

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 487 094

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 13405

(54) Système informatique portable de petite taille.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). G 06 F 15/02; G 04 G 1/00.

(22) Date de dépôt 8 juillet 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Japon, demandes de brevets, 16 juillet 1980, n° 97 247/80; 31 juillet 1980, n° 105 305/80; 20 août 1980, n° 114 169/80; 2 mars 1981, n° 29 557/81.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. --- « Listes » n° 3 du 22-1-1982.

(71) Déposant : Société dite : KABUSHIKI KAISHA SUWA SEIKOSHA, résidant au Japon.

(72) Invention de : Yukio Yokozawa.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Flechner,
63, av. des Champs-Elysées, 75008 Paris.

La présente invention concerne un système informatique portable de petite taille comprenant un dispositif informatique portable de petite taille, un poste externe et une interface destinée à l'accomplissement d'un transfert bidirectionnel de données entre le dispositif informatique et le poste externe.

Les dispositifs informatiques portables de petite taille classiques, comprenant par exemple les montres, les calculateurs se présentant sous la forme d'une carte et les calculateurs électroniques ou ordinateurs de table, ont une taille qui se réduit de plus en plus et offrent un nombre croissant de fonctions, du fait des progrès continuels de la technologie des semiconducteurs. Cependant, ces nombreuses fonctions disponibles sont fixes ou prédéterminées et l'utilisateur n'a presque jamais la possibilité de programmer des fonctions du dispositif et un processus de calcul accompli par ce dernier. Dans le cas des ordinateurs portables de petite taille ou des calculateurs électroniques de table pour lesquels l'utilisateur peut effectuer une programmation partielle, la programmation s'effectue au moyen d'un clavier qui se trouve sur l'ordinateur lui-même, ce qui fait que sa taille augmente nécessairement à un point tel qu'il devient difficilement portable. Les tentatives faites pour réduire la taille du clavier rendent la programmation malcommode. L'utilité du calculateur classique est donc réduite par les inconvénients indiqués ci-dessus qui conduisent à des exigences mutuellement contradictoires. En outre, en ce qui concerne les langages de programmation, du fait des restrictions de capacité, en particulier pour la capacité de mémoire dans un dispositif informatique portable de petite taille ou un dispositif analogue, les dispositifs classiques disposent de langages de programmation similaires à un langage machine ou à un langage de programmation BASIC de niveau inférieur. Ceci conduit également à rendre la programmation malcommode.

L'invention supprime les inconvénients précédents et elle offre des moyens permettant à l'utilisateur

de programmer un dispositif informatique portable de petite taille. L'invention offre également un système informatique portable de petite taille destiné à l'accomplissement de tâches de traitement de données pour un dispositif 5 informatique portable de petite taille, ainsi qu'un moyen efficace de protection des données.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de modes de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

10 La figure 1 représente un système informatique portable de petite taille ;

La figure 2 représente un mode de réalisation de l'invention ;

15 La figure 3 représente un schéma synoptique du système ;

La figure 4 représente un circuit de commutation de signal ;

La figure 5 représente un système de charge automatique ;

20 La figure 6 représente un circuit de charge automatique ;

La figure 7 représente un système à cellule solaire ;

25 La figure 8 représente un circuit de protection de mémoire ;

La figure 9 représente un système de tenue d'un carnet de dépenses ;

Les figures 10A et 10B représentent un système informatique portable de petite taille ;

30 Les figures 11A, 11B et 11C représentent une zone d'interface ;

La figure 12 montre des exemples d'affichage par un dispositif à cristaux liquides à double couche ;

35 La figure 13 représente un mode de réalisation dans lequel le dispositif informatique contient un dispositif d'entrée et de sortie de type vocal ;

La figure 14 représente un autre système informatique portable de petite taille ;

La figure 15 est une représentation schématique montrant un aspect externe du système informatique portable de petite taille ;

5 La figure 16 est un schéma synoptique du système informatique portable de petite taille ;

La figure 17 est un schéma synoptique d'un poste externe ;

10 La figure 18 est un organigramme du développement des programmes et de l'exécution d'essai de ceux-ci dans un dispositif informatique de petite taille de type classique ;

15 La figure 19 est un organigramme du développement des programmes et de l'exécution d'essai de ceux-ci dans un système informatique de petite taille correspondant à l'invention ; et

La figure 20 est un schéma montrant la structure fondamentale d'une unité centrale.

On va maintenant décrire l'invention en détail en considérant l'un de ses modes de réalisation. La figure 1 représente un système informatique portable de petite taille qui correspond à l'invention. La référence 1 désigne un dispositif informatique portable de petite taille, la référence 2 désigne un poste externe destiné au développement d'un programme utilisable pour commander le dispositif informatique portable de petite taille 1 et pour assurer le traitement des données dans ce dispositif, et la référence 3 désigne une interface optique ou électrique destinée à accomplir un transfert bidirectionnel pour le programme et les données entre le dispositif informatique 1 et le poste externe 2. Le dispositif informatique portable de petite taille 1 comprend une unité centrale, une mémoire, un dispositif d'affichage, par exemple un dispositif à cristaux liquides du type à matrice de points, un dispositif d'entrée et de sortie et une alimentation. Le dispositif informatique 1 comporte des fonctions qui comprennent la commande du dispositif d'affichage et du dispositif d'entrée et de sortie, et ces fonctions sont commandées par un programme de base qui est enregistré en mémoire.

re, dans une mémoire morte, et par un programme que l'utilisateur a préparé et enregistré dans une mémoire vive. Le programme de base comprend des sous-programmes pour diverses opérations et pour une horloge, ainsi qu'un programme destiné à appeler les sous-programmes. L'utilisateur peut aisément préparer un programme de commande et changer les fonctions en préparant simplement le programme qui appelle les sous-programmes. Un tel programme peut être préparé aisément sur le poste externe du fait qu'il comporte un dispositif d'affichage 4 et un clavier 5 de taille standard, qu'on peut utiliser aisément. Le poste externe 2 comporte une unité centrale, une mémoire, le dispositif d'affichage 4, tel qu'un dispositif à cristaux liquide du type à matrice de points, un dispositif d'entrée et de sortie, une alimentation et une interface, comprenant un écran cathodique, un enregistreur à bande du type à cassette, des disques souples et une imprimante. Du fait que le poste externe offre des possibilités accrues de traitement de fichiers, il n'est pas nécessaire que le dispositif informatique 1 soit programmé de façon à effectuer les modifications et les corrections du programme, et il n'y a donc aucun développement de programme à effectuer dans le dispositif informatique 1. Par conséquent, le dispositif informatique 1 peut avoir une taille réduite et, simultanément, il est extrêmement facile de développer, de corriger, d'enregistrer et d'annuler son programme. Avec le système de l'invention, il est possible d'utiliser le dispositif informatique 1 en tant que terminal de saisie de données, auquel cas les données sont recueillies dans le dispositif 1 et sont transférées ensuite vers le poste externe 2 pour permettre d'effectuer aisément l'impression et le classement.

On va maintenant décrire un exemple d'utilisation du système de l'invention.

