



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 17 270 T2 2004.09.23

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 092 294 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 17 270.5

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US99/08348

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 917 565.6

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 00/01105

(86) PCT-Anmeldetag: 16.04.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 06.01.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 18.04.2001

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 12.05.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 23.09.2004

(51) Int Cl.⁷: H04L 1/00

H04B 7/005

(30) Unionspriorität:

107890 30.06.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FI, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:

Motorola, Inc., Schaumburg, Ill., US

(72) Erfinder:

LOVE, T., Robert, Barrington, US; ASHLEY, P.,
James, Naperville, US; PROCTOR, Lee, Cary, US;
BAROT, Anil, Elk Grove, US; COHEN, Arnie,
Buffalo Grove, US

(74) Vertreter:

SCHUMACHER & WILLSAU,
Patentanwaltssozietät, 80335 München

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REGELUNG VON KOMMUNIKATIONSSYSTEMKAPAZITÄT

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 eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

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

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Kommunikationssysteme und insbesondere auf ein Kommunikationssystem mit Mehrfachzugriff im Codemultiplex (CDMA).

Hintergrund der Erfindung

[0002] In Kommunikationssystemen, wie etwa einem Kommunikationssystem mit Mehrfachzugriff im Code-multiplex (CDMA: code division multiple access), bauen eine Mobilstation und eine Basisstation eine Zweiwegekommunikationsverbindung durch Vorwärts- und Rückwärtskommunikationsverbindungen auf. Die Vorwärtskommunikationsverbindung stammt aus der Basisstation, und die Rückwärtskommunikationsverbindung aus der Mobilstation. Die Basisstation kommuniziert normalerweise gleichzeitig mit einer Anzahl von Mobilstationen. Entsprechend werden bei einem CDMA-Kommunikationssystem die Vorwärtsverbindungssignale, die zum Empfangen durch die Mobilstationen gerichtet sind, nach Kanalcodierung, Verschachtelung und Leistungsstufenanpassung für jedes Vorwärtsverbindungssignal kombiniert. Ein Beispiel für solch ein System ist beschrieben in "Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode wideband Spread Spectrum Cellular Systems" des Telecommunications Industry Association/Electronic Industry Association Standard 95-B (TIA/EIA/IS-95-B). Um eine Kopie des Standards zu erhalten, kann man EIA/TIA, 2001, Pennsylvania Ave, NW Washington DC 20006 kontaktieren. Durch Einstellen eines Leistungsverstärkungsmaßes oder eines Spannungsverstärkungsmaßes wird die Leistungsstufe für jedes Vorwärtsverbindungssignal in dem kombinierten Signal eingestellt.

[0003] Entsprechend dem Protokollstandard können das kombinierte Signal und jedes Vorwärtsverbindungs-signal individuell zusätzlich zum Spreizen des Spektrums codiert werden. Solch eine Codierung weist normalerweise eine feste Codierungsrate auf und ist gemäß dem Standard eingestellt. Die Rate der Kanalcodierung, die normalerweise von der Sprachcodierungsrate des Kanals abhängt, kann jedoch aus einer Anzahl von vordefinierten Codierungs-raten ausgewählt werden. Die Rate der Kanalcodierung wird hier im Folgenden als Codierungsrate bezeichnet. Das kombinierte Vorwärtsverbindungssignal wird mittels eines linearen Leistungsverstärkers verstärkt, bevor es von einer Antenne an der Basisstation gesendet wird. Die Anzahl der Vorwärtsverbindungs-signale, die in der Vorwärtsverbindungskommunikation kombiniert werden können, definiert die Vorwärtsverbindungs-kommunikationskapazität des Kommunikationssystems.

[0004] Die Vorwärtsverbindungs-kommunikationskapazität ist limitiert durch eine Vorwärtsverbindungsabdeckungsbeschränkung oder eine Vorwärtsverbindungsinterferenzbeschränkung oder beides. Die Vorwärtsverbindungsabdeckungsbeschränkung ist eine geographische Abdeckungsbeschränkung und ist eine Funktion der maximalen Leistungsstufe des verstärkten kombinierten Signals. Die maximale Leistungsstufe des kombinierten Signals wird von der maximal erlaubten effektiven abgestrahlten Leistung (ERP: effective radiated power) bestimmt, die von der Regierungsbehörde für das in dem Kommunikationssystem verwendete Signalge-bungsmedium (z. B. Frequenzspektrum) vorgegeben wird. Um die Beschränkung der Vorwärtsverbindungs-kommunikationskapazität, die durch die Vorwärtsverbindungsabdeckungsbeschränkung verursacht wird, wird über ein großes Gebiet, das von einer Anzahl von Zellen oder Sektoren bedient wird, die maximal erlaubte Verstärkungsleistung des linearen Leistungsverstärkers, der jeder Zelle oder jedem Sektor zugeordnet ist, auf eine vorbestimmte Stufe festgelegt, so dass die ERP des Sektors oder der Zelle nicht verletzt wird und so, dass ein geographisches Abdeckungsgebiet adäquat ermöglicht wird. Um eine insgesamt ausgeglichene Abdeckung des Kommunikationssystems aufrechtzuerhalten, werden die maximal erlaubten Sendeleistungsstufen aller Zellen oder Sektoren im Zusammenhang eingestellt.

[0005] Die Vorwärtsverbindungsinterferenzbeschränkung kann jedoch nicht einfach durch Einstellen der Verstärkungskapazität der linearen Leistungsverstärker behoben werden, da die Vorwärtsverbindungsinterferenzbeschränkung auf Störung beruht, die von anderen Vorwärtsverbindungs-signalen verursacht wird, die von benachbarten oder nahegelegenen Sektoren oder Zellen des Kommunikationssystems gesendet werden. Die Mehrwegeeffekte der Vorwärtsverbindungs-signale, die von dem die Mobilstation bedienenden Sektor sowie von anderen Sektoren und Zellen gesendet werden, sind einige weitere Störungsquellen. Die Vorwärtsverbindungsinterferenzbeschränkung zwingt die Vorwärtsverbindungs-signale dazu, für die Mobilstationen in bestimmten "heißen" Gebieten in dem Abdeckungsgebiet, die von der Interferenzbeschränkung betroffen sind, bei höheren Leistungsstufen gesendet zu werden. Normalerweise gibt es in den heißen Gebieten höhere Konzentrationen von Mobilfunkbenutzern als in umgebenden Gebieten. Als ein Ergebnis sind die Interferenzeffekte der Vorwärtsverbindungs-signale in den heißen Gebieten stärker ausgebildet als in den umgebenden Gebieten. Um die Leistungsstufe eines Vorwärtsverbindungs-signals zu erhöhen, wird das Spannungsverstärkungsmaß oder Leistungsverstärkungsmaß des Vorwärtsverbindungs-signals auf eine höhere als normale Stufe eingestellt.

[0006] Wenn das Vorwärtsverbindungssignal, welches an die heißen Gebiete gerichtet ist, ein höheres Verstärkungsmaß erfordert, hätte der lineare Leistungsverstärker weniger verbleibende Linearverstärkungsleistungskapazität. Als ein Ergebnis reduziert sich die Gesamtanzahl der Vorwärtsverbindungssignale, die in der Vorwärtsverbindungskommunikation kombiniert werden können. Der kombinierte Effekt der Verstärkungsmaße der Vorwärtsverbindungssignale, die zur Verstärkung durch den linearen Leistungsverstärker kombiniert werden, bestimmt die Laststufe des Leistungsverstärkers. Die Last des linearen Leistungsverstärkers sollte nicht die maximal erlaubte Verstärkungsleistung überschreiten. Darüber hinaus sollte das verstärkte Signal die vorgegebene maximale ERP-Stufe, die von der zuständigen Regierungsbehörde für das Signalgebungsmedium festgesetzt ist, nicht überschritten werden. Die Laststufe sollte auf einem Niveau gehalten werden, die zu richtiger Linearverstärkung des kombinierten Signals führt. Da die Anzahl von Vorwärtsverbindungssignalen, die kombiniert werden, die Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität definiert, reduziert die Vorwärtsverbindungsinterferenzbeschränkung daher die Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität des Kommunikationssystems.

