(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
22. Oktober 2009 (22.10.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/127573 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06T 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/054215

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. April 2009 (08.04.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102008001173.8 14. April 2008 (14.04.2008) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **NANOPHOTONICS AG** [DE/DE]; Galileo-Galilei-Str. 28, 55129 Mainz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BUGNER, Dirk** [DE/DE]; Adam-Karrillon-Str. 56, 55118 Mainz (DE). **SITOV, Sergei** [EE/EE]; Kaunase pst 43-4, EE50706 Tartu, Tartuma (EE). **NIKOLOV, Mladen** [BG/BG]; Razsadnik Konyovitsa, bl. 87, 1330 Sofia (BG).

(74) Anwalt: **FUCHS**; Söhnleinstraße 8, 65201 Wiesbaden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

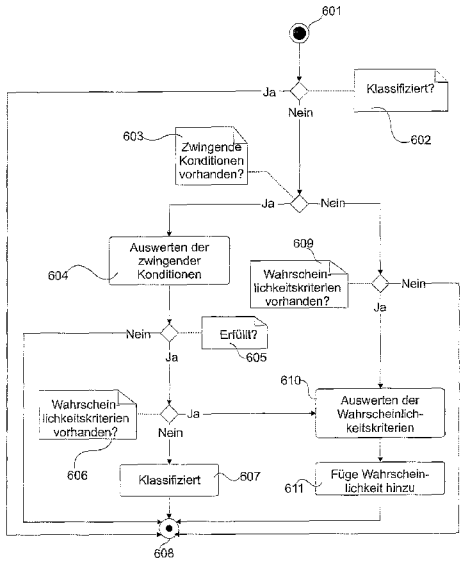
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CLASSIFICATION DEVICE AND METHOD FOR THE CLASSIFICATION OF SURFACE DEFECTS ESPECIALLY ON WAFER SURFACES

(54) Bezeichnung : KLASSIFIZIERUNGSEINRICHTUNG UND -VERFAHREN FÜR DIE KLASSIFIZIERUNG VON OBERFLÄCHENDEFEKTEN INSBESONDERE AUF WAFEROBERFLÄCHEN

Fig. 6



ja = yes
nein = no
602...classified?
603...compulsory conditions available?
604...evaluation of compulsory conditions
609...probability criteria available?
605...satisfied?
610...evaluation of probability criteria
606...probability criteria available?
607...classified
611...add probability

(57) Abstract: The invention relates to a classification device, a classification method, and a computer program product for the classification of surface defects on the surfaces of objects, especially on wafer surfaces. According to the method, the surface defect is associated with a pre-defined defect category for which at least one piece of property information from the group of compulsory conditions and property value distributions is stored. Values of defined defect properties of the surface defect are determined, the determined defect property values are checked to see that they meet the compulsory conditions if at least one compulsory condition is stored, the association with the defect category is approved if the compulsory conditions are met and no characteristic value distribution for the defect category is stored, and a probability value for the association of the surface defect with the defect category is determined by comparing the property value distributions with the determined defect characteristic values if at least one property value distribution for the defect category is stored.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/127573 A3

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

1. April 2010

Klassifizierungseinrichtung, ein Klassifizierungsverfahren sowie ein Computerprogrammprodukt für die Klassifizierung von Oberflächendefekten auf Objektoberflächen, insbesondere auf Waferoberflächen. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Oberflächendefekt einer vordefinierten Defektklasse zugeordnet, für die wenigstens eine Eigenschaftsinformation aus der Gruppe zwingender Konditionen und Eigenschaftswertverteilungen hinterlegt ist. Dabei werden Werte bestimmter Defekteigenschaften des Oberflächendefektes ermittelt, die ermittelten Defekteigenschaftswerte auf Erfüllung der zwingenden Konditionen überprüft, wenn wenigstens eine zwingende Kondition hinterlegt ist, die Zugehörigkeit zu der Defektklasse bejaht, wenn die zwingenden Konditionen erfüllt sind und keine Eigenschaftswertverteilung für die Defektklasse hinterlegt ist und ein Wahrscheinlichkeitswert für die Zugehörigkeit des Oberflächendefektes zu der Defektklasse durch Vergleich der Eigenschaftswertverteilungen mit den ermittelten Defekteigenschaftswerte bestimmt, wenn wenigstens eine Eigenschaftswertverteilung für die Defektklasse hinterlegt ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/054215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06T7/00

