

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



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

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04B 7/26, H04Q 7/36</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/59267</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. November 1999 (18.11.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01301</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Mai 1999 (03.05.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 20 736.0 8. Mai 1998 (08.05.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DILLINGER, Markus [DE/DE]; Unterhachinger Strasse 89, D-81737 München (DE). SCHINDLER, Jürgen [DE/DE]; Gotfried-Böhm-Ring 23, D-81369 München (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, CN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: METHOD AND BASE STATION SYSTEM FOR ASSIGNING CHANNELS IN A RADIO COMMUNICATIONS SYSTEM

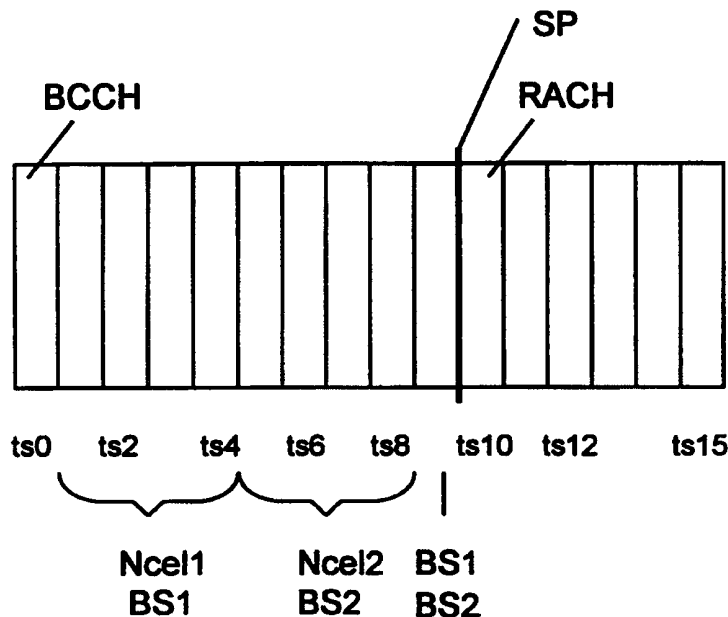
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND BASISSTATIONSSYSTEM ZUR KANALZUTEILUNG IN EINEM FUNK-KOMMUNIKATIONSSYSTEM

(57) Abstract

According to the invention, a first portion of the time slots of a first base station and a second portion of the time slots of a second base station are assigned, especially in a downlink direction of a radio communications system having a TDD frame structure and wideband radio transmission with a CDMA subscriber separation. The interferences between neighboring base stations are significantly reduced without the assistance of an FDMA component, i.e. in the extreme case for a radio communications system with a frequency re-use value of one.

(57) Zusammenfassung

Erfindungsgemäß werden ein erster Teil der Zeitschlitze einer ersten Basisstation und ein zweiter Teil der Zeitschlitze einer zweiten Basisstation zugeteilt, insbesondere in Abwärtsrichtung eines Funk-Kommunikationssystems mit einer TDD-Rahmenstruktur und breitbandiger Funkübertragung mit einer CDMA-Teilnehmerseparierung. Ohne die Zuhilfenahme einer FDMA-Komponente, d.h. im Extremfall für ein Funk-Kommunikationssystem mit einem Frequenzwiederholungswert von eins, werden somit die Interferenzen zwischen benachbarten Basisstationen erheblich verringert.



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	Aserbaidtschan	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						

Beschreibung

Verfahren und Basisstationssystem zur Kanalzuteilung in einem Funk-Kommunikationssystem

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Basisstationssystem zur Kanalzuteilung in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem mit breitbandigen Kanälen, in denen Signale nach einem TD/CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren übertragen werden.

10

In Funk-Kommunikationssystemen werden Informationen (beispielsweise Sprache, Bildinformationen oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen sendender und empfangender Funkstation (Basisstation bzw. Mobilstation) übertragen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Mobilfunksysteme mit CDMA- oder TD/CDMA-Übertragungsverfahren über die Funkschnittstelle, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.

15

20

Frequenzmultiplex (FDMA), Zeitlagenmultiplex (TDMA) oder ein als Codemultiplex (CDMA) bekanntes Verfahren dienen der Unterscheidung der Signalquellen und damit zur Auswertung der Signale. Aus US 5 719 859 A ist ein Funk-Kommunikationssystem mit TDMA-Übertragungsverfahren bekannt. Ein diese Verfahren kombinierendes Funk-Kommunikationssystem ist aus DE 195 49 148 A1 bekannt. Das GSM-Mobilfunksystem nutzt hingegen nur eine Kombination aus FDMA und TDMA. Beide Systeme nutzen einen Frequenzwiederholungswert (frequency reuse cluster) von wesentlich größer als eins, so daß die Interferenzen zwischen benachbarten Basisstationen durch die FDMA-Komponente verringert werden. Kanalzuteilungsverfahren beziehen sich bei diesen Systemen jeweils ausschließlich auf die FDMA-Komponente.

25

30

35

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Basisstationssystem anzugeben, bei denen die Interferenzen verringert werden, auch wenn der Frequenzwiederholungswert gegen eins geht. Diese Aufgabe wird durch das
5 Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und das Basisstationssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

10

Erfindungsgemäß werden ein erster Teil der Zeitschlitz einer ersten Basisstation und ein zweiter Teil der Zeitschlitz einer zweiten Basisstation zugeteilt. Ohne die Zuhilfenahme einer FDMA-Komponente, d.h. im Extremfall für ein Funk-Kommunikationssystem mit einem Frequenzwiederholungswert von
15 eins, werden somit die Interferenzen zwischen benachbarten Basisstationen extrem verringert. Bei fester Zuteilung an zwei Basisstationen ergibt sich somit ein Zeitcluster von zwei. Werden weitere Teile der Zeitschlitz an weitere Basisstationen zugeteilt, dann kann ein Zeitcluster von drei, vier
20 etc. eingestellt werden.

