(19) **Bundesrepublik Deutschland**
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 699 26 117 T2** 2006.05.11

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 062 821 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 26 117.1**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE99/00125**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 932 540.0**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/041918**
(86) PCT-Anmeldetag: **29.01.1999**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **19.08.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.12.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **13.07.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.05.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***H04Q 7/22*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

| | | |
|---|---|---|
| **74688 P** | **13.02.1998** | **US** |
| **201777** | **01.12.1998** | **US** |

(73) Patentinhaber:
**Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ), Stockholm, SE**

(74) Vertreter:
**derzeit kein Vertreter bestellt**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**DE, ES, FI, FR, GB, IT, NL, SE**

(72) Erfinder:
**TURINA, Dalibor, S-183 57 Täby, SE; PERSSON, Yngve, Bengt, S-182 05 Djursholm, SE**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN FÜR VARIABLE BLÖCKEPLANUNGSINDIKATION MIT EINER AUFWÄRTSZUSTANDSFLAGGE IN EINEM DATENPAKETÜBERTRAGUNGSSYSTEM**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

HINTERGRUND

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Paketdatenkommunikationssysteme und insbesondere ein Verfahren, ein System, eine Basisstation und eine Mobilstation zur dynamischen Zuweisung von Übertragungsressourcen.

**[0002]** Die Zunahme kommerzieller Kommunikationssysteme und insbesondere die explosionsartige Zunahme von zellularen Funktelefonsystemen haben Systementwickler gezwungen, nach Möglichkeiten zu suchen, die Systemkapazität zu erhöhen, ohne die Kommunikationsqualität über Toleranzschwellen der Verbraucher hinaus zu reduzieren. Gleichzeitig hat die Verwendung mobiler Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten anstelle von Sprache bei den Verbrauchern zunehmend an Popularität gewonnen. Als Möglichkeit, elektronische Post zu senden und zu empfangen und einen Web-Browser zu verwenden, um Zugang zum World Wide Web (weltweites Datenkommunikationsnetz) zu erlangen, werden häufig die Dienste angesehen, die in drahtlosen Kommunikationssystemen immer mehr verwendet werden. Als Antwort darauf suchen Kommunikationssystementwickler nach Möglichkeiten, Dateninformation von und zu mobilen Anwendern effizient zu übertragen.

**[0003]** Es bestehen fundamentale Unterschiede zwischen den Anforderungen der Datenkommunikation und beispielsweise der Sprachkommunikation. Beispielsweise sind die Laufzeitanforderungen bei Sprache, die ein Echtzeitdienst ist, höher und die Anforderungen in bezug auf Fehler sind bei Datenkommunikation höher, während die Laufzeitbedingungen geringer sind. Die Verwendung von Paketdatenprotokollen, die zur Übertragung von Daten besser geeignet sind als leitungsvermittelte Protokolle, beginnt sich ihren Weg in zellulare Kommunikationssysteme zu bahnen. Paketdienstintegration sowohl in zellularen GSM-Systemen als auch in zellularen DAMPS-Systemen wird gegenwärtig standardisiert.

**[0004]** Heute stellen GSM-Systeme einen leitungsvermittelten Datendienst bereit, der verwendet werden kann, um Verbindung mit externen Datennetzwerken herzustellen. Der leitungsvermittelte Datendienst wird sowohl für leitungsvermittelte als auch für paketvermittelte Datenkommunikation verwendet. Um paketvermittelte Datenkommunikation effizienter zu machen, ist ein neuer paketvermittelter Datendienst, der als GPRS (Allgemeiner Paketfunkdienst bzw. -dienste) bezeichnet wird, als Teil des GSM eingeführt worden. GPRS ermöglicht paketvermittelte Kommunikation, zum Beispiel IP- oder virtuelle leitungsvermittelte Kommunikation. GPRS unterstützt sowohl verbindungslose Protokolle (zum Beispiel IP) als auch ein verbindungsorientiertes Protokoll (X.25). Einer der Vorteile bei einem paketvermittelten Datenkommunikationsprotokoll besteht darin, daß eine einzelne Übertragungsressource von einer Anzahl von Anwendern gemeinsam benutzt werden kann. Im Falle beispielsweise eines zellularen GSM-Systems kann also ein Zeitschlitz auf einem Funkfrequenzträger von mehreren mobilen Anwendern zum Empfangen und Senden von Daten benutzt werden. Die gemeinsam benutzte Übertragungsressource wird von der Netzwerkseite des zellularen Systems sowohl für Aufwärts- als auch für Abwärtsübertragungen verwaltet.

**[0005]** GPRS ist ein GSM-Dienst, und es werden Teile der GSM-Infrastruktur verwendet. Diese Teile des GSM-Kommunikationssystems sind in dem Dokument ETS 300 574 des Europäischen Instituts für Telekommunikationsstandards (ETSI) beschrieben.

**[0006]** Ein Vorteil der Einführung eines Paketdatenprotokolls in zellulare Systeme ist die Fähigkeit, Übertragungen mit hohen Datenraten zu unterstützen und gleichzeitig eine Flexibilität und effiziente Nutzung der Funkfrequenzbandbreite über die Funkschnittstelle zu erreichen. Das Konzept des GPRS ist für sogenannte "Mehrschlitzoperationen" ausgeführt, bei denen ein einzelner Anwender mehr als eine Übertragungsressource gleichzeitig belegen kann.

**[0007]** Ein Überblick über die GPRS-Netzwerkarchitektur ist in Fig. 1 dargestellt. Informationspakete von externen Netzwerken **122**, **124** treten in das GPRS-Netzwerk an einem GGSN (Gateway-GPRS-Dienstknoten) **120** ein. Das Paket wird dann weitergeleitet von dem GGSN über ein Hintergrundnetzwerk **118** an einen SGSN (Serving-GPRS-Supportknoten) **116**, der den Bereich versorgt, in dem sich die angesprochene GPRS-Mobilstation befindet. Vom SGSN werden die Pakete an das richtige BSS (Basisstationssystem) in einer festgeschalteten GPRS-Übertragung weitergeleitet. Ein GPRS-Register **115** enthält alle GPRS-Abonnementdaten. Das GPRS-Register kann, muß aber nicht, mit der HLR (Heimatdatei) **114** des GSM-Systems integriert sein. Teilnehmerdaten können zwischen dem SGSN und dem MSC ausgetauscht werden, um ein Zusammenwirken von Diensten sicherzustellen, zum Beispiel einen eingeschränkten Verkehrsbereichswechsel.

