

CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

① CH 647 641 G A3

⑤ Int. Cl.4: G 04 G 13/02

**Demande de brevet déposée pour la Suisse et le Liechtenstein**  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DE LA DEMANDE** A3

⑲ Numéro de la demande: 4694/80

⑳ Date de dépôt: 18.06.1980

③① Priorité(s): 18.06.1979 JP 54-77189

④② Demande publiée le: 15.02.1985

④④ Fascicule de la demande  
publié le: 15.02.1985

⑦① Requéran(s):  
Kabushiki Kaisha Suwa Seikosha, Tokyo (JP)

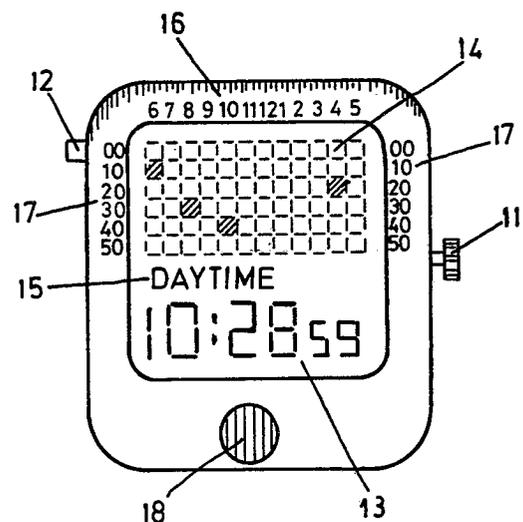
⑦② Inventeur(s):  
Maezawa, Shuji, Suwa-shi/Nagano-ken (JP)  
Murata, Masami, Suwa-shi/Nagano-ken (JP)

⑦④ Mandataire:  
Bovard AG, Bern 25

⑤⑥ Rapport de recherche au verso

⑤④ **Montre électronique, notamment montre-bracelet électronique, à alarme multiple.**

⑤⑦ Dans le but de permettre un affichage commode, aisément lisible et synoptique d'une pluralité d'instantants d'alarme établis, et de permettre un établissement aisé de ces différents instants d'alarme, la montre électronique comprend, outre un agencement d'affichage du temps courant (13), un agencement d'affichage sous forme de grille (14), comprenant douze colonnes pour une échelle de douze heures (16) et quatre ou six lignes pour une échelle de quatre quarts d'heure ou six périodes de dix minutes (17), l'affichage de chaque instant d'alarme apparaissant comme une position particulière marquée sur cet affichage en forme de grille (14). Un affichage «heures de jour/heures de nuit» (15) permet de dédoubler sur vingt-quatre heures cet affichage sur douze heures et fractions d'heure. Des organes de commande (11, 12) commandent notamment l'établissement des instants d'alarme; un transducteur électro-acoustique (18) fournit un son d'alarme lorsqu'un des instants d'alarme établis est atteint par le temps courant. Cette montre s'avère d'une utilisation particulièrement avantageuse sous forme d'une montre-bracelet devant mémoriser un grand nombre d'instantants d'alarme, à la manière d'un plan horaire.





## REVENDEICATIONS

1. Montre électronique, notamment montre-bracelet électronique, à alarme multiple, munie de moyens d'affichage à cristaux liquides pour fournir l'affichage du temps normal et l'affichage d'instant d'alarme, et d'un circuit d'alarme apte à établir plusieurs instants d'alarme affichables simultanément par les moyens d'affichage sous la forme d'un tableau, les moyens d'affichage étant divisés en une portion pour l'affichage du temps normal, comprenant des éléments d'affichage sélectivement activables, et une portion pour l'affichage du tableau des instants d'alarme, comprenant également des éléments d'affichage sélectivement activables, ce tableau comprenant un groupe d'électrodes divisées en rangées dans une direction pour les heures à afficher et un autre groupe d'électrodes divisées en colonnes, pour des intervalles de 10 ou 15 minutes, de façon que l'affichage des instants d'alarme soit fourni sous forme de grille, caractérisée en ce que les dits éléments d'affichage des dits moyens d'affichage à cristaux liquides sont commandés par un agencement de multiplexage dans lequel d'une part la tension efficace, résultant du multiplexage, pour commander l'activation des éléments d'affichage à marquer dans la portion d'affichage du temps normal, et d'autre part la tension d'efficacité, résultant du multiplexage, pour commander l'activation des éléments d'affichage à marquer dans la portion d'affichage des instants d'alarme sous forme de tableau, sont de valeurs différentes, ces valeurs résultant au moins des deux paramètres que sont: le rapport d'impulsion utilisé pour la commande multiplexée des éléments de la portion d'affichage concernée, et le choix possible entre l'utilisation des niveaux "V-2V" ou l'utilisation des niveaux "V-3V", la différence entre les dites valeurs efficaces étant obtenue par action sur au moins un de ces deux paramètres.

2. Montre électronique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la dite tension efficace pour commander la dite portion d'affichage du temps normal résulte de l'utilisation des niveaux V-2V et d'un rapport d'impulsion de  $\frac{1}{2}$ , tandis que la dite tension efficace pour commander la dite portion d'affichage des instants d'alarme sous forme de tableau résulte de l'utilisation des niveaux V-3V et d'un rapport d'impulsion valant  $\frac{1}{4}$  ou  $\frac{1}{6}$ .

3. Montre électronique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la dite tension efficace pour commander la dite portion d'affichage du temps normal résulte de l'utilisation des niveaux V-3V avec un rapport d'impulsion de  $\frac{1}{3}$ , tandis que la dite tension efficace pour commander la dite portion d'affichage des instants d'alarme sous forme de tableau résulte de l'utilisation des niveaux V-3V avec un rapport d'impulsion de  $\frac{1}{4}$  ou de  $\frac{1}{6}$ .

4. Montre électronique selon la revendication 3, caractérisée en ce que les signaux appliqués respectivement aux deux groupes d'électrodes de son affichage sont maintenus au même potentiel durant les intervalles de temps valant  $\frac{1}{4}$  de période, de façon à réduire les dites tensions efficaces.

5. Montre électronique selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un circuit permettant la génération de sons d'alarme intermittents à des rythmes différents selon la fonction de la montre en liaison avec laquelle les instants d'alarme sont établis.

6. Montre électronique selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend une mémoire à accès arbitraire (RAM), utilisée en tant qu'élément de mémoire d'établissement d'une multiplicité d'instant d'alarme.

7. Montre électronique selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend encore un compteur d'adresse pour les établissements d'instant d'alarme et un compteur d'adresse d'affichage qui est également le compteur d'adresse pour la dite mémoire à accès arbitraire.

8. Montre électronique selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comprend de plus un décodeur d'adresse pour convertir les codes des signaux de sortie des compteurs des dizaines de minutes, des heures et de la fonction AM-PM en codes correspondants à ceux du dit compteur d'adresse d'établissements et du dit compteur d'adresse d'affichage.

9. Montre électronique selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comprend un circuit détecteur de coïncidences pour détecter les coïncidences entre les signaux de sortie du dit compteur d'adresse d'établissements et du compteur d'adresse d'affichage, et un circuit connecté entre les connexions d'informations de la dite mémoire à accès arbitraire RAM et le circuit de commande de l'affichage à cristaux liquides, pour insérer sélectivement les signaux de clignotement en réponse aux signaux de détection de coïncidence.

10. Montre électronique selon la revendication 9, caractérisée en ce que le dit circuit pour l'insertion de signaux de clignotement est agencé pour fournir différentes fréquences et/ou différents rapports d'impulsions de clignotement en dépendance de l'information sous forme de bits délivrée par la mémoire, en correspondance avec l'adresse, sélectionnée de la fonction selon laquelle les instants d'alarme sont établis.

La présente invention concerne une montre électronique, notamment une montre-bracelet électronique, à alarme multiple. Elle vise à fournir une montre de ce type particulièrement commode et avantageuse pour l'affichage d'une pluralité d'instant d'alarme sous la forme d'un plan horaire, ou tableau.

Pour illustrer l'art antérieur, il convient de citer les deux exposés DE-A-2 734 141, et FR-A-2 317 697.

La première publication susmentionnée propose une pièce d'horlogerie du type réveil dans laquelle des instants d'alarme peuvent être introduits sous la forme d'une feuille-programme faite de papier fort ou de carton dans laquelle des perforations ou pliages permettent, par leur position, d'établir des instants d'alarme. Toutefois, le programme des instants d'alarme n'est pas établi à proprement parler par une mémorisation dans les circuits de la pièce d'horlogerie.

La seconde publication antérieure citée concerne une montre électronique dans laquelle une pluralité d'instant d'alarme peuvent être mémorisés à volonté. Cette montre à alarme multiple était conçue de façon que chaque instant d'alarme était établi et affiché en utilisant un affichage digital, permettant chaque fois l'établissement et l'affichage d'un seul instant d'alarme. Les différents instants d'alarme étaient ainsi successivement établis et mémorisés.

Même en admettant qu'une réunion des deux publications antérieures susmentionnées aurait abouti à une montre électronique dans laquelle l'affichage du temps normal aurait été fourni classiquement tandis que l'affichage de plusieurs instants d'alarme établis aurait été fourni sous forme d'un tableau, il n'en reste pas moins que la réalisation d'une telle montre (hypothétiquement basée sur l'art antérieur) se heurte à des problèmes qu'aucune des publications antérieures en question ne saurait résoudre, puisque ces problèmes n'y sont même pas considérés.

