

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04B 10/155, 10/18	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/52855 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. September 2000 (08.09.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00630 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 2000 (01.03.00)	(81) Bestimmungsstaaten: AU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Prioritätsdaten: 199 08 813.6 1. März 1999 (01.03.99) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WÜNSCHE, Ullrich [DE/DE]; Filchnerstr. 74, D-81476 München (DE). PRÖBSTER, Walter [DE/DE]; Menterschwaigstr. 14, D-81545 München (DE).		
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR OPTIMISING THE PULSE FORM OF AN AMPLITUDE MODULATED OPTICAL SIGNAL

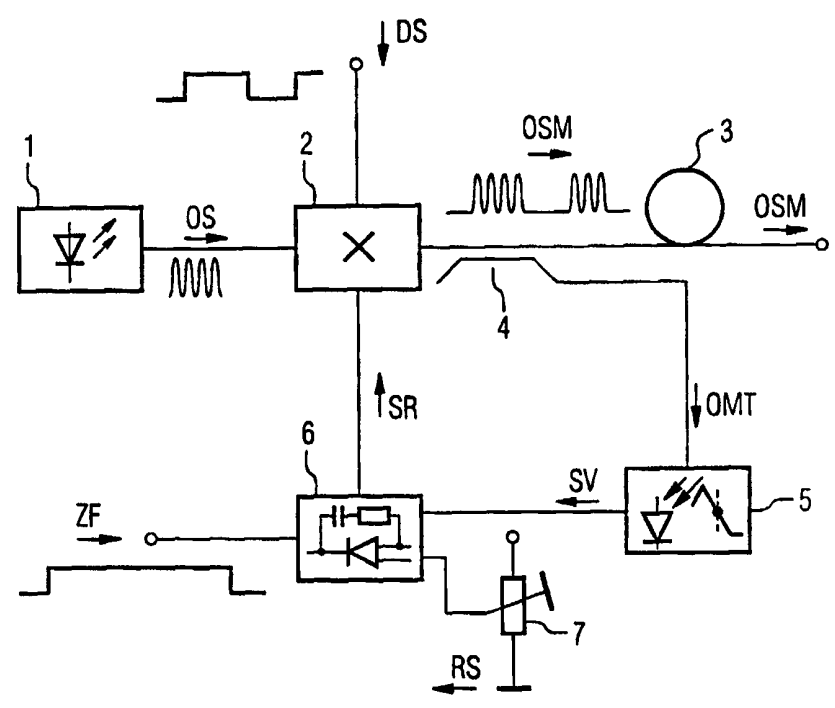
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR OPTIMIERUNG DER IMPULSFORM EINES AMPLITUDENMODULIERTEN OPTISCHEN SIGNALS

(57) Abstract

The influences on the transmission quality caused by chirp and self-phase modulation are at least substantially corrected by an optimally regulated operating point for the modulator (2). To maintain the optimal setting, suitable criteria are obtained by control loops.

(57) Zusammenfassung

Die durch Chirp und Selbstphasenmodulation verursachten Einflüsse auf die Übertragungsqualität werden durch einen optimal eingestellten Arbeitspunkt des Modulators (2) zumindest weitgehend korrigiert. Zur Beibehaltung der optimalen Einstellung werden in Regelschleifen geeignete Kriterien gewonnen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren und Anordnung zur Optimierung der Impulsform eines amplitudenmodulierten optischen Signals

5

Die Erfindung betrifft Verfahren nach den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 2 und den Oberbegriffen der zugehörigen Anordnungsansprüche 7 und 8.

