

LU(11) Numéro du brevet d'invention: **87 901**

(12)

BREVET D'INVENTION(45) Date de délivrance du brevet d'invention: **15.01.1992**(51) Int. Cl.: **H04B**(22) Date de dépôt: **06.03.1991**

(54) Passives optisches Telekommunikationssystem.

(30) Priorité: **27.08.1990 EP 90116408.7**(73) Titulaire: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
D-W-8000 München (DE)**(72) Inventeur: **Neuhaus, Thomas
Quiddestrasse 35
D-W-8000 München 83 (DE)**(74) Mandataire: **Freylinger, Ernest T.
Meyers, Ernest
c/o Office de Brevets Freylinger & Associés
321, route d'Arlon
Boîte Postale 1
L-8001 Strassen (LU)**

Brevet N° **87901**
du 05 mars 1991
Titre délivré _____



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La Société dite: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München / Allemagne

Représentée par: FREYLINGER Ernest T., MEYERS Ernest, OFFICE DE BREVETS FREYLINGER & ASSOCIES, 321, route d'Arlon, B.P.1, L-8001 Strassen/ Luxembourg

dépose(nt) ce six mars mil neuf cent quatre-vingt-onze à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:

"Passives optisches Telekommunikationssystem"

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires;

3. 2 (deux) planches de dessin, en trois exemplaires;

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 06 mars 1991;

5. la délégation de pouvoir, datée de München le 25 février 1991;

6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont):

Thomas Neuhaus, Quiddestr.35, D-8000 München 83/ Allemagne

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de brevet d'invention déposée(s) en (8) AT, BE, CH, DK, ES, FR, GB, IT, LI, LU, NL, SE (demande de brevet européen)

le (9) 27.08.1990 sous le N° (10) 90116408.7

au nom de (11) SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

élit(é lisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg 321, route d'Arlon, B.P.1, L-8001 Strassen/ Luxembourg

solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, avec ajournement de cette délivrance à _____ mois.

l'un des déposants/mandataires: _____

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 06 mars 1991

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes, p.d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle,



A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT
(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal No ...". - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les détermination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: représenté par ... agissant en qualité de mandataire - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivra)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complet, le cas échéant, par l'indication de l'office receveur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire, etc.

H04B

REVENDICATION DE LA PRIORITE

BL-4452
(ETF/aw)

de la demande de brevet ~~de la demande de brevet~~

~~XX~~ EUROPEENNE

Du 27 août 1990

No 90116408.7

Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

Luxembourg

au nom de :

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz, 2
D- 8000 München

pour : "passives optisches Telekommunikationssystem"

1 Siemens Aktiengesellschaft

Passives optisches Telekommunikationssystem

5 Neuere Entwicklungen der Fernmeldetechnik führen in der Ebene der Teilnehmeranschlußleitungen zu passiven optischen Telekommunikationssystemen, in denen jeweils eine Mehrzahl von dezentralen Einrichtungen (Teilnehmerstellen oder jeweils eine Mehrzahl von Teilnehmerstellen zusammenfassenden sog. Distant Units) jeweils
10 Über eine eigene Lichtwellenleiter-Anschlußleitung mit einem optischen Verzweiger verbunden ist, der direkt oder über wenigstens einen weiteren optischen Verzweiger mit einem gemeinsamen Lichtwellenleiteranschluß der - insbesondere durch eine Vermittlungsstelle gegebenen - zentralen Einrichtung über einen Licht-
15 wellenleiter-Bus verbunden ist (EP-A-0 171 080; ISSLS'88, Conf. Papers 9.4.1...5; BR Telecom Technol.J.7(1989)2, 100...113). In einem solchen Telekommunikationssystem kann die Signalübertragung von der zentralen Einrichtung (Vermittlungsstelle) aus zu den dezentralen Einrichtungen hin vorzugsweise in einem Burst-
20 strom (insbesondere ATM-Zellenstrom) vor sich gehen, aus dem jede dezentrale Einrichtung nur die für ebendiese dezentrale Einrichtung bestimmten Bursts (ATM-Zellen) aufnimmt; die Signalübertragung von den dezentralen Einrichtungen aus zur zentralen Einrichtung (Vermittlungsstelle) hin kann in einem TDMA-Verfahren
25 ren vor sich gehen, demzufolge eine dezentrale Einrichtung jeden Burst (ATM-Zelle) mit Hilfe einer von der Vermittlungsstelle her einrichtungsindividuell eingestellten Verzögerungseinrichtung synchronisiert aussendet, so daß er sich am gemeinsamen Lichtwellenleiteranschluß der zentralen Einrichtung (Vermittlungs-
30 stelle) nicht mit Bursts anderer dezentraler Einrichtungen überschneidet (EP-A-0 171 080; EP-A-0 318 331; EP-A-0 337 619; DE-P 4 014 396).

