

(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
29. Januar 2004 (29.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/010114 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01N 21/95

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007677

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BACKHAUSS, Henning [DE/DE]; Bachstrasse 6, 35579 Wetzlar (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Juli 2003 (16.07.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, JP, KR, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): 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).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(30) Angaben zur Priorität:
102 32 781.5 18. Juli 2002 (18.07.2002) DE

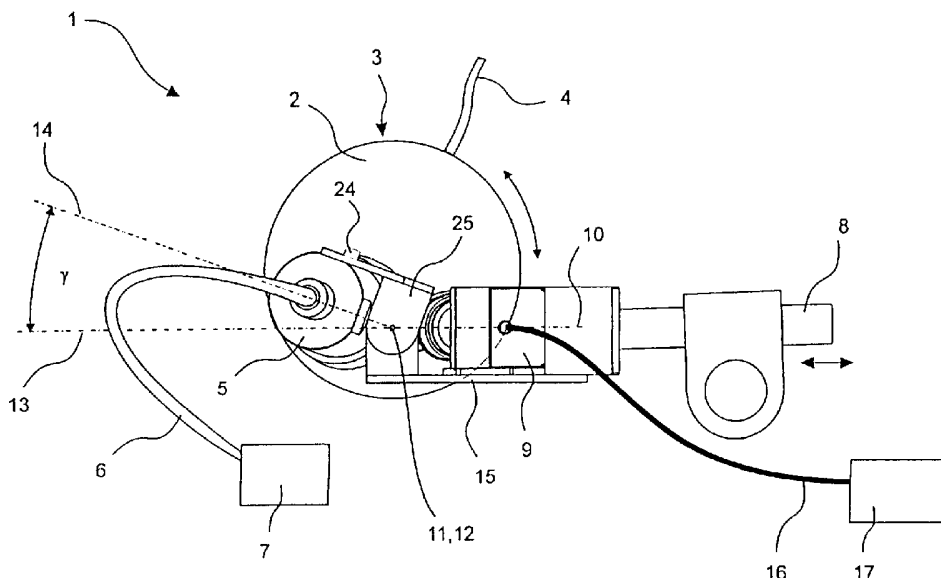
(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 21. Oktober 2004

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LEICA MICROSYSTEMS SEMICONDUCTOR GMBH [DE/DE]; Ernst-Leitz-Strasse 17-37, 35578 Wetzlar (DE).

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.

(54) Title: DEVICE FOR WAFER INSPECTION

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR WAFER-INSPEKTION



(57) Abstract: The invention relates to a device for wafer inspection. Said device comprises an incident light illumination element having an illumination axis and an imaging element having an imaging axis, both elements being inclined towards each other and oriented towards a region of the surface of the wafer, which is to be inspected. An imaging plane is defined by the illumination axis and the imaging axis by means of the bright field illumination adjustment of the device. The device is characterised in that the illumination axis rotated out of the imaging plane about a dark field angle $\gamma > 0$ is arranged in such a way that a dark field illumination is present in the region to be inspected.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/010114 A3



(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Wafer-Inspektion beschrieben, die eine Auflicht-Beleuchtungseinrichtung mit einer Beleuchtungsachse und eine Abbildungseinrichtung mit einer Abbildungsachse umfasst, welche beide gegeneinander geneigt und auf einen zu inspizierenden Bereich der Oberfläche eines Wafers gerichtet sind. Eine Abbildungsebene ist dadurch definiert, dass sie in Hellfeldbeleuchtungs-Einstellung der Vorrichtung von der Beleuchtungsachse und der Abbildungsachse aufgespannt wird. Erfindungsgemäß zeichnet sich die Vorrichtung dadurch aus, dass die Beleuchtungsachse aus der Abbildungsebene um einen Dunkelfeldwinkel $\gamma > 0$ herausgedreht so angeordnet ist, dass in dem zu inspizierenden Bereich eine Dunkelfeldbeleuchtung besteht.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/07677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01N21/95

