



(11)

EP 2 553 534 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
25.11.2020 Bulletin 2020/48

(51) Int Cl.:
G04G 9/00 (2006.01) **G04G 9/02 (2006.01)**
G04G 21/08 (2010.01) **G04G 3/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **11714002.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2011/054873

(22) Date de dépôt: **30.03.2011**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2011/121000 (06.10.2011 Gazette 2011/40)

(54) MONTRE BRACELET À AFFICHAGE ÉLECTRONIQUE

ARMBANDUHR MIT ELEKTRONISCHER ANZEIGE
WRISTWATCH WITH ELECTRONIC DISPLAY

(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**

(30) Priorité: **30.03.2010 CH 4632010**

(43) Date de publication de la demande:
06.02.2013 Bulletin 2013/06

(73) Titulaire: **Smart Communications SA
1162 Saint-Prex (CH)**

(72) Inventeurs:

- **POZZO DI BORGO, Pascal
1820 Montreux (CH)**
- **HYSEK, Joerg
98000 Monaco (MC)**

(74) Mandataire: **P&TS SA (AG, Ltd.)
Avenue J.-J. Rousseau 4
P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)**

(56) Documents cités:
**WO-A1-2011/000893 WO-A2-2006/111481
US-A1- 2005 278 757**

- **Anonymous: "Mechanical Software 3D Screensaver (Free download)", CNET - Download , 28 avril 2011 (2011-04-28), XP002634581, Extrait de l'Internet:
URL:http://download.cnet.com/Mechanical-Clock-3D-Screensaver/3000-2257_4-10575385.html [extrait le 2011-04-28]**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

DescriptionDomaine technique

5 [0001] La présente invention concerne une montre bracelet, en particulier une montre bracelet électronique disposant d'un écran d'affichage à haute résolution.

Etat de la technique

10 [0002] Les montres bracelets peuvent être classées en deux familles principales en fonction du type de mouvement utilisé. Les montres électroniques, le plus souvent régulées par un quartz, présentent l'avantage d'une grande précision et d'un coût modéré grâce à des techniques de fabrication industrielles. L'heure calculée par les montres électroniques est le plus souvent affichée de manière numérique sur un affichage à segments de cristaux liquides, ou parfois au moyen d'aiguilles entraînées par un moteur pas-à-pas dont la marche est régulée par le quartz. Les affichages à segments de cristaux liquides présentent l'inconvénient d'un contraste limité rendant la lecture des symboles numériques formés par les segments inconfortable, notamment par faible lumière ambiante. Les moteurs pas-à-pas provoquent généralement un déplacement par à-coups des aiguilles, jugé peu tranquille et peu représentatif de l'écoulement continu du temps.

15 [0003] Les mouvements mécaniques permettent d'afficher l'heure au moyen d'aiguilles ou d'autres indicateurs se déplaçant de façon quasi continue tout en permettant une lecture confortable même lorsque la lumière ambiante est faible. Par ailleurs, l'extraordinaire ingéniosité de certains mouvements mécaniques et la possibilité de visualiser leurs composants est jugée fascinante par de nombreux utilisateurs, notamment dans le cas de montres squelettes permettant d'admirer des parties du mouvement, à travers la glace et le cadran. Les montres mécaniques suscitent donc un engouement considérable et il existe un besoin commercial établi pour des montres mécaniques avec un cadran animé par les éléments du mouvement en déplacement.

20 [0004] La fabrication des mouvements mécaniques est cependant complexe en sorte que les montres mécaniques sont généralement plus chères que des mouvements électroniques. C'est particulièrement le cas de mouvements mécaniques avec des grandes complications ou lorsque le mouvement doit être décoré ou usiné pour être visible en permanence derrière la glace. Les montres mécaniques affichant leurs complications sont donc presque exclusivement réservées au segment supérieur du marché des montres de luxe. En outre, seule une petite partie de la clientèle potentiellement intéressée peut disposer de la collection de montres mécaniques dont il est nécessaire de disposer pour apprécier la multitude de différentes complications proposées par les horlogers.

25 [0005] Par ailleurs, la précision des mouvements mécaniques est généralement moins bonne que celle des mouvements électroniques de prix comparable. Il en résulte une certaine déception d'une partie de la clientèle qui attend une précision élevée d'une montre de luxe.

30 [0006] GB2425370 décrit une horloge de table comportant un écran vidéo pour afficher un film passé en boucle avec représentations d'humains. Cette solution n'est pas adaptée à une montre bracelet. US20050278757 décrit un système permettant de télécharger des faces de montre affichées sur un dispositif. US20030214885 décrit une montre dont le cadran est remplacé par un écran permettant de représenter l'heure de différentes façons. Aucune de ces solutions de l'art antérieur ne permet d'afficher le mouvement de la montre. Ces solutions n'offrent pas la fascination des belles montres mécaniques, et sont destinées aux amateurs de montres électroniques. WO20111000893, qui relève de l'Art 54(3) CBE, divulgue une montre-bracelet comportant un microcontrôleur agencé pour reproduire sur un affichage électronique la simulation d'un mouvement de montre mécanique.

35 [0007] Il existe donc un besoin établi de longue date pour une montre qui permet de résoudre ces problèmes de l'art antérieur et de répondre aux attentes parfois contradictoires du marché.

40 [0008] En particulier, il existe un besoin pour une montre permettant à son utilisateur d'admirer le fonctionnement du mouvement mécanique, tout en offrant une précision et un prix comparable à ceux d'une montre à quartz.

45 [0009] Il existe aussi un besoin pour une montre à complications plus économique que les montres mécaniques ordinaires.

50 [0010] Il existe par ailleurs également un besoin pour une montre permettant de remplacer facilement le mouvement visualisé, afin d'admirer par exemple différents types de complications mécaniques.

55 [0011] Il existe aussi un besoin pour une montre bracelet permettant d'afficher un grand nombre d'indications différentes sans pour autant encombrer l'affichage.

[0012] Il existe également un besoin pour une montre-bracelet permettant de personnaliser le type d'informations affichées, et la manière de présenter ces informations.

55

Bref résumé de l'invention

[0013] Un but de la présente invention est de proposer une montre bracelet réunissant les avantages des montres à

mouvements mécaniques et ceux des montres électroniques.

[0014] Selon l'invention, ces buts et ces besoins sont atteints notamment au moyen d'une montre bracelet telle que définie dans la revendication indépendante 1. Des modes de réalisation préférés sont définis dans les revendications dépendantes 2 à 12.

5 [0015] De plus, la revendication indépendante 13 définit un procédé correspondant, d'affichage d'informations dans une montre électronique. Les revendications dépendantes 14 et 15 définissent des réalisations particulières de ce procédé.

10 [0016] Cette montre permet ainsi d'afficher un mouvement mécanique simulé aussi complexe que souhaité en évitant les coûts de fabrication d'un mouvement mécanique réel, physique et tangible. Par ailleurs, la précision de cette montre peut être aussi élevée que celle d'une montre électronique tout en offrant les animations d'une montre mécanique de catégorie supérieure.

15 [0017] L'invention part notamment de la constatation que les affichages électroniques modernes permettent un réalisme suffisant pour afficher une simulation crédible d'un mouvement mécanique complexe ; la résolution nécessaire aurait été impossible à obtenir il y a quelques années, ou aurait nécessité une consommation électrique incompatible avec une intégration dans une montre bracelet.

[0018] L'invention part aussi de la constatation que la puissance de calcul des microcontrôleurs horlogers actuels (c'est-à-dire des microcontrôleurs de dimension et consommation compatibles avec une application horlogère) permet de calculer et d'afficher en temps réelle une simulation réaliste d'un mouvement mécanique complexe.

20 [0019] Le mouvement mécanique simulé s'affiche avantageusement sur toute la surface de l'affichage électronique, qui est monté bord à bord contre la face interne du réhaut ou de la lunette. De cette manière, le mouvement mécanique simulé occupe la position et les dimensions d'un mouvement mécanique réel. Des organes indicateurs, par exemple des aiguilles, des disques, des cylindres etc peuvent être affichés sur l'affichage. Des moyens de commande permettent de modifier l'affichage et de sélectionner un mouvement mécanique parmi plusieurs mouvements à disposition. Il est aussi possible d'afficher un cadran simulé, ou un vrai cadran, recouvrant totalement ou partiellement le mouvement mécanique simulé.