In einem solchen passiven optischen Telekommunikationssystem
35 hängt die Lichtleistung, mit der die von den dezentralen Einrichtungen ausgesendeten Lichtsignale in der zentralen Einrichtung empfangen werden, von der Anzahl der jeweils durchlaufenen

1 optischen Verzweiger - und damit von der Konfiguration des Tele-
kommunikationssystems - ab. Dies ist unproblematisch, wenn die
Lichtsignale aller dezentraler Einrichtungen die gleiche Anzahl
5 von optischen Verzweigern durchlaufen; alle dezentralen Einrich-
tungen können dann mit gleicher Lichtleistung senden. Im allge-
meinen muß man aber Vorsorge treffen, daß in der Zentrale der
Lichtsignalempfänger nicht von einer dezentralen Einrichtung
her, die über z.B. nur einen einzigen optischen Verzweiger mit
der zentralen Einrichtung verbunden ist, übersteuert wird und
10 danach auch noch für die nachfolgende, ggf. über eine Mehrzahl
von optischen Verzweigern mit der zentralen Einrichtung verbun-
dene dezentrale Einrichtung in ihrer Empfangsempfindlichkeit be-
einträchtigt ist.

15 Um dem zu begegnen, kann in einem solchen Telekommunikations-
system eine Regelung der Sendelichtleistung der dezentralen Ein-
richtung von der zentralen Vermittlungsstelle her über einen
Downstream-Telemetriepfad bewirkt werden (ISSLS'88 a.a.O., p.9.2;
British Telecommunications Engineering 7(1989)4, 237..241, p.228),
20 was in der Praxis indessen mit einem erheblichen schaltungstech-
nischen Aufwand verbunden ist, da dazu u.a. schnelle A/D- und
D/A-Wandler erforderlich sind.

Die Erfindung zeigt demgegenüber einen Weg zu einer weniger auf-
wendigen Steuerung der Sendelichtleistung in den dezentralen Ein-
25 richtungen eines solchen Telekommunikationssystems.

Die Erfindung erreicht dies mit einer Schaltungsanordnung zur
Steuerung der Sendelichtleistung in einer dezentralen Einrich-
tung |Distant Unit| eines passiven optischen Telekommunikations-
30 systems, in dem jeweils eine Mehrzahl von dezentralen Einrich-
tungen |Distant Units| jeweils über eine eigene Lichtwellenlei-
ter-Anschlußleitung mit einem optischen Verzweiger verbunden
ist, der direkt oder über wenigstens einen weiteren optischen
Verzweiger mit einem gemeinsamen Lichtwellenleiteranschluß der
35 zentralen Einrichtung, insbesondere Vermittlungsstelle, über
einen Lichtwellenleiter-Bus verbunden ist,

wobei die Signalübertragung von der Vermittlungsstelle aus
zu den dezentralen Einrichtungen hin vorzugsweise in einem

