



<p>(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : H01S 3/038</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/03789 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. Februar 1996 (08.02.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/02870 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Juli 1995 (20.07.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 26 723.1 22. Juli 1994 (22.07.94) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ATL LASERTECHNIK & ACCESSOIRES GMBH [DE/DE]; Rudower Chaussee 6, D-12489 Berlin (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OSMANOW, Rustem [DE/DE]; Ortolofstrasse 150, D-12524 Berlin (DE). (74) Anwälte: HAGEMANN, Heinrich usw.; Hagemann & Kehl, Postfach 860 329, D-81630 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>	

(54) Title: DISCHARGE ARRANGEMENT FOR PULSED GAS LASERS

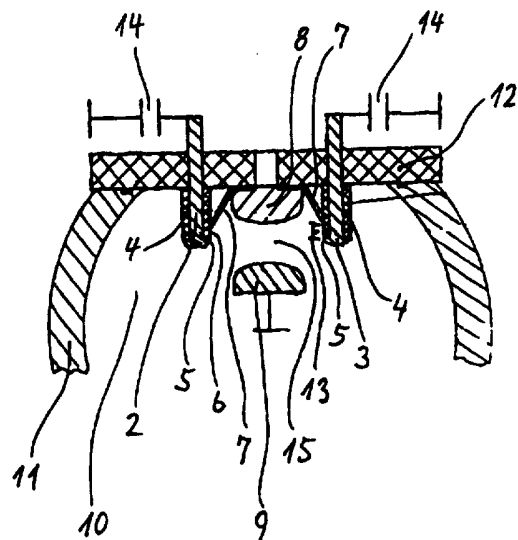
(54) Bezeichnung: ENTLADUNGSANORDNUNG FÜR IMPULSGASLASER

(57) Abstract

The description relates to a discharge arrangement (1) for pulsed gas lasers in which there are laser electrodes (8, 9) in the space (15) between which discharges with intense u/v emission are produced by an arrangement on at least one side, by means of which the space (15) between the laser electrodes (8, 9) is pre-ionised. Essentially in the invention, the arrangement (2, 3, 4) consists of at least one rod electrode (2) which is surrounded by an insulating, preferably ceramic, material (4) and has a conductive contact (5) with the surface (6) of insulating ceramic material (4) and on this surface (6) there is at least one counter-electrode (7) spaced from the rod electrode (2) which is conductively connected to one of the laser electrodes (8), whereby sliding discharge paths (13) are formed between the rod electrode (2) and the counter-electrode (7). This provides a discharge arrangement (1) making the laser beam generation markedly more effective and lengthening the useful life of the components and gas filling of the laser.

(57) Zusammenfassung

Beschrieben wird eine Entladungsanordnung (1) für Impulsgaslasers, wobei Laserelektroden (8, 9) angeordnet sind, in deren Zwischenraum (15) mittels einer mindestens einseitigen Anordnung (2, 3, 4) zur Erzeugung von Entladungen mit intensiver UV-Emission, mittels deren eine Vorionisation der Zwischenräume (15) zwischen den Laserelektroden (8, 9) erzeugt wird. Die Erfindung ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung (2, 3, 4) von mindestens einer stabförmigen Elektrode (2) gebildet ist, die von einem isolierenden, vorzugsweise keramischen Material (4) umgeben ist und die einen leitenden Kontakt (5) zur Oberfläche (6) des isolierenden, keramischen Materials (4) aufweist und daß auf dieser Oberfläche (6) wenigstens eine Gegenelektrode (7) in Abstand zur stabförmigen Elektrode (2) angeordnet ist, die mit einer der Laserelektroden (8) leitend verbunden ist, wobei sich zwischen der stabförmigen Elektrode (2) und der Gegenelektrode (7) Gleitentladungsstrecken (13) ausbilden. Es wurde eine Entladungsanordnung (1) geschaffen, die eine deutlich gesteigerte Effektivität der Laserstrahlerzeugung ermöglicht und die Lebensdauer der Komponenten und der Gasfüllung des Lasers verlängert.



