



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 33 345 T2** 2005.11.03

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 890 285 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 33 345.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US97/04188**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 917 535.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 97/037507**

(86) PCT-Anmeldetag: **28.03.1997**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **09.10.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.01.1999**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **25.05.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.11.2005**

(51) Int Cl.7: **H04Q 7/38**

**H04Q 7/10, H04Q 7/12, H04B 7/185,  
H04L 1/08**

(30) Unionspriorität:

**626182                      29.03.1996                      US**

(73) Patentinhaber:

**Ericsson Inc., Plano, Tex., US**

(74) Vertreter:

**HOFFMANN & EITLE, 81925 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FI, FR, GB, SE**

(72) Erfinder:

**CHENNAKESHU, Sandeep, Cary, US; WANG, Eric,  
Yi-Pin, Cary, US; BALACHANDRAN, Kumar, Cary,  
US**

(54) Bezeichnung: **GERÄT UND VERFAHREN ZUR VERBINDUNGS-AUFNAHME ZWISCHEN STATIONEN EINES  
FUNKKOMMUNIKATIONSSYSTEMS**

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

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

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen funkttelefonische Kommunikationssysteme wie z. B. ein terrestrisch-zelluläres Kommunikationssystem oder ein Satelliten-zelluläres Kommunikationssystem. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung Schaltungen und eine zugehörige Methodik zur Verbindungsaufnahme mit einem Benutzerendgerät, d. h., einem Funktelefon, das in einem derartigen funkttelefonischen Kommunikationssystem betreibbar ist.

**[0002]** Um eine Verbindung mit dem Benutzerendgerät aufzunehmen, wird ein Funkrufsignal zum Benutzerendgerät übertragen, um das Benutzerendgerät zu rufen. Wenn das Benutzerendgerät das Funkrufsignal empfängt, gibt das Benutzerendgerät ein Bestätigungssignal zurück, das den Empfang des Funkrufsignals bestätigt. Das Benutzerendgerät könnte in einer Umgebung betrieben werden, in der das Bestätigungssignal signifikant gedämpft ist. Die Möglichkeit signifikanter Dämpfungsstärken, die eine angemessene Übermittlung des Bestätigungssignals verhindern, ist besonders problematisch, wenn das Benutzerendgerät in einem Satelliten-zellulären Kommunikationssystem betrieben werden kann und das Bestätigungssignal über eine erhebliche Entfernung zu einem satellitenbasierten Transceiver übertragen werden muss. Um die Übermittlung des Bestätigungssignals zu erleichtern, wird der „Störabstand“ des Bestätigungssignals erhöht, um das Bestätigungssignal besser vom Hintergrundrauschen unterscheiden zu können. Da der Leistungspegel des Benutzerendgerätes begrenzt ist und normalerweise nicht erhöht werden kann, kann der Störabstand des Bestätigungssignals nicht dadurch erhöht werden, dass sein Leistungspegel erhöht wird. Stattdessen wird der Störabstand des Bestätigungssignals durch Codieren des Bestätigungssignals nach einem ausgewählten Codierverfahren erhöht. Dadurch wird die Übermittlung des Bestätigungssignals erleichtert. Durch Bestätigen des Empfangs des Funkrufsignals wird die wiederholte Übertragung von Funkrufsignalen zum Benutzerendgerät vermieden, sobald das Funktelefon das Funkrufsignal empfangen hat. Und falls kein Bestätigungssignal erkannt wird, wird das Funkrufsignal mit einem höheren Störabstand neu übertragen, etwa durch Erhöhen des Leistungspegels des Funkrufsignals oder durch Codieren des Funkrufsignals nach einem unterschiedlichen Codierverfahren oder einer Kombination daraus.

## ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

**[0003]** Ein Kommunikationssystem wird als Minimum aus einem Sender und einem Empfänger gebildet, die durch einen Kommunikationskanal miteinander verbunden sind. Das Kommunikationssystem kann mindestens betrieben werden, um Kommunika-

tionssignale zu übertragen, die einen Informationsgehalt aufweisen, der im Sender erzeugt oder diesem zugewiesen wird. Die Kommunikationssignale werden durch den Kommunikationskanal zum Empfänger übertragen. Der Empfänger kann betrieben werden, um das übertragene Kommunikationssignal zu empfangen und den Informationsgehalt des Kommunikationssignals zu rekonstruieren.

**[0004]** Ein Funkkommunikationssystem ist ein Kommunikationssystem, in dem der Kommunikationskanal aus einem oder mehreren Frequenzbereichen des elektromagnetischen Frequenzspektrums gebildet wird. Ein Sender, der in einem Funkkommunikationssystem betreibbar ist, erzeugt ein Kommunikationssignal mit Eigenschaften, die dessen Übertragung über den Kommunikationskanal gestatten, und der Empfänger, der im Funkkommunikationssystem betreibbar ist, gestattet den Empfang des Kommunikationssignals, das über den Kommunikationskanal übertragen wird.

**[0005]** Typischerweise beinhaltet der Funkempfänger Abstimmerschaltungen, die auf die Frequenzen des Kommunikationskanals abstimmbare sind, über den das Kommunikationssignal übertragen wird, Abwärtsumwandlungsschaltungen zur Abwärtsumwandlung eines Empfangssignals, das von dem Kommunikationssignal gebildet wird, von einer Übertragungsfrequenz in ein Signal niedrigerer Frequenz, Demodulations- und Decodierschaltungen, die es gestatten, den Informationsgehalt des Kommunikationssignals zu rekonstruieren.

**[0006]** Ein Funkkommunikationssystem ist aus dem Grunde vorteilhaft, dass keine feste bzw. fest verdrahtete Verbindung erforderlich ist, um den Kommunikationskanal zu bilden, der sich zwischen dem Sender und dem Empfänger erstreckt. Kommunikation kann zwischen entfernt positionierten Sendern und Empfängern erreicht werden, ohne dass hierzu zwischen diesen die fest verdrahteten oder sonstigen festen Verbindungen gebildet werden müssen.

**[0007]** Ein zelluläres Kommunikationssystem ist ein Typ von Funkkommunikationssystemen. Wenn die Infrastruktur, im Folgenden als das Netz bezeichnet, des zellulären Kommunikationssystems in einem geografischen Bereich installiert ist, ist ein Teilnehmer des zellulären Systems im Allgemeinen in der Lage, in dem System telefonisch zu kommunizieren, wenn er sich an einem beliebigen Standort in dem geografischen Bereich befindet, der von dem System umspannt wird.

**[0008]** Zelluläre Kommunikationsnetze sind in nennenswerten Teilen mindestens zahlreicher Bevölkerungszentren der Welt aufgebaut worden. Große Zahlen von Teilnehmern zellulärer Kommunikationssysteme, die aus derartigen zellulären Netzen gebil-

det sind, können telefonisch kommunizieren, wenn sie sich in Gebieten befinden, die durch solche zellulären Netze umspannt werden.

**[0009]** Jedoch wurden in einigen Gebieten, beispielsweise Gebieten, die nicht in der Nähe von Bevölkerungszentren liegen, keine herkömmlichen, d. h. terrestrischen, zellulären Kommunikationsnetze aufgebaut. In Gebieten geringer Bevölkerungsdichte zum Beispiel könnte ein terrestrischzelluläres Kommunikationsnetz nicht rentabel sein und würde nicht aufgebaut.

**[0010]** Die terrestrisch-zellulären Kommunikationsnetze, die bereits installiert worden sind, sind außerdem nach verschiedenen unterschiedlichen Standards aufgebaut worden.

**[0011]** Ein Benutzerendgerät, das in einem der zellulären Kommunikationssysteme betrieben werden kann, ist manchmal in anderen der zellulären Kommunikationssysteme nicht betreibbar.

**[0012]** Daher könnte sogar in einem Gebiet, in dem ein zelluläres Kommunikationsnetz aufgebaut worden ist, ein Benutzer nicht in der Lage sein, über das zelluläre Kommunikationsnetz zu kommunizieren, wenn der Benutzer versucht, ein Benutzerendgerät zu nutzen, das nur für den Betrieb mit einem anderen der zellulären Kommunikationsnetze gebaut wurde.

**[0013]** Es sind Satelliten-zelluläre Kommunikationssysteme vorgeschlagen worden, die es, so sie realisiert werden, einem Benutzer gestatten, bei Nutzung eines darin betreibbaren Benutzerendgerätes telefonisch über das Satelliten-zelluläre Kommunikationssystem zu kommunizieren, wenn er sich an einem nahezu beliebigen Standort aufhält. Durch Übertragen von Downlinksignalen zwischen einem satellitenbasierten Transceiver und dem Benutzerendgerät und von Uplinksignalen zwischen dem Benutzerendgerät und dem satellitenbasierten Transceiver soll telefonische Kommunikation zwischen dem Benutzerendgerät und dem satellitenbasierten Transceiver möglich sein. Durch Bewirken zusätzlicher Kommunikationsverbindungen zwischen dem satellitenbasierten Transceiver und einer Bodenstation soll der Benutzer des Benutzerendgerätes in der Lage sein, telefonisch mit einer anderen Partei über die Bodenstation und den satellitenbasierten Transceiver zu kommunizieren.

