

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 466 132

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 13863

⑤④ Montre électronique comportant un dispositif de détection du mouvement du rotor d'un moteur pas à pas.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ⁸). H 02 P 8/00; G 04 C 3/14.

②② Date de dépôt..... 23 juin 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : Japon, 18 septembre 1979, n° 119799/79, au nom de la demanderesse.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 13 du 27-3-1981.

⑦① Déposant : Société dite : KABUSHIKI KAISHA DAINI SEIKOSHA, résidant au Japon.

⑦② Invention de : Masaharu Shida et Makoto Ueda.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Flechner,
63, av. des Champs-Élysées, 75008 Paris.

La présente invention concerne une montre électronique à affichage analogique qui comprend un moteur pas à pas muni de moyens de détection de rotation, et elle porte plus particulièrement sur un procédé d'attaque qui permet
5 au moteur pas à pas de faire fonctionner les moyens de détection de rotation de façon stable, même si la tension et la résistance interne d'une source d'alimentation varient.

On a récemment inventé et mis en pratique un
10 procédé de détection de la rotation d'un rotor par certains moyens, avec renvoi de l'information détectée vers un circuit d'attaque. Après l'application d'impulsions d'attaque au moteur pas à pas, le signal de tension induite qui est engendré dans une bobine par le mouvement libre du rotor
15 varie conformément aux conditions de rotation du rotor.

On va maintenant envisager les moyens de détection de la rotation du rotor qui tirent parti de la variation du signal de tension.

Les figures 1A et 1B représentent respectivement
20 une vue en perspective d'un mode de réalisation d'un moteur pas à pas et un signal de tension d'attaque qui est appliqué à une bobine 3.

La figure 2 représente un circuit d'attaque et un circuit de détection de rotation du moteur pas à pas.

25 La figure 3 représente le signal de tension induite qui apparaît sur une borne 12 d'une résistance de détection dans le cas où une boucle fermée correspondant à un chemin 11 est établie par la commande d'une porte, après que le moteur pas à pas a été attaqué par un circuit correspondant à un chemin 10.
30

Un signal (a) représente le signal de tension dans le cas où le rotor tourne normalement et un signal (b) représente le signal de tension dans le cas où le rotor ne tourne pas. On discrimine facilement entre la rotation et
35 la non rotation du rotor en détectant de manière électrique si la tension atteint ou non une valeur fixée. Si on utilise comme source d'énergie de la montre électronique comportant les moyens de détection de rotation mentionnés

ci-dessus une pile présentant une variation de tension importante, comme une pile au lithium, ou un accumulateur, la puissance d'attaque du moteur pas à pas varie, ce qui influe sur le mouvement du rotor après l'attaque du moteur pas à pas.

Les figures 4A et 4B représentent respectivement des caractéristiques de tension qui correspondent aux signaux de tension induite produits par le circuit de détection, en fonction de la valeur de la tension à un pic P lorsque le rotor tourne, et en fonction de l'intervalle de temps T pendant lequel la tension induite apparaît. Comme le montrent ces diagrammes, il est difficile de réaliser un circuit de détection de rotation qui détecte les signaux de tension induite de façon stable, en particulier dans le cas où l'espace est limité, comme dans les montres-bracelets, du fait que les signaux de tension induite varient considérablement en fonction de la tension.

L'invention a donc pour but de permettre au circuit de détection de la rotation du rotor de fonctionner de façon stable, en maintenant la puissance d'attaque du moteur pas à pas pratiquement constante, même si la tension de la source varie, en supprimant l'inconvénient mentionné ci-dessus.

L'invention a également pour but de réaliser une montre électronique comprenant une source d'énergie, un circuit électronique, un moteur pas à pas et un dispositif de détection qui détecte le mouvement du rotor après l'attaque du moteur pas à pas, dans laquelle le circuit électronique comporte un circuit de détection de la tension de la source d'énergie et un circuit de commande de la puissance d'attaque qui interrompt librement les impulsions d'attaque du moteur pas à pas en fonction du signal de sortie du circuit de détection de la tension, afin que la force d'entraînement du moteur soit pratiquement constante.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de modes de réalisation, et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

Les figures 1A et 1B représentent respectivement

une vue en perspective du moteur pas à pas et le signal de tension d'attaque de ce moteur ;

La figure 2 représente le circuit d'attaque et le circuit de détection de rotation du moteur pas à pas ;

5 La figure 3 représente les signaux de tension qui sont induits par la rotation du rotor ;

Les figures 4A et 4B représentent des caractéristiques de tension correspondant aux signaux de tension induite ;

10 La figure 5 représente un schéma synoptique d'un mode de réalisation de l'invention ;

La figure 6 représente un diagramme séquentiel qui illustre le fonctionnement fondamental de ce mode de réalisation ;

15 La figure 7 représente partiellement le signal de tension d'attaque de ce mode de réalisation ;

Les figures 8A, 8B et 8C représentent des modes de réalisation du circuit de détection de tension ;

Les figures 9A et 9B représentent un mode de
20 réalisation du circuit de division de fréquence et de combinaison, ainsi que le diagramme séquentiel correspondant à ce circuit ;

Les figures 10A et 10B représentent un mode de réalisation du circuit de commande de signal ;

25 Les figures 11A et 11B représentent un mode de réalisation du circuit de commande d'attaque et un diagramme séquentiel des signaux fondamentaux ; et

Les figures 12A et 12B représentent le signal de tension induite qui est produit par le procédé de détection
30 de rotation qui correspond à l'invention.

