



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 36 159 T2** 2007.03.15

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 811 298 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 36 159.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US96/20764**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 945 670.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1997/023108**

(86) PCT-Anmeldetag: **18.12.1996**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **26.06.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.12.1997**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **24.05.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.03.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04Q 7/30** (2006.01)

**H04Q 7/22** (2006.01)

**H04B 7/26** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**575413 20.12.1995 US**

(73) Patentinhaber:

**Qualcomm, Inc., San Diego, Calif., US**

(74) Vertreter:

**WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und  
Rechtsanwälte, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU,  
MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**SPARTZ, K., Michael, San Marcos, CA 92069, US;  
AGRE, H., Daniel, San Diego, CA 92131, US;  
ROBBINS, R., Barry, La Jolla, CA 92307, US**

(54) Bezeichnung: **SCHNURLOSES TELEKOMMUNIKATIONSSYSTEM MIT CDMA FUNKSIGNALMODULATION IN  
ZUSAMMENHANG MIT EINEM GSM A-SCHNITTSTELLEN-TELEKOMMUNIKATIONSNETZ-PROTOKOLL**

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 der Erfindung

#### 1. Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine drahtlose Telekommunikation. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein neues und verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung zum Vorsehen eines drahtlosen Telekommunikationsdienstes unter Verwendung einer CDMA(code division multiple access)-„über-die-Luft“-Schnittstelle in Verbindung mit einer GSM(Global System for Mobile Communications)-Protokoll-Schnittstelle für die A-Schnittstelle.

#### II. Beschreibung der verwandten Technik

**[0002]** Der drahtlose GSM(Global System for Mobile Communications)-Telekommunikationsstandard ist ein Satz von weithin verfügbaren digitalen Telekommunikationsprotokollen zur Verwendung in einem digitalen drahtlosen Telefonsystem. Die GSM-Spezifikationen wurden durch internationale Anstrengungen entwickelt und wurden von dem „European Telecommunications Standards Institute“ (ETSI, 06921 Sophia Antipolis Cedex, France) angenommen. Ein drahtloses Telefonsystem, das auf eine Weise konfiguriert ist, die konsistent mit der Verwendung der GSM-Standards ist, wird in [Fig. 1](#) gezeigt. Eine GSM-Mobildienste-Vermittlungsstelle (MSC – mobile services switching center) **16** vermittelt oder verbindet Telefonanrufe zwischen dem drahtlosen Systemzugriffsnetzwerk, d.h. den Basisstation-Teilsystemen (BSS – base station subsystems) **15**, und dem Leitungs-basierten öffentlichen Fernsprechnetz (PSTN – public switched telephone network) **18**, das auch ein öffentliches landgestütztes Mobilfunknetz (PLMN – public land mobile network) sein kann. Die GSM-MSC **16** sieht eine Telefonvermittlungs-, Abrechnungs-, Teilnehmereinheitverfolgungs-, Teilnehmereinheitzulassungs- und eine Handover(handoff)-Steuerungs-Funktionalität vor. Das BSS **15** besteht aus der Basisstation- Steuervorrichtung (BSC – base station controller) **14** und Basis-Transceiver-Station(en) (BTS – base transceiver station) **12**, die damit verbunden sind. Wie in den GSM-Spezifikationen definiert, wird die Schnittstelle zwischen dem GSM-MSC **16** und dem BSS **15** als die GSM-„A-Schnittstelle“ bezeichnet, welche die GSM-Netzwerk-Vermittlungseinrichtungen von den TDMA(time division multiple access)-basierten Funkschnittstellen trennt. Die BSC **14** ist beteiligt an einer Ressourcen-Zuteilung für eine Handover-Verarbeitung und Signalverarbeitung in den BTSs **12**, so dass mehrere Teilnehmereinheiten **10** Telefonanrufe gleichzeitig führen können. Die BTS **12** ist mit den Teilnehmereinheiten **10** über RF(radio frequency)-Signale und ein gut definiertes „über-die-Luft“-Protokoll mit dem drahtlosen GSM-Netzwerk verbunden. Die

BTS **12** weist Funksende- und -empfangsvorrichtungen auf, einschließlich Antennenvorrichtungen, und ebenso die gesamte Signalverarbeitung, die für die Funkschnittstelle spezifisch ist. Die BTS können als komplexe Funkmodems betrachtet werden. Die Teilnehmereinheit **10** sieht generische Funk- und Verarbeitungsfunktionen vor, um über die Funk-Schnittstelle auf das GSM-Netzwerk zuzugreifen, für den Benutzer entweder der Teilnehmereinheit **10** oder einer anderen Endgeräteeinrichtung, wie eine FAX-Maschine oder ein Personalcomputer. Eine bestimmte Teilnehmereinheit **10** kann die BTS **12**, mit der sie verbunden ist, wechseln, wenn sich ihr Standort ändert, kann aber nur mit einer BTS gleichzeitig kommunizieren. In dieser Anwendung wird die Fähigkeit, von einer BTS **12** zu einer anderen BTS **12** zu wechseln, wenn nur eine Funkschnittstelle in jedem Fall existiert, als ein harter Teilnehmereinheit-Handover (handoff) bezeichnet.

**[0003]** Um einen drahtlosen Telefonanruf zu tätigen, muss eine Netzwerkverbindung zwischen der Teilnehmereinheit **10**, oft als eine „mobile Einheit“ bezeichnet, und dem PSTN **18** aufgebaut werden. Das PSTN **18** ist das herkömmliche verdrahtete Telefonsystem. Um den Telefonanruf auf mobile Weise zu führen, wird ein Teil der Netzwerkverbindung über den Austausch von Funkfrequenz(RF – radio frequency)-Signalen zwischen der Teilnehmereinheit **10** und der BTS **12** gebildet. Der verbleibende Teil der Netzwerkverbindung wird typischerweise über Leitungs-basierte Verbindungen gebildet, die durch die BSS **15** und durch die GSM-MSC **16** gehen. Gemäß dem GSM-„über-die-Luft“-Protokoll, das eines der Protokolle ist, die den drahtlosen GSM-Telekommunikationsstandard bilden, wird die TDMA-Technologie verwendet, um einen Satz von Kanälen in den oben identifizierten RF-Signalen aufzubauen, die verwendet werden, um eine Teilnehmereinheit **10** mit einer BTS **12** zu verbinden. Diese Kanäle werden verwendet, um die verschiedenen Sätze von Daten zu trennen und zu unterscheiden, die zu den verschiedenen Telefonanrufen gehören, die zu jeder gegebenen Zeit gemacht werden. Die verschiedenen Sätze von Daten umfassen Benutzerdaten, die normalerweise die Form einer digitalisierten Audioinformation haben, und Signalisierungsdaten, die aus den Signalisierungsnachrichten bestehen, die verwendet werden, um die Verarbeitung des Telefonanrufs zu orchestrieren.

**[0004]** Zum Zeitpunkt des Beginns des GSM-Standards erhöhte die Verwendung von TDMA in dem GSM-„über-die-Luft“-Protokoll die Effizienz, mit der die vorhandene Funkfrequenzbandbreite verwendet werden konnte, um drahtlose Telefonanrufe durchzuführen. Ein Erhöhen der Effizienz, mit der die verfügbare Funkfrequenzbandbreite verwendet wird, ist wünschenswert, da nur eine begrenzte Menge an RF-Bandbreite existiert und die Menge an Bandbreite

ist normalerweise der begrenzende Faktor für die Anzahl von Anrufen, die in einem bestimmten drahtlosen zellularen Telefonsystem geführt werden können. Seit dem Beginn des drahtlosen GSM-Telekommunikationsprotokolls wurden jedoch andere drahtlose Technologien weiterentwickelt, so dass eine größere Anzahl von Telefonanrufen in einer vorhandenen RF-Bandbreite geführt werden können. Da eine effiziente Verwendung der Funkfrequenzbandbreite sehr wünschenswert ist, wird nun die Verwendung dieser effizienteren Technologien bevorzugt.

**[0005]** Ein bekanntes und weithin akzeptiertes Beispiel einer effizienteren drahtlosen Telekommunikationstechnologie ist eine CDMA(code division multiple access)-Signalverarbeitung und das zugehörige „über-die-Luft“-IS-95-Protokoll, das von der „Telecommunications International Association“ (TIA, 2001 Pennsylvania Avenue, N.W., Washington, D.C. 20006) angenommen wurde. Mit CDMA-Modulationstechniken besteht jeder Benutzerverkehrschanal aus einem Träger, der von einer unterschiedlichen Hochgeschwindigkeits-Binärsequenz moduliert wird, wodurch das Spektrum der Wellenform gespreizt wird. Sätze von Benutzerverkehrskanälen teilen sich dieselbe Breitband-Frequenzspektrum-Zuteilung, und sowohl Benutzerdaten- als auch Signalisierungsnachrichten werden über einen Benutzerverkehrschanal übertragen. Zusätzlich überträgt jede CDMA-basierte BTS Overhead-Steuerungs-Signalisierungskanäle, die Information übertragen, um der Teilnehmereinheit zu ermöglichen, das System zu akquirieren und auf das System zuzugreifen. Diese Overhead-Steuerungs-Kanäle werden ebenfalls mit einer Hochgeschwindigkeits-Binärsequenz moduliert und mit den Benutzerverkehrskanälen kombiniert, um ein Breitband-RF-Signal aufzuweisen. Jede CDMA-basierte BTS sendet das kombinierte RF-Signal, als der Vorwärts-CDMA-Kanal bezeichnet, und empfängt die kombinierten RF-Ausgaben eines Satzes von CDMA-basierten Teilnehmereinheiten, die sich in einem zugehörigen Abdeckungsbereich befinden, wobei dieser kombinierte Satz von Ausgaben als der Rückwärts-CDMA-Kanal bezeichnet wird. Der Vorwärts-CDMA-Kanal ist die Summe des Vorwärts-Pilotkanals, des Vorwärts-Synchronisierungskanals, einem oder mehreren Vorwärts-Paging-Kanälen und vielen Vorwärts-Benutzerverkehrskanälen, die jeweils moduliert werden mit einem charakteristischen Kanalcode und mit einer PN-Spreiz-Sequenz kombiniert werden. Der Rückwärts-CDMA-Kanal ist die Summe aus einem oder mehreren Rückwärts-Zugriffskanälen und vielen Rückwärts-Benutzerverkehrskanälen, die jeweils moduliert werden mit einem charakteristischen Kanalcode und mit einer spezifischen PN-Spreiz-Sequenz übertragen werden.

**[0006]** CDMA-basierte drahtlose Kommunikationssysteme bieten auch ein verbessertes Verfahren eines Handovers für eine Mobilität der Teilnehmerein-

heit. Ein Handover-Verfahren, als „weiches Handover (soft hand-off)“ bekannt, wird von der Fähigkeit unterstützt, die RF-Signale einer Teilnehmereinheit an mehr als einer CDMA-basierten BTS zu benutzen. Diese Fähigkeit eines „weichen Handovers“ der Teilnehmereinheit **10**, gleichzeitig mit mehreren RF-Schnittstellen mit mehreren CDMA-basierten BTSs **12** in Verbindung zu stehen, liefert eine Übertragungspfadredundanz, wenn sich die Teilnehmereinheit **10** von einem Standort zu einem anderen bewegt, wodurch die Chancen verringert werden, dass ein Anruf verloren geht und Sprachabstastwerte verloren werden. Zusätzlich liefert das IS-95-Protokoll einen Telekommunikationsdienst mit höherer Qualität im Vergleich zu GSM, da das CDMA-Signal weniger anfällig ist für Schwund und Rauschstörungen. Eine Teilnehmereinheit, die gemäß dem IS-95-Protokoll kommuniziert, verbraucht auch weniger Leistung als eine Teilnehmereinheit, die gemäß dem GSM-„über-die-Luft“-Protokoll kommuniziert, da die Verwendung von umfangreichen Leistungssteuerungsalgorithmen in dem normalen Betrieb eines CDMA-Systems enthalten ist. Dieser reduzierte Leistungsverbrauch ermöglicht, dass die Lebensdauer einer Batterie, die zur Versorgung einer IS-95-konformen Teilnehmereinheit verwendet wird, weiter ausgedehnt wird als die einer GSM-konformen Teilnehmereinheit.

**[0007]** Viele Gebiete mit bereits existierenden zellularen GSM-Telefonsystemen zögern jedoch, einen zellularen CDMA-Telefondienst zur Verfügung zu stellen, trotz seiner vielen Vorteile. Dies ist so, da die inkrementelle Leistungsverbesserung, die von einem CDMA-System geliefert wird, nicht ausreichend sein kann, die Kosten der Bereitstellung eines vollständig neuen zellularen CDMA-Telefonsystems zu gerechtfertigen, wenn ein vorher existierendes System verfügbar ist. Diese Situation steht in Kontrast zu einem Gebiet, in dem ein vollkommen neues zellulares Telefonsystem aufgebaut werden soll, wo ein zellulares CDMA-Telefonsystem oft weniger teuer zu implementieren ist und einen Dienst höherer Qualität liefert als ein zellulares GSM-Telefonsystem. Wenn jedoch ein Verfahren und System zur Implementierung eines zellularen CDMA-Telefonsystems, das einen Teil der existierenden zellularen GSM-Telefonsysteminfrastruktur nützen würde, entwickelt würde, würden die Kosten einer Bereitstellung eines zellularen CDMA-Telefondienstes in einem Gebiet mit einem funktionierenden zellularen GSM-Telefonsystem reduziert. Wenn die Reduzierung ausreichend wäre, könnte die inkrementelle Leistungsverbesserung, die von einem zellularen CDMA-Telefonsystem geliefert wird, in einer größeren Anzahl von Gebieten gerechtfertigt werden. Dies würde Teilnehmern des zellularen Telefondienstes, die sich in diesen Gebieten befinden, den Vorteil des zellularen CDMA-Telefondienstes bieten, und deswegen wäre ein derartiges Verfahren und ein System zur Implementierung eines

zellularen Telefondienstes sehr wünschenswert.

**[0008]** Y. Tscha et al: „A Subscriber Signalling Gateway Between CDMA Mobile Station and GSM Mobile Switching Centre“, Proceedings of the 2<sup>nd</sup> IEEE International Conference on Universal Personal Communications, Ottawa (CA), Vol. 1, 12. Oktober 1993, New York (US), Seiten 181 – 185, XP002031666 beschreibt ein Teilnehmer-Signalisierungs-Gateway, das sich in einer Basisstation befindet und Signalisierungsnachrichten bidirektional zwischen der CDMA-gemeinsame-Luftschnittstelle-basierten mobilen Station und der GSM-Teilnehmer-Signalisierungs-basierten mobilen Vermittlungsstelle konvertiert. D1 behandelt nicht das Umwandlungsproblem bei einer fehlerhaften Paarung zwischen der GSM-Teilnehmer-Signalisierungsnachricht und der CDMA-gemeinsame-Luftschnittstellen-Nachricht.

**[0009]** WO-A-95 24771 beschreibt den Vorgang eines weichen Handovers, einer Diversity-Kombination und die Verwendung von Rahmenidentifikatoren, um den Typ eines Rahmens anzuzeigen.

**[0010]** M. Mouly und M-B. Pautet: „The GSM System for Mobile Communications“, 1993, XP002044646 200240 beschreibt gemeinsame Merkmale des GSM-Systems, die zu diesem gehören.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0011]** Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist eine Basisstation-Steuervorrichtung vorgesehen, wie in Anspruch 1 dargelegt.

**[0012]** Gemäß einem zweiten Aspekt ist ein Verfahren der Verarbeitung von Signalisierungsnachrichten in einem Basisstation-Teilsystem eines drahtlosen Telekommunikationssystems vorgesehen, wie in Anspruch 14 dargelegt.

**[0013]** Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines drahtlosen Telekommunikationssystems unter Verwendung von CDMA-über-die-Luft mit einem GSM-A-Schnittstellen-basierten Netzwerk beschrieben. Durch Verwendung des GSM-A-Schnittstellen-Standards, der in den GSM-Spezifikationen als die Schnittstelle zwischen der GSM-MSC und der BSS definiert ist, kann das drahtlose CDMA-Telekommunikationssystem unter Verwendung einer GSM-MSC implementiert werden, die konform zu den GSM-Spezifikationen ist. Dies ermöglicht die Bereitstellung eines drahtlosen zellularen CDMA-Telefondienstes unter Verwendung eines Teils der existierenden funktionierenden GSM-Netzwerkinfrastruktur. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung kommuniziert die CDMA-basierte BSC mit der GSM-MSC über die A-Schnittstelle, wie in den existierenden GSM-Stan-

dards spezifiziert wird. Jedoch können andere Ausführungsbeispiele der Erfindung Modifikationen der definierten GSM-A-Schnittstelle verwenden, um den Betrieb und die Funktionalität des Systems zu verbessern. Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die BSS und die Teilnehmereinheiten miteinander verbunden mittels Verwendung von Funkfrequenzsignalen, die physikalisch gemäß den CDMA-Techniken moduliert werden. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die CDMA-Modulationstechniken im Wesentlichen gleich zu denen, die in dem oben erwähnten drahtlosen IS-95-Telekommunikationsprotokoll enthalten sind.

**[0014]** Ein Diagramm auf hoher Ebene der funktionalen Elemente, die zur Verbindung einer Teilnehmereinheit und einer GSM-MSC gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendet werden, wird in [Fig. 2](#) dargestellt. Während des Betriebs des Systems sieht die CDMA-RF-Schnittstelle **40** eine bidirektionale Schnittstelle für die Teilnehmereinheit **50** vor und ein GSM-A-Schnittstelle-SS7-Transport **42** sieht eine bidirektionale Schnittstelle mit der GSM-MSC **52** vor. Ein Herstellen der CDMA-über-die-Luft-Schnittstelle und die Verwendung des transparenten Signalisierungs-Transports **44** ermöglicht, dass die in dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll definierten Signalisierungsnachrichten zwischen GSM-MSC **52** und der Teilnehmereinheit **50** ausgetauscht werden. Eine Verarbeitungs- und Dienst-Umwandlung **46** empfängt und untersucht bestimmte Signalisierungsnachrichten von der CDMA-RF-Schnittstelle **40** und dem GSM-A-Schnittstelle-SS7-Transport **42** und unternimmt als Antwort einige Aktionen, einschließlich der Konfiguration und der Steuerung der Signalverarbeitungsressourcen **48**. Diese Konfiguration und Steuerung umfasst die Zuteilung von Vocoding- und Devocoding-Ressourcen gemäß dem angeforderten Typ eines Dienstes und das Aufrufen der CDMA-basierten Verschlüsselungsfähigkeiten. Andere Aktionen umfassen die Zuteilung von CDMA-Verkehrskanal-Verarbeitungsressourcen und Auswahlressourcen am Beginn eines Signalisierungsaustausches zwischen der Teilnehmereinheit und der BSS oder MSC. Diese Ressourcen werden zugeteilt für die Verarbeitung sowohl von Sprach- als auch Datenanrufen und für einen Signalisierungsaustausch, wie Registrierungen, zwischen der Teilnehmereinheit **50** und dem System. Die CDMA-Verkehrskanal-Ressourcen werden verwendet, um die CDMA-Modulations- und Demodulationsfunktionen des IS-95-Stils durchzuführen.

**[0015]** Ein Satz von Anrufverarbeitungsverfahren ist vorgesehen zur Durchführung verschiedener Aufgaben, die zu der richtigen Verarbeitung eines drahtlosen Telefonanrufs oder einer Kommunikation gehören. Diese Verfahren umfassen eine Anrufeinleitung, Anruffreigabe, Registrierung der Teilnehmereinheit, über-die-Luft-Signalverschlüsselung, Authentifizie-

zung der Teilnehmereinheit und die Sequenz von Signalisierungsnachrichten und Verarbeitungsschritte, die zu diesen Verfahren gehören, werden in der detaillierten Beschreibung der Erfindung beschrieben. Eine Anrufeinleitung und Registrierung der Teilnehmereinheit kann durchgeführt werden durch zuerst Herstellen einer CDMA-über-die-Luft-Schnittstelle zwischen einer Teilnehmereinheit und einer CDMA-basierten BSS und dann durch Herstellen einer Telekommunikationsnetzwerkverbindung zwischen der Teilnehmereinheit und einer GSM-MSC. Die Erfindung setzt auch die Verwendung von CDMA-Verschlüsselungstechniken ein. CDMA-Verschlüsselungstechniken, die verwendet werden, um eine Teilnehmerinformation- und eine Standort-Privatsphäre vorzusehen, werden über die GSM-Verschlüsselungsverfahren initiiert und beendet, die von der GSM-MSC **52** gesteuert werden.

**[0016]** In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung übermittelt der transparente Signalisierungstransport **44** transparent eine Signalisierungsinformation zwischen der GSM-MSC **52** und der Teilnehmereinheit **50**. Ein transparenter Transport ist definiert als der Austausch von Signalisierungsinformation zwischen der GSM-MSC **52** und der Teilnehmereinheit **50** derart, dass keine dazwischenliegende Verarbeitungseinheit die Information, die transparent transportiert wird, untersucht, modifiziert oder verwendet. Die Verwendung dieses transparenten Transportmechanismus ermöglicht, dass Schlüsselteile der Anwendungsschichtinformation, die zwischen der CDMA-basierten BTS und der Teilnehmereinheit ausgetauscht werden, identisch sind zu der Information, die zwischen einer GSM-TDMA-basierten BTS und ihrer zugehörigen GSM-Teilnehmereinheit ausgetauscht wird. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung übermittelt der transparente Signalisierungstransport **44** Nachrichten, die in den GSM-Spezifikationen als DTAP(direct transfer application part)-Nachrichten definiert werden, zwischen der GSM-MSC **52** und der Teilnehmereinheit **50**. DTAP-Nachrichten ermöglichen der GSM-MSC **52** und der Teilnehmereinheit **50**, wie erforderlich, Daten auszutauschen, um einen GSM-basierten Telefonanruf richtig zu verarbeiten. Die DTAP-Nachrichtenklassifizierung umfasst Anrufverwaltungs- und Teilnehmereinheit-Mobilitätsverwaltungsfunktionen. Ein Ermöglichen, dass Anrufverwaltungs- und Teilnehmereinheit-Mobilitätsverwaltungsnachrichten transparent zwischen der GSM-MSC und der Teilnehmereinheit transportiert werden, ermöglicht, dass viele der existierenden GSM-Anrufaufbau-bezogenen Verfahren verwendet werden. Dies wiederum ermöglicht, dass die existierende GSM-A-Schnittstellen-Definition verwendet wird, wodurch Betreibern von drahtlosen GSM-Kommunikationssystemen ermöglicht wird, ihre existierenden funktionierenden GSM-Infrastruktureinrichtungen beim Erstellen eines drahtlosen Kommunikationssystems wieder zu verwenden, das

CDMA-über-die-Luft mit ihrem GSM-A-Schnittstellen-basierten Netzwerk verwendet.

**[0017]** Gemäß der vorliegenden Erfindung akquiriert eine Teilnehmereinheit das System, speichert System-bezogene Information, die sie auf den Vorwärts-CDMA-Overhead-Kanälen von der BTS empfängt, und ist dann konfiguriert, Signalisierungsnachrichten zu empfangen, zu verarbeiten und zu übertragen, die verwendet werden zum Aufbau sowohl der bidirektionalen CDMA-über-die-Luft-Schnittstelle als auch der Telekommunikationsnetzwerkverbindung. Eine Teilnehmereinheit empfängt und verarbeitet geeignet CDMA-Funkressource-, GSM-Anrufverwaltungs- und GSM-Mobilitätsverwaltungs-Signalisierungsnachrichten. Die GSM-Anrufverwaltung und die GSM-Mobilitätsverwaltung weisen den DTAP-Teil der GSM-A-Schnittstelle auf. CDMA-Funkressource-Verfahren umfassen, sind aber nicht darauf beschränkt, das Durchführen solcher Aktionen wie Handover, Systemzugriffsversuche und Aufbau eines bidirektionalen RF-Signalverkehrschanals. Verfahren der GSM-Anrufverwaltung umfassen, sind aber nicht darauf beschränkt, das Durchführen solcher Aktionen wie Anrufaufbau, zusätzliche Dienstaufrufe und Warnung der Teilnehmereinheit. Verfahren der GSM-Mobilitätsverwaltung umfassen, sind aber nicht darauf beschränkt, das Durchführen solcher Aktionen wie Authentifizierung von Teilnehmereinheiten, Aktualisierung von Standorten und Verfahren zum Anfügen und Ablösen der Identität internationaler mobiler Stationen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0018]** Die Merkmale, Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden offensichtlicher aus der detaillierten Beschreibung, die im Folgenden dargestellt wird, in Verbindung mit den Zeichnungen, in denen gleiche Bezugszeichen Entsprechendes identifizieren und wobei:

**[0019]** [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm eines zellularen Telefonsystems ist, das gemäß den GSM-Standards konfiguriert ist;

**[0020]** [Fig. 2](#) ein funktionales Blockdiagramm der Architektur zur Nachrichtenverarbeitung und Dienstumwandlung ist, die verwendet wird, um eine Teilnehmereinheit und eine GSM-MSC miteinander zu verbinden, gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

**[0021]** [Fig. 3](#) ein Blockdiagramm eines zellularen Telefonsystems ist, das gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung konfiguriert ist;

**[0022]** [Fig. 4](#) ein Diagramm ist, das die verschiedenen GSM-A-Schnittstellen-Nachrichtenformate darstellt, die unter Verwendung der Schnittstelle Signali-



sierungssystem Nr. 7 (SS7) transportiert werden.

