

**PCT**

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  H04Q 7/38	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/25829  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. August 1996 (22.08.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00143		
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 1996 (01.02.96)		
(30) Prioritätsdaten: 195 05 243.9 16. Februar 1995 (16.02.95) DE		
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): DE-TEMOBIL DEUTSCHE TELEKOM MOBILNET GMBH [DE/DE]; Oberkasseler Strasse 2, D-53227 Bonn (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, 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).	
(72) Erfinder; und	Veröffentlicht	
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): BENKNER, Thorsten [DE/DE]; Brunnenstrasse 8, D-57271 Hildchenbach (DE). DAVID, Klaus [DE/DE]; Von Humboldt Strasse 15, D-48159 Münster (DE). SCHÖNBORN, Michael [DE/DE]; Goerdele Strasse 29, D-48151 Münster (DE).	<i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: PROCESS FOR DYNAMIC CHANNEL ALLOCATION IN MOBILE RADIO NETWORKS

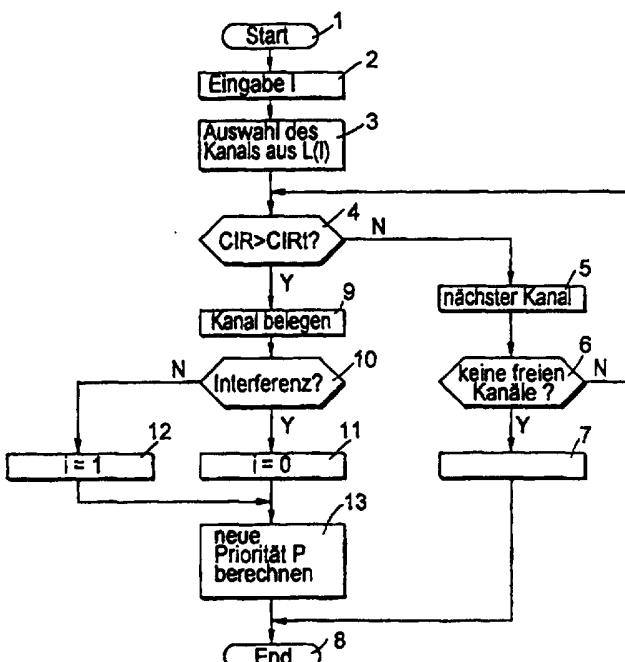
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DYNAMISCHEN KANALZUTEILUNG IN MOBILFUNKNETZEN

(57) Abstract

The invention concerns a process for dynamic channel allocation in mobile radio networks, wherein priorities which are increased or decreased in dependence on interference occurring in the channel concerned are established for the individual channels. When the propagation conditions are satisfactory, channels with low priority can be allocated. The mean of values dependent on the extent of interference can be formed in order to increase and decrease the priority. In addition, various priority lists can be established for various interference and/or load situations.

(57) Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zur dynamischen Kanalzuteilung in Mobilfunknetzen, wobei für die einzelnen Kanäle Prioritäten festgesetzt werden, die in Abhängigkeit von in dem jeweiligen Kanal auftretenden Interferenzen erhöht oder vermindert werden, können bei guten Ausbreitungsbedingungen Kanäle mit niedrigerer Priorität belegt werden. Zur Erhöhung und Verminderung der Priorität kann eine Mittelwertbildung einer vom Ausmaß der Interferenzen abhängigen Größe erfolgen. Außerdem können für verschiedene Interferenz- und/oder Lastsituationen verschiedene Prioritätenlisten geführt werden.



- 2.. INPUT
- 3.. CHANNEL SELECTION FROM L(i)
- 5.. NEXT CHANNEL
- 6.. NO FREE CHANNEL?
- 9.. CHANNEL ALLOCATION
- 10.. INTERFERENCE ?
- 13.. CALCULATION OF NEW PRIORITY P

#### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

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

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Verfahren zur dynamischen Kanalzuteilung in Mobilfunknetzen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur dynamischen Kanalzuteilung in Mobilfunknetzen, wobei für die einzelnen Kanäle Prioritäten festgesetzt werden, die in Abhängigkeit von in dem jeweiligen Kanal auftretenden Interferenzen erhöht oder vermindert werden.

