

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: **89401768.0**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: **G 04 F 1/00**  
**G 04 G 9/06**

㉔ Date de dépôt: **22.06.89**

③① Priorité: **27.06.88 FR 8808718**

④③ Date de publication de la demande:  
**03.01.90 Bulletin 90/01**

⑥④ Etats contractants désignés: **DE ES FR GB IT**

⑦① Demandeur: **CROUZET Société Anonyme**  
**4, rue François Ory**  
**F-92128 Montrouge (FR)**

⑦② Inventeur: **Chovin, André**  
**Les Moutiers Alex**  
**F-26400 Crest (FR)**

**Taillebois, Jacques**  
**9 Allée des Hortensias**  
**F-26500 Bourg Les Valence (FR)**

⑦④ Mandataire: **Bloch, Gérard et al**  
**2, square de l'Avenue du Bois**  
**F-75116 Paris (FR)**

⑤④ **Minuterie numérique à résolution constante.**

⑤⑦ La présente invention concerne une minuterie numérique à résolution constante comprenant une horloge (20) et une chaîne de décompteurs binaires (11 à 14) dont chacun correspond à une gamme temporelle multiple de celle du décompteur précédent. Les sorties binaires des décompteurs sont envoyées en parallèle sur des points d'affichage d'un premier ensemble de points d'affichage (51), des moyens de validation étant prévus pour que seule la sortie du décompteur de plus fort poids non à zéro actionne les points d'affichage. Un point d'affichage d'un deuxième ensemble de points d'affichage (52) est associé à chaque décompteur de sorte que seul le point d'affichage correspondant au décompteur de plus fort poids non à zéro soit actionné.

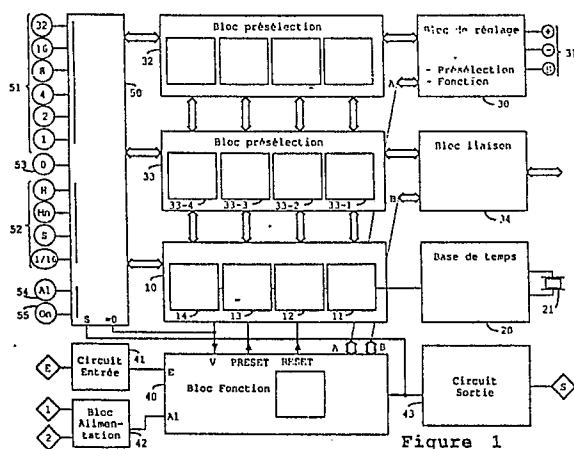


Figure 1

## Description

## Minuterie numérique à résolution constante

La présente invention concerne le domaine des minuterie numériques dont l'application la plus courante est la commande de relais.

Un objet de la présente invention est de prévoir une telle minuterie présentant une gamme de temporisation étendue.

Un autre objet de la présente invention est de prévoir une telle minuterie dont les composants soient réalisables pour l'essentiel sous forme d'un circuit intégré.

Un autre objet de la présente invention est de prévoir une minuterie présentant un affichage particulièrement simple du temps restant.

Dans ce but, la présente invention prévoit une minuterie numérique à résolution constante comprenant une horloge et une chaîne de décompteurs binaires dont chacun correspond à une gamme temporelle multiple de celle du décompteur précédent. Les sorties binaires des décompteurs sont envoyées en parallèle sur des points d'affichage d'un premier ensemble de points d'affichage, des moyens de validation étant prévus pour que seule la sortie du décompteur de plus fort poids non à zéro actionne les points d'affichage, et un point d'affichage d'un deuxième ensemble de points d'affichage est associé à chaque décompteur de sorte que seul le point d'affichage correspond au décompteur de plus fort poids non à zéro soit actionné.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, les décompteurs binaires sont respectivement un décompteur par 16, à 4 bits, recevant des impulsions d'horloge à 16 hertz et trois décompteurs par 60, à 6 bits, recevant la sortie du décompteur précédent, pour fournir des décomptes de seizièmes de seconde, de secondes, de minutes et d'heures, le premier ensemble de points d'affichage comprenant six points d'affichage et le second ensemble de points d'affichage comprenant quatre points d'affichage.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, il est prévu en outre un point d'affichage commandé pour être actif quand tous les décompteurs sont à zéro.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, chaque décompteur est associé à une mémoire qui mémorise la valeur de consigne de ce décompteur ; chaque décompteur, sauf celui du rang le plus élevé auquel est affectée une valeur de consigne non nulle qui est chargé à sa valeur de consigne, est initialement chargé à sa valeur maximale ; chaque décompteur comprend une sortie d'indication de fin de décomptage qui est utilisée pour valider le chargement dans le décompteur de rang immédiatement inférieur de la valeur de consigne associée, pour valider la connexion des sorties binaires de ce décompteur de rang inférieur vers le premier ensemble de points d'affichage, et provoquer l'activation du point d'affichage du deuxième ensemble associé au décompteur de rang inférieur.

