

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **698 377 B1**

(51) Int. Cl.: **H04W 88/10** (2009.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 01178/06

(22) Anmeldedatum: 21.10.2005

(30) Priorität: 17.11.2004 FI 20041481

(24) Patent erteilt: 31.07.2009

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.07.2009

(73) Inhaber:
Tellog AG, Untere Roostmatt 8
6300 Zug (CH)

(72) Erfinder:
Aarne Hummelholm, 11120 Riihimäki (FI)
INNALA, Kari, FIN-01100 Itäsalmi (FI)

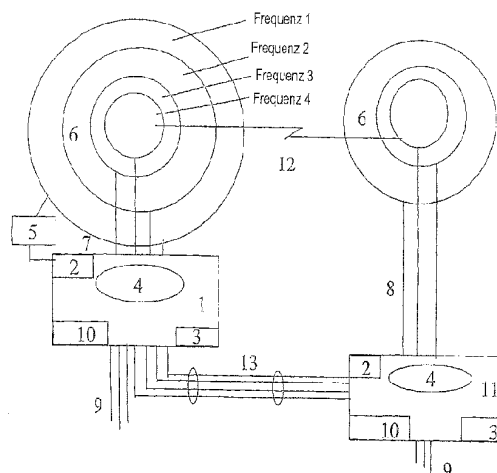
(74) Vertreter:
Rottmann, Zimmermann + Partner AG, Glattalstrasse 37
8052 Zürich (CH)

(86) Internationale Anmeldung:
PCT/FI 2005/050370

(87) Internationale Veröffentlichung:
WO 2006/053943

(54) **Intelligente Basisstation mit allen für ihren Betrieb relevanten Funktionen.**

(57) Der Gegenstand der Erfindung ist ein Netzwerk für mobile Stationen und eine darin verwendete Basisstation. Gemäss der Erfindung wird eine intelligente Basisstation realisiert. Jede Basisstation funktioniert unabhängig und weist alle wichtigen Funktionen auf, die für ihren Betrieb in ihr relevant sind. Die Basisstation gemäss der Erfindung ist so aufgebaut, dass alle Datenübertragungs-, Transfer- und Steuerfunktionen in ihr enthalten sind, und zwar sind vorzugsweise die niedrigsten Kanalebenen in der Basisstation ersetzt. Der Vorteil bei einer intelligenten Basisstation besteht darin, dass sie eine begrenzte Anzahl von nötigen Funktionen hat, aber gleichzeitig Erweiterungsmerkmale, wie äussere Schnittstellen, auf einfache Weise hinzugefügt werden können.



Beschreibung

[0001] Der Gegenstand der Erfindung ist ein Kommunikationsnetzwerk und eine Basisstation zur Verwendung in dem Netzwerk.

[0002] Ein Funktelefonnetzwerk bzw. Netzwerk für mobile Stationen bzw. Mobilfunknetz ist ein auf Funktechniken basierendes Telefonnetzwerk, das aus Funk-Basisstationen und Funk- und Drahtverbindungen zwischen den Basisstationen und Zentren bzw. Vermittlungsstellen für Endgeräte und mobile Stationen und in den Zentren enthaltenen Diensten besteht. Eine Basisstation ist in einem solchen Funktelefonnetzwerk eine Komponente, zu welcher das Funktelefon bzw. die mobile Station eine Verbindung herstellt, wenn es bzw. sie im Einsatz ist. Diese Basisstationen sind entweder durch eine Funkverbindung oder durch ein verdrahtetes Netzwerk miteinander verbunden. Die Endgerätevorrichtung ist beispielsweise ein Funktelefon, welches ein tragbares Telefonendgerät ist, das eine Funkkommunikation verwendet. Technisch kann das Funktelefon ein Telefon sein, das z.B. GSM- oder GPRS-Techniken verwendet. Die Zentrale für mobile Stationen bzw. (Mobil-)Funkvermittlungsstelle ist andererseits eine Telefonvermittlungsstelle, die die Telefon-Endgerätevorrichtung zum richtigen Kanal zum Empfangen eines Anrufs führt. Eine Funkkommunikation ist dann eine drahtlose Kommunikation zwischen dem Telekommunikationsnetzwerk (den Basisstationen) und den Endgerätevorrichtungen (Mobilfunktelefonen) unter Verwendung von Endgerätevorrichtungen, die Funkkommunikationen verwenden.

[0003] Wenn der Anwender mit seinem Funktelefon ein Telefongespräch führt oder eine Nachricht sendet, wird die Nachricht zuerst in eine digitale Form transformiert und wird dann drahtlos über Funkfrequenzen transferiert, und zwar normalerweise zu der nächsten Basisstation. Die Basisstation enthält Zellen, die den Versorgungsbereich der Basisstation bilden. Die Form der Zelle wird dadurch bestimmt, in welcher Richtung und bei welcher Höhe die Antenne der Transceivereinheit an der Basisstation installiert ist, und in welcher Art von Terrain die Basisstation angeordnet ist. Typischerweise gibt es die Neigung, die Antennen der Basisstationen in der Landschaft und an Dächern und Wänden von Gebäuden in Städten so hoch wie möglich zu platzieren. Auf diese Weise behindern geographische Hindernisse den Verlauf des Funksignals, d.h. die drahtlose Übertragung des Anrufs bzw. Telefongesprächs oder der Nachricht, so wenig wie möglich.

[0004] Heutige Mobilfunktelefonnetzwerke basieren auf Zellsystemen, bei welchen eine Sendeleistung nicht erhöht ist, um den Versorgungsbereich zu erweitern, basiert aber der Betrieb auf einer Wiederverwendung der Frequenzen. Dieselbe Frequenz wird an vielen Stellen verwendet, die jedoch in ausreichenden Abständen voneinander sind, um nicht mit Übertragungen von anderen zu interferieren. Es gibt wenigstens einen Transceiver bei einer Zelle einer Basisstation. Das Mobilfunktelefonnetzwerk weist auch eine Basisstationssteuerung auf, die den Verkehr der Basisstationen steuert, d.h. Anrufe bzw. Telefongespräche oder Datenverbindungen, eine Signalgabe und die Verwendung von Funkfrequenzen bildet oder beendet. Es gibt mehrere Basisstationen im Bereich einer Steuerung. Von der Basisstation geht der Anruf oder die Nachricht zu der Funkvermittlungsstelle, die den Anruf oder die Nachricht von dem Funktelefonnetzwerk zu einem weiteren oder zu anderen Telekommunikationsnetzwerken weiterleitet. Wenn der Anruf bei einer weiteren mobilen Station endet, verläuft die Nachricht für den letzten Teil drahtlos über Funkfrequenzen. Eine solche Entfernung von einem Telefon zu einem anderen für eine Telekommunikation für einen Anruf ist somit selbst dann sehr lang und komplex, wenn der Anruf die Entfernung in einem Bruchteil einer Sekunde durchläuft.

[0005] Das GSM-Netzwerk ist beispielsweise nicht abgeschlossen, sondern es hat auch Verbindungen zu der Welt ausserhalb des Netzwerks. Das GSM-Netzwerk kann jedoch demgemäss in Teile aufgeteilt sein, wie es mit dieser Aussenwelt verbunden ist. Diese Art von Aufteilung erfolgt mittels der inneren Struktur des GSM-Netzwerks und seiner Verbindungen zur Aussenwelt. Eine Verbindung der Funktelefone von Anwendern mit dem GSM-Netzwerk erfolgt über das Basisstations-Untersystem (BSS). Der Betreiber überwacht und steuert das Netzwerk mit dem Verwaltungs- bzw. Administrations-Untersystem (OSS) und die Verbindung des GSM-Netzwerks mit anderen Netzwerken und die Verbindung des Netzwerks ist eine Aufgabe des Netzwerk- und Verbindungs-Untersystems (NSS).

