



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 23 166 T2** 2006.01.26

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 069 704 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04B 7/005** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 23 166.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 401 766.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **13.07.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.01.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.01.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.01.2006**

(73) Patentinhaber:  
**Alcatel, Paris, FR**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

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

(72) Erfinder:  
**Agin, Pascal, 94370 Sucy en Brie, FR**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Leistungssteigerung eines mobilen Radiokommunikationssystems unter Verwendung eines Leistungsregelungs-Algorithmus**

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

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

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein mobile Funkkommunikationssysteme.

**[0002]** Die vorliegende Erfindung betrifft spezieller Leistungsregelungsverfahren, die in solchen Systemen eingesetzt werden, um die Leistungsdaten (bezüglich der Dienstgüte, der Kapazität, ... usw.) zu verbessern.

**[0003]** 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.

**[0004]** Es ist bekannt, dass in CDMA-Systemen zwei Arten von Leistungsregelungsverfahren verwendet werden, ein so genanntes Leistungsregelungsverfahren mit offener Regelschleife und ein so genanntes Leistungsregelungsverfahren mit geschlossener Regelschleife (hier auch CLPC genannt). Diese Leistungsregelungsverfahren können zum Beispiel für die Aufwärtsrichtung, d.h. von der MS (Mobilstation) zur BTS ("Base Transceiver Station") abgerufen werden. Bei der Leistungsregelung mit offener Regelschleife wird die Sendeleistung einer MS auf der Basis der Leistung geregelt, die an dieser MS von einer BTS empfangen wird. Beim CLPC wird die Sendeleistung einer MS auf der Basis der Übertragungsqualität der Verbindung zwischen dieser MS und einer BTS geregelt, wie sie an dieser BTS geschätzt wird.

**[0005]** Die Übertragungsqualität einer Verbindung zwischen einer MS und einer BTS ist abhängig vom Verhältnis der Leistung des Empfangssignals zur Störleistung, auch SIR (Signal-to-Interference Ratio, Störabstand) genannt. Wenn der SIR einer MS klein ist, oder gleichbedeutend, wenn die Leistungen der anderen MS viel größer als ihre Leistung sind, sinkt ihre Leistungsfähigkeit drastisch ab. Der CLPC-Algorithmus ermöglicht es, den SIR-Wert jedes Teilnehmers so nahe wie möglich an einem Ziel-SIR zu halten.

**[0006]** Das Prinzip des CLPC-Algorithmus ist, dass die BTS regelmäßig den SIR des Empfangssignals jeder MS schätzt und diesen geschätzten SIR-Wert mit einem Ziel-SIR-Wert ( $SIR_{\text{target}}$ ) vergleicht. Wenn der geschätzte SIR kleiner als der Ziel-SIR ist, sendet die BTS einen Leistungssteuerungsbefehl zur MS, damit die MS ihre Sendeleistung erhöht. Andernfalls sendet die BTS einen Befehl an die MS, die Sendeleistung der MS zu verringern.

**[0007]** Der Ziel-SIR-Wert ist in solchen Systemen ein wichtiger Parameter. Wenn der Ziel-SIR-Wert auf

einen Wert eingestellt wird, der größer als nötig ist, trägt er in der Tat unnötig zum Störpegel im System bei, und daher zu einer unnötigen Verschlechterung der Leistungsdaten des Systems. Wenn andererseits der Ziel-SIR-Wert auf einen Wert eingestellt wird, der kleiner als erforderlich ist, verringern sich die Leistungsdaten der laufenden Kommunikation.

**[0008]** Der Ziel-SIR wird im Allgemeinen als Funktion der erforderlichen Dienstgüte eingestellt und wird aktuell durch einen Algorithmus einer so genannten äußeren Schleife eingestellt (im Gegensatz zum bisherigen, der auch Algorithmus der inneren Schleife genannt wird). Das Prinzip des Algorithmus der äußeren Schleife ist es, die Dienstgüte (die im Allgemeinen bei Sprachdiensten durch eine Bitfehlerrate BER oder eine Rahmenfehlerrate FER, oder bei Datenpaketdiensten durch eine Blockfehlerrate BLER dargestellt wird) regelmäßig zu schätzen und die geschätzte Qualität mit einer geforderten Dienstgüte zu vergleichen. Wenn die geschätzte Qualität unter der erforderlichen Dienstgüte liegt, wird der Ziel-SIR erhöht. Andernfalls wird der Ziel-SIR verringert (siehe zum Beispiel WO 98 58461 A oder EP-A-0 853 393 oder SAMPATH A et al: "On setting reverse link target SIR in a CDMA system", IEEE Vehicular Technology Conference, US, New York, IEEE, Band Conf. 47, Seite 929-9333 XP000736744, ISBN: 0-7803-3660-7).

