

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 24.07.90.

⑮ Priorité :

⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 31.01.92 Bulletin 92/05.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : *ALCATEL BUSINESS SYSTEMS Société anonyme — FR.*

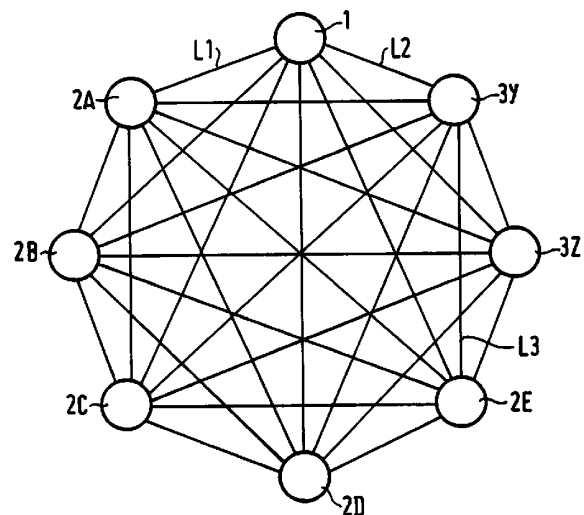
⑵ Inventeur(s) : *Gass Raymond.*

⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire : *Renaud-Goud T. .*

⑸ Réseau d'interconnexion pour cœur d'installation de communication et installation dotée d'un tel réseau.

⑹ Réseau d'interconnexion pour installation de communication, notamment de type numérique à intégration de services, comportant une pluralité d'unités constitutives (1, 2, 3), spécialisées et modulaires, qui sont amenées à communiquer entre elles suivant leurs spécialisations respectives et en fonction des services de communication mis en œuvre. Le réseau de connexion est constitué de liaisons physiques (L1, L2, L3...), de type point-à-point, ne reliant chacune que deux des unités de l'installation qui sont amenées à communiquer entre elles, les dites liaisons étant spécifiquement régies en fonction des besoins des unités reliées à leurs deux extrémités.



Réseau d'interconnexion pour coeur d'installation de communication et installation dotée d'un tel réseau.

L'invention concerne un réseau d'interconnexion pour coeur d'installation de communication, notamment de type numérique à intégration de services et les installations dont le coeur est doté d'un tel réseau.

Les installations de communication de petite et moyenne capacités sont classiquement organisées autour d'un coeur d'installation qui est constitué par exemple par un commutateur numérique ou un système numérique d'intercommunication et qui est composé d'une pluralité d'unités constitutives modulaires et spécialisées qui sont interconnectées en fonction de leurs besoins en matière de communication.

Ces unités comprennent par exemple des unités d'entrée-sortie, notamment pour lignes analogiques ou numériques de rattachement de postes et/ou terminaux, ou pour jonctions permettant la mise en communication de l'installation avec des installations analogues extérieures. Elles comprennent aussi au moins une unité de commande, qui est le plus souvent organisée autour d'au moins un processeur et de mémoires associées, et des unités auxiliaires diverses, notamment d'application, dédiées par exemple à des fonctions de messagerie, de commutation de paquets ou de traitement de taxes.

Ces différentes unités sont usuellement portées par des cartes de circuit imprimé, par exemple individuelles par unités ou pour quelques unités identiques ou complémentaires, qui sont réparties dans des structures, notamment de type armoire ou coffret, chargées de les recevoir.

Le fonctionnement de l'installation dans l'environnement où elle est située, implique de nombreux échanges d'information, en particulier en interne entre les différentes unités d'équipement. Celles-ci sont donc reliées entre elles par un réseau d'interconnexion.

Dans une forme de réalisation connue, ce réseau s'organisait autour d'un commutateur temporel auquel les unités venaient se relier par l'intermédiaire de liaisons multiplexes temporelles partagées ou non sur lesquelles les informations transitaient dans le cadre de canaux isochrones.

