



① 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 ⑪ 632 380 G

⑳ Numéro de la demande: 8496/77

㉒ Date de dépôt: 08.07.1977

③① Priorité(s): 09.07.1976 JP 51-81781

④② Demande publiée le: 15.10.1982

④④ Fascicule de la demande
publié le: 15.10.1982

⑦① Requéran(t)s:
Seiko Koki Kabushiki Kaisha, Tokyo (JP)

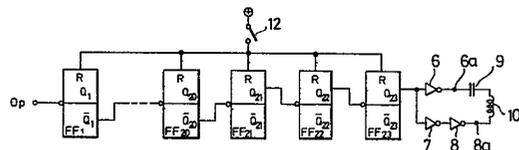
⑦② Inventeur(s):
Kiyoshi Kitai, Chiba (JP)
Takeo Saito, Chiba (JP)

⑦④ Mandataire:
Bovard & Cie., Bern

⑤⑥ Rapport de recherche au verso

⑤④ Circuit pour une pièce d'horlogerie électronique, notamment une montre-bracelet électronique, à aiguille des secondes sautante.

⑤⑦ La pièce d'horlogerie électronique à aiguille des secondes sautante comprend un diviseur de fréquence formé d'une cascade de flip-flops (FF1-FF23) dont l'avant-dernier (FF22) bascule, en marche normale, selon un cycle de une seconde pour fournir des impulsions-seconde qui provoquent l'avance de l'aiguille des secondes. Des moyens de remise à zéro (R) de tous les flip-flops (FF1-FF23) sont commandés par un organe commutateur manuel (12). Une connexion particulière des derniers flip-flops (FF21-FF23) assure que, à la suite du relâchement de l'organe commutateur manuel (12), une période de temps inférieure à une seconde s'écoule jusqu'à l'émission de la première impulsion de commande faisant avancer l'aiguille des secondes sur le marquage une seconde. Le raccourcissement de cet intervalle par rapport à la période normale de une seconde permet de compenser le retard de réaction de l'utilisateur, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre le retentissement du top de référence et le relâchement du commutateur manuel.





RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 8496/77

I.I.B. Nr.:

HO 12 741

| Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente | | |
|--|---|--|
| Catégorie Kategorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile | Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr. |
| | <p><u>FR - A - 2 099 617</u> (KABUSHIKI)</p> <p>* page 2, ligne 28 à page 4, ligne 16 *</p> <p>---</p> | 1 |
| | <p><u>US - A - 3 958 182</u> (SAUTHIER)</p> <p>* colonne 2, ligne 11 à colonne 4, ligne 5 *</p> <p>---</p> | 1 |
| | <p><u>CH - A - 5920/72</u> (BURDET)</p> <p>* colonne 1, ligne 48 à colonne 3, ligne 4 *</p> <p>-----</p> | 1 |
| <p>Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.²)</p> <p>G 04 C 3/00</p> | | |
| <p>Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente:</p> <p>X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung</p> <p>A: arrière-plan technologique technologischer Hintergrund</p> <p>O: divulgation non-écrite nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: document intercalaire Zwischenliteratur</p> <p>T: théorie ou principe à la base de l'invention der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&: membre de la même famille, document correspondant Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument</p> | | |
| <p>Etendue de la recherche/Umfang der Recherche</p> | | |
| <p>Revendications ayant fait l'objet de recherches Recherchierte Patentansprüche: ensemble</p> <p>Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches Nicht recherchierte Patentansprüche:</p> <p>Raison: Grund:</p> | | |
| <p>Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche</p> <p><u>6 novembre 1979</u></p> | | <p>Examineur I.I.B./I.I.B Prüfer</p> |