1 Burststrom (insbesondere ATM-Zellenstrom) vor sich geht, aus
dem jede dezentrale Einrichtung nur die für ebendiese dezentrale
Einrichtung bestimmten Bursts (ATM-Zellen) aufnimmt, und
wobei die Signalübertragung von dezentralen Einrichtungen aus
5 zur Vermittlungsstelle hin vorzugsweise in einem TDMA-Verfahren
vor sich geht, demzufolge eine dezentrale Einrichtung jeden
Burst (ATM-Zelle) mit Hilfe einer von der Vermittlungsstelle her
einrichtungsindividuell eingestellten Verzögerungseinrichtung
synchronisiert aussendet, so daß er sich am gemeinsamen Licht-
10 wellenleiteranschluß der zentralen Einrichtung nicht mit Bursts
(ATM-Zellen) anderer dezentraler Einrichtungen überschneidet,
die erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß in der
dezentralen Einrichtung der mit dem Empfangslichtsignal beauf-
schlagte optoelektrische Wandler ausgangsseitig mit einem Steuer-
15 eingang der Arbeitspunktregelschaltung des elektrooptischen
Wandlers verbunden ist, so daß dessen Arbeitspunkt nach Maßgabe
der in der dezentralen Einrichtung von der zentralen Einrichtung
her empfangenen Lichtleistung eingestellt wird.
In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann der mit dem Empfangs-
20 lichtsignal beaufschlagte optoelektrische Wandler ausgangsseitig
außerdem mit einem Steuereingang der Modulationsschaltung des
elektrooptischen Wandlers verbunden sein, so daß auch der Modula-
tionsgrad des Sendelichts nach Maßgabe der in der dezentralen
Einrichtung von der zentralen Einrichtung her empfangenen Licht-
25 leistung eingestellt wird.

Die Erfindung, die sich den Umstand zunutze macht, daß in den
optischen Verzweigern Licht beider Übertragungsrichtungen eine
Dämpfung erfährt, bringt den Vorteil mit sich, auch ohne eine
30 Regelung der Sendelichtleistung der dezentralen Einrichtungen
von der zentralen Vermittlungsstelle her die Sendelichtleistung
einer dezentralen Einrichtung bei zu geringer Dämpfung verrin-
gern und bei zu hoher Dämpfung erhöhen zu können, so daß selbst
in einem Netz mit Zweigen sehr unterschiedlicher Dämpfung die
35 Pegelunterschiede unter z.B. 10 dB gehalten werden können, ohne
daß dabei Empfindlichkeitseinbußen entstehen.

Weitere Besonderheiten der Erfindung werden aus der nachfolgen-

- 1 den näheren Erläuterung eines Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung anhand der Zeichnungen ersichtlich. Dabei zeigen
FIG 1 ein Schema eines passiven optischen Telekommunikations-
systems und
- 5 FIG 2 schaltungstechnische Einzelheiten einer in einer dezentralen Einrichtung eines solchen Telekommunikationssystems vorgesehenen Schaltungsanordnung zur Steuerung der Sende-
lichtleistung.
- 10 In FIG 1 ist schematisch in einem zum Verständnis der Erfindung erforderlichen Umfang ein bidirektionales LWL-Telekommunikations-
system mit einem passiven (vorzugsweise Monomode-)LWL-Busnetz
BPON dargestellt, das sich zwischen einer zentralen Telekommuni-
kationsstelle, für die hier eine Vermittlungsstelle VSt steht,
15 und einer Mehrzahl von dezentralen Telekommunikationseinrichtun-
gen erstreckt, für die hier sog. Distant Units ...,DU2,DU3,...
stehen.
- Solche Distant Units können, wie dies auch in FIG 1 angedeutet
ist, mit einem elektrooptischen/optoelektrischen Wandler o|e ver-
20 sehene Interface-Einrichtungen sein, die mit Hilfe eines auf der
elektrischen Seite des Wandlers liegenden, in FIG 1 nicht weiter
dargestellten Multiplexers/Demultiplexers ggf. bis zu 32 ISDN-B-
Kanäle zusammenfassen bzw. aufsplitten mögen.
- In diesem LWL-Telekommunikationssystem sind die Distant Units
25 DU über einen einfaserigen LWL-Bus OB mit einem gemeinsamen
LWL-Multiplexanschluß der Vermittlungsstelle VSt verbunden; die
einrichtungsindividuellen LWL-Anschlußleitungen OAL1,...,OALn
mögen dabei über - z.B. in Kabelverzweigergehäusen unterge-
brachte - passive, d.h. nicht wellenlängenselektive, optische
30 Verzweiger V1,...,Vn mit dem zugehörigen LWL-Bus OB verbunden
sein, und zwar entweder direkt oder auch über weitere solche Ver-
zweiger. Als optische Verzweiger können dabei beispielsweise
Durchgangsmischer oder optische Richtkoppler Anwendung finden.
Es ist auch möglich, für eine Mehrzahl von einrichtungsindivi-
35 duellen LWL-Anschlußleitungen einen gemeinsamen optischen Ver-
zweiger vorzusehen, wie dies an sich (z.B. aus EP-A-0 171 080)
bekannt ist und daher hier nicht näher dargestellt zu werden
braucht.