Une telle solution se prête mal aux transmissions d'information par paquets ce qui a conduit à l'apparition de réseaux d'interconnexion où toutes les unités sont reliées entre elles par des bus communément partagés.

Chaque unité a la possibilité de se réserver temporairement l'usage d'un bus, auquel elle est reliée, pour envoyer une information vers au moins une autre unité, elle-même reliée à ce bus. Celui-ci, voit par exemple, se succéder des informations transmises par paquets de longueur variable, ou fixe, transmis en mode asynchrone, avec des informations impliquant l'usage de canaux isochrones, tels que des signaux de parole numérisés MIC.

Toutefois le partage d'un même bus par des unités, parfois foncièrement différentes, ayant des besoins distincts et générant des trafics hétérogènes, conduit à retenir un format de transmission qui est obtenu par compromis en tenant compte tant des contraintes actuellement imposées que de celles, futures, qui sont déjà prévisibles et qui conduit à choisir un débit maximal admissible le plus élevé possible.

De ce fait de tels réseaux internes d'interconnexions sont relativement chers dans la mesure où ils doivent pouvoir satisfaire aux divers besoins et contraintes pris en compte. De plus il arrive toujours un moment où le réseau n'est plus apte en raison de sa structure à satisfaire un besoin nouvellement apparu.

La présente invention propose donc un réseau d'interconnexion pour installation de communication, notamment de type numérique à intégration de services

comportant une pluralité d'unités constitutives, modulaires et spécialisées amenées à communiquer entre elles suivant leurs spécialisations respectives et en fonction des services de communication mis en oeuvre, ainsi qu'une installation dotée d'un tel réseau.

L'invention propose aussi une installation de communication dotée d'un réseau d'interconnexion reliant une pluralité d'unités constitutives, spécialisées et modulaires, amenées à communiquer entre elles suivant leurs spécialisations respectives et en fonction des services de communication mis en oeuvre.

Selon une caractéristique de l'invention, ledit réseau d'interconnexion est constitué de liaisons physiques, de type point-à-point, ne reliant chacune que deux des unités de l'installation qui sont amenées à communiquer entre elles, les dites liaisons étant spécifiquement régies en fonction des besoins des unités reliées à leurs deux extrémités.

L'invention, ses caractéristiques et ses avantages sont précisés dans la description qui suit, en liaison avec les figures répertoriées ci-dessous.

La figure 1 présente un schéma de principe d'un réseau d'interconnexion, pour installation de communication, selon l'invention.

La figure 2 présente un schéma d'un exemple pratique partiel de réseau d'interconnexion selon l'invention se rapportant spécifiquement aux unités concernées par la commutation de paquets.

La figure 3 présente un schéma d'un autre exemple partiel du même réseau se rapportant spécifiquement aux unités concernées par la commutation de signaux vidéo.

La figure 4 présente un exemple d'architecture décentralisée adaptée à la mise en oeuvre d'un réseau d'interconnexion selon l'invention.

Le réseau d'interconnexion présenté en figure 1 est destiné à relier, entre elles, les unités constitutives

d'une installation de communication, notamment une installation d'intercommunication ou un commutateur téléphonique, de type numérique à intégration de services. Ces unités constitutives sont pratiquement aménagées sur
5 des cartes porteuses individuelles qui sont regroupées à l'intérieur d'une même structure, de type armoire ou coffret, où se situe donc le coeur d'une installation.

Une installation de communication comporte classiquement une carte pour une unité de commande .1 habituellement
10 organisée autour d'au moins un processeur, muni de mémoires mortes et/ou vives, ces divers éléments constitutifs bien connus de l'homme de métier, n'étant pas représentés ici.

Une installation de communication, telle qu'ici envisagée
15 comporte aussi des cartes individuelles pour des unités d'entrée-sortie ou coupleurs 2 destinés à assurer la transmission généralement bidirectionnelle d'informations entre des instruments de communication, tels que des postes, des terminaux, des serveurs ou tout autre
20 équipement utilisateur ou fournisseur.

