CH 688 462 B5

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 688 462 B5

(51) Int. Cl.[6]: G 04 C 010/04
G 04 B 019/247

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET B5

Pièces techniques conformes au fascicule annexé de la demande no 688 462G

(21) Numéro de la demande: 01199/93

(22) Date de dépôt: 20.04.1993

(42) Demande publiée le: 15.10.1997

(44) Fascicule de la demande publiée le: 15.10.1997

(24) Brevet délivré le: 15.04.1998

(45) Fascicule du brevet publiée le: 15.04.1998

(73) Titulaire(s):
Isa France S.A., 8, rue des Clos Rondot,
25130 Villers-le-Lac (FR)

(72) Inventeur(s):
Mossuz, Gabriel, Annemasse (FR)
Puthod, Pascal, La Roche-sur-Foron (FR)

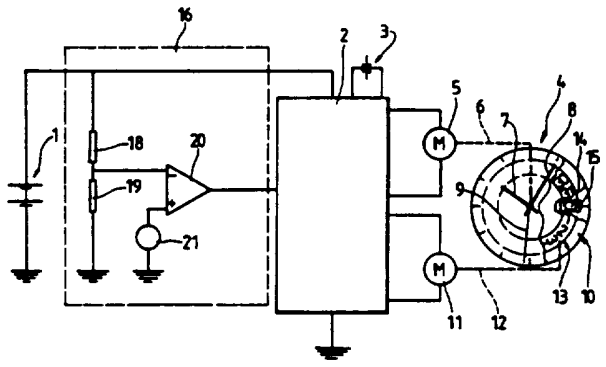
(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets S.A.,
Passage Max-Meuron 6/8, 2001 Neuchâtel (CH)

(56) Rapport de recherche au verso

(54) Mouvement d'horlogerie comprenant un dispositif indicateur de fin de vie de pile.

(57) Le mouvement d'horlogerie comporte:
– des moyens d'affichage (10) comprenant un indicateur (13) de cycle récursif entraîné par un moteur indépendant (11) et ayant une position excédentaire d'affichage (14) à laquelle est prévu un signe représentatif de l'état de charge d'une source d'énergie commandant les moyens d'affichages; et
– un circuit de détection (2, 16) conçu pour, d'une part, lors de la détection d'un niveau de charge prédéterminé de la source d'énergie, commander les moyens d'affichage (10) pour qu'ils déplacent l'indicateur de cycle récursif (13) d'un nombre de pas requis pour afficher le signe représentatif, et pour, d'autre part, sauter la position excédentaire au cours du fonctionnement normal de la pièce d'horlogerie.

L'invention s'applique aux pièces d'horlogerie électroniques notamment de type analogique.



CH 688 462 A3

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 688 462G A3

(51) Int. Cl.[6]: G 04 C 010/04
G 04 B 019/247

Demande de brevet déposée pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DE LA DEMANDE A3

(21) Numéro de la demande: 01199/93

(22) Date de dépôt: 20.04.1993

(42) Demande publiée le: 15.10.1997

(44) Fascicule de la demande publiée le: 15.10.1997

(73) Titulaire(s):
Isa France S.A., 8, rue des Clos Rondot,
25130 Villers-le-Lac (FR)

(72) Inventeur(s):
Mossuz, Gabriel, Annemasse (FR)
Puthod, Pascal, La Roche-sur-Foron (FR)

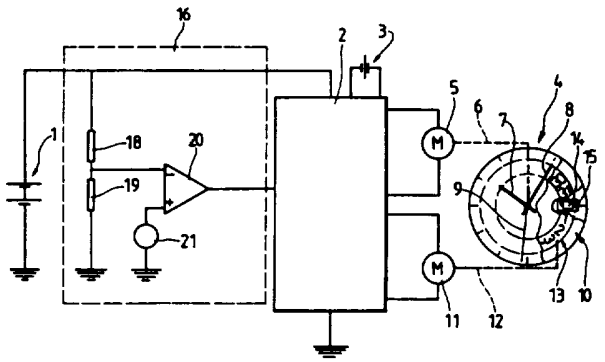
(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets S.A.,
Passage Max-Meuron 6/8, 2001 Neuchâtel (CH)

(56) Rapport de recherche au verso

(54) Mouvement d'horlogerie comprenant un dispositif indicateur de fin de vie de pile.