La figure 2 montre un exemple dans lequel une liste de numéros de téléphone est programmée conformément à l'invention. La référence 7 désigne un dispositif d'affichage et la référence 6 désigne une étiquette imprimée remplaçant

ble qui peut être changée pour un autre programme. Le poste externe 2 enregistre et classe dans un fichier les noms et les numéros de téléphone, et les données et le programme relatifs au dispositif informatique 1 sont transférés vers ce dernier par l'interface 3, après quoi on enlève le dispositif 1 pour l'utiliser. Pour enregistrer un nouveau nom et un nouveau numéro de téléphone, on les enregistre temporairement dans le dispositif 1 qu'on place ensuite dans le poste externe 2 pour modifier le fichier. On peut enregistrer de façon similaire le nom, l'adresse, le numéro de téléphone, le groupe sanguin du propriétaire, une liste d'adresses et un dictionnaire. En particulier, on peut enregistrer librement avec le système le nombre de mots nécessaire pour une utilisation efficace, la programmation permettant ainsi d'établir un vocabulaire suffisamment étendu. Le système permet en outre de préparer des programmes pour presque toutes les fonctions telles que les jeux, le calcul des heures dans les différentes régions du monde, les calculs statistiques et les horaires.

La figure 3 est un schéma synoptique du système informatique portable de petite taille de l'invention. La référence 8 désigne une unité centrale, la référence 9 désigne un circuit de mémoire, la référence 10 désigne un circuit d'affichage, la référence 11 désigne un circuit de commande d'entrée et de sortie, par exemple pour un clavier, la référence 12 désigne un circuit d'interface qui est destiné à être associé au poste externe, les références 13, 14 désignent des circuits de commutation de signaux, la référence 15 désigne un circuit d'horloge et la référence 16 désigne un circuit de calcul. Les éléments 8-16 et un circuit d'alimentation constituent un dispositif informatique portable de petite taille. La référence 17 désigne une unité centrale, la référence 18 désigne un circuit de mémoire, la référence 19 désigne un circuit d'affichage, la référence 20 désigne un circuit de commande pour des dispositifs d'entrée et de sortie tels qu'un écran cathodique et un clavier, la référence 21 désigne

un circuit d'interface qui est destiné à être associé avec le dispositif informatique portable de petite taille, les références 22, 23, 26 désignent des circuits de commutation de signaux, la référence 24 désigne un circuit d'horloge, 5 la référence 25 désigne un circuit de calcul et la référence 27 désigne un circuit de commande de commutation de signaux. Les éléments 17-26 constituent le poste externe. Les circuits d'horloge 15 et 24 sont des circuits d'horloge qui assurent l'entrée et la sortie des données. Les circuits 10 16, 25 sont des circuits de calcul destinés au calcul de fonctions. Les circuits de commutation de signaux 13, 14, 22, 23, 26 ont pour fonction de commuter les signaux d'adresse et de données au moment du transfert de données entre le dispositif portatif de petite taille et 15 le poste externe, et ils sont commandés essentiellement par le circuit de commande de commutation de signaux 27.

La figure 4 montre un exemple d'un tel circuit de commutation de signaux, comprenant une porte synchrone à trois états, 28, qui présente une sortie à haute impédance lorsqu'un signal 29 à l'état haut lui est appliqué. Le tableau 1 montre les états qui sont commandés pour les signaux 29, 30, 31, 32 apparaissant sur la figure 4. Lorsque c'est l'unité centrale 8 qui assure la commande, l'unité centrale 17 est déconnectée au point de vue électrique, et lorsque c'est l'unité centrale 17 qui assure la commande, l'unité centrale 8 est déconnectée au point de vue électrique. Lorsque le circuit de commande de commutation de signaux 27 assure la commande, la fonction d'accès direct en mémoire est réalisée, avec les unités 25 centrales 8, 17 déconnectées au point de vue électrique. Lorsque les circuits d'interface 12, 21 sont déconnectés l'un de l'autre, les signaux 30, 31 sont automatiquement placés à l'état bas, ce qui a pour effet de déconnecter, au point de vue électrique, le dispositif informatique portable de petite taille et le poste externe. Les signaux 30-32 sont commandés par le circuit 27 qui assure la commande sous l'effet de la réception et de l'émission de signaux qui sont échangés avec l'unité centrale 17. Il est

également possible qu'un dispositif de commande externe commande le système par l'intermédiaire du circuit de commutation de signaux 26, et l'unité centrale 8 ou 17 peut commander le dispositif de commande externe.

5

Tableau 1

		Signal 29	Signal 30.	Signal 31	Signal 32
	Commandé par l'unité centrale 8	haut	haut	haut	bas
10	Commandé par l'unité centrale 17	bas	haut	haut	haut
	Commandé par le circuit 27	bas	haut	haut	bas
	Indépendant	haut	bas	bas	haut

15 Du fait que les fonctions du dispositif informatique portable de petite taille sont ainsi commandées par les programmes présents dans la mémoire vive, cette dernière doit avoir une capacité élevée pour l'enregistrement des programmes d'utilisateur et des données. Cependant, avec 20 une capacité de mémoire accrue et l'introduction conjointe d'autres fonctions, la pile nécessaire doit également avoir une capacité élevée, ce qui conduit à un dispositif informatique de grande taille. Si au contraire la pile a une capacité réduite, la durée d'autonomie du dispositif informatique portable de petite taille est réduite et un remplacement fréquent de la pile est nécessaire, afin d'éviter que la tension d'alimentation devienne trop faible pendant que le dispositif est utilisé de façon autonome ce qui entraînerait une destruction des programmes et des données 25 présents dans la mémoire vive. Ainsi, conformément à l'invention, un système de charge automatique est ajouté à l'alimentation d'un poste externe pour éviter que les don- 30

nées présentes dans la mémoire vive soient détruites sous l'effet d'une chute de la tension d'alimentation.

La figure 5 représente un système de charge automatique correspondant à un mode de réalisation de l'invention. La référence 6 désigne un circuit d'alimentation pour le dispositif informatique portable de petite taille 1, la référence 7 désigne un accumulateur, les références 8, 9 désignent des connecteurs qui sont connectés automatiquement lorsque le dispositif informatique 1 est placé dans le poste externe 2, la référence 10 désigne un circuit de charge automatique et la référence 11 désigne un circuit d'alimentation pour le poste externe 2.

La figure 6 représente le circuit de charge automatique 10 qui comprend un circuit de détection de tension qui, lorsque la tension de l'accumulateur dépasse une tension de référence, applique un signal d'arrêt de charge à un circuit de charge 13, pour éviter une charge excessive, et qui charge automatiquement l'accumulateur pendant que l'utilisateur procède à des opérations de développement de programme ou autres.

La figure 7 est un schéma d'une configuration dans laquelle le dispositif informatique portable de petite taille contient un système à cellule solaire. La référence 14 désigne un circuit de charge similaire au circuit 13 et la référence 14 désigne une cellule solaire. Un tel système de charge automatique protège les données contenues dans la mémoire vive. Cependant, même avec un tel système, il y a un risque de destruction des données contenues dans la mémoire vive, s'il s'écoule une certaine durée avant que le dispositif 1 soit placé dans le poste externe 2. La figure 8 montre un système dans lequel, lorsque la tension d'alimentation du dispositif 1 tombe au-dessous d'une tension de référence, l'unité centrale 1 cesse de fonctionner de façon à conserver uniquement les données enregistrées dans la mémoire vive. La référence 16 désigne un circuit destiné à détecter la tension d'alimentation et lorsque la tension d'alimentation tombe au-dessous d'une tension de référence, ce circuit applique un signal à un circuit de

réduction de consommation d'énergie, 17, qui commande l'unité centrale 1 de façon à arrêter son fonctionnement, ce qui réduit considérablement la consommation d'énergie. Simultanément, le dispositif d'affichage du dispositif 1 5 indique cet état pour inviter l'utilisateur à placer le dispositif 1 dans le poste externe 2. Lorsque le dispositif 1 est placé dans le poste externe 2, l'unité centrale du dispositif 1 recommence à fonctionner.