[0007] Weiterhin gilt: wenn das kombinierte Signal seine maximale Leistungsstufe erreicht hat, kann, um die Linearität des Betriebs des Leistungsverstärkers zu erhalten, jede Steigerung des Verstärkungsmaßes für irgendeine Vorwärtsverbindung andere Vorwärtsverbindungssignale zwingen, aufgrund der schlechten Rahmenfehlerrate ungewollt fallen gelassen zu werden. Wenn Verbindungen ungewollt fallen gelassen werden, werden die Zuverlässigkeit und Effizienz des Kommunikationssystems stark unterminiert.

[0008] Jegliche Einstellung der maximal erlaubten Verstärkungsleistung des linearen Leistungsverstärkers in jedem Sektor oder jeder Zelle kann die Vorwärtsverbindungsinterferenzbeschränkung in den heißen Abdeckungsgebieten nicht überwinden, da eine solche Einstellung ein großes Rbdeckungsgebiet betrifft. Eine solche Einstellung kann auch neue heiße Abdeckungsgebiete erzeugen. Außerdem würden jegliche Einstellungen der maximal erlaubten Verstärkungsleistung der linearen Leistungsverstärker für weniger als alle Sektoren oder Zellen die ausgeglichene Abdeckung umstürzen.

[0009] D1 offenbart eine Vorrichtung zum Verbessern der Verbindungsgrenze einer Kommunikationsverbindung. Die Vorrichtung umfasst einen Vocoder variabler Rate, welcher die Ausgangsbitstromrate, die er erzeugt, verringert, so dass er die Informationsmenge, die in der Kommunikationsverbindung gesendet werden soll, reduziert. In einem Beispiel dieser Vorrichtung enthält der Vocoder variabler Rate eine Mehrzahl von Vocoderbereichen, von denen jeder eine unterschiedliche Bitstromrate erzeugt. Der Selektor wird zum Auswählen unter den von jedem Vocoder erzeugten Ausgangsbitströmen verwendet. Bei einem anderen Beispiel ist eine logische Vorrichtung mit dem Ausgang des Vcoders verbunden. Die logische Vorrichtung trunkiert bei Empfang eines Steuersignals die wenigst wichtigen Bits. Offenbart wird ein Verfahren zum Verbessern der Verbindungsgrenze, welches Reduzieren der Vocoder-Ausgaberate enthält, wodurch die Datenmenge, die in einer Kommunikationsverbindung gesendet wird, reduziert wird. Das Verfahren umfasst auch das Verwenden verbesserter Fehlerkorrekturcodierung und Senden bei erhöhten Leistungsstufen pro Bit, um die Verbindungsgrenze zu verbessern. Eine Vorrichtung kann die Verbindungsgrenze verbessern, wann immer sie eine Anforderung, dies zu tun, erhält, wobei die Anforderung auf schlechter Signalqualität basiert.

[0010] Es besteht daher ein Bedürfnis, die Vorwärtsverbindungsinterferenzbeschränkung zu steuern, um die Vorwärtsverbindungsinterferenzbeschränkung zu maximieren und ungewolltes Fallenlassen von Verbindungen zu verhindern.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] **Fig. 1** zeigt ein Blockdiagramm verschiedener Ausführungsformen der Erfindung.

[0012] **Fig. 2** zeigt ein Blockdiagramm eines adaptiven Codierungs- und Verstärkungsmaß-Einstellungscontroller gemäß verschiedener Ausführungsformen der Erfindung.

[0013] **Fig. 3** zeigt ein Blockdiagramm eines Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset-Generators gemäß verschiedener Ausführungsformen der Erfindung.

[0014] **Fig. 4** zeigt ein Blockdiagramm zum Auswählen eines Verstärkungsmaßschwellenwert-Offsets aus einer Mehrzahl von Verstärkungsmaßschwellenwert-Offsets gemäß verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung.

[0015] **Fig. 5** zeigt ein Blockdiagramm verschiedener Ausführungsformen der Erfindung zum Blockieren eines eingehenden Anrufs, basierend auf einem Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset.

Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform

[0016] Bei einem Kommunikationssystem, welches von einer Basisstation aus eine Mehrzahl von Mobilstationen und eine Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen, welche der Mehrzahl von Mobilstationen entsprechen, zur Verfügung stellt, umfasst ein Verfahren zum Steuern der Kommunikationssystem-Vorwärtsverbindungsinterferenzbeschränkung, Empfangen einer Verstärkungsmaßinformation, die we-

nigstens einer der Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen zugeordnet ist, Vergleichen der Verstärkungsmaßinformation mit einem Verstärkungsmaßschwellenwert und basierend auf dem Ergebnis des Vergleichs, Einstellen einer Codierungsrate wenigstens einer der Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen. Einstellen der Codierungsrate erlaubt effektiv ein Steuern der Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität des Kommunikationssystems und als ein Ergebnis kann die Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität maximiert werden.

[0017] Steuern der Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität durch Einstellen einer oder mehrerer Codierungsrationen, um die Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität zu maximieren, wird durch Bezugnahme auf die folgenden Diagramme und mathematischen Beziehungen illustriert. Um zu beginnen, ist die Rahmenfehlerrate (FER: "frame error rate") eines an einem Empfänger empfangenen Signals eine Funktion der Energie pro Bit (Eb), geteilt durch das Gesamtrauschen und die Störungs-Leistungsspektraldichte (No) des Signals. Für ein Vorwärtsverbindungssignal in einem CDMA-Kommunikationssystem, welches gemäß dem "Cellular System Remote unit-Base Station Compatibility"-Standard des Electronic Industry Association/Telecommunications Industry Association Interim Standard **95** (ITA/EIA/IS-95-B) arbeitet, sind die Eb/No für verschiedene Rahmenfehlerraten, einschließlich 1% Rahmenfehlerrate (FER) für verschiedene Kanalbedingungen und Mobilfunkpositionsgeometrien angegeben in "Recommended Minimum Performance Standards for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular Mobile Stations" des Electronic Industry Association/Telecommunications Industry Association Interim Standard **98A** (ITA/EIA/IS-98-A). Das Eb/No eines Signals, welches von einer bedienenden Basisstation gesendet und bei der Mobilstation empfangen wird, um 1% FER zu erreichen, liegt im Bereich von 0–26 dB, alle möglichen Kanalbedingungen und Mobilfunkgeschwindigkeiten vorausgesetzt. Normalerweise erzeugt eine Rahmenfehlerrate von 1% eine akzeptable Audiqualität bei der Mobilstation.

