



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 16 793 T2 2004.10.07**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 054 518 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 16 793.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 401 229.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **21.05.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.04.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.10.2004**

(73) Patentinhaber:
Alcatel, Paris, FR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FI, FR, GB, IT, SE

(74) Vertreter:
**Patentanwälte U. Knecht und Kollegen, 70435
Stuttgart**

(72) Erfinder:
Blanc, Patrick, 92130 Issy Les Moulineaux, FR

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Verbesserung der Funktion eines mobilen Funkkommunikationssystems mittels 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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf mobile Funkkommunikationssysteme.

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich spezieller auf eine in solchen Systemen verwendete Leistungssteuerung zur Verbesserung der Funktion (hinsichtlich der Dienstgüte, der Kapazität, ... usw.) Die vorliegende Erfindung ist insbesondere auf mobile Funkkommunikationssysteme vom Typ CDMA ("Code Division Multiple Access", Vielfachzugriff mit Codemultiplex) anwendbar. Insbesondere ist die vorliegende Erfindung auf UMTS ("Universal Mobile Telecommunication System") anwendbar.

[0003] Eine Art der Leistungssteuerung, die in CDMA-Systemen verwendet wird, ist die so genannte Leistungssteuerung mit geschlossener Regelschleife.

[0004] Die geschlossene Regelschleife läuft im Allgemeinen schnell, um die Übertragungsqualität (im Allgemeinen repräsentiert durch das SIR, oder "Signal-to-Interference Ratio (Störabstand)") um einen Ziel-Wert der Übertragungsqualität (im Allgemeinen SIR_{traget} genannt) einzustellen, indem geeignete Leistungssteuerungs-Befehle zurück zum Sender gesendet werden. Die geschlossene Regelschleife sendet somit einen Leistungssteuerungs-Befehl "Aufwärts" zurück zum Sender, wenn das geschätzte SIR kleiner als der SIR_{traget} -Wert ist, oder andernfalls einen Leistungssteuerungs-Befehl "Abwärts".

[0005] Der SIR_{traget} -Wert wird im Allgemeinen durch eine so genannte äußere Schleife eingestellt. Die äußere Schleife läuft im Allgemeinen langsamer, um die Dienstgüte (im Allgemeinen repräsentiert durch die BER, oder "Bit Error Rate (Bitfehlerrate)", oder die FER, oder "Frame Error Rate (Rahmen-Fehlerrate)") um einen Dienstgüte-Zielwert einzustellen (im Allgemeinen ein BER- oder FER-Zielwert). Die äußere Schleife erhöht somit den SIR_{traget} -Wert, wenn eine geschätzte BER oder FER über einem BER- oder FER-Zielwert liegt oder verringert ihn andernfalls.

[0006] Eine solche Implementation kann zu Situationen führen, in denen der SIR_{traget} -Wert unnötigerweise erhöht wird, wodurch der Störpegel im System unnötigerweise erhöht wird.

[0007] Dies kann insbesondere unter solchen Bedingungen der Fall sein, in denen der Sender bereits seine maximale Sendeleistung erreicht hat, oder wenn das System überlastet ist. In einem solchen Fall wird der SIR_{traget} -Wert nutzlos erhöht, während dies zu keiner Qualitätsverbesserung führen kann. Dies kann man nicht als Nachteil in sich selbst betrachten, solange solche Bedingungen gelten, aber der SIR_{traget} -Wert kann daher einen zu hohen Wert erreichen, und wenn solche Bedingungen nicht mehr gelten, führt dies dazu, dass die Sendeleistung auf einen Wert eingestellt wird, der höher als erforderlich ist, wodurch der Störpegel im System unnötigerweise erhöht wird, bis der Algorithmus wieder einen korrekten Wert erreicht.

[0008] Die äußere Schleife wird üblicherweise auf der Seite des Empfängers implementiert, um Anpassungs-Verzögerungen zwischen den Qualitätsmessungen und der Einstellung von SIR_{traget} zu verringern. Es kann jedoch sein, dass der Empfänger nicht über die Mittel verfügt, zu wissen warum die Dienstgüte mit dem aktuellen SIR_{traget} -Wert nicht aufrecht erhalten werden kann, und wie oben beschrieben kann er versuchen, ihn zu erhöhen, auch wenn der aktuelle SIR_{traget} -Wert zum Beispiel wegen einer Überlast des Netzwerks nicht erreicht werden kann.

[0009] Daher besteht der Bedarf, ein Leistungssteuerungs-Verfahren bereitzustellen, das solche Nachteile vermeidet.

[0010] Im Dokument US-A-5 333 175 wird ein System offen gelegt, in dem die Leistung in Richtung zur Vermittlungsstelle dynamisch geregelt wird, indem folgende Messwerte überwacht werden: Anzeige der empfangenen Signalstärke (RSSI), ein Qualitäts-Messwert (QM) und eine Wortfehler-Anzeige (WEI).

[0011] Im Dokument WO-A-0045528, das zum Datum der vorliegenden Patentanmeldung nicht veröffentlicht ist, wird ein Leistungssteuerungssystem zur Steuerung der Sendeleistung in einem System offen gelegt, in dem die Sendeleistung geschaltet oder begrenzt werden kann. Der Empfänger verwendet eine Kombination einer Leistungssteuerung mit geschlossener Regelschleife und einer äußeren Regelschleife. Die äußere Regelschleife wird eingefroren, wenn vom Empfänger erkannt wird, dass das Signal begrenzt oder geschaltet wurde.

[0012] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher ein Verfahren zur Verbesserung der Funktion eines mobilen Funkkommunikationssystems mittels einer Leistungssteuerungs-Regelschleife, welche die Leistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes steuert, sowie ein Einstellprozess zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes, ein Verfahren, bei dem der Einstellprozess begrenzt ist, was darauf basiert, dass die so geregelte Leistung einen Maximalwert erreicht.

[0013] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung umfasst die Begrenzung des Einstellprozesses, den Übertragungsqualitäts-Zielwert nicht zu erhöhen, wenn die so geregelte Leistung einen Maximalwert erreicht hat.

[0014] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung ist das mobile Funkkommunikationssystem vom Typ CDMA.

[0015] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung ist der Einstellprozess eine äußere Regelschleife, die eine Dienstgüte um einen Dienstgüte-Zielwert einstellt.

