**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

**(51) Internationale Patentklassifikation** 6 :
**H04Q 7/22, 7/38, H04B 7/26**

**A2**

**(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/23107**

**(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:** 28. Mai 1998 (28.05.98)

**(21) Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE97/02584

**(22) Internationales Anmeldedatum:** 6. November 1997 (06.11.97)

**(30) Prioritätsdaten:**

| | | |
|---|---|---|
| 196 47 629.1 | 18. November 1996 (18.11.96) | DE |
| 196 52 303.6 | 16. Dezember 1996 (16.12.96) | DE |


**(71) Anmelder** *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D–80333 München (DE).

**(72) Erfinder; und**
**(75) Erfinder/Anmelder** *(nur für US)*: MENZEL, Christian [DE/DE]; Edelweissstrasse 36, D–82216 Maisach (DE). ÖTTL, Martin [DE/DE]; Johann–Baur–Strasse 16, D–82362 Weilheim (DE).

**(81) Bestimmungsstaaten:** AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, ID, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, ARIPO Patent (GH, 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**
*Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.*

**(54) Title:** PROCESS AND BASE STATION SYSTEM FOR CONFIGURING AN AIR INTERFACE BETWEEN A MOBILE STATION AND A BASE STATION IN A TIME–DIVISION MULTIPLEX MOBILE RADIO TELEPHONE SYSTEM FOR PACKET DATA TRANSMISSION

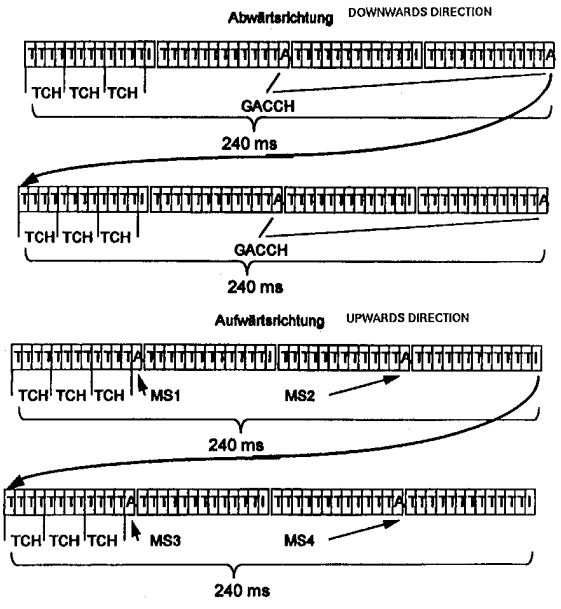
**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN UND BASISSTATIONSSYSTEM ZUR KONFIGURIERUNG EINER FUNKSCHNITTSTELLE ZWISCHEN EINER MOBILSTATION UND EINER BASISSTATION EINES ZEITMULTIPLEX–MOBILFUNKSYSTEMS FÜR EINE PAKETDATENÜBERTRAGUNG

**(57) Abstract**

For signalling purposes in order to configure an air interface for packet data transmission (General Packet Radio Services – GPRS), the mobile stations are assigned time slots for signalling in the upwards direction by a base station according to a predetermined sequence and independently of packet data transmission. Since mobile stations to which, at a given moment, no physical channel is assigned are also assigned a signalling time slot in a fixed manner, the base station can carry out a continuous measurement with respect to the air interface. As a result, when packet data transmission is resumed, valid measured values for configuring the air interface are immediately available.

**(57) Zusammenfassung**

Für eine Signalisierung zur Konfiguration einer Funkschnittstelle zur Paketdatenübertragung (GPRS) werden durch eine Basisstation den Mobilstationen nach einer vorgebbaren Sequenz Zeitschlitze zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung unabhängig von einer Paketdatenübertragung zugewiesen. Durch diese feste Zuweisung eines Zeitschlitzes zur Signalisierung auch für Mobilstationen, denen momentan kein physikalischer Kanal zugewiesen ist, kann durch die Basisstation eine fortlaufende Messung zur Funkschnittstelle durchgeführt werden. Bei Wiederaufnahme der Paketdatenübertragung liegen somit sofort gültige Meßwerte zur Konfigurierung der Funkschnittstelle vor.



*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** | Aserbaidschan | **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 | | | **TR** | Türkei |
| **BG** | Bulgarien | **HU** | Ungarn | **ML** | Mali | **TT** | Trinidad und Tobago |
| **BJ** | Benin | **IE** | Irland | **MN** | Mongolei | **UA** | Ukraine |
| **BR** | Brasilien | **IL** | Israel | **MR** | Mauretanien | **UG** | Uganda |
| **BY** | Belarus | **IS** | Island | **MW** | Malawi | **US** | Vereinigte Staaten von Amerika |
| **CA** | Kanada | **IT** | Italien | **MX** | Mexiko | | |
| **CF** | Zentralafrikanische Republik | **JP** | Japan | **NE** | Niger | **UZ** | Usbekistan |
| **CG** | Kongo | **KE** | Kenia | **NL** | Niederlande | **VN** | Vietnam |
| **CH** | Schweiz | **KG** | Kirgisistan | **NO** | Norwegen | **YU** | Jugoslawien |
| **CI** | Côte d'Ivoire | **KP** | Demokratische Volksrepublik Korea | **NZ** | Neuseeland | **ZW** | Zimbabwe |
| **CM** | Kamerun | | | **PL** | Polen | | |
| **CN** | China | **KR** | Republik Korea | **PT** | Portugal | | |
| **CU** | Kuba | **KZ** | Kasachstan | **RO** | Rumänien | | |
| **CZ** | Tschechische Republik | **LC** | St. Lucia | **RU** | Russische Föderation | | |
| **DE** | Deutschland | **LI** | Liechtenstein | **SD** | Sudan | | |
| **DK** | Dänemark | **LK** | Sri Lanka | **SE** | Schweden | | |
| **EE** | Estland | **LR** | Liberia | **SG** | Singapur | | |

Beschreibung

Verfahren und Basisstationssystem zur Konfigurierung einer Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation und einer Basisstation eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems für eine Paketdatenübertragung

Zur Übertragung von Daten zwischen zwei Kommunikationsendgeräten kann auf verbindungsorientierte Konzepte und Konzepte auf der Basis logischer Verbindungen zurückgegriffen werden. Bei verbindungsorientierten Datenübertragungen müssen während der gesamten Zeit der Datenübertragung physikalische Ressourcen zwischen den zwei Kommunikationsendgeräten bereitgestellt werden.