[0018] Das Eb/No in Beziehung zur Chipenergie (Ec) des von dem bedienendem Sektor oder der Zelle gesendeten Vorwärtsverbindungssignals, die Leistungsspektraldichte des von anderen Zellen und Sektoren, welche Interferenz verursachen, gesendeten und an der Mobilstation gemessenen Signals (loc), die Gesamtleistungsspektraldichte des von dem bedienenden Sektor gesendeten, kombinierten Vorwärtsverbindungssignals, gemessen an dem Antennenverbinder des bedienenden Sektors (lor) und gemessen an der empfangenden Antenne der Mobilstation (\hat{I}_{or}), die CDMA-Spreizbandbreite (W) der Vorwärtsverbindung, welche die Chiprate (Rc) bestimmt, und die Codierungsrate (R) der von der Vorwärtsverbindung getragenen Kanalinformation ist definiert als:

$$E_b/N_o = (E_c/I_{or}) \cdot (\hat{I}_{or}/I_{oc}) \cdot (W/R) \quad (\text{Gleichung 1})$$

[0019] Die folgende Beziehung zeigt Spannungsverstärkungsmaß und Leistungsstufe für Vorwärtsverbindungen und andere Signale, die in dem kombinierten Vorwärtsverbindungssignal kombiniert sind, in Beziehung zu Ec und Ior.

$$E_c/I_{or} = \left(\frac{G_{fli}^2}{G_{total}^2} \right) = \left(\frac{G_{fli}^2}{G_{pilot}^2 + G_{page}^2 + G_{sync}^2 + \sum_{k=1}^n G_{flik}^2 \rho_k} \right) \quad (\text{Gleichung 2})$$

$$P_{fli} = \left(\frac{G_{fli}^2}{G_{total}^2} \right) P_{total} = E_c R_c = E_c W \quad P_{total} = I_{or} W \quad (\text{Gleichung 3})$$

[0020] In den obigen Gleichungen sind G_x Spannungsverstärkungsmaße, G_x^2 sind Leistungsverstärkungsmaße und P_x sind die Leistungsstufen der Vorwärtsverbindung, identifiziert durch den Index (x) sowie durch "fli" für die "i-te" Vorwärtsverbindung in den Vorwärtsverbindungen von "1 bis n", wobei "n" eine endliche Zahl ist. Der Term ρ_k repräsentiert einen Codierungsrationen-Skalierungsfaktor aus einem gegebenen Rahmenintervall und ist normalerweise proportional der Quadratwurzel des Verhältnisses der derzeitigen Codierungsrate zu der maximalen Codierungsrate. Die Verstärkungsmaße für die Überhangkanäle, wie etwa Pilot-, Seiten- und Synchronisations-(sync) Kanäle, das an den Leistungsverstärker angelegte Gesamtverstärkungsmaß (Gtotal) und die sich ergebende Gesamtleistung (Ptotal) sind ebenfalls identifiziert. Diese Beziehungen sind normalerweise wahr, solange die Verstärkungsoperation im linearen Bereich des Leistungsverstärkers, welcher das kombinierte Signal verstärkt, auftritt.

[0021] Wenn die Verstärkungsmaßeinstellung (G_f) des Vorwärtsverbindungssignals erhöht wird, erhöht sich auch das Eb/No-Verhältnis des bei dem Empfänger empfangenen Signals; als ein Resultat wird die Rahmenfehlerrate des Signals verbessert. Normalerweise überwacht die Mobilstation die Rahmenfehlerrate des empfangenen Vorwärtsverbindungssignals, und wenn eine schlechte Rahmenfehlerrate erkannt wird, fordert die

Mobilstation über das CDMA-Systemprotokoll von der Basisstation eine Erhöhung der Verstärkungsmaßeinstellung des Vorwärtsverbindungssignals an. Wenn die Vorwärtsverbindungssignale zum Empfang durch Mobilstationen in einem heißen Abdeckungsgebiet gerichtet sind, fordert jede Mobilstation eine höhere als normale Verstärkungsmaßeinstellung (G_{fl}) für ihr zugeordnetes Vorwärtsverbindungssignal, um die Effekte der Interferenz (loc), wie sie in einem heißen Gebiet erfahren werden, zu überwinden. Grundsätzlich versucht die Mobilstation eine angemessene Rahmenfehlerrate beizubehalten, indem sie eine höhere Verstärkungsmaßeinstellung (G_{fl}) anfordert, wenn sich E_b/N_0 des Signals, welches gerade empfangen wird, durch einen Anstieg des Niveaus der Interferenzsignale (loc) verschlechtert oder wenn eine Änderung in dem Pfadverlust zwischen der Basisstation und der Mobilstation auftritt, der repräsentiert wird durch eine Differenz zwischen I_{or} und \hat{I}_{or} in Dezibel.

[0022] Wenn irgendein Bereich der Abdeckungsregion bereits interferenzbeschränkt ist, wird ein Erhöhen der Verstärkungsmaßeinstellung, um den Effekt der Interferenzsignale zu überwinden, nicht effektiv sein, da andere Sektoren oder Zellen ebenfalls ihre Leistungsstufen in einem proportionalen Maß erhöhen werden als Antwort auf die zusätzliche Interferenz, die durch die Erhöhung der Verstärkungsmaßeinstellung verursacht wird. Ein Erhöhen der Verstärkungsmaßeinstellung eines Vorwärtsverbindungssignals erhöht auch die Vorwärtsverbindungsinterferenz in dem System, indem sie es für andere Vorwärtsverbindungssignale erforderlich macht, bei einer höheren Leistungsstufe gesendet zu werden, was die Reduzierung der verbleibenden Linearverstärkungskapazität des linearen Leistungsverstärkers ansteigen lässt. Als ein Ergebnis kann keine Nettoerhöhung des Eb/No-Verhältnisses durch Erhöhung der Verstärkungsmaßeinstellung erreicht werden.

[0023] Gemäß verschiedener Ausführungsformen der Erfindung wird durch Einstellen der Vorwärtsverbindungs codierungsrate (R) das Eb/No des bei der Mobilstation empfangenen Vorwärtsverbindungssignals auf einem Niveau gehalten, um eine adäquate Rahmenfehlerrate bei der empfangenden Mobilstation aufrecht zu erhalten. Gleichzeitig wird die Verstärkungsmaßeinstellung (G_{ff}), für welche entschieden wurde, dass sie angemessen ist, die Interferenz zu überwinden, um einen Faktor (r) skaliert, der proportional der Quadratwurzel des Verhältnisses der neuen und der vorherigen Codierungs raten ist. Normalerweise wird die maximale Codierungsrate anstelle der vorhergehenden Codierungsrate als die Referenz verwendet. Da das Eb/No proportional zu der Signalleistung P_{ff} und Eb/No umgekehrt proportional zu der Codierungsrate (R) ist, wie in den obigen Gleichungen gezeigt, erlaubt ein Senden bei einer niedrigeren Codierungsrate eine Senkung der Verstärkungsmaßeinstellung der Vorwärtsverbindung. Als ein Ergebnis wird eine geringere Interferenz erzeugt und ein größerer Bereich der linearen Verstärkungskapazität des Leistungsverstärkers wird bewahrt. So können mehr Vorwärtsverbindungssignale zur Verstärkung und nachfolgenden Sendung kombiniert werden, ohne die ERP-Stufe zu verletzen. Die Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität wird daher maximiert.

[0024] Wenn eine Mobilstation eine schlechte Rahmenfehlerrate erkennt, fordert sie eine höhere Verstärkungsmaßeinstellung für ihr zugeordnetes Vorwärtsverbindungssignal an. Erfindungsgemäß wird die Verbindungsmaßfestsetzung periodisch oder kontinuierlich mit einem Verstärkungsmaßschwellenwert verglichen, um zu bestimmen, ob irgendeine Änderung in der Codierungsrate (R) auftreten sollte. Ein periodischer Vergleich kann alle 20 msec auftreten, was auch die Periode jedes CDMA-Rahmens gemäß den Standards ist. Der Verstärkungsmaßschwellenwert wird basierend auf verschiedenen Ausführungsformen der Kommunikationssystemleistung und – bedingungen ausgewählt, so dass das kombinierte Signal den Leistungsverstärker nicht unnötig belastet. Wenn die Verstärkungsmaßinformation den Verstärkungsmaßschwellenwert erfüllt, wird auf die Verschlechterung der Rahmenfehlerrate durch Einstellen der Codierungsrate geantwortet. Darüber hinaus wird die Leistungsstufe des Vorwärtsverbindungssignals in Proportion zu einem Verhältnis der neuen und der vorangegangenen Codierungsralten eingestellt.