25 [0020] Dans un mode de réalisation préférentiel, l'affichage est un affichage associé à un capteur tactile, par exemple un affichage associé à un capteur tactile multitouche ou à touche simple. Cela permet d'augmenter le réalisme de la représentation ; l'utilisateur peut par exemple influencer sur la position ou le déplacement d'un composant du mouvement en appuyant ou en déplaçant la représentation de ce composant. Par exemple, il est possible de réaliser un mouvement virtuel simulé dans lequel l'utilisateur peut tourner ou arrêter les aiguilles, ou certains engrenages, ou d'autres éléments, en pressant sur leur représentation ou en déplaçant cette représentation avec une trajectoire du doigt sur l'écran.

30 [0021] Dans un mode de réalisation, la montre comporte une couronne à l'extérieur du boîtier et une représentation de la tige de couronne virtuelle et simulée affichée sur l'écran en regard de cette couronne. La position de la tige de couronne est modifiée par le microcontrôleur de la montre lorsque ce microcontrôleur détecte un actionnement de la couronne, de manière à simuler une action directe de la couronne sur la tige de couronne simulée. Cette couronne peut aussi être utilisée pour la mise à l'heure ou le remontage du mouvement mécanique simulé ; ce mouvement peut par exemple s'arrêter après quelque temps s'il n'est pas remonté par la couronne physique.

35 [0022] De façon analogue, l'action des boutons poussoirs physiques sur le mouvement peut être simulée en affichant un organe simulé en regard du bouton-poussoir dont la position est modifiée en cas d'actionnement du bouton-poussoir, de manière à simuler une action directe sur ledit organe simulé par ledit bouton-poussoir.

40 [0023] Dans un mode de réalisation préférentiel, la montre-bracelet comporte en outre un accéléromètre utilisé par exemple pour augmenter le réalisme de la représentation, en la rendant dépendante des accélérations subies par la montre. Par exemple, la position d'au moins un élément du mouvement dépend d'un signal de sortie de l'accéléromètre. Il est ainsi possible de simuler le déplacement d'une masse oscillante de remontage du mouvement simulé en fonction de la montre, de visualiser les déformations du spiral ou les déplacements d'un tourbillon ou du balancier en fonction de la gravité, ou de montrer les oscillations du train d'engrenage ou d'autres composants lorsque la montre est secouée.

45 [0024] Afin de rendre l'effet de ces accélérations réalistes, au moins certains éléments du mouvement ont une masse virtuelle utilisée pour la simulation. Le microcontrôleur calcule donc les forces et le déplacement subis par ces éléments en fonction de l'accélération mesurée, par exemple la gravité ou un choc, et affiche ces déplacements ou des déformations. Au moins certains éléments, par exemple les ressorts ou le spiral ont aussi une rigidité virtuelle et se déforment en fonction des accélérations mesurées ou des déplacements d'autres composants du mouvement simulé. L'accélération peut par exemple être mesurée selon 3 axes. Il est aussi possible de mesurer des rotations selon un ou plusieurs axes avec un gyroscope.

50 [0025] Dans un mode de réalisation, la marche du mouvement dépend des accélérations mesurées. Par exemple, il est possible de tenir compte de l'effet de la gravité et des chocs sur l'organe réglant pour affecter la marche de cet organe réglant ou la position d'un tourbillon. Un bâillet simulé peut se décharger si l'accéléromètre ne détecte aucune accélération pour déplacer la masse oscillante, et le mouvement mécanique peut ralentir puis s'arrêter en cas de décharge.

[0026] L'heure affichée par le mouvement affiché dépend donc de préférence des résultats de la simulation, en tenant compte de la rigidité des pièces ou des accélérations mesurées. Selon l'invention, l'heure du mouvement simulé est synchronisée avec l'heure déterminée par le mouvement à quartz, afin de remettre à l'heure le mouvement mécanique simulé. Cette synchronisation peut être effectuée automatiquement, par exemple de façon périodique ou en cas de variation dépassant un seuil prédéterminé, et/ou sur requête de l'utilisateur par une commande appropriée.

[0027] Un avantage de la présente solution est qu'elle permet de simuler et d'afficher des mouvements mécaniques qui seraient impossibles ou très coûteux à fabriquer en pratique. Par exemple, il est possible d'afficher des mouvements mécaniques virtuels, simulés avec un organe réglant oscillant à une fréquence nettement plus élevée que dans un mouvement classique, et avec des organes qui tournent beaucoup plus rapidement, produisant une animation plus intéressante. Par exemple, selon l'invention, on simule des masses oscillantes ou des balanciers avec une densité très élevée, et d'autres pièces mobiles avec une densité au contraire plus faible que celle permise par les matériaux ordinaires. Par ailleurs, il est possible de simuler des pièces avec des coefficients de friction très bas, voire nuls, et avec des rigidités et des solidités très importantes, voire infinies. Enfin, on peut simuler des ressorts de barillet ou de spiral avec des contraintes de rappel nettement plus importants que dans l'art antérieur. Dans un mode de réalisation avantageux, la simulation est cependant toujours une simulation « réaliste », calculée en tenant compte de lois physiques correctes même si elle se base sur des propriétés de matériaux inexistants.

[0028] Dans un mode de réalisation avantageux, l'affichage ne restitue pas une simple image animée ou une vidéo préalablement enregistrée et affichée en boucle, mais une simulation calculée de la position des éléments affichés en tenant compte par exemple de la forme et de la masse simulée de ces éléments et de l'environnement (par exemple des boutons, de l'accélération etc).. Chaque image successive est donc calculée en temps réel par le microcontrôleur et générée dynamiquement en tenant compte de paramètres externes. Ceci permet d'augmenter le réalisme.

[0029] L'affichage est de préférence un affichage associé à un capteur tactile à deux dimensions permettant de détecter les déplacements d'au moins un doigt selon au moins deux directions différentes, la montre comportant un circuit de traitement spécifiquement agencé pour interpréter des signaux du capteur tactile, pour sélectionner un écran parmi plusieurs écrans disponibles en fonction de ces signaux, et pour afficher cet écran sur la totalité dudit affichage. Le circuit de traitement est spécifiquement agencé de manière à provoquer un défilement d'écrans afin de remplacer durablement la carte affichée initialement par un autre écran, la direction et le sens du défilement dépendant de la direction et du sens dudit déplacement. Chaque écran affiché peut être associé à une application déterminant l'image animée affichée.

[0030] La montre-bracelet présente aussi l'avantage de passer d'un écran à un autre très simplement, par de simples déplacements horizontaux ou verticaux du doigt sur la glace, en tenant compte de la direction et du sens de déplacement du doigt sur l'écran.

[0031] Le défilement d'un écran à l'autre peut par exemple correspondre à un changement de mode de la montre. Par exemple, le remplacement d'un affichage mécanique simulé se fait par défilement d'écrans, et en remplaçant toute l'image affichée sur la montre par l'image d'un autre écran.

Brève description des figures

[0032] Des exemples de mise en œuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles :

La figure 1 est un schéma-bloc illustrant de façon schématique différents composants électriques et mécaniques de la montre.

La figure 2 illustre un exemple de montre avec un premier exemple d'affichage sur le cadran.

La figure 3 illustre une montre avec un deuxième exemple d'affichage sur le cadran.

La figure 4 illustre une montre avec un troisième exemple d'affichage sur le cadran.

La figure 5 illustre une montre avec un quatrième exemple d'affichage sur le cadran.

La figure 6 illustre de manière schématique l'arrangement virtuel de différents écrans dans le menu de la montre.

Exemple(s) de mode de réalisation de l'invention

[0033] La figure 1 illustre de façon schématique différents composants d'une montre mécanique simulée 1 selon l'invention. Elle comporte dans cet exemple un boîtier 5 logeant un microcontrôleur 10 affichant des indications sur un

affichage numérique à haute résolution 4 qui occupe la quasi totalité de la surface sous la glace, et sert ainsi à la fois de cadran de montre et d'indicateur horaire. Dans un mode de réalisation préférentiel, l'affichage est constitué par un affichage matriciel à cristaux liquides couleur (LCD ou TFT) avec au moins 150X150 pixels. D'autres types d'affichages, y compris des affichages basés sur la technologie OLED par exemple, peuvent être employés. Par ailleurs, la montre 5 pourrait aussi comporter plusieurs affichages, par exemple plusieurs affichages numériques, ou un afficheur matriciel numérique combiné avec des aiguilles ou d'autres indicateurs mécaniques.

[0034] Le microcontrôleur permet d'exécuter différentes applications afin d'une part de déterminer l'heure actuelle et d'autres indications chronologiques en fonction des signaux de sortie d'un oscillateur à quartz 11 dans le boîtier, ou d'un autre signal de référence temporel. D'autre part, le microcontrôleur exécute des applications informatiques stockées 10 dans une mémoire semi-permanente afin de contrôler les indications affichées sur l'affichage 4 en fonction des indications horaires et des commandes de l'utilisateur ou de différents senseurs. Les applications exécutées par le microcontrôleur peuvent être mises à jour par exemple au travers d'une interface sans fil non représentée, ou d'un connecteur de type micro-USB par exemple, afin de charger d'autres portions de codes permettant d'afficher d'autres indications ou les mêmes indications de façon différente.

