



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

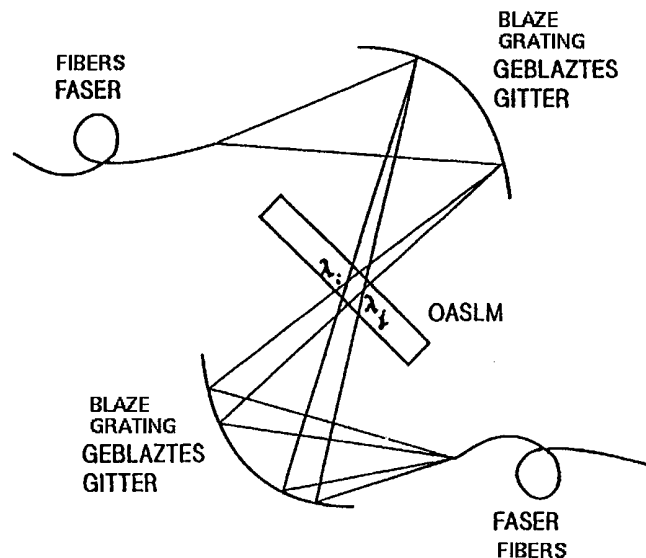
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G02F 1/135, H04J 14/02</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/19768 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. April 1999 (22.04.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/06208 (22) Internationales Anmeldedatum: 30. September 1998 (30.09.98) (30) Prioritätsdaten: 197 45 323.6 14. Oktober 1997 (14.10.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DULTZ, Wolfgang [DE/DE]; Marienberger Strasse 37, D-65396 Frankfurt (DE). BERESNEV, Leonid [RU/US]; 10655 Gramercy Place #261, Columbia, MD 21044 (US). RIES, Reinald [DE/DE]; Wenckstrasse 56, D-64298 Darmstadt (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: DEUTSCHE TELEKOM AG; Technologiezentrum, Patentabteilung EK03, D-64307 Darmstadt (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SPECTRAL LEVELLING IN WDM MULTI-CHANNEL SYSTEMS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SPEKTRALEN PEGELABGLEICH IN WDM VIELKANALSYSTEMEN

(57) Abstract

WDM multi-channel systems for large distances having a number of intensifiers cause an increase in intensification, which can lead to considerable differences in intensity, even given modest wavelength dependence. This makes spectral levelling necessary. In accordance with the invention, the light from the fiber is first split spectrally into channels, and, thus locally separated, projected onto the surface of an optic limiter based on an OASLM (optical addressed, spatial light modulator), in which the intensive channels are overproportionally attenuated. The tension dependence of liquid crystal cells, derived from exposure, is used to level the WDM channels. Lastly, the channels are again imaged onto a point and coupled into another fiber. The invention is used in WDM multi-channel systems for large distances with a number of intensifiers.



(57) Zusammenfassung

Bei WDM Vielkanalsystemen für größere Strecken mit einer Anzahl von Verstärkern potenziert sich die Verstärkung, was selbst bei einer bescheidenen Wellenlängenabhängigkeit zu erheblichen Unterschieden der Intensität führen kann, die einen spektralen Pegelabgleich erforderlich machen. Nach der Erfindung wird das Licht aus der Faser zuerst spektral in Kanäle aufgespalten und örtlich getrennt auf die Oberfläche eines optischen Begrenzers auf der Basis eines OASLMs (optical addressed, spatial light modulators) projiziert, in dem die intensiven Kanäle überproportional geschwächt werden. Die aus der Belichtung abgeleitete Spannungsabhängigkeit von Flüssigkristallzellen wird zur Nivellierung der WDM Kanäle verwendet und zuletzt werden die Kanäle wieder auf einen Punkt abgebildet und in eine weitere Faser eingekoppelt. Anwendungsgebiet der Erfindung sind WDM Vielkanalsysteme für größere Strecken mit einer Anzahl von Verstärkern.