1 In dem in FIG 1 skizzierten Telekommunikationssystem ist zur
Richtungstrennung ein Wellenlängengetrenntlagebetrieb (bidirek-
tionaler Wellenlängenmultiplex) vorgesehen, indem zur Signal-
Übertragung in Abwärtsrichtung von der zentralen Telekommu-
5 tionsstelle VSt zu den dezentralen Telekommunikationsstellen
...,DU2,DU3,... hin Licht einer beispielsweise im 1500-nm-Band
liegenden ersten Wellenlänge λ_1 und zur Signalübertragung in Auf-
wärtsrichtung von den dezentralen Telekommunikationsstellen ...,
DU2,DU3,... zu der zentralen Telekommunikationsstelle VSt hin
10 Licht einer etwas kleineren, beispielsweise im 1300-nm-Band lie-
genden zweiten Wellenlänge λ_2 verwendet wird. Hierzu sind in der
die zentrale Telekommunikationsstelle bildenden Vermittlungs-
stelle VSt ein entsprechender, zweckmäßigerweise durch eine
Laserdiode gebildeter elektrooptischer Wandler e/o und ein ent-
15 sprechender, zweckmäßigerweise durch eine Avalanche-Fotodiode
oder eine Pin-Fotodiode gebildeter optoelektrischer Wandler e/o
vorgesehen, die mit dem zugehörigen LWL-Bus OB über ein wellen-
längenselektives optisches Filter F, beispielsweise einen (z.B.
aus US-A-4 790 616) bekannten, mit einem Interferenz-Strahlteiler
20 versehenen optischen Weichenbaustein, verbunden sind.

In entsprechender Weise mögen, wie dies auch in FIG 1 angedeutet
ist, die dezentralen Telekommunikationsstellen, nämlich die
Distant Units ...,DU2,DU3,..., mit elektrooptischen/optoelektri-
schen Wandlern o/e versehen sein, deren elektrischer Signalaus-
25 gang in FIG 1 (und ebenso auch in FIG 2) mit a bezeichnet ist
und deren elektrischer Signaleingang mit m bezeichnet ist.

In dem skizzierten Telekommunikationssystem geht, wie dies auch
in FIG 1 angedeutet ist, die Signalübertragung von der Vermitt-
30 lungsstelle VSt aus abwärts zu den dezentralen Einrichtung ...,
DU2,DU3,... hin in einem Burststrom Z_{down} , beispielsweise einem
ATM-Zellenstrom, vor sich. Solche (jeweils 53 Bit-Octetts umfas-
senden) ATM-Zellen bestehen jeweils aus einem (5-Octett-)Steuer-
informationsfeld (Header) und einem (48 octetts umfassenden)
35 Nutzinformationsfeld. Teil des Headers ist der (16 Bits umfas-
sende) sog. Virtual Path Identifier; ein anderer Teil des Headers
ist das sog. Access Control Field.

In den ATM-Zellenstrom Z_{down} können, wenn gerade keine Nutzinform-

1 mation zu übertragen ist, Synchronisierzellen mit vorgegebenem
Bitmuster zur Synchronisation der dezentralen Einrichtungen durch
den jeweiligen Zellenanfang eingeblendet sein (sog. pure ATM);
es ist aber auch möglich, daß der ATM-Zellenstrom seinerseits in
5 eine (z.B. SONET-)Zeitraahmenstruktur mit in bestimmten festen
Abständen auftretenden Synchronisiersignalen (Overhead) einge-
bettet ist (sog. frame structured ATM).