Le système informatique portable de petite taille-
10 le correspondant à l'invention est tel que le risque de destruction du contenu de la mémoire vive est extrêmement faible et qu'il ne demeure pratiquement aucun problème à résoudre.

La figure 9 représente un système de tenue de
15 "carnet de dépenses" qui utilise un système informatique portable de petite taille correspondant à l'invention. La référence 18 désigne un poste externe destiné à recevoir des données à partir d'une caisse enregistreuse électronique 19 installée dans un magasin et à transférer ces données vers le dispositif informatique 1. Lorsqu'une personne effectue un achat, elle ne reçoit pas un ticket, conformément à la pratique courante, mais les données correspondantes sont enregistrées dans le dispositif 1. Un tel enregistrement de données est également effectué dans
20 d'autres magasins. Ensuite, le dispositif 1 est placé dans un poste externe 20, au domicile du possesseur, pour effectuer un traitement des données, et les résultats sont présentés par une imprimante 21 dont les états imprimés font fonction de carnet de dépenses. Une autre application du
25 système de l'invention consiste à utiliser le dispositif informatique 1 en tant que carte de crédit, en liaison avec un numéro de compte bancaire enregistré dans le dispositif 1.

On va maintenant considérer les figures 10A et 10B qui représentent un autre mode de réalisation de l'invention. Sur la figure 10A, la référence 1 désigne un système informatique portable de petite taille, se présentant sous la forme d'une montre, qui correspond à l'invention.
35

Sur la figure 10B, la référence 2 désigne un poste externe des.

tiné au développement d'un programme utilisé pour commander le dispositif informatique portable de petite taille 1 et pour traiter les données de ce dernier, et la référence 3 désigne une interface optique ou électrique qui est destinée à assurer un transfert bidirectionnel du programme et des données entre le dispositif informatique 1 et le poste externe 2. Tout ce qui a été dit au sujet du mode de réalisation représenté sur la figure 1 s'applique également au mode de réalisation des figures 10A, 10B.

10 Les figures 11A, 11B et 11C représentent un mode de réalisation de l'interface 3 pour le mode de réalisation des figures 10A, 10B. La figure 11A représente un côté d'émission de signal du poste externe 2 et la figure 11B représente un côté de réception de signal du dispositif informatique portable de petite taille, 1, se présentant sous la forme d'une montre. La référence 6 désigne un élément photoémetteur qui est destiné à émettre les données et les programmes sous la forme de signaux lumineux. L'élément photoémetteur 6 est commandé par les programmes présents dans le poste externe 2, de façon à n'émettre de la lumière que lorsque le dispositif 1 est placé dans le poste externe 2 et lorsqu'un couvercle est fermé, dans un but de sécurité et d'économie sur la consommation d'énergie. La référence 8 désigne un boîtier extérieur pour le dispositif 1, la référence 9 désigne une monture pour cellule à cristaux liquides, la référence 10 désigne un ruban de caoutchouc destiné à la transmission des signaux entre un circuit et un panneau à cristaux liquides 12, la référence 11 désigne un couvercle de verre, la référence 13 désigne une plaque réflectrice et la référence 14 désigne un élément photosensible. Les signaux lumineux provenant de l'élément photoémetteur 6 sont reçus par l'élément photosensible 14 de façon à être convertis en signaux électriques. Ainsi, l'élément photosensible 14 reçoit des signaux lumineux lorsque le dispositif 1 est dans un mode de transmission de signaux. Dans un mode ordinaire, c'est-à-dire lorsque l'utilisateur ne peut pas voir l'heure sur le dispositif, par exemple pendant la nuit, l'élément photo-

sensible 14 arrête le fonctionnement du dispositif d'affichage à cristaux liquides. Une telle fonction permet de faire cesser l'opération d'affichage lorsque le dispositif d'affichage à cristaux liquide, qui est un élément indicateur fonctionnant par réception de lumière, ne peut pas être vu, du fait qu'il se trouve dans un environnement sombre. On peut ainsi employer pour le panneau d'affichage à cristaux liquide 12 un dispositif qui consomme un courant élevé, comme un dispositif d'affichage à cristaux liquides du type à matrice de points. L'adjonction de l'élément photosensible 14 est avantageuse dans la mesure où elle permet de réduire la consommation de courant. Le système de l'invention peut effectivement être utilisé pour un transfert de programme et de données, comme par exemple pour une mise à l'heure automatique sur la base de données externes.

La figure 12 montre des exemples dans lesquels on utilise un dispositif d'affichage à cristaux liquides du type à double couche pour le panneau à cristaux liquides 12. La partie (A) de la figure 12 montre la configuration d'une couche qui constitue une matrice de points s'étendant sur toute la surface. La partie (B) montre une configuration d'une autre couche destinée à présenter des indications du type à sept segments. On peut sélectionner partiellement les indications présentées par le dispositif à cristaux liquides à double couche pour générer les exemples d'affichage qui sont représentés sur les parties (C)-(I). La partie (C) montre un affichage de jeu utilisant une configuration qui correspond à la partie (A), et la partie (D) montre une configuration dont la moitié supérieure est formée par une configuration correspondant à la partie (B), pour un numéro gagnant dans le jeu qui est présenté sur la partie (C) de la figure 12. La partie (E) montre une configuration d'affichage dont une moitié supérieure correspond à une configuration de la partie (A) et dont la moitié restante est utilisée pour l'affichage des heures dans les différentes parties du monde, en se basant sur une configuration qui correspond à la partie (B). La partie (F)

montre une configuration présentant un biorythme, en compagnie d'une indication de temps, comme sur la partie (E). La partie (G) montre un affichage de calculateur dont la moitié supérieure est basée sur une configuration 5 correspondant à la partie (B), tandis que la moitié restante est basée sur une configuration correspondant à la partie (A). La partie (H) montre l'affichage d'un numéro de téléphone, de la même manière qu'en (G) et la partie (I) présente un affichage de montre et un affichage de calculateur, toute la surface de l'affichage étant basée ici sur une configuration correspondant à la partie (B).

Les affichages précédents sont sélectionnés par un programme de façon à correspondre à un bon rendement au point de vue de la consommation d'énergie, pour 15 les configurations à sept segments comme pour les configurations à matrice de points.

Sur la figure 4, un dispositif d'entrée et de sortie de type vocal, 24, est contenu dans un dispositif informatique portable de petite taille, 1, se présentant sous la forme d'une montre, et aucun clavier n'est nécessaire. Le dispositif informatique 1 peut donc avoir une taille réduite et il peut être effectivement utilisé en tant que terminal de saisie de données.

25 On va maintenant considérer la figure 14 qui représente un autre mode de réalisation d'un système informatique portable de petite taille qui correspond à l'invention. Sur la figure 14, la référence 1 désigne un dispositif informatique portable de petite taille; la 30 référence 2 désigne un poste externe destiné au développement d'un programme utilisé pour commander le dispositif informatique portable de petite taille 1 et pour traiter les données de ce dispositif; et la référence 3 désigne une interface optique ou électrique qui est destinée à effectuer un transfert bidirectionnel du programme et des données entre le dispositif informatique 1 et le poste externe 2.

La figure 15 est un schéma montrant un exemple de

l'aspect externe du dispositif informatique portable de petite taille décrit ci-dessus en relation avec la figure 14. La référence 10 désigne un dispositif d'affichage tel qu'un dispositif d'affichage optique à diodes électroluminescentes, à cristaux liquides, etc. En outre, la référence 11 désigne un dispositif d'entrée/sortie destiné à effectuer les opérations d'entrée/sortie portant sur des signaux sonores vocaux, l'opération d'émission d'un signal musical et une opération d'introduction par touches.