Bei der Datenübertragung über logische Verbindungen ist eine dauerhafte Bereitstellung von physikalischen Ressourcen nicht nötig. Ein Beispiel für eine solche Datenübertragung ist die Paketdatenübertragung. Hier besteht während der Dauer der gesamten Datenübertragung eine logische Verbindung zwischen den zwei Kommunikationsendgeräten, jedoch werden physikalische Ressourcen nur während der eigentlichen Übertragungszeiten der Datenpakete bereitgestellt. Dieses Verfahren basiert darauf, daß die Daten in kurzen Datenpaketen, zwischen denen längere Pausen auftreten können, übermittelt werden. In den Pausen zwischen den Datenpaketen sind die physikalischen Ressourcen für andere logische Verbindungen verfügbar. Bezogen auf eine logische Verbindung werden physikalische Ressourcen eingespart.

Das aus der deutschen Patentschrift DE 44 02 930 A1 bekannte Paketdatenübertragungsverfahren bietet sich insbesondere für Kommunikationssysteme mit begrenzten physikalischen Ressourcen an. Beispielsweise in Mobilfunksystemen, wie dem GSM-Mobilfunksystem (Global System for Mobile Communications), sind die physikalischen Ressourcen im Frequenzbereich -

Anzahl der Frequenzkanäle und Zeitschlitz - beschränkt und müssen rationell genützt werden.

Das GSM-Mobilfunksystem ist ein Beispiel für ein Zeitmultiplex-Mobilfunksystem, wobei Zeitschlitze innerhalb eines Frequenzkanals auf verschiedene Kommunikationsendgeräte aufgeteilt werden können. Die netzseitige Funkstation eines Mobilfunknetzes ist eine Basisstation, die über eine Funkschnittstelle mit Mobilstationen kommuniziert. Die Übertragung von einer Mobilstation zur Basisstation wird als Aufwärtsrichtung, die Übertragung von der Basisstation zu einer Mobilstation als Abwärtsrichtung bezeichnet. Ein Kanal, der für die Paketdatenübertragung reserviert ist, wird durch zumindest einen Zeitschlitz pro Zeitmultiplexrahmen gebildet. Weiterhin bezeichnen die Trägerfrequenz und evtl. eine Frequenzsprungsequenz den Kanal.

Das GSM-Mobilfunksystem wurde ursprünglich zur Übertragung von Sprache konzipiert, wobei ein Kanal für die ständige Informationsübertragung zwischen Mobilstation und Basisstation reserviert wurde. Bei der Paketdatenübertragung wird jedoch ein gemeinsamer Kanal zur Paketdatenübertragung für mehrere Mobilstationen genutzt. Zusätzlich zu den Paketdaten werden auch Signalisierungsinformationen übertragen, für die in zyklischen Abständen ein Zeitschlitz innerhalb des Kanals vorgesehen ist.

Die Unterscheidung in logische und physikalische Verbindungen bringt es mit sich, daß für eine Mobilstation zwar eine logische Verbindung existiert, doch über eine gewisse Zeitspanne keine Paketdaten übertragen werden. Solange jedoch keine Übertragung von der Mobilstation zur Basisstation erfolgt, sind Messungen der Basisstation bezüglich der Übertragungsverhältnisse von der Mobilstation nicht möglich. Zuvor berechnete Werte verlieren ihre Gültigkeit und müssen bei erneuter Zuweisung von physikalischen Kanälen neu bestimmt werden bzw. die Basisstation hat sicherzustellen, daß die

Übertragungsverhältnisse derart eingestellt werden, daß in jedem Fall eine gesicherte Übertragung möglich ist. Letzteres führt beispielsweise zu einer überhöhten oder gar maximalen Sendeleistungseinstellung.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Basisstationssystem zur Konfigurierung einer Luftschnittstelle für eine Paketdatenübertragung anzugeben, bei denen die Zeitverzögerung zur Erlangung einer konfigurierten Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation und einer Basisstation verringert wird. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch das Basisstationssystem nach den Merkmalen des Patentanspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß werden den Mobilstationen nach einer vorgebbaren Sequenz Zeitschlitze zur Signalisierung für die Aufwärtsrichtung zugewiesen. Die Zuweisung ist unabhängig von einer Paketdatenübertragung von oder zur Mobilstation. Durch diese feste Zuweisung eines Zeitschlitzes zur Signalisierung auch für Mobilstationen, denen momentan kein physikalischer Kanal zugewiesen ist, kann durch die Basisstation eine fortlaufende Messung zur Funkschnittstelle durchgeführt werden. Bei Wiederaufnahme der Paketdatenübertragung liegen somit sofort gültige Meßwerte zur Konfigurierung der Funkschnittstelle vor.

Weiterhin können zur Konfigurierung der Funkschnittstelle mehrere Zeitschlitze zur Signalisierung innerhalb des Kanals zur Paketdatenübertragung zu einem Signalisierungsblock zusammengefaßt werden. Die Zeitschlitze müssen dabei nicht unmittelbar aufeinanderfolgenden Rahmen angehören. Ein solcher Signalisierungsblock ist insbesondere für die Abwärtsrichtung von Bedeutung, da über ihn Infomationen zur Konfigurierung der Funkschnittstelle für die Mobilstation, beispielsweise der Sendepegel bzw. die Vorhaltzeit (Timing

Advance), enthalten sind. Das Zusammenfassen von Zeitschlitzen zu einem Signalisierungsblock bewirkt, daß die Zeitdauer bis zur Kompletierung des Signalisierungsblockes auf der Empfangsseite minimal ist. Die Mobilstationen werden folglich schnell mit den zur Konfigurierung der Funkschnittstelle benötigten Informationen versorgt. Über einen Signalisierungsblock ist die Signalisierung zur mehreren Mobilstationen möglich. Das Zusammenfassen der Konfigurationsdaten in einer Nachricht spart Übertragungskapazität, die für Nachbarzellenmessungen oder anderweitige Signalisierungsinformationen nunmehr zur Verfügung steht.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden auch mehrere aufeinanderfolgende Zeitschlitze zur Paketdatenübertragung des Kanals zu einem Paketdatenblock zusammengefaßt. Indem erst die Informationen mehrerer Zeitschlitze einen Paketdatenblock ergeben, ist es möglich, die Informationen eines Paketdatenblockes zu verschachteln und eine Rekonstruktion der Informationen zu erleichtern. Die Verschachtelung kann ebenfalls auf die Signalisierungsdaten angewendet werden.

Die Konfigurationsdaten für eine Mobilstation können zusammen mit den Konfigurationsdaten für andere Mobilstationen in einem einzigen Zeitschlitz zur Signalisierung in Abwärtsrichtung, in diesem Fall vorteilhafterweise in Wiederholung oder mit einer Kodierung bzw. Fehlererkennung versehen, oder mehreren nicht aufeinanderfolgenden Zeitschlitzen zur Signalisierung übertragen werden. Im letzteren Fall bringt die Verschachtelung einen Fehlerschutz. Welche Zeitschitze zu einem solchen Signalisierungsblock zusammengefaßt werden kann eingestellt werden. Bei einer solchen Nutzung z.B. jedes zweiten Zeitschlitzes zur Signalisierung können die dazwischenliegenden Zeitschlitze zu Nachbarzellenmessungen genutzt werden.

