

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 06812

(54) **Système temporel de télécommunications.**

(51) **Classification internationale (Int. Cl.³). H 04 L 11/20; H 04 Q 11/04.**

(22) **Date de dépôt 3 avril 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° 40 du 8-10-1982.**

(71) **Déposant : LA TELEPHONIE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE, société anonyme, résidant
en France.**

(72) **Invention de : Raymond Gass.**

(73) **Titulaire : *Idem* (71)**

(74) **Mandataire : Bernard Schaub, SOSPI,
14-16, rue de la Baume, 75008 Paris.**

Système temporel de télécommunications

La présente invention a pour objet un système de télécommunications dans lequel les informations sont codées sous forme numérique et agencées sous forme de mots autodirecteurs qui sont multi-
5 plexés dans le temps et plus particulièrement un système de télécommunications dans lequel l'organisation et la répartition des éléments et notamment des éléments de commande permettent d'obtenir une grande souplesse d'adaptation, tant aux besoins des utilisateurs qu'aux situations, en utilisation.

10 Il est bien connu que la venue des microprocesseurs permet de remplacer les structures hautement centralisées des systèmes de télécommunications numériques de la génération précédente par des structures à commande répartie offrant une plus grande indépendance et une meilleure résistance globale aux effets des fautes ou défauts
15 affectant un élément de système.

En effet, il est plus aisé de limiter les conséquences des fautes ou pannes aux seuls éléments intéressés que dans le cas d'une commande centralisée ou par hypothèse tout événement important doit être pris en compte par l'unité de commande centrale en nécessitant
20 un temps de traitement qui devient inutilisable pour d'autres tâches, ce qui peut entraîner une dégradation générale de la qualité des services rendus.

De plus, il est difficile d'obtenir une grande souplesse d'adaptation aux besoins des utilisateurs avec une commande centralisée puisque les adaptations entraînent généralement la mise en
25 mémoire d'informations spécifiques qui viennent s'ajouter au très important volume d'informations nécessaires au fonctionnement du système et qui par conséquent demandent une capacité accrue des mémoires de l'unité de commande et une augmentation des temps
30 d'accès.

Les systèmes de la génération précédente ont généralement été conçus pour la transmission d'informations sous une forme bien déterminée, par exemple la transmission d'échantillons MIC, et ne permettent pas aisément la transmission d'informations pour
35 lesquelles d'autres formes sont mieux adaptées. Ceci conduit donc à

ne permettre l'emploi de ces formes de transmissions particulières qu'aux seuls utilisateurs ayant des besoins et des moyens suffisants pour justifier l'emploi des réseaux spécialisés à hautes performances.

5 Pour remédier à ces inconvénients la présente invention propose un système temporel de télécommunications destiné à la transmission et à l'échange d'informations codées sous forme numérique agencées sous forme de mots autodirecteurs qui sont multi-
10 plexés dans le temps, entre divers équipements spécialisés, aptes à transformer les mots échangés en informations de différentes natures exploitables par l'homme ou par des machines, tels des téléphones, des terminaux visuels, audiovisuels, des fac-similés, des calculateurs etc. Ceci permet de réaliser relativement simplement un système de télécommunications multiservices transmettant des signaux de
15 provenances très diverses sous une forme standardisée unique.

 Selon une caractéristique de l'invention le système comporte au moins un commutateur de circuits et de messages dont le réseau de commutation éventuellement dupliqué, est relié par des liaisons temporelles, dites primaires, à différents coupleurs spécialisés, qui
20 se partagent leur utilisation dans le temps, pour desservir les divers équipements spécialisés auxquels ces coupleurs sont reliés et pour lesquels chaque coupleur assure d'une part la conversion des mots autodirecteurs reçus d'une liaison primaire en signaux compatibles avec l'équipement considéré et d'autre part la conversion des
25 signaux reçus de cet équipement en mots autodirecteurs.

 Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque coupleur comporte une interface spécifique connectée à au moins un équipement à desservir et une interface standard insérée entre l'interface spécifique et des liaisons primaires de type bus dites bus
30 primaires reliant le coupleur au réseau de commutation. L'interface spécifique assure d'une part la séparation des informations et de la signalisation, émises sous forme habituelle par le ou les équipements connectés, en vue de leur transmission séparée à l'interface standard et d'autre part la combinaison des informations et de la
35 signalisation reçues de l'interface standard, en vue d'obtenir des

signaux compatibles avec le ou les équipements.

L'interface standard assure la constitution et l'émission des mots à transmettre sur le ou les bus primaires sortants à partir des seconds octets et de la signalisation reçus de l'interface spécifique associée, ainsi que la conversion inverse des mots reçus via un bus primaire entrant.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront décrits en relation avec la description qui suit et avec les figures mentionnées ci-dessous.

10 La figure 1 présente un schéma synoptique d'un système selon l'invention.

La figure 2 présente une variante simplifiée du système selon l'invention.

La figure 3 présente un diagramme définissant l'organisation temporelle de la trame et des mots en vigueur dans le réseau et sur les bus primaires d'un commutateur du système selon l'invention

La figure 4 présente un schéma simplifié de l'organisation du réseau secondaire numérique selon l'invention.

La figure 5 présente un schéma de principe de l'interface standard d'un coupleur selon l'invention.

La figure 6 présente un schéma de principe d'une interface spécifique de coupleur selon l'invention.

La figure 7 présente une variante simplifiée de l'interface spécifique de la figure 6.

25 la figure 8 présente un schéma développé d'une interface standard selon l'invention.

La figure 9 présente un schéma synoptique de réseau primaire numérique selon l'invention.

La figure 10 présente un schéma synoptique d'un réseau secondaire selon l'invention.

La figure 11 présente un schéma synoptique d'un circuit de choix selon l'invention.

Le système de télécommunications présenté à la figure 1 est destiné à se relier d'une part à des systèmes identiques d'autre part aux systèmes préexistants et en particulier aux systèmes temporels

dans lesquels les informations sont transmises sous forme d'octets à huit kHz selon le format CCITT.

Ce système selon l'invention est destiné à véhiculer et à traiter trois types d'informations provenant de la périphérie, les premières sont des commandes destinées à commander l'établissement ou la rupture d'un chemin dans le système, les secondes sont des échantillons de parole classiques pour lesquels le réseau de commutation du système est transparent ; les troisièmes sont des données transitant entre processeurs, périphériques, ou terminaux par l'intermédiaire du réseau de commutation du système en utilisant le protocole interne à ce système.

De manière usuelle, le système de télécommunications selon l'invention est basé sur l'emploi d'un commutateur dont la combinaison avec d'autres commutateurs distants de structure identique ou différente permet d'assurer la mise en liaison d'utilisateurs divers.

Le commutateur du système de télécommunication selon l'invention est un commutateur de circuits et de messages 1 tel 1A auquel peut être associé un commutateur de secours tel 1S desservant les mêmes équipements utilisateurs 3, tel 3P1 ou 3Pp.

Classiquement le réseau de commutation de chaque commutateur 1 est du type spatial-temporel-spatial dit de Clos ; selon l'invention ce réseau est composé d'un réseau secondaire numérique 10 du type spatial multiplex et d'une pluralité limitée de "p" réseaux primaires numériques temporels 11, dans une variante de réalisation ce nombre "p" est limité à seize.

Chaque réseau primaire 11 comporte au moins deux liaisons unidirectionnelles point à point et de sens inverse, dites liaisons secondaires, avec le réseau secondaire 10 auquel il est relié tel, 4LA1 et 4L'A1 entre le réseau 11A1 et le réseau 10A.

Chaque réseau primaire 11 dessert une pluralité limitée de coupleurs 2C auquel il est relié par des liaisons, dites primaires, unidirectionnelles et de sens inverses telles 5LA1 et 5L'A1 pour le réseau 11A1. Ces liaisons peuvent être des liaisons temporelles 24 ou 32 voies usuelles, préférentiellement selon l'invention ce sont des

liaisons de type bus. Les coupleurs 2C desservent eux même une pluralité d'équipement 3, tels que des postes téléphoniques analogiques ou numériques, des terminaux de transmission, de télécopie, de télédiffusion, des processeurs, etc.

5 Ainsi qu'il sera précisé plus loin les équipements 3 sont reliés à leurs coupleurs respectifs par des liaisons qui leur permettent d'émettre et de recevoir des informations sous la forme qui leur est habituelle. Par contre les coupleurs 2C sont agencés de manière à permettre la transmission des informations sous forme de
10 mots de seize éléments binaires à travers le réseau de commutation du commutateur quel que soit le format sous lequel les équipements 3 fournissent leurs informations.

 Le mot de seize éléments binaires du système de télécommunications selon l'invention est divisé en deux octets recouvrant trois
15 zones, la première est une zone étiquette de deux éléments binaires (E1, E2) figure 3, qui spécifie la nature du mot dont elle constitue l'en-tête, par exemple mot vide, ou commande, ou mot à commuter, ou libération que l'on symbolisera par C, V, M, L dans la suite du texte et dans le tableau récapitulatif présenté à la dernière page
20 de la description.

 La seconde zone du mot comporte six éléments binaires C1 à C6, elle est utilisée pour préciser la nature d'une commande à effectuer, elle sera symbolisée par C1, C2, C3 pour diverses commandes et par X lorsqu'elle est inutilisée.

25 La troisième zone de mot comporte huit éléments binaires V1 à V8 réservés à l'utilisateur pendant la phase "mot à commuter" pendant laquelle une communication est établie, elle sera symbolisée par VA pour le demandeur et VB pour le demandé, et par j et k lorsque l'opération en cours est une commande.

30 Pour la commodité de l'explication on appellera premier octet le contenu de la première et de la seconde zones et second octet le contenu de la troisième.

 Préférentiellement chaque mot de seize bits est conçu pour s'insérer dans l'une des deux cent cinquante six voies d'une trame temporelle qui régit l'utilisation des bus primaires unidirectionnels
35

5L-5L', tels 5LA1 ou 5L'Sp et des liaisons 4L-4L', chaque voie permettant le transfert successif des deux octets du même mot, octet par octet.

5 Pour des raisons d'harmonisation, chaque trame telle qu'évoquée ci-dessus, a une durée de cent vingt cinq microsecondes de manière à être compatible avec les équipements respectant les normes CCITT, telles que les interfaces temporelles pour jonction à trente deux voies et en particulier pour permettre la transmission des conversations sous forme d'échantillons MIC classiques.

10 Dans un exemple préféré de réalisation chaque bus primaire unidirectionnel est couplé à un bus primaire unidirectionnel de sens inverse, tel 5LA1 et 5L'A1, et ces deux bus desservent les mêmes coupleurs 2C qui se partagent l'utilisation des deux cent cinquante
15 coupleurs reliés aux mêmes bus primaires est limité et dans une variante préférée chaque coupleur 2C peut utiliser trente deux voies quelconques des deux cent cinquante six voies, ce qui permet l'utilisation simultanée d'une même paire de bus primaires par huit coupleurs.

20 Selon une structure classique chaque réseau primaire numérique 11 comporte un étage entrant 110 relié d'une part à un bus primaire entrant 5L, tel 110 A1 à 5LA1, d'autre part à une liaison secondaire, multifilaire 4 L, de type point à point, qui le relie au réseau secondaire, telle la liaison 4LA1 reliant 110A1 à 10A.

25 De même chaque réseau primaire numérique 11 comporte un étage sortant 111 relié d'une part à un bus primaire sortant 5L', tel 111A1 à 5L'A1, d'autre part à une liaison multifilaire 4L' de type point à point, telle la liaison 4L'A1 reliant 10A à 111A1.

30 Selon l'invention le réseau 10 tel 10A qui est de type spatial, comporte "p" entrées et "p" sorties, il est scindé en 2q matrices spatiales MS identiques, physiquement réparties par paire sur q cartes élémentaires CE de manière à simplifier les recherches de chemin et les dispositions de commande à l'intérieur des commutateurs 1 et en particulier des réseaux secondaires numériques 10. Les matrices
35 MS comportent chacune un nombre d'entrées égal à leur nombre de

sorties, qui est limité à deux dans l'exemple de réalisation présenté figure 4 ou $q = 8$, étant entendu que chaque entrée ou sortie permet la transmission simultanée des huit éléments binaires d'un octet en parallèle.