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	Aserbaidschan	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						

Verfahren und Vorrichtung zum spektralen Pegelabgleich in
WDM Vielkanalsystemen

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung
zum spektralen Pegelabgleich in WDM Vielkanalsystemen, wie
10 sie z. B. in H. HULTZSCH; Optische Telekommunikations-
systeme; Gelsenkirchen 1996, Seite 344 ff beschrieben sind.

WDM Vielkanalsysteme verwenden eine größere Zahl gleichab-
ständiger spektraler Kanäle zur optischen Übertragung im
15 Glasfasernetz. Durch die Parallelübertragung wird die
Übertragungskapazität erhöht, ohne daß die Übertragungs-
frequenzen heraufgesetzt werden müssen, d. h., ein 2,5 GBit
System kann ohne Änderung der elektronischen Komponenten
bei 20 Kanälen für die Übertragung von 50 GBit genutzt
20 werden.

WDM-Systeme arbeiten im allgemeinen im dritten optischen
Fenster der Telekommunikation bei 1550 nm, wo es geeignete
optische Verstärker gibt, die das gesamte Vielkanalsystem,
25 Kanal für Kanal, verstärken können. Zwar unterscheidet der
Verstärker nicht grundsätzlich zwischen einzelnen Kanälen,
doch ist die Verstärkungskurve $V(\lambda)$ von der spektralen
Lage des einzelnen Kanals abhängig. Falls für größere
Strecken eine Anzahl N von Verstärkern benötigt wird,
30 potenziert sich die Verstärkung $V^N(\lambda)$, was selbst bei einer

bescheidenen Wellenlängenabhängigkeit $V(\lambda) \cdot I(\lambda)$ zu erheblichen Abhängigkeiten der Intensität $V^N(\lambda) \cdot I_0(\lambda)$ am Ende der Übertragungsstrecke führen kann. Sind diese nicht mehr tolerabel, müssen geeignete Filter für eine gleichmäßige spektrale Abhängigkeit von $V^N(\lambda) I_0(\lambda)$ sorgen. $I_0(\lambda)$ ist die Intensität des Kanals der Wellenlänge λ am Eingang der Verstärkerkette.

Für den spektralen Abgleich liegt es nahe, mit Farbglasfiltern oder Interferenzfiltern der Durchlässigkeit $D(\lambda)$ die Kanalintensitäten $D(\lambda) \cdot V^N(\lambda) I_0(\lambda)$ am Ausgang zu nivellieren. Diese Filter arbeiten völlig analog einem Anpassungsfilter für die Farbtemperatur der Lichtquelle an einen photographischen Film. Ihre reziproke Charakteristik senkt die Intensität der intensiven spektralen Kanäle auf die der schwachen. Das geht beim photographischen Film, nicht jedoch bei einem WDM Vielkanalsystem, da die Kurven $V(\lambda)$ von Verstärker zu Verstärker stark voneinander abweichen und außerdem zeitabhängig sind. Eigentlich wird die Intensität $I_A(\lambda)$ am Ausgang des WDM Übertragungssystem also durch

$$I_A(\lambda, t) = \left(\prod_{i=1}^N V_i(\lambda, t) \right) I_0(\lambda, t) \quad (1)$$

beschrieben. Eine solche Charakteristik läßt sich nicht durch ein einziges statisches Filter ausgleichen. Selbst bei geringer Zeitabhängigkeit macht die starke Abhängigkeit der Verstärkungskurve $V_i(\lambda)$ vom Verstärker i und die Abhän-

gigkeit von I_A von der Zahl der Verstärker N die Entwicklung eines einheitlichen Pegelabgleichfilters sehr schwierig. Andere kanalabhängige Dispersions- und Dämpfungseffekte, wie die Polarisationsmodendispersion, verstärken dieses Problem.

Aufgabe der Erfindung ist es, solche Probleme zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird mit dem im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 dargelegten Verfahren und der im Kennzeichen des Patentanspruchs 2 aufgeführten Vorrichtung gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungsmöglichkeiten sind aus den Kennzeichen der Unteransprüche 3 und 4 ersichtlich.

