

12)

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

22) Date de dépôt : 10.04.00.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la  
 demande : 12.10.01 Bulletin 01/41.

56) Liste des documents cités dans le rapport de  
 recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
 présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux  
 apparentés :

71) Demandeur(s) : *FRANCE TELECOM Société ano-  
 nyme — FR.*

72) Inventeur(s) : NEVEUX DIDIER.

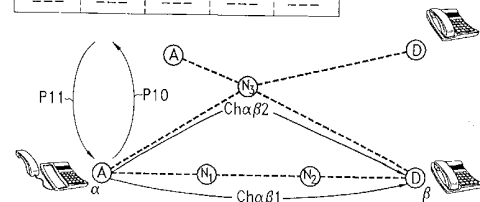
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET BALLOT.

54) **SYSTEME D'INFORMATION POUR LA CONSTRUCTION, LA GESTION ET LA SUPERVISION DANS UN RESEAU DE TRANSPORT D'UN FAISCEAU DISPOSANT DE RESSOURCES ENTRE DEUX NOEUDS ET NOEUD D'ACCES A UN RESEAU DE TRANSPORT.**

57) L'invention concerne un système d'information pour la construction dans un réseau de transport, d'un faisceau disposant de ressources (R) entre au moins un noeud d'accès (A) et au moins un noeud de destination (D) reliés entre eux par au moins un chemin (ChAD<sub>i</sub>), caractérisé en ce qu'il comprend une base de données CR listant pour chaque chemin (ChAD<sub>i</sub>) les informations relatives aux ressources (R) disponibles et des moyens de mise à jour dynamique (MC) de la base de données CR.

ChAD <sub>i</sub> \ I <sub>k</sub>	CR			
	T1	T2	T3	----
Chaβ1	Rαβ1,T1	Rαβ1,T2	Rαβ1,T3	----
Chaβ2	Rαβ2,T1	Rαβ2,T2	Rαβ2,T3	----
Chaδ1	Rαδ1,T1	Rαδ1,T2	Rαδ1,T3	----
----	----	----	----	----



1

SYSTÈME D'INFORMATION POUR LA CONSTRUCTION, LA GESTION  
ET LA SUPERVISION DANS UN RÉSEAU DE TRANSPORT D'UN  
FAISCEAU DISPOSANT DE RESSOURCES ENTRE DEUX NŒUDS ET  
NŒUD D'ACCÈS A UN RÉSEAU DE TRANSPORT

L'invention concerne un système d'information pour  
la construction et/ou la gestion et/ou la supervision  
dans un réseau de transport d'un faisceau disposant de  
ressources entre un nœud d'accès et un nœud de  
5 destination reliés entre eux par au moins un chemin.

On entend par faisceau une quantité de ressources  
définie et allouée à un ou plusieurs services entre  
deux nœuds quelconques du réseau.

L'invention concerne également un nœud d'accès à un  
10 réseau disposant d'un tel système.

Le domaine de l'invention est celui des réseaux de  
transport. Il peut s'agir des réseaux de transport  
ferroviaires, routiers, .... Il peut aussi s'agir des  
réseaux de transport des réseaux d'énergie ou des  
15 réseaux de télécommunication. On considérera dans la  
suite le réseau de transport d'un réseau de  
télécommunications transportant voix, images et/ou  
données.

La fonction d'acceptation ou de rejet de tentative  
20 d'établissement d'une connexion entre deux nœuds d'un  
tel réseau est essentielle. Elle traduit en particulier  
la disponibilité des ressources existant entre deux  
nœuds. Plusieurs types de trafic sont en général  
envisagés entre deux nœuds, et la disponibilité des  
25 ressources varie alors aussi selon le trafic envisagé.

Dans le cas d'un mode de transmission par paquets, 50% de la bande passante pourra par exemple être allouée à la transmission immédiate ("immediate forwarding" en anglais) des paquets garantissant une rapidité de transmission mais pas la transmission de tous les paquets, ce trafic étant souvent retenu pour les applications en temps réel comme la transmission de la voix ; les 50% restants pourront être alloués à un trafic de type "meilleur effort" ("best effort" en anglais) selon lequel les paquets sont envoyés si des ressources sont disponibles, détruits sinon, ce type de trafic étant fréquemment utilisé lors du chargement de pages "Web" sous Internet.

Plusieurs types de trafics peuvent être regroupés et attribués à un service. On peut citer comme exemple de services, le service téléphonique entre particuliers ou encore le service téléphonique généré par les jeux radio lequel sera acheminé par des chemins et/ou des types de trafic différents de ceux du service téléphonique entre particuliers.

Actuellement, il existe principalement deux modes de fonctionnement de cette fonction d'acceptation ou de rejet : le mode "appel par appel" et le mode "par faisceau".

- Dans le mode "appel par appel", la demande de disponibilité de ressources pour chaque appel est envoyée à chaque nœud du réseau que la télécommunication doit traverser. Chaque nœud analyse sa propre capacité à assurer la télécommunication jusqu'au nœud suivant et accepte ou rejette la demande de connexion le concernant.

- Dans le mode "par faisceau", la fonction d'acceptation ou de rejet d'une tentative de connexion s'applique au faisceau. Le terme "faisceau" est comme cela a été dit, une quantité de ressources définie et  
5 allouée à un ou plusieurs services entre deux nœuds quelconques du réseau. On notera que l'on retrouve dans ce mode "par faisceau" le mode "appel par appel" à l'intérieur du faisceau c'est-à-dire pour l'utilisation des ressources allouées au faisceau.

10 Dans ce mode de fonctionnement, la demande de disponibilité de ressources n'est envoyée qu'aux nœuds d'extrémité des faisceaux et progresse ainsi de faisceau en faisceau. Lorsque le faisceau est déjà construit de bout en bout sur le réseau, la demande de  
15 disponibilité de ressources ne fait intervenir que le nœud de départ ou nœud d'accès et le nœud de destination. Le nœud d'accès connaît les disponibilités du faisceau qu'il doit emprunter pour un trafic déterminé : il peut donc prendre localement c'est-à-  
20 dire à son niveau, la décision concernant l'ensemble du chemin à emprunter pour un trafic déterminé.

Mais les ressources ont été définies et allouées au préalable nœud par nœud et en fonction du trafic lors de la construction du faisceau. Par ailleurs, lors  
25 d'une modification de ressources allouées au faisceau, cette modification doit traverser chaque nœud portant le faisceau et être agréé par ceux-ci.

Dans le cas par exemple du réseau téléphonique commuté (RTC), la fonction d'acceptation ou de rejet  
30 d'une tentative de connexion entre deux nœuds intervient à la construction des faisceaux ; les nœuds

traversés sont généralement les points de multiplexage. Ensuite, cette fonction interviendra pour l'établissement des appels dans ce faisceau ; les nœuds d'accès et de destination sont généralement des  
5 commutateurs.

Dans le cas des réseaux MPLS ("Multi Protocol Label Switching" en anglais que l'on peut traduire par réseau à Aiguillage Multi Protocoles par Etiquetage), on parle plutôt de "tunnel" que de faisceau et les nœuds sièges  
10 de la fonction d'acceptation ou de rejet sont des routeurs.

Par la suite on utilisera le terme "faisceau" pour désigner les faisceaux du RTC, les tunnels du MPLS ou toute autre terminologie propre au domaine  
15 d'application.

Dans le mode appel par appel, la demande de disponibilité de ressources se fait nœud par nœud. De même dans le mode faisceau, lors de l'établissement ou  
20 de la modification du faisceau.