**[0009]** Im Gegensatz zum Algorithmus der inneren Schleife, der schnell sein muss, um die SIR-Änderungen so nahe wie möglich zu verfolgen, muss der Algorithmus der äußeren Schleife langsam sein, da die Qualität über eine bestimmte Zeit gemittelt werden muss, um einen zuverlässigen Schätzwert zu erhalten. Typischerweise wird in Systemen der dritten Generation, wie z.B. UMTS ("Universal Mobile Telecommunication System") der SIR des empfangenen Signals für jeden Zeitschlitz in einem Rahmen bestimmt und mit dem Ziel-SIR verglichen, während die Qualität über mehrere Rahmen gemittelt wird (ein Zeitschlitz ist eine elementare Zeiteinheit in einer in einem solchen System gesendeten Dateneinheit, oder in einem Rahmen, wobei die Rahmendauer typischerweise gleich 10 ms ist, und die Dauer eines Zeitschlitzes 1/15 der Rahmendauer beträgt).

**[0010]** Bei solchen langsamen Prozessen können jedoch schwere Probleme auftreten, insbesondere wenn der so genannte komprimierte Modus verwendet wird.

**[0011]** Der komprimierte Modus in Abwärtsrichtung wurde in UMTS eingeführt, um es zu ermöglichen, dass eine Teilnehmereinrichtung (UE) Messungen auf einer Frequenz durchführt, die sich von ihrer Übertragungsfrequenz in Abwärtsrichtung unterscheidet. Er besteht grundsätzlich darin, die Übertragung in Abwärtsrichtung eine bestimmte Zeit anzu-

halten (Sende-Lücke). Komprimierte Modi können gleichzeitig in Abwärts- und Aufwärtsrichtung benutzt werden, wenn die Messfrequenz nahe an der Übertragungsfrequenz in Aufwärtsrichtung liegt.

**[0012]** Da die momentane Bitrate in komprimierten Rahmen erhöht werden muss (durch Erhöhung der Codierungsrate oder durch Verringerung des Spreizungsfaktors), muss der Ziel-SIR ebenfalls ungefähr um denselben Anteil erhöht werden.

**[0013]** Da die Leistungsregelung mit der geschlossenen Regelschleife während der Sende-Lücken in Abwärts- und Aufwärtsrichtung nicht mehr aktiv ist, wird zusätzlich dazu die Leistungsfähigkeit beträchtlich verringert, hauptsächlich während der komprimierten Rahmen und der Wiederherstellungs-Rahmen (Rahmen, die direkt auf komprimierte Rahmen folgen). Die Verschlechterung kann mehrere Dezibel erreichen. Um dieselbe Dienstgüte wie im normalen (oder nicht komprimierten) Modus beizubehalten, muss dieser Effekt auch kompensiert werden, indem während dieser Rahmen der Ziel-SIR erhöht wird.

**[0014]** Der Leistungsregelungs-Algorithmus der äußeren Schleife ist jedoch ein langsamer Prozess, und es werden wahrscheinlich mehrere Rahmen benötigt, bevor der Ziel-SIR entsprechend geändert wird. Daher ist es wahrscheinlich, dass dieser Prozess zu langsam ist, um in der Lage zu sein, den Ziel-SIR in komprimierten und Wiederherstellungs-Rahmen wie erforderlich zu erhöhen. Darüber hinaus besteht das Risiko, dass der Ziel-SIR direkt nach komprimierten oder Wiederherstellungs-Rahmen erhöht wird, wo dies nicht erforderlich ist. Somit besteht im komprimierten Modus der Bedarf nach einem schnelleren Prozess als der herkömmliche Algorithmus der äußeren Schleife, um die Verschlechterung der Leistungsfähigkeit zu vermeiden.

**[0015]** Allgemeiner besteht ein Bedarf nach einem schnelleren Prozess als der herkömmliche Algorithmus der äußeren Schleife in allen Fällen einer Änderung der Übertragungsanforderungen, einschließlich:

- Wechsel vom nicht komprimierten Modus in den komprimierten Modus oder umgekehrt,
- Änderung des benötigten Dienstes (insbesondere Änderung der Übertragungsrate),
- Änderung der Übertragungsrate für einen gegebenen Dienst (wie zum Beispiel Datenpaketdienste),
- Änderung von Umgebungsbedingungen (wie z.B. Geschwindigkeit des mobilen Endgerätes, der Funk-Ausbreitungsbedingungen, ...)
- ... usw.

**[0016]** Somit besteht ein allgemeiner Bedarf nach einer effizienteren Leistungsregelung, um die Leistungsfähigkeit zu verbessern.

**[0017]** Diese und andere Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden aus den beigefügten Ansprüchen und der folgenden Beschreibung in Zusammenhang mit den begleitenden Zeichnungen deutlicher:

**[0018]** [Fig. 1](#) ist ein Diagramm, das die verschiedenen Schritte eines aktuellen Leistungsregelungs-Prozesses verdeutlicht (in Aufwärts- oder Abwärtsrichtung),

**[0019]** [Fig. 2](#) ist ein Diagramm, das die verschiedenen Schritte eines Leistungsregelungs-Prozesses verdeutlicht, der so geändert wurde, dass er das Verfahren der vorliegenden Erfindung enthält (in Aufwärts- oder Abwärtsrichtung),

**[0020]** [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, das ein Beispiel für Mittel verdeutlichen soll, die in einer Mobilstation und in einer Mobilfunk-Netzwerkeinheit verwendet werden können, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung für die Leistungsregelung in Aufwärtsrichtung durchzuführen,

**[0021]** [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das ein Beispiel für Mittel verdeutlichen soll, die in einer Mobilfunk-Netzwerkeinheit und in einer Mobilstation verwendet werden können, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung für die Leistungsregelung in Abwärtsrichtung durchzuführen.