[0035] La montre peut aussi comporter plusieurs microcontrôleurs, par exemple un microcontrôleur pour contrôler 15 l'affichage matriciel, un autre microcontrôleur pour contrôler l'interface tactile, et un microcontrôleur général pour déterminer les indications à afficher en chaque instant, selon la carte sélectionnée. Ces différents microcontrôleurs peuvent aussi être regroupés autrement.

[0036] L'affichage 4 est de préférence un affichage associé à un capteur tactile, par exemple un affichage associé à 20 un capteur tactile simple touche ou multitouche. Par capteur multitouche, on entend dans la présente demande un capteur tactile capable de détecter plusieurs points de contact simultanés, par exemple les déplacements simultanés de plusieurs doigts sur la surface tactile. Il est surprenant d'utiliser un écran multitouche sur la surface réduite d'une montre-bracelet, contre toute attente cette technologie s'avère pourtant efficace pour introduire des commandes complexes plus rapidement qu'avec un écran simple touche. Les électrodes de ces équipements sont de préférence associées 25 à un circuit ou à un logiciel qui interprète ces contacts simultanés et qui les convertit en commandes exécutées par le microcontrôleur 10.

[0037] Indépendamment de l'aspect simple touche ou multitouche, la montre se caractérise par l'affichage d'une seule icône ou carte à la fois, chaque carte remplissant tout l'écran. Les différentes cartes sont arrangées sur un seul plan et le choix d'un écran se fait uniquement par des déplacements horizontaux ou verticaux, dans le même plan, sans jamais 30 passer à un plan différent. On évite ainsi le risque de perdre l'utilisateur dans la navigation entre plusieurs plans d'icônes ou de cartes superposés.

[0038] Le déroulement des programmes exécutés par le microcontrôleur 10 peut aussi être modifié en agissant sur 35 des boutons-poussoirs monostables 41 et/ou sur la position axiale et/ou angulaire d'une couronne 42 (en option). Le numéro de référence 43 désigne des indicateurs lumineux supplémentaires, par exemple des diodes lumineuses sur la surface externe du boîtier 5 ou du bracelet. L'interface utilisateur peut aussi comporter un haut-parleur (non représenté) pour restituer des sons générés ou stockés par le microcontrôleur, une interface sans fil (non représentée) de type ZigBee ou Bluetooth par exemple, un microphone, etc.

[0039] La montre peut aussi comporter un haut parleur qui peut être utilisé pour restituer des sons. Dans un mode de 40 réalisation, les sons générés et restitués dépendent de la simulation affichée, par exemple affin de restituer un « tic tac » synchronisé avec les oscillations de l'organe réglant simulé.

[0040] L'alimentation électrique de la montre se fait avantageusement au moyen d'un accumulateur rechargeable au travers d'un connecteur micro- ou nano-USB, d'un connecteur spécifique ou propriétaire ou, dans une variante, au travers d'une interface radiofréquence.

[0041] La montre bracelet de l'invention comporte en outre avantageusement un accéléromètre 12 capable de mesurer 45 l'accélération subie par la montre et de fournir un signal au microcontrôleur 10 dépendant de cette accélération. L'accéléromètre est de préférence un accéléromètre 3D capable de mesurer l'accélération en trois dimensions, et de déterminer la direction verticale lors des périodes d'immobilité. Cette accélération est par exemple utile pour commander et tourner l'affichage en fonction de l'orientation de la montre, et pour simuler l'effet de l'accélération sur les pièces représentées à l'écran, notamment la déformation du spiral, comme on le verra plus bas. Il est aussi possible d'utiliser 50 un accéléromètre combiné avec un gyroscope pour mesurer l'accélération angulaire selon un ou plusieurs axes, et de simuler l'effet des rotations sur la représentation affichée.

[0042] Les figures 2 à 5 illustrent différents exemples d'affichage sur une montre-bracelet 1 selon l'invention. La montre illustrée comporte notamment un bracelet 2 et un boîtier 5 muni d'une glace 3 recouvrant un affichage matriciel numérique 4. Elle intègre par exemple le circuit de la figure 1.

[0043] Le boîtier 5 peut comporter des organes de commande, par exemple des boutons-poussoirs 41, une couronne 42, etc., qui ne sont cependant pas indispensables à la manipulation ; sur les figures 2, 3 et 5, la montre est dépourvue de couronne et comporte uniquement des boutons poussoirs 41 pour allumer ou éteindre l'écran, pour régler sa luminosité ou pour commander des applications. Il est aussi possible dans une option de réaliser une montre dépourvue de poussoir 55

et/ou dans laquelle l'écran est allumé ou éteint via l'écran tactile, par exemple au travers d'une pression longue sur une zone prédéterminée de l'écran tactile. En option, un capteur de luminosité non représenté permet d'adapter automatiquement l'intensité de l'écran à la luminosité ambiante. Ce capteur peut aussi être utilisé pour adapter l'intensité et la direction des ombres simulées et dessinées sur l'affichage en fonction de l'intensité et de la direction de la lumière ambiante.

[0044] La glace 3 ferme la surface supérieure du boîtier et recouvre l'affichage matriciel numérique 4. Elle est de préférence réalisée en saphir ou dans un autre matériau inrayable, et recouverte d'un traitement antireflet. Dans un mode de réalisation préférentiel, la glace est bombée cylindrique, ou éventuellement bombée sphérique.

[0045] Des électrodes transparentes non représentées sont déposées dans ou sous la glace 3 afin de détecter la présence d'un doigt ou d'un stylet. La technologie de détection utilise de préférence des procédés connus dans l'état de la technique, par exemple une détection capacitive.

[0046] Le microcontrôleur 10 permet d'interpréter les signaux provenant des électrodes et d'afficher sur l'affichage matriciel 4 des indications qui dépendent de ces signaux.

[0047] L'utilisateur peut passer d'un mode d'affichage à un autre, et par exemple remplacer l'affichage de la figure 2 par celui de l'une des figures 3, 4 ou 5, ou par un autre affichage, simplement en faisant défiler les affichages sur l'écran en déplaçant le doigt sur l'écran dans la direction de défilement souhaitée.

[0048] La figure 2 illustre un mode d'affichage dans laquelle l'heure est affichée au moyen d'un mouvement mécanique virtuel simulé et affiché sur l'écran 4. Dans cet exemple, les heures, respectivement les minutes, sont affichées au moyen de cylindres simulés sautants 15,16 indexés de façon quasi instantanée à chaque changement d'heure ou de minute. Les secondes sont affichées au moyen d'une aiguille simulée des secondes linéaire et rétrograde 17 se déplaçant à 6 heures au bas de l'écran. Le mouvement illustré est ici de type squelette et laisse apparaître une partie des rouages et d'autres composants du mouvement. Dans cet exemple, la plupart des roues et des pignons sont arrangées autour d'axes horizontaux (parallèles au cadran).

[0049] La montre-bracelet affiche donc le mouvement simulé et les indicateurs 15, 16, 17 sur toute la surface de l'affichage électronique, de manière à ce qu'il occupe la position et les dimensions d'un mouvement mécanique réel dans une montre squelette par exemple. L'utilisateur a ainsi l'impression de porter une vraie montre mécanique. Afin de renforcer le réalisme et l'impression de profondeur tridimensionnelle, le microcontrôleur 10 peut afficher des ombres sur les organes du mouvement simulé ; l'intensité et la direction des ombres peuvent aussi dépendre des mesures de lumière ambiante prises par un ou plusieurs capteurs de lumière.

[0050] L'utilisateur peut remplacer un mouvement simulé affiché par un autre mouvement disponible. La figure 3 illustre l'affichage d'un mouvement permettant l'affichage de la date, respectivement du jour de la semaine au moyen de rouleaux sautants 18 et d'une aiguille linéaire rétrograde 19 respectivement. Ces éléments peuvent être représentés sur le même affichage 4 en lieu et place des indications sur la figure 2, l'utilisateur pouvant passer librement d'une représentation à l'autre et remplacer l'affichage du premier mouvement par celui du deuxième mouvement.

[0051] La figure 4 illustre un autre mode d'affichage de l'heure au moyen d'aiguilles 20 des heures et des minutes affichées sur l'écran 4. Dans cette représentation, les aiguilles 20 tournent devant un mouvement squelette simulé comportant notamment des rouages 30 et d'autres éléments non représentés, par exemple un organe réglant, un bâillet, une masse oscillante, ou d'autres complications simulées.