On va considérer tout d'abord la figure 5 qui représente un schéma synoptique d'un mode de réalisation de l'invention. La référence 15 désigne un résonateur à quartz qui est branché à un circuit oscillateur 16 et oscille à
35 32 768 Hz. Le signal est appliqué à un circuit de division de fréquence et de combinaison et il est tour à tour divisé et combiné par des bascules. On produit ainsi les signaux nécessaires pour d'autres circuits. Un circuit de commande de

signal 18 commande les signaux de tension d'attaque conformément au signal de sortie du circuit de détection de tension 24. Un circuit de commande d'attaque 19 met en oeuvre un procédé d'attaque avec correction qu'on envisagera ultérieurement. Un circuit de détection d'attaque 20 applique une impulsion d'attaque à un moteur pas à pas 21 et détecte la rotation du rotor. Le mouvement de rotation du moteur pas à pas 21 est transmis à un organe d'affichage 22, comportant un train d'engrenages, pour afficher l'heure.

10 On va décrire brièvement le procédé d'attaque avec correction en se référant à la figure 6. Le moteur pas à pas est normalement attaqué par une impulsion fixe d'une largeur de 6,8 ms. Cependant, conformément au procédé d'attaque envisagé, le moteur pas à pas est attaqué par une impulsion d'attaque normale P1 de largeur plus faible (3,9 ms
15 dans le mode de réalisation considéré). On détecte ensuite la rotation ou la non rotation du rotor à l'aide du signal de tension qui est induit dans la bobine, et lorsqu'on détecte la non rotation du rotor, on attaque à nouveau le
20 rotor avec une impulsion d'attaque de correction P2 de largeur supérieure (6,8 ms dans ce mode de réalisation), sans aucun retard. Cependant, la montre peut en fait être attaquée par l'impulsion d'attaque normale P1 et l'impulsion d'attaque de correction P2 est rarement produite. De ce
25 fait, le procédé d'attaque avec correction contribue à réduire notablement la consommation d'énergie en comparaison du procédé d'attaque classique à impulsion de largeur fixe.

On va maintenant décrire brièvement le procédé de commande de signal appliqué à la tension d'attaque, qu'on
30 met en oeuvre en détectant la tension de la source.

La figure 7 représente partiellement les signaux de tension d'attaque normaux et les signaux de tension d'attaque de correction, conformément au procédé de l'invention. Le signal est obtenu par une répétition sélective des
35 signaux représentés, en fonction de la tension de la source. Ainsi, la largeur d'impulsion correspondant à l'impulsion d'attaque normale est de 3,9 ms et l'impulsion d'attaque de correction a une largeur globale de 6,8 ms. Dans les signaux

qui sont représentés sur la figure 7, une partie de l'impulsion d'attaque est supprimée en prenant comme unité une largeur d'impulsion de 0,12 ms. Les largeurs d'impulsion effectives, par rapport à la largeur d'impulsion globale, varient selon les rapports respectifs 4/8, 5/8, 6/8, 7/8 et 8/8 lorsqu'on passe de PD1 à PD5. Bien que l'impulsion d'attaque qui est appliquée au moteur pas à pas soit intermittente, le rotor tourne sans à-coups du fait que la puissance d'attaque est lissée par l'inductance de la bobine et par le moment d'inertie du rotor. Ainsi, la puissance d'attaque du moteur pas à pas est toujours maintenue constante en choisissant les signaux de tension d'attaque ci-dessus en fonction de la tension de la source.

On va maintenant décrire en détail le mode de réalisation de l'invention qui est envisagé.

La figure 8A représente un schéma du circuit de détection de tension 24 et de la source d'énergie 23, conformément à l'invention. La référence 38 désigne une pile, la référence 49 désigne une pile idéale qui fournit une tension de pile V_B et la référence 48 désigne la résistance interne de la pile. Les bornes V_D , V_S sont les bornes d'un circuit intégré. Sur la figure 8A, toute la partie autre que la pile 38 constitue le circuit de détection de tension qui est incorporé dans le circuit intégré.

Le circuit de détection de tension comprend trois sous-ensembles, à savoir un comparateur 30, un générateur de tension de référence 31 et un diviseur de tension 32. Le comparateur 30 compare les tensions sur une entrée I^+ et sur une entrée I^- , et le signal de sortie du comparateur 30 est à l'état haut "H" si $I^+ > I^-$. L'inverseur 34 fait fonction de séparateur pour le comparateur et il inverse simultanément le signal de sortie du comparateur. Le signal de sortie de l'inverseur est désigné par Vcomp.

De façon générale, du fait que le comparateur consomme de l'énergie lorsqu'il fonctionne, le transistor à effet de champ MOS de type N n'est conducteur que lorsque le signal Z_0 est à l'état "H".

On peut considérer que le générateur de tension de

référence 31 est équivalent à une pile de tension V_0 . Du fait qu'un courant d'alimentation est également nécessaire pour engendrer la tension de référence, un interrupteur 37 n'est dans l'état équivalent à la fermeture et le générateur 5 de tension de référence 31 ne fonctionne que lorsque le signal Z_0 est à l'état "H".

Le générateur de tension de référence 31 a été développé dans l'art antérieur dans le but de détecter l'état d'usure de la pile. On détecte cet état en utilisant 10 la différence de tension de seuil entre une paire de transistors MOS de type N.

La figure 8B représente un mode de réalisation du générateur de tension de référence. Le transistor MOS de type N 91 a une tension de seuil V_{TN} . Le transistor MOS de 15 type N 90 est réalisé par implantation ionique de façon à avoir une tension de seuil V'_{TN} , et la tension de sortie V_0 est donnée par $V_0 = V_{TN} - V'_{TN}$. Bien que les valeurs absolues de V_{TN} et V'_{TN} varient en fonction de la concentration en impuretés du substrat, de la température, etc, on peut défi- 20 nir la valeur $V_{TN} - V'_{TN}$ par la dose d'implantation ionique au cours du processus de fabrication du circuit intégré. On peut faire fonctionner l'interrupteur 37 en appliquant le signal de commande Z_0 , sans modification, à la grille du transistor MOS de type N 91.