**[0014]** Zahlreiche technische Hindernisse sind zu überwinden, um ein funktionsfähiges Satelliten-zelluläres Kommunikationssystem zu realisieren. Beispielsweise muss das Benutzerendgerät fähig sein, Kommunikationssignale zu einem satellitenbasierten Transceiver zu übertragen, der die Erde in einem Abstand von vielleicht tausenden von Kilometern über der Erdoberfläche umkreist.

**[0015]** Außerdem sind die Kosten nicht unerheblich, die mit dem Platzieren eines satellitenbasierten Transceivers in einer Umlaufbahn einhergehen, und die Satelliten-zellulären Kommunikationssysteme sind in einer Weise konzipiert, mit der die Anzahl satellitenbasierter Transceiver minimiert wird, die für ein derartiges System erforderlich sind, bei gleichzeitiger Bereitstellung einer weltweiten Bereichsabdeckung. Überwachungskommunikation zwischen dem satellitenbasierten Transceiver und einem Benutzerendgerät sollte daher minimiert werden.

**[0016]** Wenn einem Benutzerendgerät beispielsweise ein Anruf zuzuteilen ist, werden zuerst Überwachungskommunikationssignale zum Benutzerendgerät übertragen. Das Benutzerendgerät muss über die Anrufzuteilung informiert werden, sodass inter alia das Benutzerendgerät auf einen geeigneten Kommunikationskanal abgestimmt werden kann, um Kommunikationssignale gemäß dem Anruf zu empfangen und zu senden.

**[0017]** Zum Aufnehmen der Verbindung sendet eine Netzstation – entweder der satellitenbasierte Transceiver oder, in einem terrestrisch-zellulären Kommunikationssystem, eine Basisstation – ein Funkrufsignal zum Benutzerendgerät. Wiederholte Übertragungen eines Funkrufsignals können überflüssigerweise vorkommen, wenn es der Netzstation nicht gelingt, rechtzeitig Anzeichen des Empfangs des Funkrufsignals durch das Benutzerendgerät zu empfangen.

**[0018]** Das Funkrufsignal muss einen „Störabstand“ besitzen, der groß genug ist, dass das Benutzerendgerät das Signal erkennen kann. Der Störabstand des Signals ist der Betrag der Leistung des Signals, die einem Empfänger über einen Nennpegel hinaus zur Verfügung steht, der eine angemessene Erkennung des Signals durch den Empfänger gegenüber dem Pegel Gaußschen Rauschens gestattet. Der Störabstand eines Signals wird manchmal in Form einer Dezibelangabe (dB) über einem Rauschpegel ausgedrückt. Der Störabstand eines Signals kann dadurch erhöht werden, dass sein Leistungspegel erhöht wird, dass das Signal codiert wird und durch Wiederholen des Signals. Ein Bestätigungssignal kann vom Benutzerendgerät generiert werden, um dessen Empfang des Funkrufsignals zu bestätigen. Analog zum erforderlichen Störabstand des Funkrufsignals muss das Bestätigungssignal einen Störabstand besitzen, der groß genug ist, dass die Netzstation das Signal erkennen kann.

**[0019]** Die Veröffentlichungsnummern WO 96/08941 und WO 91/09473 betreffen Funkrufverfahren und -systeme. US-Patentschrift Nr. 5,465,399 betrifft eine Art und Weise, in der Leistungspegel in einem Funknetz gesteuert werden, die britische Patentanmeldung Nr. GB 2 287 383 betrifft ein ARQ-Verfahren (Automatic Repeat Request, automatische

Wiederholungsanfrage) und die am 17.05.96 veröffentlichte Veröffentlichung Nr. WO 96/14716 betrifft ein Nachrichtenübertragungssystem, in dem lange Datennachrichten übertragen werden.

**[0020]** Da das Benutzerendgerät eine begrenzte Leistungsfähigkeit besitzt, kann der Leistungspegel eines Bestätigungssignals, das vom Benutzerendgerät zur Netzstation übertragen wird, nicht wahllos erhöht werden, um den Störabstand des Bestätigungssignals zu vergrößern. Wenn die Verbindung auf einem Übertragungskanal hergestellt werden muss, der ein hohes Dämpfungsniveau zeigt, ist daher das Bestätigungssignal möglicherweise nicht in der Lage, angemessen an die Netzstation übermittelt zu werden.

**[0021]** Was daher benötigt wird, ist eine Art und Weise, durch die die Anzahl der Funkrufsignale minimiert wird, die von einer Netzstation übertragen werden müssen, um eine Verbindung zwischen einer Netzstation und einem Benutzerendgerät aufzunehmen.

**[0022]** Es ist im Licht dieser Hintergrundinformationen in Bezug auf die Kommunikation gemäß einem funkttelefonischen Kommunikationssystem zu sehen, beispielsweise einem satellitenbasierten oder terrestrisch basierten zellulären Kommunikationssystem, dass sich die erheblichen Verbesserungen der vorliegenden Erfindung entwickelt haben.

#### KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0023]** Die vorliegende Erfindung stellt vorteilhafterweise Schaltungen und eine zugehörige Methodik zur Verbindungsaufnahme mit einem Benutzerendgerät bereit, das in einem funkttelefonischen Kommunikationssystem betreibbar ist.

**[0024]** Die Übertragungen von Funkrufsignalen, die zum Aufnehmen von Verbindungen mit einem Benutzerendgerät erforderlich sind, werden minimiert. Ein Funkrufsignal wird von einer Netzstation übertragen, um das Benutzerendgerät zu rufen. Wenn das Benutzerendgerät das Funkrufsignal empfängt, gibt das Benutzerendgerät ein Bestätigungssignal zurück, das den Empfang des Funkrufsignals bestätigt.

**[0025]** Da das Benutzerendgerät in einer Umgebung betrieben werden könnte, in der das Bestätigungssignal signifikant gedämpft ist, wird der Störabstand des Bestätigungssignals dadurch erhöht, dass das Bestätigungssignal gemäß einem ausgewählten Codiervorgang codiert wird. Der Störabstand des Bestätigungssignals wird dadurch vergrößert, ohne den Leistungspegel zu erhöhen, mit dem das Bestätigungssignal vom Benutzerendgerät gesendet werden muss.

**[0026]** Die Kommunikationsbandbreite, die von der Netzstation benötigt wird, um die Verbindung mit dem Benutzerendgerät aufzunehmen, wird minimiert. Die vorliegende Erfindung ist vorteilhafterweise sowohl in einem terrestrisch-zellulären Kommunikationssystem als auch einem Satelliten-zellulären Kommunikationssystem ausgeführt. Das wiederholte Funkrufen des Benutzerendgerätes wird vermieden. Und wenn von der Netzstation kein Bestätigungssignal erkannt wird, wird der Störabstand von Funkrufsignalen erhöht, die von der Netzstation generiert werden, um die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Übermittlung der Funkrufsignale zum Benutzerendgerät zu steigern. Der Störabstand wird zum Beispiel durch Erhöhen des Leistungspegels des Signals oder durch Codieren des Signals mit einem robusteren Codiervorgang vergrößert.

**[0027]** Unter einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird Verbindung in einem zellulären Satellitenkommunikationssystem aufgenommen, das mindestens einen satellitenbasierten Transceiver und ein Benutzerendgerät aufweist. Das Benutzerendgerät wird mit einem Funkrufsignal gerufen, das von satellitenbasierten Transceiver gesendet wird. Ein Bestätigungssignal, das am Benutzerendgerät generiert wird, wird zum satellitenbasierten Transceiver zurückgegeben, um den Empfang des Funkrufsignals durch das Benutzerendgerät zu bestätigen.

**[0028]** Unter einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Funkrufsignal über einen Hinverbindungskanal mit einem ersten Leistungspegel übertragen. Das Funkrufsignal beinhaltet einen Leistungspegelangabeabschnitt zum Angeben des Leistungspegels, mit dem das Funkrufsignal gesendet wird. Wird der Empfang des Funkrufsignals nicht innerhalb eines ausgewählten Zeitraums bestätigt, wird das Funkrufsignal mit einem erhöhten Leistungspegel neu übertragen, um dadurch die Wahrscheinlichkeit erfolgreicher Übermittlung des Funkrufsignals zu steigern. Alternativ wird das Funkrufsignal durch ein Codiervorgang höherer Robustheit neu codiert, oder der Störabstand des Funkrufsignals wird auf eine andere Weise vergrößert und es anschließend neu übertragen.