[0016] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung wird die Leistungssteuerung in einer Übertragungsrichtung zum Teilnehmer des mobilen Funkkommunikationssystems durchgeführt, wozu eine Leistungs-Regelschleife in Richtung zum Teilnehmer und ein Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer

verwendet werden, und der Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer ist begrenzt, was darauf basiert, dass die so geregelte Leistung einen Maximalwert erreicht.

[0017] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung wird die Leistungssteuerung in einer Übertragungsrichtung zur Vermittlungsstelle des mobilen Funkkommunikationssystems durchgeführt, wozu eine Leistungs-Regelschleife in Richtung zur Vermittlungsstelle und ein Einstellprozess in Richtung zur Vermittlungsstelle verwendet werden, und der Einstellprozess zur Vermittlungsstelle ist begrenzt, was darauf basiert, dass die so geregelte Leistung einen Maximalwert erreicht.

[0018] Die vorliegende Erfindung hat außerdem die Aufgabe, ein mobiles Funkkommunikationssystem bereitzustellen, das ein solches Verfahren ausführt, wobei das mobile Funkkommunikationssystem von dem Typ ist, der mindestens eine Mobilstation enthält, die wiederum Mittel enthält, den Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer durchzuführen, und ein mobiles Funkkommunikationsnetz, das wiederum mindestens eine Basisstation und mindestens einen Basisstations-Controller enthält, und wobei das System Mittel enthält, den Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer zu begrenzen, was darauf basiert, dass die geregelte Leistung eines Basisstations-Senders einen Maximalwert erreicht.

[0019] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung wird die Begrenzung für Mobilstationen durchgeführt, die mit der Basisstation verbunden sind.

[0020] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung wird die Begrenzung nur für die Mobilstationen durchgeführt, für die der Basisstations-Sender nicht die erforderliche Leistung senden kann.

[0021] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung wird die Begrenzung nicht für die Mobilstationen durchgeführt, die gleichzeitig mit anderen Basisstationen verbunden sind, wenn die Sendeleistung mindestens einer dieser anderen Basisstationen nicht einen Maximalwert erreicht.

[0022] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung umfasst eine Basisstation eines solchen Systems:

- Mittel zum Senden von Informationen zu einem Basisstations-Controller, dass ein Basisstations-Sender einen maximalen Leistungswert erreicht hat.

[0023] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung umfasst ein Basisstations-Controller eines solchen mobilen Funkkommunikationssystems:

- Mittel zum Empfangen solcher Informationen von einer Basisstation und zur Bereitstellung einer entsprechenden Begrenzungs-Information.
- Mittel zum Senden solcher Begrenzungs-Informationen zu mindestens einer Mobilstation.

[0024] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung umfasst ein Basisstations-Controller eines sol-

chen mobilen Funkkommunikationssystems:

- Mittel zum Empfangen von Leistungsmessungs-Berichten von einer Basisstation und zur Bereitstellung einer Begrenzungs-Information, die auf einer Information basiert, dass ein Basisstations-Sender einen maximalen Leistungswert erreicht hat, was aus den Leistungsmessungs-Berichten geschlossen wird.
- Mittel zum Senden einer solchen Begrenzungs-Information zu mindestens einer Mobilstation.

[0025] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung umfasst eine Mobilstation eines solchen Systems:

- Mittel zum Empfangen einer solchen Begrenzungs-Information von einem Basisstations-Controller.
- Mittel zur Begrenzung des Einstellprozesses in Richtung zum Teilnehmer auf der Basis einer solchen Begrenzungs-Information.

[0026] Die vorliegende Erfindung hat auch die Aufgabe, ein mobiles Funkkommunikationssystem zur Durchführung eines solchen Verfahrens bereitzustellen, wobei das mobile Funkkommunikationssystem von dem Typ ist, der mindestens eine Mobilstation enthält, und ein mobiles Funkkommunikationsnetz, das wiederum mindestens eine Basisstation und mindestens einen Basisstations-Controller enthält, der wiederum Mittel zur Durchführung des Einstellprozesses in Richtung zur Vermittlungsanlage enthält, und wobei das System Mittel zur Begrenzung des Einstellprozesses in Richtung zur Vermittlungsanlage umfasst, was darauf basiert, dass die geregelte Leistung eines Mobilstations-Senders einen Maximalwert erreicht.

[0027] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung umfasst eine Mobilstation eines solchen Systems:

- Mittel zum Senden von Informationen zu einem Basisstations-Controller, dass ein Mobilstations-Sender einen maximalen Leistungswert erreicht hat.

[0028] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung umfasst ein Basisstations-Controller eines solchen Systems:

- Mittel zum Empfangen solcher Informationen von einer Mobilstation,
- Mittel zur Begrenzung des Einstellprozesses in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage einer solchen Information.

[0029] Gemäß einer weiteren Aufgabe dieser Erfindung umfasst ein Basisstations-Controller eines solchen Systems:

- Mittel zum Empfangen von Leistungsmessungs-Berichten,

– Mittel zum Begrenzen des Einstellprozesses in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage einer solchen Information, dass ein Mobilstations-Sender einen maximalen Leistungswert erreicht hat, was aus den Leistungsmessungs-Berichten geschlossen wird.

[0030] Diese und andere Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden durch die folgende Beschreibung in Zusammenhang mit den begleitenden Zeichnungen deutlicher:

[0031] **Fig. 1** ist ein Diagramm, das ein Verfahren gemäß der Erfindung erläutern soll,

[0032] **Fig. 2** ist ein Diagramm, das die allgemeine Architektur des Funk-Teilnehmeranschlusnetztes von UMTS, auch "UTRAN" ("UMTS Terrestrial Radio Access Network") genannt, erläutern soll,

[0033] **Fig. 3** ist ein Diagramm, das ein Beispiel für die Signalisierung erläutern soll, die gemäß der Erfindung für die Leistungssteuerung in Richtung zum Teilnehmer verwendet werden kann,

[0034] **Fig. 4** ist ein Diagramm, das ein Beispiel für die Signalisierung erläutern soll, die gemäß der Erfindung für die Leistungssteuerung in Richtung zur Vermittlungsstelle verwendet werden kann,

[0035] **Fig. 5** ist ein Diagramm, das ein Beispiel für Mittel erläutern soll, die in einem mobilen Funkkommunikationssystem verwendet werden können, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung für die Leistungssteuerung in Richtung zum Teilnehmer durchzuführen.