[0025] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung wird die Codierungsrate reduziert, wenn die Verstärkungsmaßinformation höher ist als der Leistungsverstärkungsmaßschwellenwert. Die Codierungsrate kann jedoch aus einer Mehrzahl von vordefinierten Codierungsgraten ausgewählt werden. Im Falle des CD-MA-Kommunikationssystems können wenigstens vier Codierungsgraten zusätzlich zu weiteren Codierungsgraten möglich sein. Die Codierungsgraten können nämlich eine volle, eine halbe, eine viertel und eine achtel Rate sein. Wenn beispielsweise die Leistungsverstärkungsmaßinformation höher ist als der Verstärkungsmaßschwellenwert und die Codierungsrate bei Vollrate ist, wird die Codierungsrate auf die halbe Rate reduziert. Die Sprachqualität der halben Rate ist geringer als die Qualität, welche die Vollratencodierung erzeugen kann; die Qualitätsreduktion ist jedoch für einige Vocoder akzeptabel (z. B. Halbratenmodus) des 13 kbps-QCELP-Vocoders, wie beschrieben in CDG-27 und PN3972-Hochraten-Sprachdienstoption für Breitband-Spreizspektrumkommunikationssystem erhältlich von TIA), und in vielen Fällen starker Interferenz ist die Qualitätsreduktion unmerklich. Darüber hinaus kann die Codierungsrate auf eine andere Codierungsrate als die vordefinierten Codierungsgraten eingestellt werden. Als ein weiterer Vorteil der Erfindung wird die Frequenz einer Rahmenlöschung der Vorwärtsverbindung aufgrund ihrer schlechten Rahmenfehlerrate reduziert. Die Zuverlässigkeit der Kommunikationsverbindung wird so verbessert.

[0026] Bei der am stärksten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Vorwärtskommunikationsverbindung, welche ihre Codierungsrate eingestellt hat, dieselbe Vorwärtskommunikationsverbindung, welche

ihre Verstärkungsmaßinformation mit dem Verstärkungsmaßschwellenwert verglichen hat. Die Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen kann über eine Trägerfrequenz erfolgen, und das Kommunikationssystem kann ein CDMA-Kommunikationssystem sein.

[0027] Es wird auf **Fig. 1** Bezug genommen. Ein Blockdiagramm **100** zeigt verschiedene Ausführungsformen der Erfindung. Ein Vocoder **101**, der normalerweise einen Codiererbereich enthält, empfängt eine Vorwärtskommunikationsverbindungskanalinformation **120**, wie etwa Sprachdaten. Der Vocoder **101** kodiert die Kanalinformation **120** gemäß einem Codierungsrateadapter **125**, um ein codiertes Signal **121** zu erzeugen. Eine Verstärkungsmaßeinstellung **102** gemäß einem Verstärkungsmaßeinsteller **124** stellt die Leistungsstufe oder Spannungsstufe des Signals **121** ein, um ein Vorwärtsverbindungssignal **131** zu erzeugen. In Theorie und Praxis kann der Ausdruck "Verstärkungsmaß" austauschbar verwendet werden, um auf Leistungsverstärkung oder Spannungsverstärkung hinzuweisen. Der Codierungsrateadapter **125** und der Verstärkungsmaßeinsteller **124** werden gemäß verschiedener Ausführungsformen der Erfindung durch einen adaptiven Codierungsrate- und Verstärkungsmaßeinstellungscontroller (AERGAC: adaptive encoding rate and gain adjust Controller) **105** erzeugt. Ein Verstärkungsmaßschwellenwert **123**, ein Codierungsrate selektor **190** und eine Vorwärtsverbindungsverstärkungsmaßinformation **129** werden in den AERGAC **105** eingegeben. Die Verstärkungsmaßinformation **129** und der Verstärkungsmaßschwellenwert **123** können auf die Spannungs- oder Leistungsstufe des Signals bezogen sein. Entsprechend vergleicht der AERGAC **105** die Verstärkungsmaßinformation **129** mit dem Verstärkungsmaßschwellenwert **123**, um den Codierungsrateadapter **125** zu erzeugen. Der Codierungsrateadapter **125** ist mit dem Vocoder **101** verbunden, um zum Entscheiden hinsichtlich der Codierungsrate verwendet zu werden. Solch eine Verwendung kann das Einstellen eines Schwellenwertes oder das Setzen von Schwellenwerten in dem Vocoder **101** zum Bestimmen der Codierungsrate umfassen. Falls der Codierungsrateadapter **125** einen Bedarf nach einer Einstellung der Codierungsrate anzeigt, codiert der Vocoder **101** die Kanalinformation **120** gemäß einer neuen Codierungsrate, um das Signal **121** zu erzeugen oder er erhöht die Wahrscheinlichkeit zum Einstellen der Codierungsrate. Falls der Codierungsrateadapter **125** einen Bedarf nach einer Reduktion der Codierungsrate anzeigt, reduziert der Vocoder **101** die Codierungsrate; umgekehrtes erfolgt bei Bedarf die Codierungsrate zu erhöhen. Die neue Codierungsrate wird mittels des Codierungsrate selektors **190** an den AERGAC **105** kommuniziert. Der AERGAC **105** skaliert die Verstärkungsmaßinformation **129**, um das Niveau des Verstärkungsmaße selektors **124** entsprechend einem Verhältnis der neuen und der vorangehenden Codierungsrationen zu erzeugen.

[0028] Das Vorwärtsverbindungssignal **131** wird mit anderen Vorwärtsverbindungssignalen in einem Kombinierer **140** kombiniert, was als Vorwärtsverbindungssignale **132** kollektiv dargestellt ist. In einem CDMA-Kommunikationssystem wurde jedes Vorwärtsverbindungssignal in den Vorwärtsverbindungssignalen **132** codiert und sein Spannungs- oder Leistungsverstärkungsmaß wird eingestellt, ähnlich zu dem, was für das Vorwärtsverbindungssignal **131** beschrieben und gezeigt wurde. Andere Signale, wie etwa die Seiten-, Pilot- oder Synchronisationssignale werden ebenfalls mit den Vorwärtsverbindungssignalen **132** kombiniert, um ein kombiniertes Signal **160** zu erzeugen. Die Seiten-, Pilot- oder Synchronisationssignale werden gemäß den Protokollen des Kommunikationssystems gesendet und werden für den ordnungsgemäßen Betrieb des Kommunikationssystems benötigt. Jede Zelle oder jeder Sektor eines Kommunikationssystems kann einen Satz zugeordneter Seiten-, Pilot- oder Synchronisationssignale aufweisen. Das kombinierte Signal **160** wird in einem linearen Leistungsverstärker **170** verstärkt, bevor es von der Antenne **180** gesendet wird.

[0029] Ein Vorwärtsverbindungsleistungskontroller **104**, wie in **Fig. 1** dargestellt, gibt die der Kanalinformation **120** zugeordnete Verstärkungsmaßinformation **129** aus. Der Leistungscontroller **104** bestimmt die Verstärkungsmaßinformation **129**, basierend auf der erhaltenen Information über verschiedene Leistungsmerkmale, einschließlich einer Anforderung durch eine Mobilstation, welche das Vorwärtsverbindungssignal **131** empfangen soll. Erfahrungsgemäß gibt der Kontroller **104** die Verstärkungsmaßinformation **129** in den AERGAC **105** zur Bestimmung des Leistungsverstärkungsmaßeinstellers **124** und des Codierungsrateadapters **125** ein.