Im Gegensatz zu bekannten Funk-Kommunikationssystemen wird die Ressource „Zeitschlitz“ innerhalb des System aufgeteilt.
25 Dies ist besonders in breitbandigen Funk-Kommunikationssystemen von Vorteil, bei denen nur wenige Frequenzbänder zur Verfügung stehen, z.B. im „unpaired-band“ der 3. Mobilfunkgeneration. Ein vorteilhafter Anwendungsfall ist ein Mobilfunksystem mit einem TDD-Übertragungsverfahren (time division
30 duplex) zwischen Mobilstationen und Basisstationen, bei dem Zeitschlitz eines Frequenzbandes für Aufwärts- und Abwärtsrichtung benutzt werden.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die
35 Zuteilung der ersten und zweiten Teile der Zeitschlitz exklusiv, so daß die Basisstationen nur in den ihnen zugeteilten Zeitschlitz senden bzw. empfangen. In diesem Fall wer-

den die Interferenzen zwischen den Basisstationen deutlich verringert.

Einen großen Vorteil bezüglich die bestmöglichen Ausnutzung
5 der funktechnischen Ressourcen bringt ein hybrides Kanalzu-
teilungsverfahren mit sich. Dabei werden die ersten und zwei-
ten Teile der Zeitschlitzte fest zugeteilt und ein dritter
Teil der Zeitschlitzte dynamisch zugeteilt. Das hybride Ka-
nalzuteilungsverfahren vereint die Vorteile des festen und
10 dynamischen Kanalzuteilungskonzeptes, siehe dazu I. Katzela
und M. Naghshineh, „Channel Assignment Schemes for Cellular
Mobile Telecommunication Systems: A Comprehensive Survey“,
IEEE Personal Communications, Juni 1996, S. 10-31. Durch die
teilweise feste Zuteilung wird der Signalisierungsaufwand ge-
15 ring gehalten und durch die teilweise dynamische Zuteilung
hohe Datenrate auf einzelne Zellen konzentriert. Letzteres
ist insbesondere möglich, wenn der dritte Teil der Zeit-
schlitzte mehreren Basisstationen lastbezogen zuteilbar ist.
Somit können auch hohe Datenraten, z.B. 384 kbps, einem
20 einzelnen Teilnehmer zugeordnet werden, da die funktechni-
schen Ressourcen nicht zu sehr zersplittert werden.

Die Zuteilung der Zeitschlitzte des dritten Teils erfolgt vor-
teilhafterweise dezentral, d.h. durch die Basisstation. Es
25 kann auch vorgesehen sein, daß einzelne Zeitschlitzte von meh-
reren Basisstationen gleichzeitig genutzt werden.

Nach vorteilhaften Ausprägungen der Erfindung werden der Mo-
bilstation ein Zeitschlitz des ersten Teils mit höherer Prio-
30 rität als ein Zeitschlitz des dritten Teils zuteilt. Damit
stehen für den Bedarfsfall mit hoher Wahrscheinlichkeit dyna-
misch zuteilbare Ressourcen zur Verfügung. Weiterhin erfolgt
eine Zuteilung eines Zeitschlitzes des dritten Teils für die
Mobilstation mit höherer Priorität als eine Übergabe (Hand-
35 over) zu einer benachbarten Basisstation.

Damit für ein Funkverbindung ein adäquater Zeitschlitz zuge-
teilt werden kann, werden durch die Basisstation und/oder die
Mobilstation Interferenzmessungen durchgeführt, so daß ein
geeigneter Zeitschlitz für eine Verbindung ausgewählt wird
5 bzw. bei einer Freigabe eines Zeitschlitzes durch eine andere
Verbindung eine Übergabe der Verbindung zu diesem Zeitschlitz
ausgelöst wird.

Die zeitliche Orthogonalität der Benutzung von Zeitschlitz
10 für unterschiedliche Zellen kann auf die Nutzinformations-
übertragung eingeschränkt werden. Vorteilhafterweise wird in
Abwärtsrichtung ein Organisationskanal und/oder in Aufwärts-
richtung ein Zugriffskanal für mehrere Basisstationen in je-
weils einem gemeinsamen Zeitschlitz eingerichtet. Diese Maß-
15 nahmen verbessern die Ressourcenausnutzung.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbei-
spiels bezugnehmend auf zeichnerische Darstellungen näher
erläutert.

20

Dabei zeigen

- FIG 1 ein Blockschaltbild eines Mobilfunksystems,
- FIG 2 eine schematische Darstellung der Rahmenstruktur
des TDD-Übertragungsverfahrens,
- 25 FIG 3 eine schematische Darstellung der Kanalzuteilung
für mehrere Basisstationen,
- FIG 4 ein Interferenzszenario für ein Mikrozellenmodell,
- FIG 5 ein vereinfachtes Blockschaltbild einer Basissta-
tion,
- 30 FIG 6 ein Ablaufdiagramm der Kanalzuteilung.

Das in FIG 1 dargestellte Mobilfunksystem als Beispiel eines
Funk-Kommunikationssystem besteht aus einer Vielzahl von Mo-
bilvermittlungsstellen MSC, die untereinander vernetzt sind
35 bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN herstellen. Weiterhin
sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest
einer Einrichtung RNM zum Zuteilen von funktechnischen Res-

sourcen verbunden. Jede dieser Einrichtungen RNM ermöglicht wiederum eine Verbindung zu zumindest einer Basisstation BS. Eine solche Basisstation BS kann über eine Funkschnittstelle eine Verbindung zu weiteren Funkstationen, z.B. Mobilstationen MS oder anderweitigen mobilen und stationären Endgeräten aufbauen. Durch jede Basisstation BS wird zumindest eine Funkzelle Z gebildet. Bei einer Sektorisierung oder bei hierarchischen Zellstrukturen werden pro installierter Basisstation BS auch mehrere Funkzellen Z versorgt. Im Sinne der Erfindung bildet eine installierte Basisstation mehrere virtuelle Basisstationen BS.

Die Einrichtung RNM zum Zuteilen von funktechnischen Ressourcen und mehrere Basisstationen BS bilden ein Basisstationssystem.

In FIG 1 sind beispielhaft Verbindungen V_1 , V_2 , V_k zur Übertragung von Nutzinformationen und Signalisierungsinformationen zwischen Mobilstationen MS und einer Basisstation BS dargestellt. Ein Operations- und Wartungszentrum OMC realisiert Kontroll- und Wartungsfunktionen für das Mobilfunksystem bzw. für Teile davon. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfindung zum Einsatz kommen kann, insbesondere für Teilnehmerzugangsnetze mit drahtlosem Teilnehmeranschluß. Auch Basisstationen, die als Heimbasisstationen im privaten Bereich eingesetzt sind ohne von der Funknetzplanung betroffen zu sein, können Verbindungen zu Mobilstationen MS aufbauen. Diese Heimbasisstationen sind an ein Festnetz angeschlossen.

