



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 10 449 T2 2004.06.24**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 190 504 B1**

(51) Int Cl.7: **H04B 7/005**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 10 449.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP99/04495**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 931 213.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/003328**

(86) PCT-Anmeldetag: **29.06.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **11.01.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.08.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.06.2004**

(73) Patentinhaber:

**Nokia Corp., Espoo, FI**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT**

(74) Vertreter:

**Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336  
München**

(72) Erfinder:

**RAITOLA, Mika, FIN-02430 Masala, FI**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR LEISTUNGSSTEUERUNG**

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**

## Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Leistung, die zur Übertragung von Daten zwischen einem Endgerät und einer Sende-/ Empfangsvorrichtung eines Kommunikationssystems verwendet wird, und ebenso eine entsprechende Vorrichtung. Die vorliegende Erfindung ist insbesondere auf ein Leistungssteuerungsverfahren und eine entsprechende Vorrichtung gerichtet, die in Codemultiplex-Systemen (CDMR-Systemen bzw. Code-Division-Multiple-Access-Systemen) verwendet wird.

## Hintergrund der Erfindung

[0002] In den vergangenen Jahren fand eine weite Verbreitung von Mobilfunktelekommunikationssystemen statt. Derartige Mobilfunktelekommunikationssysteme (beispielsweise GSM, Systeme der 3. Generation, wie das Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) und andere) arbeiten mit unterschiedlichen Datenübertragungsverfahren. Ein derartiges Datenübertragungsverfahren ist beispielsweise ein Code-Multiplex-Verfahren (CDMA-Verfahren). Dieses CDMA-Verfahren ist in ein Breitband-Code-Multiplex-Verfahren (WCDMA-Verfahren bzw. Wideband Code Division Multiple Access Verfahren) (oder Breitband-CDMA) weiterentwickelt worden, das ein größeres Frequenzband verwendet, um beispielsweise in Kommunikationssystemen der dritten Generation wie UMTS verwendet zu werden.

[0003] Sowohl in einem CDMA- als auch einem WCDMA-Verfahren ist das Grundarbeitsprinzip ähnlich. Daten, die zwischen Endgeräten, wie beispielsweise Mobilstationen, über ein Kommunikationsnetzwerk zu übertragen sind, das verschiedene Netzwerkelemente wie Sende-/ Empfangsvorrichtungen, wie beispielsweise Basis-Sende-/ Empfangsstationen, Mobilvermittlungstationen und dergleichen umfasst, werden mit einem einmaligen Code multipliziert, der einer jeweiligen Verbindung zugewiesen wird. Dieser Code weist eine höhere Frequenz als die Daten auf, was im Vergleich zur ursprünglichen Datenbandbreite in einer breiten Übertragungsbandbreite resultiert. Dieser Prozess ist auch als Spreizung bzw. Spreading bekannt.

[0004] Bei einer Empfangsseite, die den jeweiligen Code kennt, wird das übertragene Signal dekodiert und die wiedergewonnenen Daten werden weiterverarbeitet. Dieser Prozess ist auch als Entspreizung bzw. Des-spreading bekannt.

[0005] Für eine korrekte Wiedergewinnung der Daten aus dem übertragenen Signal ist eine Hauptbedingung, dass die empfangenen Signale eine (annäherend) konstante und gleichbleibende Stärke aufweisen. Da in einem Mobiltelekommunikationssystem, beispielsweise aufgrund einer Bewegung der Endgeräte, sehr unterschiedliche Signalstärken empfangen werden können, wenn sie immer mit der gleichen Übertragungsleistung übertragen werden, kann eine Störung zwischen unterschiedlichen Endgeräten, die zu der gleichen Zeit übertragen, auftreten. Folglich ist eine genaue Leistungssteuerung in einer Aufwärtsstreckenrichtung bzw. Uplink-Richtung (Endgerät zu Sende-/Empfangsstation) und einer Abwärtsstreckenrichtung bzw. Downlink-Richtung (Sende-/ Empfangsstation zu Endgerät) erforderlich.

[0006] In CDMR-Systemen der dritten Generation (beispielsweise cdma2000, WCDMA) wird sowohl in der Aufwärtsstrecken- als auch der Abwärtsstrecken-Richtung eine schnelle Leistungssteuerung verwendet. Hierbei ist die Dekodierungsleistung optimal, wenn die empfangene Signalleistung so konstant wie möglich ist. Dies ist insbesondere erforderlich, wenn die Dienstverzögerung (service delay) begrenzt ist (beispielsweise bei Sprachkommunikation) und ein Schwund bzw. ein Fading Fehler verursachen kann. Die schnelle Leistungssteuerung ist in der Lage, auch schnellen Fadings zu folgen.