[0023] **Fig. 5** ein Blockdiagramm eines Basisstation-Teilsystems ist, das gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung konfiguriert ist;

[0024] **Fig. 6** ein Diagramm einer Nachrichtensequenz ist, das die Signalisierungsnachrichten darstellt, die während einer von der Teilnehmereinheit terminierten Anrufinitiierung übertragen werden, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird;

[0025] **Fig. 7** ein Diagramm einer Nachrichtensequenz ist, das die Signalisierungsnachrichten darstellt, die während einer von der Teilnehmereinheit ausgehenden Anrufinitiierung übertragen werden, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird;

[0026] **Fig. 8** ein Diagramm einer Nachrichtensequenz ist, das die Signalisierungsnachrichten darstellt, die während einer von der Teilnehmereinheit ausgehenden Anrufrfreigabe übertragen werden, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird;

[0027] **Fig. 9** ein Diagramm einer Nachrichtensequenz ist, das die Signalisierungsnachrichten darstellt, die während einer von dem Netzwerk initiierten Anrufrfreigabe übertragen werden, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird;

[0028] **Fig. 10A** und B Diagramme einer Nachrichtensequenz sind, das die Signalisierungsnachrichten darstellt, die während einer Registrierung der Teilnehmereinheit übertragen werden, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird;

[0029] **Fig. 11** ein Blockdiagramm einer BSC-A-Schnittstelle ist, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung konfiguriert ist; und

[0030] **Fig. 12** ein Blockdiagramm einer Teilnehmereinheit ist, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung konfiguriert ist.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0031] Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vorsehen eines drahtlosen Telekommunikationsdienstes unter Verwendung einer CDMA(code division multiple access)-basierten „über-die-Luft“-Schnittstelle in Verbindung mit einer GSM(Global System for Mobile Communications)-A-Schnittstellen-Protokoll-Netzwerkschnittstelle beschrieben. In der folgenden Beschreibung wird die Erfindung in

dem Kontext einer Funkfrequenz-Signalschnittstelle dargelegt, die gemäß der physikalischen Signalmodulationstechnik des IS-95-CDMA-„über-die-Luft“-Protokolls arbeitet. Während die beschriebene Erfindung insbesondere geeignet ist zur Verwendung mit derartigen Signalmodulationstechniken, ist die Verwendung anderer drahtloser CDMA-Telekommunikationsprotokolle konsistent mit der Praxis der vorliegenden Erfindung. Auch können, während das bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung die Verwendung der GSM-A-Schnittstelle enthält, andere A-Schnittstellen ebenfalls eingesetzt werden, wenn die Verwendung eines transparenten Transportmechanismus zwischen einer mobilen Vermittlungsstelle und einer Teilnehmereinheit erforderlich ist. Die Erfindung kann auch in dem Kontext eines Satelliten-basierten Telekommunikationssystems oder eines drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Telekommunikationssystems implementiert werden. Insbesondere ist die Erfindung nützlich in dem Kontext eines Satellitenbasierten drahtlosen Telekommunikationssystems, das die Verwendung von „gebogenes Rohr (bent pipe)“-Übertragungsverfahren umfasst, die eine Verbindung zu einem Gateway des Telekommunikationsnetzwerk haben müssen, da viele Gateways das GSM-A-Schnittstellen-Protokoll verwenden. Ferner sollte offensichtlich sein, dass die vorliegende Erfindung vorgesehen ist zur Verwendung mit verschiedenen Typen einer Kommunikation, einschließlich sowohl Sprach-basierter Kommunikation als auch einer Kommunikation, während der digitale Daten, die eine von Sprache unterschiedliche Information darstellen, übertragen werden.

[0032] In der Anmeldung wird die Verwendung und Übertragung verschiedener Typen von Information beschrieben, einschließlich Nachrichten, Anforderungen, Aufträge, Anweisungen und Befehle. Es ist offensichtlich, dass diese Information aus elektronischen Repräsentationen dieser Nachrichten, Anforderungen, Aufträge, Anweisungen und Befehle besteht, die durch die Verwendung von elektrischem Strom, Spannungspotentialen, elektromagnetischer Energie oder einer Kombination daraus besteht. Zusätzlich enthält die folgende Beschreibung eine Referenz zu verschiedenen Systemen zur Manipulation und Erzeugung derartiger Information. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden derartige Systeme durch die Verwendung von digitalen und analogen integrierten Halbleiterschaltungen implementiert, die über verschiedene leitende Verbindungen oder durch die Verwendung von elektromagnetischen Signalen oder beides miteinander verbunden sind. In anderen Fällen der Anmeldung werden verschiedene weithin bekannte Systeme in einer Blockform beschrieben. Dies dient dazu, ein überflüssiges Verdecken der Offenbarung der vorliegenden Erfindung zu vermeiden.

[0033] Zum Zweck der vorliegenden Erfindung um-

fasst die Definition der GSM-A-Schnittstelle die Übertragung von Benutzerdaten und die Steuerungssignalisierung zwischen der GSM-MSC und den verbundenen BSCs. Die Steuerungssignalisierung besteht aus den physikalischen Signalisierungstransportschichten und der Anwendungsinformation des Telefonanrufs, die transportiert wird. In dem GSM-Standard werden die Signalisierungstransportschichten der A-Schnittstelle spezifiziert als der Nachrichtenübertragungsteil (MTP – message transfer part) und der Signalisierungsverbindungs-Steuerungsteil (SC-CP – signaling connection control part) des Signalisierungssystems Nr. 7 (SS7), wie von der International Telecommunications Union (ITU) definiert, wie in der Technik weithin bekannt. Die Anwendungsdaten des Telefonanrufs werden zwischen der GSM-MSC und der BSC in dem Datenfeld der verschiedenen SC-CP-Nachrichten transportiert.

**[0034]** **Fig. 3** ist ein Blockdiagramm eines drahtlosen Telefonsystems, das während eines normalen Betriebs gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung konfiguriert ist. Die Basis-Transceiver-Stationen (BTS – base transceiver station) **102(A) – (C)** sind mit der BSC **104(A)** verbunden und die BTSs **102(D) – (F)** sind mit der BSC **104(B)** verbunden. Die BSCs **104(A)** und **(B)** sind wiederum mit der GSM-MSC **106** verbunden, die mit dem öffentlichen Fernsprechnetz (PSTN – public switched telephone network) **108** verbunden ist (kann auch ein öffentliches landgestütztes Mobilfunknetz (PLMN – public land mobile network) sein). Die Teilnehmereinheit **100(A)** führt einen Telefonanruf oder eine andere Kommunikation durch die Verwendung von Funkfrequenz(RF)-Signalen, die mit der BTS **102(D)** ausgetauscht werden, durch. Die Teilnehmereinheit **100(B)** führt einen Telefonanruf oder eine andere Kommunikation unter Verwendung von RF-Signalen, die mit der BTS **102(B)** und der BTS **102(C)** ausgetauscht werden, durch. Wenn die Teilnehmereinheit **100(B)** über eine RF-Signal-Schnittstelle mit zwei oder mehreren BTSs in Verbindung steht, wie es bei der Teilnehmereinheit **100(B)** der Fall ist, wird sie als in einer „weichen Übergabe“ befindend bezeichnet. RF-Signale, die von der BTS **102** an die Teilnehmereinheit **100** übertragen werden, werden als Vorwärtsverbindungskanäle bezeichnet, und RF-Signale, die von der Teilnehmereinheit **100** an eine BTS **12** übertragen werden, werden als Rückwärtsverbindungskanäle bezeichnet. Die BSS **105** besteht aus einer BSC **104** und dem Satz aus einer oder mehrerer BTSs **102**, mit denen sie verbunden ist.

**[0035]** In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird die physikalische Signalverarbeitung sowohl des Vorwärtsverbindungskanals als auch des Rückwärtsverbindungskanals gemäß den CDMA-Signalverarbeitungstechniken des IS-95-Protokolls durchgeführt. Die physikalische Signalverarbeitung umfasst die Verwendung von Vorwärts- und Rück-

wärtsverbindungs-Spreizcodes und Kanalcodes sowohl während des Sendens als auch während des Empfangs der Vorwärts- und Rückwärtsverbindungs-signale. Die Kanalcodes werden verwendet, um einen Satz von Kanälen einzurichten, über den verschiedene Sätze von Daten durch eine direkte Sequenzmodulation übertragen werden können. Für die Vorwärtsverbindung bestehen die Kanalcodes aus einem Satz von vierundsechzig orthogonalen binären Codes, als Walsh-Codes bezeichnet, und für die Rückwärtsverbindung bestehen die Kanalcodes aus einem Satz von binären Langcodes, die für jede Teilnehmereinheit als eine Funktion eines eindeutigen Identifikationscodes für die Teilnehmereinheit berechnet werden. Die Spreizcodes werden verwendet, um den Bereich von Frequenzen zu diversifizieren, aus dem die Daten übertragen werden, um so die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Übertragung zu erhöhen. Diese Diversifikation wird als Spreizen bezeichnet und wird auch über eine direkte Sequenzmodulation der Daten durchgeführt, die mit den Spreizcodes übertragen werden. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird die Kanalisierung über eine BPSK(bi-phase shift key)-Modulation (binäre Pulslagenmodulation) durchgeführt und das Spreizen wird über eine QPSK(quad-phase shift key)-Modulation durchgeführt, auf eine Weise, die zu einem IS-95-komplianten System ähnlich ist.

**[0036]** In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung umfassen die Vorwärtsverbindungskanäle einen oder mehrere Pilotkanäle, Synchronisierungskanäle, Paging-Kanäle und Benutzerverkehrskanäle, die jeweils durch eine Modulation mit einem vorgegebenen Vorwärtsverbindungskanalcode definiert werden. Die Rückwärtsverbindungskanäle umfassen einen oder mehrere Zugriffskanäle und viele Benutzerverkehrskanäle, die jeweils durch eine Modulation mit einem eindeutigen Rückwärtsverbindungslangcode definiert werden. Damit die Übertragung und der Empfang der Vorwärts- und Rückwärtsverbindungs-signale richtig durchgeführt werden, muss der Status der Kanal- und Spreizcodes, die zur Verarbeitung der Vorwärts- und Rückwärtsverbindungs-signale während des Empfangs und der Übertragung verwendet werden, synchronisiert werden. Diese Synchronisierung wird während des Anrufaufbaus erzielt und wird als eine Signal-Akquise bezeichnet, wobei viele Verfahren dafür in der Technik weithin bekannt sind. Daten, die entweder über die Vorwärtsverbindung oder über die Rückwärtsverbindung übertragen werden, werden in Rahmen unterteilt, die auch Fehlerkorrekturbits und Rahmen-Header-Bits enthalten. Die Rahmen-Header-Bits zeigen an, ob die in dem Rahmen enthaltenen Daten Signalisierungsdaten oder Verkehrsdaten sind oder eine Kombination daraus. Verkehrsdaten sind die Daten, die von dem Benutzer übertragen werden, wenn der Anruf in Gange ist, und ist normalerweise eine digitalisierte Sprach- oder Audioinformation, kann aber jeder Typ von Benutzerda-

ten sein. Um eine vollständige Signalisierungsnachricht zu übertragen, ist es im Allgemeinen erforderlich, mehrere Rahmen von Signalisierungsdaten zu übertragen, die von dem empfangenden System in die Signalisierungsnachrichten zusammengesetzt werden. Wie oben angemerkt, werden Signalisierungsnachrichten verwendet, um eine Information zwischen den verschiedenen in [Fig. 3](#) gezeigten Systemen auszutauschen, die erforderlich ist zum Aufbau und zur Verarbeitung eines Telefonanrufs. Sobald sie zusammengesetzt sind, enthält jede Signalisierungsnachricht Nachrichten-Header-Bits, die den Typ der Signalisierungsnachricht anzeigen.

**[0037]** Weiter unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) sieht, wie oben angemerkt, die GSM-MSC **106** eine Funktionalität für eine Telefonvermittlung, eine Abrechnung und eine Verfolgung und Autorisierung einer Teilnehmereinheit vor. Die GSM-MSC **106** und die BSC **104** kommunizieren gemäß einem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll, das Teil des GSM-Standards ist. Um eine Telefonanrufverbindung unter Verwendung der GSM-MSC **106** aufzubauen, muss ein bestimmter Satz von Signalisierungsnachrichten in einer bestimmten Reihenfolge erzeugt werden, der einen bestimmten Satz von Information enthält. Das heißt die BSC **104** muss den richtigen Satz einer Signalisierung erzeugen und in der richtigen Reihenfolge an die GSM-MSC senden abhängig von den erforderlichen Netzwerkverbindungen und den von der GSM-MSC **106** empfangenen Signalisierungsnachrichten. Die Reihenfolge, die Information und das Format, die zu diesen Sätzen von Signalisierungsnachrichten gehören, werden in dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll definiert. Wie erwartet werden kann, unterscheiden sich die Reihenfolge, die Information und das Format wesentlich von jeder Schnittstelle, die zu einer vergleichbaren MSC gehört, die in einem zellularen CDMA-Telefonsystem arbeitet. Auf ähnliche Weise muss eine Teilnehmereinheit **100**, die gemäß dem IS-95- oder einem anderen CDMA-basierten Protokoll arbeitet, einen vorgegebenen Satz von Nachrichten mit der BTS **12** in einer vorgegebenen Reihenfolge und in einem vorgegebenen Format austauschen, um einen Telefonanruf richtig aufzubauen und zu verarbeiten. Wie auch zu erwarten ist, unterscheidet sich die CDMA-über-die-Luft-Schnittstelle wesentlich von der über-die-Luft-Schnittstelle, die zu drahtlosen GSM-Telekommunikationssystemen gehört.

**[0038]** Die Signalisierungsnachrichten, die zu dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll gehören, werden in zwei Kategorien aufgeteilt: DTAP(direct transfer application part)-Nachrichten und BSSMAP(BSS management application part)-Nachrichten. DTAP enthalten Daten, die relevant sind für den Betrieb der Teilnehmereinheit **100** und der MSC **106** und betreffen somit nicht direkt den Betrieb des BSS **105**. BSSMAP-Nachrichten gehören im Allgemeinen zu dem

Betrieb des BSS **105** und können eine Zuteilung von Ressourcen veranlassen oder eine Information vorsehen, die für einen richtigen Betrieb des BSS **105** erforderlich ist. Eine BSSMAP-Nachricht kann den gesamten Betrieb des BSS **105** beeinflussen oder nur den Betrieb eines einzelnen Telefonanrufs. Ebenso werden gemäß der GSM-A-Schnittstelle die Signalisierungsnachrichten über eine SS7(Signalisierungssystem Nr. 7)-Signalisierungsverbindung und den zugehörigen Nachrichtenübertragungsteil (MTP – message transfer part) und den Signalisierungsverbindungs-Steuerungsteil (SCCP – signaling connection control part) übertragen. MTP verwendet drei Nachrichtenformate, um binäre Daten über eine serielle Verbindung zu übertragen. Die drei Nachrichtenformate werden als Nachrichtensignaleinheiten (MSU – message signal units), Verbindungsstatussignaleinheiten (LSSU – link status signal units) und Füllsignaleinheiten (FISU – fill in signal units) bezeichnet. Die Felder, die zu jedem Nachrichtenformat gehören, werden in [Fig. 4](#) dargestellt, wobei die Anzahl von Bits, die zu jedem Feld gehört, darunter angezeigt wird. Die Nachrichten werden getrennt durch die Verwendung eines Flag-Bytes (FL), das eine logische Null enthält, gefolgt von einer Reihe von sechs logischen Einsen, gefolgt von einer logischen Null (01111110). In die von den Flag-Bytes definierten Nachrichten wird eine logische Null in jede Reihe mit mehr als fünf logischen Einsen eingefügt.

**[0039]** Jedes Nachrichtenformat besteht aus einem Header-Abschnitt, der eine Rückwärtssequenznummer (BSN – backward sequence number), ein Rückwärts-Anzeigebit (BIB – backward indication bit), eine Vorwärtssequenznummer (FSN – forward sequence number), ein Vorwärts-Anzeigebit (FIB – forward indication bit) und einen Längenindikator (LI – length indicator) enthält, gefolgt von zwei Puffer-Bits. Zusätzlich umfasst jedes Nachrichtenformat einen Satz von Prüfbits (CK – check bits), der unmittelbar vor dem terminierenden Flag-Byte eingefügt ist. Für FISUs sind keine zusätzlichen Datenfelder enthalten. Für LSSUs ist ein ein-Byte- oder zwei-Byte-Statusfeld (SF) enthalten, das eine von sechs unterschiedlichen Statusanzeigen anzeigt, die einen Ausrichtungsstatus und „außer Betrieb“ handhaben. Für MSUs sind ein Signal-Byte-Dienstinformations-Oktet (SIO – service information octet) und ein zwei- oder mehr-Byte-Signalinformationsfeld (SIF – signal information field) enthalten. Da jedes Nachrichtenformat eine unterschiedliche Menge an Information enthält, wird der Typ der Nachricht aus dem Feld des Längenindikators (LI) bestimmt. Die Signalisierungsnachrichten, die gemäß der GSM-A-Schnittstelle übertragen werden, werden über eine MSU mit den Daten gesendet, die zu der Signalisierungsnachricht der GSM-A-Schnittstelle gehören, die in dem SIF platziert ist. Genauer, Nachrichten, die gemäß der GSM-A-Schnittstelle übertragen werden, werden in SCCP-Nachrichten platziert, die ein Routinglabel



(RL), einen SCCP-Nachrichtentypcode, einen SC-CP-Header und ein SCCP-Datenfeld wie gezeigt umfassen. Der SCCP-Nachrichtentypcode wird typischerweise als ein Teilfeld des SCCP-Header angesehen. Die SCCP-Nachricht wird beendet mit einem Flag „Ende eines optionalen Parameters (EOP – end of parameter)“. Wenn die BSSMAP-Nachricht, die innerhalb der SCCP-Nachricht transportiert wird, des Typs ist; der einen einzelnen Telefonanruf betrifft, wird der Telefonanruf, zu dem die Nachricht gehört, in dem Verbindungsidentifikatorfeld in dem SCCP-Header angezeigt (nicht gezeigt). Eine BSSMAP- oder DTAP-Nachricht ist enthalten in dem SCCP-Datenparameter mit dem Typ der Nachricht, der von dem Diskriminierungsbit (DIS – discrimination bit) angezeigt wird, der sich am Anfang des SCCP-Datenfelds befindet. Wenn eine BSSMAP-Nachricht übertragen wird, wird die Länge in dem Längen(LEN – length)-Feld angezeigt. Auf die Länge folgen der Typ der BSSMAP-Nachricht und der Rest der Nachricht. Wenn eine DTAP-Nachricht übertragen wird, wird die Länge in dem Längen(LEN – length)-Feld angezeigt und die Teilkategorie der DTAP-Nachricht wird in dem Protokolldiskriminierungsfeld angezeigt. Alle zusätzlichen Daten, die zu der bestimmten DTAP-Nachricht gehören, einschließlich des Nachrichtentyps, werden in dem Nachrichtendatenfeld platziert.

**[0040]** [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm des BSS **105**, das konfiguriert ist, einen CDMA-über-die-Luft-Telekommunikationsdienst in Verbindung mit einer GSM-A-Schnittstellen-Protokoll-Netzwerk-Schnittstelle gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorzusehen. Die BTSs **102** sind mit der BSC **104** über Leitungs-basierte Verbindungen verbunden, die in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung eine T1- oder E1-Verbindung darstellt, obwohl andere Verbindungen eingesetzt werden können, einschließlich der Verwendung einer Mikrowellenverbindung. In der BSC **104** ist das CDMA-Verbindungsteilsystem **200** mit dem Satz von gezeigten BTSs **102** verbunden. Das CDMA-Verbindungsteilsystem **200** ist auch mit dem Anrufsteuerungsprozessor **202**, dem Auswahl-Teilsystem **204** und der BSC-A-Schnittstelle **206** verbunden. Das CDMA-Verbindungsteilsystem **200** dient als Nachrichten- und Verkehrsrouten zwischen den verbundenen zusammengefügten Einheiten und besteht in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung aus einem asynchronen Transportsystem für Pakete mit fester Länge. Das Datenverarbeitungs- und Dienstopionsystem **210** ist mit dem Auswahl-Teilsystem **204** verbunden und tauscht Verkehrsdaten mit der Vermittlungsstelle **212** aus. Die Vermittlungsstelle **212** liefert eine Schnittstelle zu der GSM-MSC **106** von [Fig. 2](#), bestehend aus Verkehrsdaten und Signalisierung, und tauscht auch Steuerungsdaten mit dem Anrufsteuerungsprozessor **202** aus. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden diese Signalisierungsdaten unter Verwendung des

ITU-SS7-Protokolls übertragen, wie in dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll spezifiziert wird, dessen Verwendung in der Technik weithin bekannt ist. Jede der in der BSC **104** gezeigten Verbindung ist eine digitale Hochgeschwindigkeitsverbindung, wie ein schnelles Ethernet, dessen Verwendung in der Technik ebenfalls weithin bekannt ist. In alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann die Vermittlungsstelle **212** durch eine einfachere Querverbindungsanordnung ersetzt werden, wodurch die BSC-A-Schnittstelle **206** direkt mit der GSM-MSC **106** verbunden wird. Jedoch ist die Verwendung der Vermittlungsstelle **212** bevorzugt, da sie ermöglicht, dass die BSC **104** mit mehreren MSC-Systemen verbunden werden kann, wenn erforderlich, von denen jedes alternative Typen eines Netzwerkdienstes vorsehen kann, einschließlich eines IS-41-Dienstes, der in der Technik weithin bekannt ist. Wenn die BSC **104** mit mehreren MSC-Systemen verbunden ist, werden zusätzliche BSC-Schnittstellensysteme, ähnlich zu der BSC-A-Schnittstelle **206**, in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendet, von denen nicht alle die Verwendung des GSM-A-Schnittstellen-Protokolls aufweisen müssen.

**[0041]** In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung kommunizieren und tauschen die Systeme, aus denen BSS **105** besteht, Verkehrs- und Signalisierungsdaten durch die Verwendung eines internen BSS-Protokolls aus, in dem Datenpakete mit fester Länge zwischen den verschiedenen anderen Systemen über das CDMA-Verbindungsteilsystem **200** oder über ein direktes Routing zwischen den zwei beteiligten Systemen ausgetauscht werden. Das CDMA-Verbindungsteilsystem **200** führt dieses Routing durch die Verwendung einer Adresse durch, die in jedem Datenpaket mit fester Länge enthalten ist. Im Allgemeinen platziert ein erstes System, das ein Datenpaket an ein zweites System sendet, die Adresse dieses zweiten Systems in das Datenpaket und liefert dann dieses Datenpaket an das CDMA-Verbindungsteilsystem **200**. In dem Fall einiger benachbarter Systeme, wie dem Auswahl-Teilsystem **204** und dem Datenverarbeitungs- und Dienstopionsystem **210**, werden die Datenpakete direkt übermittelt. Ob ein bestimmtes Paket mit fester Länge Verkehrsdaten oder Signalisierungsdaten enthält, wird von Paket-Header-Bits angezeigt, die in jedem Paket enthalten sind. Datenpakete, die Verkehrsdaten enthalten, werden als Verkehrspakete bezeichnet, und Datenpakete, die Signalisierungsdaten enthalten, werden als Signalisierungspakete bezeichnet. Eine Steuerungsinformation wird ebenfalls zwischen einigen Systemen in den BSS **105** ausgetauscht durch die Verwendung von zugewiesenen Verbindungen, wie die zwischen dem Anrufsteuerungsprozessor **202** und der Vermittlungsstelle **212** gezeigte. Andere Verfahren der Vernetzung der verschiedenen Systeme in BSS **105**, in [Fig. 5](#) gezeigt, außer über das CDMA-Verbindungsteilsystem **200**, sind mit dem Betrieb der vorliegen-

den Erfindung konsistent.