[0006] Das BSS ist verantwortlich für die Funkpfadsteuerung bzw. Steuerung einer drahtlosen Übertragungsstrecke, und seine Aufgabe besteht im Verbinden der Funktelefone mit der Funkvermittlungsstelle. Das BSS ist weiterhin in zwei Teile aufgeteilt, d.h. in Basisstationen (BTS) und Basisstationssteuerungen (BSC). Die Basisstationen weisen benötigte Send- und Empfangsvorrichtungen auf, um zu ermöglichen, dass ein Signal von dem Funktelefon über Funkpfade bzw. drahtlose Übertragungsstrecken zu dem GSM-Netzwerk läuft. Die Basisstationen sind das Kernstück des Zellennetzwerks, da jede Basisstation eine Zelle für sich selbst bildet. Die Steuerung der Funkpfade ist in den Basisstationssteuerungen zentralisiert, die mehrere Basisstationen steuern können. Hauptaufgaben der Basisstationssteuerungen sind unter anderem ein Reservieren und ein Freimachen von Funkkanälen und ein Steuern der Übergabe bzw. Gesprächsübergabe für die Basisstationen.

[0007] Die wesentlichste Komponente des NSS ist die Funkvermittlungsstelle (MSC), die für eine Verbindung der Anrufe innerhalb des GSM-Netzwerks und zwischen dem GSM-Netzwerk und externen Netzwerken verantwortlich ist. Im Prinzip entspricht die Funktionalität der MSC stark der Funktionalität der Vermittlungsstelle bzw. Zentrale im Festnetz, da sie die Zeitschlitz der ankommenden PCM-(Pulscodemodulations)-Verbindungen auf dieselbe Weise mit den Zeitschlitzten der abgehenden PCM-Verbindungen verbindet, wie die Zentrale im Festnetz. Um dazu fähig zu sein, Anrufe mit mobilen Stationen zu verbinden, muss die Zentrale wissen, wo die in Frage stehende mobile Station zu dieser Zeit angeordnet ist. Diese Information ist im gemeinsamen Heimregister (HLR) für alle Zentralen gespeichert. HLR ist eine Datenbank, wo zusätzlich zu gemeinsamer Teilnehmerinformation auch Information über die ungefähre Position einer einzelnen mobilen

Station gehalten wird. Genauere Information über die Position ist in dem MSC-spezifischen Besucherregister (VRL) gespeichert. Das VLR ist für ein temporäres Speichern der Positionsinformation für die Teilnehmer in dem Dienstbereich von jeder der MSCs verantwortlich. Es kann mehrere Funkvermittlungsstellen in einem Mobilfunknetz geben. Da ein Anrufer von ausserhalb keine Information darüber hat, in welchem Bereich von welcher Zentrale bzw. Vermittlungsstelle die mobile Station zu einem gegebenen Zeitpunkt ist, muss der Anruf in das Mobilfunknetz ohne irgendeine Art von Positionsinformation geführt werden. Diese Aufgabe eines Empfangens von Anrufen, die von anderen Netzwerken kommen, wird durch die Netzübergangs- bzw. Gateway-Mobilfunkdienstvermittlungsstelle (GMSC) durchgeführt. Die GMSC kümmert sich darauf folgend darum, dass der Anruf zu der richtigen mobilen Station geführt wird.

[0008] OSS achtet darauf, dass der Betreiber eines Mobilfunknetzes sein eigenes Netzwerk steuern kann. Das OSS zieht die unterschiedlichen Teile des Mobilfunknetzes zu einer steuerbaren Einheit zusammen. Die Steuerprozeduren können in eine Fehler- bzw. Abwehrsteuerung, eine Konfigurationssteuerung, eine Buchungssteuerung, eine Leistungssteuerung und eine Sicherungssteuerung aufgeteilt sein. Das OSS bietet unterschiedliche Möglichkeiten für ein Management von all diesen Sektoren an.

[0009] GSM lässt dann ein Verbinden von unterschiedlichen Sprach- und Datendiensten und Operationen zwischen Netzwerken zu. GSM hat drei unterschiedliche Dienste definiert: Netzwerk-, Tele- und Hilfsdienste. Die mobile Station bzw. das Funktelefon ist mit dem GSM-PLMN-(durch GSM benötigte Infrastruktur)-Netzwerk über eine Schnittstelle verbunden. Das Netzwerk ist mit Übertragungsnetzwerken bzw. Transfernetzwerken, wie beispielsweise ISDN oder einem herkömmlichen PSTN verbunden. Es kann weiterhin dazwischen irgendein zusätzliches Netzwerk (Quellen- oder Zielnetzwerk) geben, bevor eine Station eine Verbindung bildet. Der Netzwerkdienst sammelt alle Dienste, die einen transparenten Datentransfer über die Schnittstellen zu dem Netzwerk ermöglichen. Wenn nicht für alle Netzwerke Schnittstellen bestimmt worden sind, bestimmt das Netzwerk, welche Schnittstellen bei einem transparenten Datentransfer verwendet werden können. Bei dem herkömmlichen GSM-Modell sind Netzwerkdienste verbindbar und schaltungs- und paketgeschaltet. Diese Dienste erfordern nur die drei niedrigsten Ebenen des ISO/OSI-Modells. Bei der mobilen Station führt das mobile Endgerät alle netzwerkspezifischen Aufgaben (z.B. TDMA, FDMA und ein Codieren) durch und stellt einem anderen Endgerät eine Schnittstelle für einen Datentransfer zur Verfügung, das unabhängig von dem Netzwerk sein kann. In Abhängigkeit von den Fähigkeiten des anderen Endgeräts können andere Schnittstellen benötigt werden. Teledienste sind anwendungsspezifisch und können somit alle Ebenen bzw. Schichten im ISO/OSI-Modell benötigen. Diese Dienste werden von Punkt-zu-Punkt, d.h. von einem Endgerät zu einem anderen, definiert.

[0010] GSM definiert viele unterschiedliche Mechanismen für einen Datentransfer. Netzwerkdienste lassen einen transparenten und nicht transparenten und synchronisierten und nicht synchronisierten Datentransfer zu. Die transparenten Netzwerkdienste verwenden nur die Funktionen der physikalischen Schicht zum Senden von Daten. Der Datentransfer hat, anders ausgedrückt, eine konstante Verzögerung und einen konstanten Übergang bzw. Transit, wenn keine Transferfehler auftreten. Die einzige Art zum Verbessern der Qualität der Übertragung besteht im Verwenden einer FEC-Korrektur, welche eine Wiederholung in den Datenfluss codiert und beim erneuten Bilden bzw. Zurückbilden der ursprünglichen Daten im Falle eines Übertragungs- bzw. Transferfehlers hilft. Transparente Netzwerkdienste versuchen in dem Fall von beispielsweise einer Ausblendung oder einer Unterbrechung, was während einer Änderung einer Basisstation auftritt, nicht, verlorene Daten wiederherzustellen. Nicht transparente Netzwerkdienste verwenden die Protokolle der Schichten 2 und 3, um Korrekturen und eine Flusssteuerung ausführen zu können. Diese Dienste verwenden transparente Netzwerkdienste, zu welchen sie das Funkverbindungsprotokoll (RLP) hinzufügen. Es gibt bei GSM viele Netzwerkdienste, die durch transparente und nicht transparente Dienste definiert sind, welche bei dem PSTN, dem ISDN und bei paketgeschalteten öffentlichen Netzen verwendet werden, wie beispielsweise X.25, welches Protokoll überall in der Welt verwendet wird. Der Datentransfer kann vollständig duplex und synchron bei Datentransferraten von 1.2, 2.4, 4.8, 9.6 kb/s oder vollständig duplex und asynchron bei Raten von 300–9600 b/s sein.

[0011] GSM ist hauptsächlich auf sprachzentrierte Telekommunikationsdienste ausgerichtet. Sie sind eine Übertragung von verschlüsselten Klängen, Nachrichtendiensten und eine Basisdatenübertragung, welche bereits von PSTN und ISDN bekannt ist. Da der Hauptdienst noch das Telefonieren ist, bestand die Hauptaufgabe im Erzeugen einer digitalen Sprachübertragung hoher Qualität und im Anbieten von wenigstens derselben Bandbreite von 3,1 kHz wie bei den normalen analogen Telefonsystemen. Für diese Aufgabe werden speziell entwickelte Codierer und Decodierer für die Sprachcodeübertragung verwendet, während andere Codierer für eine analoge Übertragung für herkömmliche Computer verwendet werden.

