

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04Q 7/36		A3	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/27770 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Juni 1998 (25.06.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/02951 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. Dezember 1997 (18.12.97) (30) Prioritätsdaten: 196 52 605.1 18. Dezember 1996 (18.12.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DE-TEMOBIL DEUTSCHE TELEKOM MOBILNET GMBH [DE/DE]; Landgrabenweg 151, D-53227 Bonn (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LIU, Zhongrong [DE/DE]; Rilkestrasse 83, D-53225 Bonn (DE). FELLNER, Dieter [DE/DE]; Heidebergenstrasse 55, D-53229 Bonn (DE). (74) Anwalt: RIEBLING, Peter; Postfach 31 60, D-88113 Lindau (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 19. November 1998 (19.11.98)	
(54) Title: METHOD FOR PREDICTING RADIO WAVE PROPAGATION (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR PRÄDIKTION DER FUNKWELLENAUSBREITUNG (57) Abstract The present invention relates to a method for predicting radio wave propagation in a defined planned urbanized area. The inventive method is based on the determination of multipath propagation of transmitted radio waves by means of beam tracing from a given antenna location. The inventive method is essentially characterized in that both the direct radio wave propagation and the reflections and/or diffractions of the radio waves on objects located in the planned urbanized area are considered. (57) Zusammenfassung Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prädiktion der Funkwellenausbreitung in einem definierten Planungsgebiet. Das vorgeschlagene Verfahren beruht darauf, daß von einem vorgegebenen Antennenstandort aus mittels Strahlverfolgung die Mehrwegeausbreitung von ausgeschiedenen Funkwellen bestimmt wird. Wesentliches Merkmal des Verfahrens ist, daß nicht nur die direkte Funkwellenausbreitung sondern auch Reflexionen und/oder Beugungen der Funkwellen an im Planungsgebiet befindlichen Objekten berücksichtigt werden.			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 97/02951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H0407/36

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 6 H04Q H04B

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RAJKUMAR A ET AL: "PREDICTING RF COVERAGE IN LARGE ENVIRONMENTS USING RAY-BEAM TRACING AND PARTITIONING TREE REPRESENTED GEOMETRY" WIRELESS NETWORKS, vol. 2, no. 2, 1 June 1996, pages 143-154, XP000620236	1-3, 6, 7, 10
Y	see abstract	4
A	see page 144, left-hand column, line 12 - right-hand column, line 7 see page 144, right-hand column, line 51 - page 145, left-hand column, line 17 see page 146, left-hand column, line 1 - line 24 see page 147, left-hand column, line 1 - line 7 see page 147, right-hand column, line 25 - -/--	5, 8

☒ 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

21 September 1998

Date of mailing of the international search report

28/09/1998

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

Masche, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/02951

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	line 45 see page 149, right-hand column, line 21 - line 36 ---	
Y	RUDOLF WERNER LORENZ: "FIELD-STRENGTH COMPUTATION WITH A TOPOGRAPHICAL DATA BASE" PROCEEDINGS OF THE NORDIC SEMINAR ON DIGITAL LAND MOBILE RADIOCOMMUNICATION (DMR), ESPOO, FINLAND, FEB. 5 - 7, 1985, 5 February 1985, pages 77-86, XP000410545 GENERAL DIRECTORATE OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS;FINLAND	4
A	see page 80, line 38 - line 43 ---	1
X	ATHANASIADOU G E ET AL: "A RAY TRACING ALGORITHM FOR MICROCELLULAR WIDEBAND PROPAGATION MODELLING" PROCEEDINGS OF THE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, CHICAGO, JULY 25 - 28, 1995, vol. 1, no. CONF. 45, 25 July 1995, pages 261-265, XP000550175 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS	1,3,6,7
A	see page 261, left-hand column, line 30 - page 262, right-hand column, line 23 ---	2,4,10, 11
X	KARIM RIZK ET AL: "INFLUENCE OF DATABASES ACCURACY ON RAY-TRACING-BASED-PREDICTION IN URBAN MICROCELLS" PROCEEDINGS OF THE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, CHICAGO, JULY 25 - 28, 1995, vol. 1, no. CONF. 45, 25 July 1995, pages 252-257, XP000550173 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS	1,3,6,7
A	see page 252, left-hand column, line 1 - right-hand column, line 20 ---	4
X	RUIZ-BOQUE S ET AL: "AVERAGE POWER PREDICTION IN MICROCELLS" PROCEEDINGS OF THE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, STOCKHOLM, JUNE 8 - 10, 1994, vol. 1, no. CONF. 44, 8 June 1994, pages 220-224, XP000496666 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS see page 223, left-hand column, line 29 - right-hand column, line 49 --- -/--	1,3,6,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