Ces instruments de communication connus qui ne sont pas figurés ici, sont susceptibles d'être rattachés, comme il est connu, soit directement à l'installation considérée par exemple par des liaisons filaires, soit indirectement
25 par l'intermédiaire des liaisons qui relient l'installation aux autres installations, auxquelles ces instruments sont alors directement rattachés.

Les dites autres installations et leurs liaisons d'interconnexion qui ne sont pas directement concernées
30 par la présente invention, ne sont ni figurées ni décrites ici; il en est de même pour les liaisons reliant les coupleurs 2, d'une part aux instruments de communication qui leur sont éventuellement rattachés dans l'installation considérée, d'autre part aux autres
35 installations.

L'installation de communication ici envisagée comporte encore des cartes pour des unités auxiliaires 3 destinées à assister une ou plusieurs autres unités en assurant une même fonction pour elle(s), par exemple une opération
5 spécifique de transcodage nécessaire tant au(x) coupleur(s) 2 transmettant les informations à transcoder qu'à l'unité de commande chargée de la supervision des opérations relatives à ces informations dans l'installation.

10 De telles cartes d'unités auxiliaires 3 sont aussi susceptibles d'être prévues lorsqu'une seule carte ne suffit pas à l'installation d'une unité 1 ou 2, comme cela est connu.

Selon l'invention il est prévu d'unir par une liaison
15 physique individuelle chaque unité 1, 2 ou 3 avec chacune des autres unités avec lesquelles elle est amenée à directement échanger des informations.

En théorie, chaque unité 1, 2 ou 3 d'une installation de communication comportant "n" unités est susceptible
20 d'être connectée en point-à point à chacune des "n-1" autres unités de l'installation, ainsi qu'on le voit sur la figure 1.

Chaque liaison L, telle L1 entre l'unité de commande 1 et le coupleur 2A est adaptée aux besoins spécifiques des
25 deux unités concernées et peut, si besoin est, être constituée et gérée de manière totalement différente de toutes les autres liaisons de l'installation, telles notamment L2 entre les unités 1 et 3Y, L3 entre les unités 2E et 3Y, ainsi qu'il sera montré plus loin.

30 Une même unité est donc susceptible d'être reliée à plusieurs liaisons différemment constituées et/ou gérées, sachant que dans la pratique le nombre de liaisons différentes connectées à une même unité est limité, chaque unité n'ayant de plus à être relié qu'à un nombre
35 lui aussi limité d'autres unités.

Ainsi la figure 2 montre un exemple d'un sous-ensemble du réseau d'interconnexion d'une installation de communication, qui est relatif aux liaisons entre unités concernées par les informations transmises sous forme de paquets pour lesquelles l'installation assure une commutation, selon la technique dite de commutation de paquets.

Pour ce type d'application il est, par exemple, prévu dans l'installation la carte d'unité de commande 1, des cartes de coupleurs spécialisés 2A, 2B, 2C, 2D, 2E et une carte d'unité auxiliaire 3Z.

La carte de coupleur 2A assure la desserte des abonnés de l'installation qui sont dotés d'instruments de communication aptes à émettre ou recevoir des informations transmises par paquets, la carte de coupleur 2B est une carte d'interface normalisée, pour accès de type SO à un réseau numérique à intégration de services tel que défini par le Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique (CCITT).

Les cartes de coupleur 2C1, 2C2 sont deux interfaces pour liaisons externes de transmission d'informations, de type liaison multiplexe temporelle à débit de 2 Mb/S selon la recommandation G.704 du CCITT, qui permettent la transmission d'octets de signaux de parole échantillonnés et codés MIC, ainsi que de données par l'intermédiaire de canaux B isochrones, normalisés, ayant un débit nominal de 64 kb/S, ces liaisons n'étant pas représentées ici.

La carte d'unité auxiliaire 3Z est ici une carte de traitement spécialisé des paquets, communément exploitée par les deux interfaces que comportent les cartes 2C1, 2C2 et par deux autres cartes de coupleur 2D et 2E.