**[0042]** Eine Signalisierungsnachricht enthält eine vollständige Anweisung, die verwendet wird, um sowohl den Betrieb der verschiedenen Systeme zu steuern, welche die BSS bilden, als auch um eine Information mit der Teilnehmereinheit **100** oder der GSM-MSC **106** auszutauschen. Eine vollständige Signalisierungsnachricht wird über ein oder mehrere Signalisierungspaket(e) übertragen, die von dem empfangenden System zusammengesetzt werden, um die übertragene Signalisierungsnachricht zu erzeugen. Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird eine Teilkategorie der Signalisierungsnachricht definiert, die über die BSS **105** übertragen wird, ohne den Betrieb der BSS **105** zu beeinflussen. Zum Zweck dieser Anmeldung werden derartige Signalisierungsnachrichten als „Transportnachrichten“ bezeichnet und die Verfügbarkeit von Transportnachrichten bildet eine transparente Transportfunktion in der BSS **105**. Die transparente Transportfunktion wird allgemein zum Austausch einer spezifischen Kategorie von Signalisierungsnachrichten zwischen der GSM-MSC **106** und der Teilnehmereinheit **100** über die BSS **105** verwendet, definiert als DTAP-Nachrichten. Während des Betriebs der BSS **105** konfigurieren und steuern der Anrufsteuerungsprozessor **202** und die BSC-A-Schnittstelle **206** die verschiedenen anderen Systeme in der BSS **105** durch die Verwendung von anderen Signalisierungsnachrichten und im Allgemeinen wird in dieser Anmeldung jede Konfiguration oder andere Steuerung, die von dem Anrufsteuerungsprozessor **202** und der BSC-A-Schnittstelle **206** ausgeführt wird, durch die Verwendung dieser Signalisierungsnachrichten durchgeführt, die übermittelt werden, wie oben in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben wird, obwohl die Verwendung von anderen Übermittlungsmechanismen, wie eine direkte Verbindung zwischen Systemen, ebenfalls mit der vorliegenden Erfindung konsistent ist. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden der Anrufsteuerungsprozessor **202** und die BSC-A-Schnittstelle **206** durch die Verwendung von Computersystemen implementiert, die von Softwareanweisungen gesteuert werden (nicht gezeigt).

**[0043]** Ein Typ einer Konfiguration und Steuerung, die von der BSC-A-Schnittstelle **206** durchgeführt wird, umfasst die Zuteilung von Auswahlressourcen in dem Auswahl-Teilsystem **204**. Eine Auswahlressource liefert eine bidirektionale Schnittstelle zwischen der Teilnehmereinheit **100** und jedem System in der BSC **104** mittels einer oder mehrerer BTSs **102**. Die zu dieser bidirektionalen Schnittstelle gehörenden Funktionen umfassen Abgleichen von mehreren Kopien eines Datenrahmens, die von zwei oder mehreren BTSs erzeugt werden, und Auswählen des Datenrahmens der höchsten Qualität aus dem Satz von Kopien für eine weitere Verarbeitung. Diese Aus-

wahl wird getroffen basierend auf einer Qualitätsanzeigeinformation, die von jeder BTS **102** in jedem Rahmen platziert wird. Die mehrfachen Kopien eines Rahmens werden erzeugt, wenn die Teilnehmereinheit **100** während einer Bedingung eines weichen Handovers über mehrere RF-Schnittstellen mit mehreren BTSs **102** in Verbindung stehen. Zusätzlich empfängt eine Auswahlressource Datenpakete, die an eine Teilnehmereinheit **100** gerichtet sind, und leitet eine Kopie des Datenpakets an jede BTS **102** weiter, die über eine RF-Schnittstelle mit dieser Teilnehmereinheit **100** in Verbindung steht. Jede Auswahlressource hat ihre eigene interne Adresse, so dass Pakete, die zu dem verarbeiteten Anruf gehören, an die Auswahlressource in dem Auswahl-Teilsystem **204** geleitet werden können. Jede Auswahlressource verfolgt auch den Satz von BTSs **102**, mit dem die Teilnehmereinheit **100**, der sie zugewiesen ist, in Verbindung steht. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung besteht die Auswahlressource aus einem Mikroprozessor oder einem digitalen Signalprozessor, der von Softwareanweisungen gesteuert wird, die in einer Speichereinheit gespeichert sind, die sich ebenfalls in dem Auswahl-Teilsystem **204** befindet (nicht gezeigt).

**[0044]** Die BSC-A-Schnittstelle **206** konfiguriert auch das Datenverarbeitungs- und Dienstoptionssystem **210**, um Daten aus dem Auswahl-Teilsystem **204** auf verschiedene Weise basierend auf den Diensten zu verarbeiten, die zur Verarbeitung des Telefonanrufs erforderlich sind. Die Typen von vorgesehenen Signalverarbeitungsdiensten umfassen Vocoding und Devocoding der Sprachverkehrsdaten, die zu einem Telefonanruf gehören, die Modulation und Demodulation von Tönen und anderen Signalen, die zur Übertragung von Fax und anderen digitalen Daten über eine standardmäßige PSTN-Verbindung verwendet werden, und die Verschlüsselung von Benutzer- und Signalisierungsdaten. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird die Signalverarbeitung durch die Verwendung einer integrierten Schaltung der digitalen Signalverarbeitung durchgeführt, die sich in dem Datenverarbeitungs- und Dienstoptionssystem **210** befindet und durch die Verwendung von Softwareanweisungen gesteuert wird, die in einem Speichersystem gespeichert sind, deren Verwendung in der Technik weithin bekannt ist (nicht gezeigt). Eine weitere von der BSC-A-Schnittstelle **206** durchgeführte Funktion ist, DTAP-Signalisierungsnachrichten von der GSM-MSC **106** zu empfangen, die gemäß der A-Schnittstelle gesendet werden, und diese Signalisierungsnachrichten an die geeignete Teilnehmereinheit **100** zu transportieren durch Platzieren der Nachricht in Transportnachrichten und Weiterleiten der Transportnachrichten an die Auswahlressource, die zu dem Telefonanruf gehört. Bei Empfang der Transportnachrichten leitet die Auswahlressource die Transportnachricht über den CDMA-Vorwärts-Benutzer-Verkehrskanal an die Teil-

nehmereinheit **100** weiter.

**[0045]** Wie oben angeführt, werden Daten zwischen einer BTS **102** und einer Teilnehmereinheit **100** über mehrere Rahmen ausgetauscht, die Rahmen-Header-Bits enthalten, die den Datentyp anzeigen, der in dem Rahmen enthalten ist. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung können sowohl Signalisierungs- als auch Verkehrsdaten in einem einzelnen Rahmen gemäß dem IS-95-Standard übertragen werden. Während der Übertragung über die Luft ist keine Adresse in dem Rahmen enthalten, da das Ziel und der Ursprung jedes Rahmens von dem Kanalcode angezeigt werden, der zur Modulation der Daten verwendet wird. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird jeder Rahmen, der über die Rückwärtsverbindung gesendet wird, von einem bestimmten Kanalverarbeitungselement (nicht gezeigt) in einer BTS **102** empfangen. Jedes Kanalverarbeitungselement kennt wiederum die interne Adresse der Auswahlressource, die den Anruf verarbeitet, und nach dem Extrahieren eines Rahmens aus dem Rückwärtsverbindungssignal leitet das Kanalverarbeitungselement den Rahmen an die Auswahlressource weiter. Die Auswahlressource setzt dann Signalisierungsnachrichten von Rahmen zusammen, die Signalisierungsdaten enthalten, und bestimmt den Typ der Signalisierungsnachricht basierend auf Header-Bits der Signalisierungsnachricht, die sich in der Signalisierungsnachricht befinden. Transportsignalisierungsnachrichten werden von der Auswahlressource transparent an die BSC-A-Schnittstelle **206** geleitet unter Verwendung der oben beschriebenen BSS-Transportnachrichten. Die BSC-A-Schnittstelle fährt fort, einen zu dem Telefonanruf gehörenden Verbindungsidentifizierer in das SCCP-Header-Feld zu platzieren basierend auf der Auswahlressource, welche die Transportsignalisierungsnachricht überträgt, und die Transportsignalisierungsnachrichten an die GSM-MSC gemäß dem A-Schnittstellen-Protokoll transparent weiterzuleiten. Wenn die Nachricht eine Nicht-Transport- oder lokale Signalisierungsnachricht ist, verarbeiten die Auswahlressource und die BSC-A-Schnittstelle **206** die Nachricht intern.

**[0046]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung müssen verschiedene Verfahren mittels planmäßigen Austauschs von Signalisierungsnachrichten zwischen den verschiedenen in [Fig. 5](#) gezeigten Systemen durchgeführt werden, um einen Telefonanruf ordnungsgemäß zu verarbeiten. Die verschiedenen Verfahren umfassen eine Anrufinitiierung, eine Anruftreigabe und eine Registrierung der Teilnehmereinheit. Die [Fig. 6](#) – 10 sind ein Satz von Diagrammen einer Nachrichtensequenz, welche die Signalisierungsnachrichten darstellen, die während der Verfahren einer Anrufinitiierung, Anruftreigabe und Registrierung der Teilnehmereinheit gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ausge-

tauscht werden. Die in den [Fig. 6](#) – 10 gezeigten vertikalen Linien gehören jeweils zu dem System, das in dem Kästchen am oberen Ende jeder Linie identifiziert wird. Die Systeme sind die Teilnehmereinheit **100**, die BTS **102**, das Auswahl-Teilsystem **204**, der Anrufsteuerungsprozessor **202**, das Datenverarbeitungs- und Dienstoptionssystem **210**, die BSC-A-Schnittstelle **206** und die GSM-MSC **106**. Ein horizontaler Pfeil, der zwischen zwei vertikalen Linien verläuft, zeigt den Austausch einer Signalisierungsnachricht zwischen den zugehörigen Systemen an. Die Zeit schreitet von oben nach unten fort, so dass die höheren horizontalen Linien vor den horizontalen Linien stattfinden, die sich auf der Seite weiter unten befinden. Wie auf jeder Seite unten angezeigt wird, werden Nachrichten, die zwischen der Teilnehmereinheit **100** und der BTS **102** ausgetauscht werden, über die bidirektionale über-die-Luft-Schnittstelle übertragen, und Nachrichten, die zwischen der GSM-MSC **106** und der BSC-A-Schnittstelle **206** ausgetauscht werden, werden gemäß der GSM-A-Schnittstelle übertragen.

**[0047]** Wie oben angemerkt, wird eine GSM-Signalisierungsnachricht, die zwischen der GSM-MSC **106** und der BSC-A-Schnittstelle **206** ausgetauscht wird, in einer SCCP-Signalisierungsnachricht transportiert, die sich in einer Nachrichtensignalisierungseinheit (MSU – message signaling unit) gemäß dem SS7-Standard befindet. Bei Empfang einer SCCP-Signalisierungsnachricht bestimmt die BSC-A-Schnittstelle **206** zuerst, ob die Nachricht zu einer bestimmten Kommunikation gehört oder den Betrieb der gesamten BSS betrifft, durch Untersuchen des SCCP-Nachrichtentypcodefelds. Wenn die Nachricht zu einer bestimmten Kommunikation oder einem Telefonanruf gehört, bestimmt die BSC-A-Schnittstelle **206** die Kommunikation unter Verwendung eines Verbindungsidentifizierers, der in dem SCCP-Header enthalten ist. Die BSC-A-Schnittstelle **206** bestimmt dann, ob die Nachricht eine DTAP- oder eine BSSMAP-Nachricht ist durch Untersuchen des Diskriminierungsfelds der Signalisierungsnachricht der GSM-A-Schnittstelle. Wenn die GSM-Signalisierungsnachricht eine DTAP-Nachricht ist, fährt die BSC-A-Schnittstelle **206** fort, die Signalisierungsnachricht über eine Transportnachricht transparent zu transportieren, wie oben beschrieben. Wenn die Nachricht eine BSSMAP-Nachricht ist, bestimmt die BSC-A-Schnittstelle die spezifische BSSMAP-Nachricht durch Untersuchen des BSSMAP-Nachrichtentypfelds. Basierend auf dem BSSMAP-Nachrichtentyp führt die BSC-A-Schnittstelle verschiedene Schritte durch, wie im Folgenden beschrieben wird.

**[0048]** Es sollte auch angemerkt werden, dass zum Zweck der folgenden Beschreibung Signalisierungsnachrichten, die zwischen dem Auswahl-Teilsystem **204** und der Teilnehmereinheit **100** ausgetauscht werden, von einer einzelnen horizontalen Linie zwi-

schen den zwei Systemen dargestellt werden. Tatsächlich wird jedoch die Signalisierungsnachricht über eine oder mehrere BTSs **102** übermittelt. Die einzelne Linie wird zur einfachen Darstellung verwendet, wenn die Signalisierungsnachricht keine Steuerungsverarbeitung oder Ressourcenzuteilung von der BTS **102** erfordert. Ähnlich gehen Signalisierungsnachrichten, die zwischen der BSC-A-Schnittstelle **206** und der GSM-MSC **106** ausgetauscht werden, durch die Vermittlungsstelle **212**, jedoch wird eine einzelne Linie gezeigt, da die Vermittlungsstelle **212** keine Verarbeitung durchführt, die besonders relevant für die vorliegende Erfindung ist. Der CDMA-über-die-Luft-Kanal, der zur Übertragung einer Nachricht an die oder von der Teilnehmereinheit **100** verwendet wird, wird bei der zugehörigen Nachricht in runden Klammern mit einem „P“ angezeigt, was einen Vorwärtsverbindungs-Pagingkanal anzeigt, ein „A“ zeigt einen Rückwärtsverbindungs-Zugriffs(access)kanal an und ein „T“ zeigt den Vorwärtsverbindungsbenutzerverkehrs(traffic)kanal oder den Rückwärtsverbindungsbenutzerverkehrs(traffic)kanal abhängig von der Richtung der Übertragung an. Zusätzlich ist in den [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) und 10 der „Verkehrskanalaufbau (traffic channel set-up)“ der Prozess, der zum Aufbau der Vorwärts- und Rückwärtsverbindungsbenutzerverkehrskanalschnittstelle zwischen der Teilnehmereinheit **100** und der BTS **102** gehört, und wird in der Zeichnung ganz links angezeigt. Der „Netzwerkaufbau (network setup)“ ist der Prozess des Aufbaus einer Telekommunikationsnetzwerkverbindung mit dem anderen Telekommunikationssystem, das an dem Anruf beteiligt ist, und wird ebenfalls ganz links angezeigt. Signalisierungsnachrichten, die unter Verwendung von Transportnachrichten transparent übermittelt werden, werden durch die Anmerkung "xport", mit der zugehörigen Signalisierungsnachricht in runden Klammern, angezeigt und werden in dieser Spezifikation als „Transportnachrichten (transport messages)“ bezeichnet.

[0049] In den [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) ist „Netzwerkfreigabebeginn (network release initiation)“, in den Zeichnungen ganz links angezeigt, der Prozess des Beginns des Abbaus bzw. Trennens (teardown) und der Freigabe der Netzwerkressourcen, die an dem Telefonanruf beteiligt sind. Ebenso ist in den [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) „Verkehrskanalschnittstellentrennung (traffic channel interface teardown)“ der Prozess der Freigabe der Ressourcen, die zu der bidirektionalen Funkfrequenzsignalschnittstelle zwischen der Teilnehmereinheit **100** und der BSS **105** ([Fig. 3](#)) gehören. Es sollte auch angemerkt werden, dass das in den [Fig. 6](#) – [Fig. 10](#) gezeigte Diagramm einer Nachrichtensequenz nicht jede übertragene Nachricht zeigt, sondern nur die für die vorliegende Erfindung besonders relevanten Nachrichten. Einige der im Folgenden diskutierten Signalisierungsnachrichten werden zur vereinfachten Darstellung ebenfalls nicht gezeigt. Zu-

sätzlich wird jede gezeigte Signalisierungsnachricht, die innerhalb der BSS **105** übertragen wird, gemäß dem oben beschriebenen internen Paket-basierten Protokoll ausgetauscht und geht somit durch das CDMA-Verbindungsteilsystem **200** von [Fig. 5](#) in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0050] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm einer Nachrichtensequenz eines von der Teilnehmereinheit terminierten Anrufinitiierungsverfahrens, das gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird. Ein von der Teilnehmereinheit terminiertes Anrufinitiierungsverfahren resultiert aus der Einleitung bzw. Initiierung eines Telefonanrufs oder einer Kommunikation durch eine Telekommunikationseinheit, außer der Teilnehmereinheit **100**, die mit dem in [Fig. 4](#) gezeigten Telekommunikationssystem in Verbindung steht, wie eine Teilnehmereinheit des PSTNs **108**, eine drahtlose Teilnehmereinheit **100**, die mit einem anderen drahtlosen Telekommunikationssystem in Verbindung steht, oder sogar ein Datenendgerät. Das von der Teilnehmereinheit terminierte Anrufinitiierungsverfahren beginnt, wenn die GSM-MSC **106** eine Paging-Nachricht **300** an die BSC-A-Schnittstelle **206** gemäß dem A-Schnittstellen-Protokoll sendet. Gemäß dem A-Schnittstellen-Protokoll zeigt die Paging-Nachricht **300** den gerufenen (paged) Teilnehmer an, identifiziert durch die internationale mobile Teilnehmeridentität, den Typ des Kanals, der auf der über-die-Luft-Schnittstelle erforderlich ist, eine Zellenidentifizierliste, die den Satz von Zellen anzeigt, der zuletzt zu der Teilnehmereinheit gehörte, und, wenn verfügbar, die temporäre mobile Teilnehmeridentität. Die BSC-A-Schnittstelle **206** untersucht zuerst die Paging-Nachricht **300**, um zu bestimmen, ob es sich um eine BSSMAP-Nachricht handelt.

[0051] Nach der Identifizierung der Paging-Nachricht (page message) **300** als eine BSSMAP-Nachricht bestimmt die BSC-A-Schnittstelle **206**, dass die Paging-Nachricht **300** eine Paging-Nachricht ist durch Untersuchen des Typenfelds der BSSMAP-Nachricht. Nach Bestimmung, dass die Paging-Nachricht **300** eine Paging-Nachricht ist, fährt die BSC-A-Schnittstelle **206** fort, einen Satz von Signalisierungsnachrichten zu erzeugen zum Erstellen eines bidirektionalen CDMA-modulierten RF-Kanals zwischen der BTS **12** und der Teilnehmereinheit **100**, an welche die Paging-Nachricht **300** gerichtet ist. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung beginnt dieser Satz von Signalisierungsnachrichten mit dem Senden einer BSS-Paging-Anforderung (BSS page request) **302**, welche die Zellenidentifizierliste umfasst, an den Anrufsteuerungsprozessor **202**. Der Anrufsteuerungsprozessor **202** antwortet durch Senden einer BTS-Paging-Anforderung (BTS page request) **303** an einen Satz von BTSs **102**, die durch die Zellenidentifizierliste angezeigt werden. Jede BTS **102** antwortet durch Rundsenden bzw. Broadcasting einer Paging-Nachricht **304** an die zu-

gehörige Zelle über den Vorwärtsverbindungs-Pagingkanal. Wenn das Paging von der Teilnehmereinheit **100** empfangen wird, antwortet diese durch Senden einer Kanalanforderungsnachricht (channel request) **306** an eine BTS **102** über den Rückwärtsverbindungszugriffskanal. Die Kanalanforderungsnachricht **306** kann eine Information über den Typ des für den Anruf angeforderten Dienstes enthalten, wenn eine derartige Information in der Paging-Nachricht **304** enthalten ist.

**[0052]** Die BTS **102** antwortet auf die Kanalanforderung **306** durch Senden einer BSS-Kanalanforderung (BSS channel request) **310** an die BSC-A-Schnittstelle **206** und durch Senden einer BTS-Bestätigungsnachricht (BTS acknowledge message) **308** über den Paging-Kanal an die Teilnehmereinheit **100**. Das Senden der BTS-Bestätigungsnachricht **308** ist in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung optional. Die BSC-A-Schnittstelle **206** fährt fort, die bidirektionale Benutzerverkehrskanalschnittstelle aufzubauen durch Antworten auf die BSS-Kanalanforderung **310** mit dem Senden einer BSS-Anrufaufbauanforderung (BSS call setup request) **312** an den Anrufsteuerungsprozessor **202**. Der Anrufsteuerungsprozessor **202** teilt Auswahl- und Dienstressourcen für den Anruf zu und zeigt das Ergebnis der Zuteilung der BSC-A-Schnittstelle **206** in der BSS-Anrufaufbauantwort (BSS call setup response) **314** an. Bei Empfang der BSS-Anrufaufbauantwort **314** sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine Auswahlanrufaufbauanforderung (selector call setup request) **316** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** initialisiert die Auswahlressource, die zur Verarbeitung des Anrufs zugewiesen ist, und zeigt dies der BSC-A-Schnittstelle **206** an mit einer Auswahlanrufaufbauantwort (selector call setup response) **318**. Bei Empfang der Auswahlanrufaufbauantwort **318** sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine Funkverbindungsaufbauanforderung (radio link setup request) **319** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Senden einer Kanalressourcenanforderung (channel resource request) **320** an die BTS **102**.

**[0053]** Bei Empfang der Kanalressourcenanforderung **320** teilt die BTS **102** Kanalverarbeitungsressourcen zu, um die Vorwärts- und Rückwärtsverbindungsbenutzerverkehrskanäle zu modulieren und zu demodulieren, die zu dem Telefonanruf gehören, und sendet eine Kanalressourcenantwortnachricht (channel resource response message) **322** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Senden einer Verbindungsanforderung (connect request) **324** an die BTS **102**, die antwortet durch Senden einer Verbindungsantwort (connect response) **326** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann Null-Verkehrsdaten (null traffic data) **328**, eine Beginn-Verkehrsdatennachricht (begin traffic data message) **330**

und Null-Verkehrsdaten (null traffic data) **332** an die BTS **102**. Die BTS **102** antwortet auf die Beginn-Verkehrsdatennachricht **330** und die Null-Verkehrsdaten **332** durch Senden von Null-Verkehrsdaten **336** über den Vorwärtsverbindungsbenutzerverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet auch eine Funkverbindungsgressourcenanzeige (radio link resource indication) **334** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Bei Empfang der Funkverbindungsgressourcenanzeige **334** sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine BTS-Kanalzuweisungsnachricht (BTS channel assignment message) **338** an die BTS **102**, die antwortet durch Senden einer Kanalzuweisungsnachricht **340** an die Teilnehmereinheit **100** über den Vorwärtsverbindungs-Pagingkanal. Die Teilnehmereinheit **100** verwendet die Information über den zugewiesenen Kanal, die in der Kanalzuweisungsnachricht **340** enthalten ist, um mit der Verarbeitung des zugewiesenen Vorwärtsverbindungsverkehrskanals zu beginnen und sie sendet eine Rückwärtsverbindungsverkehrskanalpräambel (reverse link traffic channel preamble) **342** auf dem Rückwärtsverbindungsbenutzerverkehrskanal, so dass die BTS **102** den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal von der Teilnehmereinheit **100** akquirieren kann. Wenn der Rückwärtsverbindungsverkehrskanal akquiriert wurde, sendet die BTS **102** eine Beginn-Rückwärtsverbindungs-nachricht (begin reverse link message) **344** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Senden einer Rückwärtsverbindungsbestätigung (reverse link acknowledge) **346** an die Teilnehmereinheit **100** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal. Zusätzlich sendet das Auswahl-Teilsystem **204** eine Funkverbindungsaufbauantwortnachricht (radio link setup response message) **348** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Bei Empfang der Rückwärtsverbindungsbestätigung **346** ist die bidirektionale RF-Schnittstelle hergestellt.