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 Volkrepublik 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

Entladungsanordnung für Impulsgaslasers

Die Erfindung betrifft eine Entladungsanordnung für Impulsgaslasers, wobei
5 Laserelektroden angeordnet sind, in deren Zwischenraum mittels einer mindestens einseitigen Anordnung zur Erzeugung von Entladungen mit intensiver UV-Emission, mittels deren eine Vorionisation der Zwischenräume zwischen den Laserelektroden erzeugt wird.

10 Die Effektivität der Gaslasers, insbesondere der TEA-Lasers, welche bei einem Druck von > 1 bar arbeiten, hängt von der Vorionisation des Gasmediums, d. h. von der Anfangselektronenkonzentration im Entladungsvolumen, das Anfangsstadium der Entladungsentwicklung ab. Zur Vorionisation der Zwischenräume zwischen den Laserelektroden ist es bereits bekannt, mit Funkenentladungen zu arbeiten. Eine
15 derartige Entladungsanordnung ist beispielsweise in der älteren, nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung P 43 15 973.7 des Erfinders beschrieben.

Eine spezielle Methode der Vorionisation eines Gasmediums ist die Gleitentladung, die in den letzten Jahren als intensive UV und VUV Lichtquelle Anwendung findet (A. Baschkin
20 Kvantowaja Elektronika 1976, Bd. 3, No 8, S. 1824-26). Die Gleitentladung gewährleistet eine Strahlung in UV- und VUV-Spektrenbereichen bis zu einer Wellenlänge von $\lambda = 2$ nm bei einer Plasmatemperatur in der Entladung bis zu $\sim 3 \cdot 10^4$ K (Bagen B., u. a. Arbeitsbr. Ins. Plasma Phys. Jülich, 1963, S. 631-34).

25 Die Gleitentladung wird zwischen den Kathoden- und Anodenelektroden gebildet, die sich auf der Oberfläche des Dielektrikums befinden, auf dessen Rückseite auch die Anodenelektrode angeordnet ist. Der Spannungsimpuls führt hier aufgrund einer vorhandenen Kapazität zwischen den Elektroden zur Entstehung großer Gradienten der Spannung im elektrischen Feld der Kathode. Hierdurch bildet sich eine Vorionisationswelle
30 aus, die von einem Leuchten begleitet ist und sich von der Kathode entfernt und einen Durchschlag auf die Oberfläche des Dielektrikums ermöglicht. Die Gleitentladung ist grundsätzlich als Lichtquelle weitaus besser geeignet als eine freie Funkenentladung (Daniel E., Zeitschr. Techn. Phys. (Russ.) 1979, Bd. 49, No. 6, S. 1241-1244). Weil die Plasmatemperatur der Gleitentladung bedeutend höher als die Temperatur des freien
35 Funkens ist, kommt es zu einer um ca. das 10-fache höheren optischen Ausbeute. Das Spektrum beinhaltet mehr Linien auf Kosten des Dielektrikummaterials. Außerdem haben die Elektroden bei der Gleitentladung eine ganz kleine Errosion, was für die mit einer

hohen mit hoher Repetitionsrate arbeitenden Gaslaser von großem Vorteil ist. Hier gut geeignete Materialien mit dielektrischer Oberfläche sind verschiedene Keramiktypen. Keramik besitzt chemische, thermische und mechanische Stabilität sowie eine hohe Durchschlagfestigkeit.

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Entladungsanordnung zu schaffen, die eine deutlich gesteigerte Effektivität der Laserstrahlerzeugung ermöglicht und die Lebensdauer der Komponenten und der Gasfüllung des Lasers verlängert..

- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß die Anordnung von mindestens einer stabförmigen Elektrode gebildet ist, die von einem isolierenden, vorzugsweise keramischen Material umgeben ist und die einen leitenden Kontakt zur Oberfläche des isolierenden, keramischen Materials aufweist und daß auf dieser Oberfläche wenigstens eine Gegenelektrode in Abstand zur stabförmigen
- 15 Elektrode angeordnet ist, die mit einer der Laserelektroden leitend verbunden ist, wobei sich zwischen der stabförmigen Elektrode und der Gegenelektrode Gleitentladungsstrecken ausbilden. Aufgrund dieser Ausbildung ist es möglich geworden, die Vorteile einer Gleitentladung für die Vorionisation des Zwischenraumes zwischen den Laserelektroden zu nutzen.

20

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, daß eine äußere Oberfläche der stabförmigen Elektrode abgerundet ausgebildet ist. Es wird so die Ausbildung von Spannungsspitzen vermieden, so daß insgesamt die stabförmigen Elektroden sehr effektiv weit in den Zwischenraum zwischen den Laserelektroden

25 hineinragen können, ohne daß Überschläge zur anderen Laserelektrode auftreten können. Vorzugsweise ist daher die stabförmige Elektrode mit einem pilzförmigen Kopf versehen.

Von Vorteil ist es weiterhin, wenn eine Vielzahl von stabförmigen Elektroden in Reihen

30 beidseitig einer der Laserelektroden angeordnet ist.. Eine derartige Ausbildung begünstigt zusätzlich die Effektivität der Vorionisation des Zwischenraumes zwischen den Laserelektroden. Eine weitere deutliche Optimierung ist erzielbar, wenn die Gegenelektrode von einem Metallblech gebildet ist, das über seine ganze Länge mit einer der Laserelektroden und der Oberfläche des isolierenden, keramischen Materials in

35 elektrischem Kontakt steht.

Vorzugsweise ist es außerdem vorgesehen, daß als Hochspannungsisolator eine ebene Platte aus Keramikmaterial angeordnet ist, auf der eine der Laserelektroden befestigt ist. Im Rahmen der Erfindung ist es außerdem vorgesehen, daß auf der ebenen Platte zusätzlich auch die Gegenelektrode und die stabförmigen Elektroden befestigt sind. Die
5 erfindungsgemäß einsetzbare ebene Platte aus Keramikmaterial ist leicht herstellbar und im Gegensatz zu Isolatoren aus Kunststoff auch UV-beständig, so daß keinerlei Alterung eintritt.

Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn jede Gleitentladungsstrecke an eine eigene Kapazität
10 angeschlossen ist. Dadurch, daß die stabförmigen Elektroden direkt mit jeweils eigenen Kondensatoren gekoppelt sind, wird über eine besonders effektive Vorionisation eine sehr hohe Strahlhomogenität und Puls zu Puls Stabilität zu erreicht.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und wird im
15 folgenden näher beschrieben.

In der der Zeichnung ist mit 1 eine Entladungsanordnung für Impulslaser bezeichnet. Die Entladungsanordnung 1 weist mindestens eine stabförmige metallische Elektrode 2 auf, deren äußere Oberfläche 16 abgerundet ist. Die stabförmige Elektrode 2 ist jeweils mit
20 einem pilzförmigen Kopf 3 versehen. Die stabförmige Elektrode 2 ist vakuumabgedichtet von einem isolierenden, vorzugsweise keramischen Material 4 z. B. aus Al_2O_3 umgeben wobei deren Ende einen leitenden Kontakt 5 zu einer Oberfläche 6 des isolierenden Materials 4 aufweist. Auf dieser Oberfläche 6 ist wenigstens eine Gegenelektrode 7 aus Metallblech in Abstand zur stabförmigen Elektrode 2 in direktem Kontakt angeordnet,
25 die außerdem mit einer Laserelektrode 8, die die hier eine Kathode bildet, über ihre ganze Länge elektrisch leitend verbunden ist. Eine weitere Laserelektrode 9, die eine Anode bildet, ist in einer Entladungskammer 10 angeordnet, die von einer rohrförmigen Wandung 11 umschlossen ist. An der rohrförmigen Wandung 11 ist eine ebene Platte 12 aus Keramikmaterial angeordnet, auf der die Laserelektrode 8, die Gegenelektrode 7
30 und die in Reihen beidseitig der Laserelektrode 8 angeordneten stabförmigen Elektroden 2 befestigt sind. Zwischen den Laserelektroden 8 und 9 befindet sich der zu ionisierende Zwischenraum 15.