La figure 16 est un schéma montrant la structure du dispositif informatique portable de petite taille. La référence 20 désigne une unité centrale qui lit le programme enregistré dans un dispositif de mémoire 21 et commande ensuite le dispositif informatique portable de petite taille 1 conformément à ce programme. L'unité centrale 20 assure également la commande de l'interface 3, du dispositif d'affichage 10 et du dispositif d'entrée/sortie 11, conformément au programme. Plus précisément, des sous-programmes de commande de base sont enregistrés dans une mémoire morte qui fait partie du dispositif de mémoire 21 et l'utilisateur prépare et enregistre dans une mémoire vive faisant partie du dispositif de mémoire 21 un programme principal destiné à appeler les sous-programmes. Par conséquent, l'utilisateur peut aisément préparer un programme de commande pour commander l'interface 3, le dispositif d'affichage 10 et le dispositif d'entrée/sortie 11, et changer les fonctions du dispositif 1 en préparant simplement le programme principal précédent. On peut développer et préparer un tel programme de commande au moyen du poste externe 2, après avoir couplé le dispositif 1 au poste externe 2 par l'intermédiaire de l'interface 3.

La figure 17 est un schéma montrant la structure du poste externe 2. Sur la figure 17, la référence 30 désigne une unité centrale qui lit un programme de commande enregistré dans un dispositif de mémoire 31, afin de commander les fonctions du poste externe 2. La référence 32

désigne soit un dispositif d'affichage tel qu'un dispositif à cristaux liquides, soit un dispositif comportant un circuit de sortie destiné à commander un tube cathodique. Un dispositif d'entrée/sortie 33 comporte un dispositif destiné à accomplir une opération d'entrée/sortie de données en association avec d'autres appareils électroniques, et un dispositif d'entrée tel qu'un clavier.

La figure 8 est un organigramme qui montre un exemple de préparation d'un programme dans un calculateur 10 électronique de table classique, capable d'assurer la préparation de son programme de commande et d'exécuter le programme de commande. Conformément à l'organigramme, on prépare un programme source à la première étape 40. Dans ce cas, un programme d'édition 41 est nécessaire pour produire un programme de soutien . Après préparation du programme source, avec le calculateur électronique de table classique, on introduit le programme dans ce calculateur en utilisant soit un langage machine, soit un langage BASIC de niveau inférieur. Cependant, le langage machine est 20 désavantageux dans la mesure où il ne satisfait pas les exigences de l'utilisateur en ce qui concerne le développement et la mise au point du programme, ce qui fait que le langage machine ne convient pas pour l'utilisation pratique. On utilise par conséquent un langage BASIC en tant 25 que langage de programmation. On décrira ci-après un exemple du système classique utilisant le langage BASIC.

On achève la préparation du programme source, après quoi on passe à l'exécution du programme, en 43, conformément à un programme interpréteur, 42. Dans ce cas, 30 du fait du système interpréteur, la vitesse d'exécution du programme est relativement lente, ce qui fait que le niveau de vitesse n'est pas suffisant pour l'utilisation pratique. En outre, un programme de commande supplémentaire 44 est nécessaire pour enregistrer sur une cassette le programme qui est ainsi préparé. Comme le montrent les considérations qui précèdent, le système classique est désavantageux dans la mesure où les programmes supplémentaires 41, 35 42 et 44 doivent être enregistrés dans une région de mémoire 44

qui se trouve dans le dispositif portable de petite taille, ce qui fait que les fonctions des programmes 41, 42 et 44 sont restreintes. En outre, la région du dispositif de mémoire qui est programmable par l'utilisateur peut également être restreinte. De façon générale, bien que la préparation et l'exécution du programme puissent être effectuées simultanément au cours de la phase de préparation du programme, une fois que le programme est établi, il n'y a en pratique presque aucune possibilité d'exécuter et de modifier de façon répétée le programme qui a été établi. Par conséquent, il n'est pas nécessaire que le programme d'édition 41 et les programmes semblables soient disponibles pour le dispositif portable de petite taille pendant l'exécution du programme.

La figure 19 représente un organigramme relatif à la préparation et à l'exécution d'un programme conformément à l'invention, ayant pour but de supprimer les inconvénients mentionnés précédemment qui accompagnent les systèmes classiques. Conformément à l'organigramme qui est représenté sur la figure 19, le dispositif informatique portable de petite taille 1 est couplé par l'interface 3 au poste externe 2, de façon à préparer un programme source à une étape 50. Dans ce cas, l'unité centrale 20 qui se trouve dans le dispositif 1 est électriquement isolée (au point de vue du matériel) et les éléments respectifs contenus dans le dispositif 1 sont ainsi commandés par l'unité centrale 30 qui se trouve dans le poste externe 2. A l'étape 50, un programme d'édition 51 assure le soutien de la préparation du programme source. Ensuite, le programme ainsi obtenu est exécuté en pratique, à titre d'essai, à l'étape 52. Du fait qu'un objectif fondamental de l'étape 52 est d'effectuer une exécution d'essai du programme source, on utilise un programme interpréteur BASIC, 53, qui exécute le programme source conformément à l'utilisation pratique. De ce fait, chacun des éléments appartenant au dispositif 1 est actionné conformément au programme, sous la commande de l'unité centrale 30. Dans le cas où une erreur apparaît du fait de l'exécution d'essai du program-

me source, à l'étape 52, la séquence retourne à l'étape 50 à laquelle le programme source est soumis à un traitement d'édition ou de modification, pour faire l'objet d'une nouvelle exécution d'essai. Lorsque l'élaboration du programme 5 source est achevée de la manière indiquée ci-dessus, le programme source ainsi obtenu est soumis à des opérations de compilation à une étape 54, grâce à quoi le programme source devient un programme objet. De ce fait, la région du dispositif de mémoire qui est occupée par le programme objet 10 est très faible, en comparaison de celle qu'occupe le programme source. Bien qu'un compilateur BASIC 55 compile le programme source, le programme objet ainsi obtenu est le même que celui qui est obtenu par le programme interpréteur 53 pendant l'exécution d'essai, à l'étape 52. De la 15 manière décrite ci-dessus, le programme source est transformé en programme objet. Dans ce cas, les programmes 51, 53 et 55, le programme source et le programme objet sont enregistrés dans les dispositifs de mémoire contenus soit dans le dispositif 1, soit dans le poste externe 2, conformément à leurs exigences. Ainsi, aucune restriction n'est imposée en ce qui concerne la capacité du dispositif de 20 mémoire et il est en outre possible de développer rapidement des programmes comportant des fonctions très variées, en se référant au programme de soutien. De plus, le poste 25 externe 2 peut être équipé d'une interface comportant un écran cathodique, un disque souple, etc, et le clavier est de taille standard, ce qui permet de l'utiliser aisément, et facilite le développement des programmes. Dans le cas où le programme objet ne répond pas aux conditions imposées, 30 après achèvement de l'élaboration du programme, il est soumis à un traitement de chaînage à une étape 56, pour être transféré vers la région de mémoire du dispositif 1 à une étape 57. Ceci a pour effet d'isoler électriquement le dispositif 1, permettant ainsi de commander ce dispositif conformément 35 au programme de commande ainsi obtenu. Il faut noter que, dans ce cas, l'étape d'exécution 58 n'est pas associée au système interpréteur, ce qui fait que l'exécution à l'étape 58 est accomplie plus rapidement qu'à l'étape 43 représentée

sur la figure 18.