In Mobilfunknetzen erfolgt die Übertragung zwischen Basisstationen und Mobilstationen in Kanälen, die durch mindestens einen Zeitschlitz auf mindestens einem Träger festgelegt sind. Im Falle einer leitungsorientierten Übertragung ist beim Aufbau einer Verbindung und beim Wechsel einer Mobilstation von einer Basisstation zu einer anderen die Zuteilung eines der zur Verfügung stehenden Kanäle erforderlich. Im Falle einer paketorientierten Übertragung erfolgt eine Kanalzuteilung für jeden zusammenhängenden Verbindungsabschnitt.

In den Kanälen können verschiedene die Übertragungsqualität beeinträchtigende Interferenzen auftreten. Dabei sind außer Interferenzen durch gleiche Frequenzen von Nachbarzellen auch Interferenzen durch andere Störer wirksam, wie

beispielsweise Zündfunken von Kraftfahrzeugen, atmosphärische Störungen und thermisches Rauschen bei geringer Empfangsfeldstärke. Diese Interferenzen unterliegen zeitlichen Schwankungen, die bei der Kanalzuteilung berücksichtigt werden sollten.

Ein selbstadaptives, lernfähiges Verfahren zur dynamischen Kanalzuteilung ist beschrieben in Furuya, Y., Akaiwa, Y.: "Channel Segregation, A Distributed Adaptive Channel Allocation Scheme for Mobile Communication Systems" in IEICE Transactions, Vol. E 74, No. 6, June 1991, S. 1531 ff. und in Akaiwa, Y., Andoh, H.: "Channel Segregation A Self-Organized Dynamic Channel Allocation Method: Application to TDMA/FDMA Microcellular System" in IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol. 11, No. 6, August 1993, S. 949 ff. Der dabei verwendete Algorithmus wird "Channel Segregation" (CSEG) genannt. Das bekannte Verfahren kann sowohl bei paketorientierter als auch bei leitungsorientierter Übertragung eingesetzt werden. Dabei unterhält jede Basisstation eine Liste der Prioritäten über alle ihr zur Verfügung stehenden Kanäle. Die Liste der Prioritäten wird nach jedem zusammenhängenden Verbindungsabschnitt im Falle einer ungestörten Übertragung inkrementiert oder bei einer Störung dekrementiert. Bei jeder neuen Kanalvergabe wird immer derjenige freie Kanal mit der momentan höchsten Priorität vergeben.

Mit der Zeit bildet sich dann ein Verwendungsmuster im Netz aus, in welchem die Kanäle mit hoher Priorität immer öfter und die mit niedrigerer Priorität immer seltener vergeben werden. Dieses Verwendungsmuster wird ähnlich statisch wie die sogenannte Fixed Channel Allocation (FCA), bei welcher die vorhandenen Frequenz-Resourcen gleichmäßig über eine sich wiederholende Zellstruktur verteilt werden. Dieses Verfahren gewährleistet damit, daß die Kanäle sich bei einem gleichmäßigen Funkverkehrsaufkommen geringstmöglich stören.

Es ist allerdings bei nicht gleichmäßiger Verkehrsverteilung höchst ineffizient.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Kanalzuteilung in Mobilfunknetzen anzugeben, welches zwar ebenfalls aus der Kanalvergabe in der Vergangenheit lernt, jedoch eine hohe Ausnutzung der vorhandenen Kanäle bei verschiedenen Verkehrssituationen ermöglicht und möglichst flexibel auf Veränderungen reagiert.

Diese Aufgabe wird bei einem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß bei guten Ausbreitungsbedingungen Kanäle mit niedrigerer Priorität belegt werden.

Mit diesem erfindungsgemäßen Verfahren findet eine Belegung von Kanälen mit niedrigerer Priorität häufiger als bei dem bekannten Verfahren statt. Dadurch wird die Effizienz des Netzes wesentlich verbessert. Außerdem besteht eher die Möglichkeit, daß die zunächst niedrige Priorität eines Kanals bei Vorliegen entsprechender Voraussetzungen erhöht wird.