Ces objets, caractéristiques et avantages ainsi

que d'autres de la présente invention seront exposés plus en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 représente de façon très schématique la conception d'ensemble d'une minuterie selon la présente invention ;

- la figure 2 représente sous forme de blocs et de façon simplifiée les circuits d'affichage utilisés dans une minuterie selon la présente invention ; et

- la figure 3 représente de façon plus détaillée un exemple de réalisation du dispositif d'affichage et de décomptage de temps d'une minuterie selon la présente invention.

Cette minuterie s'articule autour d'un bloc de décomptage 10 comprenant par exemple quatre décompteurs 11, 12, 13 et 14. Ce bloc 10 est associé à une base de temps 20 couplée à un quartz 21. Il existe des quartz à faible coût ayant une fréquence de résonance piézoélectrique à 32 768 hertz. Si la base temps divise cette fréquence par 2048, on obtient en sortie des signaux à 16 hertz, c'est-à-dire que le premier module de décomptage 11 reçoit des impulsions à une fréquence d'un seizième de seconde. A partir de là, on peut choisir que le décompteur 11 soit un diviseur par 16 et les autres décompteurs 12, 13 et 14 des diviseurs par 60. On obtiendra ainsi à la sortie du décompteur 12 une impulsion toutes les secondes, à la sortie du décompteur 13 une impulsion toutes les minutes et à la sortie du décompteur 14 une impulsion toutes les heures. En d'autres termes, le décompteur 11 comptera des seizièmes de seconde, le décompteur 12 des secondes, le décompteur 13 des minutes et le décompteur 14 des heures.

Pour fixer la durée de la minuterie, il est prévu de façon classique un bloc de réglage 30 actionné par exemple par un ensemble de boutons poussoirs 31 permettant de fixer dans un bloc de présélection 32 des durées de minuterie choisies en heures, minutes, secondes et seizièmes de seconde. Les informations recueillies dans ce bloc de présélection 32 seront fournies à un bloc de mémoire rémanente 33, constitué par exemple de mémoires EEPROM, NOVRAM, RAM sauvegardée par piles ou supercapacité etc. Egalement, on prévoit de façon classique un bloc de liaison 34 permettant de coupler directement le bloc mémoire à un bus relié à un processeur externe.

Ces blocs 30 à 34 ne seront pas décrits plus en détail car ils sont relativement classiques et que l'on trouve des dispositifs similaires dans d'autres appareils, par exemple des horloges numériques. Il convient seulement de retenir ici que l'on a mémorisé dans des mémoires rémanentes contenues dans le bloc 33 les informations correspondant à la durée de temporisation choisie. Ce bloc 33 peut, comme cela est représenté, être partagé en mémoires de mots 33-1 33-2 33-3 et 33-4, respectivement de 4 bits pour le bloc 33-1 et de 6 bits pour les

blocs 33-2 à 33-4.

La sortie de décomptage total Z du bloc de décomptage 10 est fournie à un bloc de fonction 40 recevant une entrée d'un circuit d'entrée 41, une alimentation (également destinée aux autres blocs du système lors du fonctionnement ou du réglage initial) 42, et un circuit de sortie 43 fournissant un signal de commande destiné par exemple à actionner un relais électro-mécanique ou statique. Le bloc de fonction permet d'envoyer des signaux de démarrage (PRESET) ou de remise à zéro (RESET) au bloc de décomptage selon des programmes mémorisés à l'avance, comme cela est classique dans le domaine des minuteriers, par exemple pour obtenir que la minuterie ne se déclenche qu'après un temps déterminé ou qu'après l'arrivée d'une entrée particulière, que la sortie commence par un niveau haut ou par un niveau bas, etc. Ces blocs 40 à 43 également relativement classiques ne seront pas décrits ici en détail car ils existent déjà dans d'autres minuteriers.