15

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen die:

- Fig. 1 die nichtlineare Charakteristik eines OASLMs,
- 20 Fig. 2 eine Vorrichtung mit einem OASLM zwischen abbildenden Gittern, und
- Fig. 3 eine Vorrichtung mit einem OASLM zwischen Fasergittern mit anamorphotischen Linsen.

25 Optisch adressierbare Lichtventile (OASLM) sind z. B. aus „Spatial Light Modulators; OSA - Technical Digest, ISBN 1-55752-494-7 Washington 1997“ bekannt und bestehen aus einer photoleitenden Schicht und einer elektrooptischen Schicht, die spannungsempfindlich ist. Bei lokaler Belichtung bricht
30 die Spannung im Photoleiter lokal zusammen und überträgt

sich auf die elektrooptische Schicht, die dadurch lokal in ihrer Durchlaß- oder Reflexionscharakteristik geändert wird und die Belichtung nun ihrerseits optisch anzeigt. Die photoleitende Schicht muß natürlich für die auffallende
5 Belichtung empfindlich sein; die elektrooptische Schicht ist z. B. ein Flüssigkristall, der in weiten spektralen Bereichen optische Modulatoreigenschaften besitzt. Gewisse Materialien vereinen die Eigenschaften der photonenempfindlichen und der spannungsempfindlichen Schicht wie z. B. die
10 photorefraktiven Kristalle oder Polymere. Die Schichten können strukturiert und in einzelne optische Punkte (Pixel) aufgelöst sein, um das Übersprechen zwischen nahen Bildpunkten zu vermindern oder um bildpunktweise zusätzlichen elektrischen Eingriff in den Modulator zu erhalten.

15

Gewisse Flüssigkristalle in OASLMs haben die Eigenschaft nichtlinear zu sein, d. h., ihre Modulationseigenschaften für das Licht hängen in nichtlinearer Weise von der angelegten Spannung und damit von der Beleuchtungsintensität I
20 auf dem Photoleiter ab. Eine typische Charakteristik einer Vorrichtung zur lokalen Abschwächung der Lichtintensität entsprechend DPA 196 16 323.4 zeigt Fig. 1. Das dort beschriebene Element ist zur Abschwächung starker Lichtquellen im Sichtbaren zum Schutz des Auges oder vor
25 Videokameras entwickelt worden.

Zunächst von L. Wang et al. „Design of an optically addressed spatial light modulator sensitive to $1,55\mu$ - write light“; in OSA Technical Digest Vol.9 (1995) p. 89 und
30 neuerdings von mehreren Autoren sind in „Spatial Light

Modulators; OSA - Technical Digest, ISBN 1-55752-494-7
Washington 1997 " p.81 und p. 84 photoleitende Schichten
für das dritte optische Fenster bei 1550 nm für den Einsatz
in OASLMs vorgeschlagen worden, so daß die Anwendung als
5 optischer Begrenzer für den WDM Vielkanalbetrieb in Frage
kommt.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, wird ein OASLM, der für das
IR Licht der optischen Nachrichtenübertragung empfindlich
10 ist, gemäß der Erfindung so in eine Glasfaserstrecke mit
WDM eingebaut, daß er die Intensität der spektralen WDM
Kanäle nivelliert. Dazu wird das Licht aus der Faser spek-
tral aufgespalten und auf den OASLM projiziert, so daß die
spektralen Kanäle örtlich voneinander getrennt abgebildet
15 werden. Der nichtlineare OASLM schwächt die sehr intensiven
Kanäle überproportional und bewirkt die Intensitätsnive-
lierung. Anschließend werden die WDM Kanäle wieder zusammen
auf einen Punkt abgebildet und in eine weitere Faser einge-
koppelt. Zur spektralen Aufspaltung der WDM Kanäle können
20 alle Arten von Spektralapparaten dienen z. B. Prismen,
Gitter oder Interferometer.