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 G01N

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/06823 A (STOKOWSKI STANLEY ;KLA TENCOR CORP (US); ZHAO GUOHENG (US); VAEZ I) 11 February 1999 (1999-02-11) page 8 - page 9; figures 1,2 -----	1-4,6, 9-13,15
X	EP 1 102 058 A (APPLIED MATERIALS INC) 23 May 2001 (2001-05-23) column 7 - column 8; figure 1B -----	1-4,6-11
X	US 5 864 394 A (JORDAN III JOHN R ET AL) 26 January 1999 (1999-01-26) column 10; figures 2,3 -----	1-4
A	US 5 264 912 A (NEUKERMANS ARMAND P ET AL) 23 November 1993 (1993-11-23) -----	



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

24 November 2003

Date of mailing of the international search report

04.06.2004

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

Tabellion, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 03/07677**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.: 5
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:

See FURTHER INFORMATION PCT/ISA 210
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.:
1-4, 6-13, 15

Remark on Protest

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

Box II

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

1. Claims 1-4, 6-13, 15

Device for dark-field wafer inspection with the same imaging angle and illumination angle.

2. Claim 14

Device for dark-field wafer inspection with an illuminating arrangement on the underside of the wafer.

3. Claims 16-20

Device for dark-field wafer inspection with a motor-driven drive.

CONTINUATION OF BOX I.2

Claim: 5

Claim 1 relates to an imaging plane, which is defined by an illumination axis and an imaging axis in the bright field illumination area and from which the illumination axis is rotated to achieve dark field illumination. Claim 5 defines an imaging axis in the form of a normal to the point of incidence. Owing to the rotational symmetry in this case, bright field illumination covers all angles of rotation of the illumination axis and dark field illumination cannot be implemented. Claim 5 is therefore inconsistent with claim 1 and it cannot be determined what subject matter the applicant wishes to protect (EPC Article 84).

The applicant is advised that claims or parts of claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subjects that have not been searched. This also applies to cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/07677

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9906823	A	11-02-1999	US	6608676 B1	19-08-2003
			AT	252731 T	15-11-2003
			AU	8765798 A	22-02-1999
			DE	69819159 D1	27-11-2003
			EP	1000346 A1	17-05-2000
			JP	2001512237 T	21-08-2001
			WO	9906823 A1	11-02-1999
			US	2004036864 A1	26-02-2004

EP 1102058	A	23-05-2001	US	6369888 B1	09-04-2002
			EP	1102058 A1	23-05-2001
			JP	2001274081 A	05-10-2001
			US	2002067478 A1	06-06-2002
			US	2002057427 A1	16-05-2002
			US	2002080348 A1	27-06-2002
			US	2003197858 A1	23-10-2003

US 5864394	A	26-01-1999	US	5576831 A	19-11-1996
			US	5883710 A	16-03-1999
			US	5530550 A	25-06-1996
			EP	0797763 A1	01-10-1997
			EP	0804722 A1	05-11-1997
			JP	10510359 T	06-10-1998
			JP	2001525918 T	11-12-2001
			WO	9618093 A1	13-06-1996
			WO	9618094 A1	13-06-1996
			US	5825482 A	20-10-1998
			US	6215551 B1	10-04-2001
			US	2004057044 A1	25-03-2004
			US	2001008447 A1	19-07-2001
			US	2002097393 A1	25-07-2002
			EP	0804713 A1	05-11-1997
			JP	10511180 T	27-10-1998
			WO	9619711 A1	27-06-1996

US 5264912	A	23-11-1993	JP	3458139 B2	20-10-2003
			JP	7503793 T	20-04-1995
			KR	246268 B1	01-04-2000
			WO	9316373 A1	19-08-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07677

