(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 530 903**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **82 12656**

(51) Int Cl³ : H 04 M 3/56; H 04 B 12/02; H 04 Q 1/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 20 juillet 1982.

(30) Priorité

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 27 janvier 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *THOMSON-CSF TELEPHONE, société anonyme.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Daniel Lecomte et Raymond Blaszykowski.

(73) Titulaire(s) :

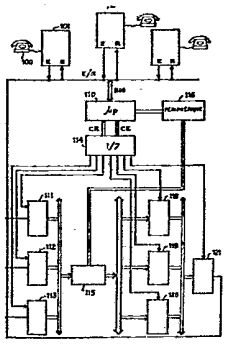
(74) Mandataire(s) : P. Guilguet.

(54) Dispositif de conférences multiples pour autocommutateur temporel sans réseau de connexion.

(57) L'invention concerne un dispositif de conférences multiples.

Elle permet de réaliser deux conférences à trois simultanées à l'aide d'un ensemble de registres d'entrées 111-113, 211-213 à conversion série-parallèle qui reçoivent des échantillons de parole par l'intermédiaire d'une unité de traitement 110, 114 et qui délivrent ces échantillons sur commande de l'unité de traitement; les échantillons délivrés permettent d'adresser une mémoire de programme 115 dans laquelle sont stockées des données codées suivant une loi de compression, résultant de l'addition des échantillons deux à deux; un ensemble de registres de sortie 118-121, 218-221 permettant de libérer les échantillons en série et de les transmettre aux conférenciers destinés à les recevoir.

Application aux dispositifs de conférences multiples.



FR 2 530 903 - A1

2530903

DISPOSITIF DE CONFERENCES MULTIPLES POUR AUTOCOMMUTATEUR TEMPOREL SANS RESEAU DE CONNEXION

La présente invention se rapporte aux dispositifs de conférences multiples pour autocommutateur temporel sans réseau de connexion, aptes à recevoir des signaux transmis par multiplex à modulation par impulsion et codage (MIC).

On entend par dispositif de conférence, un dispositif permettant de recevoir des signaux de parole de n conférenciers et de transmettre chaque signal de l'un des conférenciers aux (n-1) autres conférenciers.

Généralement on utilise le mode temporel numérique pour la transmission de parole, ce mode consiste à échantillonner les signaux analogiques de voie de parole à la fréquence de 8 kHz. Chaque échantillon est ensuite codé numériquement suivant une loi logarithmique, ce codage étant effectué sur 128 niveaux d'amplitude suivant la loi logarithmique. Chaque échantillon est ainsi codé sur huit bits, signe compris.

Le multiplex MIC normalisé par le CCITT comporte 32 voies à 64 kbits/s pour un débit total du multiplex de 2, 048 Mbits/s. Chacune des voies se voit attribuer en propre une position temporelle dans un cycle dont la période est de 125 µs. L'information qu'elle transporte n'est donc pas continue. Chaque intervalle de temps, transporte un octet représentant la valeur de l'amplitude instantanée du signal vocal échantillonné.

La technique de conférence consiste à regrouper deux à deux, généralement par une addition, les échantillons relatifs à la voie de parole de n-1 conférenciers pour transmettre ces signaux au $n^{ième}$ conférencier. Ceci permet donc à chaque conférencier d'entendre et de comprendre les autres conférenciers à condition bien entendu qu'ils ne parlent pas tous en même temps.

L'addition de deux échantillons, même si l'un des deux est dans la plus part des cas quasiment nul (bruit blanc, souffle), pose un problème car les échantillons sont codés suivant une loi logarithmique, et une loi logarithmique n'est bien sûr pas linéaire (Log (A+B) n'est pas égal à Log A + Log B). L'addition de deux échantillons codés suivant une loi logarithmique donne un résultat qui n'est, par conséquent, pas exploitable.