Un problème concerne notamment le fait qu'un affichage électro-optique «en tableau» requiert un agencement d'affichage du type «matrice de points» du genre que l'on commande classiquement par multiplexage. Une commande par multiplexage peut également être avantageusement

prévue pour un affichage numérique du type à segments, fournissant l'indication du temps courant ou une autre indication similaire. Mais les conditions mêmes du multiplexage sont différentes d'un type d'affichage à l'autre, et cela provoque, une apparition peu harmonieuse, voire mal aisée à lire, des indications affichées, pour autant que ne soient pas prises des mesures correctives adéquates (introuvables dans les publications de l'art antérieur).

Le but de la présente invention est de fournir une montre électronique, notamment une montre-bracelet électronique à alarme multiple, qui ne présente pas les inconvénients et insuffisances de l'art antérieur, c'est-à-dire, notamment dont l'affichage des instants d'alarme pour leur établissement et pour leur contrôle collectif, soit fourni d'une façon adéquate, selon une méthode fournissant une apparition harmonieuse et permettant une reconnaissance simultanée de ces instants d'alarme particulièrement claire et commode, aussi bonne que celle de l'affichage courant.

Conformément à l'invention, ce but est atteint par la présence des caractères énoncés dans la première revendication annexée.

Selon certains de ses aspects particuliers, l'invention a encore pour but, dans une montre qui atteint par ailleurs le but principal précédemment énoncé, d'assurer une clarification de la méthode de commande d'affichage, et/ou de permettre l'établissement et la reconnaissance rapides de différents types de sons d'alarme permettant de différencier les instants d'alarme, et/ou de proposer une constitution particulièrement avantageuse pour les circuits fondamentaux de la montre en question.

Ces différents buts subsidiaires sont atteints par des formes d'exécution de l'objet de l'invention définies dans certaines des revendications dépendantes annexées.

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

la fig. 1 est une vue de face d'une montre constituant une première forme d'exécution de l'objet de l'invention,

la fig. 2 comprend deux vues (a, b) d'une montre selon une autre forme d'exécution, conforme à la conception proposée,

les figs 3 et 4 représentent des formes d'exécution concernant la disposition des électrodes pour une portion d'affichage sous forme de tableau utilisable dans des montres conformes à la conception proposée,

la fig. 5 est un diagramme représentant des formes d'ondes de signaux pour la portion d'affichage du temps dans des formes d'exécution de montre selon la conception proposée,

la fig. 6 est un diagramme représentant des formes de signal pour la portion d'affichage en tableau dans des formes d'exécution de la montre selon la conception en question,

la fig. 7 est un diagramme représentant des formes d'ondes pour l'établissement d'un signal relatif aux alarmes dans des formes d'exécution de montre selon la conception proposée,

la fig. 8 est un schéma d'un circuit générateur de sons d'alarme fournissant différents types de son d'alarme en liaison avec des signaux formés conformément à ce que montre la fig. 7 et en fonction des différentes conditions d'alarme susceptibles de se présenter,

la fig. 9 est un schéma-bloc d'une forme d'exécution de la montre en question, cette fig. 9 montrant particulièrement les portions de circuit servant à l'établissement des instants d'alarme, et

la fig. 10 représente un exemple de réalisation d'un circuit de détection de coïncidence et d'un circuit d'insertion d'un signal de clignotement, pour une montre selon le schéma de la fig. 9.

La montre électronique à alarme multiple en question comprend des moyens d'affichage à cristaux liquides pour assurer, d'une part, l'affichage du temps d'une façon normale et, d'autre part, pour les instants d'alarme, l'affichage d'informations de temps sous forme d'un tableau (ou d'une matrice, d'un plan), bidimensionnel. Un circuit électronique est apte à établir une pluralité d'instants d'alarme sur manipulation de commutateurs extérieurs, en liaison avec l'affichage en tableau, et des moyens de génération de sons d'alarme sont mis en fonction aux instants voulus. Les figs 1 et 2 représentent l'aspect extérieur d'une telle montre, respectivement dans deux formes de réalisation.

Dans la forme d'exécution de la fig. 1, les moyens d'affichage à cristaux liquides sont complètement divisés en une portion pour l'affichage du temps normal et une portion pour l'affichage des instants d'alarme sous forme de tableau. Plus précisément, les moyens d'affichage à cristaux liquides comportent, dans leur moitié supérieure, un affichage en forme de tableau (coordonnées) 14, et dans leur moitié inférieure un agencement d'affichage numérique normal 13. Au milieu, se trouve encore affiché, par un indicateur particulier 15, le fait que le contenu du tableau concerne les heures de jour ou les heures de nuit. Dans la situation représentée à la fig. 1, le tableau affiche des instants d'alarme établis à 6 h 10, 8 h 30, 10 h 40, et 4 h 20, heures de jour. En vue de rendre l'affichage de l'instant d'alarme aisément visible, les moyens d'affichage à cristaux liquides comportent une échelle 16 allant de 6 h à 5 h, et désignant en principe 12 colonnes, de même qu'une échelle 17 indiquant 00, 10, 20, 30, 40 et 50 min, et désignant ainsi six lignes. La montre est munie d'un commutateur rotatif 11 et d'un commutateur à bouton-poussoir 12 pour la correction du temps et pour l'établissement des instants d'alarme dans le tableau. Un ronfleur ou haut-parleur 18 est disposé pour émettre un son d'alarme. Dans le corps de la montre se trouvent une pile, un oscillateur à cristal, des circuits intégrés, des portions de circuit relatifs aux contacts, et d'autres composants adéquats.

La fig. 2 représente une autre forme d'exécution d'une montre conforme à la conception proposée. Les moyens d'affichage à cristaux liquides comprennent deux couches d'affichage à cristaux liquides et sont munis d'électrodes agencées pour agir sélectivement sur ces deux couches. L'une des couches permet l'affichage du temps d'une façon classique et l'autre permet l'affichage d'une information de temps sous forme de tableau, pour les instants d'alarme établis. Ces moyens d'affichage à cristaux liquides, constituant un panneau d'affichage à deux couches de cristaux liquides, équipent la montre d'une façon en soi connue. Une telle construction fait l'objet d'une spécification britannique antérieure imprimée, n° 2 007 882. L'affichage de cette montre est réalisé selon une construction «sandwich» comprenant trois plaques de verre munies d'électrodes. La plaque de verre intermédiaire est équipée d'électrodes sur ses deux faces, une couche de cristaux liquides se présentant en contact avec chacune de ses deux faces, entre la plaque de verre intermédiaire et, respectivement, une plaque de verre supérieure et une plaque inférieure munies d'électrodes sur une seule face. Des connexions d'électrodes sont également prévues, de même que deux plaques polarisantes. Dans la forme d'exécution selon la fig. 2, le temps normal est affiché par la couche de cristaux liquides supérieure, ayant ses connexions partant de la portion située «à 6 h» sur la montre, et le tableau horaire pour les instants d'alarme est affiché par la couche inférieure, pour laquelle les connexions partent de la position située à midi sur la montre. La fig. 2a représente l'état d'affichage normal 27 et la fig. 2b représente l'état d'affichage en tableau 26, tableaux complétés encore

par l'indicateur «heures de jour/heures de nuit» 25. Le contenu affiché dans les situations représentées est le même que celui qui est affiché à la fig. 1, pour la forme d'exécution selon cette fig. 1, à l'exception du fait que l'indication «day time» (heures de jour) est remplacé par l'indication «night time» (heures de nuit). La montre selon la fig. 2 est également équipée, d'un commutateur rotatif 21, d'un commutateur à bouton-poussoir 22, d'un ronfleur ou haut-parleur 28.

La configuration des électrodes pour la portion d'affichage du temps courant n'est pas spécifiquement différente de ce qui est connu de l'art antérieur, mais, dans le cas où le tableau est fourni en deux phases, l'une pour les heures de jour et l'autre pour les heures de nuit, les électrodes adéquates doivent encore être disposées pour l'indicateur «heures de jour/heures de nuit» (au dessin, représentant une forme d'exécution destinée à des pays anglophones «DAY-TIME/NIGHTTIME»). La configuration des électrodes pour la portion d'affichage en tableau est fondamentalement la même pour la première et la seconde forme d'exécution, de sorte qu'elle fait l'objet d'une description commune à ces deux formes d'exécution. La portion d'affichage en tableau est munie d'un groupe d'électrodes qui sont établies par une division en colonnes, pour l'indication de chacune des heures, et d'un groupe d'électrodes qui sont établies par une division en lignes pour chacune des indications allant de 10 min en 10 min ou, en variante, pour chacune des indications correspondant aux quatre quarts d'heure (00, 15, 30, 45 min). Il serait bien sûr possible d'inverser la disposition relative des heures et des fractions d'heure. La constitution d'électrodes susmentionnée permet l'affichage de contenus de temps (instants d'alarme) sous la forme d'un tableau ayant l'aspect d'une grille.

Les figs 3 et 4 représentent des formes possibles pour la réalisation de la construction d'électrodes pour l'affichage en tableau dans une montre du type en question. La fig. 3 illustre encore une variante dans laquelle des électrodes d'un groupe pour l'affichage en tableau sont configurées de façon telle que l'indication de minutes correspondantes se trouve indiquée aussi digitalement. Dans cette forme d'exécution, les rangées pour l'affichage des heures résultent d'une division longitudinale des électrodes, tandis que les rangées ou colonnes pour l'affichage des fractions d'heure résultent d'une division transversale. Les fractions d'heure sont ici des quarts d'heure de sorte que les instants d'affichage peuvent être établis de 15 min en 15 min. Toutefois, la représentation en tableau subsiste et on a conjointement l'indication des quarts d'heure par la position du chiffre activé et par son contenu indicatif digital, c'est-à-dire sa forme qui représente un «0», un «15», un «30» ou un «45». Ainsi, il est avantageux que les éléments d'affichage pour les heures et les minutes de l'instant d'alarme établi soient activés de façon à pouvoir être clairement reconnus, et il devient de ce fait superflu de prévoir des électrodes pour l'affichage d'une échelle des minutes. Sur la fig. 3, des lignes en trait plein représentent les éléments d'affichage, les lignes en traits pointillés 32 représentent les lignes d'électrodes dites «de segments» (d'un côté de la couche à cristaux liquides) et les lignes en traits mixtes 31 représentent les lignes d'électrodes dites «communes» (sur l'autre côté de la couche à cristaux liquides).