Ces cartes de coupleur 2D et 2E sont des cartes d'accès respectivement à un réseau local normalisé de type ETHERNET et à un réseau normalisé de type urbain, dit MAN, l'un et l'autre aptes à transmettre des informations transcodées sous forme de paquets de données numériques.

L'adjonction d'une unité auxiliaire 3 reliée en point-à-point à une ou plusieurs unité(s) qu'elle assiste par exemple pour une fonction déterminée présente un avantage déterminant par rapport à une solution où cette unité
5 auxiliaire partagerait une liaison commune avec la ou les unités qu'elle assiste et éventuellement d'autres unités, notamment dans la mesure où cette liaison point-à-point peut être très précisément adaptée aux seuls besoins des
10 unités desservies, sans contraintes dues aux autres unités, ce qui permet une adéquation maximale des coûts aux performances demandées.

Comme indiqué ci-dessus pour le cas particulier où une unité auxiliaire est impliquée, d'une manière générale chaque liaison point-à-point entre deux unités transporte
15 les informations échangées entre ces unités par les moyens et avec les procédures les mieux adaptées à ces unités, ainsi les liaisons individuelles L1, L2, L4, L5 entre l'unité de commande 1 et chacune des unités 2A, 2C2, 2B et 2C1 sont ici toutes des liaisons, de type
20 série par fil, tel qu'évoqué ci-dessus.

Les liaisons individuelles L6, L7, L8 entre l'unité de commande 1 et respectivement l'unité 2D, 2E ou 3Z, sont également des liaisons ,ici de type série et par fil régies pour permettre une transmission de signalisation
25 en un mode paquet local, propre à l'installation et adapté aux besoins spécifiques d'au moins l'une des unités desservies.

Les liaisons point-à-point L9, L10 et L11 entre l'unité 2D, l'unité 2E et l'unité 3Z sont aussi des liaisons par
30 fil qui sont régies en mode paquet pour permettre une transmission de la signalisation telle que prévue au niveau des coupleurs spécialisés et normalisés qui constituent les unités 2D, 2E.

Les liaisons L12, L13 entre l'unité 3Z et respectivement
35 l'une ou l'autre des unités 2C1, 2C2 sont ici de type série, par fil ou piste, elles sont régies de manière à

transmettre des informations en un mode paquet qui lui aussi est susceptible d'être spécifique.

Les liaisons restantes établies, ici référencées L14 à L23 qui sont de type série et par fil, sont prévues pour
5 une transmission de signalisation en point-à point par canal B entre celle parmi les paires d'unités que respectivement chacune dessert.

La figure 3 montre un autre exemple de sous-ensemble du réseau d'interconnexion d'une installation de
10 communication, où seules sont montrées les cartes relatives aux unités impliquées dans la transmission d'informations vidéo.

Ces cartes sont ici celles de l'unité de commande 1, des coupleurs 2D et 2E donnant respectivement accès au réseau
15 locaux ETHERNET et MAN évoqués plus haut et deux cartes de coupleur vidéo 2V1, 2V2.

Les liaisons L31 à L33 reliant respectivement l'unité 2D aux coupleurs vidéo 2V1 et 2V2, et l'unité 2E à ces mêmes coupleurs seront des liaisons par fil, régies en mode
20 paquet pour permettre une transmission identique à celle prévue pour les liaisons L9 à L11 évoquées plus haut.

Les liaisons L34 et L35 entre les coupleurs vidéo 2V1 et 2V2 et l'unité de commande 1 sont ici analogues aux liaisons L1, L2.

25 La liaison L36 entre les coupleurs vidéo 2V1 et 2V2 est par exemple une liaison par fibre optique régie par un protocole spécifiquement adapté aux besoins vidéo.

Le réseau d'interconnexion selon l'invention se caractérise par le fait qu'il est composé de
30 sous-ensembles fonctionnels au moins relativement indépendants combinés dans une structure ouverte permettant aisément l'adjonction de nouveaux services par adjonction de sous-ensembles venant s'ajouter aux existants sans modifier les transmissions préexistantes
35 entre unités elles aussi préexistantes.