Pour résoudre ce problème dû à la non linéarité de la loi logarithmique on a recours classiquement à une addition en mode analogique. Il est donc nécessaire de transformer le signal numérique en signal analogique. On utilise pour cela des décodeurs numériques analogiques. Les signaux sont additionnés à l'aide d'additionneurs analogiques puis codés numériquement à l'aide de codeurs numériques. Ainsi pour une conférence à trois par exemple, trois signaux échantillonnés de trois correspondants arrivent sur une trame MIC. Cette trame MIC est présentée à l'entrée de trois décodeurs, chacun décode le signal relatif à un correspondant. Ainsi les décodeurs ne réalisent leur fonction que toutes les 125 µs. Trois additionneurs permettent d'additionner le signal décodé des trois correspondants. Le premier additionneur réalise l'addition du signal 1 et du signal 2 relatifs aux premier et deuxième correspondants. Le deuxième additionneur réalise l'addition du signal 2 et 3, le troisième réalise l'addition du signal 1 et du signal 3. Les sorties de chaque additionneur sont reliées chacune à un décodeur. Chaque décodeur transforme le signal analogique qu'il reçoit en un signal numérique logarithmique. Ce signal est transmis ensuite par une voie MIC pour être acheminé vers les conférenciers destinés à le recevoir.

Cette méthode est assez lourde et pas très performante. En effet il est nécessaire d'avoir autant de codeurs, de décodeurs et d'additionneurs qu'il y a de conférenciers, chaque circuit n'étant utilisé qu'une seule fois pendant la durée d'une trame (125 µs).

La présente invention permet de résoudre ce problème en utilisant des moyens plus performants et moins encombrants permettant de regrouper les échantillons numériques deux à deux sans décompression c'est-à-dire sans transformation du signal numérique en signal analogique.

La présente invention a donc pour objet un circuit de conférences multiples pour autocommutateur temporel sans réseau de connexion, relié à un ensemble d'équipements de lignes, ces équipements étant eux mêmes reliés aux postes téléphoniques des conférenciers participant à la conférence, le dispositif étant apte à recevoir des signaux MIC à modulation par impulsion et codage, principalement caractérisé en ce qu'il comprend :

- une unité de traitement apte d'une part à recevoir les signaux MIC

provenant des équipements de lignes par une liaison bidirectionnelle, à reconnaître et à traiter les échantillons de chaque conférencier, à délivrer des signaux de commande pendant des instants significatifs et d'autre part, à émettre les échantillons obtenus après traitement vers les conférenciers destinés à les recevoir ;

- un ensemble de registres d'entrée activés par les signaux de commande de l'unité de traitement, permettant de stocker les échantillons relatifs à chacun conférenciers arrivant entre deux instants donnés ;
- une mémoire de programme dans laquelle sont mémorisés des données correspondant à la réunion des échantillons deux à deux de deux conférenciers différents, ces données résultant d'un codage suivant une loi de compression, leur adresse dans la mémoire étant donnée directement par les échantillons concernés ;
- un ensemble de registres de sortie activés par des signaux de commande de l'unité de traitement, pour recevoir les données lues dans la mémoire, stocker ces données et les transmettre en série par la liaison bidirectionnelle vers le conférencier destiné à les recevoir.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la description suivante présentée à titre d'exemple non limitatif et faite en regard des figures du dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est un schéma de réalisation d'un dispositif de conférences multiples conforme à l'invention permettant de réaliser une conférence à trois.

- la figure 2 est un schéma partiel d'un dispositif selon l'invention permettant de réaliser deux conférences à trois simultanément.

Le dispositif de conférences multiples qui est représenté sur la figure 1 est un dispositif apte à être utilisé dans un autocommutateur de faible capacité n'ayant pas de réseau de connexion et recevant des signaux numériques multiplexés constitués par exemple de trames de trente deux intervalles de temps (IT) à 64 kbits/s.

Le dispositif permet de réaliser une conférence à trois quelle que soit la position des six intervalles de temps utilisés pour les trois conférenciers de chaque conférence, avant la demande de mise en conférence, pour les conversations bidirectionnelles.