La fig. 4 représente une autre variante dans laquelle les électrodes 43 et 44, pour l'affichage des indications de valeurs de minutes des différentes lignes, sont prévues à côté des électrodes 42 pour les colonnes des heures dans le tableau. Dans cette variante, les électrodes pour les heures résultent d'une division longitudinale et les électrodes pour les minutes, de 10 min en 10 min, résultent d'une division transversale de sorte que les instants d'alarme peuvent être

établis de 10 min en 10 min. Puisque les segments d'affichage sont substantiellement rectangulaires, on a prévu respectivement sur les deux côtés, les lignes d'électrodes auxiliaires 43 et 44, ce qui permet une lecture aisée de l'indication des 5 minutes des instants d'alarme établis.

Même si les marges de commande de l'affichage à cristaux liquides sont réduites d'une façon qui provoque l'apparition du phénomène de «demi-ton» lorsque le nombre des électrodes communes en multiplexage est augmenté, il est 10 toujours possible d'obtenir l'avantage selon lequel la différenciation d'apparence, pour l'œil de l'utilisateur, est toujours facile à percevoir, malgré un contraste faible. A la fig. 4, les lignes en trait plein représentent les éléments d'affichage, les lignes en traits pointillés représentent les 15 lignes d'électrodes «de segments» 42, et les lignes en traits mixtes représentent les lignes d'électrodes «communes» 41.

D'autre part, c'est également une bonne méthode que de prévoir une échelle des minutes formée dans la portion périphérique des moyens d'affichage à l'aide d'un procédé 20 d'impression, comme dans la variante précédente.

Dans les formes d'exécution et variantes qui viennent d'être considérées, la disposition des électrodes et la constitution du circuit sont telles que l'affichage par tableau est effectué d'une manière alternative par demi-jour, c'est-à-dire 25 par période de 12 heures. L'avantage que l'on obtient ainsi est que les éléments d'affichage peuvent être plus grands et sont ainsi plus clairement lisibles que ceux que l'on aurait si l'affichage par tableau s'étendait sur un jour entier (vingt-quatre heures), un autre avantage de la méthode choisie, par 30 demi-jour, est que le tableau peut être utilisé d'une façon commune pour les mêmes heures qui se représentent deux fois par jour, dans le système d'indications horaires AM/PM, c'est-à-dire le système n'utilisant que douze valeurs horaires. Toutefois, dans le cas où les moyens d'affichage 35 seraient construits suffisamment larges, notamment dans le cas où il s'agirait d'une pendulette, la méthode consistant à effectuer l'affichage de tableau sur un jour entier (vingt quatre heures) serait naturellement tout aussi praticable. Par ailleurs, puisqu'il existe de nombreux cas où il n'est pas 40 nécessaire d'avoir l'alarme durant la nuit, il serait également possible de réaliser l'affichage en tableau des instants d'alarme depuis 7 h du matin à 7 h du soir (7 AM à 7 PM).

On va maintenant décrire la méthode selon laquelle les moyens d'affichage sont commandés.

45 Dans le cas où la portion d'affichage du temps et la portion d'affichage de tableau sont complètement séparées de sorte que différents panneaux sont utilisés, il est suffisant qu'un matériau à cristaux liquides convenables soit disposé adéquatement entre deux plaques de verre munies d'électrodes. 50 Cependant, la méthode consistant à utiliser un seul panneau d'affichage à une ou deux couches est plus avantageuse quant à son coût et à sa construction et son dessin, lors de la production. Etant donné que, dans ce cas, le nombre des éléments d'affichage est grand, il est nécessaire d'adopter 55 la méthode de sélection par multiplexage pour commander les moyens d'affichage à cristaux liquides, afin que le nombre des connexions d'électrodes sortant du panneau d'affichage puisse être réduit. De plus, une nécessité de la constitution pratique et esthétique de la montre est que 60 l'affichage du temps soit fait d'une manière présentant un contraste suffisamment fort, tandis que, en ce qui concerne l'affichage en tableau, la question importante est plutôt celle du nombre d'électrodes communes relativement élevé, bien que le même matériau à cristaux liquides soit utilisé.

65 Selon un aspect particulier de la conception, la méthode de commande multiplexée est du type dit «à multiplexage à sélection par amplitude efficace AC» utilisant des valeurs d'activation qui peuvent différer et nuancer ainsi le con-

traste. Ainsi, la portion d'affichage du temps normal est commandée par une méthode de commande à  $V-2V_0$ , utilisant des signaux à rapport d'impulsion  $1/2$ , tandis que la portion d'affichage en tableau est commandée par une méthode de commande à  $V-3V_0$ , utilisant des signaux à rapport d'impulsion  $1/4$  ou  $1/6$ . Incidemment, si le tableau est établi avec des intervalles de 15 min, les signaux à rapport d'impulsion  $1/4$  sont utilisés. Par contre, des signaux à rapport d'impulsion  $1/6$  sont utilisés si le tableau est agencé pour permettre l'établissement des instants d'alarme de 10 min en 10 min. Une tension de référence est définie à  $V_0$  (par exemple le 1,5 V d'une pile) et les tensions  $2V_0$  et  $3V_0$  sont établies par des processus d'élévation de tension. Les trois niveaux  $0$ ,  $V_0$  et  $2V_0$  sont utilisés pour la portion d'affichage du temps courant tandis que les quatre niveaux  $0$ ,  $V_0$ ,  $2V_0$  et  $3V_0$  sont utilisés pour la portion d'affichage en tableau. Les valeurs efficaces du signal appliqué à des parties de la portion d'affichage du temps courant qui doivent être activées est égale à  $\sqrt{(5/2)} V_0 = 1,58 V_0$ , et la valeur efficace du signal appliqué aux parties qui ne doivent pas être activées est  $\sqrt{(1/2)} V_0 = 0,71 V_0$ . Pour la valeur efficace des signaux appliqués aux parties de la portion d'affichage en tableau, on a  $V_0$  pour les parties ne devant pas être activées et, pour les parties devant être activées,  $\sqrt{3} V_0 = 1,73 V_0$  si les signaux sont à rapport d'impulsion de  $1/4$  et  $\sqrt{7/3} V_0 = 1,53 V_0$  si les signaux sont à rapport d'impulsion  $1/6$ .

Puisque le contraste de l'affichage à cristaux liquides est dépendant des tensions effectives des signaux de commande, comme cela est bien connu de l'art antérieur, si on utilise un matériau à cristaux liquides sélectionné pour faire apparaître son marquage avec un contraste suffisant pour un niveau de tension de  $1,58 V_0$  et pour n'avoir aucun marquage ou en tous les cas seulement un marquage des plus faibles pour un niveau de  $0,71 V_0$ , on obtiendra un affichage du temps courant tout à fait clair. D'autre part, l'affichage en tableau pourra, dans les mêmes conditions, présenter un contraste suffisant des éléments qui sont activés, même s'il subsiste un demi-ton à l'endroit des éléments d'affichage non activés, de sorte que les moyens d'affichage à cristaux liquides seront commandés d'une façon satisfaisante. On note que la possibilité d'avoir un bon affichage malgré un contraste moindre pour l'affichage en tableau provient de la disposition particulière des éléments en tableau.

Selon l'aspect précédemment mentionné, on a deux électrodes du système d'électrodes communes dans la portion d'affichage du temps. Toutefois, en vue de réduire le nombre des connexions d'électrodes, il est avantageux, voire nécessaire, de prévoir trois électrodes dans le système d'électrodes communes, de façon à effectuer l'affichage du temps avec un rapport d'impulsion de  $1/3$ . Selon un autre aspect à considérer, la portion d'affichage du temps normal est commandée par une méthode de commande à  $V-3V_0$ , utilisant des signaux à rapport d'impulsion  $1/3$ , et la portion d'affichage en tableau est commandée par une méthode à  $V-3V_0$  utilisant des signaux à rapport d'impulsion  $1/4$ . En l'occurrence, la valeur efficace de tension (valeur RMS,  $\sqrt{\text{du carré moyen}}$ ) pour faire apparaître le marquage dans la portion d'affichage du temps est  $\sqrt{(11/3)} V_0 = 1,91 V_0$ , et la valeur efficace de non-marquage est  $V_0$  et l'on voit que la portion d'affichage en tableau peut avoir un contraste faible, pouvant même être insuffisant, lorsqu'elle est activée, dans le cas où l'on utilise pour cette portion d'affichage en tableau le même matériau à cristaux liquides que pour la portion d'affichage du temps.

