



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 696 31 146 T2 2004.09.30

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 846 400 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 696 31 146.1

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/FI96/00448

(96) Europäisches Aktenzeichen: 96 926 420.9

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 97/007643

(86) PCT-Anmeldetag: 20.08.1996

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 27.02.1997

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 10.06.1998

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 17.12.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 30.09.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: H04Q 7/32

H04Q 7/22

(30) Unionspriorität:

953917 21.08.1995 FI

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(73) Patentinhaber:

Nokia Corp., Espoo, FI

(72) Erfinder:

PALVIAINEN, Keijo, FIN-00700 Helsinki, FI; SALIN, Hannu-Pekka, FIN-01600 Vantaa, FI

(74) Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336  
München

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BEHANDLUNG EINES EINGEHENDEN UND AUSGEHENDEN ANRUFFS IN EINEM MOBIL-KOMMUNIKATIONSSYSTEM

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 eingelebt, 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

### Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mobilkommunikationssystem, das ein sogenanntes Mehrfachnummerierungsschema verwendet, d. h. unterschiedliche Teilnehmernummern für unterschiedliche Teledienste des Teilnehmers.

### Hintergrund der Erfindung

[0002] Neben herkömmlicher Datenübertragung stellen moderne Mobilkommunikationssysteme den Teilnehmer mit einer Vielfalt an Datenübermittlungsmerkmalen aus. Die von den Mobilkommunikationssystemen bereitgestellten Dienste können im Allgemeinen in Tele- bzw. Fernmeldedienste und Übermittlungs- bzw. Trägerdienste aufgeteilt werden. Ein Übermittlungsdienst ist ein Telekommunikationsdienst, der eine Übertragung von Signalen zwischen Nutzer-Netzwerk-Schnittstellen erlaubt. Ein Beispiel von Übermittlungsdiensten sind Modemdienste. Bei einem Teledienst stellt das Netzwerk auch Endgerätedienste bereit. Beispiele wichtiger Teledienste sind wiederum Sprach-, Telefax- und Videotextdienste.

[0003] Ein mobiler Teilnehmer kann typischerweise ein Recht auf unterschiedliche Teledienste und Übermittlungsdienste haben, die hierin im Allgemeinen als Basisdienste bezeichnet werden. Der Teilnehmer kann einen Zugang z. B. zu Sprach-, Telefax- und Datendiensten haben. Ein an einer Mobilstation eingehender oder ein von einer Mobilstation abgehender Ruf kann also jeden dieser Basisdienste benötigen bzw. beanspruchen, aus welchem Grund der korrekte Dienst an das Mobilkommunikationsnetzwerk adressiert werden muss. Im paneuropäischen GSM-Mobilkommunikationssystem GSM enthält eine von einer Mobilstation übertragene Rufaufbausignalisierung z. B. Informationen über den beanspruchten Basisdienst in einem speziellen Übermittlungseigenschaften-Informationselement BCIE. Das Mobilnetzwerk kann daher den geeigneten Basisdienst für die von der Mobilstation abgehenden Rufe auswählen. Von ISDN („Integrated Services Data Network“: Diensteintegrierendes digitales Fernmeldenetz) empfangene Rufe enthalten ebenfalls ein ähnliches Informationselement, das die benötigten bzw. beanspruchten Dienste angibt. Im Fall, dass ein Ruf vom öffentlichen Telefonnetz (PSTN: „Public Switched Telephone Network“) abgeht oder über dieses geroutet bzw. geleitet wird, werden jedoch Informationen über den Typ des Rufs nicht an das Mobilkommunikationsnetzwerk übertragen. In einem derartigen Fall soll das Netzwerk auf eine andere Art darüber informiert werden, welchen Basisdienst der Ruf benötigt.

[0004] Eine Lösung des vorstehenden Problems gemäß dem Stand der Technik ist ein Mehrfachnummerierungsschema, bei dem ein mobiler Teilnehmer eine Anzahl von Verzeichnisnummern hat, die der Anzahl von Diensten entspricht, für die er eingehende Rufe zu empfangen wünscht. Eine Verzeichnisnummer wird auch als Mobilteilnehmer-ISDN-Nummer (MSISDN) bezeichnet. Ein Teilnehmer kann eine Verzeichnisnummer z. B. für einen Sprachdienst, einen Telefaxdienst und einen Modemdienst haben. Gemäß dem Mehrfachnummerierungsschema wählt ein anrufender Teilnehmer die Verzeichnisnummer des Mobilteilnehmers gemäß dem gewünschten Dienst. Im paneuropäischen Mobilkommunikationsnetzwerk werden die Dienste der Teilnehmer in einem Heimatverzeichnis HLR des Teilnehmers bestimmt, in dem auch anderen Teilnehmerinformationen dauerhaft gespeichert sind. Das HLR wird auch zum Speichern von Informationen über die Abbildung zwischen den Verzeichnisnummern und den Diensten des Teilnehmers verwendet. Im HLR stehen auch ein spezielles, den Typ eines Ruf angebendes BCIE-Element und die für den Ruf benötigten Netzwerkressourcen mit der Verzeichnisnummer (MSISDN) in Verbindung. Ein BCIE wird z. B. in der GSM-Empfehlung 04.08, Version 4.5.0, Seiten 423–431 beschrieben. Das HLR enthält auch eine IMSI („International Mobile Subscriber Identity“: internationale Mobilteilnehmeridentität), die innerhalb des GSM-Netzwerks verwendet wird. Ein Mobilteilnehmer hat nur eine IMSI, die allen Basisdiensten gemeinsam ist.

[0005] Das GSM-System hat auch ein anderes Standortverzeichnis, ein Besucherverzeichnis VLR, in das ein Teil der im HLR gespeicherten Teilnehmerdaten kopiert werden, wenn sich der Teilnehmer innerhalb des Bereichs des VLR befindet.

[0006] **Fig. 2** veranschaulicht einen Rufaufbau eines an einer Mobilstation eingehenden Rufs im GSM-Mobilkommunikationssystem, das ein Mehrfachnummerierungsschema verwendet. In Schritt 1 kommt der Ruf an der ersten Gateway- bzw. Zugangs-MSC (GMSC) des Netzwerks an. Die GMSC sendet eine Routinginformationsanfrage (Nachricht 2) an das HLR des Teilnehmers, wobei das HLR auf Grundlage der Verzeichnisnummer MSISDN des Teilnehmers bestimmt wird. Zusammen mit der Routinginformationsanfrage Nachricht 2 wird auch die MSISDN des Teilnehmers (und möglicherweise ISDN-BCIE + HLC + LLC) übertragen. Im Zusammenhang mit einer Standortaktualisierung wurde die Information über das VLR, in dessen Bereich sich der Teilnehmer aufhält, im HLR des Teilnehmers aktualisiert. Auf Grundlage dieser Information überträgt das HLR eine Roamingnummernanfrage (Nachricht 3) an das VLR. Zusammen mit der Roamingnummernanfrage wird dem VLR auch die IMSI des Mobilteilnehmers und das mit der gerufenen MSISDN in Beziehung stehende BCIE

(oder ein zusammen mit Nachricht 2 empfangenes ISDN-BCIE) liefert. Das BCIE gibt z. B. die vom Ruf benötigten Netzwerkressourcen an, aber nicht direkt den Typ des Basisdienstes. Das VLR speichert das BCIE, das es empfangen hat, und weist eine Mobilstations-Roamingnummer MSRN zu. Das VLR überträgt die zugewiesene Roamingnummer zusammen mit einer Antwortnachricht 5 an das HLR. Das HLR leitet die Roamingnummer wiederum an die GMSC weiter, die die Routinginformation in einer Nachricht 6 angefordert hat. Der Roamingnummernraum wurde derart bestimmt, dass er den Ruf jedes Mal an die MSC routet, dessen VLR die Roamingnummer zugewiesen hat. Die GMSC kann daher den Ruf auf Grundlage der Roamingnummer MSRN durch Übertragen einer Anfangsadressnachricht 7 an die Mobildienstevermittlungsstelle MSC weiter routen bzw. leiten, die durch die Roamingnummer angegeben ist.