Die Rahmenstruktur der Funkübertragung ist aus FIG 2 ersichtlich. Gemäß einer TDMA-Komponente ist eine Aufteilung eines breitbandigen Frequenzbereiches, beispielsweise der Bandbreite $B = 5$ MHz in mehrere Zeitschlitzte ts gleicher Zeitdauer, beispielsweise 16 Zeitschlitzte ts_0 bis ts_{15} vorgesehen. Ein Teil der Zeitschlitzte ts_0 bis ts_9 werden in Abwärtsrichtung

DL und ein Teil der Zeitschlitzte ts_{10} bis ts_{15} werden in Aufwärtsrichtung UL benutzt. Dazwischen liegt ein Umschaltpunkt SP. Bei diesem TDD-Übertragungsverfahren entspricht das Frequenzband für die Aufwärtsrichtung UL dem Frequenzband für die Abwärtsrichtung DL. Gleiches wiederholt sich für weitere Trägerfrequenzen.

Innerhalb eines Zeitschlitzes, der zur Nutzdatenubertragung vorgesehen ist, werden Informationen mehrerer Verbindungen in Funkblocken übertragen. Diese Funkblocke zur Nutzdatenubertragung bestehen aus Abschnitten mit Daten d , in denen empfangsseitig bekannte Trainingssequenzen $tseq_1$ bis $tseq_n$ eingebettet sind. Die Daten d sind verbindungsindividuell mit einer Feinstruktur, einem Teilnehmerkode c , gespreizt, so daß empfangsseitig beispielsweise n Verbindungen durch diese CDMA-Komponente separierbar sind.

Die Spreizung von einzelnen Symbolen der Daten d bewirkt, daß innerhalb der Symboldauer T_{sym} Q Chips der Dauer T_{chip} übertragen werden. Die Q Chips bilden dabei den verbindungsindividuellen Teilnehmerkode c . Weiterhin ist innerhalb des Zeitschlitzes ts eine Schutzzeit gp zur Kompensation unterschiedlicher Signallaufzeiten der Verbindungen vorgesehen.

Innerhalb eines breitbandigen Frequenzbereiches B werden die aufeinanderfolgenden Zeitschlitzte ts nach einer Rahmenstruktur gegliedert. So werden 16 Zeitschlitzte ts zu einem Rahmen fr zusammengefaßt.

Die verwendeten Parameter der Funkschnittstelle sind vorteilhafterweise:

Chiprate:	4096 Mcps
Rahmendauer:	10 ms
Anzahl Zeitschlitzte:	16
Dauer eines Zeitschlitzes:	625 μ s
Spreizfaktor:	16
Modulationsart:	QPSK

7

Bandbreite: 5 MHz
Frequenzwiederholungswert: 1

5 Diese Parameter ermöglichen eine bestmögliche Harmonisierung mit einem FDD (frequency division duplex) Modus für die 3. Mobilfunkgeneration. Vorteilhafterweise ist der Umschaltpunkt SP innerhalb einer Gruppe von Zellen gleich gewählt.

10 Für die Abwärtsrichtung DL wird nach FIG.3 folgende Kanalzu- teilung vorgenommen. Der erste Zeitschlitz ts0 dient der Sig- nalisierung in einem Organisationskanal BCCH. Dieser Zeit- schlitz ts0 wird von mehreren Basisstationen BS1, BS2 ge- nutzt.

15 Die Zeitschlitz ts1 bis ts4 sind der ersten Basisstation BS1 und die Zeitschlitz ts5 bis ts8 der zweiten Basisstation BS2 fest zugeordnet, wobei auch diese Zuordnung durch das Opera- tions- und Wartungszentrum OMC administriert werden kann. Der darauffolgende Zeitschlitz ts9 kann dynamisch einer der Ba- 20 sisstationen BS1 oder BS2 zugeordnet werden. Dies erfolgt lastabhängig. Der erste Teil Ncell der Zeitschlitz ts sind also die Zeitschlitz ts1 bis ts4, der zweite Teil Ncel2 die Zeitschlitz ts5 bis ts8 und der dritte Teil Nfloat der Zeit- schlitz ts9. Alternativ kann der Organisationskanal BCCH auch 25 unmittelbar vor dem Umschaltpunkt SP eingerichtet werden. An- dere Kombinationen sind entsprechend den Gegebenheiten der Netzplanung administrierbar. Der dritte Teil Nfloat ist umso größer, je ungleichmäßiger der Verkehr ist und je geringer die Gesmatverkehrslast ist. I. Katzela und M. Naghshineh, 30 „Channel Assignment Schemes for Cellular Mobile Telecommu- nication Systems: A Comprehensive Survey“, IEEE Personal Com- munications, Juni 1996, S. 19-22, zeigt Beispiele für eine angepaßte Aufteilung von Kanälen.

35 Nach dem Umschaltpunkt SP, der ebenfalls administrierbar ist, wird im Zeitschlitz ts10 ein Zugriffskanal RACH eingerichtet, in dem die Mobilstationen MS der Funkzellen einen Zugriffs-

block zur Anforderung funktechnischer Ressourcen senden können. In Aufwärtsrichtung UL empfangen alle Basisstationen BS1, BS2 gleichzeitig, hier ist keine Aufteilung der Zeitschlitzte vorgesehen.

5

Die Einteilung nach FIG. 3 ist insbesondere für ein Mobilfunksystem mit einer Gliederung in Mikrozellen nach FIG. 4 vorteilhaft. Durch Reflexionen bzw. besondere Antennen sind die Seitenstraßen versorgt. Bei einem Frequenzwiederholungswert von eins bezüglich der mit 1 und 2 bezeichneten Basisstationen wird eine Gruppenbildung (Cluster) mit Hilfe der zeitlichen Unterteilung vorgenommen. Aufgrund der räumlichen Anordnung der Basisstationen 1 und 2 würden zwischen den Funkzellen benachbarter Basisstationen bei einem Frequenzwiederholungswert von eins zu starke Interferenzen auftreten. Das Verfahren kann auch auf eine Gruppierung mit einem Cluster größer zwei angewendet werden. Die jeweilige Gruppierung ergibt sich aus der Morphologie und den damit verbundenen Interferenzpegeln, die von den Nachbarzellen herrühren. Je größer der Signal/Rausch-Abstand ist, um so kleiner kann die zeitliche Gruppierung ausfallen.