**[0029]** Daher nimmt unter diesen und anderen Aspekten ein Verbindungsaufnahmeverfahren nebst zugehöriger Schaltung Verbindung durch eine erste Funkkommunikationsstation mit einer zweiten Funkkommunikationsstation auf. Ein Funkrufsignal wird von der ersten Funkkommunikationsstation über einen Hinverbindungskanal übertragen. Das Funkrufsignal wird mit einem ersten Störabstand übertragen, und das Funkrufsignal beinhaltet einen Störabstandsangabeabschnitt zum Angeben des Störabstandes, mit dem das Funkrufsignal gesendet wird. Das Funkrufsignal wird von der ersten Funkkommunikationsstation neu über den Hinverbindungskanal

übertragen, wenn es der zweiten Funkkommunikationsstation nicht gelingt, den Empfang des Funkrufsignals innerhalb eines ausgewählten Zeitraums zu bestätigen. Das Funkrufsignal wird mit einem zweiten Störabstand neu übertragen, wobei der zweite Störabstand größer als der erste Störabstand ist. Das neu übertragene Funkrufsignal beinhaltet wiederum den Störabstandsangabeabschnitt zum Angeben des Störabstandes, mit dem das Funkrufsignal neu gesendet wird.

**[0030]** Eine vollständigere Würdigung der vorliegenden Erfindung und des Umfangs derselben kann den beiliegenden Zeichnungen, die nachstehend kurz beschrieben werden, der folgenden ausführlichen Beschreibung der gegenwärtig bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung und den beigefügten Ansprüchen entnommen werden.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0031]** [Fig. 1](#) stellt ein Funktions-Blockschaltbild eines Satelliten-zellulären Kommunikationssystems dar, das die Schaltung und das Verfahren einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verkörpert.

**[0032]** [Fig. 2](#) stellt Informationen dar, die in einem Funkrufsignal enthalten sind und während des Betriebs einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung benutzt werden.

**[0033]** [Fig. 3](#) stellt Teile des in [Fig. 1](#) gezeigten Kommunikationssystems detaillierter dar.

**[0034]** [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) stellen Flussdiagramme dar, welche die Verfahrensschritte des Verfahrens zum Betrieb einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung aufführen.

**[0035]** [Fig. 5](#) stellt das weiter vorn in [Fig. 1](#) gezeigte Benutzerendgerät einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung detaillierter dar.

**[0036]** [Fig. 6](#) stellt ein Flussdiagramm dar, das die Verfahrensschritte des Verfahrens zum Betrieb des in [Fig. 5](#) gezeigten Benutzerendgerätes einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung aufführt.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0037]** Zuerst bezugnehmend auf [Fig. 1](#) beinhaltet ein Satelliten-zelluläres Kommunikationssystem, das generell unter **10** gezeigt ist, die Schaltung und die zugehörige Methodik einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Von Anfang an ist zu beachten, dass, während, das Kommunikationssystem **10** als ein Satelliten-zelluläres Kommunikationssystem dargestellt ist, die vorliegende Erfindung analog in einem terrestrisch-zellulären oder sonstigen funktelefonischen Kommunikationssystem ausgeführt sein kann.

Zum Beispiel kann, wie dem Fachmann bewusst ist, durch geeignete Ersetzung gewisser der satellitenbasierten Transceiver eines Satelliten-zellulären Kommunikationssystems durch terrestrisch basierte Basisstationen stattdessen ein terrestrisch-zelluläres Kommunikationssystem gebildet werden.

**[0038]** Das Kommunikationssystem **10** beinhaltet eine Land-Erdstation **12**, die, wie hier durch die Linien **14** dargestellt ist, mit einem kabelgebundenen Telefonnetz gekoppelt ist. Die Land-Erdstation **12** beinhaltet Transceiverschaltungen zum Senden und Empfangen von Kommunikationssignalen inter alia zu und von einem satellitenbasierten Transceiver **16**.

**[0039]** Der satellitenbasierte Transceiver **16** kann betrieben werden, um Kommunikationssignale nicht nur zur Land-Erdstation **12** zu senden und von dieser zu empfangen, sondern auch zu und von anderen landgestützten Geräten wie z. B. Transceiverschaltungen eines Netzsteuerzentrums **18**. Der Transceiver **16** ist hauptsächlich als Relais betreibbar, um Signale, die in der Land-Erdstation **12** generiert wurden, zum Netzsteuerzentrums **18** und umgekehrt weiterzuleiten. Der Transceiver ist vorzugsweise in der Lage, Signale auf einem beliebigen Frequenzkanal zu empfangen und das Signal auf einem anderen Frequenzkanal weiterzuleiten.

**[0040]** Die Transceiverschaltung des Netzsteuerzentrums **18** ist ihrerseits in der Lage, Kommunikationssignale zu anderen satellitenbasierten Transceivern zu senden und von diesen zu empfangen, wie z. B. dem Transceiver **22**. Der Transceiver **22** ist ähnlich Transceiver **16** in der Lage, Kommunikationssignale zu landgestützten Transceivern zu senden und von diesen zu empfangen, unter anderem beispielsweise zu und von einem Benutzerendgerät **24**. Analog zum Transceiver **16** ist der Transceiver **22** als ein Relais betreibbar, um dorthin übertragene Signale weiterzuleiten. Die Transceiverschaltungen der dargestellten Geräte beinhalten jeweils mehrere Sende-Empfangs-Elemente, um die gleichzeitige Kommunikation zwischen großen Anzahlen von Kommunikationsstationen zu gestatten.

**[0041]** Kommunikation gemäß einem Satelliten-zellulären Kommunikationssystem wie z. B. dem in [Fig. 10](#) gezeigten System gestattet es einem Benutzer eines Benutzerendgerätes wie z. B. Benutzerendgerät **24**, telefonisch zu kommunizieren, wenn er sich an einem beliebigen Standort über große Gebiete der Welt hinweg befindet. Solange der Benutzer des Benutzerendgerätes **24** so positioniert ist, dass die Sendung und der Empfang von Kommunikationssignalen zu und von einem satellitenbasierten Transceiver gestattet ist, wie z. B. einem der Transceiver **16** und **22**, ist der Benutzer in der Lage, telefonisch mit einem Benutzer eines anderen Benutzerendgerätes oder mit einem Telefoniegerät eines herkömmlichen,

kabelgebundenen Netzes zu kommunizieren. Wegen des nahezu weltweiten Einzatzbereiches eines Satelliten-zellulären Kommunikationssystems muss sich der Benutzer von Benutzerendgerät **24** keine Sorgen bezüglich der Kompatibilität des Benutzerendgerätes mit einem lokalen zellulären System zu machen. Der Benutzer ist ferner zum telefonischen Kommunizieren in einem Gebiet fähig, das ansonsten kein installiertes zelluläres oder kabelgebundenes Telefonienetz aufweist.

**[0042]** Wenn zum Beispiel die Land-Erdstation **12** (d. h. ein damit gekoppeltes Telefongerät) einen Anruf zum Benutzerendgerät **24** aufbaut, wird über den Transceiver **16** dem Netzsteuerzentrum **18** ein Hinweis auf den Aufbau gegeben. Das Netzsteuerzentrum generiert Steuersignale, die Funkrufsignale beinhalten, die dem Endgerät **24** über den Transceiver **22** zur Verfügung gestellt werden. Nachdem der Anrufaufbau erfolgreich abgeschlossen ist, werden Sprachkanäle zwischen der Land-Erdstation und dem Benutzerendgerät definiert, um eine Zwei-Wege-Kommunikation zwischen der Land-Erdstation und dem Benutzerendgerät über den Transceiver **22** zu gestatten.

**[0043]** Wie oben erwähnt, begrenzen Leistungseinschränkungen den maximalen Leistungspegel, mit dem von einem Benutzerendgerät generierte Signale übertragen werden können, trennen erhebliche Entfernungen satellitenbasierte Transceiver und die Benutzerendgeräte voneinander und werden nennenswerte Mittel benötigt, die dafür aufgewendet werden, die satellitenbasierten Transceiver in der Umlaufbahn zu positionieren. Bereits entwickelte Kommunikationssysteme wurden auf eine Weise entwickelt, die versucht, die Bandbreite zu minimieren, die zum Übermitteln von Kommunikationssignalen benötigt wird, und den Störabstand von Signalen zu vergrößern, die von Benutzerendgeräten generiert werden, die in derartigen Kommunikationssystemen betreibbar sind.