[0007] Demgegenüber ist die Abwärtsstreckenrichtung-Übertragungskapazität maximiert, wenn die übertragene Leistung minimiert ist, d. h. die erzeugte Störung bzw. Interferenz so gering wie möglich ist. Eine schnelle Leistungssteuerung hat jedoch zum Ziel, dass die empfangene Leistung konstant ist. Dies bedeutet, dass die übertragene Leistung in großem Umfang variiert, was den übertragenen Leistungsdurchschnittswert vergrößert. Ebenso verursacht die Variation der übertragenen Leistung Leistungsspitzen, die für eine Systemlaststeuerung schädlich sind.

[0008] Im Falle beispielsweise einer Paketdatendienste ist jedoch ein Erneute-Übertragung-Protokoll beinhaltet. Dies bedeutet, dass ein Datenverlust, beispielsweise aufgrund von Dekodierungsschwierigkeiten, keine absoluten Fehler verursachen würde, sondern lediglich zu einer erneuten Übertragung führen würde. Dies ermöglicht es einer Paketdatenleistungssteuerung, nicht jedem Schwund zu folgen, sondern Schwünde durch erneute Übertragungen zu kompensieren.

[0009] Wenn eine langsamere Leistungssteuerung verwendet wird, kann ein Auftreten hoher Interferenzspitzen bei der schnellen Leistungssteuerung verhindert werden. Eine langsamere Leistungssteuerung arbeitet jedoch für verzögerungsbegrenzte Dienste schlecht, da sie einem schnellen Fading des Signals nicht folgen kann.

[0010] In der Druckschrift EP-A-0 682 417 ist ein Übertragungsleistungssteuerungsverfahren eines Spreiz-

spektrum-Kommunikationssystems offenbart, das eine Übertragungsleistung entsprechend einem Übertragungsleistungssteuerungsbit (TPC-Bit) bestimmt.

[0011] In der Druckschrift EP-A-0 682 419 ist ein Übertragungsleistungssteuerungsverfahren offenbart, das in Abhängigkeit von Änderungen in dem gewünschten empfangenen Signalpegel bei der Mobilstation eine offene oder eine geschlossene Regelkreissteuerung verwendet.

#### Kurzzusammenfassung der Erfindung

[0012] Folglich ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zur Steuerung einer Leistung bereitzustellen, die für eine Übertragung von Daten zwischen einem Endgerät und einer Sende-/Empfangsvorrichtung eines Kommunikationssystems verwendet werden.

[0013] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Steuerung einer Leistung gelöst, die zur Übertragung von Daten zwischen einem Endgerät und einer Sende-/Empfangsvorrichtung eines Kommunikationssystems verwendet wird, wobei das Verfahren Schritte umfasst zum Überwachen während einer vorbestimmten Zeiteinheit der Leistung, die bei einer Übertragung zwischen dem Endgerät und der Sende-/Empfangsvorrichtung verwendet wird, zum Anfordern einer Vergrößerung oder Verkleinerung der bei der Übertragung verwendeten Leistung unter Verwendung eines spezifischen Informationselements für jede vorbestimmte Zeiteinheit, zum Speichern einer vorbestimmten Anzahl der spezifischen Informationselemente, zum Berechnen eines ersten Werts und eines zweiten Werts, die die Übertragungsleistung betreffen, während der vorbestimmten Anzahl der spezifischen Informationselemente, und zum Entscheiden unter Verwendung des ersten Werts und des zweiten Werts, die die Leistung betreffen und die in dem Berechnungsschritt berechnet werden, ob der erste Wert, der die Leistung betrifft, größer ist als eine Summe des zweiten Werts, der die Leistung betrifft, und eines vorbestimmten Pegels.

[0014] Des Weiteren ist in der vorliegenden Erfindung eine vorgeschlagene Vorrichtung zur Steuerung einer Leistung, die zur Übertragung von Daten zwischen einem Endgerät und einer Sende-/Empfangsvorrichtung eines Kommunikationssystems verwendet wird, wobei die Vorrichtung eine Überwachungseinrichtung zur Überwachung während einer vorbestimmten Zeiteinheit der Leistung, die bei einer Übertragung zwischen dem Endgerät und der Sende-/Empfangsvorrichtung verwendet wird, eine Anforderungseinrichtung zur Anforderung einer Vergrößerung oder einer Verkleinerung der bei der Übertragung verwendeten Leistung unter Verwendung eines spezifischen Informationselements für jede vorbestimmte Zeiteinheit, eine Speichereinrichtung zur Speicherung einer vorbestimmten Anzahl der spezifischen Informationselemente, eine Berechnungseinrichtung zur Berechnung eines ersten Werts und eines zweiten Werts, die die Übertragungsleistung betreffen, während der vorbestimmten Anzahl der spezifischen Informationselemente, und eine Entscheidungseinrichtung umfasst zur Entscheidung unter Verwendung des ersten Werts und des zweiten Werts, die die Leistung betreffen und die durch die Berechnungseinrichtung berechnet werden, ob der erste Wert, der die Leistung betrifft, größer ist als eine Summe des zweiten Werts, der die Leistung betrifft, und eines vorbestimmten Pegels.