[0012] Zusätzlich zu Netzwerkdiensten können die GSM-Serviceprovider bzw. GSM-Dienstlieferer andere Hilfsdienste anbieten. Gemäss ISDN-Netzwerken verbessern diese Dienste gemeinsame Telefondienste auf viele Arten. Die angebotenen Dienste können von einem Serviceprovider zu einem anderen unterschiedlich sein. Typische Dienste sind eine Anwenderidentifikation und ein Führen von Anrufen, d.h. ein erneutes Führen von ankommenden Anrufen. Weiterhin sind ISDN-Features bzw. ISDN-Merkmale verfügbar, wie beispielsweise geschlossene Anwendergruppen und Konferenzen mit mehreren Bereitstehenden.

[0013] GSM ist eine hierarchische und komplexe Systemarchitektur mit vielen Einheiten und Schnittstellen. Das GSM-System ist somit durch drei Untersysteme ausgebildet: das RSS, nämlich das Funkuntersystem, das NSS, nämlich das Netzwerk- und Vermittlungsuntersystem, und das OSS, nämlich das Betriebsuntersystem. Normalerweise bemerkt der

Anwender nur einen kleinen Teil des gesamten Netzwerks, d.h. die mobilen Stationen und einige der Senderantennenmasten der Basisstation.

[0014] RSS oder das Funkuntersystem ist durch die Einheiten ausgebildet, die mit Funk verbunden sind, d.h. die mobilen Stationen und die Basisstationen. Das GSM-Netzwerk ist durch viele Untersysteme von Basisstationen ausgebildet, die jeweils durch eine Basisstationssteuerung gesteuert werden. Die Basisstation führt alle Wartungsfunktionen der Funkverbindungen der Basisstationen aus, codiert und decodiert Klänge und passt die Geschwindigkeit an den drahtlosen Teil des Netzwerks an und umgekehrt. Zusätzlich zu der Basisstationssteuerung weist die Basisstation mehrere Sende/Empfänger-Einheiten der Basisstation auf. Die Sende/Empfänger-Einheit der Basisstation ist durch all die Vorrichtungen ausgebildet, die für eine Funkübertragung nötig sind: Antennen, Signalprozessoren und Verstärker. Die Einheit kann eine Funkzelle bilden oder unter Verwendung von Richtantennen mehrere Funkzellen. Sie ist mit der mobilen Station über eine erste Schnittstelle und mit der Basisstationssteuerung über eine zweite Schnittstelle verbunden. Die erste Schnittstelle weist all die Mechanismen auf, die bei drahtlosen Übertragungen nötig sind (TDMA, FDMA etc.). Die zweite Schnittstelle ist durch 16 oder 64 kb/s-Verbindungen ausgebildet. Eine GSM-Zelle kann in Abhängigkeit von den Umgebungen und dem erwarteten Verkehr in einer Größenordnung von 100 m–35 km sein. Die Basisstationssteuerung steuert tatsächlich die Sende/Empfänger-Einheiten der Basisstation. Sie reserviert Funkfrequenzen, handhabt die Vermittlung der Sende/Empfänger-Einheiten in der Basisstation und implementiert die durch die mobilen Stationen durchgeführten Suchen. Die Basis-Stationssteuerung kanalisiert auch die Funkkanäle zu Festnetzverbindungen bei der Schnittstelle. Eine mobile Station ist durch alle Vorrichtungen eines Anwenders und Programme, die zur Kommunikation in einem GSM-Netzwerk nötig sind, ausgebildet. Eine mobile Station ist durch alle Vorrichtungen eines Anwenders und Programme und das Identifikationsmodul eines Teilnehmers, d.h. die SIM-Karte, auf welcher alle anwenderspezifischen Daten gespeichert sind, ausgebildet. Anwenderspezifische Mechanismen, wie eine Rechnungsstellung und eine Verifizierung, basieren auf der SIM-Karte und nicht auf der aktuellen bzw. tatsächlichen Vorrichtung. Vorrichtungsspezifische Mechanismen, wie eine Diebstahlverhinderung, verwenden vorrichtungsspezifische Identifizierer.

[0015] NSS, d.h. das Netzwerk und die Vermittlungsstelle für Anrufe, ist das Kernstück des GSM-Systems. NSS verbindet das drahtlose Netzwerk mit standardisierten öffentlichen Netzwerken, schaltet Basisstationen um bzw. vermittelt diese, weist Funktionen zum globalen Lokalisieren von Anwendern auf und unterstützt eine Rechnungsstellung für die Anwender, ein Sammeln von berechenbaren bzw. abrechenbaren Ereignissen und eine Gesprächsübergabe bzw. ein Roaming von Betreibern in der ganzen Welt. Das NSS ist durch Vermittlungsstellen und Datenbanken gebildet. Die Vermittlungsstellen für Mobilfunkdienste sind sehr effiziente ISDN-Vermittlungsstellen, die über eine Schnittstelle Verbindungen zu anderen Mobilfunktelefonzentralen und Basisstations-Steuerzentralen bilden. Diese Zentralen bzw. Vermittlungsstellen bilden die feste Haupt-Amtsverbindungsleitung des GSM-Systems. Normalerweise verwaltet die Mobilfunktelefonzentrale bzw. -Vermittlungsstelle mehrere der Basisstations-Steuerzentralen im selben Bereich. Die Gateway-Mobilfunktelefonzentrale hat zusätzliche Verbindungen zu anderen festen Netzwerken, wie den PSTN- und ISDN-Netzwerken. Unter Verwendung von Versöhnungs- bzw. Schlichtungsmassnahmen kann die Mobilfunktelefonvermittlungsstelle auch mit öffentlichen Telekommunikationsnetzwerken, wie beispielsweise dem X.25-Netzwerk, verbinden. Die Mobilfunktelefonvermittlungsstelle sorgt für die gesamte benötigte Signalgabe, ein Trennen der Verbindung und eine Zuordnung zu anderen Mobilfunktelefonvermittlungsstellen. Die Mobilfunktelefonvermittlungsstelle führt auch all die Funktionen von zusätzlichen Diensten durch, wie beispielsweise eine Weiterführung bzw. Weiterleitung von Anrufen, Telefonkonferenzen mit mehreren Beteiligten und ein Sammeln von Anrufen. Das Heimregister ist die wichtigste Datenbank im GSM-System, weil die gesamte wesentliche Information der Anwender darin gespeichert ist. Sie sind statische Daten, wie beispielsweise die ISDN-Nummer des mobilen Teilnehmers, Dienste, an denen teilgenommen ist, und der Verifizierungsschlüssel. Weiterhin sind dynamische Daten nötig, wie beispielsweise die aktuelle Position der mobilen Station. Sofort dann, wenn sich die mobile Station von ihrem aktuellen Positionsbereich bewegt, wird die Information im Heimregister gespeichert. Alle anwenderspezifischen Daten treten in dem individuellen Heimregister nur einmal auf, welches auch eine Rechnungsstellung und ein Sammeln von abrechenbaren Ereignissen unterstützt. Das Besucherregister der Mobilfunktelefonvermittlungsstelle ist eine sehr dynamische Datenbank. Alle benötigte Information über die Anwender der mobilen Stationen, die gegenwärtig im Positionsbereich der Mobiltelefonvermittlungsstelle sind, ist darin gespeichert. Wenn eine neue mobile Station in den Positionsbereich eintritt, für welchen das Besucherregister verantwortlich ist, kopiert es die benötigte Information über den Anwender aus dem Heimregister. Aufgrund dieser Hierarchie von Besucher- und Heimregister ist es nicht nötig, das Heimregister kontinuierlich zu aktualisieren, und keine Übertragung von Anwenderinformation über eine lange Entfernung ist nötig.

