

(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
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2003/087945 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G03F 7/20**,
G01M 11/02, G02B 5/18, G01J 9/02, G03F 1/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/003566

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. April 2003 (05.04.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 17 242.0 15. April 2002 (15.04.2002) 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): **SCHRIEVER, Mar-
tin** [DE/DE]; Auf der Heide 25, 73431 Aalen (DE).
WEGMANN, Ulrich [DE/DE]; Erlenweg 5, 89551
Königsbrunn (DE). **HAIDNER, Helmut** [DE/DE];
Jakob-Schweiker-Strasse 33, 73430 Aalen (DE).

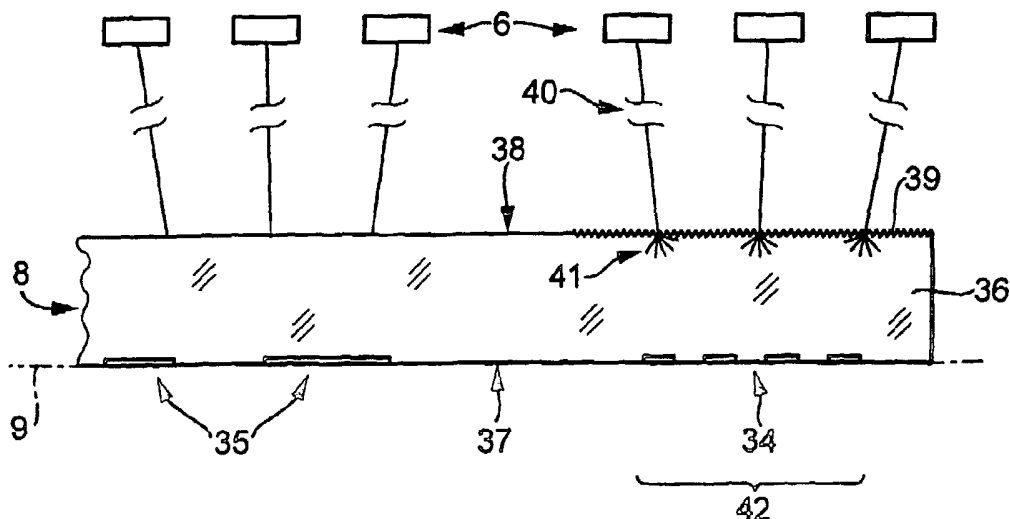
(74) Anwalt: **RUFF, WILHEM, BEIER, DAUSTER &
PARTNER**; Kronenstrasse 30, 70174 Stuttgart (DE).

(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, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERFEROMETRIC MEASURING DEVICE AND PROJECTION ILLUMINATION INSTALLATION COMPRIS-
ING ONE SUCH MEASURING DEVICE

(54) Bezeichnung: INTERFEROMETRISCHE MESSVORRICHTUNG UND PROJEKTIONSBELECHTUNGSANLAGE MIT
DERARTIGER MESSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for the interferometric measurement of an optical imaging system which is used to image a useful model provided on a mask in the image plane of said imaging system. Said measuring device has a wave front source for producing at least one wave front which passes through the imaging system, a diffraction grid which can be arranged behind the imaging system in order to interact with the wave front which is modified by the imaging system, and a spatially resolving detector which is associated with the diffraction grid and is used to detect interferometric information. The wave front source comprises at least one measuring model (34) which is embodied on the mask (8) along with the useful model (35).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2003/087945 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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

16. September 2004

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 Messvorrichtung zur interferometrischen Vermessung eines optischen Abbildungssystems, das zur Abbildung eines an einer Maske vorgesehenen Nutzmusters in die Bildebene des Abbildungssystems vorgesehen ist, hat eine Wellenfrontquelle zur Erzeugung mindestens einer das Abbildungssystem durchlaufenden Wellenfront, ein hinter dem Abbildungssystem anordenbares Beugungsgitter zur Wechselwirkung mit der vom dem Abbildungssystem umgeformten Wellenfront und einen dem Beugungsgitter zugeordneten, ortsauflösenden Detektor zur Erfassung von interferometrischer Information. Die Wellenfrontquelle umfasst mindestens ein Messmuster (34), das zusätzlich zu dem Nutzmuster (35) an der Maske (8) ausgebildet ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/03566

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G03F7/20 G01M11/02 G02B5/18 G01J9/02 G03F1/14

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 G02B G03F G01M G01J

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 09 929 A (CAR ZEISS) 22 November 2001 (2001-11-22) cited in the application paragraphs '0001!', '0009!', '0013!', '0015!', '0085!' - '0091!'; figures 1,2 -----	1-3,17, 18,21
A	US 6 278 514 B1 (OHSAKI YOSHINORI) 21 August 2001 (2001-08-21) column 1, line 1 - column 2, line 31 -----	1,17,21
X	US 4 415 262 A (SUGITA YUTAKA ET AL) 15 November 1983 (1983-11-15) column 3, line 10 - line 23 -----	24
X	US 5 468 577 A (BAE SANG M) 21 November 1995 (1995-11-21) abstract; figures 4-6 -----	24
	-/--	

☒ 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.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2004

Date of mailing of the international search report

11.06.2004

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 03/03566

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 5 686 984 A (SUZUKI AKIYOSHI) 11 November 1997 (1997-11-11) column 4, line 50 - line 67; figures 2,3 -----	24
X	US 5 851 707 A (OKAMOTO KAZUYA ET AL) 22 December 1998 (1998-12-22) figure 7 -----	24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP03/03566**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 INFORMATIN SHEET NO. 210

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.:

1 - 24
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.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely:

1. Claims: 1-23

Mask for use in a projection illumination installation, measuring device with a mask, and projection illumination installation with a mask having a useful model and a measuring model.