**[0044]** Wenn zum Beispiel einem Benutzerendgerät ein Anruf zuzuteilen ist, müssen Überwachungs- und Steuersignale zuerst zum Endgerät gesendet werden. Derartige Signale werden beispielsweise übertragen, um das Benutzerendgerät über den ankommenden Anruf zu informieren und zu veranlassen, dass das Benutzerendgerät abgestimmt wird, Kommunikationssignale gemäß einem derartigen Anruf zu empfangen und zu senden. In die Überwachungs- und Steuersignale eingeschlossen, die zum Benutzerendgerät übertragen werden, ist ein Funkrufsignal, um das Benutzerendgerät aufgrund des ankommenden Anrufs zu alarmieren. Wenn das Benutzerendgerät gerufen wird, könnte das Benutzerendgerät nicht positioniert sein, das Funkrufsignal zu empfangen. In solchen Fällen muss das Funkrufsignal wiederholt werden, sodass das Benutzerendgerät das Funkruf-

signal empfängt. Die ebenfalls anhängige, gemeinsam übertragene Patentanmeldung Veröffentlichungsnr. WO-A-97/18650, die Übertragungstechniken für Kurzmitteilungsdienste hoher Durchdringung betrifft, beschreibt ein Funkrufverfahren, das das Rufen eines Benutzerendgerätes erleichtert, wenn das Funkrufsignal erheblichen Dämpfungsbeträgen ausgesetzt ist. Die Inhalte der genannten Patentanmeldung sind hiermit hierin durch Verweis inbegriffen.

**[0045]** Wenn während des Betriebes einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Benutzerendgerät, wie z. B. das Benutzerendgerät **24**, ein Funkrufsignal empfängt, das entweder auf einem regulären Funkrufkanal oder einem Kanal für Kurzmitteilungsdienst hoher Durchdringung wie z. B. jenem übertragen wird, der in der vorn erwähnten Beschreibung beschrieben ist, bestätigt das Benutzerendgerät den Empfang des Funkrufsignals mit einem Bestätigungssignal.

**[0046]** Der Störabstand des Bestätigungssignals wird durch Codieren des Bestätigungssignals vergrößert, um die Übermittlung des Bestätigungssignals zu erleichtern. Wird das Bestätigungssignal nicht innerhalb eines ausgewählten Zeitraums empfangen, wird vom Kommunikationssystem erneut ein Funkrufsignal generiert, aber mit einem erhöhten Leistungspegel. Auf diese Weise werden in dem Fall, dass das Benutzerendgerät das Funkrufsignal empfängt und der Störabstand des Funkrufsignals durch Erhöhung seines Leistungspegels erhöht wird, wenn nicht bestätigt wird, dass das Funkrufsignal von Benutzerendgerät empfangen wurde, keine redundanten Funkrufsignale generiert. Das Funkrufsignal kann alternativ zuerst codiert werden, um seinen Störabstand zu vergrößern.

**[0047]** [Fig. 2](#) stellt die Informationen dar, die in einem hier generell unter **32** gezeigten Funkrufsignal enthalten sind, und während es Betriebes des Kommunikationssystems **10** übertragen werden, um ein Benutzerendgerät zu rufen.

**[0048]** Das Funkrufsignal wird auf einem Funkrufkanal PCH übertragen, der in einem Kommunikationsprotokoll eine Signallänge von vier Bursts besitzt, wobei jeder Burst aus einhundertsechsfünfzig Bits gebildet ist. Wie auch in der vorn erwähnten, ebenfalls anhängigen Patentanmeldung beschrieben ist, kann stattdessen ein Kurzmitteilungsdienst-Signal hoher Durchdringung mit großem Störabstand benutzt werden, um ein Benutzerendgerät zu rufen. Der Informationsgehalt eines Funkrufsignals, das entweder auf einem normalen Funkrufkanal oder einem Kanal übertragen wird, auf dem das Kurzmitteilungsdienst-Signal hoher Durchdringung übertragen wird, ist ähnlich.

**[0049]** Das in der Figur dargestellte Funkrufsignal

**32** beinhaltet einen Benutzerendgerät-Identifikationscode **34**. Der Identifikationscode besitzt einen Wert, der ein Benutzerendgerät, wie z. B. das in [Fig. 1](#) gezeigte Benutzerendgerät **24**, eindeutig identifiziert. Der Identifikator **34** kann zum Beispiel aus einem Wert gemäß der Temporary Mobile Subscriber Identity (temporäre Mobilfunkteilnehmeridentität, TMSI) oder der International Mobile Subscriber Identity (internationale Mobilfunkteilnehmeridentität, IMSI) gebildet sein, die in einem zellulären ASEAN-Satellitenkommunikationssystem definiert sind. Wenn ein Benutzerendgerät ein Funkrufsignal empfängt, identifiziert der Wert des Identifikators **34** das Benutzerendgerät, das gerufen wird.

**[0050]** Das Funkrufsignal **32** beinhaltet ferner einen Leistungspegelindikator **36**. Der Leistungspegelindikator **36** gibt den Leistungspegel an, mit dem das Funkrufsignal übertragen wird. Wie weiter unten zu beachten ist, kann in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der Leistungspegel des Funkrufsignals unter mindestens zwei Leistungspegeln ausgewählt werden. Der Leistungspegelindikator, der aus einem Code von mindestens einem Bit gebildet wird, stellt einem Benutzerendgerät, das das Funkrufsignal empfängt, eine Angabe über den Leistungspegel zur Verfügung, mit dem das Funkrufsignal gesendet wird. In einer anderen Ausführungsform beinhaltet das Funkrufsignal einen Indikator zum Angeben des Codiervorgangs, das zum Codieren des Funkrufsignals benutzt wird, und kann das Funkrufsignal nach mindestens zwei Codiervorgängen codiert werden. Alternativ kann das Codiervorgang selbst als Indikator verwendet werden.

**[0051]** Das Funkrufsignal **32** beinhaltet ferner Codierbits **38**, hier CRC-Bits (Cyclic Redundancy Code, zyklischer Redundanzcode) herkömmlicher Art. Das Funkrufsignal beinhaltet ferner Flagbits **42**, die zu anderen Zwecken dienen.

**[0052]** Das Funkrufsignal **32** ist in einer Ausführungsform durch eine geeignete Codiertechnik codiert, um dessen Übermittlung zu einem Benutzerendgerät zu erleichtern. Wenn das Funkrufsignal von einem Benutzerendgerät empfangen wird, das durch den Identifikator **34** identifiziert ist, stellt es dem Benutzerendgerät einen Hinweis auf den ankommenden Anruf bereit.

**[0053]** Wenn das Benutzerendgerät das Funkrufsignal **32** empfängt, wird ein Bestätigungssignal, das aus einem codierten Signal gebildet ist, zurück zu einer Netzstation übertragen. Das Bestätigungssignal ist aus der TMSI oder IMSI abgeleitet, die den Identifikationscode **34** bildet, und der Leistungspegelindikator **36** des Funkrufsignals wird benutzt, um das Codiervorgang auszuwählen, das zum Codieren des Bestätigungssignals verwendet wird. Wenn zum Beispiel das Funkrufsignal **32** mit einem normalen Leis-

tungspegel übertragen wird, wird das Bestätigungssignal auf eine Weise codiert, und wenn der Leistungspegel des Funkrufsignals gesteigert wird, um einen höheren Leistungspegel zu zeigen, wird das Bestätigungssignal auf eine zweite Weise codiert.

**[0054]** In einer anderen Ausführungsform generiert das Benutzerendgerät mehrmals ein Bestätigungssignal. Zum Beispiel kann das Bestätigungssignal fünfmal wiederholt werden, wenn das Funkrufsignal mit einem normalen Leistungspegel gesendet wird, und wird achtmal wiederholt werden in Reaktion auf die Übertragung des Funkrufsignals mit gesteigertem Leistungspegel. Eine Netzstation korreliert die empfangenen Bestätigungssignale mit erwarteten Signalen, die der Netzstation bekannt sind, um sicherzustellen, dass das Bestätigungssignal die korrekte Bestätigung auf den Ruf ist.

**[0055]** [Fig. 3](#) stellt wieder das Netzsteuerzentrum **18**, Transceiver **22** und Benutzerendgerät **24** dar, wie zuvor in [Fig. 1](#) gezeigt. Wenn dem Benutzerendgerät **24** ein Anruf zuzuteilen ist, löst das Netzsteuerzentrum die Übertragung eines Funkrufsignals aus, das zum Benutzerendgerät **24** über den Transceiver **22** übertragen wird. Das Netzsteuerzentrum **18** beinhaltet Transceiverschaltungen, hier als aus einem Sender **52** und einem Empfänger **54** gebildet gezeigt. Die Sender und Empfänger **52** und **54** sind mit einer Steuerung **56** gekoppelt. Die Steuerung **56** ist betreibbar, um die Übertragung eines Funkrufsignals durch den Sender **52** zum Transceiver **22** zu bilden und zu veranlassen, um von dessen Empfänger **62** empfangen zu werden.