Contrairement à ce qui se passe avec les réseaux d'interconnexion classiques, l'adjonction de nouvelles unités et de nouveaux services ne réduit pas les possibilités de transmission sur les liaisons préexistantes, mais entraîne au contraire une augmentation des possibilités globales, ce qui permet notamment un coût réduit d'une installation à faible capacité et en particulier dans le cas d'installation pour lesquelles sont prévues des extensions échelonnées dans le temps au fur et à mesure de la croissance des besoins.

L'architecture d'une installation de communication n'est pas réellement dépendante du réseau d'interconnexion selon l'invention qui est apte à entrer tant dans le cadre d'une architecture centralisée d'installation que dans le cadre d'une architecture décentralisée, dont un exemple est ici donné en relation avec la figure 4.

Cette architecture décentralisée est susceptible d'être mise en oeuvre pour diverses applications dans une installation, à titre d'exemple elle est ici présentée appliquée à l'application commutation de circuit c'est-à-dire des signaux voix-données transmis vers l'installation par des voies de liaisons multiplexes temporelles, telles qu'évoquées plus haut en liaison avec les coupleurs 2C1, 2C2 de la figure 2.

Lorsque le nombre de tels coupleurs est supérieur à deux, chacun d'eux est relié aux autres par des liaisons point-à-point, comme on le voit sur la figure 4 montrant cinq coupleurs 2C11, 2C12, 2C13, 2C21, 2C22 identiques et correspondants aux coupleurs 2C1 et 2C2 mentionnés ci-dessus.

A cet effet chacun de ces cinq coupleurs comporte une liaison "1" éventuellement multifilaire avec chacun des quatre autres, telles les liaisons l1 à l4 reliant le coupleur 2C11 aux quatre autres. Chacun des cinq coupleurs comporte alors un commutateur individuel C lui

permettant de se relier sélectivement à 'une ou l'autre
des quatre liaisons qui l'unissent aux quatre autres
coupleurs, tel le commutateur C1 du coupleur 2C11 aux
commutateurs C2, C3, C4, C5 des coupleurs 2C12 , 2C13,
5 2C21, 2C22, via les liaisons l1 à l4.

Si par exemple trente voies temporelles sont traitées par
chacun des cinq coupleurs, chaque commutateur C1 à C5 est
apte à relier les trente voies qui lui sont affectées à
toutes les autres voies de l'ensemble desservi par les
10 autres. Une même architecture décentralisée est
également envisageable pour les coupleurs de commutation
de paquet d'un même type ou encore pour la distribution
d'énergie aux différents coupleurs d'une installation.

Dans ce dernier cas chaque coupleur assure lui-même la
15 fourniture en tensions et courants divers dont il a
besoin à partir d'une unique liaison, non figurée,
chargée de l'alimenter sous une tension unique et avec un
courant nominal donné. Dans les différents cas présentés,
une bonne sécurité est susceptible d'être obtenu à un
20 coût réduit du fait de la séparation effective des
liaisons, elles-mêmes peu coûteuses en raison de leur
simplicité et de celle relatives des procédures qui y
sont mises en oeuvre puisque dans tous les cas seules
deux unités sont directement concernées. Comme montré
25 ci-dessus, les unités sont susceptibles d'être organisées
de différentes manières en fonction de choix individuels
et par exemple de manière à notamment former une chaîne,
une boucle fermée ou une étoile, un tel choix étant
aisément optimisable à l'occasion d'extensions de
30 l'installation par simple ajout d'unités et de liaisons
de type point-à-point.

