

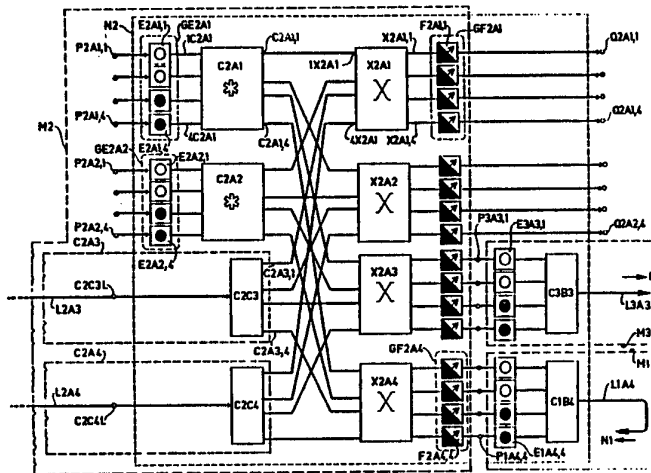


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets : <b>H04Q 11/00</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 94/09601</b> (43) Date de publication internationale: 28 avril 1994 (28.04.94)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR93/01005 (22) Date de dépôt international: 11 octobre 1993 (11.10.93) (30) Données relatives à la priorité: 92/12018 9 octobre 1992 (09.10.92) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): ALCATEL N.V. [NL/NL]; Strawinskylaan 341, NL-1077 XX Amsterdam (NL). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement) : SOTOM, Michel [FR/FR]; 9, rue Desnouettes, F-75015 Paris (FR). JOURDAN Amaury [FR/FR]; 5, rue Camille-Claudé, F-91600 SAVIGNY-SUR-ORGE (FR). LE ROY Guy [FR/FR]; Kervegan-Servel, F-22300 Lannion (FR).</p>		<p>(74) Mandataires: BOURELY, Paul etc. ; Sospi, 14-16, rue de la Baume, F-75008 Paris (FR). (81) Etats désignés: CA, JP, US.  Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>

(54) Title: OPTICAL TRANSMISSION NETWORK WITH SWITCHING MATRIX

(54) Titre: RESEAU DE TRANSMISSION OPTIQUE AVEC MATRICE DE COMMUTATION



(57) Abstract

Network comprising composite switching matrices (M1, M2, M3), each scattered between several nodes (N1, N2, N3) of said network. The nodes are connected by means of optical fibres (L3A3, L1A4) transmitting spectral multiplexed signals and included in said matrices. The matrices include stepped wavelength transmitters (E2A1, 1...E2A2, 4), star couplers (C2A1, C2A2) for the controlled spatial switching matrices (X2A1...X2A4) and wavelength controlled filters (F2A1, 1...F2A4, 4). Application in telecommunications.

(57) Abrégé

Ce réseau comporte des matrices de commutation composites (M1, M2, M3) éclatées chacune entre plusieurs nœuds (N1, N2, N3) de ce réseau. Ces nœuds sont reliés par des fibres optiques (L3A3, L1A4) transmettant des multiplex spectraux et incluses dans ces matrices. Ces matrices comportent des émetteurs à longueurs d'ondes échelonnées (E2A1, 1...E2A2, 4), des coupleurs en étoile (C2A1, C2A2) des matrices de commutation spatiales commandées (X2A1...X2A4) et des filtres commandés en longueurs d'ondes (F2A1, 1...F2A4, 4). L'invention s'applique aux télécommunications

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FR	France	MR	Mauritanie
AU	Australie	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbade	GB	Royaume-Uni	NE	Niger
BE	Belgique	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	NO	Norvège
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IE	Irlande	PL	Pologne
BR	Brésil	IT	Italie	PT	Portugal
BY	Bélarus	JP	Japon	RO	Roumanie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	KR	République de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SE	Suède
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	République slovaque
CM	Cameroun	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
CN	Chine	LV	Lettonie	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	MC	Monaco	TG	Togo
CZ	République tchèque	MG	Madagascar	UA	Ukraine
DE	Allemagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
ES	Espagne			VN	Viet Nam
FI	Finlande				

Réseau de transmission optique avec matrice de commutation.

La présente invention des réseaux de transmission d'information dans lesquels des communications sont assurées entre des noeuds de ce réseau par des ondes porteuses optiques portant des informations et guidées par des fibres optiques.

Dans de tels réseaux il est habituellement nécessaire d'assurer des fonctions de routage permettant de transmettre à chaque usager les seules informations qui lui sont destinées. Ces fonctions de routage pouvant être avantageusement assurées par des matrices de commutation optique qui, selon une disposition connue, sont chacune incluse dans un noeud du réseau.

La réalisation de tels réseaux incluant de telles matrices est coûteuse et peut devenir impossible lorsque le nombre des usagers augmente et oblige à prévoir des capacités accrues pour ces matrices, cette capacité étant définie par le nombre des entrées et celui des sorties d'une matrice.

La présente invention a notamment pour buts de permettre de réaliser simplement et économiquement un réseau de transmission de ce genre, et de permettre l'utilisation de ce réseau par des usagers en nombre accru.

Dans ces buts elle a pour objet un réseau de transmission pour transmettre des informations entre des ports de communication pouvant être reliés à des abonnés à ce réseau, à l'aide d'ondes porteuses optiques guidées présentant une succession de longueurs d'onde porteuses, ce réseau comportant :

- une pluralité de noeuds comportant des organes pour assurer un routage commandé desdites ondes porteuses,
- et des fibres de liaison constituées par des fibres optiques pour transmettre entre ces noeuds des informations portées par des dites ondes porteuses guidées par ces fibres,
- chacun desdits noeuds comportant :

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

- au moins une entrée de liaison et/ou au moins une sortie de liaison pour recevoir des informations d'un autre dit noeud et/ou pour émettre des informations vers un autre dit noeud par l'intermédiaire d'une dite fibre de liaison,
- 5 respectivement,
- certains au moins desdits noeuds étant des noeuds à accès local comportant en outre au moins une entrée locale et/ou au moins une sortie locale pour constituer au moins un dit port de communication,
- 10 certains desdits organes des noeuds de ce réseau étant commandés pour définir pour lesdites informations des routes s'étendant chacune d'une extrémité amont constituée par une dite entrée locale recevant cette information à une
- 15 extrémité aval constituée par une dite sortie locale sur laquelle cette information doit être restituée par ce réseau de sorte que l'ensemble de ces organes constitue au moins une matrice de commutation de ce réseau, cette matrice comportant :
- un ensemble d'émetteurs recevant des informations à
- 20 transmettre et ayant des longueurs d'onde sur lesquelles ils émettent des ondes portant ces informations,
  - un ensemble de filtres ayant eux aussi des longueurs d'onde et transmettant chacun sélectivement en sortie de cette matrice les ondes dont la longueur d'onde est égale à