Cette progression nœud par nœud présente des inconvénients.

Elle nécessite un traitement de la fonction d'acceptation ou de rejet dans chaque nœud, ce qui  
25 requiert une capacité de calcul accrue et donc un investissement plus élevé dans chaque nœud.

De plus la multiplication des messages requête/réponse entre chaque nœud accroît le temps et la complexité de l'établissement de la connexion et les  
30 risques d'erreurs.

De surcroît, en cas de rejet par un nœud ne disposant pas de lien alternatif pour acheminer la communication, ce nœud renvoie la communication au nœud (voire aux nœuds) précédent(s) en lui imposant une sorte de marche arrière (appelée "crank back" en anglais).

Par ailleurs cette fonction d'acceptation ou de rejet est spécifique au réseau de transport ; elle dépend en particulier du protocole de transport (synchrone, mode de transfert asynchrone (ATM en anglais), etc) et du protocole de commande de réseau appelé protocole de signalisation. Et dans le cas de l'inter fonctionnement entre réseaux de transport différents, cette dépendance nécessite de procéder à une traduction voire une adaptation pour cette fonction.

Enfin dans le mode faisceau, il n'y a pas de mutualisation possible des ressources de transmission sauf à prévoir à cet effet un mécanisme supplémentaire. En effet, si pour le trafic choisi, la disponibilité de ressources est insuffisante mais que pour un autre trafic, des ressources sont disponibles, il n'est pas possible de puiser parmi les ressources disponibles de cet autre trafic pour que la demande soit acceptée.

25

Le but de l'invention est de permettre de traiter la fonction d'acceptation ou de rejet au niveau du nœud d'accès lors de la tentative de connexion entre ce nœud et un nœud de destination, même en cas de modifications intervenant sur le réseau. Pour cela le nœud d'accès

30

dispose de l'information globale sur le chemin choisi et pour un trafic déterminé.

On considérera dans la suite un réseau de transport dont un exemple de petite taille est représenté figure 1, disposant de ressources entre un nœud d'accès A, repéré en  $\alpha$  sur la figure, et un nœud de destination D repéré en  $\beta$ , reliés entre eux par au moins un chemin  $Ch\alpha\beta_i$ ,  $i$  variant de 1 à I le nombre de chemins possibles reliant  $\alpha$  à  $\beta$ . Une connexion entre un nœud d'accès A et un nœud de destination D peut en effet emprunter un chemin  $ChAD_i$  parmi plusieurs chemins possibles.

Deux nœuds  $N_n$  adjacents entre eux sont reliés par un lien  $L_j$ ,  $j$  variant de 1 à J le nombre de liens du réseau et  $n$  variant de 1 à N le nombre de nœuds du réseau. Un chemin  $ChAD_i$  comporte en général plusieurs liens  $L_j$ .

Différents types de trafic  $T_k$  peuvent être alloués à un lien  $L_j$  ; on définit ainsi pour chaque lien, des ressources en fonction du trafic choisi, que l'on note  $R_{L_j, T_k}$ .  $k$  varie de 1 à K le nombre de trafics possibles. En procédant de lien en lien, le long d'un chemin, on peut définir les ressources relatives à un chemin  $ChAD_i$  pour un trafic déterminé  $T_k$ . Ces ressources notées  $R_{AD_i, T_k}$  peuvent être des ressources allouées, des ressources utilisées, des ressources disponibles, etc. Ces différentes catégories de ressources sont définies par l'opérateur du réseau.

Les nœuds d'accès A ou de destination D peuvent être indifféremment des points d'accès au réseau pour

un particulier ou un réseau privé, des points d'interconnexion avec un autre réseau, un nœud interne du réseau, etc.

5 Plus précisément, l'invention a pour objet un système d'information pour la construction et/ou la gestion et/ou la supervision dans un réseau de transport, d'un faisceau disposant de ressources R entre au moins un nœud d'accès A et au moins un nœud de destination D reliés entre eux par au moins un chemin  $ChAD_i$ , principalement caractérisé en ce qu'il comprend une base de données CR listant pour chaque chemin  $ChAD_i$  les informations relatives aux ressources R disponibles et des moyens de mise à jour dynamique MC de la base de données CR.

15 Selon une caractéristique de l'invention, le système d'information comprend des moyens de déclenchement MD cyclique et/ou occasionnel des moyens de mise à jour MC de la base de données CR.

20 Le système d'information comprend éventuellement, reliés à la base de données CR, des moyens simplifiés MCCR de calcul des informations de la base de donnée CR.

25 La base de données CR peut être constituée de plusieurs sous-bases de données, chaque sous-base ne contenant qu'une partie des informations de CR.

30 Les ressources étant de différents types  $T_k$ , la base de données CR peut être constituée de plusieurs sous-bases de données  $CR_T$ , chaque sous-base  $CR_T$  ne contenant que les informations relatives à un type  $T_k$  de ressources.

Selon une autre caractéristique de l'invention, un chemin  $ChAD_i$  étant constitué d'au moins un lien  $L_j$ , le système d'information comprend reliée à la base de données CR, une base de données CL détaillant pour  
5 chaque chemin  $ChAD_i$  la liste des liens  $L_j$  possibles. La base de données CL peut être reliée à la base de données CR via les moyens de mise à jour dynamique MC et/ou les moyens de déclenchement MD.

Le système d'information comprend éventuellement,  
10 reliés à la base de données CL, des moyens simplifiés MCCL de calcul des informations de la base de donnée CL.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le réseau étant géré par un opérateur, le système  
15 d'information comprend des moyens de mise à jour de la base de données CL par l'opérateur.

Selon un autre mode de réalisation, le système comprend des moyens de routage dynamique pour la mise à jour de la base de données CL.

20 La base de données CL peut être constituée de plusieurs sous-bases de données, chaque sous-base ne contenant qu'une partie des informations de CL.

La base de données CL peut être constituée de plusieurs sous-bases de données  $CL_A$ , chaque sous-base  
25  $CL_A$  ne contenant que les informations relatives à l'ensemble des chemins  $ChAD_i$  issus d'un nœud d'accès A.

Selon une autre caractéristique de l'invention, un chemin  $ChAD_i$  étant constitué d'au moins un lien  $L_j$ , le système comprend reliée à la base de données CR, une  
30 base de données LR comprenant pour chaque lien  $L_j$ , les informations relatives aux ressources R. La base de

données LR peut être reliée à la base de données CR via les moyens de mise à jour dynamique MC et/ou les moyens de déclenchement MD.

Le système d'information comprend éventuellement, 5  
reliés à la base de données LR, des moyens simplifiés MCLR de calcul des informations de la base de donnée LR.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le réseau étant géré par un opérateur, le système 10  
d'information comprend des moyens de mise à jour de la base de données LR par l'opérateur.

La base de données LR peut être constituée de plusieurs sous-bases de données, chaque sous-base ne contenant qu'une partie des informations de LR.

15 Les ressources R étant de différents types  $T_k$ , la base de données LR peut être constituée de sous-bases de données  $LR_T$ , chaque sous-base  $LR_T$  ne contenant que les informations relatives à un type  $T_k$  de ressources.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le 20  
réseau de transport du système d'information est celui d'un réseau de télécommunication.

L'invention a également pour objet un nœud d'accès A à un réseau de transport organisé en un ou plusieurs faisceaux construits à partir d'un système 25  
d'information tel que décrit précédemment, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de modification MM dudit système d'information.

