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

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : H01S 3/23, 3/092

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/15135

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. September 1992 (03.09.92)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/00295

(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Februar 1992 (12.02.92)

(30) Prioritätsdaten:
P 41 05 717.1 23. Februar 1991 (23.02.91) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* AESCULAP AG [DE/DE]; Am Aesculap-Platz, D-7200 Tuttlingen (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* REIMER, Peter [DE/DE]; Grenadier Strasse 12, D-7090 Ellwangen (DE). REINDL, Maximilian [DE/DE]; Imkerweg 14a, D-8501 Heroldsberg (DE).

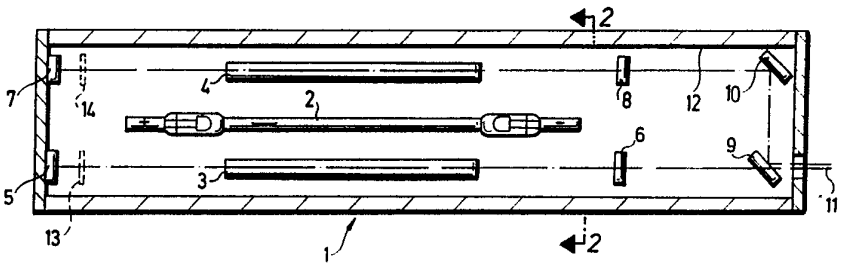
(74) Anwälte: BÖHME, Ulrich usw. ; Hoeger, Stellrecht & Partner, Uhlandstrasse 14 c, D-7000 Stuttgart 1 (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: LASER

(54) Bezeichnung: LASER



(57) Abstract

A laser (1) has a source (2) of pumping radiation, a resonator arrangement, in which a crystal (3) made of a laser-active material is arranged between two mirrors (5, 6), and a reflector (12) that reflects the pumping radiation and directs it onto the crystal. In order to simplify the design of the laser and to generate laser beams having various wavelengths, an additional resonator arrangement having two mirrors (7, 8), between which is arranged a crystal (4) made of laser-active material, is located next to the source of pumping radiation and to the first resonator arrangement. The crystal of the additional resonator arrangement receives the pumping radiation of the single source of pumping radiation directly and over the reflector. The crystal (4) of the additional resonator arrangement is made of a different material than the other crystal (3), so that both crystals generate laser radiations within different wavelength domains.

(57) Zusammenfassung

Um bei einem Laser (1) mit einer Pumpstrahlungsquelle (2), einer Resonatoranordnung, in der sich ein zwischen zwei Spiegeln (5, 6) angeordneter Kristall (3) aus einem laseraktiven Material befindet, und mit einem die Pumpstrahlung reflektierenden und auf den Kristall lenkenden Reflektor (12) einen einfacheren Aufbau für die Erzeugung von Laserstrahlen mit unterschiedlichen Wellenlängen zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass sich neben der Pumpstrahlungsquelle und neben der Resonatoranordnung mindestens eine weitere Resonatoranordnung mit zwei Spiegeln (7, 8) und einem dazwischen angeordneten Kristall (4) aus laseraktivem Material befindet, dass der Kristall der weiteren Resonatoranordnung von der Strahlung der einzigen Pumpstrahlungsquelle direkt und über den Reflektor mit der Pumpstrahlung beaufschlagt ist und dass der Kristall (4) der weiteren Resonatoranordnung aus einem Material besteht, dass verschieden ist vom Material des anderen Kristalles (3), so dass die beiden Kristalle in einem verschiedenen Wellenlängenbereich Laserstrahlung erzeugen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

L A S E R

Die Erfindung betrifft einen Laser mit einer Pumpstrahlungsquelle, einer Resonatoranordnung, in der sich ein zwischen zwei Spiegeln angeordneter Kristall aus einem laseraktiven Material befindet, und mit einem die Pumpstrahlung reflektierenden und auf den Kristall lenkenden Reflektor.

Eine solche Laseranordnung wird üblicherweise benutzt, um mittels eines laseraktiven Kristalls eine Laserstrahlung zu erzeugen, die eine bestimmte Wellenlänge hat, beispielsweise bei einem Er:YAG-Laserkristall Strahlung einer Wellenlänge von 2,94 µm oder bei einem Nd:YAG-Laserkristall mit einer Wellenlänge von 1,06 µm.