25 sa longueur d'onde, les longueurs d'onde de ces filtres étant commandées,
  - et un ensemble de distribution pour raccorder ces filtres à ces émetteurs de manière que ledit routage commandé puisse être assuré avec l'aide d'une commande des longueurs d'onde

30 de ces filtres,

ce réseau étant caractérisé par le fait qu'au moins une dite matrice de commutation de ce réseau est une matrice composite dont ledit ensemble de distribution comporte :

  - un groupe de distributeurs passifs, ces distributeurs

35 étant constitués par des coupleurs en étoile et raccordant chacun en permanence chacune de ses entrées à toutes ses

sorties, ce groupe de distributeurs passifs étant raccordé  
audit ensemble d'émetteurs  
- et un groupe de distributeurs actifs du type appelé  
parfois matrice de commutation spatiale et aptes chacun à  
5 raccorder chacune de ses entrées à une sortie sélectionnée  
par une commande de ce distributeur, chacune des sorties de  
ce distributeur pouvant être sélectionnée, ce groupe de  
distributeurs actifs étant raccordé audit groupe de  
distributeurs passifs, ledit ensemble de filtres étant  
10 raccordé à ce groupe de distributeurs actifs,  
- au moins une dite matrice composite constituant une  
matrice éclatée comportant des organes inclus dans deux dits  
noeuds différents et raccordés par une dite fibre de liaison  
guidant des dites ondes porteuses présentant plusieurs dites  
15 longueurs d'onde porteuses différentes.

A l'aide des figures schématiques, ci-jointes, on va  
décrire plus particulièrement ci-après, à titre d'exemple  
non limitatif, comment la présente invention peut être mise  
en oeuvre. Lorsqu'un même élément est représenté sur  
20 plusieurs figures il y est désigné par le même signe de  
référence.

La figure 1 représente une vue d'ensemble d'un réseau  
selon l'invention.

Les figures 2A, 2B et 26 représentent des vues de  
25 trois noeuds de ce réseau.

Il doit être compris que de tels noeuds comportent en  
pratique de nombreux organes autres que ceux qui ont été  
représentés et décrits ci-après dans le seul but de faire  
comprendre l'invention.

30 Dans le seul but de simplifier la description ces  
trois noeuds N1, N2, N3 sont supposés être mutuellement  
identiques, de même que les trois matrices de commutation  
M1, M2, M3 qu'ils constituent. Lorsque deux organes  
appartenant à deux matrices différentes sont identiques et  
35 identiquement disposés ils sont désignés par les mêmes  
signes de référence sauf quant au premier chiffre après les

lettres qui, pour chaque organe, est celui qui désigne la matrice à laquelle cet organe appartient. Par exemple un distributeur passif de la matrice M1 est désigné par la référence C1A2, le distributeur correspondant de la matrice 5 M3 étant désigné par le signe de référence C3A2, le chiffre 2 après la deuxième lettre constituée par un A, un B ou un C indiquant qu'il s'agit dans les deux cas d'un deuxième distributeur. Quand le signe de référence d'un organe commence par une lettre et comporte trois chiffres, ce qui 10 est le cas de l'émetteur E1A2,4 les premier et deuxième chiffres tel que 1 et 2 désignent respectivement la matrice et un groupe auxquels cet organe appartient et le troisième chiffre désigne un rang de cet organe dans ce groupe.

Conformément à la figure 2B notamment au moins ledit 15 groupe de distributeurs actifs (X2A1...X2A4) et ledit ensemble de filtres (F2A1, 1, F2A4, 4) de ladite matrice éclatée (M2) sont contenus dans un dit noeud (N2) associé à cette matrice, cette matrice éclatée comportant :

- un ensemble d'émetteurs (E2A1,1...E2A4,4) constitué 20 par une succession de groupes d'émetteurs (GE2A1...GE2A4) dans laquelle ces groupes ont des rangs respectifs (1...4), chaque dit groupe d'émetteurs (GE2A1) étant constitué d'émetteurs (E2A1,1...E2A1,4) se succédant et ayant des rangs respectifs (1...4) dans ce groupe, chaque dit émetteur 25 étant muni d'une entrée (P2A1,1...P2A1,4) de même rang pour recevoir une dite information, cette entrée constituant une entrée de ladite matrice éclatée (M2), cet émetteur étant piloté par cette information pour émettre une onde optique portant cette information et présentant une dite longueur 30 d'onde porteuse constituant une longueur d'onde de cet émetteur,

- un groupe de distributeurs passifs (C2A1, ..C2A4) formant une succession dans laquelle ces distributeurs ont des rangs respectifs (1...4), chaque dit distributeur passif (C2A1) 35 comportant une succession d'entrées (1C2A1...4C2A1) ayant des rangs (1...4) dans cette succession et raccordées

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

chacune à l'émetteur qui a le même rang que cette entrée et qui appartient au groupe d'émetteurs de même rang que ce distributeur, ce distributeur formant un mélange de toutes ces ondes et comportant encore des sorties

5 (C2A1,1...C2A1,4), transmettant chacune un groupe d'ondes constitué par une fraction de ce mélange,

- et un groupe de distributeurs actifs (X2A1...X2A4) se succédant en ayant des rangs respectifs (1...4) dans ce groupe, chacun de ces distributeurs actifs (X2A1) comportant

10 une succession d'entrées (1X2A1...4X2A1) ayant des rangs (1...4) dans cette succession et raccordées chacune à une sortie d'un dit distributeur passif ayant le même rang que cette entrée, chacun de ces distributeurs actifs comportant encore une succession de sorties (X2A1,1...X2A1,4) dans

15 laquelle ces sorties ont des rangs respectifs (1...4), ce distributeur actif étant commandé lorsqu'il reçoit un dit groupe d'ondes optiques sur une de ses entrées pour sélectionner au moins une de ses dites sorties et pour transmettre ce groupe d'ondes optiques par sa dite sortie

20 sélectionnée,

- un ensemble de filtres (F2A1,1...F2A4,4) constitué par une succession de groupes de filtres (GF2A1...GF2A4) dans laquelle ces groupes ont des rangs respectifs (1...4), chaque dit groupe de filtres (GF2A1) étant constitué de

25 filtres (F2A1,1...F2A1,4) se succédant et ayant des rangs respectifs (1...4) dans ce groupe, chacun des filtres (F2A1,1) de ce groupe étant raccordé à une sortie ayant le même rang que ce filtre et appartenant à un dit distributeur actif (X2A1) ayant le même rang que ce groupe, chacun de ces