[0030] Es wird auf **Fig. 2** Bezug genommen. Dargestellt ist ein Blockdiagramm des AERGAC **105** gemäß verschiedener Ausführungsformen der Erfindung. Die Verstärkungsmaßinformation **129** wird von dem Vorwärtsverbindungsleistungskontroller **104** erzeugt, und diese zeigt die Verstärkungsmaßeinstellung des codierten Signals **121** an. Die Verstärkungsmaßeinstellung wird als für den Empfang des Vorwärtsverbindungssignals **131** an seiner vorgesehenen Mobilstation mit angemessener Rahmenfehlerrate notwendig bestimmt. Die Verstärkungsmaßinformation **129** wird bei einem Entscheidungsblock **201** mit dem Verstärkungsmaßschwellenwert **123** verglichen. Falls die Verstärkungsmaßinformation **129** größer ist als der Verstärkungsmaßschwellenwert **123**, wird ein Datenbit eines adaptiven Ratenbestimmungsalgorithmus (ARDA) auf logisch high (1) gesetzt. Wenn die Bedingung am Entscheidungsblock **201** nicht erfüllt ist, d. h. die Verstärkungsmaßinformation **129** ist kleiner als der Verstärkungsmaßschwellenwert **123**, wird das ARDA-Datenbit auf logisch low (0) gesetzt. Ein Block **205** empfängt den Status des ARDA-Datenbits von den Blöcken **202** und **203** und gibt den Codierungsrateadapter **125** aus. Basierend auf dem von dem Codierungsrateadapter **125** angezeigten Status, wählt der Vocoder **101** eine Codierungsrate aus und gibt solche Information mittels des Codierungsrate selektors **190** aus. Wenn ARDA auf "1" gesetzt ist, weist der Codierungsrateadapter **125** auf das Auswählen einer niedrigeren

Codierungsrate in dem Vocoder **101** hin, die von derjenigen, die er ausgewählt haben würde, verschieden ist. Die Ausgabe der Codierungsrate in dem Vocoder **101** wird durch das ARDA-Datenbit nicht ausgeführt, wenn ARDA auf "0" gesetzt ist.

[0031] Die Verstärkungsmaßinformation **129** wird in einem Skalierer gemäß einem Skalierungsfaktor in dem Skalierungsfaktor **240** skaliert. Der Faktor wird gemäß der von dem Codierungsrate selektor **190** ausgewählten Codierungsrate ausgewählt. Die Verstärkungsmaßinformation **129** wird in dem Skalierer **230** skaliert, um den Verstärkungsmaßeinsteller 1.24 zu erzeugen, wenn eine niedrigere Codierungsrate von dem Codierungsrate selektor **190** ausgewählt wurde. Falls der Codierungsrate selektor die Codierungsrate von der Vollrate auf die halbe Codierungsrate ändert, ist der in dem Skalierer **230** verwendete Skalierungsfaktor gleich eins durch Quadratwurzel zwei, wie bei **242** dargestellt. Im Fall, dass keine Änderung der Codierungsrate von der Vollrate erfolgt, ist der Skalierungsfaktor im Skalierer **230** gleich eins, wie in dem Skalierungsfaktorblock **240** bei **241** gezeigt. Eine solche Implementation erlaubt es der Erfindung, in ein bestehendes Vorwärtsverbindungs-Leistungssteuerungsschema eines bestehenden Kommunikationssystems integriert zu werden, ohne aufwendiges Umgestalten des existierenden Systems zu erfordern.

[0032] Der Verstärkungsmaßschwellenwert **123** kann durch verschiedene analytische Verfahren bestimmt werden. Ein solches Verfahren ist eine statistische Analyse einer Mehrzahl von Verstärkungsmaßeinstellungen, die der Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen in den Vorwärtsverbindungssignalen **132** zugeordnet sind. Die Mehrzahl von Verstärkungsmaßeinstellungen in Kombination, basierend auf der statistischen Analyse, wird berechnet, um zu einer Belastungsstufe zu führen, die geringer ist als die Volllaststufe des linearen Leistungsverstärkers **170** oder der Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Belastungsstufe geringer als 90% der Volllaststufe. Darüber hinaus kann das Kommunikationssystem mehrere Verstärkungsmaßschwellenwerte für verschiedene Kanalbedingungen und Mobilfunkpositionsgeometrien aufweisen, wie dies von der Industrievereinigung empfohlen wird. Wenn beispielsweise eine Mobilstation zwischen zwei Zellen oder Sektoren in einem Zweiwege-Handoff positioniert ist, kann der Verstärkungsmaßschwellenwert mittels eines vorbestimmten Wertes eingestellt werden, um der Änderung einem Zweiwege-Handoff zugeordneten Kanalbedingungen und Mobilfunkpositionsgeometrien Rechnung zu tragen. Auf ähnliche Weise kann der Verstärkungsmaßschwellenwert mittels eines vorbestimmten Wertes für eine Dreiwege-Handoff-Situation eingestellt werden. Man beachte, dass "Handoff" denjenigen Zustand bezeichnet, indem eine Mobilstation gleichzeitig mit zwei oder mehr Sektoren kommuniziert.

[0033] Es wird auf **Fig. 3** Bezug genommen. Um Änderungen des Kommunikationssystems der Zeit und Betriebsbedingungen erfindungsgemäß Rechnung zu tragen, aktualisiert ein Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset **310** den Verstärkungsmaßschwellenwert **123**. Anfänglich wird ein fester und nomineller Verstärkungsmaßschwellenwert **301** ausgewählt, der auf der statistischen Analyse der geschätzten Belastung des Kommunikationssystems basieren kann. Der Verstärkungsmaß-Offset **310** stimmt den nominellen Verstärkungsmaßschwellenwert **301** entweder kontinuierlich oder periodisch ab, um den Verstärkungsmaßschwellenwert **123** zu erzeugen. Der Verstärkungsmaß-Offset **310** wird auch geregelt, indem Datenpunkte aufgenommen und über die Zeit akkumuliert werden bevor dieser Wert aktualisiert wird.

[0034] Um den Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset **310** zu bestimmen, wird eine Anzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen mit einer Rahmenfehlerrate größer als ein vorbestimmtes Niveau mit einer Anzahl der Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen ins Verhältnis gesetzt, um ein Verhältnis **320** zu bilden. Bei der bevorzugten Ausführungsform ist die vorbestimmte Rahmenfehlerrate nominell gleich 3½ Prozent Rahmenfehlerrate. Weiter wird das Verhältnis **320** mittels eines Filters **321** mit einer finiten Tiefpassfrequenzantwort gefiltert. Dieser Filterprozess gestattet das Filtern instantaner Änderungen der Anzahl der Vorwärtskommunikationsverbindungen mit einer Rahmenfehlerrate kleiner als das vorbestimmte Niveau. Als ein Ergebnis werden die instantanen Änderungen im Verhältnis **320** gefiltert, um eine sanfte Steuerung der Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität zu erzeugen. Eine Ausgabe **322** des Filters **321** kann mittels eines vorbestimmten Wertes **323** eingestellt werden, um einen Fehleroffsetwert **324** zu erzeugen. Beispielsweise wird der vorbestimmte Wert **323** ausgewählt, um verschiedenen Kanalbedingungen und Positionsgeometrien Rechnung zu tragen. Der Fehleroffset **324** wird in einem Block **390** über eine endliche Anzahl von Taktzyklen gesampelt, und ein gesampeltes Ergebnis **391** wird in einem Integrator **399** integriert, um den Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset **310** zu erzeugen. Wenn beispielsweise der Fehler-Offset **324** kleiner ist als 0,05, wird das gesampelte Ergebnis **391** auf integriert, umgekehrt wird, wenn der Fehleroffset **324** größer ist als 0,10, das gesampelte Ergebnis **391** herabintegriert, um den Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset **310** zu erzeugen. Der Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset stimmt den nominellen Verstärkungsmaßschwellenwert **301** in einem Abstimmer **350** ab, um den Verstärkungsmaßschwellenwert **123** zu erzeugen. Basierend auf der gesampelten Frequenz sowie weiterer Datenaufnahme zum Bestimmen des Verhältnisses **320** über die Zeit, stimmt der Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset **310** den nominellen Verstärkungsmaßschwellenwert **301** in einem typischen CDMA-System ungefähr einmal alle ein bis drei Minuten ab. So wird der Verstärkungsmaßschwellenwert **123** wenigstens einmal alle ein bis drei Minuten aktualisiert, um jeglichen Änderungen des Zustandes des Kommunikationssystems Rechnung zu tragen.