**[0054]** Nach dem Aufbau der Vorwärts- und Rückwärtsverbindungsverkehrskanalschnittstellen mit der BTS **102** initiiert die Teilnehmereinheit **100** ein Aufbauverfahren für eine Telekommunikationsnetzwerkverbindung durch Senden einer Paging-Antwort (page response) **350** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Die Paging-Antwort **350** veranlasst das Auswahl-Teilsystem **204**, eine BSS-Pagingantwort (BSS page response) **352** an die BSC-A-Schnittstelle **206** zu senden. Die BSC-A-Schnittstelle **206** empfängt die BSS-Pagingantwort **352**, die anzeigt, dass die Teilnehmereinheit **100** vorbereitet ist, eine Netzwerkverbindung herzustellen, speichert die Klassenmarke(class mark)-Information der Teilnehmereinheit **100** und initiiert eine SCCP-Verbindung durch Senden einer SCCP-Verbindungsanforderung, die eine „vollständige Schicht 3“-Informationsnachricht **354** enthält, an die GSM-MSC **106** gemäß dem A-Schnittstellen-Protokoll. Die „vollständige Schicht 3“-Informationsnachricht **354** enthält die Inhalte der BSS-Pa-



gingantwortnachricht **352** und ist Teil des GSM-A-Schnittstellen-Protokolls und ist somit in der Technik weithin bekannt. Die GSM-MSC **106** antwortet durch Senden eines Chiffremodusbefehls (cipher mode command) **358** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Der Chiffremodusbefehl **358** enthält eine Verschlüsselungsinformation, einschließlich einem Chiffreschlüssel, der Liste von zu verwendenden möglichen Verschlüsselungsalgorithmen basierend auf den Fähigkeiten der Teilnehmereinheit **100**, und den Chiffreantwortmodus, der die internationale mobile Einrichtungsidentität anfordern kann.

**[0055]** Nach der Bestimmung, dass der Chiffremodusbefehl **358** eine BSSMAP-Nachricht ist, und der weiteren Bestimmung, dass er ein Chiffremodusbefehl ist, wählt die BSC-A-Schnittstelle **206** einen der möglichen Verschlüsselungsalgorithmen und sendet einen BSS-Chiffremodusbefehl **360** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** initiiert über-die-Luft-Verschlüsselungsverfahren durch Senden eines Chiffremodusbefehl **362** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Nach der Verarbeitung des Chiffremodusbefehls **362** sendet die Teilnehmereinheit **100** eine „Chiffremodus vollständig“-Nachricht (cipher mode complete message) **364** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Bei Empfang der „Chiffremodus vollständig“-Nachricht **364** beginnt das Auswahl-Teilsystem **204**, eine Verschlüsselung-Entschlüsselung auf allen zusätzlichen Signalisierungs- und Anrufrufen durchzuführen, die zu dem Telefonanruf gehören, durch Wechseln in einen privaten Rückwärtsverbindungskanalcode oder Landcode, im Wesentlichen gemäß dem IS-95-Standard. Es sollte angemerkt werden, dass andere Verfahren einer Chiffrierung und Verschlüsselung konsistent sind mit der Operation der vorliegenden Erfindung. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann eine „BSS-Chiffremodus vollständig“-Nachricht **366** an die BSC-A-Schnittstelle **206**, die anzeigt, dass die Chiffremoduskonfigurationsoperation abgeschlossen ist. Die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Senden eines „Chiffremodus vollständig“-Befehls **368**, der den gewählten Verschlüsselungsalgorithmus und den internationalen Identifizierer mobiler Einrichtungen, wenn angefordert, anzeigt, an die GSM-MSC **106** gemäß dem A-Schnittstellen-Protokoll.

**[0056]** Als nächstes sendet die GSM-MSC **106** eine Aufbaunachricht **370** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Die Aufbaunachricht **370** enthält verschiedene Typen an Information über den aufzubauenden Telefonanruf, einschließlich des Typs des Dienstes, der Übertragungsrate, dem Typ der zu übertragenden Daten und dem Typ der Sprachcodierung. Die Verwendung der Aufbaunachricht **370** ist Teil des GSM-A-Schnittstellen-Protokolls und somit in der Technik weithin bekannt. Nach Bestimmung, dass die Aufbaunach-

richt **370** eine DTAP-Nachricht ist, transportiert die BSC-A-Schnittstelle **206** die Nachrichteninhalte transparent über eine Transportnachricht **372** an das Auswahl-Teilsystem **204**. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weiss die BSC-A-Schnittstelle **206** nicht, dass die Aufbaunachricht **370** tatsächlich eine Aufbaunachricht ist, sondern nur, dass sie eine Nachricht des DTAP-Typs ist, da sie nicht hinter die Diskriminierungsbits schaut. Dies vereinfacht die Verarbeitung, die von der BSC-A-Schnittstelle **206** erforderlich ist, und ermöglicht einen transparenten Transport. Nach der Bestimmung, dass die Transportnachricht **372** eine Transportnachricht ist, leitet das Auswahl-Teilsystem **204** die Nachrichteninhalte über die Transportnachricht **374** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Nach dem Empfang der Transportnachricht **374** leitet die Teilnehmereinheit **100** die Inhalte der Nachricht, welche die DTAP-Aufbaunachricht ist, an den GSM-Nachrichtenverarbeitungsteil der Teilnehmereinheit **100** weiter. Dieser Teil der Teilnehmereinheit **100** antwortet durch Senden einer Anrufbestätigung in einer Transportnachricht **376** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Eine Anrufbestätigung bestätigt entweder den Typ des in der Aufbaunachricht **370** dargelegten Dienstes oder schlägt einen alternativen Typ eines Dienstes vor. Das Auswahl-Teilsystem **204** transportiert die Inhalte der Transportnachricht **376** transparent über die Transportnachricht **378**, welche die Anrufbestätigung enthält, an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Weiter in den transparenten Transportprozessen leitet die BSC-A-Schnittstelle **206** die Nachrichteninhalte über eine DTAP-Anrufbestätigungsnachricht **380** an die GSM-MSC **106** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll weiter.

**[0057]** Bei Empfang der Anrufbestätigungsnachricht **380** sendet die GSM-MSC **106** eine Zuweisungsanforderung (assignment request) **382** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Die Zuweisungsanforderung **382** zeigt den Kanaltyp, eine Priorität, einen Leistungsidentitätscode (Netzwerk-Zeitschlitz), ein Abwärts-DTX-Flag (Übertragung mit variabler Rate), das zu verwendende Interferenzband (Frequenz-Sprünge) und eine Klassenmarke-Information 2 (Typ der Teilnehmereinheit) an. Der Kanaltyp ist der Typ von Daten, die während der Übertragung übertragen werden sollen, zum Beispiel Fax, Sprache oder Signalisierung. Die Zuweisungsanforderung **382**, eine BSSMAP-Nachricht, veranlasst die BSC-A-Schnittstelle **206**, den Typ des CDMA-Dienstes zu verhandeln, der erforderlich ist, um den Telefonanruf mit der Teilnehmereinheit **100** zu verarbeiten. Diese Verhandlung beginnt mit der Übertragung des BSS-Dienstanforderung (BSS service request) **386** an das Auswahl-Teilsystem **204**, das antwortet durch Senden einer Dienstanforderung **388** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Die Dienstanforderung **388** zeigt die

Parameter der Funkverbindung an, die erforderlich sind, um den angeforderten Datendienst zu liefern, einschließlich der Datenrate, und die Teilnehmereinheit **100** antwortet durch Senden einer Dienstantwort (service response) **389** an das Auswahl-Teilsystem **204**, das anzeigt, ob dieser Typ einer Funkverbindung akzeptabel ist. Wenn die Dienstantwort **389** anzeigt, dass der Typ des Dienstes akzeptabel ist, sendet das Auswahl-Teilsystem **204** eine Dienstverbindungs- und Nachricht (service connect message) **390** über den Vorwärtsverbindungsverkehrs- und Kanal an die Teilnehmereinheit **100**, wodurch die Teilnehmereinheit **100** veranlasst wird, eine „Dienstverbindung abgeschlossen (service connect complete)“-Nachricht **391** über den Rückwärtsverbindungsverkehrs- und Kanal an das Auswahl-Teilsystem **204** zu senden.

[0058] Das Auswahl-Teilsystem **204** zeigt dann die erfolgreiche Dienstverhandlung der BSC-A-Schnittstelle **206** an durch Senden einer BSS-Dienstantwort **392**. Bei Empfang der BSS-Dienstantwort **392** teilt die BSC-A-Schnittstelle **206** Ressourcen zur Verarbeitung des Anrufs gemäß dem Dienstyp zu, über die Übertragung einer BSS-Ressourcenzuteilungs- und Nachricht (BSS resource allocation message) **384** an das Datenverarbeitungs- und Dienstop- und System **210**. Das Datenverarbeitungs- und Dienstop- und System **210** teilt dann Anrufverarbeitungs- und Ressourcen zur Verarbeitung von empfangenem Datenverkehr zu. In einem alternativen Ausführungsbeispiel der Erfindung wird die Ressourcenzuteilung der Dienstop- und Option als Antwort auf die Kanalanforderungs- und Nachricht **310** durchgeführt. Zusätzlich teilt die BSC-A-Schnittstelle **206** eine Verbindung in der Vermittlungsstelle **212** zu, um einen Verkehrs- und Kanal zwischen der GSM-MSC **106** und dem Datenverarbeitungs- und Dienstop- und System **210** zu erzeugen, um die Verkehrsdaten zu übertragen, die zu dem Anruf gehören (die Nachricht an die Vermittlungsstelle **212** ist nicht gezeigt). Die BSC-A-Schnittstelle **206** zeigt dann an, dass die Dienstverhandlung abgeschlossen ist, durch eine Übertragung einer „Zuweisung abgeschlossen (assignment complete)“-Nachricht **394** an die GSM-MSC gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll.

[0059] Bei Beendigung der Dienstverhandlung zeigt der GSM-Nachrichtenverarbeitende Teil der Teilnehmereinheit **100** der GSM-MSC **106** an, dass er den Benutzer der Teilnehmereinheit **100** informiert bzw. warnt oder alarmiert (alert) durch Senden einer Warn- und Nachricht über eine Transport- und Nachricht **400**. Die Warn- und Nachricht wird von dem Auswahl-Teilsystem **204** transparent transportiert an die BSC-A-Schnittstelle **206** über die Transport- und Nachricht **398** und dann durch die BSC-A-Schnittstelle **206** an die GSM-MSC **106** über eine DTAP-Warn- und Nachricht **396**. An diesem Punkt kann die GSM-MSC **106** den Rückruf für den anrufenden Teilnehmer erzeugen. Wenn der Anruf von der Teilnehmereinheit **100** beantwortet wird, wird das Beantwortungsereignis der GSM-MSC **106**

angezeigt durch Senden einer „Verbinde innerhalb (connect within)“-Transport- und Nachricht **402** über den Rückwärtsverbindungsverkehrs- und Kanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Die Verbindung wird von dem Auswahl-Teilsystem **204** an die BSC-A-Schnittstelle **206** über die Transport- und Nachricht **404** und dann an die GSM-MSC **106** durch die BSC-A-Schnittstelle **206** über eine DTAP-Verbindungs- und Nachricht **408** transparent transportiert. Bei Empfang der Verbindungs- und Nachricht **408** beendet die GSM-MSC den Rückruf, wenn vorgesehen, und sendet eine Verbindungs- und Bestätigungs- und Nachricht (connect acknowledge message) **410** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Die BSC-A-Schnittstelle **206** leitet die Verbindungs- und Bestätigungs- und Nachricht **410** über die Transport- und Nachricht **412** transparent an das Auswahl-Teilsystem **204** weiter. Das Auswahl-Teilsystem **204** fährt dann mit dem transparenten Transport fort durch die Übertragung der Transport- und Nachricht **414** über den Vorwärtsverbindungsverkehrs- und Kanal an die Teilnehmereinheit **100**. Bei Empfang der Transport- und Nachricht **414** durch die Teilnehmereinheit **100** ist ein stabiler Anrufstatus aufgebaut und das von der Teilnehmereinheit beendete Anrufinitiierungsverfahren ist vollständig.

[0060] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm einer Nachrichtensequenz, das die Signalisierungs- und Nachrichten darstellt, die während eines von der Teilnehmereinheit ausgehenden Anrufinitiierungsverfahrens, das gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird, übertragen werden. Ein von der drahtlosen Teilnehmereinheit ausgehendes Anrufinitiierungsverfahren resultiert aus der Einleitung bzw. Initiierung eines Telefonanrufs durch die Teilnehmereinheit **100** von [Fig. 2](#). Das von der Teilnehmereinheit ausgehende Anrufinitiierungsverfahren beginnt mit der Kanalanforderungs- und Nachricht (channel request message) **506**, die von der Teilnehmereinheit **100** an die BTS **102** über den Rückwärtsverbindungs- und Zugriffskanal gesendet wird. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung enthält die Kanalanforderungs- und Nachricht **506** eine Information über den Typ des angeforderten Dienstes, jedoch kann diese Information in alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung in anderen Nachrichten vorgesehen werden. Die BTS **102** antwortet auf die Kanalanforderung **506** durch Senden einer BSS-Kanalanforderung (BSS channel request) **510** an die BSC-A-Schnittstelle **206** und durch Senden einer BTS-Bestätigungs- und Nachricht (BTS acknowledge message) **508** an die Teilnehmereinheit **100**, obwohl das Senden der BTS-Bestätigungs- und Nachricht **508** in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung optional ist. Die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Erzeugen eines Satzes von Signalisierungs- und Nachrichten zum Aufbau einer bidirektionalen CDMA-modulierten RF-Signal-Schnittstelle zwischen der Teilnehmereinheit **100** und der BTS **102**. Der Vorgang des Aufbaus einer solchen bidirektionalen Schnittstelle beginnt, wenn die BSC-A-Schnittstelle **206** eine BSS-An-

rufaufbauanforderung (BSS call setup request) **512** an den Anrufsteuerungsprozessor **202** sendet. Der Anrufsteuerungsprozessor **202** teilt Auswahl- und Dienstressourcen für den Anruf zu und zeigt das Ergebnis der Zuteilung der BSC-A-Schnittstelle **206** in der BSS-Anrufaufbauantwort (BSS call setup response) **514** an. Bei Empfang der BSS-Anrufaufbauantwort **514** sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine Auswahlanrufaufbauanforderung (selector call setup request) **516** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** initialisiert die zugewiesene Auswahlressource und zeigt dies der BSC-A-Schnittstelle **206** an mit einer Auswahlanrufaufbauantwort (selector call setup response) **518**. Bei Empfang der Auswahlanrufaufbauantwort **518** sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine Funkverbindungsaufbauanforderung (radio link setup request) **519** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Senden einer Kanalressourcenanforderung (channel resource request) **520** an die BTS **102**.

**[0061]** Bei Empfang der Kanalressourcenanforderung **520** teilt die BTS **102** Kanalverarbeitungsressourcen zu, um die Vorwärts- und Rückwärtsverbindungsbenutzerverkehrskanäle zu modulieren und zu demodulieren, die zu dem Telefonanruf gehören, und sendet eine Kanalressourcenantwortnachricht (channel resource response message) **522** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Zuteilen einer Auswahlressource zur Verarbeitung des Anrufs und durch Senden einer Verbindungsanforderung (connect request) **524** an die BTS **102**, die antwortet durch Senden einer Verbindungsantwort (connect response) **526** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann Null-Verkehrsdaten (null traffic data) **528**, eine Verkehrsdatennachricht (traffic data message) **530** und Null-Verkehrsdaten (null traffic data) **532** an die BTS **102**. Die BTS **102** antwortet auf die Beginn-Verkehrsdatennachricht **530** und die Null-Verkehrsdaten **532** durch Senden von Null-Verkehrsdaten **536** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet auch eine Funkverbindungsgressourcenachricht (radio link resource message) **534** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Bei Empfang der Funkverbindungsgressourcenachricht **534** sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine BTS-Kanalzuweisungsnachricht (BTS channel assignment message) **538** an die BTS **102**, die antwortet durch Senden einer Kanalzuweisungsnachricht (channel assignment message) **540** über den Vorwärtsverbindungs-Pagingkanal an die Teilnehmereinheit **100**.

**[0062]** Die Teilnehmereinheit **100** verwendet die Information über den zugewiesenen Kanal, die in der Kanalzuweisungsnachricht **540** enthalten ist, um mit der Verarbeitung der Daten zu beginnen, die über den zugewiesenen Vorwärtsverbindungsverkehrska-

nals empfangen wurden. Sie sendet auch eine Rückwärtsverbindungsverkehrskanalpräambel (reverse link traffic channel preamble) **542**, so dass die BTS **102** den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal von der Teilnehmereinheit **100** akquirieren kann. Wenn das Rückwärtsverbindungs-signal akquiriert wurde, sendet die BTS **102** eine Beginn-Rückwärtsverbindungs-nachricht (begin reverse link message) **544** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Senden einer Rückwärtsverbindungsbestätigung (reverse link acknowledge) **546** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Zusätzlich sendet das Auswahl-Teilsystem **204** eine Funkverbindungsressourcenachricht (radio link resource message) **548** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. An diesem Punkt ist die bidirektionale Verbindung hergestellt und der Aufbau der Netzwerkverbindung beginnt.

**[0063]** Bei Empfang der Rückwärtsverbindungsbestätigungsnachricht **546** initiiert die Teilnehmereinheit **100** den Aufbau einer Netzwerkverbindung durch Senden einer Anrufverwaltungsdienstanforderung (call management service request) **550** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Senden einer BSS-Anrufverwaltungsdienstanforderung **551** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Die BSC-A-Schnittstelle **206** speichert die Klassenmarke(class mark)-Information, die in der Nachricht enthalten ist, erzeugt eine „vollständige Schicht drei“-Informationsnachricht (complete layer three information message) **552**, welche die in der BSS-Anrufverwaltungsdienstanforderung **551** gesendete Information enthält, und initiiert eine SC-CP-Verbindung durch Senden der „vollständige Schicht drei“-Informationsnachricht **552** in einer SC-CP-Verbindungsanforderungsnachricht an die GSM-MSC **106** gemäß dem A-Schnittstellen-Protokoll. Die „vollständige Schicht drei“-Informationsnachricht **552** ist Teil des GSM-A-Schnittstellen-Protokolls und ist somit in der Technik weithin bekannt.

**[0064]** Die GSM-MSC **106** antwortet durch Senden einer Authentisierungsanforderung (authentication request) **553** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Die BSC-A-Schnittstelle **206** identifiziert die Nachricht **553** als eine DTAP-Nachricht und leitet die Inhalte der Nachricht transparent über eine Transportnachricht **554** an das Auswahl-Teilsystem **204** weiter. Das Auswahl-Teilsystem **204** bestimmt, dass die Transportnachricht **554** ein Transportnachrichtstyp ist und leitet die Inhalte der Nachricht an die Teilnehmereinheit **100** weiter durch Senden der Transportnachricht **555** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal. Die Teilnehmereinheit **100** empfängt die Transportnachricht **555** und transportiert die Inhalte an einen internen GSM-Nachrichtenverarbeitungsteil, der antwortet durch Senden einer Transportnachricht **556**, die

eine Authentisierungsantwort enthält, über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Bei Bestimmung, dass die Transportnachricht **556** eine Transportnachricht ist, leitet das Auswahl-Teilsystem **204** die Inhalte der Nachricht über die Transportnachricht **557** transparent an die BSC-A-Schnittstelle **206** weiter. Die BSC-A-Schnittstelle **206** führt den transparenten Transport fort durch Weiterleiten einer DTAP-Authentisierungsantwort (DTAP authentication response) **558** an die GSM-MSC **106** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll.

**[0065]** Die GSM-MSC **106** antwortet durch Senden eines Chiffremodusbefehls (cipher mode command) **559** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Nach der Bestimmung, dass die Nachricht **559** eine BSS-MAP-Nachricht ist, und der weiteren Bestimmung, dass sie ein Chiffremodusbefehl ist, beginnt die BSC-A-Schnittstelle **206** mit über-die-Luft-Verschlüsselungsinitiationsverfahren durch Senden eines BSS-Chiffremodusbefehls (BSS cipher mode command) **560** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Bei Empfang des BSS-Chiffremodusbefehls **560** sendet das Auswahl-Teilsystem **204** den Chiffremodusbefehl **562** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Nach der Verarbeitung des Chiffremodusbefehls **562** sendet die Teilnehmereinheit **100** eine „Chiffremodus vollständig“-Nachricht (cipher mode complete message) **564** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204** und beginnt, alle nachfolgenden Übertragungen zu verschlüsseln. Bei Empfang der „Chiffremodus vollständig“-Nachricht **564** beginnt das Auswahl-Teilsystem **204**, eine Verschlüsselung-Entschlüsselung auf allen zusätzlichen Signalisierungs- und Anrufrdaten durchzuführen, die zu dem Telefonanruf gehören. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird diese Verschlüsselung durchgeführt unter Verwendung von privaten Kanalcodes gemäß der IS-95-Spezifikation; die Verwendung von alternativen Verschlüsselungsverfahren ist konsistent mit dem Betrieb der vorliegenden Erfindung. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann eine „BSS-Chiffremodus vollständig“-Nachricht (BSS cipher mode complete message) **566** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Senden eines „Chiffremodus vollständig“-Befehls (cipher mode complete command) **568**, der anzeigt, dass die Konfiguration für eine Verschlüsselung abgeschlossen ist, an die GSM-MSC **106** gemäß dem A-Schnittstellen-Protokoll.

**[0066]** Nach dem Aufbau eines sicheren bidirektionalen Kanals sendet die Teilnehmereinheit **100** eine Aufbauinformation an die GSM-MSC **106** durch Senden einer Aufbaunachricht (setup message) **570** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Die Aufbaunachricht **570** enthält verschiedene Typen von Information

über den aufzubauenden Telefonanruf, einschließlich der gewählten Ziffern, dem Typ des Dienstes, der Übertragungsrate, dem Typ der zu übertragenden Daten und dem Typ der Sprachcodierung. Das Auswahl-Teilsystem **204** leitet die Aufbaunachricht über die Transportnachricht **572** an die BSC-A-Schnittstelle **206** weiter. Die an die BSC-A-Schnittstelle **206** führt den transparenten Transport der Aufbaunachricht fort durch Senden der Transportnachricht **574** an die GSM-MSC **106** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Nach dem Empfang der Transportnachricht **572** und dem Einleiten der Verbindung zu dem angerufenen Teilnehmer sendet die GSM-MSC **106** die Transportnachricht **576**, die eine Anruffortfahrennachricht (call proceeding message) enthält, an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Eine Anruffortfahrennachricht zeigt an, dass die Netzwerkverbindung aufgebaut ist und dass keine weitere Anrufaufbauinformation akzeptiert wird. Die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch transparentes Senden der Anruffortfahrennachricht in der Transportnachricht **578** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Senden der Transportnachricht **580**, welche die Anruffortfahrennachricht enthält, über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**.