REVENDEICATIONS

- 1) Réseau d'interconnexion pour coeur d'installation de communication, notamment de type numérique à intégration de services, comportant une pluralité d'unités
5 constitutives (1, 2, 3), spécialisées et modulaires, qui sont amenées à communiquer entre elles suivant leurs spécialisations respectives et en fonction des services de communication mis en oeuvre, caractérisé en ce qu'il est constitué de liaisons physiques (L), de type
10 point-à-point, ne reliant chacune que deux des unités de l'installation qui sont amenées à communiquer entre elles, les dites liaisons étant spécifiquement régies en fonction des besoins des unités reliées à leurs deux extrémités.
- 15 2) Installation de communication, notamment de type numérique à intégration de services, comportant une pluralité d'unités constitutives (1, 2, 3), spécialisées et modulaires, qui sont amenées à communiquer entre elles par un réseau d'interconnexion suivant leurs
20 spécialisations respectives et en fonction des services de communication mis en oeuvre, caractérisée en ce que ce réseau est constitué de liaisons physiques (L), de type point-à-point, ne reliant chacune que deux des unités de l'installation qui sont amenées à communiquer entre
25 elles, les dites liaisons étant spécifiquement régies en fonction des besoins des unités reliées à leurs deux extrémités.
- 3) Installation de communication selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte des unités
30 identiques qui, identiquement reliées par des liaisons individuelles aux unités avec lesquelles elles sont amenées à communiquer, sont éventuellement reliées à des liaisons différentes et/ou régies différemment qui aboutissent alors à des unités ayant des types différents.
- 35 4) Installation de communication selon au moins l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que chaque unité

constitutive de l'installation qui le comporte est reliée par une liaison individuelle, de type point-à point, avec chacune des autres unités de l'installation avec lesquelles elle est amenée à communiquer.

5 5) Installation de communication selon au moins l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une unité auxiliaire (3) d'au moins une autre unité constitutive (1 ou 2) qui est directement reliée à cette unité constitutive par une liaison individuelle de
10 type point-à-point.

6) Installation de communication selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte des unités identiques qui, interconnectées par des liaisons individuelles identiques, comportent chacune un
15 commutateur individuel auquel aboutissent toutes les liaisons identiques individuelles le reliant aux autres unités identiques.

