

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 954 770 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

03.11.2004 Bulletin 2004/45

(21) Numéro de dépôt: **98900263.9**

(22) Date de dépôt: **21.01.1998**

(51) Int Cl.7: **G04C 10/04**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/CH1998/000020

(87) Numéro de publication internationale:
WO 1998/033098 (30.07.1998 Gazette 1998/30)

(54) **MONTRE COMPORTANT DES MOYENS DE DETECTION ET DE SAUVEGARDE EN CAS
D'INSUFFISANCE DE LA SOURCE D'ALIMENTATION**

UHR MIT DETEKTIONS- UND SPARVORRICHTUNGEN IM FALLE VON NICHT AUSREICHENDER
ENERGIEVERSORGUNG

WATCH COMPRISING SENSING AND SAVING MEANS IN CASE OF INSUFFICIENCY OF SUPPLY
SOURCE

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorité: **23.01.1997 CH 14397**

(43) Date de publication de la demande:
10.11.1999 Bulletin 1999/45

(73) Titulaire: **ETA SA Manufacture Horlogère Suisse
2540 Grenchen (CH)**

(72) Inventeur: **BERNEY, Jean-Claude
CH-1343 Les Charbonnières (CH)**

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis
I C B,
Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
7, rue des Sors
2074 Marin (CH)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 285 838 EP-A- 0 591 557
DE-A- 3 115 682 US-A- 4 041 691**

EP 0 954 770 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] Dans une bonne partie des montres électroniques actuelles, il existe des moyens de détection de l'insuffisance de la source d'alimentation appelés EOL pour "end of live" et qui indiquent que la batterie arrive en fin de vie. Cette détection, basée essentiellement sur la mesure d'une tension minimum de la batterie, engendre généralement un comportement particulier de la montre au niveau de l'aiguille de seconde, comportement susceptible d'attirer l'attention de l'utilisateur sur le fait qu'il doit changer sa batterie dans les meilleurs délais. Il existe également des montres comportant deux aiguilles entraînées par au moins un moteur où la position des aiguilles est gérée par le circuit électronique de manière à afficher des données internes du circuit, par exemple des données horaires. Ainsi en est-il de la montre TWO TIMER de Tissot où les positions des aiguilles d'heure et minute doivent correspondre à un compteur électronique interne pouvant également être affiché digitalement. Il en est de même pour les affichages du chrono de la montre Swatch Chrono, ainsi que pour les montres STOP Swatch et Swatch Musicall où les aiguilles peuvent afficher soit l'heure et la minute, soit une heure de réveil, soit un compteur interne. Ce genre de disposition demande une parfaite synchronisation entre les compteurs électroniques internes et le mouvement des aiguilles sur le cadran. Or, dans les montres citées ci-dessus, cette synchronisation ne peut plus être assurée lorsque l'alimentation a été interrompue. Ainsi il est nécessaire, par exemple lors du changement de batterie, d'effectuer une procédure de mise en phase des aiguilles assez complexe et qui n'est pas vraiment facile pour l'utilisateur moyen.

[0002] Cela n'est pas grave dans la mesure où le changement de batterie n'intervient généralement qu'après plusieurs années, et où ledit utilisateur s'adresse pour ce changement de batterie à un revendeur agréé qui effectuera lui-même l'opération. Cela serait beaucoup plus gênant dans le cadre de montres à recharge automatique de la source d'alimentation par cellules solaires ou génératrice. En effet ce type de montre a une réserve de marche beaucoup plus limitée et il serait très contraignant pour l'utilisateur de devoir effectuer cette opération de remise en phase des aiguilles chaque fois qu'il a mis sa montre de côté pendant quelques jours.

[0003] Le document EP-A-591557 concerne une montre électronique comportant au moins deux aiguilles entraînées par au moins un moteur, des moyens électroniques agencés de manière à positionner lesdites aiguilles sur le cadran de façon à afficher des données internes déterminées par lesdits moyens électroniques, notamment des données horaires, ainsi qu'une source d'alimentation. Des moyens de détection délivrent des signaux en cas d'insuffisance de la source d'alimentation. Lors de cette détection, la position des aiguilles et la valeur des compteurs électroniques correspondants

sont mémorisés dans une mémoire non-volatile prévue à cet effet.

[0004] Le document EP-A-285838 concerne une montre électronique comportant au moins deux aiguilles entraînées par au moins un moteur, des moyens électroniques agencés de manière à positionner lesdites aiguilles sur le cadran de façon à afficher des données internes déterminées par lesdits moyens électroniques, notamment des données horaires, ainsi qu'une source d'alimentation. Selon ce document, des moyens de détection délivrent des signaux correspondant à l'insuffisance de la source d'alimentation.

[0005] Les fonctions supplémentaires sont alors arrêtées et l'aiguille des minutes peut être amenée dans la position zéro pour indiquer à l'utilisateur la situation End of Life (EOL). Par contre l'aiguille des heures continue à indiquer l'heure courante. Quand il y a à nouveau suffisamment d'énergie, le récepteur radio est enclenché et la procédure d'initialisation habituelle aux montres Junghans est exécutée (mise à zéro des aiguilles, attente de la réception d'un télégramme de temps valable, puis mise à l'heure automatique).

[0006] La présente invention a précisément pour but d'apporter une solution simple et efficace à ce problème. Elle concerne une montre électronique comportant au moins deux aiguilles entraînées par au moins un moteur, des moyens électroniques agencés de manière à positionner lesdites aiguilles sur le cadran de façon à afficher des données internes déterminées par lesdits moyens électroniques, notamment des données horaires, ainsi qu'une source d'alimentation et des moyens de détection de l'insuffisance de cette source d'alimentation, caractérisée par le fait que lesdits moyens électroniques sont agencés de manière à amener et maintenir l'ensemble des aiguilles sur des positions de référence lorsque la tension de ladite source d'alimentation devient insuffisante pour assurer en permanence un affichage correct desdites informations internes par lesdites aiguilles mais encore suffisante pour assurer un fonctionnement correct desdits moyens électroniques et permettre à ces derniers de rétablir automatiquement ledit affichage correct desdites informations internes par les aiguilles lorsque la tension de ladite source d'alimentation redevient suffisante pour assurer un tel affichage.