Werden Strahlungen in mehreren Wellenlängen benötigt, müssen diese Lasergeräte für jede Wellenlänge getrennt zur Verfügung gestellt werden, d. h. es muß die komplette apparative Ausstattung für jeden Laser vorhanden sein.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemäßen Laser so auszubilden, daß mit ihm Strahlung mehrerer Wellenlängen erzeugt werden kann, wobei der apparative Aufwand gegenüber herkömmlichen Geräten herabgesetzt wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Laser der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß sich neben der Pumpstrahlungsquelle und neben der Resonatoranordnung mindestens eine weitere Resonatoranordnung mit zwei Spiegeln und einem dazwischen angeordneten Kristall aus laseraktivem Material befindet, daß der Kristall der weiteren Resonatoranordnung von der Strahlung der einzigen Pumpstrahlungsquelle direkt oder über den Reflektor mit der Pumpstrahlung beaufschlagt ist und daß der Kristall der weiteren Resonatoranordnung aus einem Material besteht, das verschieden ist vom Material des anderen Kristalles, so daß die beiden Kristalle in einem verschiedenen Wellenlängenbereich Laserstrahlung erzeugen.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird also einer einzigen Pumpstrahlungsquelle, beispielsweise einer Blitz- oder Bogenlampe, nicht nur ein einziger Resonator mit einem laseraktiven Kristall zugeordnet, sondern mindestens eine weitere Resonatoranordnung, in der sich ein weiteres, verschiedenes laseraktives Material befindet. Auch das laseraktive Material in dem weiteren Resonator wird von derselben Pumpstrahlungsquelle angeregt, wobei der die Pumpstrahlung refelektierende Reflektor die laseraktiven Kristalle in allen Resonatoren bestrahlt.

Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß bei einer solchen Anordnung Laserleistungen der einzelnen Resonatoren erreicht werden können, die kaum niedriger sind als beim Betrieb nur eines Resonators mit der jeweiligen Pumpstrahlungsquelle. Daher ist es möglich, mit einer Pumpstrahlungsquelle mehrere Laserresonatoren für verschiedene Laserstrahlung zu versorgen, so daß der apparative Aufbau wesentlich vereinfacht wird. Es entfällt nämlich nicht nur eine weitere Pumpstrahlungsquelle, sondern auch der gesamte damit in Zusammenhang stehende Aufwand, der durch Netzversorgungsgeräte, Kühlung etc. bedingt wird.

Jeder Pumpstrahlungsquelle können beispielsweise zwei, drei, vier oder noch mehr Resonatoren zugeordnet werden, in denen sich jeweils laseraktive Kristalle befinden, von denen mindestens zwei aus verschiedenem Material bestehen. Dabei ist es in jedem Falle günstig, wenn der Reflektor die Pumpstrahlungsquelle sowie alle von dieser bestrahlten Laseranordnungen gemeinsam umgibt.

Besonders gute Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn der Reflektor diffus reflektiert.

Günstig ist es, wenn die Pumpstrahlungsquelle in der Mitte zwischen den Resonatoren angeordnet ist.

Besonders hohe Wirkungsgrade lassen sich erzielen, wenn die laseraktiven Materialien der Resonatoren in verschiedenen Wellenlängenbereichen absorbieren, da dann die Absorption der einzelnen Kristalle die der anderen Kristalle in keiner Weise beeinflußt.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind in den Strahlengang der Resonatoren einschiebbare Blenden vorgesehen. Auf diese Weise ist es möglich, die Laseraktivität in verschiedenen Resonatoren gezielt zu unterdrücken, so daß dann nur die Laserresonatoren eine Strahlung aussenden, in denen keine Blende eingeschoben ist. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, daß die Blenden so einschiebbar sind, daß nur jeweils ein Resonator schwingt. Durch Einschieben der Blenden kann daher eine Strahlung mit einer bestimmten Wellenlänge ausgewählt werden.

Ein insbesondere im medizinischen Bereich einzetzbarer Laser ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Kristall mit Erbium dotiert ist, der andere mit Neodym, beispielsweise kann ein Kristall ein Er:YAG-Kristall sein, der andere ein Nd:YAG-

Kristall. Mit einem solchen Kristall können wahlweise Laserstrahlungen erzeugt werden, die zum Schneiden von Gewebe oder zum Koagulieren von Gewebe eingesetzt werden. Die aus den Resonatoren austretenden Strahlen können durch optische Mittel in einen einzigen Strahlengang gelenkt werden, es ist aber auch möglich, daß jeder der aus den Resonatoren austretenden Strahlen getrennt in einen eigenen Strahlungsübertrager gelenkt wird, beispielsweise in eine Lichtleitfaser.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß ein Kristall mit Holmium oder Tulium dotiert ist, der andere mit Neodym.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1: eine Schnittansicht durch eine Pumpkammer mit einer Pumpstrahlungsquelle und zwei von ihr versorgten Laserresonatoren;

Fig. 2: eine Schnittansicht längs Linie 2-2 in Fig. 1 und

Fig. 3: eine Ansicht ähnlich Fig. 2 mit einer Pumpkammer mit vier Laserresonatoren.

