RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 472 799**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 79 31802**

(54) **Dispositif à mémoire pour la visualisation d'informations analogiques et numériques.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **G 09 G 1/02; G 01 R 13/30.**

(22) Date de dépôt..... 27 décembre 1979.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 27 du 3-7-1981.

(71) Déposant : Société dite : COMPAGNIE GENERALE DE RADIOLOGIE, résidant en France.

(72) Invention de : Philippe Andrean, Maryse Marini, Bernard Pelissonnier et Bernard Rigeade.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Michel Pierre, Thomson-CSF - SCPI,
173, bd Hausmann, 75360 Paris Cedex 08.

La présente invention a pour objet un dispositif à mémoire assurant la visualisation d'informations analogiques et numériques sur un même écran.

Dans un certain nombre d'applications, il est nécessaire de visualiser à la fois des informations analogiques et des informations numériques. Il est bien entendu possible d'utiliser deux dispositifs différents pour ces deux types d'informations. Il peut être néanmoins souhaitable de les avoir sur un même élément de visualisation, à la fois sur le plan de la compacité du dispositif résultant et sur le plan pratique pour l'utilisateur ; en effet, le dispositif présente alors une plus grande simplicité d'aspect, ce qui est particulièrement apprécié quand l'utilisateur n'est pas un électronicien professionnel.

Par ailleurs, la visualisation de paramètres dont l'évolution est lente crée des difficultés : si la vitesse de l'affichage est celle de l'évolution du paramètre considéré et qu'on utilise un dispositif d'affichage sans mémoire, on n'obtient à chaque instant qu'une vision très ponctuelle de la valeur du paramètre, excluant quasiment toute information sur son évolution. Pour pallier cette difficulté, on utilise un dispositif comportant une mémorisation soit au niveau de l'écran d'affichage, soit dans le circuit électronique de commande.

Enfin, certaines applications se font en milieu perturbé électromagnétiquement, ce qui nécessite des précautions particulières dans le traitement des informations analogiques.

Ces différents aspects se trouvent réunis dans un certain nombre d'applications, notamment dans le cas de la visualisation de paramètres physiologiques tels que électrocardiogramme, pressions sanguines, température, etc., et ce sur des dispositifs situés en milieu hospitalier, près de chaque malade.

Différents systèmes sont connus qui utilisent plusieurs écrans, notamment des écrans séparés pour les informations analogiques et numériques, ce qui ne répond pas aux critères de compacité et de commodité pour les utilisateurs médicaux. De plus, cette solution est onéreuse. Par ailleurs, en ce qui concerne la visualisation de paramètres lents, il est connu d'utiliser pour le dispositif d'affichage lui-même des tubes cathodiques à mémoire, qui présentent l'inconvénient d'être très onéreux ; il est connu également d'utiliser dans le système électronique de commande un ensemble de registres à décalage à M positions bouclés sur eux-mêmes, en nombre égal au nombre (N) de lignes d'affichage, ce qui donne une matrice de M x N points ; cela se traduit par un dispositif électronique volumineux et donc onéreux.

La présente invention a pour objet un dispositif de visualisation répondant à ces divers impératifs et ce à un faible coût.

A cet effet, ce dispositif comporte principalement :

- un élément d'affichage, comportant un tube cathodique ;
- un premier ensemble, assurant le traitement des informations analogiques et comportant notamment : un convertisseur analogique-numérique, une mémoire numérique et un convertisseur numérique-analogique ;

cet ensemble reçoit les informations analogiques et fournit celles-ci à l'amplificateur vertical du tube cathodique, et cela à une fréquence suffisante pour que soit obtenue, grâce à la persistance rétinienne, une impression de permanence de l'image ;

- un deuxième ensemble assurant le traitement des informations alphanumériques, réalisant notamment la mémorisation des informations et leur présentation sous forme de caractères alphanumériques ; cet ensemble reçoit les informations alphanumériques et les fournit au circuit de Wehnelt du tube cathodique ;
- un dispositif de séquencement commandant les ensembles précédents ainsi que les amplificateurs horizontal et vertical du tube, de sorte que d'une part soit assuré le séquencement des informations à destination du tube cathodique et d'autre part soient mémorisées les informations dans les deux ensembles aux instants où ne sont pas prélevées ces informations à destination du tube.

D'autres objets, caractéristiques et résultats de l'invention ressortiront mieux de la description suivante, illustrée par les dessins annexés qui représentent :

- la figure 1, un schéma général du dispositif selon l'invention ;
- la figure 2, un diagramme illustrant le séquencement de l'affichage des différentes informations ;
- la figure 3, le schéma d'un mode de réalisation du dispositif de séquencement utilisé dans le dispositif selon l'invention ;
- la figure 4, un mode de réalisation de l'ensemble de traitement des informations analogiques utilisé dans le dispositif selon l'invention ;

- la figure 5, le schéma d'un mode de réalisation de l'ensemble de traitement des informations alphanumériques, utilisé dans le dispositif selon l'invention.

Sur ces différentes figures, les mêmes références se rapportent aux mêmes éléments.

La figure 1 est donc le schéma d'ensemble du dispositif selon l'invention.