5 De plus, ainsi que le montre la figure 4, l'ensemble constitué par les deux matrices spatiales MS d'une même carte CE, telles MS1 et MS'1 pour la carte CE1, est relié aux mêmes réseaux primaires numériques 11 par ses entrées et par ses sorties, soient 11A1, 11A2, 11A3, 11A4 dans l'exemple choisi.

10 Ainsi, chaque carte permet la mise en liaison de la sortie de l'étage temporel entrant 110 d'un premier réseau primaire numérique avec l'entrée de l'étage temporel sortant 111 d'un second réseau primaire numérique du même commutateur 1 ainsi que la mise en liaison de la sortie l'étage temporel entrant de ce second réseau
15 primaire numérique avec l'entrée l'étage temporel sortant du premier réseau primaire numérique, telle la sortie de 110A2 à l'entrée de 111A3 et la sortie de 110A3 à l'entrée de 111A2 par les matrices MS2 et MS'2 de la carte C2.

20 Dans l'exemple de réalisation symbolisé figure 4, les cartes CE sont identiques, toutefois elles peuvent être dissociées en deux groupes en fonction de leurs liaisons aux réseaux primaires numériques. Un premier groupe, représenté par les cartes CE1, CE7, regroupe les cartes dont les matrices spatiales MS et MS' ont leurs entrées respectives reliées aux même réseaux primaires numériques 11
25 que leurs sorties, telles la matrice MS1 reliée par ses entrées et ses sorties aux réseaux primaires numériques 11A1 et 11A2 et la matrice MS'1 reliée par ses entrées et ses sorties aux réseaux primaires 11A3 et 11A4.

30 Un second groupe, représenté par les autres cartes élémentaires CE, regroupe les cartes dont la matrice spatiale MS a ses entrées et ses sorties respectivement reliées aux même réseaux primaires numériques 11 qui d'une part les sorties et d'autre part, les entrées de la matrice spatiale MS' associées sur la même carte, telle la carte CE5 dont la matrice MS5 a les entrées reliées aux
35 réseaux 11A3 et 11A4 de même que les sorties de la matrice associée

MS'5 qui elle même à ses entrées reliées aux réseaux 11A7 et 11A8 de même que les sorties de la matrice associée MS5.

Pour qu'il existe toujours une accessibilité totale à partir d'un équipement relié à un commutateur avec un autre équipement
5 d'une manière connue en soi le réseau de commutation 10A de ce commutateur est préférablement secouru par un second réseau 10S et les deux réseaux dupliqués (figure 1) sont organisés pour un fonctionnement en microsynchronisme classique. Chaque coupleur 2C émet alors
10 simultanément la même information au moyen de bus primaires dupliqués tels 5LA1 et 5LS1 vers les deux réseaux et une logique de choix de type classique permet de choisir dans chaque coupleur récepteur, celui des deux mots de seize bits reçus qui sera envoyé à l'équipement concerné.

Selon l'invention les coupleurs 2C comportent chacun une
15 interface standard 2CI, identique pour tous, qui les relie aux deux ou quatre bus primaires 5L-5L' les desservant suivant que les réseaux sont dupliqués ou non, ainsi dans l'exemple présenté figure 1 le coupleur 2C1x comporte une interface standard 2CI1x
20 reliée aux bus primaires 5LA1, 5LS1, 5L'A1, 5L'S1 et cette interface est identique aux interfaces 2CI11, 2CI12, ... 2CIp1.

De plus chaque coupleur 2C comporte une interface spécifique 2CJ adaptée à l'équipement desservi par ce coupleur et reliée à l'interface standard de ce dernier de manière à permettre les échanges d'informations entre ces équipements via le système de télécommunications selon l'invention.
25

Ainsi à titre d'exemple on a présenté figure 1 :

- deux coupleurs 2C11 et 2Cp1 dont les interfaces spécifiques 2CJ11 et 2CJp1 desservent respectivement deux processeurs 3P1 et 3Pp dont l'un est par exemple une unité de commande et l'autre est par exemple
30 un traducteur,
- un coupleur 2C12 dont l'interface spécifique 2CJ12 est différente des précédentes et dessert des terminaux 3TL1 à 3TLs,
- deux coupleurs 2C1x et 2C12 dont les interfaces spécifiques 2CJ1x et 2CJ12 desservent respectivement des postes téléphoniques 3PT1 à
35 3PTz et des terminaux 3TL1 à 3TLs

- un coupleur 2CIpy desservant une liaison avec un commutateur distant de type identique I ou différent CD.

La variante présentée figure 2 se rapporte à une version simplifiée du système selon l'invention qui est destinée aux faibles capacités et dans laquelle le réseau secondaire numérique de type spatial 10 est réduit à une liaison point à point unidirectionnelle 4L10 mettant en liaison un étage temporel entrant 110B et un étage temporel sortant 111 par l'intermédiaire d'un circuit tampon 11BC permettant de compenser en temps l'absence de réseau secondaire numérique en simulant le retard du à ce dernier.

Dans une réalisation préférée ce qui reste du réseau temporel n'est pas dupliqué et les liaisons entre équipements 3PB, 3TB, 3CB et entre ces équipements et les éventuels commutateurs I et CD distants sont réalisées par l'intermédiaire des deux seuls bus primaires 5LB1 et 5LB'1 unidirectionnels et inversés, dans la pratique les bus 5LZ1 et 5L'Z1 sont câblés mais non reliés.

Dans le cas le plus général le principe de l'interface standard 2CI est évoqué en relation avec la figure 5, il sera de plus précisé plus loin en relation avec la figure 8.

Une interface standard 2CI comporte essentiellement un microprocesseur de gestion 20 auquel sont associés un circuit d'accès 22, un circuit de choix 23 le tout étant contrôlé en temps par un circuit d'horloge 21.

Le circuit d'horloge 21 produit classiquement les signaux de temps nécessaires aux autres circuits à partir du signal d'horloge H et du signal de synchronisation S qu'il reçoit d'une horloge générale extérieure au coupleur. Pour des raisons de simplification des figures, les liaisons issues du circuit 21 ne sont pas représentées tant sur la figure 5 que sur la figure 8.

Un bus bidirectionnel LM relie le microprocesseur de gestion 20 à son ensemble de mémoire 200, à son gestionnaire d'interruption 201, au circuit d'accès 22 et aux interfaces spécifiques 2CJ d'une manière qui sera précisée plus loin..

Le circuit d'accès 22 comporte un agencement de commutation temporelle 220 permettant l'échange d'informations entre bus

primaires, tels 5LA, 5L'A, 5LS, 5L'S, et l'ensemble formé par le microprocesseur 20 et les interfaces spécifiques 2CJ des équipements 3. Cet agencement de commutation temporelle 220 de structure classique permet de recevoir les mots transmis par les bus primaires 54' aux intervalles de temps de voie temporelle réservés au coupleur qui le comporte, ainsi que d'émettre sur les bus 5L aux mêmes intervalles. Il permet une modification d'allocation de ces intervalles. Le circuit d'accès 22 comporte de plus deux agencements de liaison 221 et 222 respectivement insérés entre l'agencement de commutation 220 et d'une part le microprocesseur 20 et d'autre part les interfaces spécifiques 2CJ desservies par ce circuit d'accès. Ces agencements de liaison 221 et 222 assurent chacun d'une part la réception d'un des deux octets des mots transmis par les bus primaires et d'autre part la réception d'un des deux octets destinés à former un mot à transmettre sur les bus primaires.

Un agencement de marquage 223 et un agencement de gestion et maintenance 224 sont associés au microprocesseur 20 pour contrôler l'ensemble des échanges entre bus primaires, microprocesseurs et interfaces spécifiques, ils sont reliés au bus bidirectionnel LM, qui dessert également l'agencement de liaison 221.

L'agencement de liaison 222 est relié aux interfaces spécifiques 2CJ, qu'il dessert, par l'intermédiaire de deux bus unidirectionnels de sens inverse B'CI et BCI, internes au coupleur. Chacun de ces bus permet la transmission simultanée des huit éléments binaires d'un octet, tel par exemple un échantillon MIC et trente deux octets peuvent être transmis successivement au cours d'une trame de cent vingt cinq microsecondes.

Les agencements de liaison 221 et 222 sont également reliés à l'agencement de commutation 220 par deux bus unidirectionnels et cet agencement 220 est lui même relié au circuit de choix par deux liaisons unidirectionnelles 5LAS et 5L'AS qui ont même régime que les bus internes BCI, B'CI de même que le deux bus unidirectionnels évoqués ci-dessus.

Le circuit de choix 23 permet la réception parallèle des deux mots provenant simultanément d'un même équipement 3 par l'intermé-

diaire des deux bus primaires 5L'A, 5L'S dupliqués.

De même ce circuit de choix 23 assure le transit des mots à émettre simultanément sous forme dupliquée à destination des bus primaires 5LA, 5LS.

5 Les interfaces spécifiques 2CJ (figures 6 et 7) sont destinées à adapter de manière bijective les informations échangées entre les deux bus unidirectionnels internes BCI, B'CI et les équipements 3 desservis par ce coupleur.

10 En ce but chaque interface 2CJ comporte un agencement de transcodage 24, tel 24PT1 ou 24P1, ainsi qu'éventuellement un agencement de jonction 25, tel 25PT8, et un agencement de transmission 26, tel 26PT1.

15 Chaque agencement de transcodage 24 assure la transformation des octets transmis, par le bus tertiaire B'CI pour l'équipement qu'il dessert, en signaux exploitables par cet équipement 3. Ainsi dans le cas où l'interface 2CJ dessert des postes téléphoniques analogiques, l'équipement de transcodage 24 sera un classique codec.

20 Chaque agencement de jonction 25 assure les échanges de signalisation entre l'équipement 3 qu'il dessert et le microprocesseur de gestion 20 de manière que l'équipement 3 reçoive et émette les signalisations pour lesquelles il est prévu. Ainsi dans le cas d'un terminal de messagerie 3TL l'agencement 25 sera apte à recevoir de ce terminal et à émettre vers lui la signalisation pour lequel ce terminal est conçu, de même l'agencement 25 assurera le rôle d'un
25 joncteur classique s'il dessert un poste téléphonique, tel 3PT1. La signalisation entre agencement de jonction 25 et microprocesseur 20 ne s'effectue pas par les bus tertiaires BCI, B'CI mais par le bus LM via un éventuel adaptateur associé à l'agencement 25 pour lui permettre l'utilisation du bus LM, s'il n'était pas prévu à
30 l'origine pour de telles communications.

Chaque agencement de transmission 26 est relié d'une part à l'équipement 3 qu'il dessert d'autre part aux bus tertiaires BCI, B'CI de son coupleur 2C, via l'agencement de jonction 25 et l'agencement de transcodage 24 auquel il est associé dans l'interface spécifique 2CJ de ce coupleur.
35

De manière usuelle, chaque agencement 26 assure les fonctions de transmission classique au profit des équipements 3 en particulier le changements de code de transmission, la téléalimentation, le passage deux fils-quatre fils etc.

5 Il doit aussi être compris qu'il est possible de regrouper certains agencements de même type entre eux lorsque cela est envisageable, tels certains transcodeurs, ou certains joncteurs en cas de concentration d'équipements identiques.

De même certains interfaces spécifiques, telle celle représentée figure 7, peuvent ne comporter que certains des agencements 24, 25, 26 en fonction de la nature et des possibilités de l'équipement 3 desservi. Ainsi si l'organe 3 est une unité de traitement telle 3P1, le microprocesseur de celle-ci pourra se suffir d'être relié par un transcodeur spécifique 24P1 aux bus internes BCI, B'CI et au bus LM de l'interface standard 2CI qui le dessert.

De même, tout équipement 3 demandeur émet sa requête sous la forme classique qui lui convient, par exemple par fermeture de boucle pour un poste téléphonique analogique ; cette requête est traduite par l'agencement de jonction 25 qui dessert cet équipement et elle est transmise au microprocesseur de gestion 20 du coupleur 2C comprenant cet agencement 25, via le bus LM.

A réception de la demande le microprocesseur de gestion 20 recherche la correspondance entre le demandé et un chemin permettant de la joindre, il obtient donc la correspondance entre le numéro d'appel du demandé et d'une part l'adresse j du réseau primaire numérique sortant 11 qui le dessert, ainsi que d'autre part l'adresse k3 de la voie temporelle qui permet de le joindre via le bus 5L' reliant ce demandé au réseau primaire numérique 11 auquel il est connecté.