REVENDEICATIONS

1. Circuit pour une pièce d'horlogerie électronique, notamment une montre-bracelet électronique, à aiguille des secondes sautante, comprenant des moyens oscillateurs à cristal de quartz munis d'un élément à cristal de quartz, des moyens diviseurs de fréquence comprenant une succession d'étages flip-flops montés en cascade, l'entrée impulsionnelle d'un flip-flop étant connectée à la sortie du flip-flop précédent, ces moyens diviseurs de fréquence étant munis d'un circuit de remise à zéro et connectés auxdits moyens oscillateurs à quartz, et au moins deux amplificateurs inverseurs connectés à la sortie desdits moyens diviseurs et agencés pour commander un bobinage d'entraînement d'une aiguille des secondes, le circuit de remise à zéro comprenant un organe commutateur manuellement actionnable dont le relâchement permet la reprise de marche de la pièce d'horlogerie, caractérisé par une constitution et une configuration de connexions desdits moyens diviseurs et de leur circuit de remise à zéro, par lesquelles l'intervalle depuis le relâchement de l'organe de remise à zéro jusqu'à l'instant de la prochaine impulsion délivrée par les moyens diviseurs est rendu plus court que l'intervalle séparant en marche normale deux impulsions successives engendrées par ces moyens diviseurs, cette constitution et cette configuration de connexions consistant en ce que, sur les trois derniers flip-flops de ladite cascade de flip-flops, soit les sorties directes et inverses, soit les entrées de mise à zéro et de mise à «1» sont permutées l'une avec l'autre, relativement à ce qu'il en est de tous les flip-flops précédents.

2. Circuit selon la revendication 1, dans lequel la fréquence des moyens oscillateurs d'un cristal de quartz et le rapport de division des moyens diviseurs de fréquence, sont établis de façon que l'avant-dernier flip-flop de la cascade de flip-flops bascule, en marche normale, selon un cycle de 1 seconde (Q22, fig. 3), pour commander l'émission d'impulsions-secondes faisant avancer l'aiguille des secondes, caractérisé en ce que ledit avant-dernier flip-flop, de même que le flip-flop qui le précède, ont, soit leur sortie directe et inverse, soit leurs entrées de mise à zéro et de mise à «1», permutées l'une avec l'autre, relativement à ce qui en est des flip-flops précédents, de façon que ledit intervalle depuis le relâchement de l'organe de remise à zéro jusqu'à l'instant de la prochaine impulsion délivrée par les moyens diviseurs soit rendu égal à 0,75 seconde (fig. 3).

La présente invention concerne un circuit pour une pièce d'horlogerie électronique, notamment une montre-bracelet électronique, à aiguille des secondes sautante, comprenant des moyens oscillateurs à cristal de quartz munis d'un élément à cristal de quartz, des moyens diviseurs de fréquence comprenant une succession d'étages flip-flops montés en cascade, l'entrée impulsionnelle d'un flip-flop étant connectée à la sortie du flip-flop précédent, ces moyens diviseurs de fréquence étant munis d'un circuit de remise à zéro et connectés auxdits moyens oscillateurs à quartz, et au moins deux amplificateurs inverseurs connectés à la sortie desdits moyens diviseurs et agencés pour commander un bobinage d'entraînement d'une aiguille des secondes, le circuit de remise à zéro comprenant un organe commutateur manuellement actionnable dont le relâchement permet la reprise de marche de la pièce d'horlogerie.

L'invention vise particulièrement l'obtention d'un circuit permettant une compensation du retard inhérent au relâ-

chement de l'organe de remise à zéro, lors de la perception d'un «top seconde» étalon, donné par exemple par la radio.