**[0056]** Der Transceiver **22** ist ferner als einen Sender **64** und eine Steuerung **66** beinhaltend gezeigt. Sobald das Signal, das vom Netzsteuerzentrum **18** generiert wurde, vom Empfänger **62** des Transceivers **22** empfangen wird, veranlasst die Steuerung **66** den Sender **64**, das Funkrufsignal **32** zum Benutzerendgerät **24** zu senden. Der Transceiver **22** fungiert dabei als Relais, um das Funkrufsignal weiterzuleiten, das im Netzsteuerzentrum **18** generiert wurde. Die Steuerung **66** wirkt z. B. dahin gehend, den Frequenzkanal zu wechseln, durch den das Funkrufsignal zum Benutzerendgerät weitergeleitet wird. Die Steuerungen **56** und **66** steuern gemeinsam die Übertragung des Funkrufsignals und bilden gemeinsam ein Steuerelement **68**.

**[0057]** Wenn das Benutzerendgerät **24** das dorthin übertragene Funkrufsignal erkennt, generiert das Endgerät **24** ein Bestätigungssignal **72** zur Übertragung zurück zum Netzsteuerzentrum **18** auf dem Wege, dass das Bestätigungssignal vom Empfänger **62** empfangen und vom Sender **64** weitergeleitet wird, um vom Empfänger **54** des Netzsteuerzentrums **18** empfangen zu werden.

**[0058]** Die Steuerung **56** des Netzsteuerzentrums ermittelt durch einen weiter vorn erwähnten Korrelationsprozess, ob das empfangene Signal das Bestätigungssignal bildet, das vom ausgewählten Benutzerendgerät **24** generiert wurde. Ist dies der Fall, wird gestattet, mit der Anrufzuteilung zum Benutzerendgerät **24** fortzufahren. Ermittelt die Steuerung **56**, dass das ordnungsgemäße Bestätigungssignal nicht empfangen worden ist, veranlasst die Steuerung **56** die Neuübertragung des Funkrufsignals mit geeigneter Änderung des Wertes des Leistungspegelindikator-Abschnitts **36** desselben. Das vom Sender **64** neu übertragene Funkrufsignal besitzt einen gesteigerten Leistungspegel, um die Wahrscheinlichkeit zu vergrößern, dass Dämpfung des Signals überwunden werden kann, sodass das Benutzerendgerät **24** das Funkrufsignal empfängt. In einer Ausführungsform wird das Funkrufsignal, wenn es neu übertragen wird, in der Leistung um fünf Dezibel gesteigert, wenn es über einen normalen Funkrufkanal (PCH) übertragen und neu übertragen wird. Beim Übertragen und Neuübertragen auf einem Kurzmitteilungsdienstkanal hoher Durchdringung (HP-SMS) wird das Funkrufsystem in der Leistung um sieben dB gesteigert. Derartige Betrieb bewirkt die Übertragung von Funkrufsignalen, die über einen regulären Funkrufkanal (PCH) übertragen werden, und auch, dass ggf. die Kurzmitteilungsdienst-Signale hoher Durchdringung gesendet werden.

**[0059]** Wenn das Bestätigungssignal **72** vom Empfänger **54** des Netzsteuerzentrums **18** empfangen wird, werden die Werte des Bestätigungssignals ermittelt. Zum Beispiel gestatten, wie oben erwähnt, Korrelatorschaltungen der Steuerung die Terminierung des Bestätigungssignals vom Benutzerendgerät **24**. In einer Ausführungsform sendet, wie oben erwähnt, das Benutzerendgerät **24** das Bestätigungssignal mehrmals. Die Majoritätsabfrage von Bewertungen der wiederholten Übertragungen der Bestätigungssignale können verwendet werden, um die Genauigkeit des Empfangs des Bestätigungssignals sicherzustellen. Sie hilft auch zur Konfliktauflösung bei der Verwendung des Direktzugriffskanals (RACH) durch andere Benutzer, nach denen zu gleicher Zeit gerufen wurde.

**[0060]** Die entsprechende Berechnung des Rechnungskontos, das dem Benutzerendgerät **24** zugeordnet ist, erfolgt ebenfalls nach Empfang des Funkrufsignals, z. B. HP-SMS, am Benutzerendgerät und nachfolgendem Empfang der Bestätigung am Netz. Wie eingehender in der oben erwähnten, ebenfalls anhängigen Patentanmeldung erläutert, können dem HP-SMS-Funkrufen verschiedene Dienstlevel zugeordnet werden, und die Berechnung erfolgt dementsprechend.

**[0061]** [Fig. 4A](#) stellt das generell unter **75** gezeigte Verfahren des Betriebs des Steuerschaltung **68** dar,

die in [Fig. 3](#) dargestellt ist. Nach Eintritt in das Programm, der durch den Startblock **76** angezeigt ist, wird der Störabstand  $i$  zurückgesetzt, hier angezeigt durch den Block **78**. In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können Funkrufsignale auf einem normalen Funkrufkanal mit einem von zwei Leistungspegeln und auf dem HP-SMS-Kanal mit einem von zwei Leistungspegeln übertragen werden. Dadurch sind in solcher Ausführungsform vier Störabstände möglich.

**[0062]** Anschließend und wie durch den Block **80** angezeigt wird die Funkrufsignal-Versuchsnummer  $t$  zurückgesetzt. Anschließend und wie durch den Block **82** angezeigt wird das Funkrufsignal übertragen, und danach wird die Versuchsnummer inkrementiert, wie durch den Block **83** angezeigt.

**[0063]** Dann erfolgt eine Entscheidung, wie durch den Entscheidungsblock **84** angezeigt, ob zum Funkrufsignal eine Bestätigung empfangen worden ist. Ist dies der Fall, wird die mit „Ja“ bezeichnete Verzweigung zu Block **85** genommen, und zusätzliche Anrufaufbau-Prozeduren folgen. Anderenfalls wird die mit „Nein“ bezeichnete Verzweigung zu Entscheidungsblock **86** genommen. Zusätzliche Einzelheiten der Art und Weise, in der eine Ermittlung erfolgt, ob ein Bestätigungssignal empfangen worden ist oder nicht, sollen hier bewusst in Zusammenhang mit [Fig. 4B](#) weiter unten beschrieben werden.

**[0064]** Nach der Entscheidung im Entscheidungsblock **86** erfolgt eine Ermittlung im Hinblick darauf, ob das Funkrufsignal übertragen und eine geforderte Anzahl von Malen neu übertragen worden ist. Falls nicht, wird die mit „Nein“ bezeichnete Verzweigung zurück zu Block **82** genommen, und das Funkrufsignal wird neu gesendet. Anderenfalls wird die mit „Ja“ bezeichnete Verzweigung zu Block **88** genommen, und der Störabstand des Funkrufsignals wird vergrößert, wie z. B. durch Steigern des Leistungspegels des Funkrufsignals. Anschließend erfolgt, wie durch den Entscheidungsblock **90** angezeigt, eine Ermittlung im Hinblick darauf, ob der Störabstand einen maximalen Störabstand erreicht hat. Falls nicht, wird die mit „Nein“ bezeichnete Verzweigung zurück zu Block **80** genommen, die Anzahl der Versuche  $t$  zurückgesetzt, und erneut werden Funkrufsignale gesendet. Anderenfalls wird die mit „Ja“ bezeichnete Verzweigung zu Block **92** genommen, wo das Funkrufen beendet wird, da das vorgesehene Benutzerendgerät nicht verfügbar zu sein scheint.

**[0065]** [Fig. 4B](#) stellt die Art und Weise dar, in der am Entscheidungsblock **84** eine Ermittlung erfolgt ob in Reaktion auf Übertragung eines Funkrufsignals ein Bestätigungssignal empfangen worden ist. Zuerst wird nach Eintritt in das Verfahren, wie durch den Startblock **94** angezeigt, eine Variable  $j$  zurückgesetzt, wie durch den Block **96** angezeigt. Anschlie-



ßend wird eine Folge von Bits, hier der Länge  $N$  plus  $2G$ , gepuffert, wie durch den Block **97** angezeigt. Nach dem Puffern werden Korrelationen der gepufferten Bits, wie durch den Block **98** angezeigt, mit erwarteten Werten der Bits korreliert. Die Korrelation mit dem größten Betrag und die entsprechende Zeitkoordinate werden lokalisiert, wie durch den Block **100** angezeigt, und die Variable  $j$  inkrementiert, wie durch den Block **102** angezeigt.

**[0066]** Anschließend erfolgt, wie durch den Entscheidungsblock **103** angezeigt, eine Ermittlung, ob  $j$  gleich  $L$  ist. Falls nicht, wird die mit „Nein“ bezeichnete Verzweigung zu Block **104** genommen, und die Vorgänge werden um einen festen Zeitraum verzögert, und anschließend wird das Puffern am Block **97** wiederholt. Wird die mit „Ja“ bezeichnete Verzweigung vom Block **103** genommen, erfolgt anschließend am Entscheidungsblock **104** eine Ermittlung, ob mindestens  $R$  Koordinaten um ein ganzzahliges Vielfaches des festgelegten Verzögerungszeitraums voneinander getrennt sind. Ist dies der Fall, wird die mit „Ja“ bezeichnete Verzweigung genommen, und das Bestätigungssignal wird als empfangen erklärt, wie durch den Block **106** angezeigt. Anderenfalls wird die mit „Nein“ bezeichnete Verzweigung genommen, und das Bestätigungssignal wird als nicht empfangen erklärt, wie durch den Block **108** angezeigt.