10 In optischen Netzen erfolgt die Übertragung von Digitalsignalen häufig mit Hilfe der Amplitudenmodulation (ASK). Bei einem logischen Zustand wird eine Trägerwelle übertragen, während des anderen logischen Zustands wird kein Signal übertragen. Bereits bei der Modulation (on-off) entsteht ein sog.
15 Chirp, bei dem sich die Wellenlänge des abgegebenen Signals und auch dessen Amplitude ändert. Der transiente Anteil des Chirps bewirkt im Bereich der Flanken größere Veränderungen, eine starke Vergrößerung oder Verringerung, der Wellenlänge, wobei besonders die Einschaltflanke von Bedeutung ist, da die
20 Änderungen bei vollem Signalpegel auftreten. Der andere, der adiabatische Anteil am Chirp läßt sich durch einen geeigneten Aufbau des Modulators gering halten.

Während der Übertragung des Impulses in einem Wellenleiter
25 (Glasfaser) kommt es zur Selbstphasenmodulation des Trägers, einer weiteren Form des Chirps, bei der sich ebenfalls besonders im Vorderflankenbereich und Rückflankenbereich des Impulses die Wellenlänge ändert. Zusätzlich können Amplitudenverzerrungen auftreten.

30

Durch beide Wellenlängenverzerrungen, den transienten Anteil des einschaltbedingten Chirps und der Selbstphasenmodulation kommt es zu Impulsverzerrungen des Basisbandsignals, die besonders bei Übertragungssystemen mit hohen Bitraten zur Begrenzung der Datenrate und der Übertragungreichweite beitragen.
35

Durch im Prüffeld durchgeführte Einstellungen von Arbeitspunkten von Mach-Zehnder-Modulatoren oder integrierten Elektro-Absorbtions-Modulatoren wird üblicherweise versucht, die chirp-bedingten Störeinflüsse zu minimieren. Bei Änderungen der Betriebsparameter müssen dann jedoch Neueinstellungen vorgenommen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Verfahren und Anordnungen zur Optimierung der Impulsform/Spektralverteilung eines amplitudenmodulierten optischen Signals insbesondere unter Berücksichtigung des modulationsbedingten Chirps und der Selbstphasenmodulation in optischen Übertragungssystemen anzugeben.

Lösungen dieser Aufgabe sind in den unabhängigen Ansprüchen angegeben. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen bestehen darin, daß aufgrund von Qualitätskriterien für eine optimale Modulation des optischen Signals der Arbeitspunkt des Modulators eingestellt und die optimale Einstellung durch einen Regelkreis beibehalten wird.

Eine vorteilhafte und einfache Lösung ist es, vom modulierten optischen Digitalsignal ein Meßsignal abzuzweigen und dies einem Frequenzdiskriminator zuzuführen. Dessen Ausgangssignal wird - über eine Regeleinrichtung geführt - die den Arbeitspunkt des Modulators bestimmt.

Wird das Meßsignal sendeseitig abgenommen, können die Eigenschaften der Übertragungstrecke durch ein einstellbares Referenzsignal berücksichtigt werden. Das Ausgangssignal des Modulators wird so eingestellt, daß sich ein optimales Empfangssignal ergibt.

Steht ein Rückkanal, in der Regel ein Servicekanal, zur Verfügung, so kann vom Basisbandsignal ein Meßsignal abgezweigt und ausgewertet werden. Das von einem Phasendiskriminator abgegebene Spektralverteilungssignal oder ein hieraus erzeugtes
5 Regelsignal wird zur Quelle des Signals, dem Modulator, übertragen werden.

Ein weiteres Qualitätskriterium kann empfangsseitig aus dem demodulierten optischen Signal, dem Basisbandsignal, gewonnen
10 werden. Hierzu werden im einfachsten Fall die Abstände zur Entscheidungsschwelle gemessen, vorteilhafter Weise kann aber die Augenöffnung bewertet werden. Nach Auswertung von mehreren Messungen wird ein entsprechendes Steuersignal generiert und zum Sendeterminal übertragen, um wiederum den Arbeits-
15 punkt des Modulators zu optimieren.

Die Erfindung wird anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert.

20 Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel mit Spektralbewertung und

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel mit
25 empfangsseitiger Bewertung der Signalqualität.