Je nach Art des Spektralapparates muß auch die Abbildungs-
optik gewählt werden. In Fig. 2 werden bevorzugt gewölbte
25 holographische Gitter gewählt, die sowohl spektral aufspal-
tende als auch abbildende Eigenschaften haben.

Die Zusammenführung der spektralen Kanäle zum Wiederein-
koppeln in die Faser kann auch durch eine Linse erfolgen,
30 wenn die Apparaturbedingungen eingehalten werden können.

Dabei kommt es auf die Zahl und die Aufspaltung der einzelnen WDM Kanäle an.

Entsprechend Fig. 3 können auch Auskoppel- und Einkoppel-
5 gitter verwendet werden, die direkt in die Faser eingeschrieben werden können und die unter Umständen mit geeigneten Linsen auf der Faser selbst kombiniert werden.

10

15

20

25

30

Patentansprüche

5

1. Verfahren zum spektralen Pegelabgleich in WDM Vielkanal-
systemen d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Licht aus der Faser zuerst spektral in Kanäle
aufgespalten und örtlich getrennt auf die Oberfläche
10 eines optischen Begrenzers auf der Basis eines OASLMs
(optical addressed, spatial light modulators) projiziert
werden, daß darin die intensiven Kanäle überproportional
geschwächt werden, indem die nichtlineare, aus der
Belichtung abgeleitete Spannungsabhängigkeit von
15 Flüssigkristallzellen zur Nivellierung der WDM Kanäle
verwendet wird und daß zuletzt die Kanäle wieder auf
einen Punkt abgebildet und in eine weitere Faser
eingekoppelt werden.

20

2. Vorrichtung zum spektralen Pegelabgleich in WDM Vielka-
nalsystemen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß sie aus in die Faser eingebauten spektral aufspalten-
den Elementen, einem optischen Begrenzer auf der Basis
eines OASLMs (optical addressed, spatial light modula-
25 tors) auf der Projektionsfläche, der zwischen spektral
aufspaltende Elemente und abbildende Elemente direkt in
die Faser eingebaut ist und der die proportionale
Spannung an der Flüssigkristallzelle durch Belichtung
eines Photoleiters erzeugt.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die spektral aufspaltenden und abbildenden Elemente gewölbte Gitter sind.
- 5 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die spektral aufspaltenden Elemente Fasergitter sind, die mit anamorphotischen Linsen auf der Faser zur Abbildung ausgestattet sind.

1. Verfahren und Vorrichtung zum spektralen Pegelabgleich in WDM Vielkanalsystemen

2. Kurzfassung

5

2.1. Bei WDM Vielkanalsystemen für größere Strecken mit einer Anzahl von Verstärkern potenziert sich die Verstärkung, was selbst bei einer bescheidenen Wellenlängenabhängigkeit zu erheblichen Unterschieden der Intensität führen kann die einen spektralen Pegelabgleich erforderlich machen.

10

2.2. Nach der Erfindung wird das Licht aus der Faser zuerst spektral in Kanäle aufgespalten und örtlich getrennt auf die Oberfläche eines optischen Begrenzers auf der Basis eines OASLMs (optical addressed, spatial light modulators) projiziert in dem die intensiven Kanäle überproportional geschwächt werden. Die aus der Belichtung abgeleitete Spannungsabhängigkeit von Flüssigkristallzellen wird zur Nivellierung der WDM Kanäle verwendet und zuletzt werden die Kanäle wieder auf einen Punkt abgebildet und in eine weitere Faser eingekoppelt.