30 Ainsi dans le cas d'un appel du terminal 3TL1 par un demandeur via le coupleur 2Cpy, le microprocesseur de gestion du coupleur 2CPy fourni l'adresse j du réseau primaire numérique 11A1 et l'adresse k3 d'une voie desservant le terminal 3TL1 sur le bus 5L'A1 sous forme de mots "C, C2,j" et " C, C3, k" (voir tableau en dernière page). La correspondance entre numéro d'appel et adresse est mémorisée soit

dans la mémoire 200 du microprocesseur de gestion si le volume de mémoire nécessaire est faible, soit dans un traducteur tel 3Pp si le volume de mémoire nécessaire est important. Dans ce cas le microprocesseur de gestion 20 utilise les bus 5L, 5L' et les réseaux 1A, 1S
5 par une voie k4 pour se relier au traducteur 3Pp de la même manière que n'importe quel équipement 3.

Bien entendu dans le cas d'un réseau simplifié tel que présenté en figure 2, c'est la mémoire du microprocesseur de gestion de chaque coupleur qui conserve ces informations.

10 A la mise en marche du réseau, le ou les équipements 3 chargés de la gestion du réseau prennent connaissance des différents équipements desservis par ce réseau, de manière à mémoriser celles de leurs caractéristiques qui ont une importance sur le plan du fonctionnement du réseau, en associant ces caractéristiques aux adresses des
15 équipements qui les comporte.

De même toute modification de la constitution du réseau ou de la position des équipements se traduit systématiquement par une recherche du ou des microprocesseurs de gestion concernés pour prendre connaissance de la nouvelle situation dès la connexion élec-
20 trique de l'équipement.

Tout échange s'effectue par l'intermédiaire du circuit d'accès 22 qui assure l'assemblage des octets composant les mots à destination des bus primaires 5LA, 5LS, via la liaison 5LAS, ainsi que le multiplexage des dits mots sur cette liaison, en liaison avec le
25 circuit d'horloge 21.

En effet, chaque coupleur peut recevoir trente deux octets de transmission pendant la durée d'une trame et il peut émettre trente deux mots sur trente deux des deux cent cinquante six voies de trame de chacun des bus primaires 5LA, 5LS. Préférentiellement on affecte de
30 manière permanente un maximum de trente deux des deux cent cinquante six voies temporelles disponibles à chaque coupleur et on réserve temporairement le même intervalle de temps sur les deux bus de sens inverse à un équipement pour la durée d'une communication d'un mot. Chaque mot est composé soit d'une information de commutation qui
35 peut occuper à la fois les deux octets en phase d'établissement ou de

modification d'une communication, soit d'une information de commutation, tel un status, qui n'occupe que tout ou partie du premier octet et laisse le reste, dont le second octet, à l'usage de l'équipement 3 utilisateur lorsque la communication est en cours.

5 Lors de l'établissement d'une communication par un équipement 3 relié au circuit d'accès 22 par les bus internes BCI et B'CI, le microprocesseur de gestion 20 reçoit une information d'appel via le bus LM et commande une demande d'établissement de chemin.

10 En ce but, le microprocesseur de gestion 20 est relié à un automate de gestion des dialogues 2240 (figure 8) via un bus bi-directionnel B220 et une unité de registres tampon 2241 insérée entre ce bus et lui même ; les registres de l'unité 2241 sont classiquement contrôlés au moyen de signaux d'écriture Wr, de lecture Rd et d'adresses A fournis par le microprocesseur 20 à une logique d'écriture lecture 2242 reliés à l'unité 2241 par une liaison L20.

15 L'automate de gestion 2240 dispose d'une liaison d'interruption INT qui lui permet de demander une interruption au dispositif de gestion 201, lorsque le microprocesseur de gestion 20 doit lancer une opération spécifique.

20 L'automate de gestion 2240 de type logique câblée reçoit essentiellement des commandes d'écriture et d'enregistrement en provenance du microprocesseur 20, ainsi que les adresses concernées par ces opérations, il est assisté par une mémoire d'état 2243 et par un générateur de mots internes 2244.

25 La mémoire d'état 2243 permet la conservation d'une information concernant l'état des opérations relatives à une communication jusqu'au changement de cet état et le nouvel état est lui même mémorisé à la place de l'état antérieur.

30 Le générateur 2244 est inséré entre l'automate de gestion 2240, auquel il est relié par une liaison L21, et un bus unidirectionnel B221 qui donne accès à un multiplexeur d'émission 2200 donnant lui même accès au réseau de commutation via la liaison 5LAS. Une liaison L22 permet à l'automate de gestion 2240 de transmettre des mots de commande au multiplexeur 2200 aux intervalles de temps
35 qui correspondent aux voies temporelles utilisées par lui sur les

bus primaires 5LA, 5LS.

Toutefois les données simples et répétitives sont produites par le générateur 2244 et en particulier les données M, C, V, et les bits d'occupation de voie B0 contenus également dans les premiers octets.

5 Pour toute communication établie le multiplexeur 2200 reçoit un premier octet provenant du générateur 2244 et un second octet provenant de l'équipement 3 localement impliqué dans la communication établie. Le bus unidirectionnel BCI desservant cet équipement 3 est relié à une mémoire tampon d'entrée 2221 qui est reliée par sa sortie au bus B220. La mémoire tampon d'entrée 2221 permet de mémoriser et d'émettre trente deux octets par trame et elle est classiquement activée par une mémoire de commande 2230 écrite par l'automate de gestion 2240 et cycliquement lue sous contrôle du circuit d'horloge 21 de même que la mémoire 2221.

15 L'automate de gestion 2240 agit également sur un circuit de commande d'accès au réseau 2231 et ce circuit est relié au circuit d'accès 23 par deux liaisons L23 et L'23.

20 Le circuit de choix 23 (figure 11) est traversé par la liaison 5LAS qui se scinde en deux via deux registres 233A, 233S du type à trois états pour former les deux bus 5LA et 5LS, il comporte de plus deux mémoires tampons 230A et 230S respectivement reliées en sortie des bus 5L'A et 5L'S, ainsi qu'un multiplexeur 231 et un comparateur 231 reliés en parallèle en sortie des mémoires tampon 230A et 230S.

25 Le comparateur 231 permet de contrôler la similarité des mots dupliqués émanant d'un même coupleur émetteur de manière à informer l'automate de gestion 2240 du coupleur récepteur, le multiplexeur 230 permet de sélectionner le bus 5L'A ou 5L'S dont les mots sont effectivement transmis vers l'amont.

30 Les mots provenant du réseau de commutation sur les voies temporelles affectées au coupleur en réception, sont transmises à un démultiplexeur de réception 2201 relié en sortie de la liaison 5L'AS qui relie le circuit d'accès 22 aux bus primaires 5L'A et 5L'S via le circuit de choix 23 (figure 8).

35 Le démultiplexeur 2201 permet la communication des octets

reçus à une mémoire tampon de sortie 2222 donnant accès au bus B'CI et à un récepteur de gestion 2245.

Le récepteur de gestion 2245 est relié d'une part au bus B221 qui dessert le microprocesseur 20 et d'autre part à l'automate de gestion 2240, via une liaison L24, de manière à permettre la
5 réception des informations de commande ou d'états qui sont destinées au coupleur qui le comporte. Ce récepteur de gestion 2245 permet notamment la détection des demandes d'établissement de communication provenant d'équipements distants à travers le réseau de commutation,
10 il assure aussi la détection des données M de maintien, V de vide, BO d'occupation et de l'étiquette contenues dans le premier octet de chaque mot. L'agencement de gestion 2245 assure aussi la sélection des mots reçus du réseau sur les voies temporelles affectées au coupleur qui le comporte pour les communications en cours, et plus
15 particulièrement la réception des premiers octets de ces mots à destination de l'automate de gestion 2240. Pour se faire et pour permettre la prise d'une voie temporelle libre, l'agencement de gestion 2245 dispose notamment d'une mémoire d'état de voies temporelles qui est non figurée et qui donne la disponibilité et l'attribution
20 des voies pour le coupleur.

La mémoire 2222 reçoit les seconds octets des mots reçus par le coupleur en provenance du réseau de commutation via la mémoire de commutation 220, elle est écrite sous le contrôle de la mémoire de commande 2230 aux intervalles de temps au cours desquels les mots
25 arrivent du réseau en phase de communication établie et elle est lue cycliquement sous contrôle du circuit d'horloge 21.

Dans l'exemple de réalisation choisi la mémoire de commande 2230 assure au cours du même intervalle de temps de trame la lecture de mémoire tampon d'entrée 2221 et l'enregistrement en
30 mémoire tampon de sortie 2222.

Le mot émis au cours d'un intervalle de temps par un coupleur 2C tel 2C11 (figure 1) sur au moins un bus primaire 5L est transmis à l'étage temporel entrant 110A auquel ce bus primaire est relié tel l'étage 110A1 pour le bus primaire 5LA1 desservant les
35 coupleurs 2C11 à 2C1x. De même le mot reçu au cours du même

intervalle de temps sur le bus primaire associé 5L'A1 par le coupleur 2C11 est reçu de l'étage temporel sortant 111A1 associé.

Il doit cependant être compris que la même information issue d'un équipement 3 et émise sous forme dupliquée pour le coupleur 2C desservant cet équipement peut provenir de l'un ou de l'autre des bus primaires de même direction desservant ce coupleur. Par exemple si l'on suppose une communication duplex entre les microprocesseurs 3Pp1 et 3Pp de la figure 1, il est possible que les bus transportant les informations réellement échangées soient les bus 5LS1 et 5L'S1 de l'une et les bus 5LAp et 5L'Ap de l'autre.

L'organisation commune aux réseaux primaires numériques 11 est donnée par la figure 9.

Le bus 5L sur lequel émettent les coupleurs 2C est relié en parallèle à une mémoire de commutation entrante 1100 et à une logique de gestion des commandes primaires 1101 qui reçoivent identiquement les mots transmis par ce bus. La logique de gestion 1101 assure essentiellement la détection des commandes qui la concerne telle la commande C1 d'établissement de chemin ou une commande L de libération. Cette logique de gestion 1101 est notamment reliée à une mémoire d'état 1102 qui contient une indication de l'état occupé ou libre de chacune des deux cent cinquante six voies temporelles des liaisons secondaires inverses 4L, 4L' la reliant au réseau secondaire numérique, telles 4LA1 et 4L'A1 entre 11A1 et 10A.

En effet, on réserve le même intervalle de temps, et par conséquent la voie temporelle de même rang, au même équipement 3 sur les liaisons 4L et 4L' en sens inverse, de même que cela est fait sur les bus 5L et 5L'.

La logique de gestion 1101 est également reliée à une mémoire de commande 1103 qui permet de contrôler l'accès à la liaison 4L d'une manière qui sera évoquée plus loin, elle fournit, en ce but à cette mémoire, l'adresse temporelle de la voie de liaison 4L qui doit être utilisée pour chaque communication. Préférentiellement la mémoire d'état 1102 est dotée d'un décodeur de priorité 1102D qui permet de déterminer instantanément quelle est l'adresse de la première voie libre sur la liaison 4L afin de la marquer occupée et

de communiquer son adresse à la mémoire de commande 1103. Cette phase est classiquement déclenchée par l'information C1 évoquée plus haut et les commutations temporelles ko-k1 entre voie ko sur bus 5L et 5L', et voie k1 sur liaison 4L sont temporairement mémorisées.

5 Ainsi qu'il a été indiqué plus haut chaque mot issu d'un bus 5L est simultanément transmis d'une part à la logique de gestion 1101 et d'autre part à la mémoire de commutation entrante 1100.

 Cette mémoire de commutation entrante 1100 assure la liaison entre un bus primaire 5L et une liaison secondaire 4L de manière à
10 contrôler le flot d'éléments binaires transmis à cette liaison 4L.

 De manière classique l'inscription en mémoire de commutation entrante 1100 s'effectue au rythme d'horloge en vigueur sur le bus 5L sachant que ce rythme est fourni par un circuit d'horloge 1105 du réseau primaire numérique et que ce circuit est lui même relié à
15 l'horloge générale évoquée plus haut.