[0015] Vorteilhafte Weiterentwicklungen der vorliegenden Erfindung sind wie in den jeweiligen abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0016] Gemäß der vorliegenden Erfindung sind das vorgeschlagene Verfahren und/oder die vorgeschlagene Vorrichtung einfach zu implementieren, da lediglich kleine Änderungen in derzeitigen Systemen erforderlich sind.

[0017] Des Weiteren ist beispielsweise eine Abwärtsstreckenrichtung-Leistungssteuerung gemäß der vorliegenden Erfindung in der Lage, die Dekodierungsleistung zu maximieren, indem einem Fading so gut wie möglich gefolgt wird, und ebenso die bei anderen Endgeräten verursachte Interferenz zu minimieren. Es ist möglich, auch einem schnellen Fading wie bei der schnellen Leistungssteuerung zu folgen, aber wenn der geforderte Leistungsanstieg in einer vorbestimmten Zeit zu hoch ist, wird eine entsprechende große Vergrößerung der Übertragungsleistung verhindert. Außerdem werden übermäßig hohe Leistungsspitzen verhindert, und folglich kann die Leistung der Systemlaststeuerung verbessert werden.

[0018] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend ausführlich unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beispielhaft beschrieben.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0019] Es zeigen:

[0020] **Fig. 1** ein Flußdiagramm, das das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulicht, und

[0021] **Fig. 2** ein Blockschaltbild, das ein Ausführungsbeispiel der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0022] Nachstehend ist als ein erstes Beispiel der vorstehend genannte Abwärtsstreckenrichtungsfall beschrieben.

[0023] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** ist ein Leistungssteuerungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung in dem Flußdiagramm veranschaulicht.

[0024] In Schritt S1 wird die Leistungssteuerung gestartet, wenn beispielsweise eine Paketdatenkommunikationsverbindung zwischen zwei Endgeräten TD über ein Kommunikationsnetzwerk (d. h. über zumindest eine Basis-Sende-/Empfangsstation BTS) aufgebaut ist. Während der Kommunikation wird die Signalstärke (d. h. die Übertragungsleistung) von der Basis-Sende-/Empfangsstation BTS häufig in einem jeweiligen Zeitschlitz durch das Endgerät TD überwacht (Schritt S2). Wenn es erforderlich ist, d. h., wenn sich die Signalstärke über oder unter einem vorbestimmten Wert ändert, fordert in Schritt S3 das Endgerät TD eine Vergrößerung oder Verringerung der Übertragungsleistung der Basis-Sende-/Empfangsstation jeweils an.

[0025] Diese Anforderung wird durch spezifische Informationselemente oder Befehle dargestellt, die als sogenannte Übertragungsleistungssteuerungsbits (Transfer Power Control Bits) TPC bekannt sind. Diese TPC-Bits weisen einen Wert von +1 auf, wenn eine Vergrößerung der Leistung um einen vorbestimmten Pegel angefordert wird, und einen Wert von -1 auf, wenn eine Verringerung der Leistung um einen vorbestimmten Pegel angefordert wird. Für eine jeweilige Zeiteinheit wird ein TPC-Bit gesendet. Diese Zeiteinheit ist beispielsweise ein Zeitschlitz oder ein Rahmen, der eine Vielzahl von Zeitschlitzen umfasst.

[0026] In Schritt S4 empfängt die Basis-Sende-/Empfangsstation BTS die TPC-Bits, die für jede Zeiteinheit gesendet werden. Des Weiteren wird eine vorbestimmte Anzahl  $w$  der TPC-Bits, d. h. TPC-Bits einer vorbestimmten Anzahl  $w$  von aufeinanderfolgenden Zeiteinheiten, gespeichert. Wenn die vorbestimmte Anzahl  $w$  erreicht ist, wird in Schritt S5 ein Leistungsanstieg während der letzten  $w$  Zeiteinheiten berechnet. Dieser Leistungsanstieg kann beispielsweise durch ein Summieren der TPC-Bits bestimmt werden. Dann wird in Schritt S6 ebenso eine empfangene Übertragungsdurchschnittsleistung (beispielsweise in dB angegeben) während dieser  $w$  Zeiteinheiten unter Verwendung der TPC-Bits berechnet. Die Berechnung der Durchschnittsleistung kann beispielsweise wie nachstehend beschrieben ausgeführt werden: zu Beginn einer Berechnungszeitdauer weist die Leistung (d. h. die Signalstärke) einen Wert von beispielsweise 10 dBm auf. Wenn in der Berechnungszeitdauer TPC-Bits -1, +1, +1, +1 gesendet werden, wird die Durchschnittsleistung berechnet durch

$$\text{Durchschnittsleistung} = ((10-1) + (10-1+1) + (10-1+1+1) + (10-1+1+1+1)) / 4 = 42/4 \text{ [dBm]} .$$

[0027] In Schritt S7 wird, indem der berechnete Leistungsanstieg und die Durchschnittsübertragungsleistung während der  $w$  Zeiteinheiten verwendet wird, entschieden, ob der Leistungsanstieg größer als eine Summe der Durchschnittsleistung und eines vorbestimmten Pegels  $L$  ist. Der vorbestimmte Pegel  $L$  ist beispielsweise in dB angegeben.