[0016] Der dritte Teil des GSM-Systems, d.h. die Betriebs- und Wartungszentrale (OSS), weist alle Funktionen in Bezug auf die Funktion und die Wartung des Netzwerks auf. OSS steuert seine eigenen Abschnitte des Netzwerks und handhabt andere Abschnitte mit einer SS7-Signalgabe. OSS weist die Verwaltungszentrale, die Verifizierungszentrale und das Vorrichtungsregister auf. Die Verwaltungszentrale bzw. Administrationszentrale beobachtet und steuert alle anderen Teile des Netzwerks über eine Schnittstelle. Gemeinsame bzw. allgemeine Dienstfunktionen sind ein Verfolgen eines Verkehrs, Statusberichte der Netzwerkteile, eine Steuerung der Teilnehmer und eine Sicherheit und ein Sammeln von abrechenbaren Ereignissen und eine Rechnungsstellung. Die Verwaltungszentralen verwenden ein standardisiertes Telekommunikationsverwaltungsnetzwerk. Die Verifizierungszentrale wird bestimmt, da die Funkschnittstelle und die mobilen Stationen sehr verletzlich bzw. anfällig sind, und dient für eine Anwenderidentifizierung und für einen Schutz eines Datentransfers. Die Verifizierungszentrale hat Algorithmen zur Verifizierung und Schlüssel zur Verschlüsselung. Die Verifizierungszentrale erzeugt die Werte, die eine Verifizierung von dem Anwender benötigen, im Heimregister. Die Verifizierungszentrale kann

prinzipiell in einem speziell geschützten Teil des Heimregisters angeordnet sein. Das Vorrichtungsregister ist eine Datenbank für alle IMEI-Identifizierer. Es enthält Identifizierer für im Netzwerk registrierte Vorrichtungen.

[0017] TETRA ist ein GSM-artiges digitales Netzwerk, das gegenüber der allgemeinen Öffentlichkeit abgeschlossen ist. Die aktuellen Eigenschaften des Systems stellen, zusätzlich zu einer hohen Datensicherheit, eine Sprache hoher Qualität und Datencharakteristiken sicher. TETRA funktioniert gemäss dem Prinzip, das von Amtsverbindungsleitungs-Netzwerken bekannt ist. Somit sind die Ressourcen eines Netzwerks allen Gruppen verfügbar, die mit dem Netzwerk verbunden sind. Zusätzlich unterstützen die TETRA-Endgeräte einen direkten Mode (DM), so dass bei diesem Verbindungsintervall kein Netzwerk nötig ist. Die letztere Praxis erinnert an einen Typ eines Anrufs vom LA-Typ, wenn auch TETRA beispielsweise einen sehr guten Schutz gegenüber Hörern von aussen ermöglicht.

[0018] TETRA basiert wie GSM auf TDMA-Techniken (Zeitvielfachzugriff). Die TETRA-Frequenzen sind in Frames aufgeteilt, die durch vier Intervalle ausgebildet sind, welche gemäss demselben Prinzip wie bei GSM wiederholt werden. Unter Verwendung von TETRA muss die sendende Partei eine Taste an der Vorrichtung drücken, um zu einem Senden in einem Halbduplex fähig zu sein.

[0019] Die Frequenzperiode beträgt bei TETRA 25 Kilohertz, während sie bei GSM 200 Kilohertz beträgt. Als Modulationstechnik verwendet TETRA DQPSK (differentielle Quadraturphasenumtastung). Die Rate einer Sprachcodierung beträgt 7,2 Kilobit pro Sekunde, einschliesslich einer Fehlerkorrektur. Der Sprachdienst kann in Abhängigkeit von der Situation als Halbduplex oder Vollduplex verwendet werden.

[0020] Die Schnittstelle von TETRA wird AI (Luftschnittstelle) genannt. Eine Funkschnittstelle kann entweder zwischen der mobilen Station und dem Netzwerk oder bei direkten Verbindungen zwischen mobilen Stationen verwendet werden. Die Schnittstelle zwischen den TETRA-Basisstationen und Zentralen kann mit einer PCM-Übertragung von 64 Kilobit pro Sekunde implementiert werden, die von GSM bekannt ist, und somit so, dass einzelne Kanäle der Funkschnittstelle einem Untermultiplex in 8-Kilobit-Blöcke pro Sekunde unterzogen werden. Die Kapazität zwischen der Basisstation und der Zentrale kann somit im Vergleich mit den 16-Kilobit-Untermultiplex-Blöcken der Abis-Schnittstelle bei GSM im Prinzip zweimal effizienter verwendet werden.

[0021] Wenn eine TETRA-Verbindung zwischen dem Anwender und dem Netzwerk ausgebildet ist, wird eine Anwenderidentifizierung und eine Verschlüsselung der Schnittstelle gemäss sehr ähnlichen Prinzipien wie bei GSM durchgeführt. Der Unterschied gegenüber GSM besteht, zusätzlich zu dem Unterschied bezüglich Identifizierungs- und Verschlüsselungsalgorithmen, darin, dass das TETRA-Netzwerk die Möglichkeit einer wechselseitigen Authentifizierung anbietet. Somit kann der Anwender der Endgerätevorrichtung sicherstellen, dass er ein authentisches TETRA-Netzwerk verwendet. Wenn zwei TETRA-Netzwerke miteinander verbunden sind, wird die Zwischensystem-Schnittstelle (ISI) verwendet. Somit bietet TETRA im Prinzip auch eine Möglichkeit für einen Typ einer Netzwerk-Gesprächsübergabe, genau wie bei öffentlichen GSM-Netzwerken. Es ist möglich, externe Vorrichtungen mit den TETRA-Stationen zu verbinden, wie beispielsweise Computer und Endgeräte, über die Schnittstelle für eine periphere Ausrüstung (PEI). Die Endgeräte ermöglichen unter anderem eine Datenübertragung zwischen den Vorrichtungen und dem Netzwerk.

[0022] Ein wichtiges Element des TETRA-Netzwerks besteht in einer so genannten Dienstzentrale. Diese hat die Bedeutung einer Stelle, wo die Nachrichten physikalisch empfangen werden. Die Dienstzentrale ist mit dem zentralen System entweder direkt oder über ein separates Übergangsnetzwerk (PSTN, ISDN, PDN oder Ähnliches) verbunden. Die Schnittstelle der Dienstzentrale wird LSI (Leitung/Station-Schnittstelle) genannt.

[0023] Ebenso sind im TETRA-System Verbindungen zu Netzwerken, die ausserhalb sind, definiert, wie beispielsweise zu dem öffentlichen Telefonnetzwerk (PSTN), dem ISDN-Netzwerk oder einem paketgeschalteten Netzwerk (PDN, Paketdatennetzwerk). Wie bei GSM ist bei TETRA ein separates Netzwerk-Steuerelement zur Wartung und Steuerung nötig, das über die NMI-Schnittstelle (Netzwerkmanagementschnittstelle) mit dem zentralen System verbunden ist. Dies ist die einzige optionale Schnittstelle bei TETRA. Es ist möglich, mit dem Netzwerkmanagement beispielsweise über ein separates Endgerät zu verbinden.

[0024] Ein TETRA-Anruf kann entweder durch das Netzwerk oder direkt zwischen den Anwendern (direkter Mode bzw. Direktmode) ausgebildet werden. Das letztere bedeutet in der Praxis, dass wenigstens zwei Anwender eine Verbindung direkt zwischen ihren Endgerätevorrichtungen bilden bzw. aufbauen können, so dass das Netzwerk nicht in irgendeiner Art von Verbindung mit den Anwendern ist. Gemäss dem direkten Mode haben der Sender und der Empfänger bei einer Kommunikation eine gemeinsame Frequenz im Einsatz, in deren Zeitschlitz die Führung eines Sendens und eines Empfangens geändert wird. In einem einzelnen Zeitschlitz von TETRA ist die sendende Partei ein so genannter Master bzw. eine Haupteinheit und ist die empfangende Partei ein Slave bzw. eine untergeordnete Einheit. Bei einem normalen TETRA kann eine Emission von zwei Stücken von Zeitschlitz einer einzelnen Frequenz für jede Übertragungsrichtung verwendet werden. Auch ein spezieller frequenzeffizienter Mode ist bei TETRA definiert, wobei für jede einzelne Frequenz zwei Duplexanrufe übertragen werden können.

[0025] Ein direkter Mode ist insbesondere dann nützlich, wenn der Versorgungsbereich des normalen Amtsverbindungsleitungs-Netzwerks fehlt oder die Signalstärke des Netzwerks schwach ist. Andererseits gibt ein direkter Mode Kapazität für das Netzwerk frei, so dass die Funktion auch bei einer Art einer Lastverteilung verwendet werden kann. Alles in allem

ist ein direkter Mode so, dass die Verbindungen bei einer einzelnen Frequenz und lokal ausgebildet werden, was ungleich dem ist, wenn eine Kommunikation über das Netzwerk erfolgt.