30 filtres ayant une longueur d'onde commandée constituée par une dite longueur d'onde porteuse, et alimentant une dite sortie (Q2A1, 1) de ladite matrice éclatée (M2) pour transmettre sélectivement en sortie de cette matrice des ondes dont la longueur d'onde est celle de ce filtre,

35 certains au moins desdits distributeurs passifs de cette matrice éclatée constituant des distributeurs éclatés (C2A3,

C2A4), chaque dit distributeur éclaté (C2A3) comportant deux parties séparées constituant l'une un multiplexeur spectral (C2B3), l'autre un démultiplexeur (C2C3) et reliées par une dite fibre de liaison (L2A3) associée à ce distributeur

5 éclaté, ce démultiplexeur (C2C3) constituant une partie résidente de ladite matrice éclatée incluse dans ledit noeud (N2) associé à cette matrice (M2), ce multiplexeur (C2B3) et ledit groupe d'émetteurs (GE2A3) raccordés à ce multiplexeur constituant une partie exilée de cette matrice éclatée,

10 cette partie exilée étant incluse dans un noeud d'accueil (N1) associé à une dite matrice composite (M1), ce noeud d'accueil étant constitué par un dit noeud raccordé directement par la dite fibre de liaison (L23A) au noeud (N2) associé à ladite matrice éclatée (M2), les émetteurs

15 (E2A3, 1...E2A3, 4) inclus dans cette partie exilée étant alimentés électriquement par des entrées (P2A3,1) (voir figure 2A) munies de moyens de détection et d'amplification et alimentées optiquement par desdits filtres inclus dans ledit noeud d'accueil (N1), ledit multiplexeur (C2B3)

20 comportant d'une part une succession d'entrées (1C2A3...4C2A3) constituant ladite succession d'entrées de ce distributeur éclaté (C2A3), ce multiplexeur comportant d'autre part une sortie (C2B3L) constituant une dite sortie de liaison de ce noeud associé (N2), ce démultiplexeur

25 (C2C3) (voir figure 2B) comportant d'une part une entrée (C2C3L) constituant une dite entrée de liaison de ce noeud associé, d'autre part une succession de sorties (C2A3,1...C2A3,4) constituant ladite succession de sorties de ce distributeur éclaté, ladite sortie (C2B3L) du

30 multiplexeur étant raccordée à ladite entrée (C2C3L) du démultiplexeur par ladite fibre de liaison (L2A3) associée à ce distributeur éclaté, de manière que plusieurs dites informations soient transmises simultanément par cette fibre avec multiplexage en longueurs d'onde entre ledit noeud

35 associé (N2) et ledit noeud d'accueil (N1).

De préférence ledit noeud (N2) associé à ladite  
matrice éclatée (M2) est un noeud à accès local. Le groupe  
de distributeurs passifs (C2A1...C2A4) de cette matrice  
comporte alors en outre pour cela au moins un distributeur  
5 passif entièrement inclus dans ce noeud et constituant un  
distributeur intégré (C2A1, C2A2).

De préférence aussi ladite matrice éclatée (M2)  
comporte plusieurs distributeurs éclatés (C2A3, C2A4)  
formant plusieurs parties exilées (C2B3, fig 2A, C2B4, fig  
10 2C) incluses dans plusieurs noeuds d'accueil (N1, N3)  
raccordés directement à cette matrice éclatée par plusieurs  
fibres de liaison (L2A3, L2A4), respectivement.

De préférence enfin le réseau comporte au moins deux  
matrices éclatées (M1, M2) et deux noeuds (N1, N2) associés  
15 respectivement à ces deux matrices, et au moins deux fibres  
de liaison (L2A3, L1A4) transmettant desdites informations  
entre ces deux noeuds dans deux directions opposées.

## REVENDICATIONS

- 1) Réseau de transmission pour transmettre des informations entre des ports de communication pouvant être reliés à des abonnés à ce réseau, à l'aide d'ondes porteuses optiques
- 5 guidées présentant une succession de longueurs d'onde porteuses, ce réseau comportant :
- une pluralité de noeuds (N1, ...N5) des organes pour assurer un routage commandé desdites ondes porteuses,
  - et des fibres de liaison (L1A3...L3A4) constituées par des
- 10 fibres optiques pour transmettre entre ces noeuds des informations portées par des dites ondes porteuses guidées par ces fibres,
- chacun desdits noeuds (N2) comportant :
  - au moins une entrée de liaison (C2C3L) et/ou au moins une
- 15 sortie de liaison (C3B3L) pour recevoir des informations d'un autre dit noeud (N1) et/ou pour émettre des informations vers un autre dit noeud (N3) par l'intermédiaire d'une dite fibre de liaison (L2A3, L3A3), respectivement,
- 20 - certains au moins desdits noeuds étant des noeuds à accès local (N2) comportant en outre au moins une entrée locale (P2A1,1...P2A2,4) et/ou au moins une sortie locale

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

(Q2A1,1...Q2A2,4) pour constituer au moins un dit port de communication, certains desdits organes des noeuds de ce réseau étant commandés pour définir pour lesdites informations des routes s'étendant chacune d'une extrémité  
5 amont constituée par une dite entrée locale recevant cette information à une extrémité aval constituée par une dite sortie locale sur laquelle cette information doit être restituée par ce réseau de sorte que l'ensemble de ces organes constitue au moins une matrice de commutation (M2)  
10 de ce réseau, cette matrice comportant :

- un ensemble d'émetteurs (tels que E2A1,1) recevant des informations à transmettre et ayant des longueurs d'onde sur lesquelles ils émettent des ondes portant ces informations,
- un ensemble de filtres (tels que F2A1,1) ayant eux aussi  
15 des longueurs d'onde et transmettant chacun sélectivement en sortie de cette matrice les ondes dont la longueur d'onde est égale à sa longueur d'onde, les longueurs d'onde de ces filtres (F1, 1...Fm, n) étant commandées,
- et un ensemble de distribution pour raccorder ces filtres  
20 à ces émetteurs de manière que ledit routage commandé puisse

FEUILLE DE REMPLACEMENT

être assuré avec l'aide d'une commande des longueurs d'onde de ces filtres,

ce réseau étant caractérisé par le fait qu'au moins une dite matrice de commutation de ce réseau est une matrice

5 composite dont ledit ensemble de distribution comporte :

- un groupe de distributeurs passifs (C2A1...C2A4, ces distributeurs raccordant chacun en permanence chacune de ses entrées à toutes ses sorties, ce groupe de distributeurs passifs étant raccordé audit ensemble d'émetteurs (E2A1,

10 ...E2A4, 4)

- et un groupe de distributeurs actifs (X2A1...X2A4) aptes chacun à raccorder chacune de ses entrées à une sortie sélectionnée par une commande de ce distributeur, chacune des sorties de ce distributeur pouvant être sélectionnée, ce

15 groupe de distributeurs actifs étant raccordé audit groupe de distributeurs passifs, ledit ensemble de filtres (F2A1, 1...F2A4,4) étant raccordé à ce groupe de distributeurs actifs,

- au moins une dite matrice composite constituant une

20 matrice éclatée (M2) comportant des organes (C2B3, C2C3) inclus dans deux dits noeuds différents (N1, N2) et

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

raccordés par une dite fibre de liaison (L2A3) guidant des dites ondes porteuses présentant plusieurs dites longueurs d'onde porteuses différentes.