Der Anteil der Zeitschlitze für die Nachbarzellenmessungen kann weiter erhöht werden, wenn weniger Konfigurationsdaten (beispielsweise nur die Vorhaltzeit) übertragen werden bzw. nur wenige Mobilstationen zu versorgen sind. Hierbei kann eine zyklische Anpassung der Sequenz des Zusammenfassens vorgesehen sein. Eine solche Anpassung schafft eine verbesserte Anpassung des Signalisierungsaufwandes an die tatsächlichen Bedürfnisse der Mobilstationen für eine Paketdatenübertragung.

Gemäß der Erfindung ist ein geschlossener Regelkreis für die Vorhaltzeit erreichbar, da Mobilstationen in Aufwärtsrichtung Zeitschlitze zur Signalisierung zugewiesen sind und in Abwärtsrichtung Signalisierungsblöcke für die Mobilstationen mit kurzer Verzögerungszeit eintreffen. An diesem Regelkreis sind vorteilhafterweise nur die Mobilstation und die Basisstation beteiligt. Da für diese Signalisierung im Gegensatz zur Paketdatenübertragung keine konkrete Zuordnung zwischen einer Mobilstation und einem Datenblock (wird üblicherweise in einem Basisstationscontroller durchgeführt) nötig ist, kann die Basisstation allein die Einstellung der Vorhaltzeit vornehmen. Hierbei entfällt Signalisierungsaufwand zwischen der Basisstation und dem Basisstationscontroller.

Die Konfiguration für die Vorhaltzeit und die Sendeleistungseinstellung erfolgt gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung unabhängig voneinander. Die Vorhaltzeit wird nach einem geschlossenen Regelkreis zwischen Mobilstation und Basisstation bestimmt, wobei durch geeignete Auswahl der Zeitschlitze zur Signalisierung ein längerer Zyklus zwischen zwei Bestimmungen vorgesehen werden kann. Die Vorhaltzeit braucht angesichts der zur Signalausbreitungsgeschwindigkeit relativ langsamen Bewegung der Mobilstation nur im Abstand von einigen Sekunden bestimmt werden.

Bei der Bestimmung der Sendeleistungseinstellung der Basisstation wird die Sendeleistung vorteilhafterweise auf die

Mobilstation mit den schlechtesten Übertragungsverbindungen auf dem gemeinsamen Kanal ausgerichtet. Dazu können unabhängig von einer Bestimmung der Vorhaltzeit offene oder geschlossene Regelkreise eingerichtet werden. Bei starken Unterschieden zwischen den für einzelne Mobilstationen benötigten Sendeleistungen und bei einem Vorhandensein von mehreren gemeinsamen Kanälen ist es vorteilhaft, die Mobilstationen entsprechend der benötigen Sendeleistung den Kanälen zuzuordnen.

Vorteilhafterweise erfolgt die Paketdatenübertragung in beide Übertragungsrichtungen, d.h. in Aufwärtsrichtung und Abwärtsrichtung, unabhängig voneinander. Eine Mobilstation kann folglich in Aufwärtsrichtung Daten senden oder in Abwärtsrichtung aus dem Netz Daten empfangen. Für eine Mobilstation kann auch eine Paketdatenübertragung in beide Richtungen vorgesehen sein. Die Trennung in Aufwärts- und Abwärtsrichtung ermöglicht eine große Flexibilität bei der Nutzung der funktechnischen Ressourcen und natürlich auch bei der Gestaltung der Mobilstationen, die gegebenenfalls nur senden oder empfangen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Mobilstationen zusätzlich zu ihren Bezeichnungen innerhalb des Mobilfunksystems für die Paketdatenübertragung mit Kurzkennungen bezeichnet. Über die Zeitschlitze zur Signalisierung in Abwärtsrichtung werden den Mobilstationen durch Kurzkennungen und Zeitschlitzbezeichnungen enthaltende Indikatormeldungen ein oder mehrerer Zeitschlitze zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung zugewiesen. Die Kurzkennungen ermöglichen eine verbesserte Ressourcennutzung zwischen dem Netz und den Mobilstationen über die Funkschnittstelle, da sie unabhängig von im Netz bekannten Adressen für die Mobilstationen sind.

Vorteilhafterweise wird von einer Mobilstation innerhalb eines Zeitschlitzes zur Signalisierung eine abgeschlossene

Meldung an die Basisstation übermittelt. Diese abgeschlossene Meldung enthält beispielsweis Empfangswerte (RXLEV, RXQUAL) der Mobilstation für Signale der Basisstation, wodurch eine sofortige Sendeleistungseinstellung der Basisstation bei einer Paketdatenübertragung in Abwärtsrichtung möglich ist. Indem eine geschlossene Meldung pro Zeitschlitz übermittelt wird, verringert sich die Zeit bis zum Vorliegen des Empfangspegels der Mobilstation bei der Basisstation und die Zeit für die Konfigurierung der Funkschnittstelle. Die Basisstation bestimmt aus Aussendungen zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung die Vorhaltzeit bzw. den Empfangspegel der Basisstationen in Bezug auf die jeweilige Mobilstation. Die unabhängig von der Paketdatenübertragen vorliegende Signalisierung kann auch zur Anforderung von funktechnischen Ressourcen genutzt werden. Die Mobilstation kann somit ohne ein besonderes Rufen durch die Basisstation z.B. Nutzdatenkanäle in Aufwärtsrichtung anfordern. Damit werden ebenfalls die Verzögerungszeiten bis zur Paketdatenübertragung verringert.

Der oder die bestimmten Werte bzw. Regelwerte für die Vorhaltzeit und die Sendeleistung werden der Mobilstation in Abwärtsrichtung übermittelt, worauf auch diese die notwendigen Einstellungen zur Konfigurierung der Funkschnittstelle vornehmen kann.

Die Konfigurierung wird weiter beschleunigt, wenn die Bestimmung der Vorhaltzeit und/oder des Empfangspegels der Basisstation zusätzlich aus den Zeitschlitzen zur Paketdatenübertragung vorgenommen wird. Auch durch die Zuweisung von Kurzkennungen zu Mobilstationen kann die Einstellzeit der Konfiguration beeinflußt werden. Werden beispielsweise einer Mobilstation mehrere Kurzkennungen zugewiesen, wird die Einstellzeit verkürzt. Ebenso ist es möglich, durch entsprechende Auswahl bestimmter Kurzkennungen zum Ende eines Makrorahmens, die Verzögerungszeiten klein zu halten. Auch die Beschränkung der Anzahl der Kurzkennungen führt zu einer schnelleren Wiederbenutzbarkeit eines Zeitschlitzes zur Sig-

nalisierung für eine Mobilstation und zu einer Verkürzung der Verzögerungszeit. Die Anzahl der Kurzkennungen wird vorteilhafterweise entsprechend den Übertragungsverhältnissen und der Anzahl für den Paketdatendienst vorgesehenen Mobilstationen eingestellt.

