

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Juni 2003 (19.06.2003)

PCT

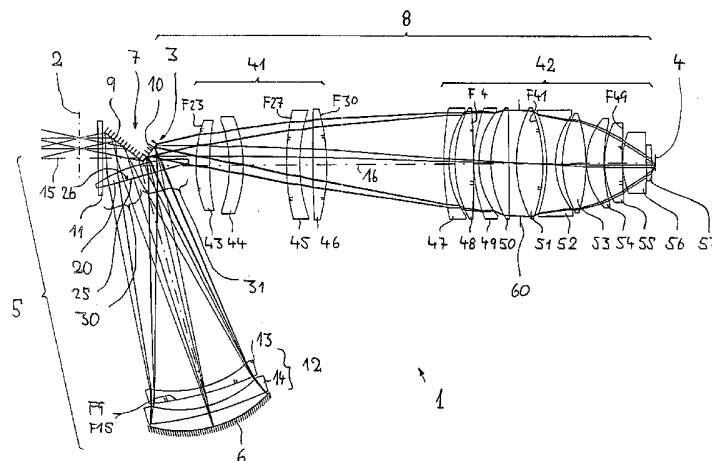
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/050587 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02B 17/08, (72) Erfinder: SHAFER, David, R.; 56 Drake Lane, Fairfield, CT 06430 (US). EPPLE, Alexander; Langertstrasse 38, 73431 Aalen (DE). ULRICH, Wilhelm; Lederackerring 44, 73434 Aalen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/08037
- (22) Internationales Anmeldedatum: 19. Juli 2002 (19.07.2002) (74) Anwalt: RUFF, WILHELM, BEIER, DAUSTER & PARTNER; Kronenstrasse 30, 70174 Stuttgart (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 60/339,275 10. Dezember 2001 (10.12.2001) US
- (71) Anmelder: CARL ZEISS SEMICONDUCTOR MANUFACTURING TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; Carl-Zeiss-Strasse 22, 73447 Oberkochen (DE). (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CATADIOPTRICAL REDUCTION LENS

(54) Bezeichnung: KATADIOPTRISCHES REDUKTIONSOBJEKTIV



(57) Abstract: A catadioptrical projection lens, which produces an image in an image plane of a model, arranged in an object plane, by generation of a real intermediate image, has a catadioptrical first objective piece, a concave mirror and a beam diverter device between the object plane and the image plane and, beyond the beam diverter device, a dioptrical second objective piece. The beam diverter device has a preferably fully-reflective first mirror surface, for diverting the radiation arriving from the object plane onto the concave mirror. In an optically close region to the object plane, in which the height of the main beam of the radiation emanating from the object is greater than the height of the boundary beam, a positive refractive element is arranged behind the first mirror surface, between the above and the concave mirror. An object-side, telecentric projection lens may thus be produced with relatively small lens dimensions and easily corrected with moderate requirements for the coating of the mirror surfaces.

(57) Zusammenfassung: Ein katadioptrisches Projektionsobjektiv, welches ein in einer Objektebene angeordnetes Muster unter Erzeugung eines reellen Zwischenbilds in eine Bildebene abbildet, hat zwischen der Objektebene und der Bildebene einen katadioptrischen ersten Objektivteil und einen Konkavspiegel und einer Strahlumenleinrichtung und hinter der

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/050587 A3



(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

13. November 2003

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Strahlmolenkeinrichtung einen dioptrischen zweiten Objektivteil. Die Strahlmolenkeinrichtung hat eine vorzugsweise vollreflektierende erste Spiegelfläche zur Umlenkung der von der Objektebene kommenden Strahlung zum Konkavspiegel. In einem optischen Nahbereich der Objektebene, in welchem die Hauptstrahlhöhe des äußersten Feldpunktes der vom Objekt kommenden Strahlung größer ist als die Randstrahlhöhe, ist hinter der ersten Spiegelfläche zwischen dieser und dem Konkavspiegel positive Brechkraft angeordnet. Dadurch ist ein objektseitig telezentrisches Projektionsobjektiv möglich, das bei moderaten Anforderungen an die Beschichtung von Spiegelflächen gut korrigierbar und mit relative kleinen Linsendimensionen realisierbar ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/08037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B17/08 G03F7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G03F 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)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 989 434 A (ZEISS CARL ;ZEISS STIFTUNG (DE)) 29 March 2000 (2000-03-29) cited in the application	1-9, 15, 16, 22-25
A	paragraphs '0017!, '0026!, '0029!, '0039!, '0070!; claims 7, 21, 29, 30; figure 2	10
A	WO 01 65296 A (NIPPON KOGAKU KK) 7 September 2001 (2001-09-07) figures 1, 4	1
X	US 5 691 802 A (TAKAHASHI TOMOWAKI) 25 November 1997 (1997-11-25) cited in the application	1-5, 9, 15-19
A	figures 3, 6 column 3, line 23 - line 25	10
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 July 2003