**[0008]** Das Dokument "A Proposal for Multi-Slot MAC Layer Operation for Packet Data Channel in GSM", ICUPC, 1996, vol. 2, S. 572–576 von D. Turina et al. offenbart das Grundprinzip, nämlich wie Zugriff auf den Aufwärtsübertragungskanal den verschiedenen Mobilstationen, die einen Kanal gemeinsam benutzen, zugewiesen wird. Dies erfolgt mit Bezug auf Fig. 2 und Fig. 3, wobei Fig. 2 den Packettransformationsfluß für ein GPRS-System darstellt.

**[0009]** Die Pakete, die vom Netzwerk **210** empfangen werden, werden einem oder mehreren logischen Verbindungssteuerungs-(LLC-)Rahmen **212** zugeordnet, die ein Informationsfeld, einen Rahmen-Header (FH) und eine Rahmenprüfsequenz (FCS) enthalten. Ein LLC-Rahmen wird einer Vielzahl von Funkverbindungsdatenblöcken (RLC-Datenblöcke) **214** zugeordnet, von denen jeder einen Block-Header (BH), ein Informationsfeld und eine Blockprüfsequenz (BCS) aufweist, die beim Empfänger verwendet werden kann, um im Informationsfeld nach Fehlern zu suchen. Ein Block ist, wie dem Fachmann bekannt ist, der kleinste Teil des Pakets, der über die Luftschnittstelle weiter übertragbar ist. Die RLC-Blöcke werden ferner den Funkblöcken der Bitübertragungsschicht zugeordnet. In einem GPRS-System wird ein Funkblock vier normalen Bursts zugeordnet, die nacheinander auf einem physischen GSM-Kanal gesendet werden.

**[0010]** Der Block-Header weist ein Aufwärtszustandsflag-(USF-)Feld auf, um das dynamische Medienzugriffsverfahren auf der Aufwärtsstrecke zu unterstützen. Das USF wird in einem Paketdatenkanal verwendet, um die Multiplexierung von Funkblöcken von einer Anzahl mobiler Anwender zu ermöglichen, das heißt, die dynamische Zuweisung von gemeinsam benutzten Übertragungsressourcen auf der Aufwärtsstrecke. Das USF enthält drei Informationsbits, die die Codierung von acht verschiedenen USF-Zuständen ermöglichen und die verwendet werden, um den Aufwärtsverkehr zu multiplexieren. Das USF ist am Anfang jedes in der Abwärtsrichtung übertragenen Funkblocks eingefügt, das heißt, verschachtelt mit dem Abwärtsverkehr zu einem spezifischen mobilen Anwender. Da das USF in jedem Funkblock auf der Abwärtsstrecke übertragen wird, überwachen alle Mobilstationen, die das dynamische Zuweisungsverfahren verwenden und eine bestimmte Übertragungsressource gemeinsam nutzen, daher immer den Abwärtskanal, um zu bestimmen, ob das USF eine freie Aufwärtsübertragung für eine der Mobilstationen anzeigt. Wenn ein mobiler Anwender von einem USF eine solche Anzeige erhält, ist die Übertragung auf der Aufwärtsstrecke im nächsten Aufwärtsfunkblock erlaubt. Diese Technik ist in Fig. 3 dargestellt, wo USF = R1 anzeigt, daß eine Mobilstation **1** (MS1) die folgenden vier Bursts verwenden kann, um auf der Aufwärtsstrecke zu senden. Wenn im Falle einer Mehrschlitzzuweisung einer Mobilstation mehr als ein Zeitschlitz in jedem TDMA-Rahmen zugewiesen wird, kann mehr als ein RLC-Block während vier TDMA-Rahmen übertragen werden, jeder einzelne RLC-Block ist jedoch immer über vier Bursts auf einem physikalischen Kanal, das heißt Zeitschlitz, verschachtelt. Wenn in Fig. 3 USF = R2 gilt, dann zeigt dies an, daß die Mobilstation **2** (MS2) die folgenden vier Bursts verwenden kann, um auf der Aufwärtsstrecke zu senden. Der Wert "F" bedeutet einen Paketdirektzugriffskanal (PRACH), der von den mobilen Anwendern verwendet wird, um Aufwärtsübertragungen auszulösen.

**[0011]** Ein Nachteil bei dem oben beschriebenen Protokoll wird deutlich, wenn man die Anwendung adaptiver Antennenfelder betrachtet, die die zellulare Systemkapazität und die effiziente Nutzung knapper Funkressourcen erhöhen. Die Implementation von Antennenfeldern kann eine effizientere Übertragung und einen effizienteren Empfang von Funksignalen ermöglichen, da die übertragene Energie in den Antennenkeulen auf einen bestimmten Empfänger gerichtet ist. Dies begrenzt deutlich den Gesamtinterferenzpegel in zellularen Systemen, und die gesendete Ausgangsleistung kann verringert werden und beispielsweise von einem Basisstationssender aus auf bestimmte Richtungen beschränkt werden.

**[0012]** Es ist von großer Wichtigkeit für die Erhöhung der Kapazität künftiger zellularer Systeme, daß solche adaptiven Antennen effizient genutzt werden. Es bestehen jedoch Beschränkungen in Bezug auf den Leistungsgewinn, der durch Implementierung von adaptiven Antennen erreicht wird, wenn beispielsweise der Abwärtsverkehr, der auf einen spezifischen mobilen Anwender gerichtet ist, in den gleichen Bursts wie für andere Anwender bestimmte Abwärtssteuersignale verschachtelt ist. Ein Beispiel ist das oben erwähnte USF-Flag, das bei Abwärtsübertragungen an einen spezifischen Anwender enthalten ist. Verschiedene Mobilstationen können geographisch voneinander entfernt sein, und es ist dann unmöglich, die übertragende Signalenergie auf nur eine oder wenige Richtungen zu konzentrieren. Es ist ebenfalls schwierig, einen effizienten Leistungssteuerungsalgorithmus für Übertragungen zu erlangen, die auf mehr als einen mobilen Anwender gerichtet sind.