Zwischen jeder stabförmigen Elektrode 2 und der Gegenelektrode 7 bilden sich beim
35 Betrieb der Entladungsanordnung 1 Gleitentladungsstrecken 13 aus. Jede Gleitentladungsstrecke 13 ist über ihre zugehörige stabförmige Elektrode 2 an eine eigene Kapazität 14 angeschlossen.

Während der Ausbildung eines Spannungsimpulses an der Kathode, d. h. an der Laserelektrode 8, beginnen sich die von Kondensatoren gebildeten Kapazitäten 14 über die Gegenelektrode 7 und die stabförmigen Elektroden 2 aufzuladen. Da zwischen der
5 Gegenelektrode 7 und dem pilzförmigen Kopf 3 stabförmigen Elektroden 2 eine Keramikoberfläche angeordnet ist, bildet sich dort an der Gleitentladungsstrecke 13 eine Gleitentladung aus. Das Gasmedium zwischen den Laserelektroden 8 und 9 wird ionisiert, und beim Erreichen einer bestimmten Spannung erfolgt auf den Laserelektroden 8 und 9 die Entladung.

10

Weil die Gleitentladung recht schnell verläuft, ist die Spannungsanstiegszeit an der Laserelektroden 8, d. h. der Kathode gering. Dieses ermöglicht es, die Wahrscheinlichkeit einer Entladung an der Oberfläche der als Isolator wirkenden ebene Platte 12 aus Keramikmaterial zu verringern. Dabei ist es von großer Bedeutung, daß es
15 erfindungsgemäß möglich geworden ist, diesen Isolator als Platte 12 aus Keramikmaterial, z. B. aus Al_2O_3 herzustellen.

Es ist eine sehr wichtiges Detail der Erfindung und insgesamt von großer Bedeutung für die Technologie von Excimerlasern, daß man den erforderlichen Isolator nunmehr aus
20 Keramik herstellen kann. Keramik besitzt eine hohe chemische, thermische und mechanische Stabilität. Insgesamt ist Keramik das am besten geeignete Material für dielektrische Oberflächen. Der beschriebene Excimerlaser mit Gleitentladungsvorionisation und einem Isolator aus Al_2O_3 -Keramik wurde auf der Basis eines früher erarbeiteten Lasers entwickelt, wobei nochmals auf die bereits genannte
25 ältere Patentanmeldung P 43 15 973.7 des Erfinders verwiesen wird.

Es wurde nunmehr eine Generation mit einer Wellenlänge von $\lambda = 193$ nm (ArF), 248 nm (KrF), 308 nm (XeCl), 351 nm (XeF) bei einem gemeinsamen Gasdruck bis 8-10 bar erzeugt. Überraschenderweise wird dadurch auch bei hohem Gasdruck eine sehr
30 effektive Vorionisation erreicht, die zu einer hohen Energie der abgestrahlten Laserimpulse pro cm^3 Anregungsvolumen (> 8 mJ/ cm^3 bei 248 nm) auch bei hohen Repetitionsraten führt und den Aufbau sehr kleiner und leistungsstarker Impulsgaslaser ermöglicht. In den bisher bekannten Impulsgaslasern sind, bezogen auf das aktive Volumen, spezifische Laserimpulsenergien von nur 3-4 mJ/ cm^3 typisch.