Die in Fig. 1 dargestellte Pumpkammer 1 eines Lasergerätes nimmt zentral eine Pumpstrahlungsquelle 2 auf, beispielsweise eine Blitzlampe oder eine Bogenentladungslampe, die in aus der Zeichnung nicht näher erläuterter Weise über eine Spannungsversorgung versorgt werden.

Zu beiden Seiten dieser Pumpstrahlungsquelle 2 befindet sich je ein stabförmiger, sich über die Länge der Pumpstrahlungsquelle 2 erstreckender Laserkristall 3 bzw. 4, der aus einem laseraktiven Material besteht, beispielsweise aus Er:YAG oder aus Nd:YAG. Jeder der beiden Laserkristalle 3, 4 ist zwischen jeweils zwei Spiegeln 5, 6 bzw. 7, 8 angeordnet, wobei die Spiegel 5 und 6 einerseits und die Spiegel 7 und 8 andererseits jeweils einen Resonator ausbilden. Diese sind also entsprechend der von dem Laserkristall emittierten Wellenlänge justiert. Jeweils ein Spiegel 5, 7 der beiden Resonatoren ist totalreflektierend ausgebildet, während der jeweils andere Spiegel 6 bzw. 8 teildurchlässig ist, so daß Laserstrahlung durch ihn aus dem jeweiligen Resonator ausgekoppelt werden kann. Die ausgekoppelte Strahlung wird über einen teildurchlässigen Spiegel 9 bzw. im Fall des anderen Laserresonators über einen Umlenkspiegel 10 und diesen teildurchlässigen Spiegel 9 in einen einzigen Strahlengang 11 gelenkt, der aus der Pumpkammer 1 herausführt.

Die Wände der Pumpkammer 1 sind als Reflektor 12 ausgebildet, wobei vorzugsweise die Wände für die Strahlung der Pumpstrahlungsquelle 2 diffus reflektierend sind, beispielsweise können diese Wände aus Kunststoff bestehen oder aus einem Metallspiegel mit rauher Oberfläche.

In jeden Laserresonator ist eine Blende 13, 14 einschiebbar, die in der Darstellung der Fig. 1 gestrichelt gezeichnet sind. Diesen Blenden 13 und 14 wird in der Regel ein Antrieb zugeordnet, so daß wahlweise die Blende in einem der Resonatoren eingeschoben ist oder, falls Strahlung aus beiden Resonatoren gleichzeitig gewünscht wird, in keinem Resonator.

Im Betrieb fällt die von der Pumpstrahlungsquelle 2 erzeugte Pumpstrahlung auf die Laserkristalle 3 und 4 in gleicher Weise, so daß beide Kristalle erregt und eine Laseraktivität in den jeweiligen Resonatoren erzeugt wird. Dadurch werden aus beiden Laserresonatoren Laserstrahlungen ausgekoppelt, sofern die Blenden 13 und 14 nicht eingeschoben sind. Die Laserstrahlen lassen sich durch Einschieben der jeweiligen Blenden 13 bzw. 14 selektiv unterbrechen, d. h. der Benutzer kann in einfacher Weise die Strahlung mit der gewünschten Wellenlänge auswählen.

Insgesamt werden beide Laserresonatoren mit nur einer einzigen Pumpstrahlungsquelle versorgt, so daß sich ein sehr einfacher Aufbau ergibt.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig.3 ist die Pumpstrahlungsquelle 2 von vier entsprechend aufgebauten Laserresonatoren umgeben, die jeweils ein eigenes laseraktives Medium enthalten. Alle vier Resonatoren werden durch eine einzige Pumpstrahlungsquelle gepumpt, es können wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 Blenden in die einzelnen Resonatoren eingeschoben werden, um diese selektiv abzuschalten.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Laser mit einer Pumpstrahlungsquelle, einer Resonatoranordnung, in der sich ein zwischen zwei Spiegeln angeordneter Kristall aus einem laseraktiven Material befindet, und mit einem die Pumpstrahlung reflektierenden und auf den Kristall lenkenden Reflektor,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß sich neben der Pumpstrahlungsquelle (2) und neben der Resonatoranordnung (3, 5, 6) mindestens eine weitere Resonatoranordnung mit zwei Spiegeln (7, 8) und einem dazwischen angeordneten Kristall (4) aus laseraktivem Material befindet, daß der Kristall (4) der weiteren Resonatoranordnung von der Strahlung der einzigen Pumpstrahlungsquelle (2) direkt und über den Reflektor (12) mit der Pumpstrahlung beaufschlagt ist und daß der Kristall (4) der weiteren Resonatoranordnung aus einem Material besteht, das verschieden ist vom Material des anderen Kristalles (3), so daß die beiden Kristalle (3, 4) in einem verschiedenen Wellenlängenbereich Laserstrahlung erzeugen.

