

(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  
5. Oktober 2000 (05.10.2000)

PCT

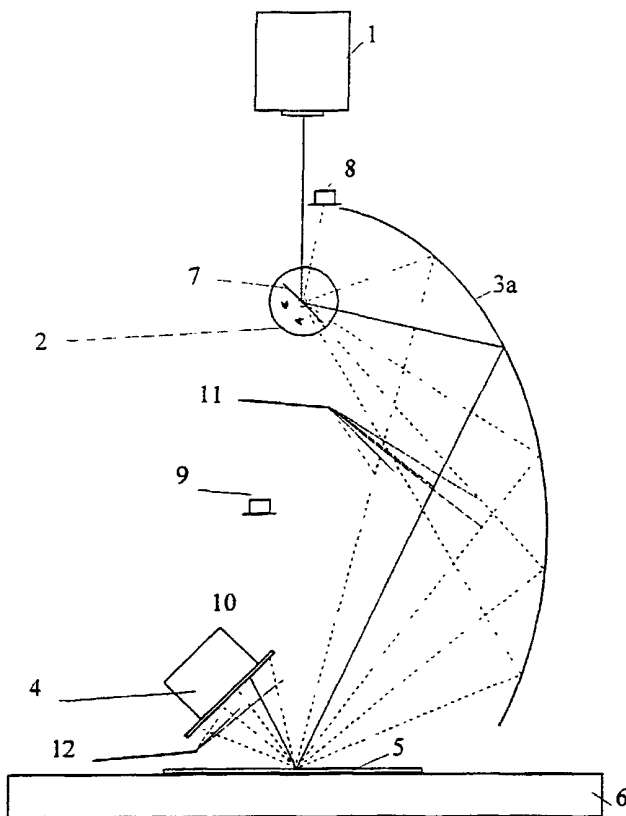
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 00/58713 A3**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01N 21/47, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SEMICONDUCTOR 300 GMBH & CO. KG [DE/DE]; Manfred-v.-Ardenne-Ring 20, Building D, D-01099 Dresden (DE). FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE).  
G01B 11/30
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/02894
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
31. März 2000 (31.03.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 14 696.9 31. März 1999 (31.03.1999) DE
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BENESCH, Norbert [DE/DE]; Herrnhuettestrasse 67, D-90411 Nuernberg (DE). SCHNEIDER, Claus [DE/DE]; Am Sandberg

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR RAPIDLY MEASURING ANGLE-DEPENDENT DIFFRACTION EFFECTS ON FINELY STRUCTURED SURFACES

(54) Bezeichnung: GERÄT ZUR SCHNELLEN MESSUNG WINKELABHÄNGIGER BEUGUNGSEFFEKTE AN FEINSTRUKTURIERTEN OBERFLÄCHEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for measuring angle-dependent diffraction effects, comprising a coherent radiation source (1), a device for deflecting the coherent radiation (2) in different directions, a spherical or non-spherical mirror, or mirror segments which are arranged in such a way that they correspond to a spherical or non-spherical mirror (3) and a detector unit (4) for measuring the intensity of the radiation which is deflected onto a sample. The device is characterised in that the radiation which is deflected in different directions is reflected by the mirror arrangement in such a way that the coherent beam is successively deflected onto the sample and falls each time with a different angle of incidence. The angle of incidence of the measurement beam is thus modified continuously or by degrees. The intensities of the direct reflection (zero diffraction order) and the optionally occurring higher diffraction orders are measured. The evaluation of the progression of intensity in relation to the varied angle of incidence enables conclusions to be drawn concerning the form and material of the examined periodic structures.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird eine Einrichtung zur Messung winkelabhängiger Beugungseffekte, bestehend aus einer kohärenten Strahlungsquelle (1), einer Einrichtung zur Umlenkung der kohärenten Strahlung (2) in unterschiedliche Richtungen, einem sphärischen oder asphärischen Spiegel, oder Spiegelsegmenten welche derart angeordnet sind, dass sie einem sphärischen oder asphärischen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 00/58713 A3



33, D-91088 Bubenreuth (DE). PFITZNER, Lothar  
[DE/DE]; Spardorfer Strasse 52, D-91054 Erlangen (DE).

**Veröffentlicht:**

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

(74) **Anwalt:** RICHARDT, Markus, Albert; Motorola  
GmbH, Hagenauer Strasse 47, D-65203 Wiesbaden (DE).