[0028] Wenn die Entscheidung in Schritt S7 positiv ist, d. h., der Leistungsanstieg für die  $w$  Zeiteinheiten ist zumindest  $L$  dB höher als die Durchschnittsleistung, wird eine Vergrößerung der Übertragungsleistung verhindert (Schritt S8). Das heißt, die Übertragungsleistung, die durch die Basis-Sende-/Empfangsstation BTS zu dem Endgerät TD verwendet wird, wird konstant gehalten oder auch verkleinert, auch wenn eine Vergrößerung angefordert worden ist.

[0029] Demgegenüber wird, wenn die Entscheidung in Schritt S7 negativ ist, d. h., der Leistungsanstieg während der  $w$  Zeiteinheiten ist nicht  $L$  dB höher als die Durchschnittsleistung, ein Leistungsanstieg gestattet, d. h. die Übertragungsleistung kann durch die Basis-Sende-/Empfangsstation vergrößert (oder verkleinert) werden, (Schritt S9), wie es angefordert ist. Die Übertragungsleistung, die durch die Basis-Sende-/Empfangsstation gesendet wird, wird entsprechend der Summe aller TPC-Bits vergrößert (oder verkleinert), die während aller  $w$  Zeiteinheiten empfangen werden (beispielsweise +3). Optional kann die Übertragungsleistung lediglich entsprechend dem zuletzt angeforderten Leistungsanstieg vergrößert (oder verkleinert) werden (d. h., lediglich das zuletzt empfangene TPC-Bit, beispielsweise +1, wird berücksichtigt). Die Entscheidung, auf welche Weise der vorstehend beschriebenen Fälle die Leistung verändert wird, kann von der jeweiligen Anwendung abhängen.

[0030] In Schritt S10 wird das Leistungssteuerungsverfahren erneut gestartet.

[0031] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** ist nachstehend eine Vorrichtung zur Ausführung eines Leistungssteuerungsverfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0032] Wenn die Kommunikation zwischen Endgeräten TD über zumindest eine Basis-Sende-/Empfangsstation BTS (und wahrscheinlich anderen Netzwerkelementen) startet, wird die empfangene Signalstärke (d. h. die für die Kommunikation verwendete Übertragungsleistung) häufig und periodisch bei jeder Zeiteinheit durch eine Überwachungseinrichtung **10** überwacht. Eine Anforderungseinrichtung **20** fordert eine Vergrößerung oder Verringerung der Übertragungsleistung, die durch die Basis-Sende-/Empfangsstation BTS verwendet

wird, in Abhängigkeit von Ergebnissen der Überwachungseinrichtung **10** an. Zu diesem Zweck wird ein TPC-Bit mit einem Wert von +1 oder -1 bei jedem Zeitschlitz als Befehlsdaten von dem Endgerät TD zu der Basis-Sende-/Empfangsstation BTS gesendet.

[0033] Diese TPC-Bits werden durch eine Empfangseinrichtung **30**, beispielsweise bei der Basis-Sende-/Empfangsstation, empfangen, um in einer Speichereinrichtung **40** gespeichert zu werden. Die Speichereinrichtung **40** ist eingerichtet, zumindest eine vorbestimmte Anzahl  $w$  von TPC-Bits (TPC-Bits von  $w$  Zeiteinheiten oder Zeitschlitz) zu speichern. Wenn die vorbestimmte Anzahl  $w$  von TPC-Bits erreicht ist, berechnet eine Berechnungseinrichtung **50** den Leistungsanstieg und die Durchschnittsleistung, wobei die gespeicherten TPC-Bits während der  $w$  Zeiteinheiten verwendet werden, wie es vorstehend beschrieben ist.

[0034] In einer Entscheidungseinrichtung **60** wird entschieden, ob der berechnete Leistungsanstieg größer ist als die Summe der Durchschnittsleistung und des vorbestimmten Pegels  $L$ .

[0035] In Abhängigkeit von dem Ergebnis der Entscheidungseinrichtung **60** gibt eine Ausgabeeinrichtung **70** ein Leistungsänderungssignal aus, das eine Übertragungsleistungsänderung durch die Basis-Sende-/Empfangsstation in dem Fall verhindert, dass der Leistungsanstieg zumindest  $L$  dB höher als die Durchschnittsleistung ist. Demgegenüber wird in dem Fall, dass der Leistungsanstieg nicht  $L$  dB höher als die Durchschnittsleistung ist, ein Leistungsänderungssignal ausgegeben, um eine Vergrößerung (oder Verringerung) der Leistung durch die Basis-Sende-/Empfangsstation BTS zu gestatten, wie es angefordert ist.