**[0013]** Ein weiterer Nachteil bei dem beschriebenen Protokoll ist die (Un-)Möglichkeit der Einführung einer neuen Modulation für bestimmte Funkblöcke auf der Abwärtsstrecke. Die neueste Entwicklung bei GSM legt nämlich die Verwendung einer neuen höherstufigen Modulation für Anwender mit guten Funkbedingungen nahe, die dann die Anwenderdatenrate und den Systemdurchsatz im allgemeinen erhöhen kann. Es wäre vorteilhaft, wenn man Funkblöcke unter Verwendung der bestehenden und der neuen Modulation auf der Abwärtsstrecke frei multiplexieren könnte, wobei man den Gewinn durch Kanalbündelung erlangen könnte. Im gegenwärtigen Protokoll ist es in den Situationen, wo eine mobile GPRS-Station das USF überwacht, das in dem Funkblock eintreffen muß, der die bestehende Modulation verwendet, nicht machbar.

**[0014]** Eine Möglichkeit zur Überwindung dieses Nachteils besteht darin, ein Medienzugangsverfahren mit fester Zuweisung zu verwenden, wobei die

anfängliche Vorbereitungssignalisierung festlegen würde, wann Anwender auf der Aufwärtsstrecke senden dürfen. Es gibt jedoch Vorteile, wenn eine dynamische Multiplexierung in der Aufwärtsstrecke beispielsweise aufgrund einer erhöhten Flexibilität bei der Zuweisung von Übertragungsressourcen vorhanden ist.

## ZUSAMMENFASSUNG

**[0015]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Effizienz in einem Paketdatenkommunikationssystem zu erhöhen, das ein dynamisches Ressourcenzuweisungsverfahren verwendet, indem es zusätzliche Flexibilität bei der Multiplexierung von Aufwärtsübertragungsressourcen einführt. Unter Verwendung eines USF auf der Abwärtsstrecke, das anzeigt, daß eine Mobilstation eine beliebige Anzahl von aufeinanderfolgenden Funkblöcken auf einem physischen Kanal senden soll, muß die Mobilstation während einer Anzahl nachfolgender Abwärtsstreckenblöcke nicht das USF überwachen, wobei die Anzahl die auf der Meldung beruht, die in der Kanalzuteilungsnachricht an diese bestimmte Mobilstation übergeben wird.

**[0016]** Die Festlegung, was ein Empfang eines USF der Mobilstation, die eine Aufwärtsstreckenzuordnung verwendet, anzeigt, wird in der Anfangssignalisierung festgelegt, wenn eine Übertragungsressource, das heißt ein physischer Kanal, zugewiesen wird. In einem TDMA-System ist ein physischer Kanal ein Zeitschlitz. In Mehrschlitzsystemen können mehrere Zeitschlitze zugewiesen werden, aber es gibt verschiedene USF-Werte, die jedem zugeteilten Zeitschlitz zugeordnet sind und die die gleiche Anzahl von aufeinanderfolgenden Funkblockübertragungen auf der Aufwärtsstrecke anzeigen, aber nicht anzeigen müssen. Ferner kann das Auftreten eines USF eine andere Anzahl von Aufwärtsfunkblockübertragungen für andere Anwender in Abhängigkeit von den einzelnen Kanalzuteilungen anzeigen. Durch Planung der Übertragung einer beliebigen Anzahl von aufeinanderfolgenden Funkblöcken für eine Aufwärtsübertragung auf einem physischen Kanal ist es nicht notwendig, daß ein mobiler Anwender während dieser Übertragung USFs vor dem letzten geplanten Aufwärtsfunkblock überwacht. Infolgedessen kann die Übertragung auf der Abwärtsstrecke beispielsweise durch adaptive Antennen und Leistungssteuerungsalgorithmen effizienter durchgeführt werden, und eine Gesamtinterferenzverringerung kann erreicht werden.

## KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0017]** Die oben genannten Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung gehen aus der nachstehenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen hervor, wobei diese folgendes zeigen:

**[0018]** Fig. 1 stellt eine GPRS-Netzwerkarchitektur dar;

**[0019]** Fig. 2 stellt einen Paketübertragungsfluß und Informationszuordnung in einem exemplarischen Paketdatenkommunikationssystem dar;

**[0020]** Fig. 3 stellt ein USF-Flag dar, das Aufwärtsübertragungsmultiplexierung anzeigt;

**[0021]** Fig. 4 stellt eine Aufwärtsübertragungsmultiplexierung dar, die dadurch erfolgt, daß ein USF die Übertragung eines Aufwärtsfunkblocks anzeigt;

**[0022]** Fig. 5 stellt eine Aufwärtsübertragungsmultiplexierung dar, die dadurch erfolgt, daß ein USF die Übertragung von mehr als einem Aufwärtsfunkblock anzeigt; und

**[0023]** **Fig.** 6 stellt eine exemplarische Verkehrssituation in einem Paketdatenkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung dar.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0024]** Die Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf ein GPRS-System beschrieben, wobei ein dynamisches Ressourcenzuweisungsverfahren zur Multiplexierung mobiler Anwender durch eine USF-Übertragung auf der Abwärtsstrecke bereitgestellt wird. Mobile Anwender, die eine Übertragungsressource gemeinsam nutzen, überwachen eine USF-Übertragung auf der Abwärtsstrecke, um zu bestimmen, wann Aufwärtsübertragungen erlaubt sind.

**[0025]** Das dynamische Aufwärtsstreckenzuweisungsverfahren gemäß den herkömmlichen Systemen beruht auf einer USF-Granularität eines Funkblocks, das heißt, daß ein einziges Auftreten eines USF in einem Abwärtsfunkblock die Aufwärtsstreckenreservierung für nur einen Block bestimmt. Dies ist in Fig. 4 dargestellt, wo jeder Abwärtsfunkblock ein USF aufweist, das den folgenden Aufwärtsblock einem mobilen Anwender zuteilt.

**[0026]** Die vorliegende Erfindung erkennt an, daß die USF-Granularität für jede einzelne Kanalzuteilung von einem bis zu mehreren aufeinanderfolgenden Blöcken geändert werden kann, was bedeutet, daß ein einziges Auftreten des zugeteilten USF von einer Mobilstation als Zuteilung mehrerer sequentieller Funkblöcke für eine Aufwärtsübertragung interpretiert wird. Diese Technik verringert geringfügig die Flexibilität des dynamischen Zuweisungsverfahrens, hat aber Vorteile für andere Anwendungen.