[0007] La figure 1 représente à titre d'exemple et de manière schématique le circuit d'une montre selon l'invention.

[0008] La figure 2 représente à titre d'exemple et de manière schématique des moyens de détection de l'insuffisance de la source d'alimentation et les moyens électroniques qui leur sont associés.

[0009] La figure 3 représente à titre d'exemple et de manière schématique les différentes zones de fonctionnement des moyens de la figure 2.

[0010] La figure 4 représente à titre d'exemple et de manière schématique un circuit permettant de mettre les moyens de la figure 2 dans des conditions de démarrage correctes lors du rétablissement de la source

d'alimentation.

[0011] La figure 5 représente à titre d'exemple et de manière schématique un dispositif de sécurité permettant de bloquer la position des aiguilles lors d'un changement de batterie.

[0012] La figure 1 représente à titre d'exemple et de manière schématique le circuit d'une montre selon l'invention. Sur cette figure est représentée une montre 1 comportant trois aiguilles 2, 3, et 4, montées sur des axes concentriques. Cette montre comporte des moyens de commande sous forme entre autres des deux poussoirs 5 et 6. Dans notre description, nous admettrons que les différentes aiguilles 2, 3 et 4 sont entraînées indépendamment les unes des autres par leur propre moteur 7, 7' et 7'', mais l'invention s'applique aussi à des montres où plusieurs aiguilles sont entraînées par le même moteur comme sur la TWO TIMER. Dans la configuration de la figure 1, chaque moteur est commandé par une combinaison de circuits électroniques, 8, 8' et 8'', agencés de manière à positionner les aiguilles correspondantes sur le cadran de manière à afficher des données internes, 9, 9' et 9'', délivrées par le circuit de comptage et de commande de la montre 10. A l'heure actuelle, l'ensemble des fonctions des moyens électroniques représentés sur la figure 1 peuvent être réalisées en logique séquentielle programmée au moyen d'un microprocesseur. Elles ont été représentées de manière schématique sous forme d'une combinaison de circuits pour faciliter la compréhension de l'invention.

[0013] Le circuit de comptage et de commande 10 est relié aux poussoirs 5 et 6, et comporte une base de temps régulée par le résonnateur à quartz 11 ajusté par le trimmer capacitif 12. L'ensemble de la montre est alimenté par une source d'alimentation qui pourrait être soit une batterie, soit une Gold Cap ou un accumulateur chargé par une génératrice ou une batterie de cellules solaires. Sur la figure 1 nous avons représenté cette dernière solution par la Gold Cap 13, chargée à travers la diode 14 par un groupe de cellules photovoltaïques 15, généralement disposées sur le cadran de la montre. Le circuit de comptage et de commande délivre des données 9 à la combinaison de circuits 8 pour positionner l'aiguille 2. Cette combinaison de circuits 8 comporte un circuit de sélection 16 dont la sortie est branchée à un comparateur 17 relié également à la sortie d'un circuit logique 18 dont l'état est représentatif de la position de l'aiguille 2 sur le cadran. Le comparateur 17 est relié au circuit de commande du moteur 7, lui-même relié à l'entrée du circuit logique 18. On a là une boucle d'asservissement qui tend à maintenir à égalité les sorties des circuits 16 et 18. En cas d'inégalité, le comparateur 17 agit sur le circuit de commande du moteur 7 et sur le circuit logique 18 de manière à les faire progresser pas-à-pas jusqu'à ce que l'égalité entre les sorties des circuits 16 et 18 soit rétablie. Ainsi l'aiguille 2 affiche-t-elle des données internes déterminées par les moyens électroniques telles qu'elles sont délivrées à la sortie du circuit de sélection 16. De même l'aiguille 3 affiche les

données délivrées à la sortie du circuit de sélection 16' par l'intermédiaire du comparateur 17' et du circuit logique 18', alors que l'aiguille 4 affiche les données délivrées à la sortie du circuit de sélection 16'' par l'intermédiaire du circuit de comparaison 17'' et du circuit logique 18''. De tels systèmes ont déjà été décrits et fonctionnent sur les montres qui ont été citées plus haut. Pour que le système fonctionne correctement, il faut, comme nous l'avons dit, que l'état du circuit logique 18 soit représentatif de la position de l'aiguille correspondante sur le cadran.

[0014] Ainsi, si cette aiguille fait 60 pas par tour, le circuit logique 18 doit avoir 60 états correspondant aux 60 positions possible de l'aiguille sur le cadran, et son état 0 doit correspondre par exemple à la position de l'aiguille sur 12h (midi). Dans cet exemple 12h correspond à la position de référence de l'aiguille correspondant à l'état 0 du circuit logique 18. C'est celle que nous utiliserons dans la description, mais on peut théoriquement choisir comme référence n'importe quelle position de l'aiguille correspondant à n'importe quel état du circuit logique 18.

[0015] Lorsque le circuit est alimenté normalement le moteur 7 et le circuit logique 18 évoluent de concert, et la synchronisation entre l'affichage et l'état de ce circuit 18 peut être maintenu sans problème. Il n'en est pas de même lorsque la tension d'alimentation descend en dessous d'un seuil critique, ou disparaît. Ainsi après un changement de batterie, le circuit logique 18 se met soit dans un état quelconque, soit dans l'état 0 si l'on fait un POR (power on reset). Or dans les montres connues et citées plus haut, il n'y a aucun moyen de savoir dans quelle position s'est arrêtée l'aiguille correspondante. Il y a donc le plus souvent décalage et le circuit logique 18 n'est plus représentatif de la position de l'aiguille sur le cadran. Il en va de même pour les circuits 18' et 18''. Pour corriger cela, il est nécessaire d'effectuer une procédure de remise en phase qui consiste à amener d'abord les différentes aiguilles à 12h, puis à remettre les circuits logiques correspondants à 0. Cette procédure est relativement complexe et beaucoup d'utilisateurs ne savent pas l'utiliser. Nous ne la décrirons pas plus en détail dans la mesure où ce type de procédure est connu dans les montres que nous avons citées. Cette contrainte a peu d'importance en cas de changement de batterie, car la personne qui effectue cette opération est censée avoir les compétences nécessaires pour effectuer la procédure de remise en phase. C'est beaucoup plus critique dans le cas décrit à la figure 1, où la source d'alimentation est assurée par une Gold Cap rechargée par des cellules solaires. On sait en effet que la réserve de marche de telles montres n'est actuellement que de quelques jours, et il est impensable que l'utilisateur se rende chez un agent agréé chaque fois qu'il a mis sa montre de côté un peu trop longtemps et qu'elle s'est arrêtée. Un moyen d'éviter cette remise en phase des circuits logiques 18 et des aiguilles correspondantes à chaque fois serait de faire une mise à 0 lorsque la source