[0036] Ein Vorschlag für Parameter  $w$  und  $L$  ist  $w = 16 \dots 64$  und  $L = 1 \text{ dB} \dots 3 \text{ dB}$ . Andere Parameterwerte können jedoch in Abhängigkeit von beispielsweise benutzerspezifischen oder verbindungsstypspezifischen Spezifikationen verwendet werden.

[0037] Durch Verwenden der vorstehend beschriebenen Abwärtsstreckenrichtung-Leistungssteuerung ist es möglich, mehrere dB im Vergleich zu der herkömmlichen Leistungssteuerung zu erreichen. Der erreichte Gewinn hängt ebenso von dem Verbindungstyp ab, beispielsweise Außenbereich-zu-Innenbereich-Kanal, Einzelwegkanal usw.. In dem Fall, dass lediglich wenige Mehrfachwege vorhanden sind, ist der Gewinn am größten. Es ist möglich, einen 20%-igen Gewinn in der Kapazität im Vergleich zu den vorherigen bekannten Verfahren in der Systemstufe zu erreichen.

[0038] Als ein zweites Ausführungsbeispiel können das vorstehend beschriebene Verfahren und die vorstehend beschriebene Vorrichtung ebenso in einer Aufwärtsstreckenrichtung verwendet werden, d. h. bei einer Leistungssteuerung für eine Signalisierung von dem Endgerät zu der Basis-Sende-/Empfangsstation BTS. In diesem Fall wird die Signalstärke von dem Endgerät TD durch die Basis-Sende-/Empfangsstation überwacht. Die weiteren Schritte zum Speichern, Berechnen, Vergleichen/Entscheiden und Ausgeben (Schritte S4 bis S9) sowie die entsprechenden Einrichtungen **30** bis **70** können dann ebenso in der Basis-Sende-/Empfangsstation BTS oder dem Endgerät TD implementiert sein. Im Falle der Aufwärtsstreckenrichtung-Leistungssteuerung beruht das Verfahren beispielsweise auf empfangenen Signal-Rausch-Verhältnis-Werten (SIR-Werten), die den Unterschied zwischen einem "gewollten" Signal und einem störenden Signal darstellen.

[0039] Es ist anzumerken, dass die vorliegende Erfindung als Hardware und/oder Software in dem Endgerät und/oder der Basis-Sende-/Empfangsstation implementiert werden kann. Die vorliegende Erfindung kann vorzugsweise in WCDMA-Systemen während einer Paketdatenkommunikation verwendet werden, aber auch in beliebigen anderen CDMA-Systemen (beispielsweise IS-95, cdma2000 usw.) während einer beliebigen Datenkommunikation (Sprache, Paketdaten und dergleichen).

[0040] Des Weiteren kann die Berechnung (und folglich die Entscheidung, ob ein Leistungsanstieg gestattet wird oder verhindert wird) Zeitschlitz für Zeitschlitz ausgeführt werden. Alternativ hierzu ist es ebenso möglich, mehr Zeitschlitz oder Zeiteinheiten (d. h. TPC-Bits) für die Berechnung des Leistungsanstiegs und der Durchschnittsleistung zu verwenden.

[0041] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Steuerung einer Leistung vorgeschlagen, die zur Übertragung von Daten zwischen einem Endgerät TD und einer Sendeeinrichtung BTS eines Kommunikationssystems verwendet wird, wobei das Verfahren Schritte umfasst zum Überwachen S2 während einer vorbestimmten Zeiteinheit der Leistung, die bei einer Übertragung zwischen dem Endgerät TD und der Sendeeinrichtung BTS verwendet wird, zum Anfordern S3 einer Vergrößerung oder Verkleinerung der bei der Übertragung verwendeten Leistung unter Verwendung eines spezifischen Informationselements TPC für jede vorbestimmte Zeiteinheit, zum Speichern S4 einer vorbestimmten Anzahl  $w$  der spezifischen Informationselemente TPC, zum Berechnen S5, S6 eines ersten Werts und eines zweiten Werts, die die Übertragungsleistung betreffen, während der vorbestimmten Anzahl  $w$  der spezifischen Informationselemente TPC, und zum Entscheiden S7 unter Verwendung des ersten Werts und des zweiten Werts, die die Leistung betreffen und die in dem Berechnungsschritt S5, S6 berechnet werden, ob der erste Wert, der die Leistung betrifft, größer ist als eine Summe des zweiten Werts, der die Leistung betrifft, und eines vorbestimmten Pegels  $L$ . Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ebenso eine entsprechende Vorrichtung vorgeschlagen.