25 On va maintenant décrire le fonctionnement du diviseur de tension 32 de la source d'énergie.

Si la borne Z_1 est à l'état "H", le transistor MOS de type N 44 est conducteur. Lorsque $R_B = 0$ et lorsque la résistance à l'état conducteur du transistor MOS de type 30 N 44 est nulle, on a : $V_M = V_B \cdot R_1 / (R_0 + R_1)$. Le comparateur 30 compare les tensions V_M et V_0 et il détermine laquelle est la plus élevée.

Dans le cas où la tension d'attaque varie, on peut déterminer le rapport entre les résistances R_0 , R_1 , 35 R_2 , R_3 , et R_4 par les équations suivantes, lorsque les tensions à détecter sont de 2,8 V, 2,2 V, 1,9 V et 1,6 V.

$$V_{D1} = 2,8 = (1+R_0/R_1)V_0$$

$$V_{D2} = 1,9 = \left\{ 1+R_0/(R_1+R_2) \right\} V_0$$

$$V_{D3} = 1,9 = \left\{ 1+R_0/(R_1+R_2+R_3) \right\} V_0$$

$$V_{D4} = 1,6 = \left\{ 1+R_0/(R_1+R_2+R_3+R_4) \right\} V_0$$

5 Dans les équations ci-dessus, on peut considérer que V_0 a une valeur constante, comme on l'a indiqué précédemment, et on peut fixer les rapports de résistances de chaque équation par les rapports de longueur des motifs du circuit intégré. La caractéristique de température des tensions de détection V_{D1} à V_{D4} est donc excellente et les
10 rapports de résistances de chaque équation ne sont pas influencés par les paramètres du processus de fabrication du circuit intégré, ce qui permet de fixer correctement les valeurs V_D de chaque équation.

15 La figure 8C représente un autre mode de réalisation du diviseur de tension de la source d'énergie. Le diviseur de tension de la figure 8C fonctionne de la même manière que le diviseur de tension de la figure 8A, mais il en diffère en ce qui concerne le procédé de fixation des résis-
20 tances.

La figure 9A représente le circuit de division de fréquence et de combinaison 17 qui élabore les signaux nécessaires au fonctionnement du circuit de commande de signal 18 et du circuit de commande d'attaque 19, et la
25 figure 9B représente le diagramme séquentiel relatif à ce circuit.

Le circuit oscillateur 16 produit des signaux de référence à 32 768 Hz en utilisant le résonateur à quartz 15 en tant que source d'oscillation. Les signaux de référence sont divisés successivement par des bascules 51, 52, 53, 54 et 55. Les signaux divisés sont combinés ^{des portes} par 56, 57, 58, 59, 60, 61 et 62, ce qui produit les signaux nécessaires. D'autre part, un signal d'une période d'une seconde et d'une largeur d'impulsion de 6,8 ms, élaboré dans un autre circuit
30 de mise en forme de signal, est appliqué sur une borne d'entrée Z_D , bien que ceci ne soit pas représenté.

Les signaux qui sont élaborés dans le circuit de mise en forme de signal comprennent des signaux d'horloge à 4 phases Z_1 , Z_2 , Z_3 et Z_4 , un signal à 8 kHz, Z_0 , et un signal à 8 kHz, Z_R , ayant un rapport cyclique de 1/3. Tous ces 5 signaux sont masqués par les signaux Z_D ayant une largeur d'impulsion de 6,8 ms et une période de 1 s et sont appliqués en sortie.

Les figures 10A, 10B et 11A représentent respectivement le circuit de commande de signal 18, le circuit de 10 commande d'attaque 19 et le circuit de détection d'attaque 20.

La figure 11B est un diagramme qui montre les signaux d'horloge fondamentaux que produit un générateur de signaux d'horloge TG du circuit de division de fréquence et 15 de combinaison 17 de la figure 9A. Les signaux d'horloge X_1 , X_2 , X_3 et X_4 définissent respectivement les instants caractéristiques pour l'impulsion d'attaque normale, l'impulsion d'attaque de correction, l'impulsion de détection de rotation et l'échantillonnage de l'impulsion d'attaque de 20 rotation du moteur pas à pas.

On va maintenant décrire le fonctionnement d'ensemble du mode de réalisation qui est considéré.

Le signal de sortie d'une porte OU 73 est amené à l'état "H" par les signaux d'attaque Z_0 pendant une durée 25 T_1 indiquée sur la figure 9B et, simultanément, la détection de tension est exécutée par un signal Z_2 . La bascule RS 70 a été restaurée précédemment par le signal Z_R . La bascule RS 70 est positionnée lorsque la tension de la pile est inférieure à 2,2 V, du fait que le signal V_{comp} est à l'état 30 "H" et le signal de la sortie $\bar{Q}$ passe de l'état haut "H" à l'état bas "B".

De ce fait, le signal de tension d'attaque est à l'état "B" lorsque la tension d'alimentation est supérieure à 2,2 V et à l'état "H" lorsque la tension d'alimentation 35 est inférieure à 2,2 V, pendant un intervalle T_2 . De façon similaire, les signaux d'attaque Z_0 sont produits pendant les intervalles T_3 , T_5 et T_7 et la tension d'alimentation est détectée de la même manière. Le signal de la sortie $\bar{Q}$

de la bascule RS 70 est à l'état "B" pendant l'intervalle suivant lorsque les tensions d'alimentations sont supérieures à 1,9 V, 2,8 V et 1,6 V et il est à l'état "H" lorsqu'elles sont inférieures à 1,9 V, 2,8 V et 1,6 V. De ce fait, les signaux de tension d'attaque de la porte OU 73 du circuit de commande d'attaque 19 pour des tensions supérieures à 2,8 V, 2,2 V, 1,9 V et 1,6 V et inférieures à 1,6 V ont la forme qui est indiquée par les signaux PD₁, PD₂, PD₃, PD₄ et PD₅ sur la figure 7, pour une durée de 0,98 ms. On obtient la totalité de l'impulsion d'attaque normale en répétant quatre fois l'opération ci-dessus pendant l'intervalle de temps de 3,9 ms au cours duquel le signal X₁ est appliqué sur la borne Z_D par l'intermédiaire de la porte OU 94.