Sur cette figure, on a représenté un premier ensemble, repéré 11, qui réalise l'acquisition des informations de type analogique qui sont destinées à être visualisées sur l'écran d'un élément d'affichage 18, tel qu'un tube cathodique, ces information étant reçues sur des entrées repérées 10. Ces informations peuvent être, comme mentionné plus haut dans le cas d'applications médicales, des fonctions physiologiques telles que électrocardiogramme, pressions sanguines, respiration, pouls, etc. La réalisation des circuits d'acquisition constituant l'ensemble 11 est par exemple décrite dans la demande de brevet français n° 79 29 156 déposée au nom de la Compagnie générale de Radiologie (CGR).

Ces informations analogiques sont dirigées d'une part vers un ensemble A de circuits de traitement et d'autre part vers des circuits 12 de multiplexage et de numérisation de ces informations. En effet, il est nécessaire de traiter ces informations, à des fins de surveillance par exemple, en les comparant à des seuils pré-définis ou à des valeurs précédemment atteintes. Cette surveillance peut être réalisée à l'aide d'un circuit 13, qui peut être constitué soit par un ensemble de circuits logiques, soit par un calculateur programmé tel qu'un microprocesseur. Le circuit 13 transmet ses résultats

vers un ensemble N de traitement des informations alphanumériques et éventuellement, par une sortie référencée 14, à un système de surveillance centralisé, traitant les informations en provenance de plusieurs malades, dans le cas de surveillances médicales.

L'ensemble A traitant les informations analogiques commande un amplificateur 15, appelé amplificateur vertical parce que commandant la déflexion verticale du spot lumineux dans le tube cathodique 18. L'ensemble N commande un ensemble 17 qui est le circuit de commande de l'électrode de Wehnelt du tube 18, afin de provoquer lorsqu'il y a lieu l'extinction du spot.

L'ensemble est commandé par un dispositif de séquencement S, qui reçoit sur une entrée 19 des commandes extérieures provenant par exemple d'un opérateur, qui envoie des ordres correspondants aux éléments 13, 15, 16, A et N. Ce séquenceur S a pour fonction d'assurer le séquencement des informations à destination du tube 18 d'une part, et d'autre part d'assurer la commande de la mémorisation des informations dans les ensembles A et N et la lecture des informations mémorisées dans ces mêmes ensembles, à des instants différents. Le rôle du séquenceur S sera mieux compris à l'aide de la figure 2.

Sur la partie gauche de la figure 2, on a représenté en fonction du temps (t) :

- un premier signal, référencé H, qui est le signal fourni par l'amplificateur horizontal 16 ;
- un second signal, référencé V, qui est le signal fourni par l'amplificateur vertical 15 ;
- trois signaux de commande 21, 22 et 23 sur lesquels il sera revenu dans la suite de la description.

Ces différents signaux ont même axe des temps (t) porté en abscisse.

La partie droite de la figure illustre l'écran du tube cathodique deux fois : la première fois (24), celui-ci est placé verticalement afin d'illustrer le déplacement du spot le long de l'axe Ox, dû au signal H ; la seconde fois (25), celui-ci est placé horizontalement afin d'illustrer le déplacement du spot le long de l'axe Oy, dû au signal V.

Pour une plus grande clarté de la description, les différents signaux sont décrits dans le cas où sont affichées sur l'écran des informations représentées à titre d'exemple sur la partie droite de la figure, à savoir :

- un premier affichage cavalier d'un signal analogique A_1, occupant environ les 2/3 de l'écran d'une ligne verticale 29 à une ligne verticale 28 ;
- un second signal analogique A_2, également affiché en cavalier, venant se placer sous le signal A_1 ;
- deux lignes de référence horizontales, destinées à faciliter la lecture, encadrant le signal A_2 et référencées 26 et 27 ;
- quatre ensembles d'informations numériques affichées dans la partie droite de l'écran, entre la ligne 28 et une ligne verticale 30, les unes au-dessous des autres, et référencées N_1 à N_4 ;
- deux informations numériques affichées dans la partie gauche de la figure, entre la ligne 29 et une ligne verticale 31, de part et d'autre du signal A_2 et référencées N_5 et N_6.

Les caractères alphanumériques affichés dans les zones N_1 à N_6 peuvent avoir des tailles variables, c'est-à-dire occuper tout ou partie de la zone réservée ; une zone alphanumérique peut être utilisée à l'affichage d'un seul paramètre ou de

plusieurs paramètres.

L'évolution des signaux H et V est la suivante : de l'instant initial (0) à un instant t_1, le signal H est nul, ce qui correspond à un positionnement du spot verticalement à l'endroit voulu pour décrire le signal A_1 ; de l'instant t_1 à un instant t_2, le signal H est une dent de scie permettant au spot de se déplacer jusqu'à la ligne 28, afin d'afficher le signal A_1 ; de l'instant t_2 à un instant t_3, le spot revient vers la ligne verticale 29, ce retour étant utilisé pour tracer la ligne 27 ; de l'instant t_3 à un instant t_4, le signal H est nul, ce qui permet un positionnement vertical du spot le long de la ligne 29 pour le tracé du signal A_2 ; de l'instant t_4 à l'instant t_5, le signal H permet le déplacement du spot vers la ligne 28 afin que soit tracé le signal A_2 ; de l'instant t_5 à un instant t_6, le signal H permet le déplacement du spot jusqu'à la ligne 30 pour l'affichage d'informations alphanumériques ; pendant cette durée, l'amplificateur vertical fournit un signal V en dents de scie très serrées de façon à réaliser un balayage en lignes verticales très rapide et obtenir une bonne définition et une bonne lisibilité des informations numériques ; ceci est symbolisé par quelques dents de scie au milieu de la zone t_5 à t_6 ; de l'instant t_6 à l'instant t_7, le signal H permet le retour du spot de la ligne 30 à la ligne 29, cette durée étant utilisée à partir d'un instant t_9 qui correspond au passage à hauteur de la ligne 28 pour tracer la ligne 26 ; de l'instant t_7 à un instant t_8, il est réalisé le positionnement du spot pour l'inscription des informations alphanumériques dans les zones N_5 et N_6 ; de la même manière qu'entre les instants t_5 et t_6, le signal H provoque