[0026] Bei einer Datenübertragung werden bei TETRA genau dieselben Prinzipien wie bei HSCSD (schaltungsgeschaltete Daten hoher Geschwindigkeit) oder GPRS (allgemeiner Paketfunkdienst) bei GSM verwendet, d.h. es gibt eine Datenübertragung einer variablen Rate gemäss der verwendeten Kanalcodierung und der Anzahl von Zeitschlitzten. Für parallele Zeitschlitzte kann bei TETRA auch der Ausdruck Mehrfachschiitz verwendet werden.

[0027] Eine Datenübertragung bei TETRA kann mit einer so genannten Bandbreite auf eine Anforderung hin implementiert werden. Wenn mehr Kapazität als normal nötig ist, kann sie einem einzelnen Endgerät beispielsweise für die Zeit des Sendens und Empfangens von Information einschliesslich Bildern zugeteilt werden. Zusätzlich zu einer schaltungsgeschalteten Datenübertragung sind paketgeschaltete Verbindungen (verbindungslose und verbundene X.25-Kommunikation) bei TETRA definiert. TETRA unterstützt auch die Protokolle IPv4 und IPv6. Im paketgeschalteten Mode sehen äussere paketgeschaltete Netzwerke TETRA auf dieselbe Weise wie irgendein anderes IP-Subnetzwerk oder ein X.25-Knoten.

[0028] Eine automatische Übergabe ist bei TETRA gemäss denselben Prinzipien wie bei anderen modernen Zellennetzwerken definiert. Deshalb können Amtsverbindungsleitungs-Verbindungen selbst dann andauern, wenn sich die Signalstärke eines ursprünglichen Knotens, der beim Anfang der Verbindung verwendet wird, als unzureichend herausstellt.

[0029] Wie GSM hat TETRA Kanäle und getrennte Steuerkanäle (zur Bestätigung eines Zugriffs, zur Zuteilung von Verkehrskanälen und zur Steuerung von Verkehrskanälen), die für den Datentransfer der Funkschnittstelle reserviert sind. Die Verkehrskanäle können so verwendet werden, dass die Anwender mit Priorität auf das System zugreifen können, bevor die Anwender mit niedrigerer Priorität dies tun. Die Prioritätsfunktion kann auch so verwendet werden, dass bereits existierende Anrufe unterbrochen werden können, um zuzulassen, dass ein Anruf höherer Priorität in das System eintritt. Bei der Prioritätsfunktion sind die Spezifikationen derart gelassen, dass sie durch die Vorrichtungshersteller implementiert werden, wie beispielsweise dann, wenn es zu der Priorität zwischen einem Daten- und einem Sprachverkehr kommt.

[0030] Es gibt zwei Telekommunikationssysteme, die oben durch Beispiele beschrieben sind. Selbst wenn sich die Telekommunikationsnetzwerke schnell entwickeln, treten bei den Funktionen der Netzwerke in der Praxis einige Probleme auf. Probleme, die die vorliegende Erfindung behandelt, sind unter anderem die Belastung des Netzwerks, Frequenzaufteilungsprobleme, eine schnelle Erkennung, eine Verschlüsselung für Mobilfunkanwender, eine ununterbrochene rauschfreie Verbindung, eine schnelle Gesprächsübergabe bzw. ein schnelles Roaming zwischen verschiedenen Funksystemen, ein zuverlässiges Netzwerk, eine gute Versorgung bei schwierigen Bedingungen, eine Immunität gegenüber Störungen, eine Kapazitätssteuerung und Probleme in Bezug auf eine Wartung und einen Betrieb. Zusätzlich bietet die Erfindung eine sehr kosteneffiziente Einheit an.

[0031] Das Ziel der Erfindung besteht im Erzeugen eines Telekommunikationsnetzwerks und einer solchen Basisstation, die effizient und zuverlässig arbeitet. Gemäss der Erfindung werden SDH-Knoten, PDH-Knoten und Netzwerke eines herkömmlichen Mobilfunknetzes; die durch SDH-Knoten gebildeten Netzwerke; durch nötige Netzwerke und Teilfunktionen der Mobilfunknetze mit neuen Basisstationsstrukturen ersetzt, um den Anwender mit den nötigen Kommunikationsdiensten zu versorgen.

[0032] Gemäss der Erfindung wird dieses Ziel durch eine intelligente Basisstation erreicht. Jede Basisstation arbeitet somit unabhängig und weist alle Funktionen auf, die für ihre Funktionalität wesentlich sind. Die Basisstation gemäss der Erfindung ist somit so aufgebaut, dass sie eine Übertragung, Vermittlungs- und Steuerungs- und Überwachungsdienste und Dienste in Bezug auf eine Datensicherheit aufweist. Ein Vorteil bei intelligenten Basisstationen besteht darin, dass die Anzahl von nötigen Funktionen begrenzt ist, es aber gleichzeitig einfach ist, die Anzahl von sich ausweitenden Erweiterungsfunktionen zu erhöhen, wie beispielsweise äussere Schnittstellen.

[0033] Die Basisstation gemäss der vorliegenden Erfindung funktioniert so, dass sie die Funktionen entsprechend denjenigen von BSS und NSS eingebaut hat. Unterschiedlich zu früher bekannten physikalischen Strukturen ist die Funktion von diesen basierend auf IP implementiert. Die Funktionen von früher verwendeten Protokollen können gemäss der Erfindung zu einer Funktion mit dem IP-Protokoll oder zu einer Teilfunktion mit anderen modernen Protokollen geändert werden.

[0034] Wenn Funktionen zu einer intelligenten Basisstation hinzugefügt werden, wobei die Funktionen ein Senden und ein Empfangen von Daten, Bildern (einschliesslich sich bewegender Bilder), Text und Sprache, eine Kanalisierung bzw. Kanalzuteilung von Funksystemen, ein Sicherstellen einer Datensicherheit und eine Steuerung und eine Überwachung des Netzwerks aufweisen, ist es möglich, eine funktionierende Basisstationslösung gemäss der Erfindung zu erreichen. Vorzugsweise sind dann keine getrennten Fehlerkorrektursysteme des Übertragungspaths nötig, weil der Übertragungspfad zwischen der intelligenten Basisstation und der Endgerätevorrichtung eingegrenzt ist. Es ist nicht nötig, Fehler bezüglich eines Übertragungspaths zu beachten, da es kein separates Übertragungssystem gibt.

[0035] Herkömmlich ist die Datenübertragungsrate durch den Betrieb des Netzwerks sehr beschränkt. Gemäss der Erfindung, die nun zur Verfügung steht, können sehr hohe Datenübertragungsraten erreicht werden, da nicht unbedingt ein breites Netzwerk, das auf unterschiedlichen Systemen basiert, hinter der Basisstation nötig ist. Gemäss der Erfindung existieren die Datendienste nicht nur, sondern sie sind viel schneller als diejenigen, die aus dem Stand der Technik bekannt sind.

[0036] Gemäss der Erfindung sind alle wichtigen Funktionen in derselben Basisstation gesammelt, so dass wichtige Funktionen in Bezug auf diejenigen, die beim Stand der Technik auftreten, weggelassen werden können, wenn sie unnötig sind. Für einen Fachmann auf dem Gebiet ist es offensichtlich, dass viele normale Funktionen als Extras zu einem Telekommunikationsnetzwerk gemäss der Erfindung hinzugefügt werden können, die nun zur Verfügung steht.

[0037] Gemäss der Erfindung, die nun zur Verfügung steht, weist die intelligente Basisstation mehr Funktionen als eine herkömmliche traditionelle Basisstation auf, aber gleichzeitig weist die intelligente Basisstation weniger Funktionen als ein herkömmliches traditionelles Funktelefonssystem auf. Jedoch werden genau dieselben Dienste wie bei zuvor bekannten Mobilfunktelefonssystemen ermöglicht, nur schneller und sicherer. Diese Funktionen werden durch Anordnen einer Funkverbindung, einer Vermittlung, einer Wartung und von Überwachungsdiensten und von Diensten in Bezug auf eine Datensicherheit in der intelligenten Basisstation gemäss der Erfindung erreicht.