**[0027]** Da die Reservierung einer Vielzahl von Blöcken auf der Aufwärtsstrecke überall beginnen kann,

ist es vorteilhaft, das entsprechende USF nur im ersten Block in der Sequenz rundzusenden, während im Rest der Funkblöcke ein unbenutzter Wert für das USF übertragen wird, um zu verhindern, daß andere Anwender auf der Aufwärtsstrecke senden. Eine Mobilstation, die bereits eine Zuweisungsmeldung für eine Anzahl von aufeinanderfolgenden Funkblöcken empfangen hat, ignoriert nach Empfang eines solchen unbenutzten USF dieses für den Zeitraum, der durch die Aufwärtsstreckenzuweisung definiert ist. Ein unbenutzter USF-Wert sollte auf einem Paketdatenkanal auch für andere Zwecke verfügbar sein, zum Beispiel, wenn man eine Möglichkeit haben will, zu verhindern, daß MS in bestimmten Fällen auf der Aufwärtsstrecke senden, zum Beispiel während bestimmter Steuerinformationsübertragungen.

**[0028]** Durch Zuweisung von beispielsweise vier aufeinanderfolgenden Funkblöcken in einem Aufwärtsstreckenzeitschlitz durch ein Auftreten eines USF ist es möglich, die anderen 3 Funkblöcke auf der Abwärtsstrecke freizügiger zu verwenden. Dies würde die Verwendung von adaptiven Antennenfeldern sehr vereinfachen, wobei mindestens drei von vier Funkblöcken auf der Abwärtsstrecke in Keulen gesendet werden können, die auf die Mobilstation (MS) gerichtet sind, die gegenwärtig Abwärtsfunkblöcke empfängt. Dieses Zuweisungsbeispiel ist in Fig. 5 dargestellt. In Fig. 5 ist ein USF dargestellt, das anzeigt, daß vier aufeinanderfolgende Funkblöcke einer Mobilstation **1** zugewiesen sind. Die Zuweisung wird nur im ersten Funkblock angezeigt und stellt sicher, daß der nächste und die folgenden drei Funkblöcke für die Aufwärtsübertragung verfügbar sind. Die drei aufeinanderfolgenden Abwärtsblöcke, die auf den Funkblock folgen, der die Zuweisung zur Mobilstation **1** anzeigt, weisen ein unbenutztes USF (Un) auf, das anzeigt, daß MS, die dieses empfangen, nicht auf der Aufwärtsstrecke übertragen sollen. Während dieser Zeit muß die Abwärtsübertragung zwecks Aufwärtsübertragungsmultiplexierung die Mobilstation **1** nicht erreichen und kann statt dessen mit Hilfe einer Übertragungskeule des Antennenfeldes auf die Mobilstation, die auf der Abwärtsübertragung empfängt, gerichtet werden. Dies kann natürlich mitunter die gleiche sein wie die Mobilstation, die auf der Aufwärtsstrecke übertragen soll.

**[0029]** Der Fachmann wird sicherlich anerkennen, daß die Anzahl der aufeinanderfolgenden Funkblöcke, die in Fig. 5 dargestellt sind, lediglich als Beispiel dient. Tatsächlich ist es möglich, eine beliebige Anzahl von aufeinanderfolgenden Funkblöcken auf der Aufwärtsstrecke zu planen. Die Bedeutung eines USF wird bei der anfänglichen Signalisierung und Zuweisung eines physischen Kanals an einen mobilen Anwender definiert. In einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wo die Bedeutung eines USF für alle Mobilstationen die gleiche ist, beispielsweise in einer bestimmten Zelle, kann es auch möglich sein, die Anzahl von Blöcken, die ein mobiler Anwender senden kann, rundzusenden. Es ist auch möglich, daß das USF selbst verwendet werden kann, um die Anzahl der zu sendenden aufeinanderfolgenden Funkblöcke anzuzeigen. In einer solchen Situation kann das USF zusätzliche Informationssymbole erfordern, um die entsprechende Anzahl von Blöcken dem mobilen Anwender mitzuteilen.

**[0030]** **Fig.** 6 stellt eine exemplarische Verkehrssituation gemäß der vorliegenden Erfindung dar, wobei ein physischer Kanal von drei Mobilstationen gemeinsam benutzt wird. Man beachte, daß Steuersignalisierung aus der Figur weggelassen ist, da sie für ein einwandfreies Verständnis der Erfindung nicht notwendig ist.

**[0031]** Wie in dem TDMA-Rahmenschema von **Fig.** 6 angegeben, empfängt eine Mobilstation **1** ein USF (R1) auf einem zugeteilten physischen Träger, das heißt, einem Zeitschlitz, wobei angezeigt wird, daß die Übertragung auf der Aufwärtsstrecke für die folgenden vier aufeinanderfolgenden Funkblockperioden erlaubt ist. In einem GPRS entspricht dies den folgenden 16 TDMA-Rahmen. Das USF, das die Mobilstation **1** anzeigt, ist in Abwärtsübertragungen an die Mobilstation **3** einbezogen. Dieser Abwärtsfunkblock wird an alle Mobilstationen rundgesendet, die denselben physischen Kanal gemeinsam benutzen. Die Mobilstation **2** kann auch die Abwärtsübertragung und das USF empfangen, das der Mobilstation **2** anzeigen würde, daß keine Ressourcen für eine Aufwärtsübertragung zugewiesen sind. In dem folgenden Funkblock, dem TDMA-Rahmen **8** bis **11**, erfolgt eine Aufwärtsübertragung von der Mobilstation **1**, während die Abwärtsübertragung an die Mobilstation **3** fortgesetzt wird. In diesem Abwärtsfunkblock ist es möglich, nur an die Mobilstation **3** zu senden, da die Mobilstation **1** bereits weiß, daß vier aufeinanderfolgende Blöcke auf der Aufwärtsstrecke zugewiesen sind. Ein unbenutztes USF (Un) wird dann auf der Abwärtsstrecke verschachtelt, um zu verhindern, daß andere Mobilstationen auf der Aufwärtsstrecke senden. Während des letzten geplanten Aufwärtsfunkblocks, dem TDMA-Rahmen **19** bis **22**, muß die Abwärtsübertragung wieder an alle Anwender rundgesendet werden, um sicherzustellen, daß die Mobilstation **2**, die im USF (R2) angezeigt ist, sowie andere Anwender die Aufwärtsstreckenzuweisung für eine noch weitere Anzahl von aufeinanderfolgenden Blöcken empfangen. Dann tritt der oben beschriebene Ablauf der Ereignisse wieder ein.

