

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 502 376

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 05695**

-
- (54) Procédé d'enregistrement de signaux et dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.
- (51) Classification internationale (Int. Cl.³). G 11 B 5/00; G 01 D 7/06.
- (22) Date de dépôt..... 19 mars 1981.
- (33) (32) (31) Priorité revendiquée :
- (41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 38 du 24-9-1982.
-
- (71) Déposant : FRANCE EBAUCHES SA, résidant en France.
- (72) Invention de : Derek Holding.
- (73) Titulaire : *Idem* (71)
- (74) Mandataire : Roland Nithardt, Ingénieur conseil en propriété industrielle,
12, rue du 17-Novembre, 68100 Mulhouse.
-

La présente invention concerne un procédé d'enregistrement de signaux correspondant à la mesure d'une grandeur physique variable dans le temps, dans lequel on mesure la grandeur physique au moyen d'un instrument fournissant un signal correspondant à la valeur instantanée de cette grandeur; on met en mémoire les signaux correspondants, on prélève, dans l'ordre chronologique, au moins certains desdits signaux mémorisés, et on affiche sur un écran lesdits signaux prélevés sous la forme d'un graphique illustrant les variations de la grandeur physique.

Elle concerne également un dispositif enregistreur électronique de signaux correspondant à la mesure d'une grandeur physique variable dans le temps comportant des moyens pour mettre en mémoire les signaux correspondant à des valeurs instantanées de cette grandeur fournies par un instrument de mesure approprié, des moyens pour prélever, par ordre chronologique, au moins certains desdits signaux mémorisés, et des moyens pour afficher sur un écran lesdits signaux prélevés sous la forme d'une représentation graphique illustrant les variations dans le temps de ladite grandeur physique.

Dans de nombreux domaines où l'on est contraint de surveiller un dispositif ou de contrôler l'évolution d'un processus, on utilise encore des enregistreurs électromécaniques à papier encastrés dans les tableaux de contrôle disposés par exemple dans des salles de contrôle de centrales électriques d'unités de production de produits chimiques ou pharmaceutiques, d'usines de fabrication ou de traitement de métaux, etc.

Ces enregistreurs, très largement utilisés, présentent de multiples inconvénients, parmi lesquels on peut notamment citer la fragilité des stylos inscripteurs, l'encombrement des rouleaux de papier, le manque de fiabilité des mécanismes de déroulement du papier, le coût et la fréquence élevés des interventions nécessaires pour des dépannages ou l'entretien courant.

La demande de brevet français No 78/20446 décrit un dispositif enregistreur du type susmentionné, particulièrement destiné à un usage en laboratoire ou dans les centres médicaux. Ce dispositif permet l'affichage sur un écran cathodique d'une représentation graphique du phénomène observé, par affichage chronologique de signaux correspondant à des mesures successives. Au cours du fonctionnement normal de l'appareil, le signal le plus récent est affiché au haut de l'écran, l'ensemble des signaux précédents, précédemment affichés, est décalé d'une ligne vers le bas, et le signal le plus ancien, affiché au bas de l'écran, est effacé. Un ensemble électronique relativement complexe permet de "contracter" ou de "dilater" l'échelle des temps, l'aide d'un sélecteur de vitesse de défilement des enregistrements sur l'écran. Ce système facilite l'analyse de l'évolution du phénomène observé pendant un intervalle de temps plus ou moins long, et permet à l'observateur d'avoir une

vue d'ensemble de la progression du processus.

Bien que ce dispositif soit parfaitement adapté à la tâche qui lui a été fixée, la présente invention se propose de combler une lacune en réalisant un dispositif mieux adapté à l'utilisation industrielle courante. En particulier,

5 le présent dispositif a un encombrement réduit et est conçu pour se prêter à l'encastrement dans un tableau de contrôle. Il répond également aux normes industrielles relatives à l'isolation des câbles d'entrée.

En outre, pour respecter les normes industrielles, les différentes entrées doivent être parfaitement isolées de la terre et entre elles, c'est-à-
10 dire que les entrées doivent être flottantes. Dans les enregistreurs à papier, on a résolu le problème en équipant l'appareil de trois systèmes électroniques complets correspondant chacun à une voie, c'est-à-dire à une entrée de l'appareil. Toutefois, une telle solution présente de nombreux désavantages, puisqu'elle aboutit à des appareils coûteux et encombrants.

15 La présente invention se propose de pallier ces inconvénients en réalisant un dispositif compact, efficace et fiable, ayant une capacité de stockage très importante et répondant aux prescriptions industrielles imposées à ce type d'appareil en matière d'isolation des entrées.