**[0067]** Nach dem Senden der Anruffortfahrennachricht **576** sendet die GSM-MSC **106** auch eine Zuweisungsanforderung (assignment request) **582** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Als Antwort fährt die BSC-A-Schnittstelle **206** fort, die BSS zur Verarbeitung des Anrufs zu konfigurieren durch Senden einer BSS-Zuweisungsanforderung (BSS assignment request) **586** an das Auswahl-Teilsystem **204**, das antwortet durch Senden einer Dienstverbindung (service connect) **589** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Als Antwort sendet die Teilnehmereinheit **100** eine „Dienstverbindung vollständig“-Nachricht (service connect complete message) **591** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**, die anzeigt, dass der Dienstyp akzeptabel ist. (Es ist anzumerken, dass die Verwendung sowohl einer Dienstanforderungsnachricht als auch einer Dienstantwortnachricht, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, hier weggelassen wird, da es sehr wahrscheinlich ist, dass der Dienst für die Teilnehmereinheit **100** akzeptabel ist, da die Teilnehmereinheit **100** die anfängliche Dienstanforderung macht, wenn sie den Telefonanruf initiiert). Das Auswahl-Teilsystem **204** fährt fort, eine BSS-Dienstantwort (BSS service response) **592** an die BSC-A-Schnittstelle **206** zu senden, und die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Senden einer „Zuweisung vollständig (assignment complete)“-Nachricht **594** an die GSM-MSC gemäß dem A-Schnittstellen-Protokoll. Um Ressourcen zur Verarbeitung des Anrufs gemäß dem Typ des Dienstes zuzuteilen, der in der Zuweisungsanforderung **582** und der BSS-Dienstantwort **592** angezeigt wird, sen-



det die BSC-A-Schnittstelle **206** auch eine Ressourcenzuteilungsnachricht (resource allocation message) **584** an das Datenverarbeitungs- und Dienstoptionssystem **210**. Zusätzlich teilt die BSC-A-Schnittstelle **206** eine Verbindung in der Vermittlungsstelle **212** ([Fig. 3](#)) zu, um einen Verkehrskanal zwischen der GSM-MSC **106** und dem Datenverarbeitungs- und Dienstoptionssystem **210** zu erzeugen, um die Verkehrsdaten zu übertragen, die zu dem Anruf gehören (die Nachricht an die Vermittlungsstelle **212** ist nicht gezeigt).

**[0068]** Bei Empfang der „Zuweisung vollständig“-Nachricht **594** sendet die GSM-MSC **106** eine Warnnachricht (alerting message) **596** an die BSC-A-Schnittstelle **206** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll, die antwortet durch transparentes Weiterleiten der Nachricht über die Transportnachricht **598**, welche die Warnnachricht enthält, an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** fährt dann mit dem transparenten Transport fort durch Senden der Transportnachricht **600**, welche die Warnnachricht enthält, über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Die Warnnachricht zeigt an, dass die Teilnehmereinheit **100** beginnen sollte, den Rückruf zu erzeugen. Wenn der Anruf beantwortet wird, sendet die GSM-MSC **106** eine Verbindungsnachricht (connect message) **602** an die BSC-A-Schnittstelle **206** gemäß dem A-Schnittstellen-Protokoll, und die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Senden der Transportnachricht **604**, welche die Verbindungsnachricht enthält, an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** fährt dann fort, die Verbindungsnachricht transparent an die Teilnehmereinheit **100** weiterzuleiten durch Senden der Transportnachricht **606** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal. Bei Empfang der Transportnachricht **606** beendet die Teilnehmereinheit **100** die Erzeugung des Rückrufs und sendet die Transportnachricht **610**, die eine Verbindungsbestätigung enthält, an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch transparentes Weiterleiten der Verbindungsbestätigung über die Transportnachricht **612** an die BSC-A-Schnittstelle **206**, die dann eine Verbindungsbestätigungsnachricht (connect acknowledge message) **614** an die GSM-MSC **106** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll sendet. Bei Empfang der Verbindungsbestätigungsnachricht **614** durch die GSM-MSC **106** ist ein stabiler Anrufstatus aufgebaut.

**[0069]** [Fig. 8](#) ist ein Diagramm einer Nachrichtensequenz, das die Signalisierungsnachrichten darstellt, die während einer von der Teilnehmereinheit ausgehenden Anruffreigabe ausgetauscht werden, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird. Eine von der Teilnehmereinheit ausgehende Anruffreigabe ist die Trennung eines Telefonanrufs als Antwort auf eine Freigabeanforde-

rung von der Teilnehmereinheit **100** von [Fig. 2](#). Die von der Teilnehmereinheit ausgehende Anruffreigabe beginnt während eines laufenden Telefonanrufs oder einer anderen Kommunikation durch Trennen der Netzwerkverbindung, wenn die Teilnehmereinheit **100** eine Transportnachricht **652**, die eine Trennungsnachricht enthält, auf dem Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204** sendet. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Weiterleiten der Trennungsnachricht über die Transportnachricht **657** an die BSC-A-Schnittstelle **206**, wodurch die BSC-A-Schnittstelle **206** veranlasst wird, die Trennungsnachricht **672** an die GSM-MSC **106** zu senden gemäß dem A-Schnittstellen-Protokoll. Die GSM-MSC **106** initiiert die Freigabe der Netzwerkverbindung zu dem anderen Teilnehmer und sendet eine Freigabenachricht (release message) **673** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Als Antwort sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine Transportnachricht **665**, welche die Freigabe enthält, an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** leitet dann die Freigabe durch Übertragung der Transportnachricht **658** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100** weiter.

**[0070]** Die Teilnehmereinheit **100** antwortet durch Senden der Transportnachricht **653**, welche eine „Freigabe vollständig (release complete)“ enthält, über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** leitet die „Freigabe vollständig“ durch Senden der Transportnachricht **660** an die BSC-A-Schnittstelle **206** weiter. Die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Weiterleiten der „Freigabe vollständig“-Nachricht **676** an die GSM-MSC **106** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Die GSM-MSC **106** antwortet mit dem Löschbefehl (clear command) **674** an die BSC-A-Schnittstelle **206** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll, der anzeigt, dass die bidirektionale Funkverbindung freigegeben werden soll sowie alle A-Schnittstellen-Netzwerkressourcen.

**[0071]** Bei Empfang des Löschbefehls **674** erzeugt die BSC-A-Schnittstelle **206** einen Satz von Nachrichten, um ein Trennen bzw. einen Abbau der Verkehrskanalschnittstelle zu veranlassen. Der Abbau der Verkehrskanalschnittstelle beginnt, wenn die BSC-A-Schnittstelle **206** eine BSS-Diensttrennungsnachricht (BSS service disconnect message) **668** an das Auswahl-Teilsystem **204** sendet. Zusätzlich weist die BSC-A-Schnittstelle **206** die Vermittlungsstelle **212** an, die Verkehrskanalverbindung zwischen dem Datenverarbeitungs- und Dienstoptionssystem **210** und der GSM-MSC **106** zu beseitigen (Nachricht nicht gezeigt). Das Auswahl-Teilsystem **204** bestätigt den Empfang der BSS-Diensttrennungsanforderungsnachricht **668** durch Senden einer BSS-Diensttrennungsantwort (BSS service disconnect re-



sponse) **670**, welche die BSC-A-Schnittstelle **206** veranlasst, eine BSS-Funkverbindungsfreigabeanforderung (BSS radio link release request) **663** an das Auswahl-Teilsystem **204** zu senden. Bei Empfang der BSS-Funkverbindungsfreigabeanforderung **663** sendet das Auswahl-Teilsystem **204** eine Freigabeanweisung (release order) **651** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Die Teilnehmereinheit **100** antwortet durch Senden einer Freigabeanweisung **650** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann einen „beende Vorwärtsverkehrskanal (end forward traffic channel)“-Befehl **654** und eine Trennungsanforderung (disconnect request) **655** an die BTS **102**. Die BTS **102** gibt die Ressourcen frei, die verwendet werden, um die Vorwärts- und Rückwärtsverbindungsverkehrskanäle zu verarbeiten, und sendet dann einen „beende Rückwärtsverkehrskanal (end reverse traffic channel)“-Befehl **656** und eine Trennungsantwort (disconnect response) **659** an das Auswahl-Teilsystem **204**.

[0072] Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann eine „gib Ressourcen frei (release resource)“-Anforderung **662** an die BTS **102** und die BTS **102** antwortet durch Senden einer „gib Ressourcen frei (release resource)“-Antwort **661** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem. Bei Empfang der „gib Ressourcen frei“-Antwort sendet das Auswahl-Teilsystem **204** eine Funkfreigabeantwort (radio release response) **664** an die BSC-A-Schnittstelle **206**, die antwortet durch Senden einer Anruffreigabeanforderung (call release request) **666** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann eine Anruffreigabeantwort (call release response) an die BSC-A-Schnittstelle **206** und gibt die Auswahl-Ressourcen frei, die zu dem Telefonanruf gehören. Die BSC-A-Schnittstelle **206** sendet dann eine Nicht-Zuteilungsanforderung (deallocation request) **671** an den Anrufsteuerungsprozessor **202**, die anzeigt, dass die zu dem Telefonanruf gehörenden Auswahl- und Dienstressourcen freigegeben wurden und verfügbar sind für die Verarbeitung von anderen Anrufen. Die BSC-A-Schnittstelle **206** zeigt auch der GSM-MSC **106** an, dass der Anruf freigegeben wurde, durch Senden einer „Löschung vollständig“ (clear complete) **675** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Die „Löschung vollständig“ **675** zeigt der GSM-MSC **106** an, dass die Anrufverarbeitungsressourcen nun verfügbar sind. Der Anrufsteuerungsprozessor **202** antwortet auf die Nicht-Zuteilungsanforderung **671** durch Senden einer Nicht-Zuteilungsantwort (deallocate response) **667** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Bei Empfang der Nicht-Zuteilungsantwort **667** von der BSC-A-Schnittstelle **206** ist der Anruf freigegeben.

[0073] [Fig. 9](#) ist ein Diagramm einer Nachrichtense-

quenz, das die Signalisierungsnachrichten darstellt, die während einer von dem Netzwerk initiierten Anruffreigabe ausgetauscht werden, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird. Eine von dem Netzwerk initiierte Anruffreigabe ist die Trennung eines Telefonanrufs als Antwort auf eine Anforderung, die von einem System ausgeht, das nicht die Teilnehmereinheit **100** von [Fig. 2](#) ist. Die von dem Netzwerk initiierte Anruffreigabe beginnt während eines laufenden Telefonanrufs oder einer anderen Kommunikation. Die GSM-MSC **106** beginnt den Abbau des Netzwerks durch Senden einer Trennungsnachricht (disconnect message) **772** an die BSC-A-Schnittstelle **206** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Weiterleiten einer Transportnachricht **757**, welche die Trennung enthält, an das Auswahl-Teilsystem **204**, welche die Transportnachricht **753**, die ebenfalls die Trennung enthält, über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100** weiterleitet. Die Teilnehmereinheit **100** sendet dann die Transportnachricht **758**, die eine Freigabenachricht enthält, an das Auswahl-Teilsystem **204**, das eine Transportnachricht **765**, welche die Freigabenachricht enthält, als Antwort an die BSC-A-Schnittstelle **206** weiterleitet. Die BSC-A-Schnittstelle **206** sendet dann eine Freigabe-nachricht **773** an die GSM-MSC **106** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Die GSM-MSC **106** antwortet durch Senden einer „Freigabe abgeschlossen (release complete)“-Nachricht **776** an die BSC-A-Schnittstelle **206** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Die BSC-A-Schnittstelle **206** leitet eine Transportnachricht **760**, die eine „Freigabe abgeschlossen“ enthält, an das Auswahl-Teilsystem **204**, das antwortet durch Weiterleiten einer Transportnachricht **752**, die ebenfalls die „Freigabe abgeschlossen“ enthält, über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**.

[0074] Die GSM-MSC **106** fordert die Freigabe der bidirektionalen Funkverbindung an durch das Senden eines Löschbefehls (clear command) **774** an die BSC-A-Schnittstelle **206** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Bei Empfang des Löschbefehls **774** beginnt die BSC-A-Schnittstelle **206** den Abbau der Verkehrskanalschnittstelle im Wesentlichen gemäß dem IS-95-Anrufmodell. Der Abbau der Verkehrskanalschnittstelle beginnt, wenn die BSC-A-Schnittstelle **206** eine BSS-Diensttrennungsnachrichtanforderung (BSS service disconnect message request) **768** an das Auswahl-Teilsystem **204** sendet. Zusätzlich weist die BSC-A-Schnittstelle **206** die Vermittlungsstelle **212** an, die Verkehrskanalverbindung zwischen dem Datenverarbeitungs- und Dienstoptionssystem **210** und der GSM-MSC **106** freizugeben (Nachricht nicht gezeigt). Das Auswahl-Teilsystem **204** bestätigt den Empfang der BSS-Diensttrennungsnachricht **768**

durch Senden einer BSS-Diensttrennungsantwort (BSS service disconnect response) **770**, welche die BSC-A-Schnittstelle **206** veranlasst, eine BSS-Funkverbindungsfreigabebeanforderung (BSS radio link release request) **763** an das Auswahl-Teilsystem **204** zu senden. Bei Empfang der BSS-Funkverbindungsfreigabebeanforderung **763** sendet das Auswahl-Teilsystem **204** eine Freigabeanweisung (release order) **751** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Die Teilnehmereinheit **100** antwortet durch Senden einer Freigabeanweisung **750** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann einen „beende Vorwärtsverbindungsverkehrskanal (end forward traffic channel)“-Befehl **754** und eine Trennungsanforderung (disconnect request) **755** an die BTS **102**. Die BTS **102** gibt die Ressourcen frei, die verwendet werden, um die Vorwärts- und Rückwärtsverbindungsverkehrskanäle zu verarbeiten, und sendet dann einen „beende Rückwärtsverbindungsverkehrskanal (end reverse link traffic channel)“-Befehl **756** und eine Trennungsantwort (disconnect response) **759** an das Auswahl-Teilsystem **204**.

[0075] Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann eine „gib Ressourcen frei“-Anforderung (release resource request) **762** an die BTS **102** und die BTS **102** antwortet durch Senden einer „gib Ressourcen frei“-Antwort (release resource response) **761** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem. Bei Empfang der „gib Ressourcen frei“-Antwort sendet das Auswahl-Teilsystem **204** eine BSS-Funkverbindungsfreigabeantwort (BSS radio link release response) **764** an die BSC-A-Schnittstelle **206**, die antwortet durch Senden einer BSS-Anruffreigabebeanforderung (BSS call release request) **766** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann eine BSS-Anruffreigabeantwort (BSS call release response) **769** an die BSC-A-Schnittstelle **206** und gibt die Auswahl-Ressourcen frei, die zu dem freigegebenen Telefonanruf gehören. Die BSC-A-Schnittstelle **206** sendet dann eine BSS-Nicht-Zuteilungsanforderung (BSS deallocation request) **771** an den Anrufsteuerungsprozessor **202**, die anzeigt, dass die zu dem Telefonanruf gehörenden Auswahl- und Dienstressourcen freigegeben wurden und verfügbar sind für die Verarbeitung von anderen Anrufen. Die BSC-A-Schnittstelle **206** zeigt auch der GSM-MSC **106** an, dass der Anruf freigegeben wurde, durch Senden einer „Löschung vollständig“ (clear complete) **775** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet auf die BSS-Nicht-Zuteilungsanforderung **771** durch Senden einer BSS-Nicht-Zuteilungsantwort (BSS deallocation response) **767** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Bei Empfang der BSS-Nicht-Zuteilungsantwort **767** von der BSC-A-Schnittstelle **206** ist der Anruf freigegeben.

[0076] [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) zeigen ein Diagramm einer Nachrichtensequenz, das die Signalisierungsnachrichten darstellt, die während einer Registrierung der Teilnehmereinheit ausgetauscht werden, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird. Während der Registrierung einer Teilnehmereinheit benachrichtigt eine Teilnehmereinheit **100** von [Fig. 2](#) die GSM-MSC **106** über ihren momentanen Standort und ihren Status, so dass die GSM-MSC **106** einen Dienst für diese Teilnehmereinheit **100** vorsehen kann. Die Registrierung der Teilnehmereinheit beginnt, wenn eine Kanalanforderungsnachricht (channel request message) **806** von der Teilnehmereinheit **100** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an die BTS **102** gesendet wird. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt die Kanalanforderungsnachricht **806** an, dass der Teilnehmer **100** eine Registrierung beginnt, jedoch kann diese Information in anderen Nachrichten in alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung vorgesehen werden. Die BTS **102** antwort auf die Kanalanforderung **806** durch Senden einer BSS-Kanalanforderung **810** an die BSC-A-Schnittstelle **206** und einer BTS-Bestätigungsnachricht (BTS acknowledge message) **808** an die Teilnehmereinheit **100**, obwohl die Übertragung der BTS-Bestätigungsnachricht **808** in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung optional ist. Die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Erzeugen eines Satzes von Nachrichten, um eine bidirektionale CDMA-modulierte RF-Signalschnittstelle zwischen der Teilnehmereinheit **100** und der BTS **102** herzustellen, durch Senden einer BSS-Anrufaufbauanforderung (BSS call setup request) **812** an den Anrufsteuerungsprozessor **202**. Der Anrufsteuerungsprozessor **202** teilt Auswahl und Dienst für den Anruf zu und zeigt das Ergebnis der Zuteilung der BSC-A-Schnittstelle **206** in der BSS-Anrufaufbauantwort (BSS call setup response) **814** an. Bei Empfang der BSS-Anrufaufbauantwort **814** sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine Auswahlanrufaufbauanforderung (selector call setup request) **816** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Zuteilen einer Auswahlressource zur Verarbeitung des Telefonanrufs, und durch Anzeigen dieses der BSC-A-Schnittstelle **206** mit einer Auswahlanrufaufbauantwort (selector call setup response) **818**. Bei Empfang der Auswahlanrufaufbauantwort **818** sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine Funkverbindungsaufbauanforderung (radio link setup request) **819** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Senden einer Kanalressourcenanforderung (channel resource request) **820** an die BTS **102**.

[0077] Bei Empfang der Kanalressourcenanforderung **820** teilt die BTS **102** Kanalverarbeitungsressourcen zu, um die Vorwärts- und Rückwärtsverbindungsbenutzerverkehrskanäle zu modulieren und zu demodulieren, die zu dem Telefonanruf gehören, und

sendet eine Kanalressourceantwortnachricht (channel resource response message) **822** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Senden einer Verbindungsanforderung (connect request) **824** an die BTS **102**, die antwortet durch Senden einer Verbindungsantwort (connect response) **826** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann Null-Verkehrsdaten (null traffic data) **828**, eine Beginn-Verkehrsdatennachricht (begin traffic data message) **830** und Null-Verkehrsdaten (null traffic data) **832** an die BTS **102**. Die BTS **102** antwortet auf die Beginn-Verkehrsdatennachricht **830** und die Null-Verkehrsdaten **832** durch Senden von Null-Verkehrsdaten **836** über den Vorwärtsverbindungsbenutzerverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet auch eine Funkverbindungsressourcenachricht (radio link resource message) **834** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Bei Empfang der Funkverbindungsressourcenachricht **834** sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine BTS-Kanalzuweisungsnachricht (BTS channel assignment message) **838** an die BTS **102**, die antwortet durch Senden einer Kanalzuweisungsnachricht **840** an die Teilnehmereinheit **100** über den Vorwärtsverbindungs-Pagingkanal. Die Teilnehmereinheit **100** verwendet die Information über den zugewiesenen Kanal, die in der Kanalzuweisungsnachricht **840** enthalten ist, um mit der Verarbeitung der Daten zu beginnen, die über den zugewiesenen Vorwärtsverbindungsverkehrskanal empfangen wurden, und sie sendet eine Rückwärtsverbindungsverkehrskanalpräambel (reverse link traffic channel preamble) **842**, so dass die BTS **102** den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal akquirieren kann. Wenn der Rückwärtsverbindungs-signal akquiriert wurde, sendet die BTS **102** eine Beginn-Rückwärtsverbindungs-nachricht (begin reverse link message) **844** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** antwortet durch Senden einer Rückwärtsverbindungsbestätigung (reverse link acknowledge) **846** an die Teilnehmereinheit **100** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal. Wie oben angemerkt, gehen Nachrichten, wie die Rückwärtsverbindungsbestätigung **846**, die zwischen dem Auswahl-Teilsystem **204** und der Teilnehmereinheit **100** ausgetauscht werden, durch die BTS **102**, werden aber zur einfacheren Darstellung als direkt geleitet gezeigt. Zusätzlich sendet das Auswahl-Teilsystem **204** eine Funkverbindungsaufbauantwort (radio link setup response) **848** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. An diesem Punkt ist ein bidirektionaler Kanal hergestellt.

**[0078]** Die Teilnehmereinheit **100** initiiert das Registrierungsverfahren durch Senden einer DTAP-Standortaktualisierungsanforderung (DTAP location update request) **850** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** leitet die Standortaktualisierungsanforderung an die BSC-A-Schnittstelle **206**, die eine SCCP-Verbindung mit der GSM-MSC

**106** initiiert, wie in dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll spezifiziert wird. Nach dem Speichern der Klassenmarke(class mark)-Information erzeugt die BSC-A-Schnittstelle **206** eine SCCP-Verbindungsanforderungsnachricht (SCCP connection request message), welche die „vollständige Schicht drei“-Informationsnachricht (complete layer three information message) **852** enthält, welche die BSS-Standortanforderung **851** enthält. Die „vollständige Schicht drei“-Informationsnachricht **852** ist Teil des GSM-A-Schnittstellen-Protokolls und somit in der Technik weithin bekannt. Die GSM-MSC **106** antwortet durch Senden einer Authentisierungsanforderung (authentication request) **853** an die BSC-A-Schnittstelle **206**, die wiederum eine Transportnachricht **854**, welche die Authentisierungsanforderung enthält, an das Auswahl-Teilsystem **204** weiterleitet. Das Auswahl-Teilsystem **204** leitet dann eine Transportnachricht **855**, welche die Authentisierungsanforderung enthält, über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100** weiter. Die Teilnehmereinheit **100** leitet die transportierte Authentisierungsanforderung an ihren GSM-basierten Nachrichtenverarbeitungsteil, der auf die Authentisierungsanforderung **855** antwortet durch Senden einer Transportauthentisierungsantwort (transport authentication response) **856** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** leitet die Authentisierungsantwort transparent weiter durch Senden einer Transportnachricht **857** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Die BSC-A-Schnittstelle **206** sendet dann die Authentisierungsantwort **858** an die GSM-MSC **106** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Die GSM-MSC **106** antwortet durch Senden eines Chiffremodusbefehls (cipher mode command) **859** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Die BSC-A-Schnittstelle **206** beginnt dann Verschlüsselungsinitiationsverfahren durch Senden eines BSS-Chiffremodusbefehls **860** an das Auswahl-Teilsystem **204**, das den Chiffremodusbefehl **862** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100** sendet. Nach der Verarbeitung des Chiffremodusbefehls **862** sendet die Teilnehmereinheit **100** eine „Chiffremodus vollständig“-Nachricht (cipher mode complete message) **864** in verschlüsselter Form über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Bei Empfang der BSS-Chiffremodusnachricht **860** beginnt das Auswahl-Teilsystem **204**, eine Verschlüsselung-Entschlüsselung auf allen zusätzlichen Signalisierungs- und Anrufrdaten durchzuführen, die zu dem Telefonanruf gehören. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann eine „BSS-Chiffremodus vollständig“-Nachricht **866** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Senden eines „Chiffremodus vollständig“-Befehls (cipher mode complete command) **868** an die GSM-MSC **106** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll.

**[0079]** Die GSM-MSC **106** sendet dann eine ID-Anforderung **874** an die BSC-A-Schnittstelle **206** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll und die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Weiterleiten der ID-Anforderung über die Transportnachricht **872** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann eine Transportnachricht **870**, welche die ID-Anforderung enthält, über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Der GSM-basierte Nachrichtenverarbeitungsteil der Teilnehmereinheit **100** antwortet durch Erzeugen einer ID-Antwort und die Teilnehmereinheit **100** sendet diese ID-Antwort in der Transportnachricht **880** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** leitet dann die ID-Antwort über das Senden der Transportnachricht **878** an die BSC-A-Schnittstelle **206**, die antwortet durch Weiterleiten der ID-Antwort **876** an die GSM-MSC **106** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Die GSM-MSC **106** empfängt die ID-Antwort **876** und sendet ein „Standortaktualisierung akzeptiert (location update accepted)“ **882** an die BSC-A-Schnittstelle **206** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Die BSC-A-Schnittstelle **206** sendet dann eine Transportnachricht **886**, welche die „Standortaktualisierung akzeptiert“-Nachricht enthält, an das Auswahl-Teilsystem **204**, das antwortet durch Weiterleiten der „Standortaktualisierung akzeptiert“ an die Teilnehmereinheit **100** durch Senden einer Transportnachricht **890** über den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal. Die Teilnehmereinheit **100** antwortet durch Senden einer Transportnachricht **891**, die einen Wiederzuweisungsbefehl einer temporären mobilen Teilnehmeridentität (TMSI – temporary mobile subscriber identity) enthält, an das Auswahl-Teilsystem **204** und das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann eine Transportnachricht **892**, die den Transport-TMSI-Wiederzuweisungsbefehl enthält, an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Die BSC-A-Schnittstelle **206** antwortet durch Senden des TMSI-Wiederzuweisungsbefehls **894** an die GSM-MSC **106** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Bei Empfang des TMSI-Wiederzuweisungsbefehls **894** sendet die GSM-MSC **106** ein Löschbefehl (clear command) **896** an die BSC-A-Schnittstelle **206**, um die Freigabe der Funkverbindung einzuleiten.