**[0032]** Man beachte, daß ein mobiler Anwender zusätzliche physische Kanäle haben kann, zum Beispiel Zeitschlitze, die auf derselben oder auf anderen Frequenzen zugewiesen sind, wobei ähnliche, aber nicht unbedingt die gleichen USF-Angaben gelten. Eine beliebige Anzahl von aufeinanderfolgenden Funkblöcken kann von einem USF angezeigt wer-

den, und die Anzahl wird für jeden mobilen Anwender einzeln in der Anfangssignalisierung definiert.

**[0033]** In **Fig.** 6 sind zwei Antennenrichtungen oder Keulen **610** und **612** dargestellt. Diese Keulen veranschaulichen, daß die Abwärtsübertragung, die ein unbenutztes USF aufweist, nur in der Abwärtsrichtung auf die Mobilstation, die Daten lediglich empfängt, das heißt, auf die Mobilstation **3** in dem oben beschriebenen Beispiel, gerichtet sein kann. Dies ist in einem System möglich, wo adaptive Antennenfelder implementiert sind. Durch Begrenzung der Übertragung der Signalenergie auf bestimmte Winkelintervalle und vielleicht auch auf Leistungssteuerung in Bezug auf lediglich eine (oder mehrere) Mobilstation(en), kann eine erhebliche Verringerung des Interferenzpegels erreicht werden.

**[0034]** Obwohl die Erfindung in Bezug auf ein GPRS-System beschrieben worden ist, wird der Fachmann verstehen, daß ähnliche Modifikationen der Aufwärtsübertragungsmultiplexierung in anderen Paketdatensystemen ebenso möglich sind und ähnliche Vorteile wie die oben erwähnten erreicht werden können. Demzufolge ist die Erfindung nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern ist nur durch die beigefügten Ansprüche definiert, die ihre sämtlichen Äquivalente einschließen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Information in einem paketvermittelten Kommunikationssystem, wobei Aufwärts- und Abwärtsübertragungen in Funkblöcke (**214**) segmentiert sind und eine Anzahl von Mobilstationen (MS1 bis MS3) einen physischen Kanal zeitlich alternierend gemeinsam benutzt, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:
Informieren einer Mobilstation (MS1) über eine variable Anzahl von Funkblöcken (**214**), die nach Empfang eines Aufwärtsstrecken-Zustandsflags fortlaufend übertragen werden können;
Übertragen eines Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**31**) in einer Abwärtsübertragung an die Mobilstation, um eine Aufwärtsübertragung der variablen Anzahl von Funkblöcken (**214**) auszulösen; und
fortlaufendes Übertragen der variablen Anzahl von Funkblöcken (**214**) in der Aufwärtsübertragung auf dem physischen Kanal durch die Mobilstation.

2. Verfahren nach Anspruch 1, ferner mit dem folgenden Schritt:
Übertragen, während der fortlaufenden Übertragung der variablen Anzahl von Funkblöcken (**214**), wenn die variable Anzahl größer als eins ist, zumindest eines unbenutzten Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**32**) zum Anzeigen, daß verhindert wird, daß andere Mobilstationen auf der Aufwärtsstrecke des physischen Kanals übertragen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Informierens ferner den folgenden Schritt umfaßt:
Rundsenden eines Wertes der variablen Anzahl von Blöcken (**30**) an die Mobilstationen.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Informierens ferner den folgenden Schritt umfaßt:
Angeben eines Wertes der variablen Anzahl von Blöcken (**214**), wenn ein physischer Kanal zwischen einer Mobilstation und dem System zugewiesen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, ferner mit den folgenden weiteren Schritten:
Übertragen einer Anzeige in einer Abwärtsübertragung an die Mobilstation während des Aufbaus einer Funkverbindung zwischen der Mobilstation und einer Basisstation;
wobei die Anzeige die variable Anzahl von Funkblöcken (**214**) anzeigt, die die Mobilstation nach Empfang des an die Mobilstation gerichteten Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**31**) auf dem physischen Kanal fortlaufend übertragen kann.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Kommunikationssystem ein Paketfunkkommunikationssystem ist.

7. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Kommunikationssystem ein Zeitmultiplexzugriffs-(TDMA-)System ist.

8. Verfahren nach Anspruch 1, mit den folgenden weiteren Schritten:
Übertragen des Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**31**) in einer Abwärtsübertragung an die Mobilstation während des Aufbaus einer Funkverbindung zwischen der Mobilstation und einer Basisstation;
wobei das Aufwärtsstrecken-Zustandsflag eine variable Anzahl von Funkblöcken anzeigt, die die mobile Station auf dem physischen Kanal fortlaufend übertragen kann.

9. Verfahren nach Anspruch 8, ferner mit dem folgenden Schritt:
Übertragen, während einer Übertragung der Anzahl von Funkblöcken, wenn die Anzahl von Blöcken größer als eins ist, zumindest eines unbenutzten Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**32**) zum Anzeigen, daß die Übertragung auf der Aufwärtsstrecke des physischen Kanals nicht erlaubt ist.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Kommunikationssystem ein Paketfunkkommunikationssystem ist.

11. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Kommunikationssystem ein Zeitmultiplexzugriffs-(TDMA-)System ist.

12. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Basisstation eine adaptive Antennenanordnung umfaßt.

13. Verfahren nach Anspruch 1 mit den folgenden weiteren Schritten:
Rundsenden von Datenpaketen mit einem Aufwärtsstrecken-Zustandsflag in einer ersten Menge aus einer Vielzahl von Antennenkeulen; und
Übertragen von Datenpaketen in einer zweiten Menge aus der Vielzahl von Antennenkeulen, die auf die Mobilstation gerichtet ist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Aufwärtsstrecken-Zustandsflag kenntlich macht, welche Mobilstation auf der Aufwärtsstrecke eine vorbestimmte fortlaufende Anzahl von Blöcken übertragen kann.

