(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 150 642**
B1

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **21.06.89**

(51) Int. Cl.⁴: **F 02 P 7/06**

(21) Numéro de dépôt: **84402576.7**

(22) Date de dépôt: **13.12.84**

(54) **Dispositif de détection de référence angulaire d 'une pièce dentée tournante.**

(30) Priorité: **30.12.83 FR 8321172**

(43) Date de publication de la demande: **07.08.85 Bulletin 85/32**

(45) Mention de la délivrance du brevet: **21.06.89 Bulletin 89/25**

(84) Etats contractants désignés: **DE GB IT**

(56) Documents cité:
FR-A-2 456 937
FR-A-2 479 453
US-A-3 930 201
US-A-4 181 884

(73) Titulaire: **AUTOMOBILES CITROEN, 62 Boulevard Victor- Hugo, F-92200 Neuilly- sur- Seine (FR)**
Titulaire: **AUTOMOBILES PEUGEOT, 75, avenue de la Grande Armée, F-75116 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Herbault, Patrick, 94, rue Thiers, F-92100 Boulogne s/Seine (FR)**

(74) Mandataire: **Boivin, Claude, 9, rue Edouard-Charton, F-78000 Versailles (FR)**

EP 0 150 642 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).

LIBER, STOCKHOLM 1989

Description

Les dispositifs de commande électronique associés à une pièce animée d'un mouvement de rotation nécessitent la connaissance de deux informations, la vitesse de rotation de la pièce et un repère de référence.

C'est ainsi que, dans le domaine automobile, il existe des dis positifs assurant l'allumage électronique, en déterminant l'avance à l'allumage et l'instant d'allumage, en fonction essentiellement de la vitesse de rotation du moteur et d'une référence de calage, c'est-à-dire l'instant où un endroit précis de la périphérie de l'arbre-moteur passe devant un repère fixe.

On connaît des dispositifs de commande utilisant deux capteurs fournissant l'un l'information "référence de calage" et l'autre l'information "vitesse de rotation".

Dans un but de simplification et de diminution du prix de revient, on a proposé des dispositifs qui n'utilisent qu'un seul capteur fournissant à la fois les deux informations.

L'un de ces dispositifs comporte un capteur à réluctance placé en regard des dents de la couronne du volant du moteur, l'une des dents au moins présentant une discontinuité, soit de forme, soit de matière ou encore, étant manquante. Le capteur fournit alors théoriquement un signal périodique qui, après mise en forme, est constitué de (N - 1) créneaux réguliers et d'un créneau présentant une discontinuité de largeur, N étant le nombre de dents de la couronne.

Mais l'expérience montre que l'application de ce dispositif pour assurer l'allumage électronique dans un véhicule présente de nombreuses difficultés dues notamment au fait que les créneaux dits réguliers ne le sont qu'imparfaitement, car la vitesse de rotation d'un moteur n'est pas uniforme; pendant un démarrage à froid, il peut y avoir de très grandes variations dans la valeur de la vitesse instantanée. La couronne tournante peut présenter un faux rond qui perturbe le signal. Enfin le circuit de mise en forme du signal peut entraîner des perturbations, en particulier dans le cas où il existe une horloge asynchrone d'échantillonnage.

La présente invention a pour objet un dispositif de repérage de la position angulaire d'une pièce tournante munie de dents dont au moins une présente une singularité magnétique alors que les autres dents sont identiques, qui comprend un capteur disposé à proximité des dents et propre à fournir un signal en créneaux, des moyens pour mesurer la durée d'un créneau correspondant au passage d'une dent devant le capteur, et un moyen de décomptage initialisable qui remédie à ces inconvénients.

Le document US-A-3 930 201 décrit un dispositif de repérage de ce type qui mesure la différence entre la durée d'un créneau et celle du creux suivant; si cette différence est supérieure à un seuil donné fixe, il est considéré que la dent singulière vient de passer devant le capteur. Mais ce dispositif exige une dent singulière d'une géométrie bien particulière.

La présente invention a pour objet un dispositif de repérage avec lequel la géométrie de la dent singulière peut être quelconque pourvu qu'elle introduise un créneau de durée différente.

Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour mesurer la différence entre la durée de passage d'un créneau et la durée de passage du créneau précédent, un moyen pour comparer cette différence de durée avec une différence de durée préalablement mise en mémoire, des moyens pour mettre en mémoire la nouvelle différence de durée et réinitialiser le moyen de décomptage des dents si la comparaison donne un résultat positif, des moyens pour décrémenter le moyen de décomptage des dents d'une unité dans le cas contraire, et des moyens commandés par le moyen de décomptage des dents lorsqu'il arrive à zéro pour réinitialiser le moyen de décomptage des dents et la mémoire et émettre un signal de sortie.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens pour mesurer la durée d'un créneau ainsi que la différence entre cette durée et la durée du créneau précédent comprennent une horloge, un compteur pour compter le nombre d'impulsions d'horloge durant chaque créneau, un décompteur préalablement chargé pendant la mesure de la durée de passage du créneau précédent et décomptant les impulsions d'horloge en même temps que le compteur compte, et des moyens pour transférer le contenu du compteur dans le décompteur après chaque mesure de la durée d'un créneau.

On a décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation du dispositif selon l'invention, avec référence aux dessins annexés dans lesquels:

La Figure 1 est une vue en élévation montrant une partie d'une couronne dentée présentant une dent singulière et mobile devant un capteur;

La Figure 2 montre une variante de la Figure 1;

La Figure 3 montre divers signaux, la denture étant représentée développée.

La Figure 4 est un logigramme de fonctionnement du dispositif selon l'invention.

La Figure 5 est un schéma d'un dispositif d'allumage du type électronique intégral et comportant le dispositif selon l'invention.

La Figure 6 est un schéma représentant un premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention.

La Figure 7 est un schéma représentant un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention.

La Figure 8 est un schéma représentant un troisième mode de réalisation du dispositif selon l'invention.

La Figure 9 est un schéma détaillé du premier mode de réalisation du dispositif.

La Figure 10 montre une partie du signal de

denture et divers signaux qui lui sont associés.

La Figure 11 montre, avant mise en forme, un signal de denture à basse vitesse et à grande vitesse.

La Figure 12 montre, après mise en forme, le signal de denture à basse vitesse, ainsi que le signal d'initialisation et le signal de référence correspondant.

La Figure 13 montre, après mise en forme, le signal de denture à grande vitesse, ainsi que le signal d'initialisation et le signal de référence correspondant.

Aux Figures 1 et 2, on voit une couronne 1, qui est fixée par exemple sur le volant d'un moteur à combustion interne. La couronne 1 comporte, sur sa périphérie, N dents 2 régulièrement réparties. Dans une zone donnée 3, la denture présente une singularité, une ou plusieurs dents ayant été modifiées, comme indiqué en 2a à la Figure 1, ou même supprimées (Figure 2). A proximité de la denture est disposé un capteur inductif 4 qui comporte une bobine 5 et devant lequel les dents 2 passent les unes après les autres en induisant dans la bobine 5 des demi-ondes de tension alternatives et de forme sinusoïdale 6 (voir Figure 3). Après mise en forme, on obtient théoriquement un signal périodique formé de au plus N - 1 créneaux réguliers 7 et d'au moins un créneau 7a présentant une discontinuité de largeur (Figure 3). Le passage de la singularité 3 devant le palpeur 4, détecté par le créneau 7a présentant une discontinuité de largeur, constitue la référence de calage et le nombre de passages de cette singularité devant le palpeur pendant l'unité de temps représente la vitesse de rotation de la couronne 1.