[0042] Es ist ersichtlich, dass die vorstehende Beschreibung und die beigefügten Figuren die vorliegende Erfindung lediglich als Beispiel veranschaulichen sollen. Die bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung können somit innerhalb des Bereichs der beigefügten Patentansprüche variieren.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Leistung, die zur Übertragung von Daten zwischen einem Endgerät (TD) und einer Sende-/Empfangsvorrichtung (BTS) eines Kommunikationssystems verwendet wird, wobei das Verfahren Schritte umfasst
  - zum Überwachen (S2) während einer vorbestimmten Zeiteinheit der Leistung, die bei einer Übertragung zwischen dem Endgerät (TD) und der Sende-/Empfangsvorrichtung (BTS) verwendet wird,
  - zum Anfordern (S3) einer Vergrößerung oder Verkleinerung der bei der Übertragung verwendeten Leistung unter Verwendung eines spezifischen Informationselements (TPC) für jede vorbestimmte Zeiteinheit,
  - zum Speichern (S4) einer vorbestimmten Anzahl (w) der spezifischen Informationselemente (TPC), gekennzeichnet durch Schritte
  - zum Berechnen (S5, S6) eines ersten Werts und eines zweiten Werts, die die Übertragungsleistung betreffen, während der vorbestimmten Anzahl (w) der spezifischen Informationselemente (TPC), und
  - zum Entscheiden (S7) unter Verwendung des ersten Werts und des zweiten Werts, die die Leistung betreffen und die in dem Berechnungsschritt (S5, S6) berechnet werden, ob der erste Wert, der die Leistung betrifft, größer ist als eine Summe des zweiten Werts, der die Leistung betrifft, und eines vorbestimmten Pegels (L).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die vorbestimmte Zeiteinheit ein Zeitschlitz ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die vorbestimmte Zeiteinheit ein Rahmen ist, der aus einer Vielzahl von Zeitschlitzen zusammengesetzt ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei jedes der spezifischen Informationselemente (TPC), die in jeder vorbestimmten Zeiteinheit verwendet werden, entweder -1, was eine Anforderung für eine Verkleinerung der Leistung angibt, oder +1 ist, was eine Anforderung für eine Vergrößerung der Leistung angibt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der erste Wert, der die Leistung betrifft, einen Leistungsanstieg für die vorbestimmte Anzahl (w) der spezifischen Informationselemente (TPC) darstellt und der zweite Wert, der die Leistung betrifft, eine mittlere Leistung für die vorbestimmte Anzahl (w) der spezifischen Informationselemente (TPC) darstellt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, mit Schritten
  - zum Verhindern (**58**) eines Leistungsanstiegs aufgrund einer Anforderung für eine Vergrößerung der Leistung in dem Anforderungsschritt (S3), wenn die Entscheidung in dem Entscheidungsschritt (S7) positiv ist, und
  - zum Ermöglichen (S9) eines Leistungsanstiegs aufgrund einer Anforderung für eine Vergrößerung der Leistung in dem Anforderungsschritt (S3), wenn die Entscheidung in dem Entscheidungsschritt (S7) negativ ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Verfahren durch das Endgerät (TD) und/oder die Sende-/Empfangsstation (BTS) ausgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Verfahren in einer Abwärtsstreckenrichtung ausgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Verfahren in einer Aufwärtsstreckenrichtung ausgeführt wird.
10. Vorrichtung zur Steuerung einer Leistung, die zur Übertragung von Daten zwischen einem Endgerät (TD) und einer Sende-/Empfangsvorrichtung (BTS) eines Kommunikationssystems verwendet wird, wobei die Vorrichtung umfasst:
  - eine Überwachungseinrichtung (**10**) zur Überwachung während einer vorbestimmten Zeiteinheit der Leistung, die bei einer Übertragung zwischen dem Endgerät (TD) und der Sende-/Empfangsvorrichtung (BTS) verwendet wird,
  - eine Anforderungseinrichtung (**20**) zur Anforderung einer Vergrößerung oder einer Verkleinerung der bei der Übertragung verwendeten Leistung unter Verwendung eines spezifischen Informationselements (TPC) für jede vorbestimmte Zeiteinheit,
  - eine Speichereinrichtung (**40**) zur Speicherung einer vorbestimmten Anzahl (w) der spezifischen Informationselemente (TPC), gekennzeichnet durch
  - eine Berechnungseinrichtung (**50**) zur Berechnung eines ersten Werts und eines zweiten Werts, die die Übertragungsleistung betreffen, während der vorbestimmten Anzahl (w) der spezifischen Informationselemente

(TPC), und

eine Entscheidungseinrichtung (**60**) zur Entscheidung (S7) unter Verwendung des ersten Werts und des zweiten Werts, die die Leistung betreffen und die durch die Berechnungseinrichtung (**50**) berechnet werden, ob der erste Wert, der die Leistung betrifft, größer ist als eine Summe des zweiten Werts, der die Leistung betrifft, und eines vorbestimmten Pegels (L).