[0036] **Fig. 6** ist ein Diagramm, das ein Beispiel für Mittel erläutern soll, die in einem mobilen Funkkommunikationssystem erforderlich sein können, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung für die Leistungssteuerung in Richtung zur Vermittlungsstelle durchzuführen.

[0037] Die vorliegende Erfindung hat somit die Aufgabe, ein Verfahren zur Verbesserung der Funktion eines mobilen Funkkommunikationssystems bereitzustellen, wozu eine Leistungs-Regelschleife verwendet wird, mit der die Leistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes geregelt wird, sowie einen Einstellprozess zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes, ein Verfahren, in dem der Einstellprozess begrenzt ist, was darauf basiert, dass die so geregelte Leistung einen Maximalwert erreicht.

[0038] Ein solches Verfahren kann durch das Diagramm in **Fig. 1** erläutert werden, wobei:

- 1 sich auf eine Leistungs-Regelschleife bezieht
- 2 sich auf eine den Einstellprozess bezieht
- 3 sich auf die Bereitstellung einer Information bezieht, dass die geregelte Leistung einen Maximalwert erreicht
- 4 sich auf eine Begrenzung des Einstellprozesses auf der Grundlage der somit bereitgestellten Information bezieht.

[0039] Im Allgemeinen ermöglicht es ein solches

Verfahren, Funktionen zu optimieren, indem der Einstellprozess optimiert wird.

[0040] Insbesondere dadurch, dass keine Erhöhung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes stattfindet, wenn die geregelte Leistung einen Maximalwert erreicht hat, ist es möglich, die oben erwähnten Nachteile zu vermeiden.

[0041] Noch insbesondere kann durch Berücksichtigung des aktuellen Falles, in dem der Einstellprozess der oben erwähnte Algorithmus der äußeren Schleife und die Leistungs-Regelschleife die oben erwähnte innere Schleife ist, dies durch den folgenden Algorithmus ausgedrückt werden:

Wenn die äußere Schleife eine Erhöhung von SIR_{traget} anfordert,

Wenn $\text{Transmitter_Power_Saturation}$ (Sendeleistungs-Sättigung) = TRUE, wird die Anforderung zurückgewiesen

Andernfalls wird die Anforderung akzeptiert

Wobei:

- $\text{Transmitter_Power_Saturation}$ ein boolescher Wert ist, der gemäß der von der Senderseite gelieferten Information eingestellt wird.

[0042] Die vorliegende Erfindung kann auf die Leistungssteuerung in Richtung zur Vermittlungsstelle, auf die Leistungssteuerung in Richtung zum Teilnehmer oder auf die Leistungssteuerung sowohl in Richtung zur Vermittlungsstelle als auch zum Teilnehmer angewendet werden.

[0043] Im Vergleich zu bekannten Verfahren kann ein Verfahren gemäß der Erfindung es erfordern, dass zusätzliche Signalisierungen durchgeführt werden.

[0044] Als Beispiel wird im Folgenden eine Anwendung der vorliegenden Erfindung auf die UTRAN-Architektur von UMTS offen gelegt:

Wie in **Fig. 2** in Erinnerung gerufen, umfasst die aktuelle UTRAN-Architektur:

- Basisstationen, "Knoten B" genannt, die mit Mobilstationen oder "Teilnehmereinrichtungen" (CTE) über eine Funkschnittstelle kommunizieren, die "Uu" genannt wird.
- Basisstations-Controller, "Radio Network Controller" oder RNC genannt, die mit Knoten B über eine "Iub" genannte Schnittstelle kommunizieren (wobei jeder RNC eine Vielzahl von Knoten B steuert).

[0045] Innerhalb dieser Architektur wird zur Zeit für die Leistungsregelung in Richtung zur Vermittlungsstelle die Leistungsregelung mit geschlossener Regelschleife in Knoten B implementiert, während der Algorithmus der äußeren Schleife zur Zeit im RNC implementiert wird; für die Leistungsregelung in Richtung zum Teilnehmer werden beide Regelschleifen zur Zeit in der UE implementiert.

[0046] Ein Verfahren gemäß der Erfindung kann es dann erfordern, zusätzliche Signalisierungen zwischen UTRAN und UE durchzuführen, um eine Situ-

ation anzuzeigen, dass auf der Seite eines Senders ein maximaler Leistungswert erreicht ist. Im Folgenden wird, wie in **Fig. 3** für die Leistungssteuerung in Richtung zum Teilnehmer und in **Fig. 4** für die Leistungssteuerung in Richtung zur Vermittlungsstelle gezeigt, eine solche Signalisierung zwischen RNC und UE definiert.

[0047] Wie in **Fig. 3** für die Leistungssteuerung in Richtung zum Teilnehmer gezeigt, informiert ein Knoten B zuerst einen RNC über die Sättigung seines Leistungsverstärkers, wie an Punkt **5** gezeigt. Der RNC kann dann eine Nachricht "GUTER_LOOP_CONTROL (ACTIVE)" an alle UEs senden, die an diesen Knoten B angeschlossen sind, wie an Punkt **6** für eine gegebene UE gezeigt. Für eine UE, die sich gerade in einem Basisstationswechsel befindet (d. h. gleichzeitig mit anderen Knoten B verbunden ist), darf der RNC eine solche Nachricht nur senden, wenn alle am Basisstationswechsel beteiligten Knoten B eine Sättigung ihrer Leistungsverstärker angezeigt haben. Die UE setzt dann ihr Feld "Transmitter_Power_Saturation" auf TRUE und verhindert somit einen Anstieg von SIR_{target} . Wenn diese Sättigung beseitigt ist, informiert Knoten B den RNC, wie an Punkt **7** gezeigt. Der RNC sendet dann eine Nachricht "GUTER_LOOP_CONTROL (RELEASE)" an die UEs, die zuvor begrenzt waren, wie an Punkt **8** für eine gegebene UE gezeigt. Für eine UE in einem Basisstationswechsel wird die Nachricht gesendet, sobald ein am Basisstationswechsel beteiligter Knoten B angezeigt hat, dass die Sättigung beseitigt ist. Die UE setzt dann ihr Feld "Transmitter_Power_Saturation" auf FALSE und erlaubt eine neue Erhöhung von SIR_{target} .

[0048] Alternativ kann der Knoten B Leistungs-Sättigungs-Nachrichten senden, welche die UEs anzeigen, für die er die erforderliche Leistung nicht senden kann. In diesem Fall sendet der RNC eine Begrenzungs-Nachricht nur an die UEs, die von Knoten B angezeigt wurden. Für UEs im Basisstationswechsel sendet der RNC eine Begrenzungs-Nachricht nur, wenn alle am Basisstationswechsel beteiligten Knoten B angezeigt haben, dass sie die erforderliche Leistung nicht an die UE senden können.