Les circuits classiques de montres électroniques comprenant un circuit de remise à zéro d'un circuit diviseur de fréquence engendrent une impulsion d'entraînement faisant fonctionner un moteur pas à pas juste au moment du relâchement de la remise à zéro ou juste une seconde après ce relâchement. La différence entre ces deux cas, dans une montre classique, concerne la position où l'aiguille des secondes doit être mise avant le relâchement de l'organe de remise à zéro qui doit permettre une remise à l'heure exacte. Dans une montre où l'impulsion intervient juste au moment du relâchement, l'aiguille des secondes doit être positionnée une seconde avant la position qui correspondra au top horaire. Comme cette position est généralement 0,0 seconde (par exemple 12 h 45 min, 00 sec), l'aiguille des secondes doit alors être mise préalablement sur 59. Dans le second cas, l'aiguille des secondes doit être mise préalablement sur la position exacte correspondant au top, c'est-à-dire, typiquement, sur 00 seconde (signal horaire de la radio par exemple). Dans le premier cas susmentionné, un retard dû au manque de rapidité de la personne opérant la mise à l'heure, ne sera guère rattrapable, sinon par des moyens auxiliaires à mettre en œuvre ultérieurement. Ce cas là n'est pas celui qui intéresse la présente invention. Par contre, dans le second cas susmentionné, c'est-à-dire celui d'une montre où une impulsion est appliquée au moteur pas à pas une seconde après le relâchement, une amélioration est possible, et c'est à ce cas que se rapporte l'invention. La situation sera mieux comprise à la lecture des considérations suivantes:

Dans une montre à secondes sautantes, l'aiguille des secondes ne peut pas suivre absolument instantanément l'impulsion qui la commande, mais elle démarre plusieurs dizaines de millisecondes après qu'une impulsion d'entraînement a été émise par la sortie du circuit électronique. De plus, lorsque la montre est remise à l'heure à l'aide d'un signal horaire fourni par exemple par la télévision, la radio, le téléphone, ou d'autres moyens analogues, la remise à zéro est généralement relâchée manuellement par l'intermédiaire d'un commutateur de remise à zéro monté sur la montre, après que les yeux ou les oreilles aient obtenu confirmation de l'instant zéro du temps standard. Ainsi, du fait que l'opération se fait manuellement, il y a naturellement un retard, ordinairement d'approximativement 100 à 200 millisecondes, qui intervient entre l'instant zéro du temps standard et l'instant où le commutateur est effectivement relâché. De ce fait, si la remise à zéro se trouve relâchée après la confirmation de l'instant zéro du temps standard, la montre sera inévitablement mise à l'heure avec un certain retard, dans le cas où la prochaine impulsion de commande de l'aiguille des secondes se trouve émise par la circuit juste une seconde après le relâchement de la remise à zéro. Ceci rend fort difficile une mise à l'heure absolument exacte de la montre.

En tant qu'art intérieur, on a cité les exposés FR-A-2 099 617, US-A-3 958 182, et CH-A-5920/72.

Les deux premières publications proposent des montres qui correspondent approximativement à la définition générique précédemment énoncée, mais qui ignorent totalement le problème susmentionné relatif à la précision de la remise à l'heure de la montre à la suite d'une remise à zéro d'un diviseur de fréquence, par un organe de commande de remise à zéro, le relâchement de l'organe de remise à zéro provoquant le redémarrage de la montre. L'exposé français propose des moyens pour améliorer la commande du moteur pas à pas, et notamment sa précision et sa faible consommation, dans le cas d'une marche normale, et l'exposé américain propose des moyens pour améliorer les coïncidences ou sécurités de non-coïncidence dans le cas d'impulsions de bouclage, im-

pulsions qui sont certes différentes des impulsions de comptage normales mais qui sont malgré tout automatiques et régulières, sans être arbitrairement commandées par un organe extérieur de mise à l'heure ou de mise à zéro. Ces deux publications ne sauraient fournir une solution au problème de l'élimination des inconvénients précédemment mentionnés intervenant lors d'une remise à l'heure par relâchement de l'organe de remise à zéro.

L'exposé suisse précédemment mentionné s'intéresse, quant à lui, à l'application d'impulsions de corrections d'affichage, application qui peut intervenir en un instant quelconque relativement au comptage des impulsions dans la montre. Or, pour que ces impulsions interviennent sans risque de perturbations, il faut les faire intervenir en un moment déterminé relativement au comptage des impulsions de la montre, et la conception selon l'exposé suisse précédemment mentionné permet de retarder une impulsion de correction d'affichage donnée manuellement à un instant arbitraire jusqu'à un instant adéquat, compte tenu du comptage interne de la montre. Le retard sera plus ou moins grand selon l'instant où l'impulsion arbitraire est intervenue, mais il ne s'agit en aucun cas d'un type de commande manuelle qui a pour effet de faire passer la montre d'un état d'attente (remise à zéro) où la montre — du moins son comptage du temps, l'oscillateur restant bien sûr en fonction — n'est pas en marche, à un état de marche où la montre fonctionne normalement. Le problème auquel l'exposé suisse susmentionné fournit une solution est donc différent du problème que constitue l'élimination des inconvénients précédemment mentionnés, et cette publication antérieure suisse ne fournit pas de solution à ce problème particulier-là.

