



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : G02B 21/04, 6/00</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/19719</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 1. September 1994 (01.09.94)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/00479</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 18. Februar 1994 (18.02.94)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 06 058.7 26. Februar 1993 (26.02.93) DE P 44 02 334.0 27. Januar 1994 (27.01.94) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Brüningstrasse 50, D-65929 Frankfurt am Main (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DITTMER, Thomas [DE/DE]; Spitalgasse 223, D-84489 Burghausen (DE). DETTENMAIER, Manfred [DE/DE]; Hindemithstrasse 39, D-55127 Mainz (DE). EICHHORN, Karsten [DE/DE]; Bahnhofstrasse 34, D-67585 Dorn-Dürkheim (DE). SINN, Christian [DE/DE]; Bremsstrasse 2/409, D-50969 Köln (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	
<p>(54) Title: PROCESS FOR REDUCING THE OPTICAL ATTENUATION OF A TRANSPARENT, PARTIALLY CRYSTALLINE MOLDED BODY</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERRINGERUNG DER OPTISCHEN DÄMPFUNG EINES TRANSPARENTEN, TEILKRISTALLINEN FORMKÖRPERS</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A process is disclosed for reducing the optical attenuation of a transparent, partially crystalline molded body by stretching the transparent, partially crystalline molded body in the direction of the propagation of light.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Verfahren zur Verringerung der optischen Dämpfung eines transparenten, teilkristallinen Formkörpers durch Verstrecken des transparenten, teilkristallinen Formkörpers entlang der Lichtausbreitungsrichtung.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

Verfahren zur Verringerung der optischen Dämpfung eines transparenten, teilkristallinen Formkörpers

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Verringerung der optischen Dämpfung eines transparenten, teilkristallinen Formkörpers durch Verstrecken des Formkörpers entlang der Lichtausbreitungsrichtung. In einer besonderen Ausführungsform ist der Formkörper ein Lichtwellenleiter.

Es ist bekannt, daß sich die mechanischen Eigenschaften von Formkörpern, wie z.B. Fasern oder Folien, die aus Polymeren bestehen, durch Verstrecken verändern lassen.

Trotz einiger Fortschritte in den letzten Jahren sind die optischen Eigenschaften, insbesondere die optische Dämpfung, von transparenten, teilkristallinen Formkörpern, insbesondere von Lichtwellenleitern, immer noch verbesserungswürdig.

Lichtwellenleiter sind aus einem Kern und einem Mantel aufgebaut, die beide aus unterschiedlichen transparenten Materialien bestehen, wobei das Kernmaterial immer einen höheren Brechungsindex aufweist als das Mantelmaterial.

Die bisher für Lichtwellenleiter am häufigsten eingesetzten Materialien sind Homo- und Copolymere von Methacrylsäureestern im Kern und Homo- und Copolymere von Methacrylsäureestern fluorhaltiger Alkohole oder Copolymere des Vinylidenfluorids mit anderen fluorhaltigen Monomeren im Mantel (EP-A0-154 339, EP-A0-034 05 57, EP-A0-034 05 56, EP-A0-034 05 55, DE-C-24 55 265). Auch die Verwendung von Vinylidenfluorid-Copolymeren als Kernmaterial von Lichtwellenleitern ist bekannt (EP-A0-034 05 58).

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, ein Verfahren bereitzustellen, daß es ermöglicht die optischen Eigenschaften eines transparenten, teilkristallinen Formkörpers, insbesondere eines Lichtwellenleiters, zu verbessern.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verringerung der optischen Dämpfung eines transparenten, teilkristallinen Formkörpers durch Verstrecken des Formkörpers entlang der Lichtausbreitungsrichtung. Hierbei kommt es sowohl parallel als auch senkrecht zur Verstreckungsrichtung zu einer Abnahme der optischen Dämpfung.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein transparenter, teilkristalliner Formkörper bei einer Temperatur im Bereich von 40 bis 200°C entlang der Lichtausbreitungsrichtung verstreckt. Insbesondere liegt die Temperatur im Bereich von 60 bis 170°C, bevorzugt im Bereich von 80 bis 150°C.