Les conférenciers sont reliés par leur poste téléphonique 100 à un

équipement de ligne 101 qui permet de transformer les signaux analogiques en signaux numériques MIC. Cette transformation consiste à effectuer une modulation par impulsion et codage. Pour cela le signal est échantillonné de manière connue en soi, à une fréquence égale à 8 kHz, puis codé suivant une loi appelée loi de compression ou loi logarithmique (loi A ou loi μ par exemple).

Le signal est transmis par un support MIC et la liaison entre les équipements de lignes 101 et l'autocommutateur non représenté sur la figure, est bidirectionnelle. Une seule liaison E/R permet d'émettre ou de recevoir les signaux des conférenciers.

Un organe intelligent de traitement de données 110 du type microprocesseur permet de gérer notamment les instants d'émission et de réception des données transmises par la ligne E/R par l'intermédiaire de son bus de données et d'adressage. Le support MIC qui est constitué de trames divisées en trente deux intervalles de temps véhicule des échantillons de huit bits (c'est-à-dire un octet). La position des échantillons relatifs aux signaux de parole des conférenciers est quelconque car on n'utilise pas de réseau de connexion.

Un ensemble de trois registres 111, 112, 113 permet de stocker des échantillons de trois conférenciers différents sous le contrôle du microprocesseur 110 qui émet pour cela un signal de commande CR. Ces registres 111, 112, 113 permettent en outre, d'effectuer une conversion série-parallèle des données qu'ils reçoivent.

Un décodeur 114 permet notamment, sur la commande des signaux CR, de sélectionner l'un des trois registres d'entrée 111-113. Lorsque l'un de ces registres 111-113 est sélectionné l'échantillon se présentant sur huit bits est stocké dans ce registre, tandis que les deux autres registres libèrent l'échantillon qu'il contenait initialement. Les deux échantillons libérés se présentent donc en parallèle sur seize bits à la sortie des registres et permettent d'adresser une mémoire de programme 115.

La mémoire de programme 115 est chargée dès la mise en fonction de l'autocommutateur à partir d'un périphérique 116 du microprocesseur 110. Ce périphérique 116, peut être par exemple un support magnétique interchangeable selon le besoin, c'est-à-dire selon la loi de compression

choisie.

Les données mémorisées correspondent au codage du logarithme de la somme des échantillons deux à deux. Lorsqu'un mot binaire de seize bits adresse la mémoire, le contenu de la mémoire à cette adresse correspond précisément au codage du logarithme de la somme de ces mots. Ce codage est réalisé également sur huit bits bien qu'il corresponde à la somme de deux octets. En effet, dans la majorité des cas, les conférenciers ne parlent pas en même temps, et l'addition consisterait à additionner du bruit (bruit blanc, souffle) à un signal vocal. Dans ce cas la mémoire 115 ne contient que le codage sur huit bits de l'échantillon non nul. Lorsque plusieurs conférenciers parlent en même temps, le conférencier vers lequel sont acheminés les différents signaux ne comprendra pas, il est donc inutile de donner une bonne précision par un codage sur seize bits par exemple. Dans ce cas la mémoire 115 contient la valeur maximale codée sur huit bits (saturation du signal).

Le contenu de la mémoire 115 est fonction du codage (loi A ou loi μ par exemple). La mémoire 115 est une mémoire RAM de capacité égale à $2^{2n} \times n$ éléments binaires, n représentant le nombre d'éléments binaires utilisés pour coder un échantillon. Les échantillons sont codés sur huit bits, ce qui fait 256 combinaisons possibles. Les échantillons sont regroupés deux par deux, ce qui donne 256 x 256 combinaisons soit 65536. La mémoire choisie est donc une mémoire pouvant contenir 65536 mots de huit bits, soit 64 kilo-mots de huit bits adressable par seize bits. Les données lues dans la mémoire 115 sont stockées dans les registres de sortie 118, 119, 120 qui les libèrent en parallèle dans notre réalisation particulière, sur commande du microprocesseur 110 par l'intermédiaire du décodeur 114 qui a reçu pour cela un signal de commande CE.

