

(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
9. April 2015 (09.04.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/049202 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
B25J 9/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/070791

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. September 2014 (29.09.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 110 905.5
1. Oktober 2013 (01.10.2013) DE

(71) Anmelder: **KUKA SYSTEMS GMBH** [DE/DE];
Blücherstraße 144, 86165 Augsburg (DE).

(72) Erfinder: **KLUMPP, Willi**; Ulrichstr. 21/2, 73760 Ostfildern (DE). **ZÜRN, Michael**; Wengertstr. 23, 71065 Sindelfingen (DE). **REICHENBACH, Matthias**; Gustav-Mahler-Str. 45, 70193 Stuttgart (DE). **KLUMPP, Simon**; Novizenweg 6/1, 73765 Neuhausen (DE). **WIRTH, Konrad**; Schönblickstr. 12, 75233 Tiefenbronn (DE). **EBERDT, Christian**; Fuchswaldstr. 104, 70569 Stuttgart (DE). **ZUNKE, Richard**; Stettenstr. 30, 86150 Augsburg (DE). **KÜHNEMANN, Ralf**; Elmer-Fryar-Ring 1, 86391 Stadtbergen (DE). **GÜRTLER, Alexander**;

Stockholmerstr. 2, 15754 Heidensee (DE). **NEUREITER, Reinhard**; Baaderstr. 29, 80469 München (DE). **BSCHORR, Markus**; Kapellenstr. 9, 86486 Bonstetten (DE). **LEIDERER, Daniel**; Hollenbacherstr. 1, 86568 Motzenhofen (DE). **RAU, Thomas**; Dachsteinweg 6, 86420 Diedorf (DE).

(74) Anwalt: **ERNICKE, Klaus**; Schwibbogenplatz 2b, 86153 Augsburg (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.

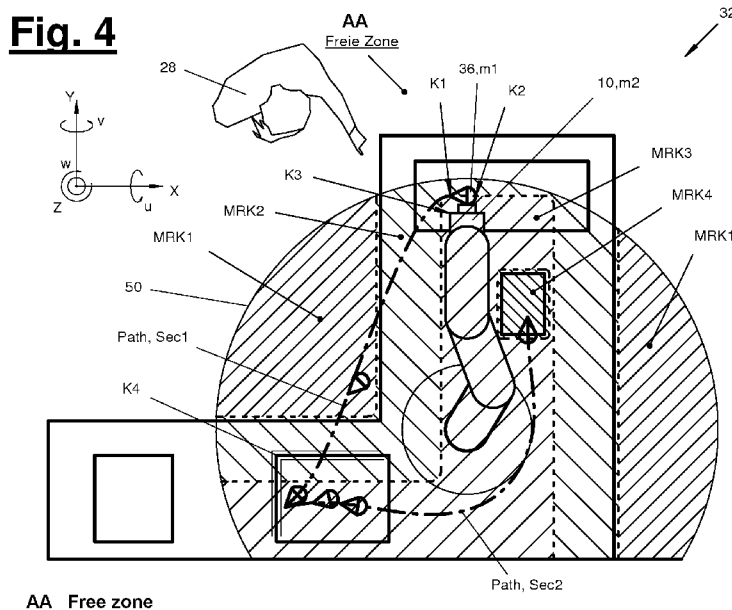
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HUMAN-ROBOT COLLABORATION PLANNING AND MONITORING TECHNOLOGY

(54) Bezeichnung : MRK PLANUNGS- UND ÜBERWACHUNGSTECHNOLOGIE

Fig. 4



(57) Abstract: The invention relates to a technology for planning and monitoring human-robot collaboration processes. In a monitoring method, a layout (32) of a work area is recorded, in which work area a human (28) and a manipulator (10) interact within a collaboration area (50). Human-robot collaboration zones (MRK1, MRK2, MRK3, MRK4) are indicated, and optionally body zones or body parts at risk of collision are specified. Limit geometries (G1, G2) are recorded for the manipulator (10) and/or a manipulator attachment (36), and the actual motion path of at least one reference point (TCP, POI, K1, K2, K3) is recorded during the activity of the manipulator (10). By means of an automated evaluation module (38), a permissible process velocity (v_{zul}) for following the motion path is determined. The actual process velocity (v_{POI} , v_{TCP}) is compared with the determined permissible process velocity (v_{zul}).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Technologie zur

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/049202 A3



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).

— 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:**

28. Mai 2015

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Planung und Überwachung von Mensch-Roboter-Kollaborationsabläufen. In einem Überwachungsverfahren wird ein Layout (32) eines Arbeitsbereichs erfasst, in dem ein Mensch (28) und ein Manipulator (10) innerhalb eines Kollaborationsbereichs (50) zusammenwirken. Es werden Mensch-Roboter-Kollaborationszonen (MRK1, MRK2, MRK3, MRK4) gekennzeichnet und ggfs. kollisionsgefährdete Körperzonen oder Körperteile angegeben. Für den Manipulator (10) und/oder eine Manipulatorbestückung (36) werden Grenzgeometrien (G1, G2) erfasst und es wird während der Tätigkeit des Manipulators (10) die tatsächliche Bewegungsbahn mindestens eines Bezugspunkts (TCP, POI, K1, K2, K3) erfasst. Mittels eines automatisierten Bewertungsmoduls (38) wird eine zulässige Prozessgeschwindigkeit (v_{zul}) für die Nachverfolgung der Bewegungsbahn ermittelt. Die tatsächliche Prozessgeschwindigkeit (v_{POI} , v_{TCP}) wird mit der ermittelten zulässigen Prozessgeschwindigkeit (v_{zul}) verglichen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/070791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B25J9/16
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)
B25J G05B