**[0022]** Wie in [Fig. 1](#) in Erinnerung gerufen, umfasst ein aktueller Leistungssteuerungs-Prozess einen Algorithmus der inneren Schleife (hier auch Leistungsregelungs-Algorithmus genannt) **1** und einen Algorithmus der äußeren Schleife (hier auch Einstellungs-Algorithmus genannt) **2**.

**[0023]** Der Algorithmus der inneren Schleife **1** umfasst die folgenden Schritte:

- In Schritt **10** schätzt eine empfangende Einheit den Mittelwert des in einer Periode  $T$  empfangenen SIR,
- In Schritt **11** vergleicht die empfangende Einheit diesen SIR mit einem Ziel-SIR-Wert,  $SIR_{target}$ ,
- Wenn  $SIR > SIR_{target}$ , sendet die empfangende Einheit in Schritt **12** einen Leistungsregelungs-Befehl "down" (abwärts) an eine sendende Einheit, damit die sendende Einheit ihre Leistung um  $\delta$  db verringert, wobei  $\delta$  die Schrittgröße der Leistungsregelung des Algorithmus ist,
- Wenn  $SIR < SIR_{target}$ , sendet die empfangende Einheit in Schritt **13** einen Leistungsregelungs-Befehl "up" (aufwärts) an den Sender, damit die sendende Einheit ihre Leistung um  $\delta$  db erhöht.

**[0024]** Dies wird regelmäßig wiederholt, wie durch Schleife **14** illustriert.

**[0025]** Der Algorithmus der äußeren Schleife **2** umfasst die folgenden Schritte:

- In Schritt **15** schätzt die empfangende Einheit den Mittelwert der Empfangsqualität (z.B. BER) während einer Periode  $T' \geq T$ ,
- In Schritt **16** vergleicht die empfangende Einheit diese geschätzte BER mit einem Ziel-BER-Wert (der eine erforderliche Dienstgüte repräsentiert),
- Wenn  $BER > BER_{\text{target}}$ , wird in Schritt **17**  $BER_{\text{target}}$  verringert,
- Wenn  $BER < BER_{\text{target}}$ , wird in Schritt **18**  $BER_{\text{target}}$  vergrößert.

**[0026]** Dies wird regelmäßig wiederholt, wie durch Schleife **19** illustriert.

**[0027]** Ein Beispiel für die Änderung des Leistungssteuerungs-Prozesses, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung aufzunehmen, wird im Folgenden beschrieben. Es soll jedoch darauf hingewiesen werden, dass dieses Beispiel keine Einschränkung darstellt und dass die Erfindung ebenso auf andere Beispiele von Algorithmen angewendet werden kann.

**[0028]** Im Beispiel von [Fig. 2](#) (in dem gleiche Referenznummern wie in [Fig. 1](#) sich auf die gleichen Elemente beziehen) wird ein neuer Schritt **20** eingeführt. In diesem Schritt **20** wird festgestellt, ob in den Übertragungsanforderungen eine Änderung aufgetreten ist.

**[0029]** Wenn eine solche Änderung nicht aufgetreten ist, wird der Algorithmus der äußeren Schleife 2 wie in [Fig. 1](#) ausgeführt.

**[0030]** Wenn eine solche Änderung aufgetreten ist, wird ein neuer Schritt **21** ausgeführt, nach dem eine entsprechende Änderung auf den Wert von  $SIR_{\text{target}}$  angewendet wird, um ihn auf eine erwartete Weise einzustellen, und dadurch die Leistungsdaten zu verbessern.

**[0031]** Wenn in dem Beispiel von [Fig. 2](#) eine solche Änderung nicht aufgetreten ist, wird außerdem der Algorithmus der inneren Schleife wie in [Fig. 1](#) ausgeführt. Wenn eine solche Änderung aufgetreten ist, wird ein neuer Schritt **22** ausgeführt, nachdem eine entsprechende Änderung auf die Sendeleistung angewendet wird, um ihn auf eine erwartete Weise zu regeln, und dadurch die Leistungsdaten zu verbessern.

**[0032]** Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit noch verbessert, indem es ermöglicht wird, die Sendeleistung so schnell wie möglich nahe an den neuen Ziel-Wert der Übertragungsqualität einzustellen.

**[0033]** Solche zugehörigen Änderungen, die Änderungen der Übertragungsanforderungen entsprechen, können vorher festgelegte Werte haben, die auf eine beliebige Weise festgesetzt werden können.

**[0034]** Sie können zum Beispiel als Systemparameter angesehen werden und demgemäß durch einen Bediener des Systems festgesetzt werden. Sie können auch vorher bestimmt werden, insbesondere durch Simulation. In jedem Fall können sie im Betrieb aktualisiert werden. Sie können auch im Betrieb auf der Grundlage von zuvor erhaltenen Werten bestimmt werden, zum Beispiel durch Mittelwertbildung. In jedem Fall muss das Bestimmungsverfahren der vorher festgesetzten Werte alle Faktoren oder Kombinationen solcher Faktoren berücksichtigen, die wahrscheinlich Einfluss auf die entsprechenden Änderungen haben.