[0035] Die meisten Kommunikationssysteme stellen die Kommunikationsabdeckung mittels eines Netzwerkes von Zellen zur Verfügung, wobei jede Zelle eine Mehrzahl von Sektoren aufweisen kann. Jeder Sektor kann viele unabhängige wechselwirkende Komponenten und ein einzigartiges Betriebsfrequenzband aufweisen. Beispielsweise kann jeder Sektor bestimmt sein, auf einem einzigartigen Frequenzkanal für alle Vorwärtskommunikationsverbindungen, die aus diesem Sektor stammen, zu arbeiten. Um aus der Erfindung den größten Nutzen zu ziehen, sollte die Erfindung in jedem Sektor einer Zelle eingebaut sein. So bestimmt jeder Sektor unabhängig einen Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset **310**, basierend auf dem Verhältnis **320** der aus diesem Sektor stammenden Vorwärtskommunikationsverbindungen.

[0036] Es wird auf **Fig. 4** Bezug genommen. In einem Fall, in dem das Kommunikationssystem die Vorwärtskommunikationsverbindungen aus einer Mehrzahl von Kommunikationssektoren bereitstellt, wird der Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset **310** an einem Selektor **410** aus einer Mehrzahl von Verstärkungsmaßschwellenwert-Offsets **405** ausgewählt, die der Mehrzahl von Sektoren entsprechen. Die Auswahl im Selektor **410** kann auf einer Vielzahl von Faktoren basieren, einschließlich der maximalen und minimalen Verstärkungsmaßschwellenwert-Offsets in der Mehrzahl von Verstärkungsmaßschwellenwert-Offsets **405**. Der ausgewählte Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset wird an alle Sektoren kommuniziert. So hat jeder Sektor denselben Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset **310**.

[0037] Jeder Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset in der Mehrzahl der Leistungsverstärkungsmaßschwellenwert-Offsets **405** wird basierend auf den Vorwärtsverbindungskommunikationen, welche üblicherweise einem der Mehrzahl von Kommunikationssektoren zugeordnet sind, bestimmt. Als Alternative oder in Kombination weist die Anzahl der Vorwärtskommunikationsverbindungen mit einer Rahmenfehlerrate größer als ein vorbestimmter Wert und die Anzahl der zur Berechnung des Verhältnisses ausgewählten Vorwärtskommunikationsverbindungen eine gemeinsame Codierungsrate auf. Weiter weist alternativ oder in Kombination die Anzahl der Vorwärtskommunikationsverbindungen mit einer Rahmenfehlerrate größer als ein vorbestimmter Wert und die Anzahl der zur Berechnung des Verhältnisses ausgewählten Vorwärtskommunikationsverbindungen eine gemeinsame Trägerfrequenz auf.

[0038] Um inakzeptable Verschlechterung der Sprachqualität einer Vorwärtsverbindung zu verhindern, kann es erforderlich sein, eine Einstellung der Codierungsrate zu verhindern, selbst wenn die Bedingung zum Einstellen der Codierungsrate erfüllt ist. Wenn daher eine Vorwärtsverbindung eine Codierungsrate bei oder unterhalb einer vorbestimmten Codierungsrate aufweist, wird eine weitere Einstellung der Codierungsrate der Vorwärtskommunikationsverbindung verhindert. Beispielsweise wird die Codierungsrate einer Vorwärtsverbindung, welcher eine Codierungsrate bei einer Viertelrate aufweist, nicht auf eine Achtelrate reduziert, selbst wenn die Bedingung zur Reduzierung der Codierungsrate erfüllt ist. Auch wird die inakzeptable Verschlechterung der Sprachqualität der Vorwärtsverbindung durch Begrenzung der minimalen Stufen des Verstärkungsmaßschwellenwert-Offsets **310** verhindert, welcher direkt die Dauer bestimmt, für welche die eingestellte Codierungsrate bestehen bleibt. Wenn der Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset **310** diese minimale Stufe erreicht hat, ist es notwendig, irgendeine sonstige Lasterweiterungs- oder Abwurffunktion durchzuführen. Das Blockieren neu eingehender Anrufe ist ein Beispiel für einen Lastabwurf. Normalerweise beziehen sich neu eingehende Anrufe auf neue Verbindungsursprünge und -ziele, können jedoch auch neue Verbindungen umfassen, die für Handoffs aufgebaut werden.

[0039] Es wird auf **Fig. 5** Bezug genommen. Der Verstärkungsmaßschwellenwert-Offset **310** oder einer der berechnet wurde auf Basis eines im Wesentlichen ähnlichen Verfahrens, wie es zur Berechnung des Verstärkungsmaßschwellenwert-Offsets **310** beschrieben wurde, kann verwendet werden, um einen Blockierungsschwellenwert-Offset **520** zu berechnen. Der Blockierungsschwellenwert-Offset **520** kann verwendet werden, um zu bestimmen, ob der Aufbau neu eingehender Anrufe blockiert werden soll. Ein Blockdiagramm zum Blockieren eingehender Anrufe, basierend auf dem Blockierungsschwellenwert **520** ist in **Fig. 5** dargestellt. Der Ec geteilt durch Ior des Pilotsignals wird bei jedem Sektor berechnet oder gemessen. Man beachte, dass Gleichung 2 einen weg zum Berechnen des Pilot-Ec/Ior darstellt, wobei Gfli ersetzt wird durch Gpilot im Zähler. Ein Verhältnis von Ec/Ior (Pilot) **510** wird im Summierer **330** mit dem Blockierungsschwellenwert-Offset **520** aufsummiert, um einen Blockierungsindikator **540** zu erzeugen. Der Blockierungsindikator **540** wird in einem Block **560** ausgewertet, um zu bestimmen, ob irgendein ein eingehender Anruf blockiert werden sollte.

[0040] Normalerweise ist das Verhältnis **510** ein Indikator für das Systembelastungsniveau, und man kann sich für die Bestimmung, ob irgendein eingehender Anruf blockiert werden soll, darauf verlassen. Wenn das Systembelastungsniveau hoch ist, ist die Wahrscheinlichkeit des Blockierens eines eingehenden Anrufs hoch. Das Verhältnis **510** kann jedoch, wenn es mit dem Blockierungsschwellenwert-Offset **520**, der vorbestimmt sein kann, aufsummiert wird, unter bestimmten Bedingungen keinen genauen Blockierungsindikator **540** erzeugen. Als ein Ergebnis würde sich, wenn der Verstärkungsmaß-Offset **310** (der normalerweise auf den Bereich (-0,1, 01) beschränkt ist) in die Entscheidung eingebunden wird, ob irgendein Anruf blockiert werden soll, ein effizienteres Verfahren zum Blockieren von Anrufen ergeben, da der Verstärkungsmaß-Offset **310** aktualisierte Information über den Systembelastungszustand und andere Umstände aufweist. Der Verstärkungs-