[0049] Alternativ kann der RNC Leistungsmessungs-Berichte benutzen, die von Knoten B gesendet wurden, um Nachrichten in Richtung von UEs auszulösen.

[0050] Wie in **Fig. 4** für die Leistungsregelung in Richtung zur Vermittlungsstelle gezeigt, sendet die UE eine Nachricht "POWER_MAX_REACHED" zum RNC, wie an Punkt **9** gezeigt, wenn seine Senderleistung einen gegebenen Schwellwert überschreitet. Der RNC informiert dann die lokale äußere Regelschleife der Richtung zur Vermittlungsstelle, um ein Ansteigen von SIR_{target} zu verhindern. Wenn die Sendeleistung der UE wieder unter den Schwellwert fällt, wird von der UE eine neue Nachricht "POWER_MAX_RELEASE" zum RNC gesendet, wie an Punkt **9'** gezeigt, was dann einen neuen Anstieg

von SIR_{target} erlaubt.

[0051] Alternativ kann der RNC Leistungsmessungs-Berichte von der UE benutzen, um die Begrenzung der Leistungssteuerung der äußeren Regelschleife auszulösen. In diesem Fall ist keine zusätzliche Signalisierung auf der Funkschnittstelle erforderlich.

[0052] Die **Fig. 5** und **6** zeigen ein Beispiel für Mittel, die entsprechend in diesen verschiedenen Einheiten zur Leistungssteuerung in Richtung zum Teilnehmer, bzw. zur Vermittlungsstelle verwendet werden können.

[0053] Wie in **Fig. 5** gezeigt, kann ein Knoten B somit neben anderen Mitteln, die herkömmlich sind und daher hier nicht erwähnt werden, folgende Mittel umfassen:

- Mittel **10** zum Senden von Informationen zum RNC, wenn seine Sendeleistung einen Maximalwert erreicht.

[0054] Wie in **Fig. 5** gezeigt, kann ein RNC somit neben anderen Mitteln, die herkömmlich sind und daher hier nicht erwähnt werden, folgende Mittel umfassen:

- Mittel **11** zum Empfangen solcher Informationen von einem Knoten B und zur Bereitstellung einer entsprechenden Begrenzungs-Information,
- Mittel **12** zum Senden einer solchen Begrenzungs-Information zu mindestens einer Teilnehmereinrichtung UE (oder an alle Teilnehmereinrichtungen UEs, oder nur an einige von ihnen, gemäß der verschiedenen oben erwähnten Möglichkeiten).

[0055] Wie in **Fig. 5** gezeigt, kann eine UE somit neben anderen Mitteln, die herkömmlich sind und daher hier nicht erwähnt werden, folgende Mittel umfassen:

- Mittel **13** zum Empfangen einer solchen Begrenzungs-Information von einem RNC,
- Mittel **14** zur Begrenzung des Einstellprozesses in Richtung zum Teilnehmer auf der Grundlage einer solchen Begrenzungs-Information.

[0056] Wie in **Fig. 6** gezeigt, kann eine Teilnehmereinrichtung (UE) somit neben anderen Mitteln, die herkömmlich sind und daher hier nicht erwähnt werden, folgende Mittel umfassen:

- Mittel **15** zum Senden von Informationen zu einem RNC darüber, dass ihr Sender einen Maximalwert erreicht hat.

[0057] Ein RNC kann somit neben anderen herkömmlichen Mitteln, die hier nicht erwähnt werden, folgende Mittel umfassen:

- Mittel **16** zum Empfangen einer solchen Information von einer UE,
- Mittel **17** zur Begrenzung des Einstellprozesses in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage einer solchen Information.

[0058] Mittel wie **10** und **17** arbeiten zusammen, um das oben offen gelegte Verfahren durchzuführen. Für einen Fachmann ist es nicht erforderlich, solche Mittel weiter offen zu legen als durch ihre oben offen gelegte Funktion. Die erforderliche Signalisierung kann übrigens nach in solchen Typen von Systemen bekannten Typen von Signalisierungs-Prozeduren durchgeführt werden, und daher ist es für einen Fachmann nicht erforderlich, sie weiter offen zu legen.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zur Verbesserung der Funktion eines mobilen Funkkommunikationssystems mittels einer Leistungs-Regelschleife (**1**), mit der die Leistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes geregelt wird, und ein Einstellprozess (**2**) zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes, ein Verfahren, in dem:

- Der Einstellprozess auf der Grundlage begrenzt ist (**4**), dass die Leistung einen Maximalwert (**3**) erreicht,
- Die Leistungsregelung in einer Übertragungsrichtung zum Teilnehmer des mobilen Funkkommunikationssystems durchgeführt wird, wobei eine Leistungs-Regelschleife in Richtung zum Teilnehmer und ein Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer verwendet werden, und wobei der Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer auf der Grundlage begrenzt ist, dass die Leistung einen Maximalwert erreicht,
- Das mobile Funkkommunikationssystem von dem Typ ist, der mindestens eine Mobilstation enthält, die wiederum Mittel enthält, den Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer durchzuführen, und ein mobiles Funkkommunikationsnetz, das wiederum mindestens eine Basisstation und mindestens einen Basisstations-Controller enthält, wobei der Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer begrenzt wird, was darauf basiert, dass die Leistung eines Basisstations-Senders einen Maximalwert erreicht,
- Die Begrenzung für alle Mobilstationen durchgeführt wird, die mit der Basisstation verbunden sind.