Aus dem Burststrom (ATM-Zellenstrom) Z_{down} entnimmt jede dezentrale
Einrichtung DU nur die für sie bestimmten Bursts, im Bei-
10 spiel also diejenigen ATM-Zellen, die in ihrem Header, vorzugs-
weise in dessen Virtual Path Identifier, mit einer ebendieser
dezentralen Einrichtung DU zugeordneten Kennzeichnung adressiert
sind. In der Zeichnung ist für vier ATM-Zellen eines ATM-Zellen-
stroms Z_{down} die Unterteilung im Header und Nutzinformatio-
15 nsfeld verdeutlicht, wobei mit den in den Headern dieser vier ATM-Zel-
len angegebenen Kennzeichnungen (3,3,2,n) angedeutet wird, daß
die - Nutzinformatio- A und B tragenden - ersten beiden Zellen
für die dezentrale Einrichtung DU3 bestimmt sind, daß die - eine
Nutzinformation C tragende - dritte Zelle für die dezentrale Ein-
20 richtung DU2 bestimmt ist und daß die - eine Nutzinformation D
tragende -vierte Zelle für eine in der Zeichnung nicht mehr dar-
gestellte, über die LWL-Teilnehmeranschlußleitung OALn erreichte
dezentrale Einrichtung bestimmt ist.

25 In der umgekehrten Übertragungsrichtung geht die Signalübertra-
gung von den dezentralen Einrichtungen |Distant Units| DU auf-
wärts zur Vermittlungsstelle VSt hin in einem TDMA-Verfahren mit
Bursts (ggf. ATM-Zellen) Z_{up} vor sich, demzufolge eine dezentrale
Einrichtung DU jeden Burst mit Hilfe einer von der Vermittlungs-
30 stelle VSt her DU-individuell eingestellten Verzögerungseinrich-
tung synchronisiert aussendet, so daß in Aufwärtsrichtung jeder
Burst in einem für die betreffende dezentrale Einrichtung DU re-
servierten Zeitschlitz (Zeitfach) übertragen wird und ein Burst
sich am gemeinsamen Lichtwellenleiteranschluß der zentralen Ein-
35 richtung VSt nicht mit Bursts anderer dezentraler Einrichtungen
(DU) überschneidet. Eine solche Synchronisierung der dezentralen
Einrichtungen DU wird bereits an anderer Stelle (EP-A-0 171 080;
EP-A-0 318 331; EP-A-0 337 619; DE-P 4 014 396) beschrieben und

1 braucht daher hier nicht weiter erörtert zu werden.

Neben der richtigen Zeitlage der von den dezentralen Einrichtungen ...,DU2,DU3,... zur zentralen Einrichtung VSt übertragenen
5 Lichtsignale ist nun aber auch wichtig, daß die Lichtsignale bei der Vermittlungsstelle VSt mit einer von dieser erfaßbaren Stärke ankommen: Weder darf der optoelektrische Wandler e/o der Vermittlungsstelle VSt übersteuert werden, noch darf die zentrale Einrichtung in ihrer Empfangsempfindlichkeit überfordert werden.
10 Dies ist besonders von Wichtigkeit, wenn die einzelnen dezentralen Einrichtungen ...,DU2,DU3,... teils über größere, teils über weniger große Reihen von optischen Verzweigern, teils auch nur über einen einzigen optischen Verzweiger, mit der zentralen Einrichtung VSt verbunden sind.

15

Hierzu wird nun in der dezentralen Einrichtung DU deren optoelektrischer/elektrooptischer Wandler o/e in der Weise realisiert, daß der mit dem Empfangslichtsignal beaufschlagte optoelektrische Wandler ausgangsseitig mit einem Steuereingang der Arbeitspunktregelschaltung des elektrooptischen Wandlers verbunden ist, so
20 daß - unter Ausnutzung des Umstandes, daß in den optischen Verzweigern das Licht beider Übertragungsrichtungen eine Dämpfung erfährt - dessen Arbeitspunkt nach Maßgabe der in der dezentralen Einrichtung DU von der zentralen Einrichtung VSt her empfangenen
25 Lichtleistung eingestellt wird. Ein Ausführungsbeispiel einer solchen Schaltungsanordnung ist in der Zeichnung FIG 2 skizziert:

