(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
15. Oktober 2015 (15.10.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/155000 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01B 11/25 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/056322

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. März 2015 (25.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 207 022.8
11. April 2014 (11.04.2014) DE

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: **SCHICK, Anton**; Riemerweg 2, 84149 Velden (DE). **RENTSCHLER, Peter**; Schlehenweg 5, 75382 Neuhengstett (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

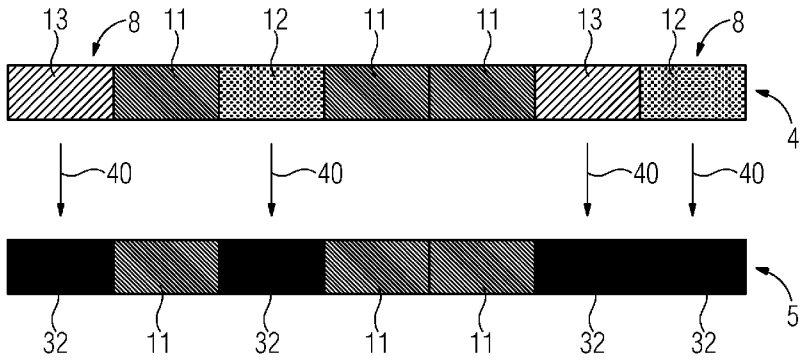
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:
3. Dezember 2015

(54) Title: MEASURING DEPTH OF A SURFACE OF A TEST OBJECT BY MEANS OF A COLOURED FRINGE PATTERN

(54) Bezeichnung : TIEFENBESTIMMUNG EINER OBERFLÄCHE EINES PRÜFOBJEKTES MITTELS EINES FARBIGEN STREIFENMUSTERS

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for measuring the depth of a surface of a test object. According to said method, a colored fringe pattern formed by a sequence of colored fringes (4) is projected onto a surface of the test object, and a fringe pattern (7) reflected by the surface of the test object is detected and evaluated by means of an evaluation device, the colored fringe pattern and the evaluation device being designed such that the depth of the surface of the test object is measured based on the sequence of colored fringes (4) of the reflected fringe pattern (7) and based on a sequence of fringe (5) widths of the reflected fringe pattern (7).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Tiefenbestimmung einer Oberfläche eines Prüfobjektes vorgeschlagen, bei dem ein aus einer Abfolge von farbigen Streifen (4)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/155000 A3

gebildetes farbiges Streifenmuster auf eine Oberfläche des Prüfobjektes projiziert wird, bei dem ein von der Oberfläche des Prüfobjektes reflektiertes Streifenmuster (7) erfasst und mittels einer Auswertvorrichtung ausgewertet wird, wobei das farbige Streifenmuster und die Auswertvorrichtung derart ausgestaltet sind, dass die Tiefenbestimmung der Oberfläche des Prüfobjektes mittels der Abfolge von farbigen Streifen (4) des reflektierten Streifenmusters (7) und mittels einer Abfolge von Breiten der Streifen (5) des reflektierten Streifenmusters (7) erfolgt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/056322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01B11/25
ADD.

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)
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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2008 002730 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31 December 2009 (2009-12-31) paragraphs [0048] - [0052]; claims 1,3,5,6; figures 1-3	1-15
A	FU YUANYUAN, LIU GUOZHONG: "Research on Color Encoding Structured Light 3D Measurement Technology", SPIE, PO BOX 10 BELLINGHAM WA 98227-0010 USA, vol. 6834, no. 683437, 29 November 2007 (2007-11-29), pages 1-8, XP040250079, DOI: 10.1117/12.757128 pages 1-2	1,15

-/--

[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 application or patent 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
17 September 2015	12/10/2015

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	Trique, Michael

2

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/056322

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/200857 A1 (CHRIST ROBERT J JR [US] ET AL) 15 September 2005 (2005-09-15) paragraphs [0031] - [0040]; figures 1-2 paragraphs [0043] - [0047]; figures 3,4,7,8	1,15
A	US 5 986 745 A (HERMARY ALEXANDER THOMAS [CA] ET AL) 16 November 1999 (1999-11-16) abstract; claims 1,3; figure 1	1,15

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/056322

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008002730 A1	31-12-2009	NONE	
US 2005200857 A1	15-09-2005	BR PI0406257 A	14-02-2006
		CA 2489994 A1	15-09-2005
		EP 1577641 A2	21-09-2005
		IL 165367 A	15-06-2009
		JP 2005274567 A	06-10-2005
		US 2005200857 A1	15-09-2005
US 5986745 A	16-11-1999	CA 2163934 A1	30-05-1996
		US 5615003 A	25-03-1997
		US 5986745 A	16-11-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/056322

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01B11/25
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2008 002730 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31. Dezember 2009 (2009-12-31) Absätze [0048] - [0052]; Ansprüche 1,3,5,6; Abbildungen 1-3	1-15
A	FU YUANYUAN, LIU GUOZHONG: "Research on Color Encoding Structured Light 3D Measurement Technology", SPIE, PO BOX 10 BELLINGHAM WA 98227-0010 USA, Bd. 6834, Nr. 683437, 29. November 2007 (2007-11-29), Seiten 1-8, XP040250079, DOI: 10.1117/12.757128 Seiten 1-2	1,15

-/--

[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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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
17. September 2015	12/10/2015

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	Trique, Michael

2

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2005/200857 A1 (CHRIST ROBERT J JR [US] ET AL) 15. September 2005 (2005-09-15) Absätze [0031] - [0040]; Abbildungen 1-2 Absätze [0043] - [0047]; Abbildungen 3,4,7,8	1,15
A	US 5 986 745 A (HERMARY ALEXANDER THOMAS [CA] ET AL) 16. November 1999 (1999-11-16) Zusammenfassung; Ansprüche 1,3; Abbildung 1	1,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/056322

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008002730 A1	31-12-2009	KEINE	
US 2005200857 A1	15-09-2005	BR PI0406257 A	14-02-2006
		CA 2489994 A1	15-09-2005
		EP 1577641 A2	21-09-2005
		IL 165367 A	15-06-2009
		JP 2005274567 A	06-10-2005
		US 2005200857 A1	15-09-2005
US 5986745 A	16-11-1999	CA 2163934 A1	30-05-1996
		US 5615003 A	25-03-1997
		US 5986745 A	16-11-1999