Dans ce but, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que
20 l'enregistre, à intervalles réguliers, sur un support magnétique, l'ensemble des signaux prélevés dont la représentation graphique a été préalablement affichée sur l'écran.

Le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte également des moyens pour enregistrer à intervalles réguliers, sur un support magnétique, l'ensemble des signaux prélevés dont la représentation graphique a été préalablement affichée sur l'écran.

Selon les formes de réalisations préférentielles, le support magnétique comporte un enregistreur à cassettes standard, ainsi que des moyens de commande pour enclencher automatiquement le défilement de la bande de cet enregistreur, de telle manière que, à chaque cycle de fonctionnement de l'enregistreur, sont affichés sur le support magnétique tous les signaux qui se sont renouvelés sur l'écran depuis le cycle précédent de fonctionnement de l'enregistreur.

Les moyens pour afficher les signaux prélevés sur l'écran cathodique comportent au moins un et de préférence trois indicateurs linéaires, agencés pour afficher chacun un segment lumineux dont la longueur est proportionnelle à l'amplitude du signal prélevé correspondant à une valeur instantanée de la grandeur physique mesurée, au moins un et de préférence trois afficheurs graphiques agencés pour afficher trois courbes représentant les variations des valeurs instantanées mesurées, et au moins un et de préférence trois afficheurs digitaux agencés pour afficher des caractères alpha - numériques.

L'écran d'affichage est de préférence divisé en trois zones d'affichage destinées respectivement aux afficheurs linéaires, aux afficheurs graphiques et aux afficheurs digitaux.

Selon une forme de réalisation particulièrement avantageuse, le dispositif comporte plusieurs modules d'entrée et une unité de traitement centrale commune à l'ensemble des voies définies par les modules d'entrée, et des moyens pour isoler chaque module par rapport à l'unité de traitement centrale. Chaque module est en outre équipé d'organes agencés pour transformer les signaux analogiques d'entrée en signaux numériques, et les moyens pour isoler chaque module d'entrée par rapport à l'unité centrale comportent des dispositifs de couplage optique.

Chacun des modules susmentionnés comporte de préférence un compteur binaire, et l'unité de traitement centrale comporte plusieurs compteurs binaires, dont chacun correspond à l'une des voies définies par un module d'entrée. Chaque compteur binaire de chaque module est relié à chaque compteur binaire correspondant de l'unité de traitement centrale par deux dispositifs de couplage optique, dont l'un est destiné à la transmission des impulsions d'hologe, et l'autre à la transmission de la commande de remise à zéro.

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description d'exemples de réalisations préférées et de différentes variantes du dispositif selon l'invention, et au dessin annexé dans lequel :

La fig. 1 représente une vue en élévation de la face avant du boîtier contenant le dispositif selon l'invention, tel qu'il est prévu pour être monté sur un tableau,

La fig. 2 représente un schéma-blocs illustrant les éléments essentiels du dispositif selon l'invention,

La fig. 3 représente un schéma d'un module d'entrée illustrant notamment les organes qui permettent d'assurer l'isolation entre les différentes voies et l'unité de traitement centrale,

La fig. 4 représente une vue détaillée du bloc d'alimentation du dispositif selon l'invention, et

La fig. 5 représente un diagramme fonctionnel des principaux blocs opérationnels du dispositif selon l'invention.

En référence à la fig. 1, le dispositif représenté en élévation comporte un boîtier 1 dont la face avant porte un écran à balayage 2, du type écran de télévision, comportant par exemple 256 lignes, l'ouverture d'introduction de cassette 3 et divers boutons de réglage ou de commande qui seront décrits ci-dessous.

L'écran 2 est divisé en trois zones différentes A, B et C. La zone supérieure A, correspondant par exemple aux vingt-quatre premières lignes,

est utilisée pour afficher, sous forme d'une indication linéaire, la valeur instantanée des signaux analogiques transmis aux modules d'entrée qui, dans l'exemple représenté, sont au nombre de trois. Chaque indication linéaire a une hauteur de huit lignes et l'affichage sur l'écran a une couleur ou une tonalité qui la rend distinctive.

La zone centrale B, correspondant par exemple aux lignes 25 à 224, est utilisée pour afficher graphiquement les variations des valeurs d'entrée. Les graphiques se déroulent de haut en bas, l'image la plus ancienne affichée au sommet de l'écran étant remplacée par la suivante, l'ensemble des signaux présents sur l'écran étant décalé d'un rang vers le bas, et le signal le plus récent étant affiché à la place laissée vacante au haut de l'écran. La vitesse de défilement apparent de l'image sur l'écran, peut être choisie, comme cela sera expliqué ci-dessous, parmi un nombre déterminé de vitesses préselectionnées, selon une programmation préétablie, ou pourra être choisie selon les besoins de l'utilisateur par une modification du programme. Ce défilement simule le déroulement du rouleau de papier dans un enregistreur classique. Un système de quadrillage ou graticule électronique est superposé aux graphiques, pour faciliter la lecture en valeur d'entrée (horizontalement) et en temps (verticalement). Dans l'exemple représenté, les trois graphiques se déroulent simultanément. Ils correspondent respectivement aux trois indications linéaires de la zone A et sont représentés dans les mêmes couleurs ou les mêmes tonalités.