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:**

1. Februar 2001

(81) **Bestimmungsstaaten** (*national*): IL, JP, KR, US.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

*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.*

---

Spiegel entsprechen (3), einer Detektoreinheit (4) zur Intensitätsmessung der an einer Probe gebeugten Strahlung, dadurch gekennzeichnet, dass die in unterschiedliche Richtungen umgelenkte Strahlung derart von der Spiegelanordnung reflektiert wird, dass der kohärente Strahl zeitlich hintereinander sequentiell mit unterschiedlichen Einfallswinkeln auf die Probe umgelenkt wird. Der Einfallswinkel des Messstrahls wird dazu kontinuierlich bzw. in kleinen Schritten verändert. Die Intensitäten des direkten Reflexes (nullte Beugeordnung) sowie der gegebenenfalls auftretenden höheren Beugeordnungen werden gemessen. Die Auswertung der Intensitätsverläufe in Abhängigkeit des variierten Einfallswinkels lässt Rückschlüsse auf Form und Material der untersuchten periodischen Strukturen zu.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/02894

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 G01N21/47 G01B11/30

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 G01B

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.
------------	--	-----------------------

Y	DE 198 24 624 A (TECH UNI ILMENAU ABTEILUNG FOR) 25 February 1999 (1999-02-25) cited in the application column 1, line 56 - line 58 column 2, line 7 - line 10 column 2, line 35 - column 3, line 2 claim 3	1,3-6, 11,12, 17,18
Y	US 5 637 873 A (DAVIS KEITH J ET AL) 10 June 1997 (1997-06-10)  column 5, line 14 - line 33 column 5, line 42 - line 47 column 7, line 17 - line 36	1,3-6, 11,12, 17,18
	-/-	

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

11 October 2000

Date of mailing of the international search report

17/10/2000

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

Navas Montero, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 00/02894

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	EP 1 035 408 A (OTSUKA DENSHI KK) 13 September 2000 (2000-09-13) paragraph '0026! paragraph '0029! & WO 99 26054 A (OTSUKA ELECTRONICS CO. LTD.) 27 May 1999 (1999-05-27)	1
A	US 5 048 970 A (MILOSEVIC MILAN ET AL) 17 September 1991 (1991-09-17) column 1, line 43 - column 2, line 9	1,2,11, 12
A	US 4 655 592 A (ALLEMAND CHARLY D) 7 April 1987 (1987-04-07) column 1, line 6 - line 15 column 4, line 3 - line 11	1,11-13
A	DE 36 26 724 A (SIEMENS AG) 11 February 1988 (1988-02-11) column 1, line 51 - line 67 column 2, line 44 - line 52	1,4,7,8
A	WO 99 14575 A (STOKOWSKI STANLEY ;KLA TENCOR CORP (US); ZHAO GUOHENG (US); VAEZ I) 25 March 1999 (1999-03-25) page 19, line 9 - line 28	1,16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02894

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19824624	A	25-02-1999	NONE	
US 5637873	A	10-06-1997	NONE	
EP 1035408	A	13-09-2000	JP 11153513 A JP 11153534 A AU 1174999 A WO 9926054 A	08-06-1999 08-06-1999 07-06-1999 27-05-1999
US 5048970	A	17-09-1991	NONE	
US 4655592	A	07-04-1987	NONE	
DE 3626724	A	11-02-1988	NONE	
WO 9914575	A	25-03-1999	AU 9400098 A EP 1023582 A	05-04-1999 02-08-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/EP 00/02894

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 G01N21/47 G01B11/30

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 G01N G01B

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 <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 24 624 A (TECH UNI ILMENAU ABTEILUNG FOR) 25. Februar 1999 (1999-02-25) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 56 - Zeile 58 Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 10 Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 2 Anspruch 3	1,3-6, 11,12, 17,18
Y	US 5 637 873 A (DAVIS KEITH J ET AL) 10. Juni 1997 (1997-06-10)  Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 33 Spalte 5, Zeile 42 - Zeile 47 Spalte 7, Zeile 17 - Zeile 36	1,3-6, 11,12, 17,18
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

11. Oktober 2000

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

17/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Navas Montero, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1/EP 00/02894

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	EP 1 035 408 A (OTSUKA DENSHI KK) 13. September 2000 (2000-09-13) Absatz '0026! Absatz '0029! & WO 99 26054 A (OTSUKA ELECTRONICS CO. LTD.) 27. Mai 1999 (1999-05-27)	1
A	US 5 048 970 A (MILOSEVIC MILAN ET AL) 17. September 1991 (1991-09-17) Spalte 1, Zeile 43 - Spalte 2, Zeile 9	1,2,11, 12
A	US 4 655 592 A (ALLEMAND CHARLY D) 7. April 1987 (1987-04-07) Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 15 Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 11	1,11-13
A	DE 36 26 724 A (SIEMENS AG) 11. Februar 1988 (1988-02-11) Spalte 1, Zeile 51 - Zeile 67 Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 52	1,4,7,8
A	WO 99 14575 A (STOKOWSKI STANLEY ;KLA TENCOR CORP (US); ZHAO GUOHENG (US); VAEZ I) 25. März 1999 (1999-03-25) Seite 19, Zeile 9 - Zeile 28	1,16

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichur. die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02894

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19824624 A	25-02-1999	KEINE	
US 5637873 A	10-06-1997	KEINE	
EP 1035408 A	13-09-2000	JP 11153513 A	08-06-1999
		JP 11153534 A	08-06-1999
		AU 1174999 A	07-06-1999
		WO 9926054 A	27-05-1999
US 5048970 A	17-09-1991	KEINE	
US 4655592 A	07-04-1987	KEINE	
DE 3626724 A	11-02-1988	KEINE	
WO 9914575 A	25-03-1999	AU 9400098 A	05-04-1999
		EP 1023582 A	02-08-2000