**[0080]** Unter Bezugnahme nun auf [Fig. 10B](#), die weiterhin die Signalisierungsnachrichten darstellt, die während der Registrierung einer Teilnehmereinheit ausgetauscht werden, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung durchgeführt wird, sendet die BSC-A-Schnittstelle **206** eine BSS-Funkverbindungsfreigabeanforderung (BSS radio link release request) **902** an das Auswahl-Teilsystem **204** nach dem Empfang des Löschbefehls **896**. Bei Empfang der BSS-Funkverbindungsfreigabeanforderung **902** sendet das Auswahl-Teilsystem **204** eine Freigabeanweisung (release order) **900** über den Vorwärts-

verbindungsverkehrskanal an die Teilnehmereinheit **100**. Die Teilnehmereinheit **100** antwortet durch Senden einer Freigabeanweisung (release order) **904** über den Rückwärtsverbindungsverkehrskanal an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann einen „beende Vorwärtsverkehrskanal (end forward traffic channel)“-Befehl **906** und eine Trennungsanforderung (disconnect request) **908** an die BTS **102**. Die BTS **102** gibt die Ressourcen frei, die verwendet werden, um die Vorwärts- und Rückwärtsverbindungsverkehrskanäle zu verarbeiten, und sendet dann eine „beende Rückwärtsverkehrskanal (end reverse traffic channel)“-Anzeige **908** und eine Trennungantwort (disconnect response) **910** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet eine „gib Ressourcen frei (release resource)“-Anforderung **914** an die BTS **102** und die BTS **102** antwortet durch Senden einer „gib Ressourcen frei (release resource)“-Antwort **916**. Bei Empfang der „gib Ressourcen frei“-Antwort **916** sendet das Auswahl-Teilsystem **204** eine BSS-Funkfreigabeantwort (BSS radio release response) **918** an die BSC-A-Schnittstelle **206**, die antwortet durch Senden einer BSS-Anruffreigabeanforderung (BSS call release request) **920** an das Auswahl-Teilsystem **204**. Das Auswahl-Teilsystem **204** sendet dann eine BSS-Anruffreigabeantwort (BSS call release response) **922** an die BSC-A-Schnittstelle **206** und gibt die Auswahl-Ressourcen frei, die zu dem Telefonanruf gehören. Die BSC-A-Schnittstelle **206** sendet dann eine BSS-Nicht-Zuteilungsanforderung (BSS deallocate request) **924** an den Anrufsteuerungsprozessor **202**, die anzeigt, dass die zu dem Telefonanruf gehörenden Auswahl- und Dienstressourcen freigegeben wurden und verfügbar sind für die Verarbeitung von anderen Anrufen. Zusätzlich zeigt die BSC-A-Schnittstelle **206** auch der GSM-MSC **106** an, dass der Anruf freigegeben wurde, durch Senden einer „Löschung vollständig“ (clear complete) **926** gemäß dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll. Der Anrufsteuerungsprozessor **202** antwortet auf die BSS-Nicht-Zuteilungsanforderung **924** durch Senden einer BSS-Nicht-Zuteilungsantwort (BSS deallocate response) **928** an die BSC-A-Schnittstelle **206**. Wenn die Nicht-Zuteilungsantwort **928** von der BSC-A-Schnittstelle **206** empfangen wird, ist das Standortaktualisierungsverfahren abgeschlossen.

**[0081]** Durch Durchführen eines Anrufinitiierung und Registrierung einer Teilnehmereinheit durch zuerst Aufbau einer CDMA-über-die-Luft-Schnittstelle zwischen der Teilnehmereinheit **100** und der BSS **105** und dann Aufbau einer Netzwerktelekommunikationsnetzwerkverbindung zwischen der Teilnehmereinheit **100** und der GSM-MSC **106** durch die Übertragung von Signalisierungsnachrichten über die Vorwärts- und Rückwärtsverbindungsverkehrskanäle wird die Verwendung eines drahtlosen Telekommunikationssystems ermöglicht, das eine CD-



MA-über-die-Luft-Schnittstelle in Verbindung mit dem GSM-A-Schnittstellen-Protokoll verwendet. Die Fähigkeit, eine CDMA-über-die-Luft-Schnittstelle in Verbindung mit dem GSM-A-Schnittstellen-Netzwerk vorzusehen, wird auch ermöglicht durch die Verwendung einer BSC-A-Schnittstelle, die GSM-A-Schnittstellen-Nachrichten empfängt und die diese GSM-A-Schnittstellen-Nachrichten untersucht und mit verschiedenen Aktionen darauf handelt. Diese Aktionen umfassen ein Umwandeln der GSM-A-Schnittstellen-Signalisierungsnachrichtenübertragung in ein internes BSS-Protokoll und Bestimmen der geeigneten Antwort auf jede Nachricht basierend auf der Konfiguration und den Fähigkeiten der CDMA-über-die-Luft-Schnittstelle. Die geeigneten Antworten umfassen eine Zuteilung von Signalverarbeitungsressourcen als Antwort auf eine Zuweisungsanforderung. Die Fähigkeit, eine CDMA-über-die-Luft-Schnittstelle in Verbindung mit dem GSM-A-Schnittstellen-Netzwerk vorzusehen, wird auch erleichtert durch die Verwendung eines Auswahllements, das erfasst, wenn Verschlüsselungsnachrichten übertragen werden und das anschließend der Verschlüsselungsprozess beginnt. Dies ermöglicht, dass das Verschlüsselungsmerkmal des GSM-A-Schnittstellen-Netzwerks zusammen mit dem Merkmal eines weichen Handovers des IS-95-über-die-Luft-Protokolls vorgesehen wird.

[0082] [Fig. 11](#) ist ein Blockdiagramm einer BSC-A-Schnittstelle **206**, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung konfiguriert ist. Ein Nachrichtenverarbeitungs- und Erzeugungssystem **990**, eine SS7-Stack-Schnittstelle **992** und eine BSC-Paketschnittstelle **994** sind über einen lokalen Bus **996** miteinander verbunden. Während des Betriebs tauscht die SS7-Stack-Schnittstelle **992** Signalisierungsnachrichten, die gemäß der GSM-A-Schnittstelle übertragen werden, mit der GSM-MSC **106** aus. Die SS7-Stack-Schnittstelle **992** übermittelt die Daten, die zu den Signalisierungsnachrichten gehören, auch an das Nachrichtenverarbeitungs- und Erzeugungssystem **990**. Zusätzlich tauscht das Nachrichtenverarbeitungs- und Erzeugungssystem **990** Signalisierungsnachrichten mit der BSC-Paketschnittstelle **994** über den lokalen Bus **996** aus. Die BSC-Paketschnittstelle **994** antwortet durch Platzieren der empfangenen Signalisierungsnachrichtendaten in BSS-Netzwerkpaketen und durch Extrahieren der Signalisierungsnachrichtendaten aus den BSS-Netzwerkpaketen und Bereitstellen dieser Daten dem Nachrichtenverarbeitungs- und Erzeugungssystem **990**. Das Nachrichtenverarbeitungs- und Erzeugungssystem **990** führt die verschiedenen Nachrichtenbestimmungs- und Signalisierungsnachrichtenerzeugungsfunktionen der BSC-A-Schnittstelle **206** wie oben beschrieben als Antwort auf die empfangenen Signalisierungsnachrichtendaten durch. Das Nachrichtenverarbeitungs- und Erzeugungssystem **990**, der SS7- Schnittstellen-Stack **992** und die

BSC-Paketschnittstelle **994** bestehen in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung jeweils aus einem Halbleiter-basierten Mikroprozessor und einem Speichersystem, obwohl ein einzelner Mikroprozessor und ein Speichersystem mit ausreichender Verarbeitungsleistung verwendet werden können, um zwei oder alle drei dieser Systeme in alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung zu implementieren.

[0083] [Fig. 12](#) ist ein Blockdiagramm einer Teilnehmereinheit **100**, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung konfiguriert ist. Vorwärtsverbindungs-RF-Signale, die von einer BTS **102** ([Fig. 3](#)) gesendet werden, werden von einer Antenne **980** empfangen und an das RF-Verarbeitungssystem **982** übermittelt. Das RF-Verarbeitungssystem **982** abwärtswandelt die Signale in Basisband und digitalisiert die Basisbandsignale. Ein digitales Signalverarbeitungssystem **984** verarbeitet die digitalisierten Basisbandsignale gemäß dem CDMA-Protokoll, das verwendet wird, um die Signale bei der Übertragung zu verarbeiten. Wie oben angemerkt ist das CDMA-Protokoll, das in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendet wird, das, das zu den physikalischen Signalmodulationstechniken des IS-95-Protokolls gehört, obwohl die Verwendung anderer CDMA-Protokolle mit der Operation der vorliegenden Erfindung konsistent ist. Die von dem digitalen Signalverarbeitungssystem **984** durchgeführte Signalverarbeitung umfasst eine Demodulation mit dem Vorwärtsverbindungs-Spreizcode und -Kanalcode sowie eine Viterbi-Decodierung und ein Block-Deinterleaving, deren Verwendung in der Technik weithin bekannt ist. Die Verarbeitung wird auf einer Rahmen-zu-Rahmen-Basis durchgeführt. Die aus dem digitalen Signalverarbeitungssystem **984** resultierenden Rahmen von digitalen Daten werden an ein Steuerungssystem **986** übermittelt. Das Steuerungssystem **986** empfängt die Rahmen von digitalen Daten und bestimmt, ob die digitalen Daten eine Signalisierungsnachricht oder Benutzerdaten sind basierend auf einer in jedem Rahmen enthaltener Header-Information. Benutzerdaten werden an ein Ein-Ausgabe-System **988** übermittelt, das normalerweise die Benutzerdaten in eine Audioinformation umwandelt, das aber auch die Benutzerdaten in einem digitalen Format liefern kann zur weiteren Verarbeitung durch andere digitale Systeme. Signalisierungsdaten werden in Signalisierungsnachrichten zusammengesetzt, die von dem Steuerungssystem **986** weiter kategorisiert werden in Transportsignalisierungsnachrichten oder lokale Signalisierungsnachrichten durch eine Untersuchung der Nachrichten-Header-Bits.

[0084] Eine Nicht-Transport- oder lokale Signalisierungsnachricht wird an eine Schnittstellensteuereinrichtung **987** übermittelt, welche die Nachricht verarbeitet und eine geeignete Antwort erzeugt. Die geeig-



nete Antwort umfasst die Konfiguration des digitalen Signalverarbeitungssystems **986** für den Empfang und die Übertragung von digitalen Basisband-Signalen durch Vorsehen der erforderlichen Spreiz- und Kanalcodes sowie die Erzeugung von abgehenden Signalisierungsnachrichten, die an die BTS **102** von [Fig. 4](#) über einen Nicht-Transport-Rahmen gemäß den verschiedenen oben beschriebenen Anrufverarbeitungsverfahren gesendet werden. Transportsignalisierungsnachrichten werden an eine Netzwerksteuereinrichtung **989** übermittelt, die als der GSM-Nachrichtenverarbeitungsteil der Teilnehmer-einheit **100** bezeichnet wird. Die Netzwerksteuereinrichtung **989** verarbeitet die lokale Signalisierungsnachricht und erzeugt eine geeignete Antwort, welche die Erzeugung von abgehenden Signalisierungsnachrichten gemäß den verschiedenen oben beschriebenen Anrufverarbeitungsverfahren umfassen kann. Von der Netzwerksteuereinrichtung **989** erzeugte abgehende Signalisierungsnachrichten werden von dem Steuerungssystem **986** in Transportnachrichten platziert und werden zusammen mit abgehenden Signalisierungsnachrichten von der Schnittstellensteuerung **987** an das digitale Signalverarbeitungssystem **984** weitergeleitet, das die Daten gemäß CDMA-Signalverarbeitungstechniken Viterbi-codiert, Block-verschachtelt (interleaves), moduliert und spreizt. Die CDMA-verarbeiteten Daten werden an das RF-Signalverarbeitungssystem **982** übermittelt, das unter Verwendung der digitalen Daten gemäß dem IS-95-Standard ein QPSK(quadrature phase shift key)-Rückwärtsverbindungs-RF-Signal erzeugt, das an die BTS **102** von [Fig. 4](#) gesendet wird.

**[0085]** In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung besteht das digitale Signalverarbeitungssystem **984** aus einem digitalen Signalprozessor (DSP – digital signal processor), der von einer in dem Speichersystem gespeicherten Software gesteuert wird (nicht gezeigt). Zusätzlich besteht das Steuerungssystem **986** aus einem Mikroprozessor, der ebenfalls von Softwareanweisungen gesteuert wird, die in einem dem Speichersystem gespeichert sind (nicht gezeigt). Teile der Softwareanweisungen, die zur Steuerung des Mikroprozessors verwendet werden, werden verwendet, um die Schnittstellensteuerung **987** und die Netzwerksteuerung **989** zu implementieren. In alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung können das Steuerungssystem **986** und das digitale Signalverarbeitungssystem **984** implementiert werden durch die Verwendung einer oder mehrerer speziell angepasster integrierter Schaltungen, wobei die Netzwerksteuerung **989** und die Schnittstellensteuerung **987** ein Teil der integrierten Schaltungen sind, die zur Implementierung des Steuerungssystems **986** verwendet werden. Ferner ist in der gezeigten Konfiguration das Steuerungssystems **986** zwischen dem Ein-Ausgabe-System **988** und dem digitalen Signalverarbeitungssystem **984** ver-

bunden. In alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann jedes dieser drei Systeme unter Verwendung eines gemeinsam verwendeten Datenbusses miteinander verbunden werden. Zusätzlich können sich das Steuerungssystems **986** und das digitale Signalverarbeitungssystem **984** die Verwendung desselben Speichersystems über den gemeinsam benutzten Datenbus oder durch Platzierung auf derselben integrierten Schaltung teilen.

**[0086]** Somit wurde ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vorsehen eines drahtlosen Telekommunikationsdienstes unter Verwendung einer CDMA-über-die-Luft-Schnittstelle und eines CDMA-Kommunikationsnetzwerks beschrieben. Die obige Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele ist vorgesehen, um Fachleuten zu ermöglichen, die vorliegende Erfindung herzustellen oder zu verwenden. Die verschiedenen Modifikationen dieser Ausführungsbeispiele sind für Fachleute offensichtlich und die hier definierten generischen Prinzipien können auf andere Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung angewendet werden.

### Patentansprüche

1. Ein Basisstationssteuerelement (**104**), das Folgendes beinhaltet:  
 Interfacemittel (**40**) für Codemultiplex-Vielfachzugriff-Funkfrequenz worauf im Folgenden als CDMA RF-(Code Division Multiple Access Radio Frequency) Bezug genommen wird, die konfiguriert sind, zum Vorsehen eines bidirektionalen Interfaces bzw. einer Schnittstelle mit einer Teilnehmereinheit (**50, 100**); und  
 A-Interface-Transportmittel (**42**) für das globale System für mobile Kommunikation, worauf im Folgenden als GSM Bezug genommen wird, die konfiguriert sind, um ein bidirektionales Interface mit einer GSM-Vermittlungsstelle (**52, 106**) vorzusehen, gekennzeichnet durch: Transportmittel für transparentes Signalisieren, die an die CDMA RF-Interfacemittel (**40**) und an die GSM A-Interface-Transportmittel (**42**) gekoppelt sind, wobei die Transportmittel für transparentes Signalisieren (**44**) zum transparenten Transportieren von Nachrichten dienen, und zwar durch Austauschen von Nachrichten zwischen der GSM-Mobilvermittlungsstelle (**52, 106**) und der Teilnehmereinheit (**50, 100**), so dass keine Zwischenverarbeitungseinheit die Nachrichten, die transparent transportiert werden, untersucht, modifiziert oder diese verwendet;  
 Mittel zum Bestimmen des Typs einer Nachricht, die an dem Basisstationssteuerelement (**104**) empfangen wird; und  
 Verarbeitungs- und Dienstumwandlungsmittel (**46**), die an die Signalverarbeitungsressourcen (**48**), die CDMA RF-Interfacemittel (**40**), die GSM A-Interface-transportmittel (**42**) und die Transportmittel zum transparenten Signalisieren (**44**) gekoppelt sind,

wobei die Verarbeitungs- und Dienstumwandlungsmittel **(46)** angepasst sind, um:

Nachrichten transparent zu transportieren **(44)** über die Transportmittel für transparentes Signalisieren **(44)** zwischen der Teilnehmereinheit **(50, 100)** und der GSM-Mobilvermittlungsstelle **(52, 106)**, wenn bestimmt wird, dass die Nachrichten Direkttransfer-Anwendungsteil-Signalisierungsnachrichten sind, worauf im Folgenden als DTAP-Signalisierungs-Nachrichten (Direct Transfer Application Part) Bezug genommen wird;

internes Verarbeiten **(46, 48)** von Nachrichten, die als Codemultiplex-Vielfachzugriffs-Signalisierungsnachrichten empfangen von einer Teilnehmereinheit **(50, 100)** bestimmt werden; und

internes Verarbeiten **(46, 48)** von Nachrichten, die als Basisstations-Subsystemmanagement-Anwendungsteil-Nachrichten bestimmt werden, worauf als BSSMAP-Nachrichten Bezug genommen wird (Base Station Subsystem Management Application Part), die von der GSM-Mobilvermittlungsstelle **(52, 106)** empfangen werden, und zwar um Anrufverarbeitungsressourcen zuzuordnen, die nötig sind, um Funktionalität angefragt durch die BSSMAP-Nachrichten vorzusehen.

2. Basisstationssteuerelement **(104)** nach Anspruch 1, wobei die Nachrichten, die von dem GSM A-Interface-Transportmittel **(42)** empfangen werden, durch die GSM A-Interface-Transportmittel **(42)** als Nachrichten empfangen werden, die in dem GSM A-Interfaceprotokoll definiert sind, und die Signalisierungsnachrichten, die von den CDMA RF-Interface-mittel **(40)** empfangen werden, durch die CDMA RF-Interface-mittel **(40)** als Nachrichten empfangen werden, die in dem CDMA-Luft-Interfaceprotokoll definiert sind.

3. Basisstationssteuerelement **(104)** nach Anspruch 1, wobei die Verarbeitungs- und Dienstumwandlungsmittel **(46)** angepasst sind, um Sprachcodierungs- bzw. Vocoding-Ressourcen gemäß dem angefragten Dienstyp zuzuordnen.

4. Basisstationssteuerelement **(104)** nach Anspruch 1, wobei die Verarbeitungs- und Dienstumwandlungsmittel **(46)** angepasst sind, um Entsprechcodierungsressourcen gemäß dem angefragten Dienstyp zuzuordnen.

5. Basisstationsteuerelement **(104)** nach Anspruch 1, wobei die Verarbeitungs- und Dienstumwandlungsmittel **(46)** angepasst sind, zum Aufrufen von CDMA-basierten Verschlüsselungsfähigkeiten.

6. Basisstationsteuerelement **(104)** nach Anspruch 5, wobei die Verschlüsselungsfähigkeiten CDMA-basiert sind.

7. Basisstationssteuerelement **(104)** nach An-

spruch 1, wobei die Verarbeitungs- und Dienstumwandlungsmittel **(46)** angepasst sind, um CDMA-Verkehrskanal-Verarbeitungsressourcen zu Beginn des Signalisierungsaustausches zwischen einer Teilnehmereinheit **(50, 100)** und dem Basisstationssteuerelement **(104)** zuzuordnen.

8. Basisstationssteuerelement **(104)** nach Anspruch 1, wobei die Verarbeitungs- und Dienstumwandlungsmittel **(46)** angepasst sind, um CDMA-Verkehrskanal-Auswahlressourcen zu Beginn des Signalisierungsaustausches zwischen einer Teilnehmereinheit **(50, 100)** und dem Basisstationssteuerelement **(104)** zuzuordnen.

9. Basisstationssteuerelement **(104)** nach Anspruch 1, wobei:

die Verarbeitungs- und Dienstumwandlungsmittel **(46)** Mittel aufweisen zum internen Verarbeiten von CDMA-Signalisierungsnachrichten, empfangen von einer Teilnehmereinheit **(50, 100)** und Mittel zum internen Verarbeiten von Basisstationssystem-Mobilanwendungsteil-Nachrichten, empfangen von der GSM-Vermittlungsstelle **(52, 106)** zum Zuordnen von Anrufverarbeitungsressourcen, die nötig sind, um Funktionalität angefragt durch die Basisstationssystem-Mobilanwendungsteil-Nachrichten, vorzusehen.

10. Basisstationssteuerelement **(104)** gemäß Anspruch 9, wobei die Transportmittel zum transparenten Signalisieren **(44)** Folgendes aufweisen:

Mittel zum Empfangen einer Signalisierungsnachricht von der Teilnehmereinheit **(50, 100)**;  
Mittel zum Bestimmen, dass die Signalisierungsnachricht eine Transportnachricht ist;  
Mittel zum Plazieren von einem beliebigen Inhalt der Signalisierungsnachricht in eine Direkttransferanwendungsteil-Signalisierungsnachricht; und  
Mittel zum Senden der Direkttransfer-Nachricht an die GSM-Mobilvermittlungsstelle **(52, 106)**.

11. Basisstationssteuerelement **(104)** nach Anspruch 1, wobei die Verarbeitungs- und Dienstumwandlungsmittel **(46)** Mittel aufweisen zum internen Verarbeiten von Basisstationssystem-Mobilanwendungsteil-Nachrichten, die von der GSM-Mobilvermittlungsstelle **(52, 106)** empfangen werden, und zwar um Anrufverarbeitungsressourcen zuzuordnen, die nötig sind, um die Funktionalität vorzusehen, die durch die Basisstationssystem-Mobilanwendungsteil-Nachrichten angefragt wird.

12. Basisstationssteuerelement **(104)** gemäß Anspruch 11, wobei die Verarbeitungs- und Dienstumwandlungsmittel **(46)** Mittel aufweisen zum internen Verarbeiten von lokalen Signalisierungsnachrichten, die von einer Teilnehmereinheit **(50, 100)** empfangen werden.

13. Basisstationssteuerelement (**104**) gemäß Anspruch 11, wobei die Transportmittel für transparentes Signalisieren (**44**) Folgendes aufweisen:  
 Mittel zum Empfangen einer Signalisierungsnachricht von der GSM-Vermittlungsstelle (**52, 106**);  
 Mittel zum Bestimmen, dass die Signalisierungsnachricht eine Direkttransfer-Anwendungsteil-Nachricht ist;  
 Mittel zum Platzieren der Signalisierungsnachricht in eine Transportsignalisierungsnachricht, formatiert gemäß einem internen Basisstationssystem-Protokoll; und  
 Mittel zum Senden der Transportsignalisierungsnachricht, formatiert gemäß dem internen Basisstationssystem-Protokoll an die Teilnehmereinheit (**50, 100**).