(57) Le mouvement d'horlogerie comporte:
– des moyens d'affichage (10) comprenant un indicateur (13) de cycle récursif entraîné par un moteur indépendant (11) et ayant une position excédentaire d'affichage (14) à laquelle est prévu un signe représentatif de l'état de charge d'une source d'énergie commandant les moyens d'affichages; et
– un circuit de détection (2, 16) conçu pour, d'une part, lors de la détection d'un niveau de charge prédéterminé de la source d'énergie, commander les moyens d'affichage (10) pour qu'ils déplacent l'indicateur de cycle récursif (13) d'un nombre de pas requis pour afficher le signe représentatif, et pour, d'autre part, sauter la position excédentaire au cours du fonctionnement normal de la pièce d'horlogerie.

L'invention s'applique aux pièces d'horlogerie électroniques notamment de type analogique.



Bundesamt für geistiges Eigentum
Office fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellectuale

RAPPORT DE RECHERCHE

Demande de brevet N°.:
HO 15996
CH 119993

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée
X	US-A-3 928 846 (K. ARAI ET AL.) * colonne 2, ligne 1 - colonne 4, ligne 60; figure 1 *	1-8
A	CH-A-617 312 (CITIZEN WATCH CO. LTD.)	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 42 (P-256)23 Février 1984 & JP-A-58 195 177 (SEIKOUSHIYA K. K.) * abrégé *	
	WO-92/10795 (MONTRES ROLEX SA) *revendication 1 *	1

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)

G04C

Date d'achèvement de la recherche
28 Décembre 1993

Examinateur OEB

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C15)

Description

La présente invention concerne des pièces d'horlogerie équipées d'une source d'énergie épuisable telle qu'une pile et dans lesquelles sont prévus des moyens pour indiquer le passage du niveau de charge de la source d'énergie en dessous d'un niveau prédéterminé jugé être celui en deçà duquel cette source doit, soit être rechargée, soit remplacée. Ces moyens sont désignés communément par l'expression «indicateur de fin de vie de pile».

Plus particulièrement, l'invention concerne un mouvement d'horlogerie électronique destiné à être utilisé dans une montre bracelet ou dans une horloge de table, comprenant:

– un circuit garde-temps;
– un premier moteur;
– des premiers moyens d'affichage commandés par ledit circuit garde-temps pour afficher l'heure et entraînés par ledit premier moteur;
– des seconds moyens d'affichage associés à un guichet et également commandés par ledit circuit garde-temps pour afficher le jour de la semaine ou le quantième dans le guichet, lesdits seconds moyens d'affichage étant pourvus d'un anneau indiquant les jours de la semaine ou d'un anneau de quantièmes;
– une source d'énergie connectée pour alimenter ledit circuit garde-temps et lesdits premiers et seconds moyens d'affichage; et
– un circuit de détection et de commande relié à ladite source d'énergie et auxdits seconds moyens d'affichage pour, en fonction d'un état de charge de ladite source inférieur à un niveau prédéterminé (U_2), commander lesdits seconds moyens d'affichage afin qu'ils adoptent une configuration dans laquelle ledit état de charge est indiqué dans le guichet.

On connaît jusqu'ici plusieurs types d'indicateurs de fin de vie de pile. Par exemple, certains types de montres utilisent l'une des aiguilles, celle des secondes de préférence, pour marquer la fin de vie de la pile, l'aiguille étant amenée à exécuter un mouvement particulier lorsque le circuit électronique de la montre détecte une insuffisance de la charge de la pile. Un cas typique est, à cet égard, une montre dans laquelle, dans cette situation, l'aiguille des secondes fait un mouvement de deux pas à la fois toutes les deux secondes.

D'autres dispositifs de ce genre font apparaître derrière un guichet spécial du cadran de la pièce d'horlogerie, un signe marquant l'état de charge insuffisante, formé par exemple d'une couleur particulière ou représentant un pictogramme de la pile.