35

* * *

Patentansprüche

- 5 1. Entladungsanordnung (1) für Impulsgaslaser, wobei Laserelektroden (8, 9) angeordnet sind, in deren Zwischenraum (15) mittels einer mindestens einseitigen Anordnung (2, 3, 4) zur Erzeugung von Entladungen mit intensiver UV-Emission, mittels deren eine Vorionisation der Zwischenräume (15) zwischen den Laserelektroden (8, 9) erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung (2, 3, 4) von mindestens
10 einer stabförmigen Elektrode (2) gebildet ist, die von einem isolierenden, vorzugsweise keramischen Material (4) umgeben ist und die einen leitenden Kontakt (5) zur Oberfläche (6) des isolierenden, keramischen Materials (4) aufweist und daß auf dieser Oberfläche (6) wenigstens eine Gegenelektrode (7) in Abstand zur stabförmigen Elektrode (2) angeordnet ist, die mit einer der Laserelektroden (8) leitend verbunden ist, wobei sich
15 zwischen der stabförmigen Elektrode (2) und der Gegenelektrode (7) Gleitentladungsstrecken (13) ausbilden.
2. Entladungsanordnung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine äußere Oberfläche (16) der stabförmigen Elektrode (2) abgerundet ausgebildet ist.
- 20 3. Entladungsanordnung (1) nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die stabförmige Elektrode (2) mit einem pilzförmigen Kopf (3) versehen ist.
4. Entladungsanordnung (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, 25 dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von stabförmigen Elektroden (2) in Reihen beidseitig einer der Laserelektroden (8) angeordnet ist.
5. Entladungsanordnung (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenelektrode (7) von einem Metallblech gebildet ist, 30 das über seine ganze Länge mit einer der Laserelektroden (8) und der Oberfläche (6) des isolierenden, keramischen Materials (4) in elektrischem Kontakt steht.
6. Entladungsanordnung (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Hochspannungsisolator eine ebene Platte (12) 35 angeordnet ist, auf der eine der Laserelektroden (8) befestigt ist.

7. Entladungsanordnung (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Hochspannungsisolator eine ebene Platte (12) angeordnet ist, auf der eine der Laserelektroden (8) sowie die Gegenelektrode (7) und die stabförmigen Elektroden (2) befestigt sind.

5

8. Entladungsanordnung (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede stabförmige Elektrode (2), d. h. jede Gleitentladungsstrecke (13), an eine eigene Kapazität (14) angeschlossen ist.

