(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
06. Oktober 2022 (06.10.2022)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/207191 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01S 19/22 (2010.01) *G01S 19/50* (2010.01)
G01S 19/42 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/054332

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2022 (22.02.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 203 131.5
29. März 2021 (29.03.2021) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **VOGEL, Andreas**; Schenkenbruehl 7, 31139 Hildesheim (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

WO 2022/207191 A3

(54) **Title:** METHOD FOR DETERMINING THE POSITION OF A RECEIVER FOR A SATELLITE NAVIGATION SYSTEM, AND RECEIVER FOR A SATELLITE NAVIGATION SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR POSITIONSBESTIMMUNG EINES EMPFÄNGERS FÜR EIN SATELLITENNAVIGATIONSSYSTEM UND EMPFÄNGER FÜR EIN SATELLITENNAVIGATIONSSYSTEM

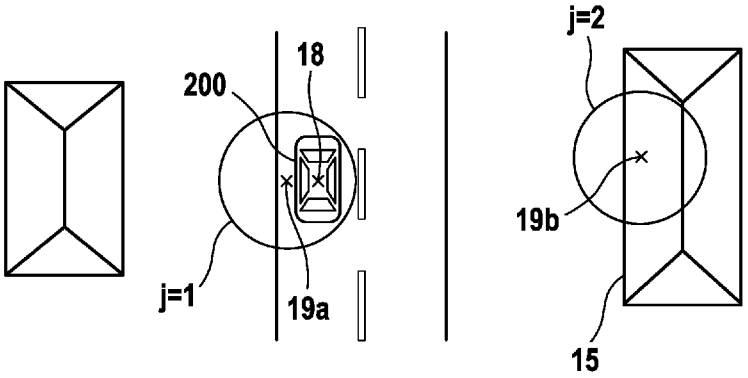


FIG. 2b

(57) **Abstract:** In order to provide a method for determining the position of a receiver for a satellite navigation system that comprises using the multipath signals of the satellites of the satellite navigation system for the position determination, a method for determining the position of a receiver (200) for a satellite navigation system (10) is proposed, wherein the receiver (200) ascertains multiple pseudo-ranges i, with i = 1...m, for multiple satellites of a satellite navigation system, wherein, at a time t_1, at least one present probability distribution j, with j = 1...n, for at least one possible position (19a, 19b) of the receiver (200) is ascertained from the pseudo-ranges i, there being provision for a cumulative probability distribution to be ascertained from the present probability distributions j if j >= 2, and/or for multiple possible positions (19a, 19b) to be ascertained from the at least one present probability distribution j.

(57) **Zusammenfassung:** Um ein Verfahren zur Positionsbestimmung eines Empfängers für ein Satellitennavigationssystem bereitzustellen, bei welchem die Multipath-Signale der Satelliten des Satellitennavigationssystems für die Positionsbestimmung genutzt werden, wird ein Verfahren zur Positionsbestimmung eines Empfängers (200) für ein

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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:

22. Dezember 2022 (22.12.2022)

Satellitennavigationssystem (10) vorgeschlagen, wobei der Empfänger (200) mehrere Pseudoranges i, mit i = 1...m, für mehrere Satelliten eines Satellitennavigationssystems ermittelt, wobei zu einem Zeitpunkt t_1 mindestens eine aktuelle Wahrscheinlichkeitsverteilung j, mit j = 1...n, für mindestens eine mögliche Position (19a, 19b) des Empfängers (200) aus den Pseudoranges i ermittelt wird, wobei vorgesehen ist, dass eine kumulative Wahrscheinlichkeitsverteilung aus den aktuellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen j ermittelt wird, wenn j >= 2, und/oder dass mehrere mögliche Positionen (19a, 19b) aus der mindestens einen aktuellen Wahrscheinlichkeitsverteilung j ermittelt werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/054332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 19/22(2010.01)i; ***G01S 19/42***(2010.01)i; ***G01S 19/50***(2010.01)i

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)

G01S

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.
X	WO 03089954 A1 (QUALCOMM INC [US]) 30 October 2003 (2003-10-30) figure 1 paragraph [0089] paragraph [0092] - paragraph [0093] paragraph [0097]	1-8,10
A	US 2013304374 A1 (LEE YU-CHEOL [KR] ET AL) 14 November 2013 (2013-11-14) paragraph [0043] paragraph [0048]	1-8,10
A	DE 102004051388 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 06 April 2006 (2006-04-06) figure 14	1-8,10
X A	EP 2068165 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 10 June 2009 (2009-06-10) figure 2 paragraph [0048]	1-5,10 9

☑ 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	Date of mailing of the international search report
01 November 2022	**14 November 2022**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Hekmat, Taymoor** Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2009157566 A1 (GRUSH BERNARD [CA]) 18 June 2009 (2009-06-18) figures 2,5.2 paragraph [0182] - paragraph [0183]	1-5,10 9
A	WO 2020209144 A1 (PIONEER CORP) 15 October 2020 (2020-10-15) paragraph [0033]	9
A	CN 109471143 A (UNIV BEIJING JIAOTONG) 15 March 2019 (2019-03-15) paragraph [0006] - paragraph [0048]	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/054332

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 6-8(in full); 1-5, 10(in part)
Determination of the position of a receiver for a satellite navigation system by ascertaining a cumulative probability distribution.