[0007] Nach Empfang der Anfangsadressnachricht 7 erfasst die MSC in einer Roamingnummernanalyse, dass der Ruf innerhalb des Bereichs der gleichen MSC eingeht bzw. abschließt, und dass er nicht gedacht ist, weiter geroutet zu werden. Die MSC fordert daher Rufaufbauinformationen über den gerufenen Teilnehmer von seinem eigenen VLR an (Nachricht 8). Das VLR gibt die geforderten Informationen normalerweise in einer Antwortnachricht 9 zurück, wobei die Informationen z. B. das BCIE enthalten. Vorausgesetzt, dass die MSC in der Lage ist, die vom BCIE angeforderten Datenübertragungsressourcen bereitzustellen, wird eine Rufaufbausignalisierung zwischen der MSC und der MS durchgeführt. Die Signalisierung ist mit Pfeilen 10 und 11 dargestellt.

[0008] Ein ergänzender von den Mobilkommunikationssystemen bereitgestellter Dienst ist eine Rufweiterleitung, die vom Teilnehmer aktiviert werden kann. Rufweiterleitung kann eine unbedingte Rufweiterleitung sein, in welchem Fall ein Ruf jedes Mal an eine bestimmte neue Nummer weitergeleitet wird. Rufweiterleitungen dieser Art werden üblicherweise vom HLR durchgeführt. Eine Rufweiterleitung kann bestimmt sein, bedingt zu erfolgen, das heißt, falls der Teilnehmer belegt bzw. beschäftigt ist, der Teilnehmer nicht antwortet, oder der Teilnehmer nicht verfügbar ist. Für Rufweiterleitungsvorgänge dieser Art werden Informationen über den Zustand des Teilnehmers (verfügbar/beschäftigt) oder über ein Fortschreiten des Rufaufbaus benötigt, und sie werden daher vom VLR/MSC ausgeführt.

[0009] Mit Bezug auf **Fig. 3** wird ein Rufaufbauvorgang eines an einer Mobilstation eingehenden Rufs untersucht, verbunden mit einer bedingten Rufweiterleitung in der Mobildienstevermittlungsstelle MSC, die die Mobilstation versorgt. Gemäß **Fig. 3** sind die Rufaufbaunachrichten und -schritte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8 völlig ähnlich zu denen, die vorstehend in Verbindung mit **Fig. 2** erläutert wurden. Empfängt das VLR eine Teilnehmerdatenanfrage 8 von der MSC im gemäß **Fig. 3** gezeigten Fall, erfasst das VLR z. B., dass die Mobilstation belegt ist. Das VLR überprüft dann mittels der Teilnehmerdaten, ob die Mobilstation eine bedingte Rufweiterleitung aktiviert hat, falls der Teilnehmer belegt ist. Das VLR erfasst, dass der Teilnehmer eine bedingte Rufweiterleitung zu einer bestimmten Rufweiterleitungsnummer aufweist, und überträgt eine Antwortnachricht 9 an die MSC, in der der MSC befohlen wird, den Ruf an die bereitgestellte Nummer weiterzuleiten. Zusammen mit einer sich auf die Rufweiterleitung beziehenden Signalisierung wird auch eine ursprünglich gewählte Nummer OCD („Original Called Number“) und eine Umleitungsnummer weitergeleitet. Bei einigen Signalisierungstypen wird nur eine Nummer übertragen, in welchem Fall die Nummer die Umleitungsnummer ist.

[0010] Bei einem System gemäß den GSM-Empfehlungen wird nur eine MSISDN gemäß einem primären Dienst, eine Primär- bzw. Erst-MSISDN, vom HLR zum VLR übertragen, auch wenn ein Mehrfachnummerierungsschema in Verwendung wäre. Die Primär-MSISDN ist üblicherweise die MSISDN des Sprachdienstes. Aus diesem Grund wird die Primär-MSISDN, üblicherweise eine Sprach-MSISDN, bei einer Rufweiterleitung auch als Umleitungsnummer und OCD-Hinweis übertragen, obwohl der weiterzuleitende Ruf z. B. an der MSISDN-Nummer des Telefaxdienstes empfangen worden wäre.

[0011] Ein ähnliches Problem tritt in Verbindung mit von einer Mobilstation abgehenden Rufen auf. Die MSC überträgt dem gerufenen Teilnehmer die Rufaufbaunachricht der MSISDN-Nummer des rufenden Teilnehmers in einem Rufleitungsidentitäts- (CLI: "Calling Line Identity") Feld des rufenden Teilnehmers. Da die MSC die MSISDN-Nummer vom VLR empfängt, wird die CLI momentan jedes Mal von der MSISDN, üblicherweise die Sprach-MSISDN, des primären Dienstes dargestellt, auch wenn der Ruf ein Telefaxruf wäre. Es gibt Automatikrückruf-Telefaxendgeräte, die die Nummer des rufenden Teilnehmers zurückrufen, falls das Telefax belegt war, als als gerufen wurde. Der Ruf erfolgt auf Grundlage der Identität CLI des rufenden Teilnehmers. Ist die CLI des rufenden Telefaxendgeräts nun eine Sprach-MSISDN, führt das gerufene Telefaxendgerät einen Ruf an diese Sprach-MSISDN durch, und das Mobilnetzwerk stellt anstelle eines Telefaxrufs einen Sprachruf her.

#### Offenbarung der Erfindung

[0012] Eine Aufgabe der Erfindung ist ein Mobilkommunikationssystem, bei dem, wenn ein Mehrfachnummerierungsschema verwendet wird, eine dem tatsächlichen Dienst des Rufs entsprechende Verzeichnisnummer zusammen mit einem abgehenden oder umgeleiteten Ruf übertragen wird.

[0013] Dies wird mit einer Besucherdatenbank bzw. einem Besucherverzeichnis der Erfindung in einem Mobilkommunikationssystem erreicht, das ein Mehrfachnummerierungsschema verwendet. Die Besucherdaten-

bank ist dadurch gekennzeichnet, dass

die Besucherdatenbank eingerichtet ist, sich auf Basisdienste eines Teilnehmers beziehende Basisdienstcodes und mit den Dienstcodes in Verbindung stehende Verzeichnisnummern teilnehmerspezifisch zu speichern, wobei die Verzeichnisnummern und Basisdienstcodes von einer Heimatdatenbank des Teilnehmers übertragen wurden,

die Besucherdatenbank eingerichtet ist, eine dem sich auf den Ruf beziehenden Basisdienst entsprechende Verzeichnisnummer an eine Mobildienstevermittlungsstelle zu übertragen, wobei die Verzeichnisnummern bei einem von der Mobilstation abgehenden Ruf als die Verzeichnisnummer des anrufenden Teilnehmers verwendet wird oder bei einem an der Mobilstation eingehenden Ruf, für den eine von der Besucherdatenbank gesteuerte Rufweiterleitung durchgeführt wird, als eine Umleitungsnummer.

[0014] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren gemäß Anspruch 3 zum Verarbeiten eines an der Mobilstation eingehenden Rufs in einem Mobilkommunikationssystem, das ein Mehrfachnummerierungsschema verwendet.

[0015] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren gemäß Anspruch 5 zum Verarbeiten eines von der Mobilstation abgehenden Rufs in einem Mobilkommunikationssystem, das ein Mehrfachnummerierungsschema verwendet.