maß-Offset **310** wird in einem Summierer **570** mit einem Blockierungsfehler **590** aufsummiert, um einen genaueren Blockierungsschwellenwert-Offset **520** zu erzeugen. Der Blockierungsfehler **590** hat einen Wert, der empirisch oder basierend auf Felddaten oder als eine Kombination von beidem bestimmt sein kann. Als ein Ergebnis wird die Blockierungsfunktion basierend auf aktualisierter Systeminformation genauer durchgeführt. [0041] Der Blockierer **560** entscheidet, basierend auf dem Blockierungsindikator **540**, ob ein eingehender Anruf blockiert werden soll. Falls der Blockierungsindikator kleiner ist als ein erster vorbestimmter Schwellenwert, blockiert der Blockierer **560** alle eingehenden Anrufe. Die Blockierung kann auf nur einen Sektor, der versucht, den eingehenden Anruf zu bedienen, beschränkt sein. Falls der Blockierungsindikator **540** kleiner ist als ein zweiter vorbestimmter Schwellenwert, blockiert der Blockierer **560** alle eingehenden Anrufe an einen Sektor, der versucht, den eingehenden Anruf zu bedienen, sowie an diejenigen Sektoren, für die bestimmt wurde, dass sie diejenigen Sektoren sind, für die es am wahrscheinlichsten ist, neu eingehende Anrufe zu übernehmen, sei es auf dem Wege über Handoffs oder anders. Die Sektoren, die nicht der bedienende Sektor sind, sind die Sektoren, die in der Nachbarschaftsliste des bedienenden Sektors identifiziert sind. Die Sektoren, die nicht der bedienende Sektor sind, können aus der Nachbarschaftsliste ausgewählt werden. Solch eine Auswahl kann auf einer Anzahl von Sektoren beschränkt sein, die höhere Priorität in der Nachbarschaftsliste haben. Jeder Sektor muss eine Nachbarschaftsliste aufweisen, wie in den Standardprotokollen beschrieben. Die Liste und die Priorität der Sektoren in der Liste können mittels eines bekannten Verfahrens oder eines Inhaberschaftsverfahrens bestimmt werden, welches normalerweise eine Messung von Ec/Io des von den umgebenden Sektoren gesendeten Pilotsignals einschließt. Ein oder mehrere Verfahren zum Erzeugen der Nachbarschaftsliste und der Priorität der Sektoren in der Liste wurde in der kürzlich veröffentlichten Spezifikation IS-95B beschrieben. Die Blockierung eines eingehenden Anrufs kann in einer Form des Ablehnens einer Bedienung erfolgen oder durch Umleiten des eingehenden Anrufs an ein anderes Kommunikationssystem oder eine andere Trägerfrequenz in dem empfangenden Kommunikationssystem.

[0042] Obgleich die Erfindung insbesondere unter Bezugnahme auf ein spezielles Ausführungsbeispiel dargestellt und beschrieben wurde, wird der Fachmann verstehen, dass verschiedene Änderungen in Form und Details dabei durchgeführt werden können, ohne sich von dem Umfang der Erfindung, wie in den beigefügten Ansprüchen definiert, zu entfernen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität eines Kommunikationssystems, umfassend die Schritte:

Empfangen einer Verstärkungsmaßeinstellung, die wenigstens einer aus einer Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen zugeordnet ist;

Vergleichen der Verstärkungsmaßeinstellung mit einem Verstärkungsmaßschwellenwert; und Einstellen einer ersten Codierungsrate wenigstens einer aus der Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen auf eine zweite Codierungsrate, basierend auf dem Vergleichsschritt, und dadurch Steuern der Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität des Kommunikationssystems;

dadurch gekennzeichnet, dass der Verstärkungsmaßschwellenwert auf einer statistischen Analyse einer Mehrzahl von einer geschätzten Mehrzahl von Kommunikationsverbindungen, die zu einer Belastungsstufe führt, die geringer ist als eine Volllaststufe der Kommunikations-Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität des Kommunikationssystems, zugeordneten Verstärkungsmaßeinstellungen beruht.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, weiter umfassend den Schritt des Verhinderns des Einstellungsschrittes, wenn die erste Codierungsrate unterhalb einer vorbestimmten Codierungsrate liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zweite Codierungsrate geringer ist als die erste Codierungsrate, wenn in dem Vergleichsschritt die Verstärkungsmaßeinstellung höher ist als der Verstärkungsmaßschwellenwert.

4. Verfahren nach Anspruch 1, weiter umfassend den Schritt des Skalierens der Verstärkungsmaßeinstellung um einen Faktor, der proportional zu dem Verhältnis der ersten und zweiten Codierungsrate ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, weiter umfassend den Schritt des Skalierens der Verstärkungsmaßeinstellung um einen Faktor, der proportional einem Verhältnis der zweiten Rate und einer maximalen, in dem Kommunikationssystem möglichen Codierungsrate ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die wenigstens eine aus der Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen in dem Einstellungsschritt der in dem Empfangsschritt empfangenen Verstärkungsmaßeinstellung zugeordnet wird.

7. Vorrichtung zum Steuern einer Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität eines Kommunikationssystems, umfassend:

Mittel zum Empfangen einer Verstärkungsmaßeinstellung, die wenigstens einer aus einer Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen zugeordnet ist;

Mittel zum Vergleichen der Verstärkungsmaßeinstellung mit einem Verstärkungsmaßschwellenwert und zum Ausgeben eines Datenbits mit einem Zustand, der anzeigt, ob die Verstärkungsmaßeinstellung entweder höher oder niedriger als der Verstärkungsmaßschwellenwert ist; und

Mittel zum Einstellen einer Codierungsrate wenigstens einer aus der Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen, basierend auf dem Zustand des Datenbits;

dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Vergleichen der Verstärkungsmaßeinstellung mit einem Verstärkungsmaßschwellenwert, den Verstärkungsmaßschwellenwert auf der Grundlage einer statistischen Analyse einer Mehrzahl von einer geschätzten Mehrzahl von Vorwärtskommunikationsverbindungen, die zu einer Belastungsstufe führt, die geringer ist als die Volllaststufe der Kommunikations-Vorwärtsverbindungskommunikationskapazität des Kommunikationssystems, zugeordneten Verstärkungsmaßeinstellungen festlegen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

