



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.³: G 04 G 9/00
 G 04 B 47/00
 H 04 N 5/44
 H 05 K 11/00

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

⑪

625 936 G

②① Numéro de la demande: 9645/76

②② Date de dépôt: 28.07.1976

③③ Priorité(s): 29.07.1975 JP 50-92267
 07.08.1975 JP 50-96042
 25.08.1975 JP 50-102730

④② Demande publiée le: 30.10.1981

④④ Fascicule de la demande
 publié le: 30.10.1981

⑦① Requéant(s):
 Kabushiki Kaisha Daini Seikosha, Tokyo (JP)

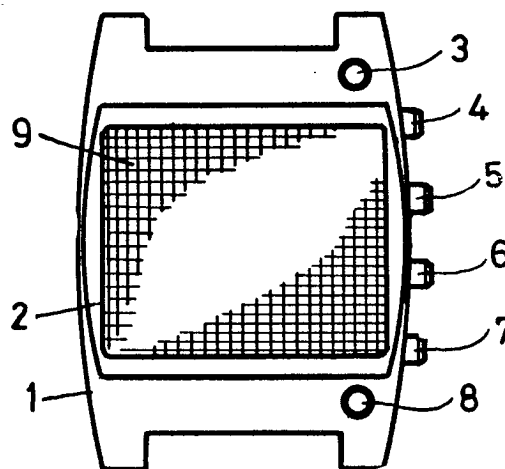
⑦② Inventeur(s):
 Shiro Yamashita, Tokyo (JP)

⑦④ Mandataire:
 Bovard & Cie., Bern

⑤⑥ Rapport de recherche au verso

⑤④ Pièce d'horlogerie électronique portable.

⑤⑦ Une pièce d'horlogerie électronique comprend, outre des moyens pour conserver et afficher l'heure, un récepteur pour la réception de signaux de télévision et un indicateur (2) sur lequel on peut faire apparaître sélectivement un champ de vision TV reçu par le récepteur ou l'indication de l'heure conservée dans la montre. Différents boutons (3, 4, 5, 6, 7, 8) servent respectivement à choisir l'affichage TV ou heure, à corriger l'indication du temps, à choisir le canal de fréquence TV reçu, à produire un agrandissement d'une partie du champ de vision, à choisir la partie de champ de vision à agrandir, et à faire fonctionner une lampe d'illumination pour le cas où l'affichage est du type passif. Un champ d'affichage auxiliaire fournit l'indication de la position de la partie de champ de vision agrandie, choisie à l'aide du bouton correspondant (7).





Bundesamt für geistiges Eigentum
Office fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellettuale

RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 9645/76

I.I.B. Nr.:

HO 12 271

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente			
Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.	
P	NEUE UHRMACHER-ZEITUNG, Vol. 20, no 20, 31 octobre 1966 ULM (DE) Pitt von Ziegler: "Fernseh-Uhr in der Entwicklung", page 13. * paragraphe 1 *	I	Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.2) G 04 C 17/00 G 04 C 17/02 G 04 C 13/00 G 04 C 13/02 G 04 B 47/00 H 04 N 5/44 H 04 N 7/00 B
	FR - A - 2 064 127 (SIEMENS AG) *revendications 1 et 5 *	I	
	US - A - 3 825 674 (J.W.H.JUSTICE) * colonne 2, lignes 5-19*	I	
	DE - A - 2 421 432 (A. JAHNS) * page 5*	I	
			Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente: X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung A: arrière-plan technologique technologischer Hintergrund O: divulgation non-écrite nichtschriftliche Offenbarung P: document intercalaire Zwischenliteratur T: théorie ou principe à la base de l'invention der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument &: membre de la même famille, document correspondant Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument

Etendue de la recherche/Umfang der Recherche

Revendications ayant fait l'objet de recherches
Recherchierte Patentansprüche: ensemble

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches
Nicht recherchierte Patentansprüche:

Raison:
Grund:

POOR QUALITY

Date l'achèvement de la recherche / Abschlussdatum der Recherche

Examineur I.I.B./I.I.B. Prüfer

15 janvier 1976

REVENDECATIONS

1. Pièce d'horlogerie électronique portative comprenant un agencement garde-temps qui compte des impulsions de temps standards délivrées par un oscillateur de base de temps (47; 48A) et qui affiche une information de temps, et comprenant un indicateur (9; 2) apte à afficher une image en correspondance avec un signal vidéo de télévision reçu par un récepteur (11-20; 9A-18A), caractérisée en ce qu'elle comprend un circuit de commande de rangées (39, 40, 41, 42; 42A, 43A, 44A, 45A) et un circuit de commande de lignes (43, 44; 46A, 47A) qui commandent ledit indicateur (9; 2), respectivement, un circuit d'affichage d'images (26, 28, 33, 35, 36, 37, 38; 24A, 26A, 37A, 38A, 39A, 40A, 41A) qui commande l'affichage d'une image en conditionnant ledit circuit de commande de rangées et ledit circuit de commande de lignes, et des circuits (21-25, 27-38; 19A-23A, 25A-41A) pour indiquer la position devant faire l'objet d'une expansion et pour afficher une image vidéo de télévision expansée en correspondance avec la portion sélectionnée de ladite image dudit indicateur (9; 2) au moyen de la commande dudit circuit de commande de rangées et dudit circuit de commande de lignes.

2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'indicateur affiche sélectivement l'ensemble ou une partie du signal vidéo correspondant à chacun d'une pluralité de cadres définis sur l'ensemble ou sur une partie du panneau principal de l'indicateur.

3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que le garde-temps produit un signal de sortie qui peut être conduit sélectivement à l'indicateur par des interrupteurs.

La présente invention se rapporte à une pièce d'horlogerie électronique portative comprenant un agencement garde-temps qui compte des impulsions de temps standards délivrées par un oscillateur de base de temps et qui affiche une information de temps et comprenant un indicateur apte à afficher une image en correspondance avec un signal vidéo de télévision reçu par un récepteur.

D'une manière générale, la présente invention vise à améliorer les prestations pouvant être fournies par une pièce d'horlogerie portative du type susmentionné, pièce d'horlogerie portative qui présente typiquement le format d'une montre-bracelet, comme représenté par exemple à la fig. 1.

L'invention vise notamment des mesures permettant de rendre plus facile la distinction de l'image de télévision fournie par l'indicateur mentionné, lequel est forcément de petites dimensions. Toutefois, avant de considérer les améliorations qui, selon l'invention, seront apportées à une pièce d'horlogerie du type en question, il convient de s'assurer qu'en elle-même, une pièce d'horlogerie et, typiquement, une montre du format d'une montre-bracelet, est bien réalisable au sens voulu par le droit suisse des brevets (c'est-à-dire peut être considérée comme réalisable sur la base conjointe de la divulgation initiale et de ce qui était connu à la date de priorité revendiquée).

Le problème qui se posait pour une telle réalisation était celui de la miniaturisation. On savait, bien sûr, constituer des circuits électroniques pour la réception et le traitement des informations de télévision, dans les parties à très haute fréquence, à fréquence intermédiaire et à fréquence vidéo. Par ailleurs, la technique des circuits intégrés était sans aucun doute capable de créer à l'échelle miniature voulue tous les circuits partiels formés de transistors et de diodes, tels que les circuits amplificateurs, détecteurs, etc. On peut citer à ce sujet l'article intitulé «Fernseh-Uhr in der Entwicklung» paru en p. 13 de la revue «Neue Uhrmacherzeitung» du 31 octobre 1966. Il s'agissait alors d'un appareil du format réveil de table, et chacun sait que la technique de la miniaturisation a fait encore de grands progrès, notamment par utilisation intensive de circuits intégrés à grande échelle, entre 1966 et 1975. Dans le cadre de la

question générale du captage des traitements de l'information vidéo dans un circuit apte à être placé dans une montre, restaient seules à résoudre les questions particulières de la constitution de l'antenne, de la consommation de courant qu'on pouvait craindre relativement grande, et de la constitution des transformateurs de fréquence intermédiaire, seuls éléments du circuit (mis à part la question de l'écran) à ne pas être classiquement constitués de diodes, transistors et éléments similaires, facilement réductibles en un circuit intégré.

Du point de vue de l'antenne, chacun sait que, aux fréquences de propagation des ondes de télévision, un tronçon de fils conducteurs, ayant par exemple 20 cm de long, peut faire l'affaire comme antenne de captage. Un tel fil peut aisément être tiré hors de la boîte de montre et s'étendre par exemple dans la manche du porteur.

Par ailleurs, un transformateur de fréquence intermédiaire pourrait être fabriqué dans les dimensions voulues soit par la technique des semi-conducteurs L, soit par la technique des ondes acoustiques de surface.

Un article de F. Noguchi, intitulé «High Q solid state inductance elements due to negative resistance» paru dans les procès-verbaux de l'«Institute of Electronics and Communication Engineers of Japan» 1970, pp. 776-777, explique comment un tel transformateur de fréquence intermédiaire peut être fabriqué par la technique des semi-conducteurs L en exécution d'extrêmement petites dimensions. Ce document-là n'est toutefois accessible qu'en langue japonaise. Toutefois, puisqu'il suffit de s'assurer qu'au moins une manière de constituer le transformateur de fréquence intermédiaire en exécution miniature était accessible, on peut considérer également un article en langue anglaise, de A. J. Devries *et al.*, intitulé «Detailed Description of a Commercial surfacewave TV. IF Filter», paru dans les

«Proceedings of 1974 IEEE Ultrasonics Symposium», pp. 147-152. En considérant le sommaire, il apparaît bien que cet article concerne un filtre à usage TV, et le titre même indique qu'il s'agit d'un élément de transmission à fréquence intermédiaire (IF = Intermediate Frequency). Si l'on considère la fig. 2, p. 148, de cet article, on voit que la dimension du filtre est d'un demi-pouce, c'est-à-dire environ 13 mm. C'est une preuve de la possibilité de miniaturiser un tel agencement TV. Le reste de l'article laisse expressément voir qu'il a été écrit dans le but de montrer comment un récepteur TV pouvait être miniaturisé.

Avant de voir comment la question de l'alimentation énergétique peut être résolue, il convient de considérer le problème de la fabrication d'un écran vidéo de dimensions telles qu'il puisse être placé dans une montre. A ce sujet, il y a lieu de considérer un article paru dans «Proceedings of the IEEE», vol. 60, N° 7, juillet 1972, pp. 913-914, article dû à M. Hareng *et al.* Selon cet article, une matrice d'affichage par points à cristaux liquides, de 50 × 50 points, est réalisable et permet de reproduire une image qui peut même présenter différentes couleurs. Les dimensions de la cellule sont de 45 sur 45 mm, mais l'image n'en occupe qu'une partie. Il est même indiqué dans cet article que d'autres composés nématiques permettraient d'atteindre une finesse plus grande, permettant la présence de plusieurs centaines de lignes sur l'espace en question. Il est également indiqué qu'on peut réaliser une cellule à cristaux liquides comprenant plusieurs centaines de lignes par la technique d'attaque photochimique, technique qui était bien connue antérieurement. En d'autres termes, le matériau à cristaux liquides et la technique d'attaque photochimique permettent, comme le montre le document en question, de réaliser un écran vidéo de très petites dimensions. Dans la forme d'exécution selon l'invention, en admettant une dimension d'écran de 25 × 25 mm, on pourrait sans difficulté avoir des points de 0,125 × 0,125 mm. Un tel écran vidéo est donc parfaitement réalisable.

On pourrait naturellement répondre à cela que le document antérieur ne présente qu'une matrice de 50 points sur 50 points, avec un régime de changement d'image de 50 ms, améliorable à 10 ms, si la tension devient notablement plus élevée. En fait, il s'agit bien de comprendre que le type d'images télévisées que l'invention tend à prévoir sur une montre n'est pas à haute définition, de l'ordre de 500 lignes, mais qu'il comprend typiquement 2 × 50 × 100 points, par

sélection de 50 + 50 lignes parmi les 625 d'un affichage TV courant. L'invention, selon les particularités qui seront décrites plus loin, réalise la sélection de ces 50 lignes par les circuits d'expansion et les circuits de position d'expansion pour l'affichage; c'est là un des points de coopération entre la divulgation initiale et l'état de la technique précédemment connue. De l'article précédemment cité, on comprend que, avec des dimensions d'écran de 25 x 25 mm, on peut avoir 100 x 100 points d'affichage, c'est-à-dire points de croisement d'électrodes, ces dernières ayant 0,1 mm de largeur et étant séparées entre elles par 0,15 mm. Ces dimensions sont dans l'ordre de ce que la technique était tout à fait capable de produire.

Par ailleurs, s'il est vrai que les 50 ms précédemment mentionnées sont trop grandes pour permettre l'obtention de 25 images/s, il est vrai également que l'on n'a pas besoin de descendre à la limite inférieure de 10 ms pour un changement d'image. En fait, on peut tirer du document précédemment cité que 63,5 μ s sont nécessaires pour balayer une ligne d'affichage. On est bien en dessous des 30 ms par image dans le cas d'un affichage à 100 lignes et non à 625 lignes. Trente images de 100 lignes peuvent être présentées aisément en 1 s sans qu'il faille prévoir la tension de 100 V, qui, au rythme sus-indiqué, permettrait 100 images/s. En fait, la solution intermédiaire entre les valeurs extrêmes mentionnées dans l'article en question, qui peut convenir à l'objet de l'invention, exige typiquement une tension de 34,5 V, mais permet un fonctionnement jusqu'à une tension de 12 V. Cette possibilité favorable provient de ce que l'on n'utilise qu'approximativement 1/6 des lignes d'une image TV, le reste n'étant pas utilisé. Une telle tension est aisément réalisable dans une montre, par exemple à l'aide d'un élément piézo-électrique ou d'un circuit booster tel que celui décrit dans l'exposé de brevet US N° 3715881. Au demeurant, ce booster antérieurement connu permettrait même d'atteindre des tensions supérieures aux chiffres mentionnés ci-dessus.

Aucun problème de fabrication de l'écran vidéo ne s'opposait donc, compte tenu de l'art antérieur, à la réalisation d'une montre à indicateur d'image de télévision, correspondant à la définition générique de l'objet de l'invention. Aucun obstacle n'était rencontré non plus du point de vue de l'alimentation, en ce qui concerne la valeur de tension.

Reste à savoir si l'objet générique de l'invention était réalisable pratiquement du fait des questions de consommation de courant. Cette question a trait à la fois au problème de l'alimentation énergétique et au problème du traitement de l'information par un circuit adéquat, notamment pour commander l'affichage sur un écran miniature.