Werden mehrere Zeitschlitze zur Signalisierung in Abwärtsrichtung zu einem Signalisierungsblock zusammengefaßt, dann erfolgt vorteilhafterweise die Signalsierung gleichzeitig für mehrere Mobilstationen. Die Signalisierung in Abwärtsrichtung kann jedoch ebenfalls innerhalb von Paketdaten erfolgen, so daß beispielsweise die Sendeleistungseinstellung kontinuierlich, ohne Nutzung von Zeitschlitzen zur Signalisierung angepaßt werden kann, und zusätzliche Zeitschlitze zur Nachbarzellenausmessung zur Verfügung stehen.

Auch durch die Wahl von bestimmten Sendeblocktypen kann der Signalisierungsaufwand gesenkt werden. Werden im Gegensatz zu sogenannten Access Burst, normale Sendeblöcke (normal bursts) verwendet, ist eine Empfangsleistungsbestimmung durch Mittelung über eine größere Anzahl von Bits möglich, wodurch die Meßgenauigkeit steigt bzw. eine geringere Anzahl von wiederholten Meßwerten zur Sendeleistungseinstellung benötigt wird. Solche längeren Sendeblöcke werden vorteilhafterweise zur Sendeleistungseinstellung verwendet, wenn bereits gültige Werte für die Vorhaltzeit vorliegen.

Die Erfindung wird nachfolgend bezugnehmend auf zeichnerische Darstellungen anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Dabei zeigen

FIG 1 ein Blockschaltbild eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems zur Paketdatenübertragung,

FIG 2 einen Frequenzkanal mit Zeitmultiplex,

FIG 3 die Zeitschlitze eines Kanals für eine Paketdatenübertragung, und

Tabelle 1, 2 und 3 die Benutzung von Zeitschlitzen zur Signalisierung.

Das Zeitmultiplex-Mobilfunksystem nach FIG 1 ist beispielsweise ein GSM-Mobilfunknetz GSM, das zumindest ein Basisstationssystem BSS mit einer Steuereinrichtung BSC und einer Basisstation BS enthält. Im Funkbereich der einen dargestellten Basisstation BS befinden sich Mobilstationen MS. Das Basisstationssystem BSS stellt die Verbindung zu weiteren Einrichtungen des GSM-Mobilfunknetzes GSM her. Die Steuereinrichtung BSC kann in einem Basisstationscontroller, in der Basisstation BS oder als eigenständige Einheit realisiert werden.

Diese weiteren Einrichtungen sind z.B. eine Mobilvermittlungsstelle MSC und eine Einheit zur Realisierung von Interworking-Funktionen IWF. Das Zusammenwirken von Mobilvermittlungsstelle MSC und Interworking-Funktionen IWF ergibt eine Paketvermittlungsstelle, die auch als GSN (GPRS support node bezeichnet wird. Diese Paketvermittlungsstelle ist an eine MSC zur Sprachvermittelung angeschlossen, alternativ könnte sie als abgesetzte eigene Einheit realisiert werden.

Das GSM-Mobilfunknetz GSM kann mit weiteren Kommunikationsnetzen verbunden sein. Beispielhaft ist ein weiteres Kommunikationsendgerät KEG mit dem GSM-Mobilfunknetz verbindbar oder selbst Bestandteil dieses GSM-Mobilfunknetzes GSM.

Das GSM-Mobilfunknetz GSM soll zur Paketdatenübertragung parallel zur bekannten Sprachübertragung genutzt werden. Dabei kann die Einrichtung zur Realisierung von Interworking-Funktionen IWF die Kopplung des GSM-Mobilfunknetzes GSM mit

Datenübertragungsnetzen und damit zum weiteren Kommunikationsendgerät KEG herstellen.

Die Funkschnittstelle zwischen den Mobilstationen MS und einer Basisstation BS ist durch eine Frequenz und zumindest einen Zeitschlitz ts charakterisiert. Nach FIG 2 werden beispielsweise acht Zeitschlitze ts (ts0 bis ts7) zu einem Rahmen R zusammengefaßt. Der Rahmen R, wiederholt sich zyklisch, wobei zu einem Kanal ein wiederkehrender Zeitschlitz beispielsweise der Zeitschlitz ts = ts4 gehört. Dieser Zeitschlitz ts wird im folgenden als Kanal GPRS-K für die Paketdatenübertragung im Sinne des Dienstes GPRS (General Paket Radio Services) verwendet.

Soll eine Mobilstation MS diesen Dienst nutzen, dann führt sie entsprechend der GSM-Terminologie einen willkürlichen Zugriff (Random Access) mit einem kurzen sogenannten access burst durch und wechselt auf einen dedizierten Kontrollkanal. Es folgt eine Authentifikation und das Setzen des Kontexts bezüglich einer logischen Verbindung (standby state). Soll das weitere Kommunikationsendgerät KEG über den Paketdatendienst mit einer Mobilstation MS kommunizieren, erfolgt netzseitig ein Anruf (Paging) sowie der geschilderte willkürliche Zugriff.

Für den Fall, daß die Mobilstation MS Datenpakete senden oder empfangen soll (ready state), findet beim Bestehen einer logischen Verbindung ein weiterer willkürlicher Zugriff statt. Hierbei wird der Mobilstation MS auch eine Kurzkennung id und der entsprechende GPRS-Kanal GPRS-K zugewiesen. Worauf netzseitig die Vorhaltzeit (Timing Advance) ta und die Empfangspegel pb in der Basisstation BS bestimmt werden. Daraufhin werden der Mobilstation MS vier aufeinanderfolgende Zeitschlitze T als ein Paketdatenblock TCH in Aufwärtsrichtung zugewiesen. Gegebenenfalls wird zusätzlich eine Angabe zur Sendeleistungskontrolle übertragen.

Die Paketdatenübertragung und die zugehörige Signalisierung soll nun anhand von FIG 3 und der Tabellen 1 und 2 gezeigt werden.