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01N21/95

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01N

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)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99/06823 A (STOKOWSKI STANLEY ; KLA TENCOR CORP (US); ZHAO GUOHENG (US); VAEZ I) 11. Februar 1999 (1999-02-11) Seite 8 - Seite 9; Abbildungen 1,2 -----	1-4, 6, 9-13, 15
X	EP 1 102 058 A (APPLIED MATERIALS INC) 23. Mai 2001 (2001-05-23) Spalte 7 - Spalte 8; Abbildung 1B -----	1-4, 6-11
X	US 5 864 394 A (JORDAN III JOHN R ET AL) 26. Januar 1999 (1999-01-26) Spalte 10; Abbildungen 2,3 -----	1-4
A	US 5 264 912 A (NEUKERMANS ARMAND P ET AL) 23. November 1993 (1993-11-23) -----	

☐ 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. November 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04.06.2004

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

Tabellion, M

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. **5**
 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
SIEME WEITERE ANGABEN PCT/ISA/LAO
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:
1-4, 6-13, 15

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: 1-4,6-13,15

Vorrichtung zur Dunkelfeld-Waferinspektion mit gleichem
Abbildungs- und Beleuchtungswinkel

2. Anspruch: 14

Vorrichtung zur Dunkelfeld-Waferinspektion mit
Waferunterseiten-Beleuchtungseinrichtung

3. Ansprüche: 16-20

Vorrichtung zur Dunkelfeld-Waferinspektion mit motorischem
Antrieb

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

FORTSETZUNG VON FELD I.2

Ansprüche Nr.: 5

Anspruch 1 bezieht sich auf eine Abbildungsebene, die durch Beleuchtungsachse und Abbildungsachse in Hellfeldbeleuchtung definiert ist, und aus der die Beleuchtungsachse herausgedreht ist, um eine Dunkelfeldbeleuchtung zu erzielen. Anspruch 5 definiert eine Abbildungsachse in Form einer Normalen zum Auftreffpunkt. Aufgrund der in diesem Falle gegebenen Rotationssymmetrie besteht für alle Drehwinkel der Beleuchtungsachse Hellfeldbeleuchtung, eine Dunkelfeldbeleuchtung ist nicht realisierbar. Anspruch 5 steht daher im Gegensatz zu Anspruch 1 und es ist nicht erkennbar, welcher Gegenstand geschützt werden soll (Artikel 84 EPÜ).

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß Patentansprüche, oder Teile von Patentansprüchen, auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, daß die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, daß der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäß Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/07677

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9906823 A	11-02-1999	US 6608676 B1	19-08-2003
		AT 252731 T	15-11-2003
		AU 8765798 A	22-02-1999
		DE 69819159 D1	27-11-2003
		EP 1000346 A1	17-05-2000
		JP 2001512237 T	21-08-2001
		WO 9906823 A1	11-02-1999
		US 2004036864 A1	26-02-2004
EP 1102058 A	23-05-2001	US 6369888 B1	09-04-2002
		EP 1102058 A1	23-05-2001
		JP 2001274081 A	05-10-2001
		US 2002067478 A1	06-06-2002
		US 2002057427 A1	16-05-2002
		US 2002080348 A1	27-06-2002
		US 2003197858 A1	23-10-2003
US 5864394 A	26-01-1999	US 5576831 A	19-11-1996
		US 5883710 A	16-03-1999
		US 5530550 A	25-06-1996
		EP 0797763 A1	01-10-1997
		EP 0804722 A1	05-11-1997
		JP 10510359 T	06-10-1998
		JP 2001525918 T	11-12-2001
		WO 9618093 A1	13-06-1996
		WO 9618094 A1	13-06-1996
		US 5825482 A	20-10-1998
		US 6215551 B1	10-04-2001
		US 2004057044 A1	25-03-2004
		US 2001008447 A1	19-07-2001
		US 2002097393 A1	25-07-2002
		EP 0804713 A1	05-11-1997
		JP 10511180 T	27-10-1998
		WO 9619711 A1	27-06-1996
US 5264912 A	23-11-1993	JP 3458139 B2	20-10-2003
		JP 7503793 T	20-04-1995
		KR 246268 B1	01-04-2000
		WO 9316373 A1	19-08-1993