Du point de vue de la consommation de courant, on remarque que, puisque l'écran vidéo est fait typiquement de matériau à cristaux liquides, il ne consomme que très peu d'énergie et il est sans effet notable sur la question de la consommation d'énergie, qui reçoit une solution semblable à celle qui se présente dans le cas d'une montre électronique à affichage à cristaux liquides de type classique. Les éléments considérés provoquent une consommation d'énergie qui réduira peut-être quelque peu la durée de vie de la pile, mais laissera celle-ci en tous les cas à une durée voisine d'une année ou, au pire, d'une demi-année. Le circuit intégré spécial ne consommera guère plus que le double, voire au maximum le triple, d'un circuit intégré électrique classique de montre-bracelet, et il est possible d'utiliser une cellule de pile d'une capacité relativement supérieure à celle des piles classiquement utilisées dans des montres-bracelets, par exemple une cellule de pile à l'oxyde d'argent incorporé, ayant 30 mm de diamètre et 2,5 mm d'épaisseur, aisément logeable dans une montre-bracelet du type sport comme on en connaissait vers 1975. On note que des cellules solaires peuvent être prévues aussi pour améliorer la durée de vie de la pile à l'oxyde d'argent, et que, pour autant que cela soit officiellement admis, on pourrait utiliser des piles à radio-isotopes, connues depuis bien avant 1975. Quant à la consommation du circuit élévateur de tension pour l'affichage, si un tel circuit était nécessaire, elle ne sera pas élevée malgré le facteur d'augmentation du courant qui correspond au facteur d'augmentation de la tension, étant donné

que l'affichage du type à cristaux liquides consomme extrêmement peu et qu'un circuit élévateur de tension, comme par exemple celui que propose l'exposé de brevet américain N° 3715881, est d'un excellent rendement tout en étant apte à être monté dans une montre-bracelet, comme cela est prévu par cet exposé américain.

Il apparaît donc que les connaissances du moment, combinées le cas échéant avec la divulgation primitive à la base de celle-ci, permettaient la réalisation d'une pièce d'horlogerie électronique portable, notamment sous forme de montre-bracelet, conforme à la définition générique précédemment énoncée de l'objet de l'invention, c'est-à-dire comprenant un agencement garde-temps qui compte des impulsions de temps standards délivrées par un oscillateur de base de temps et qui affiche une information de temps, et comprenant également un indicateur apte à afficher une image en correspondance avec un signal vidéo reçu par un récepteur.

La possibilité de fabriquer une montre du type particulier correspondant à la définition générique de l'objet de l'invention étant établie, l'invention vise à apporter à une telle montre un certain nombre de perfectionnements.

Il convient encore de discuter les publications antérieures qu'une recherche a permis de découvrir. L'article paru en p. 13 de la revue allemande «Neue Uhrmacherzeitung» du 31 octobre 1968, déjà cité, divulgue la possibilité de réaliser la combinaison d'une montre portable (éventuellement, compte tenu du développement régulier et rapide en la matière, une montre-bracelet) et d'un récepteur miniature de télévision. Il est clair que la partie télévision d'une telle montre sera relativement petite et que l'image présentée sera difficilement distinguable. Toutefois, l'article de la publication antérieure en question ne propose aucune mesure particulière pour améliorer l'aptitude à être aisément distinguée de l'image de télévision fournie par la montre portable.

On a cité également la demande de brevet française N° 2064127. Celle-ci concerne un dispositif pour faire apparaître des chiffres en superposition sur une image de télévision. Il ne s'agit pas d'une image de télévision miniature, sur une pièce d'horlogerie portable, mais d'une image de télévision normale, obtenue à l'aide d'un tube cathodique. Cette publication antérieure ne saurait toucher le problème de l'amélioration de l'aptitude de l'image à être distinguée dans le cas d'une image de télévision très petite, affichée sur une pièce d'horlogerie ou une montre.

Enfin, l'exposé de brevet US N° 3825674, également cité à la suite de la recherche, concerne également un appareil de télévision de grandeur normale. Le but des mesures techniques proposées par cette publication antérieure dans le cadre d'un tel appareil de télévision est de permettre la transmission, sur un seul canal, de plusieurs images de télévision que le téléspectateur pourra choisir à volonté. Pour cela, l'image complète de télévision transmise est divisée en quatre et une image différente est injectée dans chacune des quatre parties ainsi établies. A la réception, trois des quatre parties sont masquées et l'une est agrandie aux dimensions complètes de l'écran du récepteur de télévision. Il ne s'agit ici aucunement du problème de l'amélioration de l'aptitude de l'image à être distinguée, et il ne s'agit en aucun cas d'un appareil de télévision de type miniature, joint à une pièce d'horlogerie portable, typiquement du format d'une montre-bracelet. On note de plus que la subdivision de l'image doit être faite en quatre quarts, respectant chacun le rapport de dimensions d'une image complète. Il ne s'agit donc aucunement de l'agrandissement à volonté d'une partie d'une image complète dont les dimensions ne sont pas forcément des sous-multiples entiers des dimensions de l'image complète. Le dispositif selon cette publication antérieure ne saurait pas non plus être comparé à l'objet de l'invention.

Compte tenu de l'état de l'art antérieur considéré, le but de la présente invention est de fournir, dans une pièce d'horlogerie portable apte à afficher une image de télévision, selon la conception particulière précédemment énoncée, des perfectionnements aptes à améliorer la qualité d'aptitude à être distinguée de l'image de télévision qui est forcément fournie en de petites dimensions, en se fondant sur le fait qu'une partie d'une image télévisée, plus ou moins

grande selon les cas, ne présente pas un intérêt particulier, ce qui fait qu'on peut concentrer la présentation de l'affichage sur une partie d'image plus intéressante. Encore faut-il, et cela fait partie également du but de l'invention, que l'on puisse à tout moment savoir aisément quelle partie de l'image on a sélectionné, cela étant particulièrement important lors d'un changement brusque de l'image transmise. Pour atteindre ce but, conformément à l'invention, la pièce d'horlogerie électronique portable selon la définition générique précédemment énoncée est caractérisée en ce qu'elle comprend un circuit de commande de rangées et un circuit de commande de lignes qui commandent ledit indicateur, respectivement, un circuit d'affichage d'images, qui commande l'affichage d'une image en conditionnant ledit circuit de commande de rangées et ledit circuit de commande de lignes, et des circuits pour indiquer la position devant faire l'objet d'une expansion et pour afficher une image vidéo de télévision expansée en correspondance avec la portion sélectionnée de ladite image dudit indicateur au moyen de la commande dudit circuit de commande de rangées et dudit circuit de commande de lignes.

Avantageusement, dans le but de faciliter la recherche de la zone d'images particulièrement intéressantes à faire apparaître en expansion, l'indicateur affiche sélectivement tout ou partie du signal vidéo correspondant à chacune d'une pluralité de cadres définis sur l'ensemble ou sur une partie du panneau principal d'un indicateur.

Avantageusement, pour utiliser toute la place disponible sur la face de la pièce d'horlogerie d'une façon rationnelle, le signal produit par l'agencement garde-temps est amené sélectivement à l'indicateur par des interrupteurs.

On va décrire ci-après, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'objet de l'invention. Au dessin:

la fig. 1 est une vue extérieure de la montre décrite,

la fig. 2 une vue schématique d'un premier indicateur incorporé à la montre de la fig. 1,

la fig. 3 une vue schématique d'un second indicateur,

la fig. 4a (4aI + 4aII) un diagramme des circuits de la montre,

la fig. 4b (4bI + 4bII) un diagramme des circuits d'une seconde forme d'exécution de la montre,

la fig. 5 une table des temps illustrant le fonctionnement des circuits des fig. 4a et 4b,

la fig. 6 un dessin montrant la position de la bande horizontale devant être agrandie en direction verticale,

la fig. 7 un dessin montrant la position de la bande verticale devant être agrandie en direction horizontale,

la fig. 8 un dessin montrant la partie croisée des positions des fig. 6 et 7,

la fig. 9 un dessin montrant le choix de la partie agrandie,

la fig. 10 un dessin montrant l'indication de la partie agrandie sur le premier indicateur, et

la fig. 11 un dessin montrant l'indication de la partie agrandie sur le second indicateur.

La fig. 1 représente une montre selon l'invention, vue de face. Cette montre comporte un boîtier présentant un verre à travers lequel on voit un indicateur 2 sur lequel on peut faire apparaître sélectivement un champ de vision TV reçu par le récepteur ou le temps compté par un garde-temps incorporé. Un bouton de sélection 3 fait saillie de la boîte et permet de choisir l'affichage de la TV ou l'affichage du temps. Le bouton 4 sert à la correction du temps. Le bouton 5 sert à choisir la fréquence reçue par la TV. Le bouton 6 est un bouton d'agrandissement qui permet d'agrandir une partie du champ de vision. Le bouton 7 permet de choisir la partie du champ de vision qui est agrandie. Si l'indicateur 2 est équipé d'une excitation lumineuse non spontanée, on prévoit, pour obtenir une bonne vision dans l'obscurité, une lampe ou une diode lumineuse comme source de lumière, et 8 est le bouton qui permet d'exciter cette lampe quand on désire afficher le temps ou l'image TV. L'indicateur 2 se compose d'un premier indicateur 9 (voir fig. 2) affichant le temps et l'image TV et d'un second indicateur 10 (voir fig. 3) affichant la position de la partie agrandie de l'image vidéo. Ces deux indicateurs 9 et 10 sont tous deux dans l'aire de l'indicateur 2 et une plaque défléctrice de

maintien est placée entre eux, l'indicateur 9 est partiellement visible à la fig. 1, sous le verre de montre, l'indicateur 10 ne l'est pas. La configuration de l'indicateur 9 est mieux visible à la fig. 2 et celle de l'indicateur 10 est visible à la fig. 3.

La fig. 2 est une vue schématique agrandie du premier indicateur 9 qui est l'indicateur visible sous le verre de la montre de la fig. 1. Cet indicateur 9 comprend deux séries d'électrodes perpendiculaires l'une à l'autre, une série d'électrodes X_1 à X_{100} et une série d'électrodes Y_1 à Y_{100} . Une couche de cristal liquide est interposée entre les deux séries. Ces électrodes sont formées de films minces formés par n'importe quelle méthode appropriée. Le rapport hauteur/largeur du champ de vision, soit la surface couverte par les deux réseaux d'électrodes, est, dans l'exemple décrit, de $\frac{3}{4}$, de sorte que l'espace-ment entre les électrodes X adjacentes est les $\frac{3}{4}$ de celui entre les électrodes Y adjacentes. Ces valeurs sont toutefois données à titre d'exemple seulement aussi bien en ce qui concerne le nombre d'électrodes (100) que les rapports ($\frac{3}{4}$).

Quand un champ électrique suffisant est appliqué entre une des électrodes X et une des électrodes Y , l'orientation électrique des molécules du cristal liquide est perturbée au point de croisement des deux électrodes et les conditions d'affichage sont réalisées à ce point. La matrice peut donc afficher une lettre, un chiffre ou même une image en appliquant la tension entre des combinaisons judicieusement choisies d'électrodes X et Y .

La fig. 3 est une vue schématique agrandie du second indicateur 10 qui constitue avec l'indicateur 9 le panneau 2. Ce second indicateur 10 comprend des segments $a-z$ formés de 26 électrodes identiques et d'une électrode commune (non représentée). Ces électrodes peuvent être des diodes lumineuses spontanées par exemple. L'indicateur 10 est excité si la tension est appliquée aux électrodes qui forment les segments $a-z$.

La fig. 4a est un schéma-bloc des circuits logés dans la boîte 1 pour assurer le fonctionnement du dispositif d'affichage.

A la fig. 4a, les blocs 11 à 20 forment ensemble un récepteur d'émissions de TV usuelles. Ils comprennent un amplificateur radio 11, un transducteur de fréquence 12 pour transformer la fréquence radio reçue en une fréquence intermédiaire au moyen d'un oscillateur local (non représenté de façon particulière), un amplificateur de fréquence intermédiaire 13 qui amplifie la fréquence intermédiaire, un détecteur de signal vidéo 14 qui détecte et amplifie la sortie de l'amplificateur intermédiaire 13. Un séparateur du signal de synchronisation et amplificateur 15 qui sépare et amplifie les signaux verticaux (colonnes) et horizontaux (lignes) à la sortie du détecteur 14, un circuit de différenciation 17 qui différencie la sortie de 15, un circuit de mise en forme 18 qui produit un signal formé d'impulsions de synchronisation verticale (appelé ci-après impulsion verticale) à la sortie du circuit 16, un circuit de mise en forme 19 pour le signal de synchronisation horizontal (appelé ci-après impulsion horizontale) à la sortie du circuit 17 et un comparateur 20 qui compare le niveau du signal vidéo à la sortie du détecteur et amplificateur 14 avec un niveau de référence prédéterminé (provenant d'une source qui n'est pas représentée au dessin) et qui divise le signal vidéo provenant de 14 en des signaux correspondant approximativement au blanc ou au noir, son également prévus.

Pour faciliter la compréhension, supposons que l'émission TV reçue soit du type officiellement utilisé actuellement au Japon et que l'image formée soit à 525 lignes interconnectées avec 60 champs et 30 cadres/s. En conséquence, le signal de synchronisation horizontal provenant du circuit 19 aura une période de 63,5 μ s et le signal de synchronisation vertical du circuit 18 aura une période de 16,66 ms. Le signal vidéo sera fourni au comparateur 20 pendant effectivement 53,3 μ s par ligne de balayage si le temps de retour horizontal est 16% de la période de lignes. Comme le signal vidéo est modulé négativement (dans le cas du type d'émission supposé), le niveau du noir, c'est-à-dire le niveau du signal qui produit un point noir sur l'écran, est introduit dans le comparateur 20 avec une amplitude plus grande que le signal blanc (c'est-à-dire le niveau du signal qui produit un point blanc dans l'image transmise); le comparateur 20 choisit le

signal blanc en comparant le niveau du signal vidéo reçu avec une tension de référence prédéterminée qui est légèrement plus haute que le niveau du signal blanc et donne un signal 0 en réponse au noir et 1 en réponse au blanc.

Les blocs 21 à 44 sont des circuits qui assurent l'affichage du temps et de l'image vidéo obtenue par le signal TV. Les deux affichages sont indiqués entièrement ou partiellement à choix sur le premier indicateur 9. Le signe S_{11} désigne un interrupteur à trois contacts 11a, 11b, 11c qui sont mis en œuvre sous l'action du bouton 6 d'agrandissement de l'image. Les contacts représentés au dessin sont des contacts ouvert-fermé dans une situation correspondant au cas où une partie de l'image est agrandie. L'interrupteur S_{11} coopère avec les interrupteurs S_{12} et S_{13} mentionnés plus loin.

Le bloc 21 est un compteur à anneau à 263 étages dont la borne d'entrée C reçoit l'impulsion horizontale produite par le circuit de mise en forme 19 et la borne de retour R reçoit l'impulsion verticale produite par le circuit 18. Chacun des étages comprend une borne de sortie a_1 - a_{263} qui passe au niveau logique 0 lorsque le compteur 21 reçoit une impulsion verticale et une impulsion horizontale.

