

(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
9. Dezember 2004 (09.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/107048 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G03F 7/20**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/005816

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Mai 2004 (28.05.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 24 477.8 30. Mai 2003 (30.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **CARL ZEISS SMT AG** [DE/DE]; Carl-Zeiss-Strasse
22, 73447 Oberkochen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DODOC, Aurelian**
[DE/DE]; Hainbuchenweg 7, 73447 Oberkochen (DE).
SCHUSTER, Karl, Heinz [DE/DE]; Rechbergstrasse 24,

89551 Königsbronn (DE). **MALLMANN, Jörg** [DE/DE];
Hüttenweg 12, 56154 Boppard (DE). **ULRICH, Wil-
helm** [DE/DE]; Lederacherring 44, 73434 Aalen (DE).
ROSTALKSI, Hans-Jürgen [DE/DE]; Dietrich-Bonho-
effers-Strasse 9, 73434 Aalen (DE).

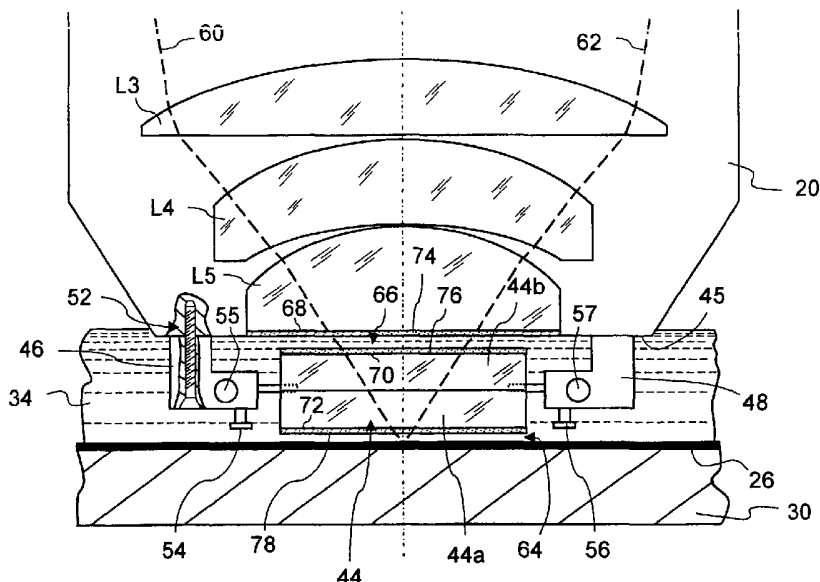
(74) Anwalt: **SCHWANHÄUSSER, Gernot**; Ostertag & Part-
ner, Eibenweg 10, 70597 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, 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, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MICROLITHOGRAPHIC PROJECTION EXPOSURE SYSTEM

(54) Bezeichnung: MIKROLITHOGRAPHISCHE PROJEKTIONSBELICHTUNGSANLAGE



(57) Abstract: A microlithographic projection exposure system contains a lighting device (12) for producing a projection light (13) and a projection objective (20; 220; 320; 420; 520; 620; 720; 820; 920; 1020; 1120), with which a reticle (24), which can be placed in an object plane (22) of the projection objective, can be projected onto a photosensitive layer (26) that can be placed in an image plane (28) of the projection objective. The projection objective is designed for an immersion operation during which a lens (L5; L205; L605; L705; L805; L905; L1005; L1105) of the projection objective, this lens being the closest one to the image, is immersed in an immersion liquid (34; 334a; 434a; 534a). A terminating element (44; 244; 444; 544; 644; 744; 844; 944; 1044; 1144) that is transparent to the projection light (13) is fixed between the lens closest to the image and the photosensitive layer.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen**

Recherchenberichts:

28. April 2005

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.

(57) **Zusammenfassung:** Eine mikrolithographische Projektionsbelichtungsanlage enthält eine Beleuchtungseinrichtung (12) zur Erzeugung von Projektionslicht (13) und ein Projektionsobjektiv (20; 220; 320; 420; 520; 620; 720; 820; 920; 1020; 1120), mit dem ein in einer Objektebene (22) des Projektionsobjektivs anordenbares Retikel (24) auf eine in einer Bildebene (28) des Projektionsobjektivs anordenbare lichtempfindliche Schicht (26) abbildbar ist. Das Projektionsobjektiv ist für einen Immersionsbetrieb ausgelegt, bei dem eine bildseitig letzte Linse (L5; L205; L605; L705; L805; L905; L1005; L1105) des Projektionsobjektivs in eine Immersionsflüssigkeit (34; 334a; 434a; 534a) eintaucht. Ein für das Projektionslicht (13) durchlässiges Abschlusselement (44; 244; 444; 544; 644; 744; 844; 944; 1044; 1144) ist zwischen der bildseitig letzten Linse und der lichtempfindlichen Schicht derart befestigt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/005816