d'alimentation devient insuffisante, mais est encore assez élevée pour assurer le fonctionnement des moteurs. Cette mise à 0 consiste à amener les aiguilles dans leur position de référence, et de bloquer les aiguilles et les circuits logiques dans cette position, ceci jusqu'à ce que la source d'alimentation redevienne normale. C'est précisément l'objet de la présente invention. Cette mise à 0 peut se faire très simplement en bloquant la sortie du circuit de sélection 16 à 0. Pour cela ce circuit 16 comporte une entrée 19 qui commute la sortie sur 0 quelle que soit l'état de l'entrée 9, ce qui amène l'aiguille 2 à 12h et le circuit logique 18 à 0. Bien sûr l'entrée 19 pourrait commuter la sortie du circuit de sélection 16 sur n'importe quelle valeur de référence choisie autre que 0. Les circuits de sélection 16' et 16" comportent des entrées 19' et 19" permettant de mettre à 12h les aiguilles 3 et 4. Ainsi les aiguilles 2, 3 et 4 peuvent être remises à 12h soit ensemble, soit séparément.

[0016] La figure 2 représente à titre d'exemple et de manière schématique des moyens de détection de l'insuffisance de la source d'alimentation et les moyens électroniques qui leur sont associés. Sur cette figure on retrouve le comparateur 17 et le circuit logique 18 qui agissent sur le moteur 7 de manière à gérer la position de l'aiguille correspondante sur le cadran. Le circuit de sélection 16 est formé de 6 portes AND recevant sur leurs premières entrées les données internes à afficher. Les deuxième entrées de ces 6 portes AND sont reliées à la sortie d'une porte AND 20. Quand cette sortie est à 1, les 6 portes AND 16 sont passantes et les données internes 9 sont transmises sur leurs sorties et par là à l'entrée du comparateur 17 de manière à être affichées. Par contre, quand la sortie de la porte AND 20 est à 0, les sorties des portes AND 16 sont à 0. L'aiguille entraînée par le moteur 7 se déplace jusqu'à ce que l'état du circuit logique 18 soit également à 0, ce qui correspond au positionnement de l'aiguille sur 12h. Cette condition est maintenue tant que la sortie de la porte AND 20 est à 0. Si cette sortie repasse à 1, les données internes 9 seront à nouveau transmises par la sortie des portes AND 16 à l'entrée du comparateur 17 et l'aiguille entraînée par le moteur 7 revient sur la position du cadran correspondant à l'affichage de ces données.

[0017] La sortie de la porte AND 20 passe à 0 quand l'une ou l'autre de ses entrées passe à 0. Voyons dans quelles conditions cela arrive. La première entrée de cette porte 20 est reliée à la sortie d'une porte OR 21 dont la première entrée est reliée à un comparateur de tension 22 relié d'une part à une référence de tension interne 23 et d'autre part à un réseau de résistances 24, 25 et 26 branché aux bornes de la source d'alimentation. Lorsque la tension de la source d'alimentation est correcte la sortie du comparateur de tension 22 est à 1. Lorsque cette tension descend au-dessous d'un premier niveau, la sortie du comparateur de tension 22 passe à 0. Les deux autres entrées de la porte OR 21 sont reliées aux contacts des poussoirs 5 et 6. Ces entrées sont normalement à 0 quand ces contacts sont ouverts,

et passent momentanément à 1 lorsque l'utilisateur les presse.

[0018] Admettons que la deuxième entrée de la porte AND 20 soit à 1 et les contacts 5 et 6 soient ouverts. Lorsque la source d'alimentation a une tension suffisante, la sortie du comparateur de tension 22 est à 1 de même que la sortie de la porte OR 21 et la sortie de la porte AND 20. L'aiguille entraînée par le moteur 7 affiche les données 9. Lorsque la tension de la source d'alimentation passe au-dessous d'un premier niveau, la sortie du comparateur de tension 22 passe à 0, de même que les sorties des portes 21, 20 et 16, et l'aiguille entraînée par le moteur 7 vient se positionner sur 12h et s'y maintenir. Il suffit toutefois que l'utilisateur presse sur l'un des poussoirs 5 ou 6 pour que la sortie des portes 21 et 20 repasse à 1 et que l'affichage correct des données 9 soit rétabli. On a là une situation intermédiaire dans laquelle on amène les aiguilles à 0, ce qui permet d'attirer l'attention de l'utilisateur sur le fait que la source d'alimentation devient insuffisante, tout en lui permettant de rétablir momentanément l'affichage correct de sa montre par pression sur l'un des poussoirs. Dans le cas particulier où l'une des aiguilles, par exemple l'aiguille 4, est utilisée pour indiquer la seconde, on peut se contenter dans cette situation intermédiaire de donner un mouvement particulier à cette aiguille de seconde, ou de n'amener que cette aiguille de seconde à 0. Dans le cas décrit, nous admettons toutefois que les trois aiguilles sont remises à 0.