[0016] Erfindungsgemäß werden alle mit den unterschiedlichen Basisdiensten des Teilnehmers in Verbindung stehende Verzeichnisnummern und die mit den Verzeichnisnummern in Verbindung stehende Dienstcodes von der Heimatdatenbank bzw. dem Heimatverzeichnis an die Besucherdatenbank bzw. das Besucherverzeichnis übertragen. Dies ermöglicht es dem Besucherverzeichnis, der Mobildienstevermittlungsstelle eine korrekte Verzeichnisnummer gemäß dem Basisdienst des Rufs zu liefern, die als die Verzeichnisnummer des rufenden Teilnehmers in von der Mobilstation abgehenden Rufen zu verwenden ist, und als die Umleitungsnummer in an der Mobilstation eingehenden Rufen. Der zur Auswahl der korrekten Verzeichnisnummer verwendete Dienstcode wird bei von der Mobilstation abgehenden Rufen von der Mobildienstevermittlungsstelle erhalten, oder er wird bei eingehenden Rufen aus dem Übermittelungseigenschaften-Informationselement abgeleitet, das aus dem Heimatverzeichnis erhalten wird.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Im Folgenden wird die Erfindung ausführlicher anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen beschrieben, bei denen zeigen:

[0018] **Fig. 1** einen Teil eines Mobilkommunikationssystems,

[0019] **Fig. 2** einen erfolgreichen Rufaufbauvorgang im GSM-System,

[0020] **Fig. 3** einen Rufaufbauvorgang einschließlich Rufweiterleitung im GSM-System,

[0021] **Fig. 4** das Prinzip einer zum Bestimmen der Dienste des Teilnehmers im Heimatverzeichnis verwendeten Datenstruktur,

[0022] **Fig. 5** ein Signalisierungsdiagramm der Übertragung der Verzeichnisnummern des Teilnehmers gemäß der Erfindung vom HLR zum VLR,

[0023] **Fig. 6** das Prinzip einer Datenstruktur, die die Verzeichnisnummern und die Dienstcodes des Teilnehmers im Besucherverzeichnis abbildet,

[0024] **Fig. 7** ein Signalisierungsdiagramm des Rufaufbaus eines von einer Mobilstation abgehenden (MO: „mobileoriginating“) Rufs,

[0025] **Fig. 8** ein Ablaufdiagramm des Betriebs eines VLR gemäß der Erfindung bei einem MO-Ruf,

[0026] **Fig. 9** ein Signalisierungsdiagramm des Rufaufbaus eines an einer Mobilstation eingehenden (MT: „mobileterminating“) Rufs,

[0027] **Fig. 10** ein Ablaufdiagramm des Betriebs eines VLR gemäß der Erfindung bei einem MT-Ruf.

#### Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0028] Die Erfindung ist für Mobilkommunikationssysteme geeignet, in denen schaltungsvermittelte Daten- und Sprachrufe hergestellt werden können. Die Erfindung ist im Speziellen für das paneuropäische digitale Mobilkommunikationssystem GSM (Global System for Mobile Communications) und ähnliche moderne Mobilkommunikationssysteme wie etwa DCS1800 (Digital Communication System) und PCM (Personal Communication Network) geeignet. Im Folgenden wird das bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung in Zusammenhang mit dem GSM-System offenbart. Die Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt.

[0029] **Fig. 1** zeigt in Kürze den grundlegenden Aufbau des GSM-Systems, ohne seinen Merkmalen oder anderen Aspekten des Systems größere Aufmerksamkeit zu schenken. Das GSM-System ist ausführlicher in den GSM-Empfehlungen und in „The GSM System for Mobile Communications“, M. Mouly & M. Pautet, Palaiseau, Frankreich, 1992, ISBN 2-9507190-0-0-7 offenbart.

[0030] Eine Mobildienstevermittlungsstelle MSC handhabt eine Vermittlung eingehender und abgehender

Rufe. Sie führt Funktionen durch, die ähnlich denen einer Vermittlung eines öffentlichen Telefonnetzes PSTN sind. Zusätzlich führt sie auch nur für Mobiltelekommunikation typische Aufgaben durch, wie etwa Teilnehmerstandortverwaltung in Zusammenarbeit mit den Teilnehmerstandortverzeichnissen des Netzwerks. Die Teilnehmerstandortverzeichnisse des GSM-Systems sind das Heimatverzeichnis HLR und das Besucherverzeichnis VLR. Mobilstationen MS sind mit der Hilfe von Basisstationssystemen an eine Mobildienstevermittlungsstelle MSC angeschlossen. Ein Basisstationssystem BSS besteht aus Basisstationssteuerungen BSC und Basisstationen BTS. Eine Basisstationssteuerung BSC wird zur Steuerung einer Vielzahl von Basisstationen BTS verwendet. Aus Gründen der Klarheit zeigt **Fig. 1** nur ein Basisstationssystem, bei dem sechs Basisstationen BTS1 bis BTS6 an eine Basisstationssteuerung BSC angeschlossen sind.

[0031] Wie es vorstehend erläutert wurde unterstützen heutige Mobilkommunikationssysteme verschiedene Teledienste und Netzwerkdienste. Die vom GSM-System bereitgestellten Netzwerkdienste sind in der GSM-Empfehlung GSM 02.02, Version 4.2.0 und die Teledienste sind in der Empfehlung GSM 02.03 spezifiziert. Ein bestimmter Teledienstcode und ein bestimmter Netzwerkdienstcode wurden in der Empfehlung GSM 09.02 jeweils für jeden Teledienst und jeden Netzwerkdienst definiert. Ein binärer Teledienstcode für einen Telefonieren lautet 00010001 und der für die Faxgruppe 3 lautet 01100001. Alle Dienstcodes werden hierin als Basisdienstcodes bezeichnet.

[0032] Ein Mobilteilnehmer kann für unterschiedliche Teledienste und Netzwerkdienste berechtigt sein, die hierin im Allgemeinen als Basisdienste bezeichnet werden. Wie vorstehend erläutert ist es daher vorteilhaft, ein Mehrfachnummerierungsschema zu verwenden, bei dem jedem Basisdienst eine individuelle Verzeichnisnummer MSISDN bereitgestellt wird.

[0033] Beim GSM-System sind die Dienste der Teilnehmer im Heimatverzeichnis HLR in Verbindung mit den anderen Teilnehmerdaten definiert. **Fig. 4** zeigt ein Beispiel des Prinzips einer Datenstruktur, die n Basisdienste für einen Teilnehmer bestimmt. Die anderen Teilnehmer haben eine ähnliche im HLR gespeicherte Datenstruktur. Jeder Teilnehmer hat eine individuelle IMSI (International Mobile Subscriber Identity), die als die Teilnehmeridentität innerhalb des Mobilnetzwerks verwendet wird. Die für den Teilnehmer bestimmten Dienste stehen mit der IMSI des Teilnehmers in Verbindung. Gemäß dem Prinzip des Mehrfachnummerierungsschemas steht jedem Dienst 1 ... n des Teilnehmers eine individuelle Verzeichnisnummer MSISDN-1 ... MSISDN-n zur Verfügung. Ein Basisdienstcode SC-1 ... SC-n steht zum Bestimmen des Dienstes mit jeder MSISDN-Nummer in Verbindung. Der Basisdienstcode ist einer der vorstehend erwähnten Teledienst- und Netzwerkdienstcodes. Es kann eine Vielzahl an Werten des Übermittlungseigenschaften-Informationselements BCIE geben, das heißt, unterschiedliche Netzwerkanforderungen für jeden Basisdienstcode SC. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird ein Index, der den vom Teilnehmer verwendeten GSM-BCIE-Wert angibt, mit der MSISDN-Nummer in Verbindung gebracht. Mit anderen Worten zeigt der Index auf die Tabelle der GSM-BCIE-Werte. Das GSM-BCIE ist ein Informationselement, in dem die Informationen über alle auf den Ruf bezogene Netzwerkanforderungen wie etwa Datenübertragungsraten, die Anzahl von Datenbits und Stopppbits, usw. im GSM-System übertragen werden. Der Index ermöglicht es zwei Teilnehmern, den gleichen Basisdienst zu haben, z. B. 2400 kbit/s, aber eine unterschiedliche Anzahl an Datenbits und Stopppbits. Das BCIE ist z. B. in der GSM-Empfehlung 04.04, Version 4.5.0, Seiten 423 bis 431 offenbart.

[0034] In Zukunft wird es möglich sein, parallel zu dem vorstehend erwähnten GSM-BCIE ein ISDN-BCIE zu verwenden, das in der Empfehlung ETS 300102-1/Q.931 ("Bearer Capility IE": Übermittlungseigenschaften-IE) spezifiziert ist. Dieses Informationselement ist nicht direkt mit dem Hinweis auf den Ruftyp verbunden, und daher werden Informationselemente Hochschichtkompatibilität (HLC: „High Layer Compatibility“) oder Niederschichtkompatibilität (LLC: „Low Layer Compatibility“) zusammen mit diesem verwendet. Diese Elemente sind in den Empfehlung ETS 300102-1/Q.931 HLC und ETS 300102-1/Q.931 LLC definiert. Das ISDN-BCIE (genauso wie HLC und/oder LLC) können vom Festnetzwerk zusammen mit einer Rufaufbaunachricht an die Mobildienstevermittlungsstelle übertragen werden.