La présente invention a pour but de remédier aux désavantages susmentionnés, ce but étant donc de fournir un circuit pour une montre, notamment une montre-bracelet électronique à secondes sautantes, qui assure une compensation du retard susmentionné.

Dans ce but, le circuit pour pièce d'horlogerie électronique conforme à l'invention, du type générique précédemment défini, est caractérisé par une constitution et une configuration de connexions desdits moyens diviseurs et de leur circuit de remise à zéro, par lesquelles l'intervalle depuis le relâchement de l'organe de remise à zéro jusqu'à l'instant de la prochaine impulsion délivrée par les moyens diviseurs est rendu plus court que l'intervalle séparant en marche normale deux impulsions successives engendrées par ces moyens diviseurs, cette constitution et cette configuration de connexions consistant en ce que, sur les trois derniers flip-flops de ladite cascade de flip-flops, soit les sorties directes et inverses, soit les entrées de mise à zéro et de mise à «1» sont permutées l'une avec l'autre, relativement à ce qu'il en est de tous les flip-flops précédents.

La revendication dépendante annexée définit une forme d'exécution dans laquelle la constitution particulière proposée s'applique d'une façon particulièrement judicieuse.

On note, chose avantageuse, que l'agencement particulier préconisé par l'invention, peut être réalisé sans augmentation du coût du circuit relativement à un circuit classique.

Le dessin annexé illustre, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'objet de l'invention; dans ce dessin:

la fig. 1 est un schéma-bloc d'un circuit de montre électronique du type particulier en question,

la fig. 2 un schéma plus détaillé d'un diviseur de fréquence compris dans le schéma de la fig. 1, et

la fig. 3 un diagramme de formes d'ondes montrant l'évolution des niveaux de tension aux points principaux du diviseur de fréquence de la fig. 2.

Pour la commodité de la description, la fréquence des impulsions de base de temps engendrées par l'oscillateur est admise comme étant 4,194304 MHz, c'est-à-dire 2^{22} Hz.

Sur la fig. 1, on voit un oscillateur à cristal de quartz, d'un type en soi connu, consistant en un circuit oscillateur 4 auquel sont connectés, comme cela est montré au dessin, un élément à cristal de quartz et des condensateurs 2 et 3, cet oscillateur à cristal de quartz engendrant des impulsions à une fréquence de base de 4,194304 MHz. Les impulsions Op sortant du circuit oscillateur sont amenées à un diviseur de fréquence 5 composé, d'une manière en soi connue, d'étages de flip-flops montés en cascade. La fréquence des impulsions d'entrée Op est divisée séquentiellement dans le diviseur de fréquence 5 dont la sortie $Q_{2,3}$, qui est constituée par la sortie du 23ème flip-flop du diviseur, fournit une fréquence de 0,5 Hz. Un circuit de commande de l'entraînement de l'aiguille des secondes, comprenant des inverseurs 6, 7 et 8, est connecté à la sortie $Q_{2,3}$ du diviseur de fréquence 5, comme cela est visible au dessin. Les niveaux sur les sorties respectives 6a et 8a des inverseurs 6 et 8 dépendent de l'état de la sortie $Q_{2,3}$ du diviseur, ces niveaux présentant des phases inverses l'une de l'autre. Par exemple, lorsque la sortie $Q_{2,3}$ du diviseur est au niveau logique élevé, la sortie 6a est au niveau bas tandis que la sortie 8a est au niveau élevé. Ces niveaux, respectivement élevé et bas seront désignés par la suite comme étant les niveaux logiques «1» et «0».