la déflexion du spot de la ligne 29 à la ligne 31 pendant une durée s'étendant de l'instant t_8 à un instant t_{10} qui est identique à l'instant origine du diagramme, pendant que l'amplificateur vertical fournit un signal en dents de scie rapide, schématisé de la même façon. La période t_B de l'affichage, c'est-à-dire la durée séparant les instants t_0 et t_{10} est telle que soit assurée, grâce au phénomène de persistance rétinienne, une impression de permanence de l'image ; à titre d'exemple, cette période est de l'ordre de 20 à 25 ms.

La figure 3 est le schéma d'un mode de réalisation du dispositif de séquencement représenté figure 1. On rappelle que le séquenceur S de la figure 1 a pour objet, sur réception de commandes extérieures (19), d'une part d'assurer le séquencement des informations vers le dispositif de visualisation, illustré par la figure 2, et d'autre part de commander l'inscription en mémoire des informations analogiques et des informations alphanumériques, seulement aux instants où celles-ci ne sont pas lues et dirigées pour affichage vers les amplificateurs horizontal et vertical et le circuit de Wehnelt du tube cathodique.

Dans le mode de réalisation décrit figure 3, le séquenceur est principalement constitué par une unité arithmétique et logique S_1 (U.A.L.), une mémoire microprogrammée S_2 et un ensemble de mémoires tampons S_4 à S_7.

Les mémoires tampons ont pour fonction d'enregistrer les informations à destination du séquenceur dans le sens entrée et de les conserver à disposition de l'unité arithmétique et logique S_1, et dans le sens sortie, d'assurer le stockage des ordres du séquenceur provenant de l'unité S_1 et qui sont

prélevés par les autres éléments du dispositif lorsque ceux-ci sont disponibles. Les entrées d'informations vers le séquenceur correspondent à la commande schématisée par une flèche 19 sur la figure 1 ; il s'agit des différentes commandes de fonctionnement que l'utilisateur du dispositif peut afficher et qu'il incombe au séquenceur de réaliser ; il peut s'agir par exemple du choix d'une des fonctions physiologiques à visualiser sur l'une des voies analogiques représentée à titre d'exemple sur la figure 2 (A_1 ou A_2), ou de la vitesse de l'affichage ou encore du gel de l'information affichée, c'est-à-dire que jusqu'à ce que l'utilisateur envoie un contre-ordre, l'information affichée à un instant déterminé n'est plus modifiée, seul l'entretien de l'image étant assuré, etc. Dans le sens sortie des informations vers les autres éléments du dispositif, le séquenceur comporte une mémoire tampon S_5 enregistrant des informations à destination des amplificateurs horizontal et vertical, ainsi que les commandes de séquencement destinées au circuit alphanumérique N. Les deux dernières mémoires tampons S_6 et S_7 sont affectées aux informations destinées à l'ensemble A de la figure 1.

Le séquenceur comporte donc l'unité arithmétique et logique S_1, qui peut être réalisée par exemple à l'aide d'un microprocesseur 1bit séquentiel du type MC 14 500 B, en liaison avec une mémoire S_2 qui peut être réalisée par exemple à l'aide d'une mémoire morte du type PROM, contenant un microprogramme de séquencement tel que défini par la figure 2.

La mémoire S_2 est reliée d'une part en parallèle à l'unité S_1 (trait épais sur la figure) afin de lui transmettre les instructions à exécuter

et d'autre part, également en parallèle (trait épais sur la figure), à chacune des mémoires tampons S_4 à S_7 auxquelles elle fournit des adresses où sont stockées les données reçues (connexion d'adressage 31 vers la mémoire tampon S_4) où fournies par elle (connexions d'adressage 32, 33 et 34, à destination respectivement des mémoires tampons S_5, S_6 et S_7).

Dans le cas où l'unité S_1 est réalisée simplement à l'aide d'un microprocesseur séquentiel du type évoqué plus haut, le dispositif de séquencement doit comprendre en outre quelques circuits auxiliaires constituant une boucle d'attente S_8, dont le rôle est de permettre de s'affranchir de la séquentialité, ainsi qu'un compteur S_3 et une horloge S_9 ; la boucle d'attente S_8 est adressée par la mémoire S_2, le compteur S_3 adresse la mémoire S_2 ; l'horloge S_9 commande l'unité S_1 et le compteur S_3 et reçoit la commande de la boucle d'attente S_8. Il est à noter que cette horloge constitue la base de temps de l'ensemble du dispositif ; elle doit donc envoyer un signal de synchronisation aux autres horloges susceptibles d'exister dans les différents éléments du dispositif de la figure 1, notamment le microprocesseur 13, ce qui est représenté schématiquement sur la figure 3 par une flèche 35.