La zone inférieure C, correspondant par exemple aux lignes 225 à 256, est réservée à l'affichage de deux caractères alpha-numériques. La première ligne affiche, au choix de l'utilisateur, soit la vitesse de défilement de l'image, soit les unités de mesure des trois voies. La deuxième ligne, de caractères alpha-numériques, affiche par exemple l'heure, la minute, le jour de l'année et l'année.

A droite de l'écran 2 sur la fig. 1, sont disposés :

- une touche 4 destinée à commander l'arrêt du défilement des graphiques; l'inscription FIXE s'affiche alors dans la zone inférieure C de l'écran, pour permettre de distinguer l'affichage FIXE des affichages à vitesses lentes. En appuyant une seconde fois sur la touche 4, les graphiques défilent à nouveau à la dernière vitesse sélectionnée, et la deuxième ligne alpha-numérique affiche l'horloge.

- une touche 5, dite touche ESPACE, permet d'inscrire des espaces entre deux parties de graphiques pour les identifier. Pendant que cette touche est enfoncée, l'image défile rapidement, par exemple à raison de deux divisions par seconde, et la partie graphique, qui aurait normalement défilé sur l'écran pendant cette période, est effacée. Lorsque la touche est relâchée, l'enregistrement recommence à la dernière vitesse sélectionnée.

- une touche 6, dite touche de VITESSE, permet de sélectionner, par appuis successifs, par exemple une parmi huit vitesses présélectionnées, programmées dans l'enregistreur. La vitesse est affichée sur la première ligne alpha-numérique, et le défilement s'opère à une cadence correspondant à cette vitesse. Ces vitesses peuvent par exemple s'échelonner entre 3'600 divisions/heures et deux divisions/heures. Toutefois, ce programme n'est pas immuable. En effet, le microprocesseur peut comporter des moyens pour commander les organes de l'appareil, de telle manière que le défilement sur l'écran se fasse à n'importe quelle vitesse sélectionnée, au moyen d'un clavier de programmation (non représenté) pouvant être connecté à l'appareil au moyen de la prise 7. Ce clavier peut également être utilisé pour introduire dans l'appareil, au moment de sa mise en fonctionnement, les unités de mesure auxquelles correspondent les signaux transmis par les systèmes intermédiaires de mesure, aux différentes entrées du dispositif.

- une touche 8, dite touche MODE, qui détermine la fonction affichée dans la première ligne d'alpha-numérique. Sont par exemple affichées en séquences :

- a. la vitesse (exemple : 3'600 divisions/heures)
- b. l'échelle sur la voie correspondant au premier graphique (exemple : 10 degrés/divisions)
- c. l'échelle sur la voie correspondant au deuxième graphique (exemple : 200 volts/divisions)
- d. l'échelle sur la voie correspondant au troisième graphique (exemple : litres/heures).

En référence à la fig. 2, le dispositif représenté comporte trois modules d'entrée 11, 12 et 13, connectés à une unité de traitement centrale 14 constituée, dans l'exemple décrit, de trois groupes de traitement du type microprocesseurs 15, 16 et 17 correspondant respectivement aux trois voies définies par les modules d'entrée 11, 12 et 13. Cette réalisation n'est pas limitative et les trois unités de traitement pourraient être remplacées par une seule unité de capacité plus importante.

Selon la présente réalisation, l'unité de traitement 15 a des fonctions plus nombreuses que les deux autres unités de traitement 16 et 17. Elle a pour rôle le traitement des informations concernant la voie 1, le calcul horloge et la distribution des impulsions d'horloge aux différents points du dispositif, la commande de la mise en route et de l'arrêt de la cassette, ainsi que le traitement des commandes introduites dans l'appareil par le clavier ou enclenchées par les touches disposées sur la face avant du boîtier.

Par ailleurs, le dispositif comporte un tube cathodique 18, dont l'écran 2 a été décrit plus en détail précédemment, un ensemble 19 de circuit

balayage ligne, de balayage image et d'amplificateurs vidéo, une horloge 20 fournissant une fréquence de 4,19 MHz, un ensemble 21 de diviseurs et de décodeurs connecté à l'horloge 20, et un dispositif 22 d'enregistreur à cassettes, contenant une cassette standard 23 et comprenant un moteur d'entraînement 24 et 5 une tête d'écriture 25.