2. Claim: 24

Mask with support, useful model and diffusing structure.

3. Claims: 25-26

Method for evaluating signals of a spatially resolving detector for forming a measuring signal intended for further processing with the locally selective evaluation of detector signals as a function of at least one evaluation threshold condition for detecting surface regions of the detector with a signal/noise ratio that is sufficient for further processing.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/03566

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10109929	A	22-11-2001	DE 10109929 A1	22-11-2001
			WO 0163233 A2	30-08-2001
			EP 1257882 A2	20-11-2002
			JP 2003524175 T	12-08-2003
			TW 550377 B	01-09-2003
			US 2002001088 A1	03-01-2002
US 6278514	B1	21-08-2001	JP 3315658 B2	19-08-2002
			JP 2000195782 A	14-07-2000
US 4415262	A	15-11-1983	JP 1394669 C	11-08-1987
			JP 57121226 A	28-07-1982
			JP 61061666 B	26-12-1986
US 5468577	A	21-11-1995	KR 9600179 B1	03-01-1996
			DE 4420409 A1	15-12-1994
			JP 2730861 B2	25-03-1998
			JP 7146545 A	06-06-1995
US 5686984	A	11-11-1997	JP 9082628 A	28-03-1997
US 5851707	A	22-12-1998	JP 10041223 A	13-02-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03566

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G03F7/20 G01M11/02 G02B5/18 G01J9/02 G03F1/14

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B G03F G01M G01J

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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 09 929 A (CAR ZEISS) 22. November 2001 (2001-11-22) in der Anmeldung erwähnt Absätze '0001!, '0009!, '0013!, '0015!, '0085! - '0091!; Abbildungen 1,2 -----	1-3,17, 18,21
A	US 6 278 514 B1 (OHSAKI YOSHINORI) 21. August 2001 (2001-08-21) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 31 -----	1,17,21
X	US 4 415 262 A (SUGITA YUTAKA ET AL) 15. November 1983 (1983-11-15) Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 23 -----	24
X	US 5 468 577 A (BAE SANG M) 21. November 1995 (1995-11-21) Zusammenfassung; Abbildungen 4-6 -----	24
	----- -/--	

☒ 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

27. April 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11.06.2004

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

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 686 984 A (SUZUKI AKIYOSHI) 11. November 1997 (1997-11-11) Spalte 4, Zeile 50 - Zeile 67; Abbildungen 2,3 -----	24
X	US 5 851 707 A (OKAMOTO KAZUYA ET AL) 22. Dezember 1998 (1998-12-22) Abbildung 7 -----	24

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/03566

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.
1-24
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: 1-23

Maske zur Verwendung bei einer Projektionsbelichtungsanlage, Messvorrichtung mit iener Maske und Projektionsbelichtungsanlage mit einer Maske welche ein Nutzmuster und Messmuster aufweist

2. Anspruch: 24

Maske mit Träger, Nutzmuster und streuender Struktur

3. Ansprüche: 25-26

Verfahren zur Auswertung von Signalen eines ortsauflösenden Detektors zur Bildung eines zur Weiterverarbeitung vorgesehenen Messsignals mit der örtlich selektiven Auswertung von Detekorsignalen in Abhängigkeit von mindestens einer Auswertungsschwellenbedingugn zur Ermittlung von Flächenbereichen des Detektors mit einem für die Weiterverarbeitung ausreichenden Siganl/Rausch Verhältnis

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03566

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10109929	A	22-11-2001	DE	10109929 A1	22-11-2001
			WO	0163233 A2	30-08-2001
			EP	1257882 A2	20-11-2002
			JP	2003524175 T	12-08-2003
			TW	550377 B	01-09-2003
			US	2002001088 A1	03-01-2002
US 6278514	B1	21-08-2001	JP	3315658 B2	19-08-2002
			JP	2000195782 A	14-07-2000
US 4415262	A	15-11-1983	JP	1394669 C	11-08-1987
			JP	57121226 A	28-07-1982
			JP	61061666 B	26-12-1986
US 5468577	A	21-11-1995	KR	9600179 B1	03-01-1996
			DE	4420409 A1	15-12-1994
			JP	2730861 B2	25-03-1998
			JP	7146545 A	06-06-1995
US 5686984	A	11-11-1997	JP	9082628 A	28-03-1997
US 5851707	A	22-12-1998	JP	10041223 A	13-02-1998