La figure 4 est le schéma d'un mode de réalisation de l'ensemble A de la figure 1, traitant les informations analogiques. Pour plus de clarté, cette description est faite dans le cas particulier de visualisation représenté figure 2.

Sur ce schéma on trouve successivement, recevant des signaux analogiques en provenance du bloc 11 de la figure 1 :

- un élément 40 assurant l'interface entre ces informations analogiques et le reste de l'ensemble A,

remplissant essentiellement une fonction d'adaptation des signaux d'entrée ;

- un dispositif 41 de multiplexage, recevant les différents signaux analogiques en provenance de l'interface 40 en parallèle et réalisant la sélection des signaux à visualiser parmi les différents signaux d'entrée, sur commande extérieure de l'opérateur via le sélecteur S_t et le multiplexage de ces signaux, à l'aide d'un commutateur analogique, de façon à ne fournir à l'élément suivant qu'une information de type série ;
- un convertisseur analogique-numérique 42, recevant le signal analogique en provenance du multiplexeur 41, réalisant un échantillonnage et une numérisation du signal, qu'il fournit en parallèle sur n bits (trait épais sur la figure) ;
- une mémoire tampon 43, recevant le signal numérique précédent, toujours en parallèle (trait épais) ;
- un ensemble de mémoires 45 et 46, respectivement affectées à chacune des deux voies d'affichage analogique A_1 et A_2, accompagnées chacune d'un sélecteur d'adresses, respectivement 44 et 47, recevant les informations en provenance de la mémoire tampon 43 en parallèle sur n bits ;
- une mémoire tampon 49, recevant les informations parallèles sortant des mémoires 45 et 46 à destination de l'élément d'affichage ;
- un convertisseur numérique-analogique 50 recevant les informations numériques en parallèle sur n bits, en provenance de la mémoire tampon 49 ;
- un mélangeur 51, recevant les informations analogiques série en provenance du convertisseur 50 et assurant le filtrage de ces signaux, ainsi que leur mélange à l'aide d'un commutateur analogique, afin

de les positionner par rapport aux lignes de références 26 et 27 (figure 2) et fournissant les signaux A_1 et A_2 à l'amplificateur vertical 15 de la figure 1.

L'ensemble comporte encore une mémoire tampon 48, connectée en parallèle sur la sortie des mémoires 45 et 46 ; elle est destinée à des dispositifs extérieurs utilisant les informations contenues dans les mémoires 45 et 46, à des fins d'enregistrement et de surveillance centralisée, réalisée par exemple à l'aide de répétiteurs. La mémoire tampon 48 contient donc toutes les informations analogiques destinées à l'affichage, mais cela sous forme numérique. Il est connu de faire suivre cette mémoire tampon par un dispositif de démultiplexage et des convertisseurs numérique-analogiques, eux-mêmes suivis de filtres, afin d'obtenir deux voies analogiques différentes, portant des informations vers les dispositifs extérieurs. Une autre solution consiste à utiliser le fait que ces informations sont disponibles sous forme numérique en parallèle sur n bits : on connecte alors un dispositif sérialisant les informations et transmettant les informations de façon asynchrone au dispositif extérieur. Si ce dernier est à une certaine distance, il est nécessaire d'ajouter des éléments de transmission tels que fibre optique ou dispositif différentiel fournissant le signal sur une paire de connexions, celles-ci se refermant par exemple sur un coupleur optique pour réaliser un isolement électrique. Un tel mode de transmission présente notamment des avantages de simplicité et de fiabilité, ce dernier étant lié au fait que l'information transmise est numérique.

Ces différents éléments sont tous commandés

par le séquenceur S qui a pour fonction, comme mentionné plus haut, de commander l'enregistrement dans les mémoires 45 et 46 des informations relatives aux signaux analogiques à visualiser seulement lorsque n'est pas réalisée dans ces mêmes mémoires une lecture à destination de l'élément d'affichage. Cette synchronisation effectuée par le séquenceur S est illustrée à titre d'exemple sur la figure 2 par les signaux de commande 21 à 23 pour la commande du convertisseur analogique-numérique 42. Le signal 21 représente les ordres de conversion des informations analogiques de la voie 1 émis par le séquenceur S à destination du convertisseur 42 ; ces ordres se présentent par exemple sous la forme de signaux impulsionnels. Entre les instants t_1 et t_2, on a représenté un ordre de conversion, entre t_2 et t_3 un autre, entre t_4 et t_5 un autre, entre t_5 et t_6 quatre ordres, et enfin entre t_8 et t_{10} deux ordres de conversion. De façon analogue, le signal de commande 22 représente les ordres de conversion reçus par le convertisseur 42 pour la voie 2. On a représenté entre t_1 et t_2 deux ordres, deux autres entre t_4 et t_5, trois entre t_5 et t_6, un entre t_9 et t_7 et enfin un entre t_8 et t_{10}. Au fur et à mesure que ces conversions sont réalisées, elles sont enregistrées dans la mémoire tampon 43. Le signal de commande 23 représente, sous la même forme, les ordres de recopie de la mémoire 43 dans les mémoires respectives des deux voies 45 et 46, ces recopies étant précédées par la recopie du contenu des mémoires dans la mémoire tampon de sortie 49 ; ces ordres de recopie interviennent entre l'instant t_2 et l'instant t_3 c'est-à-dire au moment où est tracée la ligne 26, donc où les mémoires 45 et 46 ne sont pas adressées en lecture par l'élément d'affichage,