D'autres particularités et avantages de l'invention 30  
apparaîtront clairement à la lecture de la description.

faite à titre d'exemple non limitatif et au regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente un réseau de transport de petite taille,
- 5 - la figure 2 illustre le fonctionnement d'un nœud d'accès lors d'une tentative de connexion,
- la figure 3 représente le système d'information du réseau,
- la figure 4 décrit les processus de création et de mise à jour de la base de données CR à partir  
10 de la supervision du réseau,
- la figure 5 décrit les processus de mise à jour des bases de données CR, LR et CL par la commande,
- 15 - la figure 6 représente un nœud d'accès selon l'invention.

Le réseau de transport d'un réseau de télécommunication représenté figure 1 est constitué de 7 liens de  
20 transmission. Seuls les chemins au départ des nœuds d'accès A repérés par  $\alpha$  et  $\gamma$  sont représentés. Le chemin  $Ch\gamma\delta_1$  est le seul chemin ( $I=1$ ) que le client accédant au réseau en  $\gamma$  peut emprunter pour joindre le nœud de destination D repéré par  $\delta$ . Les autres chemins  
25 représentés sur cette figure sont tous les chemins que le client accédant au réseau en  $\alpha$  peut emprunter selon qu'il cherche à joindre les nœuds de destination D repérés  $\beta$  ou  $\delta$ . Vers  $\beta$ , deux chemins sont possibles

( $I=2$ ), alors que vers  $\delta$ , un seul chemin est autorisé ( $I=1$ ).

On considère dans la suite le cas d'un réseau téléphonique : les nœuds du réseau sont formés par des commutateurs ou des brasseurs respectivement chargés  
5 d'acheminer ou de router les communications. On considérera dans notre exemple la configuration suivante : les commutateurs servent de nœuds d'accès A au réseau pour les clients, et les brasseurs qui  
10 assurent l'interconnexion des commutateurs sont représentés par les nœuds  $N_n$ . Lors d'une tentative d'établissement d'une connexion entre A et D, le commutateur A analyse la numérotation et choisit le chemin reliant le nœud d'accès A au nœud de destination  
15 D en fonction du service demandé.

Comme représenté figure 2, lors d'une tentative d'appel de  $\beta$  (D) par  $\alpha$  (A), le commutateur choisit par exemple le chemin 2 :  $Ch\alpha\beta_2$ . Puis il interroge (processus P10) la base de données CR en  
20 fonction du trafic choisi par exemple en fonction de la priorité associée à la communication téléphonique. Soit par exemple  $T_3$  ce trafic choisi. La base de données CR interrogée liste pour chaque chemin les informations relatives à leurs ressources  $R_{ChADI, T_k}$ .

25  $T_k$  désigne aussi bien des ressources utilisées et/ou disponibles en temps réel pour chaque type de trafic, que des ressources maximales du chemin pour chaque type de trafic, etc. On peut également définir des trafics en fonction de priorités. On peut aussi  
30 différencier les informations contenues dans ces bases

de données selon le sens de circulation du trafic, ce qui est intéressant dans le cas d'un trafic asymétrique. Ces différentes catégories de ressources sont définies par l'opérateur du réseau.

5        La base de données CR peut être constituée de plusieurs sous-bases de données  $CR_T$ , chaque sous-base  $CR_T$  ne contenant par exemple que les informations relatives à un type  $T_k$  de ressources.

10        Si les ressources demandées,  $R_{\alpha\beta 2, T_3}$  dans notre exemple, sont disponibles une réponse (processus P11) positive est envoyée par la base de données CR au commutateur A qui engagera la transmission entre A ( $\alpha$ ) et D ( $\beta$ ) pour le trafic  $T_3$  et selon le deuxième chemin.

15        En cas de réponse négative, le commutateur A choisit un autre chemin s'il existe, le chemin  $Ch_{\alpha\beta 1}$  dans notre exemple et interroge la base de données CR avec ces nouvelles données. Il évite ainsi le "crank back". S'il n'existe pas d'autre chemin, la demande de ressources est rejetée.

20

La figure 3 représente un système d'information selon l'invention permettant d'établir la base de données CR décrite précédemment à partir de deux autres bases de données CL et LR.

25        La base de données CL détaille pour chaque chemin  $ChAD_i$  la liste des liens  $L_j$  empruntés. La base de données CL peut être constituée de plusieurs sous-bases de données  $CL_A$ , chaque sous-base  $CL_A$  ne contenant par exemple que les informations relatives à l'ensemble des  
30 chemins  $ChAD_i$  issus d'un nœud d'accès A ou issus d'un

groupe de nœuds d'accès A correspondant à une zone géographique prédéterminée.

La base de données LR comprend la liste des liens de transmission  $L_j$  du réseau avec pour chacun d'eux, les  
5 informations sur leurs ressources  $R_{L_j, T_k}$ .

$T_k$  peut là aussi désigner les ressources maximales allouées au lien par type de trafic, les ressources utilisées et/ou disponibles en temps réel pour chaque type de trafic, etc. On peut là encore différencier les  
10 informations contenues dans ces bases de données selon le sens de circulation du trafic dans le lien, ce qui est intéressant dans le cas d'un trafic asymétrique. Ces différentes catégories de ressources sont définies par l'opérateur du réseau.

15 La base de données LR peut être constituée de sous-bases de données  $LR_T$ , chaque sous-base  $LR_T$  ne contenant par exemple que les informations relatives à un type  $T_k$  de ressources ou relatives à un groupe déterminé de types de ressources  $T_k$ .

20 Des moyens de calcul MC interprètent et compilent les données des bases de données LR et CL pour établir la base de données CR selon des critères définis par l'opérateur : à partir des informations issues de LR (processus P4) et de CL (processus P5), les moyens MC  
25 calculent les ressources  $R_{AD_i, T_k}$ .

En général, les ressources disponibles concernant un chemin et un type de ressources déterminés seront égales au minimum entre les ressources disponibles correspondantes de chaque lien constituant le chemin.  
30 Par exemple pour le chemin  $Ch\alpha\beta_1$  constitué des liens  $L_1$ ,

L2 et L3, et avec un trafic  $T_k$  les ressources  $R_{\alpha\beta 1, T_k}$  seront calculées selon la formule suivante :

$$R_{\alpha\beta 1, T_k} = \text{Min} (R_{L1, T_k} , R_{L2, T_k} , R_{L3, T_k})$$

5

Parmi les autres critères, on pourra notamment inclure au niveau du chemin une gestion de priorités entre trafics. Ces critères peuvent aussi concerner la gestion de la bande passante d'un chemin.

10

Une fois les ressources  $R_{ADi, T_k}$  calculées, les moyens MC les transmettent (processus P6) à la base de données CR listant pour chaque chemin les informations relatives à ses ressources  $R_{ADi, T_k}$ . La transmission des résultats peut ne concerner que les ressources

15 modifiées ou la totalité de la base CR ; elle peut également être périodique et/ou occasionnelle, c'est-à-dire déclenchée par certains événements. La base de données CR est désormais prête à être interrogée par les nœuds d'accès A (processus P10 et P11).

20

Ces moyens de calcul MC sont déclenchés par des moyens de déclenchement MD selon un processus cyclique et/ou occasionnel qui sera détaillé figures 4 et 5.

25

La figure 4 décrit le processus d'initialisation et de mise à jour des bases de données LR, CL et CR à partir d'un système de gestion et de supervision tel que celui généralement utilisé dans un réseau de transport d'un réseau de télécommunication. On entend par système de gestion et de supervision, un système assurant l'observation du fonctionnement du réseau et

la transmission de ces observations à qui de droit, en l'occurrence la base de données LR.

