5. Chaque touche capacitive est alors définie par un groupe 81 à 86 de plusieurs (par exemple deux ou trois) électrodes 80 consécutives pouvant être couvertes ensemble par le doigt du porteur. Le dispositif de détection 40 est alors agencé pour discriminer les cas où une seule électrode 80 est activée, ce qui correspond à la présence de l'aiguille 8 en regard de cette électrode, et les cas où au moins deux (ou la totalité) des électrodes adjacentes 80 d'un même groupe 81 à 86 sont activées, ce qui correspond à la présence du doigt du porteur en regard de ce groupe. La référence 88 indique par exemple une zone couverte par le doigt et dans laquelle la présence du doigt crée une variation de capacité détectée dans toutes les électrodes du groupe 81 et dans quelques électrodes voisines, mais pas dans celles des groupes voisins 82 et 86. Le dispositif de détection 40 détectera que plusieurs ou toutes les électrodes du groupe 81 sont activées au même moment. En conséquence, il l'indiquera comme une activation de la touche capacitive correspondante par le doigt 38 (et non par l'aiguille 8) et délivrera le signal de commande SC correspondant à cette touche.

[0027] On notera encore la possibilité de compléter les agencements d'électrodes selon les figures 3 à 6 par d'autres électrodes transparentes servant de touches capacitatives sans jouer de rôle dans la détection de position d'une aiguille, par exemple une électrode située au centre de la glace 5.

[0028] Dans tous les exemples décrits ci-dessus, le

procédé de fonctionnement du dispositif de détection 40 comporte deux modes indépendants ou simultanés, qui sont gérés grâce au logiciel et/ou à l'agencement logique des éléments 45 et 47 de ce dispositif : un mode de commande par touches capacitatives, que le porteur de la montre enclenche volontairement au moyen d'un organe tel que le poussoir 15, et un mode de détection d'aiguille qui peut être enclenché et déclenché automatiquement par le mouvement d'horlogerie. Le mode de commande peut être déclenché soit par temporisation, soit par une commande manuelle. Tant que le mode de commande est déclenché, la détection d'aiguille peut être limitée à une région restreinte de l'aire parcourue par l'aiguille, par exemple à une seule des électrodes transparentes ou à une région comprenant la dernière électrode ayant détecté l'aiguille et les électrodes voisines. Cette limitation est opérée au moyen du multiplexeur 42. Elle permet soit une économie d'énergie électrique, soit une augmentation de la précision de mesure de la fréquence d'oscillation grâce à un élargissement de la fenêtre de comptage des périodes.

[0029] La description qui précède démontre qu'il est possible de compléter le dispositif de commande à touches capacitatives décrit dans le brevet EP 674 247 par des moyens remarquablement simples, pour détecter la position d'une ou plusieurs aiguilles de la montre afin d'exploiter cette information dans le mouvement d'horlogerie électronique.

Revendications

1. Montre électronique comportant

- un boîtier (2) contenant des moyens d'affichage à aiguilles (8, 9) et pourvu d'une glace (5) en matière diélectrique disposée devant lesdites aiguilles, et
- des moyens de commande manuelle comportant des touches capacitatives pourvues chacune d'au moins une électrode transparente (21 à 32, 61, 71, 80) disposée sur la face intérieure de la glace et formant une première armature d'un capteur capacitif dont la deuxième armature est formée par le placement d'un doigt (38) du porteur de la montre sur la face extérieure de la glace sélectivement vis-à-vis d'au moins une des touches capacitatives, les moyens de commande comportant en outre un dispositif de détection (40) pour détecter des variations de capacité desdits capteurs et produire en conséquence des signaux de commande dans la montre,

caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour la détection capacitive de position d'au moins une des aiguilles (8, 9) sur la base de variations de capacité entre ladite aiguille et au

moins une des électrodes transparentes (21 à 32, 61, 71, 80) des touches capacitives.

2. Montre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite aiguille (8, 9) est raccordée électriquement à un potentiel fixe et **en ce que** ladite détection de position de l'aiguille est effectuée au moyen du dispositif de détection (40) associé aux touches capacitives.