 Pour la lecture en mémoire 1100, chaque intervalle de temps est scindé en deux et un mot peut être émis au cours de chaque demi intervalle de manière que cinq cent douze voies soient ménagées dans chaque trame de cent vingt cinq microsecondes des liaisons 4L, 4L'
20 pour transmettre les deux cent cinquante six mots utiles, ce qui permet d'éviter les blocages internes pour ces mots utiles, les deux cent cinquante six autres voies étant remplies de bits de bourrage non significatifs. Ainsi qu'il a été indiqué plus haut la mémoire de commande 1103 assure le contrôle en lecture de la mémoire 1100 en
25 liaison avec le circuit d'horloge 1105. De plus la mémoire de commande 1103 contrôle un multiplexeur 1104 inséré entre la sortie de mémoire de commutation entrante 1100 et la liaison 4L. Le multiplexeur 1104 est également relié à la sortie d'un générateur de mots 1106 de manière à pouvoir transmettre sur la liaison 4L à chaque
30 intervalle de temps soit les deux octets d'un même mot enregistré sur une même ligne de mémoire 1100 soit un mot composé d'un premier octet fourni par le générateur de mots 1106 et d'un second octet fourni par la mémoire 1100 lorsque le premier octet associé à ce second octet n'est pas à transmettre tel quel, soit encore deux octets fournis par
35 le générateur de mots 1106 en lieu et place du mot fourni simulta-

nément par la mémoire 1100. En ce but, le générateur de mots 1106 est relié en sortie de mémoire de commande 1103.

De manière usuelle, le générateur de mots 1106 est du type logique câblée et il fournit un ou deux octets successifs par demi-intervalle de temps de voie lorsqu'il est activé par exemple pour
5 fournir une information de type status ou cours d'une communication établie, ou encore une information de libération, sous le contrôle de la logique de gestion 1101 et via la mémoire de commande 1103 ;
10 cette dernière dispose en ce but de positions de mémoire à chaque ligne et le générateur 1106 décode les données contenues dans ces positions à chaque opération de lecture.

De même les deux octets transmis à chaque demi-intervalles de temps de voie par la liaison secondaire 4L', en provenance du réseau primaire numérique 10, sont transmis à une mémoire de commutation
15 sortante 1110, via un organe sélectif d'accès 1111. L'organe sélectif d'accès 1111 est également relié à un agencement de gestion de commandes tertiaires 1107 qui est relié à la liaison 4L', à la mémoire d'états 1102 et d'autre part à un agencement de traduction
20 1108.

En communication établie les mots parvenant au cours des trames successives de la liaison 4L' sont normalement transmis à la mémoire de commutation sortante 1110 à fin de transmission au bus
25 primaire 5L'. Dans certaines phases et notamment en cours d'établissement de liaison l'agencement de gestion 1107 est apte à fournir un octet ou éventuellement un mot à transmettre à un coupleur demandeur par l'intermédiaire d'une voie temporelle de bus 5L'.

De même à l'instigation de la logique de gestion 1101, le traducteur 1108 est apte à fournir l'adresse d'une voie, primaire, libre k'3 d'un groupement appelé, utilisateur simultané de plusieurs
30 voies, tel un processeur 3P, lorsque la périphérie adresse ledit groupement par son adresse générique k3.

En ce but l'agencement de traduction 1108 dispose des adresses réelles des différentes voies primaires affectées au groupement, ainsi que d'une information relative à leur occupation et il choisit
35 une voie disponible selon une procédure logicielle classique ou à

l'aide d'un arrangement en logique câblée également classique.

De manière habituelle la mémoire de commutation sortante 1110 est écrite au rythme en vigueur sur la liaison 4L', rythme qui assure la transmission de cinq cent douze mots dont deux cent cinquante six
5 mots utiles.

Par contre la lecture de la mémoire 1110 s'effectue sous le contrôle de la mémoire de commande 1103 en coopération avec le circuit d'horloge 1105 de manière à disposer de deux cent cinquante six voies sur le bus 5L' pour la transmission de deux cent cinquante
10 six mots utiles, étant entendu que les deux voies de même rang de deux bus inverses 5L et 5L' issus du même réseau primaire numérique, sont utilisées simultanément pour le même coupleur, l'une en émission et l'autre en réception, ce qui permet l'emploi d'une mémoire de commande 1103 unique par réseau primaire numérique.

15 Ainsi qu'il a été énoncé plus haut en liaison avec les figures 1 et 4, les réseaux primaires numériques 11 sont reliés à des réseaux secondaires numériques 10, tels les réseaux 11A1 à 11Ap au réseau secondaire 10A.

Dans une variante préférée de réalisation, le nombre "p" de
20 réseaux primaires associés à un même réseau secondaire est limitée à seize, étant entendu que l'emploi de coupleurs tel 2Cpy permet de réaliser des réseaux de commutateurs 1 permettant de relier ensemble un nombre de réseaux primaires beaucoup plus grand que seize, certains commutateurs 1 pouvant éventuellement être spécialisés dans
25 les fonctions de transit selon une organisation classique en son principe.

Ainsi qu'il a été énoncé auparavant chaque réseau secondaire numérique 10 est scindé en un certain nombre de matrices MS (figure 4) groupées deux par deux et d'une manière particulière sur
30 un nombre moitié de cartes CE.

Dans l'exemple de réalisation présenté, chaque carte comporte une paire de multiplexeurs 100 et 101 par matrice tels les multiplexeurs 100M3 et 101M3 de la matrice MS3 de la figure 10 ou encore les multiplexeurs 100M'3 et 101M'3 de la matrice MS'3 associée à la
35 matrice MS3 sur la carte CE3.

Chaque multiplexeur 100M, 101M, 100M' ou 101M' comporte deux entrées multifilaires desservant chacune une liaison 4L émanant d'un étage temporel entrant 110, tel le multiplexeur 100M3 pour les liaisons 4LA2 et 4LA2 émanant des étages temporels entrants des réseaux primaires numériques 11A1 et 11A2. De même chacun de ces multiplexeurs est relié par sa sortie multifilaire aux fils d'une liaison 4L' desservant un étage temporel sortant 111 tel la sortie du multiplexeur 100M3 pour la liaison 4L'A5 desservant l'étage temporel sortant du réseau primaire numérique 11A5.

Dans l'exemple de réalisation présenté les deux multiplexeurs d'une même matrice MS sont reliés par leurs entrées aux deux mêmes liaisons 4L et desservent deux liaisons 4L' différentes tels les deux multiplexeurs 100M'3 et 101M'3 de la matrice MS aux liaisons 4LA5 et 4LA6 par leurs entrées et aux liaisons 4L'A1, 4L'A2 par leurs sorties respectives.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, on commute simultanément deux mots transitant en sens inverse à partir de deux équipements utilisateurs 3 en communication, ce qui implique une commande simultanée des multiplexeurs impliqués.

Or on a vu plus haut que chaque carte CE (figure 4) porteuse de matrices MS, MS' permet de commuter simultanément les deux chemins inverses reliant deux équipements utilisateurs en communication. En effet, tout réseau primaire numérique relié à un autre réseau primaire numérique par une matrice d'une carte pour ses émissions - tel 11A1 à 11A6 par la liaison 4LA1, la matrice MS3 de CE3 et la liaison 4L'A6 - est également relié pour les émissions de cet autre réseau vers lui-même par une matrice de la même carte - tel 11A6 à 11A1 par la liaison 4LA6, la matrice MS'3 de CE3 et la liaison 4L'A1.

Suivant le cas la seconde matrice de la même carte peut être cette matrice elle-même par exemple dans le cas de liaisons bidirectionnelles entre les réseaux 11A1 et 11A2 via la matrice MS1 de la carte CE1 ou dans le cas de liaisons entre équipements desservis par le même réseau 11, soit la matrice associée MS' ainsi que dans l'exemple évoqué au paragraphe précédent.

En ce but chaque mot transmis par une liaison 4L, est simulta-

- 22 -

nément appliqué d'une part à l'entrée de chacun des deux multiplexeurs 100 et 101 (figure 10) de la matrice à laquelle cette liaison 4L aboutit et d'autre part à un agencement de gestion secondaire 102 associé à la carte CE qui comporte ces multiplexeurs, telle la liaison 4LA1 reliée d'une part à une entrée des multiplexeurs 100M3 et 101M3 et d'autre part à l'agencement 102 associé à la carte CE3.

Chaque agencement de gestion 102 se présente sous forme d'une logique analogue en son principe à la logique 1101 des réseaux primaires 11. Une première fonction de cet agencement de gestion 102 est de détecter les demandes d'établissement de chemin à travers les deux matrices MS et MS' qu'il contrôle, en ce but il est apte à reconnaître l'apparition des adresses j des réseaux primaires desservis en sortie par ces deux matrices, lorsque ces adresses sont transmises par les liaisons 4L auquel il est relié. En effet chaque demande de communication par un équipement 3 demandeur entraîne la production d'un mot de forme "C, C2, j" par le coupleur 2C desservant cet équipement, lorsque le demandeur lui a communiqué l'identité du demandeur et après émission du mot "C, C1, X" de demande d'établissement de chemin entre coupleur 2C réseau primaire numérique 11 auquel il est relié.

Le mot "C, C2, j" comporte une étiquette C d'en-tête de mot une indication de demande de voie C2 et l'adresse j du réseau primaire numérique demandé.

La détection de ce mot au niveau de l'agencement de gestion 102 s'effectue classiquement au moyen de registres à décalage, non figurés, dont les sorties sont combinées pour produire une donnée de commande à réception, sur les liaisons 4L reliées à l'agencement, d'une combinaison j correspondant à une adresse mémorisée.

A détection d'un mot "C, C2, j" l'agencement de gestion 102 concerné déclenche une procédure d'établissement de chemin consistant à rechercher une voie temporelle libre sur la liaison 4L' qui relie la sortie de l'une des deux matrices qu'il dessert au réseau primaire numérique 11 demandé. En ce but chaque agencement de ges-

tion 102 est associé à une mémoire d'état de chemin 103, qui enregistre les adresses des voies temporelles k2 utilisées. Préféra-
blement cette mémoire d'état de chemin 103 comporte autant de lignes
qu'il y a d'intervalles de temps dans une trame soit ici deux cents
5 cinquante six lignes et une donnée de disponibilité ou d'occupation
par ligne et par demi-intervalle pour chacune des liaisons entrante-
s 4L et sortantes 4L' desservies par les deux matrices MS et MS'
contrôlées, telles les liaisons 4LA1, 4LA2, 4LA5, 4LA6 et les liaisons
10 4L'A1, 4L'A2, 4L'A5, 4L'A6 (figure 10) pour les matrices MS3 et
MS'3 contrôlées par l'agencement 102 et la mémoire 103.

Chaque mémoire 103 est reliée en boucle à l'agencement de
gestion 102 qu'elle dessert de manière à en recevoir les données
d'occupation à chaque établissement de communication ou les données
de remise en disponibilité en fin de communication et à lui commu-
15 niquer les disponibilités avant établissement d'une communication.
Préférentiellement la mémoire a ses sorties de lignes reliées à un
agencement décodeur de priorité 103D en logique câblée qui indique
quasi instantanément la première voie temporelle disponible sur une
liaison 4L' lorsqu'une demande est faite.

20 Etant donné que la même liaison 4L' est reliée à la sortie de
plusieurs matrices situées sur différentes cartes CE, il est néces-
saire que la mémoire de chemin 103 d'une carte CE soit informée des
réservations de chemin faites par les agencements de gestion 102,
des autres matrices reliées à la même liaison 4L'.

25 En ce but un agencement mise à jour 104 est inséré entre la
mémoire d'état de chemin 103 et l'agencement de gestion 102 de chaque
carte CE, cet agencement de mise à jour 104 est également relié à des
bus de mise à jour B10 et B11 desservant les agencements de mise à
jour des autres cartes. Dans une variante préférée de réalisation un
30 bus B10 est relié à toutes les cartes CE et assure l'échange des
informations de mise à jour relatives aux réservations faites sur
les liaisons 4L', telle 4L'A1 issues des matrices et un bus B11 est
également relié à toutes les cartes CE afin d'assurer l'échange des
informations de mise à jour relatives aux réservations faites sur
35 les liaisons 4L, telle ELA1.