10

* * *

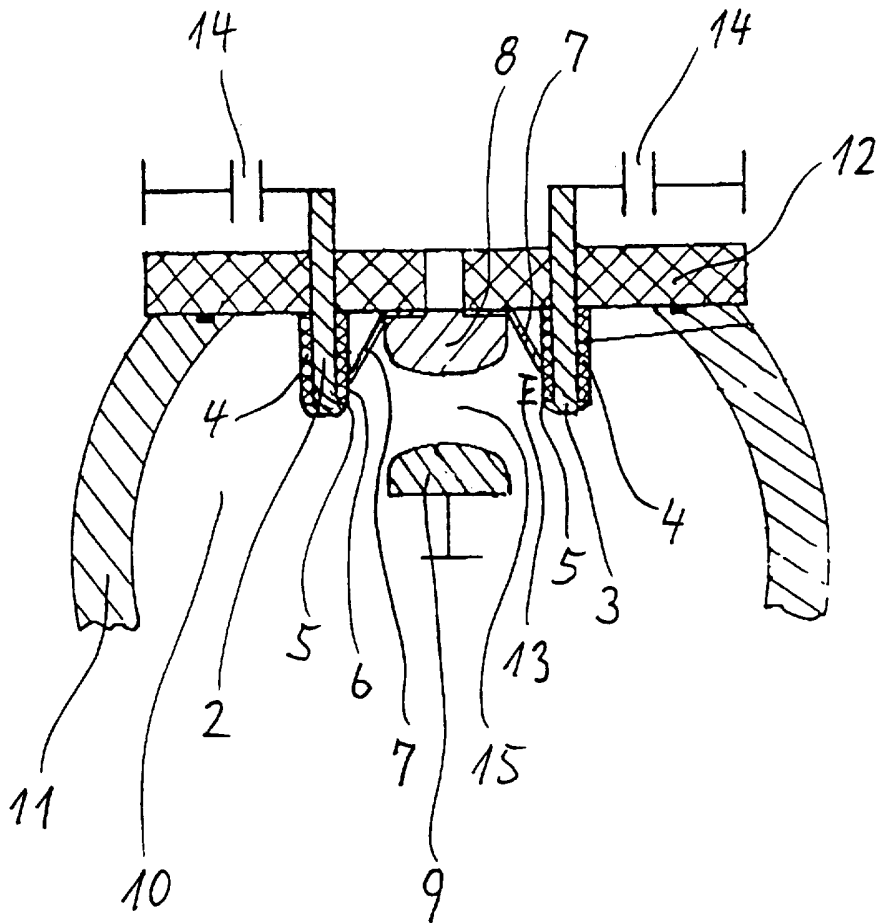


FIG 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 95/02870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01S3/038

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 H01S

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	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 209 (E-521) (2656) 7 July 1987 & JP,A,62 031 186 (MITSUBISHI ELECTRIC) 10 February 1987 see abstract ---	1-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 340 (E-1105) 28 August 1991 & JP,A,03 129 888 (KAWASAKI STEEL) 3 June 1991 see abstract --- -/--	1-8

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 22 September 1995	Date of mailing of the international search report 04.10.95
--	--

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 Malic, K
--	------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No
PCT/EP 95/02870

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 564 (E-1013) 14 December 1990 & JP,A,02 244 686 (FUJI ELECTRIC) 28 September 1990 see abstract ---	1-8
A	EP,A,0 502 228 (R.OSMANOW) 9 September 1992 see abstract; figures 1,2 ---	1-8
A	EP,A,0 495 535 (MATSUSHITA ELECTRIC) 22 July 1992 see column 9; figures 7-9 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 95/02870

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0502228	09-09-92	NONE	

EP-A-0495535	22-07-92	JP-B- 7014086	15-02-95
		JP-A- 63229880	26-09-88
		JP-A- 63229869	26-09-88
		DE-D- 3854236	31-08-95
		DE-D- 3884832	18-11-93
		DE-T- 3884832	19-05-94
		EP-A, B 0283044	21-09-88
		US-A- 5042047	20-08-91

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 95/02870

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 H01S3/038				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK				
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 H01S				
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.		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 209 (E-521) (2656) 7. Juli 1987 & JP,A,62 031 186 (MITSUBISHI ELECTRIC) 10. Februar 1987 siehe Zusammenfassung ---	1-8		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 340 (E-1105) 28. August 1991 & JP,A,03 129 888 (KAWASAKI STEEL) 3. Juni 1991 siehe Zusammenfassung ---	1-8		
-/--				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<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 *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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts			
22. September 1995	04.10.95			
Name und Postanschrift der Internationale 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 Malic, K			

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 564 (E-1013) 14. Dezember 1990 & JP,A,02 244 686 (FUJI ELECTRIC) 28. September 1990 siehe Zusammenfassung ---	1-8
A	EP,A,0 502 228 (R.OSMANOW) 9. September 1992 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ---	1-8
A	EP,A,0 495 535 (MATSUSHITA ELECTRIC) 22. Juli 1992 siehe Spalte 9; Abbildungen 7-9 -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/02870

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0502228	09-09-92	KEINE	
EP-A-0495535	22-07-92	JP-B- 7014086	15-02-95
		JP-A- 63229880	26-09-88
		JP-A- 63229869	26-09-88
		DE-D- 3854236	31-08-95
		DE-D- 3884832	18-11-93
		DE-T- 3884832	19-05-94
		EP-A, B 0283044	21-09-88
		US-A- 5042047	20-08-91