Un registre 121 à entrée parallèle et sortie série permet d'émettre les échantillons de la conférence en série sur la liaison E/R pour les acheminer vers les conférenciers.

Ce registre 121 n'est bien sûr pas nécessaire dans le cas où les registres de sortie 118, 119 et 120 sont des registres à conversion parallèle-série.

Une conférence à 3 s'établit de la manière suivante : soient A, B, C

trois échantillons de huit bits d'une trame T et appartenant respectivement aux trois conférenciers C1, C2, C3. On sélectionne par l'intermédiaire du décodeur 114 respectivement le registre 111 pour stocker l'échantillon A, puis le registre 112 pour stocker l'échantillon B et enfin le registre 113 pour stocker l'échantillon C. Les registres 111 et 112 délivrent leur contenu pendant le chargement du registre 113. Le contenu de ces registres 111 et 112 permet d'adresser la mémoire 115 qui délivre le mot mémoire contenu à cette adresse et qui correspond à A+B.

Le registre 120 stocke ce mot et le délivre sur la commande du décodeur 114 pour être acheminé vers le conférencier C3.

Le décodeur 114 commandé par le microprocesseur sélectionne le registre 112 pour stocker l'échantillon B. Pendant le stockage de l'échantillon B dans le registre 112, les registres 111 et 113 délivrent les échantillons A et C qui adressent la mémoire 115 laquelle délivre un mot correspondant à A+C. Ce mot est transmis au registre 119 qui a été libéré antérieurement de son contenu. Ce mot est ensuite transmis vers le conférencier C2.

Le microprocesseur 110 permet enfin de commander la sélection du registre 111, et la libération des échantillons B et C qui adressent la mémoire 115. Le mot contenu à cette adresse dans la mémoire correspond à B+C et est stocké dans le registre 118. Le registre 118 libère ce mot sur la commande du décodeur 114 pour l'envoyer vers le conférencier C1.

Le décodeur 114 permet de sélectionner une sortie parmi sept. En effet il doit permettre de sélectionner chacun des trois registres d'entrée, chacun des trois registres de sortie, et le registre 121 délivrant les échantillons en série sur la voie MIC. Ce registre à conversion parallèle-série 121 permet donc de recevoir le contenu de chacun des registres 118, 119 et 120.

Sur la figure 2 on a représenté le schéma partiel du dispositif de conférence selon la figure 1 permettant d'obtenir deux conférences à trois simultanément.

Pour réaliser deux conférences à trois simultanément, il suffit de rajouter trois registres d'entrée 211, 212, 213 et trois registres de sorties 218, 219, 220 aux registres 111-113 et 118-120 nécessaires pour une seule

conférence à trois.

Le registre 121 reste une variante de réalisation selon que les registres de sorties 118-120 et 218-220 sont des registres à entrée parallèle, sortie parallèle ou à conversion parallèle-série.

La conférence se déroule de la même manière que ce qui a été décrit précédemment.

Le décodeur 214 permet dans ce cas de sélectionner une sortie parmi treize pour sélectionner les trois registres d'entrée supplémentaires et les trois registres de sortie supplémentaires. Pendant une même phase de réception, on sélectionne les registres 111, 112, 113 pour stocker respectivement les échantillons A, B, C et les registres 211, 212, 213 pour stocker les échantillons D, E, F de trois autres conférenciers.