Vorzugsweise ist bei diesem Verfahren vorgesehen, daß ein bei der Prüfung, ob ein Kanal belegt werden soll, angewandter Schwellwert, insbesondere des Träger/Interferenz-Verhältnisses, eine Funktion der Priorität des jeweiligen Kanals ist. Hierdurch ist eine vorteilhafte Berücksichtigung der Ausbreitungsbedingungen bei der Kanalzuteilung möglich. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Funktion ausgehend von einer Konstanten einen mit kleiner werdender Priorität monoton fallenden Verlauf aufweist, der vorzugsweise logarithmisch ist.

Die Bewertung der Ausbreitungsbedingungen bzw. der Interferenzen kann durch verschiedene Messungen erfolgen, beispielsweise des Träger/Interferenz-Verhältnisses, der

Empfangsfeldstärke, bei Mobilfunknetzen mit einer Leistungsregelung der dazu erforderlichen Stellgröße und gegebenenfalls auch der Signallaufzeit.

Eine schnelle Adaption der Prioritäten kann bei einem anderen erfindungsgemäßen Verfahren dadurch erfolgen, daß zur Erhöhung und Verminderung der Priorität eine Mittelwertbildung einer vom Ausmaß der Interferenzen abhängigen Größe erfolgt, vorzugsweise durch rekursive Filterung.

Ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren dient dadurch zur Dynamisierung der Kanalzuteilung, daß den Kanälen bei verschiedenen Interferenz- und/oder Lastsituationen verschiedene Prioritäten zugewiesen werden, wobei die Prioritäten aller Kanäle für jeweils eine Interferenz- und/oder Lastsituation in einer Prioritätenliste geführt werden, und daß bei Belegung der Kanäle die anzuwendende Priorität der Prioritätenliste für die jeweils vorliegende Interferenz- und/oder Lastsituation entnommen wird. Entsprechend der vorliegenden Situation wird zur Kanalzuteilung die dieser Situation angepaßte Prioritätliste verwendet. Dadurch reduziert sich die Reaktionszeit auf das Erkennen der jeweiligen Situation bzw. das vorprogrammierte Umschalten von einer Prioritätenliste auf eine andere.

Die Auswahl der Prioritätenliste kann sowohl über ein gesamtes Netz als auch in einzelnen Gebieten innerhalb des Netzes unabhängig voneinander erfolgen. Bei der Zusammenfassung mehrerer Basisstationen zu solchen Gebieten muß berücksichtigt werden, daß sich die Randzellen der einzelnen Gebiete möglichst wenig gegenseitig beeinflussen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Flußdiagramm zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 ein Diagramm eines rekursiven Filters erster Ordnung und

Fig. 3 den Verlauf der Eingangs- und Ausgangsgrößen des rekursiven Filters.

Das in Fig. 1 dargestellte Programm wird bei 1 jedes Mal gestartet, wenn ein Kanal benötigt wird. Dieses ist beispielsweise im Falle von leitungsorientierten Verbindungen bei dem Herstellen der Verbindung oder bei einem Hand-over aus einer anderen Zelle erforderlich. Bei paketorientierter Übertragung erfolgt das Belegen eines freien Kanals bei jedem Verbindungsabschnitt.

Bei 2 wird eine Ganzzahl l in das Programm übernommen, welche eine Ordnungsnummer der jeweils zu verwendenden Prioritätenliste darstellt. l kann manuell eingegeben werden. Es kann jedoch im Rahmen der Erfindung auch eine selbsttätige Auswahl der Prioritätenliste in Abhängigkeit von der jeweiligen Interferenz- und/oder Lastsituation erfolgen.

Im nachfolgenden Programmteil 3 wird aus der jeweils gewählten Prioritätenliste L(l) derjenige freie Kanal mit der höchsten Priorität P ausgewählt. Bei 4 wird entschieden, ob der bei 3 ausgewählte Kanal benutzt werden kann oder nicht. Die Entscheidung wird in Abhängigkeit davon getroffen, ob das Träger/Interferenz-Verhältnis CIR größer als ein Schwellwert CIRt ist, der sich wiederum zusammensetzt aus einem minimalen Träger/Interferenz-Verhältnis CIRmin und einem Sicherheitsabstand CIRs.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Sicherheitsabstand CIRs eine Funktion der Priorität P des jeweils gewählten Kanals. Das Träger/Interferenz-Verhältnis CIR kann für das erfindungsgemäße Verfahren während einer bereits vor dem Beginn der Verbindung durchgeführten Signalisierung bestimmt werden. Es ist jedoch auch eine Verwendung von Werten möglich, die für den jeweiligen Kanal durch Messungen bei vorangegangenen Verbindungen oder Verbindungsabschnitten ermittelt und danach gespeichert wurden.