Es werden jeweils vier Zeitschlitze T zur Paketdatenübertragung zu einem Paketdatenblock TCH zusammengefaßt. Drei solche Paketdatenblöcke TCH und ein Zeitschlitz A,I zur Signalisierung wiederholen sich viermal zu einem Makrorahmen, der 52 Rahmen R umfaßt. Dies gilt sowohl für die Aufwärts- als auch für die Abwärtsrichtung. Weiterhin bilden zwei solcher Makrorahmen wiederum einen Rahmen höherer Ordnung. Ein Makrorahmen dauert 240 ms.

Die Informationen eines Paketdatenblockes TCH mit vier Zeitschlitzen T sind verschachtelt. Die Zuweisung von Paketdatenblöcken TCH zu verschiedenen Mobilstationen MS erfolgt in Aufwärts- und Abwärtsrichtung flexibel auf eine oder mehrere Mobilstationen MS. Damit können verschiedene Datenraten realisiert werden. Zwischen den Mobilstationen MS kann über den Zugriff auf den GPRS-Kanal anhand von Priorisierungen entschieden werden. Im folgenden werden Aufwärtsrichtung und Abwärtsrichtung getrennt betrachtet, wobei eine Mobilstation MS durchaus in beide Richtungen kommunizieren kann. Die Zuordnung von Paketdatenblöcken TCH während des Bestehens einer logischen Verbindung erfolgt im Band, d.h. innerhalb der Paketdatenblöcke TCH werden den Mobilstationen MS durch Indikatormeldungen angezeigt, wer folgende Paketdatenblöcke TCH nutzen kann.

In Abwärtsrichtung werden nicht nur vier aufeinanderfolgende Zeitschlitze T zur Paketdatenübertragung verschachtelt, sondern es findet auch eine Verschachtelung der Signalisierungsinformationen statt, die einen Signalisierungsblock GACCH bilden. Dabei wird gemäß Fig. 3 jeder zweite Zeitschlitz A zur Signalisierung zum Signalisierungsblock GACCH zusammengefaßt, währenddessen dazwischenliegende Zeitschlitze I zu Messungen der Mobilstationen MS in Nachbarzellen ver-

wendet werden. Die Abfolge von Zeitschlitzen A,I zur Signalisierung und Nachbarkanalmessung kann auch einer anderen Sequenz, beispielsweise A/I = 1/3 folgen. Ein Umschalten der Sequenzen wird nach den Übertragungsbedinungen von der Basisstation BS vorgenommen.

Die Nachbarzellenmessungen dienen der Ermittelung von Basisstationen BS, die bei einer Verschlechterung der Übertragungsbedingungen auf dem momentan zugewiesenen Kanal ausgewählt werden können. In der Mobilstation liegt durch diese Messungen eine Prioritätsliste vor.

Ein Signalisierungsblock GACCH beinhaltet dabei Informationen für mehrere Mobilstationen MS, siehe dazu Tabelle 1 und Tabelle 2. Alternativ - Tabelle 3 - ist es möglich die Anzahl der Zeitschlitze pro Signalisierungsblock GACCH zu verringern und zusätzlich oder alternativ zu einer Verschachtelung die Konfigurationsdaten (Vorhaltzeit TA und/oder Sendeleistungseinstellung PC) in einem Zeitschlitz mehrfach zu übertragen bzw. sie mit einem weiteren Schutz zu versehen, z.B. durch eine Kodierung.

Besonders vorteilhaft ist das erfindungsgemäße Verfahren, wenn lediglich eine Vorhaltzeitbestimmung vorgenommen wird und diese wie nachstehend geschildert signalisiert wird. Die Sendeleistungsermittlung erfolgt davon unabhängig. Durch eine solche Trennung der Ermittelung beider Konfigurationsdaten TA, PC entsteht ein höhere Flexibilität bei der Konfigurierung der Funkschnittstelle. Zur Vereinfachung wird jedoch im folgenden von einem gleichartigen Regelkreis bei der Bestimmung von Vorhaltzeit TA und Sendeleistungseinstellung PC ausgegangen.

Beispielsweise enthält der GACCH-Block die Werte für die Vorhaltzeit TA und die Sendeleistungseinstellung PC (z.B. Empfangspegel pb der Basisstation BS oder die geforderte Sendeleistung) für die Mobilstationen 1 bis 4. In diesem Fall

beträgt also die Dauer bis zur Wiederholung der Vorhaltzeit TA und der Sendeleistungswerte PC 480 ms. Erfolgt eine Signalisierung nur für zwei Mobilstationen, beispielsweise zwei Mobilstationen, die in Aufwärtsrichtung senden, kann die Anzahl der Kurzkennungen id auf zwei reduziert werden und die Verzögerungszeit beträgt nunmehr 240 ms.

In Aufwärtsrichtung erfolgt die Zuordnung der Zeitschlitze A zur Signalisierung folgendermaßen. Nach Tabelle 1 erfolgt die Zuweisung der Zeitschlitze A0 bis A1 für die Mobilstationen 1 bis 2 in Aufwärtsrichtung (Kurzkennungen id 0 bis 1) und die Zeitschlitze A2 bis A3 für die Mobilstationen MS 2 bis MS3 in Abwärtsrichtung (Kurzkennungen id 2 bis 3). Kommunizieren die Mobilstationen MS sowohl in Aufwärts- als auch in Abwärtsrichtung, dann erfolgt die Zuweisung der Zeitschlitze A zur Signalisierung gemäß Tabelle 2.

Bei der Zuweisung nach Tabelle 1, also der getrennten Betrachtung von Aufwärtsrichtung und Abwärtsrichtung sendet jede Mobilstation MS in dem ihr zugeordneten Zeitschlitz A zur Signalisierung einen speziell kodierten access burst an die Basisstation BS. Darin signalisiert sie, mit welcher Feldstärke und Qualität (RXLEV, RXQUAL) die Signalisierungsblöcke GACCH der Basisstation BS in Abwärtsrichtung empfangen wurden. Die Basisstation BS mißt die Aussendungen (zugewiesene Zeitschlitze A zur Signalisierung) der Mobilstation MS aus, um eine Vorhaltzeit TA und eine Sendeleistung bzw. die Sendeleistungsänderung PC der Mobilstation MS zu bestimmen und ihr zu signalisieren. Damit erhält die Mobilstation MS Werte, die sie benutzt wenn Paketdatenblöcke TCH in Aufwärtsrichtung gesendet werden.

Die von der Mobilstation MS gemeldeten Empfangspegel pm benutzt die Basisstation BS dazu, eine angemessene Sendeleistung einzustellen, wenn nachfolgend Paketdatenblöcke TCH für die Datenübertragung in Abwärtsrichtung an die Mobilstation MS gesendet werden. Für die Aktualität der Vorhalt-

zeiten TA und Sendeleistungswerte in Aufwärtsrichtung ergeben sich folgende Verzögerungszeiten: Die Mobilstation MS erhält im Abstand von 480 ms neue Werte. Bei der Sequenz der Zeitschlitze I, A wird darauf geachtet, daß die Zeit zwischen Signalisierung in Aufwärtsrichtung durch eine Mobilstation MS und ein für diese Mobilstation MS vorgesehenen Übertragung in Abwärtsrichtung gering ist.