Dans le cadre d'une solution améliorée basée sur l'aspect précédemment considéré, la commande de la portion d'affichage du temps est effectuée par une méthode à  $V-3V_0$  utilisant des signaux à rapport d'impulsion de  $1/3$ , et les

signaux du système des électrodes communes et du système des électrodes de segments sont à égalité au même potentiel électrique durant un intervalle de temps de  $1/4$  de période, ce qui a pour effet de diminuer la tension efficace. Les formes d'ondes de signal dans la portion d'affichage du temps et les formes d'ondes de signal dans la portion d'affichage en tableau sont, pour le cas de cette forme d'exécution améliorée, représentées aux figs 5 et 6, respectivement. Les signaux 51, 52 et 53 sont ceux du système d'électrodes communes pour l'affichage du temps tandis que le signal 54 est un signal d'électrodes de segments. Les éléments d'affichage à l'endroit desquels se croisent les électrodes communes recevant les signaux 51, 52, 53 respectivement et l'électrode de segment recevant le signal 54, sont, respectivement, à l'état «EN», «EN» et «EN» lorsque le signal 54 est appliqué. Les signaux 55, 56, 57 et 58 sont les autres signaux du système d'électrodes de segments. Lorsque le signal 55 est appliqué, les éléments d'affichage où se croisent les électrodes communes précédemment indiquées et l'électrode de segment recevant le signal 55, se trouvent respectivement «HORS», «HORS» et «HORS». D'une manière similaire, le signal 56 établit les états «EN», «HORS», «EN», le signal 57 établit les états «EN», «EN», «HORS» et le signal 58 établit les états «HORS», «HORS», «EN». Trois autres types de signaux de segments peuvent encore similairement intervenir, mais leur description peut être omise.

Comme on le voit à la fig. 5, les signaux respectifs sont établis au potentiel  $V_0$  à l'instant  $t_1$  et au potentiel  $2V_0$  à l'instant  $t_2$ . Les tensions de commande sont à zéro en dépendance de l'écoulement du temps. Plus spécifiquement, aucune tension n'est appliquée durant  $1/4$  de période, indépendamment du fait que l'affichage soit «EN» ou «HORS», et la valeur efficace pour l'opération «EN» prend la valeur  $\sqrt{11/4} V_0 \cong 1,66 V_0$ , et la tension efficace pour l'état «HORS» prend la valeur  $\sqrt{3/4} V_0 \cong 0,87 V_0$ . Ainsi, si la portion d'affichage en tableau utilise le même matériau à cristaux liquides que la portion d'affichage du temps courant, le fonctionnement de la portion d'affichage en tableau se trouve également satisfaisant, c'est-à-dire que l'affichage en tableau est commandé avec un contraste approprié.

La fig. 6 représente le cas d'un signal à rapport d'impulsion  $1/6$ . Les signaux 61, 62, 63 et 64 sont ceux du système d'électrodes communes qui, avec certains déphasages, sont de deux types, et les signaux 65, 66, 67, 68 et 69 sont ceux du système d'électrodes de segments qui peuvent se présenter en 64 configurations différentes, dont une grande partie n'est pas représentée. Le signal 60 est un signal spécial d'électrode commune. Lorsqu'il est appliqué, les éléments d'affichage, dont l'électrode commune reçoit ce signal et dont l'électrode de segment reçoit un signal de segment autre que le signal 65, sont à l'état «EN». Un tel signal d'électrode commune est appliqué aux électrodes pour l'indication de l'échelle de temps.

Les signaux de segments qui ont ainsi été décrits peuvent être aisément produits par le fonctionnement d'un circuit commutateur analogique en réponse à des signaux de commande qui sont engendrés par combinaison des signaux de sortie des compteurs et des décodeurs, en dépendance du fait que les éléments d'affichage respectifs sont mis à l'état «EN» ou à l'état «HORS» avec les signaux de cadencement.

Selon un aspect avantageux de la conception en question, la montre, par ailleurs conforme à ce qui a été précédemment décrit, est équipée d'un circuit d'établissement d'instants d'alarme séparé en plus du circuit d'établissement de tableau. Dans ce cas, la portion d'affichage du temps normal est utilisée pour effectuer l'établissement de l'alarme, de manière que l'établissement de l'instant d'alarme avec une précision d'une unité de minute, qui ne peut pas intervenir

par une opération d'établissement de valeur sur le tableau peut être effectuée de façon à rendre la fonction d'alarme plus complète. Ce circuit est constitué d'un circuit de coïncidence entre les bits du compteur de temps normal et les bits de l'instant d'alarme établi.

La montre selon la conception proposée peut avantageusement être équipée d'un circuit ayant une fonction de chronographe et d'un circuit qui fonctionne pour engendrer des sons d'alarme, à l'instant établi, en synchronisme avec la mesure du temps du chronographe, en plus du circuit d'établissement d'instant d'alarme sur le tableau. Le circuit à fonction de chronographe est composé d'une série de compteurs différents de ceux du temps normal, d'un circuit de commande de signal, et d'un circuit de permutation d'affichage. De plus, le temps d'alarme est établi en utilisant un compteur d'établissement d'instant d'alarme ou un circuit-verrou et la portion d'affichage du temps normal est utilisée. Les signaux de génération d'alarme sont engendrés par le circuit de coïncidence qui compare les bits du compteur de chronographe et les bits du temps établi.

Cette montre selon la conception proposée peut aussi avantageusement être équipée d'un circuit pour engendrer des rythmes de sons d'alarme séparément des différents genres de fonctions d'établissement d'alarme, telles que les fonctions d'établissement d'instant d'alarme sur le tableau, d'établissement d'alarme normale ou d'établissement d'alarme en fonction du chronographe.

La fig. 7 montre les signaux de cadencement de référence et les signaux pour la détermination des rythmes de son d'alarme. En tant que signaux de référence, sont engendrés le signal 71 F1 à 1 Hz, le signal 72 F2 à 2 Hz et le signal 74 F4, à 4 Hz, sur la base desquels sont définis le signal de son d'alarme 75, à rythme particulier pour l'alarme en dépendance du tableau pour les heures de jour, le signal de son d'alarme 76, à rythme particulier pour l'alarme en dépendance du tableau pour les heures de nuit, un premier signal 77 pour un premier rythme de son d'alarme normale, un second signal 78 pour un second rythme de son d'alarme normale, et un signal de son d'alarme 79, à rythme particulier pour l'alarme en dépendance de la fonction de chronographe. Ces rythmes peuvent être distingués de façon suffisante même s'ils sont continuellement émis.

Un circuit générateur de son d'alarme est représenté à la fig. 8, dans laquelle  $A_D$ ,  $A_N$ ,  $A_I$ ,  $A_{II}$  et  $A_C$  sont les signaux générateurs d'alarme pour les heures de jour en tableau, les heures de nuit en tableau, la première alarme de temps normal, la seconde alarme de temps normal et l'alarme en fonction chronographe respectivement. Ces signaux sont mis au niveau élevé lorsqu'une coïncidence est détectée par leur circuit de coïncidence respectif. Un circuit logique 84, entouré d'une ligne en traits pointillés, engendre les signaux de rythme 75, 76, 77, 78 et 79 et il concrétise la formule

$$\bar{F}_4 \{(A_{II} + A_N + A_D \cdot \bar{F}_1) \bar{F}_2 + (A_{II} + A_I) \bar{F}_1 + A_C\}$$

Une porte ET 84 établit le produit logique entre les signaux de rythme et un signal à fréquence élevée d'approximativement 4 KHz. Un ronfleur, vibreur ou haut-parleur 81 est commandé par l'intermédiaire d'un transistor NPN 82 en réponse au signal sortant de la porte 83 et il produit un son d'alarme correspondant. En l'occurrence, les composants de circuit autres que le ronfleur, vibreur ou haut-parleur 81 et que le transistor 82 peuvent être intégrés.

Le circuit d'établissement d'instant d'alarme, qui constitue une partie importante de la conception particulière proposée, sera maintenant décrit en liaison avec la fig. 9. Cette dernière est un schéma-bloc d'une forme d'exécution de la montre en question, qui se compose d'un oscillateur à

cristal de quartz 85, d'un circuit diviseur de fréquence 86, d'un compteur des unités de seconde 87a, d'un compteur des dizaines de secondes 87b, d'un compteur des unités de minute 87c, d'un compteur des dizaines de minutes 87d, d'un compteur des heures 87e, d'un compteur AM-PM 87f, d'un compteur de date 87g, d'un décodeur des unités de seconde 88a, d'un décodeur des dizaines de secondes 88b, d'un décodeur des unités de minute 88c, d'un décodeur des dizaines de minutes 88d, d'un décodeur des heures 88e, d'un décodeur de date 88f, d'un circuit 89 de commande des électrodes de segments du panneau avant, d'un circuit 90 de commande des électrodes communes du panneau avant, d'une mémoire à accès aléatoire (RAM) 91, d'un compteur d'adresse pour l'établissement d'instant d'alarme 92, d'un compteur d'adresse d'affichage 93, d'un circuit détecteur de coïncidence 94, d'un décodeur 95 d'adresse de temps, d'un multiplexeur 96, d'un circuit 97 générateur d'impulsions de commande, d'un circuit 98 d'insertion de signal clignotant, un circuit 99 de commande d'alarme, d'un ronfleur, vibreur ou haut-parleur 81, d'un circuit 100 de commande d'électrodes de segments du panneau arrière, d'un circuit 101 de commande des électrodes communes de panneau arrière, d'un circuit d'établissement d'instant d'alarme 104, d'un panneau d'affichage du temps courant 105 et d'un panneau d'affichage en tableau 106.

La montre normale est de plus équipée de compteurs et de décodeurs pour le mois, l'année et la date. Cependant, ces éléments-là ne sont pas essentiels à la montre ci-décrite et sont omis ici. Par ailleurs, le circuit de chronographe et les circuits d'alarme normale sont également omis.

Dans le mode d'affichage du temps normal, un signal qui est engendré par l'oscillateur à cristal de quartz 85, à une fréquence de 32,768 KHz, est divisé, quant à sa fréquence, par le circuit diviseur de fréquence 86, afin de fournir un signal à 1 Hz permettant aux compteurs respectifs 87a à 87g d'être actionnés. Les signaux de sortie des compteurs respectifs sont décodés par les décodeurs 88a à 88f pour établir des signaux destinés aux segments d'affichage qui sont conduits au circuit 89 de commande des électrodes de segments du panneau d'affichage du temps courant.