[0019] Voyons maintenant ce qui se passe sur la deuxième entrée de la porte AND 20 reliée à la borne S et à la sortie de la porte AND à trois entrées 26. La première entrée est reliée à un contact de sécurité 27 dont nous expliquerons l'utilité à la figure 5. Lorsque ce contact est ouvert, la sortie des portes AND 26, 20 et 16 passent à 0. L'affichage est mis à 0 et les aiguilles viennent se positionner sur 12h. Les deux autres entrées de la porte AND 26 définissent des conditions qui peuvent être soit cumulées comme c'est le cas ici, soit utilisées isolément. La deuxième entrée de la porte AND 26 est reliée à la sortie d'un comparateur de tension 28 dont une entrée est reliée à la référence de tension 23, et l'autre au réseau de résistances 24, 25 et 26. Lorsque la tension de la source d'alimentation est suffisante, la sortie du comparateur de tension 28 est à 1. Lorsque cette tension passe au-dessous d'un deuxième niveau, cette sortie passe à 0, de même que les sorties des portes AND 26, 20 et 16. L'affichage est mis à 0 et les aiguilles viennent se positionner à 12h. Enfin la troisième entrée de la porte 26 est reliée à la sortie inverse d'une ligne de retard 29 formée par exemple par un registre à décalage qui reçoit du circuit de comptage sur son entrée horloge des impulsions toutes les 12h. Ce registre 29 est maintenu à 0 tant que la sortie du comparateur de tension 22 est à 1 et devient actif lorsqu'elle passe à 0, c'est à dire lorsque la tension de la source d'alimentation passe en dessous du premier niveau de détection. Lorsque le délai fixé par le registre à décalage

est atteint, sa sortie inverse passe à 0, de même que les sorties des portes AND 26, 20 et 16. L'affichage est mis à 0 et les aiguilles viennent se positionner à 12h. Notons que les conditions qui déterminent le passage à 0 de la sortie de la porte AND 26, qui provoque la mise à 0 de l'affichage et le maintien des aiguilles sur 12h, ne peuvent en aucun cas être annulées en pressant les poussoirs 5, ou 6 comme c'est le cas lorsque l'on se trouve dans la situation intermédiaire. Si sa montre est alimentée par une batterie, l'utilisateur est obligé de la faire changer. Dans ce cas le comportement de sa montre pendant la situation intermédiaire devrait avoir attiré son attention et lui avoir permis de changer sa batterie avant que sa montre ne soit complètement bloquée. Si sa montre comporte un système de recharge par cellules solaires ou par génératrice, il doit soit l'exposer à la lumière, soit lui imprimer des mouvements de rotation suffisants. Dans ces deux derniers cas, le passage par la situation intermédiaire n'est pas indispensable dans la mesure où l'utilisateur peut rétablir lui-même une situation normale sans aller chez un agent. Notons que le circuit électronique de la montre continue de fonctionner à une tension beaucoup plus basse que les moteurs. Ainsi on peut retrouver l'affichage correct de la montre, même si celui-ci a été complètement bloqué, ce que nous développerons à la figure 3.

[0020] La figure 3 représente à titre d'exemple et de manière schématique les différentes zones de fonctionnement des moyens de la figure 2. Admettons que notre montre est alimentée par des cellules photovoltaïques à une tension nominale de 1,6 Volts, et que nous avons un premier niveau de détection à 1,35 volts et un deuxième niveau de détection à 1,15 volts. Par ailleurs la consommation du circuit est de 0,2 μ A et celle des moteurs de 0,6 μ Coulomb par pas. Ces moteurs fonctionnent correctement jusqu'à 1 volt. Pour une montre qui bat la seconde, la consommation totale est de 0,8 μ A. Dans une montre classique, cette consommation est constante et demeure même quand une insuffisance de la tension de la source d'alimentation est constatée et que le système EOL (end of life) fonctionne. Ainsi la Gold Cap qui assure la réserve de marche va continuer à se décharger au même rythme et la montre va s'arrêter au bout de quelques heures.

[0021] Dans notre cas, on voit qu'il y a une première zone où le fonctionnement normal de la montre est assuré. Puis, entre les niveaux de détection 1 et 2, on a une zone 2 où au moins l'aiguille de seconde, voire l'ensemble des aiguilles, est bloqué à 12h. Bien que l'utilisateur puisse rétablir l'affichage normal sur demande, la consommation moyenne des moteurs devient très faible, et la consommation de l'ensemble de la montre est ramenée à 0,25 μ A, soit une réduction de plus de 3 fois. Cela signifie non seulement que la décharge de la Gold Cap va être ralentie du même facteur, mais qu'il suffit d'un éclairage 3 fois plus faible des cellules photovoltaïques pour stabiliser la tension et maintenir la montre dans cet état. Quand on passe en dessous du deuxième

niveau de détection, on passe en zone 3 et toutes les aiguilles sont bloquées à 12h. Il ne reste que la consommation du circuit de 0,2 μ A. Dans cette zone, le fonctionnement des moteurs ne pourrait plus être assuré et une montre classique perdrait définitivement l'heure. Dans notre cas les aiguilles sont bloquées dans des positions connues et la consommation est réduite au maximum, mais le circuit électronique continue d'assurer ses différentes fonctions, particulièrement ses fonctions horaires. Il est connu que les circuits CMOS basse tension actuels peuvent couramment fonctionner jusqu'à 0.8 volts. NEC a même annoncé des circuits fonctionnant à 0,4 volts. Ainsi, si la tension de la source d'alimentation remonte de la zone 3 dans les zones supérieures, l'affichage Correct des fonctions par les aiguilles est automatiquement rétabli. En zone 3 comme en zone 2, il suffit d'un très faible éclairage des cellules photovoltaïques pour stabiliser la tension et conserver un fonctionnement correct des fonctions du circuit. Si toutefois la tension continue de baisser, on entre en zone 4 où le circuit ne peut plus assurer ces fonctions. Quand la tension remonte à son niveau normal, il sera donc nécessaire de remettre la montre à l'heure. Par contre, dans cette zone 4, les états logiques des circuits 18 représentatifs de la position des aiguilles sur le cadran peuvent être conservés, et il ne sera pas nécessaire d'effectuer la procédure de mise en phase lorsque la tension redevient normale. Par contre si la tension continue de descendre et que l'on passe en zone 5, on ne peut plus garantir que les états logiques des circuits 18 soient conservés. Bien sûr toutes les aiguilles sont à 12h, mais les circuits 18 risquent fort de ne pas se trouver dans l'état correspondant lorsque la tension remonte. Il est donc nécessaire d'introduire une procédure de POR (power on reset), c'est à dire une procédure de mise à 0 de ces circuits logiques 18 lorsque la tension remonte, procédure dans laquelle il faut tenir compte que cette tension peut remonter très lentement. C'est ce que nous allons voir à la figure suivante.