La bascule de type T 74 qui fait partie du circuit de commande d'attaque 19 représenté sur la figure 10A inverse alternativement ses signaux de sortie sous l'effet de signaux X₁ qui sont appliqués à chaque seconde, et elle applique alternativement aux circuits d'attaque du moteur pas à pas, 83a, 83b, 84a et 84b, les signaux de tension d'attaque qui proviennent de la porte OU 73. L'application de ces signaux aux circuits d'attaque s'effectue par l'intermédiaire de portes NON-ET 75, 76 et de portes ET 77, 78 de façon à exciter la bobine 3 du moteur pas à pas. Par exemple, lorsque le signal de sortie de la borne Q de la bascule de type T 74 est à l'état "H" et lorsque le signal de sortie de la porte OU 73 est à l'état "H", le courant circule par le chemin suivant : V_{DD} → transistor à effet de champ 83a → bobine 3 → transistor à effet de champ 846 → masse ; et lorsque la sortie Q de la bascule de type T 74 est à l'état "B", le courant circule par le chemin : V_{DD} → transistor à effet de champ 84a → bobine 3 → transistor à effet de champ 83b → masse.

Une fois que les impulsions d'attaque normale ont été produites, le signal X₄ exécute l'échantillonnage pour détecter la rotation du rotor. Bien que le principe de la détection de la rotation soit le même que celui qui est représenté sur les figures 2 et 3, le signal d'échantillon-

nage à 1 kHz permute le chemin 11 et le chemin 10. Ainsi, un courant très élevé apparaît au moment de la permutation des chemins et le signal de tension induite est renforcé. Les figures 12A et 12B représentent les signaux de tension

5 induite dans ce cas. La figure 12A représente le signal de tension induite lorsque le rotor tourne.

Les tensions induites qui sont développées de cette manière sont appliquées à des comparateurs 87a et 87b par l'intermédiaire des bornes de résistances de détection
10 86a et 86b et elles sont comparées à la tension V_{TH} d'une pile virtuelle 88. De ce fait, la sortie de détection D est à l'état "H" lorsque la tension induite est supérieure à V_{TH} . La pile virtuelle 88 a la même structure que la pile virtuelle 38 qui est représentée sur la figure 8A et on
15 utilise en pratique pour cette pile virtuelle le circuit qui est représenté sur la figure 8B. En outre, on peut effectuer une division de tension portant soit sur les potentiels d'entrée "plus", soit sur les potentiels d'entrée "moins", des comparateurs 87a et 87b, pour régler de façon fine la
20 tension de référence V_{TH} .

Les comparateurs 87a, 87b et la pile virtuelle 88 sont associés à un transistor MOS de type N, 89, qui fait fonction d'interrupteur pour éviter une consommation d'énergie inutile. Le transistor MOS de type N 89 ne conduit que
25 lorsque la borne S est à l'état "H".

La sortie de détection de rotation D est connectée à l'entrée de restauration de la bascule RS 91 de la figure 11A. La bascule RS 91 est positionnée par le signal X_1 à chaque seconde. Dans le cas où on détecte la rotation du
30 rotor, c'est-à-dire dans le cas où la sortie de détection D est à l'état "H", la sortie Q de la bascule RS 91 de la figure 11A est à l'état "B" et les portes ET 92 et 93 empêchent l'apparition de signaux sur les bornes de sortie Z_D et S. Dans le cas où le rotor ne tourne pas, c'est-à-dire
35 dans le cas où la borne D demeure à l'état "B", la sortie Q de la bascule RS 91 demeure à l'état "H" et le signal X_2 est appliqué à la borne Z_D par la porte ET 92 et la porte OU 94. Pendant que la borne Z_D demeure à l'état "H", les impul-

sions d'attaque du moteur pas à pas sont produites et la tension de la pile est détectée de la même manière que dans le cas où les impulsions d'attaque normales sont produites, tandis que l'attaque avec correction est exécutée par le
5 signal de tension en fonction de la tension de la pile.

Un pas d'attaque du moteur pas à pas est maintenant achevé. Au cours du pas suivant, le signal de sortie de la bascule T 74 de la figure 10A est inversé et la bobine 3 est excitée avec la polarité inverse.

10 La description détaillée du mode de réalisation considéré est terminée.

Conformément à l'invention, on peut détecter la rotation du rotor à l'aide du circuit de détection de rotation classique sur une plage étendue de tension de la source,
15 et on peut entraîner le rotor avec une faible consommation d'énergie. Bien qu'on fasse varier les rapports entre les largeurs d'impulsion effectives et la largeur d'impulsion globale selon les valeurs $4/8$, $5/8$, $6/8$, $7/8$ et $8/8$, en détectant la tension à quatre niveaux, on peut détecter la
20 rotation du rotor dans des conditions constantes jusqu'à la tension la plus élevée en faisant varier les rapports effectifs selon les valeurs $1/8$, $2/8$ et $3/8$.