Le chiffre S_{21} désigne un interrupteur à trois contacts 21a, 21b, 21c dont la mise en action est effectuée en tournant le bouton 7 de sélection de la partie agrandie (fig. 1) dans le sens des aiguilles de la montre. A chacun des contacts 21a-21c est connectée une des bornes a_1 , a_{75} ou a_{150} . La sortie des bornes a_1 , a_{75} ou a_{150} est reliée à la borne d'entrée B du flip-flop 22 par l'interrupteur S_{21} . La sortie du flip-flop 22 est conduite à la borne d'alimentation G du circuit de porte 23, de même que l'un des côtés de la borne d'entrée d'un circuit ET 25. Le circuit de porte 23 reçoit l'impulsion horizontale venant du circuit 19 par l'interrupteur S_{11} . Il ne s'ouvre que quand la sortie du circuit 22 reçoit un signal 1 à l'entrée et quand ce circuit s'ouvre, il fait passer l'impulsion horizontale à la borne d'entrée c d'un compteur à anneau 24 à 100 étages. L'impulsion verticale produite par le circuit de mise en forme 18 est fournie à la borne de remise à zéro R du compteur 24 et ce dernier compte les impulsions horizontales par le circuit 23 jusqu'à 100 impulsions. Ensuite une sortie 0 est produite à la borne a_{100} du compteur 24. Le signal de sortie de la borne a_{100} est conduit à la borne de rappel et effectuée le rappel. A l'autre borne d'entrée du circuit ET 25 est conduite l'impulsion horizontale qui passe par l'interrupteur S_{11} . Ainsi, la borne de sortie du circuit 25 produit l'impulsion horizontale pendant que le compteur annulaire 24 compte.

Les blocs 21 à 25 décrits ci-dessus sont des circuits qui déterminent la position de la partie agrandie, dans le sens vertical alors que l'interrupteur S_{11} choisit la position verticale de cette partie.

Le bloc 26 est un compteur annulaire à 5 étages qui indique l'ensemble de l'image vidéo obtenue par le signal vidéo. Sa borne d'entrée c reçoit l'impulsion horizontale par l'interrupteur S_{11} dont la borne de rappel R reçoit l'impulsion verticale. Les bornes de sortie a_1 - a_5 du compteur 26 produisent un signal logique 1 et l'impulsion verticale rappelle le signal de ce compteur, de sorte que le compteur 26 répète son cycle d'opérations.

Le bloc 27 est un compteur annulaire à deux étages qui indique de manière agrandie une partie de l'image vidéo. Sa borne d'entrée C reçoit l'impulsion horizontale produite par le circuit ET 25 dont la borne de rappel R reçoit l'impulsion verticale. Les bornes de sortie a_1 et a_2 du compteur annulaire à deux étages 27 produisent alternativement un signal logique 1 à chaque impulsion horizontale et l'impulsion verticale rappelle ce signal, tandis que le compteur 27 répète son cycle d'opérations.

Le bloc 28 est un oscillateur qui crée au moins 100 impulsions, selon le nombre d'électrodes Y sur le premier indicateur 9 pendant la période de balayage de $53,5 \mu s$ et crée de façon correspondante un nombre d'impulsions en rapport avec l'agrandissement dans le cas où une partie de l'image est agrandie. Les fréquences d'oscillation de l'oscillateur 28 sont dans le présent cas de 1,87 MHz et de 4,67 MHz. Le rapport d'agrandissement est de 6,25.

Les sorties de l'oscillateur 28 à deux fréquences sont connectées sélectivement et respectivement à un compteur 29 à 300 étages, à un

compteur 30 à 118 étages et à un circuit de porte 33 par un interrupteur S_{12} qui interconnecte avec l'interrupteur S_{11} le signal de 1,87 MHz dans le cas où l'ensemble de l'image est affiché tandis qu'il passe le signal à 4,67 MHz dans le cas où seule une partie de l'image est affichée.

Les bornes de sortie a_1 - a_{300} du compteur 29 produisent le signal logique 1 quand le signal susmentionné est fourni à l'entrée. Les sorties des bornes a_1 , a_{80} et a_{176} sont fournies aux bornes d'entrée S du circuit 31 par l'interrupteur S_{31} qui a trois contacts 31a, 31b et 31c qui sont enclenchés quand on tourne le bouton 7 (fig 1) de sélection de la partie agrandie dans le sens horaire.

La sortie du circuit flip-flop 31 est reliée à la borne de rappel R du compteur à anneau 30 par un inverseur 32 dont la sortie correspondante est conduite à une des bornes d'entrée du circuit ET 34 et dont l'autre borne de sortie reçoit les impulsions de sortie de la borne a_1 du compteur 27. Le compteur 30 compte un signal à 4,67 MHz jusqu'à 118, après quoi le signal conduit à la borne de rappel est supprimé et produit le niveau logique 1 provenant de la borne de sortie a_{118} . Le signal de sortie est conduit à la borne de rappel R du flip-flop 31. Le signal venant de la sortie S_2 du compteur 27 est conduit à la borne de rappel R du compteur 29.

Les blocs 29 à 32 ainsi décrits sont des circuits qui déterminent sélectivement la position horizontale de la partie agrandie alors que l'interrupteur S_{31} choisit la position horizontale.

La borne de commande G du circuit de porte 33 reçoit la sortie d'un circuit OU 35, auquel la sortie de la borne a_2 du compteur 26 et la sortie du circuit ET 34 sont conduites et la sortie de l'oscillateur 28 est admise à passer à la borne du signal pilote CL d'un registre à décalage à 120 étages 39 pendant la période où le signal 1 apparaît à la borne de commande G.

La période pendant laquelle un 1 apparaît à la borne de sortie A_2 du compteur 26 (au cas où l'affichage est complet) est de $63,5 \mu s$ environ, ce qui correspond à la période de pulsation horizontale tandis que la période pendant laquelle le 1 apparaît au circuit ET 34 (dans le même cas) est d'environ $25,4 \mu s$. Durant ce temps, la borne de signal pilote CL du registre à décalage 32 reçoit environ 12 impulsions commandées par la porte 33. Le signal vidéo sortant du comparateur 20 est conduit à la borne d'entrée de données D du registre 39, de sorte que le signal vidéo est inscrit dans le registre à décalage 39. Ce signal inscrit dans le registre à décalage est libéré par le signal de sortie de la borne a_5 d'un étage du compteur 26 et par la borne de sortie d'étage a_2 du compteur 27 qui est fournie à la borne de rappel R du registre, après avoir été inversée par l'inverseur 37 à travers un circuit OU 36. Le signal vidéo est synchronisé avec la période montante du signal fourni à la borne R. De cette manière, les signaux vidéo contenus dans une ligne de balayage sur 5 sont inscrits en retour quand le compteur 26 opère (dans le cas d'un affichage complet) tandis qu'environ 1/2,5 des signaux vidéo contenus dans une ligne de balayage sur deux sont inscrits en retour, quand le compteur 27 opère (dans le même cas) dans le registre 39. Le signal vidéo inscrit dans 100 bits du registre 39 est conduit à la borne d'entrée des données D d'une mémoire 40 à 100 bits dont les connecteurs de sortie sont représentés par une borne de sortie Q. Les signaux de sortie de la borne a_4 du compteur à 5 étages 26 et de la borne a_2 du compteur 27 sont transmis à la borne pilote CL de la mémoire 40 par un circuit OU 38. De même, quand l'impulsion pilote change de 0 à 1, la mémoire 40 mémorise le signal vidéo conduit à sa borne d'entrée de données D à partir du registre 39 et maintient son contenu. Le signal vidéo mémorisé dans la mémoire 40 est transmis par un interrupteur 41 dans un circuit 42 de commande des électrodes Y qui entraîne les électrodes Y du premier indicateur 9. Le circuit de commande 42 crée une tension qui est déterminée en fonction de la sortie des bits qui composent la mémoire 40 et fournit des tensions correspondantes aux électrodes Y_1 à Y_{100} .

Les interrupteurs S_{41} , S_{42} et S_{43} sont commandés par le bouton de sélection 3 représenté à la fig. 1. A la fig. 4, ces interrupteurs sont représentés dans la position qu'ils occupent quand un signal de télévision est affiché.

Le bloc 43 est un circuit d'excitation des électrodes X qui crée une tension prédéterminée pour exciter les électrodes X de l'indicateur 9.

La sortie du circuit 43 alimente un compteur annulaire 44. Ce dernier comprend une première et une seconde partie de compteurs à 50 bits. A sa borne pilote CL est transmis le signal sortant du circuit OU 38 par l'interrupteur 43, qui constitue le signal pilote. Il effectue les opérations suivantes: premièrement, la première partie du compteur compte les impulsions pilotes fournies à la borne CL et quand un signal de rappel est fourni à sa borne R cette première partie revient à zéro; ensuite la seconde partie compte les impulsions pilotes et quand un signal de rappel réapparaît, cette seconde partie revient à zéro et la première partie compte les impulsions pilotes. Les sorties de la première partie du compteur 44 sont reliées respectivement aux électrodes de rang impair $X_1, X_3, X_5, \dots, X_{99}$ du premier indicateur 9, tandis que les sorties de la seconde partie de compteur sont reliées respectivement aux électrodes de rang pair $X_2, X_4, \dots, X_{100}$ de l'indicateur. La tension sortant du compteur à anneau 44 correspond à la tension créée par le circuit d'entraînement 43. Quand le signal TV est affiché l'impulsion verticale est fournie à la borne de rappel R du compteur à anneau 44 par l'interrupteur X_{42} .

Comme on le verra, les circuits décrits jusqu'à maintenant sont des circuits qui affichent l'image vidéo complètement et partiellement. On considérera maintenant les circuits qui constituent l'agencement d'affichage de la position de la partie agrandie sur le second indicateur 10.

S_{22} désigne un interrupteur à trois contacts 22a, 22b, 22c qui coopère avec l'interrupteur S_{21} dont une extrémité est reliée à la borne à laquelle la tension VDD est appliquée. Les trois contacts 22a-22c sont reliés respectivement à la borne d'entrée du transducteur de code 45.

S_{32} désigne un interrupteur à trois contacts 32a, 32b et 32c qui coopère avec l'interrupteur S_{31} dont une extrémité est connectée à la borne à laquelle la tension VDD est appliquée.

Les trois contacts 32a à 32c sont connectés respectivement aux bornes d'entrée du transducteur 45. Le transducteur de code 45 transforme le signal d'entrée des interrupteurs S_{22} et S_{32} en un code convenable pour actionner le second indicateur 10 qui n'opère que quand l'interrupteur S_{13} coopérant avec les interrupteurs S_{11} et S_{12} et ayant trois contacts 13a, 13b, 13c sont fermés. Les deux contacts 13a et 13c de l'interrupteur S_{13} sont mis à la terre et 13b est connecté à la borne à laquelle la tension VDD est appliquée. La sortie du transducteur de code 45 est transmise à un circuit d'entraînement 46 dont la sortie correspond aux segments montrant une position d'agrandissement sur le second indicateur 10. Le circuit 46 opère en coopération avec l'entrée provenant du convertisseur de code 45 et actionne le second indicateur 10.

Les blocs 47-53 ainsi que les circuits pour afficher les signaux d'indication de temps provenant du garde-temps seront décrits maintenant.

Le bloc 47 est un oscillateur piézo-électrique ou une autre base de temps électronique de précision.

La fréquence de sortie de l'oscillateur 47 est divisée jusqu'à la valeur de la fréquence de comptage de référence (1 Hz) par un diviseur de fréquence 48 qui peut, par exemple, selon la fréquence de l'oscillateur 47, comprendre 15 étages de division par deux. L'impulsion de référence à 1 Hz sortant du diviseur 48 est comptée par un compteur 48 qui comprend un diviseur par 60 de manière à produire un signal de minute, puis par un second diviseur par 60 produisant un signal d'heure et enfin par un diviseur par 12 ou par 24.

La sortie de ce système de compteurs comprend des signaux d'heure, de minute et de seconde qui sont transmis au transducteur de code 50 capable de produire des signaux codés convenant pour l'affichage digital du temps sur le premier indicateur 9.

Le bloc 51 est un diviseur à rapport variable qui divise le signal de sortie de l'oscillateur de base de temps 47 en un signal de 3 Hz. La sortie de ce diviseur 51 est connectée à une borne pilote d'un compteur à anneau 44 par un interrupteur S_{43} ainsi qu'à une borne pilote CL d'un transducteur de signal série 52 qui transforme la sortie

du transducteur de code 50 en une série de signaux synchronisés avec l'entrée pilote de la borne CL du transducteur 52. Le transducteur série 52 transforme la sortie du transducteur 50 en une série de signaux synchronisés avec le signal pilote transmis à la borne CL. Le transducteur 52 comprend 100 sorties qui correspondent aux électrodes Y de l'indicateur 9 et les séries de signaux venant de 52 sont conduites dans les circuits 42 de commande des électrodes Y par l'interrupteur 41 quand l'interrupteur S_{41} , dont une extrémité est connectée à la borne à laquelle la tension VDD est appliquée, est transformé dans les conditions inverses de celles du dessin.

Le bloc 53 est un compteur qui comprend une borne Q_{50} à laquelle apparaît une impulsion de sortie quand l'impulsion de sortie du diviseur variable 51 atteint le niveau de 50, et une borne Q_{100} à laquelle une impulsion de sortie apparaît quand les impulsions de sortie du diviseur variable 51 atteignent le total de 100. Les impulsions de sortie de la borne Q_{50} du compteur 53 sont transmises à une borne de rappel R du compteur 44 par un interrupteur S_{42} et la sortie de la borne Q_{100} est reliée à une borne de commande C du transducteur 52. Ce dernier est agencé de manière à traduire la sortie du transcodeur 50 en une série de signaux sous le contrôle des impulsions de commande qui parviennent au transducteur 52 depuis le compteur 53, de sorte que la synchronisation de la mise en action des électrodes $X_1, X_3, \dots, X_{99}, X_2, X_4, \dots, X_{100}$ avec les signaux

On va décrire maintenant la manière dont l'appareil décrit fonctionne.

Supposons, tout d'abord, que les interrupteurs S_{11} à S_{13} sont fermés sur chacun des contacts 11a, 12, 13a et que les interrupteurs S_{41} à S_{43} sont dans la position représentée. Les signaux de télévision sont affichés entièrement sur le premier indicateur 9.

Selon les suppositions faites, la période du signal de synchronisation verticale, signal qui est inclus dans le signal vidéo composite dont on admet qu'il correspond à un signal usuel de télévision et qui assure un retour de champ vertical, est de 16,66 ms de sorte que, durant ce temps, le champ est balayé une fois. Deux balayages correspondants font un cadre. Le signal de synchronisation horizontale est répété régulièrement à des intervalles de 63,5 μ s, de sorte que 262,5 signaux de ce genre sont transmis durant un balayage de cadre.

La sortie du circuit 16 correspond à un signal de synchronisation vertical et à une impulsion égalisatrice. Le circuit de mise en forme 18 est agencé de manière à égaliser les longueurs des impulsions verticales qui sont produites dans les périodes de retour vertical. Ce retour vertical a une période qui, comme on le sait bien, est de longueur telle que 16 signaux de synchronisation horizontaux se produisent pendant cette période. 263 impulsions horizontales sont transmises au compteur 26 à 5 étages pendant la première période de balayage et 262 impulsions horizontales sont transmises pendant la période suivante. En fait, les nombres d'impulsions horizontales comptées par le compteur 26 sont de 247 pendant le premier balayage et 246 pendant le second. Cela provient de la transmission des impulsions verticales à la borne de rappel R du compteur 26.