14. Ein Verfahren zum Verarbeiten von Signalisierungsnachrichten, die Direkttransfer-Anwendungsteil-Nachrichten, worauf im Folgenden als DTAP-Nachrichten (Direct Transfer Application Part) Bezug genommen wird, und mit Basisstationssystemmanagement-Anwendungsteil-Nachrichten, worauf im Folgenden als BSSMAP-Nachrichten Bezug genommen wird (Base Station Subsystem Management Application Part) enthalten, und zwar innerhalb eines Basisstationssystems (**105, 40 bis 48**) eines drahtlosen Telekommunikationssystems, wobei das Basisstationssystem (**105, 40 bis 48**) Interfacemittel für Codemultiplex-Vielfachzugriffs-Funkfrequenz aufweist, worauf im Folgenden als CDMA RF (Code Division Multiple Access Radio Frequency) Bezug genommen wird, die konfiguriert sind, um ein bidirektionales Interface mit einer Teilnehmereinheit (**50, 100**) vorzusehen, und A-Interfacetransportmittel (**42**) für ein globales System für mobile Kommunikation aufweist, worauf im Folgenden als GSM Bezug genommen wird, die konfiguriert sind, um ein bidirektionales Interface mit einer GSM-Mobilvermittlungsstelle (**52, 106**) vorzusehen; wobei das Verfahren gekennzeichnet ist durch:  
 Empfangen einer Nachricht;  
 Bestimmen der Art bzw. des Typs der Nachricht;  
 transparentes Transportieren (**44**) von Nachrichten, die als DTAP-Signalisierungsnachrichten bestimmt werden, und zwar empfangen von einer Teilnehmereinheit (**50, 100**) bei dem CDMA RF-Interfacemittel (**40**), an eine Mobilvermittlungsstelle (**52, 106**) für ein globales System für mobile Kommunikation, worauf im Folgenden als GSM Bezug genommen wird, über die GSM A-Interfacetransportmittel (**42**), so dass keine Zwischenverarbeitungseinheit die Information, die transparent transportiert wird, untersucht, modifiziert oder diese verwendet;  
 internes Verarbeiten (**40, 46, 48**) von Nachrichten, die als Codemultiplex-Vielfachzugriffs-Signalisierungsnachrichten empfangen von einer Teilnehmereinheit (**50, 100**) bestimmt werden;  
 transparentes Transportieren von Nachrichten, die als DTAP-Signalisierungsnachrichten, empfangen

von der GSM-Mobilvermittlungsstelle (**52, 106**) an den GSM A-Interfacetransportmitteln (**42**) bestimmt werden, an die Teilnehmereinheit (**50, 100**) über die CDMA RF-Interfacemittel (**40**), so dass keine Zwischenverarbeitungseinheit die Information, die transparent transportiert wird, untersucht, modifiziert oder sie verwendet;  
 internes Verarbeiten (**42, 46, 48**) von Nachrichten, die als BSSMAP-Nachrichten empfangen von der GSM-Mobilvermittlungsstelle (**52, 106**) bestimmt werden, und zwar um Anrufsverarbeitungsressourcen zuzuordnen, die nötig sind, um die Funktionalität beantragt durch BSSMAP-Nachrichten vorzusehen.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei das transparente Transportieren (**44**) Folgendes aufweist:  
 Empfangen (**40**) einer Signalisierungsnachricht von der Teilnehmereinheit;  
 Bestimmen (**46, 48**), dass die Signalisierungsnachricht in einer Transportnachricht ist;  
 Platzieren eines Inhaltes bzw. jeglichen Inhaltes der Signalisierungsnachricht in eine DTAP-Nachricht; und  
 Senden (**42**) der DTAP-Nachricht an die GSM-Vermittlungsstelle (**52, 106**).

16. Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei das Transportieren (**44**) Folgendes aufweist:  
 Empfangen (**42**) einer Signalisierungsnachricht von der GSM-Mobilvermittlungsstelle (**52, 106**);  
 Bestimmen (**46, 48**), dass die Signalisierungsnachricht eine DTAP-Nachricht ist;  
 Platzieren der Signalisierungsnachricht in eine Transportsignalisierungsnachricht gemäß einem internen Basisstationssystem-Protokoll; und  
 Senden der Transportsignalisierungsnachricht formatiert gemäß einem internen Basisstationssystem-Protokoll an die Teilnehmereinheit (**50, 100**)

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

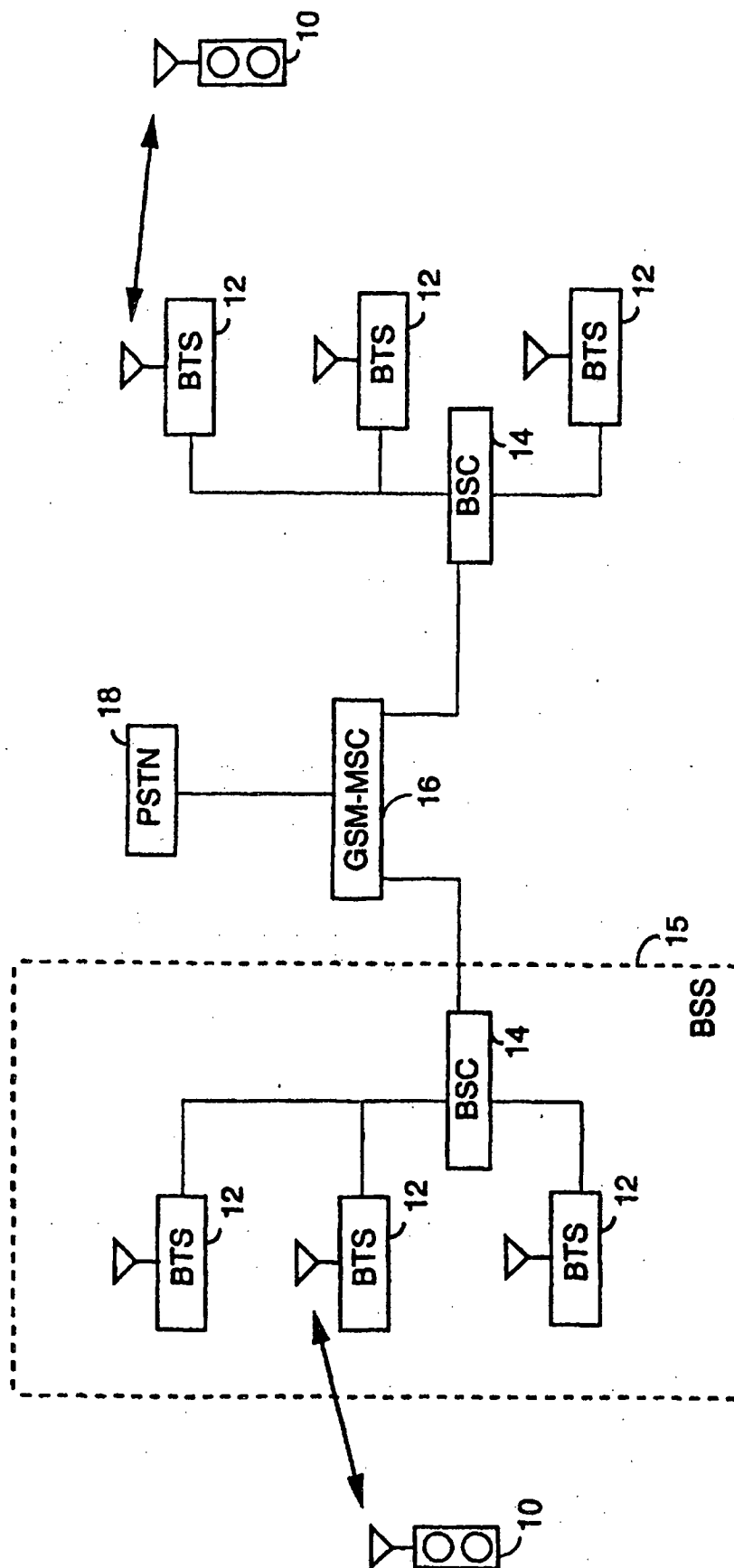


FIG. 1

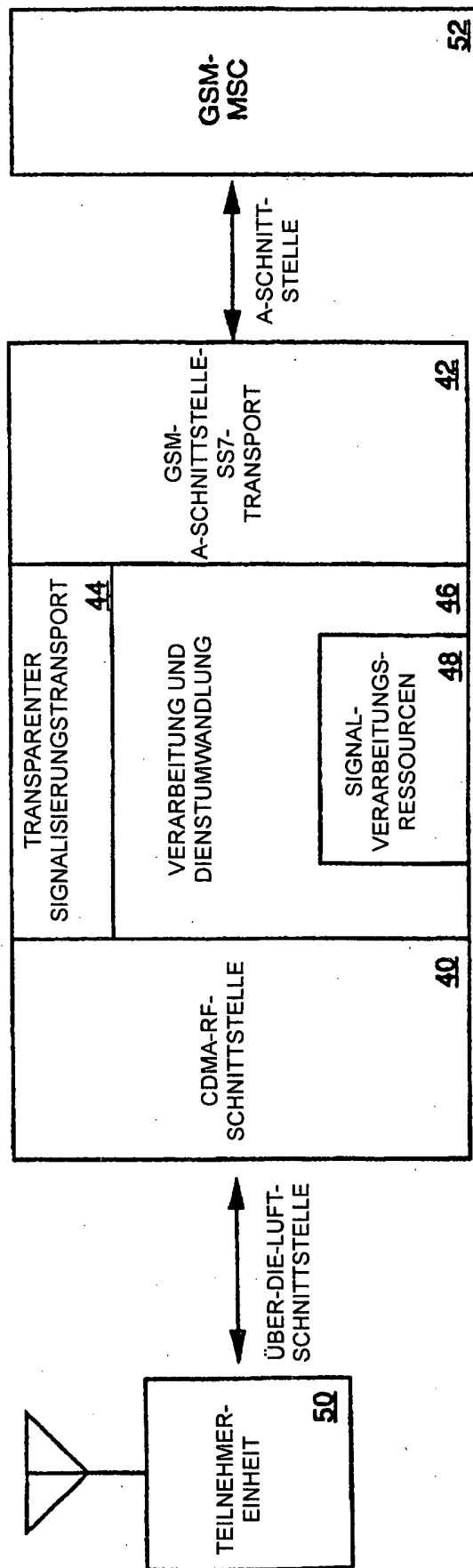


FIG. 2



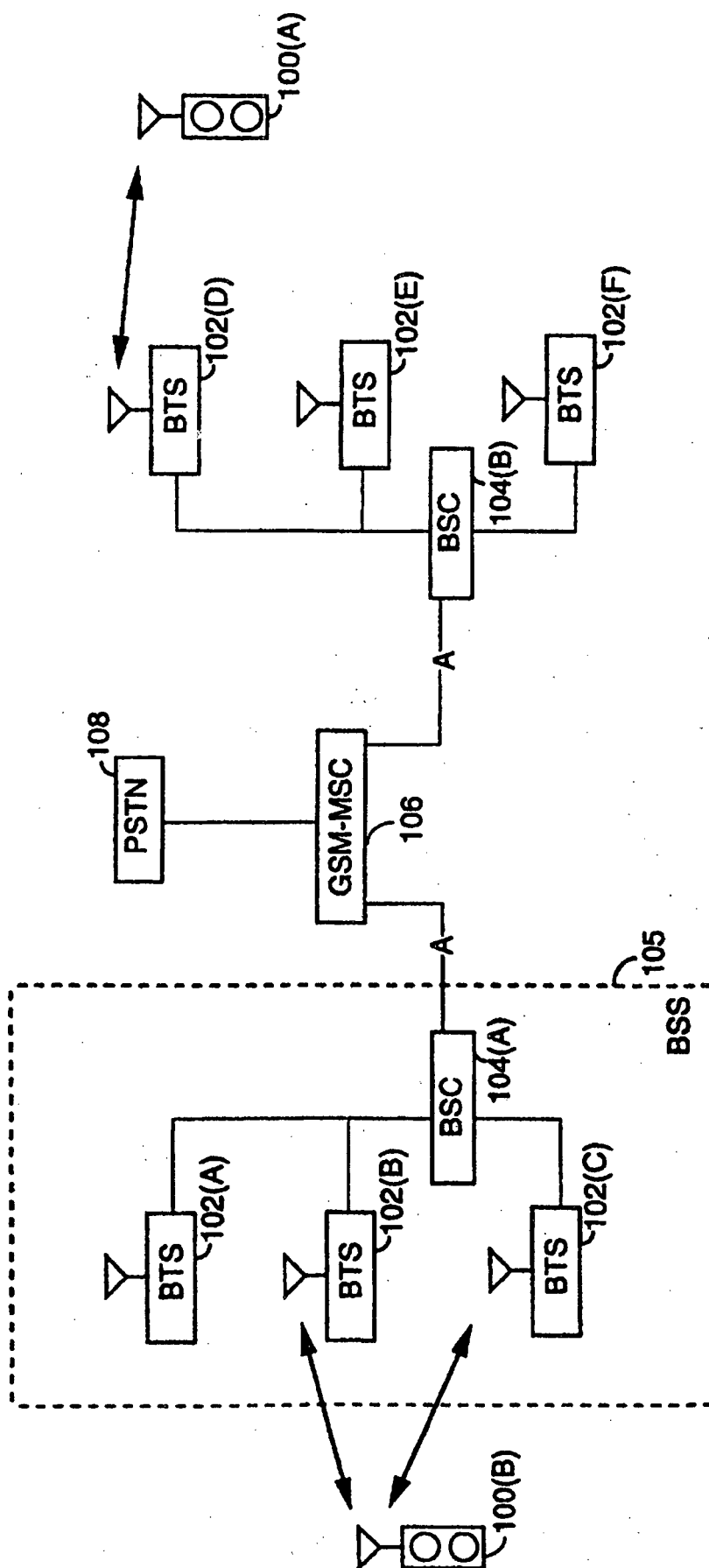
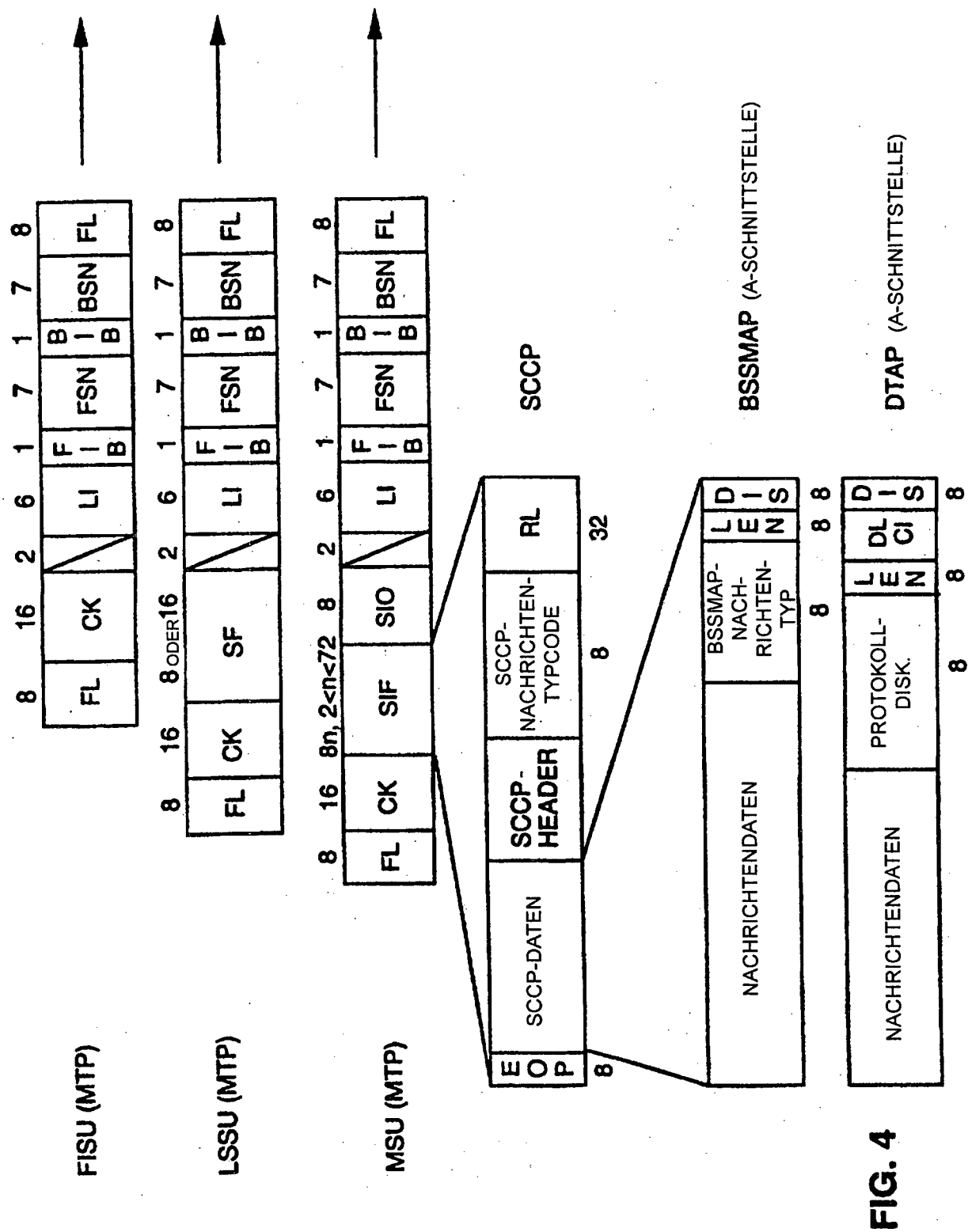


FIG. 3



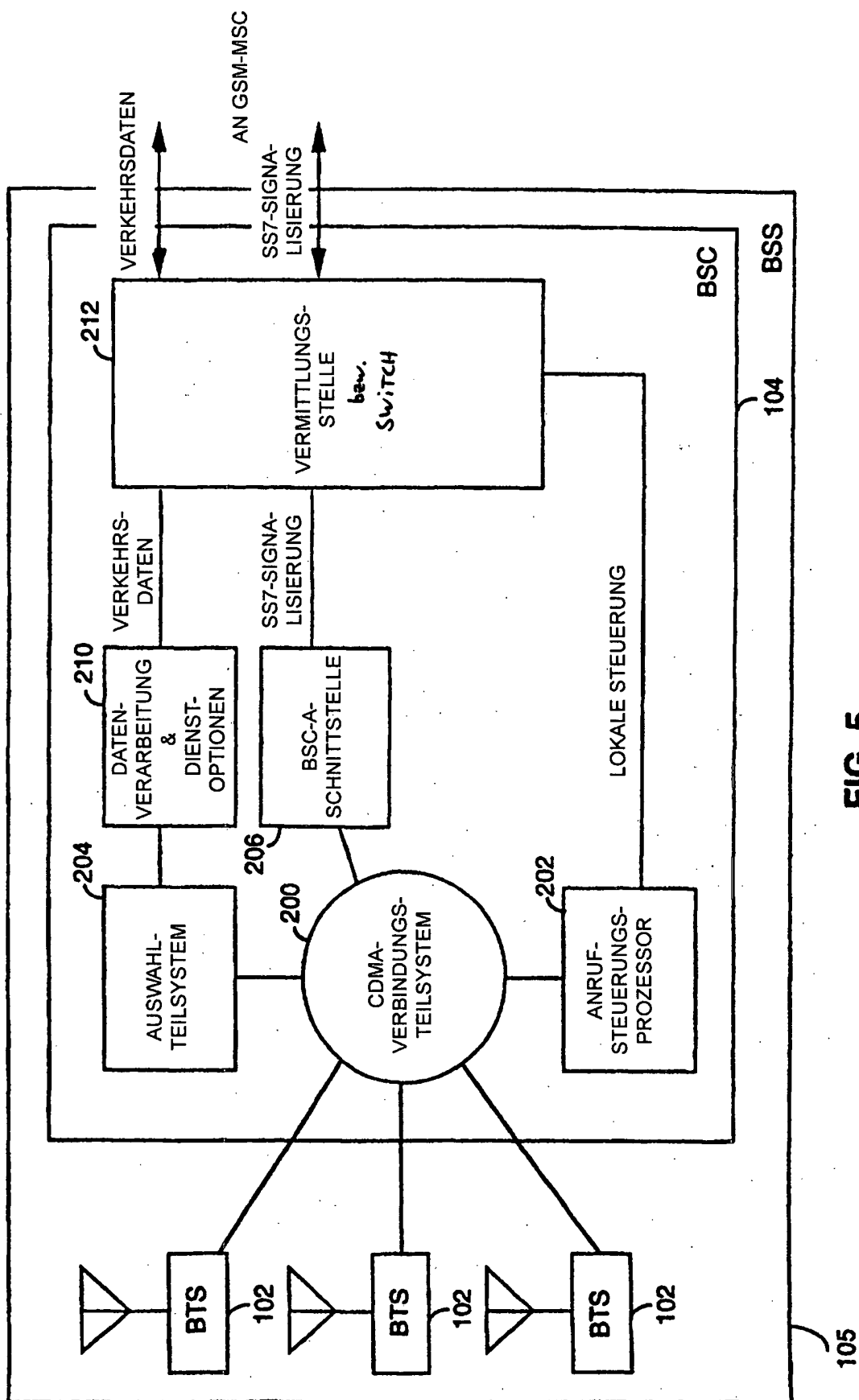
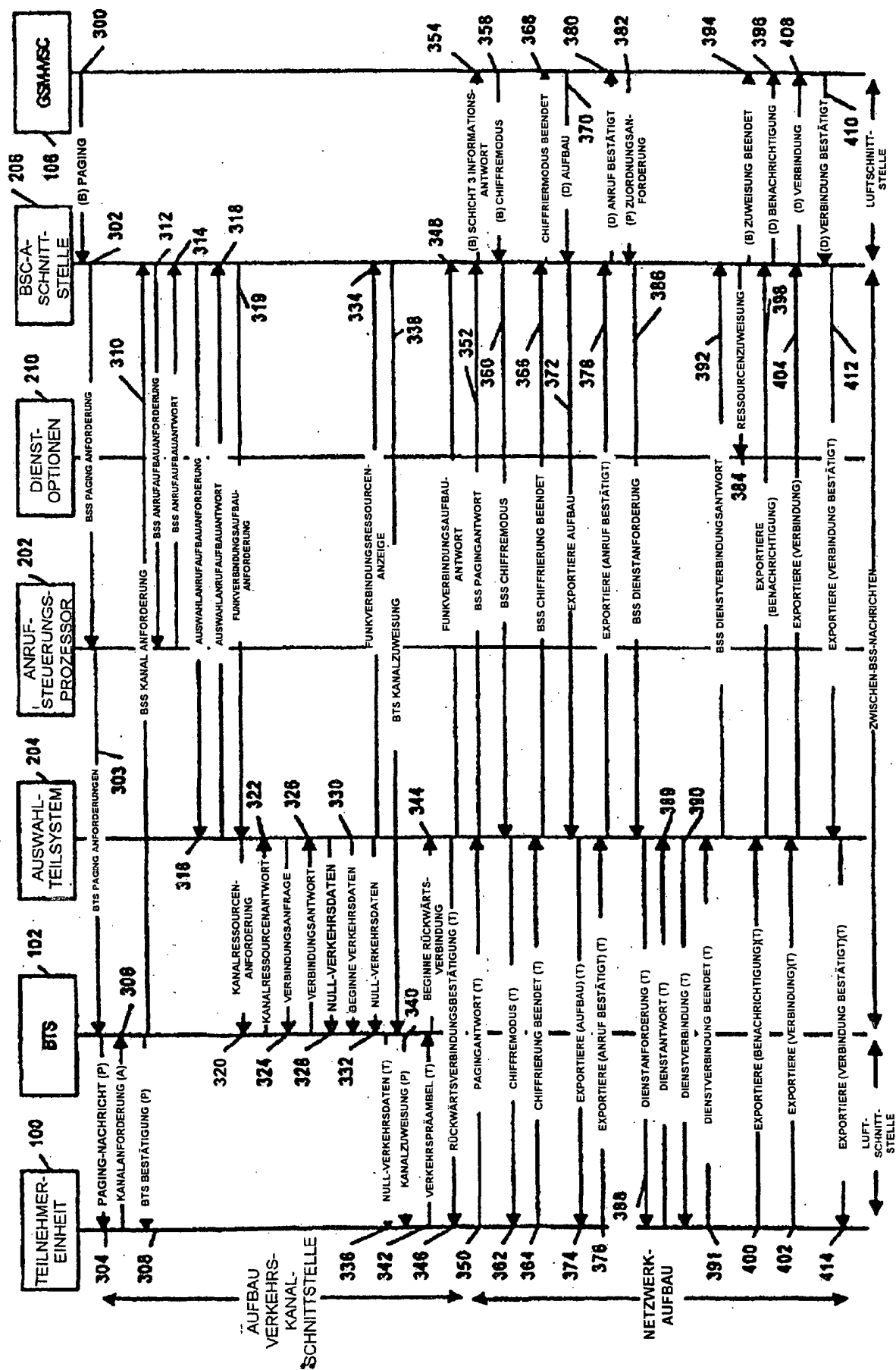
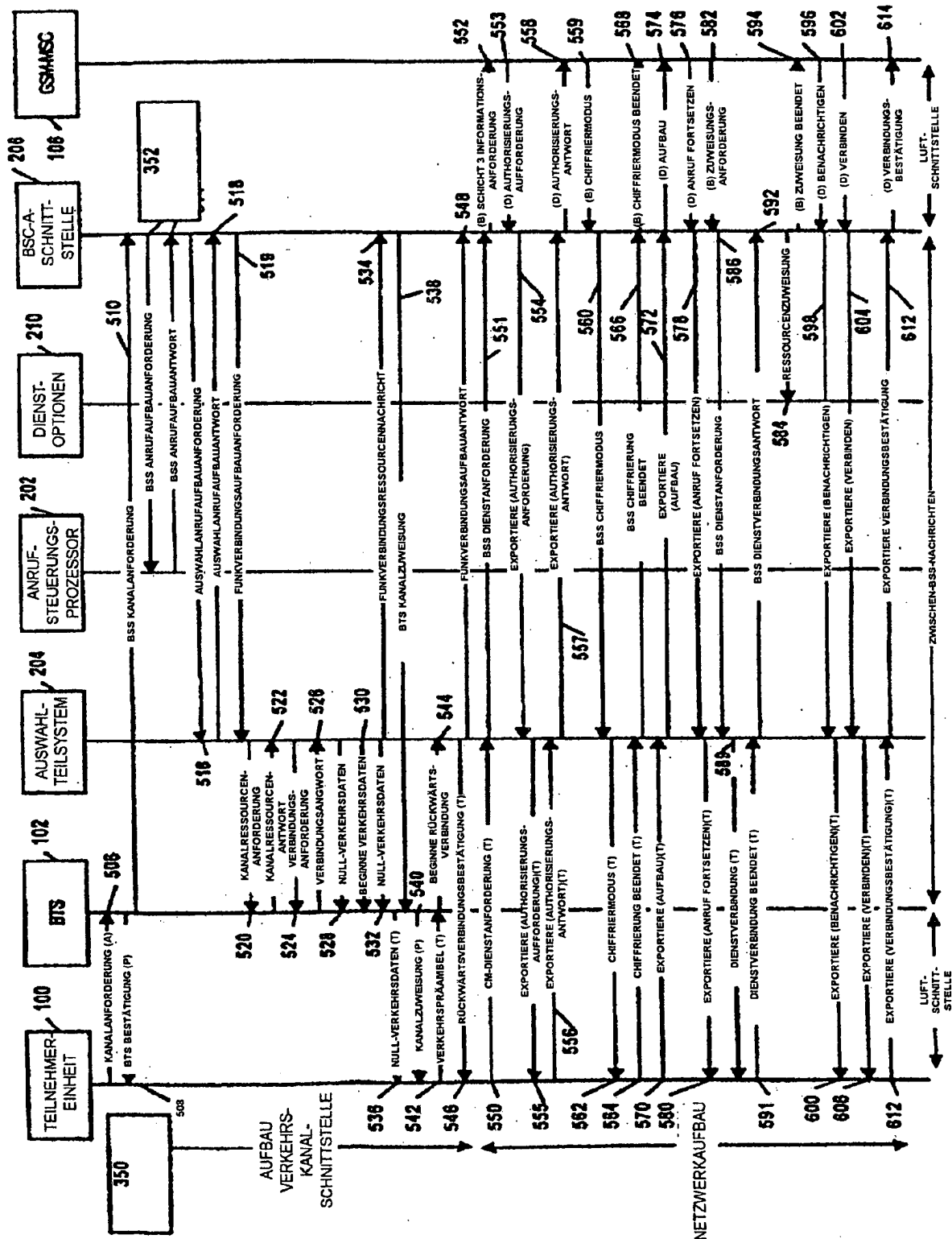