Pour détecter le créneau 7a présentant une discontinuité de largeur, on mesure la différence entre la durée T_i d'un créneau et la durée T_{i-1} du créneau précèdent et on compare cette différence $\Delta_i = T_{i-1}$, qui est nulle dans le cas de deux créneaux successifs réguliers et d'une vitesse de rotation uniforme, à une valeur Δ_m précédemment mise en mémoire. Si cette différence Δ_i est supérieure à Δ_m, on remplace dans la mémoire Δ_m par Δ_i (Voir Figure 4).

Si, au contraire, Δ_i est inférieure à Δ_m on examine si, depuis la mise en mémoire de Δ_m, la couronne 1 a fait un tour complet, c'est à-dire si N dents 2 sont passées devant le palpeur 4 en produisant N créneaux, sans qu'une différence Δ plus élevée ait été trouvée. Dans la négative, on passe au créneau suivant; dans l'affirmative, on émet un signal de référence et, pour rafraîchir la mémoire, on remet la mémoire à zéro.

Pour déterminer si la couronne a fait un tour complet, on chargé initialement un décompteur de la valeur N et on décrémente ce décompteur d'une unité à chaque créneau de sorte que l'arrivée à zéro de la valeur de ce décompteur indique que la couronne 1 a fait un tour.

A la Figure 5, les signaux provenant du capteur 2, sont mis en forme dans un dispositif connu 8. Celui-ci transmet le signal de dent ture en créneaux 7 à un circuit de commande d'allumage 9 de type connu qui comprend par exemple un micro-processeur du type Motorola 6805 et qui calcule l'avance à l'allumage de façon à déclencher l'allumage en fonction du calage et de la dépression du moteur. Le signal de denture mis en forme est également transmis du circuit de repérage 10, qui envoie un signal de référence au circuit 9. Celui-ci reçoit, par ailleurs, par l'intermédiaire d'un circuit de mise en forme 11, des informations sur la dépression du moteur, fournies par un capteur à dépression 12.

Le circuit 9 détermine au moyen de ces informations l'avance à l'allumage et le moment d'allumage et fournit alors sur les bases de transistors T_1, T_2 la polarisation nécessaire à leur état passant, cet état commandant les bobines d'induction 13a ou 13b délivrant l'énergie nécessaire aux bougies d'ignition 14a ou 14b.

Les circuits 9 et 10 forment un ensemble 15 qui peut être réalisé de différentes façons sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

La réalisation de base qui servira à l'explication du fonctionnement est celle représentée à la Figure 6.

Dans cette figure, l'élément 15 est composé essentiellement d'un dispositif de mesure de référence 16 qui reçoit en 17 les signaux de denture mis en forme dans le circuit 8 et transmet à un compteur de créneaux 18 par la liaison 19 des signaux "dents" et, par la voie 20 une information de référence. Le compteur de créneaux 18 travaillant en décompteur, transmet, lorsqu'il arrive à zéro, au dispositif de mesure de référence 16, par la voie 21, un signal de remise à zéro permettant le chargement de la valeur de référènce en mémoire, et, en même temps, transmet au circuit 9, par l'intermédiaire d'une bascule 22 le signal de synchronisation qui permet au dispositif 9 de commander par ses sorties 23 et 24 les transistors T_1 et T_2.

La variante de la figure 7 montre une simplification du dispositif de la figure 6. L'ensemble 15 ne comprend plus que le dispositif de mesure de référence 16 et le circuit 9. Le circuit 16 reçoit en 17 les signaux de denture mis en forme et transfère le signal "dent" à l'entrée timer utilisée en compteur d'évènement du circuit 9, ainsi que l'information référence complémentée à l'entrée IRQ de ce circuit 9; ce dernier lui transmet l'information d'initialisation "clear" par la voie 21.

La Figure 8 est la réalisation la plus évoluée. Dans cette dernière, l'ensemble ne comprend plus qu'un micro-processeur 25 (par exemple un Motorola 6801) qui est interrompu à chaque créneau. Le traitement par logiciel de l'interruption consiste à assurer:

.1. - Le comptage des créneaux par incrémentation d'un registre.

.2. - La mesure des largeurs ou durée des créneaux par la lecture des registres du timer.

.3. - La caractéristique adaptive par calcul des différences de largeur ou de durée des créneaux

et mémorisation de la plus grande valeur sur un tour. Il n'est pas fourni de signal extérieur de sortie car le micro-processeur peut utiliser directement le registre comptant les créneaux.

La Figure 9 est une représentation détaillée du circuit de repérage 10 permettant d'obtenir un critère adaptatif continuellement mis à jour.

Ce circuit comprend un circuit de mise en forme recevant en 26 les signaux sinusoïdaux de denture et composé de deux inverseurs triggers mis en série 27 et 28 qui attaquent l'entrée "data" 29 d'un registre à décalage 30 à 8 bits du type MM 74c164, ainsi qu'une horloge réalisée de façon classique par des portes inverseuses 31 et 32, une résistance 33 et une capacité 34 et qui délivre ses impulsions à une sortie 35 reliée au circuit 9, par l'intermédiaire d'une porte inverseuse 36, et au registre à décalage 30 sur son entrée "clock" 37, par l'intermédiaire d'une porte inverseuse 38.

L'horloge fournit un signal dont la fréquence est grande par rapport à celle du signal de denture comme le montre la figure 10 dans laquelle on voit en 7 le signal de denture mis en forme et en 39 le signal d'horloge. Le registre à décalage 30 comporte une série de bascules associées chacune à l'une de ses sorties. Ainsi, lorsque le signal de denture 7 passe de l'état bas à l'état haut, la sortie Q_1 de ce registre passe de l'état bas à l'état haut lors du front avant de l'impulsion d'horloge qui suit, comme indiqué en 40 à la Figure 11, et reste à l'état haut jusqu'au front avant de l'impulsion d'horloge suivant le passage de l'état haut à l'état bas du signal de denture. Le signal à la sortie Q_4 du registre indiqué en 41 a une forme analogue, mais décalé de la durée de trois impulsions d'horloge par rapport au signal de la sortie Q_1. On voit également à la Figure 11 en 42, 43, 44 et 45 les signaux aux sorties Q_5, Q_6, Q_7 et Q_8.

L'horloge délivre également des impulsions à l'une des entrées d'une porte NON-ET 46 dont l'autre entrée est reliée à la sortie Q_1 du registre 30. La sortie de la porte NON-ET 46 est connectée aux entrées d'horloge d'un compteur 47 et d'un décompteur 48 préchargeable. Dans ces conditions le compteur 47 compte et le décompteur 48 décompte lorsque la sortie Q_1 est à l'état haut, à chaque front arrière d'impulsion d'horloge. Ils s'arrêtent de fonctionner lorsque la sortie Q_1 revient à l'état bas, c'est-à-dire lorsque le signal de denture 7 revient à l'état bas.