La fig. 5 montre par un graphique, sur une abscisse de temps commune, ce qui arrive après que l'impulsion verticale cesse et que le rappel est mis en œuvre. La ligne A de cette figure montre que, lorsqu'une impulsion horizontale est fournie au compteur 26, un signal 1 de durée limitée apparaît à chacune des bornes de sortie a_1 à a_5 . La ligne B montre la seconde, la septième, la douzième, etc., des impulsions 1 qui apparaissent à la borne A_2 des impulsions horizontales, soit toutes les 5 lignes et qui retardent chacune pendant la durée d'un balayage de ligne. Quand la sortie de la borne a_2 reçoit le signal 1, le circuit de porte 20 s'ouvre et l'impulsion pilote de 1,87 MHz provenant de l'oscillateur 28 est introduite dans le registre à décalage 39. Comme la période d'ouverture du circuit de porte 33 est de 63,5 μ s, 118 impulsions pilotes sont introduites dans le registre 39 dans lequel le signal venant du comparateur 20 est inscrit. Comme la période effective de balayage d'une ligne horizontale est de 53,5 μ s, les constituants effectifs du signal vidéo inscrit dans le registre 39 sont la 19^e et la 118^e impulsion pilote.

Le balayage horizontal est un balayage de ligne combiné et la

seconde impulsion horizontale après l'impulsion verticale correspond pratiquement à la troisième ligne de balayage de l'écran. Ainsi, le signal vidéo contenu dans la troisième ligne de balayage est mémorisé dans le registre 39. Quand la quatrième impulsion horizontale apparaît, la sortie a_4 du compteur 26 passe de 0 à 1, le contenu vidéo inscrit dans le registre 39 entre la 19^e et la 118^e impulsion pilote est mémorisé dans la mémoire 40. Également par le fait que la sortie de la borne A_4 est fournie au compteur 44, la tension prédéterminée créée par le circuit 43 de commande est appliqué à l'électrode X_1 du premier indicateur 9. Comme le contenu de mémoire 40 est fourni au circuit de commande 42 par le circuit interrupteur 41, les tensions de commande qui correspondent au niveau de sortie divisé du comparateur 20 pendant le signal vidéo apparaissant sur la troisième ligne sont appliquées respectivement à chacune des électrodes Y_1 à Y_{100} du premier indicateur 9. En conséquence, les indications données aux points de croisement des électrodes $Y_1, Y_3, \dots, Y_{99}$ ou $Y_2, Y_4, \dots, Y_{100}$ avec l'électrode X sont en accord avec le signal vidéo sortant du comparateur 20.

Quand la cinquième impulsion horizontale est fournie au compteur 26 et que la borne a_5 devient 1, ce signal est fourni à la borne de rappel R du registre 39 à travers le circuit OU 36 et l'inverseur 37 du registre 39 est remis à zéro.

Pendant ce temps, le signal vidéo contenu dans la 3^e ligne de balayage est maintenu dans la mémoire 23. La ligne C de la fig. 5 montre les conditions opératoires du registre à décalage 22 tandis que la ligne 22 de cette figure montre les conditions opératoires de la mémoire 40. V_3 et V_{13} sont les signaux vidéo de la 3^e et de la 13^e ligne de balayage.

Pendant la première période de balayage du champ, se produisent effectivement 247 impulsions horizontales. Ensuite, 49 impulsions sortent de la borne a_4 du compteur 26 et les électrodes de nombre impair $X_1, X_3, \dots, X_{97}$ du premier indicateur 9 sont excitées en retour pendant cette première période de balayage. Quand l'électrode X_{97} a été excitée, le signal vidéo mémorisé dans la mémoire 40 correspond à la 483^e ligne de balayage. Les compteurs 26 et 44 sont rappelés à zéro par l'impulsion verticale qui est créée entre la fin du premier balayage de champ et le commencement du second balayage et un second compteur à cinquante étages appartenant au compteur 44 entre en action. À partir du commencement du second balayage de champ, le signal vidéo mémorisé dans la mémoire 40 est traité de la manière décrite ci-dessus à chaque cinquième impulsion de ligne et les électrodes de nombre pair $X_2, X_4, \dots, X_{98}$ du premier indicateur 9 sont excitées selon ce qui est inscrit dans le compteur 44. Chaque balayage de cadre se termine à la fin du second balayage de champ. L'ensemble des signaux vidéo apparaissant pendant la période de balayage de cadre sont, comme on le verra, reproduits visuellement et entièrement comme image de télévision par le premier indicateur 9.

Supposons maintenant que les interrupteurs S_{11} à S_{13} sont fermés chacun sur un des contacts 11c, 12c, 13c et que les interrupteurs S_{41} à S_{43} sont dans les positions représentées, c'est-à-dire qu'une partie du signal vidéo est représentée agrandie. On va décrire le fonctionnement dans ce cas, en prenant comme exemple les interrupteurs S_{21}, S_{31} fermés sur la position représentée.

L'impulsion horizontale obtenue par l'interrupteur S_{11} est fournie au compteur 21 qui choisit la position verticale de l'image agrandie. Elle constitue l'impulsion pilote. La borne de sortie a_{75} du compteur 21 produit le signal 1 quand la 75^e impulsion horizontale après l'impulsion verticale est émise et le retour est effectué. Le flip-flop est actionné par le signal et produit le 1 à la sortie de la borne Q. Pendant que le signal de sortie est au niveau logique 1, l'impulsion horizontale est fournie à la borne de sortie C du compteur annulaire à deux anneaux 27 par le circuit ET 25 tandis que l'impulsion horizontale est fournie à la borne C du compteur 24 par le circuit de porte 23.

Le compteur à anneau 24 produit un signal 1 à la borne de sortie Q_{100} après comptage de 100 impulsions horizontales, et ce signal permet au circuit 22 de revenir à son état initial. Ensuite, les impulsions horizontales provenant du circuit ET 25 et du circuit 23

sont coupées. En conséquence, les impulsions horizontales conduites à la borne d'entrée C du compteur 27 sont celles qui vont de la 76^e à la 175^e. De même, 100 impulsions horizontales sont fournies pendant la seconde période de balayage. Le fonctionnement du compteur 27 est en principe le même que celui du compteur 26 et leurs bornes de sortie A_1, A_2 produisent le signal 1 chaque fois que deux impulsions horizontales se sont produites. Le circuit de porte 33 s'ouvre quand le signal est produit à la borne de sortie a_1 et le signal appliqué aux autres bornes d'entrée du circuit ET 34 est le signal 1. Une impulsion de 4,64 MHz, provenant de l'oscillateur 28 est conduite à la borne pilote CL du registre 39. En plus, la borne de sortie a_2 passe de 0 à 1 quand l'impulsion horizontale est conduite à la borne d'entrée C du compteur 27. Quand la borne de sortie passe de 0 à 1, la mémoire 40 reçoit et maintient le contenu du registre 39. D'autre part, quand la borne de sortie passe de 1 à 0, le contenu du registre 39 est libéré.

Ainsi, l'extrémité extérieure de la partie agrandie de l'image vidéo est déterminée par le compteur 21, tandis que son extrémité inférieure est déterminée par le compteur 24. La lettre E à la fig. 6 montre la partie agrandie en sens vertical dans le cas où le signal appliqué à l'autre borne d'entrée du circuit ET 34 est à l'état logique 1 (signal de sortie du flip-flop 31).

La borne d'entrée C du compteur 29 conserve l'impulsion de 4,67 MHz produite par l'oscillateur 28. Comme son rapport d'amplification est de 6,25 fois, 118 impulsions sont envoyées au registre à décalage 39 en 25,4 μ s (environ 1/2,5 à la période de balayage d'une ligne).

La borne de sortie a_{89} du compteur à anneaux 29, qui compte cette impulsion, produit une sortie 1 quand le signal de sortie de la borne a_2 du compteur 27 passe à 0 et compte jusqu'à 89 impulsions, tandis que le signal actionne le flip-flop 31 et que le compteur 30 commence à compter à partir de la 90^e impulsion. Pendant ce temps, le signal fourni à l'autre borne d'entrée de la porte ET 34 (c'est-à-dire le signal de sortie du flip-flop 31) est à l'état 1. Le compteur annulaire 30 commence à compter à partir de la 90^e impulsion et produit le signal 1 à la sortie de la borne a_{118} quand il a compté 118 impulsions. Le flip-flop 31 est ramené à zéro par le signal et le signal qui est conduit à l'autre borne d'entrée du circuit ET 34 (c'est-à-dire le signal de sortie du circuit 31) passe au niveau logique 0. En conséquence, la sortie du circuit ET 34 passe à 1 quand le flip-flop 31 est ramené à zéro, bien que le signal soit produit par la borne de sortie a_1 du compteur 27.

Ainsi, l'extrémité gauche de l'image vidéo en partie agrandie est déterminée par le compteur 29, tandis que l'extrémité droite est déterminée par le compteur 30. La lettre F de la fig. 7 montre la détermination de la partie agrandie dans le sens horizontal quand le signal de sortie de la borne de sortie a_1 du compteur 27 est à 1.

Le circuit de porte 33 est ouvert ou fermé sous la commande du signal venant de la borne de sortie a_1 du compteur 27 et du signal venant du circuit 31. Il passe des impulsions à 4,67 MHz produites par l'oscillateur 28. Les performances des blocs 39-44 sont les mêmes que celles qui assurent l'affichage de l'ensemble de la figure vidéo.

Les fig. 6 et 7 montrent la détermination de la partie agrandie dans le sens vertical et dans le sens horizontal quand les interrupteurs S_{21} et S_{31} sont fermés dans la condition représentée, à titre d'exemple. Réellement, cependant, comme G de la fig. 8 le montre, la partie croisée des parties horizontale et verticale déterminée sélectivement de manière à être représentée à échelle agrandie dans le premier indicateur 9.

La fig. 8 montre la partie représentée agrandie. Si l'interrupteur S_{21} est fermé sur le contact 21b et l'interrupteur S_{31} est fermé sur le contact 31b, par exemple, alors la partie H de la fig. 9 est affichée agrandie. Ainsi, on peut afficher à plus grande échelle la partie désirée en choisissant judicieusement les interrupteurs S_{21} et S_{31} à fermer.

On va maintenant expliquer les fonctions des blocs qui commandent le second indicateur 10 pour afficher l'emplacement de la partie agrandie.

Le bloc 45 est un transducteur de codage qui n'agit que quand

l'interrupteur S_{13} est fermé sur le contact 13b. Selon le dessin, les interrupteurs S_{11} et S_{12} qui interagissent avec l'interrupteur S_{13} sont fermés sur les contacts 11b et 12b respectivement. Ainsi, le premier indicateur indique toute l'image vidéo. Au cas où l'interrupteur S_{22} qui interagit avec l'interrupteur S_{21} est fermé sur le contact 22b et l'interrupteur S_{31} est fermé sur le contact 32b, le transducteur de code 45 produit une sortie qui correspond aux segments f, k, a, n du second indicateur 10 et le signal est fourni au second indicateur 10 dont l'énergie est amplifiée par le circuit d'entraînement 46. La fig. 10 montre l'état de l'affichage de la partie agrandie au cas où l'interrupteur S_{22} est fermé sur le contact 22b et où l'interrupteur S_{32} est fermé sur le contact 32, ce qui correspond à la position d'agrandissement désignée par G. De même, il faut comprendre que la partie agrandie qui correspond à la position H de la fig. 9 est indiquée comme on le voit à la fig. 11, dans le cas où l'interrupteur S_{22} est fermé sur le contact 22c et l'interrupteur S_{32} est fermé sur le contact 32b.

Ainsi, il est possible d'afficher la position agrandie avec précision, et cet affichage correspond à la partie agrandie, puisque cette dernière est affichée par des interrupteurs qui interconnectent avec les interrupteurs de sélection de la partie agrandie.

On comprendra que le rapport d'amplification peut être modifié par un changement de la construction des compteurs 24, 27 et 30. Cependant, le rapport du système décrit ici est de 6,25 fois. Pour obtenir un changement du rapport, la fréquence de sortie de l'oscillateur 28 ou des circuits d'affichage de la partie agrandie doivent aussi être modifiés en conséquence de la modification requise.

D'autre part, bien que le compteur 44 actionne le premier compteur pour les champs de balayage impairs tandis que le second compteur les actionne pour les champs pairs, on peut aussi faire la supposition inverse selon les conditions de départ. Il est donc préférable de prévoir un interrupteur qui reçoit les impulsions de rappel à zéro à la borne R du compteur 44 afin de modifier les conditions de renversement.

Le fonctionnement quand les interrupteurs S_{41} , S_{42} et S_{43} sont placés dans les positions inverses de celles représentées, soit quand on désire afficher le temps compté par le garde-temps, va être décrit maintenant.

L'interrupteur S_{41} est ouvert, et cela entraîne que le circuit 41 traite le signal série de sortie du transducteur 52 au lieu de la sortie de la mémoire 40. La sortie de la borne Q_{50} du compteur 53 est fournie à la borne de rappel du compteur 44 par l'interrupteur S_{42} . Les impulsions de sortie du diviseur variable 51 sont fournies à la borne pilote CL du compteur 44 par l'interrupteur S_{42} . Comme décrit ci-dessus, la sortie du compteur 49 qui compte la sortie normale à 1 Hz du diviseur 48 et le contenu du comptage de ce diviseur qui constitue une mesure du temps sont transformés par le transducteur de codage 50 en un signal codé propre à être utilisé par le premier indicateur 9. Les contenus du transducteur 50 sont extraits par les impulsions du diviseur variable 51 et convertis en une série de trains de signaux par le transducteur série 52. Ces signaux sont fournis au circuit 42 par le circuit interrupteur 41. Cependant, comme la même impulsion exemplaire, celle du diviseur 51 est fournie au transducteur 52, les électrodes X du premier indicateur 9 sont excitées en synchronisme avec les séries de signaux venant de 52. Les électrodes X impaires X_1 , X_3 , ..., X_{99} sont excitées en premier, puis, du fait de l'application du signal de rappel de la borne Q_{50} du compteur 53 par l'interrupteur S_{42} à la borne de rappel R du compteur 44, les électrodes paires X_2 , X_4 , ..., X_{100} sont également excitées. Le transducteur de code 50 et le transducteur série 52 fournissent au circuit 42 une série de signaux qui correspondent à l'excitation des électrodes X_1 - X_{100} . Une impulsion correspondant à la seconde impulsion venant de la borne de sortie Q_{50} du compteur 53 se produit à la borne de sortie Q_{100} de ce compteur, et cela assure que les séries de signaux venant du transducteur 52 et la séquence d'excitation des électrodes X_1 - X_{100} sont correctement synchronisées. De cette manière, un temps correspondant au contenu de comptage du système 49 est affiché sur l'indicateur 9.

La fig. 4b montre une forme d'exécution d'une partie des circuits de la montre selon l'invention.

A cette figure, les chiffres 9A-18A désignent les circuits qui forment la partie réceptrice du signal vidéo TV, soit un amplificateur HF 9A, un convertisseur de fréquence 10A qui reçoit la fréquence vidéo intermédiaire et qui mélange le signal amplifié en 9A avec le signal de fréquence produit par l'oscillateur local (non représenté), un amplificateur 11A pour la fréquence vidéo intermédiaire, un détecteur vidéo et un amplificateur 12A qui détecte et amplifie la sortie de l'amplificateur 11A, un séparateur de synchronisation et amplificateur 13A qui amplifie le signal de synchronisation vertical et le signal de synchronisation horizontal séparés à la sortie du détecteur vidéo et amplificateur 12A, un circuit intégré 14A qui intègre le signal de sortie du séparateur synchrone et amplificateur 13A, un circuit différentiel 15A qui différencie le signal de sortie du séparateur synchroniseur et amplificateur 13A, un circuit de mise en forme 16A qui effectue la mise en forme des impulsions à la sortie du circuit d'intégration 14A pour fournir l'impulsion de synchronisation verticale (appelée ci-après l'impulsion verticale), un circuit de mise en forme 17A qui actionne la sortie du circuit différentiel 15A pour former une impulsion de synchronisation horizontale (appelée ci-après l'impulsion horizontale), un comparateur 18A qui compare le niveau du signal vidéo sorti du détecteur vidéo et amplificateur 12A avec un niveau standard prédéterminé et qui provoque une décision du signal vidéo d'une façon grossière en niveau blanc et niveau noir.