**[0035]** Sie können außerdem in jeder der beiden am Leistungsregelungs-Prozess beteiligten Einheiten (Sendeeinheit und Empfangseinheit) bekannt sein, um in dieser Einheit lokal benutzt zu werden, oder sie können zu der anderen der Einheiten signalisiert werden, um in dieser Einheit eingesetzt zu werden.

**[0036]** Sie können außerdem in jeder der beiden Einheiten auf der Grundlage von Statistiken über zuvor erhaltene Werte, die entweder lokal in dieser Einheit zur Verfügung stehen oder von der anderen der Einheiten zu dieser Einheit signalisiert werden, bestimmt und/oder aktualisiert werden.

**[0037]** Sie können außerdem in jeder der Einheiten aufgezeichnet werden, um nach Bedarf wieder abgerufen zu werden.

**[0038]** Das Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen kann außerdem entweder der Einheit, welche die entsprechende Änderung anwenden muss, lokal bekannt sein, oder es kann dieser letztgenannten Einheit durch die andere der beiden Einheiten signalisiert werden.

**[0039]** Somit kann jede Möglichkeit ins Auge gefasst werden, und daher sollten die in der Beschreibung angegebenen Beispiele nur als Erläuterungen aufgefasst werden, die keinen einschränkenden Charakter haben.

**[0040]** [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, das ein Beispiel für Mittel verdeutlichen soll, die in einer Einheit eines mobilen Funkkommunikationsnetzes, die mit **40** bezeichnet ist, und in einer Mobilstation, die mit **41** bezeichnet ist, verwendet werden können, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung für die Leistungsregelung in Aufwärtsrichtung durchzuführen.

**[0041]** Eine Einheit **40** eines mobilen Funkkommunikationsnetzes, wie insbesondere BTS für "Base Transceiver Station" (oder Knoten B in UMTS) und/oder BSC für "Base Station Controller" (oder RNC für "Radio Network Controller" in UMTS), kann zur Ausführung des Verfahrens in Aufwärts-Sende-

richtung (zusätzlich zu anderen herkömmlichen Mitteln, die hier nicht erwähnt werden) folgendes enthalten:

- Mittel **42**, um bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen den Einstell-Algorithmus zu umgehen, indem eine entsprechende Änderung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes angewendet wird, um ihn auf eine erwartete Weise einzustellen.

**[0042]** Die Einheit **40** des mobilen Funkkommunikationsnetzes kann zur Ausführung des Verfahrens in Aufwärts-Senderichtung (zusätzlich zu anderen herkömmlichen Mitteln, die hier nicht erwähnt werden) folgendes enthalten:

- Mittel, ebenfalls mit **42** bezeichnet, um bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen den Leistungsregelungs-Algorithmus zu umgehen, indem eine entsprechende Änderung auf die Sendeleistung angewendet wird, um sie auf eine erwartete Weise zu regeln.

**[0043]** Solche entsprechenden Änderungen, die Änderungen der Übertragungsanforderungen entsprechen, können zum Beispiel vorher festgelegte Werte haben, die zum Beispiel gemäß einer der oben erwähnten Möglichkeiten bestimmt werden.

**[0044]** In jedem Fall kann die Einheit **40** des mobilen Funkkommunikationsnetzes zum Beispiel umfassen:

- Mittel **42'** zur Aufzeichnung der entsprechenden Änderungen.

**[0045]** Eine Mobilstation **41** (oder Teilnehmereinrichtung UE in UMTS) kann zur Ausführung des Verfahrens in Aufwärts-Senderichtung (und zusätzlich zu anderen herkömmlichen Mitteln, die hier nicht erwähnt werden) folgendes enthalten:

- Mittel **43**, um das Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen zu einer Einheit des mobilen Funkkommunikationsnetzes zu signalisieren.

**[0046]** [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das ein Beispiel für Mittel verdeutlichen soll, die in einer Einheit des mobilen Funkkommunikationsnetzes, die mit **45** bezeichnet ist, und in einer Mobilstation, die mit **46** bezeichnet ist, verwendet werden können, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung für die Leistungsregelung in Abwärtsrichtung durchzuführen.

**[0047]** Eine Mobilstation **46** (oder Teilnehmereinrichtung UE in UMTS) kann zur Ausführung des Verfahrens in Abwärts-Senderichtung (zusätzlich zu anderen herkömmlichen Mitteln, die hier nicht erwähnt werden) folgendes enthalten:

- Mittel **48**, um bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen den Einstell-Algorithmus zu umgehen, indem eine entsprechende

Änderung auf den Ziel-Wert der Übertragungsqualität angewendet wird, um sie auf eine erwartete Weise einzustellen.

**[0048]** Die Mobilstation **46** kann zur Ausführung des Verfahrens in Abwärts-Senderichtung (zusätzlich zu anderen herkömmlichen Mitteln, die hier nicht erwähnt werden) auch folgendes enthalten:

- Mittel, ebenfalls mit **48** bezeichnet, um bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen den Leistungsregelungs-Algorithmus zu umgehen, indem eine entsprechende Änderung auf die Sendeleistung angewendet wird, um sie auf eine erwartete Weise zu regeln.