20

25

30

35

1 / 2

FIG. 1

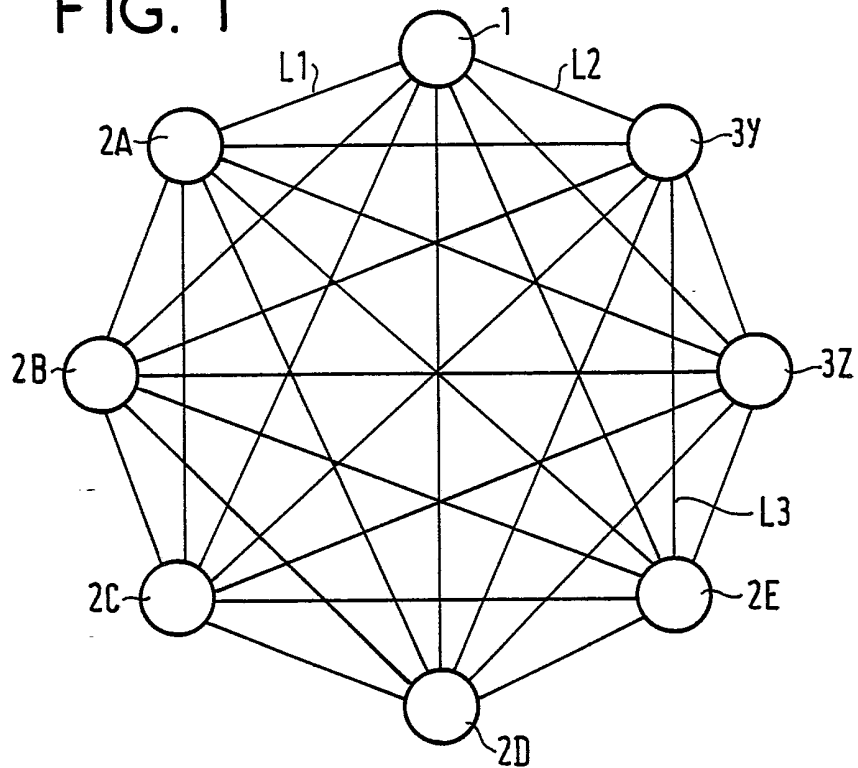
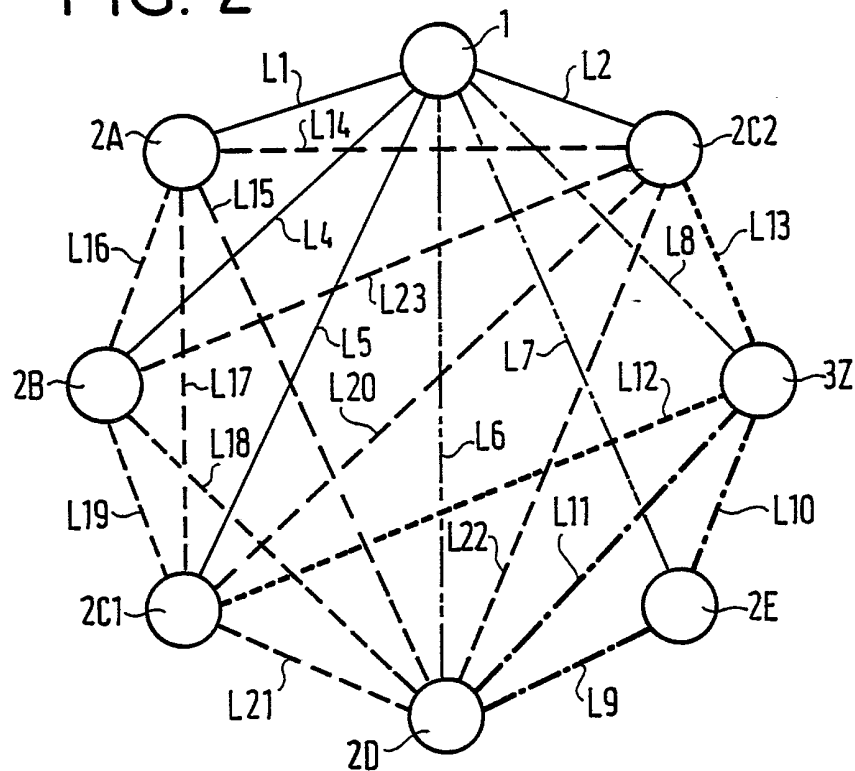