- 24 -

En effet, lorsque un agencement de gestion 102 détecte un mot C, C2, j de demande de chemin vers un réseau primaire numérique 11, tel 11A5, dans la voie temporelle de rang k1 de la trame régissant une liaison 4L, telle 4LA1, en premier lieu il inscrit une donnée
5 d'occupation de la voie temporelle k1 la liaison 4L'A1 dans une mémoire de commande 105 de multiplexeur, puis il doit rechercher un couple de voies temporelles de rang k2 respectivement disponible sur les liaisons 4LA1 et 4L'A5 afin de relier le réseau primaire numérique demandeur 11A1 au demandé 11A5. En effet dans la mesure où les
10 réseaux secondaires numériques 10 n'assurent aucune commutation temporelle, il est nécessaire que tout mot puisse transiter du réseau primaire demandeur au réseau primaire demandé au cours d'un même intervalle de temps via la liaison 4L, le réseau 10 et la liaison 4L' concerné. Ceci implique donc que pour chaque intervalle de temps k la mémoire de chemin 103 d'une carte CE puisse fournir l'état des voies
15 des liaisons 4L et 4L' auxquelles la carte CE est reliée. En ce but chaque mémoire 103 est contrôlée en écriture par l'agencement de mise à jour 104 associé et par un circuit d'horloge 1000 qui contrôle également les opérations de lecture pour éviter les opérations
20 simultanées en lecture et écriture. Le circuit d'horloge 106 est relié à l'horloge générale évoquée plus haut de même que le circuit 1105 des réseaux primaires 11.

A détection d'un intervalle de temps k2 correspondant à deux voies temporelles simultanément disponibles sur la liaison 4L desservant le demandeur et la liaison 4L' desservant le demandé,
25 l'agencement de gestion 102 envoie une information d'occupation à l'agencement de mise à jour 104 en vue de la mise à jour de toutes les mémoires de chemin concernées et en particulier de la mémoire 103 auquel il est associé directement.

L'agencement de gestion 102 génère ensuite un mot de forme "C, C5, k2" sur la voie k1 de la liaison 4L' qui le relie au réseau
30 primaire demandeur afin que ce dernier supprime l'occupation de la voie k1 et la remplace par la voie k2.

L'agencement de gestion 2 transmet enfin à la mémoire de
35 commande 105 l'indication qui lui permettra de commander simulta-

- 25 -

nément d'une part le multiplexeur inséré entre la liaison 4L du réseau primaire demandeur et la liaison 4L' du réseau primaire demandé et d'autre part le multiplexeur associé inséré entre la liaison 4L du réseau primaire demandé et la liaison 4L' du réseau demandeur tel le multiplexeur 100M3 entre 4LA1 et 4L'A5 et le multiplexeur 100M'3 entre 4LA5 et 4L'A1.

Cette commande est classiquement assurée par la mémoire 105 qui mémorise une donnée d'activation ou d'inhibition pour chacune des voies temporelles des liaisons 4L' desservies par les multiplexeurs qu'elle contrôle de manière à commander ces multiplexeurs en conséquence. Un circuit d'horloge 106 assure sur chaque carte les nécessaires synchronisations, il est alimenté par une horloge extérieure de même que les autres circuits d'horloge évoqués jusqu'ici.

Suite à la sélection d'une paire de voies temporelles k2 entre réseau primaire 11 et réseau secondaire 10, le coupleur 2C de l'équipement demandeur émet un mot de forme "C, C3, k3" - voir tableau en dernière page de description - qui est transmis par exemple jusqu'au réseau primaire demandé par l'intermédiaire de la voie temporelle k0 sur le bus primaire 5LS1 (figure 1) et des voies temporelles k2 sur les liaisons 4LA1 et 4L'A5 reliant les réseaux primaires numériques AA1A et 11A5 via le réseau secondaire numérique 10A.

Le mot "C, C3, k3" reçu par le réseau primaire 11A5 demandé est alors décodé par la logique de gestion 1107 de ce réseau primaire de manière à marquer l'occupation de la voie temporelle k3 en mémoire d'états 1102 pour les liaisons 5L'A5 et 5LA5 et en mémoire de commande 1103, si cette voie est disponible.

En cas d'indisponibilité la logique de gestion 1101 reçoit l'indication d'indisponibilité en provenance de la mémoire d'état 1102 et la transmet sur la voie k2 de la liaison 4L vers le coupleur demandeur 2C desservi par le réseau primaire numérique 11A1 de manière que celui-ci prenne les mesures nécessaires.

Un fois un chemin bidirectionnel établi entre coupleur 2C du demandeur et coupleur 2C du demandé, l'établissement de la communi-

5 cation s'établit selon un processus analogue le coupleur demandeur transmettant une information d'identification de l'équipement demandé qui est alors alerté selon la procédure qui lui est propre par l'interface spécifique 2CJ de son coupleur puis mis en communication s'il est disponible.

10 De même la fin d'une communication s'établit selon un processus partant de l'interface spécifique 2CJ de l'équipement qui coupe la communication en premier et l'initiation de la procédure de libération des voies est lancée par l'interface standard 2CI associée à cette interface spécifique, selon un processus échelonné analogue au processus d'établissement.

15 Il doit être compris que le système selon l'invention permet également les nécessaires adaptations particulières nécessaires à la satisfaction de besoins tels que l'établissement d'un chemin unidirectionnel d'écoute sans perturbation d'un dialogue, la diffusion à l'aide de plusieurs chemins unidirectionnels, l'utilisation de plusieurs voies temporelles en parallèle pour obtenir une transmission à large bande, le groupement d'accès ou le partage de ressources, en partant d'une adaptation des programmes mis en oeuvre par les
20 coupleurs 2C.

25

30

35

	Coupleur demandeur	Réseau primaire demandeur i	Réseau secondaire	Réseau primaire demandé j
5 T1	<p>C, C1, X</p> <p>demande de chemin via voie primaire k0</p>	<p>Recherche de chemin libre k1</p> <p>Recherche de voie secondaire libre k1</p> <p>Marquage k1 commutation k0, k1</p>		
10 T2	<p>C, C2, j</p> <p>demande de chemin via k0, k1</p>	<p>Libération k1 marquage k2</p> <p>commutation k0, k2</p>	<p>Recherche voie secondaire k2 vers j</p> <p>marquage k2 commutation i, j</p> <p>C, C5, k2</p>	
15 T3	<p>C, C3, k3</p>	<p>demande de chemin via k0, k2</p>		<p>Demande d'accès via voie primaire k3</p> <p>ou k3 occupé</p> <p>ou k3 libre</p> <p>C, C4, OCC</p> <p>commutation k2, k3</p>

REVENDEICATIONS

1/ Système temporel de télécommunications destiné à relier entre eux, à l'aide de signaux numériques agencés en mots autodirecteurs, des équipements divers (3) qui sont aptes à transformer les mots échangés en informations de différentes natures pour les rendre exploitables pour l'homme ou par des machines, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un commutateur de circuits et de messages dont le réseau de commutation (1A) éventuellement dupliqué est relié par liaisons multiplexées dans le temps (5L, 5L') à différents coupleurs spécialisés (2C) qui se partagent en temps leur utilisation pour desservir les équipements (3) auxquels ces coupleurs (2C) sont reliés et pour lesquels ces coupleurs (2C) assurent d'une part la conversion des mots autodirecteurs reçus d'une liaison multiplexée dans le temps (5L') en signaux compatibles avec l'équipement (3) concerné et d'autre part la conversion des signaux reçus d'un tel équipement (3) en mots autodirecteurs.

2/ Système temporel télécommunications selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque coupleur (2C) comporte une interface spécifique (2CJ) connectée à au moins un équipement (3) à desservir et une interface standard (2CI) insérée entre l'interface spécifique (2CJ) et des liaisons multiplexées dans le temps du type bus, dits bus primaires (5L, 5L') vers le réseau de commutation (1A), ladite interface spécifique (2CJ) assurant d'une part la séparation des informations et de la signalisation, émis sous forme habituelle par le ou les équipements (3) connectés, en seconds octets et en données de signalisation qui sont transmis séparément à l'interface standard (2CI) et d'autre part la combinaison des informations contenues dans les seconds octets et de la signalisation reçues de l'interface standard (2CI) en signaux compatible avec le ou les équipements, ladite interface standard (2CI) assurant la constitution et l'émission des mots à transmettre sur le ou les bus primaires (5L) sortants à partir des seconds octets et de la signalisation reçue de l'interface spécifique (2CJ) associée ainsi que la conversion inverse des mots reçus via un bus primaire (5L') entrant.

3/ Système temporel selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque réseau de commutation (1A) comporte une pluralité limitée de réseaux primaires numériques (11) comportant chacun d'une part un étage temporel entrant (110) dont l'entrée est reliée à un bus primaire (5L), unidirectionnel, desservant une pluralité limitée de coupleurs (2C) à travers lequel il reçoit des mots constitués de deux octets successivement émis au cours du même temps de voie de trame temporelle, et d'autre part un étage temporel sortant (111) dont la sortie est reliée à un bus primaire (5L') unidirectionnel associé au bus primaire (5L) qui dessert le réseau primaire numérique (11) considéré, pour émettre des mots de même structure que les précédents, de manière que le même intervalle de temps soit utilisé sur les deux bus primaires (5L et 5L') pour les mots émis en sens inverse par les deux coupleurs (2C) de deux équipements en communication, pour cette communication.

4/ Système temporel selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque réseau de commutation numérique (1A) comporte un réseau secondaire numérique (10) de type spatial multiplex relié à une pluralité limitée de réseaux primaires (11) par un nombre égal de liaisons secondaires entrantes (4L) et de liaisons secondaires sortantes (4L'), respectivement reliées les unes à une sortie d'étage temporel entrant (110) et les autres à une entrée d'étage temporel sortant (111) des réseaux primaires numériques et en ce que ledit réseau secondaire numérique (10) est constitué de matrices spatiales (MS), identiques, ayant un même nombre pair d'entrées et de sorties, respectivement reliées les unes aux liaisons (4L) les autres aux liaisons (4L'), et combinées deux par deux en cartes élémentaires (CE) qui desservent chacune les mêmes réseaux primaires numériques en entrée et en sortie et qui ont une commande unique au cours du même intervalle de temps pour les deux sens d'une communication bidirectionnelle.

5/ Système temporel selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque interface spécifique (2CJ) comporte au moins un agencement de transcodage (24) relié par des bus internes (BCI, B'CI) à l'interface standard (2CI) associée, afin d'assurer bijectivement la

conversion des signaux d'information, émis sous forme habituelle pour l'équipement (3) que cet agencement (24) dessert, en octets à transmettre vers le réseau de commutation et la conversion des octets reçus en signaux admissibles par ledit équipement (3).

5 6/ Système temporel selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque interface spécifique (2CJ) comporte de plus au moins un agencement de transmission (26) relié à l'équipement (3) desservi, et au moins un agencement de jonction (25) inséré entre l'agencement de transmission (26) et l'agencement de transcodage (24) et relié à
10 l'interface standard (2CI) associée par un bus d'échange de signalisation (LM) pour transmettre les demandes et recevoir les ordres.

7/ Système temporel selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque interface standard (2CI) comporte un circuit d'accès (22) relié d'une part aux bus primaires (5L, 5L') desservant le
15 coupleur (2C) qui la comprend et d'autre part aux bus internes (BCI, B'CI) desservant l'interface spécifique (2CJ) associée, ainsi qu'un microprocesseur de gestion des échanges (20) relié d'une part au circuit d'accès (22) et d'autre part au bus de signalisation (LM) de l'interface spécifique associée.

20 8/ Système temporel selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque interface standard (2CI) comporte de plus un circuit de choix (23) inséré entre le circuit d'accès (22) de cette interface standard et les paires de bus primaires (5LA, 5L'A et 5LS, 5L'S) qui relie ladite interface aux deux réseaux de commutation (1A, 1S) du
25 commutateur de circuits et de message de manière à sélectionner le réseau à utiliser.

9/ Système temporel selon la revendication 7, caractérisé en ce que le circuit d'accès (22) de chaque interface standard (2CI) comporte un premier agencement de liaison (221), relié au microprocesseur de
30 gestion (20) et un second agencement de liaison (222) relié aux bus interne (BCI, B'CI) desservant l'interface spécifique (2CJ) associée, de manière à scinder les mots reçus du réseau en octets suivant leur destination et à combiner les octets d'information et les octets de signalisation, respectivement reçus de l'interface
35 spécifique (2CJ) associée et du microprocesseur de gestion, en mots

de deux octets transmissibles à travers le réseau.