**[0067]** [Fig. 5](#) stellt noch einmal das in [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) gezeigte Benutzerendgerät **24** dar. Das Benutzerendgerät **24** beinhaltet einen Empfänger **112** und einen Sender **114**; Empfänger und Sender **112** und **114** sind beide mit einer Steuerung **116** gekoppelt, die deren Betrieb steuert. Der Empfänger **112** ist betreibbar zum Empfangen eines Funkrufsignals wie z.B. des in der [Fig. 2](#) gezeigten Funkrufsignals **32**, das zum Benutzerendgerät übertragen wird. In Reaktion auf den Empfang des Funkrufsignals **32** veranlasst die Steuerung **116** den Sender **114**, ein Bestätigungssignal **72** zu senden. Da die Leistungspegel von Signalen begrenzt sind, die vom Benutzerendgerät **24** generiert werden, wird der Störabstand des vom Benutzerendgerät **24** generierten Bestätigungssignals durch Codieren des Bestätigungssignals erhöht. In einer Ausführungsform wird das Bestätigungssignal über einen Direktzugriffskanal (RACH) übertragen, der im bereits erwähnten Satelliten-zellulären ASEAN-Kommunikationssystem definiert ist.

**[0068]** Während zum Bestätigen des Empfangs des Funkrufsignals ein einzelnes Bit genutzt werden kann, wird das Einzelbit durch eine eindeutige Folge einer ausgewählten Länge codiert, wie z.B. von 128 Bits. Die Eindeutigkeit der Folge ist durch eine Adresse bestimmt, die als Abschnitt der Funkrufnachricht übertragen wird, wie z.B. als ausgewählte Bits, die aus dem Identifikator **34** extrahiert werden, der einen Abschnitt des Funkrufsignals **32** bildet. Nur wenige Folgen müssen für das Bestätigungssignal reserviert

werden, da ein satellitenbasierter Transceiver wie z.B. der Transceiver **22** nur wenige Benutzerendgeräte gleichzeitig rufen kann. Zum Beispiel sind sechzehn Folgen für die Leistung eines derartigen Dienstes angemessen. Sechzehn Folgen sind durch vier Bits identifizierbar, die aus dem Funkrufsignal extrahiert werden. Für die sechzehn Folgen können beispielsweise die auto-optimalen niedrigstwertigen Strahlungskeulenergie-Folgen aus dem Satz von Gold-, Kasami-, Bent- oder M-Folgen der ausgewählten Bitlänge gewählt werden. Alternativ kann eine Hadamard-Folge genutzt werden, und die Folgen können außerdem so aufgebaut sein, dass sie aus einer Verkettung gekürzter Folgenlängen gebildet sind.

**[0069]** Durch Codierung der Einzelbit-Bestätigung durch eine 128-bit-Folge kann ein Verarbeitungsgewinn von einundzwanzig Dezibel erreicht werden. Da der Störabstand bei normaler Länge für einen Verkehrskanal, der vier kbit/s Sprachdaten transportiert, die mit einer 2/3-Code-Rate geschützt sind, ungefähr acht Dezibel ist, beträgt der Netto-Störabstand eines so erzeugten Bestätigungssignals über einen Verkehrskanal einundzwanzig Dezibel plus acht Dezibel minus Zehnerlogarithmus von  $(3/2)$  minus drei Dezibel wegen nicht kohärenter Demodulation während des Betriebs einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und ist damit gleich vierundzwanzig Dezibel. Durch Wiederholen des Bestätigungssignals und Durchführen einer Majoritätslogikabfrage kann, wie oben erwähnt, sogar ein noch größerer Verbindungs-Störabstand mit einer entsprechenden zusätzlichen Verringerung der Fehlerrate gebildet werden.

**[0070]** Die Verwendung einer derart langen Folge zum Bereitstellen von Verarbeitungsgewinn mildert auch Fehler ab, die durch Dämpfung und Kollisionen mit gleichzeitig von anderen Benutzerendgeräten übertragenen Signalen bedingt sind. Der Bestätigungskanal, auf dem die Bestätigungssignale übertragen werden, agiert daher analog einem Spreizspektrumkanal. Andere Benutzerendgeräte, die auf denselben Kanal zugreifen, scheinen zufällige, ungespreizte Störer zu sein. Dies gestattet auch die Durchführung subtraktiver Demodulation, die eingesetzt werden kann, um reguläre Signale zu decodieren, die auf derartigen Kanälen übertragen werden. Das heißt, dass das Spreizspektrumsignal decodiert, anschließend neu codiert und vom ankommenden Signal subtrahiert wird, welches dann benutzt wird, um reguläre Signale zu decodieren, die auf einem derartigen Kanal übertragen werden.

**[0071]** In einer Ausführungsform wird die Folge, die zum Codieren des Bestätigungssignals benutzt wird, gemäß einer eindeutigen Zuordnung zu einem bestimmten Benutzerendgerät generiert. Das Funkrufsignal an das Benutzerendgerät enthält ein Feld von  $X$  Bits, beispielsweise vier Bits, die  $2^X$  Folgen eindeutig spezifizieren, die für die Bestätigung zu benutzen

sind. Für die Bestätigung müssen nur wenige Folgen reserviert werden, da, wie oben erwähnt, nur wenige Benutzerendgeräte gleichzeitig gerufen werden können. Eine sogar noch größere Wiederverwendung derartiger Folgen ist möglich durch exklusiv-verodern einer für den Strahl, der das Funkrufsignal sendet oder weiterleitet und den Standort des Benutzerendgerätes abdeckt, eindeutigen Folge und eines Abschnitts der Folge, die in dem Burst mit großem Störabstand verwendet wird. Sind die zwei Folgen von unterschiedlicher Länge, kann die logische Operation mit ausgewählten Abschnitten erfolgen, wie zum Beispiel den niedrigstwertigen Bits der Folge größerer Länge.

**[0072]** In einer anderen Ausführungsform wird die Folge, die zum Codieren des Bestätigungssignals benutzt wird, gemäß der Zeit generiert, in der das Benutzerendgerät das Funkrufsignal empfängt. Wieder enthält das Funkrufsignal, das zum Benutzerendgerät übertragen wird, ein Feld von  $x$  Bits, die Folgen eindeutig definieren, die für die Bestätigung zu benutzen sind, wobei die Art und Weise zur oben beschriebenen Ausführungsform analog ist. Hier werden die  $x$  Bits von einer Funkrufsignal-Gruppennummer einer Mehrfachrahmennummer abgeleitet, die eindeutig die Zeit definiert, während der das Funkrufsignal empfangen wird.

**[0073]** **Fig. 6** stellt ein Verfahren dar, das generell unter **122** gezeigt ist, und veranschaulicht das Verfahren des Betriebes des Benutzerendgerätes **24** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Zuerst und wie durch den Block **126** angezeigt wird das Funkrufsignal am Benutzerendgerät empfangen. Anschließend und wie durch den Block **128** angezeigt wird das Funkrufsignal decodiert.

**[0074]** Danach und wie durch den Block **132** angezeigt werden Abschnitte des Funkrufsignals extrahiert, und die so extrahierten Abschnitte werden genutzt, um das Codierverfahren zum Codieren des Bestätigungssignals zu ermitteln. Sobald das Codierverfahren ermittelt wurde, wird, wie durch den Block **134** angezeigt, das Bestätigungssignal codiert und, wie durch den Block **136** angezeigt, übertragen.

**[0075]** Danach und wie durch den Entscheidungsblock **138** angezeigt erfolgt eine Ermittlung im Hinblick darauf, ob das Bestätigungssignal mehrmals zu übertragen ist. Ist dies der Fall, wird die Ja-Verzweigung zum Entscheidungsblock **142** genommen, und es erfolgt eine Ermittlung im Hinblick darauf, ob das Bestätigungssignal die geforderte Anzahl von Malen übertragen worden ist. Falls nicht, wird die Nein-Verzweigung zurück zum Block **136** genommen. Andernfalls wird die Nein-Verzweigung zum Endblock **144** genommen. Und sobald das Bestätigungssignal die geforderte Anzahl von Malen gesendet worden ist, wie im Entscheidungsblock **142** ermittelt, wird

auch eine Verzweigung zum Endblock **144** genommen.