Die Kanalzuteilung wird in einer Basisstation BS nach FIG. 5 durchgeführt, wobei die Administrierung durch das Organisations- und Wartungszentrum OMC und die Vorgaben der Einrichtung RNM zur Zuteilung funktechnischer Ressourcen beachtet werden. Diese besteht aus einer Sende/Empfangseinrichtung TX/RX, die abzustrahlende Sendesignale digital/analog wandelt, vom Basisband in den Frequenzbereich der Abstrahlung umsetzt und die Sendesignale moduliert und verstärkt. Eine Signalerzeugungseinrichtung SA hat zuvor die Sendesignale in Funkblöcken zusammengestellt und dem entsprechenden Frequenzband und Zeitschlitz zugeordnet. Eine Signalverarbeitungseinrichtung DSP wertet über die Sende/Empfangseinrichtung TX/RX empfangene Signale aus.

Das Zusammenwirken der Komponenten und die Einstellung des
Sendezeitpunkts nach der Synchronisation wird durch eine
Steuereinrichtung SE gesteuert. Zugehörige Daten über den
Sende- und den Umschaltpunkt SP und die konkreten Gegeben-
5 heiten der Verbindungen werden in einer Speichereinrichtung
MEM gespeichert.

Der Ablauf der Synchronisation ist FIG. 6 zu entnehmen. In
einem ersten Schritt empfängt die Mobilstation MS die Signale
10 der Organisationskanäle BCCH einer oder mehrerer Basissta-
tionen BS1, BS2 und mißt die Interferenzen auf den verschie-
denen Zeitschlitz ts. Es wird die Funkzelle mit dem lei-
stungsstärksten Organisationskanal BCCH ausgewählt und im
Zugriffskanal RACH eine dementsprechende Anforderung zur Zu-
15 teilung funktechnischer Ressourcen gesendet.

In einem zweiten Schritt messen die Basisstationen BS1, BS2
die Signale in den Zeitschlitz ts in Aufwärtsrichtung UL.
Damit wird auch die Ressourcenanforderung der Mobilstation
20 MS, beispielsweise durch die erste Basisstation BS1 erkannt.

In einem dritten Schritt wird die Entscheidung getroffen, ob
eine Zuweisung eines Zeitschlitz ts des ersten Teils Ncell
der Zeitschlitz ts an die Mobilstation MS möglich ist. Ist
25 dies durch einen ausreichenden Signal/Rauschabstand der Fall,
so wird in einem vierten Schritt über einen Zuweisungskanal
der Mobilstation MS ein Kanal, d.h. ein Frequenzbereich B,
ein Zeitschlitz ts und ein Teilnehmerkode c, zugewiesen.

30 Ist dies nicht möglich, so wird in einem fünften Schritt
ein Zeitschlitz ts des dritten Teils Nfloat beansprucht. In
einem sechsten Schritt wird daraufhin nachgefragt, ob in die-
sem Zeitschlitz ts ein ausreichender Signal/Rauschabstand für
die Verbindung garantiert ist. Ist dies der Fall, so wird in
35 einem siebenten Schritt der Mobilstation MS ein Kanal in die-
sem Zeitschlitz ts zugewiesen. Wird zu einem späteren Zeit-
punkt ein Zeitschlitz ts des ersten Teils Ncell frei bzw. für

die Verbindung in ausreichend großem Maß frei, so wird eine Umverteilung auf diesen Zeitschlitz ts durchgeführt.

5 Steht für die Verbindung auch kein Zeitschlitz ts des dritten die Anforderung zur Ressourcenzuteilung abgewiesen bzw. in eine Warteschlange eingereiht. Alternativ kann ein Zeitschlitz einer benachbarten Basisstation ausgeliehen werden. Dies stellt zugleich die niedrigste Priorität dar. Es kann administriert werden, ob diese Möglichkeit eingeräumt wird.

10

Die Mobilstation MS und/oder die Basisstation BS werden durch eigene Interferenzmessungen und durch Interferenzmessungen der jeweils anderen Station MS, BS bei der Einbuchung und im laufenden Betrieb über die Interferenzsituation der Zeitschlitz ts in Auf- UL und Abwärtsrichtung DL informiert. So kann ein dezentrales Kanalzuteilungsverfahren realisiert werden, bei dem die bezüglich der Interferenzsituation vorteilhaften Zeitschlitz ts angefordert und zugeteilt werden.

15

20 Es wird ein virtuelles Zeitcluster eingestellt, das aufgrund der zeitlichen Orthogonalität eine Verringerung der Interzellinterferenz bewirkt, ohne dabei zu den Nachteilen der starren Kanalzuteilung, wie geringe Verkehrslast und mangelnde Unterstützung höherratiger Datendienste, zu führen. Die Vergabe von Kanälen ist priorisiert, sehr flexibel und kann eine Zellplanung mit kleinstmöglichem Frequenzwiederholungswert unterstützen. Das hybride Kanalzuteilungsverfahren schafft hinsichtlich