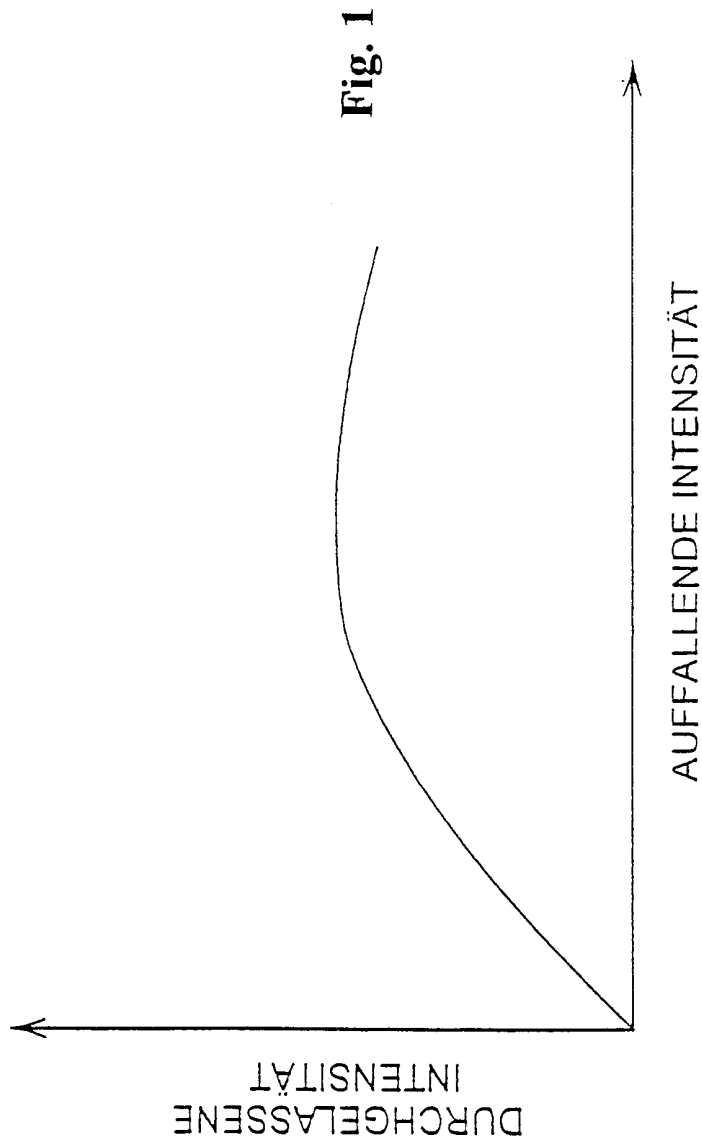
15
20

2.3. Anwendungsgebiet der Erfindung sind WDM Vielkanalsystemen für größere Strecken mit einer Anzahl von Verstärkern.

25

3. Fig. 2.

...