Le compteur 47 utilise les seize premiers bits de deux compteurs, à douze bits, montés en cascade du type MCM 14040 et son entrée d'initialisation est liée à la sortie d'une porte ET 49 dont une entrée est liée à la sortie Q_7 du registre à décalage 30, par l'intermédiaire d'une porte inverseuse 50 alors que son autre entrée est liée à la sortie Q_8 de ce registre 30. Par suite de cette disposition, le signal d'initialisation du compteur est fourni lorsque la sortie Q_7 du registre passe à zéro, cela tant que la sortie Q_8 est encore à l'état 1, c'est-à-dire pendant une impulsion d'horloge. Ce signal est représenté en 51 à la Figure 10. Les sorties Q_1 à Q_{16} du compteur 47 sont liées aux entrées de préchargement du décompteur 48 à 17 bits réalisé par quatre compteurs-décompteurs à quatre bits préchargeables du type MM 74c193, quatre circuits inverseurs Mc 14049 et un circuit supplémentaire pour réaliser le 17è bit non inversé, préchargé à zéro.

Le décompteur 48 est préchargé par les sorties Q_1 à Q_{16} du compteur 47, par le signal de commande de préchargement fourni par la sortie d'une porte NON-ET 52 dont l'une des entrées est liée, par l'intermédiaire d'une porte inverseuse 53, à la sortie Q_5 du registre 30, alors que son autre entrée est liée à la sortie Q_6 de ce registre 30. Ce signal de commande, qui est représenté en 54 à la Figure 10, est fourni lorsque la sortie Q_5 passe à 0, tant que la sortie Q_6 est encore à l'état 1, c'est-à-dire pendant l'impulsion d'horloge, quatre cycles après le front de descente de Q_1.

Le décompteur 48 est lié par ses sorties inversées Q_1 à 0_{16} aux entrées B_1 à B_{16} d'un comparateur 55. Sa sortie Q_{17} est liée à une entrée d'une porte NON-ET 56 qui a son autre entrée liée à une sortie du comparateur 55 donnant l'information $A < B$. La sortie de la porte 56 est liée à l'entrée D d'une bascule 57 dont l'entrée horloge est liée par l'intermédiaire d'une porte inverseuse 58 à la sortie Q_4 du registre à décalage 30, à l'une des entrées d'une porte NON-ET 59 associée en bascule avec une porte NON-ET 60, et au décompteur de créneaux chargeable 18, sur son entrée 61 recevant le signal "dent". La sortie de la bascule 59, 60, donnant l'information du chargement est connectée à l'entrée 62 du décompteur 18.

Le décompteur 48 est lié d'autre part par ses sorties Q_1 à Q_{16} aux entrées d'une mémoire 63.

Le comparateur 55 a ses entrées B_1 à B_{16} liées au décompteur 48 et ses entrées A_1 à A_{16} aux seize sorties de la mémoire 63.

La mémoire 63 a son entrée d'initialisation à zéro (clear) liée à la sortie 64 du décompteur 18 et son entrée E_1, ordre d'écriture ou de mémorisation, liée à la sortie d'une porte inverseuse 65 inversant la sortie Q de la bascule 57 et reliée par ailleurs à l'une des entrées de la porte NON-ET 60.

Le décompteur 18 est chargé par un dispositif câblé 66 donnant des valeurs 1 ou 0 sur ses entrées définies à partir du nombre de dents N de la couronne dentée. La sortie (carry out) 64 du décompteur 18 est liée à la bascule 22 en liaison par sa sortie 67 avec le circuit 9.

Le fonctionnement du circuit qui vient d'être décrit est le suivant.

A la mise sous tension, le micro-processeur est initialisé et lui-même, après un court laps de temps destiné au passage de quelques créneaux, initialise le compteur 18 par un dispositif classique non représenté.

Les deux inverseurs 27 et 28 sont deux triggers donnant le signal de denture utilisé par le registre à décalage 30. Dans un premier temps, le signal

de denture passe de l'état bas "0" à l'état haut "1".

La sortie Q_1 de ce registre 30 passe à "1" et le compteur 47 s'incrémente au rythme de l'horloge, mesurant la durée T_1 du créneau à l'état 1, comme indiqué en 68 à la Figure 3. En même temps, le décompteur 48 préchargé à la valeur T_{i-1} de la durée du créneau précédent, décompte au rythme de l'horloge (voir en 69 à la Figure 3). A la fin du créneau, le décompteur 48 contient la différence $T_{i-1} - T_i$ entre la durée du créneau précédent et celle du créneau en cours de mesure. Si la valeur T_i est supérieure à la valeur T_{i-1} alors la sortie Q_{17} du décompteur 48 passe à 1 quand ses sorties Q_1..... Q_{16} passent à zéro, comme indiqué en 70 à la Figure 3.

Dans un deuxième temps, le signal de denture 7 passe de l'état 1 à l'état zéro.

Le registre à décalage 30 fournit, par l'intermédiaire des portes qui lui sont associées, différents signaux de synchronisation décalés dans le temps dont la forme et les effets seront examinés plus loin. A la fin du créneau, le comparateur 55 donne l'information de la comparaison entre la différence $T_i - T_{i-1}$ et la différence mémorisée dans la mémoire 63. Le résultat de la comparaison associée à la condition de signe sur la sortie Q_{17} du décompteur 48 dans la porte NON-ET 56 dont la sortie est liée à l'entrée D de la bascule 57 est échantillonné par cette dernière trois cycles après le front de descente de Q_1 pour tenir compte de la stabilisation du comparateur, l'intervalle de trois cycles étant du au fait que l'entrée horloge de la bascule 57 est connectée à la sortie Q_4 du registre 30.

Si le résultat du test est positif, c'est-à-dire si T_i est supérieur à T_{i-1} et si la différence $T_i - T_{i-1}$ est supérieure à la valeur mise en mémoire, la différence $T_i - T_{i-1}$ est immédiatement chargée dans la mémoire 63 par le signal inversé par l'inverseur 65, échantillonné et représenté en 71 aux Figures 3 et 10; la bascule est remise à 1, un demi-cycle d'horloge après, par l'entrée clear connectée à l'horloge de référence.

Ce signal 71 déclenche la bascule 59, 60 qui envoie au décompteur 18 un signal de référence 72 (voir Figures 3 et 10) assurant la recharge du décompteur 18. Le test effectué, la valeur T_i contenue dans le compteur 47 est transférée dans le décompteur 48 par la commande du signal fourni par la porte NON-ET 52 qui est un top d'un cycle d'horloge décalé de quatre cycles par rapport au front de descente de Q_1, puisqu'il est déclenché par le passage à 0 de la sortie Q_5 du registre 30.

Enfin le compteur 47 est remis à zéro par la commande du signal fourni par la porte 49 qui est un top d'un cycle d'horloge, décalé de six cycles par rapport au front de descente de Q_1. L'ensemble du circuit est alors prêt pour effectuer la mesure du créneau suivant.

Si la différence $T_i - T_{i-1}$ est inférieure à la valeur mise dans la mémoire 63, le contenu de cette mémoire est conservé et la bascule 59 - 60 n'est pas déclenchée de sorte que le décompteur 18 n'est pas rechargé. Au contraire, le signal sortant en Q_4 diminue d'une unité le contenu du décompteur 18. Le signal de denture passe de nouveau de l'état 0 à l'état 1 et le créneau suivant est contrôlé.