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Regelkreises zur Optimierung des modulationsbedingten Chirps. Das Prinzipschaltbild zeigt nur für die Erfindung wesentliche
30 Baugruppen. Ein als schmalbandige Lichtquelle 1 vorgesehener Laser liefert ein optisches Signal OS mit hoher Frequenz, das einem Modulator 2 zugeführt wird. Dieser wird durch ein Digitalsignal DS amplitudenmoduliert (On-Off-Keying). Das vom Modulator abgegebene modulierte optische Signal OSM wird in
35 einen Lichtwellenleiter einer Übertragungsstrecke 3 eingespeist und übertragen. Über einen Splitter (Koppler) 4 wird vom modulierten Signal ein Meßsignal OMT geringer Leistung

abgezweigt und einem Frequenzdiskriminator 5 zugeführt.

Dieser kann beispielsweise ein optisches Filter enthalten, dessen möglichst geradlinige Flanke zur Frequenzdemodulation verwendet wird. Das demodulierte optische Signal wird in ein

5 elektrisches Spektralverteilungssignal SV umgesetzt und einer Regeleinrichtung 6 zugeführt. Dieser wird als Führungsgröße ein einstellbares Referenzsignal RS zugeführt, das über eine Referenzeinstelleinrichtung 7, im Beispiel ein Spannungsteiler, erzeugt wird. Die Regeleinrichtung liefert als Stell-
10 gröÙe ein Regelsignal SR, das den Arbeitspunkt des Modulators einstellt und damit den transienten Chirp des modulierten optischen Signals auch bei Änderungen der Bauteileigenschaften optimiert.

15 Eine optimale Einstellung ist gegeben, wenn das Empfangssignal optimal ist. Hierzu ist eigentlich eine Messung auf der Empfangsseite erforderlich. Eine für die Einstellung verwendete kompakte Ersatz-Übertragungsstecke ermöglicht aber ebenfalls eine genaue Einstellung. Das Spektralverteilungssignal dient bei der Einstellung als Kriterium. Diesem entspricht eine spezielle Hüllkurve des modulierten Signals, die
20 ebenfalls als Kriterium dienen kann.

Sind die Eigenschaften der Übertragungstrecke bekannt, so
25 werden bereits diese bei der Einstellung berücksichtigt und die Spektralverteilung (bzw. die Impulsform) wird so eingestellt, daß sich optimale Empfangsverhältnisse ergeben.

Da das Spektralverteilungssignal SV im geringen Maß abhängig
30 von der von der Bitfolge des Digitalsignals sein kann, kann ein Zeitfenster ZF zweckmäßig sein, während dessen Dauer bestimmte Bitfolgen übertragen werden und das Regelsignal ermittelt wird.

35 In **Figur 2** ist eine Variante der Erfindung dargestellt. Das modulierte optische Signal OSM wird von einem ersten Terminal T1 zu einem zweiten Terminal T2 übertragen. Dort wird

empfangsseitig ein anderes Qualitätskriterium unter Mitverwendung eines an den Lichtwellenleiter der Übertragungsstrecke 3 angeschalteten Empfängers 9 ermittelt, der einen optoelektrischen Wandler 10 mit Verstärker 11 und einen Entscheider 12 enthält. Das empfangene Signal OSM wird demoduliert, verstärkt und durch den Entscheider in das am Datenausgang 13 abgegebene Digitalsignal DS rückumgesetzt (für die Erfindung unwesentlichen Schaltungen zur Verarbeitung des Digitalsignals sind nicht dargestellt).