[0052] La couronne 42 physique à l'extérieur de la montre peut être manipulée pour remonter ou mettre à l'heure ce mouvement simulé. Dans un mode de réalisation avantageux, une tige de couronne simulée 420 est affichée sur l'écran 4 en regard de la couronne 42 ; cette tige est commandée par le microprocesseur de manière à suivre les manipulations de la couronne physique 42, donnant à l'utilisateur l'impression de réellement manipuler cette tige de couronne 420 et les organes qui lui sont liés.

[0053] De la même façon, l'action sur les boutons-poussoirs 41 à l'extérieur du boîtier 5 se répercute avantageusement sur des organes correspondants 410 affichés sur l'écran 4, donnant à l'utilisateur l'impression de manipuler ces organes.

[0054] L'utilisateur peut aussi interagir sur les éléments du mouvement simulé au travers de la surface tactile 40. Par exemple, dans un mode de réalisation, il peut déplacer ou bloquer les aiguilles 20, ou d'autres composants, simplement en déplaçant ou appuyant le doigt sur la représentation affichée de ces composants. Avantageusement, ce déplacement provoque une modification de la marche du mouvement. Par exemple, si l'utilisateur déplace une aiguille avec le doigt, l'heure affichée est durablement modifiée, et l'aiguille repart depuis l'emplacement où l'utilisateur l'a laissée. De la même façon, si un utilisateur empêche une roue ou un pignon de tourner, le mouvement simulé est arrêté pendant la durée du blocage, et la montre est ainsi retardée. Dans un mode de réalisation, l'utilisateur peut aussi retirer temporairement des composants du mouvement, par exemple des rouages, des ponts etc, au moyen du doigt ; cela permet par exemple d'observer des pièces en arrière-plan qui seraient cachées par d'autres.

[0055] Dans un mode de réalisation, la montre comporte un accéléromètre 12 générant un signal de sortie qui influence la marche du mouvement simulé qui est affiché. Par exemple, des secousses mesurées par l'accéléromètre peuvent se répercuter sur le train d'engrenages qui peuvent être représentés en train de vibrer dans leurs paliers simulés. Si le mouvement comporte une masse oscillante simulée (non représentée), les oscillations de la montre peuvent provoquer

une oscillation de cette masse oscillante affichée, qui peut être utilisée pour recharger un barillet virtuel simulé et remonter la montre. De la même façon, l'influence de la gravité et d'autres accélérations sur la forme du spiral virtuel et sur les oscillations du balancier virtuel peut être simulée et affichée, ainsi que les déplacements d'un tourbillon simulé par exemple.

5 [0056] Dans un mode de réalisation avantageux, le mouvement représenté est une réelle simulation d'un mouvement mécanique. Les composants simulés représentés ont donc une masse virtuelle, et des couples ou forces simulés sont transmis d'un composant à l'autre, par exemple au travers du train d'engrenages. De la même façon, certains composants tels que les ressorts ont une rigidité virtuelle. Le microcontrôleur calcule et affiche ainsi en tout temps une simulation de la position de chaque composant en fonction des interactions avec les autres composants, de l'accélération et des interactions de l'utilisateur sur la couronne 42, les boutons-poussoirs ou la glace par exemple.

10 [0057] L'heure affichée en tout temps résulte donc de cette simulation, et peut par exemple être perturbée par les accélérations de l'organe réglant simulé ou par des imperfections du mouvement. Cette heure peut donc différer de l'heure généralement plus précise calculée par le microcontrôleur 10 sur la base des indications de l'oscillateur à quartz 11. Dans un mode de réalisation, l'heure affichée par le mouvement mécanique simulé et affiché est donc synchronisée 15 avec l'heure du quartz, soit de manière automatique à intervalles réguliers ou lorsque la différence dépasse un seuil, ou manuellement par une interaction de l'utilisateur sur un des boutons-poussoirs 41 ou sur le capteur tactile.

20 [0058] Il est aussi possible, dans une variante plus simple à réaliser mais moins réaliste, d'afficher une pure image d'un mouvement sur l'écran, avec une position de chaque composant et des aiguilles qui est directement déterminée d'après l'heure du quartz 11. Par ailleurs, la même montre peut offrir les deux types d'affichage, par exemple sur deux modes de représentation sélectionnables par l'utilisateur.

25 [0059] La montre de l'invention peut aussi être utilisée pour afficher des indications autres que des mouvements mécaniques simulés. Par exemple, la figure 5 illustre un mode de représentation numérique de l'heure courante sur l'écran 4. D'autres indications, par exemple d'autres affichages numériques ou à aiguilles virtuelles, des calendriers, des images, des photos, du texte, des pages multimédia etc peuvent être affichées sur l'affichage 4.

30 [0060] La figure 6 illustre de manière schématique un arrangement possible d'écrans qui permettent d'afficher différentes indications ou images. Au moins un écran correspond selon l'invention à l'affichage d'un mouvement mécanique simulé. D'autres écrans peuvent être sélectionnés pour afficher d'autres mouvements mécaniques, ou d'autres indications liées ou non à l'indication du temps.

35 [0061] La taille de chaque écran sélectionnable correspond à la taille de l'affichage 4. L'utilisateur peut modifier l'affichage en cours en remplaçant de manière permanente, jusqu'au prochain remplacement, l'écran affiché par n'importe quel autre écran sélectionné.

40 [0062] Dans cet arrangement, les écrans sélectionnables sont rangés virtuellement de manière à constituer une rangée 22 et une colonne virtuelle 21. L'utilisateur peut faire défiler les écrans dans la direction horizontale, afin de remplacer l'écran courant 23 par n'importe quel autre écran 220 à 225 de la rangée 22. De la même façon, l'utilisateur peut faire défiler les écrans verticalement afin de choisir un des écrans 210 à 213 de la colonne 21. Toutes les informations disponibles sont donc affichables par simple défilement horizontal ou vertical.

45 [0063] Le défilement des écrans dans la direction horizontale ou verticale est obtenu en déplaçant le doigt sur la glace dans la direction et selon le sens correspondants. Ainsi l'utilisateur peut facilement consulter les écrans disponibles, et choisir un écran particulier avec de simples mouvements du doigt dans la direction horizontale ou verticale.

50 [0064] Avantageusement, l'utilisateur peut ajouter des écrans, supprimer des écrans, modifier l'ordre des écrans dans la rangée et la colonne, etc., depuis un menu particulier de la montre ou depuis un ordinateur personnel connecté à la montre. Un utilisateur peut ainsi mettre à jour un mouvement mécanique, ou ajouter une représentation supplémentaire d'un mouvement mécanique dans une montre existante.

55 [0065] Chaque écran peut être associé à un programme ou module informatique pour calculer les données affichées, et à des données utilisées par ce module, par exemple afin de calculer et afficher la position de chacun des composants d'un mouvement mécanique virtuel simulé. Par exemple, différents écrans correspondant à différents mouvements mécaniques peuvent être associés à différents programmes informatiques permettant de simuler ces mouvements et d'afficher les simulations correspondantes.

56 [0066] Comme indiqué, chaque écran peut afficher une indication différente ou correspondre à un mode de fonctionnement particulier de la montre. Par exemple, les écrans 220, 221 et 222 sont utilisés pour afficher l'heure courante dans les fuseaux horaires de Tokyo, New York et Los Angeles. Les écrans 210, 211, 212 et 213 permettent d'afficher le nombre de jours, respectivement d'heures, depuis un instant donné, par exemple depuis la naissance, depuis le mariage, l'arrêt de la cigarette, etc. D'autres cartes ou écrans peuvent être utilisées pour afficher des phases de lune, un calendrier, ou d'autres indications horaires ou non horaires.