Si le décompteur 18 arrive à 0, cela veut dire que le contenu de la mémoire 63 correspond à la dent singulière 3.

Le signal de carry émis en 64 et représenté en 73 à la figure 10, déclenche d'une part le signal de sortie 67 après une mise en forme par un circuit 22 approprié et connu en soi et d'autre part remet à zéro la mémoire 63; c'est donc un signal d'initialisation.

Il s'agit là d'une originalité importante du dispositif. En effet, il aurait été tout à fait possible de charger directement par ce signal la mémoire 63 de la valeur du décompteur 48.

En mettant à zéro la mémoire 63, on obtient le même résultat. La mémoire 63 est à zéro; le comparateur 55 indique donc que la valeur du décompteur est supérieure et le chargement s'effectue donc normalement, si le bit de signe sur la sortie Q_{17} du décompteur 48 est respecté. Cela augmente ainsi la sécurité du dispositif et autorise par ailleurs un fonctionnement très intéressant dans le cas particulier d'une dent dont le flux est diminué par modification de forme ou de matière.

La Figure 11 représente le signal formé par le capteur à basse vitesse (ligne continue 6a) et à grande vitesse (ligne en pointillés 6b).

Il peut arriver comme le montrent les courbes 7a et 7b aux figures 12 et 13 que le signal de denture soi présente à basse vitesse et absent à grande vitesse. Le nombre de créneaux peut alors, à chaque tour, avoir la valeur N ou la valeur N - 1. Le dispositif qui vient d'être décrit fonctionne cependant tout à fait correctement. Si le compteur 18 est chargé à N - 2, la mise à zéro de la mémoire 63 s'effectue après le créneau de durée T_0.

Dans le cas où le nombre de créneaux est N (Figure 12), le passage du créneau de durée T_1 n'est pas pris en considération, car le signe de la différence $T_0 - T_1$ est positif. Le signal d'initialisation 72a se produit pour le créneau suivant pour lequel la différence $T_1 - T_2$ est négative.

Lorsque le nombre de créneaux est N - 1, le signal d'initialisation a toujours bien lieu pour le créneau T'_2 car la différence $T'_2 - T'_0$ est prise en compte.

Il va de soi que la présente invention ne doit pas être considérée comme limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais en couvre, au contraire, toutes les variantes.

La réalisation du dispositif peut être un circuit spécifique car l'invention est particulièrement bien adaptée à l'intégration numérique. Dans la version associée au micro-processeur Motorola 6 805 dont on utilise le timer en compteur d'événement, la solution est particulièrement économique le circuit intégré ne représente plus

que quelques millimètres carrés de silicium implantés dans un boîtier plastique de huit broches (horloge in, horloge out, dent in, masse, alimentation, dent out, référence, clear).

Revendications

1. Dispositif de repérage de la position angulaire d'une pièce tournante (1), munie de dents (2), dont au moins l'une présente une singularité (3) alors que les autres dents sont identiques, qui comprend un capteur (4) disposé à proximité des dents (2) et propre à fournir un signal en créneaux, des moyens pour mesurer la durée d'un créneau correspondant au passage d'une dent (2) devant le capteur (4), et un moyen de décomptage initialisable (18), caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens (47 - 48) pour mesurer la différence entre cette durée et la durée du créneau précédent, un moyen (55) pour comparer cette différence de durée avec une différence de durée préalablement mise en mémoire, des moyens pour mettre dans la mémoire (63) la nouvelle différence de durée et réinitialiser les moyens de décomptage des dents si la comparaison donne un résultat positif, des moyens pour décrémenter le moyen de décomptage (18) des dents d'une unité dans le cas contraire, et des moyens commandés par le moyen de décomptage des dents lorsqu'il arrive à zéro pour réinitialiser la mémoire (63) et le moyen de décomptage (18) des dents et émettre un signal de sortie.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour mesurer la différence entre la durée d'un créneau et la durée du créneau précédent comportent une horloge, un compteur (47) pour compter le nombre d'impulsions d'horloge durant chaque créneau, un décompteur (48) préalablement chargé pendant la mesure de la durée de passage du créneau précédent et décomptant les impulsions d'horloge en même temps que le compteur (47) compte, et des moyens pour transférer le contenu du compteur (47) dans le décompteur (48) après chaque mesure de la durée d'un créneau.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le moyen (18) de décomptage des dents associé est un décompteur programmable.

4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le moyen de décomptage associé est le timer du micro-processeur, utilisé en compteur d'évènements.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le moyen de mesure de la durée des créneaux est assurée par le timer du micro-processeur lui-même.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens de comparaison, les moyens de test, de décomptage de dents, de décrémentation d'un registre à chaque instruction, et les moyens de réalisation de l'ensemble de la stratégie sont incorporés au micro-processeur.

7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la réinitialisation de la mémoire (63) consiste à la remettre à zéro et que l'initialisation du décomptage est effectuée à une valeur inférieure d'une unité à la valeur du nombre de créneaux.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Bestimnung der Winkelposition eines rotierenden Bauteils (1), welches mit Zähnen (2) versehen ist, von denen mindestens einer eine Singularität (3) aufweist, während die übrigen Zähne identisch ausgebildet sind, mit einen Meßfühler (4), der in der Nähe der Zähne (2) angeordnet und dazu geeignet ist, ein Signal aus Rechteckimpulsen zu liefern, und Mitteln zum Messen der Zeitdauer eines dem Durchgang eines Zahnes (2) vor den Meßfühler (4) entsprechenden Reckteckimpulses sowie einem initialisierbaren Mittel (18) zum Abwärtszählen, dadurch gekennzeichnet, daß sie außerdem Mittel (47 - 48) zum Messen der Differenz zwischen dieser Zeitdauer und der Zeitdauer des vorhergehenden Rechteckimpulses aufweist, sowie ein Mittel (55) zum Vergleichen dieser Zeitdauerdifferenz mit einer vorher eingespeicherten Zeitdauerdifferenz, Mittel zum Eingeben der neuen Zeitdauerdifferenz in den Speicher (63) und zum Reinitialisieren der Mittel zum Abwärtszählen der Zähne, wenn der Vergleich ein positives Resultat besitzt, sowie Mittel zum Dekrementieren der Mittel (18) zum Abwärtszählen der Zähne um eine Einheit im gegenteiligen Falle und von den Mitteln zum Abwärtszählen der Zähne, wenn diese den Nullwert erreichen, angesteuerte Mittel zum Reinitialisieren des Speichers (63) und der Mittel (18) zum Abwärtszählen der Zähne und zur Abgabe eines Ausgangssignals.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Messen der Differenz zwischen der Zeitdauer eines Rechteckimpulses und der Zeitdauer des vorhergehenden Rechteckimpulses einen Taktgeber aufweisen, sowie einen Zähler (47) zum Zählen der Anzahl der vom Taktgeber während jedes Rechteckimpulses abgegebenen Impulse, einen Abwärtszähler (48), der während der Messung der Zeitdauer des Durchgangs des vorhergehenden Rechteckimpulses voreingestellt wird und die Taktimpulse während des Zählens des Zählers (47) abwärts zählt und Mittel zum Überführen des Inhalts des Zählers (47) in den Abwärtszähler (48) nach jeder Messung der Zeitdauer eines Rechteckimpulses.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das angeschlossene Mittel (18) zum Abwärtszählen der Zähne ein programmierbarer Abwärtszähler ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das angeschlossene Mittel zum Abwärtszählen der als Ereigniszähler verwendete Zeitgeber des Mikroprozessors ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zum Messen der Zeitdauer der Rechteckimpulse durch den Zeitgeber des Mikroprozessors selbst gebildet wird.