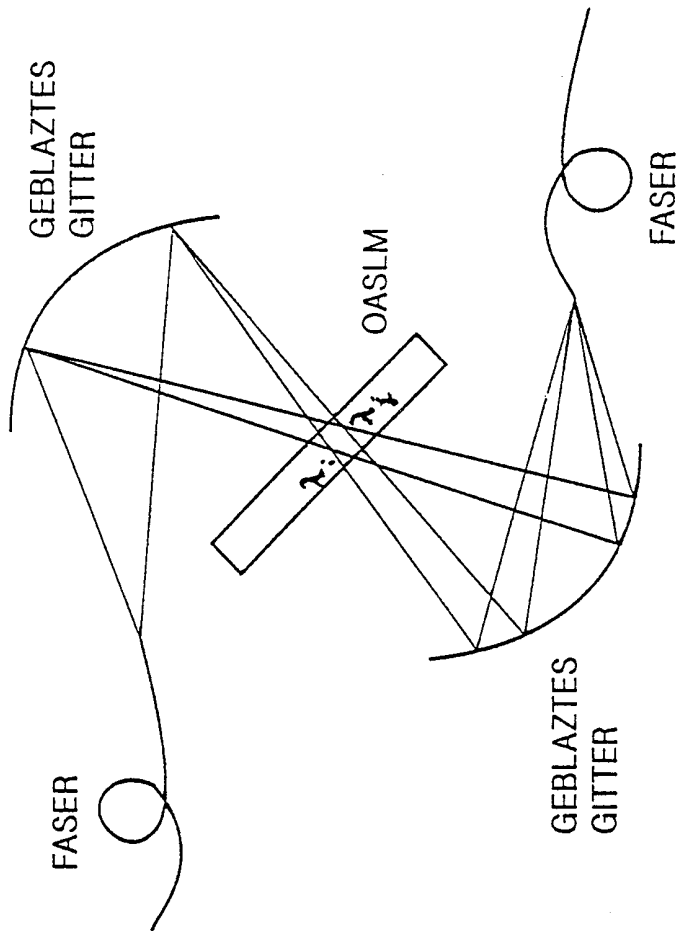


Fig. 2

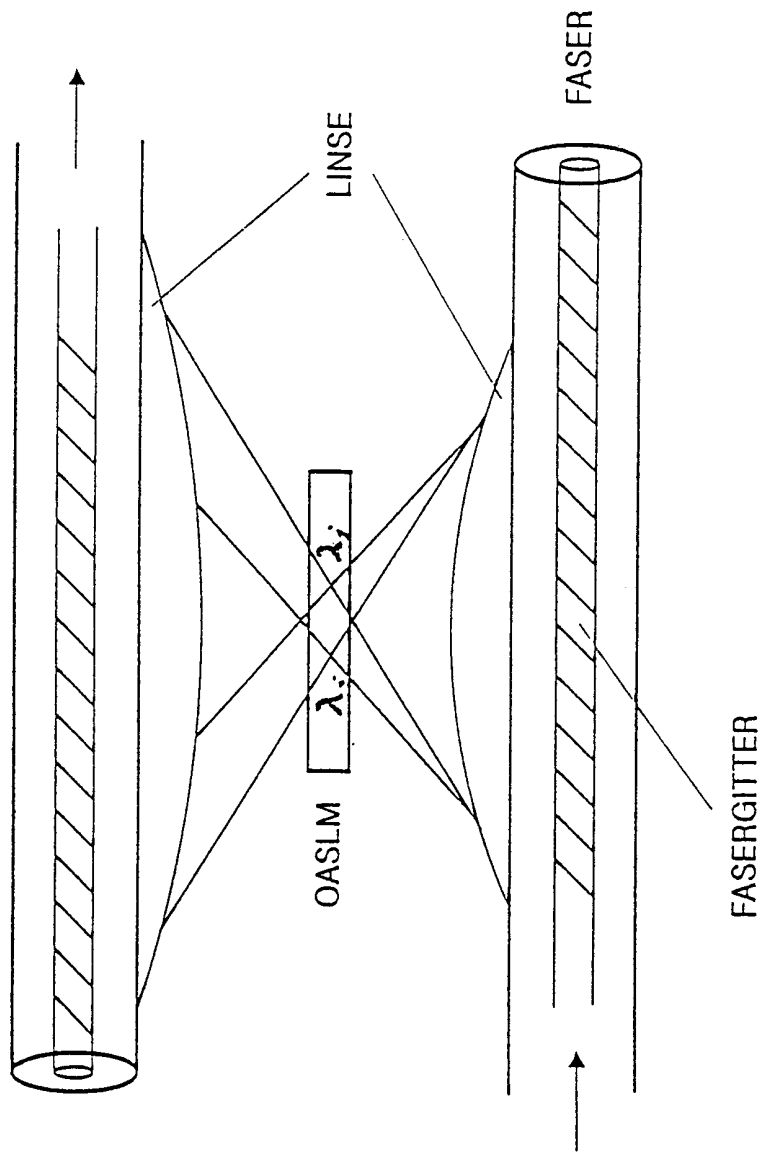


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/06208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 G02F1/135 H04J14/02