Bei der Wahl des Temperaturbereiches sind die Schmelztemperatur des Materials aus dem der Formkörper besteht, die Verstreckgeschwindigkeit und die Verweilzeit in der Verstreckzone zu berücksichtigen.

Die Verstreckgeschwindigkeit liegt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren üblicherweise im Bereich von 10^{-4} bis 20 m/min, bevorzugt im Bereich von 1 bis 16 m/min und besonders bevorzugt im Bereich von 3 bis 10 m/min.

Aufgrund des Zeit-Temperatur-Superpositionsprinzips besteht die Möglichkeit bei einer höheren Temperatur mit größerer Verstreckgeschwindigkeit zu verstrecken, während der Fachmann bei einer niedrigeren Temperatur eine geringere Verstreckgeschwindigkeit wählen würde. Bei der Wahl der Verstreckgeschwindigkeit sind ferner die Zugdehnungseigenschaften des Formkörpers bei der Verstrecktemperatur zu berücksichtigen. Die jeweilige Temperatur bzw. Verstreckgeschwindigkeit wird in Abhängigkeit vom Formkörpermaterial so gewählt, daß das Auftreten von Fehlstellen im Formkörper oder ein Abreißen desselben während des Verstreckvorganges vermieden wird.

Der Verstreckungsfaktor um den der transparente Formkörper verstreckt wird liegt bei dem vorliegenden Verfahren im Bereich von 1,5 bis 30. In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Formkörper um einen Faktor 2 bis 20, insbesondere um einen Faktor im Bereich von 3 bis 10, gegenüber seiner Ausgangslänge verstreckt.

Die optische Dämpfung nimmt hierbei exponentiell mit steigendem Verstreckungsfaktor ab (siehe Abb. 1), so daß sich die optische Dämpfung ab einem gewissen Verstreckungsgrad (bzw. Verstreckungsfaktor) nicht mehr nennenswert verändert.

Voraussetzung für eine Erniedrigung der optischen Dämpfung ist, daß der teilkristalline Formkörper eine sphärolithische Struktur aufweist, deren Ordnung und Dimensionen durch den Verstreckprozeß beeinflußt werden, d.h. der Verstreckprozeß muß zu einer Deformation der ursprünglich vorhandenen Sphärolithe führen. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kommt es dabei sowohl parallel als auch senkrecht zur Verstreckungsrichtung zu einer Abnahme der optischen Dämpfung. Strukturuntersuchungen mittels Kleinwinkellichtstreuung sowie Modellbetrachtungen zeigen, daß die physikalischen Ursachen in beiden Fällen völlig verschieden sind.

Der transparente, teilkristalline Formkörper kann aus verschiedenen Homo- und/oder Copolymeren bestehen, die aus mindestens einem Monomeren aufgebaut sind, die aus der Stoffgruppe der Olefine und der (teil-)halogenierten Olefine stammen. Bevorzugt sind die Stoffgruppen der 1-Olefine, der (teil-)fluorierten und der (teil-)chlorierten Olefine. Besonders bevorzugte Monomere sind Tetrafluorethylen, Hexafluorpropen, Perfluorpropylvinylether, Vinylidenfluorid, Vinylfluorid, Chlortrifluorethylen, Vinylchlorid, Ethylen, Propylen, Isobutylen und Vinylacetat.

In einer bevorzugten Ausführungsform enthält der Formkörper zwei oder mehr Einheiten aus der Gruppe von Vinylidenfluorid (VdF), Tetrafluorethylen (TFE),

Hexafluorpropylen (HFP) und Ethylen (ET). Bei Terpolymeren enthaltend Einheiten von VdF, TFE und HFP beträgt der Anteil an VdF vorzugsweise 20 bis 52 Gew.%, der TFE-Anteil vorzugsweise 25 bis 65 Gew.% und der HFP-Anteil vorzugsweise 15 bis 25 Gew%. Bei Formkörpern aus solchen Polymeren kann die optische Dämpfung bei einem Verstreckungsfaktor von 1,5 auf 90%, bezogen auf den Ausgangswert, bei einem Verstreckungsfaktor von 5 sogar bis auf 20%, bezogen auf den Ausgangswert, reduziert werden.