10

Vom Ausgang des Verstärkers 11 wird das demodulierte Digitalsignal DD einer aus einer Meßeinrichtung 14 und einer Auswerteeinrichtung 15 bestehenden Bewertungseinrichtung zugeführt. Die Meßeinrichtung 14 ermittelt durch unterschiedliche Messungen die Größe der Augenöffnung und gibt diesem Meßergebnis an die Auswerteeinrichtung 15 weiter. Diese kann die Schwelle des Entscheiders 12 und die empfangsseitige Synchronisation steuern. Bei zu kleiner Augenöffnung gibt sie aufgrund eines gespeicherten Optimierungsprogramms ein Einstellsignal SE ab. Dieses wird in einer Sendeeinrichtung 18 eingespeist und über einen Servicekanal in einem zweiten Lichtwellenleiter 31 in Gegenrichtung übertragen. In einer Empfangseinrichtung 19 des ersten Terminals T1 wird das Einstellsignal separiert und einer Steuereinrichtung 16 in das Regelsignal SR zur Arbeitspunkteinstellung umgesetzt.

25

In dem dargestellten Prinzipschaltbild wird das Regelsignal SF zum in geeignete Spannungswerte umgesetzten Digitalsignal DS in einem Addierer 8 hinzuaddiert, dessen Ausgangssignal dem Modulationseingang 17 des Modulators zugeführt wird.

30

Selbstverständlich kann auch, wie bei der in Figur 1 dargestellten Anordnung, die Bewertung der Spektralverteilung des modulierten optischen Signals empfangsseitig vorgenommen werden und ein entsprechendes Spektralverteilungssignal oder auch das daraus abgeleitete Regelsignal zum Sendeteil übertragen werden.

35

Patentansprüche

1. Verfahren zur Optimierung eines amplitudenmodulierten optischen Signals (OSM), das in einem Modulator (2) durch Modulation eines optischen Signals (OS) mit einem Digitalsignal (DS) erzeugt wird,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß das amplitudenmodulierte optische Signal (OSM) einem Frequenzdiskriminator (5) zugeführt wird, der ein Spektralverteilungssignal (SV) abgibt,
10 daß das Spektralverteilungssignal (SV) einer Regeleinrichtung (6) zugeführt wird, der außerdem ein einstellbares Referenzsignal (RS) zugeführt wird, und
daß durch den Vergleich beider Signale ein Regelsignal (SR) erzeugt wird, das den Arbeitspunkt des Modulators (2) einstellt.
15

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß vom amplitudenmodulierten optischen Signal (OSM) ein Meßsignal (OMT) abgetrennt wird, das dem Frequenzdiskriminator (5) zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß das Spektralverteilungssignal (SV) am Anfang einer Übertragungsstrecke ermittelt wird, und daß das Referenzsignal (RS) unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Übertragungsstrecke (3) eingestellt wird.
30

4. Verfahren zur Optimierung eines amplitudenmodulierten optischen Signals (OSM), das in einem Modulator (2) durch Modulation eines optischen Signals (OS) mit einem Digitalsignal (DS) erzeugt wird,
35 dadurch gekennzeichnet,
daß empfangsseitig ein demoduliertes optische Signal (DD) einer Bewertungseinrichtung (14, 15) zugeführt wird, in der

die Signalqualität ermittelt und hieraus ein Einstellsignal (SE) gewonnen wird, das zu einer sendeseitig angeordneten Steuerung (16) übertragen wird, die das Einstellsignal (SE) in ein Regelsignal (SR) umsetzt, das den Arbeitspunkt des Modulators (2) einstellt.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Spektralverteilungssignal (SV) empfangsseitig ermittelt wird und daß das Spektralverteilungssignal (SV) oder ein hieraus erzeugtes Regelsignal (SR) zum sendeseitig vorgesehenen Modulator (2) übertragen wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelsignal (SR) während periodisch auftretender Zeitfenster (ZF) gewonnen wird.

7. Anordnung zur Optimierung eines amplitudenmodulierten optischen Signals (OSM) mit einer Lichtquelle (1) und einem Modulator (2), dem ein optisches Signal (OS) und ein Digital-signal (DS) zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ausgang des Modulators (2) über einen Splitter (4) ein Frequenzdiskriminator (5) angeschaltet ist, der ein Spektralverteilungssignal (SV) abgibt, daß eine Regeleinrichtung (6) mit einer Referenzsignal-Einstellvorrichtung (7) vorgesehen ist, der das Spektralverteilungssignal (SV) zugeführt wird und die ein Regelsignal (SR) erzeugt, das den Arbeitspunkt des Modulators (2) steuert.