Un autre dispositif indicateur de fin de vie de pile, décrit dans la demande de Modèle d'Utilité japonais JP 56/6958, utilise les marques horaires du cadran formées par autant de guichets dans celui-ci, pour faire apparaître un signe représentatif de l'état de charge insuffisante de la pile. Plus précisément, dans ce document, un anneau indicateur peut se déplacer sous les marques d'heures du cadran et peut être entraîné le moment venu par l'anneau des quantièmes de la montre, grâce à un accouplement qui est actionné à cet instant et qui est interposé entre les deux anneaux. Il est clair que ce dispositif concerne une montre d'un type bien particulier dont l'esthétique est limitée à la nature des marques d'heures en forme de guichet. Par ailleurs, ce dispositif prend de la place non seulement en hauteur à cause de l'accouplement, mais également dans un plan perpendiculaire à l'axe des aiguilles en raison du fait que l'anneau indicateur de fin de vie de pile se trouve à l'extérieur de l'anneau des quantièmes. Ce dispositif antérieur présente donc des inconvénients certains.

Un autre dispositif indicateur de fin de vie de pile est décrit dans le brevet CH 617 312. Il s'agit ici d'une pièce d'horlogerie comprenant un indicateur des quantièmes qui apparaît dans un guichet pratiqué dans le cadran de la pièce. Derrière ce guichet est placé également un volet coulissant qui, en cas d'insuffisance de la charge de la pile, vient masquer partiellement l'indicateur des quantièmes dans le guichet pour présenter un signe avertissant l'utilisateur que la pile doit être changée.

Ce dispositif antérieur fait donc, en quelque sorte, un usage additionnel de l'indicateur des quantièmes puisqu'il comporte un organe (le volet) qui s'ajoute à cet indicateur au moment approprié. Cependant, ce dispositif est également encombrant et ne se prête guère qu'à l'usage dans un réveil ou dans une pendulette de table.

Le document US 3 928 846 décrit un dispositif d'affichage destiné à être utilisé avec des horloges numériques. Ce dispositif comprend un tambour à la périphérie duquel sont articulés des volets d'affichage. Les volets portent chacun une information prédéterminée telle que les jours de la semaine ou analogue. La série de volets comprend des volets spécifiques qui portent une information relative à l'état de fonctionnement du dispositif, en particulier un état de charge anormal de la batterie. Le tambour est entraîné par l'intermédiaire d'un moteur indépendant et d'un système de transmission qui comprend notamment une vis sans fin, une came et un mécanisme à levier, qui ne peuvent être en aucun cas être utilisés dans une montre-bracelet ou dans une horloge de table, compte tenu des dimensions de ces éléments.

Le document WO 92/10 795 prévoit dans une montre-bracelet un dispositif d'affichage électro-optique dissimulé derrière un anneau des quantièmes ou des jours. Cet affichage devient visible par commande manuelle, à travers une ouverture ménagée dans l'anneau à un emplacement supplémentaire, par exemple pour afficher une date ou un autre fuseau horaire. Un tel dispositif et ses moyens de commande ont un encombrement non négligeable. En outre il n'est pas prévu de l'adapter à l'indication d'un état de charge de la source électrique, qui exigerait une commande automatique et non manuelle.

L'invention a pour but de remédier aux inconvénients de l'art antérieur et de proposer un mouvement ou module d'horlogerie équipé d'un dispositif indicateur de fin de vie de pile peu encombrant et facile à adapter dans les constructions usuelles des montres ou horloges de table.

L'invention a donc pour objet un mouvement

d'horlogerie électronique tel que défini dans la revendication 1.

Il résulte de ces caractéristiques que la fin de vie de la pile de la pièce d'horlogerie peut être indiquée par un indicateur, tel que l'indicateur des quantièmes ou l'indicateur des jours de la semaine, qui est déjà présent dans la pièce d'horlogerie, et auquel il suffit d'adjoindre une position supplémentaire d'affichage à laquelle on peut prévoir un pictogramme par exemple, représentant l'épuisement de la pile. Ce dispositif d'indication de fin de vie de pile selon l'invention ne nécessite ainsi aucun organe mécanique supplémentaire pour remplir cette fonction particulière.

Par conséquent, le dispositif indicateur selon l'invention s'adapte facilement aux mouvements existants d'horlogerie dans la mesure où ils ont déjà un entraînement indépendant de leur(s) indicateur(s) de jours civils et où un circuit de commande programmé en conséquence y est incorporé.