Besteht der Formkörper aus einem Copolymeren, das zu 50 bis 80 Gew.-% Einheiten von Tetrafluorethylen, 10 bis 25 Gew.% Ethylen und 5 bis 40 Gew.-% Hexafluorpropen enthält, so verringert sich die optische Dämpfung bei einem Verstreckungsfaktor von 1,5 auf ca. 80%, bei einem Verstreckungsfaktor von 5 auf ca. 10%, bezogen auf den ursprünglichen Dämpfungswert.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthält der zu verstreckende Formkörper 30 bis 60 Gew.% Einheiten von Tetrafluorethylen, 20 bis 40 Gew.% Vinylidenfluorid, 5 bis 20 Gew.% Hexafluorpropylen und 5 bis 15 Gew.% Ethylen.

Bei einem Copolymer enthaltend 65 bis 100 Gew.% Einheiten von Vinylidenfluorid, 35 bis 0 Gew.% Tetrafluorethylen und 20 bis 0 Gew.% Hexafluorpropylen kann bei einem Verstreckungsfaktor von ca. 5 die optische Dämpfung um bis zu 5 %, bezogen auf den ursprünglichen Dämpfungswert, verringert werden.

Je nach Formkörpermaterial ist es möglich die optische Dämpfung um bis zu 95%, bezogen auf den Ausgangswert, zu erniedrigen.

Das Verstrecken ist auch als mehrstufiger Prozeß möglich, wobei die Temperatur der Probe und/oder die Verstreckgeschwindigkeit in den einzelnen Verstreckungsstufen verschieden sein können. Auf diese Weise ist es möglich die optische Dämpfung bis auf einen Minimalwert zu reduzieren.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der transparente, teilkristalline Formkörper ein Lichtwellenleiter mit oder ohne Mantel, welcher entlang der Lichtausbreitungsrichtung verstreckt wird.

Der Lichtwellenleiter kann als planarer Lichtwellenleiter oder als Faser vorliegen. Insbesondere ist der transparente, teilkristalline Formkörper der Mantel eines Lichtwellenleiters, dessen Kern aus einem transparenten Material besteht, dessen Brechungsindex höher ist als der Brechungsindex des Mantelmaterials.

Die Erfindung wird durch die nachstehenden Beispiele näher erläutert.

Beispiele

Ein Tercopolymer aus 52 Gew.-% Vinylidenfluorid, 36,5 Gew.-% Tetrafluorethylen und 11,5 Gew.-% Hexafluorpropylen wurde aus der Schmelze kristallisiert und auf Raumtemperatur abgekühlt.

Es wurden Proben mit einer Dicke von 4 mm und einer Breite von 5 mm hergestellt. Diese wurden in eine [®]Instron Zugprüfmaschine (Firma Instron) mit einer Einspannlänge von 30 mm eingespannt und mit einer Verstreckgeschwindigkeit von $1,7 \cdot 10^{-2}$ mm/s verstreckt. Die Messungen wurden bei drei verschiedenen Temperaturen durchgeführt.

Vor und nach der Verstreckung um sukzessiv zunehmende Verstreckungsfaktoren wurde die optische Dämpfung des durch die Probe geführten Lichts gemessen (Transmissionsmessung bei der Wellenlänge 632nm, dann Umrechnung in die optische Dämpfung in dB/m). Der relative Fehler der Werte für die optische Dämpfung in den Tabellen 1, 2 und 3 beträgt 8%.

Die Meßwerte für die optische Dämpfung in Abhängigkeit vom Verstreckungsfaktor, die bei 40, 60 und 80°C ermittelt wurden, sind in Abb. 1 aufgetragen.

Soweit nicht anders angegeben gelten alle Angaben zur optischen Dämpfung parallel zur Verstreckungsrichtung.

Tabelle 1:

Beispiel ¹⁾	Temperatur/°C	Verstreckungsfaktor	optische Dämpfung/dB*m ⁻¹
1	60	1 (unverstreckt)	215
2	80	1 (unverstreckt)	202

¹⁾ Die Beispiele 1 und 2 sind Vergleichsbeispiele.