25

- geringer Blockierwahrscheinlichkeit,
 - 30 - geringer Wahrscheinlichkeit eines Verbindungsabbruchs,
 - geringer Signallast durch Umverteilung der Kanalzuordnung, und
 - Bewältigung einer hohen Verkehrslast
- eine effiziente und an die Zellenumgebung angepasste Lösung
- 35 in einem breitbandigen TDD-Mobilfunksystem.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kanalzuteilung in einem Funk-Kommunikations-
system, bei dem
5 eine Funkübertragung nach einem TDMA-Übertragungsverfahren
zwischen Mobilstationen (MS) und Basisstationen (BS, BS1,
BS2) durchgeführt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine erste Anzahl (Ncell) der Zeitschlitzte (ts) einer er-
10 sten Basisstation (BS1) und eine zweite Anzahl (Ncel2) der
Zeitschlitzte (ts) einer zweiten Basisstation (BS2) zugeteilt
werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Zeitschlitzte (ts) eines Frequenzbandes (B) für Auf-
wärts- (UL) und Abwärtsrichtung (DL) gemäß einem TDD-Über-
tragungsverfahren benutzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
20 zeichnet,
daß die Zuteilung der ersten und zweiten Teile (Ncell, Ncel2)
der Zeitschlitzte (ts) exklusiv ist, und die Basisstationen
(BS1, BS2) in den ihnen zugeteilten Zeitschlitzten (ts) senden
bzw. empfangen.
25
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten
Teile (Ncell, Ncel2) der Zeitschlitzte (ts) fest zugeteilt
sind und ein dritter Teil (Nfloat) der Zeitschlitzte (ts)
30 dynamisch zugeteilt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß der dritte Teil (Nfloat) der Zeitschlitzte (ts) mehreren
Basisstationen (BS) lastbezogen zuteilbar ist.
35
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Zuteilung der Zeitschlitz (ts) des dritten Teils (Nfloat) dezentral erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß der Mobilstation (MS) ein Zeitschlitz (ts) des ersten Teils (Ncell) mit höherer Priorität als ein Zeitschlitz (ts) des dritten Teils (Nfloat) zugeteilt wird.
- 10 8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Zuteilung eines Zeitschlitzes (ts) des dritten Teils (Nfloat) für die Mobilstation (MS) mit höherer Priorität erfolgt als eine Übergabe zu einer benachbarten Basisstation
15 (BS2).
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß durch die Basisstation (BS) und/oder die Mobilstation
20 (MS) Interferenzmessungen durchgeführt werden, so daß ein geeigneter Zeitschlitz (ts) für eine Verbindung ausgewählt wird bzw. bei einer Freigabe eines Zeitschlitzes (ts) durch eine andere Verbindung eine Übergabe der Verbindung zu diesem Zeitschlitz (ts) ausgelöst wird.
25
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß benachbarte Basisstationen (BS1, BS2) das gleiche Frequenzband (B) benutzen.
30
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die Funkübertragung ein TDMA/CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren benutzt wird.
35
12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß in Abwärtsrichtung (DL) ein Organisationskanal (BCCH) für mehrere Basisstationen (BS) in einem gemeinsamen Zeitschlitz (ts0) eingerichtet wird.

5 13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die Aufwärtsrichtung (UL) von Mobilstationen (MS) zu
Basisstationen (BS, BS1, BS2) ein Zugriffskanal (RACH) für
mehrere Basisstationen (BS) in einem gemeinsamen Zeitschlitz
10 (ts10) eingerichtet wird.

14. Basisstationssystem für ein Funk-Kommunikationssystem,
mit mehreren Basisstationen (BS1, BS2), die eine Funküber-
tragung nach einem TDD-Übertragungsverfahren zu Mobilstati-
15 onen (MS) durchführen, wobei Zeitschlitz (ts) eines Fre-
quenzbandes (B) für Aufwärts- (UL) und Abwärtsrichtung (DL)
benutzt werden,
mit einer Einrichtung (RNM) zum Zuteilen funktechnischer
Ressourcen,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung (RNM) eine erste Anzahl (Ncell) der Zeit-
schlitze (ts) einer ersten Basisstation (BS1) und eine zweite
Anzahl (Ncel2) der Zeitschlitz (ts) einer zweiten Basis-
station (BS2) zuteilt.