Il convient de fixer le niveau de charge auquel ledit circuit de détection et de commande réagit pour faire passer l'indicateur à sa position excédentaire, à une valeur telle que la source d'énergie dispose encore de la quantité d'énergie nécessaire pour faire franchir le nombre de pas requis à l'indicateur. En outre, cette quantité d'énergie est avantageusement majorée de telle façon que la pièce d'horlogerie puisse encore fonctionner pour indiquer l'heure pendant une période prédéterminée donnant à son utilisateur le temps de changer la pile.

Il est aussi avantageux d'équiper les seconds moyens d'affichage d'un moteur bidirectionnel et de concevoir ledit circuit de détection et de commande de telle façon qu'il soit capable de faire parcourir à l'indicateur le chemin le plus court vers la position excédentaire, à partir de la position instantanée qu'occupe l'indicateur au moment de la détection dudit niveau prédéterminé. D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels:

– la fig. 1 est un exemple de courbe de décharge d'une pile utilisé dans une pièce d'horlogerie, divers niveaux de tension importants pour comprendre l'invention y étant tracés;
– la fig. 2 est un schéma simplifié d'une pièce d'horlogerie et de son circuit électronique concus selon l'invention; et
– la fig. 3 est un organigramme de programmation du circuit de la fig. 2.

Sur la fig. 1, on a représenté une courbe de la tension U d'une pile, usuelle en horlogerie, en fonction du temps t, l'échelle de l'abscisse étant très étalée en fin de vie de la pile.

La pile a une tension maximale à pleine charge U_1. Au cours de l'utilisation de la pile, cette tension diminue progressivement pour atteindre à un temps t_1 une valeur U_2 à laquelle on estime qu'il faut déclencher les opérations d'indication de la fin de vie de la pile. Une troisième valeur de tension U_3 atteinte au temps t_2 correspond à l'épuisement de la pile au point où elle n'est désormais plus capable d'alimenter le circuit de la pièce d'horlogerie.

A titre d'exemple seulement d'un cas pratique, les tensions U_1, U_2 et U_3 sont respectivement de 3,1 V, de 2,7 V et de 2,5 V, la période t_2–t_1 pouvant être égale à deux semaines de marche de la pièce d'horlogerie. La période de temps jusqu'à l'instant t_1 dépend naturellement de plusieurs facteurs, comme la consommation de la pièce d horlogerie ou la capacité de la pile. Il est à noter également que la tension U_2 doit être choisie de telle manière que la pile dispose encore de suffisamment d'énergie pour l'entraînement de l'indicateur de jours civils vers sa position d'indication de fin de vie de la pile, comme on le verra par la suite.

La fig. 2 représente un schéma simplifié d'une pièce d'horlogerie selon l'invention, qui comprend une pile 1 dont la courbe de décharge est à peu près celle de la fig. 1.

Cette pièce d'horlogerie comporte également un microprocesseur 2 programmé d'une facon connue en soi pour assurer tout d'abord la fonction de garde-temps qui est pilotée par un quartz 3. Le microprocesseur élabore des impulsions de commande, par exemple à raison d'une par seconde pour exciter des premiers moyens d'affichage 4 de type analogique formés ici par un moteur pas-à-pas 5 entraînant, par un rouage symbolisé par un trait pointillé 6, les aiguilles 7, 8 et 9 respectivement des heures, des minutes et des secondes de la pièce d'horlogerie. Il est à noter que les premiers moyens d'affichage peuvent être de type numérique. Un exemple de microprocesseur du commerce adapté pour remplir les fonctions de celui représenté en 2 sur la fig. 2 est du type à quatre bits et est choisi dans la famille «MARC 4» fabriquée par la société «Eurosil».

La pièce d'horlogerie selon l'invention comprend également des seconds moyens d'affichage 10 de type analogique qui comportent un moteur pas-à-pas 11 recevant ses impulsions de commande du microprocesseur 2 aux instants appropriés, c'est-à-dire chaque fois que survient le passage par minuit d'un jour civil à un autre.