Nach Tabelle 3 wurde die Signalisierung in Abwärtsrichtung dahingehend ausgestaltet, daß jeder Mobilstation 1 bis 4 ein individueller Zeitschitz A zur Signalisierung zugewiesen wurde, in dem die Vorhaltzeit TA mit einer zusätzlichen Fehlersicherung übertragen wird. Je weniger Mobilstationen den gemeinsamen Kanal GPRS-K nutzen, um so weniger solche Zeitschlitze A zur Signalisierung werden benötigt und um so mehr Zeitschlitze I stehen zu Nachbarzellenmessungen, zur zusätzlichen Signalisierung (z.B. Verbindung auflösen, Frequenzwechsel) oder auch einer zusätzlichen Datenübertragung zur Verfügung.

Die Ausführungsbeispiele können dahingehend modifiziert werden, daß Kurzkennungen id derart verwendet werden, daß mit Vorzug die Kurzkennungen id 1 bzw. 3 benutzt werden. In diesem Falle ergeben sich Verzögerungszeiten nahe dem günstigsten Fall von 240 ms. Auch bei einer doppelten Verwendung von Kurzkennungen id verringert sich der Abstand zwischen dem Eintreffen neuer Werte. Wird die Zahl der Kurzkennungen weiter beschränkt, dann verkürzt sich auch die Verzögerungszeit. Sind für längere Zeiten nicht aktualisierte Werte akzeptabel, so kann die Anzahl der Kurzkennungen id auch in Viererschritten auf 8, 12, 16 usw. erhöht werden.

Die Vergabe der Kurzkennungen id wird insbesondere den Übertragungsbedingungen, d.h. der zuvor registrierten Veränderungen von Vorhaltzeit TA und Sendeleistungsänderungen angepaßt. Ebenso wird berücksichtigt, wieviele Mobilstationen

MS die Paketdatenübertragung über den GPRS-Kanal GPRS-K nutzen wollen.

Durch die feste Zuordnung von Zeitschlitzen A zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung ist die Basisstation BS ständig über die aktuellen Übertragungsverhältnisse der Funkschnittstelle informiert und kann entsprechende Konfigurierung der Funkschnittstelle vornehmen. Für Mobilstationen MS, die derartig in Aufwärtsrichtung signalisieren und denen in Abwärtsrichtung über die Signalisierungsblöcke GACCH die Werte zur Vorhaltzeit TA und zur Sendeleistungseinstellung PC übermittelt werden, existiert ein geschlossener Regelkreis. Der Regelkreis ist auch dann möglich, wenn die Mobilstation MS momentan keine Paketdaten sendet oder empfängt.

Falls jedoch der Mobilstation MS auch Paketdatenblöcke TCH in Aufwärts- oder Abwärtsrichtung zugewiesen sind, können auch dafür Werte für die Vorhaltzeit TA oder den Empfangspegel pb, pb zusätzlich berechnet und übermittelt werden.

Insbesondere eignet sich das paketorientierte Übertragen von Informationen über die Funkschnittstelle für Telematikapplikationen, Fax und Dateiübertragung, Point of Sales Realsierungen, Flottenmanagement und Verkehrsleitsysteme.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Konfigurierung einer Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation (MS) und einer Basisstation (BS) eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems für eine Paketdatenübertragung, wobei
- die Übertragung von einer Mobilstation (MS) zur Basisstation (BS) als Aufwärtsrichtung und von der Basisstation (BS) zu einer Mobilstation (MS) als Abwärtsrichtung bezeichnet wird,
- ein Kanal (GPRS-K) durch zumindest einen Zeitschlitz (ts, T, A) pro Zeitmultiplex-Rahmen (R) gebildet wird,
- die Paketdatenübertragung mehrerer Mobilstationen (MS) über den Kanal (GPRS-K) erfolgt,
- im Kanal (GPRS-K) in zyklischen Abständen ein Zeitschlitz (ts, A) zur Signalisierung vorgesehen ist,

bei dem durch die Basisstation (BS) der Mobilstation (MS) nach einer vorgebbaren Sequenz ein Zeitschlitz (ts, A) zur Signalisierung für die Aufwärtsrichtung zugewiesen wird, und die Zuweisung unabhängig von einer Paketdatenübertragung von oder zur Mobilstation (MS) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
bei dem die Paketdatenübertragung in beide Übertragungsrichtungen unabhängig voneinander erfolgt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem durch die Basisstation (BS) aus Aussendungen in den Zeitschlitzen (ts, A) zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung eine Bestimmung der Vorhaltzeit (TA) der jeweilige Mobilstation (MS) durchgeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
bei dem durch die Basisstation (BS) den Mobilstationen (MS) die bestimmte Vorhaltzeit (TA) und/oder ein zu einem bestimmten Empfangspegel (pb) der Basisstation (BS) korrespondier-

ender Wert (PC) über die Zeitschlitze (ts, A) zur Signalisierung in Abwärtsrichtung übermittelt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
bei dem die Bestimmung der Vorhaltzeit (TA) und/oder des Empfangspegels (pb) der Basisstation (BS) zusätzlich aus den Zeitschlitzen (ts, T) zur Paketdatenübertragung vorgenommen wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem von einer Mobilstation (MS) pro Zeitschlitz (ts, A) zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung eine abgeschlossene, den Empfangspegel (pm) der Mobilstation (MS) enthaltende Meldung übermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem von einer Mobilstation (MS) pro Zeitschlitz (ts, A) zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung eine Meldung zur Anforderung funktechnischer Ressourcen in Aufwärtsrichtung übermittelt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Mobilstationen (MS) für die Paketdatenübertragung zusätzlich mit Kurzkennungen (id) bezeichnet sind und den Mobilstationen (MS) über die Zeitschlitze (ts, A) zur Signalisierung in Abwärtsrichtung durch Indikatormeldungen, die Kurzkennungen (id) und Zeitschlitzbezeichnungen enthalten, ein oder mehrere Zeitschlitze (ts, A) zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung zugewiesen werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
bei dem einer Mobilstation (MS) mehrere Kurzkennungen (id) zugewiesen werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9,
bei dem die Anzahl der Kurzkennungen (id) für einen Kanal entsprechend der Übertragungenverhältnisse einstellbar ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 10, bei dem die Anzahl der Kurzkennungen (id) für einen Kanal auf kleiner gleich 4 beschränkt wird.