55

Numéros de référence employés sur les figures

[0067]

5	1	Montre-bracelet
	2	Bracelet
	3	Glace
	4	Affichage matriciel
10	40	Capteur ou surface tactile
	41	Bouton poussoir
	410	Organe simulé actionné par le bouton-poussoir
	42	Couronne
15	420	Tige simulée de couronne
	43	Indicateur lumineux
	5	Boîtier
20	10	Microcontrôleur
	11	Oscillateur à quartz
	12	Accéléromètre
	15	Cylindres d'affichage des heures
25	16	Cylindres d'affichage des minutes
	17	Aiguille linéaire rétrograde des secondes
	18	Cylindres d'affichage du quantième et du mois
	19	Aiguille linéaire rétrograde du jour de la semaine
30	20	Aiguilles tournantes des heures et des minutes
	21	Colonne de cartes
	22	Rangée de cartes
35	23	Carte de départ
	220-222	Carte pour afficher l'heure dans trois fuseaux horaires différents
	210-213	Cartes pour afficher le nombre de jours ou d'heures depuis un événement donné
	223	Carte pour l'affichage de la date en cours
40	224	Carte pour l'affichage d'un calendrier
	2240	Carte pour ajouter une alarme dans le calendrier
	225	Carte pour afficher la phase de la lune
45	30	Rouage
	50	Mouvement mécanique virtuel et/ou simulé

Revendications

50 1. Montre-bracelet comportant :

un boîtier (5);
 un affichage électronique (4) dans ledit boîtier ;
 un microcontrôleur (10) ;
 un oscillateur à quartz (11) ;
caractérisée en ce que:

ledit microcontrôleur est agencé pour reproduire sur ledit affichage électronique (4) la simulation d'un mouvement de montre mécanique visible (50) dans ledit boîtier, comportant un train d'engrenage (30) et un organe réglant avec un balancier, un organe de rappel et un échappement, et agencé pour indiquer l'heure,

le microcontrôleur (10) étant arrangé pour calculer et afficher une simulation des oscillations dudit organe réglant affiché en tenant compte de la masse dudit balancier et de la rigidité dudit organe de rappel, l'heure affichée dépendant de ladite simulation,

et **en ce que** la montre-bracelet comporte en outre des moyens pour synchroniser l'heure affichée par ledit mouvement mécanique affiché (50) avec celle dudit oscillateur à quartz.

- 10 2. La montre-bracelet de la revendication 1, dans laquelle :
- 15 ledit affichage électronique (4) est associé à un capteur tactile;
et en ce que la position d'au moins un composant (15, 16, 17, 18, 19, 20, 30) dudit mouvement (50) est modifiable en appuyant sur la position dudit affichage électronique (4) correspondant audit composant.
- 20 3. La montre-bracelet de la revendication 2, dans laquelle la position angulaire d'au moins un élément dudit train d'engrenage est modifiable en appuyant sur ledit capteur tactile.
- 25 4. La montre-bracelet de l'une des revendications 1 à 3, comportant une couronne (42) à l'extérieur dudit boîtier ; une tige de couronne (420) étant affichée sur ledit affichage (4) en regard de ladite couronne, la position de ladite tige de couronne affichée (420) étant modifiable par ledit microcontrôleur (10) lorsque ledit microcontrôleur détecte un actionnement de ladite couronne, de manière à simuler une action directe sur ladite tige de couronne affichée par ladite couronne.
- 30 5. La montre-bracelet de l'une des revendications 1 à 4, comportant un bouton-poussoir (41) à l'extérieur dudit boîtier ; un organe (410) affiché sur ledit affichage en regard dudit bouton-poussoir, la position dudit organe étant modifiable par ledit microcontrôleur (10) lorsque ledit microcontrôleur détecte un actionnement dudit bouton-poussoir, de manière à simuler une action directe par ledit bouton-poussoir sur ledit organe affiché.
- 35 6. La montre-bracelet de l'une des revendications 1 à 5, comportant en outre un accéléromètre (12), ledit microcontrôleur (10) étant agencé pour modifier la position d'au moins un desdits éléments dudit mouvement (50) en fonction des données dudit accéléromètre.
- 40 7. La montre-bracelet de la revendication 6, dans laquelle ledit mouvement mécanique affiché (50) est un mouvement automatique avec une masse oscillante,
la position de ladite masse oscillante affichée dépendant d'un signal de sortie dudit accéléromètre.
- 45 8. La montre-bracelet de la revendication 1, agencée pour effectuer ladite synchronisation périodiquement de façon automatique.
- 50 9. La montre-bracelet de la revendication 1, comprenant des moyens pour introduire et exécuter une requête en dite synchronisation par l'utilisateur.
- 55 10. La montre-bracelet de l'une des revendications 1 à 9, agencée pour afficher ledit mouvement mécanique (50) sur toute la surface de l'affichage électronique (4), de manière à occuper la position et les dimensions d'un mouvement mécanique réel.
11. La montre-bracelet de l'une des revendications 1 à 10, ledit microcontrôleur étant agencé pour permettre l'affichage de différents mouvements mécaniques (50) sélectionnables par l'utilisateur.
12. La montre-bracelet de l'une des revendications 1 à 11, ledit affichage (4) étant un affichage associé à un capteur tactile permettant de détecter les déplacements d'au moins un doigt selon au moins deux directions différentes, le microcontrôleur (10) étant spécifiquement agencé pour interpréter des signaux du capteur tactile, pour sélectionner un écran parmi plusieurs écran disponibles en fonction de ces signaux, et pour afficher ledit écran sur la totalité dudit affichage (4),
ledit microcontrôleur (10) étant en outre spécifiquement agencé de manière à provoquer un défilement d'écrans afin de remplacer durablement l'écran affichée initialement par un autre écran, la direction et le sens du défilement

dépendant de la direction et du sens dudit déplacement,
au moins deux desdits écrans correspondants à deux mouvements mécaniques distincts sélectionnables par l'utilisateur.

- 5 **13.** Méthode pour afficher l'heure dans une montre-bracelet, comprenant l'affichage sur un affichage électronique (4) d'une simulation de mouvement de montre mécanique comportant un train d'engrenages (30), un organe réglant avec un balancier, un organe de rappel et un échappement, et d'indicateurs horaires (20) afin de simuler une montre mécanique, un microcontrôleur calculant et affichant une simulation des oscillations dudit organe réglant affiché en tenant compte de la masse dudit balancier et de la rigidité dudit organe de rappel, l'heure affichée dépendant de ladite simulation,
10 et la synchronisation de l'heure affichée par ledit mouvement mécanique affiché (50) avec celle d'un oscillateur à quartz.
- 15 **14.** La méthode de la revendication 13, comprenant une étape de modification de la position d'au moins un composant dudit mouvement mécanique (50) en détectant le déplacement du doigt sur ce composant avec un capteur tactile (40) lié audit affichage.
- 20 **15.** La méthode de l'une des revendications 13 à 14, comportant une étape de chargement de nouveaux mouvements mécaniques affichables (50) au travers d'une interface d'entrées sortie de la montre.

Patentansprüche

1. Armbanduhr, die Folgendes umfasst:

25 ein Gehäuse (5);
 eine elektronische Anzeige (4) in dem Gehäuse;
 einen Mikrocontroller (10); und
 einen Quarzoszillatator (11),

30 **dadurch gekennzeichnet, dass:**

35 der Mikrocontroller dafür ausgelegt ist, auf der elektronischen Anzeige (4) die Nachbildung eines in dem Gehäuse sichtbaren mechanischen Uhrwerks (50) wiederzugeben, das einen Getriebezug (30) und ein Regulierungsorgan mit einer Unruh, ein Rückstellorgan und eine Hemmung enthält und dafür ausgelegt ist, die Zeit anzuzeigen,
 wobei der Mikrocontroller (10) dafür ausgelegt ist, eine Nachbildung von Oszillationen des angezeigten Regulierungsorgans unter Berücksichtigung der Masse der Unruh und der Steifigkeit des Rückstellorgans zu berechnen und anzuzeigen, wobei die angezeigte Zeit von der Nachbildung abhängt,
 und dass die Armbanduhr außerdem Mittel zum Synchronisieren der durch das angezeigte mechanische Werk (50) angezeigten Zeit mit jener des Quarzoszillators umfasst.

2. Armbanduhr nach Anspruch 1, wobei:

45 die elektronische Anzeige (4) einem Berührungssensor zugeordnet ist;
 und die Position wenigstens einer Komponente (15, 16, 17, 18, 19, 20, 30) des Werks (50) durch Tippen auf die Position der elektronischen Anzeige (4), die der Komponente entspricht, veränderbar ist.

3. Armbanduhr nach Anspruch 2, wobei die Winkelposition wenigstens eines Elements des Getriebezugs durch Tippen auf den Berührungssensor veränderbar ist.

4. Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, die außerhalb des Gehäuses eine Krone (42) aufweist;
 wobei der Kronenstift (420) auf der Anzeige (4) gegenüber der Krone angezeigt wird, wobei die Position des angezeigten Kronenstifts (420) durch den Mikrocontroller (10) veränderbar ist, wenn der Mikrocontroller eine Betätigung der Krone detektiert, derart, dass eine direkte Einwirkung auf den angezeigten Kronenstift durch die Krone nachgebildet wird.

5. Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, die außerhalb des Gehäuses einen Drückerknopf (41);
 und ein auf der Anzeige gegenüber dem Drückerknopf angezeigtes Organ (410) aufweist, wobei die Position des

Organs durch den Mikrocontroller (10) veränderbar ist, wenn der Mikrocontroller eine Betätigung des Drückerknops detektiert, derart, dass eine direkte Einwirkung durch den Drückerknopf auf das angezeigte Organ nachgebildet wird.

6. Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, die außerdem einen Beschleunigungsmesser (12) umfasst, wobei der Mikrocontroller (10) dafür ausgelegt ist, die Position wenigstens eines der Elemente des Werks (50) als Funktion von Daten des Beschleunigungsmessers zu verändern.
7. Armbanduhr nach Anspruch 6, wobei das angezeigte mechanische Werk (50) ein automatisches Werk mit einer oszillierenden Masse ist,
10 wobei die Position der angezeigten oszillierenden Masse von einem Ausgangssignal des Beschleunigungsmessers abhängt.
8. Armbanduhr nach Anspruch 1, die dafür ausgelegt ist, die periodische Synchronisation automatisch auszuführen.
9. Armbanduhr nach Anspruch 1, die Mittel umfasst, um eine Synchronisationsanforderung durch den Anwender einzugeben und auszuführen.
10. Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 9, die dafür ausgelegt ist, das mechanische Werk (50) auf der gesamten Oberfläche der elektronischen Anzeige (4) anzuzeigen, derart, dass es die Position und die Abmessungen eines wirklichen mechanischen Werks annimmt.
11. Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Mikrocontroller dafür ausgelegt ist, die Anzeige verschiedener mechanischen Werke (50), die von dem Anwender auswählbar sind, zu ermöglichen.
12. Armbanduhr nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Anzeige (4) eine Anzeige ist, die einem Berührungssensor zugeordnet ist, der das Detektieren der Verlagerungen wenigstens eines Fingers in wenigstens zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht, wobei der Mikrocontroller (10) insbesondere dafür ausgelegt ist, die Signale des Berührungssensors zu interpretieren, um einen Bildschirm aus mehreren verfügbaren Bildschirmen als Funktion dieser Signale auszuwählen und um den Bildschirm auf der gesamten Anzeige (4) anzuzeigen,
30 wobei der Mikrocontroller (10) außerdem insbesondere dafür ausgelegt ist, eine Vorbeibewegung von Bildschirmen hervorzurufen, um den anfangs angezeigten Bildschirm dauerhaft durch einen anderen Bildschirm zu ersetzen, wobei die Richtung und der Richtungssinn der Vorbeibewegung von der Richtung und dem Richtungssinn der Verlagerung abhängen,
35 wobei wenigstens zwei der Bildschirme zwei verschiedenen mechanischen Werken entsprechen, die von dem Anwender auswählbar sind.

13. Verfahren zum Anzeigen der Zeit auf einer Armbanduhr, das Folgendes umfasst:

Anzeigen auf einer elektronischen Anzeige (4) einer Nachbildung eines mechanischen Uhrwerks, das einen Getriebezug (30), ein Regulierungsorgan mit einer Unruh, ein Rückstellorgan und eine Hemmung sowie Zeitanzeiger (20) enthält, um eine mechanische Uhr nachzubilden, wobei ein Mikrocontroller eine Nachbildung von Oszillationen des angezeigten Regulierungsorgans unter Berücksichtigung der Masse der Unruh und der Steifigkeit des Rückstellorgans berechnet und anzeigt, wobei die angezeigte Zeit von der Nachbildung abhängt, und Synchronisieren der durch das angezeigte mechanische Werk (50) angezeigten Zeit mit jener eines Quarzoszillators.

14. Verfahren nach Anspruch 13, das einen Schritt des Veränderns der Position wenigstens einer Komponente des mechanischen Werks (50) durch Detektieren der Verlagerung eines Fingers auf dieser Komponente mit einem mit der Anzeige verbundenen Berührungssensor (40) umfasst.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 14, das einen Schritt des Ladens neuer anzeigbarer mechanischer Werke (50) über eine Eingangs-/Ausgangs-Schnittstelle der Uhr umfasst.

55 **Claims**

1. Wristwatch comprising:

5 a case (5);
 an electronic display (4) in said case;
 a microcontroller (10);
 a quartz oscillator (11);

characterized in that:

10 said microcontroller is arranged to reproduce on said electronic display (4) the simulation of a visible mechanical watch movement (50) in said case, comprising a geartrain (30) and a regulating organ with a balance, a return organ and an escapement, and arranged to indicate the time,
 the microcontroller (10) being arranged to calculate and display a simulation of the oscillations of said regulating organ displayed by taking account of the weight of said balance and of the rigidity of said return organ, the displayed time depending on said simulation,
 and **in that** the wristwatch also comprises means for synchronizing the time displayed by said displayed mechanical movement (50) with said quartz oscillator.

15 2. Wristwatch according to Claim 1, wherein:

said electronic display (4) is associated with a touch sensor;
 20 and in that the position of at least one component (15, 16, 17, 18, 19, 20, 30) of said movement (50) can be modified by pressing on the position of said electronic display (4) corresponding to said component.

3. Wristwatch according to Claim 2, wherein the angular position of at least one element of said geartrain can be modified by pressing on said touch sensor.

25 4. Wristwatch according to one of Claims 1 to 3, comprising a crown (42) on the outside of said case; a crown stem (420) being displayed on said display (4) opposite said crown, the position of said displayed crown stem (420) being able to be modified by said microcontroller (10) when said microcontroller detects an actuation of said crown, so as to simulate a direct action on said displayed crown stem by said crown.

30 5. Wristwatch according to one of Claims 1 to 4, comprising a pushbutton (41) on the outside of said case; an organ (410) displayed on said display opposite said pushbutton, the position of said organ being able to be modified by said microcontroller (10) when said microcontroller detects an actuation of said pushbutton, so as to simulate a direct action by said pushbutton on said displayed organ.

35 6. Wristwatch according to one of Claims 1 to 5, also comprising an accelerometer (12),
 said microcontroller (10) being arranged to modify the position of at least one of said elements of said movement (50) as a function of the data from said accelerometer.

40 7. Wristwatch according to Claim 6, wherein said displayed mechanical movement (50) is an automatic movement with an oscillating mass,
 the position of said displayed oscillating mass depending on an output signal from said accelerometer.

8. Wristwatch according to Claim 1, arranged to perform said synchronization automatically periodically.

45 9. Wristwatch according to Claim 1, comprising means for entering and executing a request concerning said synchronization by the user.

10. Wristwatch according to one of Claims 1 to 9, arranged to display said mechanical movement (50) on all the surface of the electronic display (4), so as to occupy the position and the dimensions of a real mechanical movement.

50 11. Wristwatch according to one of Claims 1 to 10, said microcontroller being arranged to allow the display of different mechanical movements (50) that can be selected by the user.

55 12. Wristwatch according to one of Claims 1 to 11, said display (4) being a display associated with a touch sensor making it possible to detect the movements of at least one finger in at least two different directions, the microcontroller (10) being specifically arranged to interpret signals from the touch sensor, to select a screen from among several available screens as a function of the signals, and to display said screen on all of said display (4), said microcontroller (10) being also specifically arranged so as to provoke a scrolling of screens in order to durably replace the screen

displayed initially with another screen, the line and the direction of the scrolling depending on the line and the direction of said movement,
at least two of said screens corresponding to two distinct mechanical movements that can be selected by the user.

- 5 13. Method for displaying the time in a wristwatch, comprising the display on an electronic display (4) of a simulation of mechanical watch movement comprising a geartrain (30), a regulating organ with a balance, a return organ and an escapement, and time indicators (20) in order to simulate a mechanical watch, a microcontroller calculating and displaying a simulation of the oscillations of said regulating organ displayed by taking account of the mass of said balance and of the rigidity of said return organ, the displayed time depending on said simulation,
10 and the synchronization of the time displayed by said displayed mechanical movement (50) with that of a quartz oscillator.
- 15 14. Method according to Claim 13, comprising a step of modification of the position of at least one component of said mechanical movement (50) by detecting the movement of the finger on this component with a touch sensor (40) linked to said display.
- 15 15. Method according to one of Claims 13 and 14, comprising a step of loading new displayable mechanical movements (50) through an input-output interface of the watch.