3. Montre électronique comportant :

- un boîtier contenant des moyens d'affichage à aiguilles (8, 9) et pourvu d'une glace (5) en matière diélectrique disposée devant lesdites aiguilles, et
- des moyens de commande manuelle comportant des touches capacitives pourvues chacune d'au moins une électrode transparente (21 à 32, 61, 71) disposée sur la face intérieure de la glace et formant une première armature d'un capteur capacitif dont la deuxième armature est formée par le placement d'un doigt (38) du porteur de la montre sur la face extérieure de la glace sélectivement vis-à-vis d'au moins une des touches capacitives, les moyens de commande comportant en outre un dispositif de détection (40) pour détecter des variations de capacité desdits capteurs et produire en conséquence des signaux de commande dans la montre,

caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour la détection capacitive de position d'au moins une des aiguilles (8, 9) sur la base de variations de capacité entre ladite aiguille et au moins une électrode fixe (21 à 32, 51, 61, 70, 71), ladite détection de position de l'aiguille étant effectuée au moyen du dispositif de détection (40) associé aux touches capacitives.

4. Montre selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** ladite électrode fixe (51, 70) est distincte des électrodes transparentes (21 à 32, 61, 71) des touches capacitives.

5. Montre selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le dispositif de détection (40) est agencé pour discriminer des variations de capacité relativement fortes, causées par le placement du doigt (38) vis-à-vis d'une des électrodes transparentes, par rapport à de plus faibles variations de capacité, causées par le passage de l'aiguille (8) à proximité de ladite électrode transparente.

6. Montre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les électrodes transparentes (21 à 32, 61, 70, 71) sont séparées les unes des

autres par des intervalles (37, 62, 73) en forme de bandes radiales.

7. Montre selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** lesdits intervalles (37) sont situés en regard d'index des heures du cadran.

8. Montre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les électrodes transparentes (21 à 32, 61, 70, 71) sont sensiblement en forme de peigne ayant des dents dirigées radialement vers le centre de la montre.

9. Montre selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** lesdites électrodes fixes (70) sont formées par des bandes radiales disposées en une rangée circulaire sur la face intérieure de la glace (5) et **en ce que** chaque électrode transparente (71) des touches capacitives comporte une partie étroite (71 b) en forme de bande radiale, s'étendant dans ladite rangée des électrodes fixes, et une partie élargie (71 a), disposée à l'extérieur de ladite rangée.

10. Montre selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ladite électrode fixe (51) est placée sur le cadran (11) de la montre.

11. Montre selon la revendication 2, **caractérisée en ce qu'une** touche capacitive comprend un groupe (81 à 86) desdites électrodes transparentes (80), le dispositif de détection (40) étant agencé pour discriminer des variations de capacité causées par le placement du doigt (38) vis-à-vis de plusieurs électrodes adjacentes dudit groupe, par rapport à la variation de capacité causée par le passage de l'aiguille (8) à proximité d'une quelconque des électrodes dudit groupe.

12. Montre selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** le dispositif de détection (40) comporte un mode de commande, destiné à détecter le placement du doigt (38) vis-à-vis d'une des touches capacitives, et un mode de détection d'aiguille, destiné à détecter la position d'au moins une des aiguilles (8, 9), le dispositif de détection étant capable de fonctionner soit simultanément dans les deux modes, soit dans un seul mode à la fois.