[0038] Eine bevorzugte Anwendung für diesen neuen Typ von Basisstation könnte beispielsweise in GSM-, TETRA-, Wi-Fi- und WiMAX-Systemen und Ähnlichem sein. Diese Liste ist nicht erschöpfend, aber sie hat die Bedeutung, zu zeigen, dass die Erfindung auch auf eine solche Weise verwendet werden kann, dass dieselbe Basisstation bei mehreren Systemen funktionieren kann. Vorzugsweise kann die Erfindung so verwendet werden, dass dieselbe Basisstation mit mehreren Systemen arbeiten kann. Das bedeutet, dass es nicht nötig ist, separate Basisstationen für unterschiedliche Systeme zu bilden.

[0039] Mithilfe dieser Erfindung sind begrenzte Implementierungen von einigen dieser Systeme auf eine solche Weise möglich, dass Anwender von ausserhalb überhaupt nicht in das Netzwerk eintreten können. Ebenso sind Kombinationen von diesen unterschiedlichen Systemen möglich. Vorzugsweise haben Anwender, die ausserhalb einer bestimmten Anwendergruppe sind, keine Schnittstelle im Telekommunikationssystem gemäss der Erfindung. Natürlich kann eine solche Schnittstelle zur Verfügung gestellt werden, wenn das Telekommunikationsnetzwerk gemäss der Erfindung eine Verbindung zu beispielsweise einem traditionellen Telekommunikationsnetzwerk haben wird. Eine Verbindung zu dem Telekommunikationsnetzwerk kann beispielsweise mit Kupfer- oder Faserverbindungen zur Verfügung gestellt werden, wobei traditionelle Schnittstellen und Telekommunikationsprotokolle zusätzlich zu der Übertragungsrate des zur Verfügung stehenden Netzwerks verwendet werden können. Umwandlungstechniken werden in der intelligenten Basisstation gefunden.

[0040] Vorzugsweise kann eine Basisstation gemäss der Erfindung in die Umgebung auf eine solche Weise dupliziert bzw. kopiert werden, dass viele identische Basisstationen in dem Bereich angeordnet sind, wenn die Basisstationen derart sind, als ob sie in mehrere Teile aufgeteilt sind.

[0041] Im Folgenden folgt eine Beschreibung der Funktion der Erfindung durch gegebene Mittel eines Beispiels. Ein Netzwerk ist in einem bestimmten Bereich so aufgebaut, dass mehrere Basisstationsmasten in der Umgebung aufgerichtet sind. Jeder Basisstationsmast weist eine identische intelligente Basisstation auf. Vorzugsweise ist die intelligente Basisstation an der obersten Stelle des Masts platziert, so dass der Übertragungspfad, der allgemein ein Kabel ist, zwischen der Antenne und der intelligenten Basisstation so kurz wie möglich ist. Die intelligente Basisstation kann natürlich auch beispielsweise am Fuss bzw. untersten Ende der Basisstation platziert werden, aber dann ist der Übertragungspfad zu den Antennen der Basisstation ein bisschen länger und die erhöhte Dämpfung verursacht eine wesentliche Verringerung der Länge der Verbindungsentfernung. Im Vergleich mit dem traditionellen Aufbau, wobei jede Funktion des Mobilfunksystems bzw. des Systems mit mobilen Stationen physikalisch bei unterschiedlichen Vorrichtungen mit sehr grossen Abständen angeordnet ist, hat der Aufbau gemäss der Erfindung den Vorteil, dass alle nötigen Funktionen im Wesentlichen im selben Bereich angeordnet sind, und zwar vorzugsweise bei derselben physikalischen Vorrichtung.

[0042] Wenn eine neue Endgerätevorrichtung in den Betriebsbereich einer solchen intelligenten Basisstation kommt, wie z.B. eine Wi-Fi-Endgerätevorrichtung, empfängt die intelligente Basisstation Information über dieses Erscheinen auf die herkömmliche Weise. Die intelligente Basisstation nutzt dann diese Information mit den anderen intelligenten Basisstationen im Bereich gemeinsam. Wenn ein anderes Endgerät in dem Bereich wünscht, eine Verbindung zu dieser neuen Endgerätevorrichtung im selben Bereich herzustellen, kontaktiert die Endgerätevorrichtung, die wünscht, die Verbindung zu erzeugen, die nächste intelligente Basisstation oder vorzugsweise die Basisstation mit der höchsten Kapazität, und dann kann diese intelligente Basisstation sofort den Anruf oder Dienst mit der erwünschten Endgerätevorrichtung verbinden. Somit muss die Dienst- oder Anrufanforderung nicht den langen Weg zu einer Mobilfunktelefonvermittlungsstelle durchlaufen, da die Funktionen der Vermittlungsstelle nun in jeder intelligenten Basisstation angeordnet sind.

[0043] Das Basisstationssystem gemäss der Erfindung kann auch über Schnittstellen an herkömmliche Netzwerke angebracht werden. In diesem Fall kontaktiert dann, wenn eine Endgerätevorrichtung in dem Bereich eines intelligenten Basisstationsnetzwerks wünscht, eine Endgerätevorrichtung ausserhalb des Netzwerks zu kontaktieren, die Endgerätevorrichtung eine geeignete intelligente Basisstation, von wo die Verbindungsanforderung zu dem nächsten oder am besten geeigneten traditionellen Netzwerk über die Schnittstelle geht und von dort durch bekannte Mittel fortgesetzt wird. Im entgegengesetzten Fall findet eine Verbindungsanforderung, die von ausserhalb zu einer Endgerätevorrichtung in dem Bereich eines intelligenten Basisstationsnetzwerks kommt, bei dem Übertragungsende auf die herkömmliche Weise statt, und wenn die Verbindungsanforderung in den Bereich des intelligenten Basisstationsnetzwerks über die am besten geeignete Schnittstelle eintritt, kann die intelligente Basisstation, die von der Schnittstelle empfängt, selbst die Verbindungsanforderung zu der erwünschten Endgerätevorrichtung führen.

[0044] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigegefügte Figur genauer beschrieben, wobei die Basisarchitektur des Netzwerks für mobile Stationen bzw. (Mobil-)Funktelefonnetzwerks gemäss der Erfindung beschrieben ist.

[0045] Gemäss Fig. 1 werden beispielsweise zwei intelligente Basisstationen 1, 11 beschrieben. Bei diesem Beispiel weisen die intelligenten Basisstationen 1, 11 die Funkteile 2 (z.B. TETRA, GSM, Wi-Fi oder Ähnliches) der Basisstation auf. Diese Funkteile arbeiten als Transceiverteile der intelligenten Basisstation. Ein solcher Funkteil ist entweder physikalisch in der intelligenten Basisstation oder ausserhalb von ihr in direkter Nähe 5 von ihr angeordnet. Wenn die durch den Funkteil benötigte Energie ausreichend gering ist und sie keine Menge an Wärme erzeugt (beispielsweise Wi-Fi), kann er in derselben physikalischen Vorrichtung wie die intelligente Basisstation 2 angeordnet sein. Wenn wiederum die Energieforderung gross ist und eine Menge an Wärme erzeugt wird (beispielsweise TETRA), sind die Funkteile ausserhalb der intelligenten Basisstation platziert, und zwar vorzugsweise in der direkten Nähe 5. Die Funkfunktionen der Funkteile, die benötigte digitale Signalverarbeitung und eine Anpassung an Übertragungs- und Telekommunikationsnetzwerke können innerhalb der intelligenten Basisstation 2 angeordnet werden. Gemäss der Erfindung hat die intelligente Basisstation die zentralen Funktionen 10, die durch die benötigte Telekommunikationsschnittstelle 9 mit anderen Funksystemen und beispielsweise mit traditionellen Telekommunikationsnetzwerken verbunden sind. Auf diese Weise ist es möglich, unabhängig funktionierende, lokale, regionale oder nationale funktionsmässige Netzwerkeinheiten auszubilden, von welchen Verbindungen zu anderen Netzwerken ausgebildet werden können, wenn es nötig ist.