20

25

30

35

40

45

50

55

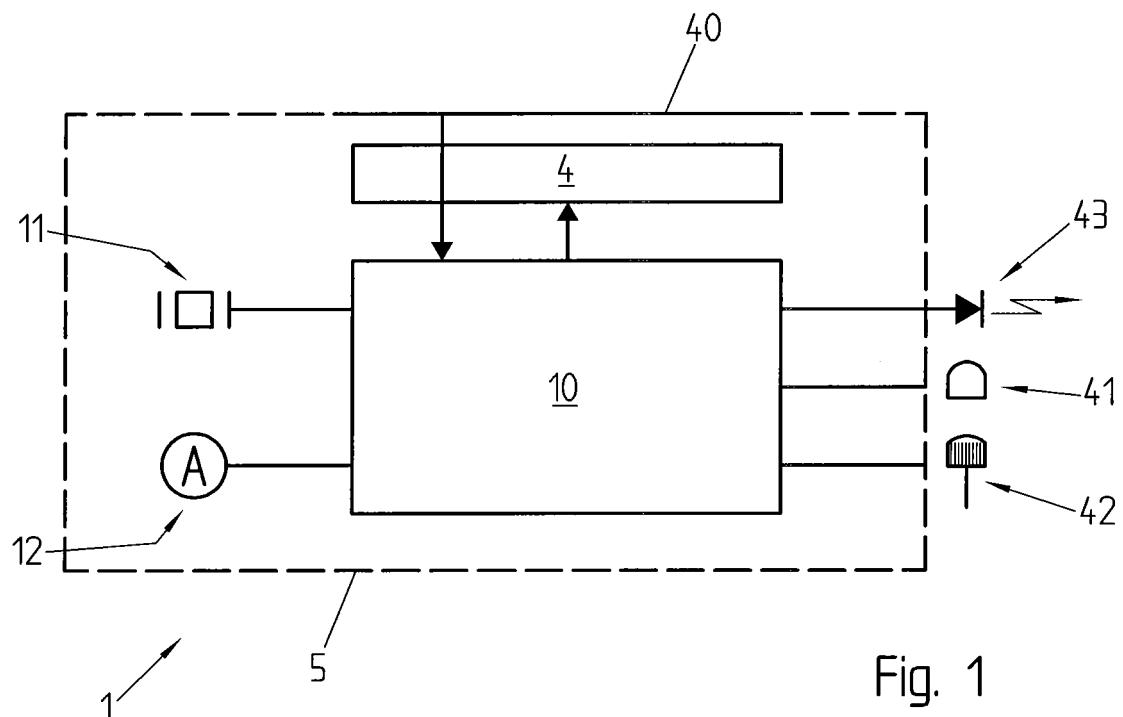


Fig. 1

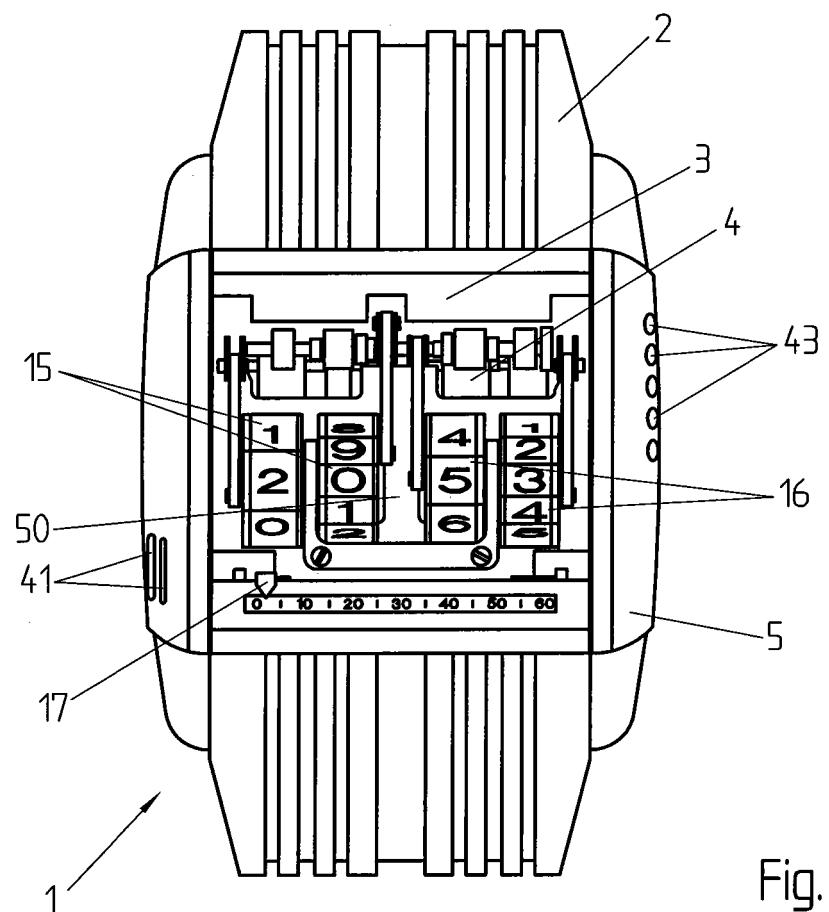


Fig. 2

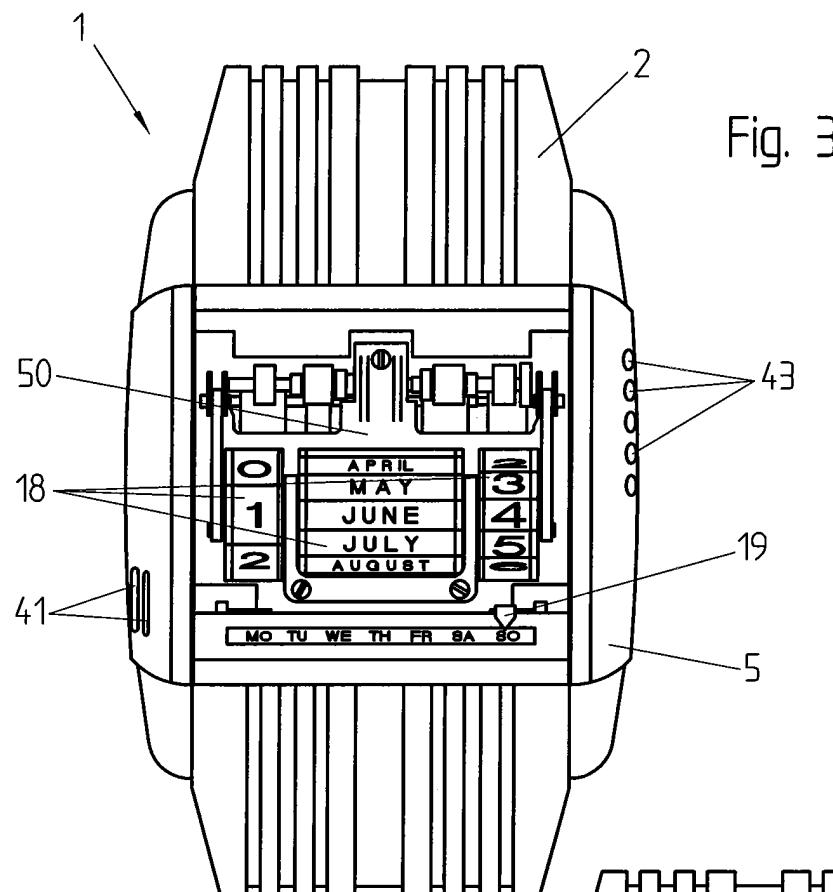


Fig. 3

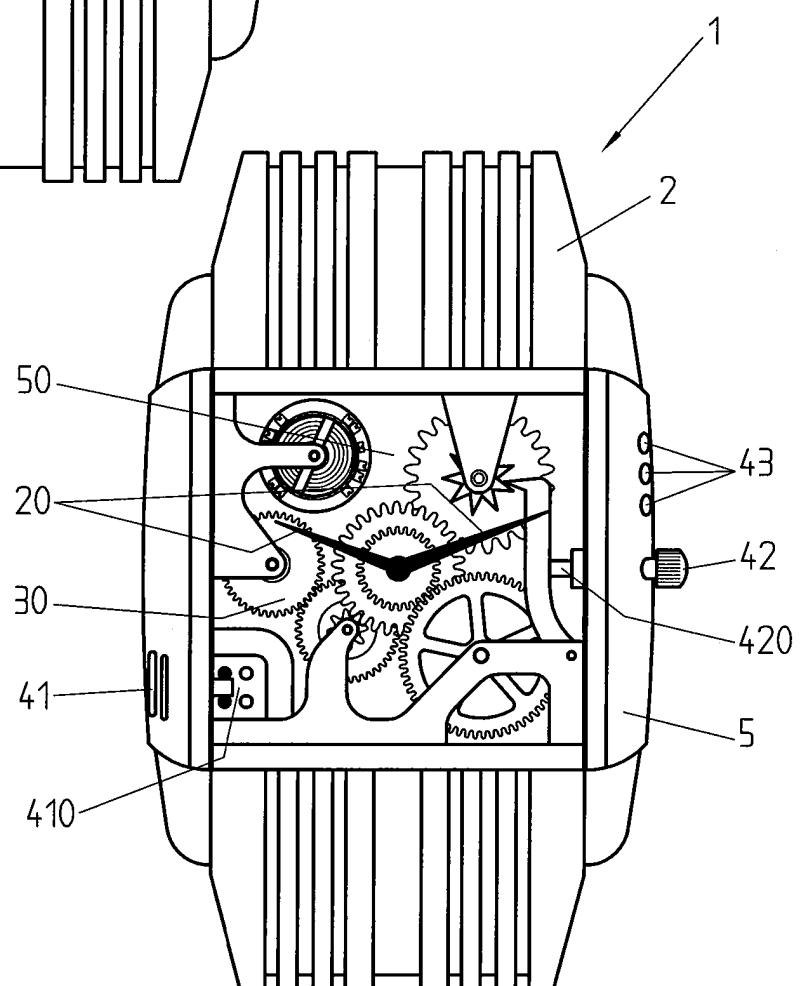


Fig. 4