6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Vergleichen, die Mittel zum Prüfen zum Abwärtszählen von Zähnen, zum Dekrementieren eines Registers bei jedem Befehl und die Mittel zur Realisierung der Gesamtstrategie in einen Mikroprozessor integriert sind.

7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinitialisierung des Speichers (63) darin besteht, ihn auf den Nullwert zurückzusetzen und daß die Initialisierung der Abwärtzählung bei einem Wert bewirkt wird, der um eine Einheit unterhalb des Wertes für die Anzahl der Rechteckimpulse liegt.

Claims

1. Device for detecting the angular position of a rotating part (1) having teeth (2), at least one of which has a singularity (3) whereas the other teeth are identical, which comprises a sensor (4) disposed in the vicinity of the teeth (2) and adapted for delivering a square wave signal, means for measuring the duration of a square wave corresponding to the passage of a tooth (2) in front of the sensor (4), and an initializable down-counter means (18), characterized in that it further comprises means (47 - 48) for measuring the difference between this duration and the duration of the preceding square wave, a means (55) for comparing this difference of duration with a previously stored difference of duration, means for storing in the memory (63) the new difference of duration and re-initializing the means for down-counting the teeth if the comparison gives a positive result, means for decrementing the teeth down-counting means (18) by a unit in the opposite case, and means controlled by the teeth down-counting means when it arrives at zero for reinitializing the memory (63) and the teeth down-counting means (18) and emitting an output signal.

2. Device according to claim 1, characterized in that the means for measuring the difference between the duration of a square wave and the duration of the preceding square wave comprise a clock, a counter (47) for counting the number of clock pulses during each square wave, a down-counter (48) previously loaded during measurement of the passage duration of the preceding square wave and down-counting the clock pulses at the same time as the counter (47) counts, and means for transferring the contents of the counter (47) into the down-counter (48) after each measurement of the duration of a square wave.

3. Device according to claim 1 or 2, characterized by the fact that the associated teeth down-counting means (18) is a programmable down-counter.

4. Device according to claim 1 or 2, characterized in that the associated down-counting means is the timer of the microprocessor, used as an event counter.

5. Device according to claim 1, characterized by the fact that the means for measuring the duration of the square waves is formed by the timer of the microprocessor itself.

6. Device according to claim 1, characterized by the fact that the comparison means, the test means, the teeth down-counting means, the means for decrementing the register at each instruction and the means forming the strategy assembly are incorporated in the microprocessor.

7. Device according to claim 1, characterized by the fact that re-initialization of the memory (63) consists in resetting it to zero and initialization of the downcounting is effected at a value lower by a unit than the value of the number of square waves.

FIG.1

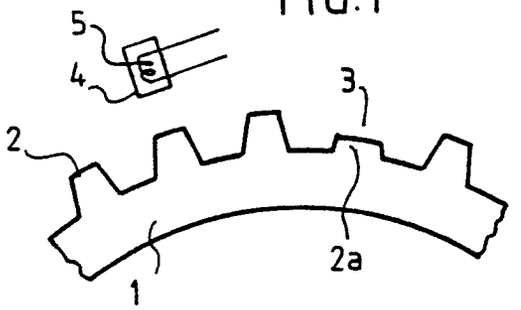


FIG.2

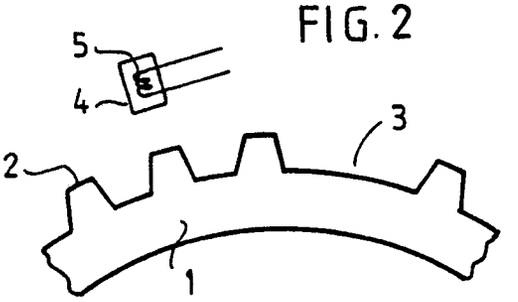
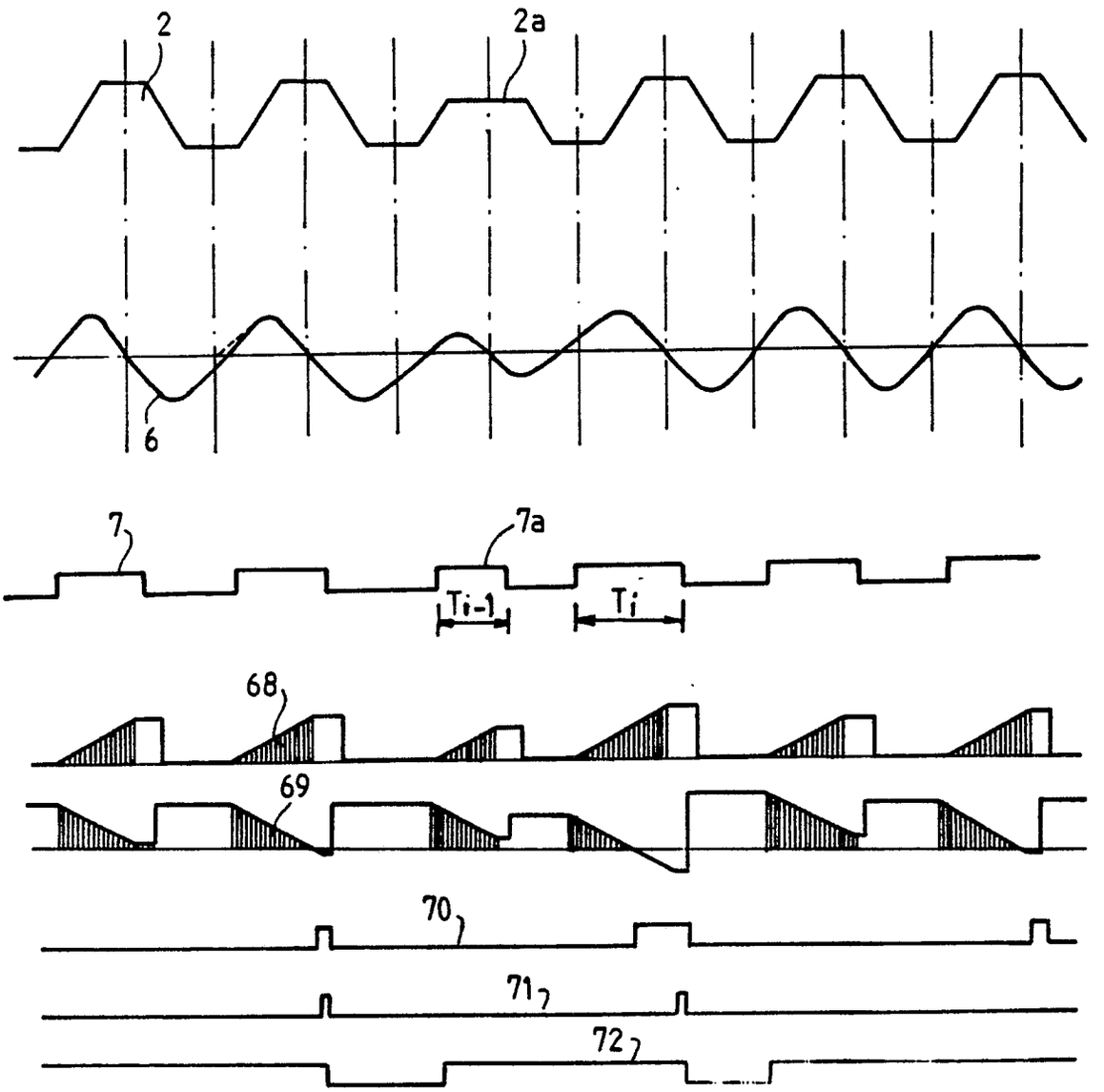