ainsi que pendant la durée allant de l'instant t_5 à l'instant t_6 où est réalisé l'affichage numérique de la partie droite de l'écran et donc où les mémoires ne sont pas non plus adressées en lecture, et enfin entre les instants t_8 et t_{10} où est à nouveau réalisé un affichage numérique, dans la partie gauche de l'écran cette fois (zones N_5 et N_6).

La figure 5 est le schéma d'un mode de réalisation de l'ensemble N de la figure 1, assurant le traitement des informations alphanumériques.

Cet ensemble comporte une mémoire 55 qui représente une matrice de points d'image et qui fournit ces informations au circuit de Wehnelt 17, ces informations étant du type binaire, à savoir point éclairé ou point noir.

L'ensemble comporte encore un générateur de caractères alphanumériques 56, qui a pour fonction de convertir les signaux binaires reçus en une matrice de points binaires, afin de remplir la matrice 55 précédente, selon les instructions de l'ensemble 13 de la figure 1, par l'intermédiaire d'une mémoire tampon 52 ; l'ensemble 13 fournit le code du caractère, sa position, le cas échéant sa taille et sa présentation (positif ou négatif). Le générateur 56 fournit cette information à la mémoire ligne par ligne, en indiquant les points noirs ou blancs du caractère mis en mémoire.

L'ensemble 13 fournit encore les adresses de début du caractère, toujours par l'intermédiaire de la mémoire tampon 52. Ces adresses sont fournies à deux compteurs générateurs d'adresses, l'un pour l'adresse verticale (54 sur la figure) et l'autre pour l'adresse horizontale (53 sur la figure).

Enfin, l'ensemble 13 indique au séquenceur S, toujours par l'intermédiaire de la mémoire tampon 52,

le début d'un caractère. Le séquenceur S commande en outre l'incrémentation des compteurs 54 et 53.

REVENDICATIONS

1. Dispositif à mémoire pour la visualisation d'informations analogiques et numériques sur un tube cathodique, caractérisé par le fait qu'il comporte :
- un premier ensemble (A), assurant le traitement des informations analogiques et comportant : un convertisseur analogique-numérique (42), une mémoire numérique (45, 46) et un convertisseur numérique-analogique (50), cet ensemble (A) recevant les informations analogiques et fournissant celles-ci à un amplificateur (15) relié aux circuits de déflexion verticale du tube cathodique (18), à une fréquence suffisante pour assurer la permanence de l'image ;
- un deuxième ensemble (N) assurant le traitement des informations alphanumériques, réalisant la mémorisation des informations et leur présentation sous forme de caractères alphanumériques, cet ensemble recevant les informations alphanumériques et les fournissant au circuit de Wehnelt du tube cathodique (18) ;
- un dispositif de séquencement (S) commandant les deux ensembles précédents (A, N) ainsi que les amplificateurs reliés aux circuits de déflexion horizontale (16) et verticale (15) du tube (18), de sorte que d'une part soit assuré le séquencement des informations à destination du tube (18) et d'autre part soient mémorisées les informations dans les deux ensembles (A, N) aux instants où ne sont pas prélevées ces informations à destination du tube (18).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le premier ensemble (A) comporte en outre deux mémoires tampons (43, 49)

respectivement à l'entrée et à la sortie de la mémoire (45, 46), la première (43) recevant le signal de sortie du convertisseur analogique-numérique (42) et le transmettant à la mémoire (45, 46) sur commande du dispositif de séquencement (S), et la seconde (49) recevant le signal de sortie de la mémoire (45, 46) et le fournissant au convertisseur numérique-analogique (50) sur commande du dispositif de séquencement (S).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le premier ensemble (A) comporte en outre une troisième mémoire tampon (48) recevant les informations de sortie de la mémoire (45, 46) et les fournissant, sur commande du dispositif de séquencement (S), à des dispositifs extérieurs de recopie des informations affichées, les informations qui sont transmises vers ces dispositifs extérieurs étant sous forme numérique.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les informations qui sont transmises vers les dispositifs extérieurs sont sous forme numérique série.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le deuxième ensemble (N) comporte une mémoire tampon (52) recevant les informations alphanumériques à afficher, ou caractères, un générateur de caractères alphanumériques (56) convertissant un caractère en une matrice de points binaires, un générateur d'adresses verticale (54) et horizontale (53) fournissant les coordonnées de chaque caractère, et une deuxième mémoire (55) recevant aux adresses indiquées par le générateur d'adresses la matrice fournie par le générateur de caractères (56).

6. Dispositif selon l'une des revendications

précédentes, caractérisé par le fait que le dispositif de séquencement (S) comporte : une unité arithmétique et logique (S_1) commandée par des instructions enregistrées dans une troisième mémoire (S_2), un ensemble de mémoires tampons (S_4-S_7), celles-ci enregistrant les informations à destination du dispositif de séquencement (S) ou fournies par ce dernier, aux adresses fournies par la troisième mémoire (S_2), une horloge (S_9) assurant la synchronisation des constituants du dispositif à mémoire, et un compteur (S_3) assurant le déroulement des instructions.