Dans l'exemple représenté, on suppose que le moteur 11 est couplé mécaniquement, par un rouage ou un entraînement direct 12, à un anneau des quantièmes 13 portant les numéros des quantièmes du mois (1 à 31), ainsi qu'à une position excédentaire, un signe 14 de fin de vie de pile. Comme il est bien connu dans l'horlogerie, les inscriptions de l'anneau 13 peuvent apparaître, selon un cycle récursif, derrière un guichet 15 pratiqué dans le cadran de la pièce d'horlogerie. Dans ce cas, le cycle récursif est donc formé par les jours du mois. Cependant, il est possible d'utiliser dans le même but d'indication de fin de vie de la pile 1, un autre indicateur d'unités temporelles, à savoir celui des jours de la semaine, ou des mois de l'année par exemple, moyennant quoi le signe 14 doit être prévu sur l'organe indicateur correspondant appelé parfois pour ce qui est des jours de la semaine «étoile des jours». Celui-ci doit alors être entraîné de façon indépendante, comme l'est l'anneau des quantièmes 13 de l'exemple décrit ci-dessus.

Une autre variante de l'invention consiste à utiliser une aiguille en tant qu'indicateur d'unités temporelles, cette aiguille ayant une position excédentaire pour afficher la fin de vie de la pile.

Bien entendu, la variante impliquant l'indicateur des jours de la semaine pour indiquer la fin de vie de la pile est moins favorable sur le plan de la consommation d'énergie que la solution de la fig. 2, mais elle peut néanmoins conduire à des effets intéressants.

La pièce d'horlogerie selon l'invention comprend également un circuit de détection et de commande matérialisé partiellement par le microprocesseur 2 et également par un comparateur 16 qui apparaît à gauche sur la fig. 2 et qui est destiné à comparer la tension de la pile à une tension de référence U_2 et à élaborer un signal binaire de fin de vie de pile pouvant être interprété par le microprocesseur 2.

La pile 1 est reliée à un diviseur de tension formé de deux résistances 18 et 19. La jonction des résistances 18 et 19 est connectée à l'entrée inverseuse d'un comparateur de tension 20. L'entrée non inverseuse de ce comparateur est reliée à une source 21 de référence d'une tension égale à $U_2 \times R19/R19+R18$, U_2 étant la tension de la fig. 1.

La sortie du comparateur 20 est reliée à une entrée du microprocesseur 2. Lorsque la tension de pile devient inférieure à U_2, la tension à la jonction entre les résistances 18 et 19 devient inférieure à la tension de la référence 21, le niveau logique en sortie du comparateur change d'état.

La fig. 3 représente un organigramme d'une partie du programme matérialisé dans le microprocesseur 2 pour qu'il puisse assurer la progression de l'anneau des quantièmes pendant le fonctionnement normal de la pièce d'horlogerie (pile avec un niveau de charge suffisant) ou pour indiquer la fin de vie de la pile.

Un test est effectué en A pour s'assurer que les compteurs d'heures, de minutes et de secondes du circuit garde-temps matérialisé dans le microprocesseur 2 sont à zéro. Tant que cette condition n'est pas remplie, le programme fait un saut par B pour pouvoir accomplir les fonctions horaires normales des premiers moyens d'affichage 4.

Si le test en A s'avère affirmatif (c'est-à-dire à minuit), le programme passe à un autre test en C où il est constaté si le compteur de date matérialisé dans le microprocesseur 2 est sur l'une des positions d'indication d'une date. Si le test s'avère négatif (c'est-à-dire le disque indique le pictogramme de fin de vie de la pile) le programme effectue le saut B comme précédemment.

Si, au contraire, le test est affirmatif, le microprocesseur 2 lit le niveau logique de la sortie du comparateur de tension 20.

Ce niveau est testé en E. S'il correspond à celui indiquant un bon niveau de chargé de la pile 1 ($U > U_2$), le programme passe à une opération en F au cours de laquelle le compteur de date est avancé d'une unité. Puis, par une autre opération en G le microprocesseur 2 envoie une impulsion au moteur 11 pour qu'il avance l'anneau des quantièmes 13 d'un pas.

Ensuite un test est effectué en H pour s'assurer que l'anneau de quantième 13 ou le compteur de date sont dans la position 32, c'est-à-dire dans la position excédentaire. Dans l'affirmative, le compteur de date est remis à 01 en I, et en J le moteur 11 est commandé pour qu'il avance l'anneau de quantièmes 13 d'un pas supplémentaire.

Si le test en H est négatif, le programme fait un saut en K pour ignorer les deux opérations précédentes.

Le microprocesseur peut également par l'opération L effectuer les corrections nécessaires des fins de mois (mois de 28, 29 et 30 jours).