2. Laser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (12) die Pumpstrahlungsquelle (2) sowie alle von dieser bestrahlten Laserresonatoren gemeinsam umgibt.

3. Laser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (12) diffus reflektiert.

4. Laser nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpstrahlungsquelle (2) in der Mitte zwischen den Laserresonatoren angeordnet ist.

5. Laser nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die laseraktiven Materialien der Resonatoren in verschiedenen Wellenlängenbereichen absorbieren.

6. Laser nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Strahlengang der Resonatoren einschiebbare Blenden (13, 14) vorgesehen sind.

7. Laser nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Blenden so einschiebbar sind, daß nur jeweils ein Resonator schwingt.

8. Laser nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kristall aus einem mit Erbium dotierten Material besteht und der andere aus einem mit Neodym dotierten Material.

9. Laser nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kristall aus einem mit Holmium oder Tulium dotierten Material besteht und der andere aus einem mit Neodym dotierten Material.

10. Laser nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aus den Resonatoren austretenden Strahlen durch optische Mittel (9, 10) in einen einzigen Strahlengang (11) gelenkt werden.

11. Laser nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der aus den Resonatoren austretenden Strahlen getrennt in einen eigenen Strahlungsübertrager gelenkt wird.

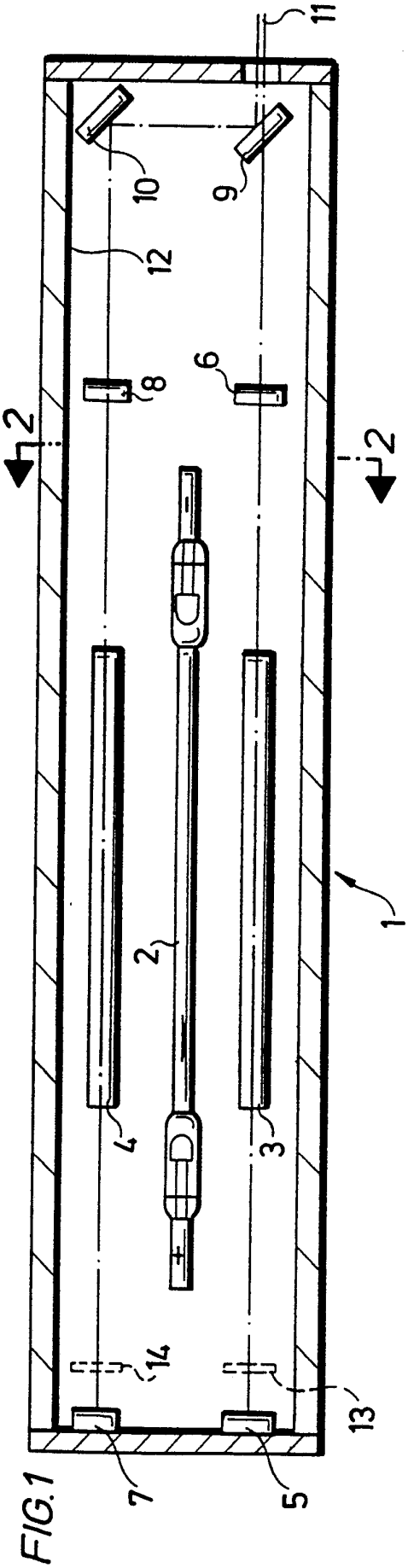


FIG.1

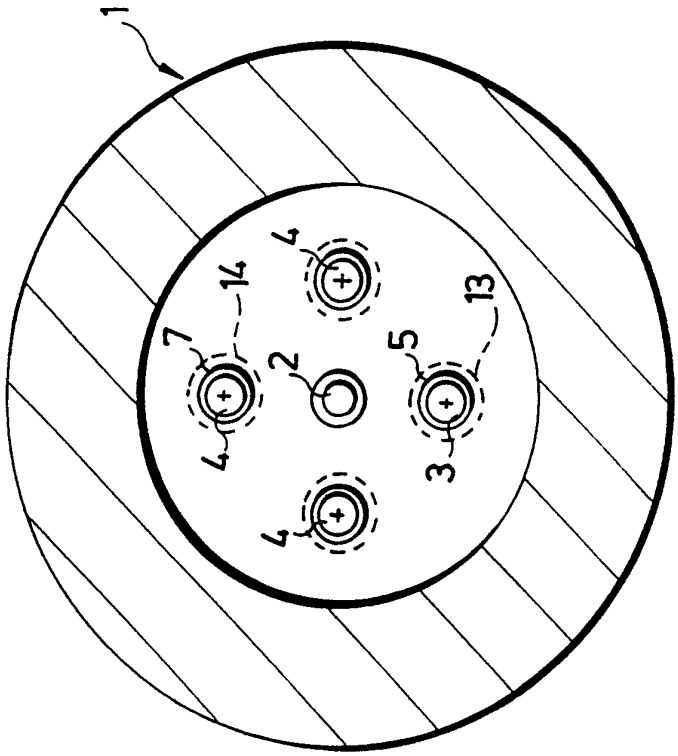


FIG.3

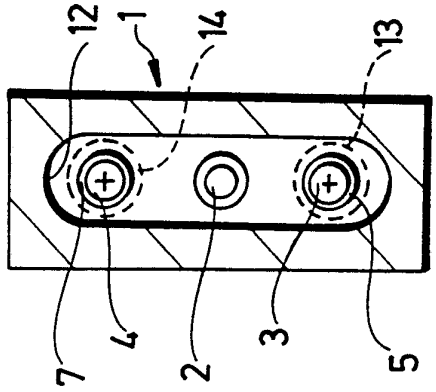


FIG.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP92/00295

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.[5] : H01S 3/23; H01S 3/092

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl.[5]	H01S

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category [9]	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 10, No.95 (E-395)(2152) 12 April 1986, & JP, A, 60 239 078 (TOSHIBA) 27 November 1985, see abstract	1-2,4
Y		3,5-11
Y	US, A, 4 032 862 (D.A. HUCHITAL ET AL.) 28 June 1977, see abstract, see column 7, lines 4-15	3
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 10, No.95 (E-395)(2152) 12 April 1986, & JP, A, 60 239 076 (TOSHIBA) 27 November 1985, see abstract	5
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 14, No.133 (E-902)(4076) 13 March 1990, & JP, A, 2 002 190 (HAMAMATSU PHOTONICS) 8 January 1990, see abstract	6-7,11
A		1-2,4
Y	EP, A, 0 368 512 (PFIZER HOSPITAL PRODUCTS GROUP) 16 May 1990, see abstract see column 7, lines 3-26	8-10