[0022] La figure 4 représente à titre d'exemple et de manière schématique un circuit permettant de mettre les moyens de la figure 2 dans des conditions de démarrage correctes lors du rétablissement de la source d'alimentation. On retrouve sur cette figure le moteur 7, le circuit logique 18 dont l'état est représentatif de la position sur le cadran de l'aiguille entraînée par le moteur, et le circuit de comparaison 17. La borne S correspondant à la sortie de la porte AND 26 de la figure 2 est reliée à une première entrée d'une porte NOR 40 dont la sortie est reliée aux entrées reset des circuits 17 et 18. Quand la tension de la source d'alimentation est correcte, la borne S est à 1 et la sortie de la porte 40 à 0. Quand on passe en zone 2 de la figure 3, la borne S passe à 0. Les sorties logiques représentant l'état du circuit 18 sont reliées à une porte OR 41 dont la sortie est branchée à la deuxième entrée de la porte NOR 40. Si l'état du circuit 18 est différent de 0, la sortie de la porte OR 41 est à 1 et la sortie de la porte NOR 40 reste

à 0. Le fait que le circuit 18 ne soit pas à 0 signifie que l'aiguille n'a pas encore atteint la position 12 h sur laquelle elle doit venir se bloquer. Dès qu'elle atteint cette position, l'état du circuit 18 passe à 0. La sortie de la porte OR 41 passe à 0 et la sortie de la porte NOR 40 à 1. Les circuits 17 et 18 sont alors bloqués à 0 de même que toute la boucle d'asservissement qui détermine l'envoi d'impulsions au moteur. Il faut repasser en zone 2 pour que la borne S repasse à 1 et que ce blocage disparaisse. Maintenant que va-t-il se passer si la tension de la source d'alimentation descend en zone 5, voire passe à 0 pendant une certaine période. Pour cela il faut remettre à 0 les circuits 17 et 18 à la remise sous tension, de manière à éviter que ces circuits ne se remettent dans un état quelconque. Pour cela la sortie de la porte 40 est reliée par une source de courant de très faible intensité 42 et une capacité 43 au pôle positif de l'alimentation. Ces deux éléments permettent de forcer les entrées reset des circuits 17 et 18 à 1 lors de la mise sous tension et de les mettre à 0 avant que le fonctionnement normal des circuits électroniques ne soit rétabli. Ainsi le circuit logique 18 est mis dans l'état 0 correspondant à la position 12h de l'aiguille et il n'est pas nécessaire d'effectuer la procédure de remise en phase.

[0023] La figure 5 représente à titre d'exemple et de manière schématique un dispositif de sécurité permettant de bloquer la position des aiguilles lors d'un changement de batterie. En effet nous avons montré qu'il était possible de maintenir en phase les circuits logiques 18 avec les aiguilles en amenant et en bloquant ces dernières à 12h. Mais que se passe-t-il si on déconnecte la batterie alors que la tension est toujours suffisante. Les aiguilles n'auront pas le temps de venir dans la position correcte et la synchronisation sera perdue. Pour éviter cela, on peut utiliser un contact de sécurité comme le contact 27 de la figure 2, contact qu'il faut obligatoirement ouvrir avant de pouvoir déconnecter la batterie. Ainsi on indique au circuit que la source d'alimentation est susceptible de disparaître rapidement, et on lui laisse le temps d'amener les aiguilles en position 12h. Sur la figure 5 on trouve la batterie 50 connectée au circuit imprimé 51 par un ressort de contact 52 fixé au moyen d'une vis 53 qui est vissée dans un caisson isolé 54. La vis 53 est recouverte par un deuxième ressort de contact 55 fixé par la vis 56. Le ressort de contact 55 est agencé de manière à établir une liaison électrique entre le pôle + de la batterie et une zone de contact du circuit imprimé 51 se trouvant sous la tête de la vis 56, par l'intermédiaire du ressort de contact 52 et la tête de la vis 53. On voit aisément que si l'on veut déconnecter la batterie, il faut préalablement dévisser la vis 56 et retirer le ressort 55. Ce faisant on interrompt la liaison entre la zone de contact du circuit et le pôle plus de l'alimentation. Cette combinaison fait office de contact de sécurité comme décrit à la figure 2. Lorsque l'on met la batterie en place, les aiguilles restent bloquées à 12h jusqu'à ce que ressort de contact 55 ait été mis en place.

[0024] Lorsque on enlève la batterie, il faut d'abord

enlever le contact 55, ce qui laisse le temps aux aiguilles de venir se positionner à 12h, avant de pouvoir déconnecter la batterie.

[0025] Il existe encore de nombreuses combinaisons mettant en oeuvre la présente invention, mais leur description n'apporterait rien à sa compréhension.

Revendications

1. Montre électronique comportant au moins deux aiguilles entraînées par au moins un moteur, des moyens électroniques agencés de manière à positionner lesdites aiguilles sur le cadran de façon à afficher des données internes déterminées par lesdits moyens électroniques, notamment des données horaires, ainsi qu'une source d'alimentation et des moyens de détection de l'insuffisance de la tension de cette source d'alimentation, **caractérisée par le fait que** lesdits moyens électroniques sont agencés de manière à amener et maintenir l'ensemble des aiguilles sur des positions de référence lorsque la tension de ladite source d'alimentation devient insuffisante pour assurer en permanence un affichage correct desdites informations internes par lesdites aiguilles mais est encore suffisante pour assurer un fonctionnement correct desdits moyens électroniques et permettre à ces derniers de rétablir automatiquement ledit affichage correct desdites informations internes par les aiguilles lorsque la tension de ladite source d'alimentation redevient suffisante pour assurer un tel affichage.
2. Montre selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** lesdites positions de référence correspondent à la position 12 heures de la graduation des heures.
3. Montre selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** lesdits moyens de détection sont agencés de manière à déterminer une situation intermédiaire précédant la détection de l'insuffisance de la source d'alimentation, les moyens électroniques étant agencés de manière à déterminer un comportement particulier des aiguilles en réponse à la détection de cette situation intermédiaire.
4. Montre selon la revendication 3, **caractérisée par le fait que** lesdits moyens électroniques sont agencés d'une part de manière à amener l'ensemble des aiguilles sur des positions de référence lorsque lesdits moyens de détection délivrent des signaux correspondant à ladite situation intermédiaire, et d'autre part de manière à rétablir momentanément sur demande l'affichage correct des données internes.
5. Montre selon la revendication 3, **caractérisée par**