Die Abhängigkeit des Sicherheitsabstandes CIRs von der Priorität kann vorzugsweise durch die Funktion  $CIRs = C - f(P)$  gegeben sein, wobei P Werte zwischen 0 und 1 einnehmen kann und  $f(P=1) = 0$  ist. Damit werden Kanäle hoher Priorität bereits mit einem relativ niedrigen Sicherheitsabstand CIRs verwendet, während Kanäle mit niedriger Priorität einen wesentlich höheren Sicherheitsabstand überwinden müssen. Die Funktion  $f(P)$  kann eine logarithmische Funktion sein, beispielsweise  $f(P) = \log_{10}(P)$ .

Ist das Träger/Interferenz-Verhältnis CIR nicht größer als der Schwellwert, folgt der Verzweigung 4 ein Programmteil 5, mit dem der nächste Kanal aus der Prioritätenliste L(1) ausgewählt wird. Stellt sich dabei jedoch heraus, daß keine Kanäle mehr frei sind, erfolgt nach einer Verzweigung 6 je nachdem, ob der Programmstart aufgrund eines neuen Verbindungswunsches oder eines Hand-overs erfolgte, bei 7 eine Meldung, daß zur Zeit kein Verbindungsaufbau möglich ist. Im Falle von paketorientierten Verbindungen werden die zu übertragenden Daten in an sich bekannter Weise vorübergehend zwischengespeichert. Danach wird das Programm bei 8 beendet.

Ist bei der Verzweigung 4 jedoch ein Kanal mit genügend großem Träger/Interferenz-Verhältnis vorhanden, wird dieser Kanal bei 9 belegt. Am Ende der Verbindung oder am Ende der einzelnen Verbindungsabschnitte wird bei 10 festgestellt, ob für die Qualität der Verbindung oder des Verbindungsabschnitts vorgegebene Anforderungen eingehalten werden. Dieses kann beispielsweise aufgrund des gemessenen Träger/Interferenz-Verhältnisses beurteilt werden. Im Fall einer Nichteinhaltung der Anforderungen wird bei 11 eine binäre Größe  $i = 0$  gesetzt, während bei ungestörter Verbindung bei 12  $i = 1$  gesetzt wird. Mit dem jeweiligen Wert von  $i$  erfolgt bei 13 die Berechnung einer neuen Priorität P, worauf bei 8 das Programm beendet wird.

Die Wahl von 1 kann, wie bereits erwähnt, durch manuelle Eingabe oder durch eine selbsttätige Erfassung der Interferenz- und/oder Lastsituation erfolgen. So kann beispielsweise bei normalen Gesprächsaufkommen während der größten Zeit eines Tages eine Prioritätenliste L(1) benutzt werden, während bei besonderen Ereignissen, wie beispielsweise der Beendigung einer Massenveranstaltung, nach der erhöhter Gesprächsbedarf besteht, eine Prioritätenliste L(2) verwendet wird. Um eine der jeweiligen Situation angepaßte Prioritätenliste zu erhalten, kann während des Vorliegens der entsprechenden Situation der Programmteil 13 auf diese Liste einwirken. Dazu kann der Programmteil 13 mit der Größe l entsprechend gesteuert werden. Es ist jedoch auch möglich, bei Vorliegen besonderer Situationen, die sich möglicherweise nicht wiederholen, die durch die Berechnung neuer Prioritäten bei 13 entstehende geänderte Liste nicht zu speichern.

Zur automatischen Erfassung der jeweiligen Interferenz- und/oder Lastsituation können beispielsweise die Häufigkeit der Gesprächsanforderungen oder die Häufigkeit der Verzweigung nach "N" bei 4 verwendet werden.