I. national Application No

PCT/DE 97/02951

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GSCHWENDTNER B: "PRAKTISCHE ANWENDUNG VON 3-D-AUSBREITUNGSMODELLEN IN DER MOBILFUNK-MIKROZELLENPLANUNG" NACHRICHTENTECHNIK ELEKTRONIK, vol. 44, no. 6, 1 November 1994, pages 89-92, XP000494329 see abstract see page 89, right-hand column, line 19 - page 90, right-hand column, line 3	1,6,10
X	KURNER T ET AL: "CONCEPTS AND RESULTS FOR 3D DIGITAL TERRAIN-BASED WAVE PROPAGATION MODELS: AN OVERVIEW" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, vol. 11, no. 7, 1 September 1993, pages 1002-1012, XP000400010	1,3
A	see page 1005, right-hand column, line 1 - page 1008, left-hand column, line 10 see figures 6-11	2,5-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02951

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H04Q7/36

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04Q H04B

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	RAJKUMAR A ET AL: "PREDICTING RF COVERAGE IN LARGE ENVIRONMENTS USING RAY-BEAM TRACING AND PARTITIONING TREE REPRESENTED GEOMETRY" WIRELESS NETWORKS, Bd. 2, Nr. 2, 1. Juni 1996, Seiten 143-154, XP000620236	1-3, 6, 7, 10
Y A	siehe Zusammenfassung siehe Seite 144, linke Spalte, Zeile 12 - rechte Spalte, Zeile 7 siehe Seite 144, rechte Spalte, Zeile 51 - Seite 145, linke Spalte, Zeile 17 siehe Seite 146, linke Spalte, Zeile 1 - Zeile 24 siehe Seite 147, linke Spalte, Zeile 1 - Zeile 7 siehe Seite 147, rechte Spalte, Zeile 25 - -/--	4 5, 8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☐ Siehe Anhang Patentfamilie

3 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

21. September 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/09/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Masche, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
	Zeile 45 siehe Seite 149, rechte Spalte, Zeile 21 - Zeile 36 ---	
Y	RUDOLF WERNER LORENZ: "FIELD-STRENGTH COMPUTATION WITH A TOPOGRAPHICAL DATA BASE" PROCEEDINGS OF THE NORDIC SEMINAR ON DIGITAL LAND MOBILE RADIOCOMMUNICATION (DMR), ESPOO, FINLAND, FEB. 5 - 7, 1985, 5. Februar 1985, Seiten 77-86, XP000410545 GENERAL DIRECTORATE OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS;FINLAND	4
A	siehe Seite 80, Zeile 38 - Zeile 43 ---	1
X	ATHANASIADOU G E ET AL: "A RAY TRACING ALGORITHM FOR MICROCELLULAR WIDEBAND PROPAGATION MODELLING" PROCEEDINGS OF THE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, CHICAGO, JULY 25 - 28, 1995, Bd. 1, Nr. CONF. 45, 25. Juli 1995, Seiten 261-265, XP000550175 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS	1,3,6,7
A	siehe Seite 261, linke Spalte, Zeile 30 - Seite 262, rechte Spalte, Zeile 23 ---	2,4,10, 11
X	KARIM RIZK ET AL: "INFLUENCE OF DATABASES ACCURACY ON RAY-TRACING-BASED-PREDICTION IN URBAN MICROCELLS" PROCEEDINGS OF THE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, CHICAGO, JULY 25 - 28, 1995, Bd. 1, Nr. CONF. 45, 25. Juli 1995, Seiten 252-257, XP000550173 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS	1,3,6,7
A	siehe Seite 252, linke Spalte, Zeile 1 - rechte Spalte, Zeile 20 ---	4
X	RUIZ-BOQUE S ET AL: "AVERAGE POWER PREDICTION IN MICROCELLS" PROCEEDINGS OF THE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, STOCKHOLM, JUNE 8 - 10, 1994, Bd. 1, Nr. CONF. 44, 8. Juni 1994, Seiten 220-224, XP000496666 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS siehe Seite 223, linke Spalte, Zeile 29 - rechte Spalte, Zeile 49 ---	1,3,6,7
	--- -/--	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr
X	GSCHWENDTNER B: "PRAKTISCHE ANWENDUNG VON 3-D-AUSBREITUNGSMODELLEN IN DER MOBILFUNK-MIKROZELLENPLANUNG" NACHRICHTENTECHNIK ELEKTRONIK, Bd. 44, Nr. 6, 1. November 1994, Seiten 89-92, XP000494329 siehe Zusammenfassung siehe Seite 89, rechte Spalte, Zeile 19 - Seite 90, rechte Spalte, Zeile 3 -----	1,6,10
X	KURNER T ET AL: "CONCEPTS AND RESULTS FOR 3D DIGITAL TERRAIN-BASED WAVE PROPAGATION MODELS: AN OVERVIEW" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, Bd. 11, Nr. 7, 1. September 1993, Seiten 1002-1012, XP000400010	1,3
A	siehe Seite 1005, rechte Spalte, Zeile 1 - Seite 1008, linke Spalte, Zeile 10 siehe Abbildungen 6-11 -----	2,5-7