[0035] Das GSM-System weist auch ein anderes Teilnehmerstandortverzeichnis auf, ein Besucherverzeichnis VLR, das typischerweise eine Datenbank ist, die eine Mobildienstevermittlungsstelle MSC versorgt, aber sie kann auch eine Vielzahl an MSCs versorgen. Ein Teil der im HLR gespeicherten Teilnehmerdaten wird an das VLR kopiert, wenn sich der Teilnehmer im Bereich des VLR befindet. Im momentanen GSM-System werden Bestimmungen der Dienste des Teilnehmers, wie gemäß **Fig. 4** veranschaulich, nicht vom HLR zum VLR kopiert. Dem VLR wird nur eine MSISDN bereitgestellt, die z. B. für Rufweiterleitungen und abgehende Rufe zum Identifizieren eines umleitenden oder rufenden Teilnehmers verwendet wird, auch wenn das Mehrfachnummerierungsschema in Verwendung wäre. Dies verursacht vorstehend beschriebene Probleme. Gleichermaßen wird bei der vom HLR zum VLR durchgeführten Roamingnummernanfrage (vgl. **Fig. 2**, Nachricht 3) die IMSI und das BCIE und nicht die MSISDN übermittelt.

[0036] Bei der Erfindung stellt das HLR dem VLR zusätzlich zu den standardmäßigen Teilnehmerdaten alle Verzeichnisnummern MSISDN-1 ... MSISDN-n des Teilnehmers zur Verfügung, die mit den Basisdienstcodes SC-1 ... SC-n in Verbindung stehen. Mit anderen Worten überträgt das HLR Paare MSISDN-1/SC-1, MSISDN-2/SC-2, usw. Dies erfolgt z. B. in einer INSERT-Nachricht, in der die Teilnehmerdaten und die Basis-

dienstcodes-Liste z. B. im Zusammenhang mit einer Standortaktualisierung üblicherweise an das VLR übermittelt werden, wie es im Signalisierungsdiagramm gemäß **Fig. 5** veranschaulicht ist. Erfindungsgemäß wird die Nachricht mit einer Erweiterung für die erforderliche, zusätzliche Information versehen. Das VLR bestätigt jede INSERT-Nachricht, die eine nach der anderen wiederholt werden kann, falls die Informationen nicht in eine Nachricht passen. Eine standardmäßige INSERT-Nachricht ist in der Empfehlung GSM 09.02, Version 4.9.0, Seite 286 definiert.

[0037] Im Folgenden zeigt Beispiel I eine ASN.1-Beschreibung des InsertSubscriberData- bzw. Einfügen von Teilnehmerdaten-Vorgangs gemäß GSM-Empfehlungen, und Beispiel II zeigt einen InsertSubscriberData- bzw. Einfügen\_von\_Teilnehmerdaten-Vorgang mit einer Erweiterung gemäß der Erfindung. Die gezeigte Lösung erfordert keinerlei Veränderungen an den GSM-Empfehlungen. Eine weitere Alternative besteht z. B. darin, eine Erweiterung gemäß der Erfindung innerhalb einer bestehenden Träger- und Teledienstliste oder anstelle dieser durchzuführen, was jedoch Veränderungen an den GSM-Empfehlungen erfordern würde.

#### Beispiel I

[0038] Eine ASN.1-Beschreibung gemäß der GSM-Empfehlung 09.02 des InsertSubscriberData-Vorgangs:

`InsertSubscriberDataArg ::= SEQUENCE`

<code>imsi</code>	<code>[ 0 ]</code>	<code>IMSI</code>	<code>OPTIONAL,</code>
<code>KOMPONENTEN VON</code>		<code>SubscriberData</code>	

`SubscriberData ::= SEQUENCE`

<code>msisdn</code>	<code>[ 1 ]</code>	<code>ISDN-AddressString</code>	<code>OPTIONAL,</code>
<code>category</code>	<code>[ 2 ]</code>	<code>Category</code>	<code>OPTIONAL,</code>
<code>subscriberStatus</code>	<code>[ 3 ]</code>	<code>SubscriberStatus</code>	<code>OPTIONAL,</code>
<code>bearerServiceList</code>	<code>[ 4 ]</code>	<code>BearerServiceList</code>	<code>OPTIONAL,</code>
<code>teleserviceList</code>	<code>[ 6 ]</code>	<code>TeleserviceList</code>	<code>OPTIONAL,</code>
<code>provisionedSS</code>	<code>[ 7 ]</code>	<code>SS-InfoList</code>	<code>OPTIONAL,</code>
<code>odb-Data</code>	<code>[ 8 ]</code>	<code>ODB-Data</code>	<code>OPTIONAL,</code>

- OA1 odb-Dta muss in Version 1 fehlen roamingRestrictionDueToUnsupportedFeature [9] NULL OPTIONAL,
- OA1 RoamingRestrictionDueToUnsupportedFeature muss in
- Version 1 fehlen regionalSubscriptionData [10] ZodeCodeList OPTIONAL
- OA1 RegionalSubscriptionData muss in Version 1 fehlen

#### Beispiel II

[0039] Die GSM-Empfehlung GSM 09.02 ermöglicht die Verwendung einer Erweiterung, wobei die ASN.1-Beschreibung der INSERT-Nachricht gemäß der Erfindung z. B. wie folgt sein kann:

`InsertSubscriberDataArg ::= SEQUENCE`

<code>imsi</code>	<code>( 0 )</code>	<code>IMSI</code>	<code>OPTIONAL,</code>
<code>KOMPONENTEN VON</code>		<code>SubscriberData,</code>	
<code>isdExt</code>	<code>[ PRIVATE 0 ]</code>	<code>IsdExt</code>	<code>OPTIONAL</code>

```

IsdExt ::= SEQUENCE
  BasicServiceDataList [1] BasicServiceDataList OPTIONAL
  BasicServiceDataList ::= SEQUENCE SIZE (1...,
    maxNumOfBasicServices)
    OF          BasicServiceCode
  BasicServiceData ::= SEQUENCE
    basicService      BasicServiceCode      OPTIONAL,
    msisdn           [2] IsdnAddressString  OPTIONAL

```

[0040] Das VLR speichert sowohl die Verzeichnisnummern MSISDN-1 ... MSISDN-n als auch die Basisdienstcodes SC-1 ... SC-n zusammen mit der IMSI des Teilnehmers. Das Prinzip der Datenstruktur, die vom VLR zu diesem Zweck verwendet werden kann, ist gemäß **Fig. 6** dargestellt. Der Teilnehmer hat eine IMSI, mit der die Basisdienstcodes SC-1 ... SC-n in Verbindung stehen. Jeder Basisdienstcode SC1 ... SC-n ist mit einer entsprechenden Verzeichnisnummer MSISDN-1 ... MSISDN-n verbunden. Der Basisdienstcode erfüllt daher die Funktion als ein Index der korrekten Verzeichnisnummer MSISDN. Bei von einer Mobilstation abgehenden Rufen (MO) kann das VLR daher die Verzeichnisnummer MSISDN, die dem tatsächlichen auf den Ruf bezogenen Basisdienst entspricht, an seine Mobildienstvermittlungsstelle MSC zurückgeben. Die MSISDN wird dann von der MSC als der Bezeichner des rufenden Teilnehmers CLI eingestellt. Mögliche Rückwärtsgebühren-Rufe werden daher an die dem korrekten Basisdienst entsprechende Verzeichnisnummer durchgeführt. Steuert das VLR eine Übermittlung eines an einer Mobilstation eingehenden Rufs (MT), kann es gleichermaßen die MSISDN zurückgeben, die dem Basisdienst des an die MSC zu übermittelnden Rufs entspricht, und die MSC stellt dann die MSISDN als die Umleitungsnummer und/oder die ursprünglich gerufene Nummer OCD ein.

[0041] Im Folgenden wird ein Rufaufbau eines von einer Mobilstation abgehen Rufs unter Bezugnahme auf die **Fig. 7** und **8** beschrieben.