La base de données CL détaillant pour chaque chemin  $ChAD_i$  la liste des liens  $L_j$  empruntés, est initialisée par un système de gestion tel que celui utilisé par les opérateurs d'un réseau de transport d'un réseau de télécommunication pour commander ou gérer leur réseau. Ce système de gestion transmet à la base de données CL la structure des chemins définie par l'opérateur.

La base CL est mise à jour par le système de gestion ou par des protocoles de routages dynamiques s'ils existent (processus P3). L'apparition de nouveaux chemins résulte souvent de l'optimisation de chemins existants : il est préférable de ne les introduire que périodiquement selon une période soigneusement ajustée plutôt que de façon systématique, notamment appel par appel.

La base de données LR comprenant pour chaque lien  $L_j$  les informations sur leurs ressources  $R_{L_j, T_k}$ , est configurée par le système de gestion du réseau (processus P1) qui définit les liens  $L_j$  et les différents types de ressources  $T_k$ .

Elle est mise à jour par le système de gestion (processus P1) et par le système de supervision du réseau (processus P2) qui dispose en temps réel des modifications intervenant sur chaque lien du réseau. Cette mise à jour peut être déclenchée cycliquement et/ou par certains événements : lors du franchissement d'un seuil prédéterminé par exemple un seuil sur les ressources, lors d'un changement significatif d'état du

lien (panne, signal de restauration après panne, variation soudaine et importante des ressources disponibles, ...), etc. La coupure d'un lien par exemple sera traduite dans la base LR par une mise à zéro des  
5 ressources pour tous les types de ressources  $T_k$ .

La transmission des informations contenues dans la base de données LR aux moyens de calcul MC (processus P4) peut également être déclenchée cycliquement et/ou occasionnellement en fonction de changements  
10 significatifs de la base LR. De même la transmission des informations contenues dans la base de données CL aux moyens de calcul MC (processus P5) peut également être déclenchée cycliquement et/ou occasionnellement en fonction de changements significatifs de la base CL.

15 A partir des informations issues de LR et de CL, les moyens MC calculent les ressources  $R_{ADi, T_k}$  selon le processus décrit précédemment et les transmettent à CR (processus P6).

20 La figure 5 décrit les processus de mise à jour des bases de données CR, LR et CL par la commande c'est-à-dire par les nœuds d'accès, en l'occurrence par les commutateurs dans notre exemple.

Les commutateurs A disposent de moyens de modification MM représentés figure 6, en plus de leurs  
25 moyens habituels de transmission MT. Ils peuvent grâce à ces moyens MM transmettre des modifications de ressources à la base de données CR, appel par appel ou par palier. Les paliers pourront notamment être définis  
30 par des seuils de ressources et/ou par une période.

On se reporte de nouveau à la figure 5. Lors d'une prise ou d'une libération de ressources concernant le chemin  $ChAD_i$  et le trafic  $T_k$ , le commutateur A en informe la base de données CR (processus P7) : il transmet une information équivalente à une variation de ressources  $\Delta R_{AD_i, T_k}$ ,  $\Delta R_{AD_i, T_k}$  étant positif dans le cas d'une libération de ressources, négatif dans le cas d'une prise de ressources. La base de données CR qui dispose de moyens de calculs simplifiés MCCR actualise les ressources correspondantes en remplaçant  $R_{AD_i, T_k}$  par  $R_{AD_i, T_k} + \Delta R_{AD_i, T_k}$ .

Cependant des informations erronées peuvent résulter de cette mise à jour de la base de données CR par la commande. En effet, si l'on considère par exemple les chemins  $Ch\gamma\delta_1$  et  $Ch\alpha\delta_1$  de la figure 1, le lien  $L_6$  leur est commun. Aussi, si par exemple concernant le même trafic  $T_k$ , une libération de ressources intervient sur le chemin  $Ch\alpha\delta_1$  alors qu'une prise de ressources apparaît sur le chemin  $Ch\gamma\delta_1$ , les ressources relatives au trafic  $T_k$  reportées dans la base de données CR pour ces deux chemins seront erronées : les ressources réellement disponibles pour le chemin  $Ch\gamma\delta_1$  seront supérieures aux ressources indiquées dans la base CR. En revanche, les ressources réellement disponibles pour le chemin  $Ch\alpha\delta_1$  seront inférieures aux ressources indiquées dans la base CR, ce qui est beaucoup plus contraignant.

Une solution à ce problème est par exemple de ne reporter dans la base CR que les prises de ressources ce qui, au pire, peut conduire à une sous utilisation

temporaire des ressources du réseau. La mise à jour de la base CR se fera par le processus P2 comme décrit précédemment par la figure 4.

Si l'on souhaite conserver la remontée des libérations de ressources des nœuds A vers la base CR, une autre solution consistera par exemple à remonter cette information jusqu'à la base LR.

En effet, parallèlement au processus P7 (processus P8a) ou successivement (processus P8b), le commutateur peut informer la base de données CL de cette variation de ressources : l'information  $\Delta R_{AD_i,TK}$  est transmise à CL. La base de données CL dispose également de moyens de calcul simplifiés MCCL permettant notamment d'adjoindre à  $\Delta R_{AD_i,TK}$  la liste des liens  $L_j$  constituant le chemin  $ChAD_i$  concerné. CL transmet à LR (processus P9) cet ensemble d'informations à savoir l'information  $\Delta R_{AD_i,TK}$  à répercuter sur l'ensemble de ces liens. La base de données LR qui dispose également de moyens de calculs simplifiés MCLR actualise alors les ressources des liens concernés en remplaçant  $R_{L_j,TK}$  par  $R_{L_j,TK} + \Delta R_{AD_i,TK}$ .

Il faudra alors gérer tout éventuel conflit pour éviter qu'un événement intervenu juste avant un processus P2 ne soit notifié à la base LR après le processus P2 car ce dernier l'aura déjà intégré dans la base LR. La base CR pourra alors être remise à jour comme décrit précédemment.

Quelle que soit la solution retenue, la fréquence d'actualisation des bases de données devra être judicieusement choisie. Cette fréquence d'actualisation

peut dépendre de dates et d'heures calendaires, de dates et d'heures d'événements, de l'importance des événements reportés, etc.

On va présenter quelques exemples d'application  
5 non limitatifs de l'invention.

Actuellement, le trafic téléphonique est réparti sur des faisceaux spécialisés en fonction de la finalité de l'appel : téléphonie de base (T1), trafic Minitel (T2), jeux radio (T3), etc. Ces faisceaux  
10 passent sur des liens communs dont ils se partagent la bande passante sans mutualisation. Ainsi, à un moment donné, si un faisceau est plein, le nœud effectuant sa demande d'acceptation ou de rejet recevra une réponse négative même s'il existe de la bande passante  
15 disponible sur le faisceau voisin empruntant le même lien.

On peut utiliser l'invention pour reproduire cette méthode de gestion du RTC. La base de données LR sera configurée en introduisant pour chaque lien considéré,  
20 en plus des ressources utilisées pour les trafics T1, T2, T3, la ressource maximale autorisée pour chacun de ces trafics. Les valeurs des ressources maximales seront fixées par l'opérateur du réseau via le système de gestion (processus P1), alors que les valeurs des  
25 ressources utilisées seront issues du système de supervision (processus P2). Pour reproduire l'absence de mutualisation, l'opérateur s'assurera que pour chaque lien considéré, la somme des ressources maximales est inférieure ou égale aux ressources  
30 totales du lien en l'occurrence sa bande passante : la

bande passante sera strictement divisée entre les trafics.