FIG. 1

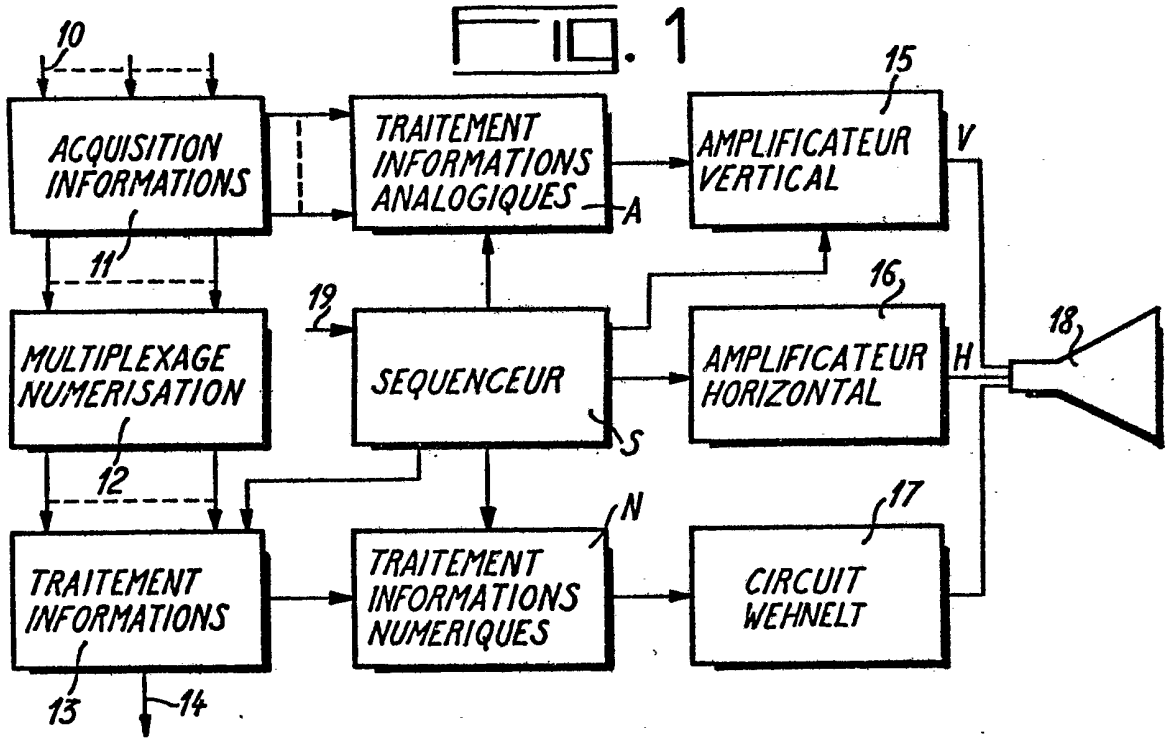

10
ACQUISITION INFORMATIONS
11
MULTIPLEXAGE NUMERISATION
12
TRAITEMENT INFORMATIONS
13
14
TRAITEMENT INFORMATIONS ANALOGIQUES
A
19
SEQUENCEUR
S
TRAITEMENT INFORMATIONS NUMERIQUES
N
15
AMPLIFICATEUR VERTICAL
V
16
AMPLIFICATEUR HORIZONTAL
H
17
CIRCUIT WEHNELT
18