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DD 224 448 A (ZEISS JENA VEB CARL) 3 July 1985 (1985-07-03)	1, 2, 4-9, 20, 23, 26, 30, 38-40, 42, 47, 48, 61, 65
Y	page 4, line 29 - page 6; figures 1-3	3, 41, 55
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26 February 1999 (1999-02-26) -& JP 10 303114 A (NIKON CORP), 13 November 1998 (1998-11-13) abstract; figures 1, 3, 8 ----- -/-	1, 2, 5-7, 9-15, 19, 20, 42, 61, 62, 65

☒ 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

31 January 2005

Date of mailing of the international search report

09/02/2005

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

Eisner, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/005816

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 03/009062 A (CARL ZEISS SMT AG) 30 January 2003 (2003-01-30) page 24, lines 9-13 -----	3
Y	US 2003/021015 A1 (MAIER ROBERT L ET AL) 30 January 2003 (2003-01-30) paragraph '0048! -----	55
Y	US 6 563 565 B2 (NISHI KENJI) 13 May 2003 (2003-05-13) column 2, lines 30,31 -----	41
E	EP 1 431 826 A (CARL ZEISS SMT AG) 23 June 2004 (2004-06-23) paragraph '0029! -----	1,49-54
P,X	EP 1 420 302 A (ASML NETHERLANDS BV) 19 May 2004 (2004-05-19) paragraphs '0024! - '0031! -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/005816

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DD 224448	A	03-07-1985	DD 224448 A1	03-07-1985
JP 10303114	A	13-11-1998	NONE	
WO 03009062	A	30-01-2003	DE 10133841 A1	06-02-2003
			WO 03009062 A1	30-01-2003
			EP 1407325 A1	14-04-2004
			JP 2004535603 T	25-11-2004
			US 2003137733 A1	24-07-2003
			US 2004179272 A1	16-09-2004
US 2003021015	A1	30-01-2003	US 6466365 B1	15-10-2002
			EP 1295153 A1	26-03-2003
			WO 0177719 A1	18-10-2001
US 6563565	B2	02-08-2001	US 2001010579 A1	02-08-2001
			US 2002071226 A1	13-06-2002
			US 2004156157 A1	12-08-2004
			JP 11135428 A	21-05-1999
EP 1431826	A	23-06-2004	DE 10258718 A1	24-06-2004
			EP 1431826 A2	23-06-2004
			JP 2004191920 A	08-07-2004
			US 2004109237 A1	10-06-2004
EP 1420302	A	19-05-2004	EP 1420302 A1	19-05-2004
			JP 2004172621 A	17-06-2004
			US 2004114117 A1	17-06-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005816

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G03F7/20

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 G03F

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DD 224 448 A (ZEISS JENA VEB CARL) 3. Juli 1985 (1985-07-03)	1, 2, 4-9, 20, 23, 26, 30, 38-40, 42, 47, 48, 61, 65
Y	Seite 4, Zeile 29 - Seite 6; Abbildungen 1-3	3, 41, 55
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) -& JP 10 303114 A (NIKON CORP), 13. November 1998 (1998-11-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 3, 8 ----- -/--	1, 2, 5-7, 9-15, 19, 20, 42, 61, 62, 65

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ 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

31. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/02/2005

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

Eisner, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 03/009062 A (CARL ZEISS SMT AG) 30. Januar 2003 (2003-01-30) Seite 24, Zeilen 9-13 -----	3
Y	US 2003/021015 A1 (MAIER ROBERT L ET AL) 30. Januar 2003 (2003-01-30) Absatz '0048! -----	55
Y	US 6 563 565 B2 (NISHI KENJI) 13. Mai 2003 (2003-05-13) Spalte 2, Zeilen 30,31 -----	41
E	EP 1 431 826 A (CARL ZEISS SMT AG) 23. Juni 2004 (2004-06-23) Absatz '0029! -----	1,49-54
P,X	EP 1 420 302 A (ASML NETHERLANDS BV) 19. Mai 2004 (2004-05-19) Absätze '0024! - '0031! -----	1-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005816

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DD 224448	A	03-07-1985	DD	224448 A1	03-07-1985
JP 10303114	A	13-11-1998	KEINE		
WO 03009062	A	30-01-2003	DE	10133841 A1	06-02-2003
			WO	03009062 A1	30-01-2003
			EP	1407325 A1	14-04-2004
			JP	2004535603 T	25-11-2004
			US	2003137733 A1	24-07-2003
			US	2004179272 A1	16-09-2004
US 2003021015	A1	30-01-2003	US	6466365 B1	15-10-2002
			EP	1295153 A1	26-03-2003
			WO	0177719 A1	18-10-2001
US 6563565	B2	02-08-2001	US	2001010579 A1	02-08-2001
			US	2002071226 A1	13-06-2002
			US	2004156157 A1	12-08-2004
			JP	11135428 A	21-05-1999
EP 1431826	A	23-06-2004	DE	10258718 A1	24-06-2004
			EP	1431826 A2	23-06-2004
			JP	2004191920 A	08-07-2004
			US	2004109237 A1	10-06-2004
EP 1420302	A	19-05-2004	EP	1420302 A1	19-05-2004
			JP	2004172621 A	17-06-2004
			US	2004114117 A1	17-06-2004