Les performances des récepteurs de ce genre peuvent être comprises aisément à partir du fonctionnement des récepteurs TV usuels, mais on va les décrire afin que l'invention soit bien comprise.

Prenons comme exemple une transmission TV de 525 lignes de balayage et de 30 Hz comme fréquence de cadre, ce qui est le signal TV officiel au Japon. L'impulsion verticale est tirée du circuit 16A par une période de 16,66 ms tandis que l'impulsion horizontale est tirée du circuit 17A par une période de 63,5 μ s. Le signal vidéo est fourni au comparateur 18A et le balayage dure 16%; donc le temps effectif est de 53,3 μ s. Le signal vidéo est modulé négativement. L'amplitude du niveau noir qui est reproduit en noir est supérieure à celle du niveau blanc qui apparaît blanc sur l'écran. Le comparateur 18A choisit le signal tel qu'une indication de temps ou autre qui apparaît blanche sur l'écran TV parmi d'autres signaux, par exemple, et affiche ce signal sur l'indicateur 2A pour discriminer le signal d'autres signaux. Ainsi, le niveau du signal vidéo est comparé avec une tension légèrement plus élevée que celle du niveau blanc, et le comparateur 18A exprime ce signal sous forme logique 0 pour le noir et 1 pour le blanc.

Les chiffres 19A-47A représentent des circuits pour afficher l'ensemble ou des parties de l'image reçue par le signal TV sur l'indicateur 2A, à choix.

Le chiffre A11 est un interrupteur équipé de contacts A11a, A11b, A11c qui sont actionnés en ouvert ou fermé au moyen du bouton d'agrandissement 6. L'interrupteur AS11 est interconnecté avec les interrupteurs AS12, AS13, AS14 décrits ci-après.

Le chiffre 19 est un compteur à 263 anneaux dans lequel l'impulsion horizontale tirée du circuit 17 est introduite par une borne C au moyen de l'interrupteur AS11, tandis que l'impulsion verticale sortie du circuit 16A est introduite dans la borne de remise à zéro R. Le compteur annulaire 19A exprime le signal logique 1 aux bornes a_1 - a_{263} chaque fois qu'une impulsion horizontale est introduite. Les bornes sont remises à zéro par l'impulsion verticale, tandis que, avec l'impulsion horizontale, l'opération est répétée après que l'ensemble des sorties est revenu au niveau 0 et que les impulsions verticales ont cessé.

Les bornes de sortie a_1 , a_{75} , a_{150} du compteur annulaire 19A sont connectées respectivement aux trois points de contact A2a, A2b, A2c de l'interrupteur AS2 qui sont actionnés en ouvert-fermé par le bouton 7 (fig. 1) de choix de la partie agrandie, ce bouton étant commandé dans le sens horaire. Le signal sortant de la borne de sortie et choisi par l'interrupteur AS2 est conduit à une borne d'entrée T du circuit flip-flop (désigné ci-après par FF). La sortie du

FF A22 est fournie à la borne de commande G d'un circuit de porte 20A. Elle est également fournie d'un côté d'une borne d'entrée d'un circuit ET A23. Le circuit A20 fait passer une impulsion horizontale d'entrée venant du circuit de mise en forme A17, à travers l'interrupteur AS11 vers un compteur annulaire à cent étages A21 tandis que la sortie du FF A22 est à l'état 1.

L'impulsion verticale est introduite dans la borne de rappel R du compteur 21A. Quand l'impulsion horizontale introduite par la sortie 20A atteint la valeur 100, le signal au niveau logique 1 sort à la borne a_{100} du compteur 21A et ce signal est conduit à la borne de rappel R du FF 22A.

D'autre part, une impulsion horizontale est introduite dans l'autre borne d'entrée du circuit ET 33A au moyen de l'interrupteur AS11. En conséquence, si on suppose que l'interrupteur AS2 est relié au point de contact A2b, la 76^e impulsion horizontale est sortie pour la première fois du circuit ET 23A quand l'impulsion verticale n'est pas appliquée à la borne de rappel R du compteur annulaire et jusqu'à ce que l'impulsion horizontale sorte pour la 175^e fois.

Les signes de référence 19A-23A désignent des circuits qui déterminent quelle est la portion verticale de l'image qui constitue l'indication agrandie, ainsi que le circuit d'indication de la partie agrandie. L'interrupteur AS2 est un circuit qui choisit la position verticale de la partie agrandie.

Le chiffre 24A désigne un compteur à cinq étages dans lequel une impulsion horizontale est introduite par la borne C au moyen de l'interrupteur AS12 pourvu de trois points de contact A12a, A12b, A12c, tandis qu'une impulsion verticale est introduite dans la borne de rappel R. Le compteur annulaire à cinq étages sort le signal logique 1 aux bornes A_1 à a_5 chaque fois que l'impulsion horizontale est introduite. Il est remis à zéro par l'impulsion verticale et répète l'opération décrite ci-dessus.

25A désigne un compteur à deux anneaux qui indique l'agrandissement et la portion agrandie. Une impulsion horizontale sortie du circuit ET 23A est introduite dans la borne d'entrée C tandis que l'impulsion verticale est introduite à la borne R. Le compteur annulaire sort le signal logique 1 à ses bornes de sortie a_1 , a_2 alternativement, chaque fois qu'une impulsion horizontale est introduite. Il est ramené à zéro par l'impulsion verticale et répète l'opération décrite.

26A est un circuit oscillant qui produit au moins cent impulsions selon le nombre d'électrodes Y de l'indicateur 2 et produit le nombre d'impulsions qui correspond au rapport d'agrandissement au cas où une partie de l'image est affichée en agrandissement. Selon cette forme d'exécution, les fréquences d'oscillation du circuit 26A sont de 1,87 MHz pour l'indication normale et 4,67 MHz pour l'affichage agrandi, puisque le rapport d'agrandissement est de 6,25 fois. Les signaux de sortie des deux fréquences émises par le circuit oscillant 26A (1,87 MHz ou 4,67 MHz) sont conduites au circuit de porte 41A. D'autre part, le signal à 4,67 MHz est conduit directement à un compteur à 300 anneaux 27A et à un compteur 28A à 118 anneaux.

Le compteur 27A sort le signal logique 1 à ses bornes a_1 - a_{300} chaque fois que le signal à 4,67 MHz est introduit. La sortie des bornes a_1 , a_{80} , a_{176} est conduite à la borne d'entrée T du FF 29A par l'interrupteur AS3 qui a trois points de contact A3a, A3b, A3c. Ces contacts sont actionnés en ouvert-fermé en actionnant le bouton 7 de sélection de la partie élargie (fig. 1) dans le sens antihoraire. La sortie du FF 29A est introduite dans la borne de rappel R du compteur 28A au moyen d'un inverseur 30A. La sortie est introduite dans une borne d'entrée des deux circuits d'entrée ET 31A. Les sorties de la borne a_1 du compteur 25A sont introduites dans l'autre borne d'entrée. Le compteur à anneaux 28A commence à compter le signal de 4,67 MHz au moment où le signal introduit dans la borne R se trouve à l'état 1 et compte jusqu'à 118, après quoi le signal à l'état 1 est sorti de la borne a_{118} et conduit à la borne de rappel R du FF 29A.

La sortie de la borne a_2 du compteur 25A est conduite à la borne de rappel R du compteur 27A.

Les circuits désignés par 25A-30A sont, comme indiqué plus haut, des circuits qui décident la partie horizontale de l'image qui

forment la partie agrandie et qui affichent cette partie, tandis que l'interrupteur AS3 choisit la partie horizontale.

L'interrupteur AS13 comprend trois contacts A13a, A13b et A13c. Les deux premiers sont mis à la masse tandis que la tension élevée provenant par exemple de la source VDD est appliquée au point A13c. Le signal obtenu à l'interrupteur AS13 est introduit dans une borne d'entrée du circuit ET A33 par l'inverseur A32 et est introduit dans une des bornes d'entrée des circuits ET 34A et 35A directement. La sortie du circuit ET 31A est introduite dans l'autre borne d'entrée du circuit ET 33A tandis que sa sortie est introduite dans une des bornes d'entrée d'un circuit OU 36A. Le signal vidéo sorti du comparateur est introduit dans l'autre borne d'entrée du circuit OU 36A.

Le signal sortant de la borne de sortie a_2 du compteur à anneau 25A est introduit dans l'autre borne d'entrée du circuit ET 34A tandis que sa sortie est introduite dans une borne d'entrée du circuit OU 37A. La sortie de la borne a_5 du compteur 24A est conduite à l'autre borne d'entrée. La sortie du circuit OU 37A est conduite à la borne de rappel R du registre à décalage 42A à 120 étages par un inverseur 38A. La sortie de la borne a_4 du compteur 24A et la sortie du circuit ET 34A sont introduites dans le circuit OU 39A dont la sortie est conduite en tant qu'impulsion pilote dans une mémoire 43A à 100 bits. D'autre part, la sortie du circuit OU 40A qui reçoit la sortie a_2 du compteur 24A et celle du circuit ET 35A sont conduites à la borne de commande G du circuit de porte 41A. Ce dernier passe le signal du circuit oscillant 26A à la borne pilote CL du registre à 120 bits 42A, tandis que la borne G est à l'état logique 1.

Les chiffres 32A-41A désignent les circuits qui sont excités dans tous les cas, soit affichage normal, affichage agrandi et affichage de la partie agrandie. La sortie du circuit OU 36A est conduite à la borne d'entrée D du registre à décalage 42A et elle est traitée comme impulsion pilote pour actionner le registre à décalage 42A. Les signaux introduits sont libérés par le signal de rappel à zéro introduit quand un signal introduit dans la borne de base R augmente.

Parmi les signaux introduits dans les 120 registres du registre 42A, le signal vidéo est ressorti sur cent positions. Il reste vingt positions dans lesquelles est introduit le signal de retour. Ces signaux sont introduits dans la borne d'entrée de données D de la mémoire 43A à 100 bits à partir de la borne de sortie Q. Le contenu du registre à décalage est ainsi mémorisé dans la mémoire 43A ainsi que le signal de sortie qui est maintenu constamment en accord avec la séquence de l'impulsion pilote qui passe de 0 à 1 et est introduite dans la mémoire 43A par le circuit OU 39A. Le signal, dont la sortie est maintenue constante, est introduit par le circuit interrupteur 44A dans le circuit d'excitation 45A de colonne, qui excite les électrodes de colonne Y de l'indicateur 2 et le signal transformé à une tension prédéterminée est fourni aux électrodes Y_1 - Y_{100} .

Les chiffres AS41-AS43 désignent les interrupteurs fonctionnant en ouvert-fermé, qui sont commandés par le bouton de sélection d'affichage 3 de la fig. 1 et l'état des interrupteurs 41A-43A de la fig. 4b correspondant à l'état ouvert-fermé indiquant le signal TV.

Le chiffre 46A désigne un circuit d'excitation longitudinal qui crée une tension prédéterminée pour exciter l'électrode longitudinale de l'indicateur 2. La tension ainsi créée est introduite dans un compteur à anneaux 47A dont la constitution est telle que le signal sorti du circuit OU 39A est introduit dans la borne pilote CL comme impulsion pilote par l'intermédiaire de l'interrupteur AS43. Il se compose de deux éléments de compteurs à cinquante anneaux chacun. Quand le premier élément compte l'impulsion pilote introduite à la borne CL et que le signal de rappel est introduit dans la borne R, le contenu de ce premier élément est ramené à zéro et ensuite le second élément de compteur compte l'impulsion pilote susmentionnée et, quand le signal de rappel à zéro est introduit à nouveau dans la borne R, le contenu du second compteur est ramené à zéro. Le premier élément recommence à compter les impulsions.

Les sorties du premier élément du compteur à anneaux 47A sont introduites dans les électrodes de nombre impair $X_1, X_3, \dots, X_{99}$ du réseau d'électrodes longitudinales X de l'indicateur 2, tandis que les

sorties du second élément du compteur sont introduites dans les électrodes de nombre pair, $X_2, X_4, \dots, X_{100}$.

La tension sortie du compteur 47A correspond à la tension produite par le circuit d'excitation longitudinale 46A. Quand le signal TV est affiché, l'impulsion verticale est introduite dans la borne de remise à zéro R du compteur 47A par l'interrupteur AS42.

Les circuits qui viennent d'être décrits affichent l'image obtenue par le signal TV.

On va maintenant décrire les circuits d'affichage du temps du garde-temps, désignés par les chiffres 48A-54A.

48A est un circuit oscillant comprenant un oscillateur à cristal ayant une fréquence de 32768 Hz et dont la fréquence est divisée jusqu'à 1 Hz par un diviseur 49A à quinze étages.

L'impulsion sortant du diviseur 49A est comptée dans un compteur 50A à plusieurs éléments, soit un compteur à 60 impulsions qui compte les secondes, un second compteur à 60 impulsions qui compte les minutes et un compteur à 12 ou 24 impulsions qui compte les heures. Le contenu du compteur 50A est transformé en un signal codé qui affiche l'heure sur l'indicateur 2 au moyen d'un convertisseur 51A.

52A désigne un diviseur variable qui divise le signal sorti du circuit oscillant 48A dans un signal de 3 kHz. La sortie de ce diviseur variable est introduite dans la borne pilote du compteur 47A par l'interrupteur AS43, et introduite dans la borne pilote CL d'un convertisseur série 53A qui convertit la sortie du convertisseur 51A de codage.

Le convertisseur série 53A traduit la sortie du convertisseur de codage 51A dans un signal série de synchronisation du signal pilote introduit dans la borne pilote CL. Le convertisseur série 53A est équipé de 100 bornes de sortie parallèles qui correspondent aux électrodes de colonne Y de l'indicateur 2 et chacun des signaux série sortant de là est introduit dans le circuit d'excitation 45A par le circuit d'interrupteur 44A quand l'interrupteur AS41 (connecté par une borne à une extrémité de laquelle la source de tension VDD est appliquée) est connecté en situation renversée par rapport à celle montrée au dessin.

Le chiffre 54A est un compteur qui est équipé d'une borne Q_{50} produisant une impulsion de sortie chaque fois que l'impulsion sortant du diviseur variable 52A atteint 50 et une borne Q_{100} qui produit une impulsion de sortie chaque fois que l'état du compteur atteint 100. L'impulsion de sortie de la borne Q_{50} est introduite dans la borne de rappel à zéro R du compteur à anneaux 47A par le moyen d'un interrupteur AS42 tandis que la sortie de la borne Q_{100} est introduite dans la borne de commande C du convertisseur série 53A. Ce dernier commence à sérier la sortie du convertisseur de code 51A et la synchronisation de l'excitation série des électrodes longitudinales $X_1, X_3, \dots, X_{99}, X_2, X_4, \dots, X_{100}$, et le signal série correspondant à cela est actionné.