Un condensateur 9 et un bobinage de commande 10 sont connectés en série entre les sorties 6a et 8a du circuit de commande, dont les niveaux sont tour à tour «1» et «0» pour une sortie et «0» et «1» pour l'autre sortie, à des intervalles d'une seconde, de sorte que des impulsions de courant passent tour à tour, à des intervalles d'une seconde, dans un sens et dans l'autre à travers le condensateur 9 et le bobinage d'entraînement 10. De cette façon, un moteur pas à pas (non représenté), d'un type connu en soi, est actionné par le courant de façon telle que l'aiguille des secondes est amenée à avancer d'une division à chaque nouvelle impulsion de courant, c'est-à-dire à chaque seconde.

Le diviseur de fréquence 5 comprend une connexion d'entrée de remise à zéro R connectée à la borne positive de la source d'alimentation 11 à travers un commutateur de remise à zéro 12 manipulable par l'intermédiaire d'un bouton de remise à zéro monté sur la montre. Le commutateur de remise à zéro 12 est normalement à l'état ouvert, non passant, tandis que la montre est à l'état d'opération normal. Lorsque le commutateur de remise à zéro 12 est fermé pour ajuster la position de l'aiguille des secondes, le diviseur de fréquence est remis à zéro.

La fig. 2 représente en détail le diviseur de fréquence 5 de la fig. 1. Les éléments qui se retrouvent sur la fig. 2 semblablement à ce qu'il en était sur la fig. 1 sont désignés par les mêmes signes de référence.

Le diviseur de fréquence consiste en un arrangement de vingt-trois flip-flops FF1, FF2, ..., FF23, disposés en cascade, comme l'illustre la fig. 2 (sur laquelle un certain nombre de flip-flops sont omis). Les sorties respectives \bar{Q} des flip-flops FF1 à FF20 sont connectées à l'entrée d'impulsion du flip-flop suivant, tandis que ce sont les sorties respectives Q des flip-flops FF21 et FF22 qui sont connectées à l'entrée d'impulsion des flip-flops suivants. Les signaux de sortie \bar{Q} et Q sont, de façon connue, inverses l'un de l'autre quant à leur phase. Lorsqu'une impulsion est appliquée à l'entrée d'un quelconque flip-flop, ses sorties \bar{Q} et Q basculent, lors du flanc descendant de l'impulsion d'entrée, l'une du niveau «1» au niveau «0» et l'autre du niveau «0» au niveau «1».

Le premier flip-flop FF1 reçoit les impulsions Op, ayant une fréquence de 4,194304 MHz engendrées par l'oscillateur 4 représenté à la fig. 1. Les inverseurs 6, 7 et 8 du circuit

d'entraînement de l'aiguille des secondes sont connectés à la sortie Q_{23} du dernier flip-flop FF23, de la manière représentée. Le condensateur 9 et le bobinage d'entraînement 10 sont connectés respectivement aux sorties des inverseurs 6 et 8. Les connexions respectives de remise à zéro R des flip-flops du diviseur de fréquence sont connectées l'une à l'autre et sont également connectées à la borne positive de la source d'alimentation 11 par l'intermédiaire du commutateur de remise à zéro 12.

La fig. 3 explique le mode de fonctionnement du circuit diviseur. A l'état de fonctionnement normal de la montre, le commutateur de remise à zéro 12 est normalement en position ouverte, non passante, et en conséquence les impulsions Op à fréquence de 4,194304 MHz engendrées par l'oscillateur sont amenées au diviseur et y subissent une division de fréquence séquentielle par l'intermédiaire des flip-flops montés en cascade. Dans ce cas, les flip-flops FF20, FF21, FF22 et FF23 engendrent sur leur sortie des signaux ayant respectivement des fréquences de 4, 2, 1 et 0,5 Hz. Le dernier signal de sortie, provenant de Q_{23} , est appliqué au condensateur 9 et au bobinage de sortie 10 par l'intermédiaire d'un côté de l'inverseur 6 et de l'autre côté des inverseurs 7 et 8 du circuit d'entraînement et, de ce fait, un courant de différenciation circule alternativement dans un sens et dans l'autre à travers le bobinage d'entraînement 10, avec des intervalles d'une seconde, ce par quoi le moteur pas à pas (non représenté) est actionné.