Tabelle 2:

Beispiel	Temperatur/°C	Verstreckungsfaktor	optische Dämpfung/dB*m ⁻¹
3	40	3,2	78
4	60	1,4	190
5	60	1,8	138
6	60	2,5	102
7	60	3,1	81
8	60	4,4	40
9	60	6,3	29
10	80	1,5	170
11	80	2,0	147
12	80	2,4	112
13	80	3,0	100
14	80	4,3	40
15	80	5,2	36
16	80	7,0	31
17	80	10,0	29

Beispiele 18 bis 22:

Copolymere verschiedener Zusammensetzung wurden bei unterschiedlichen Temperaturen verstreckt (T_s = Verstreckungstemperatur) und deren Dämpfung in Abhängigkeit von den Verstreckungsfaktoren gemessen.

Tabelle 3:

Beispiel	Copolymerzusammensetzung (in Gew.%)	Verstreck- ungsfaktor	optische Dämpfung (dB/m)
18 (Abb.2)	24,1 VdF; 58,1 TFE; 17,8 HFP $T_s = 70^\circ\text{C}$	1 [#]	133
		2	60,4
		3	40,4
		4,4	27
19 (Abb.4)	55,2 TFE; 29,9 HFP; 14,9 ET $T_s = 80^\circ\text{C}$	1 [#]	220
		2,2	89,3
		3,2	67,1
		4,4	47,3
20 (Abb.3)	66,0 TFE; 18,2 HFP; 15,8 ET $T_s = 90^\circ\text{C}$	1 [#]	655
		2,2	151,5
		3,1	101,2
		5,1	66
21	100 VdF $T_s = 165^\circ\text{C}$	1 [#]	21613
		4,4	1800
22	69,4 VdF; 30,6 TFE $T_s = 70^\circ\text{C}$	1 [#]	4250
		5,6	164

[#] = die Beispiele mit einem Verstreckungsfaktor 1 (= unverstreckter Formkörper) sind Vergleichsbeispiele.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Verringerung der optischen Dämpfung eines transparenten, teilkristallinen Formkörpers, dadurch gekennzeichnet, daß der transparente, teilkristalline Formkörper entlang der Lichtausbreitungsrichtung verstreckt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der transparente, teilkristalline Formkörper ein Lichtwellenleiter ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtwellenleiter als planarer Lichtwellenleiter oder als Faser vorliegt.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der teilkristalline, transparente Formkörper der Mantel eines Lichtwellenleiters ist, dessen Kern aus einem transparenten Material besteht, dessen Brechungsindex höher ist als der Brechungsindex des Mantelmaterials.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstrecken bei einer Temperatur im Bereich von 40 bis 200°C durchgeführt wird.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstreckgeschwindigkeit im Bereich von 10^{-4} bis 20 m/min liegt.
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper um einen Faktor im Bereich von 1,5 bis 30 gegenüber seiner Ausgangslänge verstreckt wird.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der teilkristalline Formkörper eine sphärolithische Struk-

tur aufweist, deren Ordnung und Dimensionen durch den Verstreckprozeß beeinflußt werden.

9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der transparente, teilkristalline Formkörper aus Homo- und/oder Copolymeren besteht, die aus mindestens einem Monomeren aufgebaut sind, das aus den Stoffgruppen der Olefine und der (teil)halogenierten Olefine, insbesondere aus den Stoffgruppen der 1-Olefine, der (teil) fluorierten und (teil)chlorierten Olefine stammt.
10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper zwei oder mehr Einheiten aus der Gruppe von Vinylidenfluorid, Tetrafluorethylen, Hexafluorpropylen und Ethylen enthält.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper aus einem Copolymer besteht, das zu 20 bis 52 Gew% Einheiten von Vinylidenfluorid, 25 bis 65 Gew% Tetrafluorethylen und 15 bis 25 Gew% Hexafluorpropylen enthält.
12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper aus einem Copolymer besteht, das zu 50 bis 80 Gew% Einheiten von Tetrafluorethylen, 10 bis 25 Gew% Ethylen und 5 bis 40 Gew% Hexafluorpropylen enthält.
13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper aus einem Copolymer besteht, das zu 30 bis 60 Gew% Einheiten von Tetrafluorethylen, 20 bis 40 Gew% Vinylidenfluorid, 5 bis 20 Gew% Hexafluorpropylen und 5 bis 15 Gew% Ethylen enthält.
14. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper aus einem Copolymer besteht, das zu 65 bis 100 Gew% Einheiten

von Vinylidenfluorid, 35 bis 0 Gew% Tetrafluorethylen und 20 bis 0 Gew% Hexafluorpropylen enthält.