Bien que la description qui précède concerne le système correspondant à l'invention, le programme interpréteur 51 et le compilateur BASIC 55 peuvent employer d'autres langages de programmation, comme le PASCAL C au lieu des langages BASIC, en tant que langage de programmation. De plus, le programme de commande du dispositif informatique portable de petite taille 1, qui est préparé par l'utilisateur, a été préparé dans le dispositif 1 sous la forme d'un programme de commande de base portant sur diverses opérations arithmétiques, une horloge, un rythmeur, un compteur, une introduction par touches, un dispositif d'affichage, etc. On peut donc facilement préparer le programme BASIC sous une forme permettant d'appeler le programme de commande. En outre, du fait qu'un programme de commande standard prédéterminé destiné à commander le dispositif 1 a été préparé et enregistré dans le dispositif 1 sous la forme d'un programme d'appel de type similaire, on peut l'utiliser sélectivement en compagnie du programme de commande préparé par l'utilisateur. En ce qui concerne le poste externe, il est muni d'une interface qui est destinée à être couplée à un ordinateur personnel, c'est-à-dire un produit dont l'utilisation pratique est maintenant très répandue. L'interface ci-dessus peut être une interface capable d'accomplir la fonction du poste externe décrit ci-dessus, en association avec l'ordinateur personnel.

On notera qu'on peut remplacer le poste externe 2 par un ordinateur personnel capable d'être associé indépendamment à l'élément principal du système.

Avec le système informatique portable de petite taille de l'invention, il est possible de mettre en oeuvre les fonctions de ce système en préparant seulement les programmes qui correspondent aux fonctions satisfaisant aux besoins de l'utilisateur. De façon plus concrète, on peut développer et préparer aisément un programme dans lequel l'horaire d'un autobus ou d'un train pendant un certain intervalle de temps est mémorisé à l'avance, après quoi les données ainsi enregistrées sont liées à une sonnerie d'un

réveil ou d'une montre. On peut également développer et préparer aisément un programme de jeu et un programme pour une liste d'adresses ou un dictionnaire. On peut également développer et préparer aisément un programme destiné à 5 associer l'interface à une caisse enregistreuse d'utilisation courante, pour mémoriser dans le dispositif 1 la nature et le coût de chaque achat, puis à associer l'interface au poste externe 2, afin qu'une imprimante de ce dernier présente un carnet de dépenses. Le programme peut en outre 10 être changé très aisément, conformément aux besoins de l'utilisateur, pour changer de fonction. Du fait qu'il n'est pas nécessaire de munir le dispositif informatique portable de petite taille de programmes destinés au développement d'autres programmes et aux fonctions d'introduction 15 par touches, il devient possible de miniaturiser ce dispositif et de réduire sa consommation d'énergie, conformément à l'invention.

La figure 20 est un schéma synoptique montrant la structure fondamentale du circuit des unités de traitement 20 et 30. Sur la figure 20, la référence 60 désigne un registre arithmétique ; la référence 61 désigne un registre de maintien ; et la référence 62 désigne un circuit de bascules destiné à la génération d'indicateurs, ce circuit conservant des indicateurs ou des signaux analogues 25 qui sont destinés à être positionnés ou restaurés sélectivement, conformément aux résultats d'une opération d'une unité arithmétique et logique 63. La référence 64 désigne un circuit de mémoire tampon à bascules pour un bus de données; la référence 65 désigne un registre d'instruction; 30 la référence 66 désigne un décodeur d'instruction ; la référence 67 désigne un circuit d'horloge et de commande pour l'unité centrale ; la référence 68 désigne un registre et la référence 69 désigne une mémoire tampon d'adresse. L'unité centrale produit tout d'abord un signal d'adresse à partir 35 tir de la mémoire tampon d'adresse 69, puis elle lit les données qui sont présentées par le circuit de mémoire tampon à bascules 64. Les données ainsi obtenues sont ensuite chargées dans le registre d'instruction 65 et décodées par

le décodeur d'instruction 66, de façon que le circuit d'horloge et de commande 67 puisse commander de façon correspondante les opérations des autres éléments de circuit.

Comme le montre la description qui précède de 5 différents modes de réalisation de l'invention, la programmation du dispositif informatique portable de petite taille devient effectivement possible en pratique et ce dispositif est capable d'assurer des fonctions de traitement de données. Les configurations utilisées pour l'alimentation du dispositif font que le stockage des données dans le dispositif est très fiable. Le dispositif informatique se présentant sous la forme d'une montre peut être programmé de façon pratique et peut simultanément être utilisée de façon très large en tant que terminal de traitement de données. Un système informatique portable de petite taille peut ainsi être utilisé de façon pratique et il présente donc un intérêt industriel dans une gamme d'applications très étendue. L'invention offre donc des avantages considérables.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Système informatique portable de petite taille, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif informatique portable de petite taille comprenant une unité centrale, une mémoire, un dispositif d'affichage, un dispositif d'entrée et de sortie, et une alimentation ; un poste externe comprenant une unité centrale, une mémoire, un dispositif d'affichage, un dispositif d'entrée et de sortie, et une alimentation, ce poste externe étant destiné au traitement des données d'un programme qui commande le dispositif informatique portable de petite taille ; et une interface optique ou électrique destinée à effectuer le transfert bidirectionnel d'un programme ou de données entre le dispositif informatique portable de petite taille et le poste externe.