2) Réseau selon la revendication 1, caractérisé par le fait  
5 qu'au moins ledit groupe de distributeurs actifs

(X2A1...X2A4) et ledit ensemble de filtres

(F2A1, 1, F2A4, 4) de ladite matrice éclatée (M2) sont

contenus dans un dit noeud (N2) associé à cette matrice,

cette matrice éclatée comportant :

10 - un ensemble d'émetteurs (E2A1,1...,E2A4,4) constitué par

une succession de groupes d'émetteurs (GE2A1...GE2A4) dans

laquelle ces groupes ont des rangs respectifs (1...4),

chaque dit groupe d'émetteurs (GE2A1) étant constitué

d'émetteurs (E2A1,1...E2A1,4) se succédant et ayant des

15 rangs respectifs (1...4) dans ce groupe, chaque dit émetteur

étant muni d'une entrée (P2A1,1...P2A1,4) de même rang pour

recevoir une dite information, cette entrée constituant une

entrée de ladite matrice éclatée (M2), cet émetteur étant

piloté par cette information pour émettre une onde optique

20 portant cette information et présentant une dite longueur

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

d'onde porteuse constituant une longueur d'onde de cet émetteur,

- un groupe de distributeurs passifs (C2A1, ..C2A4) formant une succession dans laquelle ces distributeurs ont des rangs 5 respectifs (1...4), chaque dit distributeur passif (C2A1) comportant une succession d'entrées (1C2A1...4C2A1) ayant des rangs (1...4) dans cette succession et raccordées chacune à l'émetteur qui a le même rang que cette entrée et qui appartient au groupe d'émetteurs de même rang que ce 10 distributeur, ce distributeur formant un mélange de toutes ces ondes et comportant encore des sorties (C2A1,1...C2A1,4), transmettant chacune un groupe d'ondes constitué par une fraction de ce mélange,

- et un groupe de distributeurs actifs (X2A1...X2A4) se 15 succédant en ayant des rangs respectifs (1...4) dans ce groupe, chacun de ces distributeurs actifs (X2A1) comportant une succession d'entrées (1X2A1...4X2A1) ayant des rangs (1...4) dans cette succession et raccordées chacune à une sortie d'un dit distributeur passif ayant le même rang que 20 cette entrée, chacun de ces distributeurs actifs comportant encore une succession de sorties (X2A1,1...X2A1,4) dans

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

laquelle ces sorties ont des rangs respectifs (1...4), ce distributeur actif étant commandé lorsqu'il reçoit un dit groupe d'ondes optiques sur une de ses entrées pour sélectionner au moins une de ses dites sorties et pour  
5 transmettre ce groupe d'ondes optiques par sa dite sortie sélectionnée,

- un ensemble de filtres (F2A1,1...F2A4,4) constitué par une succession de groupes de filtres (GF2A1...GF2A4) dans laquelle ces groupes ont des rangs respectifs (1...4),  
10 chaque dit groupe de filtres (GF2A1) étant constitué de filtres (F2A1,1...F2A1,4) se succédant et ayant des rangs respectifs (1...4) dans ce groupe, chacun des filtres (F2A1,1) de ce groupe étant raccordé à une sortie ayant le même rang que ce filtre et appartenant à un dit distributeur  
15 actif (X2A1) ayant le même rang que ce groupe, chacun de ces filtres ayant une longueur d'onde commandée constituée par une dite longueur d'onde porteuse, et alimentant une dite sortie (Q2A1, 1) de ladite matrice éclatée (M2) pour transmettre sélectivement en sortie de cette matrice des  
20 ondes dont la longueur d'onde est celle de ce filtre,

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

certains au moins desdits distributeurs passifs de cette  
matrice éclatée constituant des distributeurs éclatés (C2A3,  
C2A4), chaque dit distributeur éclaté (C2A3) comportant deux  
parties séparées constituant l'une un multiplexeur spectral  
5 (C2B3), l'autre un démultiplexeur (C2C3) et reliées par une  
dite fibre de liaison (L2A3) associée à ce distributeur  
éclaté, ce démultiplexeur (C2C3) constituant une partie  
résidente de ladite matrice éclatée incluse dans ledit noeud  
(N2) associé à cette matrice (M2), ce multiplexeur (C2B3) et  
10 ledit groupe d'émetteurs (GE2A3) raccordés à ce multiplexeur  
constituant une partie exilée de cette matrice éclatée,  
cette partie exilée étant incluse dans un noeud d'accueil  
(N1) associé à une dite matrice composite (M1), ce noeud  
d'accueil étant constitué par un dit noeud raccordé  
15 directement par la dite fibre de liaison (L23A) au noeud  
(N2) associé à ladite matrice éclatée (M2), les émetteurs  
(E2A3, 1...E2A3, 4) inclus dans cette partie exilée étant  
alimentés électriquement par des entrées (P2A3,1) (voir  
figure 2A) munies de moyens de détection et d'amplification  
20 et alimentées optiquement par desdits filtres inclus dans  
ledit noeud d'accueil (N1), ledit multiplexeur (C2B3)

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

comportant d'une part une succession d'entrées  
(1C2A3...4C2A3) constituant ladite succession d'entrées de  
ce distributeur éclaté (C2A3), ce multiplexeur comportant  
d'autre part une sortie (C2B3L) constituant une dite sortie  
5 de liaison de ce noeud associé (N2), ce démultiplexeur  
(C2C3) (voir figure 2B) comportant d'une part une entrée  
(C2C3L) constituant une dite entrée de liaison de ce noeud  
associé, d'autre part une succession de sorties  
(C2A3,1...C2A3,4) constituant ladite succession de sorties  
10 de ce distributeur éclaté, ladite sortie (C2B3L) du  
multiplexeur étant raccordée à ladite entrée (C2C3L) du  
démultiplexeur par ladite fibre de liaison (L2A3) associée à  
ce distributeur éclaté, de manière que plusieurs dites  
informations soient transmises simultanément par cette fibre  
15 avec multiplexage en longueurs d'onde entre ledit noeud  
associé (N2) et ledit noeud d'accueil (N1).