FIG. 3

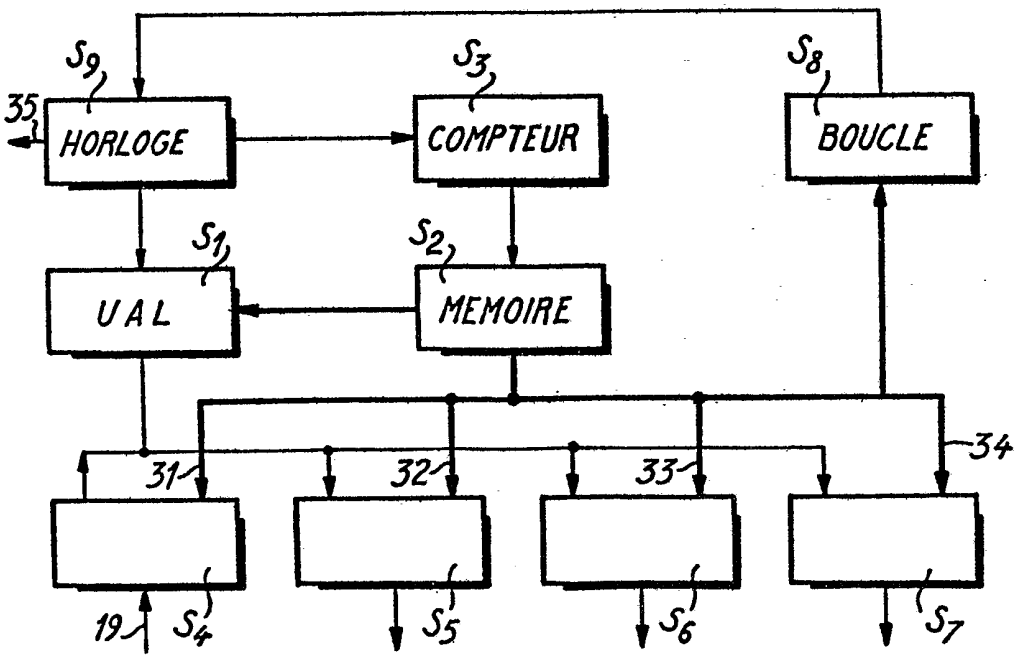

S9
35
HORLOGE
S3
COMPTEUR
S8
BOUCLE
S1
UAL
S2
MEMOIRE
31
32
33
34
19
S4
S5
S6
S7

FIG. 4

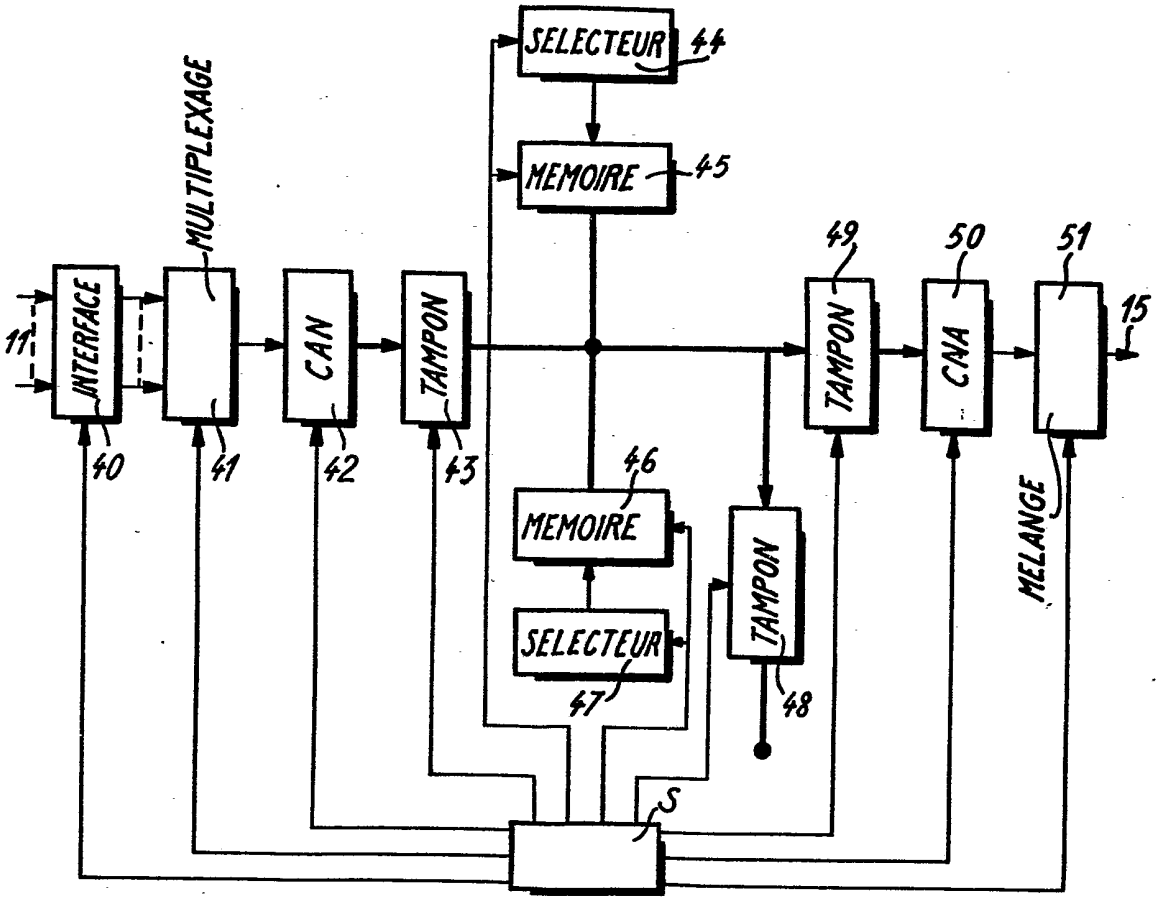
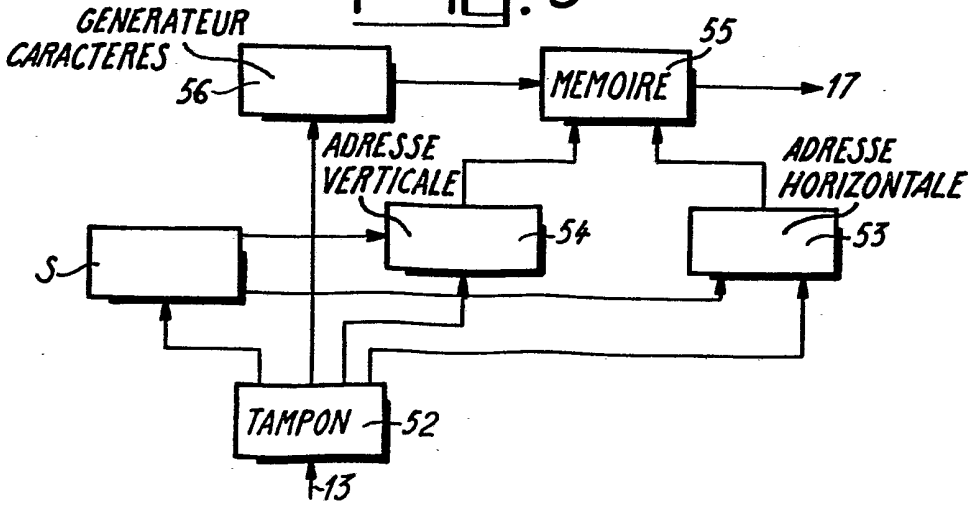
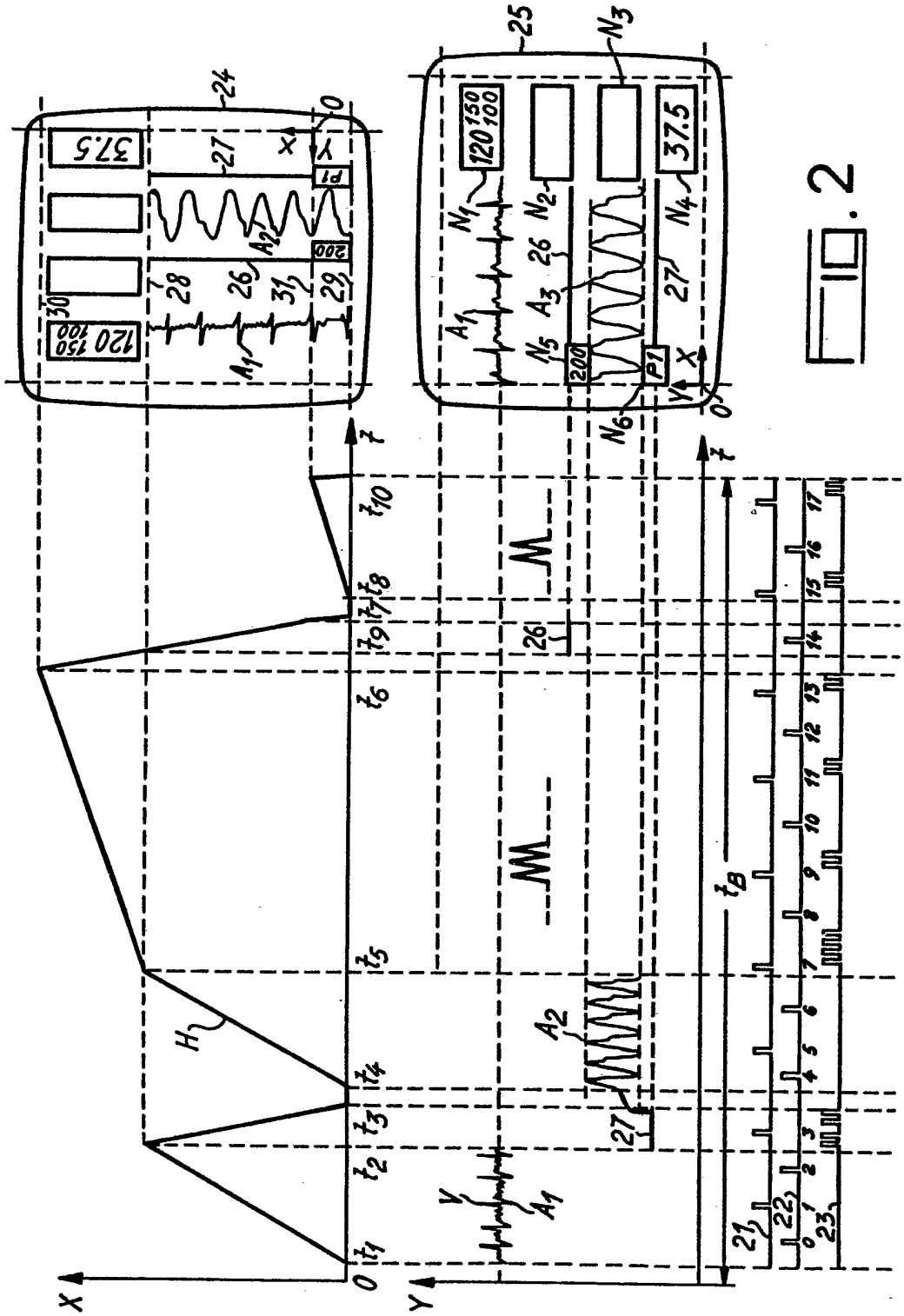

SELECTEUR
44
MEMOIRE
45
MULTIPLEXAGE
INTERFACE
CAN
TAMPON
49
TAMPON
50
CNA
51
15
11
40
41
42
43
MEMOIRE
46
SELECTEUR
47
TAMPON
48
MELANGE
S

FIG. 5


GENERATEUR
CARACTERES
56
MEMOIRE
55
17
ADRESSE
VERTICALE
ADRESSE
HORIZONTALE
54
53
S
TAMPON
52
13


24
25
37,5
120 150 100
200
1200
Z
X
Y
O
H
A1
A2
A3
N1
N2
N3
N4
N5
N6
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
t9
t10
tB
21
22
23
26
27
28
29
30
31

Фиг. 2