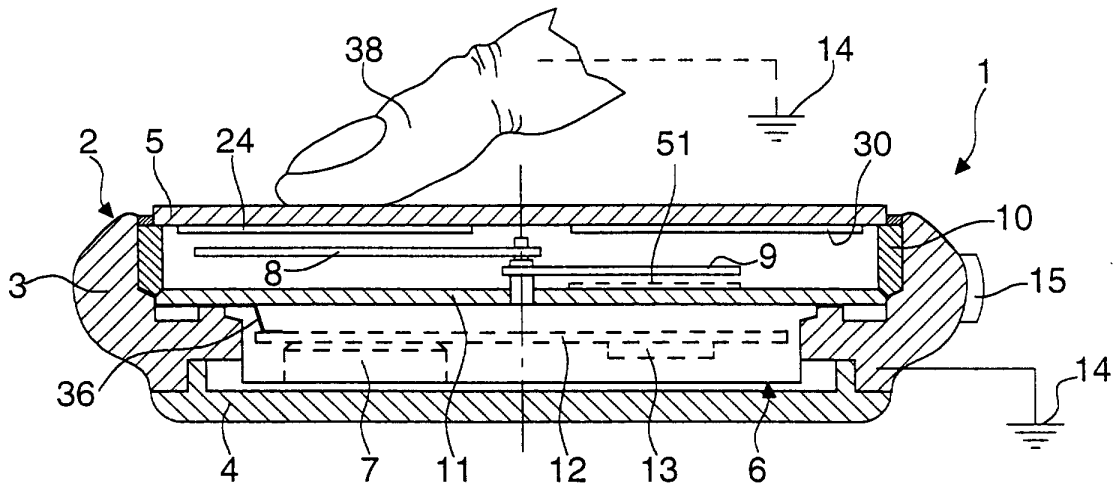


Fig. 1

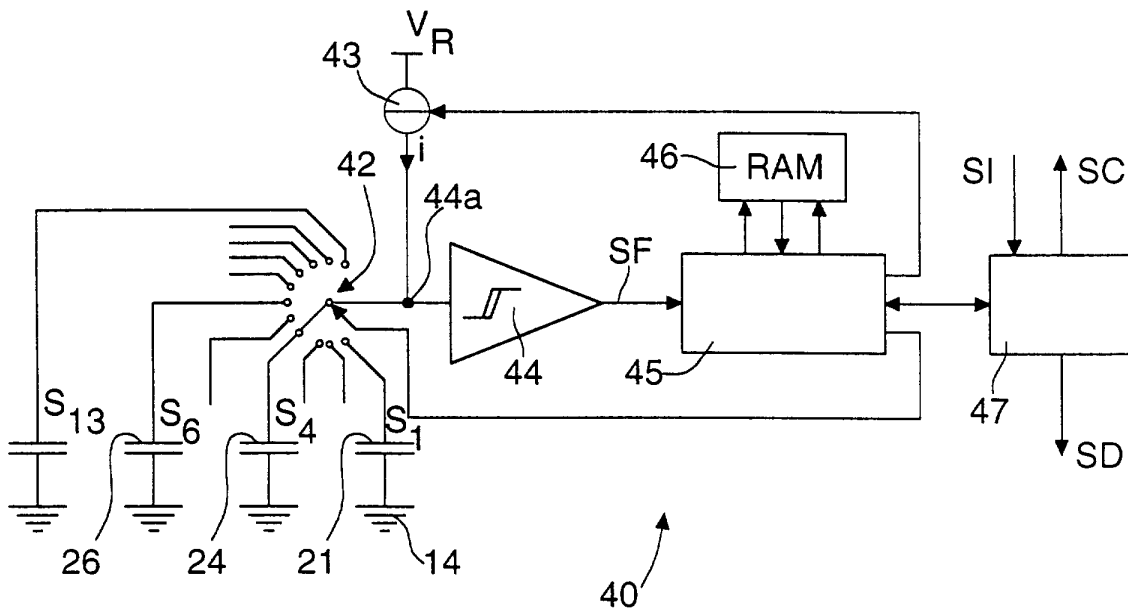