15. System zur Übertragung von Information in einem paketvermittelten Kommunikationssystem, wobei Aufwärts- und Abwärtsübertragungen in Funkblöcke segmentiert sind und eine Anzahl von Mobilstationen einen physischen Kanal zeitlich alternierend gemeinsam benutzen, wobei das System umfaßt:
eine Einrichtung (**110**) zum Informieren einer Mobilstation (MS1) über eine variable Anzahl von Funkblöcken, die nach Empfang eines Aufwärtsstrecken-Zustandsflags fortlaufend übertragen werden können;
eine Einrichtung zum Übertragen eines Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**31**) in einer Abwärtsübertragung auf dem physischen Kanal an die Mobilstation, um eine Aufwärtsübertragung der variablen Anzahl von Funkblöcken auszulösen; und
eine Einrichtung zum fortlaufenden Übertragen der variablen Anzahl von Blöcken in der Aufwärtsübertragung auf dem physischen Kanal durch die Mobilstation (MS1).

16. System nach Anspruch 15, ferner mit einer Einrichtung zum Übertragen, während der fortlaufenden Übertragung der variablen Anzahl von Funkblöcken (**214**), wenn die variable Anzahl größer als eins ist, zumindest eines unbenutzten Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**32**) zum Anzeigen, daß verhindert wird, daß andere Mobilstationen (MS2, MS3) auf der Aufwärtsstrecke des physischen Kanals übertragen.

17. System nach Anspruch 15, wobei die Einrichtung zum Informieren ferner umfaßt:
eine Einrichtung zum Rundsenden eines Wertes der variablen Anzahl von Blöcken (**30**) an die Mobilstationen.

18. System nach Anspruch 15, wobei die Einrichtung zum Informieren ferner umfaßt:
eine Einrichtung zum Angeben eines Wertes der variablen Anzahl von Blöcken, wenn ein physischer Kanal zwischen einer Mobilstation und dem System zugewiesen wird.

19. System nach Anspruch 15, ferner mit:
einer Einrichtung zum Übertragen eines Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**31**) in einer Abwärtsübertragung an die Mobilstation während eines Aufbaus einer Verbindung zwischen der Mobilstation und einer Basisstation;
wobei das Aufwärtsstrecken-Zustandsflag eine Anzahl von Funkblöcken anzeigt, die die Mobilstation auf dem physischen Kanal fortlaufend übertragen kann.

20. System nach Anspruch 19, ferner mit einer Einrichtung zum Übertragen, während einer Übertragung der Anzahl von Funkblöcken, wenn die Anzahl von Funkblöcken größer als eins ist, zumindest eines unbenutzten Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**32**) zum Anzeigen, daß verhindert wird, daß andere Mobilstationen (MS2, MS3) auf einer Aufwärtsstrecke des physischen Kanals übertragen.

21. System nach Anspruch 19, wobei das Kommunikationssystem ein Paketfunkkommunikationssystem ist.

22. System nach Anspruch 19, wobei das Kommunikationssystem ein Zeitmultiplexzugriffs-(TDMA-)System ist.

23. System nach Anspruch 19, wobei die Basisstation eine adaptive Antennenanordnung umfaßt.

24. Basisstation zum Übertragen und Empfangen von Information in einem paketvermittelten Kommunikationssystem, wobei Aufwärts- und Abwärtsübertragungen in Funkblöcke (**214**) segmentiert sind und ein physischer Kanal von einer Anzahl von Mobilstationen (MS1 bis MS3) zeitlich alternierend gemeinsam benutzt wird, und welche umfaßt:
eine Gruppenantenne zum Übertragen der Funkblöcke (**214**) in zumindest einer aus der Vielzahl von Antennenkeulen; und
dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner umfaßt:
eine Einrichtung zum Rundsenden, auf dem physischen Kanal, eines oder mehrerer Funkblöcke (**214**) mit einem Aufwärtsstrecken-Zustandsflag (**31**), die sich an eine erste Mobilstation (MS1) in einer ersten Menge aus der Vielzahl von Keulen richten, und zum Übertragen, auf dem physischen Kanal, eines oder mehrerer Funkblöcke (**214**), die für eine zweite Mobilstation (MS3) bestimmt sind und einen unbenutzten Aufwärtsstrecken-Zustandsflagwert in einer zweiten Menge aus der Vielzahl von Keulen aufweisen, die von der zweiten Mobilstation (MS3) empfangene Signalenergie erhöht.

25. Basisstation nach Anspruch 24, wobei das Aufwärtsstrecken-Zustandsflag (**31**) kenntlich macht, welche Mobilstation auf der Aufwärtsstrecke des phy-

sischen Kanals eine vorbestimmte fortlaufende Anzahl von Blöcken übertragen kann.

26. Mobilstation (MS1 bis MS3) zum Übertragen und Empfangen von Information in einem paketvermittelten Funkkommunikationssystem über einen physischen Kanal, der von einer Anzahl anderer Mobilstationen gemeinsam benutzt wird und auf dem Aufwärts- und Abwärtsübertragungen in Funkblöcke (**214**) segmentiert sind, mit:
einer Einrichtung zum Empfangen eines Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**31**), das die Berechtigung der Mobilstation (MS1 bis MS3) zum Übertragen auf dem physischen Kanal anzeigt,
dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner umfaßt:
eine Einrichtung zum Empfangen einer Anzeige über eine variable Anzahl von Datenblöcken;
eine Einrichtung zum Übertragen der variablen Anzahl von Datenblöcken auf dem physischen Kanal als Antwort auf den Empfang eines Aufwärtsstrecken-Zustandsflags, das Berechtigung anzeigt.

27. Mobilstation nach Anspruch 26, wobei die Decodiereinrichtung für variable Anzahl zum Decodieren einer Kanalzuteilungsnachricht, die die variable Anzahl einschließt, eingerichtet ist.

28. Mobilstation nach Anspruch 26, wobei die Decodiereinrichtung für variable Anzahl zum Decodieren einer Rundsendenachricht, die die variable Anzahl einschließt, eingerichtet ist.