Gemäß FIG 2 ist in der dezentralen Einrichtung (DU in FIG 1) der beispielsweise durch eine Pin-Diode gegebene optoelektrische
30 Wandler ED, der mit dem in der betreffenden dezentralen Einrichtung empfangenen Lichtsignal beaufschlagt wird, ausgangsseitig mit einem Steuereingang einer Arbeitspunktregelschaltung A verbunden, die den Arbeitspunkt des beispielsweise durch eine Laser-Diode gegebenen elektrooptischen Wandlers SD in der Weise steuert, daß dessen Arbeitspunkt nach Maßgabe der über den optoelektrischen Wandler ED von der zentralen Einrichtung (VSt in FIG 1)
35 her empfangenen Lichtleistung eingestellt wird. Dazu kann, wie dies auch in FIG 2 angedeutet ist, der Vorstrom i_{bias} der Laser-Sendediode SD von einem kapazitiv gegengekoppelten und damit als

1 Integrator bzw. als Mittelwertbildner wirkenden Operationsver-
stärker IDV her gesteuert werden, mit dessen invertierendem Ein-
gang (-) die Empfangs-Fotodiode ED verbunden ist. Diese Verbin-
5 Entkoppolverstärker V1 und einen von diesem gesteuerten, in an
sich bekannter Weise (s.z.B. Tietze - Schenk "Halbleiter-Schal-
tungstechnik, 6.Auflage, Abb.5.20) mit einem Widerstand R11 und
einem Feldeffekttransistor R12 gebildeten Spannungsteiler sowie
einen diesem nachfolgenden, als Spannungsfolger geschalteten ge-
10 gegengekoppelten Operationsverstärker. Mit dem nichtinvertierenden
Eingang (+) des kapazitiv gegengekoppelten Operationsverstärkers
IDV ist eine mit einem Sendelichtanteil beaufschlagte Monitor-
Fotodiode MD verbunden, die in an sich bekannter Weise (s.z.B.
telcom report 6(1983)Beiheft "Nachrichtenübertragung mit Licht",
15 90...96, Bild 4) bei der Einstellung des Vorstroms der Sende-
Laserdiode SD mitwirkt.

Moduliert wird die Laser-Sendediode SD von einer Modulations-
schaltung M her, der an einem Eingang m (entsprechend m in FIG 1)
20 das Modulationssignal zugeführt werden möge und die die von der
Arbeitspunktregelschaltung A her mit dem Vorstrom i_{bias} beauf-
schlagte Laser-Sendediode SD zusätzlich mit einem Modulations-
strom i_{mod} beaufschlagt. Wie dies auch aus FIG 2 ersichtlich ist,
kann die Modulationsschaltung M hierzu mit einem vom Eingang m
25 her angesteuerten Differenzverstärker mit zwei emittergekoppel-
ten Transistoren T1, T2 gebildet sein.

In dem in FIG 2 skizzierten Ausführungsbeispiel ist nun die mit
dem Empfangslicht beaufschlagte Empfangs-Fotodiode ED über einen
30 Entkoppolverstärker V2 und einen mit einem Ohmschen Widerstand
R21 und einem Feldeffekttransistor R22 realisierten Spannungstei-
ler mit der Steuerelektrode eines im gemeinsamen Emitterzweig
der beiden Transistoren T1, T2 des Differenzverstärkers MDV ver-
bunden. Durch diese von dem mit dem Empfangslichtsignal beauf-
35 schlagten optoelektrischen Wandler ED zu einem Steuereingang der
Modulationsschaltung M des elektrooptischen Wandlers SD führen-
der Verbindung wird erreicht, daß auch der Modulationsgrad des
Sendelichts dieses elektrooptischen Wandlers SD nach Maßgabe der

1 in der dezentralen Einrichtung (DU in FIG 1) von der zentralen
Einrichtung (VSt in FIG 1) her empfangenen Lichtleistung einge-
stellt wird. Man erhält damit eine empfangslichtabhängige Varia-
tion des Modulationsgrades, die es ermöglicht, etwaigen durch die
5 empfangslichtabhängige Arbeitspunktverlagerung hervorgerufenen
Verzerrungen entgegenzuwirken.