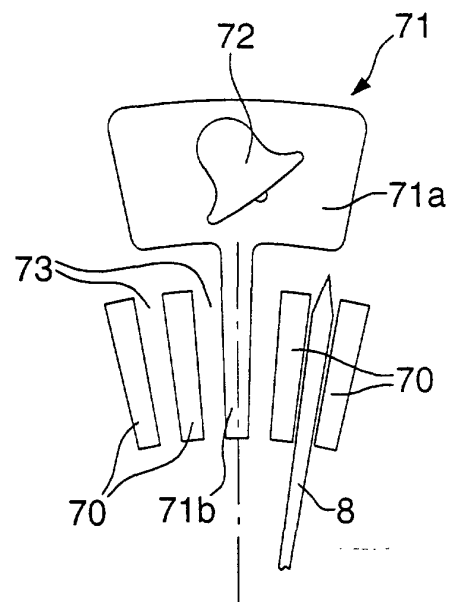
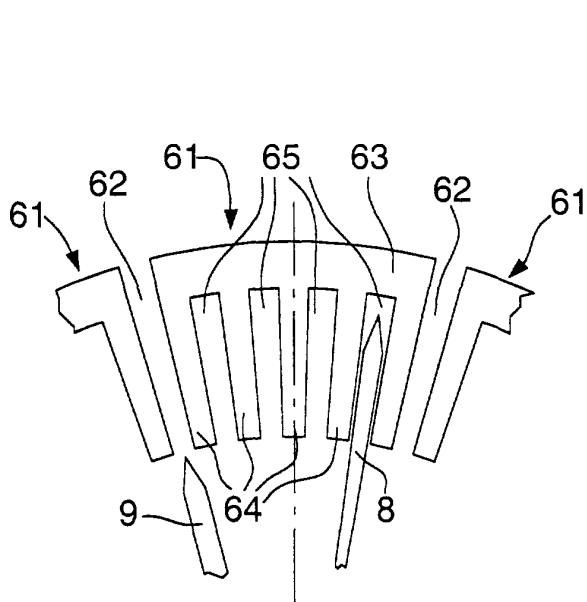
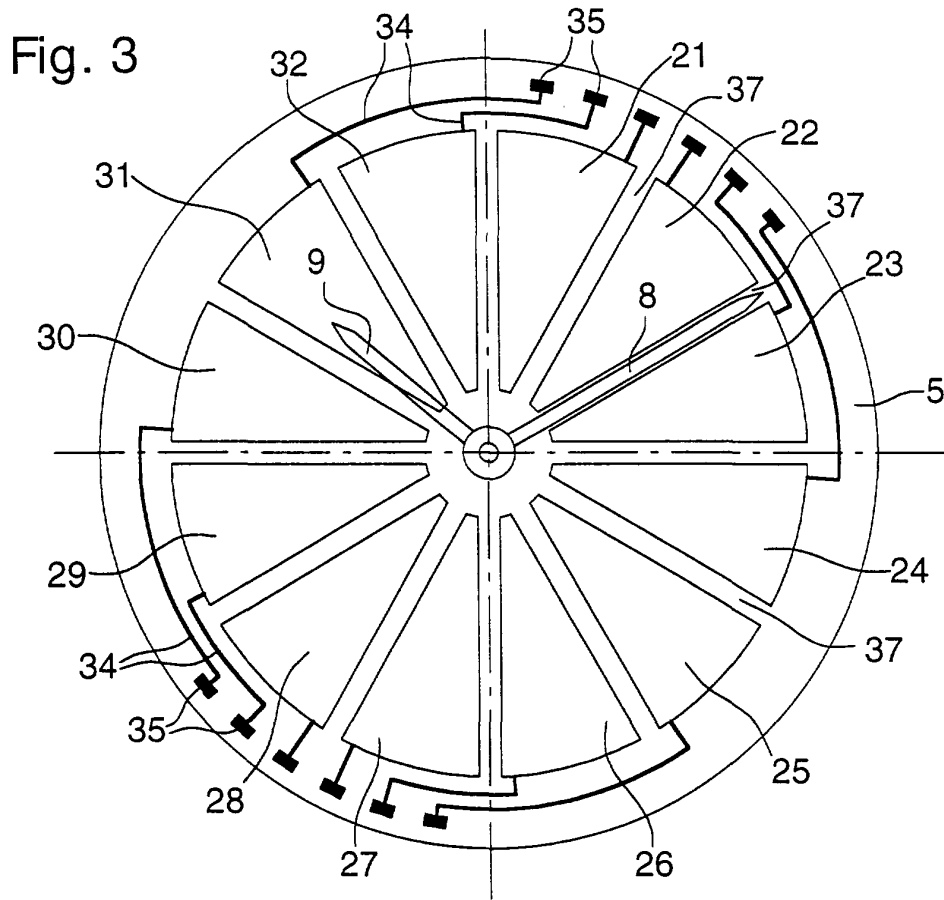