Si le test en E s'avère négatif, le microprocesseur 2 commande le moteur 11 en M de manière à placer l'anneau des quantièmes 13 dans sa position excédentaire d'indication de fin de vie de la pile, dans laquelle le pictogramme correspondant apparaît derrière le guichet 15. Une autre opération N met alors le compteur de date à zéro et le programme passe aux fonctions horaires ordinaires.

Si l'indicateur est une étoile des jours ou un indicateur des mois de l'année, les choses se passent «mutatis muntandis» sur un cycle respectivement de sept ou de douze pas; la position excédentaire non comprise.

On constate ainsi que l'invention fournit une pièce d'horlogerie permettant d'indiquer la fin de vie de pile moyennant des modifications minimes à apporter aux mouvements d'horlogerie classiques grâce à l'utilisation d'un indicateur d'unités temporelles habituel.

Revendications

1. Mouvement d'horlogerie électronique destiné à être utilisé dans une montre bracelet ou dans une horloge de table, comprenant:
– un circuit garde-temps (2);
– un premier moteur;
– des premiers moyens d'affichage (4) commandés par ledit circuit garde-temps (2) pour afficher l'heure et entraînés par ledit premier moteur;
– des seconds moyens d'affichage (10) associés à un guichet (15) et également commandés par ledit circuit garde-temps (2) pour afficher le jour de la semaine ou le quantième dans le guichet, lesdits seconds moyens d'affichage étant pourvus d'un anneau indiquant les jours de la semaine ou d'un anneau de quantièmes (13);
– une source d'énergie (1) connectée pour alimenter ledit circuit garde-temps (2) et lesdits premiers et seconds moyens d'affichage (4, 10); et
– un circuit de détection et de commande (2, 16) relié à ladite source d'énergie (1) et auxdits seconds moyens d'affichage (10) pour, en fonction d'un état de charge de ladite source (1) inférieur à un niveau prédéterminé (U_2), commander lesdits seconds moyens d'affichage (10) afin qu'ils adoptent une configuration dans laquelle ledit état de charge est indiqué dans le guichet (15), ledit mouvement étant caractérisé en ce que ledit anneau indiquant les jours de la semaine ou ledit anneau de quantièmes est entraîné par un deuxième moteur indépendant (11) du premier moteur et en ce que ledit anneau indiquant les jours de la semaine ou

ledit anneau de quantièmes a une position excédentaire d'affichage (14) à laquelle est prévu sur l'anneau un signe représentatif dudit état de charge; et en ce que

– ledit circuit de détection et de commande (2, 16) est conçu pour, d'une part, lors de la détection dudit niveau de charge prédéterminé, commander lesdits seconds moyens d'affichage (10) pour qu'ils déplacent ledit anneau indiquant les jours de la semaine ou ledit anneau des quantièmes d'un nombre de pas requis pour afficher ledit signe représentatif dans le guichet et pour, d'autre part, sauter ladite position excédentaire au cours du fonctionnement normal de la pièce d'horlogerie.

2. Mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit niveau prédéterminé (U_2) est fixé à une valeur telle que, lorsqu'il est atteint, ladite source (1) est au moins capable d'amener ledit anneau indiquant les jours de la semaine ou ledit anneau de quantièmes à ladite position excédentaire d'affichage (14).

3. Mouvement suivant la revendication 2, caractérisé en ce que ledit niveau prédéterminé (U_2) est fixé à une valeur telle que, lorsqu'il est atteint, ladite source (1) est capable en outre d'alimenter la pièce d'horlogerie pendant une période de temps prédéterminée ($t2–t1$).

4. Mouvement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit moteur (11) est du type bidirectionnel et en ce que ledit circuit de détection et de commande (2, 16) est agencé pour, lorsque ledit niveau prédéterminé est atteint, amener ledit anneau indiquant les jours de la semaine ou ledit anneau de quantièmes à ladite position excédentaire par le plus court chemin.