Le fonctionnement de la pièce d'horlogerie décrite ci-dessus va encore être expliqué.

Premièrement, le fonctionnement, quand les interrupteurs AS11-AS14 et les interrupteurs AS41-AS43 sont dans l'état du dessin et le signal vidéo TV est entièrement affiché, est le suivant:

Le signal de synchronisation vertical qui assure le balayage interconnecté est inclus dans le signal vidéo composite d'un signal TV normal au Japon. Il a une période de 16,66 ms. Il se produit un balayage de champ et un cadre est entièrement parcouru par deux balayages de champ. D'autre part, les signaux de synchronisation verticaux sont répétés à des intervalles de 63,5 ms, et 262,5 signaux sont émis par balayage de champ, soit 525 signaux par cadre.

La sortie du circuit intégré 14A se rapporte au signal de synchronisation vertical et à l'impulsion égalisatrice. Le circuit de mise en forme 16A est construit de manière à égaliser la largeur des impulsions verticales et le temps de retour vertical. Ce temps est, comme vous le savez, la longueur dans laquelle sont contenus 16 signaux de synchronisation horizontaux.

Pendant la première période de balayage de champ, 263 impulsions horizontales sont introduites dans le compteur à cinq anneaux

24A au moyen de l'interrupteur AS12 tandis que 262 impulsions horizontales sont introduites pendant la seconde période de balayage. En fait, cependant, le nombre des impulsions horizontales comptées par le compteur 24A est de 247 pendant la première période de balayage et 246 pendant la seconde période, puisque l'impulsion verticale est introduite dans la borne de rappel R.

A la fig. 5, on voit l'effet du signal dans le cas où l'impulsion verticale est supprimée et le rappel est supprimé. Quand l'impulsion horizontale désignée par A est introduite dans le compteur 24A, les bornes de sortie a_1 - a_5 sortent un signal à l'état logique 1 avec une période de 63,5 μ s. Ainsi, par exemple, comme le montre la lettre B, la borne de sortie a_2 produit des signaux quand la seconde et la septième impulsion horizontales sont introduites. Quand la seconde impulsion horizontale est introduite et la borne de sortie a_2 est à l'état logique 1, le circuit de porte 41A fait passer l'impulsion pilote à 1,87 MHz produite par l'oscillateur 26A au registre à décalage 42A. Le circuit de porte 41A s'ouvre pendant la période de 63,5 μ s, tandis que 118 impulsions pilotes sont introduites dans le registre 42A à 120 bits et le signal vidéo sorti du comparateur 18A est combiné à l'impulsion pilote.

Comme la période de balayage d'une ligne est effectivement de 53,5 μ s, le contenu effectif du signal vidéo qui est introduit dans le registre 42A va de la 118^e à la 19^e position.

La ligne de balayage transporte le balayage interconnecté et la seconde impulsion horizontale qui suit l'apparition de l'impulsion verticale correspond pratiquement à la 3^e ligne de balayage. C'est pourquoi le registre à décalage 42A mémorise le signal vidéo contenu dans la 3^e ligne de balayage.

Le contenu mémorisé dans la partie entre la 118^e et la 19^e position du registre à décalage 42A durant le temps que met la 4^e impulsion horizontale, est expulsé, et la borne de sortie a_4 du compteur à anneaux 24A passe de l'état 0 à l'état 1.

Pendant qu'une tension prédéterminée produite au circuit diviseur longitudinal 46A est appliquée à l'électrode X_1 de l'indicateur 2, du fait que la sortie de la borne a_4 est introduite dans le compteur 47A, la mémoire 43A sort son contenu par la borne de sortie Q. Comme le contenu de mémoire susmentionné est introduit dans le circuit d'excitation de colonne 45A par l'interrupteur 44A, les tensions d'excitation correspondant au niveau désiré par deux par le comparateur 18A du signal vidéo contenu dans la troisième ligne de balayage sont appliquées respectivement à chacune des électrodes Y_1 - Y_{100} de l'indicateur 2. En conséquence, les indications sur les électrodes Y_1 à Y_{100} qui croisent perpendiculairement l'électrode X_1 sont en accord avec le signal vidéo sorti du comparateur 18A.

Quand la 5^e impulsion horizontale est introduite dans le compteur 24A et que la borne a_5 passe à l'état 1, le registre à décalage est ramené à zéro par l'entrée de la borne R du registre 42A à travers le circuit OU 37A et l'inverseur 38A. Mais, pendant ce temps, le signal vidéo susmentionné est mémorisé dans la mémoire 43A. A la fig. 5, C montre les conditions opératoires du registre à décalage 42A et D montre les conditions opératoires de la mémoire 43A. V_3 et V_{13} désignent le signal vidéo contenu dans la 3^e et la 13^e ligne de balayage.

Pendant la première période de balayage du champ, comme 247 impulsions horizontales sont effectivement produites comme mentionné plus haut, la borne de sortie a_4 du compteur 24A sort 49 impulsions et ces impulsions sont introduites dans le compteur à anneaux 47A. Ainsi, les électrodes longitudinales X de l'indicateur 2 ayant un nombre impair, $X_1, X_3, \dots, X_{97}$ sont excitées durant la première période de balayage. Le signal vidéo mémorisé dans la mémoire 43A quand l'électrode X_{97} est excitée et, comme on le comprend de la description qui précède, en correspondance avec la 483^e ligne de balayage. Le compteur à anneaux 24A est remis à zéro par l'impulsion verticale produite pendant la fin du premier balayage de champ et le commencement du second, tandis que le second compteur à 50 bits du compteur 47A commence à être dans un état de préparation au comptage. En correspondance avec le début du second balayage de champ, le signal vidéo mémorisé dans la mémoire

43A est modifié chaque fois que cinq impulsions horizontales sont sorties selon l'opération décrite ci-dessus, tandis que les électrodes de l'indicateur 2 ayant un rang pair $X_2, X_4, \dots, X_{98}$ sont excitées à leur tour par l'opération du compteur 47A. Ainsi, un balayage de cadre complet est effectué quand le second balayage de champ est terminé et l'ensemble du signal vidéo de TV est affiché dans l'indicateur 2.

Maintenant, on va décrire le fonctionnement au cas où les interrupteurs AS11-AS14 sont fermés respectivement sur les côtés des points 11c, 12c, 13c, 14c et les interrupteurs AS41-AS43 sont fermés dans l'état représenté au dessin, de manière à effectuer un agrandissement d'une partie du signal vidéo sur l'ensemble de l'image affichée, les interrupteurs AS2, AS3 étant fermés respectivement sur les côtés 2b et 3b.

Les impulsions horizontales sorties du circuit de mise en forme 17A sont fournies au compteur à anneaux 19A de manière à sélectionner la partie de l'image qui est agrandie en tant qu'impulsion pilote et la borne de sortie a_{75} du compteur 19A sort le signal logique 1 quand 75 impulsions horizontales ont été introduites depuis le moment où l'impulsion verticale est sortie (impulsion de rappel). Le signal permet au signal logique 1 de sortir à la borne Q du FF 22A. Pendant que le signal est à l'état 1, l'impulsion horizontale est introduite dans la borne pilote C du compteur 25A à deux anneaux par le moyen du circuit ET 13A. Pendant ce temps, le circuit de sortie 20A passe l'impulsion horizontale à la borne C. Le compteur à anneaux 21A sort le signal à l'état 1 par la borne de sortie a_{100} quand 100 impulsions horizontales ont été comptées pour ramener le FF 22A et les impulsions du circuit ET 23A et du circuit de porte 20A ne sortent pas. Ainsi, 100 impulsions horizontales, qui sont celles de la 75^e à la 175^e, sont introduites dans la borne d'entrée C du compteur 25A. De même 100 impulsions horizontales sont introduites pendant le second balayage de champ. Le compteur à anneaux 25A fonctionne en principe comme le compteur 24A. Les bornes de sortie a_1, a_2 du compteur à anneaux 25A sortent le signal à l'état logique 1 chaque fois qu'une paire d'impulsions horizontales est introduite. Le circuit de porte 41A passe l'impulsion à 4,67MHz venant du circuit oscillant 26A à la borne pilote CL du registre 42.

La borne de sortie a_2 passe de l'état logique 0 à l'état 1 quand une impulsion horizontale est introduite dans le compteur 25A au moment du flanc montant et conserve cet état. Ensuite, le registre à décalage est libéré sur le flanc descendant de l'état 1 à l'état 0 à la borne a_2 .

Ainsi, le niveau supérieur de la partie agrandie de l'image vidéo peut être déterminé par le compteur 19A, tandis que le niveau inférieur est déterminé par le compteur 21A. A la fig. 6, une ligne indicatrice E montre la partie agrandie dans le sens vertical quand l'interrupteur AS2 est dans l'état représenté au dessin (fermé sur le contact 2b) et le signal appliqué à l'autre borne d'entrée du circuit ET 31A est à l'état logique 1.

L'impulsion à 4,67 MHz sortant du circuit 26A est introduite dans la borne C du compteur 27A. Elle est introduite dans le registre à décalage 42A jusqu'à la 118^e position comme impulsion pilote en 25,4 μ s (soit environ 1/2,5 fois la période de balayage d'une ligne) puisque l'agrandissement de l'impulsion est 6,25 fois.

La borne de sortie a_{89} du compteur 27A qui compte les impulsions produit un signal venant de la borne a_2 du compteur 25A et le passe à la borne de rappel et le signal à l'état logique 1 est sorti quand 89 impulsions ont été introduites depuis le moment où le signal a passé à l'état 0. Le signal permet la sortie du signal à l'état 1 à la borne Q du FF 29A et le compteur à anneaux 28A commence à compter à partir de la 90^e impulsion.

Pendant ce temps, une des bornes d'entrée du circuit ET 31A (la borne de sortie Q du FF 29A) est à l'état 1. Le compteur à anneaux 28A commence à compter à partir de la 90^e impulsion et porte le signal à l'état logique 1 à la borne de sortie a_{118} quand 118 impulsions ont été comptées. Le FF 29A est rappelé à zéro par le signal. La borne d'entrée du circuit ET passe à l'état logique 0. En conséquence, la sortie du circuit ET 31A passe à l'état 0 même si le signal logique 1 est sorti de la borne a_1 du compteur 25A.

Ainsi, les parties agrandies bilatérales de l'image vidéo sont déterminées par les compteurs 27A et 28A. La fig. 7 montre la partie agrandie dans le sens horizontal, dans la cas où la borne de sortie a_1 du compteur 25A se trouve en permanence à l'état logique 1 et où l'interrupteur AS3 est fermé sur le contact 3b, ce qui produit le champ F.

Un circuit de porte 41A s'ouvre et se ferme sous la commande du signal venant de la borne de sortie a_1 du compteur 25A passe au FF 29A le signal à 4,67 MHz venant du circuit oscillant 26A.

Le fonctionnement du circuit désigné par les chiffres 42A à 47A est similaire au cas où toute l'image est affichée.

Les fig. 6 et 7 montrent, par exemple, comment se déterminent les parties horizontales et verticales quand les interrupteurs AS2 et AS3 sont fermés séparément. En fait, comme le montre la fig. 8, par le champ hachuré oblique G, les parties interconnectées des éléments verticaux et horizontaux sont déterminées de façon à être représentées agrandies sur l'indicateur 2. De même, on comprendra aisément que, selon la présente forme d'exécution, on peut choisir de manière différente l'emplacement de la partie agrandie en ouvrant ou fermant les interrupteurs AS2 et AS3.

On va maintenant décrire le fonctionnement dans le cas où toute l'image est affichée et en même temps la position de la partie agrandie est affichée par fermeture des interrupteurs AS11-AS14 sur les contacts 11b, 12b, 13b et 14b tandis que les interrupteurs AS2, AS3, AS41-AS43 sont fermés, comme le montre le dessin.

Quand on affiche la position de la partie agrandie, le compteur à anneaux 24A est actionné et l'impulsion pilote qui passe à travers le circuit de porte 41A est de 1,87 MHz. Les circuits désignés par 19A à 23A ainsi que ceux désignés par 25A-30A sont actionnés.

Cependant, comme le signal à l'état logique 0 n'est pas introduit dans l'inverseur 32A, ni dans les circuits ET 34A et 35A, la sortie du circuit ET 31A et celle de la borne a_2 du compteur 25A ne sont pas transmises aux bornes d'entrée du circuit 41A ni au registre à décalage 42A ni à la mémoire 43A. Ainsi, le signal vidéo est affiché sur l'indicateur 2 de la même manière que quand l'ensemble est affiché. La sortie du circuit ET 31A est, comme mentionné, à l'état 1 pendant la période qui correspond à la partie désignée par les hachures obliques G de la fig. 8 quand les interrupteurs AS2, AS3 sont fermés dans l'état représenté au dessin. En même temps, le signal logique 1 est appliqué à une des bornes d'entrée du circuit OU 36A par le circuit ET 33A et au registre à décalage 42A est appliqué le signal 1, quelle que soit la forme du signal vidéo seulement pendant que la sortie du circuit ET 31A est à 1.

Pendant l'affichage normal, l'indication noire au rapport 2/1 est représentée dans la partie d'affichage de la position agrandie du fait de l'indication du signal vidéo d'une ligne de balayage sur cinq et grâce au compteur 25A.

Ainsi, la position de la partie agrandie peut être distinguée clairement si le signal qui indique la partie agrandie est appliqué au même indicateur. On comprendra aisément que l'agrandissement peut être fixé arbitrairement si la fréquence du circuit oscillant 26A et le compteur à anneaux 21A sont modifiés. Dans la forme d'exécution décrite, l'agrandissement est de 6,25 fois.

Il est nécessaire d'ajuster le circuit pour déterminer les conditions de départ du premier et du second compteur incorporés au compteur à anneaux 47A.

On va maintenant expliquer le fonctionnement quand les interrupteurs AS41-AS43 sont placés dans les conditions inverses de celles représentées au dessin afin d'afficher le temps compté par le garde-temps sur l'indicateur 2.

Quand l'interrupteur AS41 est mis à la terre, le circuit d'interrupteur A44 est dans un état où il fournit la sortie du transducteur série 53A au circuit d'excitation des colonnes 45A au lieu de la sortie de la mémoire 43A. Tandis que la sortie de la borne Q_{50} du compteur 54A passe dans un état où elle peut être remise à zéro par la borne R du compteur 47A au moyen de l'interrupteur AS42, l'impulsion de sortie du diviseur variable 52A est dans un état tel qu'il peut être introduit

dans la borne pilote CL du compteur 47A au moyen de l'interrupteur AS43.

Alors, la sortie du compteur 50A, qui compte l'impulsion de référence à 31 Hz sortant du diviseur 49A et dont l'état de comptage désigne le temps, est transférée en code pour affichage à l'indicateur 2 par le convertisseur de codage 51A.

Ensuite, la sortie est rassemblée par l'impulsion sortant du diviseur variable 52A et transformée en un signal série par le convertisseur série 53A. Le signal série est fourni au circuit d'excitation des colonnes 45A par l'interrupteur 44A. Comme les signaux identiques aux impulsions de rassemblement introduits dans le convertisseur série 53A sont introduits en retour dans le compteur à anneaux 47, les électrodes longitudinales de l'indicateur 2 sont excitées en synchronisme avec le signal série.