15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstrecken als mehrstufiger Prozeß erfolgt, wobei die Temperatur der Probe und/oder die Verstreckgeschwindigkeit bei den einzelnen Verstreckungsstufen verschieden sein können.
16. Formkörper hergestellt nach einem Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15.

Fig. 1

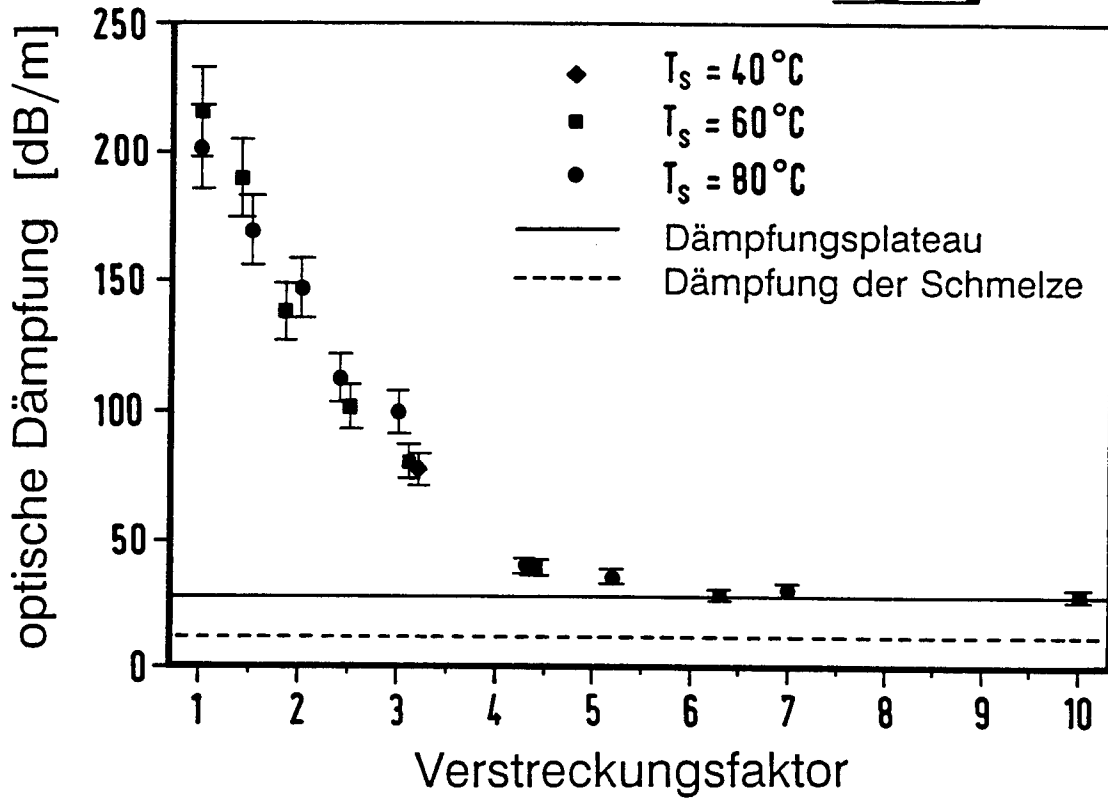


Fig. 2

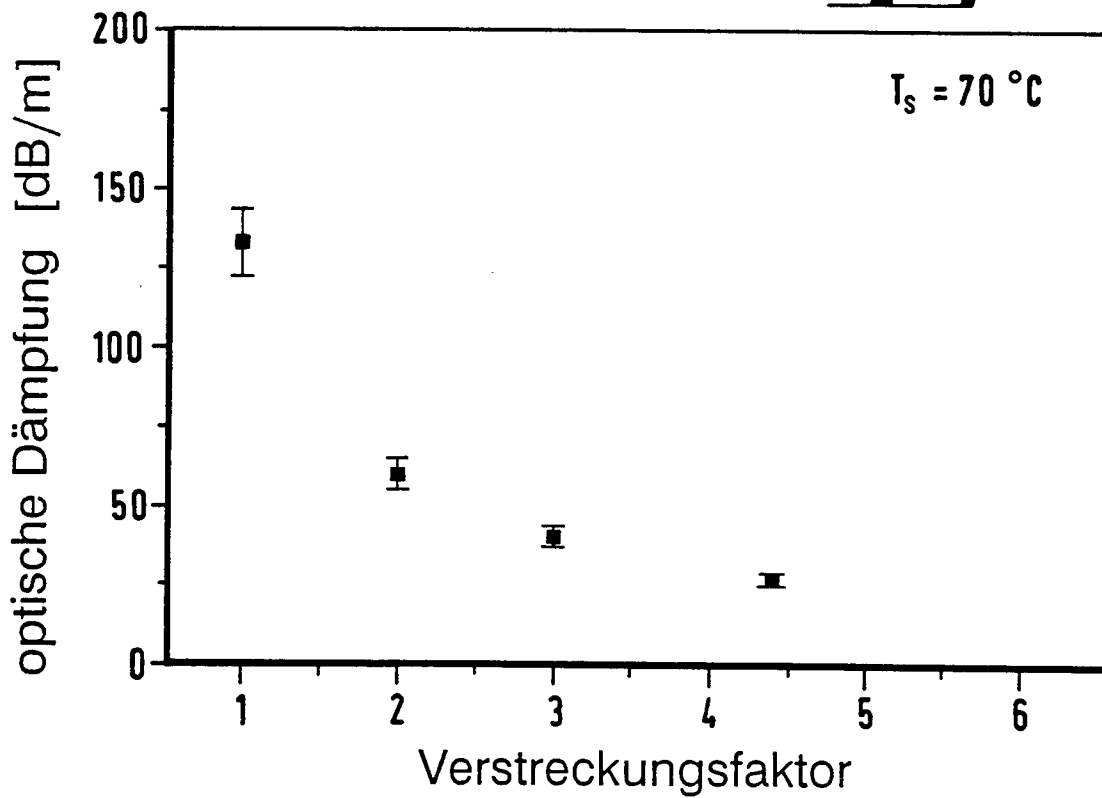


Fig. 3