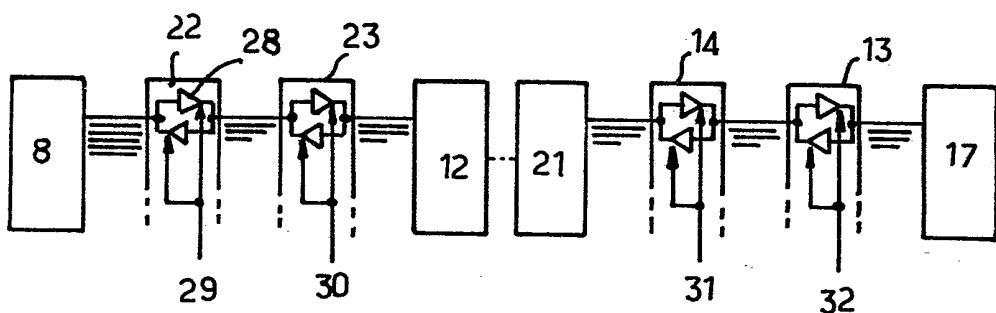
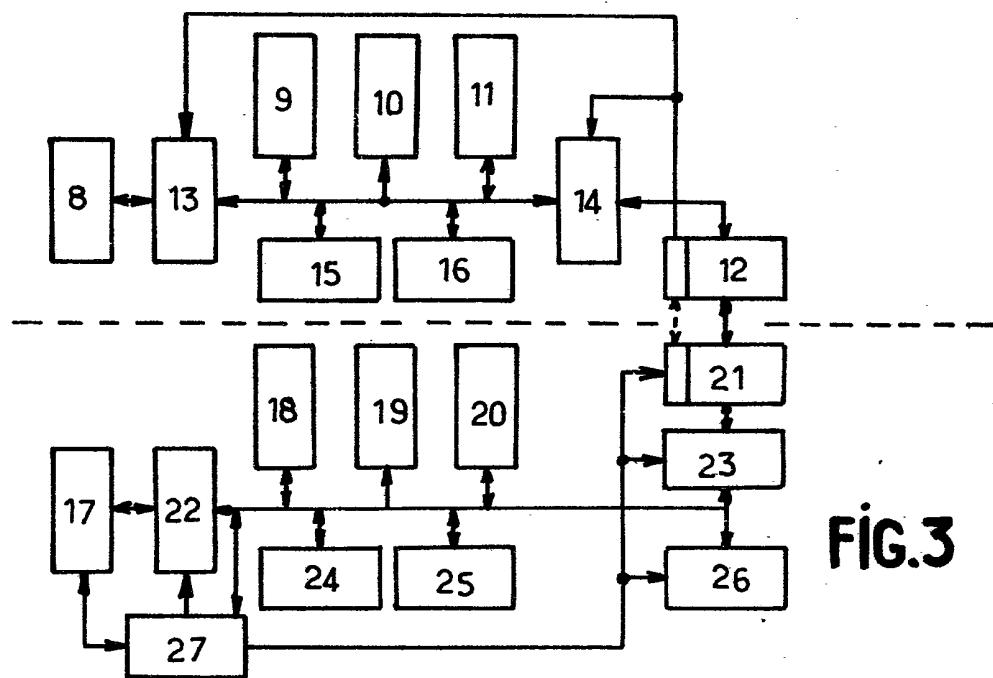
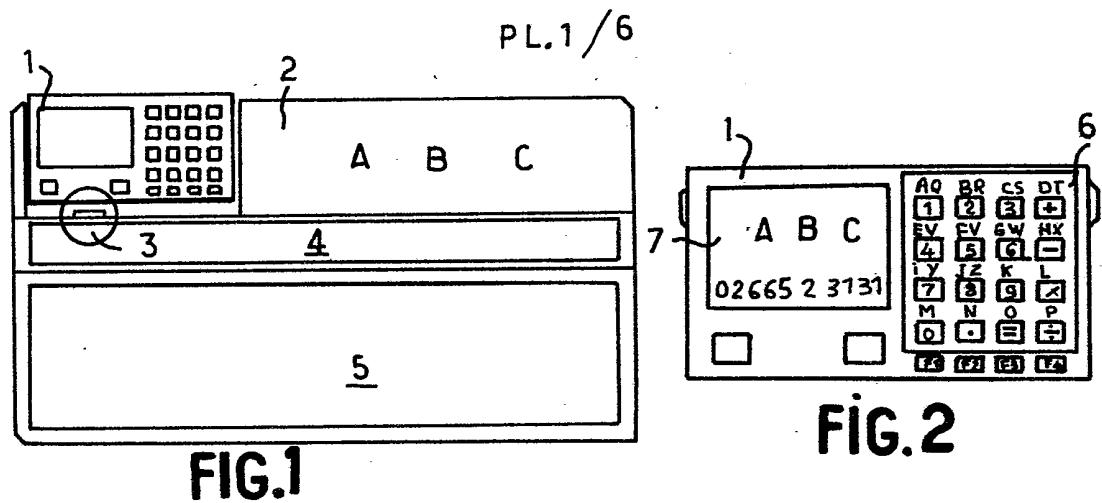
15 2. Système informatique portable de petite taille selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif informatique portable de petite taille comporte un accumulateur, constituant son alimentation, et le poste externe comporte un circuit de charge automatique qui comprend un circuit de détection de tension et un circuit chargeur ayant pour fonction de charger automatiquement l'accumulateur, un connecteur étant prévu entre l'accumulateur et le circuit de charge automatique.

25 3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif informatique portable de petite taille comprend un accumulateur et un système à cellule solaire qui comprend une cellule solaire et un circuit chargeur.

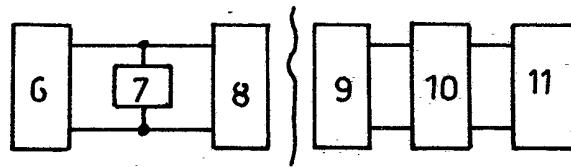
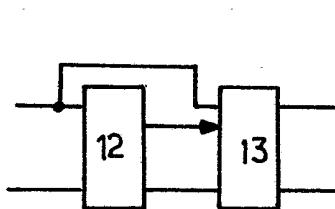
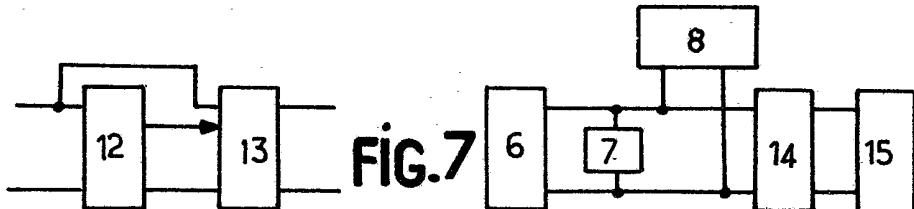
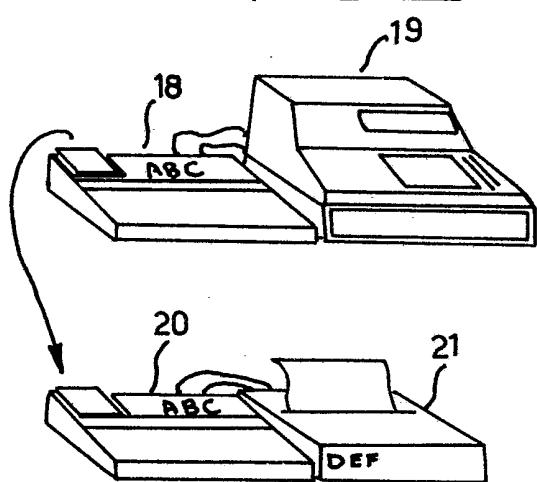
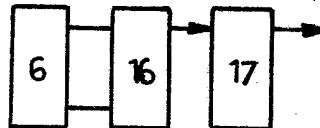
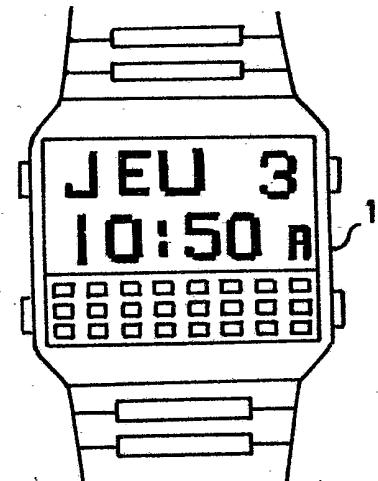
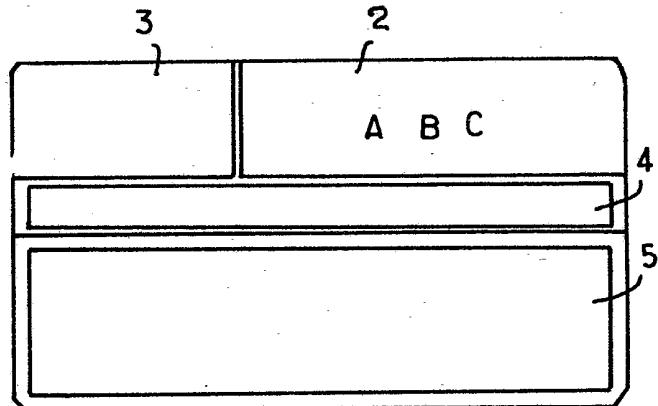
30 4. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif informatique portable de petite taille se présente sous la forme d'une montre.

35 5. Système informatique portable de petite taille, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif informatique portable de petite taille qui comprend une unité centrale, un dispositif de mémoire, un dispositif d'affichage, un dispositif d'entrée/sortie et un dispositif d'alimentation ; un poste externe qui comprend une unité centrale, un dispositif de mémoire, un dispositif d'affichage, un dispositif d'entrée/sortie et un dispositif d'alimentation, ce poste externe ayant pour fonction de fournir un programme de com-

mande pour le dispositif informatique portable de petite taille et de traiter les données du dispositif informatique portable de petite taille, de façon à accomplir un traitement d'entrée/sortie de données vis-à-vis d'autres appareils électroniques ; et une interface optique ou électrique destinée à effectuer un transfert bidirectionnel d'un programme et de données entre le dispositif informatique portable de petite taille et le poste externe.