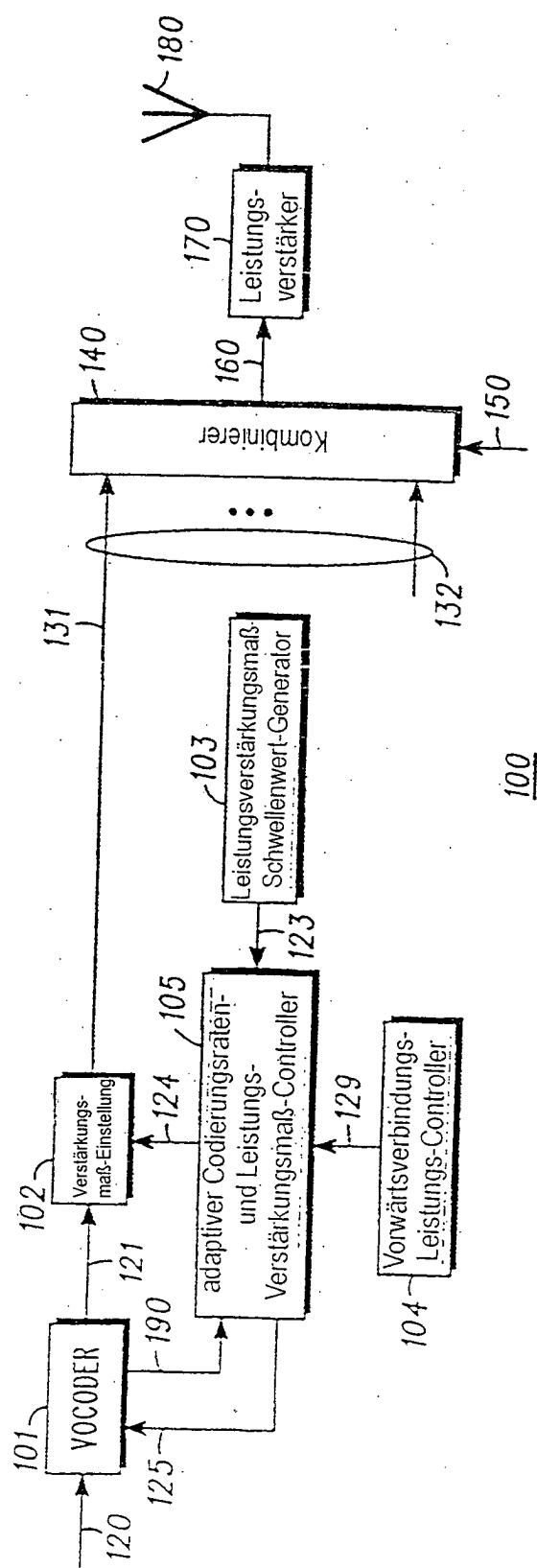


FIG. 1

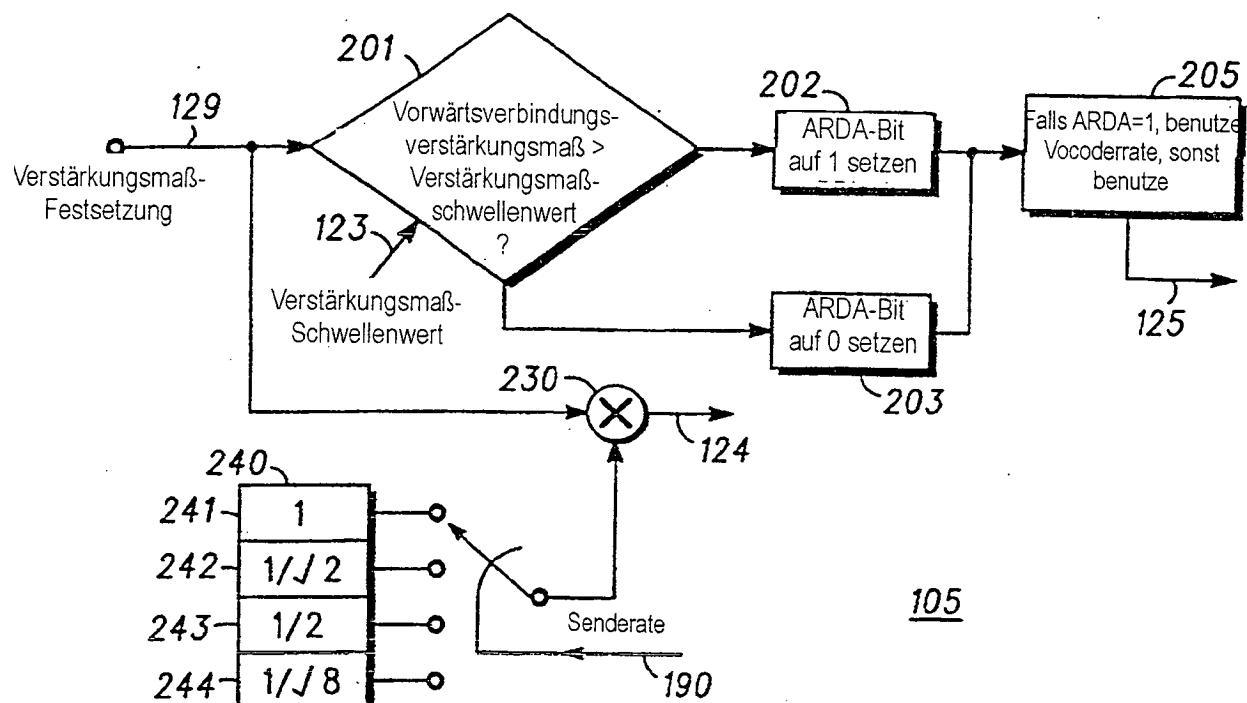


FIG. 2

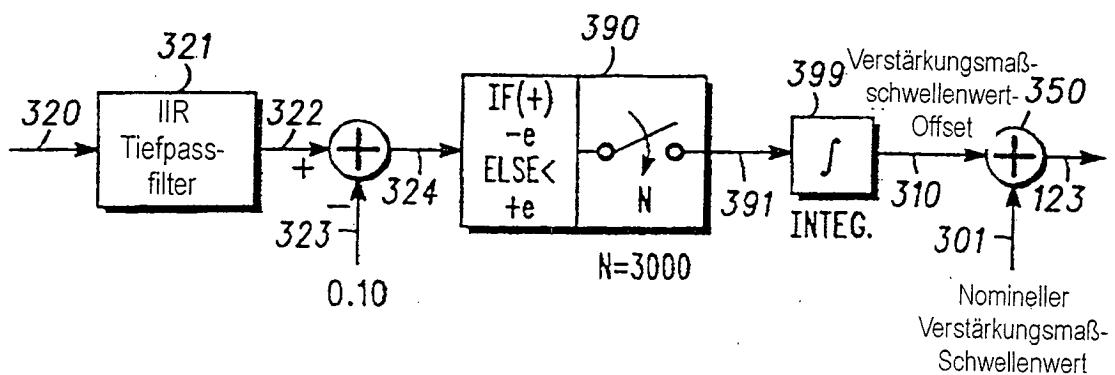


FIG. 3

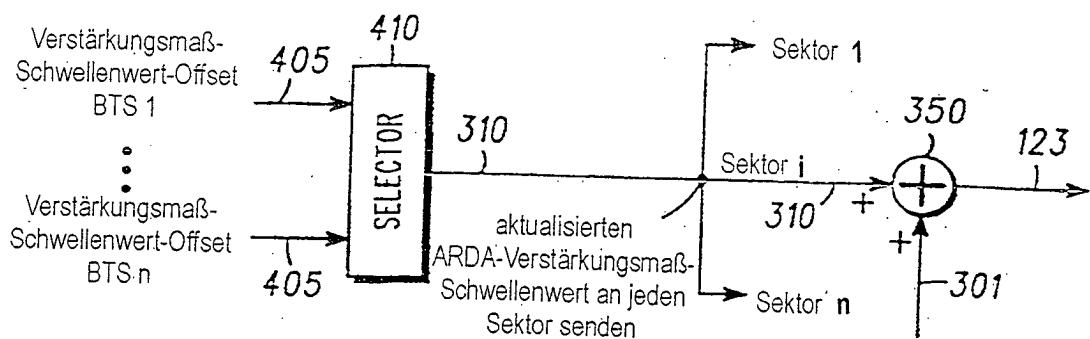


FIG. 4

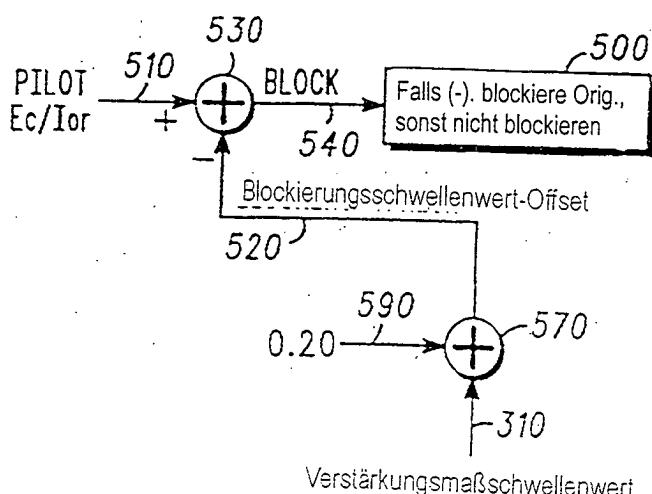


FIG. 5