2. Ein Verfahren zur Verbesserung der Funktion eines mobilen Funkkommunikationssystems mittels einer Leistungs-Regelschleife (**1**), mit der die Leistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes geregelt wird, und ein Einstellprozess (**2**) zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes, ein Verfahren in dem:

- Der Einstellprozess auf der Grundlage begrenzt ist (**4**), dass die Leistung einen Maximalwert (**3**) erreicht,
- Die Leistungsregelung in einer Übertragungsrichtung zum Teilnehmer des mobilen Funkkommunikationssystems durchgeführt wird, wobei eine Leistungs-Regelschleife in Richtung zum Teilnehmer und ein Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer verwendet werden, und wobei der Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer auf der Grundlage be-

grenzt ist, dass die Leistung einen Maximalwert erreicht,

- Das mobile Funkkommunikationssystem von dem Typ ist, der mindestens eine Mobilstation enthält, die wiederum Mittel enthält, den Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer durchzuführen, und ein mobiles Funkkommunikationsnetz, das wiederum mindestens eine Basisstation und mindestens einen Basisstations-Controller enthält, wobei der Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer begrenzt wird, was darauf basiert, dass die Leistung eines Basisstations-Senders einen Maximalwert erreicht,
- Die Begrenzung nur für die Mobilstationen durchgeführt wird, für die der Basisstations-Sender die erforderliche Leistung nicht senden kann

3. Ein Verfahren zur Verbesserung der Funktion eines mobilen Funkkommunikationssystems mittels einer Leistungs-Regelschleife (**1**), mit der die Leistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes geregelt wird, und ein Einstellprozess (**2**) zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes, ein Verfahren, in dem:

- Der Einstellprozess auf der Grundlage begrenzt ist (**4**), dass die Leistung einen Maximalwert (**3**) erreicht,
- Die Leistungsregelung in einer Übertragungsrichtung zum Teilnehmer des mobilen Funkkommunikationssystems durchgeführt wird, wobei eine Leistungs-Regelschleife in Richtung zum Teilnehmer und ein Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer verwendet werden, und wobei der Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer auf der Grundlage begrenzt ist, dass die Leistung einen Maximalwert erreicht,
- Das mobile Funkkommunikationssystem von dem Typ ist, der mindestens eine Mobilstation enthält, die wiederum Mittel enthält, den Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer durchzuführen, und ein mobiles Funkkommunikationsnetz, das wiederum mindestens eine Basisstation und mindestens einen Basisstations-Controller enthält, wobei der Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer begrenzt wird, was darauf basiert, dass die Leistung eines Basisstations-Senders einen Maximalwert erreicht,
- Die Begrenzung für die Mobilstationen nicht durchgeführt wird, die gleichzeitig mit anderen Basisstationen verbunden sind, wenn die Senderleistung mindestens einer dieser Basisstationen nicht einen Maximalwert erreicht.

4. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, worin die Begrenzung des Einstellprozesses umfasst, den Übertragungsqualitäts-Zielwert nicht zu erhöhen, wenn die somit geregelte Leistung einen Maximalwert erreicht hat.

5. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 4, worin das mobile Funkkommunikationssystem vom Typ CDMA ist.

6. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 5, worin der Einstellprozess eine äußere Regelschleife ist, mit der die Dienstqualität um einen Dienstqualitäts-Zielwert eingestellt wird.

7. Ein mobiles Funkkommunikationssystem, das so angepasst ist, dass es ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 6 ausführt, wobei das System Mittel enthält, den Einstellprozess in Richtung zum Teilnehmer zu begrenzen, was darauf basiert, dass die Leistung eines Basisstations-Senders einen Maximalwert erreicht.

8. Mobiles Funkkommunikationssystem gemäß Anspruch 7, das eine Basisstation (Knoten B) enthält, wobei die Basisstation folgendes umfasst:

- Mittel (10) zum Senden von Informationen zu einem Basisstations-Controller, dass ein Basisstations-Sender einen maximalen Leistungswert erreicht hat.

9. Mobiles Funkkommunikationssystem gemäß Anspruch 7, das einen Basisstations-Controller (RNC) enthält, wobei der Basisstations-Controller folgendes umfasst:

- Mittel (11) zum Empfangen von Informationen, dass ein Basisstations-Sender einen maximalen Leistungswert erreicht hat, und zur Bereitstellung einer entsprechenden Begrenzungs-Information,
- Mittel (12) zum Senden einer solchen Begrenzungs-Information zu mindestens einer Mobilstation.

10. Mobiles Funkkommunikationssystem gemäß Anspruch 7, das einen Basisstations-Controller enthält, wobei der Basisstations-Controller folgendes umfasst:

- Mittel zum Empfangen von Leistungsmessungs-Berichten von einer Basisstation und zur Bereitstellung einer Begrenzungs-Information, die auf einer Information basiert, dass ein Basisstations-Sender einen maximalen Leistungswert erreicht hat, was aus den Leistungsmessungs-Berichten geschlossen wird.
- Mittel zum Senden einer solchen Begrenzungs-Information zu mindestens einer Mobilstation.

11. Mobiles Funkkommunikationssystem gemäß Anspruch 7, das eine Mobilstation (UE) enthält, wobei die Mobilstation folgendes umfasst:

- Mittel (13) zum Empfangen einer Begrenzungs-Information von einem Basisstations-Controller,
- Mittel (14) zur Begrenzung des Einstellprozesses in Richtung zum Teilnehmer auf der Grundlage einer solchen Begrenzungs-Information.

12. Ein Verfahren zur Verbesserung der Funktion eines mobilen Funkkommunikationssystems mittels einer Leistungs-Regelschleife (1), mit der die Leistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes geregelt wird, und ein Einstellprozess (2) zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes, ein Ver-

fahren in dem:

- Der Einstellprozess auf der Grundlage begrenzt ist (4), dass die Leistung einen Maximalwert (3) erreicht,
- Die Leistungsregelung in einer Übertragungsrichtung zur Vermittlungsstelle des mobilen Funkkommunikationssystems durchgeführt wird, wobei eine Leistungs-Regelschleife in Richtung zur Vermittlungsstelle und ein Einstellprozess in Richtung zur Vermittlungsstelle verwendet werden, und wobei der Einstellprozess in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage begrenzt ist, dass die Leistung einen Maximalwert erreicht,

- Das mobile Funkkommunikationssystem von dem Typ ist, der mindestens eine Mobilstation enthält, und ein mobiles Funkkommunikationsnetz, das wiederum mindestens eine Basisstation und mindestens einen Basisstations-Controller enthält, der wiederum Mittel zur Durchführung des Einstellprozesses in Richtung zur Vermittlungsstelle enthält, wobei der Einstellprozess in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage begrenzt ist, dass die Leistung eines Mobilstations-Senders einen Maximalwert erreicht,

- Eine Mobilstation Informationen zu einem Basisstations-Controller sendet, dass die Leistung eines Mobilstations-Senders einen maximalen Leistungswert erreicht hat,

- Ein Basisstations-Controller Informationen empfängt, dass die Leistung eines Mobilstations-Senders einen maximalen Leistungswert erreicht hat, und den Einstellprozess in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage dieser Information begrenzt.