La base de données CR sera mise à jour à partir de ces informations selon les processus P4, P5 et P6  
5 décrits précédemment.

L'opérateur peut souhaiter au contraire que les faisceaux soient gérés avec une mutualisation totale, c'est-à-dire que les ressources totales de chaque lien soient disponibles pour n'importe quel trafic. Bien  
10 sûr, la mutualisation totale empêche de garantir une bande passante minimale pour les faisceaux participant à la mutualisation.

Dans ce cas la configuration de la base LR peut rester identique au cas précédent mais les valeurs  
15 seront différentes : quel que soit le trafic T1, T2 ou T3 envisagé, les ressources maximales pour chacun de ces trafics seront égales aux ressources totales du lien. La base de données CR sera mise à jour en conséquence : la rétroaction de A sur CR (processus P7)  
20 sur variation d'un type de trafic s'appliquera à tous les types de trafic.

L'opérateur peut également envisager des situations intermédiaires de mutualisation partielle des ressources. La configuration de la base LR sera  
25 inchangée par rapport au premier cas présenté précédemment mais pour chaque trafic, les valeurs des ressources maximales seront fixées de façon à ce qu'elles soient en général inférieures aux ressources totales du lien mais que leur somme soit supérieure aux  
30 ressources totales du lien.

L'opérateur peut encore choisir une gestion mixte qui consiste à panacher les deux premières solutions de façon à obtenir des faisceaux à bande passante garantie reproduisant l'équivalent d'une liaison louée et des  
5 faisceaux à bande passante mutualisée. On divise alors les ressources de chaque lien en deux parties : l'une réservée aux faisceaux à bande passante garantie, l'autre aux ressources mutualisées. La première partie sera gérée comme dans l'exemple décrit en absence de  
10 mutualisation, la seconde comme dans l'exemple avec mutualisation totale ou partielle selon le type de mutualisation souhaité.

Dans les exemples précédents, la notion de priorité de trafic n'a pas été introduite. La priorité  
15 signifie qu'une communication dite prioritaire peut prendre la ressource d'une communication en cours moins prioritaire : soit la qualité de la communication moins prioritaire est dégradée (perte de paquets par exemple dans un réseau de transmission par paquets) soit la  
20 communication elle-même est coupée. Cette notion de priorité n'a de sens que dans les cas de mutualisation de ressources mais n'est pas obligatoire.

Les priorités sont gérées par les moyens de calcul MC. Dans le cas d'une mutualisation totale, et si T1  
25 est prioritaire sur T2 lui-même prioritaire sur T3, les ressources seront gérées de la façon suivante : les ressources disponibles pour T1 sont calculées par les moyens MC pour la base de données CR à partir de la différence pour chaque lien entre les ressources  
30 totales et les ressources utilisées par T1. Les ressources disponibles pour T2 sont calculées à partir

de la différence pour chaque lien entre les ressources totales et la somme des ressources utilisées par T1 et T2. Etc.

5 On peut également envisager de coupler une gestion de priorités avec une gestion de garantie minimale de ressources.

10 On constate que l'invention présente une modularité remarquable en jouant d'une part sur la configuration des bases de données et d'autre part sur la programmation des moyens de calcul.

15 Elle permet de localiser la fonction d'acceptation ou de rejet dans les seuls nœuds d'accès : en externalisant les données dans des bases, ainsi que les moyens de calculs, elle devient plus facilement évolutive. Elle peut éventuellement être intégrée à d'autres fonctions existantes.

20 Elle présente l'avantage de réduire les besoins en temps de calcul des nœuds situés au cœur du réseau en supprimant cette fonction à leur niveau et d'accélérer le temps d'établissement des connexions.

25 Elle permet en outre de s'affranchir des protocoles de transport utilisés dans les réseaux traversés et par là d'éliminer les problèmes d'interconnexion pour cette fonction.

Elle s'applique en particulier quels que soient les types de réseaux traversés : orientés connexion ou sans connexion.

## NOUVELLES REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement d'information pour la construction et/ou la gestion et/ou la supervision dans un réseau de transport, d'un faisceau disposant de ressources (R) entre au moins un nœud d'accès (A) et au moins un nœud de destination (D) reliés entre eux par au moins un chemin ( $ChAD_i$ ), caractérisé en ce qu'il consiste à construire une base de données CR listant pour chaque chemin ( $ChAD_i$ ) les informations relatives aux ressources (R) disponibles et à mettre à jour dynamiquement les informations contenues dans la base de données CR.

2. Procédé de traitement d'information selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il consiste en outre à déclencher de manière cyclique et/ou occasionnelle la mise à jour des informations de la base de données CR.

3. Procédé de traitement d'information selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste à répartir la base de données CR en plusieurs sous-bases de données, chaque sous-base de données ne contenant qu'une partie des informations de la base de données CR.

25

4. Procédé de traitement d'information selon l'une des revendications 1 à 2, les ressources étant de différents types ( $T_k$ ), caractérisé en ce qu'il consiste à répartir la base de données CR en plusieurs sous-

bases de données ( $CR_T$ ), chaque sous-base de données ( $CR_T$ ) ne contenant que les informations relatives à un ou plusieurs type(s) ( $T_k$ ) de ressources.

5           5. Procédé de traitement d'information selon l'une des revendications précédentes, un chemin ( $ChAD_i$ ) étant constitué d'au moins un lien ( $L_j$ ), caractérisé en ce qu'il consiste à construire une base de données CL listant pour chaque chemin ( $ChAD_i$ ) la liste des liens  
10 ( $L_j$ ) possibles et à relier la base de données CL à la base de données CR.

          6. Procédé de traitement d'information selon la revendication précédente, le réseau étant géré par un  
15 opérateur, caractérisé en ce que la base de données CL est mise à jour par l'opérateur.

          7. Procédé de traitement d'information selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il consiste à  
20 mettre à jour la base de données CL par des moyens de routage dynamique.

          8. Procédé de traitement d'information selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce qu'il  
25 consiste à répartir la base de données CL en plusieurs sous-bases de données, chaque sous-base de données ne contenant qu'une partie des informations de la base de données CL.

30           9. Procédé de traitement d'information selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce qu'il

consiste à répartir la base de données CL en plusieurs sous-bases de données ( $CL_A$ ), chaque sous-base de données ( $CL_A$ ) ne contenant que les informations relatives à l'ensemble des chemins ( $ChAD_i$ ) issus d'un ou plusieurs  
5 nœud(s) d'accès (A).

10. Procédé de traitement d'information selon l'une des revendications précédentes, un chemin ( $ChAD_i$ ) étant constitué d'au moins un lien ( $L_j$ ), caractérisé en ce  
10 qu'il consiste à construire une base de données LR listant pour chaque lien ( $L_j$ ) les informations relatives aux ressources (R) et à relier la base de données LR à la base de données CR.

15 11. Procédé de traitement d'information selon la revendication précédente, le réseau étant géré par un opérateur, caractérisé en ce que la base de données LR est mise à jour par l'opérateur.

20 12. Procédé de traitement d'information selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce qu'il consiste à répartir la base de données LR en sous-bases de données, chaque sous-base de données ne contenant qu'une partie des informations de la base de données  
25 LR.