Date of mailing of the international search report

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

Scheu, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/08037

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 768 031 A (YANG KEUN Y) 16 June 1998 (1998-06-16) claim 3; figures 3,4 ---	40-43
X	US 2001/017830 A1 (YAMAZAKI HIROYUKI ET AL) 30 August 2001 (2001-08-30) abstract; figures 2,3 ---	40-44
X	US 6 313 949 B1 (ITOH EIJI ET AL) 6 November 2001 (2001-11-06) figures 1,4,6 ---	45-47
X	US 2001/024327 A1 (FUJIMOTO HISAYOSHI ET AL) 27 September 2001 (2001-09-27) figure 1 ---	45-47
X	US 5 581 379 A (AOYAMA SHIGERU ET AL) 3 December 1996 (1996-12-03) figures 1,4G,8 -----	45-47

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

EP02/08037

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

SEE SUPPLEMENTAL SHEET

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box II

The International Searching Authority has determined that this international application contains more than one invention or group of inventions, namely:

1. claims 1-9, 15, 16 and 22-26

catadioptric projection lens with a first and a second lens part, the first lens part comprising an element of positive refractive power between a mirror surface of a beam-deflection element and a concave mirror;

2. claims 10-14, 27-39 and 48

catadioptric projection lens in which two non-overlapping ray beams pass one by another in a plane extending perpendicular to the optical axis and which comprises a lens array with a different optical effect on the two ray beams;

3. claims 17-21 (when they refer back to claims 1-9, 15, 16)

catadioptric projection lens in which there is no positive refraction power in a space geometrically between the object plane and a first mirror surface of a beam-deflection arrangement;

4. claims 40-44

multi-region lens having two lens regions of different degrees of refractive power;

5. claims 45 to 47

optical lens array with a disc-shaped transparent body and a lens secured on the latter.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 02/08037

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0989434	A	29-03-2000	EP 0989434 A2	29-03-2000
			JP 2000047114 A	18-02-2000
			KR 2000011933 A	25-02-2000
			TW 466349 B	01-12-2001
			US 2002196533 A1	26-12-2002
			US 6496306 B1	17-12-2002
<hr/>				
WO 0165296	A	07-09-2001	EP 1191378 A1	27-03-2002
			WO 0165296 A1	07-09-2001
			US 2003011755 A1	16-01-2003
<hr/>				
US 5691802	A	25-11-1997	JP 8304705 A	22-11-1996
<hr/>				
US 5768031	A	16-06-1998	KR 179138 B1	15-04-1999
			CN 1165370 A , B	19-11-1997
			NL 1003177 C2	25-07-1997
			NL 1003177 A1	04-06-1997
<hr/>				
US 2001017830	A1	30-08-2001	US 6243349 B1	05-06-2001
			US 6118749 A	12-09-2000
			DE 69720641 D1	15-05-2003
			EP 1103958 A2	30-05-2001
			EP 0838812 A2	29-04-1998
			JP 11096585 A	09-04-1999
			US 6061324 A	09-05-2000
<hr/>				
US 6313949	B1	06-11-2001	JP 2001051102 A	23-02-2001
<hr/>				
US 2001024327	A1	27-09-2001	JP 2001264513 A	26-09-2001
<hr/>				
US 5581379	A	03-12-1996	JP 7005303 A	10-01-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/08037