10/ Système temporel selon la revendication 7, caractérisé en ce que le circuit d'accès comporte de plus un agencement de commutation temporelle (220) inséré entre les agencements de liaison (221, 222) et les bus primaires (5L, 5L') desservant le coupleur de manière à permettre l'utilisation d'un quelconque intervalle de temps de voie sur les bus primaires en liaison avec un quelconque intervalle de temps de voie sur les bus internes pour le coupleur.

11/Système temporel selon la revendication 10, caractérisé en ce que le circuit d'accès (22) de chaque interface standard (2CI) comporte de plus un agencement de gestion et de maintenance (224) relié par un bus bidirectionnel (B221) d'une part au microprocesseur de gestion (20) et d'autre part à un agencement de marquage (223) commandant l'agencement de commutation temporelle (220).

12/ Système temporel selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'agencement de gestion et de maintenance (224) comporte :

- un récepteur de gestion (2245) relié au bus primaire (5L'), qui transmet les mots provenant du réseau de commutation, de manière à récupérer les octets de commande et d'états, et également relié au bus bidirectionnel (B221) pour transmettre le résultat de ses détections,

- un automate de gestion des dialogues (2240) auquel sont associés une mémoire d'états (2243) connectée en boucle sur lui et un générateur de mots internes (2244) inséré entre lui et un bus d'émission vers le réseau (B220) qui dessert l'agencement de commutation temporelle (220),

- une logique d'écriture et de lecture (2242) reliée d'une part au microprocesseur (20) par ses entrées de commande et d'autre part, par ses sorties de commande, aux registres d'accès (224) au microprocesseur (20) par le bus bidirectionnel (B221).

13/ Système temporel selon la revendication 11, caractérisé en ce que chaque agencement de commutation temporelle (220) comporte un multiplexeur d'émission (2200), apte à assurer la transmission simultanée des éléments binaires d'un octet, sous le contrôle de l'agencement de gestion (224) qui lui fournit également les premiers

octets et les mots de commande, ledit multiplexeur (2200) étant relié dans ce but par ses entrées d'une part à l'agencement de gestion (224) et d'autre part à une mémoire tampon d'entrée (2221) qui lui transmet les seconds octets issus de l'interface spécifique (2CJ) associée, via le bus interne (BCI) entrant, aux intervalles de temps correspondant à l'émission desdits seconds octets dans les mots qu'il émet sur le ou les bus primaires (5LA, 5LS) desservant l'agencement (220) considéré.

14/ Système temporel selon la revendication 11, caractérisé en ce que chaque agencement de commutation temporelle (220) comporte un multiplexeur de réception (2201) relié par son entrée au bus primaire (5L') entrant dont il reçoit les mots de deux octets, octet par octet, et par ses sorties d'une part à l'agencement de gestion (224) et d'autre part à une mémoire tampon de sortie (2222) qui transmet les seconds octets, via le bus primaire (5L') à destination des équipements 3 desservis, sur le bus interne (B'CI) qui dessert l'interface spécifique (2CJ) concernée, en assurant les nécessaires changements de voie temporelle.

15/ Système temporel selon les revendications 13 et 14, caractérisé en ce que chaque agencement de commutation temporelle (220) comporte une unique mémoire de commande (2230) pour les deux mémoires tampons (2221) (2222) qu'il comporte, de manière que pour chaque communication bidirectionnelle le même intervalle de temps soit utilisé en émission et en réception de mots sur les bus primaires (5L, 5L') concernés et que le même intervalle de temps, différent du précédent, soit utilisé en émission et en réception d'octets sur les bus internes (BCI, B'CI) concernés

16/ Système temporel selon la revendication 3, dans lequel chaque réseau primaire numérique (11) comporte classiquement une mémoire de commutation temporelle entrante (1100) insérée entre un bus primaire (5L) entrant et une liaison secondaire (4L) sortante et une mémoire de commutation temporelle sortante (1110) insérée entre une liaison (4L') entrante et un bus primaire (5L') sortant, caractérisé en ce qu'il comporte de plus :

35 - une logique de gestion (1101) reliée à la sortie du bus

- 33 -

- primaire (5L) entrant, en parallèle avec la mémoire de commutation entrante (1100), pour détecter les données de commande transmises par les mots reçus du bus primaire,
- une mémoire d'état (1102) des voies temporelles utilisées, reliée en boucle à la logique de gestion (1101).
 - une mémoire de commande (1103) agissant sur les deux mémoires de commutation (1100 et 1110), sous le contrôle de la logique de gestion (1101) et d'un circuit d'horloge (1105) asservi à l'horloge générale du commutateur.
 - un générateur de mots (1106) relié à la liaison secondaire (4L) sortante, qui dessert le réseau (11) considéré en parallèle avec la mémoire de commutation temporelle entrante (1100) via un multiplexeur d'accès (1104) inséré entre eux et cette liaison et contrôlée par la mémoire de commande (1103).
- 17/ Système temporel selon la revendication 4 dans lequel le réseau secondaire numérique (10) est composé de matrices spatiales (MS) réalisées à l'aide de multiplexeurs (100) reliés par leurs entrées multifilaires à au moins deux liaisons secondaires (4L) entrantes et par leur sortie multifilaire à une liaison secondaire (4L') sortante de manière à permettre la commutation en parallèle des éléments binaires d'un octet, caractérisé en ce que chaque carte élémentaire (CE) comporte :
- une mémoire de commande (105) reliée aux multiplexeurs (100) portés par cette carte de manière à permettre la commande simultanée de deux d'entre eux pendant chaque intervalle de temps de voie temporelle,
 - un agencement de gestion (102) relié aux liaisons secondaires (4L) entrantes, connectées aux multiplexeurs (100) de la carte, de manière à détecter les demandes d'établissement de chemin et à commander un tel établissement,
- 18/ Système temporel selon la revendication 17, caractérisé en ce que chaque carte de réseau secondaire (10) comporte de plus une mémoire d'état des chemins (103), reliée en boucle à l'agencement de gestion (102) via un décodeur de priorité (103D) de manière à lui fournir le premier chemin bidirectionnel disponible vers le réseau primaire numérique (11) demandé et un agencement de mise à

- 34 -

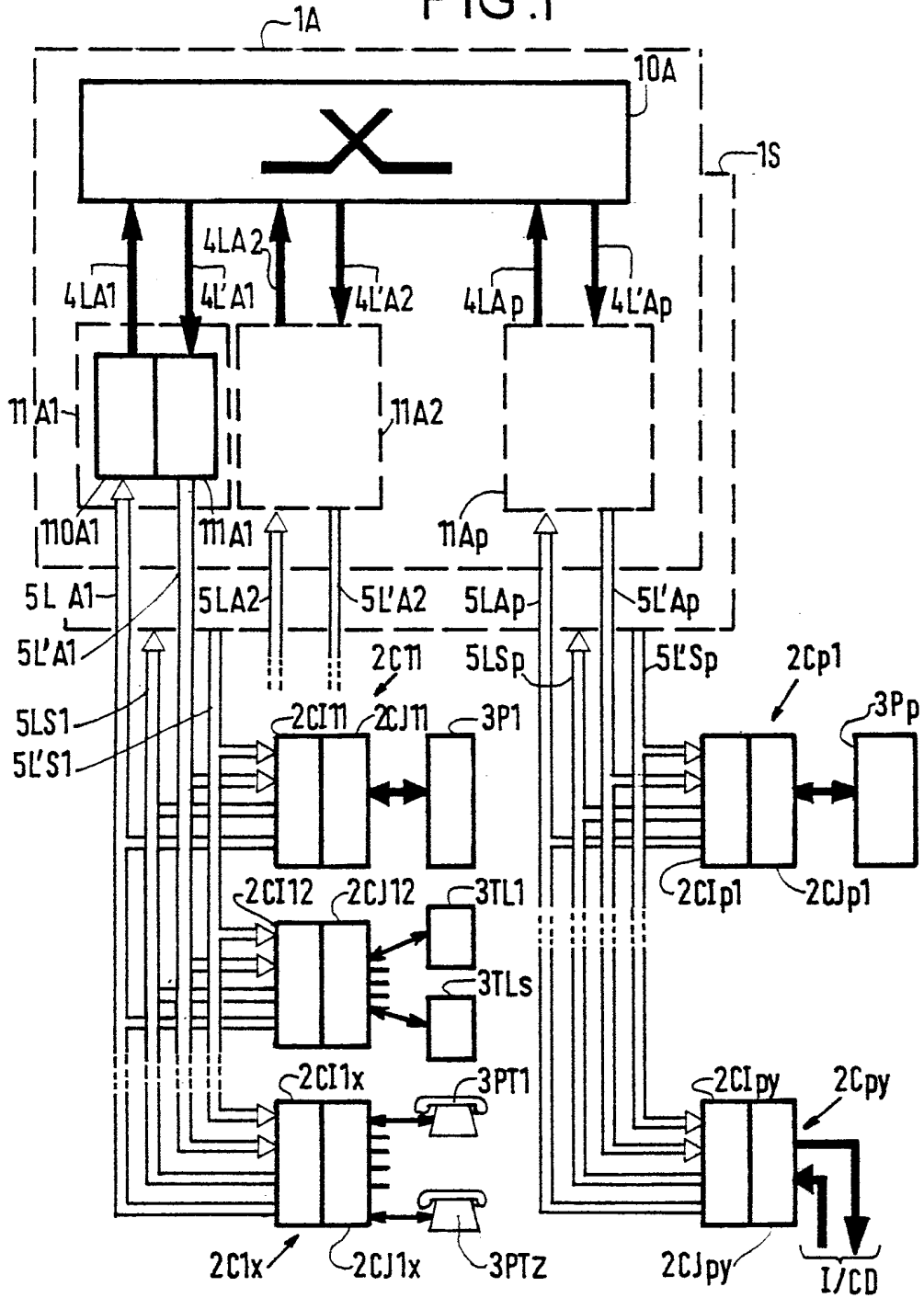
jour (104) inséré entre l'agencement de gestion (102) et la mémoire de chemins établis et relié aux agencements de mise à jour des autres cartes CE.

5 19/ Système temporel selon la revendication 15, caractérisé en ce que les agencements de mise à jour (104) des cartes élémentaires (CE) d'un réseau sont reliés entre eux d'une part par un bus bidirectionnel de mise à jour de ligne (B10) et d'autre part par un bus de mise à jour de colonne (B11).

10 20/ Système temporel selon la revendication 3, caractérisé en ce que les mémoires d'état des voies temporelles secondaires vers le réseau secondaire (1102) et des chemins vers le réseau primaire demandé (103) sont associées à des décodeurs de priorité (1102D, 103D) insérés à leurs sorties respectives de manière à fournir instantanément l'adresse demandée.

15 21/ Système temporel selon la revendication 16, caractérisé en ce que chaque réseau primaire numérique (11) comporte de plus un agencement de traduction (1108) inséré en sortie de logique de gestion (1101) et en entrée d'un agencement de commandes primaires (1107) pour fournir l'adresse d'une voie primaire disponible d'un
20 groupement à partir de l'adresse générique du groupement.