25

Fig. 1

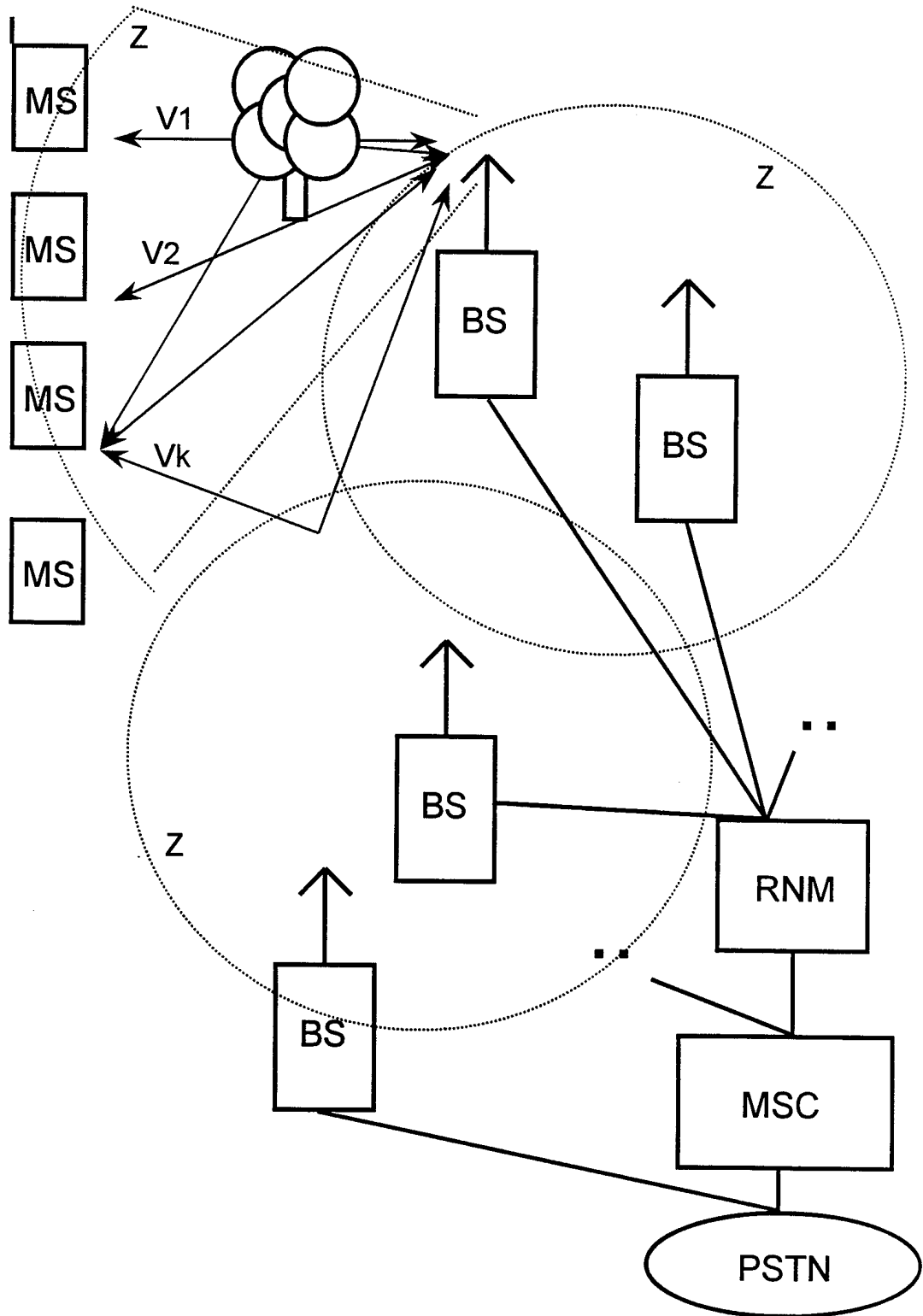


Fig. 2

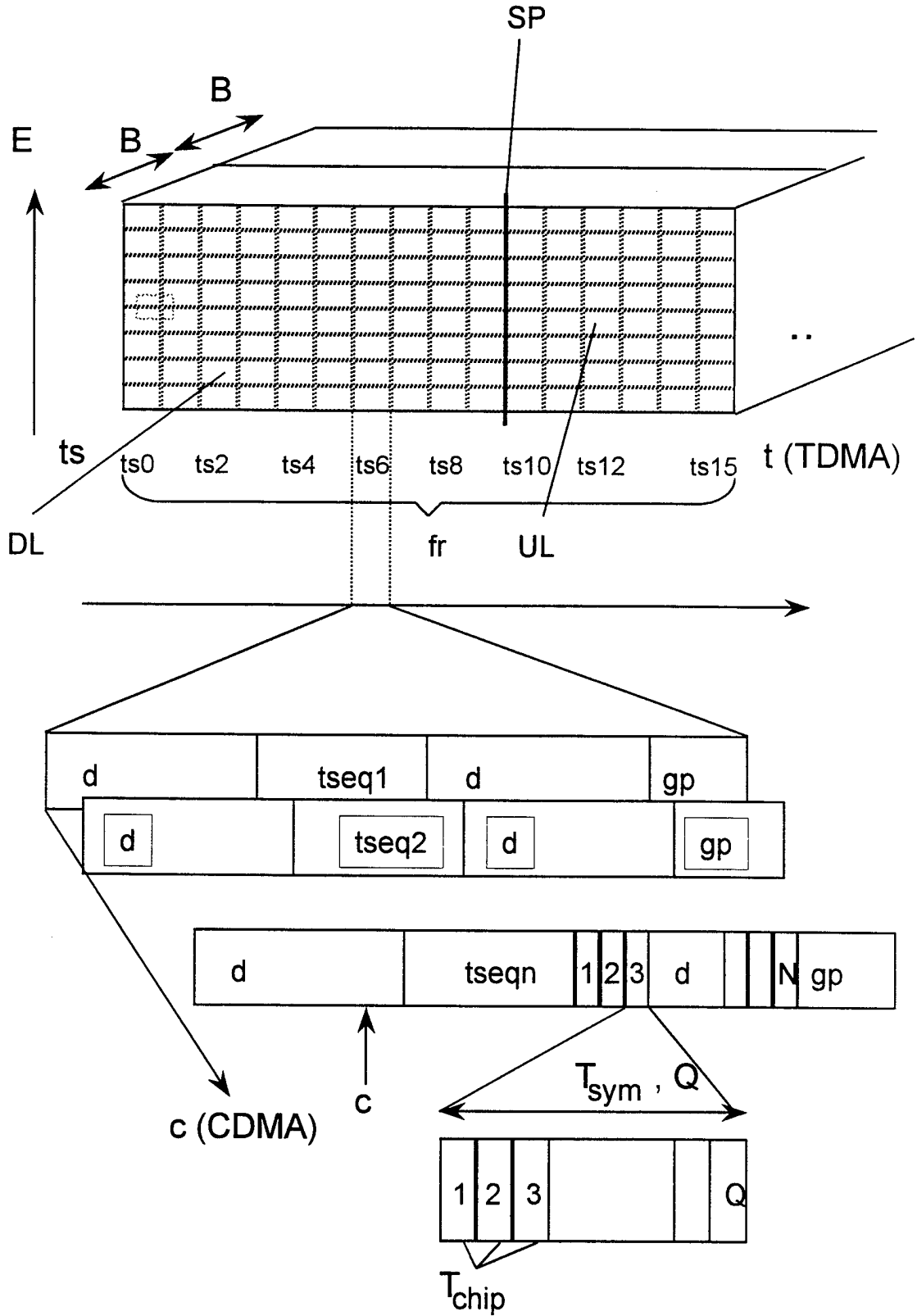


Fig. 3

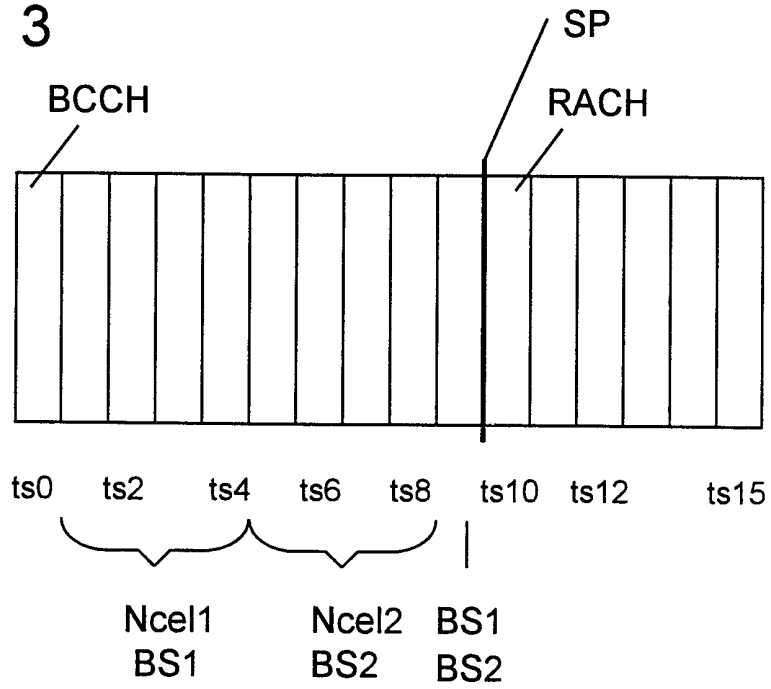
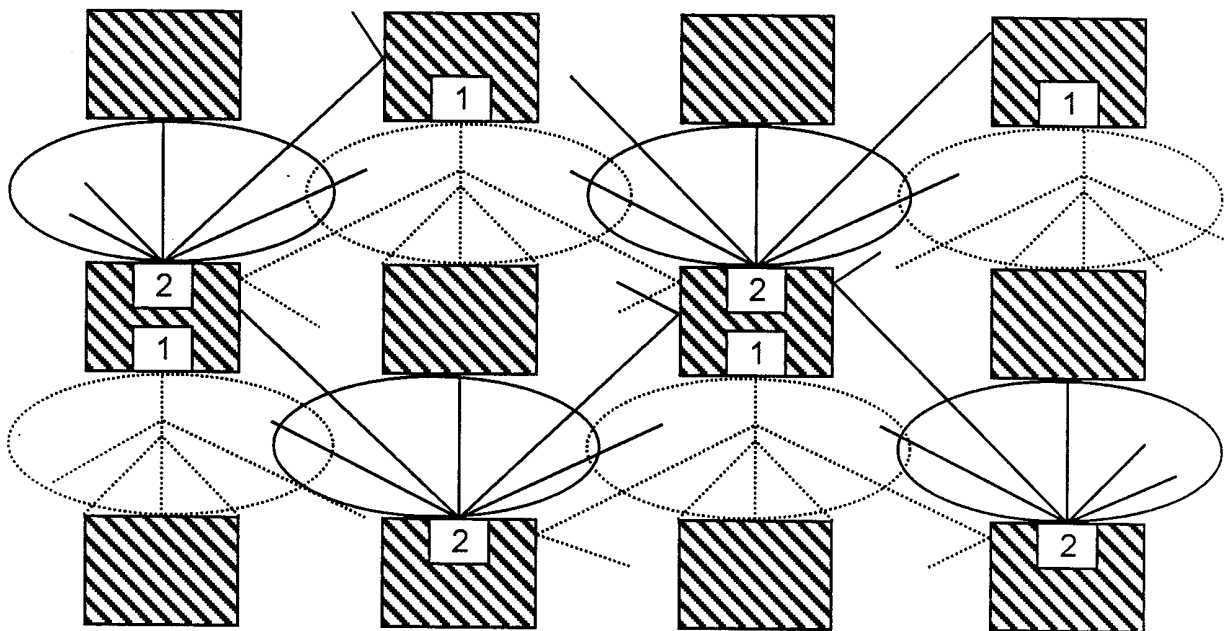


Fig. 4



4/4

Fig. 5

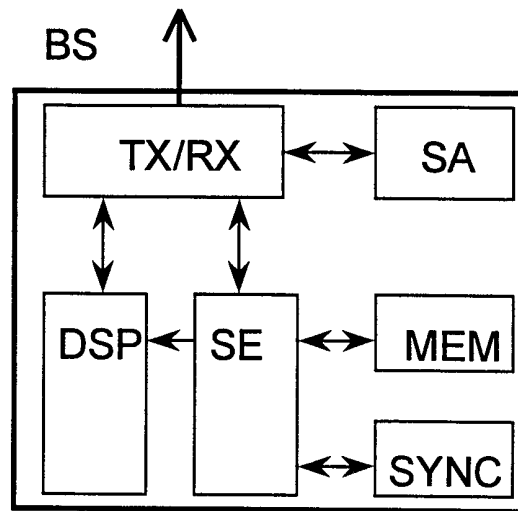
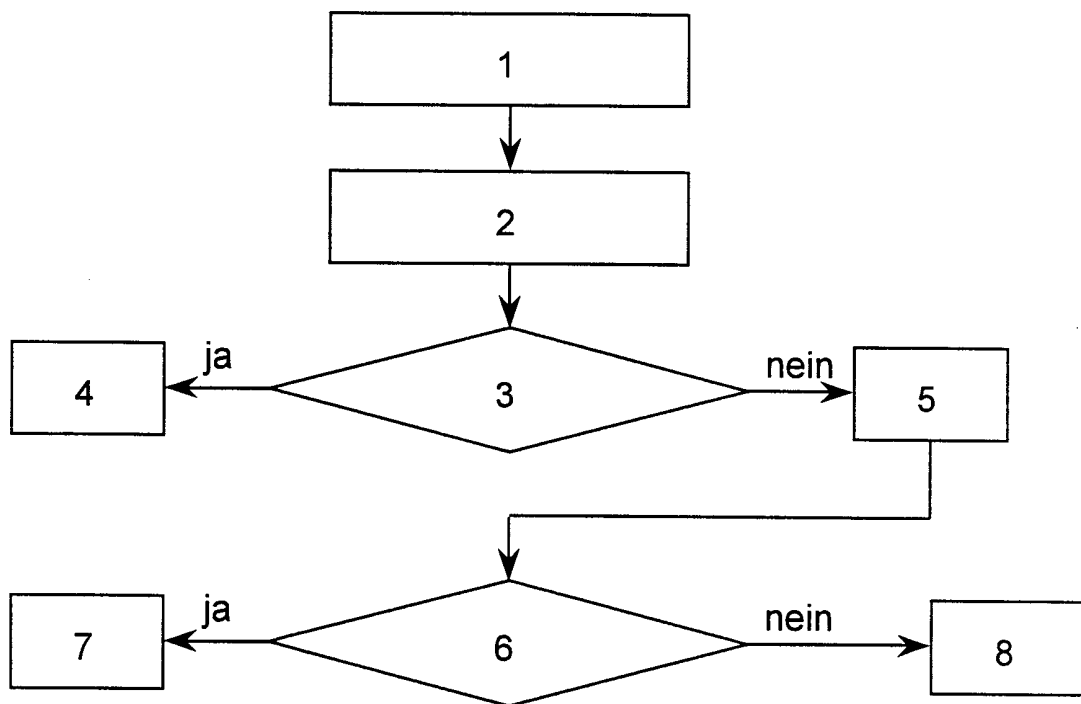


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/DE 99/01301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 H04B7/26 H04Q7/36

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 H04B 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	EP 0 720 405 A (AT & T CORP) 3 July 1996 (1996-07-03) abstract page 2, line 55 -page 3, line 17 page 6, line 4 -page 7, line 5 page 7, line 33 -page 8, line 12 figures 6,7,8B	1,2,4,6
X	WO 97 12489 A (PACIFIC COMM SCIENCES INC) 3 April 1997 (1997-04-03)	1,3,9
Y	abstract	12
A	page 2, line 15-25 page 4, line 15 -page 5, line 3 page 5, line 16 -page 6, line 16 page 10, line 26 -page 11, line 2 figures 2-5 claims	14