Un bloc d'alimentation 26 est connecté à un bloc de découpage des tensions 27, destiné à alimenter les modules d'entrée et à fournir différentes basses tensions, notamment une sortie +12 V, une sortie +5 V et une sortie -5 V. Un accumulateur 28 peut être monté en option à la sortie, entre les blocs 26 et 10 27.

Plusieurs lignes de liaison 29 et 30 relient entre elles les trois unités de traitement pour assurer diverses commandes de synchronisation. Trois lignes 31, 32 et 33, destinées respectivement à la commande de la modulation du balayage horizontal et du balayage vertical, relient le tube cathodique 18 à 15 l'ensemble 19. Les lignes 34, 35 et 36, reliant l'ensemble 21 à l'ensemble 19, servent respectivement à la transmission des signaux de synchronisation image, des signaux de synchronisation ligne et des signaux de formation du graticule vertical. Les signaux de formation du graticule vertical sont transmis par l'unité de traitement 15 à l'ensemble 19, par la ligne 37.

20 Trois lignes 38, 39 et 40 relient respectivement les unités de traitement 15, 16 et 17 à l'ensemble 19, pour la transmission des signaux destinés aux afficheurs graphiques correspondant respectivement aux trois voies définies par les modules d'entrée 11, 12 et 13. Les signaux destinés aux 25 afficheurs alpha-numériques sont transmis, par l'unité de traitement 15, à l'ensemble 19 au travers d'une ligne 41. Deux signaux d'horloge biphasés sont transmis respectivement par les lignes 42 et 43, par l'ensemble diviseurs et décodeurs 21 à l'unité de traitement 15.

La commande de l'enclenchement et de l'arrêt du moteur d'entraînement 24 de la cassette 23 est envoyée par l'unité de traitement 15, au travers d'une ligne 44. Une ligne 45 transmet les signaux d'horloge et les signaux alpha-numériques de l'unité de traitement 15 à la tête d'enregistrement 25 du dispositif enregistreur 22. Les signaux graphiques, correspondant respectivement aux voies définies par les modules 11, 12 et 13, sont transmis à la tête d'enregistrement 25 par les lignes respectives 46, 47 et 48.

40 Les modules d'entrée, schématiquement représentés par la fig. 3, sont conçus pour permettre d'isoler les trois voies entre elles et par rapport à l'unité de traitement centrale. Comme il est difficile de faire passer des signaux analogiques à travers un système intermédiaire ou interface isolante, le module est réalisé de telle manière que les signaux analogiques d'entrée

soient convertis en signaux numériques, qui seront transmis au système de traitement central également numérique.

Dans ce but, le module comporte un premier bloc A agissant à la manière d'un convertisseur analogique numérique, et deux coupleurs optiques B et C qui couplent le bloc A avec un compteur binaire 50, monté à l'entrée de l'unité de traitement centrale 14.

Le bloc A comprend un convertisseur courant/tension 51, un comparateur 52, une porte OU 53, un oscillateur 54, un convertisseur numérique/analogique 55 et un compteur binaire 56.

Le signal d'entrée amené aux bornes M et N, qui est dans la plupart des cas un courant électrique pouvant varier dans la gamme allant de 4 à 20 mA, est converti en tension par le convertisseur 51. Cette tension est comparée à la tension de sortie du convertisseur numérique/analogique 55, par le comparateur 52. Un cycle de mesure s'effectue de la façon suivante :

Un signal de remise à zéro (illustré par la fig. 5A), provenant de l'unité centrale par la ligne 57, force le compteur 50 à huit unités d'informations à l'état zéro, ainsi que le compteur 56 également à huit unités d'informations, à travers la partie isolée constituée par le coupleur optique B. Le signal de remise à zéro est également transmis à la porte OU 53 qui bloque l'oscillateur 54, dont le rôle est de faire avancer le compteur 55. Dans cette condition, la sortie du comparateur 52 est à zéro, car la sortie du convertisseur numérique/analogique est zéro, donc inférieure à la tension à mesurer à l'entrée P du comparateur 52.

A la fin de l'impulsion de remise à zéro, l'oscillateur 54 se met en marche (illustré par la fig. 5B) et avance le compteur 56, ainsi que le compteur 50 à travers le coupleur optique B. Les deux compteurs comptent en synchronisme.