Die in FIG 2 skizzierte Schaltungsanordnung arbeitet dann im
Prinzip wie folgt:

10 Bei erhöhter Empfangslichtleistung und damit höherem Empfangs-
strom i_{ED} sinkt das Steuerpotential an der Gate-Elektrode des
Feldeffekttransistors R12 mit der Folge, daß der Drain-Source-
Widerstand des Feldeffekttransistors R12 - und damit auch das am
Spannungsteilerabgriff auftretende Potential - ansteigt; über
15 den nachfolgenden Spannungsfolger gelangt daher ein höheres
Potential an den negierenden Eingang des Operationsverstärkers
IDV mit der Folge, daß dessen Ausgangspotential absinkt, so daß
die nachfolgenden Transistoren schwächer leitend werden und damit
den Vorstrom i_{bias} der Laser-Sendediode SD erniedrigen.

20 Bei niedrigerer Empfangslichtleistung und damit verringertem
Empfangsstrom i_{ED} steigt das Steuerpotential an der Gate-Elek-
trode des Feldeffekttransistors R12 mit der Folge, daß der Drain-
Source-Widerstand des Feldeffekttransistors R12 - und damit auch
das am Spannungsteilerabgriff auftretende Potential - absinkt;
25 über den nachfolgenden Spannungsfolger gelangt daher ein höheres
Potential an den negierenden Eingang des Operationsverstärkers
IDV mit der Folge, daß dessen Ausgangspotential ansteigt, so daß
die nachfolgenden Transistoren stärker leitend werden und damit
den Vorstrom i_{bias} der Laser-Sendediode SD erhöhen.

30

35

1 Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Steuerung der Sendelichtleistung in einer dezentralen Einrichtung |Distant Unit| (DU) eines passiven optischen Telekommunikationssystems, in dem jeweils eine Mehr-
5 zahl von dezentralen Einrichtungen |Distant Units| (DU) jeweils über eine eigene Lichtwellenleiter-Anschlußleitung (OAL1, ..., OALn) mit einem optischen Verzweiger (V1...Vn) verbunden ist, der direkt oder über wenigstens einen weiteren optischen Ver-
10 zweiger mit einem gemeinsamen Lichtwellenleiteranschluß der zentralen Einrichtung, insbesondere Vermittlungsstelle (VSt), über einen Lichtwellenleiter-Bus (OB) verbunden ist, wobei die Signalübertragung von der Vermittlungsstelle (VSt) aus zu den dezentralen Einrichtungen (DU) hin vorzugsweise in einem Burststrom vor sich geht, aus dem jede dezentrale Ein-
15 richtung (DU) nur die für ebendiese dezentrale Einrichtung (DU) bestimmten Bursts aufnimmt, und wobei die Signalübertragung von den dezentralen Einrichtungen aus zur Vermittlungsstelle (VSt) hin vorzugsweise in einem TDMA-Verfahren vor sich geht, demzufolge eine dezentrale Einrichtung
20 (DU) jeden Burst mit Hilfe einer von der Vermittlungsstelle her einrichtungsindividuell eingestellten Verzögerungseinrichtung synchronisiert aussendet, so daß er sich am gemeinsamen Lichtwellenleiteranschluß der zentralen Einrichtung (VSt) nicht mit Bursts anderer dezentraler Einrichtungen (DU) überschneidet,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in der dezentralen Einrichtung (DU) der mit dem Empfangslichtsignal beaufschlagte optoelektrische Wandler (ED) ausgangseitig mit einem Steuereingang der Arbeitspunktregelschaltung (A) des elektrooptischen Wandlers (SD) verbunden ist, so daß
30 dessen Arbeitspunkt nach Maßgabe der in der dezentralen Einrichtung (DU) von der zentralen Einrichtung (VSt) her empfangenen Lichtleistung eingestellt wird.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,