Enfin, les divers blocs et notamment le bloc de décomptage 10 sont reliés à un bloc d'affichage 50 dans lequel les points d'affichage sont constitués de diodes électro-luminescentes. Ce bloc d'affichage permet d'actionner d'une façon qui sera exposée plus en détail ci-après un premier ensemble de diodes électro-luminescentes 51 qui s'allument en fonction de l'état des sorties binaires d'un décompteur particulier du bloc de décomptage. On a représenté ici six diodes désignées par "1", "2", "4", "8", "16", "32", pour le cas où les décompteurs comprennent six sorties binaires. Un deuxième ensemble de diodes électro-luminescentes 52 est prévu de sorte que l'une de ses diodes soit allumée pour indiquer le décompteur dont la valeur est affichée par le bloc 51. Dans le cas de l'exemple précédent, ces diodes sont marquées "H", "M", "S" et "1/16" pour montrer qu'elles se réfèrent respectivement à chacun des décompteurs d'heures, de minutes, de secondes et de 1/16ièmes de seconde. Une diode 53 est prévue pour s'allumer quand tous les décompteurs sont à zéro (et éventuellement pour clignoter pendant la phase de réglage). Une diode 54 reflète la mise en route de l'alimentation et une diode 55 reflète le fait que la sortie est à haut ou bas niveau.

Ainsi, les mêmes diodes de l'ensemble de diodes 51 sont utilisées pour indiquer le temps restant pendant le fonctionnement de la minuterie.

Par exemple, si on a choisi une durée de minuterie de 35 heures, 30 minutes, 16 secondes, 5/16ièmes de seconde, le premier affichage traduira la valeur 35 (diodes "32", "2" et "1" allumées) tandis que la diode "H" du groupe 52 sera allumée. Cette durée en heures se décrémente tandis que le décompteur 14 décompte. Quand le décompteur 14 arrive à zéro, la diode "H" du groupe 52 s'éteindra tandis que le voyant "M" de ce même groupe s'allumera et la valeur 30 sera affichée (diodes 16, 8, 4 et 2) puis ce comptage se décrémeta jusqu'à la fin du décomptage du décompteur de minutes 13. Ensuite, le voyant "S" s'allumera en même temps que le voyant "16" du groupe 51 pour montrer qu'il reste 16 secondes à parcourir. Enfin, le voyant 1/16 du

groupe 52 s'allumera et l'affichage de son décomptage apparaîtra de façon extrêmement rapide.

La figure 2 représente très schématiquement et sous forme de blocs le couplage entre les décompteurs 11 à 14 et les diodes des groupes de diodes 51 et 52. Pour simplifier la figure, on a représenté chaque décompteur avec seulement trois sorties binaires et donc seulement trois diodes dans le groupe de diodes 51, ces diodes étant marquées "1", "2" et "4". Les sorties binaires Q2, Q1 et Q0 de chacun des décompteurs 11 à 14 sont connectées par l'intermédiaire de circuits de validation respectifs 61 à 64 aux diodes "1", "2", "4" et des circuits logiques sont prévus pour valider chacun des circuits 61 à 64 et activer la diode correspondante du groupe 52 seulement quand le décompteur correspondant est le décompteur le plus fort poids dont la sortie est non-nulle. Ceci est symbolisé par la liaison entre les sorties d'indication de passage à zéro (Z) de chacun des décompteurs et les blocs 61 à 64.

Dans le cas de cette figure, on suppose que la sortie (Z) d'un décompteur est à 1 quand celui-ci n'est pas à zéro et passe à zéro quand ce décompteur est vide. La sortie Z du décompteur 14 de plus fort poids est reliée directement à l'entrée de validation du circuit 64 et à la diode H. Les entrées de validation des circuits 61 à 63 sont reliées à l'entrée Z des décompteurs 11 à 13 correspondants par l'intermédiaire de portes ET 71 à 73 dont l'autre entrée reçoit l'inverse du signal de sortie Z du décompteur de rang supérieur.