3) Réseau selon la revendication 2, caractérisé par le fait  
que ledit noeud (N2) associé à ladite matrice éclatée (M2)  
est un dit noeud à accès local, ledit groupe de  
20 distributeurs passifs (C2A1...C2A4) de cette matrice  
comportant en outre pour cela au moins un dit distributeur

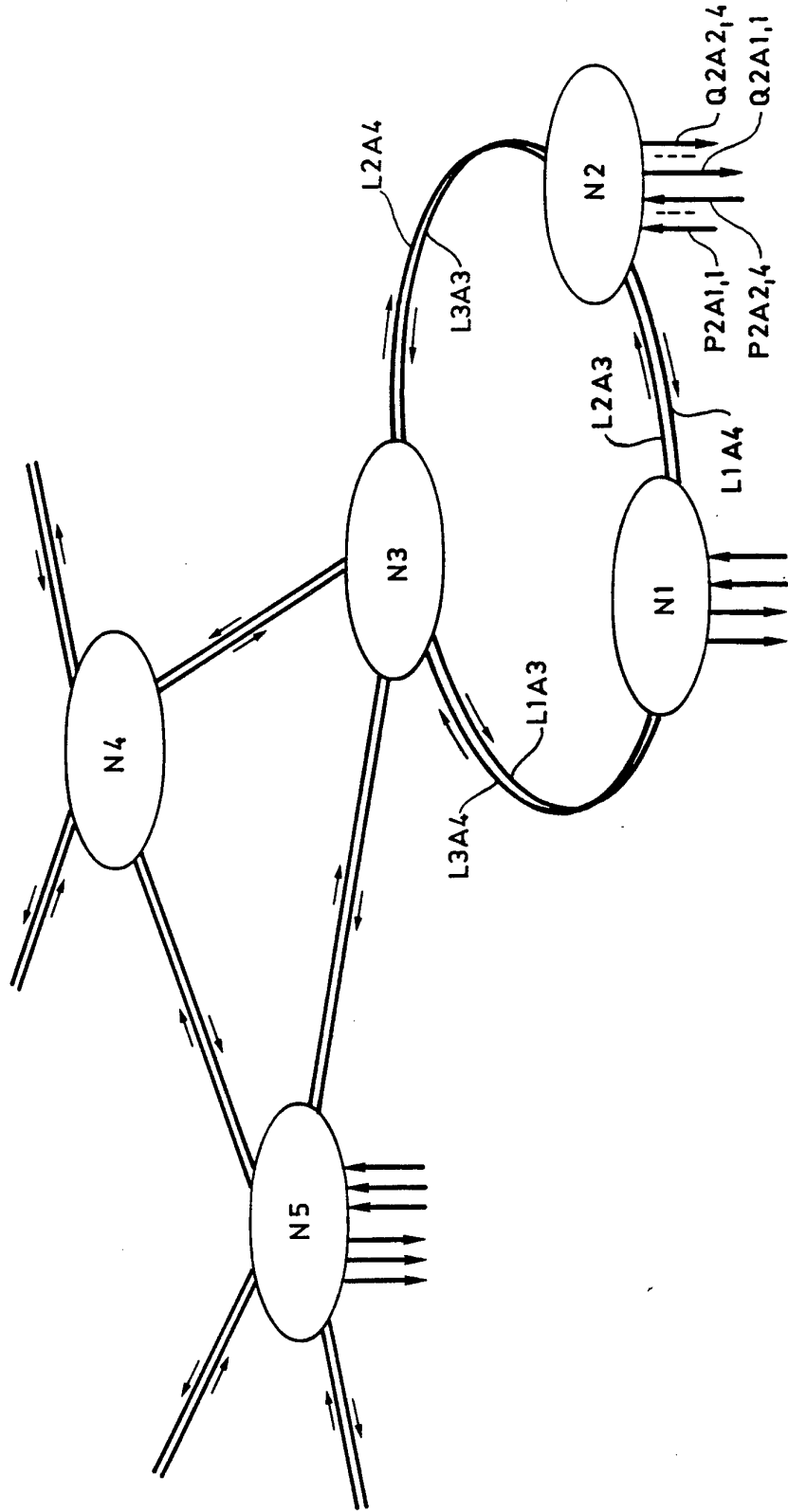
**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

passif entièrement inclus dans ce noeud et constituant un distributeur intégré (C2A1, C2A2).

- 4) Réseau selon la revendication 2, caractérisé par le fait que ladite matrice éclatée (M2) comporte plusieurs dits
- 5 distributeurs éclatés (C2A3, C2A4) formant plusieurs dites parties exilées (C2B3, fig 2A, C2B4, fig 2C) incluses dans plusieurs dits noeuds d'accueil (N1, N3) raccordés directement à cette matrice éclatée par plusieurs dites fibres de liaison (L2A3, L2A4), respectivement.
- 10 5) Réseau selon la revendication 4 caractérisé par le fait qu'il comporte au moins deux dites matrices éclatées (M1, M2) et deux noeuds (N1, N2) associés respectivement à ces deux matrices, et au moins deux dites fibres de liaison (L2A3, L1A4) transmettant desdites informations entre ces
- 15 deux noeuds dans deux directions opposées.