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 6 G02F H04J

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.
A	US 5 363 221 A (SUTTON PHILIP ET AL) 8 November 1994 see column 3, line 54 - column 4, line 52; figures 1,2	1-4
A	---	
A	PARKER M C ET AL: "DYNAMIC HOLOGRAPHIC SPECTRAL EQUALIZATION FOR WDM" IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY LETTERS, vol. 9, no. 4, April 1997, pages 529-531, XP000690483 see the whole document	1-4
A	---	
A	EP 0 715 191 A (AT & T CORP) 5 June 1996 see column 3 - column 5; figures 1-4	1-4

	-/--	

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

25 January 1999

Date of mailing of the international search report

10/02/1999

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

Stang, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/06208

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>GUENA M ET AL: "120 X 100 PIXEL ANTIBLOOMING ARRAY BASED ON OPTICALLY ADDRESSED FERROELECTRIC LIQUID-CRYSTAL CELLS" OPTICS LETTERS, vol. 19, no. 13, 1 July 1994, pages 1001-1003, XP000454706 see page 1001, paragraph 2 - page 1002, right-hand column</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,2
A	<p>Y.-C. LIU ET AL.: "INGAAS PHOTODIODES FOR INFRARED-SENSITIVE OPTICALLY ADDRESSED SPATIAL LIGHT MODULATORS" SPATIAL LIGHT MODULATORS; TOPICAL MEETING, INCLINE VILLAGE, USA; OSA TRENDS IN OPTICS AND PHOTONICS SERIES, vol. 14, 17 March 1997, pages 138-140, XP002091027 * paragraphs I, II *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/06208

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5363221 A	08-11-1994	CA 2075293 A	14-09-1991
		EP 0519956 A	30-12-1992
		WO 9114321 A	19-09-1991
		GB 2256763 A,B	16-12-1992
		JP 5505078 T	29-07-1993
EP 0715191 A	05-06-1996	US 5541766 A	30-07-1996
		JP 8240822 A	17-09-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06208

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 G02F1/135 H04J14/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 G02F H04J

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 363 221 A (SUTTON PHILIP ET AL) 8. November 1994 siehe Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 52; Abbildungen 1,2	1-4
A	PARKER M C ET AL: "DYNAMIC HOLOGRAPHIC SPECTRAL EQUALIZATION FOR WDM" IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY LETTERS, Bd. 9, Nr. 4, April 1997, Seiten 529-531, XP000690483 siehe das ganze Dokument	1-4
A	EP 0 715 191 A (AT & T CORP) 5. Juni 1996 siehe Spalte 3 - Spalte 5; Abbildungen 1-4	1-4
	-/--	

<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
^o 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. Januar 1999	10/02/1999
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 Stang, I

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>GUENA M ET AL: "120 X 100 PIXEL ANTIBLOOMING ARRAY BASED ON OPTICALLY ADDRESSED FERROELECTRIC LIQUID-CRYSTAL CELLS" OPTICS LETTERS, Bd. 19, Nr. 13, 1. Juli 1994, Seiten 1001-1003, XP000454706 siehe Seite 1001, Absatz 2 - Seite 1002, rechte Spalte</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,2
A	<p>Y.-C. LIU ET AL.: "INGAAS PHOTODIODES FOR INFRARED-SENSITIVE OPTICALLY ADDRESSED SPATIAL LIGHT MODULATORS" SPATIAL LIGHT MODULATORS; TOPICAL MEETING, INCLINE VILLAGE, USA; OSA TRENDS IN OPTICS AND PHOTONICS SERIES, Bd. 14, 17. März 1997, Seiten 138-140, XP002091027 * Abschnitte I, II *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06208

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5363221 A	08-11-1994	CA 2075293 A	14-09-1991
		EP 0519956 A	30-12-1992
		WO 9114321 A	19-09-1991
		GB 2256763 A,B	16-12-1992
		JP 5505078 T	29-07-1993

EP 0715191 A	05-06-1996	US 5541766 A	30-07-1996
		JP 8240822 A	17-09-1996