[0046] Die Funktionen in den Basisstationen 1 und 11 sind im Regelfall mittels Software implementiert. Die Funktionen der Basisstation können vorzugsweise in einer leicht beschränkten Form auch in der Endgerätevorrichtung (nicht in der Figur) angeordnet sein, wobei die Endgerätevorrichtungen die Basisstationen ersetzen und miteinander kommunizieren können. In diesem Fall hat die Endgerätevorrichtung vorzugsweise einen Teil von den oder alle der Basisstationsfunktionen.

[0047] In der Figur ist die erste intelligente Basisstation 1 gemäss der Erfindung mit einer zweiten intelligenten Basisstation 11 gemäss der Erfindung nur durch eine Verbindung, durch ein Faserkabel 13, ein Kupferkabel 13, ein Koaxialkabel 13, durch einen Funkweg bzw. eine drahtlose Übertragungsstrecke 12 oder durch eine Kombination von diesen 13 und 12 verbunden. Die intelligente Basisstation kann n Verbindungsschnittstellen haben. Wenn es nötig ist, können Verbindungen bzw. Kooperationen bei den Verbindungen verwendet werden. Die zweite intelligente Basisstation 11 ist strukturell identisch zu der ersten Basisstation 1. Die Schnittstelle 3 zu einem speziellen Netzwerk (z.B. EUROCOM) ist in Fig. 1 markiert.

[0048] Das Netzwerk gemäss der Erfindung enthält keine Master- oder NETZKNOTEN-bzw. HUB-Typ-Knoten, sondern im Prinzip sind alle intelligenten Basisstationen identisch und arbeiten in Abhängigkeit von ihrer Konfiguration oder ihrem Einsatz identisch. Gemäss einem Ausführungsbeispiel kann das Basisstationsnetzwerk gemäss der Erfindung auch eine Struktur vom Master-Slave-Typ annehmen. Dann können die zentralen Funktionen 10 in einer anderen intelligenten Basisstation 1 erledigt werden und ist beispielsweise die Verbindungsschnittstelle 3 (z.B. EUROCOM) bei einer anderen intelligenten Basisstation 11. Ebenso können beispielsweise die Anwenderbetriebsfunktionen in nur einer intelligenten Basisstation angeordnet sein. Dieser Betriebsmode ist beispielsweise in Situationen nützlich, in welchen eine intelligente Basisstation bis zu einigem Ausmass beschädigt ist.

[0049] Die intelligente Basisstation ist vorzugsweise in dem Basisstationsmast 1 angeordnet, wodurch die Antennenkabel 7 sehr kurz sind, oder in der direkten Nähe des Masts 11, wodurch die Antennenkabel länger sind 8. Die intelligenten Basisstationen in den Masten können mit den intelligenten Basisstationen auf beispielsweise der Erde durch eine optische oder eine entsprechende schnelle Verbindung 13 verbunden sein. Intelligente Basisstationen sind vorzugsweise miteinander durch Funk 12 verbunden, aber andere Möglichkeiten sind Faseroder Kupferverbindungen 13, die auf dem Boden verlaufen.

[0050] Netzwerke, die durch intelligente Basisstationen ausgebildet sind, verifizieren einander, und unterschiedliche Verifizierungen können flexibel erzeugt werden, wenn es nötig ist. Die Verifizierungen arbeiten z.B. auf einer IP-Ebene und eine MPLS-Ebene, oder bei einer Programmstruktur, die dieselben Funktionen hält wodurch sichergestellt werden kann, wie die IP-Netzwerke für jeden Einsatz am besten effektiv, sicher und ökonomisch implementiert werden.

[0051] Von dem Netzwerk, das durch mehrere intelligente Basisstationen ausgebildet ist, können sich Anwendergruppen abtrennen, was ein separates Mobilfunk-Netzwerk vom Gittertyp bzw. Mesh-Typ ausbildet, das als eine unabhängige Einheit vom Ad-hoc-Typ wirkt. Die Gruppe kann sich mit der Hilfe von irgendeiner Anwendervorrichtung bei der Anwenderende-Basisstation oder bei irgendeinem anderer Teil der Netzwerkeinheit, die eine unabhängige Einheit mit dem Netzwerk bildet, wieder zu der ursprünglichen festen Einheit verbinden.

[0052] Die intelligente Basisstation hat definierte IP-Bereiche 4 eingebaut. In unterschiedlichen Frequenzbereichen 6 werden unterschiedliche IP-Definitionen verwendet, wobei unterschiedliche Frequenzbereiche mit einer intelligenten Basisstation der Erfindung gesteuert werden. Unter anderem können unterschiedliche Funksysteme durch diese Funktionen unter Verwendung von einer intelligenten Basisstation gesteuert werden. Ebenso kann die Kommunikation zwischen den Basisstationen in derselben intelligenten Basisstation enthalten sein, so dass keine separate Verbindung zwischen diesen nötig ist (vergleiche mit Miniverbindung).

[0053] Gemäss der Erfindung kann eine bedienerspezifische Vorrichtungserkennungsregisterfunktion in der intelligenten Basisstation platziert sein, welche Registerfunktion die Akzeptierbarkeit (beispielsweise EIR) der Endgerätevorrichtung prüft. Die Endgerätevorrichtung wird beispielsweise durch ihr Endgerätevorrichtungspasswort (IMEI) und die MAC-Ad-

resse oder ähnliches geprüft. Ebenso können die zentralen Erkennungsfunktionen, die die geheimen Erkennungsschlüssel der Endgerätevorrichtungsteilnehmer steuern, in der intelligenten Basisstation platziert sein. Die Vorrichtungen, die zu dem auszubildenden Netzwerk gehören, können somit im Voraus bestimmt werden. Somit kann eine störende Aktivität von parasitären Vorrichtungen im Netzwerk verhindert werden und kann ein erwünschtes Mass an Datensicherheit erreicht werden. Alle zur Verfügung gestellten Dienste können gemäss den Notwendigkeiten des Anwenders beispielsweise durch Verbinden von ihnen mit dem Anwenderprofil editiert werden.

[0054] Die intelligente Basisstation enthält Basisstations-Steuerfunktionen (vergleiche mit BSC), die die zentrale Steuerlogik des Basisstationssystems aufweisen. Sie steuert beispielsweise ein Ausbilden von Anrufen, Signalgabe- und Wartungsfunktionen im Funkteil des Netzwerks. Die Steuerung passt die Sprach- und Datenübertragung an die durch die Zentrale und die Basisstationen verwendeten Sprach- und Datenkanäle an. Gemäss der Erfindung ist die Steuerung zusammen mit der Endgerätevorrichtungszentrale an die intelligente Basisstation angepasst.

[0055] Die Basisstation bedient einen Bereich und besteht aus einer oder mehreren Transceivereinheiten. Die Rolle der Basisstation besteht im Codieren von Sprache und Daten, im Aufrechterhalten von Funkverbindungen mit der Endgerätevorrichtung, im Steuern eines Frequenzsprungverfahrens, wenn sie im Einsatz ist, und einer Verschlüsselung und Entschlüsselung von Funkpfaden bzw. drahtlosen Übertragungsstrecken. In einer intelligenten Basisstation gemäss der Erfindung ist eine Übergabe- und Gesprächsübergabetechnik basierend auf der Qualität der verwendeten Verbindung zur Verfügung gestellt, um den mobilen Anwender auf die bestmögliche Weise zu bedienen.

[0056] Die intelligente Basisstation hat Heimregisterfunktionen (vergleiche mit HLR), die Basisinformation über den Teilnehmer enthalten, wie beispielsweise ein Recht einer Verwendung und eine Einrichtungsinformation. Wenn der Anwender bei dem Bereich der Endgerätevorrichtungszentrale ankommt, registriert die Endgerätevorrichtung dies in ihrem Besucherregister (vergleiche mit VLR). Dann gewinnt die Endgerätevorrichtungszentrale die Information aus dem Heimregister des Teilnehmers wieder bzw. liest sie aus und sendet sie zu dem Besucherregister ihres eigenen Bereichs und aktualisiert gleichzeitig die Positionsdaten des Teilnehmers. Gemäss der Erfindung wird dies in einem dezentralisierten Mode erreicht, so dass jede Basisstation weiss, aus welchem Register die erwünschte Nummer zu finden ist. Ein separater Informationsserver kann dennoch auf einfache Weise extern mit einem intelligenten Basisstationsnetzwerk verbunden werden, wenn es erwünscht ist.