Fig. 2 zeigt schematisch ein rekursives Filter erster Ordnung. Einem Eingang 21 wird das Eingangssignal  $i(n)$  zugeführt, wobei  $n$  eine Zählvariable zur Bezeichnung der aufeinanderfolgenden Werte ist. Bei 22 wird  $i(n)$  mit einem Faktor  $A$  bewertet und über einen Addierer 23 zum Ausgang 24 geleitet, an dem die Priorität  $P(n)$  ansteht. Diese wird über einen Zwischenspeicher 25 und eine Bewertung 26 um einen Faktor  $a$  zum Addierer 23 zurückgeführt. Damit die Prioritätswerte  $P(n)$  im Bereich zwischen 0 und 1 bleiben, wird  $A = 1-a$  gesetzt. Die Erklärung weiterer Einzelheiten eines rekursiven Filters erübrigt sich im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung, da rekursive Filter in der Literatur ausreichend beschrieben sind. Es wird lediglich noch darauf hingewiesen, daß mit größer werdendem  $a$  die Grenzfrequenz des Tiefpasses niedriger ist und die Integrationszeit umso größer und entsprechend auch umso größer der Einfluß früherer Interferenz-Daten auf die augenblickliche Priorität  $P(n)$  ist. Aus Stabilitätsgründen ist jedoch der Betrag von  $a$  kleiner als 1.

Fig. 3 zeigt das Verhalten der Priorität  $P(n)$  als Ausgangsgröße des rekursiven Filters bei der Eingangsgröße  $i(n)$ , die zwischen den Werten 0 und 1 wechselt.

**Ansprüche**

1. Verfahren zur dynamischen Kanalzuteilung in Mobilfunknetzen, wobei für die einzelnen Kanäle Prioritäten festgesetzt werden, die in Abhängigkeit von in dem jeweiligen Kanal auftretenden Interferenzen erhöht oder vermindert werden, dadurch gekennzeichnet, daß bei guten Ausbreitungsbedingungen Kanäle mit niedrigerer Priorität belegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein bei der Prüfung, ob ein Kanal belegt werden soll, angewandter Schwellwert (CIR<sub>t</sub>), insbesondere des Träger/Interferenz-Verhältnisses (C/I), eine Funktion der Priorität (P) des jeweiligen Kanals ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktion ausgehend von einer Konstanten einen mit kleiner werdender Priorität monoton fallenden Verlauf aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der fallende Verlauf logarithmisch ist.

5. Verfahren zur dynamischen Kanalzuteilung in Mobilfunknetzen, wobei für die einzelnen Kanäle Prioritäten festgesetzt werden, die in Abhängigkeit von in dem jeweiligen Kanal auftretenden Interferenzen erhöht oder vermindert werden, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung und Verminderung der Priorität eine Mittelwertbildung einer vom Ausmaß der Interferenzen abhängigen Größe erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelwertbildung durch rekursive Filterung erfolgt.

7. Verfahren zur dynamischen Kanalzuteilung in Mobilfunknetzen, wobei für die einzelnen Kanäle Prioritäten festgesetzt werden, die in Abhängigkeit von in dem jeweiligen Kanal auftretenden Interferenzen erhöht oder vermindert werden, dadurch gekennzeichnet, daß den Kanälen bei verschiedenen Interferenz- und/oder Lastsituationen verschiedene Prioritäten zugeteilt werden, wobei die Prioritäten aller Kanäle für jeweils eine Interferenz- und/oder Lastsituation in einer Prioritätenliste geführt werden, und daß bei Belegung der Kanäle die anzuwendende Priorität der Prioritätenliste für die jeweils vorliegende Interferenz- und/oder Lastsituation entnommen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mobilfunknetz in mehrere Gebiete mit jeweils mindestens einer Basisstation aufgeteilt ist, für welche die Auswahl der Prioritätenliste unabhängig von den jeweils anderen Gebieten erfolgt.