35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Vorstrom einer Laser-Sendediode (SD) von einem kapazitiv gegengekoppelten Operationsverstärker (IDV) her gesteuert wird, mit dessen invertierendem Eingang (-) eine mit dem Empfangslicht-

- 1 signal beaufschlagte Fotodiode (ED) verbunden ist und mit dessen nichtinvertierendem Eingang (+) eine mit einem Sendelichtanteil beaufschlagte Fotodiode (MD) verbunden ist.
- 5 3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Empfangslichtsignal beaufschlagte optoelektrische Wandler (ED) ausgangsseitig außerdem mit einem Steuerungseingang der Modulationsschaltung (M) des elektrooptischen Wand-
- 10 lers (SD) verbunden ist, so daß auch der Modulationsgrad des Sendelichts nach Maßgabe der in der dezentralen Einrichtung (DU) von der zentralen Einrichtung (VSt) her empfangenen Lichtleistung eingestellt wird.
- 15 4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Modulationsstrom der Laser-Sendediode (SD) von einem mit dem modulierenden Signal beaufschlagten Differenzverstärker (MDV) mit zwei emittergekoppelten Transistoren (T1, T2) und
- 20 einem in deren gemeinsamen Emitterzweig liegenden dritten Transistor (T3) geliefert wird, mit dessen Steuerelektrode die mit dem Empfangslichtsignal beaufschlagte Fotodiode (ED) verbunden ist.

25

30

35

FIG 1

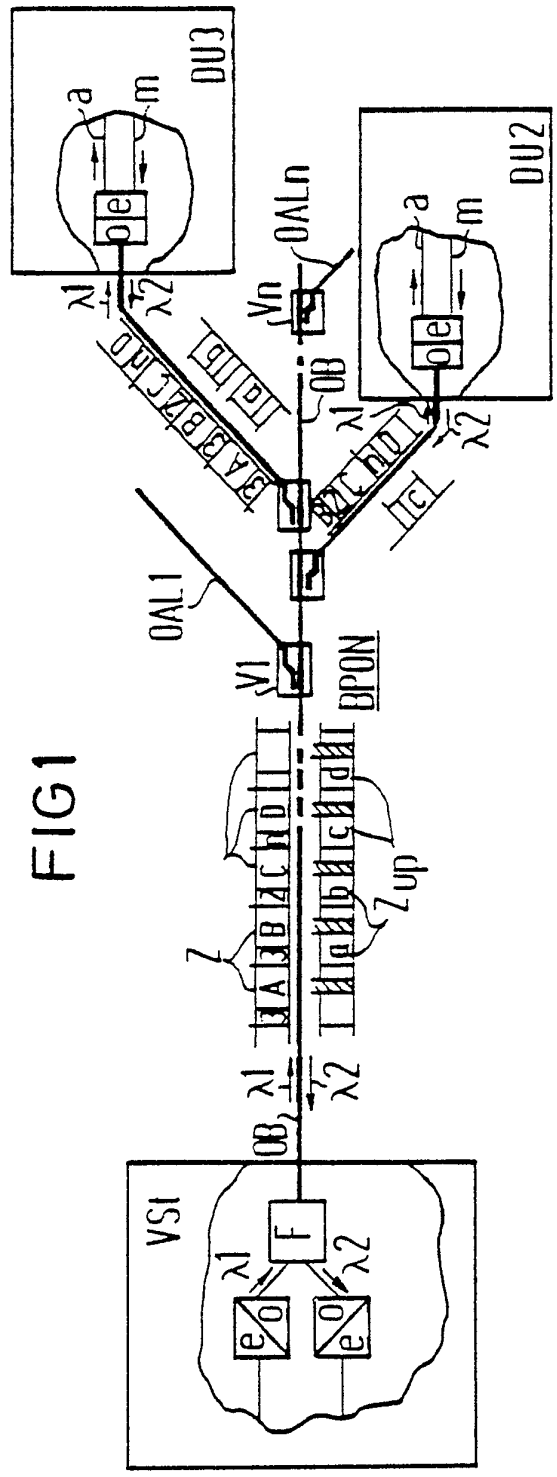


FIG 2