29. Mobilstation nach Anspruch 26, wobei die Decodiereinrichtung für variable Anzahl zum Decodieren eines Aufwärtsstrecken-Zustandsflags (**31**), das die variable Anzahl einschließt, eingerichtet ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

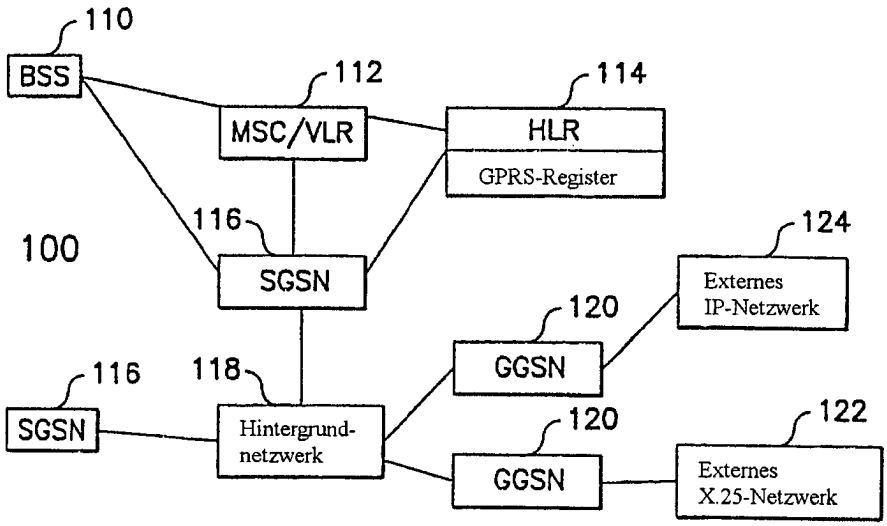



FIG. 1

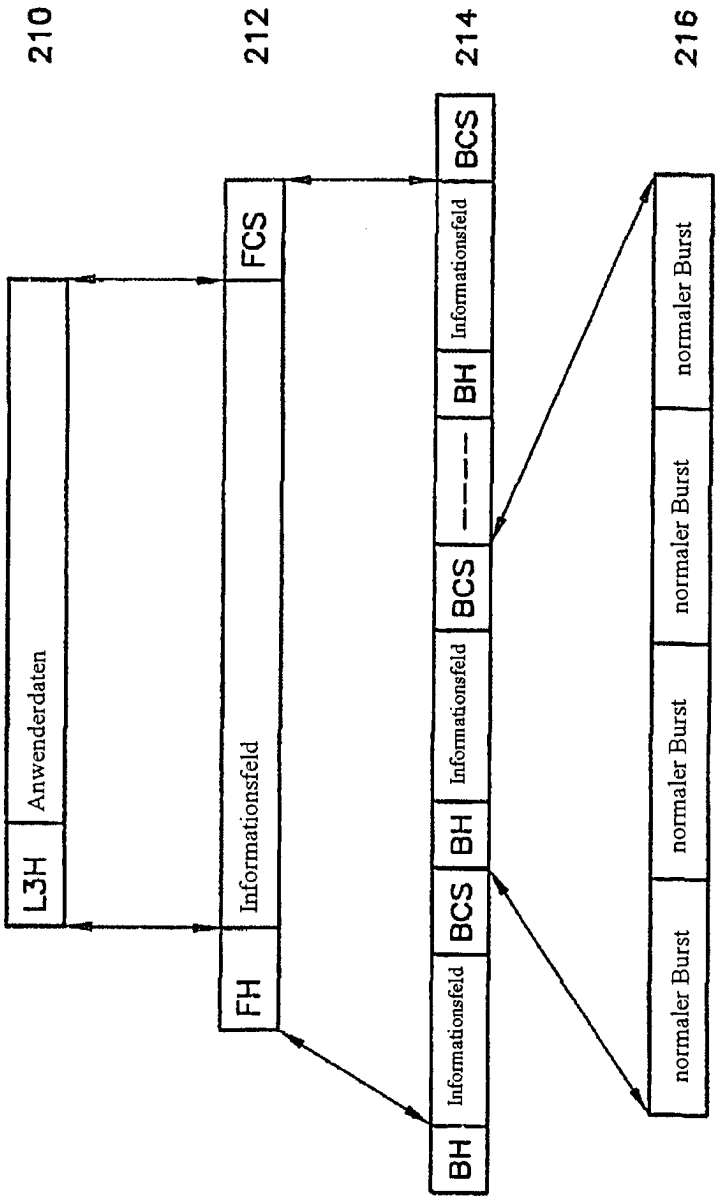

210
212
214
216
L3H
Anwenderdaten
FH
Informationsfeld
FCS
BH
Informationsfeld
BCS
BH
Informationsfeld
BCS
----
BH
Informationsfeld
BCS
normaler Burst
normaler Burst
normaler Burst
normaler Burst

FIG. 2

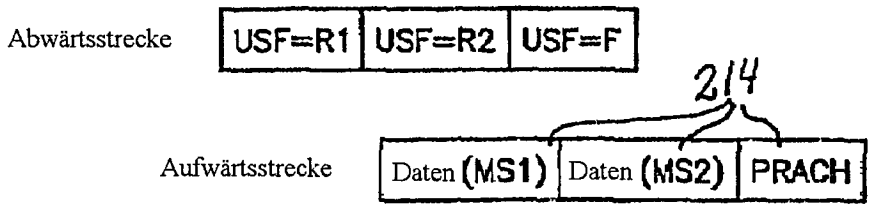

Abwärtsstrecke
USF=R1
USF=R2
USF=F
214
Aufwärtsstrecke
Daten (MS1)
Daten (MS2)
PRACH

FIG. 3

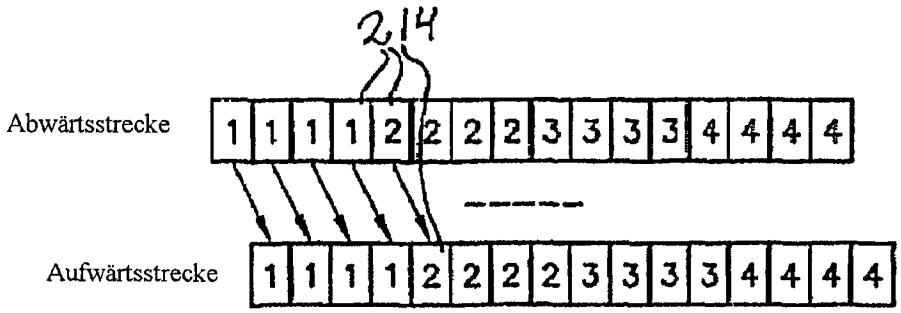

214
Abwärtsstrecke
1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4
Aufwärtsstrecke
1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4