En outre, l'invention permet d'attaquer le moteur pas à pas avec un couple constant, une consommation d'énergie constante et un rendement constant, indépendamment de
25 la source d'énergie. Le mode de réalisation considéré utilise le moteur pas à pas classique et le circuit de détection de rotation pour une pile de 1,5 V ou de 3 V, comme une pile au lithium. Cependant, dans le cas où on utilise pour le
30 moteur pas à pas et le circuit de détection de rotation un accumulateur muni d'un dispositif de charge utilisant une pile solaire, les niveaux de détection de tension peuvent être d'une ou deux sortes, du fait que la plage de variation de tension est pratiquement comprise entre 1,57 et 1,8 V.

35 Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Montre électronique comprenant une source d'énergie (23), un circuit électronique, un moteur pas à pas (21) et un dispositif de détection (20) qui détecte le mouvement du rotor après l'attaque du moteur pas à pas (21), caractérisée en ce que le circuit électronique comporte un circuit de détection (24) de la tension de la source d'énergie et un dispositif de commande (19) de la puissance d'attaque qui interrompt librement de façon intermittente les impulsions d'attaque du moteur pas à pas conformément à un signal de sortie du circuit de détection de tension (24), de façon qu'une force d'entraînement qui est appliquée au moteur pas à pas soit pratiquement constante.

2. Montre électronique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la tension de la source (23) est détectée pendant l'attaque du moteur pas à pas.

3. Montre électronique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la source d'énergie (23) est une pile au lithium.

4. Montre électronique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de détection destiné à détecter le mouvement du rotor (2) comprend des moyens (7a, 7b) qui détectent une tension qui est induite dans une bobine d'attaque (3) du moteur pas à pas par le mouvement du rotor, après l'attaque du moteur pas à pas.

Par Procuration de :

KABUSHIKI KAISHA DAINI SEIKOSHA

Le Mandataire :

Cabinet FLECHNER

PL.1/6

FIG.1A

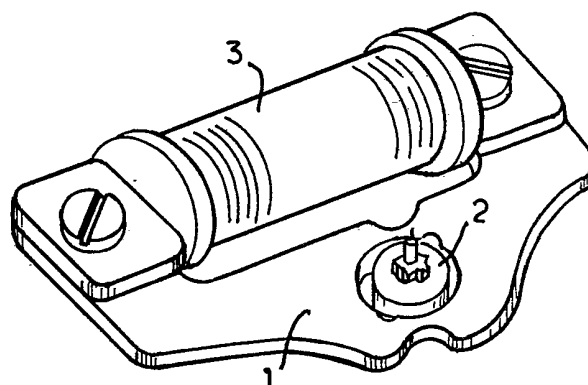


FIG.1B

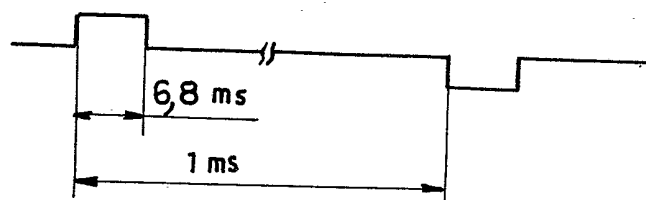


FIG.2

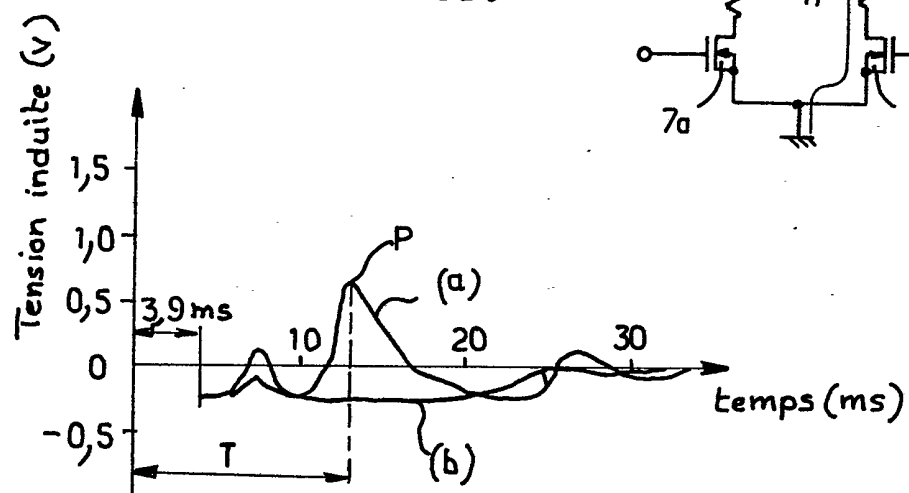
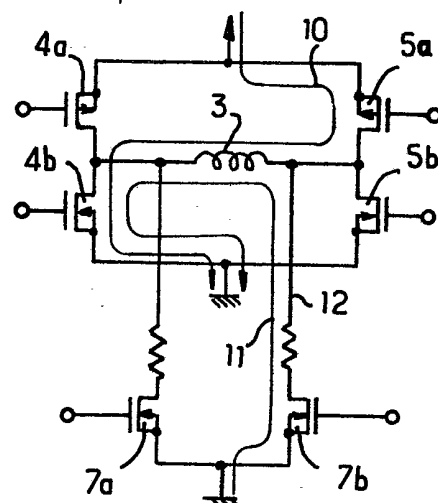