FIG. 2



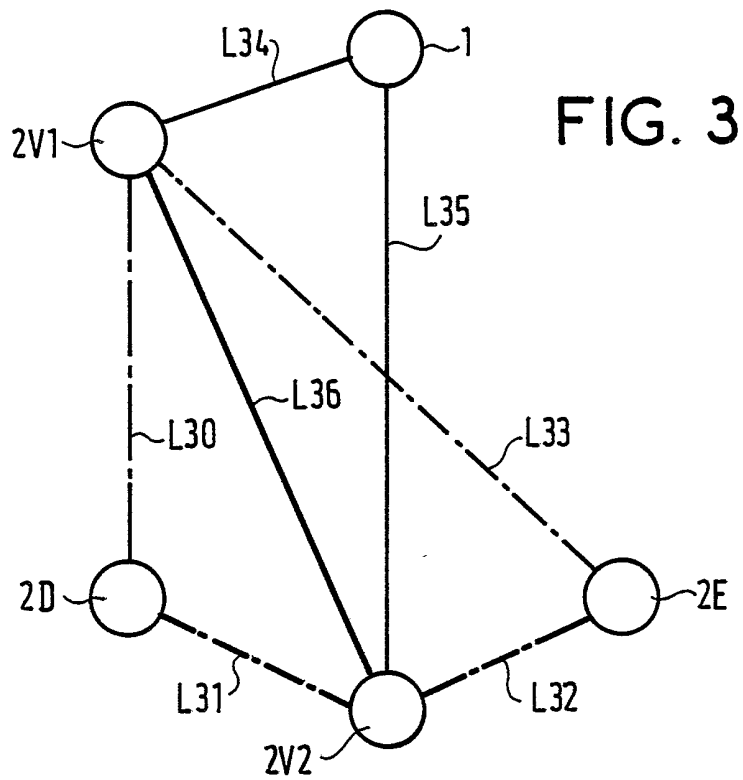


FIG. 3

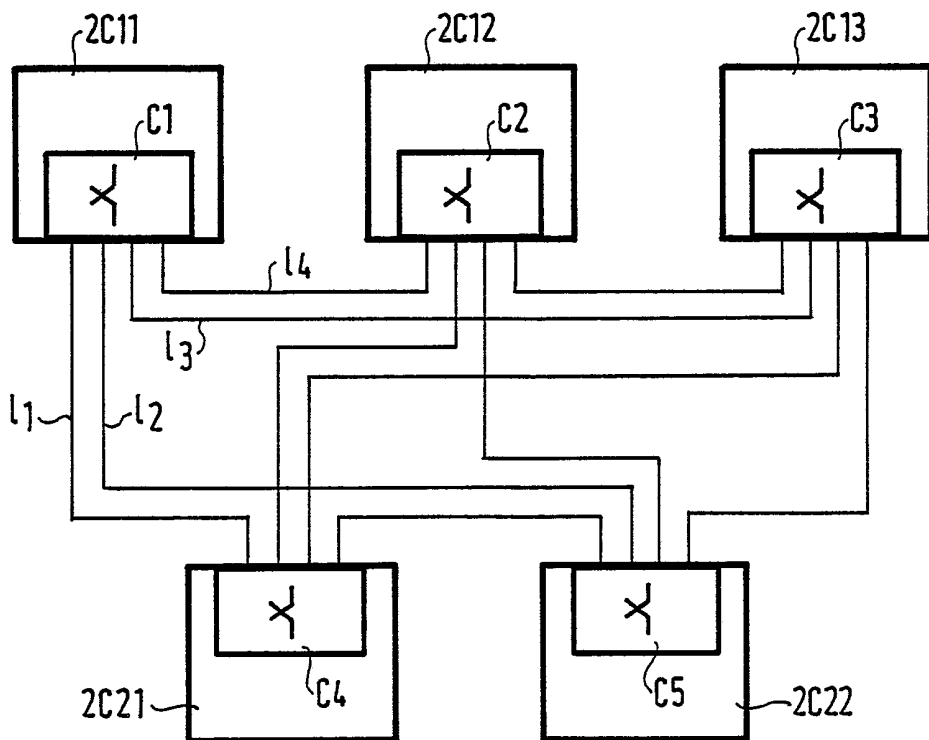


FIG. 4

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9009442
FA 447038

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	GB-A-2098027 (STANDARD TELEPHONES AND CABLES LIMITED) * page 1, colonne 84 - page 2, ligne 4 * * page 2, lignes 103 - 108 * ---	1-4, 6	
A	The Conference on Computer Communications '89 , April 23-24, 1989, Ottawa, CA, Vol. 1, pages 127 a 135, IEEE New York, US; M.J. Lee et al. : " An Efficient Near-Optimal Algorithm for the Joint Traffic and Trunk Routing Problem in Self- Planning Networks " * p.127, colonne de gauche, figure 1 * ---	1-4, 6	
A	IEEE region 10 conference, Augustus 25-28, 1987 Seoul, KO, Vol.2 , pages 313 a 316, IEEE New York, US ; J. van Gastel et al. : " Packet Switching: Proven Technology For Future Data Communication " * page 313, colonne de droite, lignes 26-30 * ---	1, 2, 4	
A	TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF ELECTRONICS AND COMMUNICATION vol. E-68, no. 2, février 1985, TOKYO JP pages 59 - 64; M. Akiyama et al. : "Mesh Type Distributed Packet Switching Systems" * le document en entier * -----	1, 2, 4, 6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H04L H04Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 AVRIL 1991		STAESSEN B. F.	
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			