FIG.3



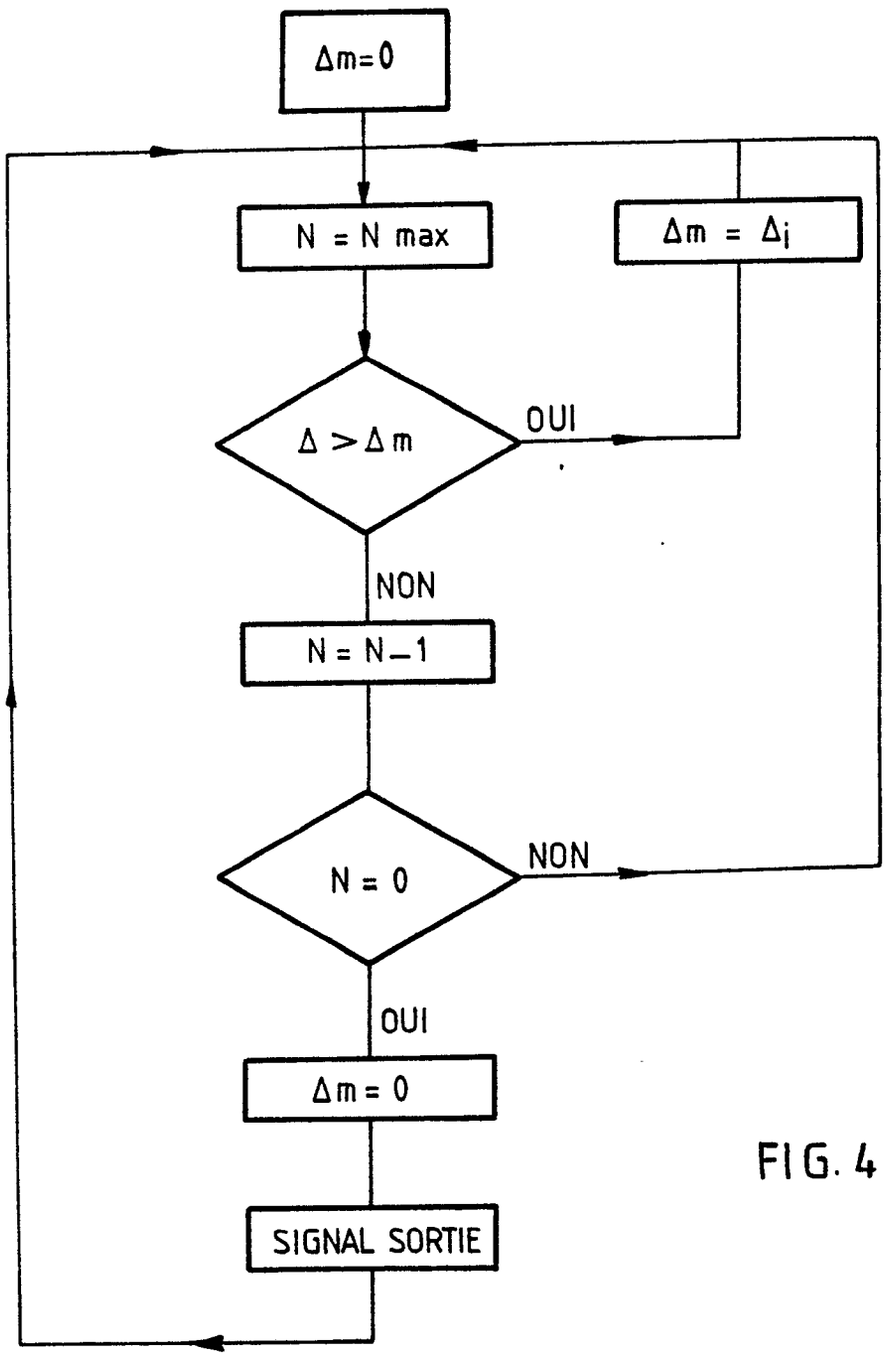


FIG. 4

FIG. 5

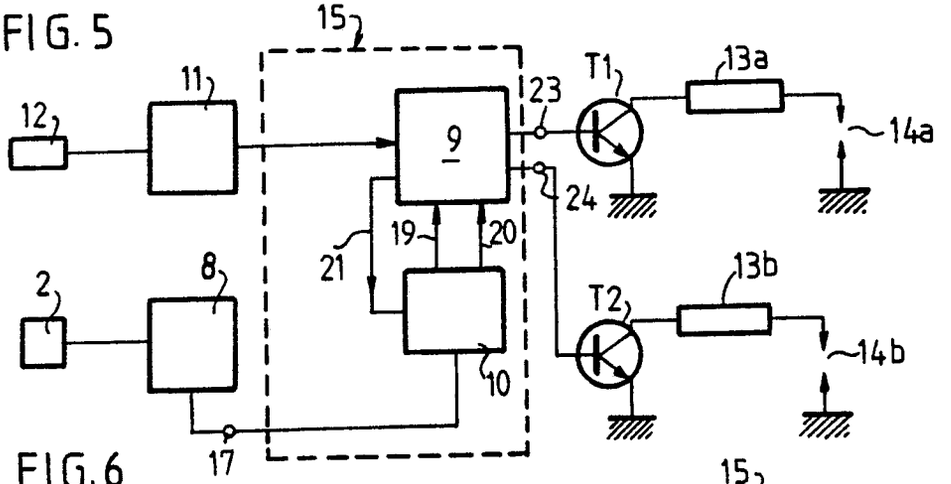


FIG. 6

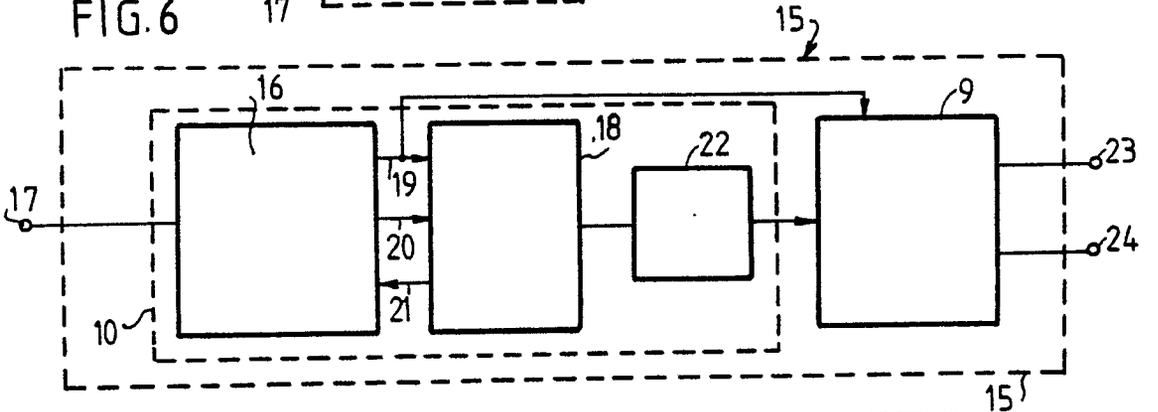


FIG. 7

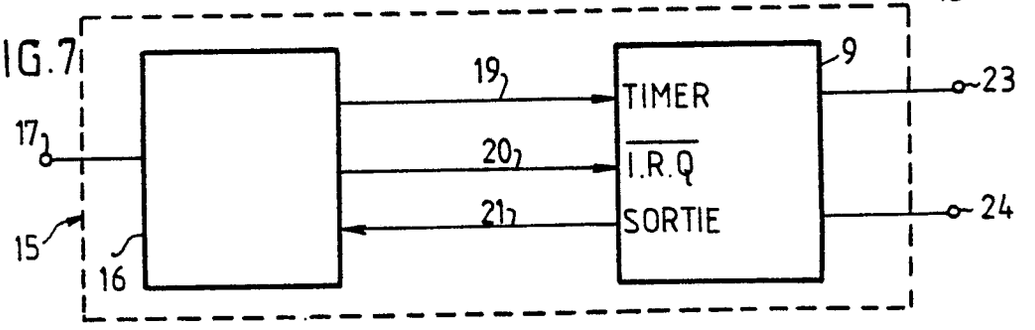


FIG. 8

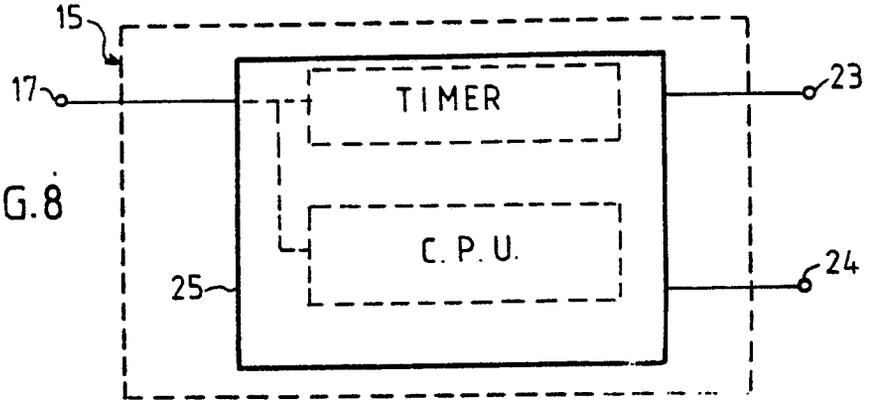