La figure 3 représente de façon plus détaillée un mode de réalisation de la présente invention et plus précisément des connexions entre le bloc de décomptage 10 et les blocs de mémoire 33 et d'affichage 50 de la figure 1. On se place dans le cas des exemples numériques de la figure 1.

Chacun des décompteurs 11, 12, 13, 14 comprend :

- six entrées de programmation D0 à D5 (quatre pour le décompteur 11),
- six sorties binaires de décomptage Q0 à Q5 (quatre pour le décompteur 11),
- une sortie Z qui est à niveau bas (0) quand un décompteur est programmé ou est en cours de décomptage et qui passe à niveau haut (1) quand le décompteur a achevé son décomptage, si l'entrée CF est elle-même au niveau haut,
- une entrée MR de remise à zéro,
- une entrée PE permettant la programmation du décompteur à la valeur fixée par les entrées D0 à D5,
- une entrée CF de programmation du décompteur à sa valeur maximale, et
- une entrée d'horloge CL.

L'entrée CL de chacun des décompteurs est reliée à la sortie binaire de rang le plus élevé du décompteur précédent sauf en ce qui concerne le décompteur 11 qui reçoit le signal d'horloge à 16 hertz.

L'entrée PE du décompteur de rang le plus élevé, le décompteur 14, reçoit le signal PRESET du bloc de fonction (voir figure 1). Les entrées PE des autres décompteurs sont reliées à la sortie 7 du décompteur de rang immédiatement supérieur par l'intermédiaire d'un circuit 70 de mise en forme d'impulsions

constitué de deux inverseurs connectés entre eux par l'intermédiaire d'un dérivateur.

Toutes les entrées MR des décompteurs sont reliées à l'entrée RESET en provenance du bloc de fonction (voir figure 1) pour permettre une remise à zéro.

L'entrée CF du décompteur de rang le plus élevé n'est pas connectée et les entrées CF des autres décompteurs sont reliées à la sortie Z du décompteur de rang immédiatement supérieur.

Comme cela a été expliqué dans le cas de l'exemple simplifié de la figure 2, les sorties Q0 à Q5 des décompteurs 12, 13 et 14 et les sorties Q0 à Q3 du décompteur 11 sont reliées au premier ensemble de diodes électro-luminescentes 51, respectivement "1" à "32", par l'intermédiaire de circuits de validation 61 à 64. Ces circuits de validation sont constitués d'inverseurs commandés comme le représente la figure 3. L'entrée de commande de chacun des blocs de validation est reliée à la sortie Z par l'intermédiaire d'un inverseur 71 pour le décompteur de rang le plus élevé et d'une porte ET 72 pour les autres décompteurs. Chaque porte 72 reçoit sur une première entrée inverseuse la sortie Z du décompteur correspondant et sur une deuxième entrée non-inverseuse la sortie Z du décompteur de rang immédiatement supérieur. En outre, la sortie de l'inverseur 71 et celles de chacune des portes ET 72 sont reliées par l'intermédiaire d'inverseurs 73 aux diodes électro-luminescentes respectives, "H", "M", "S", "1/16", du second groupe de diodes 52. En outre, la diode d'affichage de fin de décomptage de l'ensemble du bloc décompteur, désignée par la référence 53 en figures 1 et 3, est connectée à la sortie Z du décompteur de rang inférieur 11 par l'intermédiaire d'un inverseur 74. Cette sortie Z du décompteur 11 correspond également à la sortie 80 du bloc de décomptage.

Le fonctionnement de ce dispositif va être décrit ci-après.