le fait que lesdits moyens de détection comportent deux détecteurs de niveaux de tension de la source d'alimentation, ces moyens étant agencés de manière à délivrer aux moyens électroniques des signaux d'insuffisance de la source d'alimentation lorsque la tension de celle-ci devient inférieure au niveau le plus bas, et des signaux correspondant à la situation intermédiaire lorsque ladite tension est comprise entre les deux niveaux de tension ci-dessus.

6. Montre selon la revendication 3, **caractérisée par le fait que** lesdits moyens de détection comportent au moins un détecteur du niveau de tension de la source d'alimentation associé à un compteur de temps, ces moyens étant agencés de manière à mettre en route ledit compteur de temps lorsque la tension d'alimentation devient inférieure audit niveau de tension, et à délivrer d'abord des signaux correspondant à la situation intermédiaire, puis des signaux d'insuffisance de la source d'alimentation lorsque ledit compteur de temps atteint un état correspondant à une durée prédéterminée.

7. Montre selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** lesdits moyens électroniques sont agencés de manière à amener et maintenir l'ensemble des aiguilles sur des positions de référence en réponse au changement d'état d'un contact de sécurité.

Claims

1. Electronic watch including at least two hands driven by at least one motor, electronic means arranged for positioning said hands on the dial so as display internal data determined by said electronic means, in particular time data, as well as a power source and means for detecting any voltage insufficiency of said power source, **characterized in that** said electronic means are arranged for bringing and keeping the set of hands on reference positions when the voltage becomes insufficient to permanently assure a correct display of said internal data by said hands but is still high enough to assure a normal operation of said electronic means and enable the latter to re-establish automatically said correct display of said internal data by the hands when the voltage of the power source becomes again sufficient to assure such a display.
2. Watch according to claim 1, **characterized in that** said reference positions correspond to the 12 o'clock position of the hour scale.
3. Watch according to claim 1, **characterized in that** said detection means are arranged for determining

an intermediate situation preceding detection of the insufficiency of the power supply, the electronic means being arranged for determining a particular behaviour of the hands in response to detection of this intermediate situation.

4. Watch according to claim 3, **characterized in that** said electronic means are arranged on the one hand for bringing the set of hands onto reference positions when said detection means supply signals corresponding to said intermediate situation, and on the other hand for re-establishing momentarily and upon request the correct display of the internal data.
5. Watch according to claim 3, **characterized in that** said detection means include two power supply voltage level detectors, these means being arranged for supplying power supply insufficiency signals to the electronic means when the power supply voltage becomes lower than the lowest level, and signals corresponding to the intermediate situation when said voltage is comprised between said two voltage levels.
6. Watch according to claim 3, **characterized in that** said detection means include at least one power supply voltage level detector associated with a time counter, these means being arranged so as to trigger said time counter when the supply voltage becomes lower than said voltage level, and to supply first signals corresponding to said intermediate situation, then power supply insufficiency signals when said time counter reaches a state corresponding to a predetermined period of time.
7. Watch according to claim 1, **characterized in that** said electronic means are arranged for bringing and keeping the set of hands on reference positions in response to the change of state of a safety contact.

Patentansprüche

1. Elektronische Uhr, mit wenigstens zwei Zeigern, die von wenigstens einem Motor angetrieben werden, elektronischen Mitteln, die so beschaffen sind, dass sie die Zeiger auf dem Zifferblatt in der Weise positionieren, dass von den elektronischen Mitteln bestimmte interne Daten, insbesondere Zeitdaten, angezeigt werden, sowie einer Versorgungsquelle und Mitteln zur Erfassung einer ungenügenden Spannung dieser Versorgungsquelle, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronischen Mittel so beschaffen sind, dass sie die Gruppe der Zeiger an Referenzpositionen führen und dort halten, wenn die Spannung der Versorgungsquelle nicht ausreicht, um ununterbrochen eine korrekte Anzeige

der internen Informationen durch die Zeiger zu gewährleisten, jedoch noch ausreicht, um eine korrekte Funktion der elektronischen Mittel zu gewährleisten und diesen letzteren zu ermöglichen, automatisch wieder die korrekte Anzeige der internen Informationen mittels der Zeiger herzustellen, wenn die Spannung der Versorgungsquelle wieder ausreicht, um eine solche Anzeige zu gewährleisten.

5

2. Uhr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Referenzpositionen der Position von 12 Uhr der Stundeneinteilung entsprechen.

10

3. Uhr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungsmittel so beschaffen sind, dass sie eine der Erfassung einer nicht ausreichenden Versorgungsquelle vorhergehende Zwischensituation bestimmen, wobei die elektronischen Mittel so beschaffen sind, dass sie ein bestimmtes Verhalten der Zeiger in Reaktion auf die Erfassung dieser Zwischensituation bestimmen.

15

20

4. Uhr nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronischen Mittel einerseits so beschaffen sind, dass sie die Gruppe der Zeiger an Referenzpositionen führen, wenn die Erfassungsmittel Signale liefern, die der Zwischensituation entsprechen, und andererseits so beschaffen sind, dass sie auf Anforderung sofort die korrekte Anzeige der internen Daten wiederherstellen.

25

30

5. Uhr nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungsmittel zwei Detektoren für die Spannungspegel der Versorgungsquelle umfassen, wobei diese Mittel so beschaffen sind, dass sie an die elektronischen Mittel Signale liefern, die der Funktionsuntüchtigkeit der Versorgungsquelle entsprechen, wenn deren Spannung niedriger als der niedrigste Pegel wird, und Signale liefern, die der Zwischensituation entsprechen, wenn die Spannung zwischen den zwei oben genannten Spannungspegeln liegt.