Fig.1

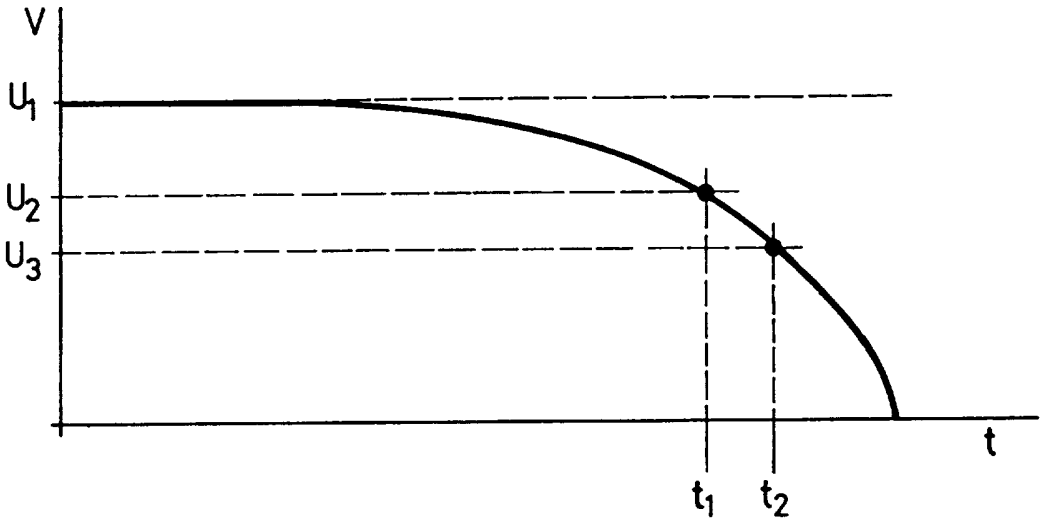

V
U1
U2
U3
t
t1
t2

Fig.2

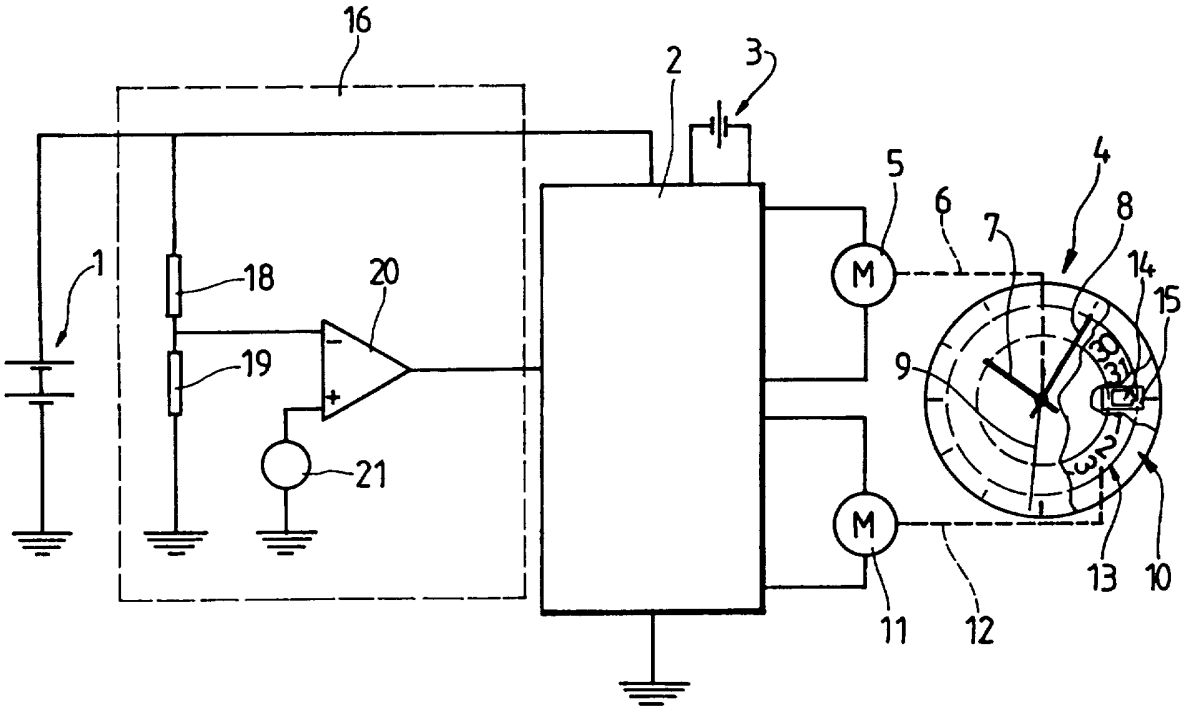

16
2
3
1
18
20
19
21
5
M
6
7
4
8
14
15
9
30
31
32
13
10
M
11
12

Fig.3