FIG. 4

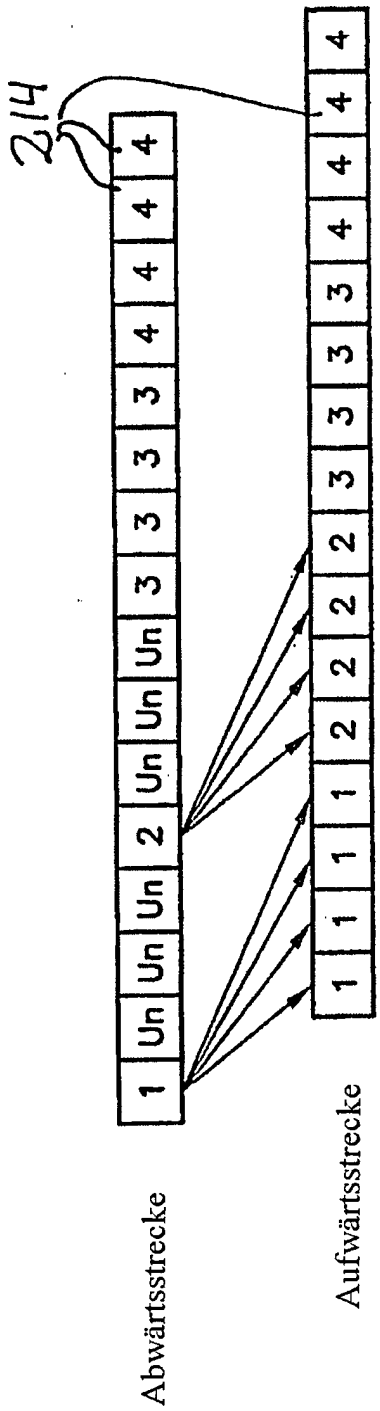

214
1
Un
Un
Un
2
Un
Un
Un
3
3
3
3
4
4
4
4
4
Abwärtsstrecke
1
1
1
1
2
2
2
2
2
3
3
3
3
4
4
4
4
4
Aufwärtsstrecke

FIG. 5

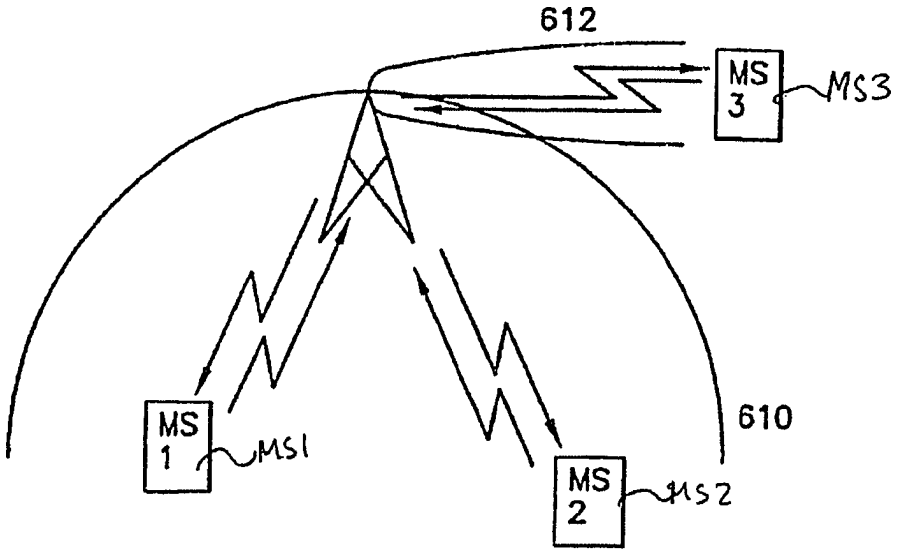



FIG. 6A

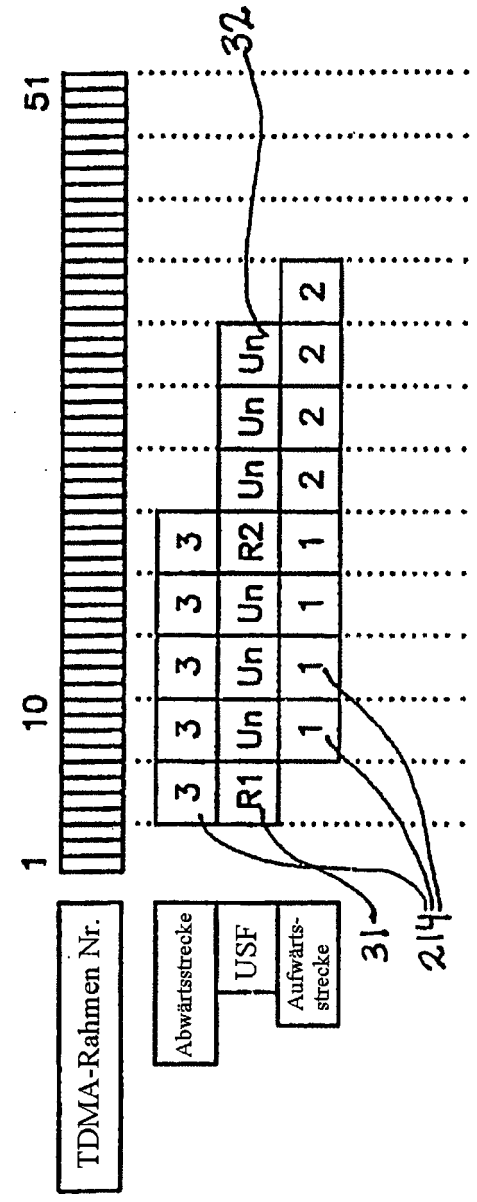

TDMA-Rahmen Nr.
1
10
51
Abwärtsstrecke
USF
Aufwärts-strecke
R1
R2
Un
1
2
3
31
32
214

FIG. 6B