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 G02B17/08 G03F7/20		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G03F 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) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 989 434 A (ZEISS CARL ;ZEISS STIFTUNG (DE)) 29. März 2000 (2000-03-29) in der Anmeldung erwähnt	1-9,15, 16,22-25
A	Absätze '0017!', '0026!', '0029!', '0039!', '0070!; Ansprüche 7,21,29,30; Abbildung 2	10
A	WO 01 65296 A (NIPPON KOGAKU KK) 7. September 2001 (2001-09-07) Abbildungen 1,4	1
X	US 5 691 802 A (TAKAHASHI TOMOWAKI) 25. November 1997 (1997-11-25) in der Anmeldung erwähnt	1-5,9, 15-19
A	Abbildungen 3,6 Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 25	10
	-/--	
<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 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 "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 7. Juli 2003		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 14. 07. 2003
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 Scheu, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/08037

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 768 031 A (YANG KEUN Y) 16. Juni 1998 (1998-06-16) Anspruch 3; Abbildungen 3,4 ---	40-43
X	US 2001/017830 A1 (YAMAZAKI HIROYUKI ET AL) 30. August 2001 (2001-08-30) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 ---	40-44
X	US 6 313 949 B1 (ITOH EIJI ET AL) 6. November 2001 (2001-11-06) Abbildungen 1,4,6 ---	45-47
X	US 2001/024327 A1 (FUJIMOTO HISAYOSHI ET AL) 27. September 2001 (2001-09-27) Abbildung 1 ---	45-47
X	US 5 581 379 A (AOYAMA SHIGERU ET AL) 3. Dezember 1996 (1996-12-03) Abbildungen 1,4G,8 -----	45-47

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/08037

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-9,15,16,22-26

Katadioptrisches Projektionsobjektiv erstem und zweitem Objektivteil, wobei das erste Objektivteil ein Element positiver Brechkraft zwischen einer Spiegelfläche eines Strahlumlenkungselementes und einem Konkavspiegel aufweist

2. Ansprüche: 10-14, 27-39,48

Katadioptrisches Projektionsobjektiv bei dem in einer senkrecht zur optischen Achse verlaufenden Ebene zwei nicht gegenseitig überlappende Strahlbündeln aneinander vorbeilaufen und welches eine Linsenordnung mit unterschiedlicher optischer Wirkung auf beide Strahlbündel aufweist

3. Ansprüche: 17-21 (wenn rückbezogen auf die Ansprüche 1-9,15, 16)

Katadioptrisches Projektionsobjektiv bei dem in einem Raum geometrisch zwischen der Objektebene und einer ersten Spiegelfläche einer Strahlumlenkeinrichtung keine positive Brechkraft angeordnet ist

4. Ansprüche: 40-44

Mehrbereichslinse mit zwei Linsenbereichen unterschiedlicher Brechkraft

5. Ansprüche: 45-47

Optische Linsenordnung mit einem scheibenförmigen transparenten Körper und einer auf dem scheibenförmigen Körper befestigten Linse

INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/08037

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0989434	A	29-03-2000	EP 0989434 A2	29-03-2000
			JP 2000047114 A	18-02-2000
			KR 2000011933 A	25-02-2000
			TW 466349 B	01-12-2001
			US 2002196533 A1	26-12-2002
			US 6496306 B1	17-12-2002
WO 0165296	A	07-09-2001	EP 1191378 A1	27-03-2002
			WO 0165296 A1	07-09-2001
			US 2003011755 A1	16-01-2003
US 5691802	A	25-11-1997	JP 8304705 A	22-11-1996
US 5768031	A	16-06-1998	KR 179138 B1	15-04-1999
			CN 1165370 A ,B	19-11-1997
			NL 1003177 C2	25-07-1997
			NL 1003177 A1	04-06-1997
US 2001017830	A1	30-08-2001	US 6243349 B1	05-06-2001
			US 6118749 A	12-09-2000
			DE 69720641 D1	15-05-2003
			EP 1103958 A2	30-05-2001
			EP 0838812 A2	29-04-1998
			JP 11096585 A	09-04-1999
			US 6061324 A	09-05-2000
US 6313949	B1	06-11-2001	JP 2001051102 A	23-02-2001
US 2001024327	A1	27-09-2001	JP 2001264513 A	26-09-2001
US 5581379	A	03-12-1996	JP 7005303 A	10-01-1995