Les huit unités d'informations, sortant du compteur 56, attaquent le convertisseur numérique/analogique 55, de sorte que, en fonction de l'avancement du compteur 55, le niveau analogique monte (lignes tracées en traits pleins sur la fig. 4D). Le niveau d'entrée, correspondant à la tension à mesurer à l'entrée P du comparateur, est représenté par la ligne discontinue sur la fig. 5D. Lorsque la tension, transmise par la sortie du convertisseur 55 à l'entrée Q du comparateur, dépasse la tension à mesurer à l'entrée P, la sortie du comparateur 52 change d'état (illustré par la fig. 4C) et empêche le fonctionnement de l'oscillateur 54, et par conséquent bloque l'avance des deux compteurs 56 et 50.

L'unité de traitement centrale 14 peut maintenant interroger le compteur 50, qui contient un chiffre proportionnel au courant à mesurer à l'entrée du module. Dans la réalisation actuelle, le convertisseur numérique/

gique 55 et le compteur 56 sont incorporés dans un même circuit intégré (du type ZN 425).

L'isolation des voies, au niveau de l'alimentation, est obtenue par une alimentation par transformateur (représenté par la fig. 4). Dans la réalisation actuelle, il s'agit d'un transformateur haute fréquence 60, mais un transformateur conventionnel conviendrait également. Comme le montre la figure, les sorties du secondaire comportent un point milieu 0 et un pont redresseur comprenant deux diodes 61 et 62.

Selon un exemple d'utilisation typique du dispositif selon l'invention, la vitesse de défilement est relativement lente, de l'ordre de deux divisions/heure. Dans ce contexte, le contenu graphique de l'écran changera complètement une fois toutes les trois heures. Il est possible de stocker ce contenu, ainsi que les indications alpha-numériques correspondantes sur environ 3,5 cm de bande magnétique de la cassette. Le moteur du mécanisme d'entraînement de la cassette est lancé 0,5 seconde, soit 25 images avant la fin d'un changement complet de l'image sur l'écran. Ensuite, les contenus des trois mémoires graphiques et de la mémoire alpha-numérique sont débités sur quatre pistes parallèles de la bande magnétique, opération qui prend environ deux secondes.

A la vitesse de deux divisions/heure de défilement graphique, une cassette standard du type commercialisé sous la dénomination C 90 peut contenir plus de mille "écrans" de graphiques, soit l'équivalent de trois mille heures de fonctionnement de l'appareil ou environ quatre mois d'utilisation en continu. L'autonomie de la cassette est au moins deux fois supérieure à l'autonomie d'un enregistreur à papier conventionnel. En outre l'encombrement de la cassette, pour un stockage éventuel, est réduit. L'analyse des bandes peut être effectuée par un appareil sensiblement identique au dispositif de l'invention, à ceci près qu'il utilise la bande magnétique comme source de signal d'entrée directement en numérique. Cette analyse se fait très facilement, vu que chaque enregistrement est daté et que les conditions d'enregistrement, notamment la vitesse et l'échelle des entrées, sont clairement affichées sur l'écran.

Bien entendu, il serait possible de perfectionner le dispositif de l'invention, en lui adjoignant un mécanisme d'entraînement rapide de la bande magnétique pour faciliter la recherche des informations enregistrées, de telle manière que l'appareil soit utilisable également comme analyseur des bandes enregistrées. Le code adapté pour stocker les données sur la cassette est compatible avec un système modulateur-démodulateur classique, qui permettra éventuellement la transmission des données directement sur une unité de traitement centrale ou un mini-ordinateur pour analyse.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au dispositif décrit à titre d'exemple. Différentes modifications et variantes peuvent être imaginées par l'homme de l'art, sans que ces transformations ne dépassent le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'enregistrement de signaux correspondant à la mesure d'une grandeur physique variable dans le temps, dans lequel on mesure la grandeur physique au moyen d'un instrument fournissant un signal correspondant à la valeur instantanée de cette grandeur; on met en mémoire les signaux correspondants, on prélève, dans l'ordre chronologique, au moins certains desdits signaux mémorisés, et on affiche sur un écran lesdits signaux prélevés sous la forme d'un graphique illustrant les variations de la grandeur physique, caractérisé en ce qu'on enregistre, à intervalles réguliers, sur un support magnétique, au moins l'ensemble des signaux prélevés dont la représentation graphique a été préalablement affichée sur l'écran.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support magnétique comporte une bande magnétique logée dans une cassette standard.