FIG. 1



2/9

FIG. 2

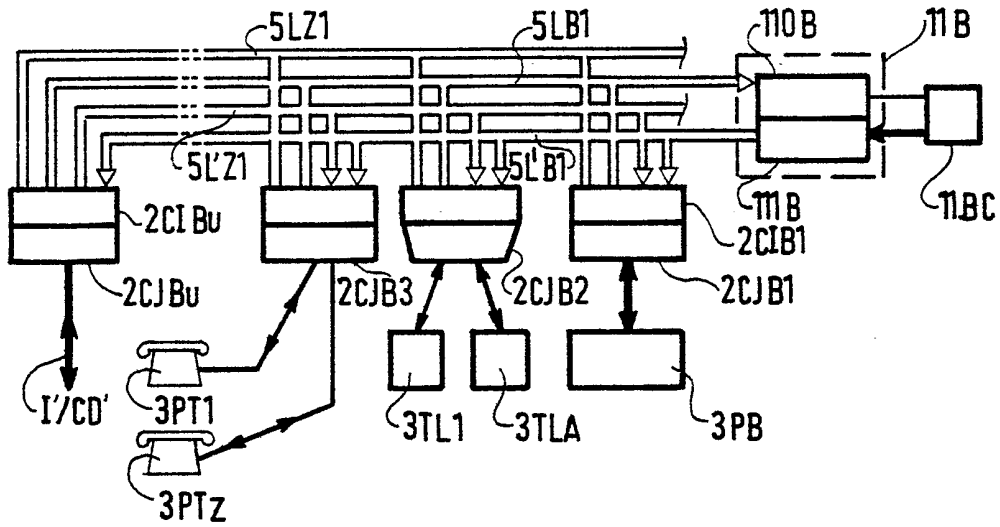
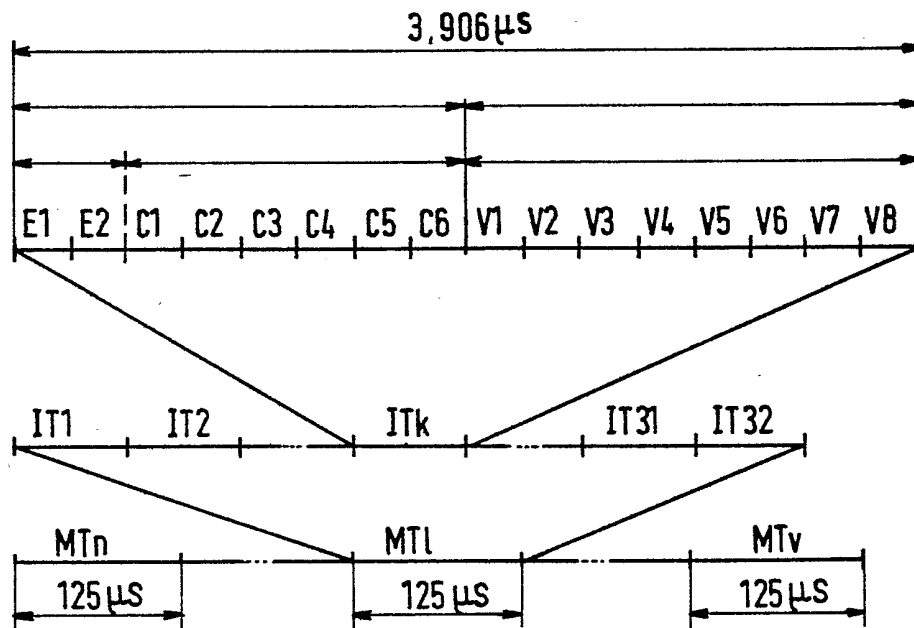