**[0049]** Solche entsprechenden Änderungen, die Änderungen der Übertragungsanforderungen entsprechen, können zum Beispiel vorher festgelegte Werte haben, die zum Beispiel gemäß einer der oben erwähnten Möglichkeiten bestimmt werden.

**[0050]** In einer Ausführung kann Mobilstation **46** folgendes umfassen:

- Mittel **48'** zur Aufzeichnung der entsprechenden Änderungen.

**[0051]** In einer anderen Ausführung kann die Einheit **45** des mobilen Funkkommunikationsnetzes, wie insbesondere BTS für "Base Transceiver Station" (oder Knoten B in UMTS) und/oder BSC für "Base Station Controller" (oder RNC für "Radio Network Controller" in UMTS) zur Ausführung des Verfahrens in Abwärts-Senderichtung (zusätzlich zu anderen herkömmlichen Mitteln, die hier nicht erwähnt werden) folgendes enthalten:

- Mittel **47**, zur Signalisierung der entsprechenden Änderung zur Mobilstation **46**.

**[0052]** Die Einheit **45** des mobilen Funkkommunikationsnetzes kann auch folgendes enthalten:

Signalisierungs-Mittel, ebenfalls mit **47** bezeichnet, um das Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen zur Mobilstation zu signalisieren.

**[0053]** Es ist vorteilhaft, wenn die Einheit **45** des mobilen Funkkommunikationsnetzes folgendes enthält:

Signalisierungs-Mittel (ebenfalls mit **47** bezeichnet), um eine entsprechende Änderung zur Mobilstation **46** zu signalisieren, zusammen mit der Signalisierung des Auftretens einer Änderung der Übertragungsanforderungen.

**[0054]** Die vorliegende Erfindung kann in jedem Fall des Auftretens einer Änderung der Übertragungsanforderungen angewendet werden, wie zum Beispiel jeden der oben erwähnten Fälle, oder jede Kombination einer Vielzahl solcher Fälle.

**[0055]** Die vorliegende Erfindung ist jedoch zusam-

men mit der Verwendung des komprimierten Modus von besonderem Interesse, wie nun spezieller beschrieben.

**[0056]** Um die Signalisierung so gering wie möglich zu halten, können die Erhöhung des Ziel-SIR wegen der angestiegenen Momentan-Bitrate und die Erhöhung des Ziel-SIR wegen der schlechteren Leistungsdaten in komprimierten Rahmen getrennt werden, was wie folgt geschrieben werden kann:

$$\Delta_{\text{SIR}} = 10\log(R_{\text{CF}}/R) + \delta_{\text{SIR}}$$

wobei  $R$  die Momentan-Nettobitrate vor und nach dem komprimierten Rahmen und  $R_{\text{CF}}$  die Momentan-Nettobitrate während des komprimierten Rahmens ist.

**[0057]** Da die UE die Änderung der Bitrate kennt, kann nur die zusätzliche Erhöhung des Ziel-SIR  $\delta_{\text{SIR}}$  durch die schlechteren Leistungsdaten während der komprimierten Rahmen signalisiert werden. Der Signalisierungs-Zusatzaufwand kann gering sein, wenn diese Änderung mit anderen Parametern des komprimierten Modus (einschließlich Länge der Sende-Lücke, Periodizität, ...) signalisiert wird. Zum Beispiel können mit 2 Bit die folgenden Werte von  $\delta_{\text{SIR}}$  signalisiert werden:

- 00:0 dB
- 01:0,5 dB
- 10:1 dB
- 11:2 dB

**[0058]** Alternativ dazu kann  $\Delta_{\text{SIR}}$  direkt signalisiert werden, hierzu ist jedoch eine größere Anzahl von Bits erforderlich.

**[0059]** Die UE muss den Ziel-SIR direkt vor den komprimierten Rahmen um  $\Delta_{\text{SIR}}$  erhöhen (oder direkt nach der Sende-Lücke der komprimierten Rahmen) und sie direkt nach den komprimierten Rahmen um denselben Wert wieder erniedrigen. Diese Änderung des Ziel-SIR wird zusätzlich zu dem üblichen Algorithmus der äußeren Schleife in Abwärtsrichtung durchgeführt, der sie berücksichtigen muss. Der Knoten B kann gleichzeitig seine Sendeleistung vor dem komprimierten Rahmen um den selben Wert erhöhen und sie direkt nach den komprimierten Rahmen verringern, um den Empfangs-SIR in Abwärtsrichtung so schnell wie möglich nahe an seinem neuen Ziel-SIR einzustellen.

**[0060]** Darüber hinaus können sich die Leistungsdaten in den Wiederherstellungs-Rahmen wegen der Leistungsregelungs-Unterbrechung während der Sende-Lücke auch verschlechtern, zumindest wenn die Sende-Lücke sich am Ende des komprimierten Rahmens befindet. Daher ist es auch wünschenswert, den Ziel-SIR in Wiederherstellungs-Rahmen zu erhöhen und diese Erhöhung des Ziel-SIR zur UE zu

signalisieren. Alternativ dazu kann der selbe Wert ( $\delta_{\text{SIR}}$ ) wie für komprimierte Rahmen verwendet werden, um die erforderliche Signalisierung zu verringern.