3. Dispositif enregistreur électronique de signaux correspondant à la mesure d'une grandeur physique variable dans le temps, comportant des moyens pour mettre en mémoire les signaux correspondant à des valeurs instantanées de cette grandeur fournies par un instrument de mesure approprié, des moyens pour prélever, par ordre chronologique, au moins certains desdits signaux mémorisés, et des moyens pour afficher sur un écran lesdits signaux prélevés sous la forme d'une représentation graphique illustrant les variations dans le temps de ladite grandeur physique, caractérisé en ce qu'il comporte également des moyens pour enregistrer, à intervalles réguliers, sur un support magnétique, l'ensemble des signaux prélevés dont la représentation graphique a été préalablement affichée sur l'écran.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens pour enregistrer lesdits signaux sur un support magnétique comportent un enregistreur à cassettes, et des organes de commande pour enclencher automatiquement ledit enregistreur à intervalles réguliers, de façon à enregister, à chaque cycle de fonctionnement de l'enregistreur, la totalité des signaux affichés sur l'écran qui se sont renouvelés depuis le cycle précédent.

5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens pour afficher les signaux prélevés sur l'écran cathodique comportent au moins un indicateur linéaire, agencé pour afficher un segment lumineux dont la longueur est proportionnelle à l'amplitude du signal prélevé correspondant à une valeur instantanée mesurée, au moins un afficheur graphique agencé pour afficher une courbe représentant les variations des valeurs instantanées mesurées, et au moins un afficheur digital agencé pour afficher des caractères alpha-numériques.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'écran comporte trois zones d'affichage destinées respectivement à l'afficheur linéaire, à l'afficheur graphique et l'afficheur digital.

7. Dispositif selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs entrées différentes, dont chacune est reliée à un afficheur linéaire agencé pour afficher des images linéaires dans ladite première zone de l'écran et correspondant respectivement aux signaux introduits à chacune des entrées, à un afficheur graphique agencé pour afficher respectivement les graphiques des variations des signaux introduits à chacune des entrées, et plusieurs afficheurs digitaux agencés pour afficher des caractères alpha-numériques correspondant respectivement aux signaux introduits à chacune des entrées

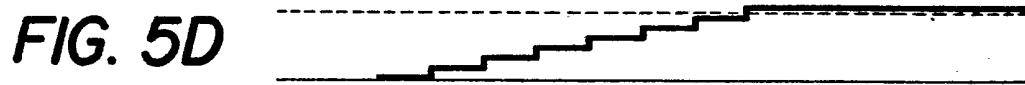
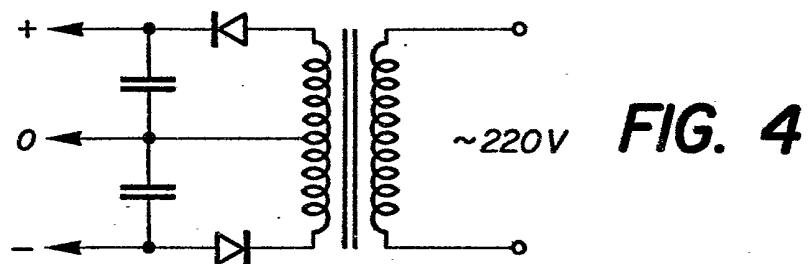
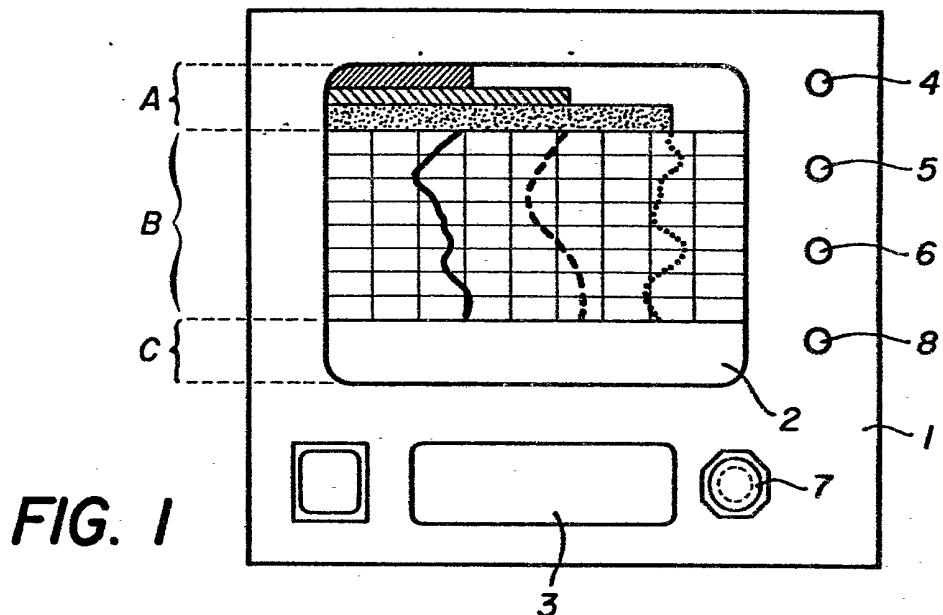
5 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, 10 caractérisé en ce que la bande magnétique comporte quatre pistes, dont les trois premières sont destinées à l'enregistrement des signaux affichés par trois afficheurs graphiques, et la quatrième à l'enregistrement des données alpha-numériques affichées sur l'écran par l'afficheur digital.

9. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il 15 comporte plusieurs modules d'entrée et une unité de traitement centrale commun à l'ensemble des voies définies par les modules d'entrée, et des moyens pour isoler chaque module par rapport à l'unité de traitement centrale.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que 20 que module d'entrée comporte des organes agencés pour transformer les signaux analogiques d'entrée en signaux numériques, et en ce que les moyens pour isoler chaque module d'entrée par rapport à l'unité de traitement centrale comportent des dispositifs de couplage optique.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que 25 chaque module d'entrée comporte un compteur binaire, en ce que l'unité de traitement centrale comporte plusieurs compteurs binaires dont chacun correspond l'une des voies définies par un module d'entrée, et en ce que chaque compteur binaire de chaque module est relié à chaque compteur binaire correspondant de l'unité de traitement centrale par deux dispositifs de couplage optique, dont l'un est destiné à la transmission des impulsions d'horloge et l'autre à la 30 transmission des signaux de commande de remise à zéro.

P2. I/3



P.T. II/3

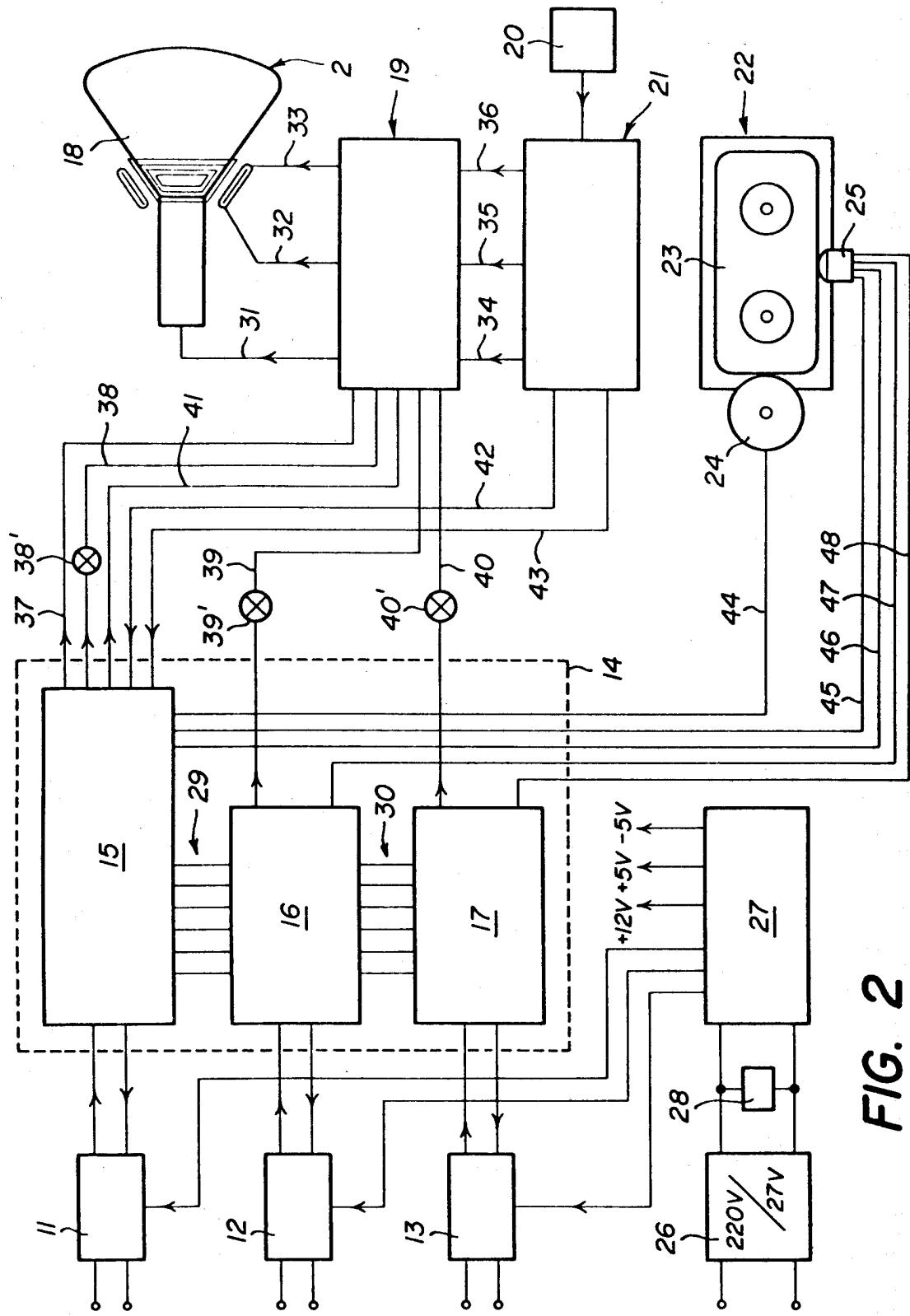


FIG. 2

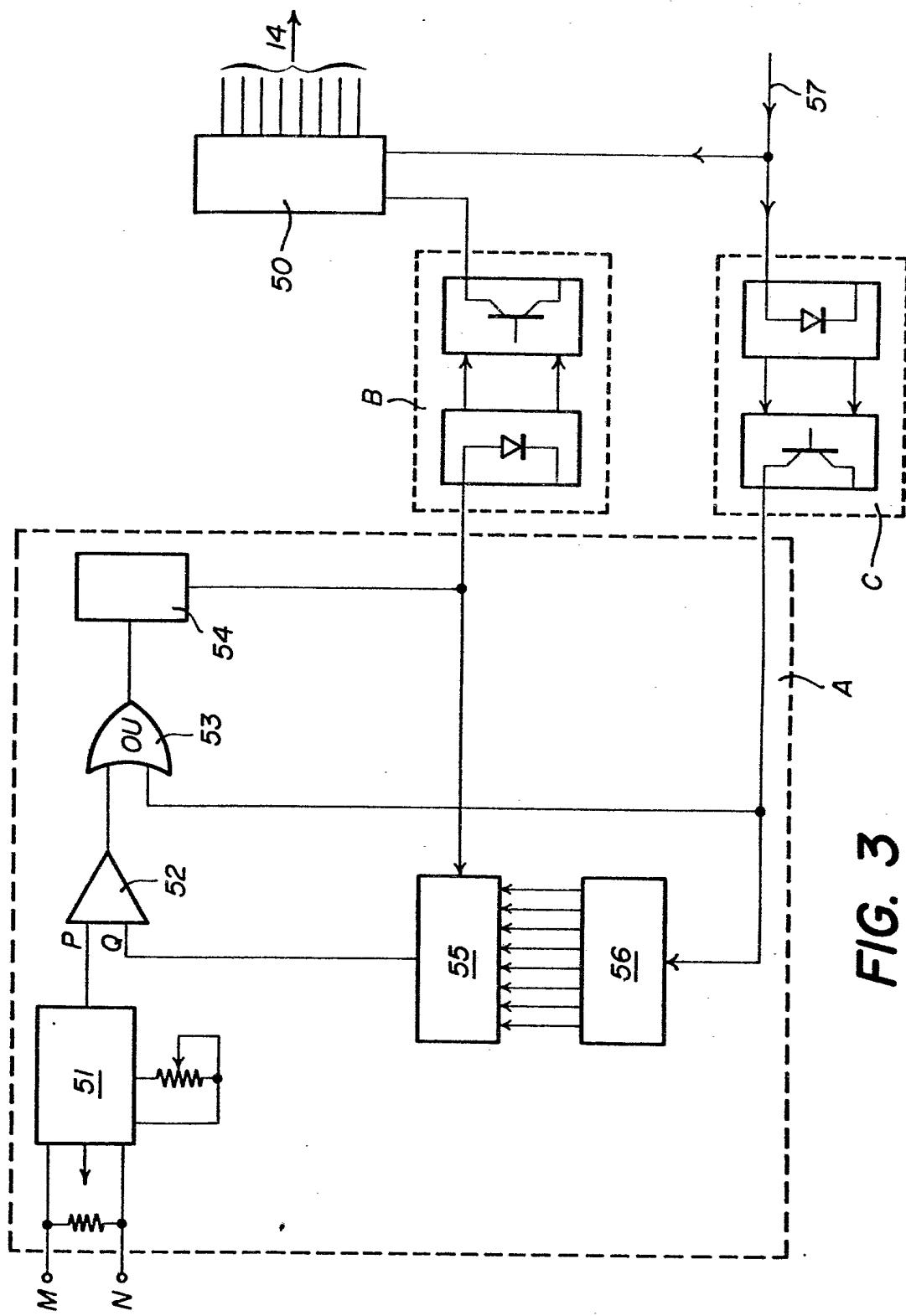


FIG. 3