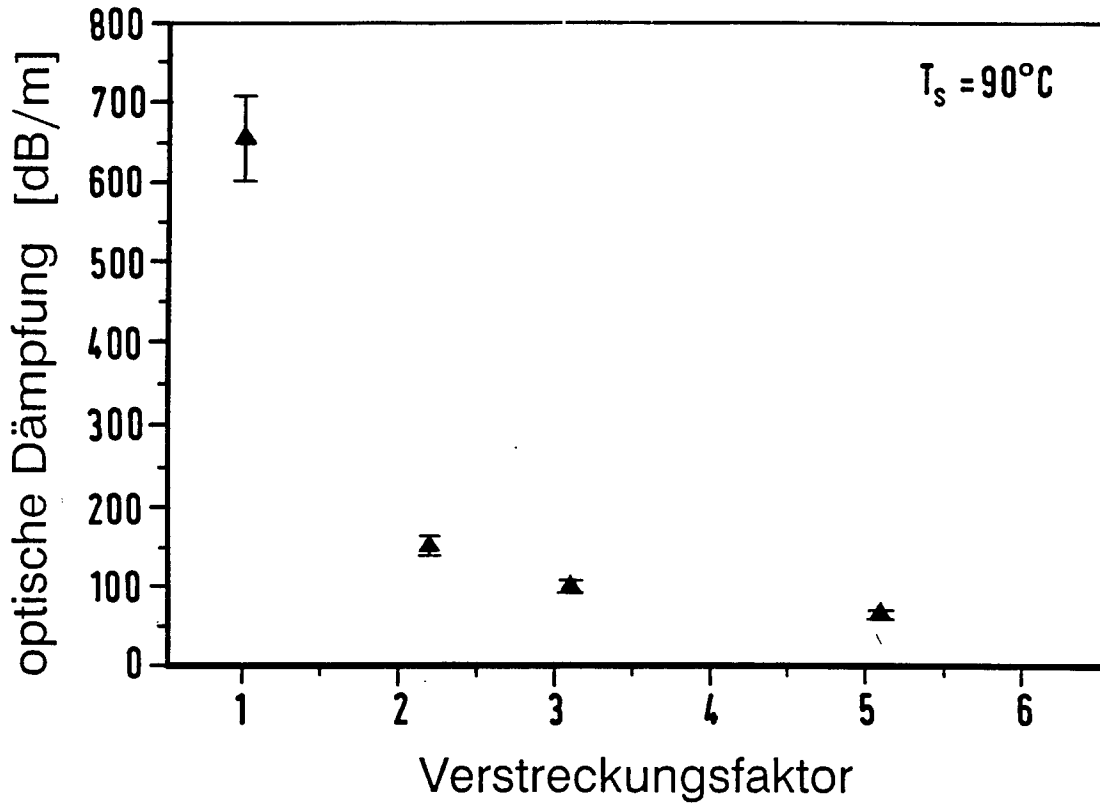
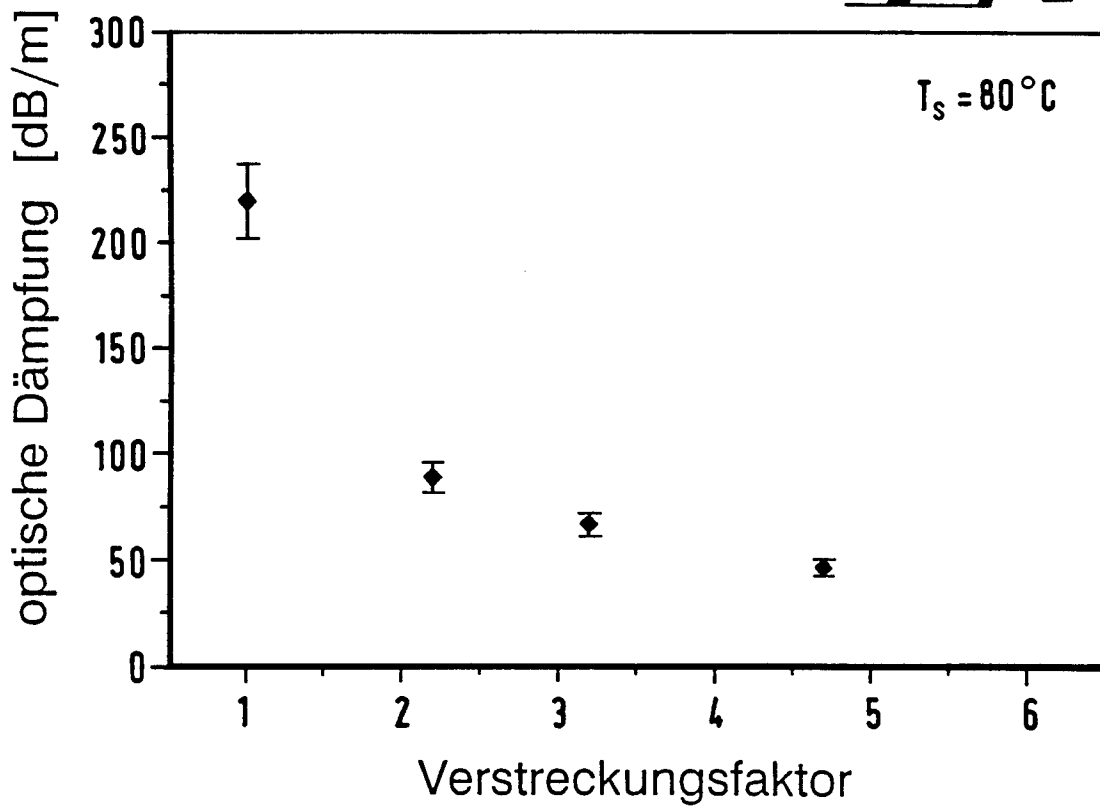


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 94/00479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 G02B1/04 G02B6/00