Après sélections successives de ces registres 213, 212, 211 on obtient respectivement les échantillons D et E, D et F et E et F. Ces échantillons permettent d'adresser la mémoire 115 qui délivre alors respectivement les échantillons résultant de la conférence D + E, D + F et E + F. Le registre 218 est sélectionné pour stocker l'échantillon E + F, le registre 219 est sélectionné pour stocker l'échantillon D + F et le registre 220 est sélectionné pour stocker l'échantillon D + E. Ces échantillons sont acheminés à l'aide du registre 121 qui les délivre en série sur commande du décodeur 214, vers les conférenciers destinés à les recevoir.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de conférences multiples pour autocommutateur temporel sans réseau de connexion relié à un ensemble d'équipements de lignes (101), ces équipements étant eux mêmes reliés aux postes téléphoniques des conférenciers participant à la conférence, le dispositif étant apte à recevoir des signaux MIC à modulation par impulsion et codage, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une unité de traitement (110, 114) apte d'une part à recevoir les signaux MIC provenant des équipements de lignes par une liaison bidirectionnelle (E/R), à reconnaitre et à traiter les échantillons de chaque conférencier, à délivrer des signaux de commande pendant des instants significatifs et d'autre part, à émettre les échantillons obtenus après traitement vers les conférenciers destinés à les recevoir ;
- un ensemble de registres (111-113, 211-213) d'entrée activés par les signaux de commande de l'unité de traitement permettant de stocker les échantillons relatifs à chacun des conférenciers, arrivant entre deux instants donnés ;
- une mémoire de programme (115) dans laquelle sont mémorisées des données correspondant à la réunion des échantillons deux à deux de deux conférenciers différents, ces données résultant d'un codage suivant une loi de compression, leur adresse dans la mémoire étant donnée directement par les échantillons concernés ;
- un ensemble de registres de sortie (118-121, 218-221) activés par des signaux de commande de l'unité de traitement, pour recevoir les données lues dans la mémoire (115), stocker ces données et les transmettre en série par la liaison bidirectionnelle (E/R) vers le conférencier destiné à les recevoir.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de traitement (110, 114) comprend un microprocesseur (110) relié à la liaison bidirectionnelle (E/R) par un bus, et un décodeur (114) recevant un signal de commande de réception (CR) ou un signal de commande émission (CE) du microprocesseur (110), lui permettant selon le cas de sélectionner

l'un des registres d'entrée (111-113, 211-213) ou l'un des registres de sortie (118-121, 218-221).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit périphérique (116) relié au microprocesseur (110) dans lequel sont enregistrées les données permettant de charger la mémoire (115) selon la loi de compression utilisée.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la mémoire de programme (115) est une mémoire RAM à écriture et à lecture, de capacité égale à $2^{2n} \times n$ éléments binaires, n représentant le nombre d'éléments binaires utilisés pour coder un échantillon.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'ensemble des registres d'entrée comprend trois registres (111), (112), (113) à conversion série-parallèle et en ce que l'ensemble des registres de sortie comprend trois registres (118), (119), (120) à entrée parallèle et sortie parallèle et un registre (121) à conversion parallèle-série ; les registres de sortie à entrée parallèle et sortie parallèle recevant les données lues dans la mémoire (115) destinées à l'un des conférenciers et le registre (121) à conversion parallèle-série recevant ces données à des instants donnés et les délivrant en série vers les conférenciers destinés à les recevoir pour permettre d'effectuer une conférence à trois.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'ensemble des registres d'entrée comprend six registres (111-113), (211-213) à conversion série-parallèle et en ce que l'ensemble des registres de sortie comprend six registres (118-120), (218-220) à entrée parallèle et sortie série et un registre (121) à conversion parallèle-série ; les registres de sortie à entrée parallèle et sortie parallèle recevant les données lues dans la mémoire (115) destinées à l'un des conférenciers et le registre (121) à conversion parallèle-série recevant ces données à des instants donnés et les délivrant en série vers les conférenciers destinés à les recevoir pour permettre d'effectuer deux conférence à trois simultanément.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les registres de sortie (118-120), (218-220) sont des registres à conversion parallèle-série permettant de délivrer les données lues dans la mémoire (115) en série vers les conférenciers destinés à les recevoir.