8. Anordnung zur Optimierung eines amplitudenmodulierten optischen Signals (OSM) mit einer Lichtquelle (1) und einem Modulator (2), dem ein optisches Signal (OS) und ein Digital-signal (DS) zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet,

daß empfangsseitig ein Empfänger (9) vorgesehen ist, der ein abgibt,

daß eine Bewertungseinrichtung (14, 15) vorgesehen ist, die aus dem demodulierten Digitalsignal (DD) ein Qualitätskriterium ermittelt und hieraus ein Einstellsignal (SE) ableitet, daß Übertragungseinrichtungen (17, 18) vorgesehen sind, über die das Einstellsignal (SE) zu einer sendeseitig angeordneten Steuerung (16) übertragen wird, die das Einstellsignal (SE) in ein Regelsignal (SF) umsetzt, das den Arbeitspunkt des Modulators (2) einstellt.

9. Anordnung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß das empfangsseitig als Bewertungseinrichtung (14, 15) eine Meßeinrichtung (14) zur Messung der Augenöffnung des demodulierten Digitalsignals (DD) vorgesehen ist, und

daß eine Auswerteeinrichtung (15) an die Meßeinrichtung (14) angeschaltet ist, die Meßergebnisse auswertet und in das Einstellsignal (SE) umsetzt.

10. Anordnung nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Addierer (8) vorgesehen ist, dem das Regelsignal (SF) und das Digitalsignal (DS) zugeführt werden und

daß der Addiererausgang an einem Modulationseingang (17) des Modulators (2) geführt ist.