**FIG.4**

PL.2/6

FIG.5**FIG.6****FIG.7****FIG.8****FIG.9****FIG.10A****FIG.10B**

PL. 3 / 6

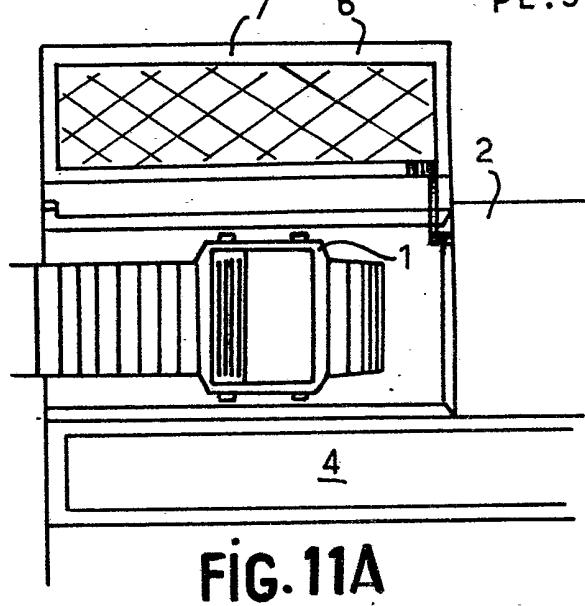


FIG. 11A



FIG. 11B

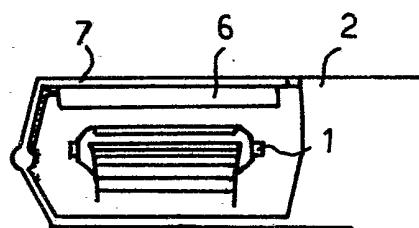


FIG. 11C

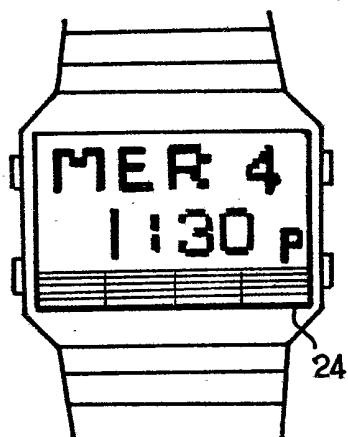


FIG. 13

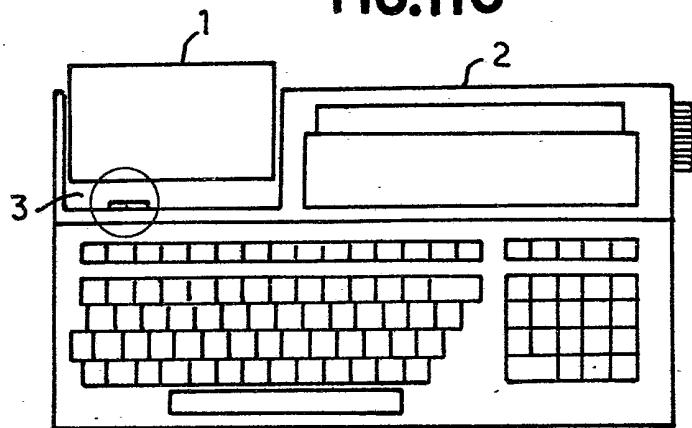


FIG. 14

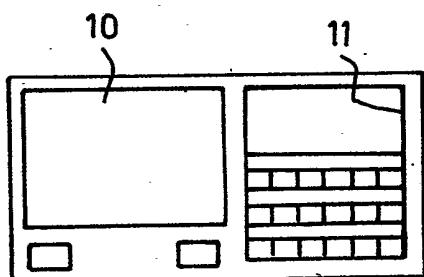