FIG.3

FIG. 6

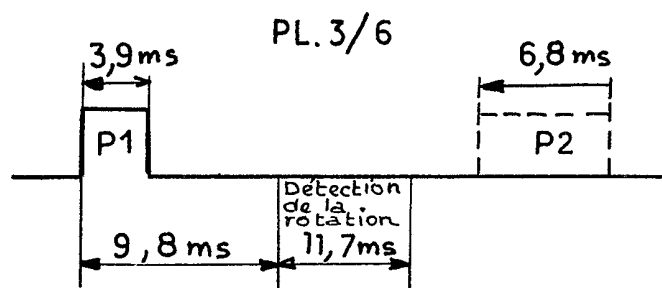


FIG. 7

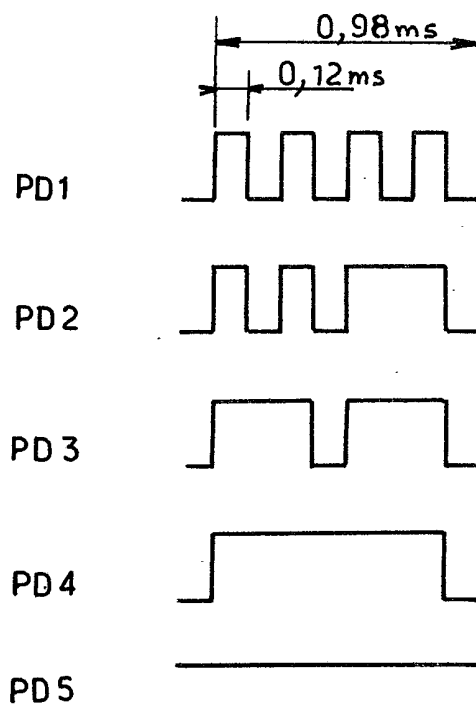
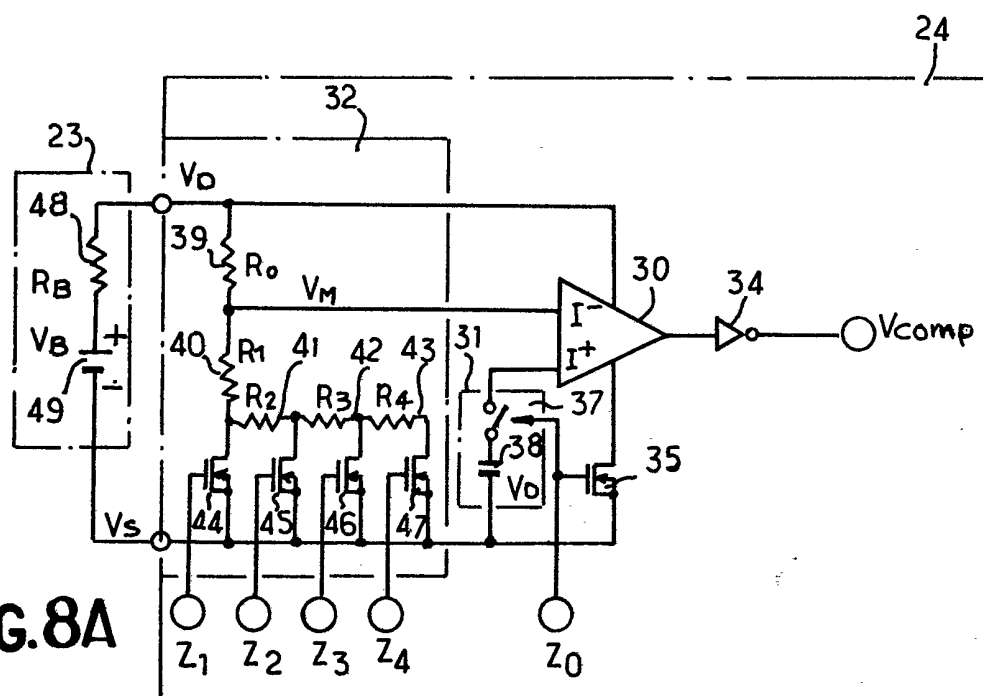