1 / 1

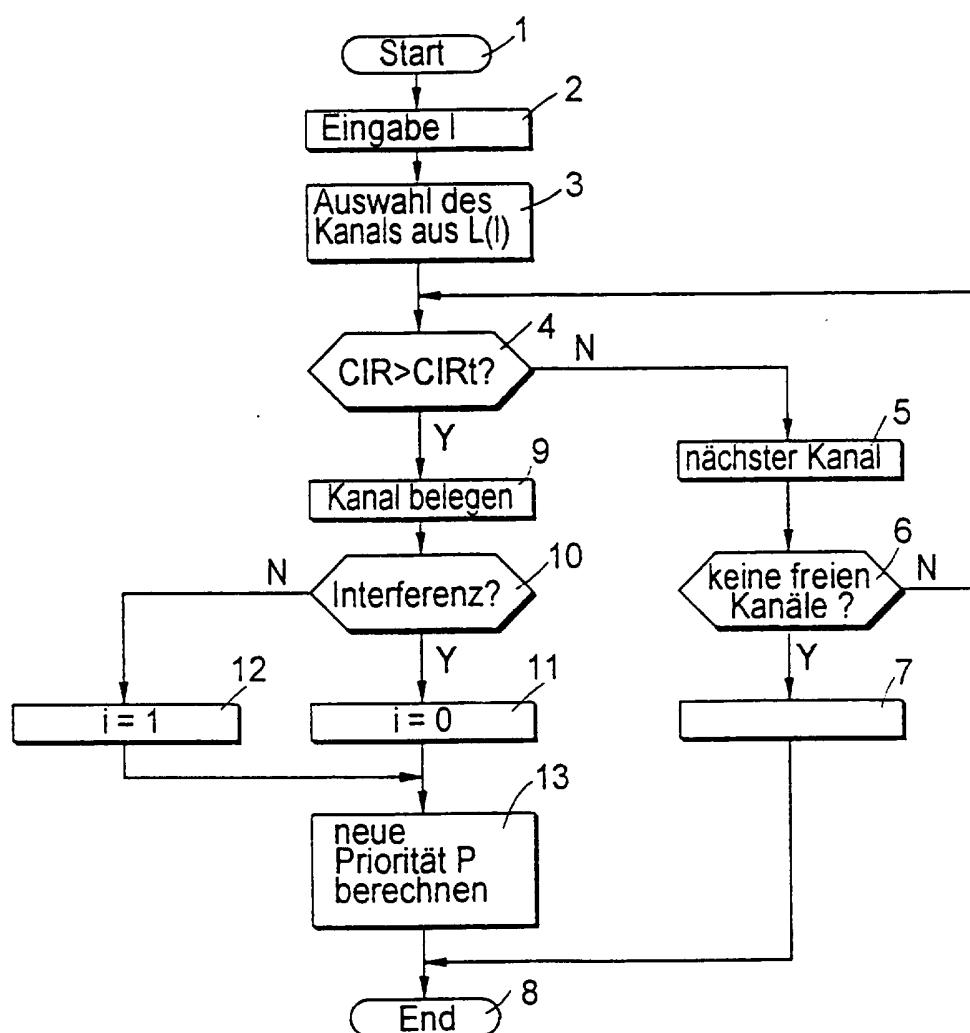


Fig1

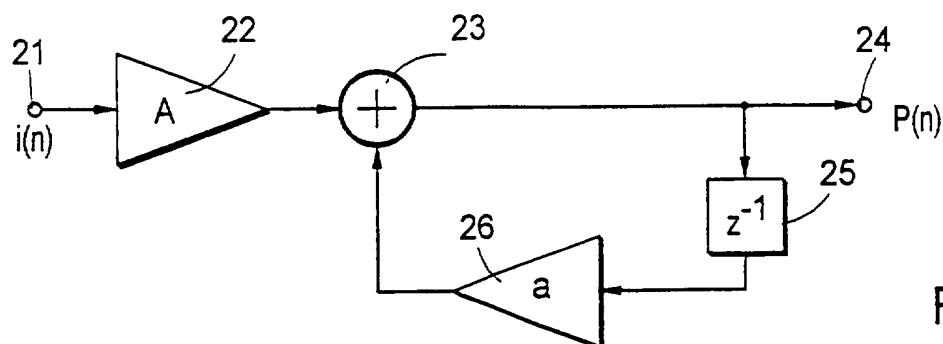


Fig.2

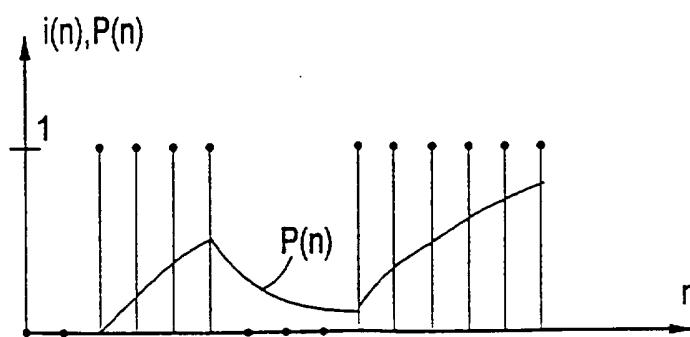


Fig.3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 96/00143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H04Q7/38

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

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	1993 43RD IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. PERSONAL COMMUNICATION - FREEDOM THROUGH WIRELESS TECHNOLOGY, SECAUCUS, NJ., MAY 18 - 20, 1993, 18 May 1993, pages 164-167, XP000393149 KOJIRO HAMABE ET AL.: "DISTRIBUTED ADAPTIVE CHANNEL ALLOCATION SCHEME WITH VARIABLE C/I THRESHOLD IN CELLULAR SYSTEMS" A see page 165, left-hand column, line 6 - right-hand column, line 3 ---	1,2
X	DE,A,42 36 982 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH) 5 May 1994	7
A	see column 2, line 7 - column 3, line 65 see column 9, line 30 - column 10, line 50 ---	7,8
		1,5
		-/-

 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

1

Date of the actual completion of the international search  30 May 1996	Date of mailing of the international search report  04.07.96
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  Behringer, L.V.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 96/00143

## C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, vol. 11, no. 6, 1 August 1993, pages 949-954, XP000404002 YOSHIHIKO AKAIWA ET AL: "CHANNEL SEGREGATION - A SELF-ORGANIZED DYNAMIC CHANNEL ALLOCATION METHOD: APPLICATION TO TDMA/FDMA MICROCELLULAR SYSTEM" cited in the application -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/00143

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A-4236982	05-05-94	AU-B-	5040393	12-05-94
		CN-A-	1090953	17-08-94
		EP-A-	0596564	11-05-94
		JP-A-	6216832	05-08-94

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00143

**A. KLASSEFIZIERTUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 6 H04Q7/38

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 6 H04Q

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)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	1993 43RD IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. PERSONAL COMMUNICATION - FREEDOM THROUGH WIRELESS TECHNOLOGY, SECAUCUS, NJ., MAY 18 - 20, 1993, 18.Mai 1993, Seiten 164-167, XP000393149 KOJIRO HAMABE ET AL.: "DISTRIBUTED ADAPTIVE CHANNEL ALLOCATION SCHEME WITH VARIABLE C/I THRESHOLD IN CELLULAR SYSTEMS" siehe Seite 165, linke Spalte, Zeile 6 - rechte Spalte, Zeile 3 ---	1,2
A	-/-	7

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- 'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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 nabeliegend ist
- '&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30.Mai 1996	04.07.96
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Behringer, L.V.

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00143

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,A,42 36 982 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH) 5.Mai 1994	7,8
A	siehe Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 3, Zeile 65 siehe Spalte 9, Zeile 30 - Spalte 10, Zeile 50 ---	1,5
A	IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, Bd. 11, Nr. 6, 1.August 1993, Seiten 949-954, XP000404002 YOSHIHIKO AKAIWA ET AL: "CHANNEL SEGREGATION - A SELF-ORGANIZED DYNAMIC CHANNEL ALLOCATION METHOD: APPLICATION TO TDMA/FDMA MICROCELLULAR SYSTEM" in der Anmeldung erwähnt -----	1

1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00143

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-4236982	05-05-94	AU-B- 5040393 CN-A- 1090953 EP-A- 0596564 JP-A- 6216832	12-05-94 17-08-94 11-05-94 05-08-94
-----			