L'excitation des électrodes longitudinales X se produit de la même manière. Au début, les électrodes de rang impair $X_1, X_3, \dots, X_9$, sont excitées successivement, puis les signaux de rappel sont introduits dans le compteur à anneaux 47A depuis la borne de sortie Q_{50} du compteur 54A et les électrodes de rang pair $X_2, X_4, \dots, X_{100}$ sont excitées en retour.

Le transducteur de code 51A et le convertisseur série 53A sont agencés de telle manière que les signaux série en accord avec l'excitation des électrodes X_1-X_{100} sont introduits dans le circuit 45A d'excitation des rangées. La borne de sortie Q_{100} du compteur 54A sont les impulsions qui correspondent à la seconde impulsion de la borne de sortie Q_{50} , ce qui produit la synchronisation du signal série sorti du convertisseur série 53A et la séquence de l'excitation des électrodes longitudinales X_1-X_{100} . Ainsi, on comprend que le temps correspond au contenu du comptage du compteur 50A du garde-temps et est indiqué sur l'indicateur 2 par l'opération décrite.

Bien que non représentés au dessin au cas où l'indication horaire est affichée telle qu'elle est produite par le garde-temps, des interrupteurs sont prévus pour couper l'alimentation en énergie électrique sur les circuits qui ne fonctionnent pas, soit le récepteur TV. En outre, au cas où l'indicateur 2 fonctionne par affichage matriciel, les circuits d'élaboration qui protègent des interférences (phénomène provoquant l'affichage d'une partie qui ne devrait pas être affichée) pour chaque point d'affichage sont prévus. Par exemple, les connexions entre l'entrée des bornes a du circuit 44A et les bornes b du circuit 4b de la fig. 4b constituent un de ces circuits de protection.

Le signal vidéo venant du comparateur 18A est fourni avec un niveau noir et un niveau blanc (deux valeurs). Si le niveau est fourni avec plus de trois valeurs, on peut obtenir une image plus claire. En

cas d'affichage couleur, l'indication de celle-ci améliore la valeur commerciale et le rendement de la présente invention.

La réalisation du garde-temps n'est pas limitée à la forme d'exécution décrite. Par exemple, il pourrait comprendre une fonction de chronographe affichant le résultat de la mesure sous la forme d'un espacement plus ou moins grand entre deux points.

Dans la réalisation décrite, l'oscillateur du garde-temps et celui de la partie qui indique la portion d'image affichée sont distincts.

Toutefois, la réalisation de l'invention est améliorée si on prévoit que tous les signaux oscillants sont produits par une source commune (qui peut être par exemple à 8,388608 MHz). Ce signal est divisé ou multiplié par des diviseurs variables afin d'obtenir à chaque instant la fréquence requise.

Un interrupteur (non représenté) peut être prévu pour couper l'alimentation du circuit récepteur de TV et celle de l'indicateur quand un temps prédéterminé et ajustable a été compté par le garde-temps.

En outre, quand la matrice du premier indicateur 9 selon l'invention est excitée, elle excite les circuits de traitement qui évitent les interférences à chaque point d'affichage. Une entrée de la borne de sortie A du circuit 41 allant à la borne B du circuit 43 (fig. 4a) représente une possibilité. Le signal vidéo du comparateur 20 est fourni en niveau noir et blanc (deux valeurs) mais, comme déjà indiqué, on peut aussi avoir trois niveaux.

L'indicateur peut être équipé d'éléments électroluminescents, de PLZT, de CED ou de substances électrochromiques, ou encore de PDP, etc. Les circuits d'agrandissement peuvent aussi être modifiés.

La pièce d'horlogerie portative selon l'invention présente différents avantages dont la plupart sont évidents. Elle comprend un récepteur du signal vidéo TV qui affiche l'image reçue sur un premier panneau indicateur, de sorte qu'on peut lire le temps exact qui traduit le temps de la télévision. Comme elle est équipée de circuits qui permettent d'agrandir une partie du champ de vision sur le premier indicateur, on peut voir la partie désirée avec une bonne résolution.

La position de la partie agrandie est affichée sur le second indicateur vis-à-vis du premier, avant l'agrandissement, de sorte que le second indicateur aide à attraper la partie que l'on désire agrandir rapidement et avec précision. Le garde-temps fournit une fonction normale de mesure du temps quand l'image TV n'est pas affichée puisque sa sortie peut être affichée sur le premier indicateur en lieu et place de l'image TV. La lecture du temps diffusé par l'émission TV permet de contrôler le garde-temps.

FIG. 1

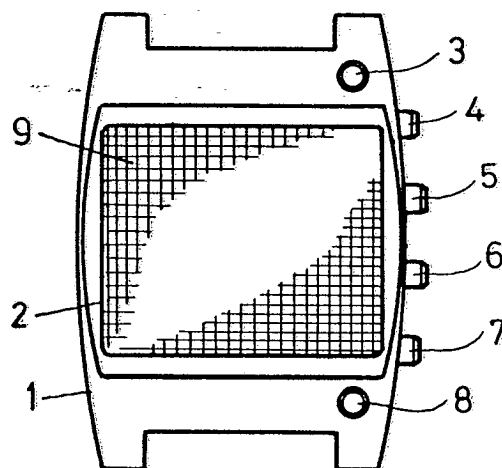


FIG. 2

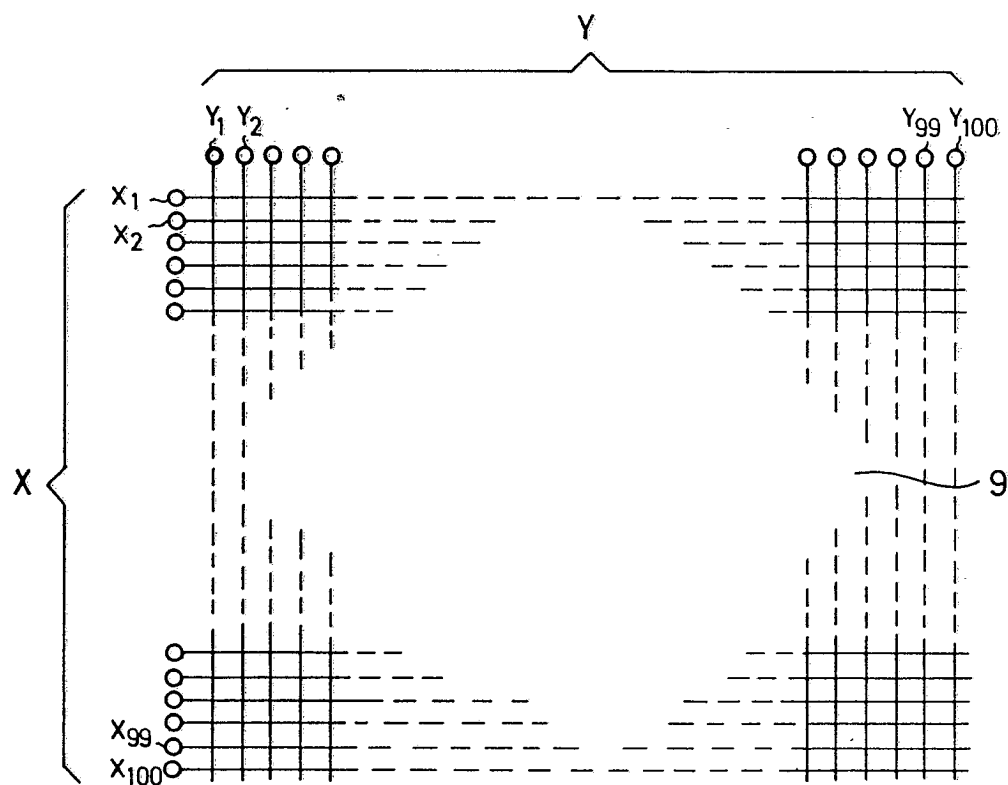


FIG. 3

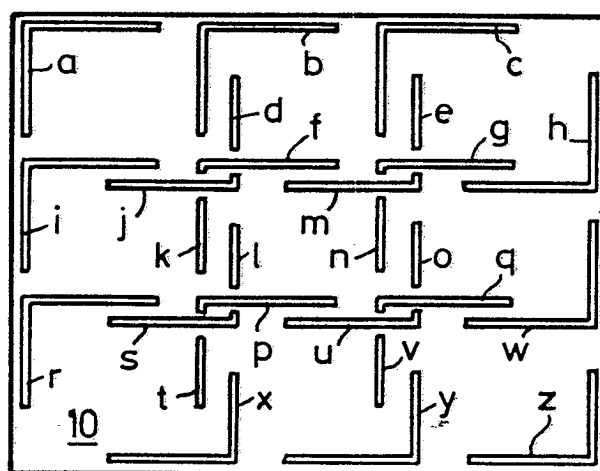
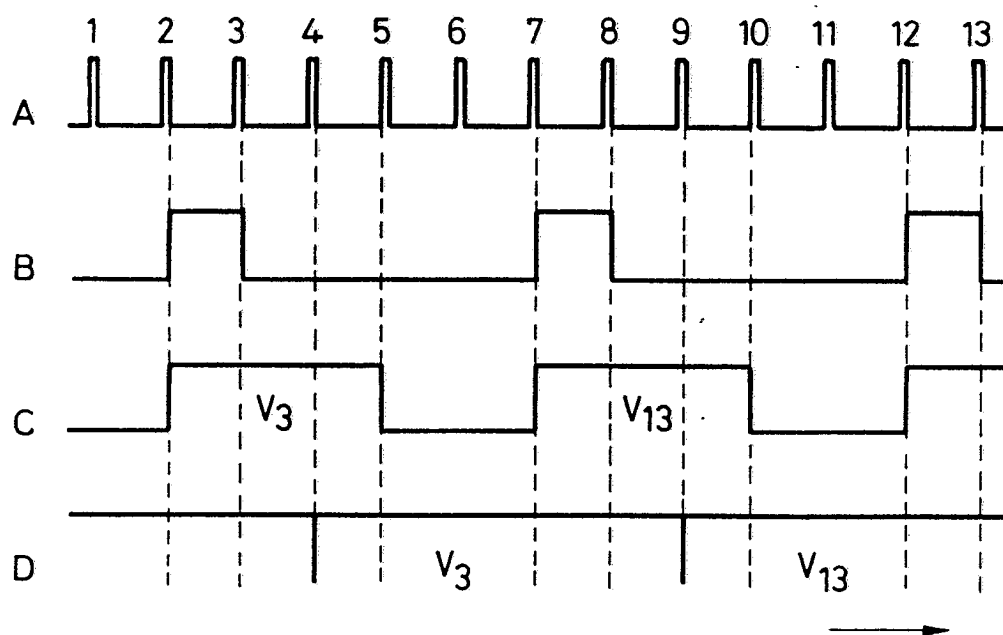
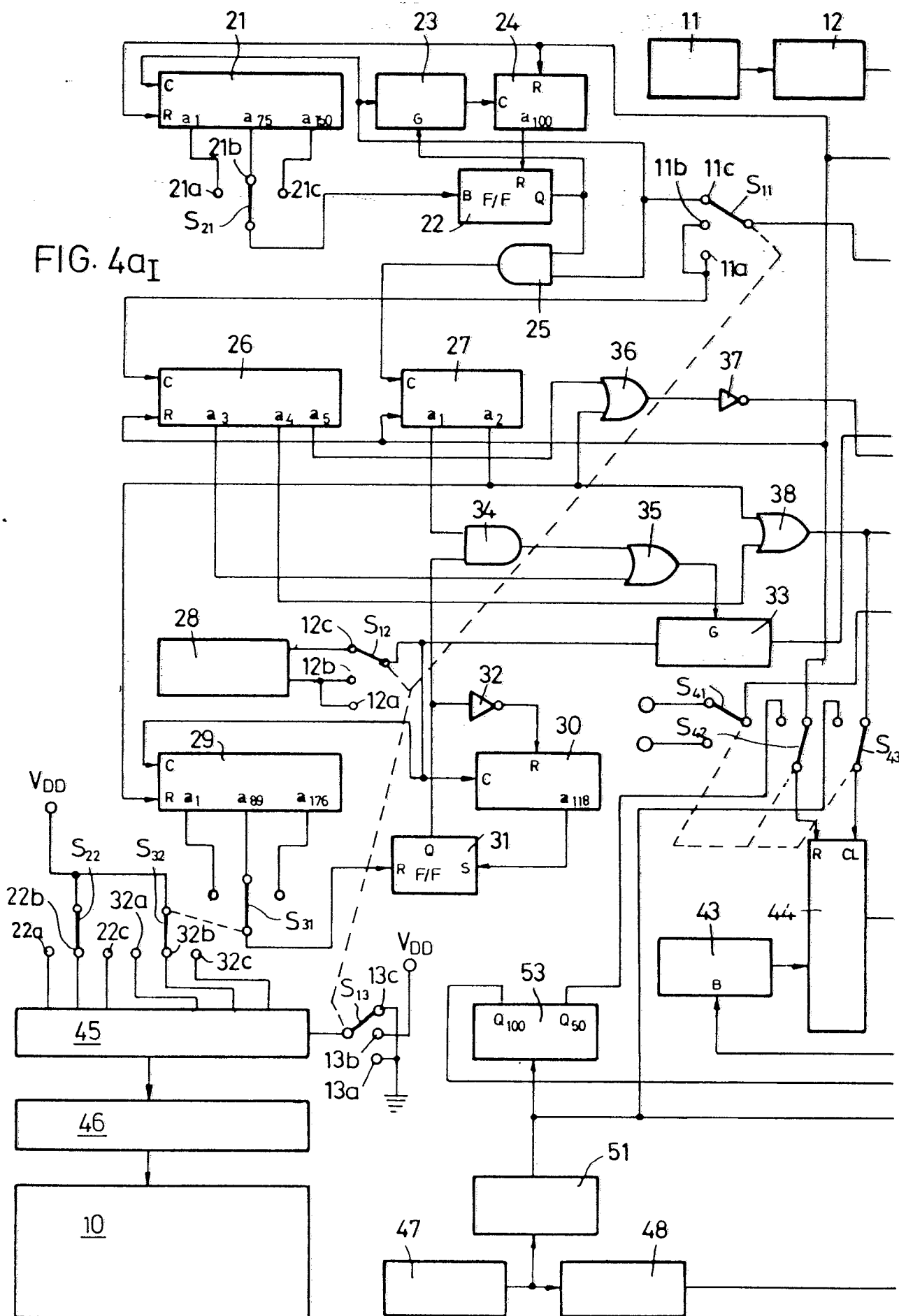