13. Procédé de traitement d'information selon l'une des revendication 10 ou 11, les ressources R étant de différents types ( $T_k$ ), caractérisé en ce qu'il consiste  
30 à répartir la base de données LR en sous-bases de données ( $LR_T$ ), chaque sous-base de données ( $LR_T$ ) ne

contenant que les informations relatives à un ou plusieurs type(s) ( $T_k$ ) de ressources.

14. Procédé de traitement d'information selon l'une  
5 des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réseau de transport est celui d'un réseau de télécommunication.

15. Dispositif de traitement d'information pour la construction et/ou la gestion et/ou la supervision dans  
10 un réseau de transport d'un réseau de télécommunication, d'un faisceau disposant de ressources (R) entre au moins un nœud d'accès (A) et au moins un nœud de destination (D) reliés entre eux par au moins un chemin ( $ChAD_i$ ), caractérisé en ce qu'il  
15 comprend une base de données CR listant pour chaque chemin ( $ChAD_i$ ) les informations relatives aux ressources (R) disponibles et des moyens de mise à jour dynamique (MC) des informations contenues dans la base de données CR.

20

16. Dispositif de traitement d'information selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de déclenchement (MD) cyclique et/ou occasionnel des moyens de mise à jour (MC) des  
25 informations de la base de données CR.

17. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendications 15 ou 16, caractérisé en ce qu'il comprend reliés à la base de données CR, des

moyens simplifiés (MCCR) de calcul des informations de la base de données CR.

18. Dispositif de traitement d'information selon  
5 l'une des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que la base de données CR est constituée de plusieurs sous-bases de données, chaque sous-base de données ne contenant qu'une partie des informations de la base de données CR.

10

19. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendications 15 à 17, les ressources étant de différents types ( $T_k$ ), caractérisé en ce que la base de données CR est constituée de plusieurs sous-bases de  
15 données ( $CR_T$ ), chaque sous-base de données ( $CR_T$ ) ne contenant que les informations relatives à un ou plusieurs type(s) ( $T_k$ ) de ressources.

20. Dispositif de traitement d'information selon  
20 l'une des revendications 15 à 19, un chemin ( $ChAD_i$ ) étant constitué d'au moins un lien ( $L_j$ ), caractérisé en ce qu'il comprend reliée à la base de données CR, une base de données CL listant pour chaque chemin ( $ChAD_i$ ) la liste des liens ( $L_j$ ) possibles.

25

21. Dispositif de traitement d'information selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la base de données CL est reliée à la base de données CR via les moyens de mise à jour dynamique (MC) et/ou les  
30 moyens de déclenchement (MD).

22. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendications 20 ou 21, caractérisé en ce qu'il comprend reliés à la base de données CL, des moyens simplifiés (MCCL) de calcul des informations de la base de données CL.

23. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendications 20 à 22, le réseau étant géré par un opérateur, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mise à jour de la base de données CL par l'opérateur.

24. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendications 20 à 22, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de routage dynamique pour la mise à jour de la base de données CL.

25. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendications 20 à 24, caractérisé en ce que la base de données CL est constituée de plusieurs sous-bases de données, chaque sous-base de données ne contenant qu'une partie des informations de la base de données CL.

26. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendications 20 à 24, caractérisé en ce que la base de données CL est constituée de plusieurs sous-bases de données ( $CL_A$ ), chaque sous-base de données ( $CL_A$ ) ne contenant que les informations relatives à l'ensemble des chemins ( $ChAD_i$ ) issus d'un ou plusieurs nœud(s) d'accès (A).

27. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendications 15 à 26, un chemin ( $ChAD_i$ ) étant constitué d'au moins un lien ( $L_j$ ), caractérisé en ce qu'il comprend reliée à la base de données CR, une base de données LR listant pour chaque lien ( $L_j$ ), les informations relatives aux ressources (R).

28. Dispositif de traitement d'information selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la base de données LR est reliée à la base de données CR via les moyens de mise à jour dynamique (MC) et/ou les moyens de déclenchement (MD).

29. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendications 27 ou 28, caractérisé en ce qu'il comprend reliés à la base de données LR, des moyens simplifiés (MCLR) de calcul des informations de la base de données LR.

30. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendications 27 à 29, le réseau étant géré par un opérateur, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mise à jour de la base de données LR par l'opérateur.

31. Dispositif de traitement d'information selon l'une des revendication 27 à 30, caractérisé en ce que la base de données LR est constituée de sous-bases de données, chaque sous-base de données ne contenant

qu'une partie des informations de la base de données LR.

32. Dispositif de traitement d'information selon  
5 l'une des revendication 27 à 30, les ressources R étant  
de différents types ( $T_k$ ), caractérisé en ce que la base  
de données LR est constituée de sous-bases de  
données ( $LR_T$ ), chaque sous-base de données ( $LR_T$ ) ne  
contenant que les informations relatives à un ou  
10 plusieurs type(s) ( $T_k$ ) de ressources.

33. Nœud d'accès (A) à un réseau de transport  
organisé en un ou plusieurs faisceaux construits à  
partir d'un dispositif de traitement d'information  
15 selon l'une des revendications 15 à 32, caractérisé en  
ce qu'il comprend des moyens de modification (MM) dudit  
dispositif de traitement d'information.

1/3

FIG. 1

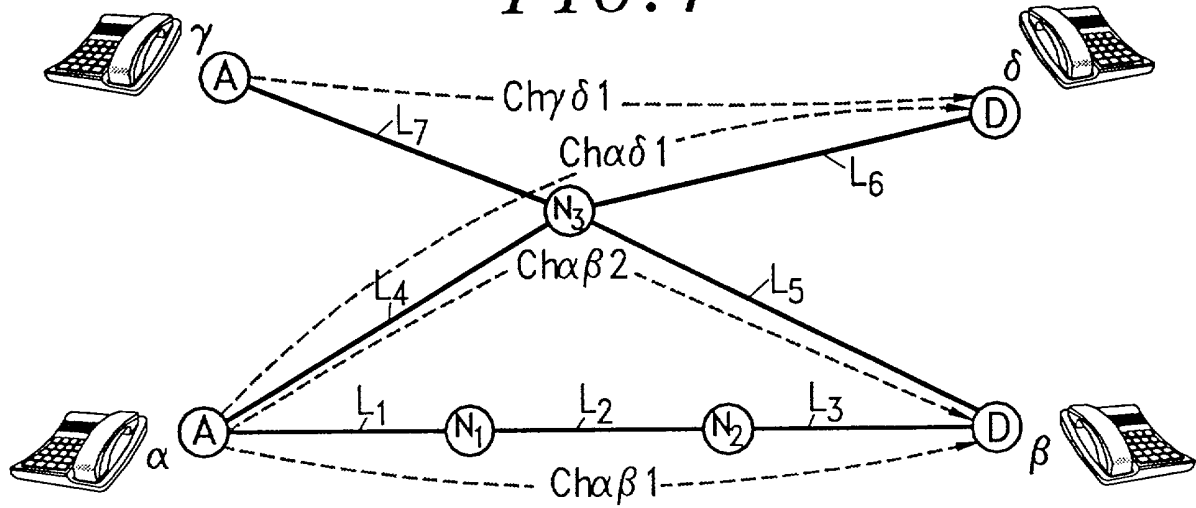
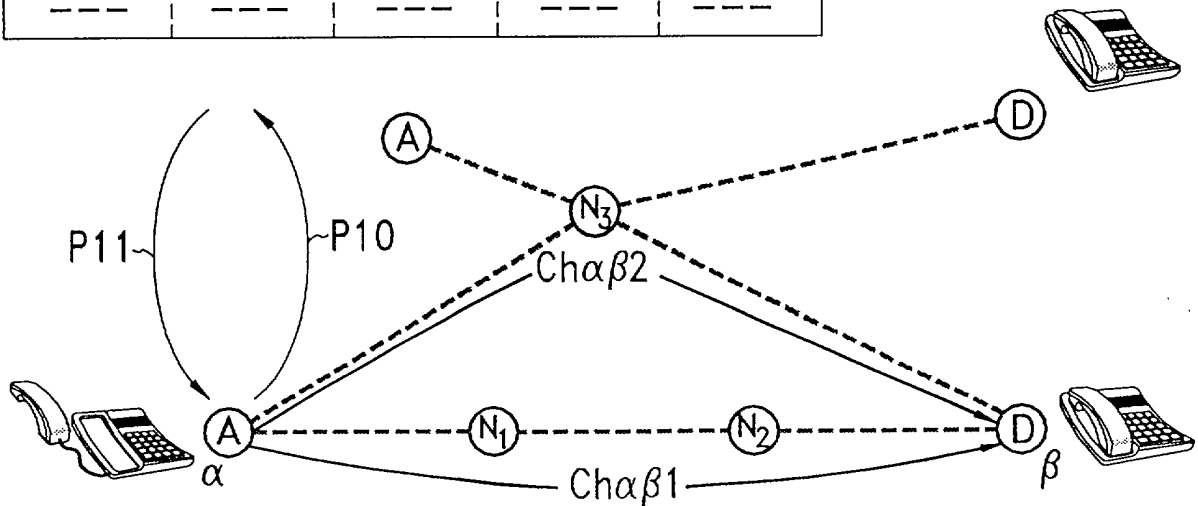