* Special categories of cited documents: [10]

"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 o- 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

"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

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
24 April 1992 (24.04.92)	3 June 1992 (03.06.92)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
European Patent Office	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9200295 SA 56039

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 24/04/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4032862	28-06-77	US-A- 3909736	30-09-75
EP-A-0368512	16-05-90	AU-A- 4452089	02-08-90
		CA-A- 2002453	10-05-90
		JP-A- 2177954	11-07-90

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 92/00295

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

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

Int.Kl. 5 H01S3/23; H01S3/092

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff [7]

Klassifikationssytem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	H01S

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen [8]

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN [9]

Art.°	Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 95 (E-395)(2152) 12. April 1986 & JP,A,60 239 078 (TOSHIBA) 27. November 1985 siehe Zusammenfassung	1-2,4
Y	---	3,5-11
Y	US,A,4 032 862 (D.A. HUCHITAL ET AL.) 28. Juni 1977 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 7, Zeile 4 - Zeile 15	3

Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 95 (E-395)(2152) 12. April 1986 & JP,A,60 239 076 (TOSHIBA) 27. November 1985 siehe Zusammenfassung	5

	-/--	

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen [10]:

"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 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

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24.APRIL 1992	03. 06. 92
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
EUROPAISCHES PATENTAMT	BATTIPEDE F. Battipede F.

1

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 133 (E-902)(4076) 13. März 1990 & JP,A,2 002 190 (HAMAMATSU PHOTONICS) 8. Januar 1990 siehe Zusammenfassung	6-7,11
A	---	1-2,4
Y	EP,A,0 368 512 (PFIZER HOSPITAL PRODUCTS GROUP) 16. Mai 1990 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 7, Zeile 3 - Zeile 26	8-10

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9200295
SA 56039

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 24/04/92
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US-A-4032862	28-06-77	US-A-	3909736	30-09-75
EP-A-0368512	16-05-90	AU-A-	4452089	02-08-90
		CA-A-	2002453	10-05-90
		JP-A-	2177954	11-07-90

EPO FORM P0473