FIG. 15

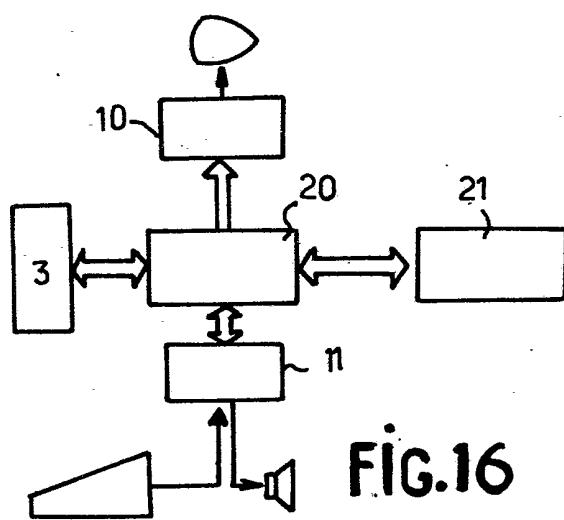


FIG. 16

PL. 4 / 6

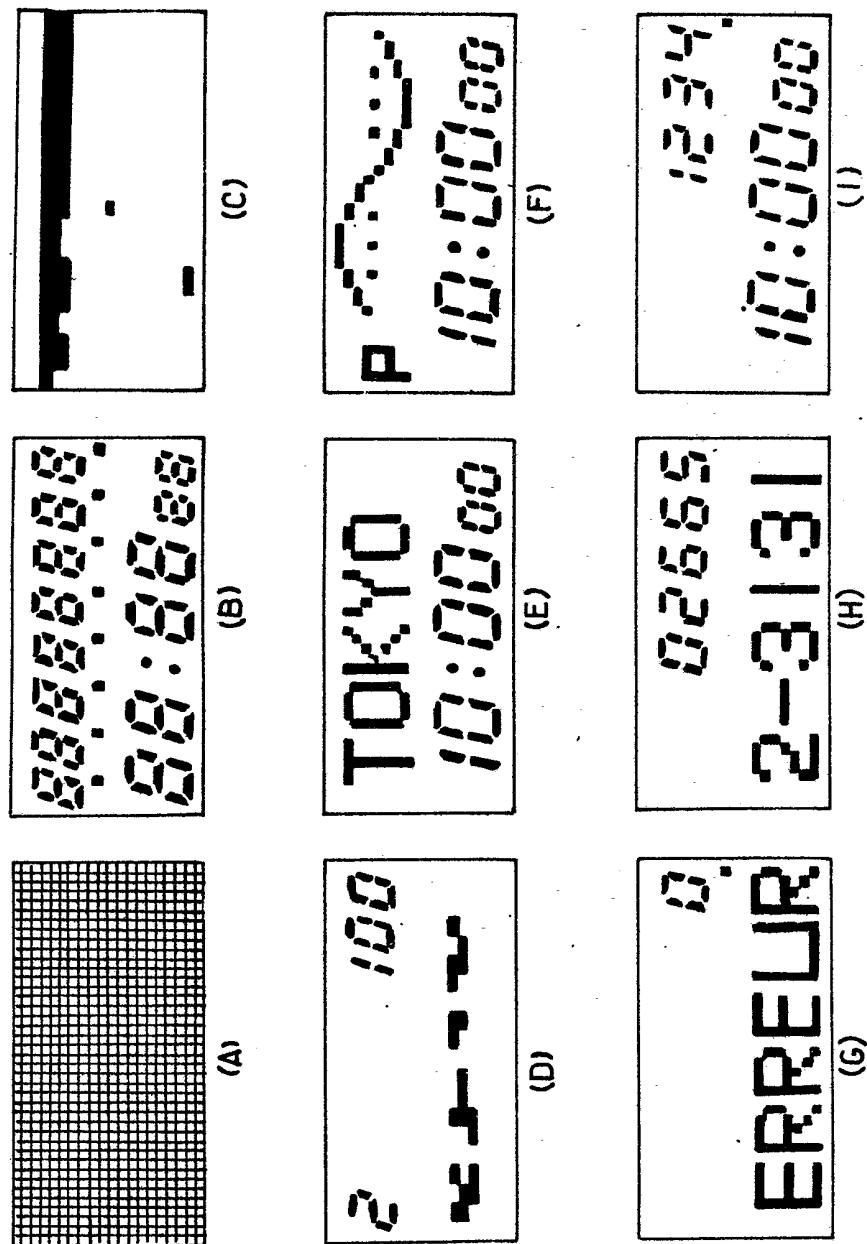


FIG. 12

PL.5 / 6

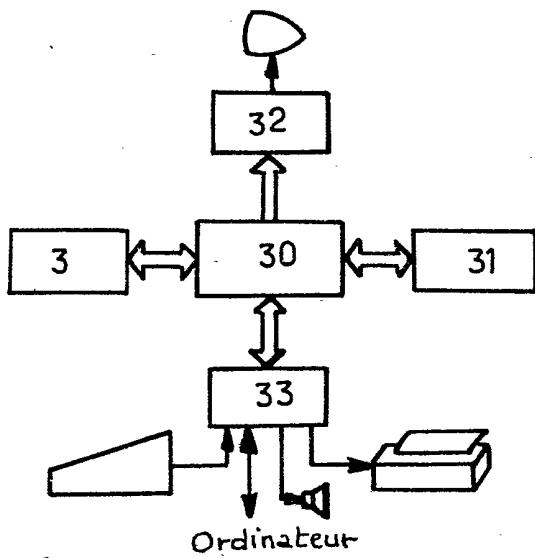


FIG.17

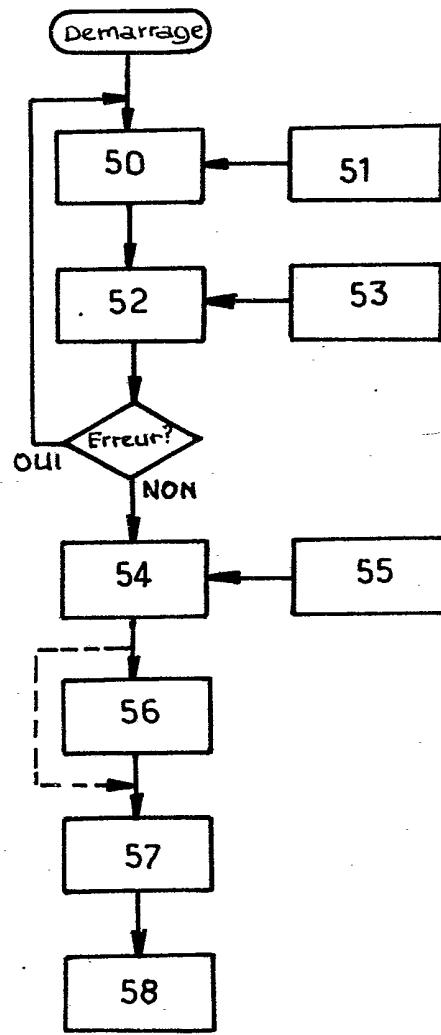


FIG.19

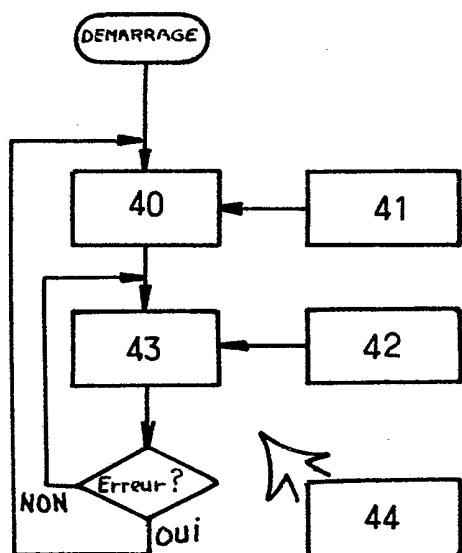


FIG.18

PL. 6 / 6

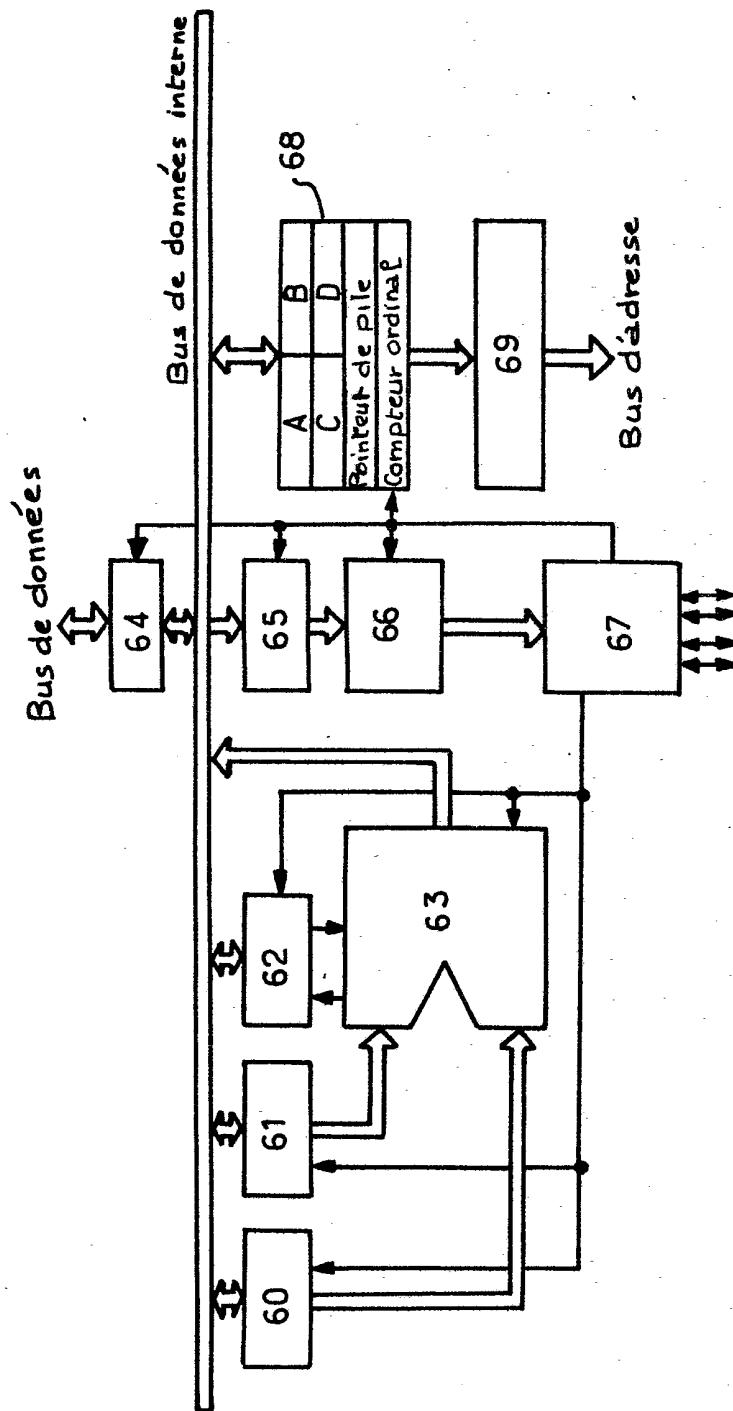


FIG.20