FIG. 3



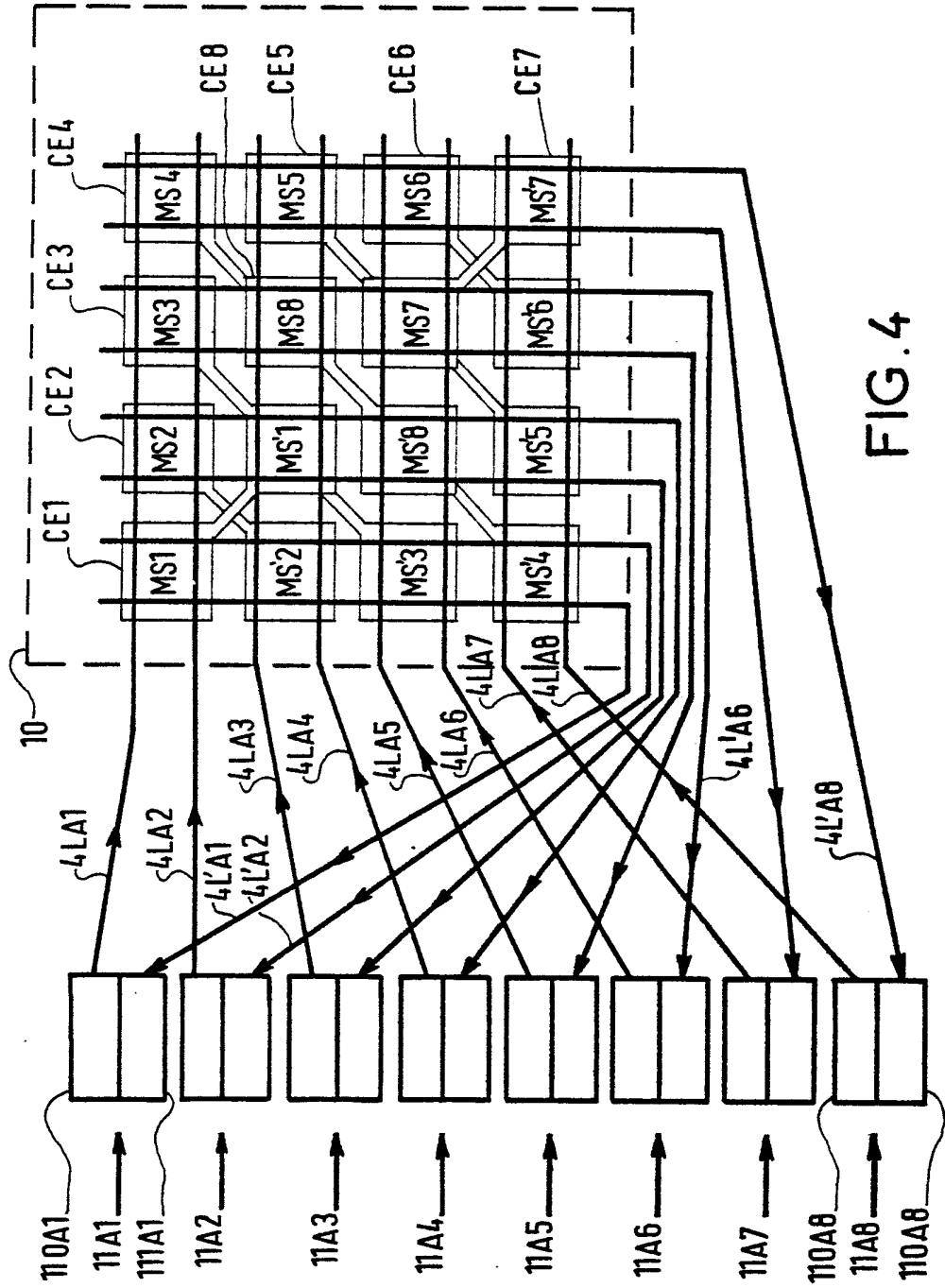


FIG. 4

FIG. 5

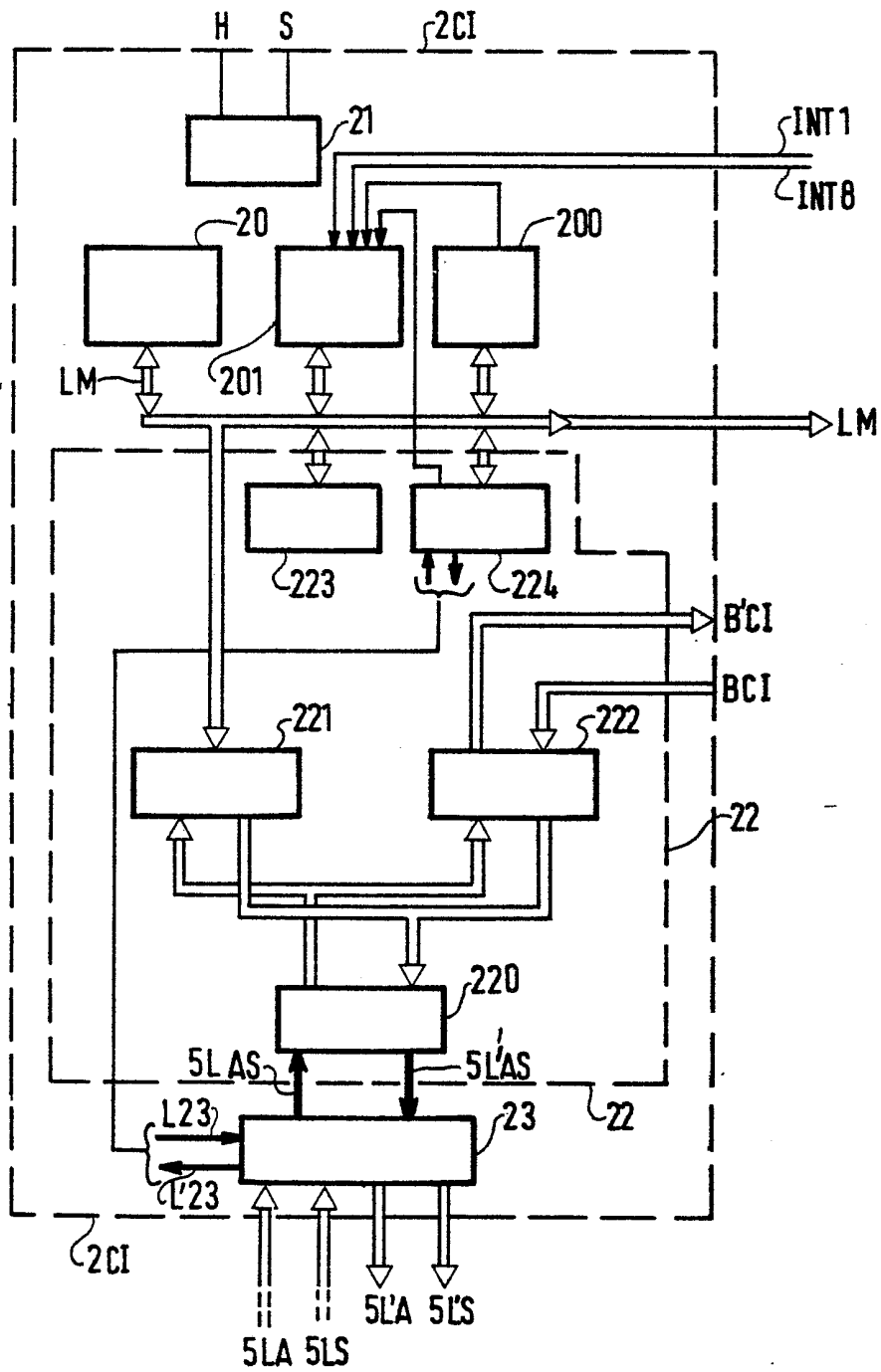


FIG. 6

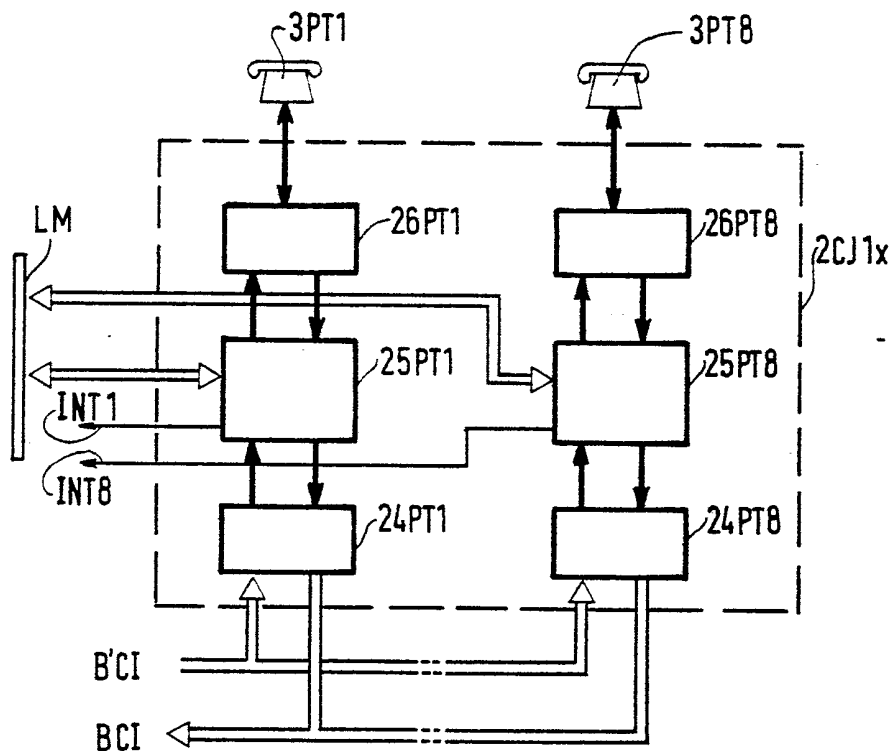


FIG. 7

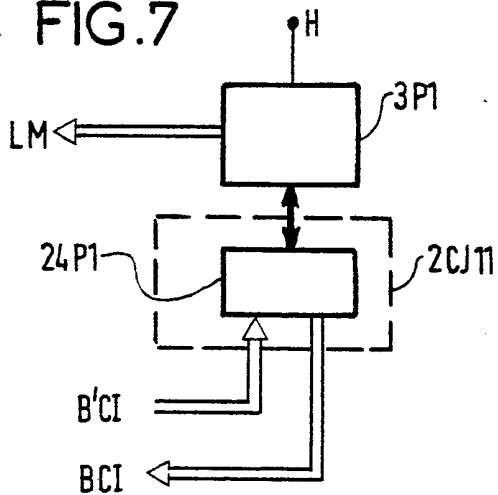
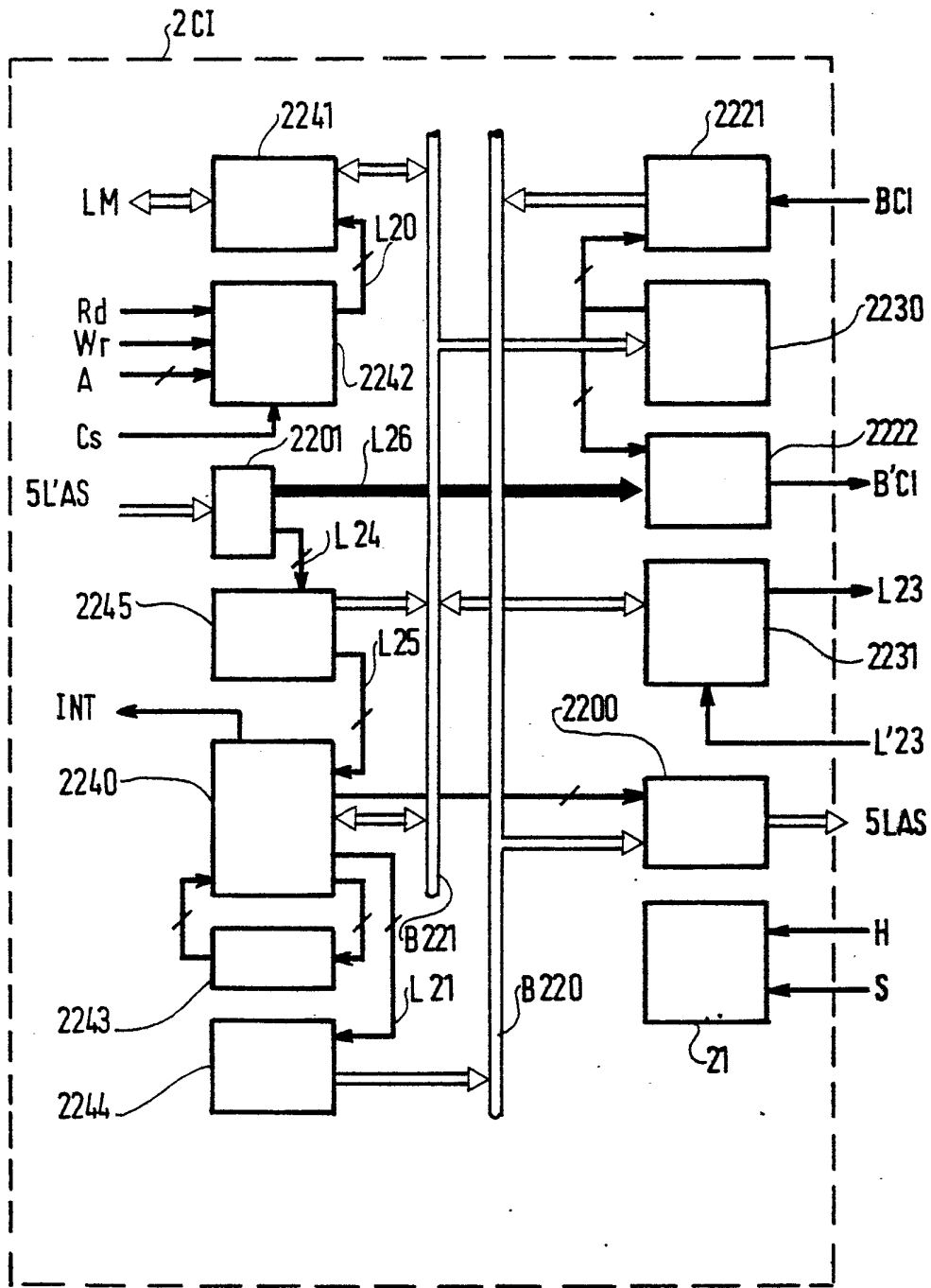


FIG. 8



7/9

FIG. 9

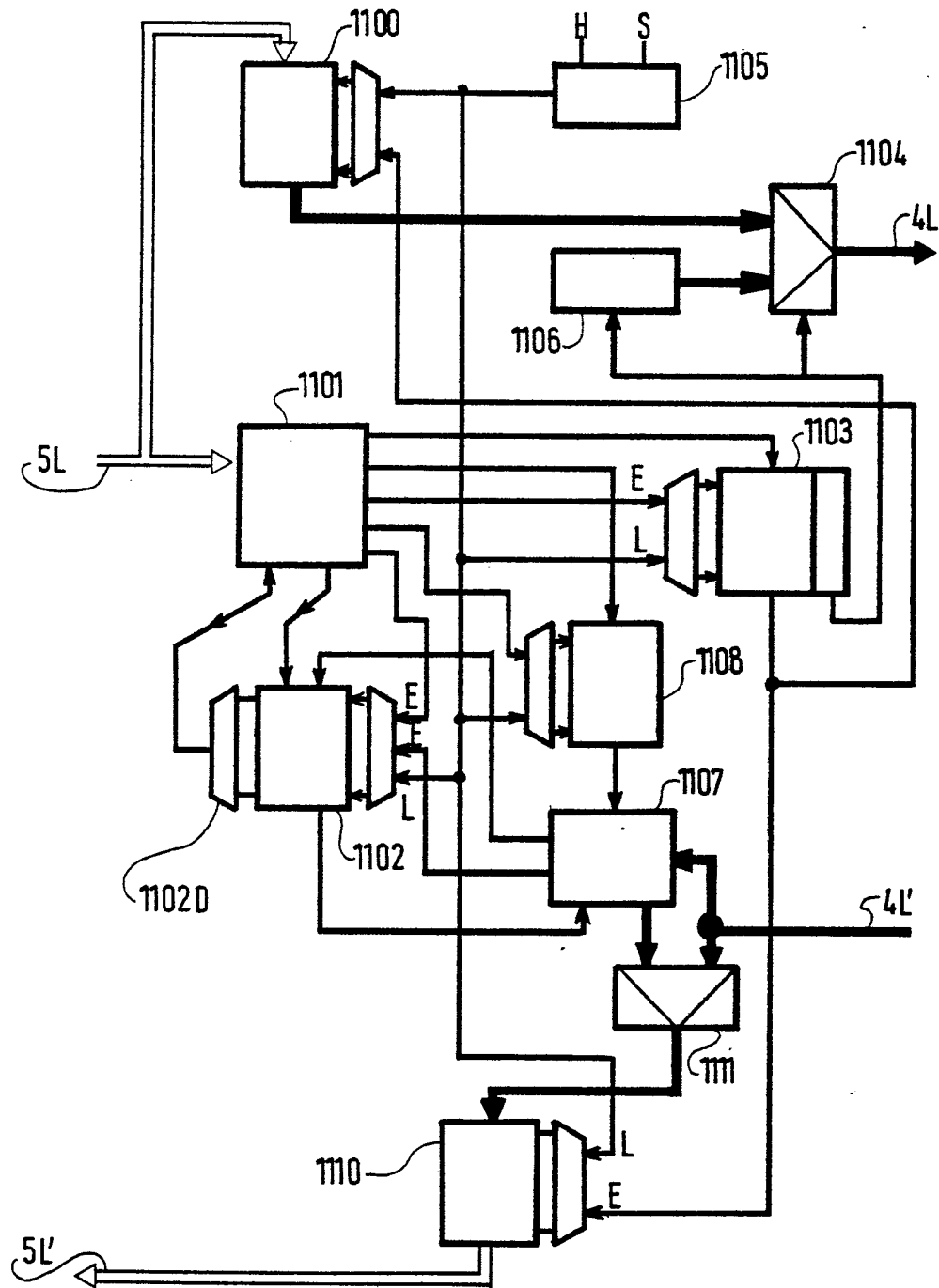


FIG. 10

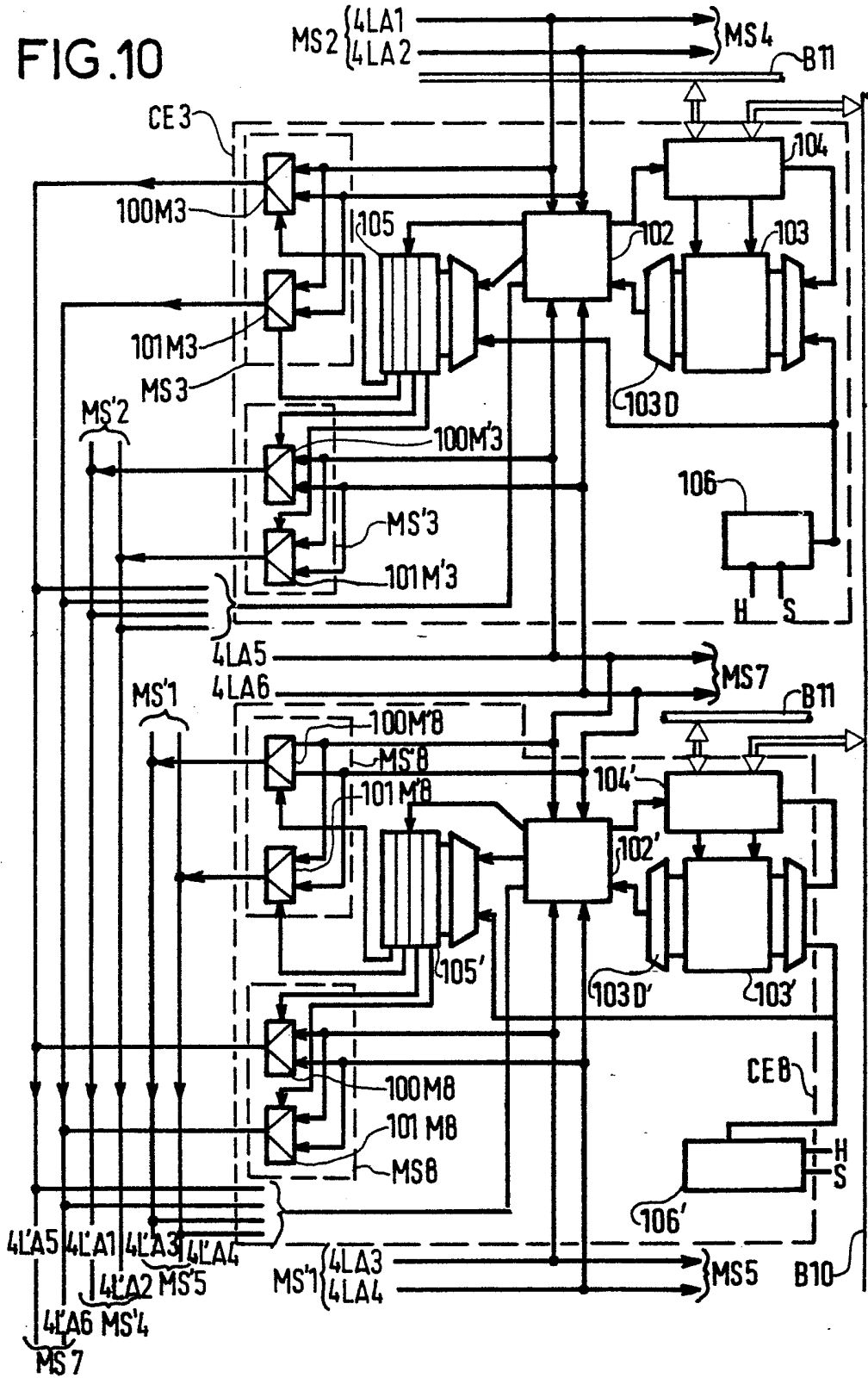


FIG. 11