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

FIG.1



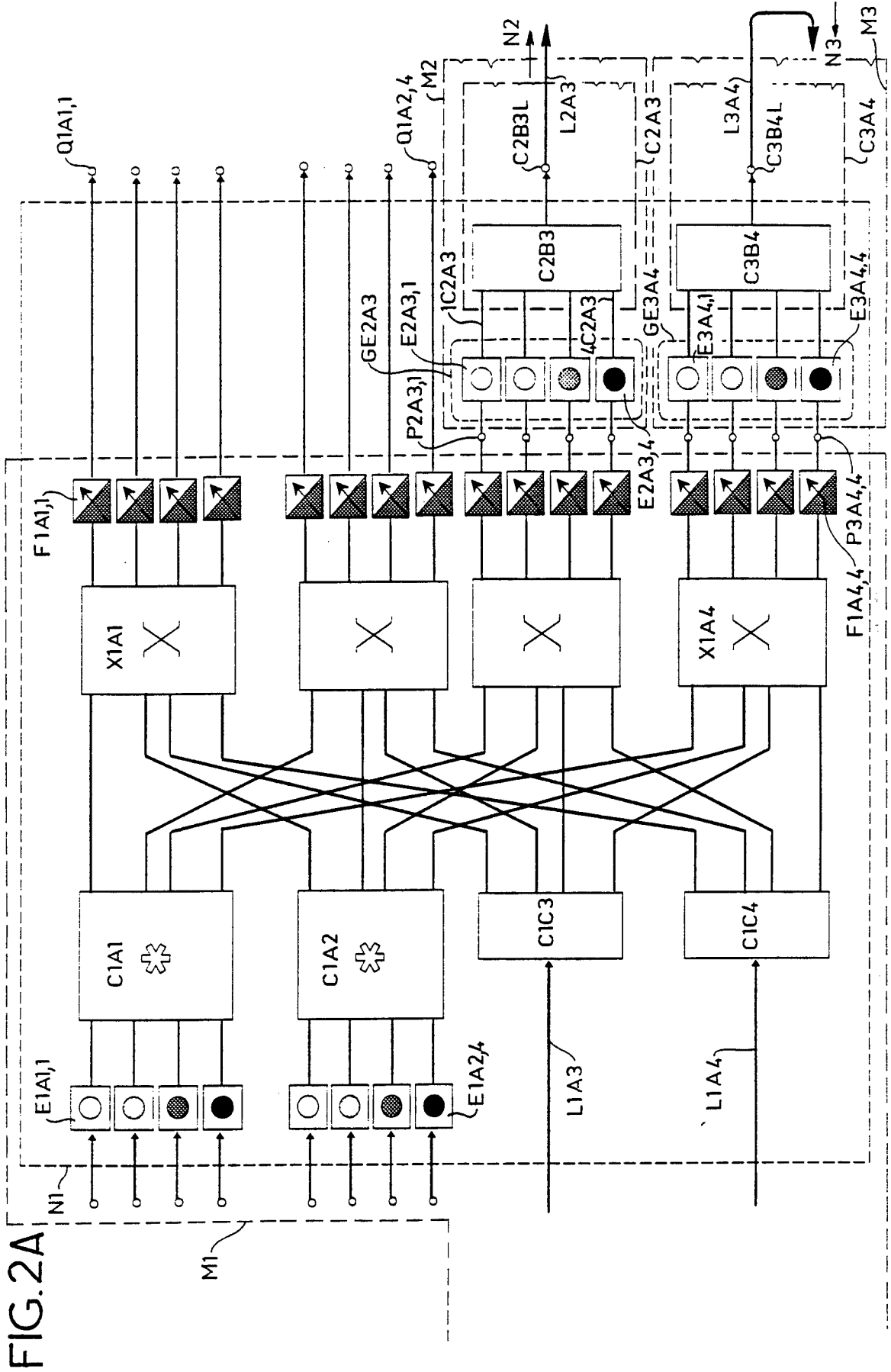


FIG. 2A

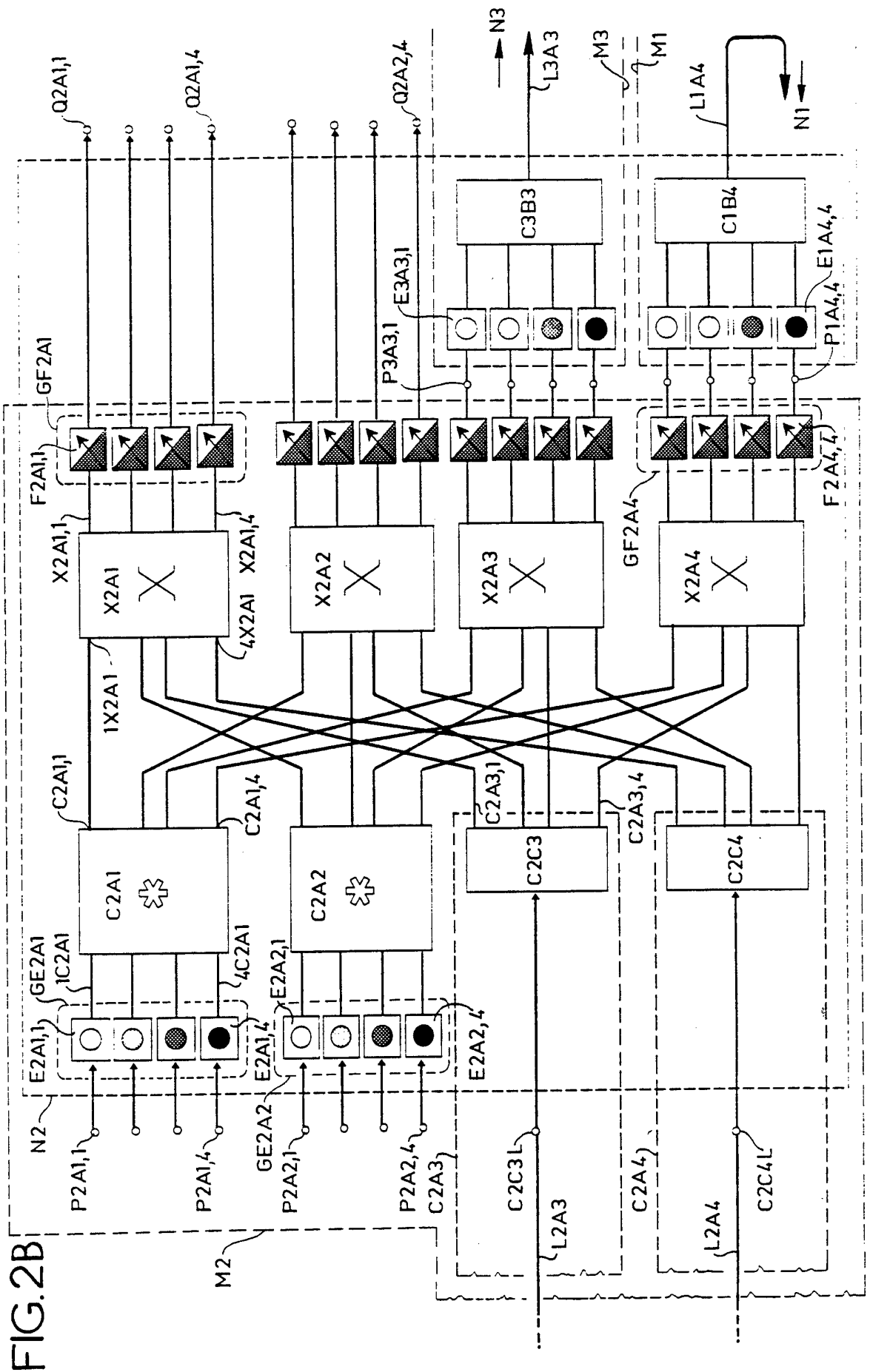


FIG. 2B

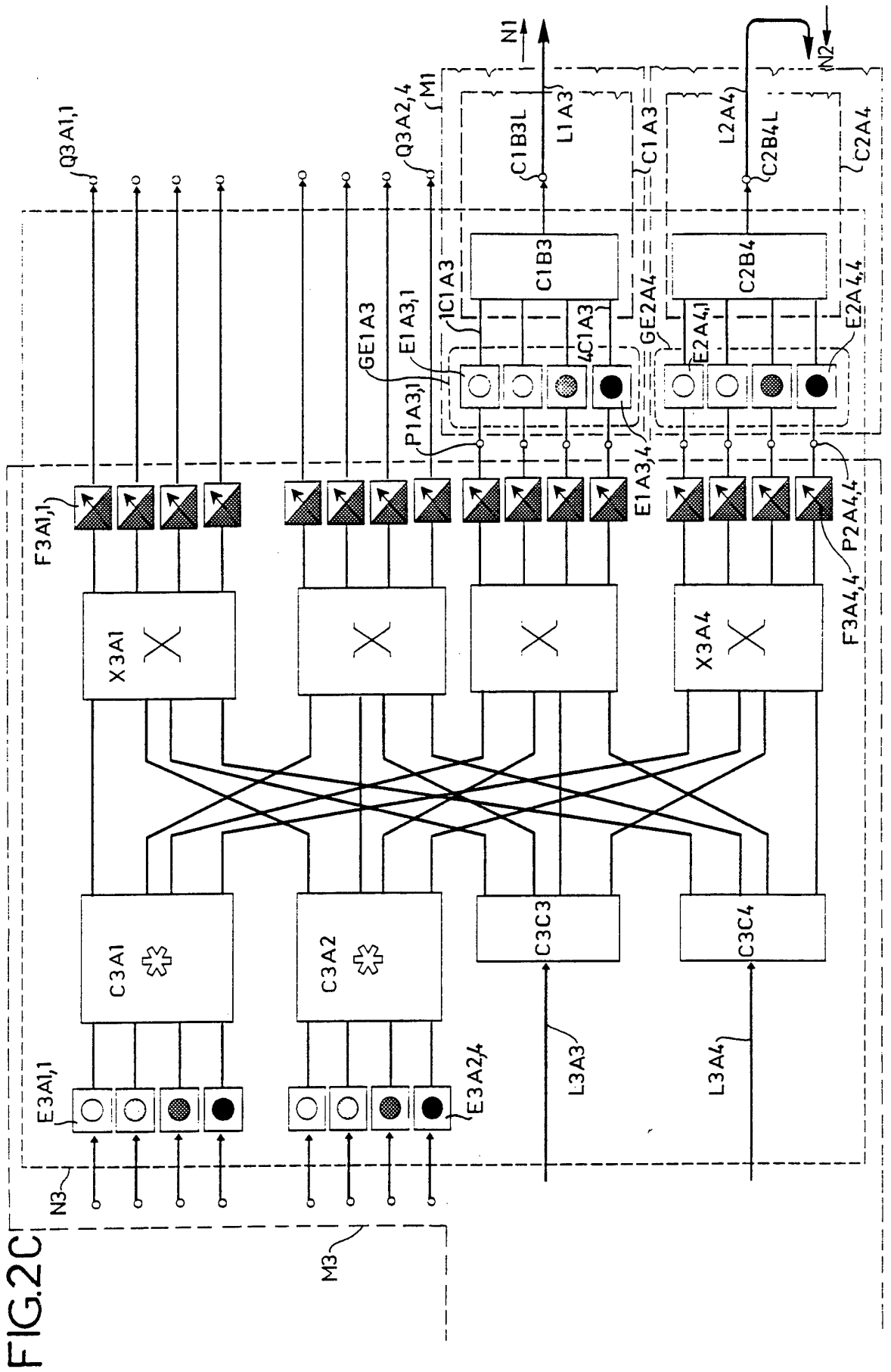


FIG. 2C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No  
PCT/FR 93/01005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 5 H04Q11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 5 H04Q H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>WO,A,92 10770 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON) 25 June 1992 see abstract see page 7, line 30 - page 8, line 34 see page 9, line 6 - page 11, line 18 see page 12, line 5 - page 14, line 15; figures 2,3</p> <p style="text-align: center;">--- -/--</p>	1-5

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 December 1993

Date of mailing of the international search report

07. 01. 94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

O'Reilly, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No  
PCT/FR 93/01005

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>PROCEEDINGS, IEEE CONFERENCE ON COMPUTER COMMUNICATIONS (INFOCOM '88), 27-28 MARS 1988, PAGES 354-361, NEW ORLEANS US , XP44787</p> <p>G.R.HILL 'A Wavelength Routing Approach to Optical Communications Networks'</p> <p>see page 355, left column, line 50 - right column, line 24</p> <p>see page 360, left column, line 26 - line 40</p> <p>see page 360, right column, line 6 - line 18; figures 4-6,9</p>	1-5