**[0061]** Diese Signalisierung kann außerdem für jeden komprimierten Rahmen durchgeführt werden.

**[0062]** Alternativ dazu kann für den Fall, dass komprimierte Rahmen periodisch auftreten, die Signalisierung auf einmal für alle komprimierten Rahmen einer so definierten Periode durchgeführt werden, um die erforderliche Signalisierung zu verringern.

## Patentansprüche

1. Ein Verfahren zur Verbesserung der Eigenschaften eines mobilen Funkkommunikationssystems unter Verwendung eines Leistungsregelungsalgorithmus (1) zur Regelung einer Sendeleistung entsprechend eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes, und ein Einstell-Algorithmus (2) zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes entsprechend der Übertragungsanforderungen, wobei das Verfahren bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen (20), wobei eine solche Änderung einer Änderung entspricht, bei der der Einstell-Algorithmus zu langsam sein würde, um die Verschlechterung der Eigenschaften zu vermeiden, die Umgehung des Einstell-Algorithmus durch Anwendung einer entsprechenden Änderung auf den Übertragungsqualitäts-Zielwert umfasst, um ihn in einer erwarteten Weise (21) einzustellen.

2. Ein Verfahren gemäß Anspruch 1, das weiterhin bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen die Anwendung einer entsprechenden Änderung der Sendeleistung umfasst, um sie in einer erwarteten Weise zu regeln, wobei die Regelung in einer erwarteten Weise einer Umgehung des Leistungsregelungs-Algorithmus entspricht.

3. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 und 2, worin die Änderung der Übertragungsanforderungen eine Änderung von einem nicht komprimierten Modus in einen komprimierten Modus umfasst, und worin die entsprechende Änderung einer Erhöhung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes entspricht, die vor einem komprimierten Rahmen anzuwenden ist.

4. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, worin die Änderung der Übertragungsanforderungen eine Änderung von einem nicht komprimierten Modus in einen komprimierten Modus umfasst, und worin die entsprechende Änderung einer Erhöhung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes entspricht, die nach einer Sende-Lücke eines komprimierten Rahmens anzuwenden ist.

5. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 4, worin die Änderung der Übertragungsanforderungen eine Änderung von einem nicht komprimierten Modus in einen komprimierten Modus umfasst, und worin die entsprechende Änderung einer Verringerung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes entspricht, die nach einem komprimierten Rahmen anzuwenden ist.

6. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 5, worin die Änderung der Übertragungsanforderungen eine Änderung von einem nicht komprimierten Modus in einen komprimierten Modus umfasst, und worin die entsprechende Änderung einer Erhöhung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes entspricht, die während eines oder mehrerer Wiederherstellungs-Rahmen anzuwenden ist, die auf einen komprimierten Rahmen folgen.

7. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 6, worin die Übertragungsqualität durch ein Signal-Störverhältnis repräsentiert wird.

8. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 7, worin das mobile Funkkommunikationssystem vom CDMA-Typ ist.

9. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 8, worin die Leistungsregelung in der Aufwärts-Senderichtung des mobilen Funkkommunikationssystems durchgeführt wird.

10. Ein Verfahren gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 9, worin die Leistungsregelung in der Abwärts-Senderichtung des mobilen Funkkommunikationssystems durchgeführt wird.

11. Ein mobiles Funkkommunikationssystem, das mindestens eine Sendeeinheit und eine Empfangseinheit enthält, wobei die Einheiten Mittel zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 10 enthalten, wobei die Mittel wiederum Mittel zur Durchführung eines Leistungsregelungs-Algorithmus (1) enthalten, um eine Sendeleistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes zu regeln, und einen Einstell-Algorithmus (2) zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes gemäß den Übertragungsanforderungen, und wobei in einer der Einheiten Mittel bereitgestellt werden, um bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen, wobei eine solche Änderung einer Änderung entspricht, bei der der Einstell-Algorithmus zu langsam sein würde, um die Verschlechterung der Eigenschaften zu vermeiden, den Einstell-Algorithmus durch Anwendung einer entsprechenden Änderung auf den Übertragungsqualitäts-Zielwert zu umgehen, um ihn in einer erwarteten Weise einzustellen.

12. Ein mobiles Funkkommunikationssystem ge-

mäß Anspruch 11, worin weiterhin in einer der Einheiten Mittel bereitgestellt werden, um bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen eine entsprechende Änderung der Sendeleistung anzuwenden, um sie in einer erwarteten Weise zu regeln, wobei die Regelung in einer erwarteten Weise einer Umgehung des Leistungsregelungs-Algorithmus entspricht.

13. Ein mobiles Funkkommunikationssystem gemäß einem beliebigen der Ansprüche 11 oder 12, wobei in einer ersten der Einheiten Mittel bereitgestellt werden, um die entsprechende Änderung zu bestimmen und/oder zu aktualisieren.