FIG. 2

CR

ChADi \ T <sub>k</sub>	T1	T2	T3	----
Chαβ1	R <sub>αβ1,T1</sub>	R <sub>αβ1,T2</sub>	R <sub>αβ1,T3</sub>	---
Chαβ2	R <sub>αβ2,T1</sub>	R <sub>αβ2,T2</sub>	R <sub>αβ2,T3</sub>	---
Chαδ1	R <sub>αδ1,T1</sub>	R <sub>αδ1,T2</sub>	R <sub>αδ1,T3</sub>	---
---	---	---	---	---



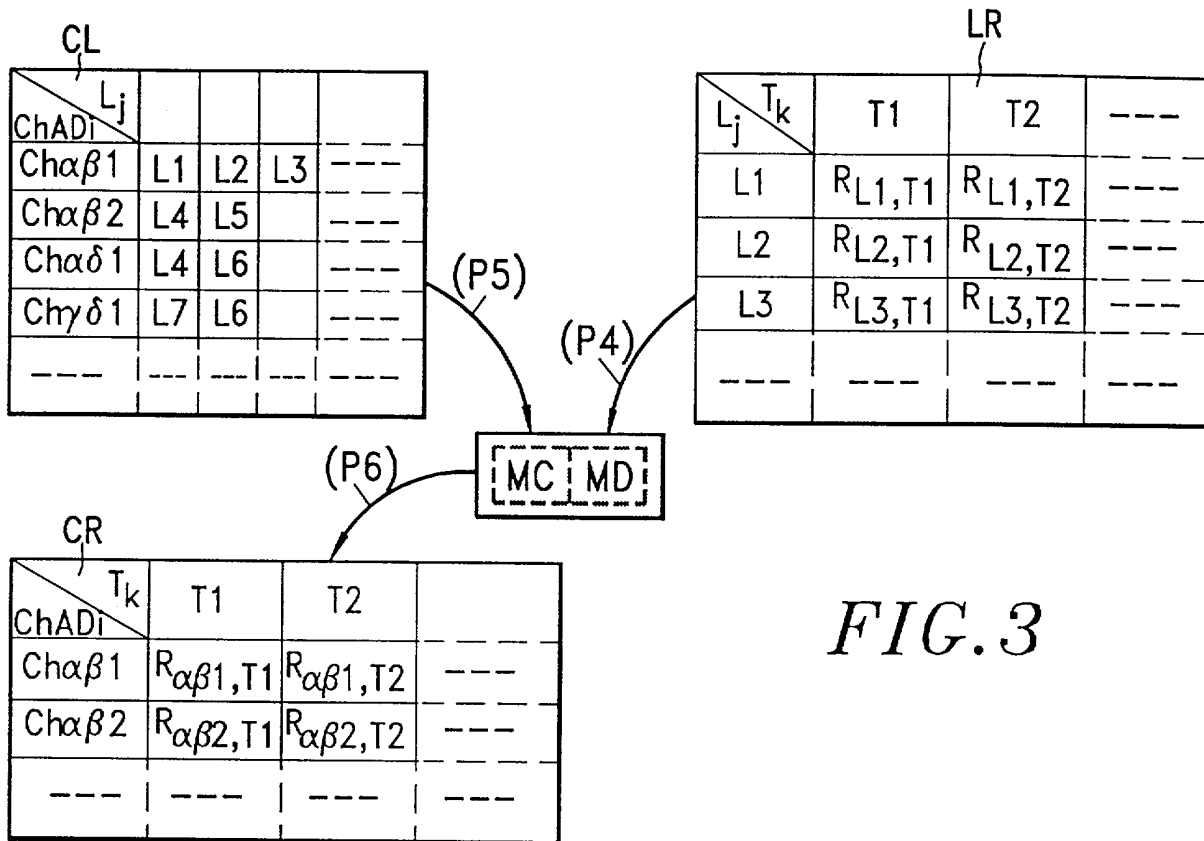


FIG. 3

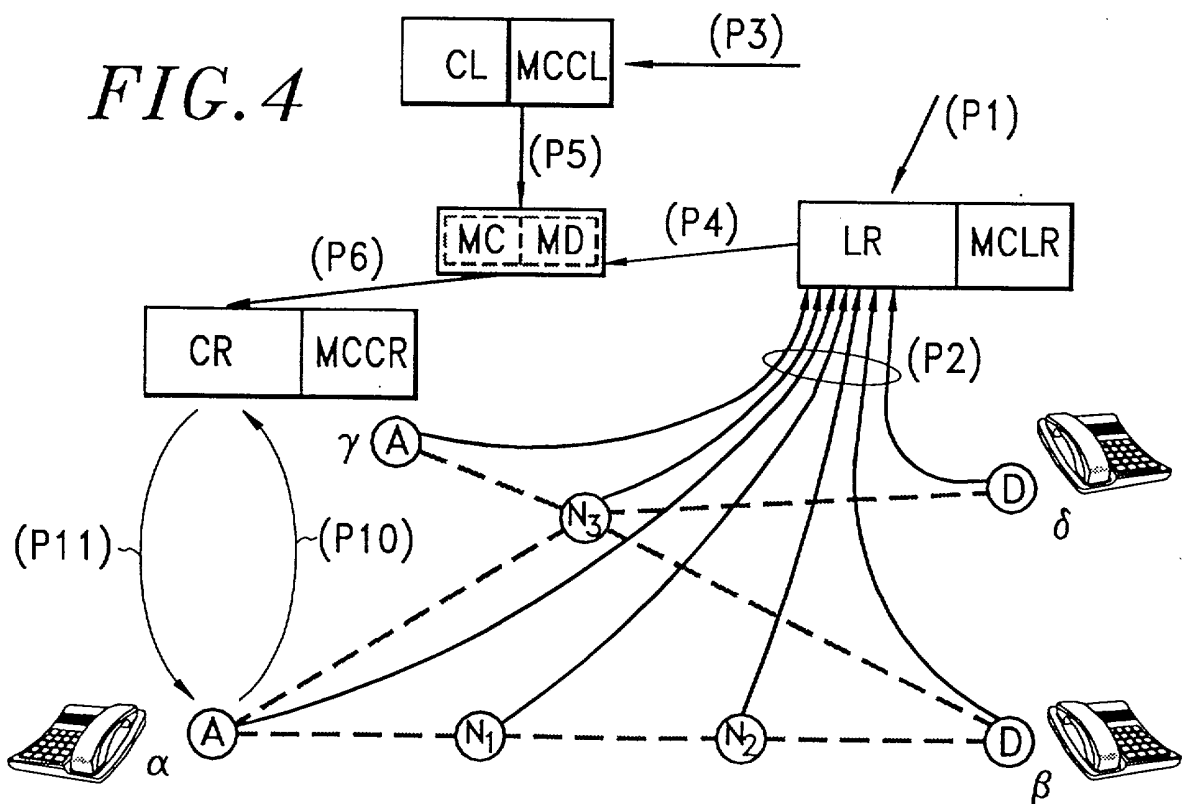


FIG. 4

3/3

FIG. 5

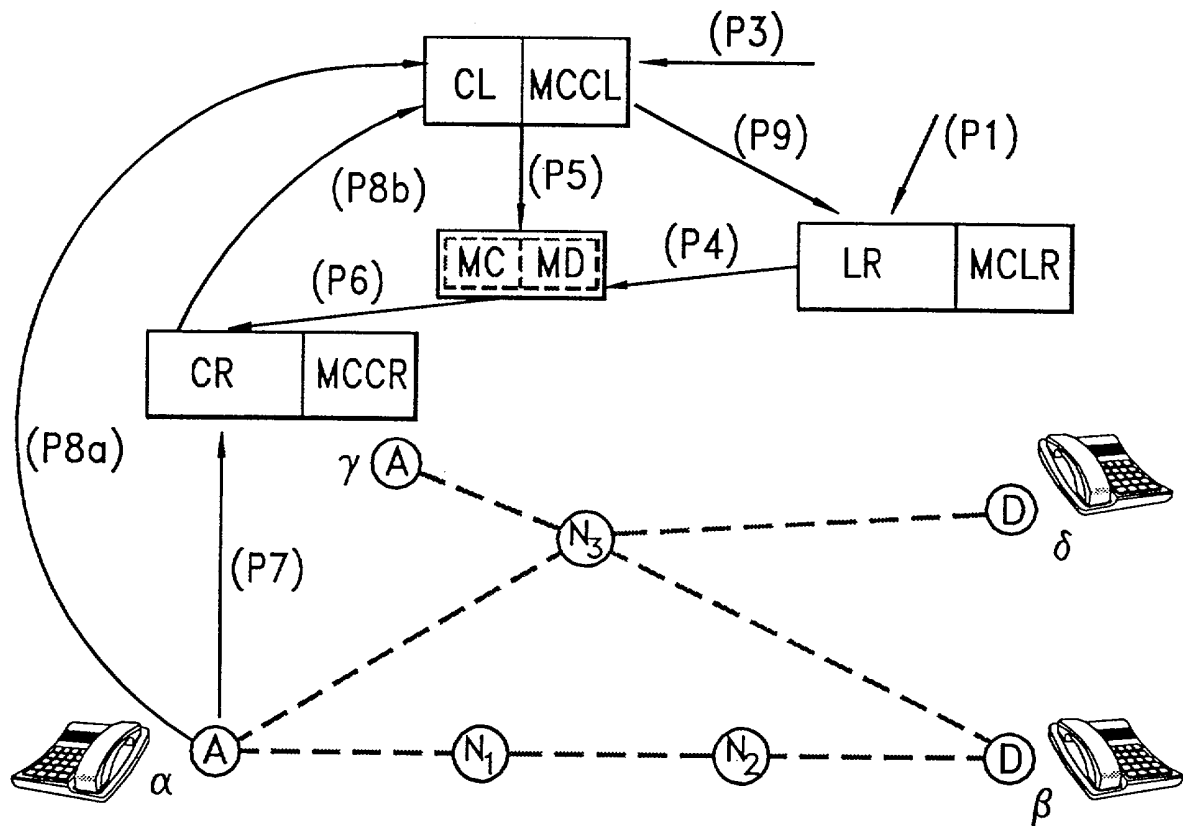
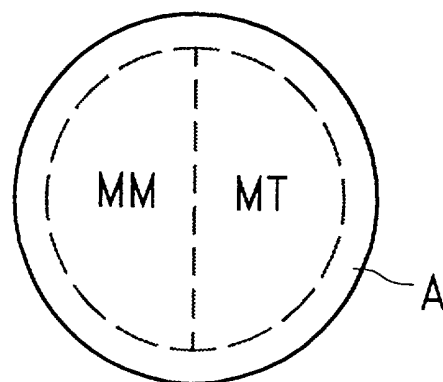


FIG. 6





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

2807541

N° d'enregistrement national

FA 587222  
 FR 0004578

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 878 130 A (MILANO JR VINCENT J ET AL) 2 mars 1999 (1999-03-02) * abrégé * * colonne 1, ligne 17 - colonne 2, ligne 39 * * colonne 4, ligne 64 - colonne 5, ligne 20 * * colonne 6, ligne 28 - colonne 7, ligne 14 * * colonne 11, ligne 5 - ligne 27 * * colonne 14, ligne 39 - ligne 47 * * colonne 17, ligne 8 - colonne 18, ligne 10 * * figures 1,2,4 * ---	1-33	G06F17/60 G06F17/30 H04L12/24
X	US 5 049 873 A (DUPONT ROLAND ET AL) 17 septembre 1991 (1991-09-17) * abrégé * * colonne 2, ligne 7 - ligne 55 * * colonne 7, ligne 45 - colonne 8, ligne 65 * * colonne 31, ligne 27 - colonne 34, ligne 6 * * figures 1,3,4,21 * ---	1-33	<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b> H04L H04Q