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei die vorbestimmte Zeiteinheit ein Zeitschlitz ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei die vorbestimmte Zeiteinheit ein Rahmen ist, der aus einer Vielzahl von Zeitschlitzern zusammengesetzt ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei jedes der vorbestimmten Informationselemente (TPC), die in jeder vorbestimmten Zeiteinheit verwendet werden, entweder  $-1$ , was eine Anforderung für eine Verkleinerung der Leistung angibt, oder  $+1$  ist, was eine Anforderung für eine Vergrößerung der Leistung angibt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei der erste Wert, der die Leistung betrifft, einen Leistungsanstieg für die vorbestimmte Anzahl ( $w$ ) der spezifischen Informationselemente (TPC) darstellt und der zweite Wert, der die Leistung betrifft, eine mittlere Leistung für die vorbestimmte Anzahl ( $w$ ) der spezifischen Informationselemente (TPC) darstellt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 10, mit einer Ausgabeeinrichtung (**70**) zur Ausgabe eines Signals, das angepasst ist, einen Leistungsanstieg aufgrund einer Anforderung für eine Vergrößerung der Leistung, die durch die Anforderungseinrichtung (**20**) gestellt wird, zu verhindern, wenn die Entscheidungseinrichtung (**60**) entscheidet, dass der erste Wert, der die Leistung betrifft, größer ist als die Summe des zweiten Werts, der die Leistung betrifft, und des vorbestimmten Pegels (L), oder einen Leistungsanstieg aufgrund einer Anforderung für eine Vergrößerung der Leistung, die durch die Anforderungseinrichtung (**20**) gestellt wird, zu ermöglichen, wenn die Vergleichseinrichtung (**60**) entscheidet, dass der erste Wert, der die Leistung betrifft, nicht größer als die Summe des zweiten Werts, der die Leistung betrifft, und des vorbestimmten Pegels (L) ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, wobei die Vorrichtung von dem Endgerät (TD) und/oder der Sende-/Empfangsstation (BTS) umfasst ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, wobei die Vorrichtung angepasst ist, eine Leistungssteuerung in einer Abwärtsstreckenrichtung auszuführen.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, wobei die Vorrichtung angepasst ist, eine Leistungssteuerung in einer Aufwärtsstreckenrichtung auszuführen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