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 G02B

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.
X	APPLIED PHYSICS LETTERS vol. 42, no. 7, 1 April 1983, NEW-YORK pages 567 - 569 TOSHIKUNI KAINO 'Low loss poly(methylmethacrylate-d8) core optical fibers' ---	1-7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 373 (P-643) 5 December 1987 & JP,A,62 144 108 (SUMITOMO ELECTRIC IND. LTD.) 27 June 1987 see abstract ---	1-7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 199 (P-1351) 13 May 1992 & JP,A,04 031 803 (TEIJIN LTD.) 4 February 1992 see abstract ---	1-7
	-/--	

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 12 July 1994	Date of mailing of the international search report - 4. 08. 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 Depijper, R
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 94/00479

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 112 (P-844) 17 March 1989 & JP,A,63 287 910 (MITSUBISHI RAYON CO LTD.) 25 November 1988 see abstract ---	1-7
A	EP,A,0 488 390 (MITSUBISHI RAYON CO. LTD.) 3 June 1992 see claims 1-6 see page 5, line 37 - line 41 see page 6, line 17 - line 20 ---	1
A	EP,A,0 246 613 (HITACHI LTD.) 25 November 1987 see claims 1-4 see page 3, line 12 - line 26 ---	1
A	EP,A,0 340 558 (HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT) 8 November 1989 cited in the application see claims 1-10 see page 3, line 1 - line 5 see page 3, line 51 - page 4, line 3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/EP 94/00479
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0488390	03-06-92	JP-A- 4204506 JP-A- 4204507 CA-A- 2056469 US-A- 5155796	24-07-92 24-07-92 31-05-92 13-10-92

EP-A-0246613	25-11-87	JP-A- 62269904 DE-A- 3781927	24-11-87 05-11-92

EP-A-0340558	08-11-89	DE-A- 3814295 AU-B- 620865 AU-A- 3373789 JP-A- 1312509 US-A- 4991932	09-11-89 27-02-92 02-11-89 18-12-89 12-02-91

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 94/00479

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 5 G02B1/04 G02B6/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 5 G02B		
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*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	APPLIED PHYSICS LETTERS Bd. 42, Nr. 7, 1. April 1983, NEW-YORK Seiten 567 - 569 TOSHIKUNI KAINO 'Low loss poly(methylmethacrylate-d8) core optical fibers' ---	1-7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 373 (P-643)5. Dezember 1987 & JP,A,62 144 108 (SUMITOMO ELECTRIC IND. LTD.) 27. Juni 1987 siehe Zusammenfassung ---	1-7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 199 (P-1351)13. Mai 1992 & JP,A,04 031 803 (TEIJIN LTD.) 4. Februar 1992 siehe Zusammenfassung ---	1-7
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie	
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen 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	
'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden	
'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)	'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	
'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist	
'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <p style="text-align: center;">12. Juli 1994</p>	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center;">- 4. 08. 94</p>	
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter <p style="text-align: center;">Depijper, R</p>	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International Aktenzeichen
PCT/EP 94/00479

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 112 (P-844)17. März 1989 & JP,A,63 287 910 (MITSUBISHI RAYON CO LTD.) 25. November 1988 siehe Zusammenfassung ---	1-7
A	EP,A,0 488 390 (MITSUBISHI RAYON CO. LTD.) 3. Juni 1992 siehe Ansprüche 1-6 siehe Seite 5, Zeile 37 - Zeile 41 siehe Seite 6, Zeile 17 - Zeile 20 ---	1
A	EP,A,0 246 613 (HITACHI LTD.) 25. November 1987 siehe Ansprüche 1-4 siehe Seite 3, Zeile 12 - Zeile 26 ---	1
A	EP,A,0 340 558 (HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT) 8. November 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe Ansprüche 1-10 siehe Seite 3, Zeile 1 - Zeile 5 siehe Seite 3, Zeile 51 - Seite 4, Zeile 3 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 94/00479

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A-0488390	03-06-92	JP-A-	4204506	24-07-92
		JP-A-	4204507	24-07-92
		CA-A-	2056469	31-05-92
		US-A-	5155796	13-10-92

EP-A-0246613	25-11-87	JP-A-	62269904	24-11-87
		DE-A-	3781927	05-11-92

EP-A-0340558	08-11-89	DE-A-	3814295	09-11-89
		AU-B-	620865	27-02-92
		AU-A-	3373789	02-11-89
		JP-A-	1312509	18-12-89
		US-A-	4991932	12-02-91