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

6 October 1999

Date of mailing of the international search report

13/10/1999

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

Dejonghe, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCI/DE 99/01301

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 536 864 A (NETWORK ACCESS CORP) 14 April 1993 (1993-04-14) abstract column 3, line 8 -column 4, line 31 claims ---	1,3,10
Y	WO 91 01073 A (TELECOM SEC CELLULAR RADIO LTD) 24 January 1991 (1991-01-24) abstract page 1, line 27-31 page 2, line 13-18 page 3, line 32 -page 4, line 36 ---	12
A	KATZELA I ET AL: "CHANNEL ASSIGNMENT SCHEMES FOR CELLULAR MOBILE TELECOMMUNICATION SYSTEMS: A COMPREHENSIVE SURVEY" IEEE PERSONAL COMMUNICATIONS, vol. 3, no. 3, 1 June 1996 (1996-06-01), pages 10-31, XP000593925 ISSN: 1070-9916 cited in the application the whole document ---	3-8
P,X	WO 98 29988 A (AT & T CORP) 9 July 1998 (1998-07-09) abstract page 10, line 3-24 page 11, line 22-27 page 12, line 30 -page 13, line 9 page 13, line 30 -page 17, line 10 ---	1-6,10
P,X	FONG T K ET AL: "RADIO RESOURCE ALLOCATION IN FEED BROADBAND WIRELESS NETWORKS" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. 46, no. 6, 1 June 1998 (1998-06-01), pages 806-818, XP000779684 ISSN: 0090-6778 page 808, left-hand column, line 7 -right-hand column, line 7 -----	1,3,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01301

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0720405 A	03-07-1996	US 5594720 A	14-01-1997
		CA 2162753 A	28-06-1996
		JP 8289360 A	01-11-1996
WO 9712489 A	03-04-1997	AU 7116796 A	17-04-1997
		CN 1200224 A	25-11-1998
		EP 0852882 A	15-07-1998
		JP 11504779 T	27-04-1999
EP 0536864 A	14-04-1993	US 5233643 A	03-08-1993
		CA 2080041 A	09-04-1993
		JP 5268147 A	15-10-1993
WO 9101073 A	24-01-1991	AT 136187 T	15-04-1996
		DE 69026257 D	02-05-1996
		DE 69026257 T	31-10-1996
		DK 482050 T	29-07-1996
		EP 0482050 A	29-04-1992
		ES 2088429 T	16-08-1996
		FI 102133 B	15-10-1998
		HK 1000039 A	17-10-1997
WO 9829988 A	09-07-1998	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01301

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H04B7/26 H04Q7/36

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04B 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	EP 0 720 405 A (AT & T CORP) 3. Juli 1996 (1996-07-03) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 55 -Seite 3, Zeile 17 Seite 6, Zeile 4 -Seite 7, Zeile 5 Seite 7, Zeile 33 -Seite 8, Zeile 12 Abbildungen 6,7,8B ---	1,2,4,6
X	WO 97 12489 A (PACIFIC COMM SCIENCES INC) 3. April 1997 (1997-04-03)	1,3,9
Y	Zusammenfassung	12
A	Seite 2, Zeile 15-25 Seite 4, Zeile 15 -Seite 5, Zeile 3 Seite 5, Zeile 16 -Seite 6, Zeile 16 Seite 10, Zeile 26 -Seite 11, Zeile 2 Abbildungen 2-5 Ansprüche ---	14
	-/--	

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 erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer 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

6. Oktober 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/10/1999

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

Dejonghe, 0

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 536 864 A (NETWORK ACCESS CORP) 14. April 1993 (1993-04-14) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 8 -Spalte 4, Zeile 31 Ansprüche ----	1,3,10
Y	WO 91 01073 A (TELECOM SEC CELLULAR RADIO LTD) 24. Januar 1991 (1991-01-24) Zusammenfassung Seite 1, Zeile 27-31 Seite 2, Zeile 13-18 Seite 3, Zeile 32 -Seite 4, Zeile 36 ----	12
A	KATZELA I ET AL: "CHANNEL ASSIGNMENT SCHEMES FOR CELLULAR MOBILE TELECOMMUNICATION SYSTEMS: A COMPREHENSIVE SURVEY" IEEE PERSONAL COMMUNICATIONS, Bd. 3, Nr. 3, 1. Juni 1996 (1996-06-01), Seiten 10-31, XP000593925 ISSN: 1070-9916 in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----	3-8
P,X	WO 98 29988 A (AT & T CORP) 9. Juli 1998 (1998-07-09) Zusammenfassung Seite 10, Zeile 3-24 Seite 11, Zeile 22-27 Seite 12, Zeile 30 -Seite 13, Zeile 9 Seite 13, Zeile 30 -Seite 17, Zeile 10 ----	1-6,10
P,X	FONG T K ET AL: "RADIO RESOURCE ALLOCATION IN FEDED BROADBAND WIRELESS NETWORKS" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, Bd. 46, Nr. 6, 1. Juni 1998 (1998-06-01), Seiten 806-818, XP000779684 ISSN: 0090-6778 Seite 808, linke Spalte, Zeile 7 -rechte Spalte, Zeile 7 -----	1,3,4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01301

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0720405 A	03-07-1996	US 5594720 A	14-01-1997
		CA 2162753 A	28-06-1996
		JP 8289360 A	01-11-1996
WO 9712489 A	03-04-1997	AU 7116796 A	17-04-1997
		CN 1200224 A	25-11-1998
		EP 0852882 A	15-07-1998
		JP 11504779 T	27-04-1999
EP 0536864 A	14-04-1993	US 5233643 A	03-08-1993
		CA 2080041 A	09-04-1993
		JP 5268147 A	15-10-1993
WO 9101073 A	24-01-1991	AT 136187 T	15-04-1996
		DE 69026257 D	02-05-1996
		DE 69026257 T	31-10-1996
		DK 482050 T	29-07-1996
		EP 0482050 A	29-04-1992
		ES 2088429 T	16-08-1996
		FI 102133 B	15-10-1998
		HK 1000039 A	17-10-1997
WO 9829988 A	09-07-1998	KEINE	