13. Ein Verfahren zur Verbesserung der Funktion eines mobilen Funkkommunikationssystems mittels einer Leistungs-Regelschleife (1), mit der die Leistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes geregelt wird, und ein Einstellprozess (2) zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes, ein Verfahren in dem:

- Der Einstellprozess auf der Grundlage begrenzt ist (4), dass die Leistung einen Maximalwert (3) erreicht,
- Die Leistungsregelung in einer Übertragungsrichtung zur Vermittlungsstelle des mobilen Funkkommunikationssystems durchgeführt wird, wobei eine Leistungs-Regelschleife in Richtung zur Vermittlungsstelle und ein Einstellprozess in Richtung zur Vermittlungsstelle verwendet werden, und wobei der Einstellprozess in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage begrenzt ist, dass die Leistung einen Maximalwert erreicht,

- Das mobile Funkkommunikationssystem von dem Typ ist, der mindestens eine Mobilstation enthält, und ein mobiles Funkkommunikationsnetz, das wiederum mindestens eine Basisstation und mindestens einen Basisstations-Controller enthält, der wiederum Mittel zur Durchführung des Einstellprozesses in Richtung zur Vermittlungsstelle enthält, wobei der Einstellprozess in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage begrenzt ist, dass die Leistung eines Mobilstations-Senders einen Maximalwert erreicht,

– Ein Basisstations-Controller Leistungsmessungs-Berichte empfängt und den Einstellprozess in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage einer Information begrenzt, dass die Leistung eines Mobilstations-Senders einen maximalen Leistungswert erreicht hat, was aus den Leistungsmessungs-Berichten geschlossen wird.

14. Ein mobiles Funkkommunikationssystem, das so angepasst ist, dass es ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 12 oder 13 ausführt, wobei das System Mittel zur Begrenzung des Einstellprozesses in Richtung zur Vermittlungsstelle enthält, was darauf basiert, dass die Leistung eines Mobilstations-Senders einen Maximalwert erreicht.

15. System gemäß Anspruch 14, das eine Mobilstation (UE) enthält, wobei die Mobilstation folgendes umfasst:

– Mittel (**15**) zum Senden von Informationen zu einem Basisstations-Controller, dass ein Mobilstations-Sender einen maximalen Leistungswert erreicht hat.

16. System gemäß Anspruch 14, das einen Basisstations-Controller enthält, wobei der Basisstations-Controller folgendes umfasst:

– Mittel (**16**) zum Empfangen von Informationen, dass ein Mobilstations-Sender einen maximalen Leistungswert erreicht hat,

– Mittel (**17**) zur Begrenzung des Einstellprozesses in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage dieser Information.

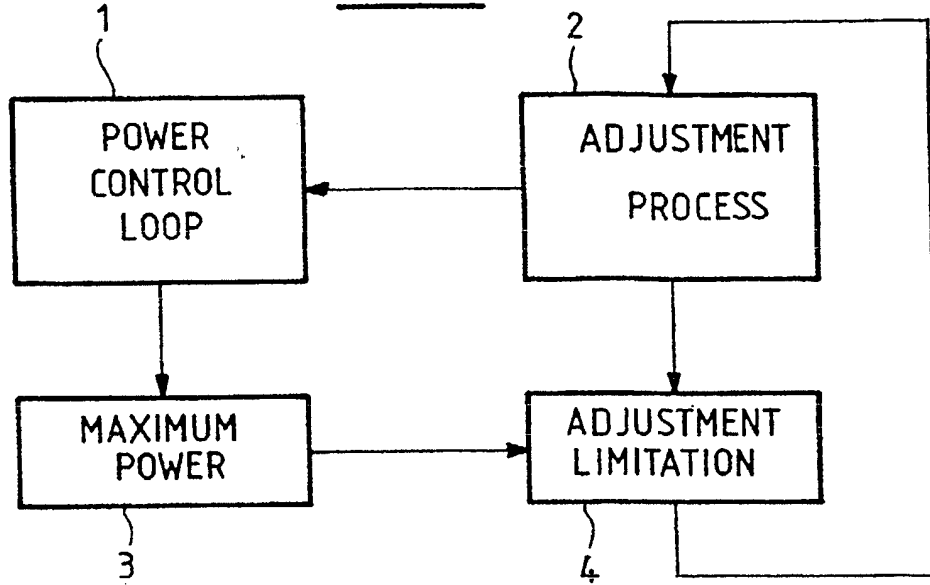
17. System gemäß Anspruch 14, das einen Basisstations-Controller enthält, wobei der Basisstations-Controller folgendes umfasst:

– Mittel zum Empfangen von Leistungsmessungs-Berichten,

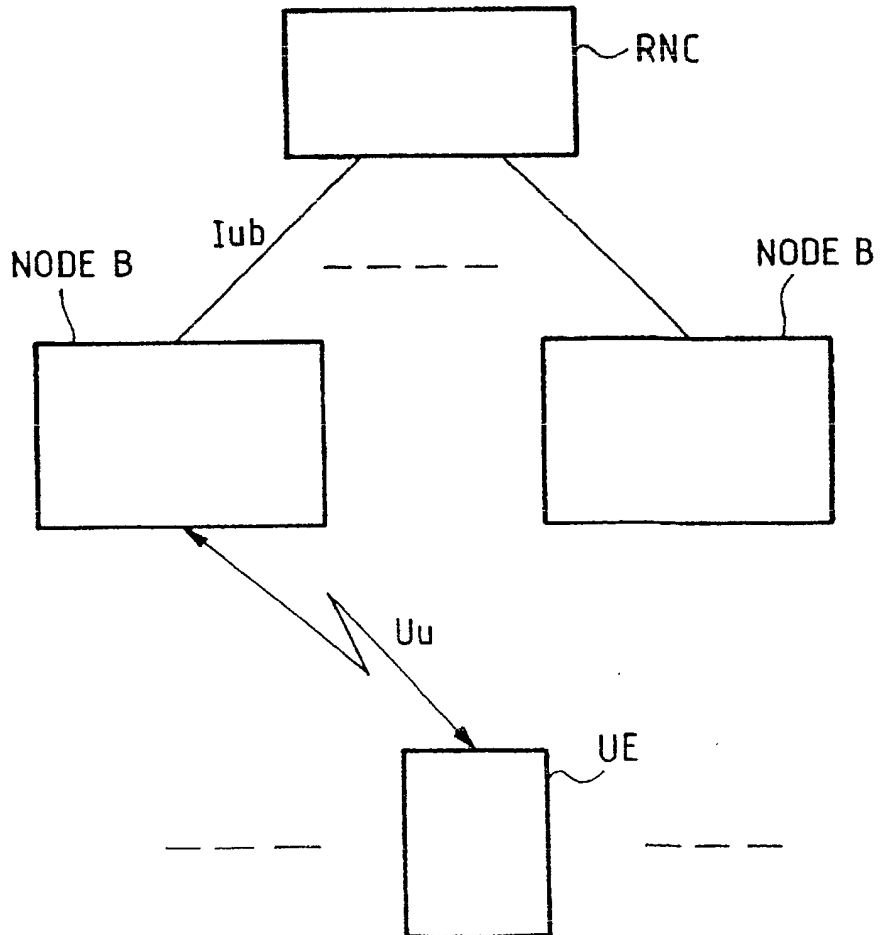
– Mittel zur Begrenzung des Einstellprozesses in Richtung zur Vermittlungsstelle auf der Grundlage einer Information, dass ein Mobilstations-Sender einen maximalen Leistungswert erreicht hat, was aus den Leistungsmessungs-Berichten geschlossen wird.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