[0057] Die intelligente Basisstation kann auch zentrale Anwendungs- und Wartungsfunktionen aufweisen (vergleiche mit OMC), mit welchen die Basisstation und das Verbindungssystem überwacht werden. Wenn es erwünscht ist, registriert und sendet die Einrichtung Information über Fehler und Alarime. Ihre Funktionen weisen auch eine Wartung der Teilnehmer- und Übertragungsdatenbanken, ein Herstellen von Systemkonfigurationen, ein Adressieren von Funk-Ressourcen und eine Überwachung und ein Sammeln und ein Handhaben von Messdaten auf. Jede intelligente Basisstation kann beispielsweise einen drahtlosen Zugriff auf die Steuerzentrale aufweisen, wodurch das Netzwerk aus intelligenten Basisstationen von irgendeiner Stelle im Bereich des Netzwerks aus gesteuert werden kann.

[0058] Gemäss der Erfindung können die intelligenten Basisstationen Funktionen von Endgerätevorrichtungszentralen haben (vergleiche mit MSC, Mobilfunkdienstvermittlungsstelle), die alle Verbindungsfunktionen für alle Endgerätevorrichtungen in dem Bereich durchführen, den sie steuern. Die zentralen Funktionen berücksichtigen auch die Bewegung des Teilnehmers und führen eine Nummernanalyse, ein Führen und ein Verbinden des Anrufs durch. Die zentralen Funktionen passen den Anruf beispielsweise an öffentliche Netzwerke an, überwachen und trennen den Anruf und stellen der Teilnehmerdatenbank die Abbuchungsinformation zur Verfügung.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Senden, Empfangen und Handhaben von Daten in einem Telekommunikationsnetzwerk, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Kanalisierungseinrichtung für ein Funksystem zum Steuern eines Kanals sowie eine Netzwerksteuerung und Überwachungsdienste aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dienst ein Protokollmodifikations- und -anpassungsdienst ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Dienst ein Dienst zum Steuern und Überwachen des Belegungsgrads eines Anwenders ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dienst zum Steuern des Verkehrs und der Aus- bzw. Belastung des Netzwerks dient.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dienst ein Sendedienst für sowohl Daten als auch Sprache ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Datensicherungseinrichtung für einen Anwender zum Bereitstellen einer sicheren Datenverbindung und einen schnellen Authentifizierungs- und/oder Autorisierungsdienst aufweist und die entsprechenden Dienste auch für einen Mobilfunkanwender ermöglicht.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Profilerzeugungseinrichtung für den Anwender aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Funktionalisieren mit mehreren Funksystemen geeignet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung wenigstens eine externe Schnittstelle aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten Bilder, sich bewegend Bilder, Sprache, Text oder eine Kombination aus diesen sind.
11. Telekommunikationsnetzwerk mit wenigstens einer Basisstation und einer Funkverbindung zu einer Endgerätevorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass das Netzwerk eine Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche als Funktionseinheit aufweist, die insbesondere im selben Bereich angeordnet ist.
12. Netzwerk nach Anspruch 11, mit einer Vorrichtung nach Anspruch 9 bezogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die externe Schnittstelle für eine Verbindung zu einem anderen identischen Netzwerk und/oder zu einem drahtgebundenen Telekommunikationsnetzwerk dient.
13. Netzwerk nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionseinheit eine Basisstation ist.
14. Netzwerk nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionseinheit eine Endgerätevorrichtung ist.
15. Netzwerk nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionseinheit eine einzige physikalische Vorrichtung ist.
16. Netzwerk nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Netzwerk eine Steuerverbindung unter Verwendung einer drahtlosen Übertragungsstrecke hat.
17. Netzwerk nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionseinheit unterschiedliche Telekommunikationssysteme aneinander anpasst.
18. Netzwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Netzwerk als Teil eines Funktelefonnetzwerksystems funktioniert.
19. Netzwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Netzwerk eine unabhängig arbeitende Einheit ist, die Dienste enthält.
20. Datenübertragungssystem, das eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 als Funktionseinheit aufweist, die im selben Bereich angeordnet ist.
21. System nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass eine Funktionseinheit sich von einem Netzwerk trennen kann, welche Funktionseinheit ein Netzwerk, ein Teil eines Netzwerks oder eine Vorrichtung, die ihr eigenes mobiles Ad-hoc-Netz bzw. Mesh-Netz bildet, ist.
22. System nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Netzwerk oder der Teil eines Netzwerks sich wieder mit dem ursprünglichen Netzwerk verbinden kann, was eine autonome Einheit mit dem Netzwerk bildet.

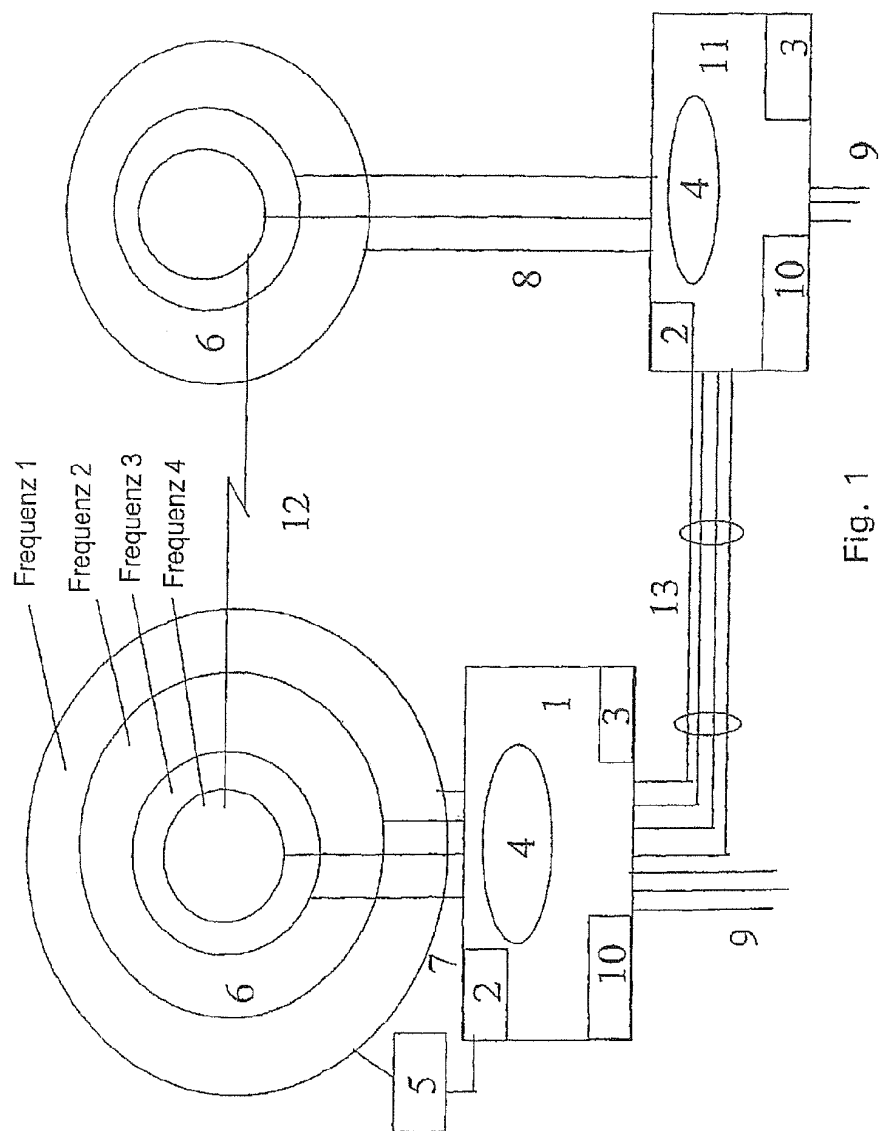


Fig. 1