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, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Olesya Ogorodnikova: "Human Robot Interaction: The Safety Challenge (An integrated frame work for human safety)", 10 January 2010 (2010-01-10), pages 1-114, XP055177445, Retrieved from the Internet: URL:http://www.omikk.bme.hu/collections/phd/Gepeszmernoki_Kar/2010/Ogorodnikova_Olesya/ertekezes.pdf [retrieved on 2015-03-18] pages 3,4 page 21 - page 34, line 5 page 45, line 16 - page 46, line 22 page 63 page 66, last paragraph - page 67, paragraph erster pages 69-72,76; figure 5.4 page 87, line 1 - page 88, line 15 -/--	1-18

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 19 March 2015	Date of mailing of the international search report 30/03/2015
--	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/070791

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>page 90, line 11 - page 96, line 7 ----- OGORODNIKOVA O O: "An integrated monitoring system for the human robot collaborative workspace", SOFT COMPUTING APPLICATIONS, 2009. SOFA '09. 3RD INTERNATIONAL WORKSHOP ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 29 July 2009 (2009-07-29), pages 61-66, XP031530168, ISBN: 978-1-4244-5054-1 Abschnitte III und IV -----</p>	1,3,4,7, 8,13-16, 18
A	<p>WO 2012/076029 A1 (ABB AG [DE]; MATTHIAS BJORN [DE]; LUNDBERG IVAN [SE]; VITTOR TIMOTHY []) 14 June 2012 (2012-06-14) page 1, line 3 - page 3, line 17 page 4, line 3 - last line page 6, lines 10-20 page 9 -----</p>	1,11,12, 14,15
A	<p>TAN J T C ET AL: "Safety design and development of human-robot collaboration in cellular manufacturing", AUTOMATION SCIENCE AND ENGINEERING, 2009. CASE 2009. IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 22 August 2009 (2009-08-22), pages 537-542, XP031526872, ISBN: 978-1-4244-4578-3 Abschnitte IV-VI -----</p>	1-17
A	<p>WO 2010/063319 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]; KOCK SOENKE [SE]) 10 June 2010 (2010-06-10) the whole document -----</p>	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/070791

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012076029	A1	14-06-2012	NONE

WO 2010063319	A1	10-06-2010	CN 102239032 A 09-11-2011
		EP 2364243 A1	14-09-2011
		US 2011264266 A1	27-10-2011
		WO 2010063319 A1	10-06-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B25J9/16 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B25J G05B		
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, INSPEC		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	Olesya Ogorodnikova: "Human Robot Interaction: The Safety Challenge (An integrated frame work for human safety)", 10. Januar 2010 (2010-01-10), Seiten 1-114, XP055177445, Gefunden im Internet: URL: http://www.omikk.bme.hu/collections/phd/Gepeszmerenoki_Kar/2010/Ogorodnikova_Olesya/ertekezes.pdf [gefunden am 2015-03-18] Seiten 3,4 Seite 21 - Seite 34, Zeile 5 Seite 45, Zeile 16 - Seite 46, Zeile 22 Seite 63 Seite 66, letzter Absatz - Seite 67, Absatz erster Seiten 69-72,76; Abbildung 5.4 Seite 87, Zeile 1 - Seite 88, Zeile 15 -/--	1-18
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen 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
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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)		"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
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
19. März 2015	30/03/2015	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Prokopiou, Platon	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>Seite 90, Zeile 11 - Seite 96, Zeile 7 ----- OGORODNIKOVA O O: "An integrated monitoring system for the human robot collaborative workspace", SOFT COMPUTING APPLICATIONS, 2009. SOFA '09. 3RD INTERNATIONAL WORKSHOP ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 29. Juli 2009 (2009-07-29), Seiten 61-66, XP031530168, ISBN: 978-1-4244-5054-1 Abschnitte III und IV</p>	1,3,4,7, 8,13-16, 18
A	<p>WO 2012/076029 A1 (ABB AG [DE]; MATTHIAS BJORN [DE]; LUNDBERG IVAN [SE]; VITTOR TIMOTHY []) 14. Juni 2012 (2012-06-14) Seite 1, Zeile 3 - Seite 3, Zeile 17 Seite 4, Zeile 3 - letzte Zeile Seite 6, Zeilen 10-20 Seite 9</p>	1,11,12, 14,15
A	<p>TAN J T C ET AL: "Safety design and development of human-robot collaboration in cellular manufacturing", AUTOMATION SCIENCE AND ENGINEERING, 2009. CASE 2009. IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 22. August 2009 (2009-08-22), Seiten 537-542, XP031526872, ISBN: 978-1-4244-4578-3 Abschnitte IV-VI</p>	1-17
A	<p>WO 2010/063319 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]; KOCK SOENKE [SE]) 10. Juni 2010 (2010-06-10) das ganze Dokument</p>	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/070791

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012076029	A1	14-06-2012	KEINE

WO 2010063319	A1	10-06-2010	CN 102239032 A 09-11-2011
		EP 2364243 A1	14-09-2011
		US 2011264266 A1	27-10-2011
		WO 2010063319 A1	10-06-2010