Si l'établissement d'instant d'alarmes multiples doit être possible de dix minutes en dix minutes, comme dans la quatrième forme d'exécution, une mémoire d'établissement d'instant d'alarme de 144 bits ( $6 \times 24 = 144$ ) est nécessaire. Dans la montre décrite, une mémoire à accès arbitraire (RAM) est utilisée en tant que mémoire d'établissement d'instant d'alarme. Dès lors, puisque l'emmagasinement de chaque dizaine de minutes est possible, une période pour les dizaines de minutes est désignée par l'information du signal de sortie à huit bits du compteur des dizaines de minutes 87d, du compteur des heures 87e, et du compteur AM-PM 87f. Il en résulte que le compteur d'adresse d'établissement 92 et le compteur d'adresse d'affichage 93 présentent des signaux de sortie à huit bits. Les signaux de sortie des compteurs d'adresse respectifs 82, 93 et du décodeur d'adresse 95 sont permutés chaque fois que cela est désiré par le multiplexeur 96 et ils sont emmenés à l'adresse de la mémoire RAM 91. Lorsque l'information du compteur 87d des dizaines de minutes est modifiée, le multiplexeur 96 amène l'information du décodeur d'adresse 95 à la mémoire RAM 91. Si, à cet instant, l'information de l'adresse correspondante est au niveau logique «1», le circuit de commande d'alarme 99 est activé pour transmettre les signaux susmentionnés au ronfleur, vibreur ou haut-parleur 81, de sorte qu'un son d'alarme est émis. Si, au contraire, l'information de l'adresse correspondante est au niveau «0», le circuit de commande d'alarme 99 est laissé à l'état non conducteur de sorte que le ronfleur, vibreur ou haut-parleur

81 n'émet aucun son d'alarme. Ces opérations sont accomplies toutes les dix minutes pour tous les modes. Dans le mode d'affichage en tableau susmentionné, le compteur d'adresse d'affichage 93 est actionné. Dans le mode d'établissement d'instant d'alarme en tableau, ce compteur d'adresse d'affichage 93 est actionné avec une période fixe tandis que le compteur d'adresse d'établissement 92 est actionné par des moyens d'entrée extérieurs. Ce qu'il est important de noter ici est que l'affichage en tableau est divisé en deux moitiés, pour les heures de jour et pour les heures de nuit, ces moitiés comptant douze heures allant de 6 h à 6 h, tandis que le compteur des heures 87e et le compteur AM-PM 87f sont actionnés chaque demi-journée, pour douze heures, depuis 12 h jusqu'à 11 h, AM ou PM. Il en résulte que, si les bits du signal de sortie du compteur des heures 87e sont dénommés  $H_1$  à  $H_4$  et si le bit du signal de sortie du compteur AM-PM 87f est dénommé A/P, la position 6 h, qui se trouve le plus à gauche du tableau d'affichage du panneau (fig. 1, fig. 2b) est sélectionnée pour  $h_1=0$ ,  $h_2=1$ ,  $h_3=1$ ,  $h_4=0$  et A/P=0. De cette façon, si les informations  $h_1$  à  $h_4$  et A/P sont directement utilisées, la constitution du circuit compteur d'adresse d'affichage 93 et du circuit compteur d'adresse d'établissement 92 devient notablement compliquée. Ceci provient que ce que les bits de ces compteurs, correspondant aux bits de sortie  $h_1$  à  $h_4$  et A/P ne peuvent pas partir de zéro. Si, en conséquence, les bits des adresses de la mémoire RAM sont désignés par  $H_1$  à  $H_4$  et D/N, les codes pour  $H_1=0$ , en correspondance avec  $h_1$  à  $h_4$  et A/P,  $H_2=0$ ,  $H_3=0$  et  $H_4=0$  sont utilisés à 6 h. Pour les heures de jour D/N=0 est maintenu et pour les heures de nuit D/N=1 est maintenu. Les conversions entre les codes de temps des compteurs 87e et 87f et les codes d'adresse RAM sont consignées dans la table 1 ci-après.

Table 1

Code de temps	code d'adresse RAM									
	A/P	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	D/N	$H_1$	$H_2$	$H_3$	$H_4$
AM 12	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
AM 1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
AM 2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
AM 3	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
AM 4	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
AM 5	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
AM 6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
AM 7	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
AM 8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
AM 9	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
AM 10	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
AM 11	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
PM 12	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
PM 1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
PM 2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
PM 3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
PM 4	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
PM 5	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
PM 6	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
PM 7	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
PM 8	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
PM 9	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
PM 10	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
PM 11	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0

Le décodeur d'adresse 95 est un décodeur pour la conversion des codes de temps en codes RAM. Le compteur d'adresse d'affichage 93 indique les temps 6 : 10, 7 : 10 — — —, 5 : 10 (système américain utilisant AM et PM) d'une manière séquentielle en correspondance avec les signaux provenant du générateur d'impulsions de commande 97. En réponse au signal d'adresse provenant du multiplexeur 96, la mémoire RAM 91 délivre séquentiellement l'information de l'adresse correspondante sur une connexion  $D_0$ . Ces informations sont conduites à travers le circuit d'insertion de signal clignotant 98 jusqu'à la mémoire de ligne du circuit 100 de commande de segment du panneau pour l'affichage en tableau. Les informations d'une ligne sont, lorsqu'elles sont introduites, mémorisées dans un circuit-verrou en réponse au signal de cadencement provenant du générateur d'impulsions de commande 97, afin de conditionner les signaux de segments pour l'affichage en tableau. Tandis que les informations pour la première ligne sont en train d'effectuer l'affichage, le compteur d'adresse d'affichage 93 désigne l'adresse de la seconde ligne, subséquente, de sorte que l'information de la seconde ligne peut être introduite dans la mémoire de ligne du circuit de commande de segments 100. Les affichages subséquents sont réalisés similairement selon un système d'échantillonnage séquentiel par ligne, d'une façon cyclique, l'affichage de la première ligne revenant à la suite de celui de la sixième ligne. Les opérations d'établissement des instants d'alarme multiples sont réalisées par l'opération de moyens extérieurs d'établissement d'instant d'alarme et l'application d'impulsions de cadencement au compteur 92 d'adresse d'établissement, de façon que les informations d'adresse à établir se trouvent amenées à la mémoire RAM 91 par le multiplexeur 96. Ainsi, en manipulant les moyens d'établissement depuis l'extérieur, le circuit 104 d'établissement d'alarmes multiples agit de façon à faire passer la mémoire RAM 91 de la condition de lecture à la condition d'écriture, de façon que les informations d'établissement, au niveau «1» ou «0», sont amenées sur la condition  $D_0$ . Dans le mode d'établissement des instants d'alarme, la portion correspondante à l'adresse sélectionnée clignote. Par ailleurs, l'adresse sélectionnée clignote d'une autre façon lorsque l'information de niveau «1» à été introduite, c'est-à-dire dans le cas où les sons d'alarme sont émis lorsque le temps correspond à l'instant représenté par l'adresse sélectionnée.

On va considérer maintenant le circuit servant à effectuer les opérations de clignotement. On admettra, uniquement à titre d'exemple, que le clignotement au moment où l'adresse est sélectionnée est effectué par un signal à 2 Hz à rapport d'impulsions  $7/8$ , et que le clignotement lorsque l'établissement est effectué est donné par un signal à 1 Hz à rapport d'impulsions  $1/2$ . En vue d'assurer le clignotement exclusivement sur le segment où l'établissement d'adresse est sélectionné, les signaux de sortie du compteur d'adresse d'établissement 92 et du compteur d'adresse d'affichage 93 sont amenés au circuit de détection de coïncidence 94. C'est seulement lorsqu'une coïncidence est alors détectée qu'il s'avère suffisant d'insérer les signaux de clignotement dans l'information de la mémoire RAM 91, à l'aide du circuit 98 d'insertion de signal de clignotement. Lorsque les informations des compteurs 92 et 93 coïncident, le signal de sortie du circuit détecteur de coïncidences 94 est au niveau logique «1». Lorsque le signal issu du circuit détecteur de coïncidences 94 est au niveau logique «0», le circuit 98 d'insertion de signal de clignotement transmet les signaux d'information de la mémoire RAM 91 tels qu'ils sont, sans leur imposer une fonction de clignotement. Toutefois, si le signal sortant du circuit 94 est au niveau «1», le circuit 98 d'insertion de clignotement engendre un signal à 2 Hz si le signal d'infor-

mation de la mémoire RAM 91 est au niveau «0» et un signal à 1 Hz si ce signal d'information est au niveau «1».

La fig. 10 montre un exemple selon lequel le circuit détecteur de coïncidence 94 et le circuit d'insertion de signal de clignotement peuvent être réalisés. Ces circuits sont composés de portes OU EXCLUSIF 107a à 107h, d'une porte ET 108 et de portes de sélection ET-OU 109 et 110. Sur cette fig. 10, DM<sub>1</sub> à DM<sub>3</sub> sont les bits d'information qui indiquent combien de dizaines de minutes sont comptées par le compteur d'adresse d'établissement 92. Par ailleurs, H<sub>1</sub> à H<sub>4</sub> représentent les bits d'information indiquant quel est le temps compté par le compteur d'adresse d'établissement 92, et D/N fournit le bit d'information relatif à l'alternative «Heures de jour/heures de nuit». Ces lettres, munies d'un indice «d» désignent l'information respective provenant du compteur d'adresse d'affichage 93. Si les bits respectivement correspondants sont tous égaux, toutes les sorties des portes OU EXCLUSIF 107a à 107h ont le niveau «1», de sorte que la sortie de la porte ET 108 passe au niveau «1». Il en résulte

que celle des deux portes ET de l'ensemble ET-OU 109 qui n'est pas munie d'un inverseur d'entrée est rendue passante de façon à permettre le passage à travers elle du signal sortant de l'ensemble ET-OU 110. Dans ce dernier, la porte ET munie d'un inverseur agit pour engendrer le signal à 2 Hz si la connexion D<sub>0</sub> est au niveau logique «0», et le signal à 1 Hz lorsque cette connexion D<sub>0</sub> est au niveau logique «1».