FIG.9

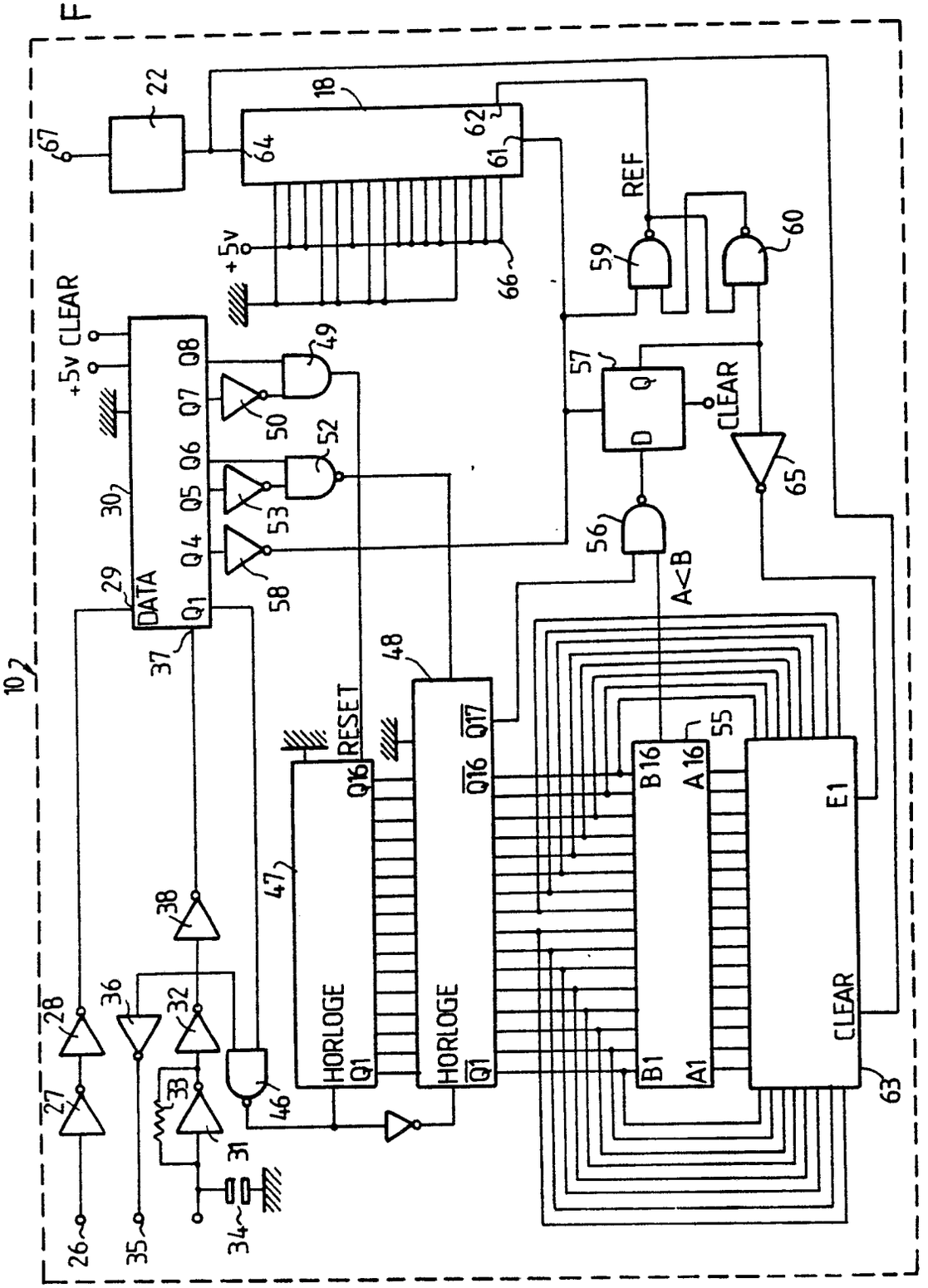

10
22
18
67
64
62
61
+5v
66
REF
59
60
+5v CLEAR
49
50
52
53
58
30
29
DATA
Q8
Q7
Q6
Q5
Q4
Q1
37
57
Q
D
CLEAR
65
56
A<B
48
RESET
Q16
Q17
47
HORLOGE
Q1
38
28
36
32
27
33
31
46
26
35
34
55
B16
A16
B1
A1
E1
CLEAR
63