On suppose que les mémoires 33-4 à 33-1 contiennent les valeurs en heures, minutes, secondes et 16ièmes de seconde choisies pour la minuterie. Lors de la fourniture du signal de démarrage des décompteurs (le signal PRESET), le décompteur 14 est chargé par la valeur de la mémoire 33-4, les décompteurs 11, 12 et 13 ayant un niveau 0 sur leurs entrées CF dont chacune est connectée à la sortie Z du décompteur précédent de sorte que ces décompteurs sont chargés à leur valeur maximale (60 pour les décompteurs 12 et 13, et 16 pour le décompteur 11). Le décomptage du décompteur 14 se produit alors au rythme imposé par la chaîne de décompteurs précédente, c'est-à-dire que ce décompteur décrémente ses sorties binaires d'une unité toutes les heures. La diode électro-luminescente "H" du groupe 52 est allumée et les diodes électro-luminescentes du groupe 51 reflètent le temps restant en heures.

Une fois que le décompteur 14 a achevé son décomptage, le passage à 1 de sa sortie Z inhibe l'entrée CF du décompteur suivant et valide l'entrée PE de ce décompteur de sorte que celui-ci se charge à la valeur programmée dans la mémoire correspondante. La diode électro-luminescente cor-

respondante du groupe 52 s'allume et les diodes du groupe 51 indiquent au fur et à mesure le temps restant. Le processus se répète ensuite pour les décompteurs suivants jusqu'à la fourniture d'un signal sur la sortie 80 quand le décompteur 11 a achevé son comptage.

On notera à partir de la description qui précède que la présente invention peut être mise en oeuvre simplement sous forme de circuit intégré car elle n'inclut que des composants classiques et facilement intégrables (portes et inverseurs). En outre, un avantage de l'organisation générale de la structure selon l'invention est qu'elle nécessite un nombre minimum de points mémoire pour garder des informations de programmation d'une minuterie de façon rémanente.

## Revendications

1. Minuterie numérique à résolution constante comprenant une horloge et une chaîne de décompteurs binaires (11 à 14) dont chacun correspond à une gamme temporelle multiple de celle du décompteur précédent, caractérisée en ce que les sorties binaires des décompteurs sont envoyées en parallèle sur des points d'affichage d'un premier ensemble de points d'affichage (51), des moyens de validation (61 à 64) étant prévus pour que seule la sortie du décompteur de plus fort poids non à zéro actionne les points d'affichage, et en ce qu'un point d'affichage d'un deuxième ensemble de points d'affichage (52) est associé à chaque décompteur de sorte que seul le point d'affichage correspondant au décompteur de plus fort poids non à zéro soit actionné.

2. Minuterie selon la revendication 1, caractérisée en ce que les décompteurs binaires respectivement un décompteur par 16, à 4 bits, recevant des impulsions d'horloge à 16 hertz et trois décompteurs par 60, à 6 bits, recevant la sortie du décompteur précédent, pour fournir des comptages de seizièmes de seconde, de secondes, de minutes et d'heures, le premier ensemble de points d'affichage (51) comprenant six points d'affichage et le second ensemble de points d'affichage (52) comprenant quatre points d'affichage.

3. Minuterie selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un point d'affichage (53) commandé pour être actif quand tous les décompteurs sont à zéro.

4. Minuterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que :

- chaque décompteur est associé à une mémoire (33-1 à 33-4) qui mémorise la valeur de consigne de ce décompteur,
- chaque décompteur, sauf celui du rang le plus élevé auquel est affectée une valeur de consigne non nulle qui est chargé à sa valeur de consigne, est initialement chargé à sa valeur maximale,
- chaque décompteur comprend une sortie d'indication de fin de décomptage qui est

utilisée pour valider le chargement dans le décompteur de rang immédiatement inférieur de la valeur de consigne associée, pour valider la connexion des sorties binaires de ce décompteur de rang inférieur vers le premier ensemble de points d'affichage, et provoquer l'activation du point d'affichage du deuxième

5

ensemble associée au décompteur de rang inférieur.

5. Minuterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que chaque point d'affichage est constitué d'une diode électro-luminescente.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

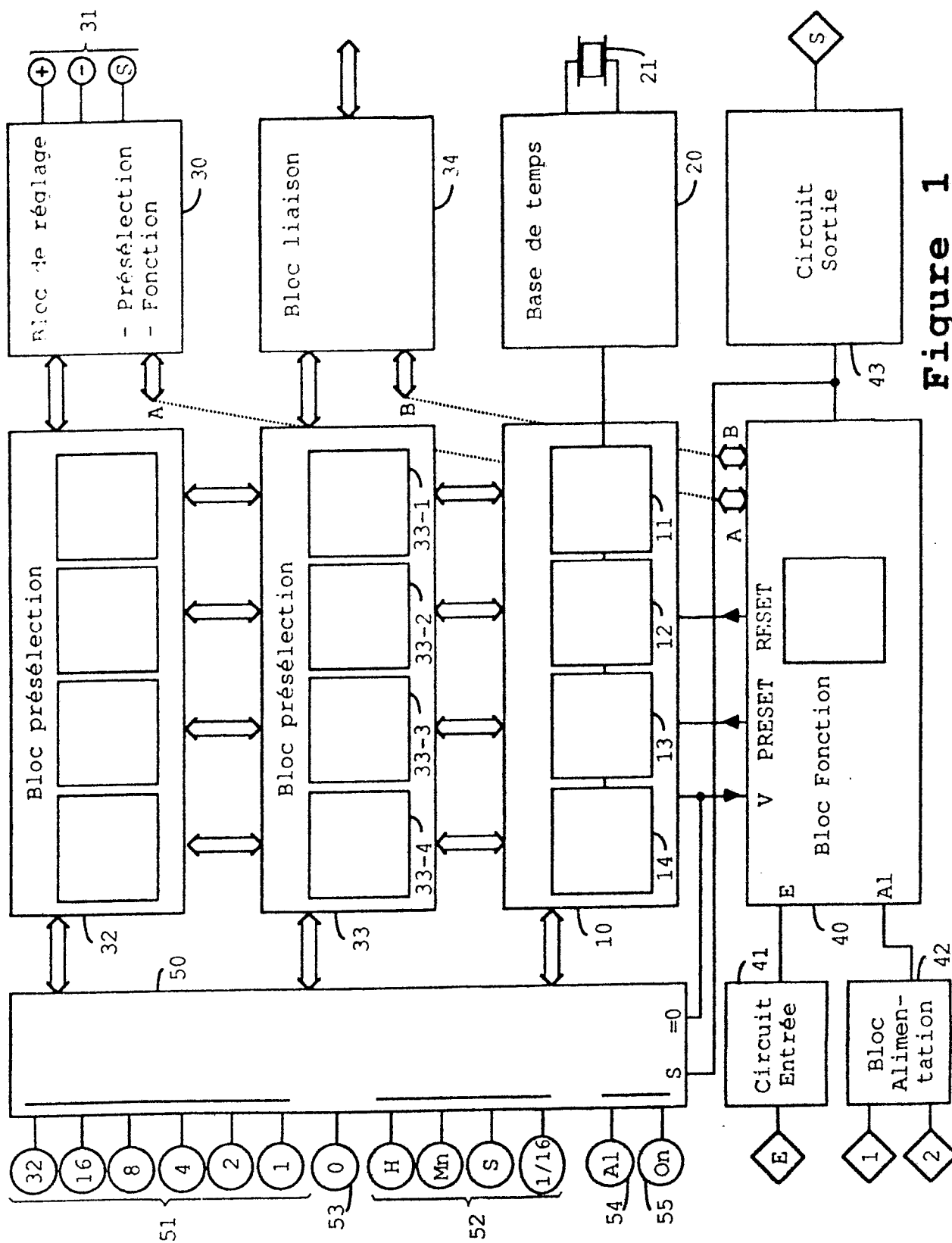


Figure 1

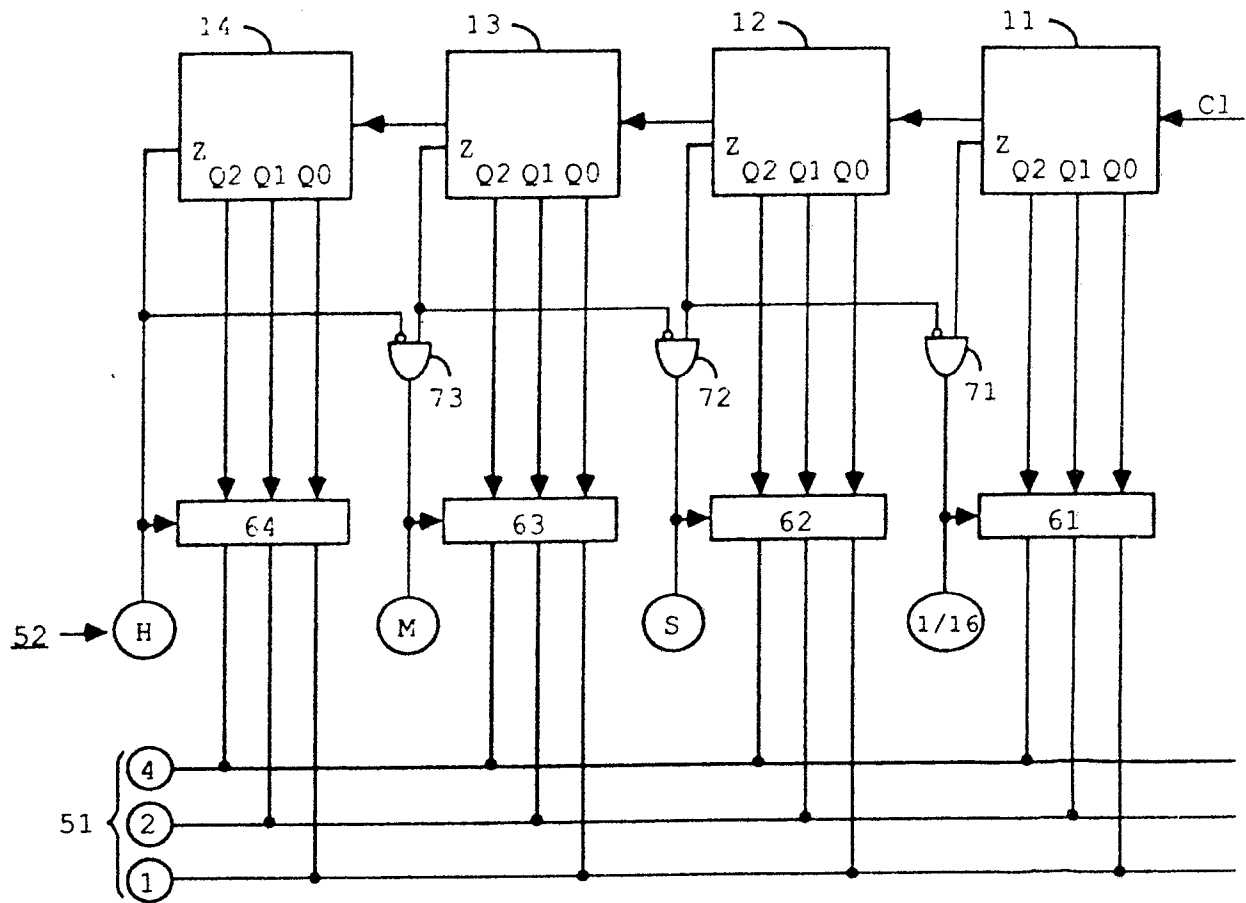


Figure 2

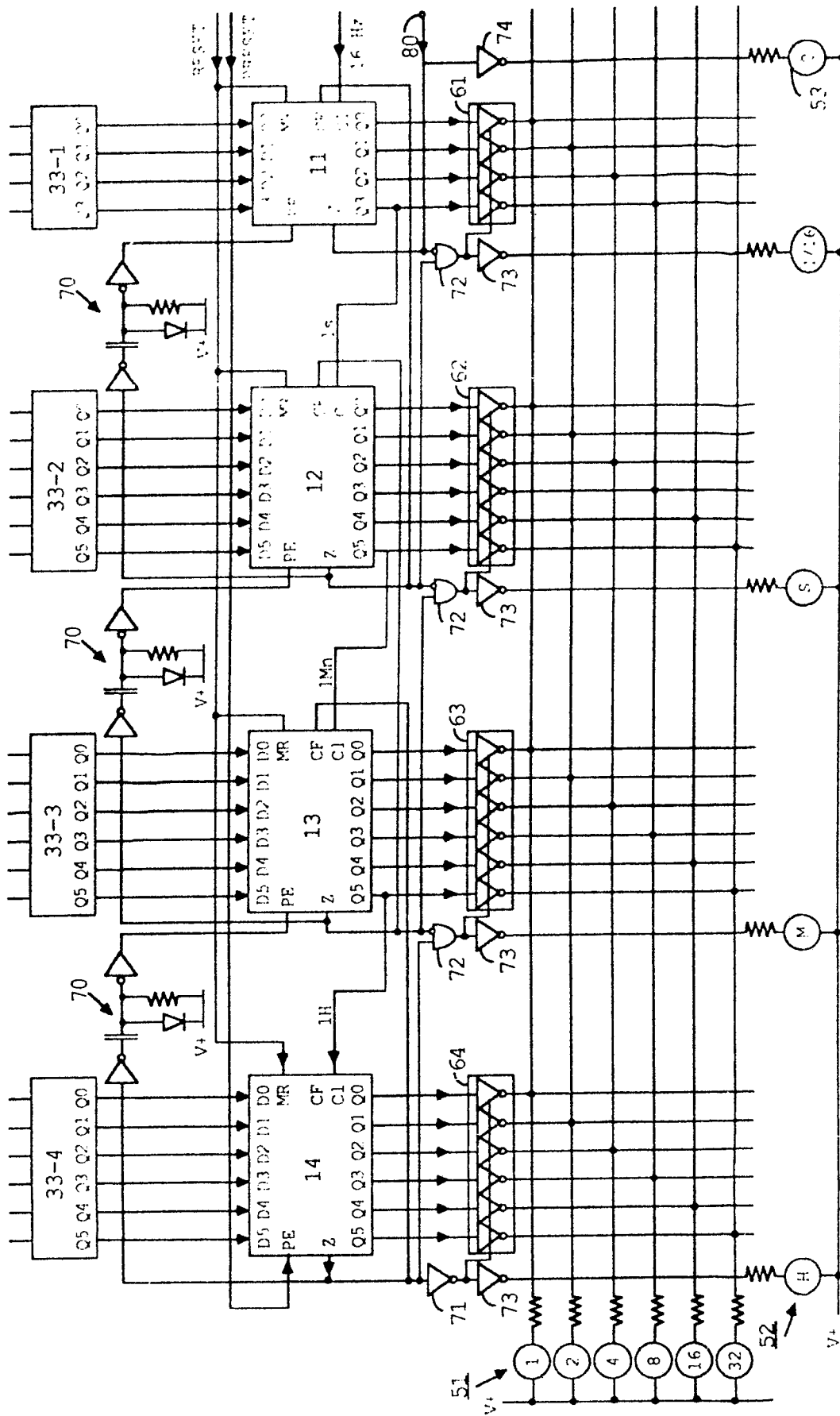


Figure 3





| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                                 |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                       | Revendication concernée                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US-A-3 284 715 (M.F. KAMINSKY)<br>* Colonne 5, lignes 19-75; figures *<br>---                                                         | 1                                               | G 04 F 1/00<br>G 04 G 9/06                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US-A-3 750 384 (A.D. MILLER et al.)<br>* Figures *<br>---                                                                             | 1,2                                             |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP-A-0 009 870 (GULF AND WESTERN INDUSTRIES INC.)<br>* Page 5, premier paragraphe *<br>---                                            | 1,3-5                                           |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | FR-A-2 312 813 (CASIO COMPUTER CO., LTD)<br>* Page 14, première revendication *<br>---                                                | 1                                               |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | FR-A-2 438 863 (SOCIETE SUISSE POUR L'INDUSTRIE HORLOGERE MANAGEMENT SERVICES S.A.)<br>* Page 3, ligne 26 - page 4, ligne 24 *<br>--- | 1                                               |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | GB-A-1 505 960 (K.K. DAINI SEIKOSHA)<br>* Figures *<br>-----                                                                          | 1                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |                                                 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |                                                 | G 04 F<br>G 04 G                           |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                       |                                                 |                                            |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       | Date d'achèvement de la recherche<br>05-10-1989 | Examineur<br>EXELMANS U.G.J.R.             |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b><br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                                                                                       |                                                 |                                            |