A	US 5 621 721 A (VATUONE MARK) 15 avril 1997 (1997-04-15) * abrégé * * colonne 2, ligne 34 - ligne 60 * * colonne 4, ligne 26 - colonne 6, ligne 30 * * figures 1-4 * ---	1-33	
A	EP 0 773 649 A (SUN MICROSYSTEMS INC) 14 mai 1997 (1997-05-14) * page 2, ligne 26 - ligne 44 * * page 3, ligne 32 - ligne 37 * * page 5, ligne 33 - ligne 51 * --- -/--	1-33	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 janvier 2001		Marcu, A	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : arrière-plan technologique                      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</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1  
 EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



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

2807541

N° d'enregistrement  
national

FA 587222  
FR 0004578

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
A	US 4 825 206 A (WEINGARTEN ROBERT A ET AL) 25 avril 1989 (1989-04-25) * abrégé * * colonne 4, ligne 15 - colonne 5, ligne 16 * * colonne 7, ligne 65 - colonne 8, ligne 33 * * figures 3-10 * -----	1-33	
A	US 4 748 658 A (GOPAL GITA ET AL) 31 mai 1988 (1988-05-31) * abrégé * * colonne 1, ligne 48 - colonne 2, ligne 68 * * colonne 3, ligne 15 - ligne 47 * * figure 1 * -----	1-33	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		26 janvier 2001	Marcu, A
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)