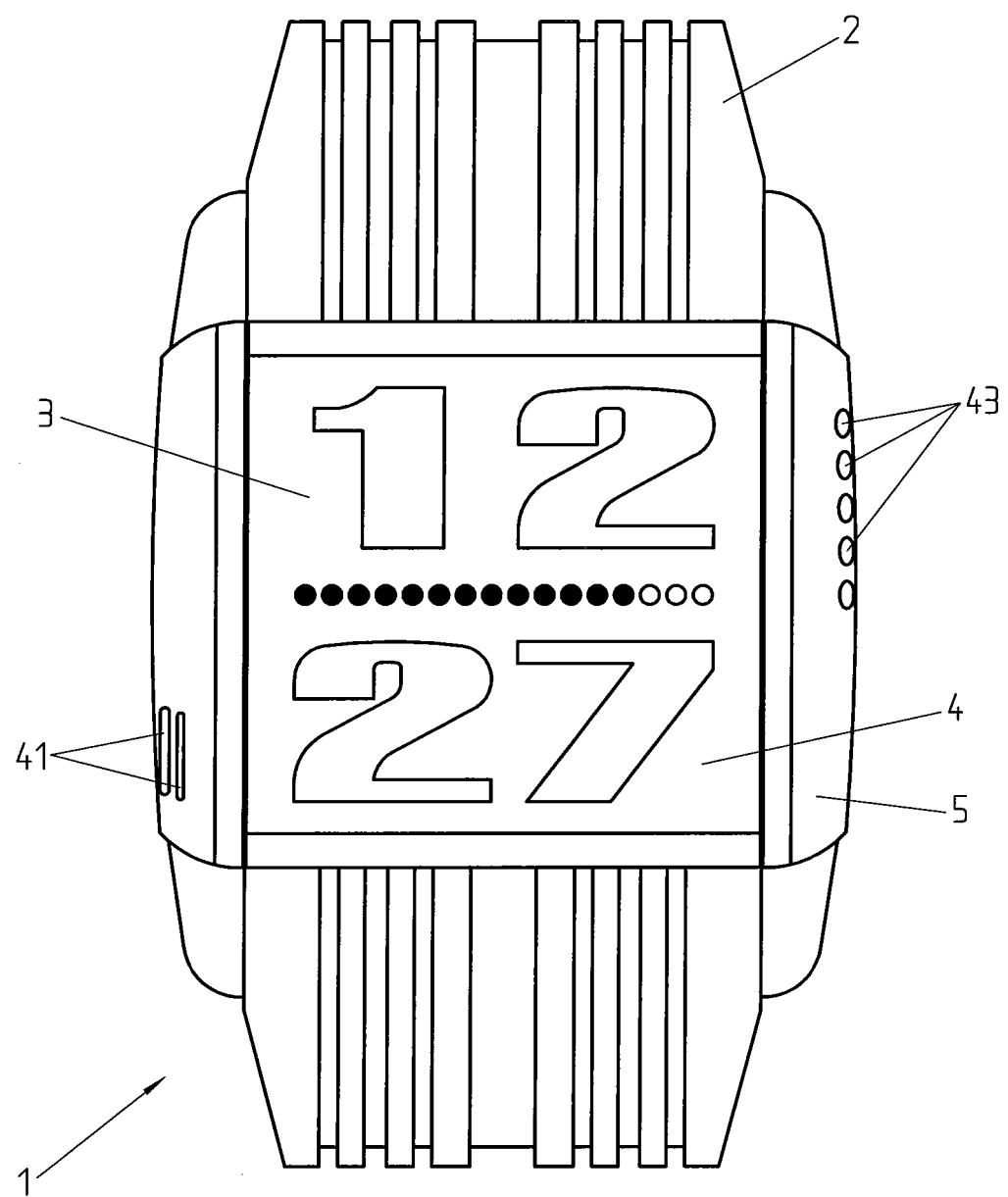


Fig. 5

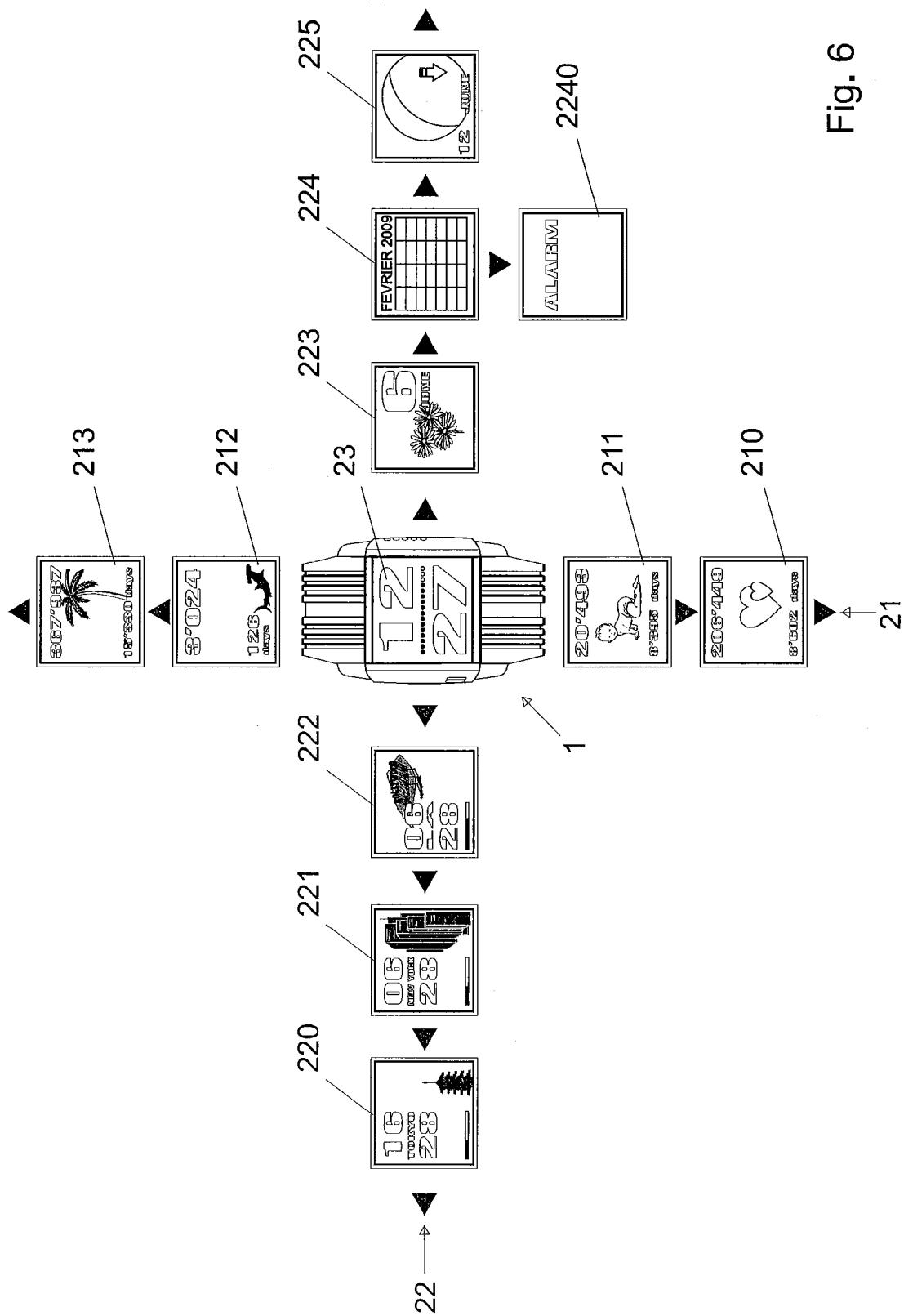


Fig. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- GB 2425370 A [0006]
- US 20050278757 A [0006]
- US 20030214885 A [0006]
- WO 2011000893 A [0006]