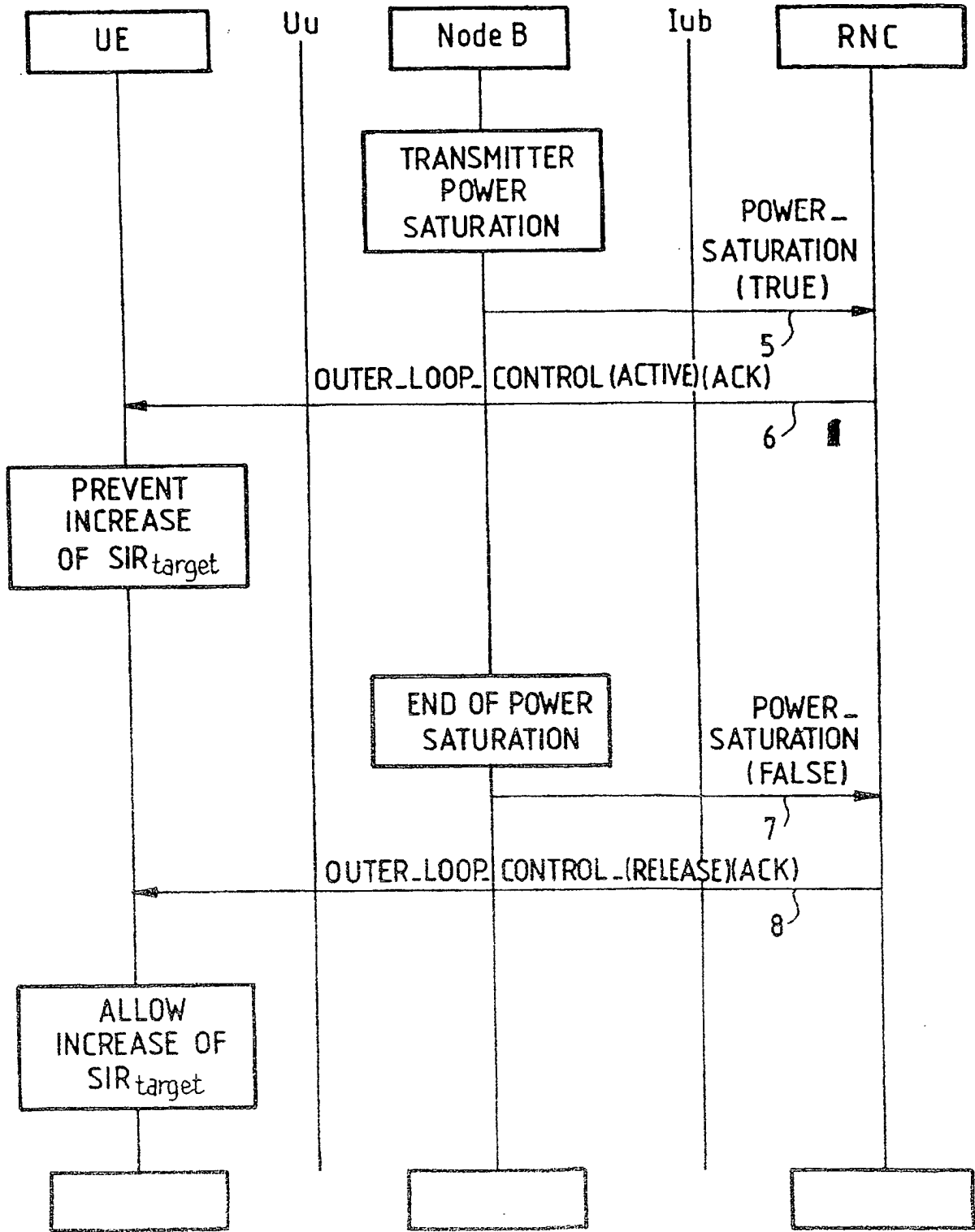
FIG_1



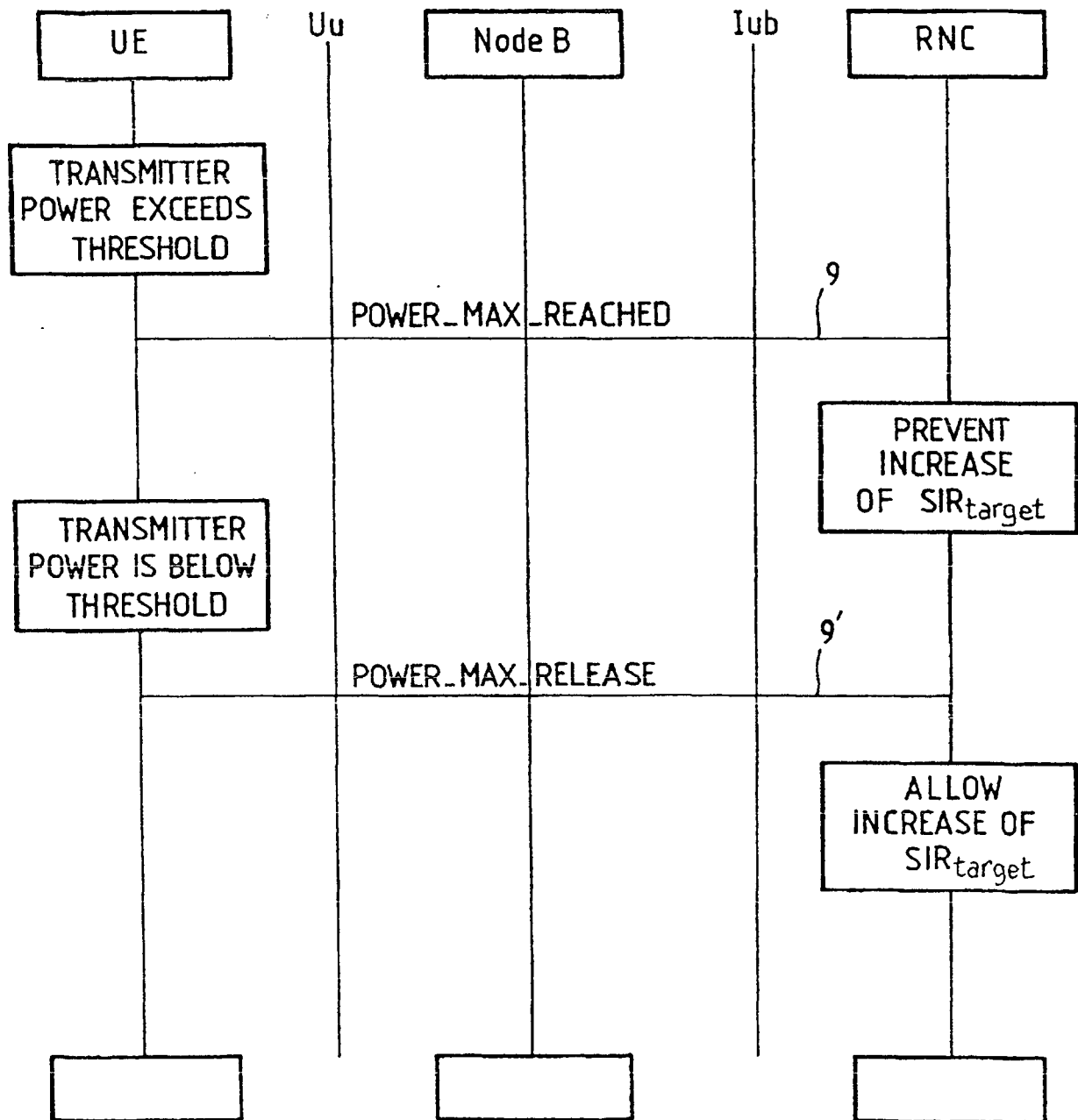