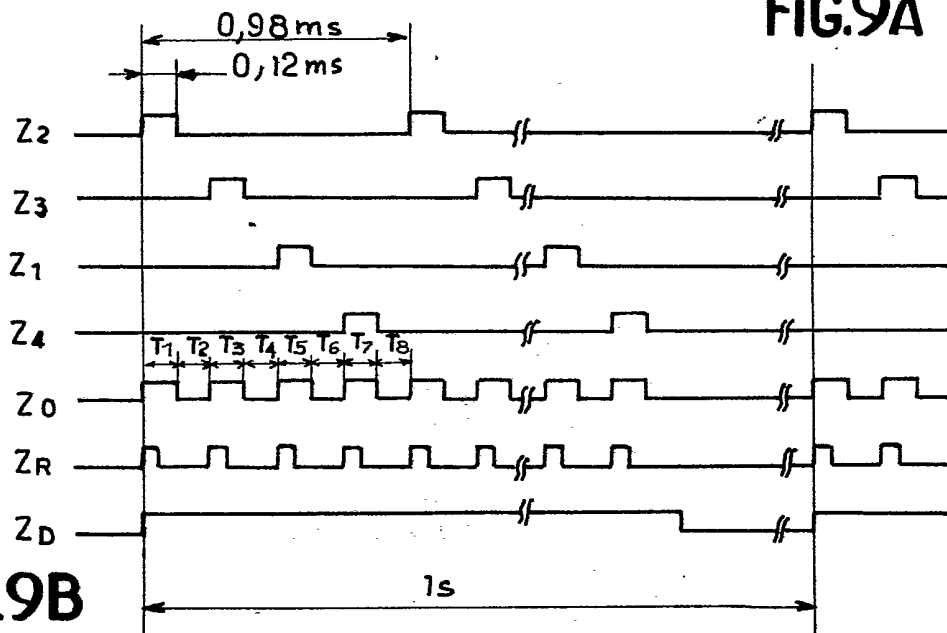
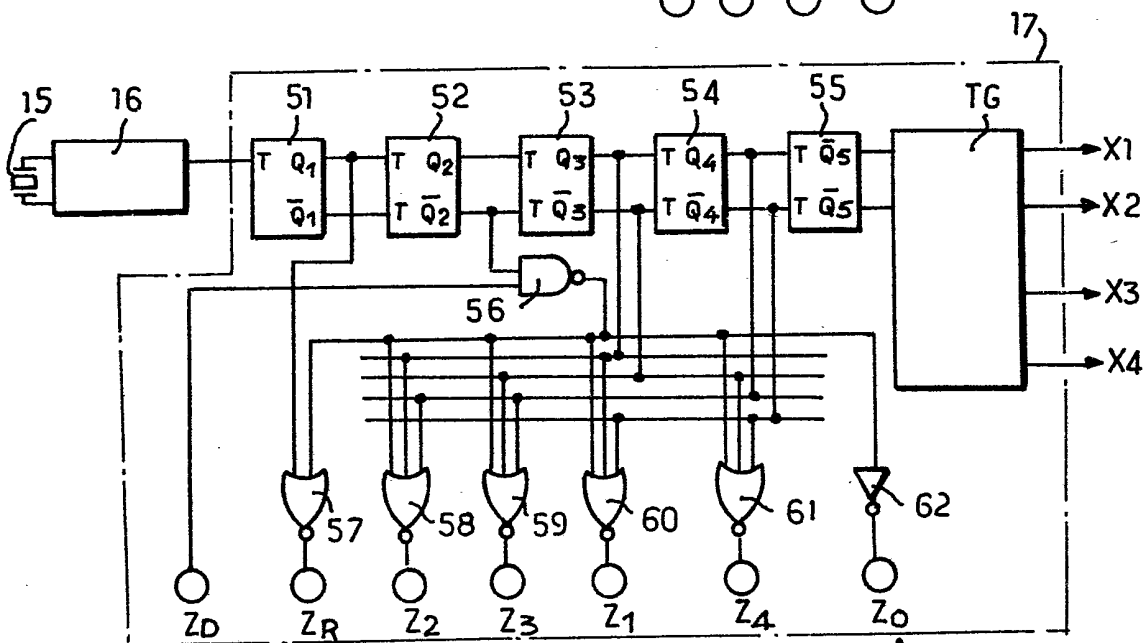
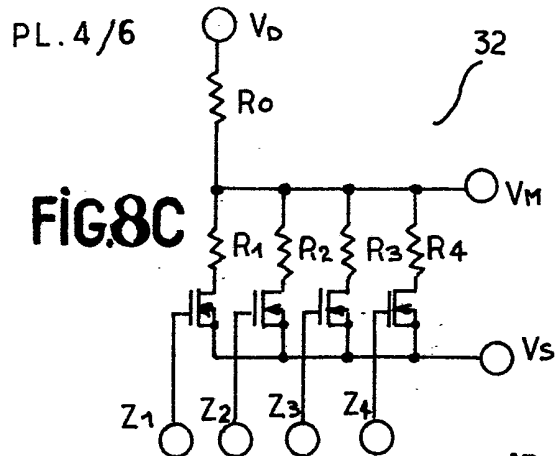
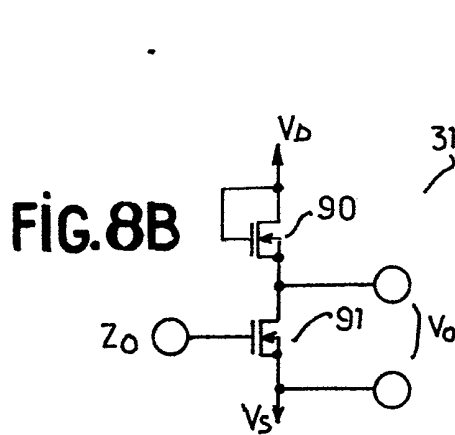