Fig.1

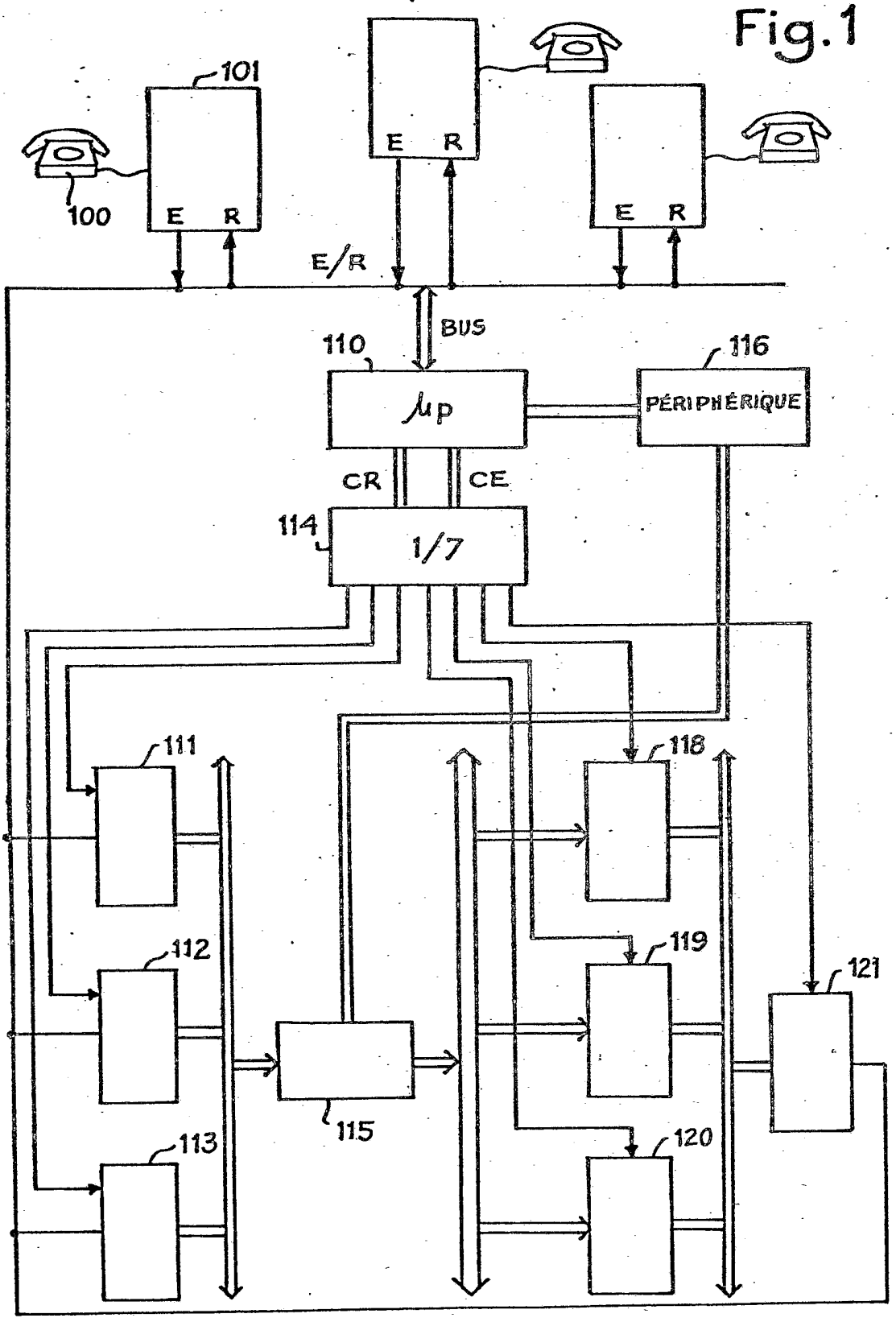
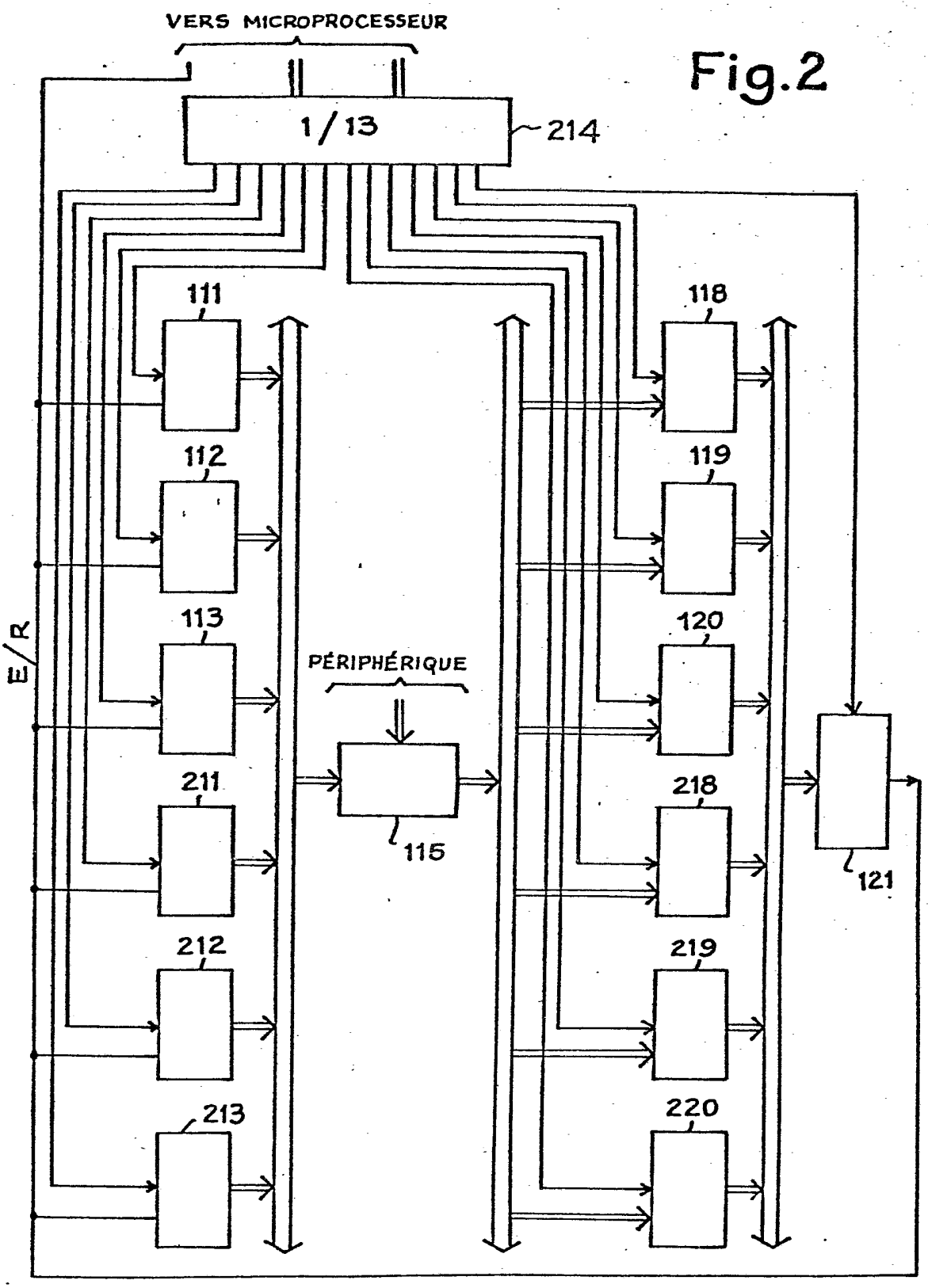

101
100
E R
E R
E R
E/R
BUS
110
µp
116
PÉRIPHÉRIQUE
CR
CE
114
1/7
111
112
113
115
118
119
120
121

Fig.2


VERS MICROPROCESSEUR
1/13
214
111
112
113
211
212
213
118
119
120
218
219
220
PÉRIPHÉRIQUE
115
121
E/R