Lorsque le commutateur de remise à zéro 12 est fermé en vue de remettre la montre à l'heure, les entrées R respectives des flip-flops du diviseur de fréquence sont connectées à la borne positive de la source d'alimentation et les flip-flops sont remis à zéro. Il en résulte que toutes les sorties Q passent au niveau logique «1», tandis que toutes les sorties Q passent au niveau «0». Comme le signal sur la sortie Q_{23} est alors au niveau «0», la sortie 6a du circuit d'entraînement est maintenue au niveau «1» tandis que la sortie 8a de ce circuit est maintenue au niveau «0». En conséquence, aucun courant ne circule à travers le bobinage d'entraînement 10.

Lorsque, à l'instant désiré désigné par la télévision, la radio ou un moyen de signal horaire analogue, le commutateur de remise à zéro 12 est ouvert pour mettre la montre à l'heure en correspondance avec ledit signal horaire, la première impulsion à la fréquence de 4,194304 MHz engendrée par l'oscillateur est appliquée au premier flip-flop FF1, et sa sortie Q_1 passe du niveau «1» au niveau «0», ce dont résulte que les sorties Q_2 du flip-flop FF2 et la sortie Q_{20} du flip-flop FF20 passent similairement du niveau «1» au niveau «0». De ce fait, la sortie Q_{21} du flip-flop FF21 bascule tout de suite du niveau «0» au niveau «1», ensuite la sortie Q_{22} du flip-flop FF22 bascule semblablement après 0,25 sec, et finalement, 0,75 après l'ouverture du commutateur de remise à zéro 12, la sortie Q_{23} du flip-flop FF23 bascule à son tour du niveau «0» au niveau «1», comme le montre la fig. 3. A ce moment-là, la sortie 6a du circuit d'entraînement passe au niveau «0» tandis que la sortie 8a de ce circuit passe au ni-

veau «1». Du courant circule donc entre les sorties 8a et 6a, en passant à travers le condensateur 9 et le bobinage d'entraînement 10, ce qui fait démarrer le moteur pas à pas, lequel entraîne donc l'aiguille des secondes à avancer d'une division.

Il se produit un retard entre l'instant où le signal horaire (par exemple la télévision ou la radio) confirme que l'instant désiré est atteint jusqu'à l'instant où le commutateur de remise à zéro est ouvert, et il se produit encore un autre retard depuis l'instant auquel le courant commence à circuler à travers le bobinage d'entraînement jusqu'à l'instant où l'aiguille des secondes est effectivement actionnée. Pour la forme d'exécution ci-décrite, la somme de ces retards est assumée comme étant égale à 0,25 sec. Si l'on additionne à cette période de retard la période qui s'écoule depuis l'instant où le commutateur de remise à zéro est ouvert jusqu'à l'instant où la sortie Q_{23} s'inverse, c'est-à-dire une période de 0,75 sec, on obtient un temps total de 1 sec exactement. On voit donc qu'il est ainsi possible de mettre la montre exactement à l'heure en correspondance avec le temps standard.

Une seconde plus tard, la sortie Q_{23} passe de nouveau au niveau «0», et du courant circule dans l'autre sens, de la sortie 6a à la sortie 8a, en passant à travers le condensateur 9 et le bobinage d'entraînement 10. A ce moment, l'aiguille des secondes effectue une nouvelle avance d'une division, correspondant à une seconde.