Par l'application de la conception particulière qui vient d'être décrite, on réalise dans une montre électronique un établissement de temps d'alarme qui peut être facilement lu et un tableau qui peut être aisément observé. Par ailleurs, si le circuit RAM où des composants similaires sont intégrés, le circuit complet de la montre peut être de dimensions très réduites et se trouver ainsi susceptible d'être appliqué à une montre-bracelet. Par ailleurs, plusieurs sons d'alarme peuvent être distingués, par le fait qu'ils ont différents rythmes, même dans le cas où un instant d'alarme établi d'une façon différente de ce que permet le tableau est combiné avec la fonction des instants d'alarme en tableau.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

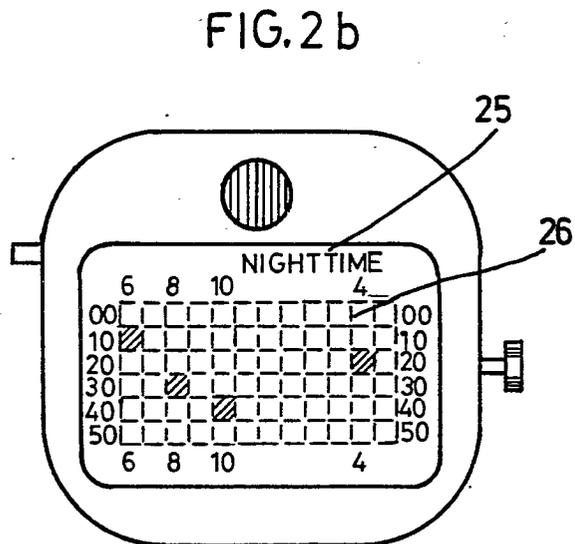
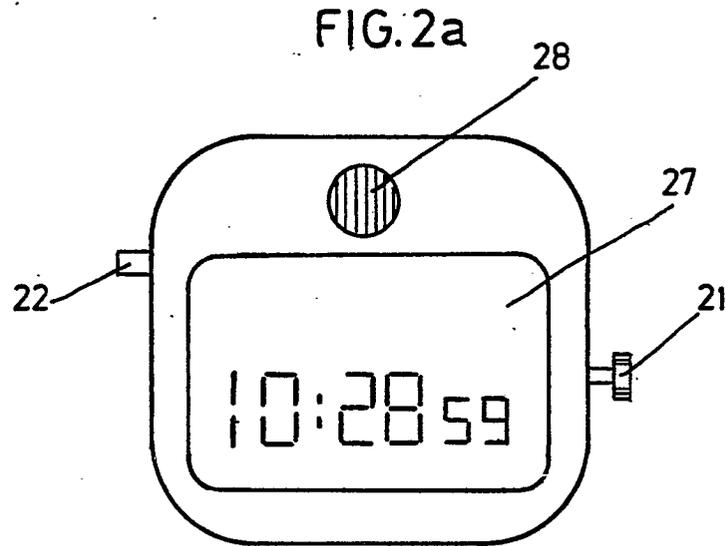
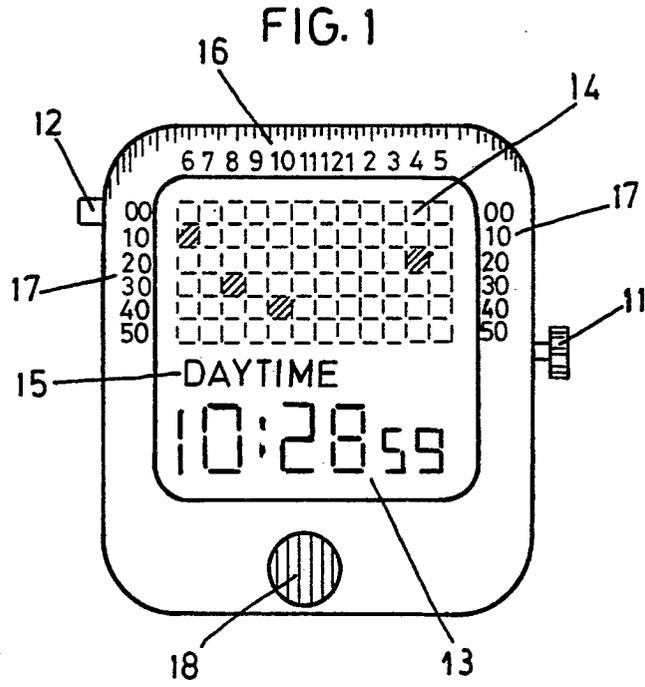


FIG. 3

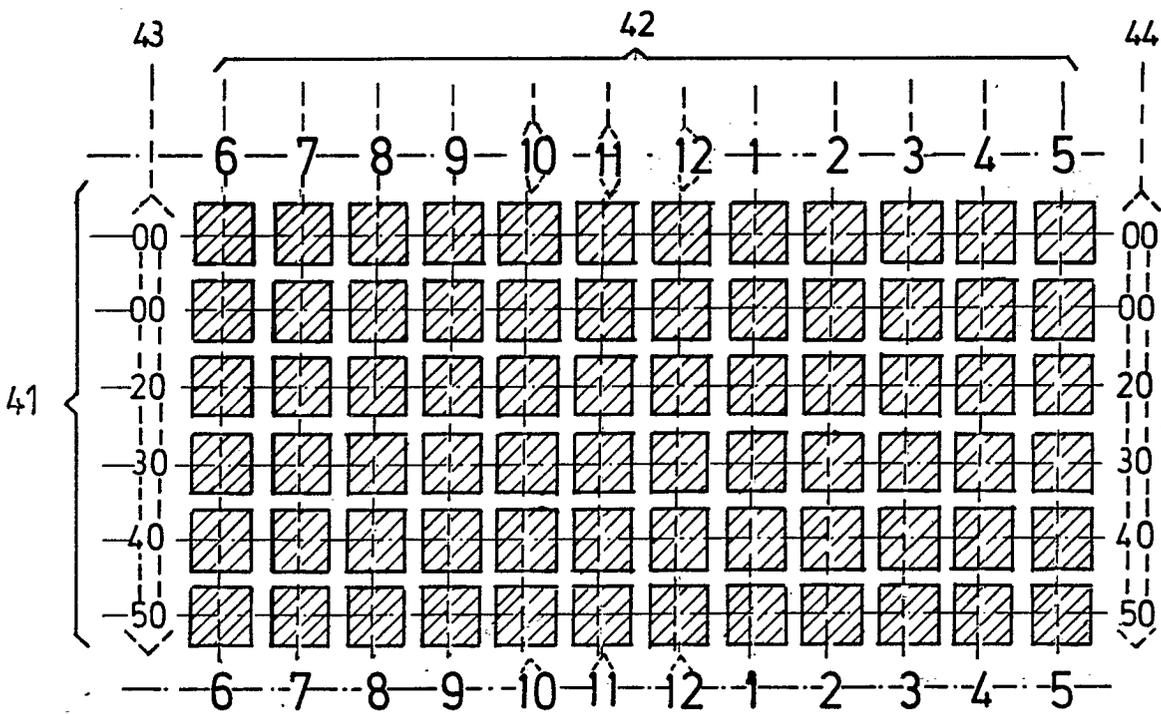
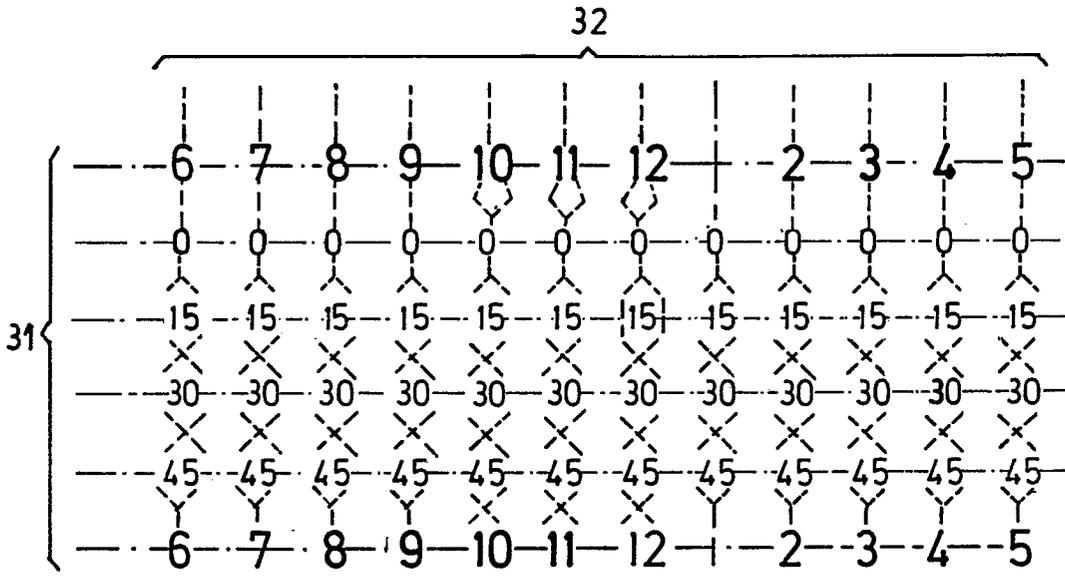