12. Basisstationssystem (BSS) zur Konfigurierung einer Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation (MS) und einer Basisstation (BS) eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems für eine Paketdatenübertragung, wobei

- die Übertragung von einer Mobilstation (MS) zur Basisstation (BS) als Aufwärtsrichtung und von der Basisstation (BS) zu einer Mobilstation (MS) als Abwärtsrichtung bezeichnet wird,
- ein Kanal (GPRS-K) durch zumindest einen Zeitschlitz (ts, T, A) pro Zeitmultiplex-Rahmen (R) gebildet wird,
- die Paketdatenübertragung mehrerer Mobilstationen (MS) über den Kanal (GPRS-K) erfolgt,
- im Kanal (GPRS-K) in zyklischen Abständen ein Zeitschlitz (ts, A) zur Signalisierung vorgesehen ist,

mit einer Steuereinrichtung (BSC) zur Zuweisung eines Zeitschlitzes (ts, A) zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung an die Mobilstation (MS) nach einer vorgebbaren Sequenz, wobei die Zuweisung unabhängig von einer Paketdatenübertragung von oder zur Mobilstation (MS) ist.

Fig.1

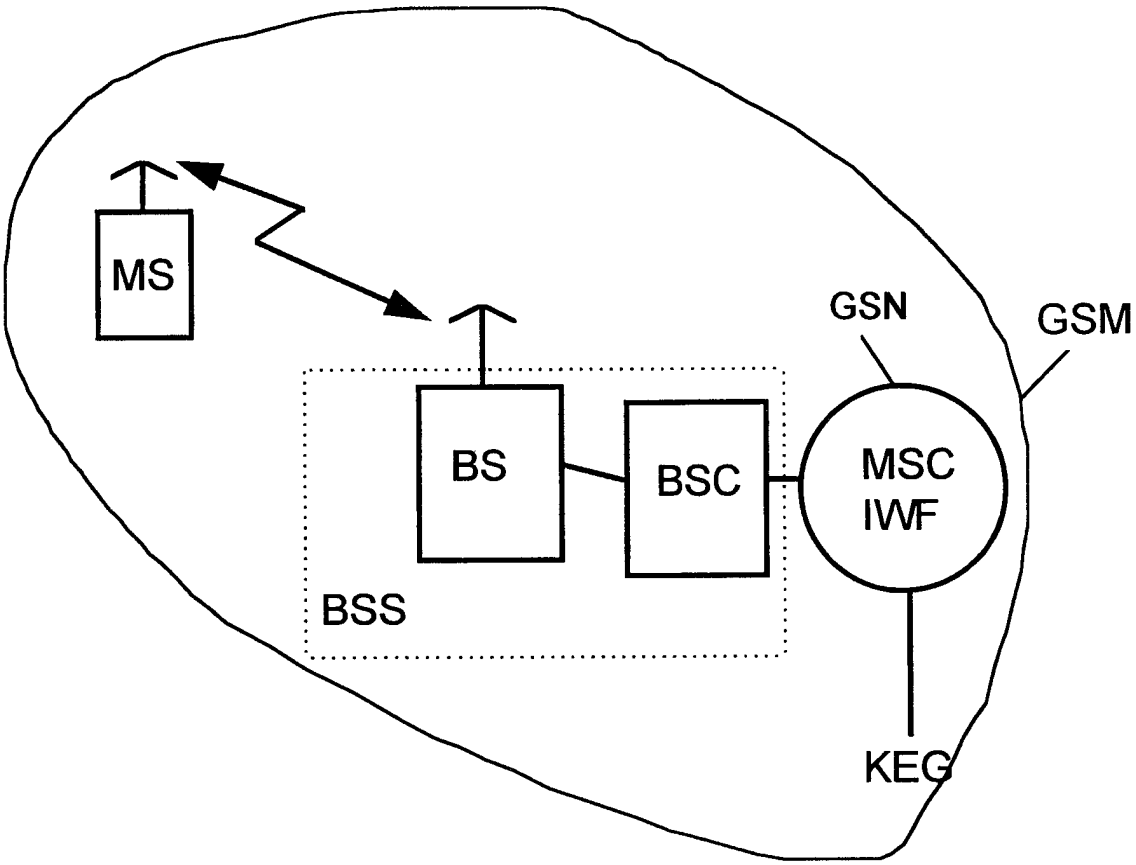
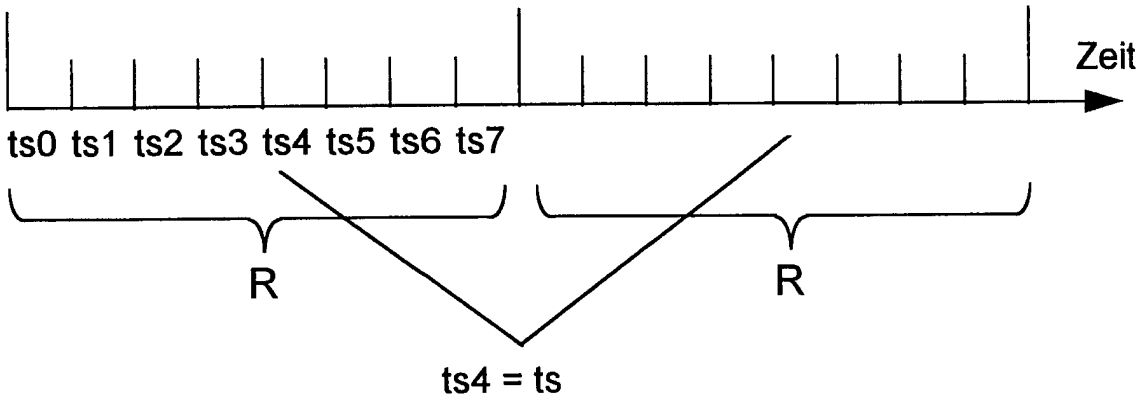
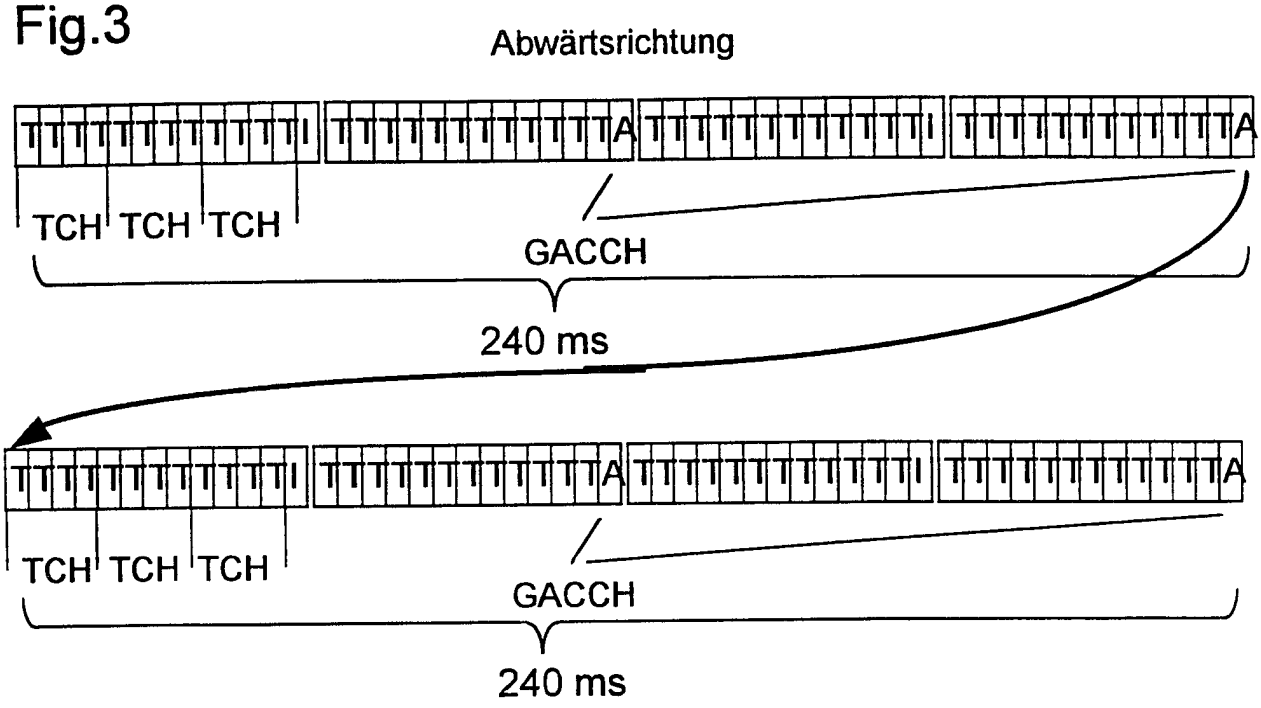