[0042] Gemäß **Fig. 7** überträgt die Mobilstation MS in Schritt 1 eine Rufaufbaunachricht SETUP an die MSC. Die rufende MS wählt einen Datendienst aus, indem die Übermittlungsmerkmale für das GSM-BCIE-Element bestimmt werden, das in die SETUP-Nachricht eingefügt wird. Im Fall abwechselnder Sprache und Daten enthält die SETUP-Nachricht zwei GSM-BCIE-Elemente. In Schritt 2 erzeugt die MSC einen Netzwerk- oder Teledienstcode SC-n aus den im GSM-BCIE enthaltenen Übermittlungsmerkmale, und dieser Code ist ein Basisdienstcode gemäß der Erfindung. Dies ist eine Standard-MSC-Funktion basierend auf der Analyse des BCIE-Elements. Im Folgenden werden einige Beispiele angegeben, wie die Umwandlung ausgeführt werden kann. Falls die Informationsübermittlungseigenschaft (ITC: "Information Transfer Capability") des BCIE-Elements in Oktett 3 gleich 000 ist (Bits 1, 2 und 3), kann zum Beispiel Telefonie = 00010001 als der Basisdienstcode ausgewählt werden. Falls der ITC-Wert des BCIE-Elements gleich 011 ist, wird die Automatik-Faxgruppe 3 = 01100010 als der Basisdienstcode ausgewählt. Die vorstehend offenbarten Auswertungen bzw. Analysen und Umwandlung sind nur als ein Beispiel gezeigt. In der Praxis kann die Umwandlung mittels jeder geeigneten Analyse bzw. Auswertung durchgeführt werden.

[0043] Die MSC fordert daraufhin Teilnehmerdaten an, indem sie dem VLR eine Nachricht "Sende Info für abgehenden Ruf" liefert, die auch den gerade erzeugten Basisdienstcode SC-n enthält (**Fig. 7**, Schritt 3). In Schritt 4 ergreift das VLR die mit dieser Art von Datenbankabfrage in Zusammenhang stehenden standardmäßige Maßnahmen. Das VLR enthält auch eine Datenstruktur ähnlich zu der gemäß **Fig. 6**, die jeden Basisdienstcode SC mit einer speziellen Verzeichnisnummer MSISDN verbindet. Mit Bezug auf **Fig. 8** überprüft das VLR, ob der Teilnehmer für den Basisdienst berechtigt ist, dem der Basisdienstcode SC-n entspricht (Schritt 81). Dies ist eine standardmäßige VLR-Funktion, in der es z. B. überprüft wird, ob die Teilnehmerdaten den besagten Basisdienstcode oder einen diesem entsprechenden Dienst enthalten. Ist dies nicht der Fall, endet der Vorgang unverzüglich in **Fig. 8** und ein Rufaufbau wird auf eine für eine derartige Situation bestimmte Art und Weise fortgesetzt. Ist der Teilnehmer für den Basisdienst SC-n berechtigt, ruft das VLR die Verzeichnisnummer MSISDN-n aus der Datenstruktur gemäß **Fig. 6** ab, die dem Basisdienstcode SC-n entspricht (Schritt 82), und gibt die abgefragte MSISDN-n an die MSC z. B. in einer Nachricht "vollständiger Ruf" zurück (Schritt 83 gemäß **Fig. 8**, Schritt 5 gemäß **Fig. 7**). Danach stellt die MSC die Verzeichnisnummer MSISDN-n entsprechend dem Basisdienst als die Identität des rufenden Teilnehmers CLI ein (Schritt 6) und leitet sie in der Anfangsadressnachricht IAM z. B. an ein öffentliches Telefonnetz PSTN oder an ein ISDN-Netzwerk weiter.

[0044] Im Folgenden wird ein Rufaufbau eines an einer Mobilstation eingehenden Rufs unter Bezugnahme auf die **Fig. 9** und **10** beschrieben. **Fig. 9** entspricht weitestgehend der Darstellung gemäß **Fig. 3**.

[0045] **Fig. 9** entspricht in hohem Maße der Signalisierung gemäß **Fig. 3**, auch was die Bezugszeichen be-

trifft. Aus Gründen der Klarheit zeigt **Fig. 9** an den Signalisierungspfeilen keine Nachrichtennamen, sondern nur den Informationsinhalt der Nachrichten, der für die Erfindung wesentlich ist. Der Informationsinhalt ist in eckigen Klammern markiert.

[0046] In Schritt 1 trifft ein Ruf an der ersten GMSC des Netzwerks ein, und diese GMSC überträgt eine Routinginformationsabfrage (Nachricht 2) an das HLR des Teilnehmers, wobei das HLR gemäß der Verzeichnisnummer MSISDN-n des Teilnehmers bestimmt wird. Zusammen mit der Routinginformationsabfrage-Nachricht 2 wird auch die MSISDN-Nummer des Teilnehmers (und möglicherweise auch ISDN – BCIE + OLC + LLC) übertragen. Das HLR ruft die IMSI-n des Teilnehmers und das GSM-BCIE auf Grundlage der gerufenen Verzeichnisnummer MSISDN-n aus einer Datenstruktur gemäß **Fig. 4** ab. Das HLR überträgt dann dem VLR eine Roaminganfrage-Nachricht 3, die die IMSI-n des Teilnehmers und das Übermittlungseigenschaften-Informationselement BCIE-n enthält, das dem besagten Basisdienst entspricht. In Schritt 4 stellt das VLR dem Ruf eine Roamingnummer MSRN zur Verfügung und speichert die mit dieser Roamingnummer in Verbindung stehende empfangene IMSI und das BCIE-n ab. Das VLR leitet dann die Roamingnummer MSRN, die es reserviert hat, in einer Antwortnachricht 5 an das HLR weiter. Das HLR leitet die Roamingnummer MSRN in Nachricht 6 wiederum an die GMSC weiter. Die GMSC routet den Ruf durch Übertragen einer Rnfangsaddressnachricht 7 an eine Mobildienstevermittlungsstelle MSC weiter, die von der MSRN angegeben wurde. Nach Empfang der Rnfangsaddressnachricht 7 erfasst die MSC in der Roamingnummernanalyse, dass der Ruf innerhalb des Bereichs der gleichen MSC eingeht bzw. abschließt, und nicht dazu gedacht ist, irgendwie weiter geroutet zu werden. Die MSC fordert dann für einen Rufaufbau von seinem eigenen VLR die auf den gerufenen Teilnehmer bezogenen Informationen an, Nachricht 8. Zusätzlich zu seinem normalen Betrieb führt das VLR daher einen Vorgang gemäß **Fig. 10** zum Erhalten einer dem Basisdienst entsprechenden Verzeichnisnummer MSISDN-n aus. Gemäß **Fig. 10** ruft das VLR als erstes (Schritt 100) die IMSI-n und das BCIE-n aus seinem Speicher auf Grundlage der Roamingnummer MSRN ab. Die IMSI-n und das BCIE-n wurden vorher in Schritt 4 gespeichert. Das VLR analysiert dann das BCIE-Informationselement und bestimmt einen entsprechenden Basisdienstcode SC-n (Schritt 101). Diese Analyse und das Bestimmen kann z. B. auf die gleiche Art und Weise wie die von der MSC in Schritt 2 gemäß **Fig. 7** durchgeführte Analyse ausgeführt werden. Nach Erhalt des Basisdienstcodes SC-n ruft das VLR aus der gemäß **Fig. 6** gezeigten Datenstruktur die Verzeichnisnummer MSISDN-n ab, die diesem Basisdienstcode entspricht (Schritt 102). Das VLR gibt dann diese Verzeichnisnummer MSISDN-n des Basisdienstes an die MSC zurück (Schritt 103 gemäß **Fig. 10**, Schritt 10 gemäß **Fig. 9**). Später während des Rufaufbaus wird eine Rufweiterleitungssituation erfasst (Schritt 11), in welchem Fall die MSC die MSISDN-n, die sie vom VLR empfangen hat, als die Umleitungsnummer einer Rufaufbaunachricht IAM eines von einer MS abgehenden Rufs einstellt (Schritt 12). Die gleiche MSISDN-n wird auch als die ursprünglich gewählte Nummer OCD eingestellt, sofern der Ruf zum ersten Mal weitergeleitet wird.

[0047] Die Figuren und die damit in Zusammenhang stehende Erklärung sind nur zur Veranschaulichung der vorliegenden Erfindung gedacht. Im Einzelnen kann die Erfindung innerhalb des Schutzbereichs der zugehörigen Ansprüche variieren.