FIG. 5



**FIG 6**





**FIG 7**

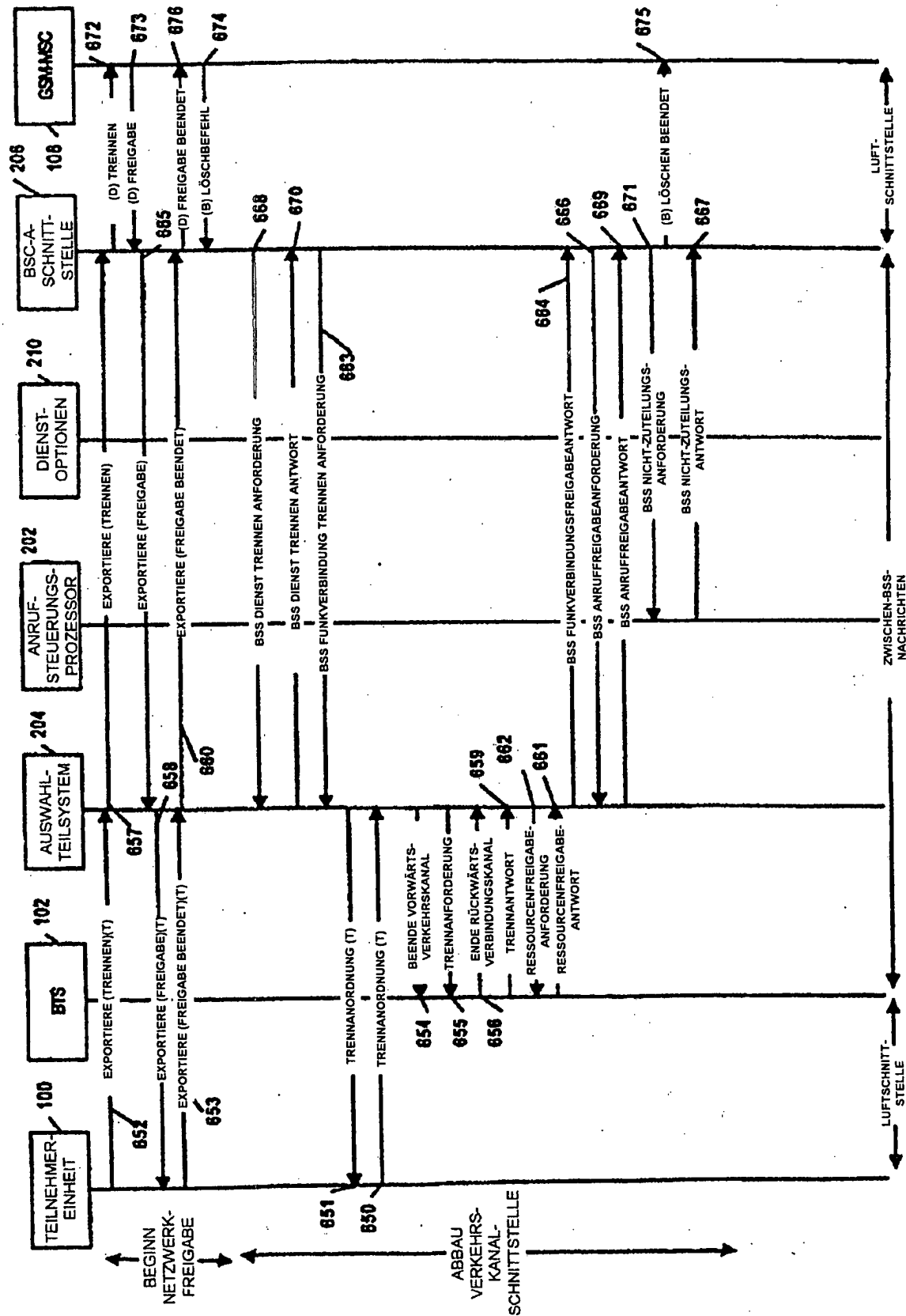
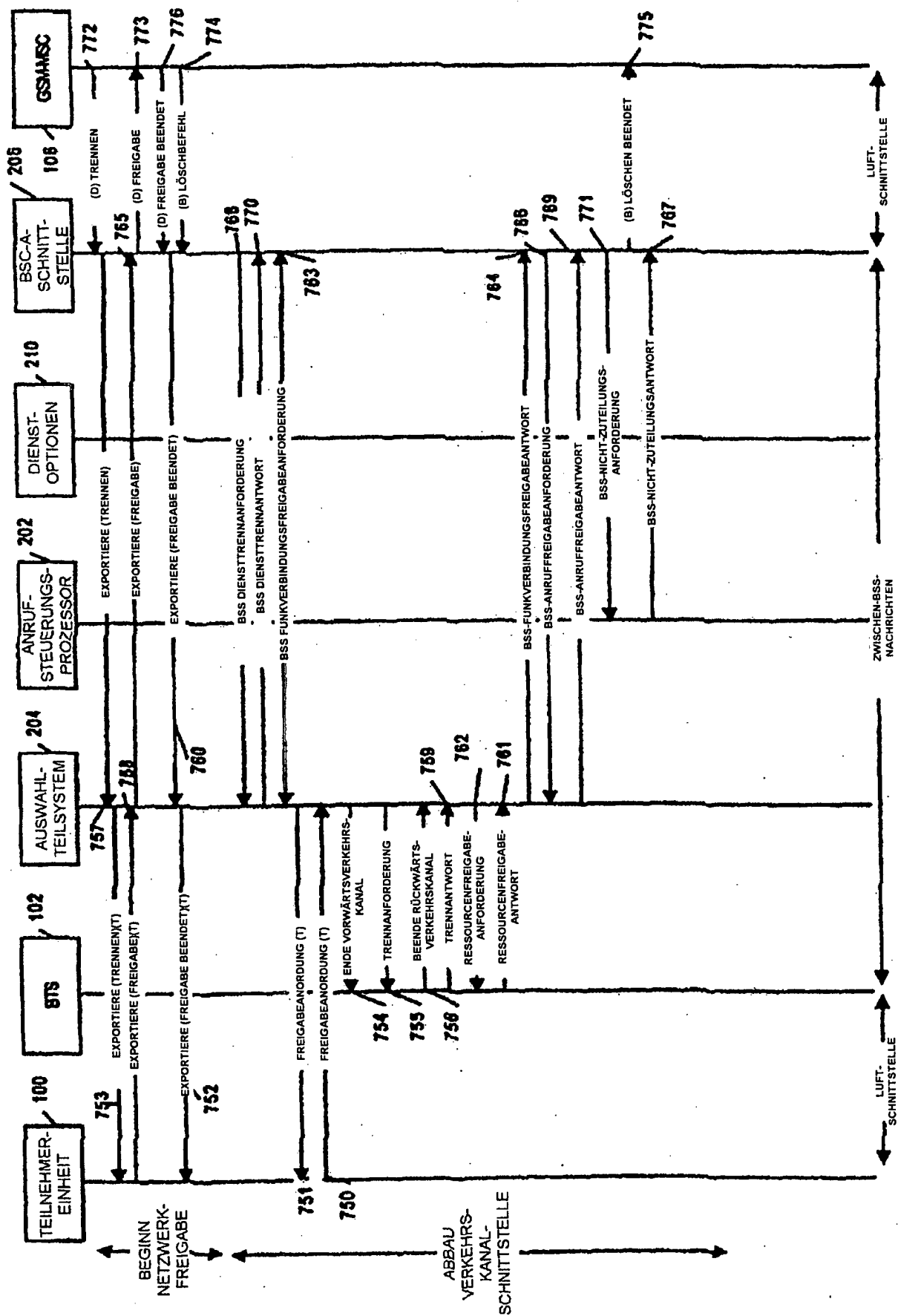


FIG 8



6/6/7

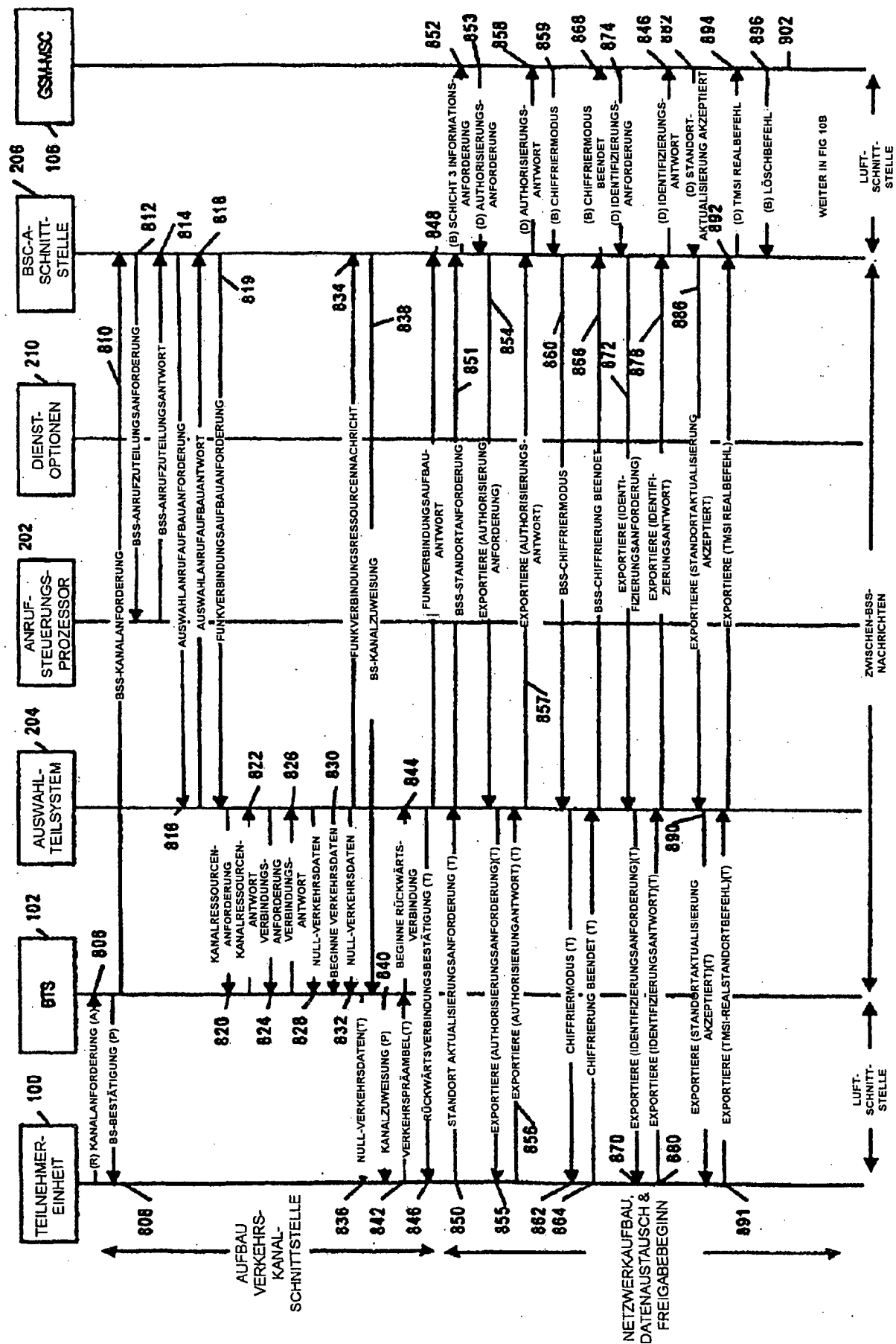


FIG 10A



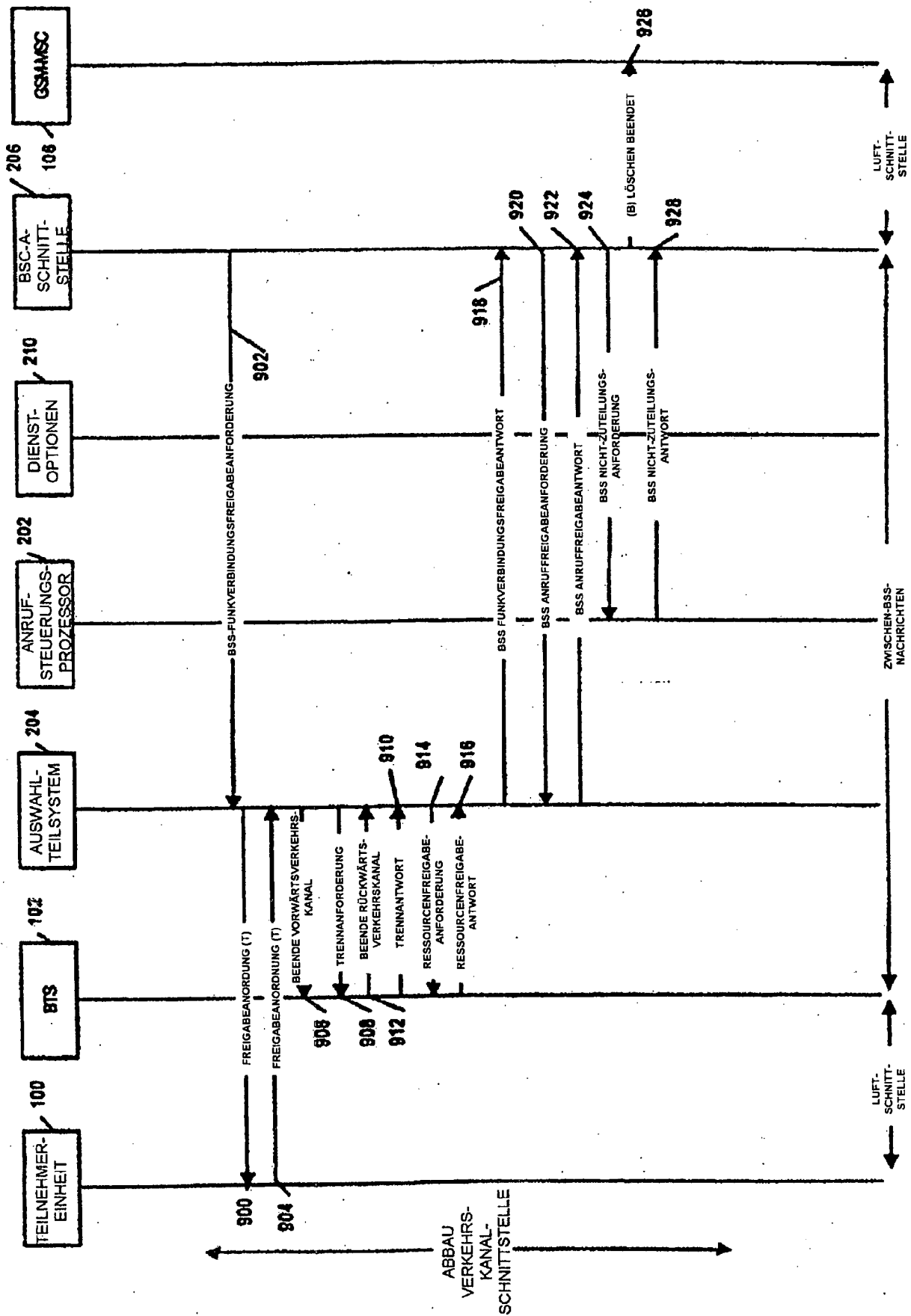
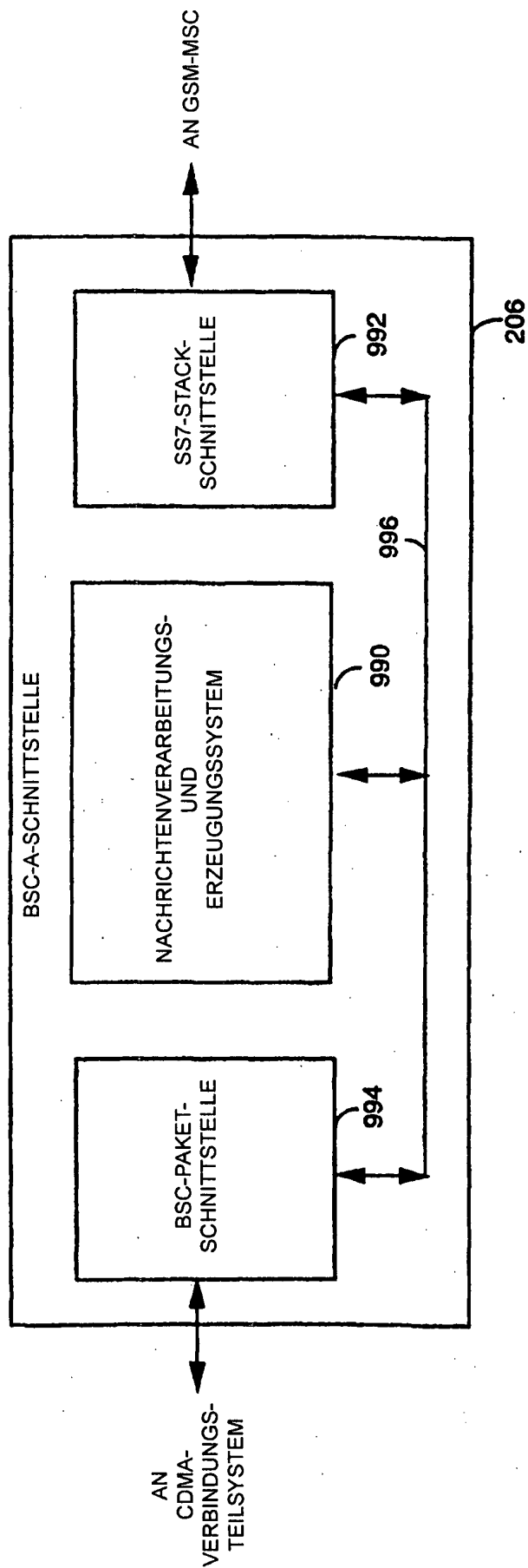
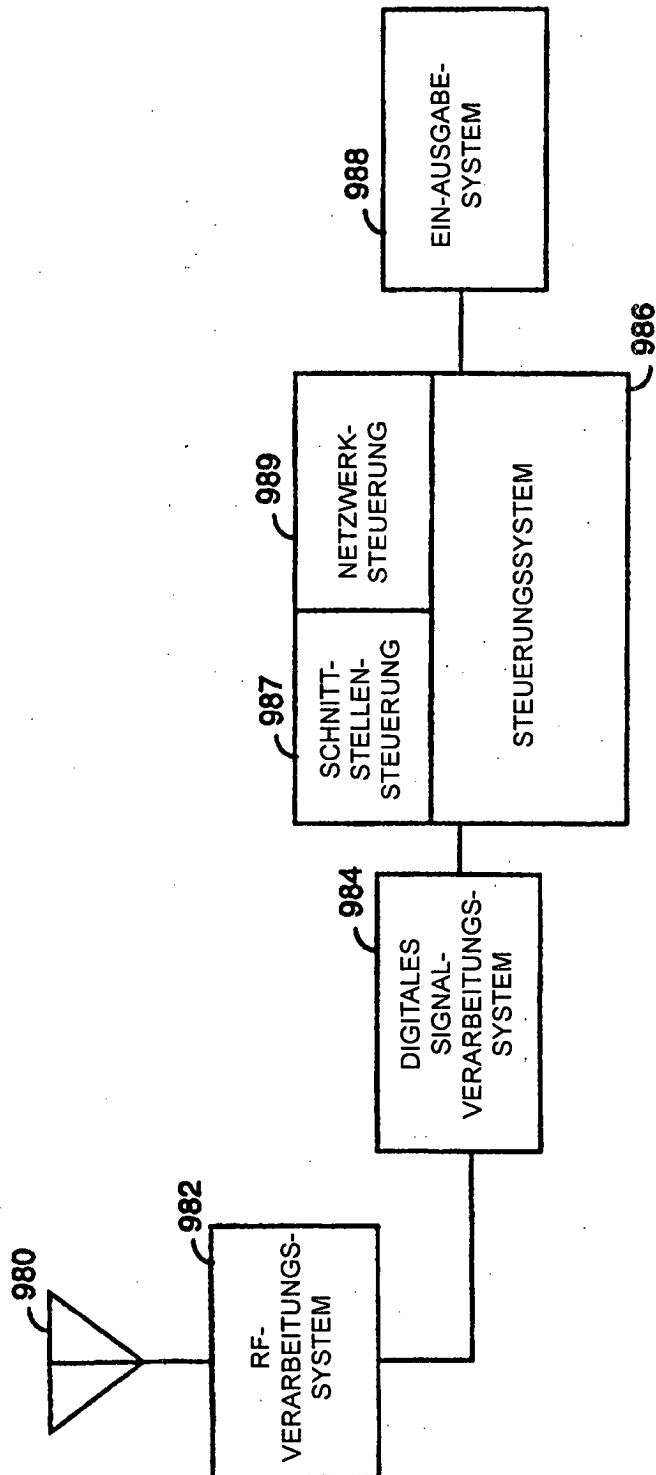


FIG 10R



**FIG. 11**



**FIG. 12**