A	<p>EP,A,0 492 852 (AMERICAN TELEPHONE &amp; TELEGRAPH) 1 July 1992</p> <p>see abstract</p> <p>see column 5, line 56 - column 6, line 24; figure 4</p>	1-5
A	<p>IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATION</p> <p>vol. 8, no. 6 , August 1990 , NEW YORK US pages 948 - 964 XP208590</p> <p>C.A. BRACKETT 'Dense Wavelength Division Multiplexing Networks: Principles and Applications'</p> <p>cited in the application</p> <p>see the whole document</p>	1-5
A	<p>PROCEEDINGS, INTERNATIONAL SWITCHING SYMPOSIUM, 27 MAI-1 JUIN 1990, VOL.III PAGES 21-26, STOCKHOLM SE , XP130869</p> <p>A.M. HILL 'A Distributed Wavelength Switching Architecture for the TPN Local Network'</p> <p>see abstract</p> <p>see page 22, left column, line 3 - page 23, left column, line 17</p> <p>see page 24, right column, line 30 - page 25, left column, line 20; figures 2,3,9</p>	1-5
A	<p>ELECTRONICS LETTERS</p> <p>vol. 23, no. 16 , 30 July 1987 , STEVENAGE GB</p> <p>pages 824 - 826</p> <p>H. KOBRINSKI ET AL 'Demonstration of High Capacity in the Lambda-net Architecture: a Multiwavelength Optical Network'</p> <p>see page 824, right column, line 8 - line 18; figures 1,2</p>	1-5

5

---  
-/--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int.      nal Application No  
PCT/FR 93/01005