FIG 1

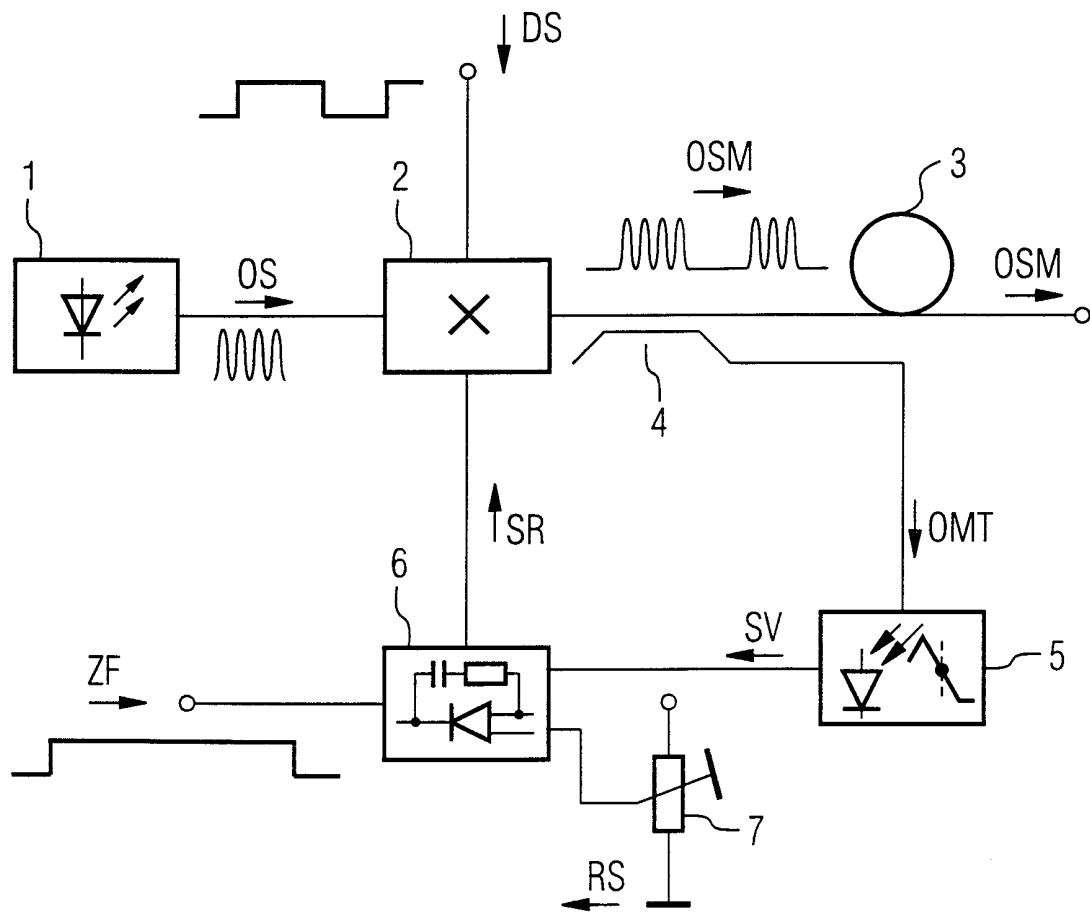
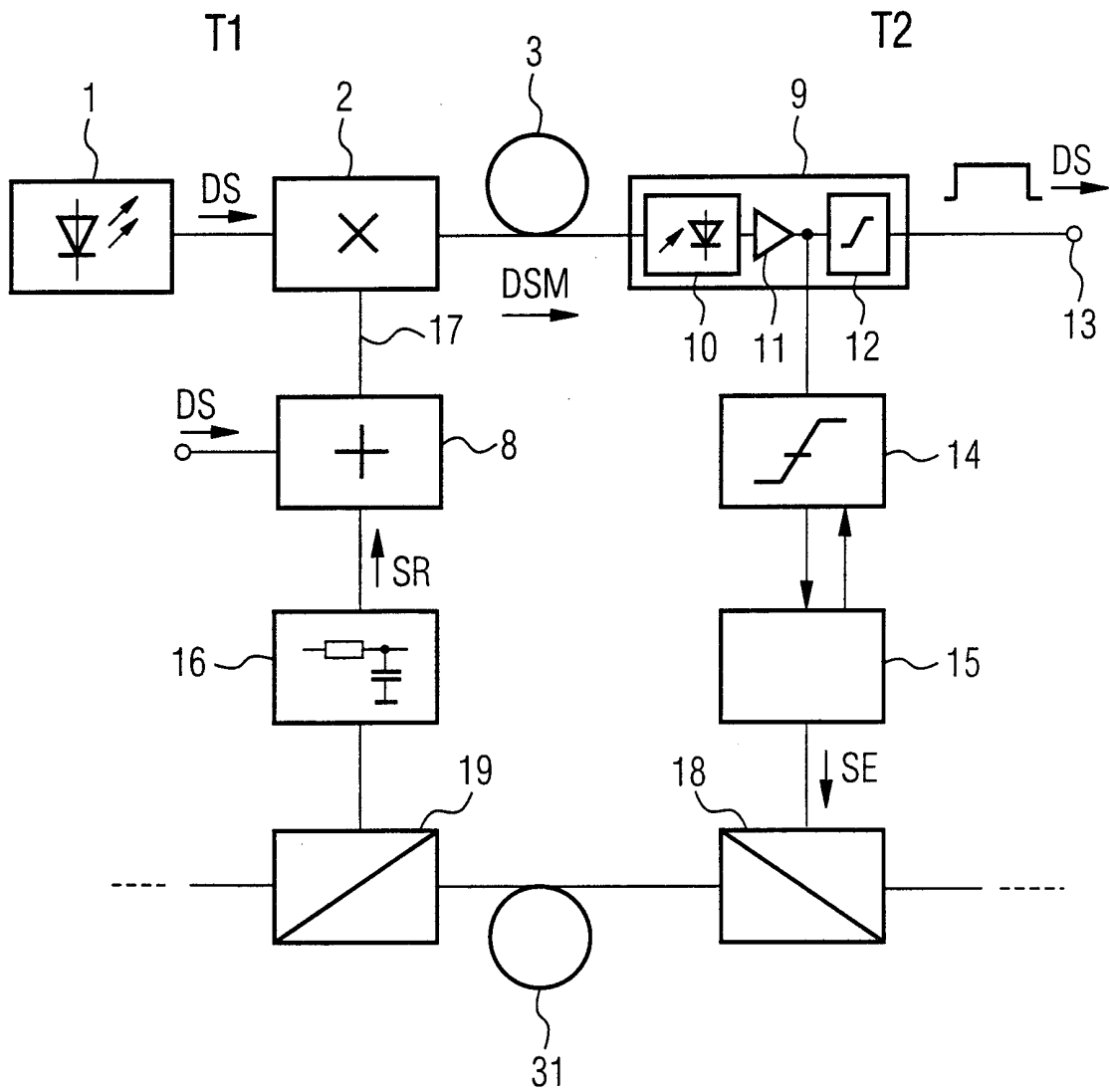