### Patentansprüche

1. Besucherdatenbank (VLR) in einem ein Mehrfachnummerierungsschema verwendenden Mobilkommunikationssystem, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Besucherdatenbank eingerichtet ist, sich auf Basisdienste eines Teilnehmers beziehende Basisdienstcodes (SC-1 ... SC-n) und mit den Dienstcodes in Verbindung stehende Verzeichnisnummern (MSISDN-1 ... MSISDN-n) teilnehmerspezifisch zu speichern, wobei die Verzeichnisnummern und Basisdienstcodes von einer Heimatdatenbank (HLR) des Teilnehmers übertragen wurden, die Besucherdatenbank eingerichtet ist, eine dem sich auf den Ruf beziehenden Basisdienst entsprechende Verzeichnisnummer an eine Mobildienstevermittlungsstelle (MSC) zu übertragen, wobei die Verzeichnisnummern bei einem von der Mobilstation abgehenden Ruf als die Verzeichnisnummer des anrufenden Teilnehmers verwendet wird oder bei einem an der Mobilstation eingehenden Ruf, für den eine von der Besucherdatenbank gesteuerte Rufweiterleitung durchgeführt wird, als eine Umleitungsnummer.

2. Besucherdatenbank gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie eingerichtet ist, den Basisdienstcode (SC-1 ... SC-n) eines Rufs aus einem Übermittlungseigenschaften-Informationselement (BCIE) zu bestimmen, das von der Heimatdatenbank empfangen wurde.

3. Verfahren zum Verarbeiten eines an der Mobilstation eingehenden Rufs in einem ein Mehrfachnummerierungsschema verwendenden Mobilkommunikationssystem, mit den Schritten: Empfangen eines Rufs an eine erste Mobildienstevermittlungsstelle, Durchführen einer Routinginformationsabfrage an eine durch die Verzeichnisnummer des angerufenen Teilnehmers bezeichnete Heimatdatenbank,

Abrufen einer internen Teilnehmeridentität des Mobilnetzwerks aus der Heimatdatenbank auf Grundlage der Verzeichnisnummer, wobei die Identität allen Basisdiensten des Teilnehmers gemeinsam ist, genauso wie das der Verzeichnisnummer entsprechende Übermittlungseigenschaften-Informationselement,  
Übertragen einer die Teilnehmeridentität und das Übermittlungseigenschaften-Informationselement enthaltenen Roamingnummernanfrage von der Heimatdatenbank an die Besucherdatenbank in dem Bereich, wo sich der Teilnehmer aufhält,  
Zuweisen einer Roamingnummer für den Ruf,  
Speichern der Roamingnummer, der Teilnehmeridentität und des Übermittlungseigenschaften-Informationselements,  
Übertragen der zugewiesenen Roamingnummer von der Besucherdatenbank an die Heimatdatenbank und weiter zu der ersten Mobildienstevermittlungsstelle,  
Routen des Rufs auf Grundlage der Roamingnummer von der ersten Mobildienstevermittlungsstelle zu einer zweiten, den Bereich der Besucherdatenbank versorgenden Mobildienstevermittlungsstelle,  
Durchführen einer Teilnehmerdatenabfrage von der zweiten Mobildienstevermittlungsstelle an die Besucherdatenbank, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren zusätzlich die Schritte aufweist:  
Erzeugen eines Dienstcodes aus dem Übermittlungseigenschaften-Informationselement in der Besucherdatenbank,  
Abrufen der dem Dienstcode entsprechenden Teilnehmer-Verzeichnisnummer, wobei die Verzeichnisnummer in der Besucherdatenbank gespeichert wird, wenn die Information von der Heimatdatenbank übermittelt wird,  
Übertragen der Verzeichnisnummer an die zweite Mobildienstevermittlungsstelle, die die Routinginformationsabfrage durchgeführt hat,  
Einstellen der Verzeichnisnummer als die Umleitungsnummer bei einer Rufaufbau-Signalisierung von der Mobilstation abgehender Rufe, sofern für den Ruf eine von der Besucherdatenbank gesteuerte Rufweiterleitung durchgeführt wird.

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, gekennzeichnet durch  
Einstellen der Verzeichnisnummer als die ursprünglich angerufene Verzeichnisnummer, sofern die Rufweiterleitung die erste für den Ruf durchgeführte Weiterleitung ist.

5. Verfahren zum Verarbeiten eines von der Mobilstation abgehenden Rufs in einem ein Mehrfachnummierungsschema verwendenden Mobilkommunikationssystem, mit den Schritten:  
Übertragen einer das Übermittlungsdienst-Informationselement enthaltenden Rufaufbaunachricht von der Mobilstation zu der Mobildienstevermittlungsstelle,  
Erzeugen eines Basisdienstcodes aus dem Übermittlungsdienst-Informationselement in der Mobildienstevermittlungsstelle,  
Durchführen einer Teilnehmerdatenabfrage an die Besucherdatenbank, wobei die Abfrage den Basisdienstcode enthält,  
gekennzeichnet durch die Schritte:  
Abrufen der dem Dienstcode entsprechenden Verzeichnisnummer des Teilnehmers in der Besucherdatenbank, wobei die Nummer im Besucherverzeichnis gespeichert wird, wenn die Teilnehmerdaten von der Heimatdatenbank des Teilnehmers übermittelt werden,  
Übertragen der Verzeichnisnummer an die Mobildienstevermittlungsstelle,  
Einstellen der Verzeichnisnummer als die Verzeichnisnummer des anrufenden Teilnehmers bei einer Rufaufbau-Signalisierung eines von der Mobilstation abgehenden Rufs.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