14. Ein mobiles Funkkommunikationssystem gemäß Anspruch 13, worin in einer zweiten der Einheiten Mittel bereitgestellt werden, um einer ersten Einheit vorherige Werte zu signalisieren, die zur Bestimmung und/oder Aktualisierung der entsprechenden Änderung benötigt werden.

15. Ein mobiles Funkkommunikationssystem gemäß einem beliebigen der Ansprüche 11 bis 14, worin in einer zweiten der Einheiten Mittel bereitgestellt werden, um einer ersten Einheit die entsprechende Änderung zu signalisieren.

16. Ein mobiles Funkkommunikationssystem gemäß einem beliebigen der Ansprüche 11 bis 15, worin in einer zweiten der Einheiten Mittel bereitgestellt werden, um einer ersten Einheit das Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen zu signalisieren.

17. Ein mobiles Funkkommunikationssystem gemäß einem beliebigen der Ansprüche 11 bis 16, worin in einer zweiten der Einheiten Mittel bereitgestellt werden, um einer ersten Einheit die entsprechende Änderung zusammen mit dem Auftreten der Änderung der Übertragungsanforderungen zu signalisieren.

18. Ein mobiles Funkkommunikationssystem gemäß einem beliebigen der Ansprüche 11 bis 17, worin in einer der beiden Einheiten Mittel bereitgestellt werden, um die entsprechende Änderung aufzuzeichnen.

19. Ein mobiles Funkkommunikationssystem gemäß einem beliebigen der Ansprüche 11 bis 18, worin eine der beiden Einheiten eine Netzwerkeinheit des mobilen Funkkommunikationssystems ist.

20. Ein mobiles Funkkommunikationssystem gemäß einem beliebigen der Ansprüche 11 bis 19, worin eine der beiden Einheiten eine Mobilstation ist.

21. Eine Mobilfunkkommunikationsnetz-Einheit (40) für ein mobiles Funkkommunikationssystem,



wobei das System Mittel zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 8 in die Aufwärts-Übertragungsrichtung des mobilen Funkkommunikationssystems enthält und wobei die Mittel wiederum Mittel zur Durchführung eines Leistungsregelungs-Algorithmus enthalten, um eine Sendeleistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes zu regeln, und einen Einstell-Algorithmus zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes gemäß der Übertragungsanforderungen, wobei die Netzwerkeinheit folgendes umfasst:

– Mittel (42), um bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen, wobei eine solche Änderung einer Änderung entspricht, bei der der Einstell-Algorithmus zu langsam sein würde, um die Verschlechterung der Eigenschaften zu vermeiden, den Einstell-Algorithmus durch Anwendung einer entsprechenden Änderung auf den Übertragungsqualitäts-Zielwert zu umgehen, um ihn in einer erwarteten Weise einzustellen.

22. Eine Mobilstation (46) für ein mobiles Funkkommunikationssystem, wobei das System Mittel zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 8 in der Abwärts-Übertragungsrichtung des mobilen Funkkommunikationssystems enthält, wobei die Mittel wiederum Mittel zur Durchführung eines Leistungsregelungs-Algorithmus enthalten, um eine Sendeleistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes zu regeln, und einen Einstell-Algorithmus zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes gemäß der Übertragungsanforderungen, wobei die Mobilstation folgendes umfasst:

– Mittel (48), um bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen, wobei eine solche Änderung einer Änderung entspricht, bei der der Einstell-Algorithmus zu langsam sein würde, um die Verschlechterung der Eigenschaften zu vermeiden, den Einstell-Algorithmus durch Anwendung einer entsprechenden Änderung auf den Übertragungsqualitäts-Zielwert zu umgehen, um ihn in einer erwarteten Weise einzustellen.

23. Eine Mobilfunkkommunikationsnetz-Einheit (45) für ein mobiles Funkkommunikationssystem, wobei das System Mittel zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 8 in die Abwärts-Übertragungsrichtung des mobile Funkkommunikationssystems enthält und wobei die Mittel wiederum Mittel zur Durchführung eines Leistungsregelungs-Algorithmus enthalten, um eine Sendeleistung gemäß eines Übertragungsqualitäts-Zielwertes zu regeln, und einen Einstell-Algorithmus zur Einstellung des Übertragungsqualitäts-Zielwertes gemäß der Übertragungsanforderungen, und Mittel, um bei Auftreten einer Änderung der Übertragungsanforderungen, wobei eine solche Änderung einer Änderung entspricht, bei der der Einstell-Algorithmus zu langsam sein würde, um die Verschlechterung der Ei-

genschaften zu vermeiden, den Einstell-Algorithmus durch Anwendung einer entsprechenden Änderung auf den Übertragungsqualitäts-Zielwert zu umgehen, um ihn in einer erwarteten Weise einzustellen, und wobei die Netzwerkeinheit folgendes umfasst:

– Mittel (47) zur Signalisierung der entsprechenden Änderung an eine Mobilstation.

24. Eine Mobilfunkkommunikationsnetz-Einheit (45) gemäß Anspruch 23, die folgendes umfasst:

– Mittel (47) zur Signalisierung der entsprechenden Änderung an eine Mobilstation, zusammen mit der Signalisierung des Auftretens einer Änderung der Übertragungsanforderungen.