Fig. 2



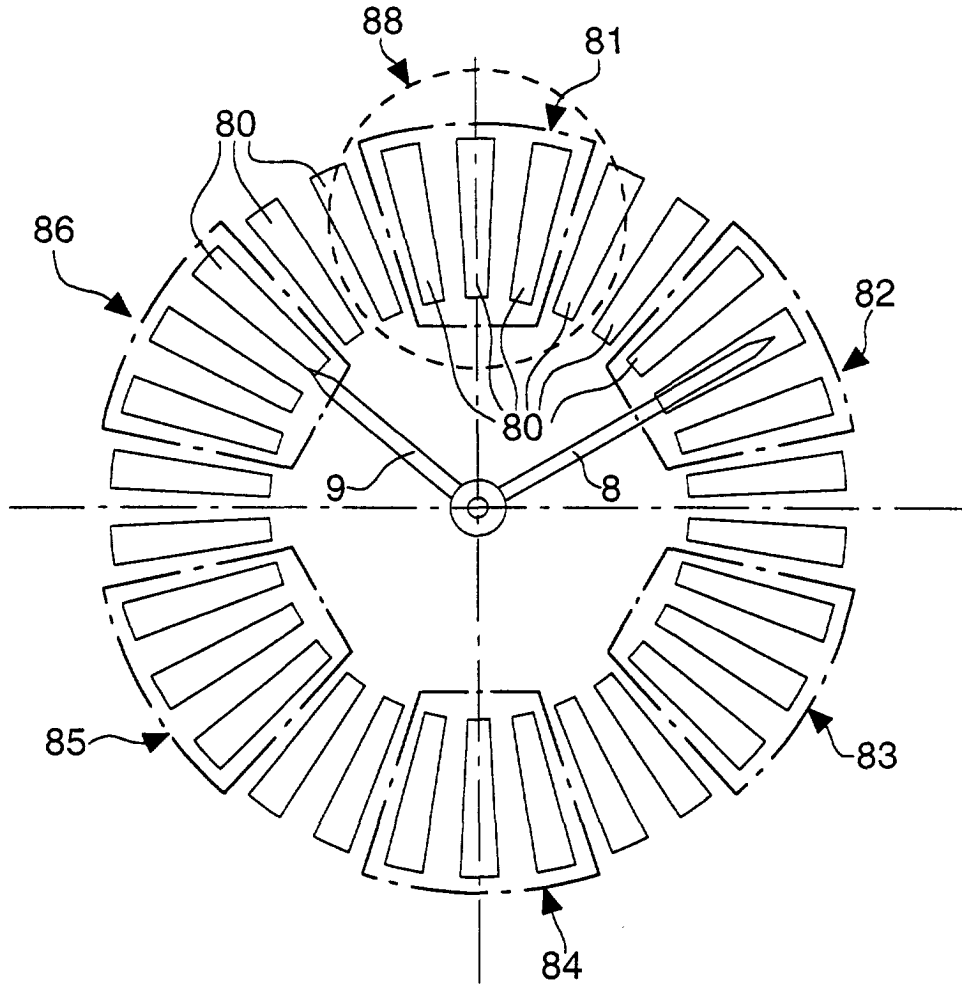


Fig. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 20 4045

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	FR 2 759 792 A (CENTRE ELECTRON HORLOGER) 21 août 1998 (1998-08-21) * page 6, ligne 16-23 *	1-12	G04C3/14 G04G1/00
A	DE 43 02 023 A (BUDERUS HEIZTECHNIK GMBH) 28 juillet 1994 (1994-07-28) * colonne 1, ligne 66 - colonne 2, ligne 15 *	1-12	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 088 (P-678), 23 mars 1988 (1988-03-23) & JP 62 222183 A (SEIKO EPSON CORP), 30 septembre 1987 (1987-09-30) * abrégé *	1-12	
A	DE 33 17 463 A (UHREN FEINGERAETE FORSCH) 15 novembre 1984 (1984-11-15) * page 4, alinéa 1 - page 6, alinéa 1 *	1-12	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 294 (P-504), 7 octobre 1986 (1986-10-07) & JP 61 111485 A (SEIKO EPSON CORP), 29 mai 1986 (1986-05-29) * abrégé *	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) G04C G04G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 avril 2001	Examineur Exelmans, U
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C02)

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

EP 00 20 4045

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.

17-04-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2759792 A	21-08-1998	WO 9836332 A CN 1248332 T EP 0960361 A	20-08-1998 22-03-2000 01-12-1999
DE 4302023 A	28-07-1994	AUCUN	
JP 62222183 A	30-09-1987	AUCUN	
DE 3317463 A	15-11-1984	AUCUN	
JP 61111485 A	29-05-1986	AUCUN	

EPO FORM P0460

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