**[0076]** Der Betrieb der vorliegenden Erfindung erleichtert die Kommunikation in einem funktelefonischen Kommunikationssystem, beispielsweise einem Satelliten-zellulären Kommunikationssystem oder einem terrestrisch-zellulären Kommunikationssystem. Durch Bereitstellen eines Bestätigungssignals in Reaktion auf den Empfang eines Funkrufsignals wird überflüssiges Rufen vermieden und Satellitenleistung wird effizienter genutzt. Und weil der Störabstand des Bestätigungssignals vergrößert wird, ohne den Leistungspegel des Bestätigungssignals zu erhöhen, kann eine Übermittlung des Bestätigungssignals sogar dann bewirkt werden, wenn das Bestätigungssignal über einen Übertragungskanal übertragen werden muss, der hohen Dämpfungstärken ausgesetzt ist.

**[0077]** Die vorstehenden Beschreibungen sind solche bevorzugter Beispiele für das Implementieren der Erfindung, und der Umfang der Erfindung ist nicht zwangsläufig durch diese Beschreibung begrenzt. Der Umfang der vorliegenden Erfindung ist durch die nachstehenden Ansprüche definiert.

### Patentansprüche

1. Verbindungsaufnahmeverfahren zur Verbindungsaufnahme in einem Satellitenkommunikationssystem, das einen satellitenbasierten Transceiver (**22**) und ein Benutzerendgerät (**24**) aufweist, wobei das Verfahren gekennzeichnet ist durch die Schritte des

Bildens eines Funkrufsignals (**32**) zur Übertragung durch den Satellitentransceiver (**22**), wobei das Funkrufsignal (**32**) mindestens einen ersten Signalabschnitt (**34**), der das Benutzerendgerät identifiziert, an das das Funkrufsignal zu übertragen ist, und einen zweiten Signalabschnitt (**36**) beinhaltet, der eine Störabstandsangabe eines Störabstandes identifiziert, mit dem das Funkrufsignal zu übertragen ist, Übertragens des Funkrufsignals (**32**) vom Satellitentransceiver (**22**) auf einem Hinverbindungskanal, wobei das Funkrufsignal mit einem ersten Störabstand übertragen wird,

Erhöhen des Störabstandes des Funkrufsignals (**32**), falls es der zweiten Funkkommunikationsstation misslingt, den Empfang des Funkrufsignals (**32**) zu bestätigen, das während des Schrittes des Übertragens innerhalb eines ausgewählten Zeitraumes übertragen wurde,

Ändern des zweiten Signalabschnittes (**36**) des Funkrufsignals (**32**), um anzugeben, dass sich der Störabstand während des Schrittes des Erhöhen erhöht hat, und

Neuübertragens des Funkrufsignals (**32**) vom Satellitentransceiver (**22**) auf dem Hinverbindungskanal.

2. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 1, wobei das Funkrufsignal (32) ein digital codiertes Signal umfasst und wobei der zweite Signalabschnitt (36) mindestens einen ein-Bit-codierten Abschnitt desselben umfasst.

3. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 1, wobei der erste Signalabschnitt (34) des Funkrufsignals einen Identifikationscodeabschnitt umfasst, den Identifikationscodeabschnitt von Werten eines Identifikationscodes, der das Benutzerendgerät eindeutig identifiziert.

4. Verbindungsverfahren nach Anspruch 1, wobei die Funkrufsignale (32), die während der Schritte des Übertragens und Neuübertragens auf dem Hinverbindungskanal übertragen werden, über einen regulären Funkrufkanal übertragen werden, der für reguläres Funkrufen im Satelliten-zellulären Kommunikationssystem definiert ist.

5. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 1, wobei die Funkrufsignale (32) Kurzmitteilungsdienst-Signale hoher Durchdringung umfassen, die im Satelliten-zellulären Kommunikationssystem definiert sind.

6. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 1, umfassend die zusätzlichen Schritte des Generierens eines Bestätigungssignals (72) am Benutzerendgerät in Reaktion auf dortigen Empfang des dorthin übertragenen Funkrufsignals und Übertragens des Bestätigungssignals (72) zurück zum Satellitentransceiver auf einem Rückverbindungskanal in einer Weise, die auf einen Wert des zweiten Signalabschnittes (36) des Funkrufsignals reagiert, das an der zweiten Funkkommunikationsstation empfangen wurde.

7. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 6, wobei der Rückverbindungskanal, auf dem das Bestätigungssignal (72) zurück zum Satellitentransceiver übertragen wird, einen Direktzugriffs-Burst-Kanal umfasst, der im Satelliten-zellulären Kommunikationssystem definiert ist.

8. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 7, wobei der Schritt des Übertragens des Bestätigungssignals (72) zurück zum Satellitentransceiver (22) das Übertragen einer Reihe aufeinander folgender Bursts auf dem Direktzugriffs-Burst-Kanal umfasst.

9. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 8, wobei die aufeinander folgenden Bursts, die während des Schrittes der Übertragens übertragen werden, durch ausgewählte Zeiträume getrennt sind.

10. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 6, wobei das Bestätigungssignal (72) ein Sig-

nal umfasst, das nach einem ausgewählten Codierverfahren codiert ist.

11. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 10, wobei dem Benutzerendgerät (24) ein eindeutiger Zuordnungswert zugeordnet ist, der das Benutzerendgerät eindeutig identifiziert und wobei das ausgewählte Codierverfahren den eindeutigen Zuordnungswert nutzt, um das Bestätigungssignal (72) zu codieren.

12. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 10, wobei der Schritt des Generierens des Bestätigungssignals (72) ferner das Ermitteln einer Zeit umfasst, zu der das Funkrufsignal (32) am Benutzerendgerät empfangen wird und wobei das ausgewählte Codierverfahren die Zeit nutzt, zu der das Funkrufsignal empfangen wird, um das Bestätigungssignal zu codieren.

13. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 10, dass den weiteren Schritt des Berechnens eines Rechnungskontos umfasst, das dem Benutzerendgerät (24) zugeordnet ist, in Reaktion auf die Erkennung des Bestätigungssignals (72) am Satellitentransceiver (22), das zum Satellitentransceiver (22) zurück übertragen wurde.

14. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 10, wobei die Funkrufsignale (32), die vom Satellitentransceiver (22) während der Schritte des Übertragens des Funkrufsignals (32) und des Neuübertragens des Funkrufsignals (32) übertragen werden, ferner einen Bestätigungs-Codierverfahrens-Abschnitt umfassen, um dem Benutzerendgerät (24) das ausgewählte Codierverfahren anzugeben, nach dem das Bestätigungssignal (72) zu codieren ist.

15. Verbindungsaufnahmeverfahren nach Anspruch 1, wobei der erste Störabstand einen ersten Leistungspegel umfasst, der zweite Signalabschnitt (36) einen Leistungspegelangabeabschnitt umfasst und der zweite Störabstand einen zweiten Leistungspegel umfasst.

16. Verbindungsaufnahmeschaltung zur Verwendung in einem Funkkommunikationssystem, das eine erste Funkkommunikationsstation und eine zweite Funkkommunikationsstation aufweist, wobei die Verbindungsaufnahmeschaltung umfasst: einen Sender (64) zum Übertragen eines Funkrufsignals (32) eines ausgewählten Störabstandes auf einem Hinverbindungskanal zur zweiten Funkkommunikationsstation, wobei das Funkrufsignal (32) einen ersten Signalabschnitt (34), der die zweite Kommunikationsstation identifiziert, zu der das Funkrufsignal zu übertragen ist, und einen zweiten Signalabschnitt (36) aufweist, der eine Störabstandsangabe eines Störabstandes identifiziert, mit dem das Funkrufsig-

nal (32) zu übertragen ist, eine erste Steuerung (66), die gekoppelt ist, um beim Empfang eines dorthin übertragenen Bestätigungssignals (72) an der ersten Funkkommunikationsstation (22) Angaben zu empfangen, die den Empfang des Funkrufsignals (32) an der zweiten Funkkommunikationsstation (24) bestätigen, wobei die Steuerung (66) zum Erkennen der Zeiten dient, in denen es der zweiten Funkkommunikationsstation (24) misslingt, den Empfang des Funkrufsignals (32) zu bestätigen, wobei die erste Steuerung (66) ferner dazu dient, den Sender (64) zu veranlassen, das Funkrufsignal mit einem erhöhten Störabstand neu zu übertragen in Reaktion auf dort erkannte Zeiten, in denen es der zweiten Funkkommunikationsstation (24) misslingt, den Empfang des Funkrufsignals (32) zu bestätigen, und den zweiten Signalabschnitt des Funkrufsignals (32) zu ändern, um den erhöhten Störabstand anzugeben.

17. Verbindungsaufnahmeschaltung nach Anspruch 16, wobei die erste Steuerung (66) entfernt vom Sender positioniert und mittels einer Funkverbindung damit gekoppelt ist.