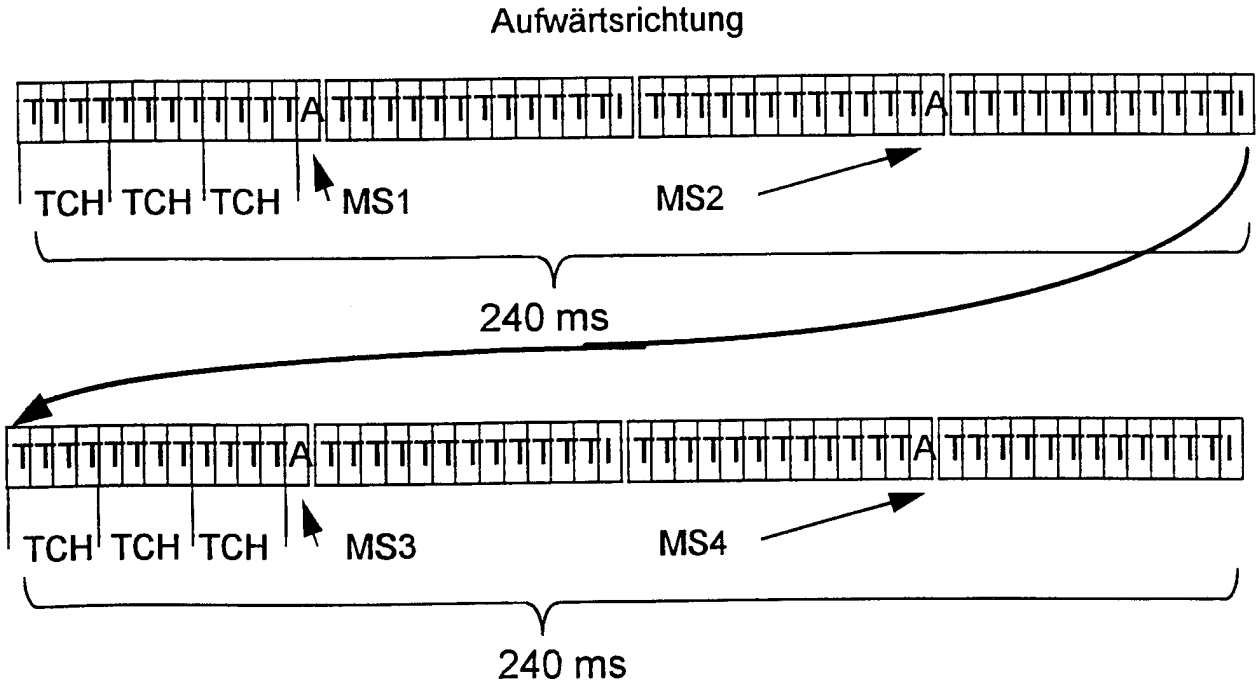
Fig.2




GPRS-K

Fig.3


Abwärtsrichtung
TCH TCH TCH
A
GACCH
240 ms
TCH TCH TCH
A
GACCH
240 ms


Aufwärtsrichtung
TCH TCH TCH
A
MS1
MS2
240 ms
TCH TCH TCH
A
MS3
MS4
240 ms

## Tabelle 1

| GACCH-Burst | Aufwärtsrichtung | Abwärtsrichtung GACCH-Block |
|---|---|---|
| I | Messungen zu den Nachbarzellen | |
| A0 | MS1, id 0 aufwärts | TA und PC für MS 1 bis 4 |
| A1 | MS2, id 1 aufwärts | TA und PC für MS 1 bis 4 |
| A2 | MS3, id 2 abwärts | TA und PC für MS 1 bis 4 |
| A3 | MS4, id 3 abwärts | TA und PC für MS 1 bis 4 |

## Tabelle 2

| GACCH-Burst | Aufwärtsrichtung | Abwärtsrichtung GACCH-Block |
|---|---|---|
| A0 | MS1, id 0 beide Richtungen | TA für MS 1 bis 4 |
| A1 | MS2, id 1 beide Richtungen | TA für MS 1 bis 4 |
| A2 | MS3, id 2 beide Richtungen | TA für MS 1 bis 4 |
| A3 | MS4, id 3 beide Richtungen | TA für MS 1 bis 4 |

## Tabelle 3

| GACCH-Burst | Aufwärtsrichtung | Abwärtsrichtung GACCH-Block |
|---|---|---|
| A0 | MS1, id 0 beide Richtungen | TA für MS 1 |
| A1 | MS2, id 1 beide Richtungen | TA für MS 2 |
| A2 | MS3, id 2 beide Richtungen | TA für MS 3 |
| A3 | MS4, id 3 beide Richtungen | TA für MS 4 |