Il n'est pas toujours nécessaire que, comme cela est le cas dans la forme d'exécution ci-décrite, tous les flip-flops du diviseur de fréquence soient remis à zéro au moment où le commutateur de remise à zéro 12 est fermé, mais il suffit qu'un nombre suffisamment grand de flip-flops soit ainsi remis à zéro pour que l'on se trouve dans le domaine d'une erreur non prohibitivement grande. Par exemple, l'erreur qui risque de se produire est au plus de 7 ou 8 millisecondes, lorsque ce sont seulement le 16ème flip-flop et tous les flip-flops suivants qui sont remis à zéro.

La fig. 3 montre l'évolution des niveaux sur la connexion de remise à zéro de la fig. 2, et elle montre également les formes d'ondes des signaux sur les sorties Q_{20} , Q_{21} , Q_{22} et Q_{23} .

La conception ci-décrite ne se limite pas au cas où la correction du retard inhérent au relâchement de la remise à zéro a la valeur admise dans la forme d'exécution décrite, c'est-à-dire 250 millisecondes, mais elle s'applique également aux cas où cette correction aurait différentes valeurs, et pourrait même être rendue variable, d'une façon dépendant de la constitution du circuit. Par ailleurs, la conception du circuit en question ne se limite pas aux circuits selon la construction particulière de la forme d'exécution décrite et représentée.

De ce qui précède, il ressort clairement que l'important avantage fourni par la présente invention consiste en l'aptitude, pour la montre munie du circuit en question, à être remise à l'heure en conformité avec le temps standard d'une façon extrêmement exacte, du fait que le circuit opère une compensation du retard inhérent au relâchement de la remise à zéro.

FIG. 1

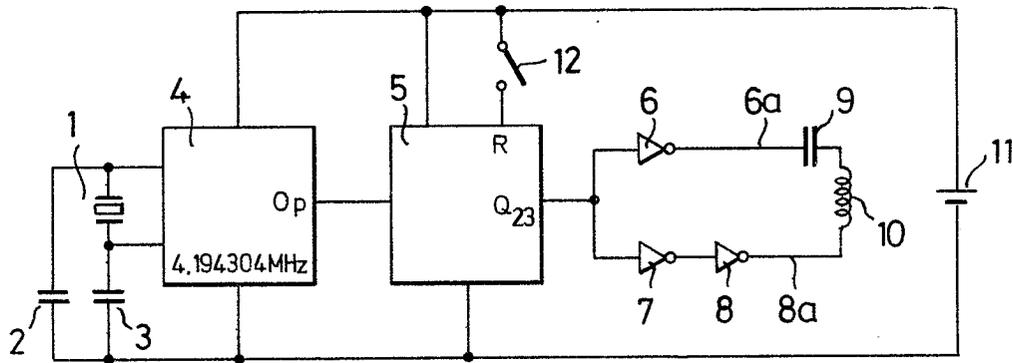


FIG. 2

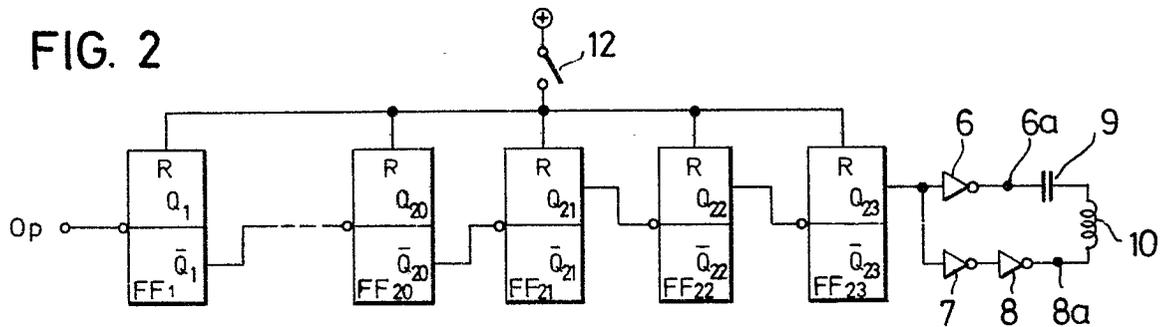


FIG. 3