2. claims: 9(in full); 1-5, 10(in part)
Determination of a plurality of positions of a receiver for a satellite navigation system based on individual probability distributions and the determination of future probability distributions.

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 additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

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.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☑ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/054332

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	03089954	A1	30 October 2003	AU	2003224968	A1	03 November 2003
				CA	2482772	A1	30 October 2003
				EP	1495343	A1	12 January 2005
				JP	4870332	B2	08 February 2012
				JP	2005523454	A	04 August 2005
				JP	2012042476	A	01 March 2012
				RU	2329521	C2	20 July 2008
				US	2004192330	A1	30 September 2004
				US	2012071172	A1	22 March 2012
				WO	03089954	A1	30 October 2003
US	2013304374	A1	14 November 2013	KR	20130072614	A	02 July 2013
				US	2013304374	A1	14 November 2013
DE	102004051388	A1	06 April 2006	NONE			
EP	2068165	A2	10 June 2009	EP	2068165	A2	10 June 2009
				EP	2068166	A2	10 June 2009
				US	2009146873	A1	11 June 2009
				US	2009150074	A1	11 June 2009
US	2009157566	A1	18 June 2009	NONE			
WO	2020209144	A1	15 October 2020	EP	3954968	A1	16 February 2022
				JP	WO2020209144	A1	15 October 2020
				US	2022163680	A1	26 May 2022
				WO	2020209144	A1	15 October 2020
CN	109471143	A	15 March 2019	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/054332

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01S19/22 G01S19/42 G01S19/50
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01S

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.
X	WO 03/089954 A1 (QUALCOMM INC [US]) 30. Oktober 2003 (2003-10-30) Abbildung 1 Absatz [0089] Absatz [0092] - Absatz [0093] Absatz [0097]	1-8,10
A	US 2013/304374 A1 (LEE YU-CHEOL [KR] ET AL) 14. November 2013 (2013-11-14) Absatz [0043] Absatz [0048]	1-8,10
A	DE 10 2004 051388 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 6. April 2006 (2006-04-06) Abbildung 14	1-8,10

-/--

[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
1. November 2022	14/11/2022

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	Hekmat, Taymoor

6

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.
X	EP 2 068 165 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 10. Juni 2009 (2009-06-10)	1-5,10
A	Abbildung 2 Absatz [0048]	9

X	US 2009/157566 A1 (GRUSH BERNARD [CA]) 18. Juni 2009 (2009-06-18)	1-5,10
A	Abbildungen 2,5.2 Absatz [0182] - Absatz [0183]	9

A	WO 2020/209144 A1 (PIONEER CORP) 15. Oktober 2020 (2020-10-15) Absatz [0033]	9

A	CN 109 471 143 A (UNIV BEIJING JIAOTONG) 15. März 2019 (2019-03-15) Absatz [0006] - Absatz [0048]	9

6

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/054332

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Feld Nr. II 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 internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
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

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 Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren 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 zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren 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 Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung;; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren 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: 6-8(vollständig); 1-5, 10(teilweise)

   Bestimmung der Position eines Satellitennavigationssystemempfängers durch die Ermittlung eine kumulative Wahrscheinlichkeitsverteilung.

   ---

2. Ansprüche: 9(vollständig); 1-5, 10(teilweise)

   Bestimmung mehrerer Positionen eines Satellitennavigationssystemempfängers basiert auf einzelne Wahrscheinlichkeitsverteilungen und die Bestimmung der zukünftigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/054332

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03089954 A1	30-10-2003	AU 2003224968 A1	03-11-2003
		CA 2482772 A1	30-10-2003
		EP 1495343 A1	12-01-2005
		JP 4870332 B2	08-02-2012
		JP 2005523454 A	04-08-2005
		JP 2012042476 A	01-03-2012
		RU 2329521 C2	20-07-2008
		US 2004192330 A1	30-09-2004
		US 2012071172 A1	22-03-2012
		WO 03089954 A1	30-10-2003
US 2013304374 A1	14-11-2013	KR 20130072614 A	02-07-2013
		US 2013304374 A1	14-11-2013
DE 102004051388 A1	06-04-2006	KEINE	
EP 2068165 A2	10-06-2009	EP 2068165 A2	10-06-2009
		EP 2068166 A2	10-06-2009
		US 2009146873 A1	11-06-2009
		US 2009150074 A1	11-06-2009
US 2009157566 A1	18-06-2009	KEINE	
WO 2020209144 A1	15-10-2020	EP 3954968 A1	16-02-2022
		JP WO2020209144 A1	15-10-2020
		US 2022163680 A1	26-05-2022
		WO 2020209144 A1	15-10-2020
CN 109471143 A	15-03-2019	KEINE	