FIG. 4

FIG.5

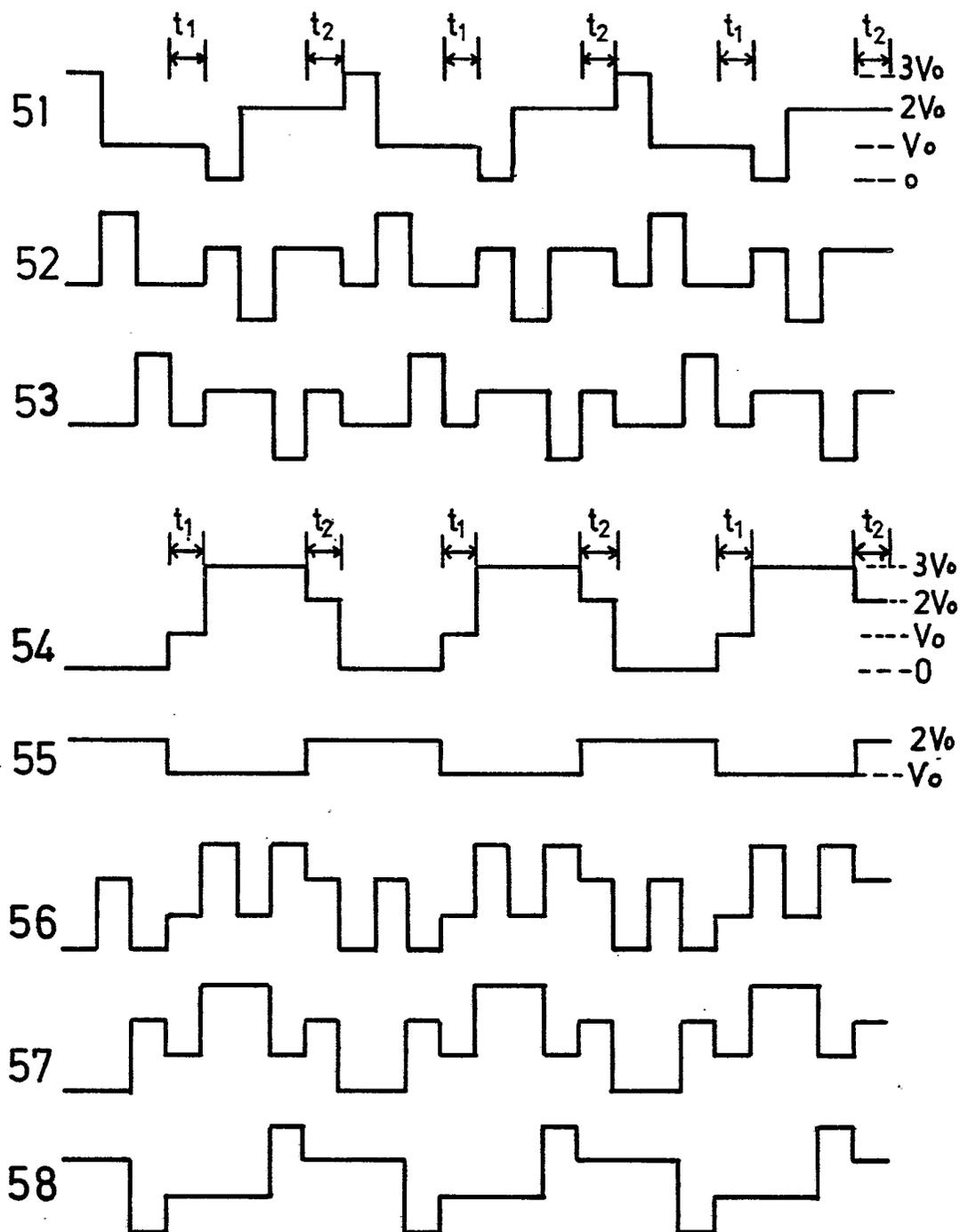


FIG. 6

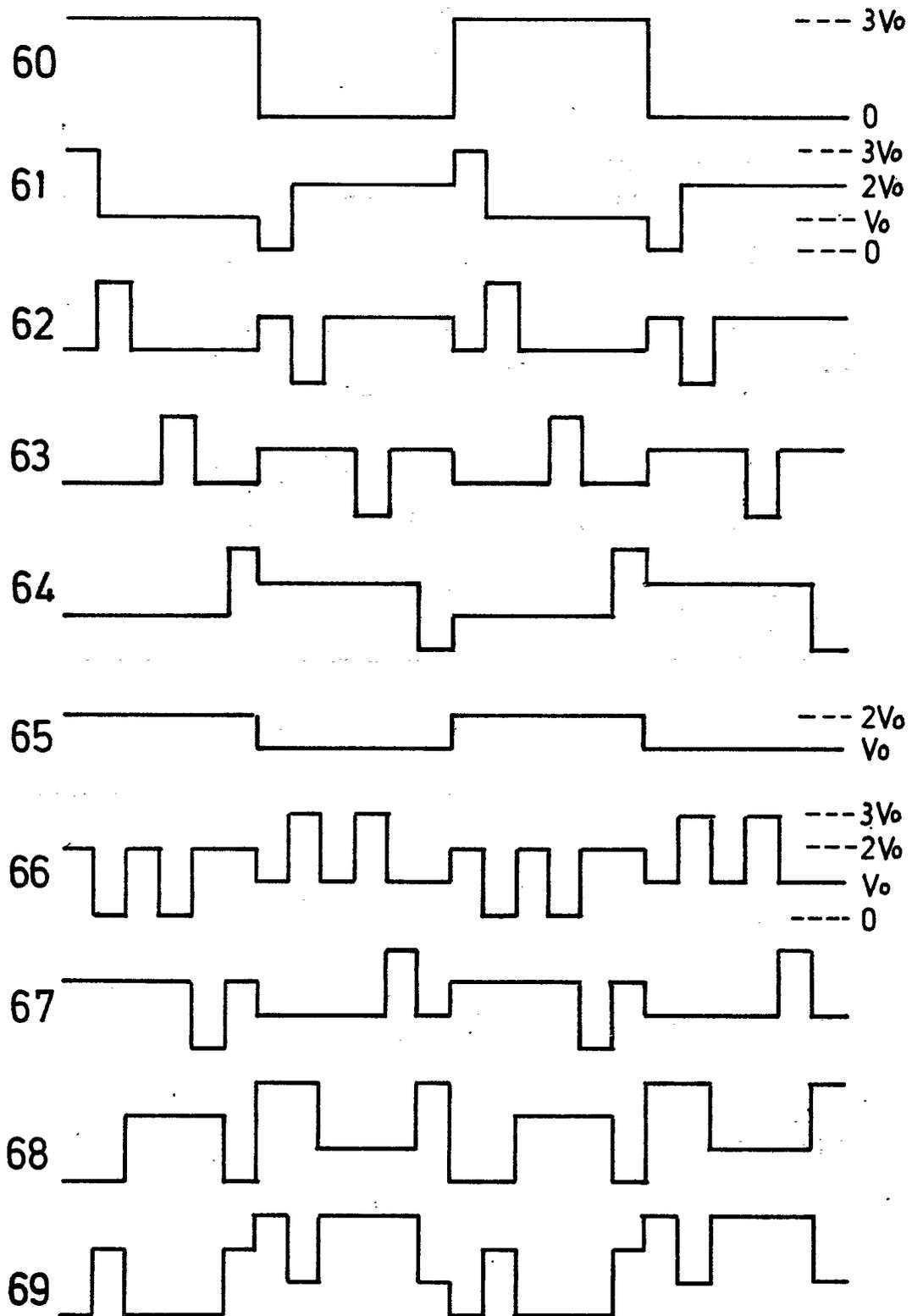


FIG.7