FIG. 5





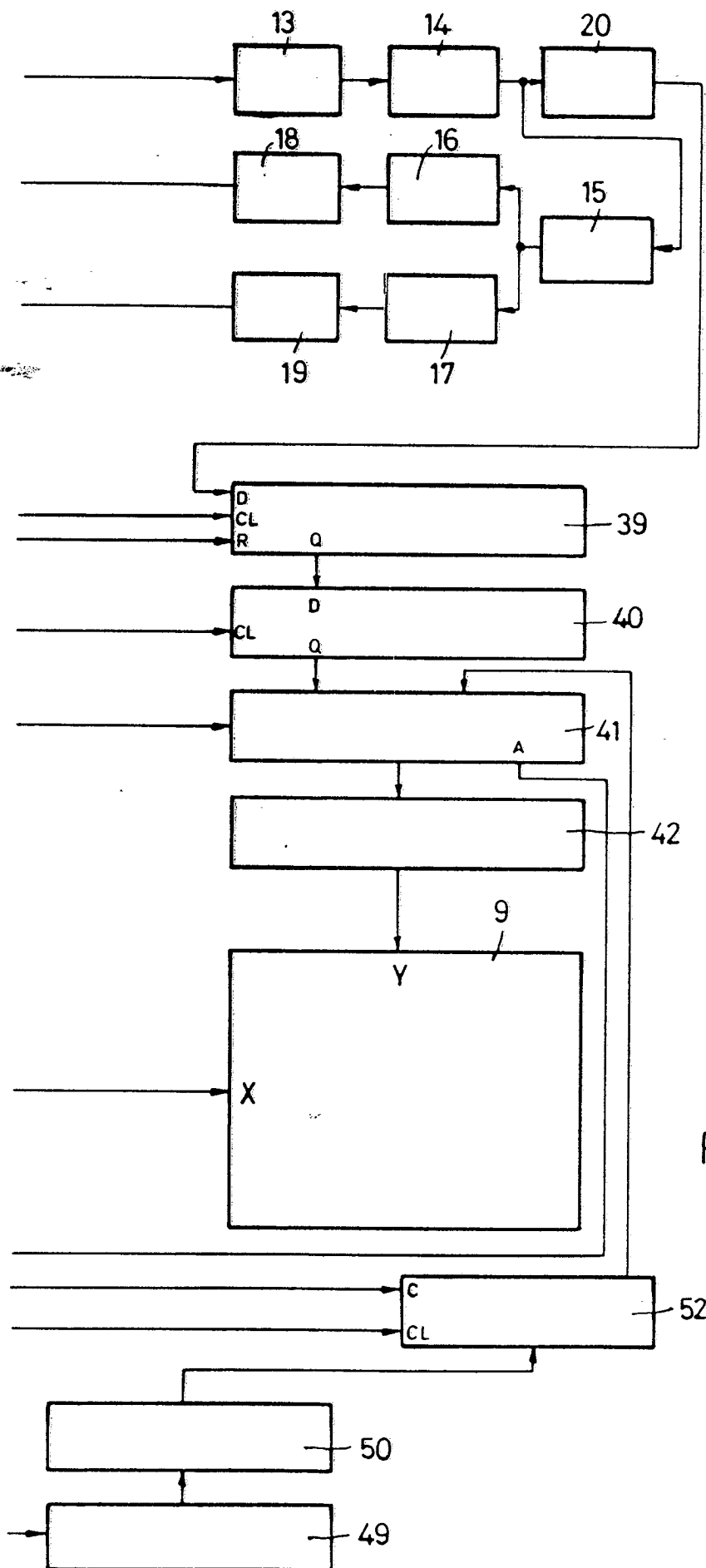
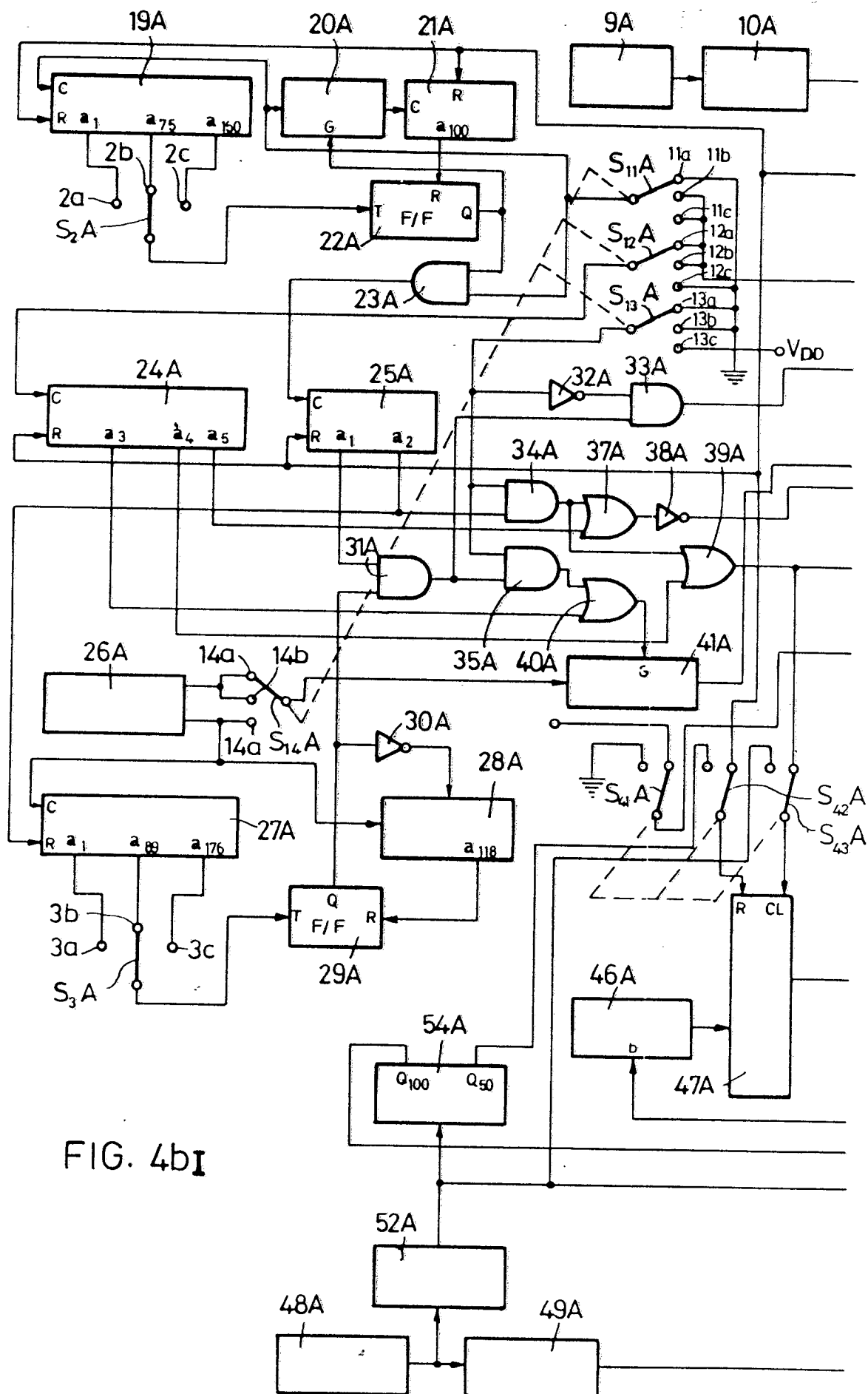


FIG. 4aII



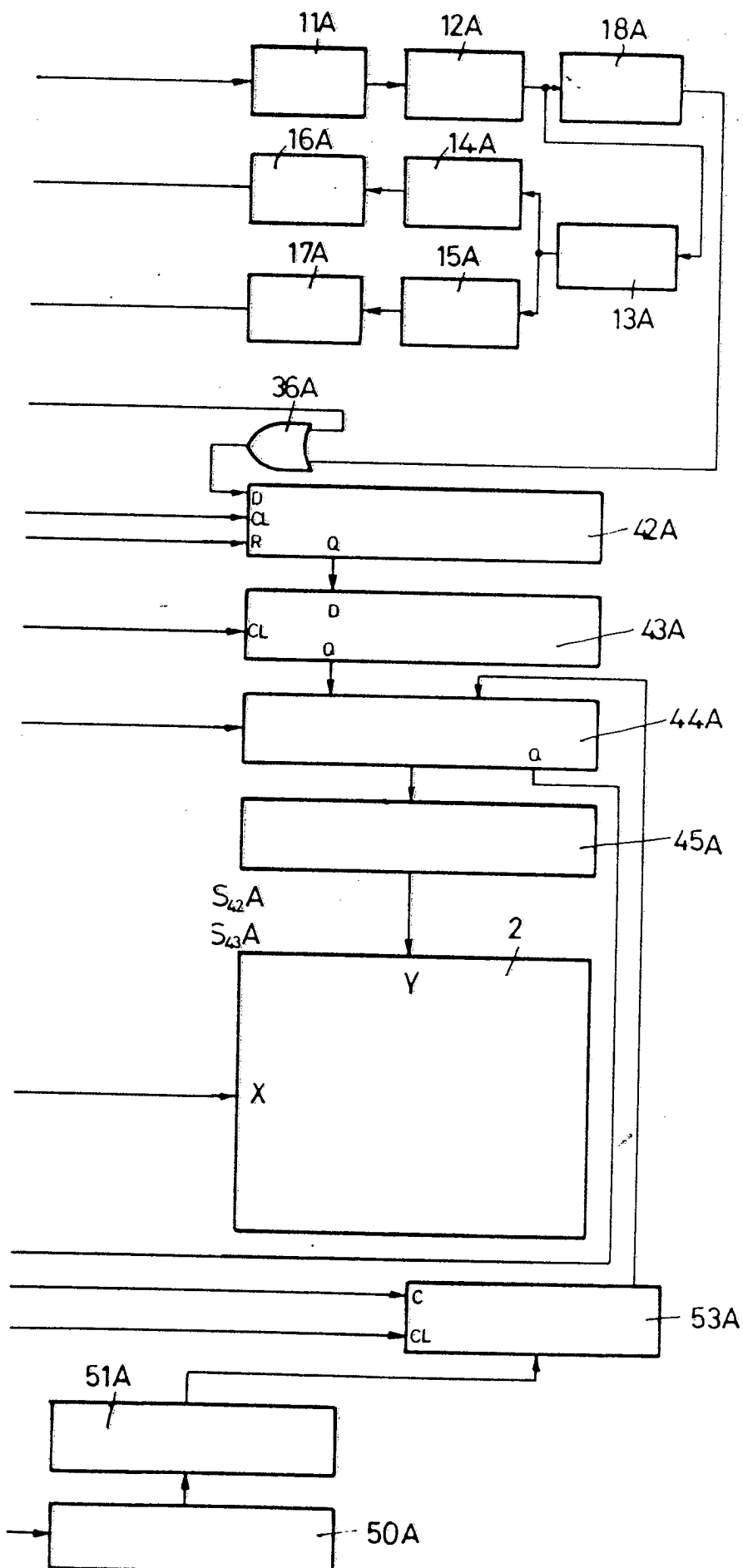


FIG. 4bII

FIG. 6

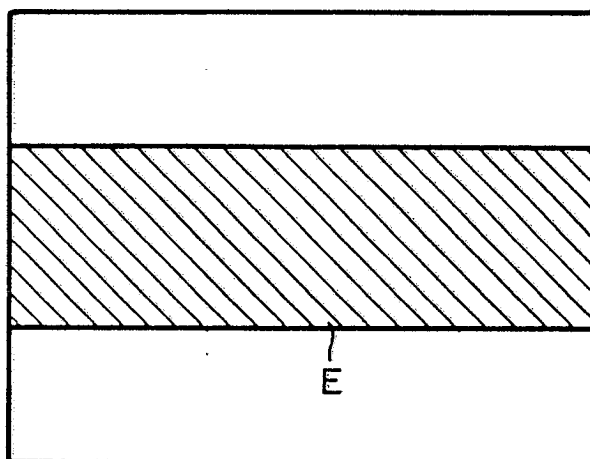


FIG. 7

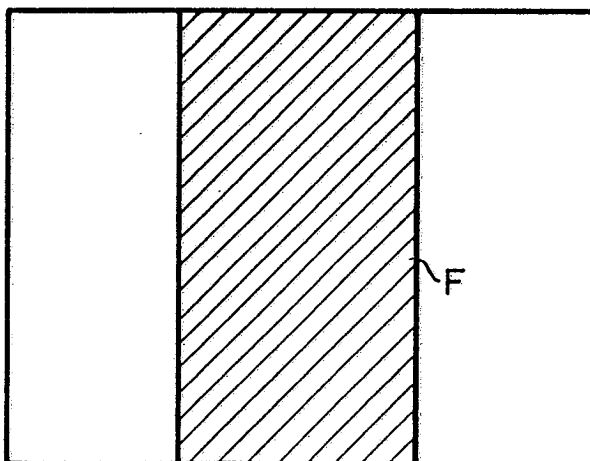


FIG. 8

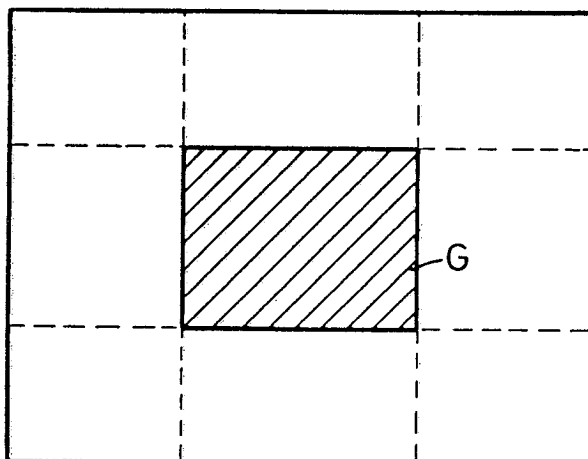


FIG. 9

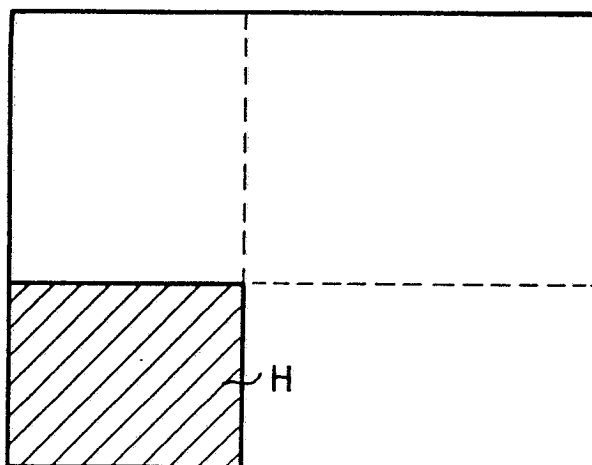


FIG. 10

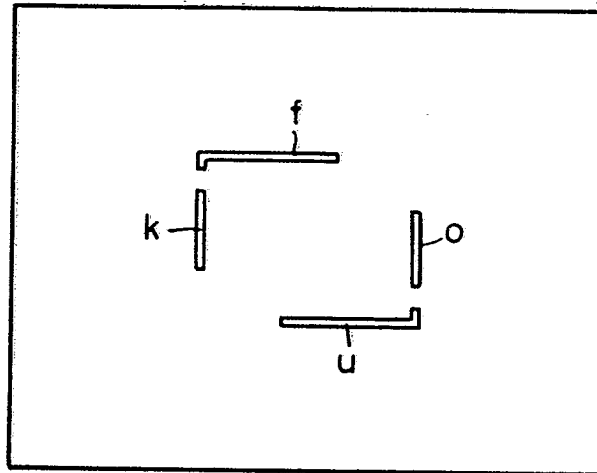


FIG. 11