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)
G06T G06K 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	US 2007/201739 A1 (NAKAGAKI RYO [JP] ET AL) 30 August 2007 (2007-08-30) abstract; figures 3,10,16-18 paragraph [0011] paragraph [0061] - paragraph [0066] -----	1-15
X	PAUL B CHOU ET AL: "Automatic defect classification for semiconductor manufacturing" MACHINE VISION AND APPLICATIONS, SPRINGER, BERLIN, DE, vol. 9, no. 4, 1 January 1997 (1997-01-01), pages 201-214, XP007910519 ISSN: 1432-1769 page 206, right-hand column page 208, left-hand column, paragraph 7 - page 209, left-hand column, paragraph 3 -----	1,8,15

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family 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	Date of mailing of the international search report
26 Januar 2010	04/02/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Müller, Martin

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/054215

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 2004/218806 A1 (MIYAMOTO ATSUSHI [JP] ET AL) 4 November 2004 (2004-11-04) abstract paragraph [0051] paragraph [0076] - paragraph [0117] -----	1,8,15
A	EP 1 061 571 A (APPLIED MATERIALS INC [US]) 20 December 2000 (2000-12-20) abstract paragraph [0009] - paragraph [0011] paragraph [0026] - paragraph [0037] -----	1-15
A	LURIA M ET AL: "Automatic Defect Classification Using Fuzzy Logic" 19931018; 19931018 - 19931019, 18 October 1993 (1993-10-18), pages 191-193, XP010285370 the whole document -----	1-15
A	MITAL D P ET AL: "Computer based wafer inspection system" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, CONTROL AND INSTRUMENTATION (IECON). KOBE, OCT. 28 - NOV. 1, 1991; [PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, CONTROL AND INSTRUMENTATION (IECON)], NE, vol. CONF. 17, 28 October 1991 (1991-10-28), pages 2497-2503, XP010041813 ISBN: 978-0-87942-688-0 the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/054215

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007201739 A1	30-08-2007	JP 2007225531 A	06-09-2007
US 2004218806 A1	04-11-2004	NONE	
EP 1061571 A	20-12-2000	JP 2001135692 A	18-05-2001
		KR 20010015028 A	26-02-2001
		US 6922482 B1	26-07-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/054215

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06T7/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G06T G06K 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)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/201739 A1 (NAKAGAKI RYO [JP] ET AL) 30. August 2007 (2007-08-30) Zusammenfassung; Abbildungen 3,10,16-18 Absatz [0011] Absatz [0061] - Absatz [0066]	1-15
X	PAUL B CHOU ET AL: "Automatic defect classification for semiconductor manufacturing" MACHINE VISION AND APPLICATIONS, SPRINGER, BERLIN, DE, Bd. 9, Nr. 4, 1. Januar 1997 (1997-01-01), Seiten 201-214, XP007910519 ISSN: 1432-1769 Seite 206, rechte Spalte Seite 208, linke Spalte, Absatz 7 - Seite 209, linke Spalte, Absatz 3	1,8,15

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Januar 2010	04/02/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Müller, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/218806 A1 (MIYAMOTO ATSUSHI [JP] ET AL) 4. November 2004 (2004-11-04) Zusammenfassung Absatz [0051] Absatz [0076] - Absatz [0117] -----	1,8,15
A	EP 1 061 571 A (APPLIED MATERIALS INC [US]) 20. Dezember 2000 (2000-12-20) Zusammenfassung Absatz [0009] - Absatz [0011] Absatz [0026] - Absatz [0037] -----	1-15
A	LURIA M ET AL: "Automatic Defect Classification Using Fuzzy Logic" 19931018; 19931018 - 19931019, 18. Oktober 1993 (1993-10-18), Seiten 191-193, XP010285370 das ganze Dokument -----	1-15
A	MITAL D P ET AL: "Computer based wafer inspection system" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, CONTROL AND INSTRUMENTATION (IECON). KOBE, OCT. 28 - NOV. 1, 1991; [PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, CONTROL AND INSTRUMENTATION (IECON)], NE, Bd. CONF. 17, 28. Oktober 1991 (1991-10-28), Seiten 2497-2503, XP010041813 ISBN: 978-0-87942-688-0 das ganze Dokument -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/054215

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007201739 A1	30-08-2007	JP 2007225531 A	06-09-2007
US 2004218806 A1	04-11-2004	KEINE	
EP 1061571 A	20-12-2000	JP 2001135692 A	18-05-2001
		KR 20010015028 A	26-02-2001
		US 6922482 B1	26-07-2005