18. Verbindungsaufnahmeschaltung nach Anspruch 16, ferner umfassend: eine zweite Steuerung, die gekoppelt ist, um an der zweiten Funkkommunikationsstation (24) Angaben des Empfangs des dorthin von der ersten Funkkommunikationsstation (22) übertragenen Funkrufsignals zu empfangen, wobei die zweite Steuerung zum Ermitteln von Werten mindestens ausgewählter Abschnitte des Funkrufsignals (32) und zum Bilden eines Bestätigungssignals (72) dient, das in einer Weise codiert ist, die auf die Werte der mindestens ausgewählten Abschnitte des Funkrufsignals reagiert, und einen Sender, der gekoppelt ist, um das Bestätigungssignal zu empfangen, das von der zweiten Steuerung gebildet wird, wobei der Sender zum Übertragen des Bestätigungssignals (72) an die erste Funkkommunikationsstation dient, um dadurch den Empfang des Funkrufsignals (32) zu bestätigen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

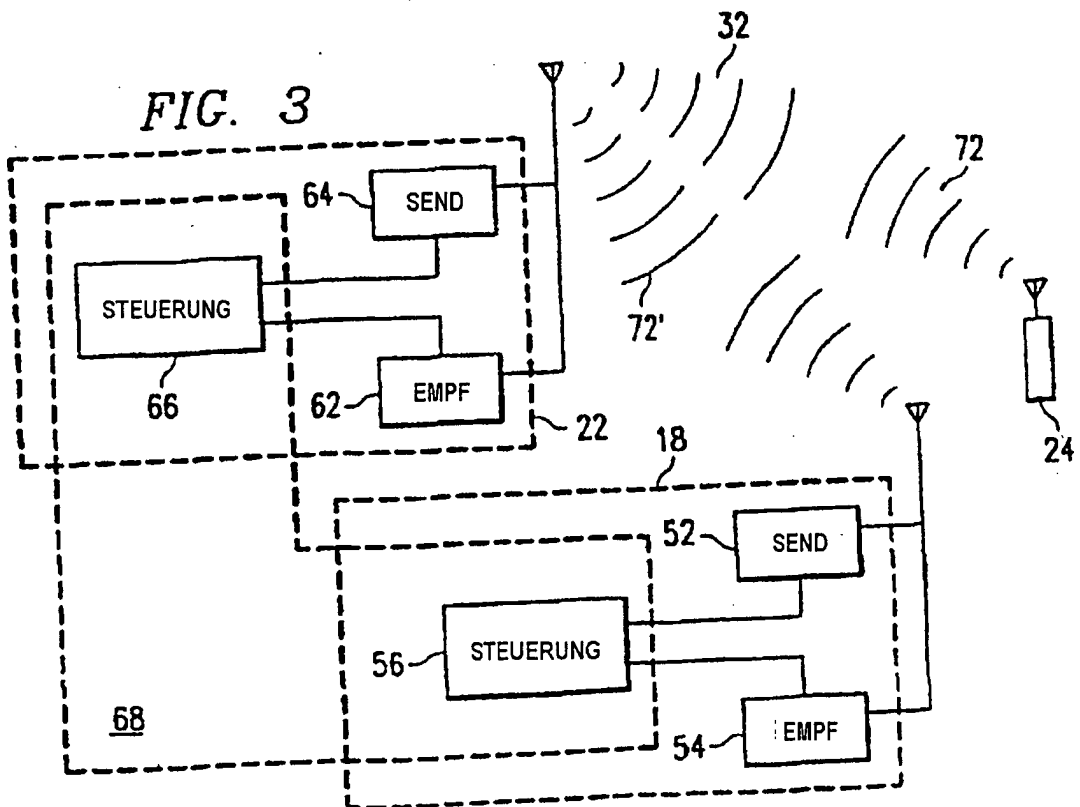
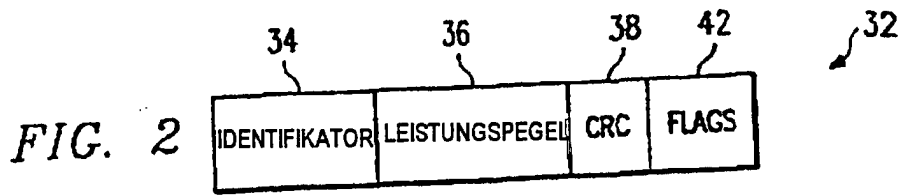
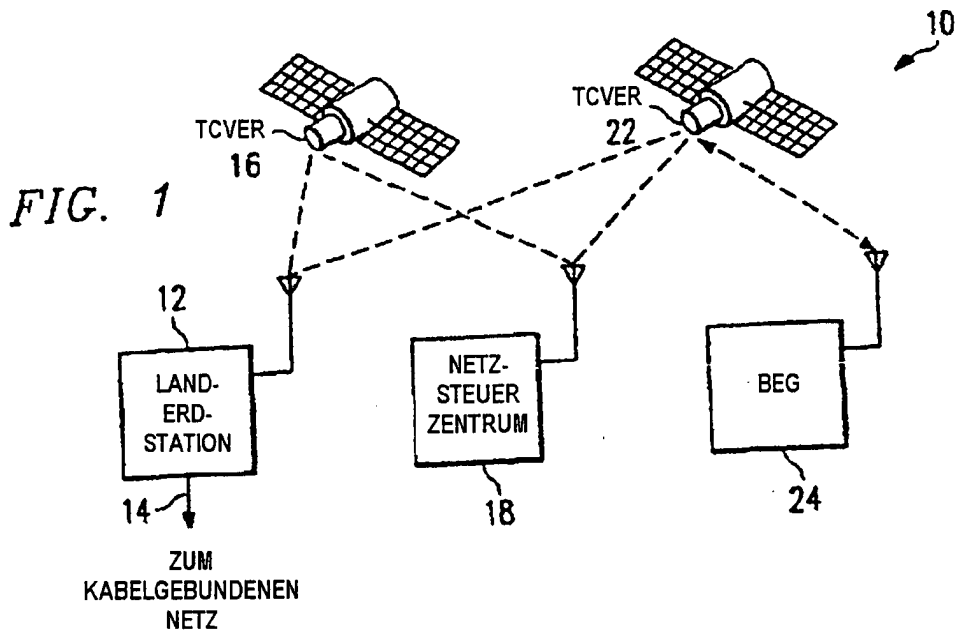


FIG. 4A

FUNKRUF-ABLAUF-DIAGRAMM

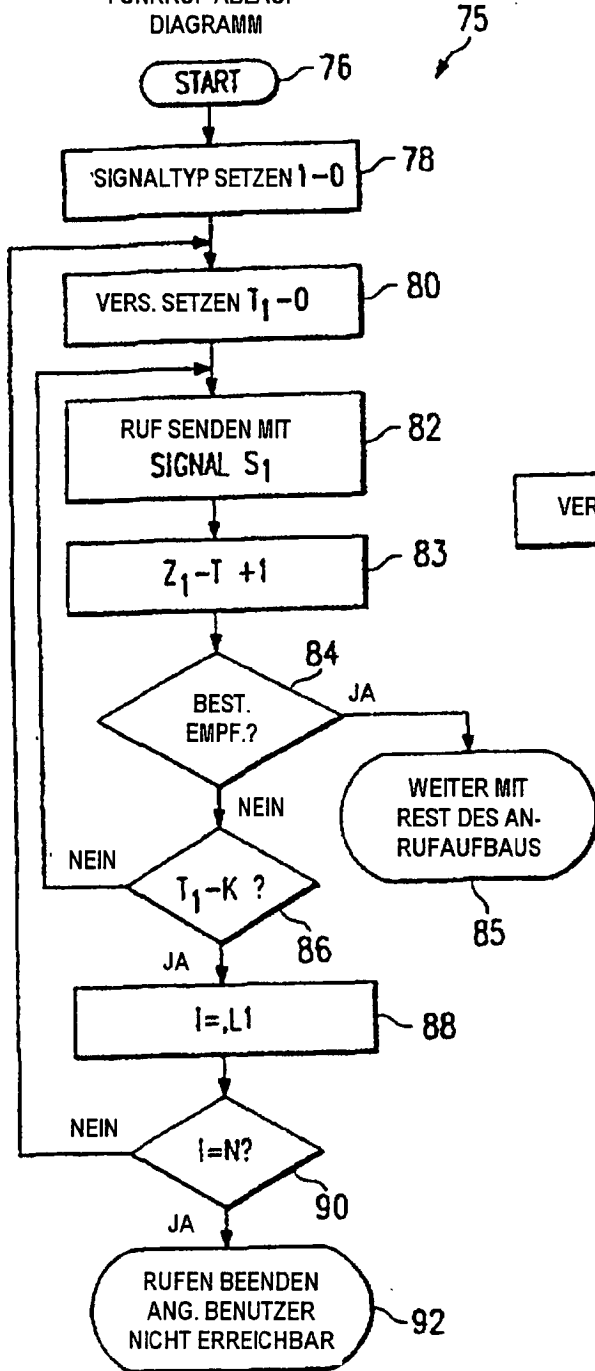


FIG. 4B

EMPFANG DER BESTÄTIGUNG