FIG.10

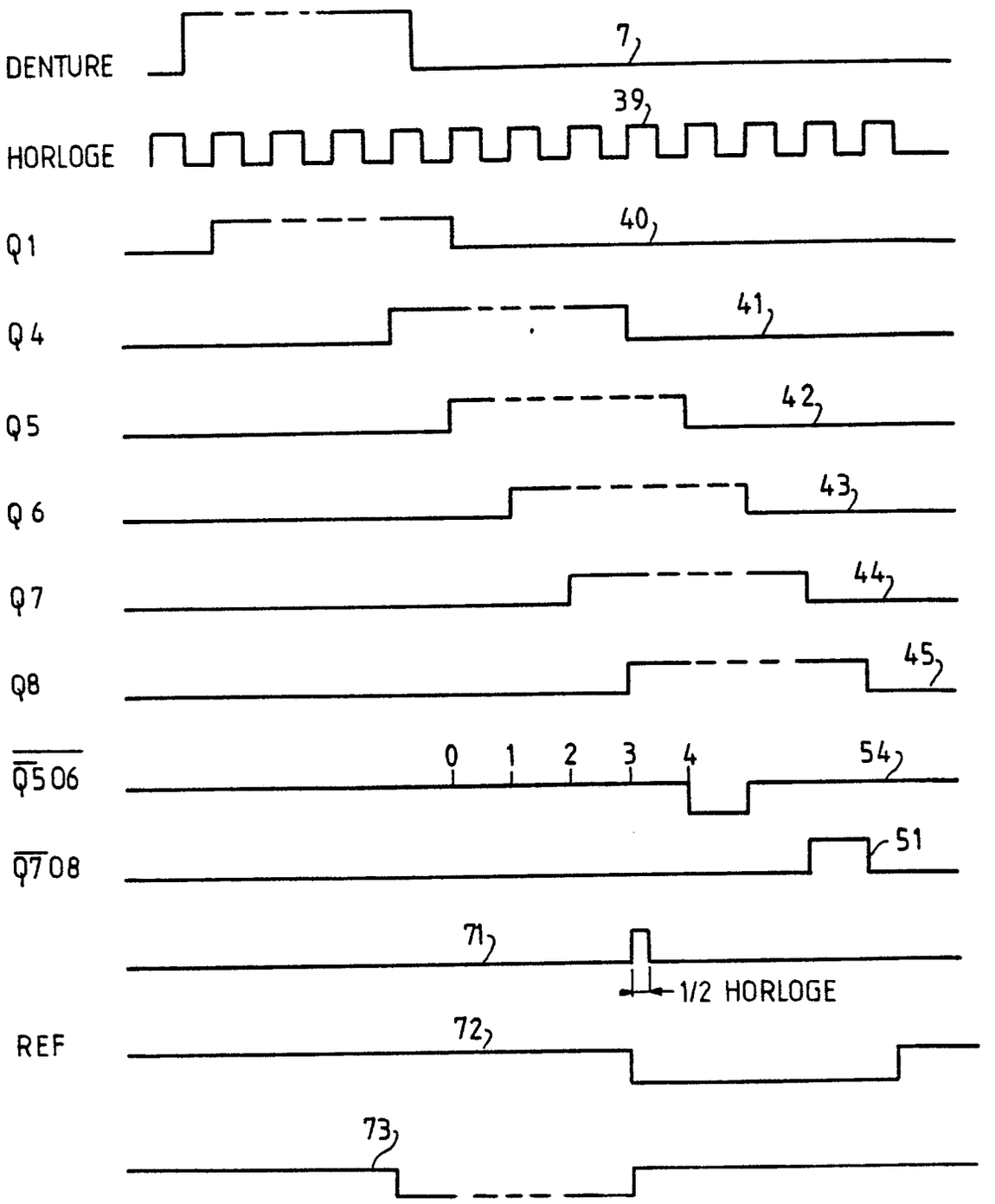

DENTURE
7
HORLOGE
39
Q1
40
Q4
41
Q5
42
Q6
43
Q7
44
Q8
45
$\overline{Q5}$ Q6
0 1 2 3 4
54
$\overline{Q7}$ Q8
51
71
1/2 HORLOGE
REF
72
73

FIG. 11

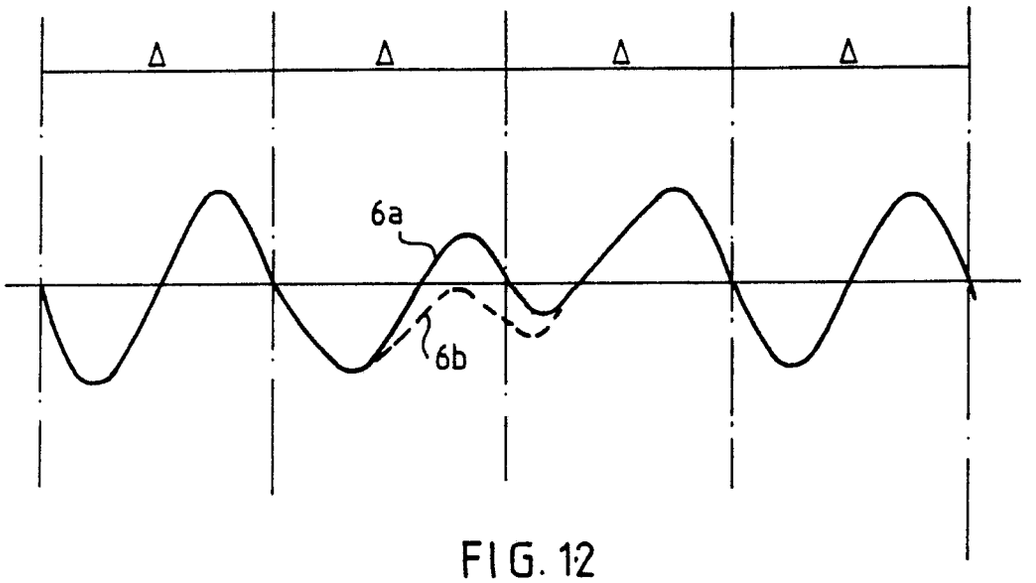


FIG. 12

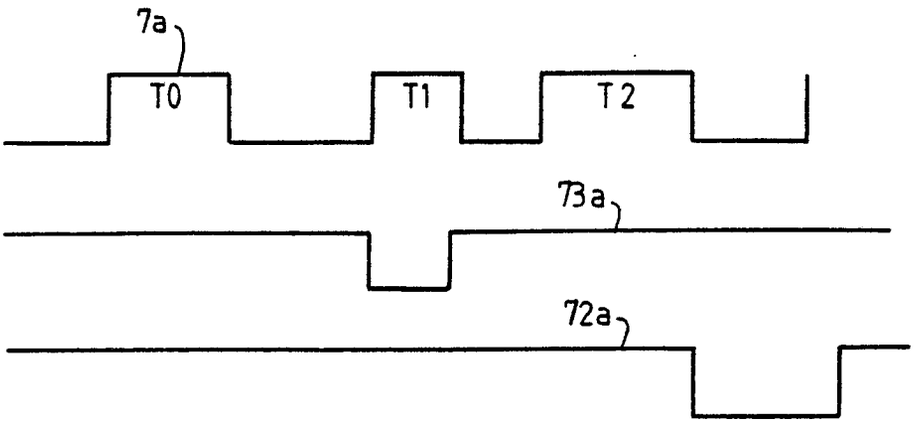


FIG. 13