35

40

6. Uhr nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungsmittel wenigstens einen Detektor für den Spannungspegel der Versorgungsquelle umfassen, dem ein Zeitzähler zugeordnet ist, wobei diese Mittel so beschaffen sind, dass sie den Zeitzähler starten, wenn die Versorgungsspannung niedriger als der Spannungspegel wird, und zunächst Signale liefern, die der Zwischensituation entsprechen, und dann Signale liefern, die der Funktionsuntüchtigkeit der Versorgungsquelle entsprechen, wenn der Zeitzähler einen Zustand erreicht, der einer vorgegebenen Dauer entspricht.

45

50

55

7. Uhr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronischen Mittel so beschaffen sind,

dass sie die Gruppe der Zeiger in Reaktion auf eine Änderung des Zustands eines Sicherheitskontakts an Referenzpositionen führen und dort halten.

Figure 1

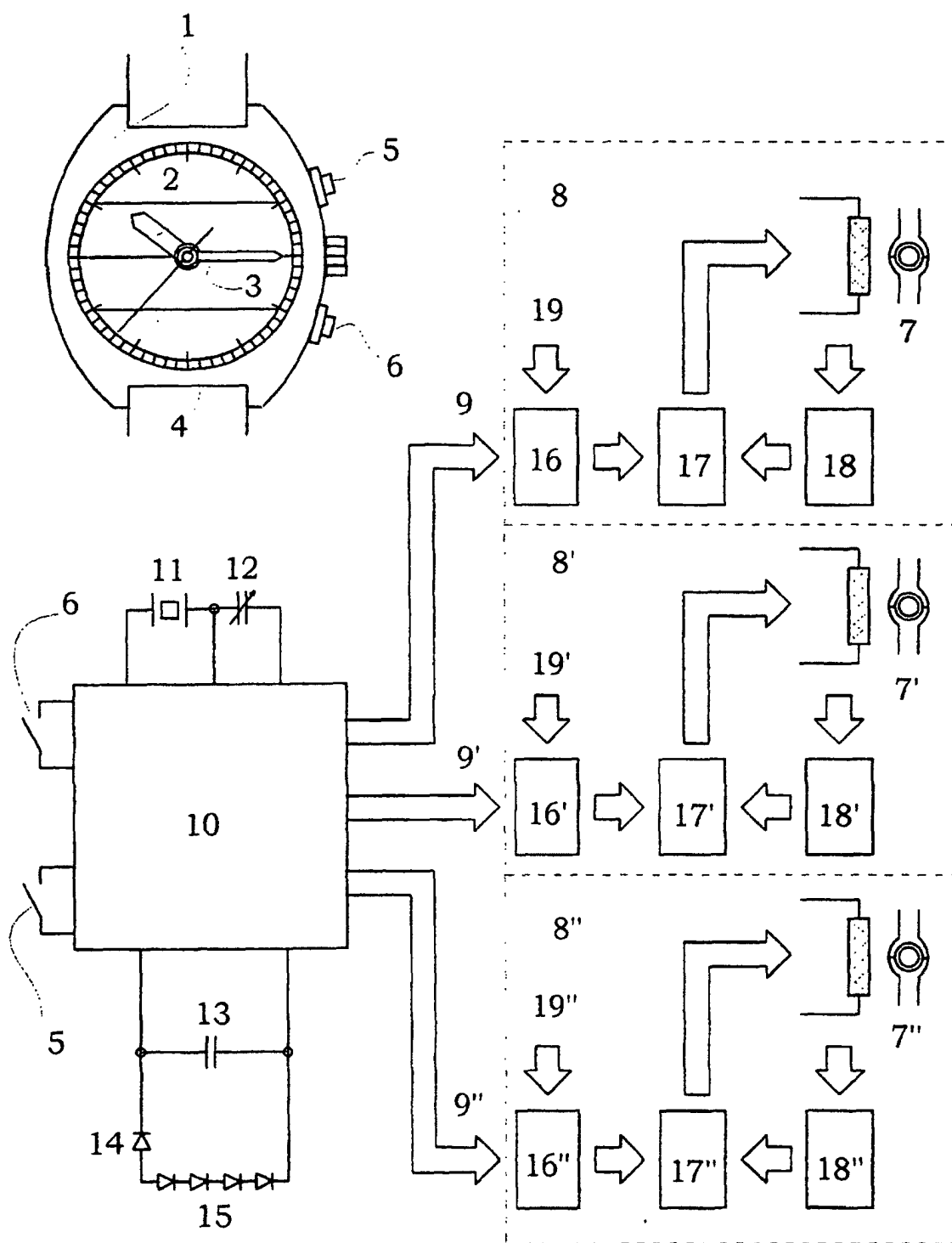


Figure 2

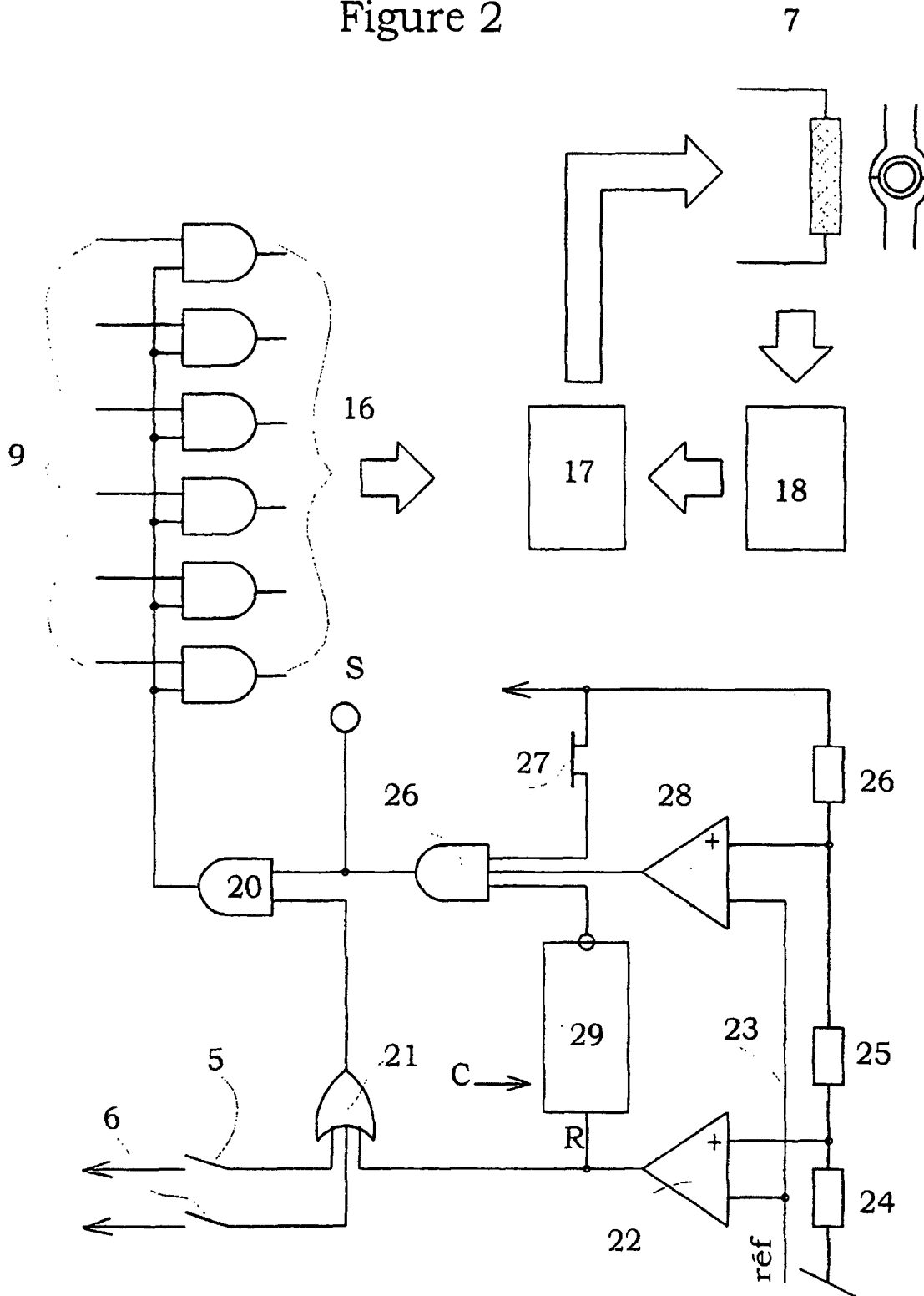


Figure 3

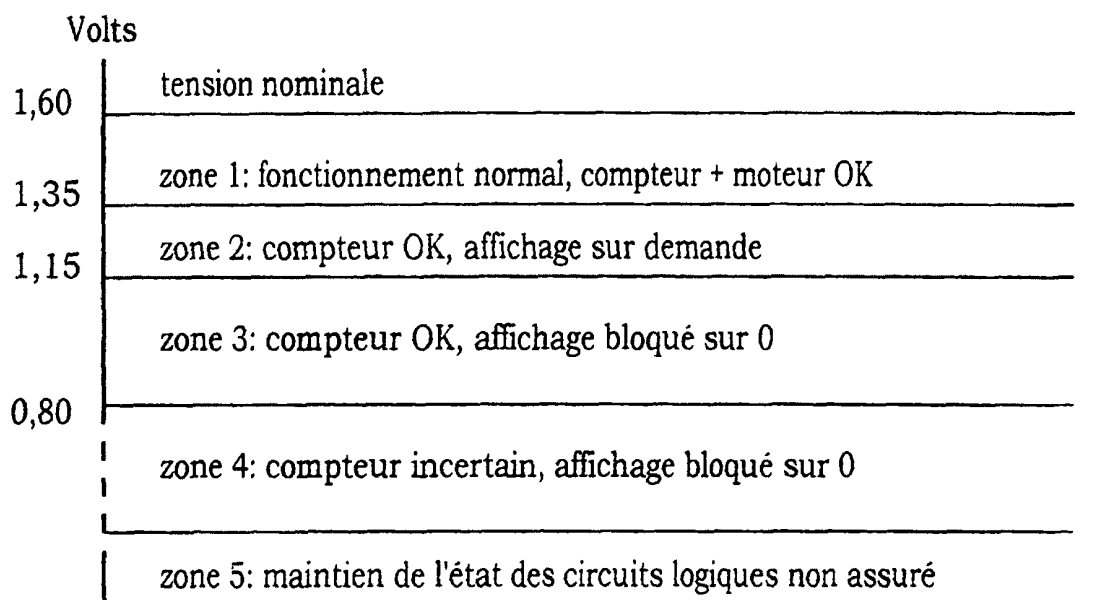


Figure 4

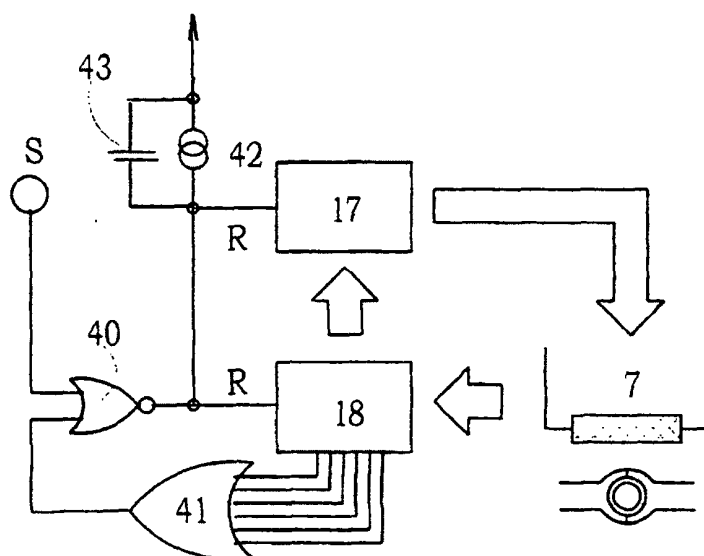


Figure 5