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>BBC RESEARCH DEPARTMENT REPORT no. 3 , March 1988 , TADWORTH GB pages 1 - 31 R.P. MARSDEN ET AL 'Digital Television Routing Systems: a Survey of Optical and Electrical Techniques' see page 14, right column, line 2 - line 29 see page 19, right column, line 21 - line 41; figures 17,20</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-5
A	<p>ELECTRONICS LETTERS vol. 28, no. 13 , 18 June 1992 , STEVENAGE GB pages 1268 - 1270 XP301528 H. OBARA ET AL 'Star Coupler Based WDM Switch Employing Tunable Device with Reduced Tunability Range' see abstract see page 1269, right column, line 10 - line 23; figure 3</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-5
A	<p>IEEE TRANSACTIONS ON PARALLEL AND DISTRIBUTED SYSTEMS vol. 1, no. 2 , May 1990 , NEW YORK US pages 47 - 53 XP128311 M. FUJIWARA ET AL 'Line Capacity Expansion Schemes in Photonic Switching' see page 51, right column, line 23 - page 52, left column, line 5; figure 11</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 93/01005

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9210770	25-06-92	SE-B- 469149	17-05-93
		CA-A- 2096965	08-06-92
		EP-A- 0560824	22-09-93
		SE-A- 9003914	08-06-92
-----			
EP-A-0492852	01-07-92	US-A- 5093743	03-03-92
		CA-A- 2054504	29-06-92
		JP-A- 4294656	19-10-92
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema internationale No  
PCT/FR 93/01005

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 5 H04Q11/00				
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>				
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 5 H04Q H04B				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>				
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
Y	WO,A,92 10770 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON) 25 Juin 1992 voir abrégé voir page 7, ligne 30 - page 8, ligne 34 voir page 9, ligne 6 - page 11, ligne 18 voir page 12, ligne 5 - page 14, ligne 15; figures 2,3 <p style="text-align: center;">--- -/--</p>	1-5		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span>				
* Catégories spéciales de documents cités:				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     'A' document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent                      'E' document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date                      'L' document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)                      'O' document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens                      'P' document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     'T' document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention                      'X' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément                      'Y' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier                      '&amp;' document qui fait partie de la même famille de brevets                 </td> </tr> </table>			'A' document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent 'E' document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date 'L' document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) 'O' document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens 'P' document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	'T' document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention 'X' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément 'Y' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier '&' document qui fait partie de la même famille de brevets
'A' document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent 'E' document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date 'L' document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) 'O' document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens 'P' document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	'T' document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention 'X' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément 'Y' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier '&' document qui fait partie de la même famille de brevets			
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale		
3 Décembre 1993		07.01.94		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé		
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016		O'Reilly, D		

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema internationale No  
PCT/FR 93/01005

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	<p>PROCEEDINGS, IEEE CONFERENCE ON COMPUTER COMMUNICATIONS (INFOCOM '88), 27-28 MARS 1988, PAGES 354-361, NEW ORLEANS US , XP44787</p> <p>G.R.HILL 'A Wavelength Routing Approach to Optical Communications Networks'</p> <p>voir page 355, colonne de gauche, ligne 50 - colonne de droite, ligne 24</p> <p>voir page 360, colonne de gauche, ligne 26 - ligne 40</p> <p>voir page 360, colonne de droite, ligne 6 - ligne 18; figures 4-6,9</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-5
A	<p>EP,A,0 492 852 (AMERICAN TELEPHONE &amp; TELEGRAPH) 1 Juillet 1992</p> <p>voir abrégé</p> <p>voir colonne 5, ligne 56 - colonne 6, ligne 24; figure 4</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-5
A	<p>IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATION</p> <p>vol. 8, no. 6 , Août 1990 , NEW YORK US pages 948 - 964 XP208590</p> <p>C.A. BRACKETT 'Dense Wavelength Division Multiplexing Networks: Principles and Applications'</p> <p>cité dans la demande</p> <p>voir le document en entier</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-5
A	<p>PROCEEDINGS, INTERNATIONAL SWITCHING SYMPOSIUM, 27 MAI-1 JUIN 1990, VOL.III PAGES 21-26, STOCKHOLM SE , XP130869</p> <p>A.M. HILL 'A Distributed Wavelength Switching Architecture for the TPN Local Network'</p> <p>voir abrégé</p> <p>voir page 22, colonne de gauche, ligne 3 - page 23, colonne de gauche, ligne 17</p> <p>voir page 24, colonne de droite, ligne 30 - page 25, colonne de gauche, ligne 20; figures 2,3,9</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-5
A	<p>ELECTRONICS LETTERS</p> <p>vol. 23, no. 16 , 30 Juillet 1987 , STEVENAGE GB</p> <p>pages 824 - 826</p> <p>H. KOBRINSKI ET AL 'Demonstration of High Capacity in the Lambda-net Architecture: a Multiwavelength Optical Network'</p> <p>voir page 824, colonne de droite, ligne 8 - ligne 18; figures 1,2</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-5

5

-/--

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem: internationale No

PCT/FR 93/01005

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>BBC RESEARCH DEPARTMENT REPORT                      no. 3 , Mars 1988 , TADWORTH GB                      pages 1 - 31                      R.P. MARSDEN ET AL 'Digital Television                      Routing Systems: a Survey of Optical and                      Electrical Techniques'                      voir page 14, colonne de droite, ligne 2 -                      ligne 29                      voir page 19, colonne de droite, ligne 21                      - ligne 41; figures 17,20                      ---</p>	1-5
A	<p>ELECTRONICS LETTERS                      vol. 28, no. 13 , 18 Juin 1992 , STEVENAGE                      GB                      pages 1268 - 1270 XP301528                      H. OBARA ET AL 'Star Coupler Based WDM                      Switch Employing Tunable Device with                      Reduced Tunability Range'                      voir abrégé                      voir page 1269, colonne de droite, ligne                      10 - ligne 23; figure 3                      ---</p>	1-5
A	<p>IEEE TRANSACTIONS ON PARALLEL AND                      DISTRIBUTED SYSTEMS                      vol. 1, no. 2 , Mai 1990 , NEW YORK US                      pages 47 - 53 XP128311                      M. FUJIWARA ET AL 'Line Capacity Expansion                      Schemes in Photonic Switching'                      voir page 51, colonne de droite, ligne 23                      - page 52, colonne de gauche, ligne 5;                      figure 11                      -----</p>	1-5

5

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem internationale No  
PCT/FR 93/01005

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO-A-9210770	25-06-92	SE-B- 469149	17-05-93
		CA-A- 2096965	08-06-92
		EP-A- 0560824	22-09-93
		SE-A- 9003914	08-06-92
-----			
EP-A-0492852	01-07-92	US-A- 5093743	03-03-92
		CA-A- 2054504	29-06-92
		JP-A- 4294656	19-10-92
-----			