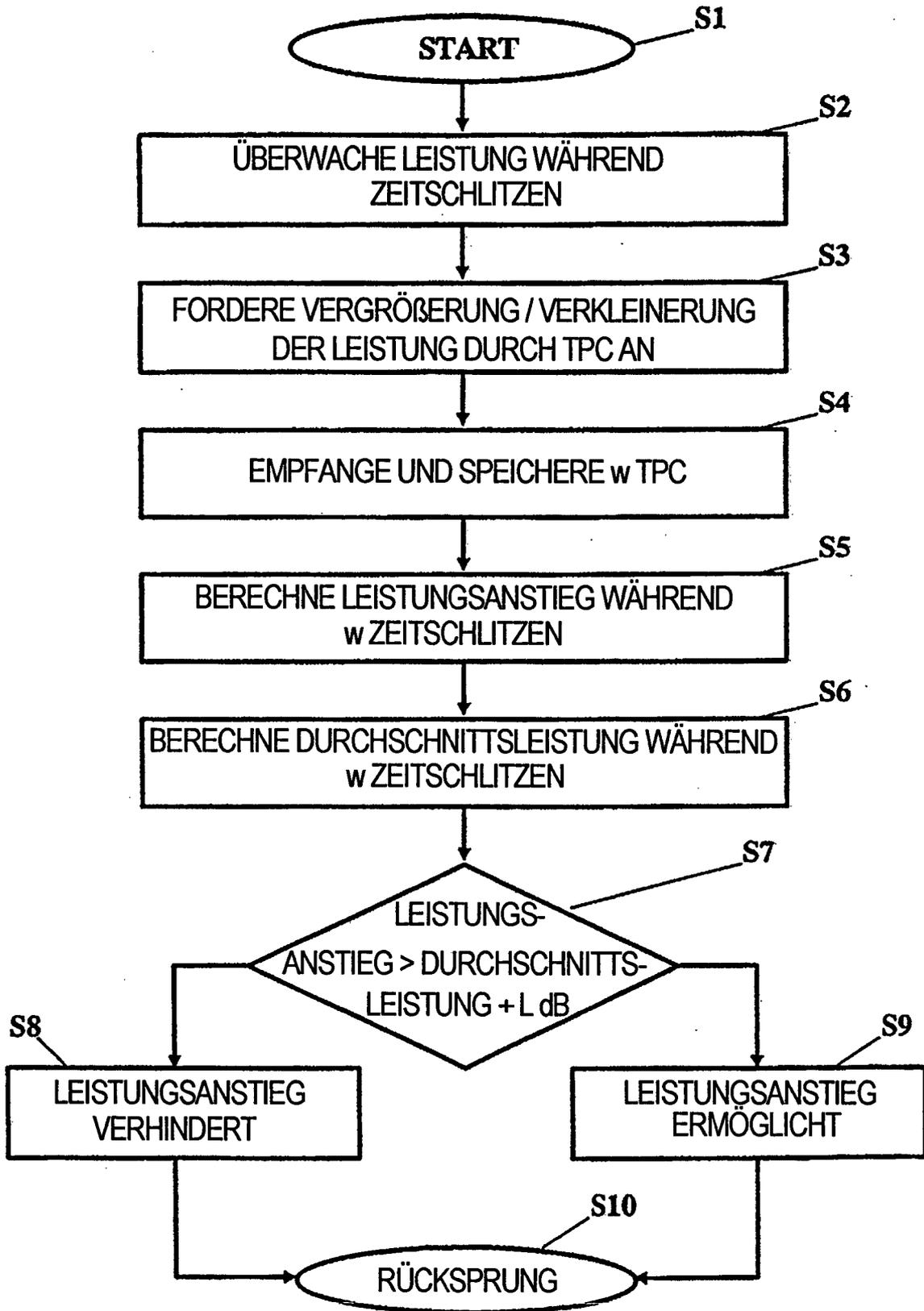


FIG. 1

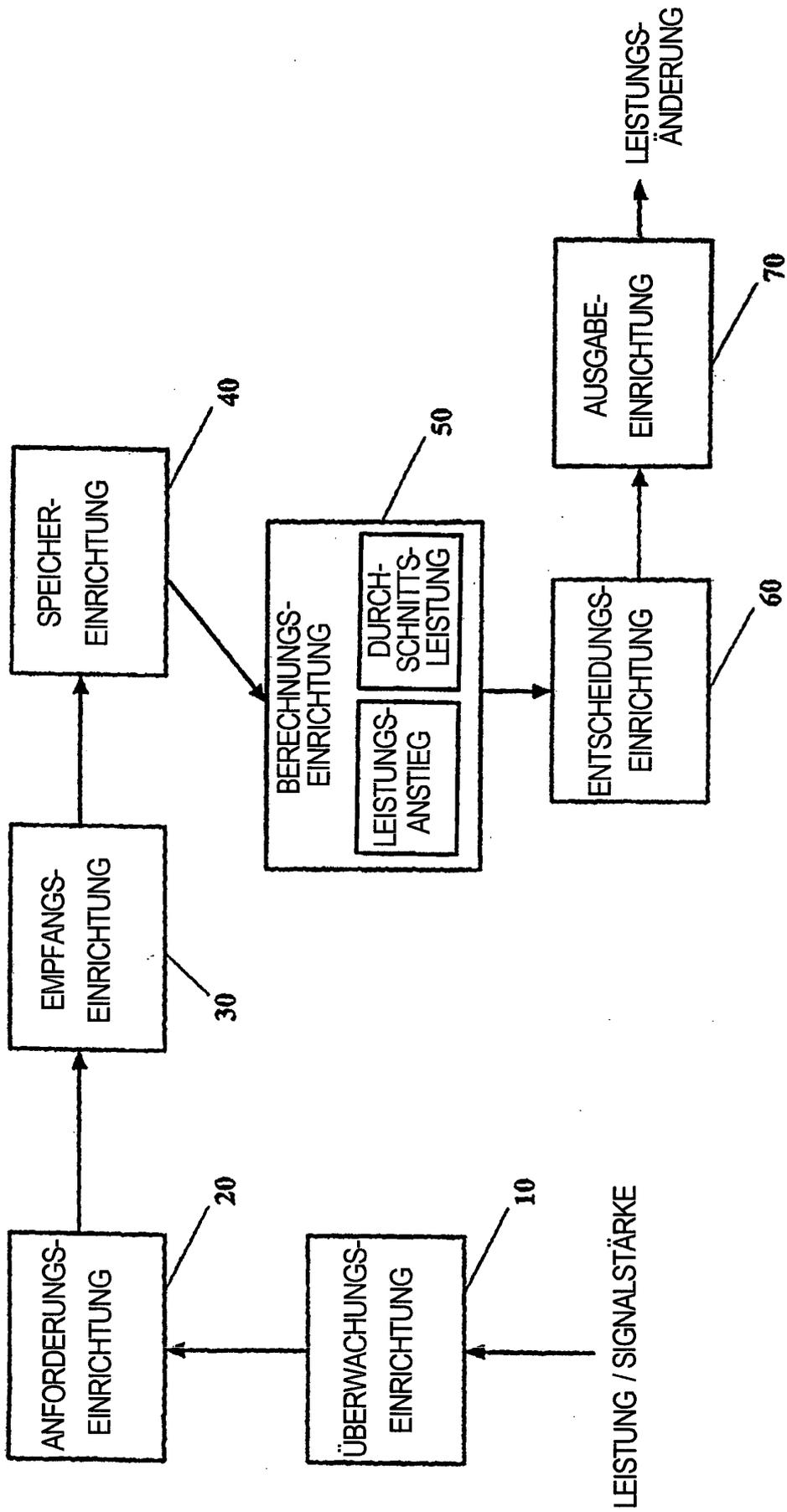


FIG. 2