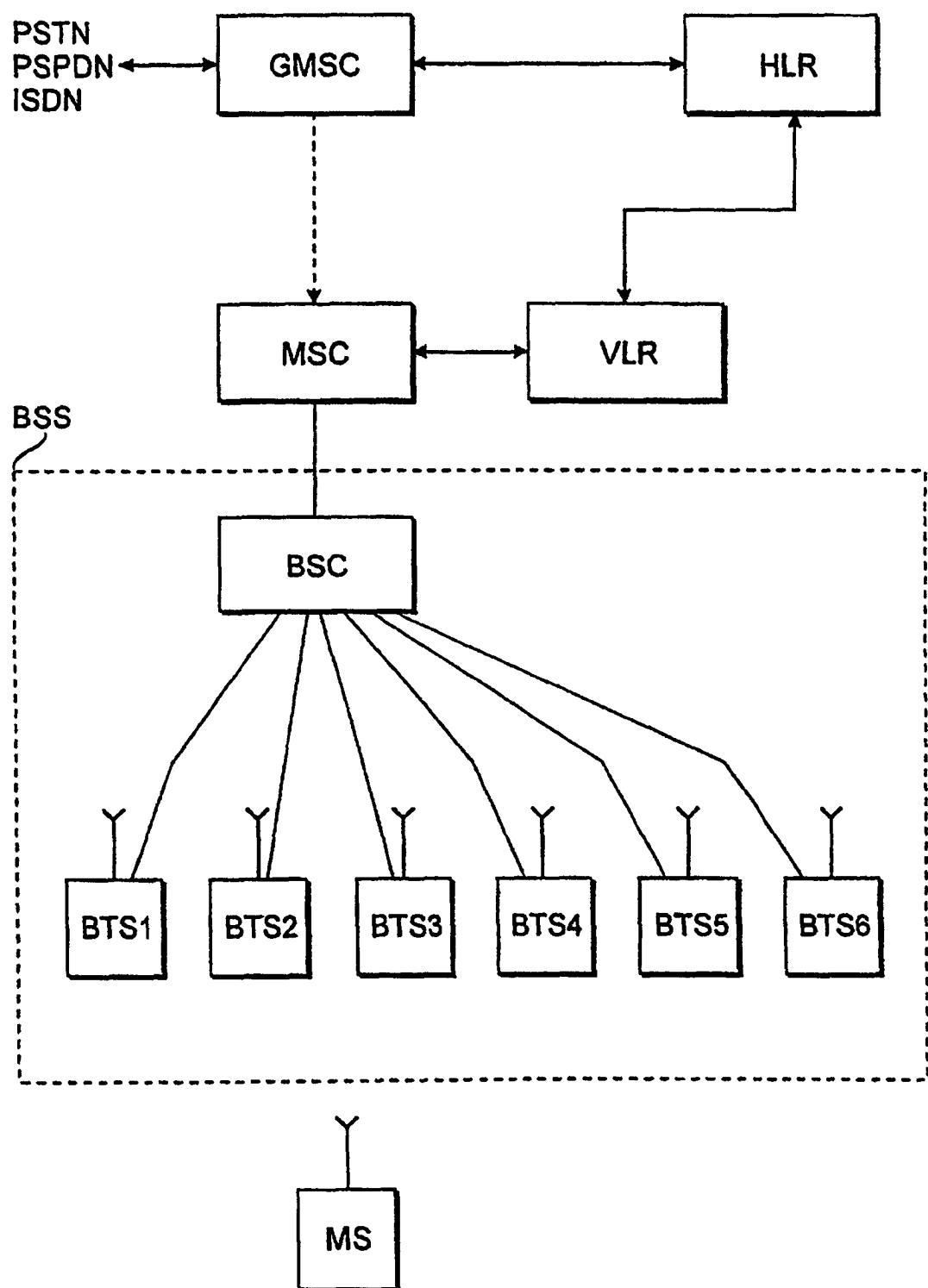


Fig. 2

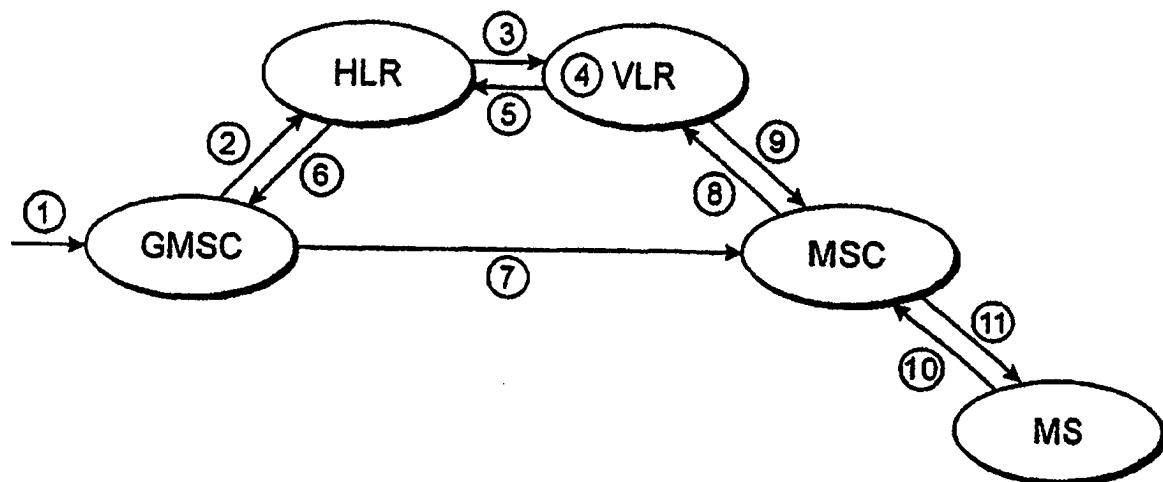


Fig. 3

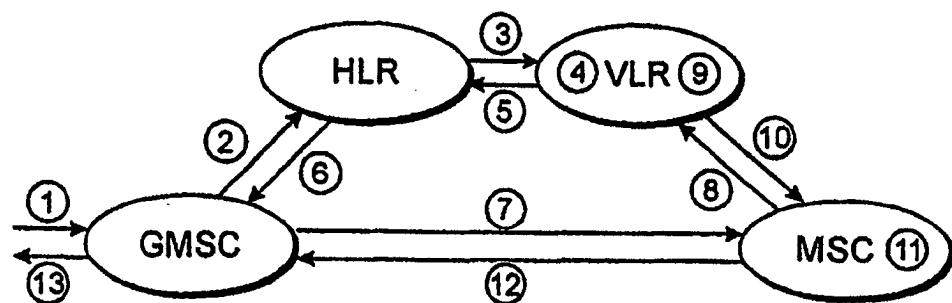
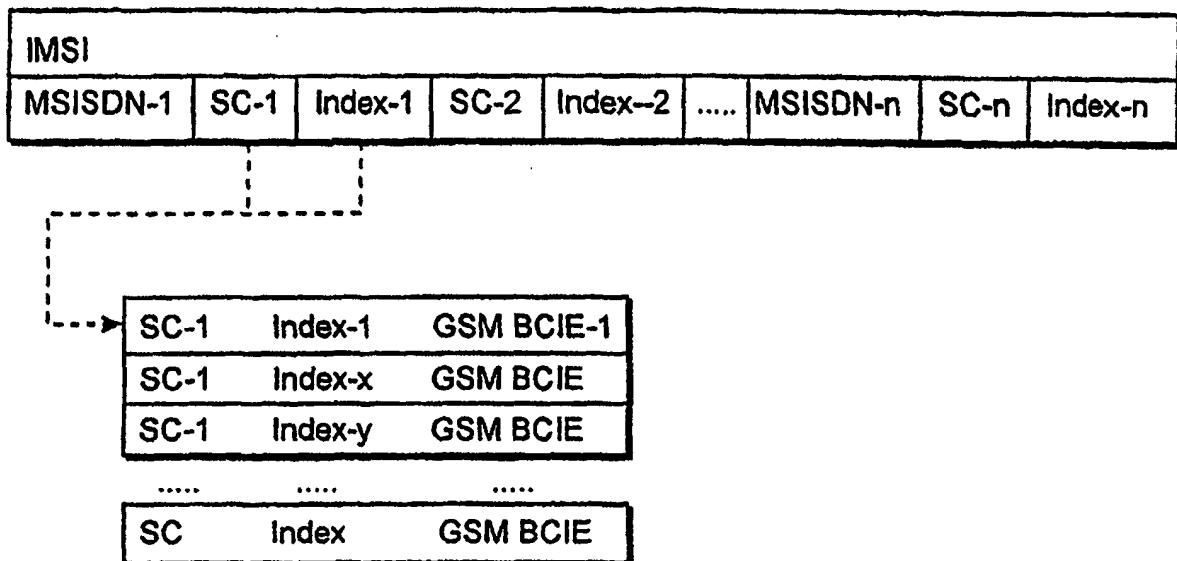


Fig. 4



HLR

VLR

Fig. 5

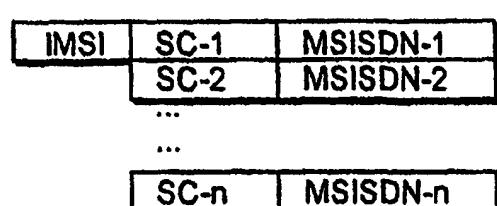
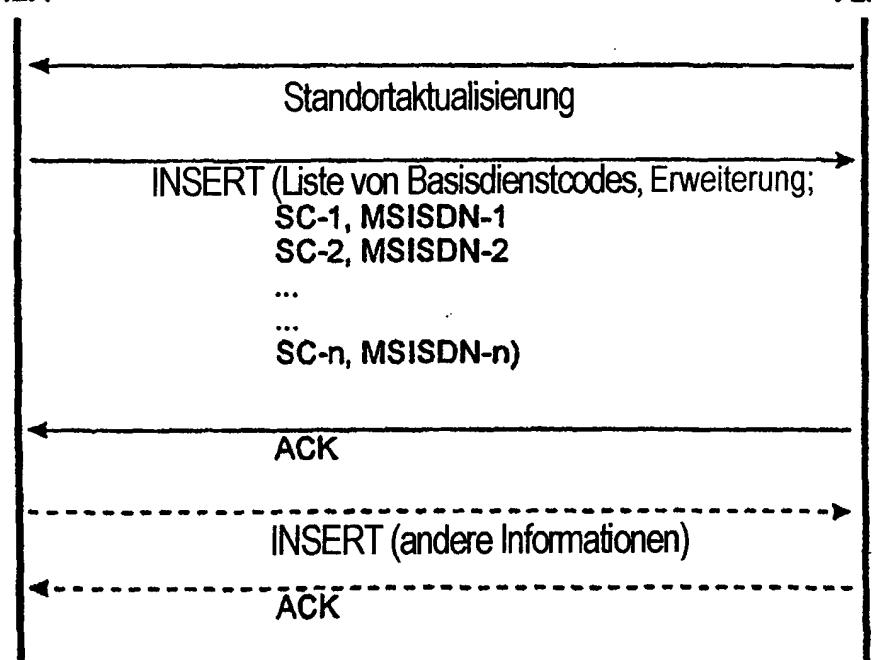