FIG. 8A





PL. 5/6

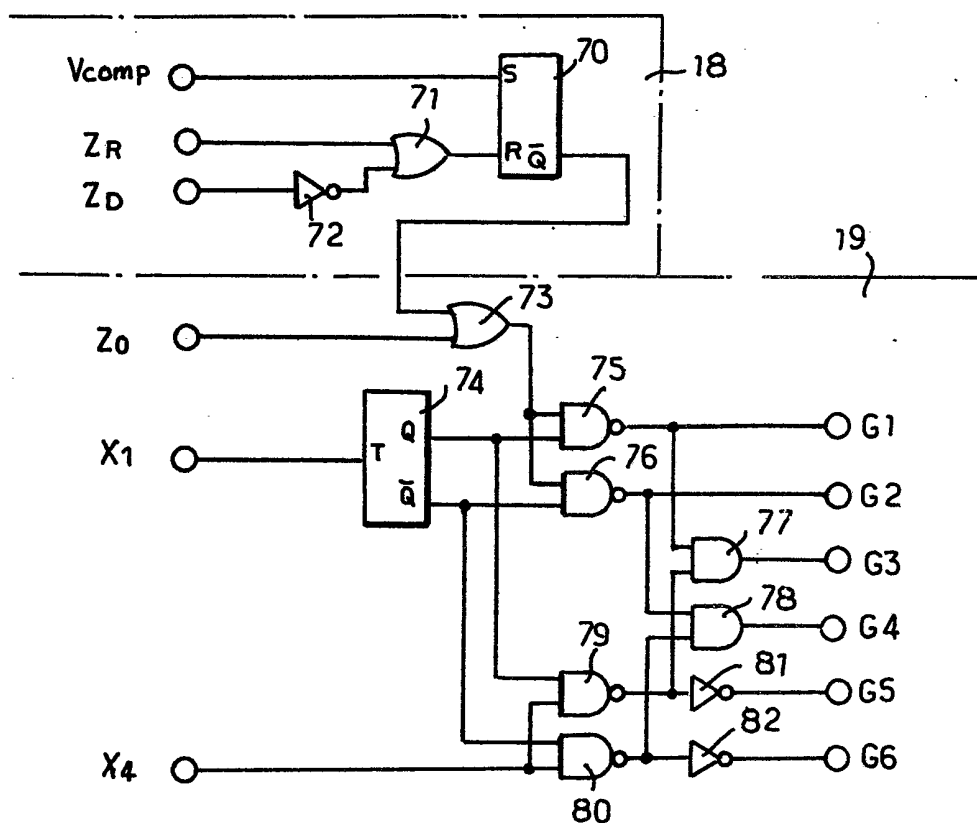


FIG. 10A

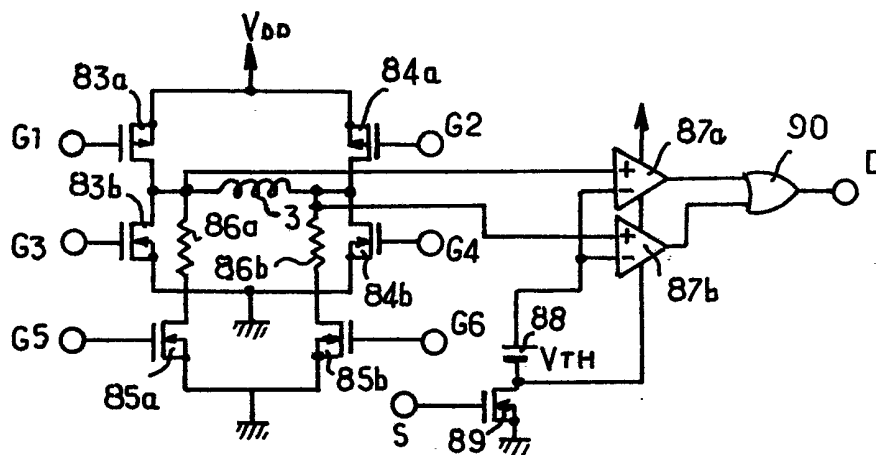


FIG. 10B

PL. 6/6

FIG. 11A

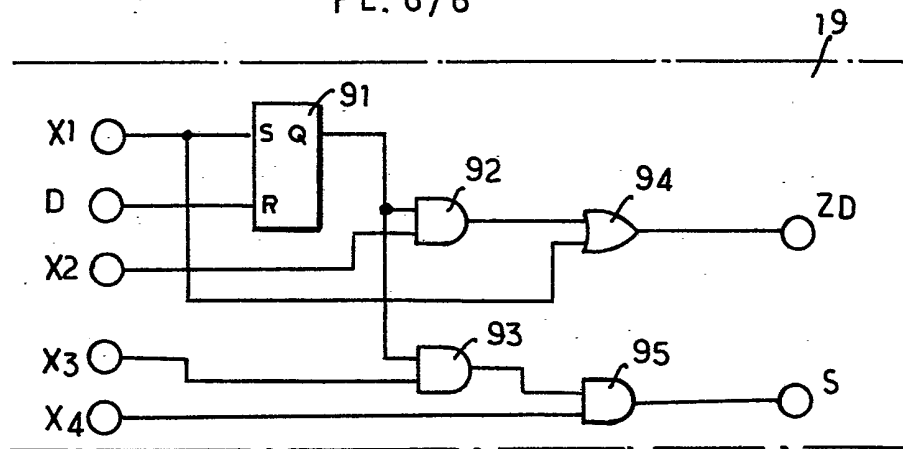


FIG. 11B

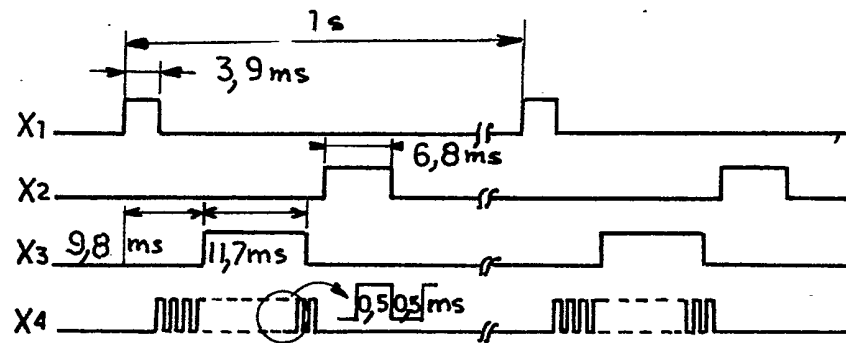


FIG. 12A

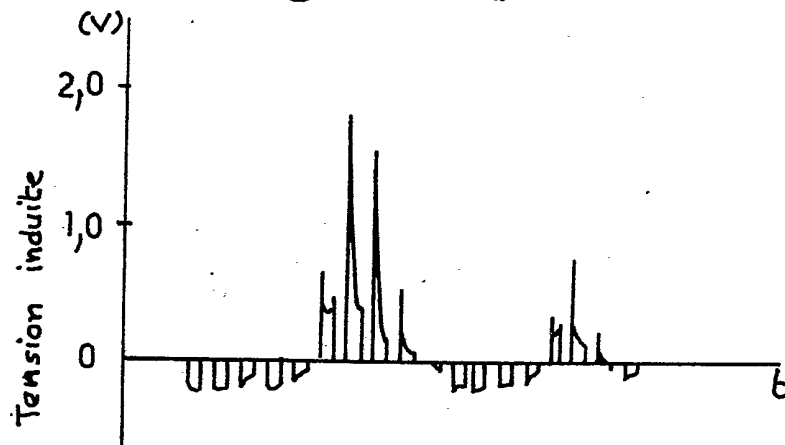


FIG. 12B