FIG_2



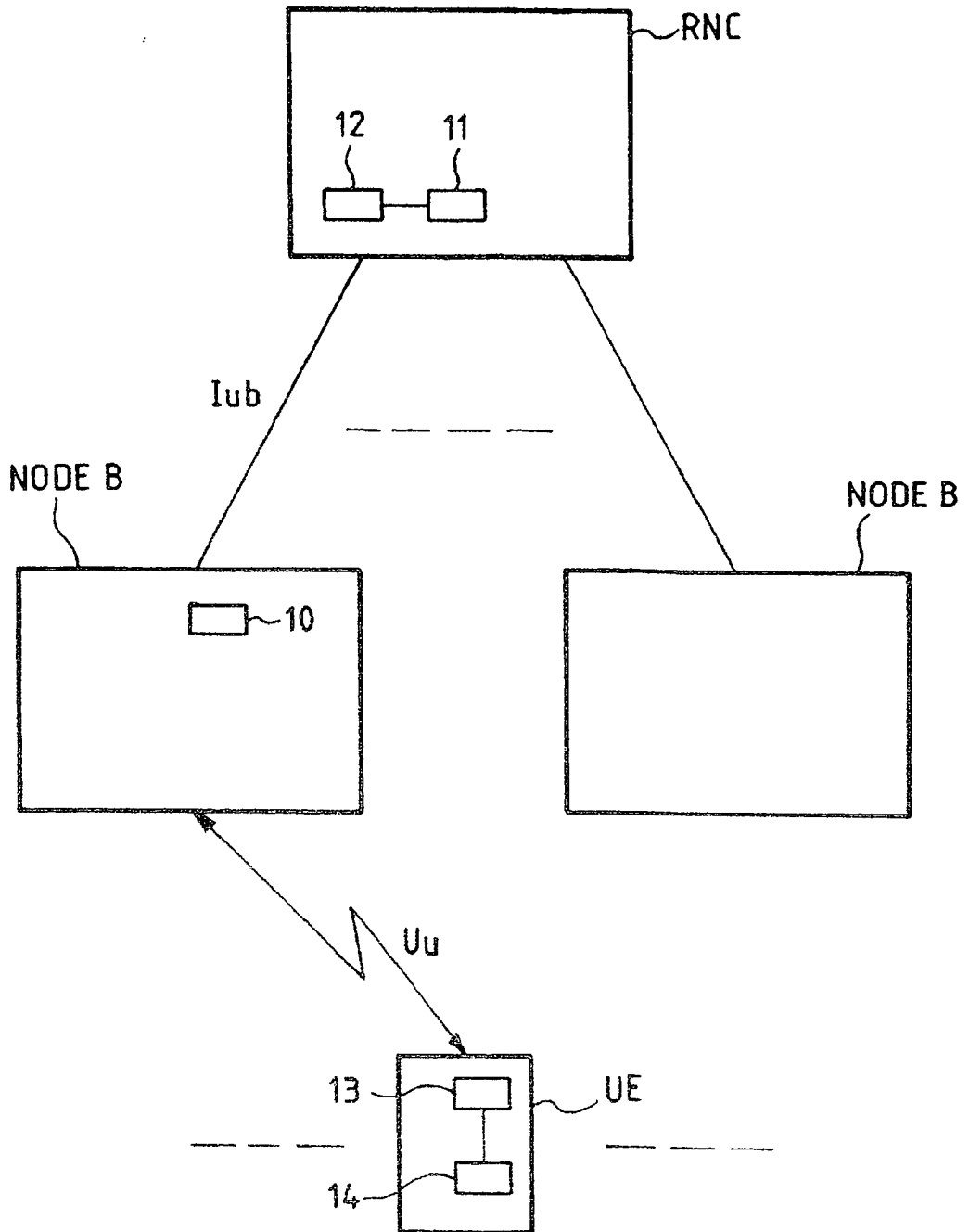
FIG_3



FIG_4



FIG_5



FIG_6