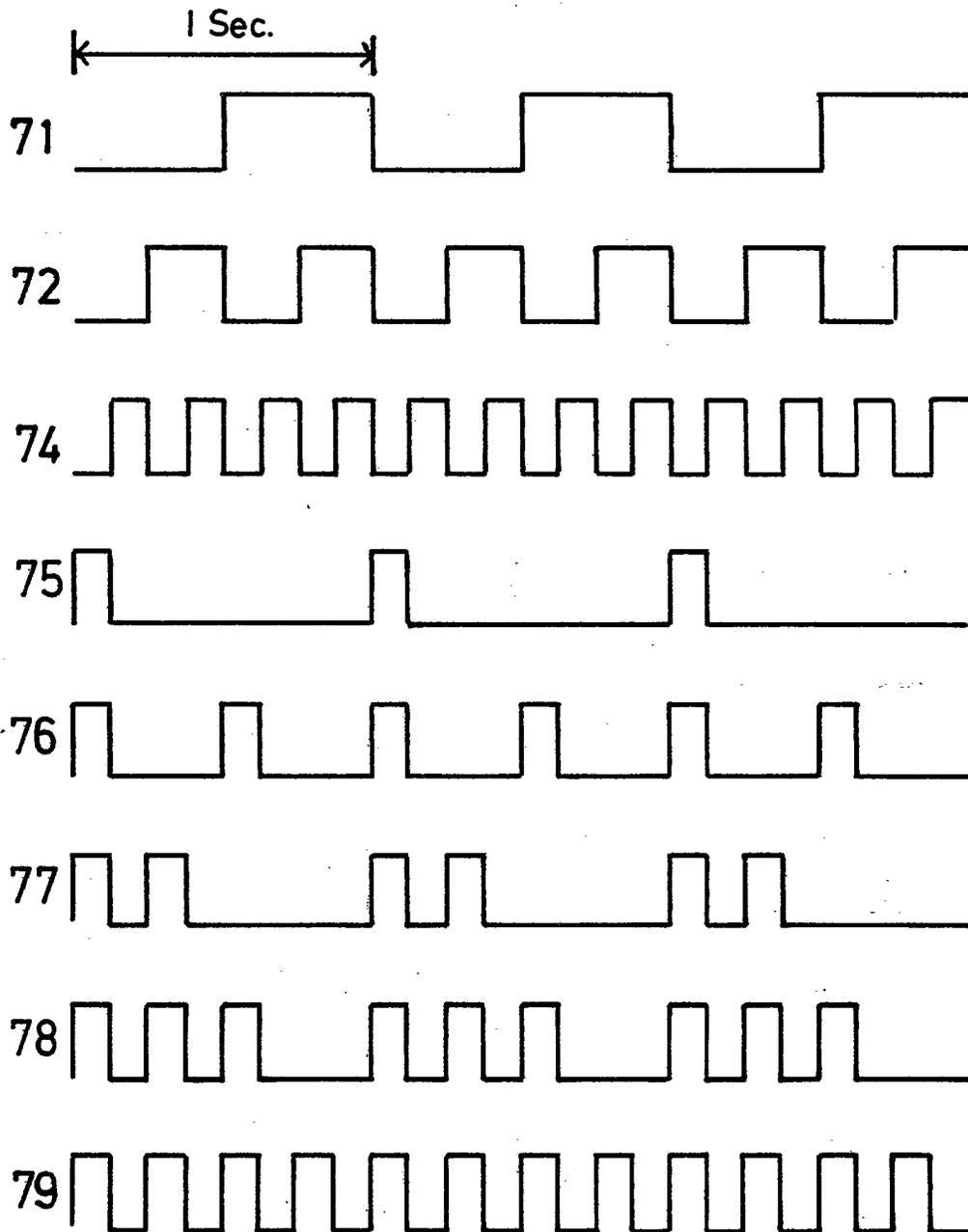
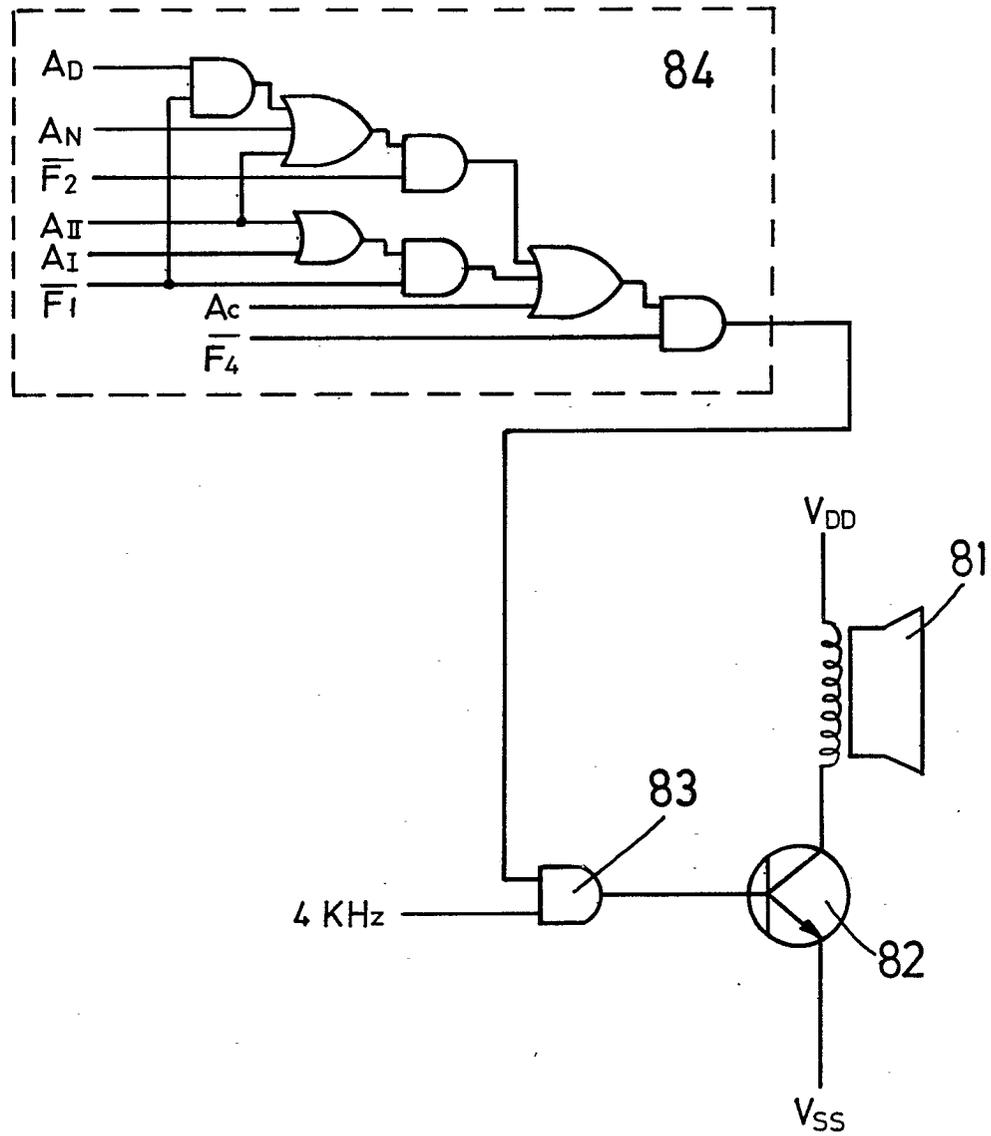


FIG.8



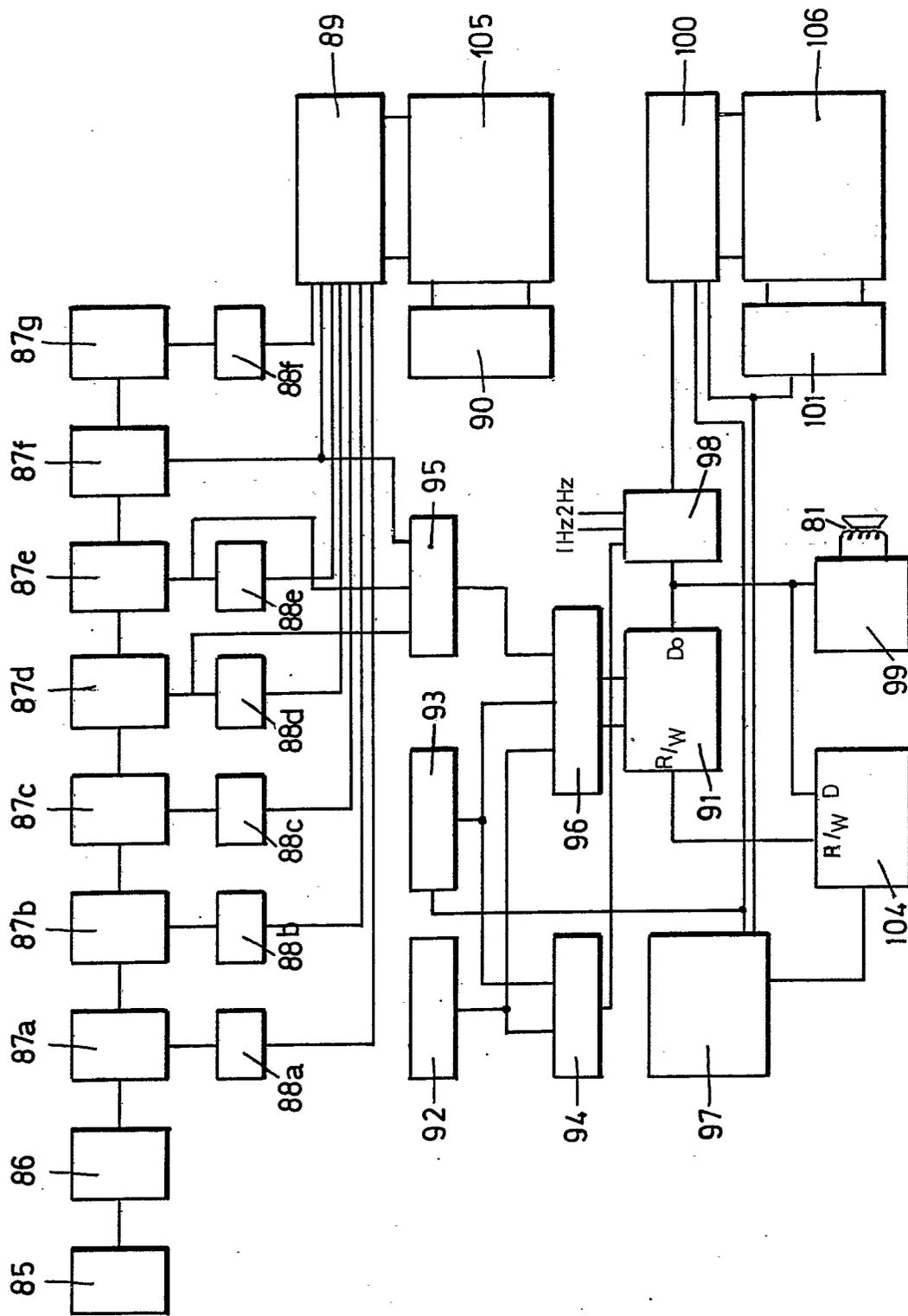


FIG. 9

FIG.10