Fig. 6

Fig. 7

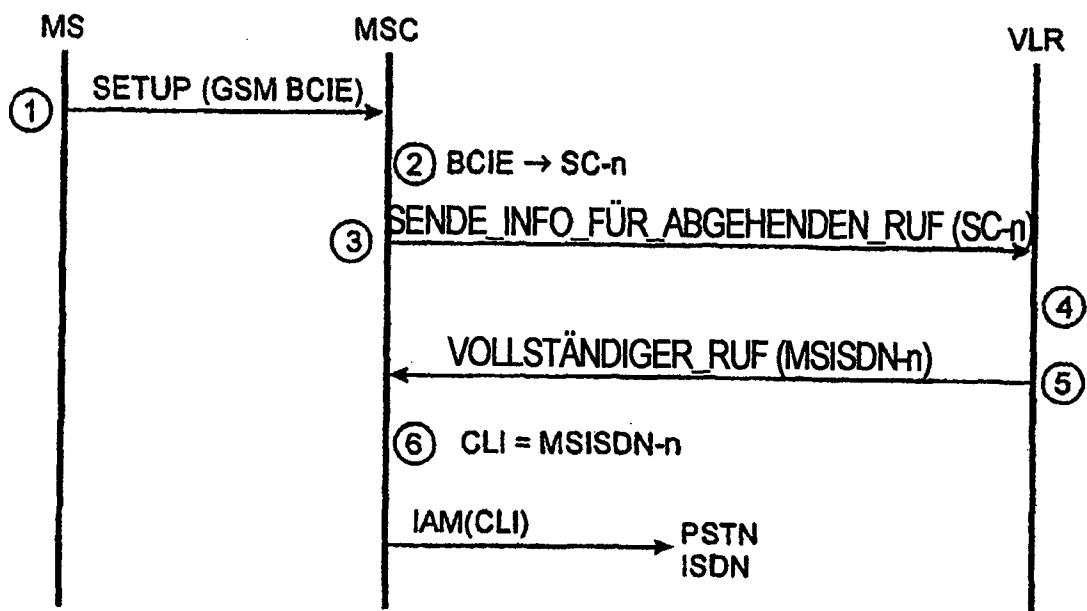


Fig. 8

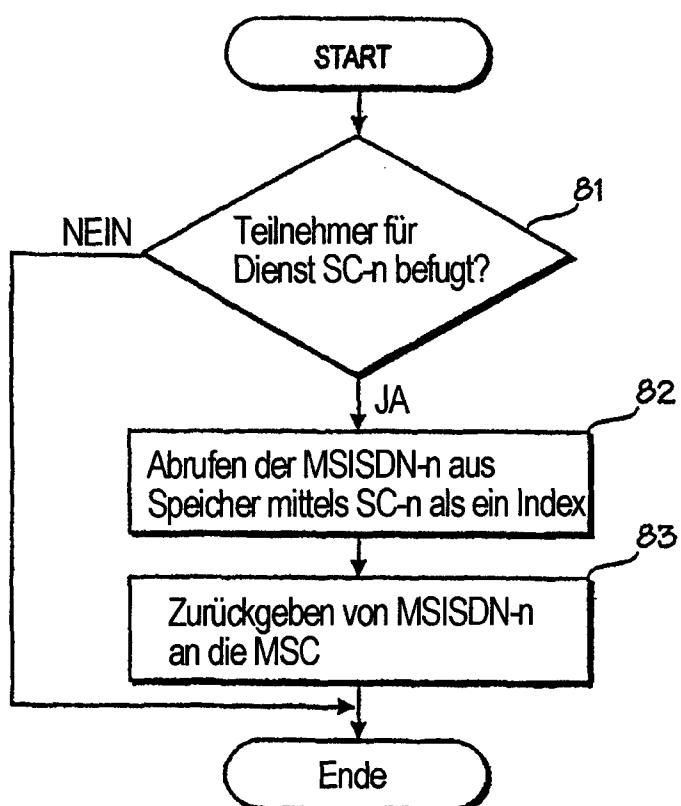


Fig. 9

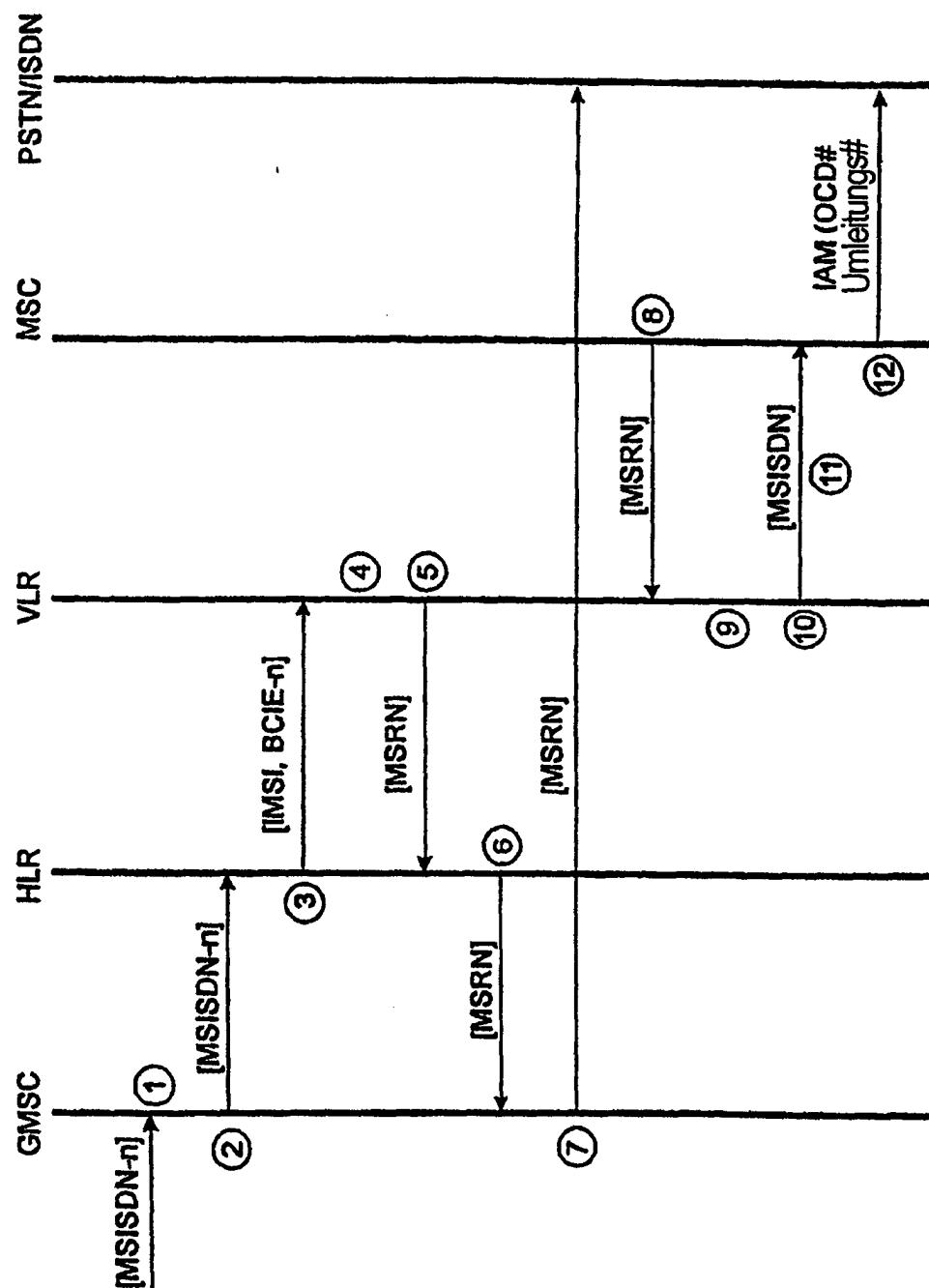


Fig. 10