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00630

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04B10/155 H04B10/18

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 7 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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 629 792 A (MASAKI KATSUMI) 13 May 1997 (1997-05-13)	1,2,7
Y	column 1, line 10 - line 25	3-5,10
A	column 6, line 8 - line 42 column 7, line 55 - line 60 figure 4	6

X	GB 2 308 675 A (FUJITSU LTD) 2 July 1997 (1997-07-02)	8,9
Y	page 5, line 6 - line 22 page 27 -page 28 figures 1,10,12	4,5,10

Y	GB 2 316 821 A (FUJITSU LTD) 4 March 1998 (1998-03-04)	3
A	page 18, paragraph 3 page 19 figures 5,31	1-10

-/--		

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

26 July 2000

Date of mailing of the international search report

03/08/2000

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

Carrasco Comes, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/00630

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 0 971 493 A (FUJITSU LTD) 12 January 2000 (2000-01-12) abstract figures 1,6-9 -----	1-4,7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00630

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5629792 A	13-05-1997	JP 8076068 A GB 2293022 A, B	22-03-1996 13-03-1996
GB 2308675 A	02-07-1997	JP 9179079 A US 5917637 A	11-07-1997 29-06-1999
GB 2316821 A	04-03-1998	JP 10079705 A US 5926297 A	24-03-1998 20-07-1999
EP 0971493 A	12-01-2000	JP 2000031900 A	28-01-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00630

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04B10/155 H04B10/18

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 629 792 A (MASAKI KATSUMI) 13. Mai 1997 (1997-05-13)	1,2,7
Y	Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 25	3-5,10
A	Spalte 6, Zeile 8 - Zeile 42 Spalte 7, Zeile 55 - Zeile 60 Abbildung 4	6
X	GB 2 308 675 A (FUJITSU LTD) 2. Juli 1997 (1997-07-02)	8,9
Y	Seite 5, Zeile 6 - Zeile 22 Seite 27 -Seite 28 Abbildungen 1,10,12	4,5,10
Y	GB 2 316 821 A (FUJITSU LTD) 4. März 1998 (1998-03-04)	3
A	Seite 18, Absatz 3 Seite 19 Abbildungen 5,31	1-10
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Juli 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Carrasco Comes, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00630

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	EP 0 971 493 A (FUJITSU LTD) 12. Januar 2000 (2000-01-12) * Zusammenfassung * Abbildungen 1,6-9 -----	1-4,7-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00630

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 562972 A	13-05-1997	JP 8076068 A GB 2293022 A, B	22-03-1996 13-03-1996
GB 2308675 A	02-07-1997	JP 9179079 A US 5917637 A	11-07-1997 29-06-1999
GB 2316821 A	04-03-1998	JP 10079705 A US 5926297 A	24-03-1998 20-07-1999
EP 0971493 A	12-01-2000	JP 2000031900 A	28-01-2000