25. Eine Mobilfunkkommunikationsnetz-Einheit gemäß Anspruch 24, worin die Änderung der Übertragungsanforderungen eine Änderung von einem nicht komprimierten Modus in einen komprimierten Modus und/oder von einem komprimierten Modus in einen nicht komprimierten Modus umfasst, worin die Mittel wiederum Mittel zur Signalisierung der entsprechenden Änderung zusammen mit der Signalisierung der Parameter für den komprimierten Modus umfassen.

26. Eine Mobilfunkkommunikationsnetz-Einheit gemäß einem beliebigen der Ansprüche 23 bis 25, worin die Änderung der Übertragungsanforderungen eine Änderung von einem nicht komprimierten Modus in einen komprimierten Modus und/oder von einem komprimierten Modus in einen nicht komprimierten Modus umfasst, worin die Mittel wiederum Mittel zur Signalisierung nur einer Komponente der entsprechenden Änderung enthalten, die dem Teil der Änderung der Übertragungsanforderungen entspricht, der nicht durch die Erhöhung der Bitrate während der komprimierten Rahmen verursacht wird.

27. Eine Mobilfunkkommunikationsnetz-Einheit gemäß Anspruch 25 oder 26, worin die Mittel wiederum Mittel zur Durchführung der Signalisierung für jeden komprimierten Rahmen enthalten.

28. Eine Mobilfunkkommunikationsnetz-Einheit gemäß Anspruch 25 oder 26, worin für den Fall, dass komprimierte Rahmen periodisch auftreten, die Mittel wiederum Mittel zur Durchführung der Signalisierung auf einmal für alle komprimierten Rahmen einer so definierten Periode enthalten.

29. Ein mobiles Funkkommunikationssystem, das mindestens eine Mobilfunkkommunikationsnetz-Einheit gemäß einem beliebigen der Ansprüche 23 bis 28 enthält.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



FIG. 1

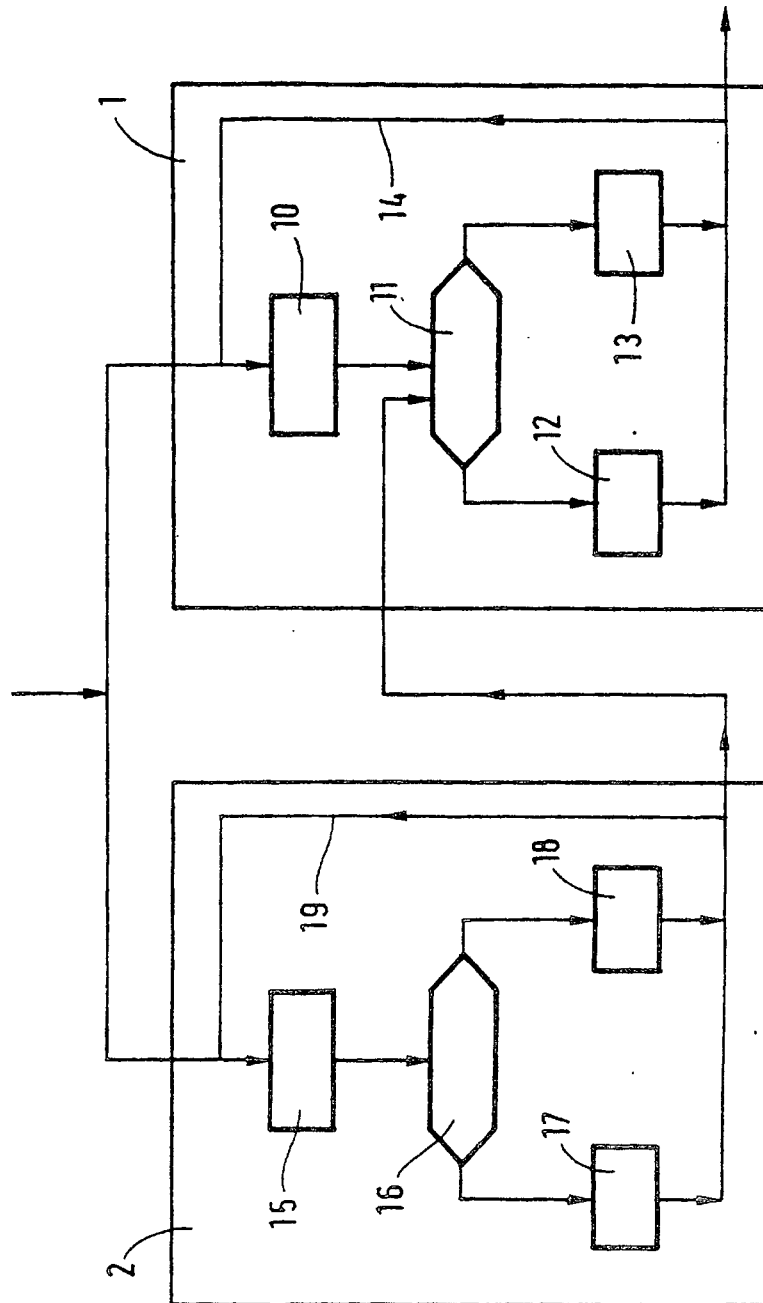


FIG. 2

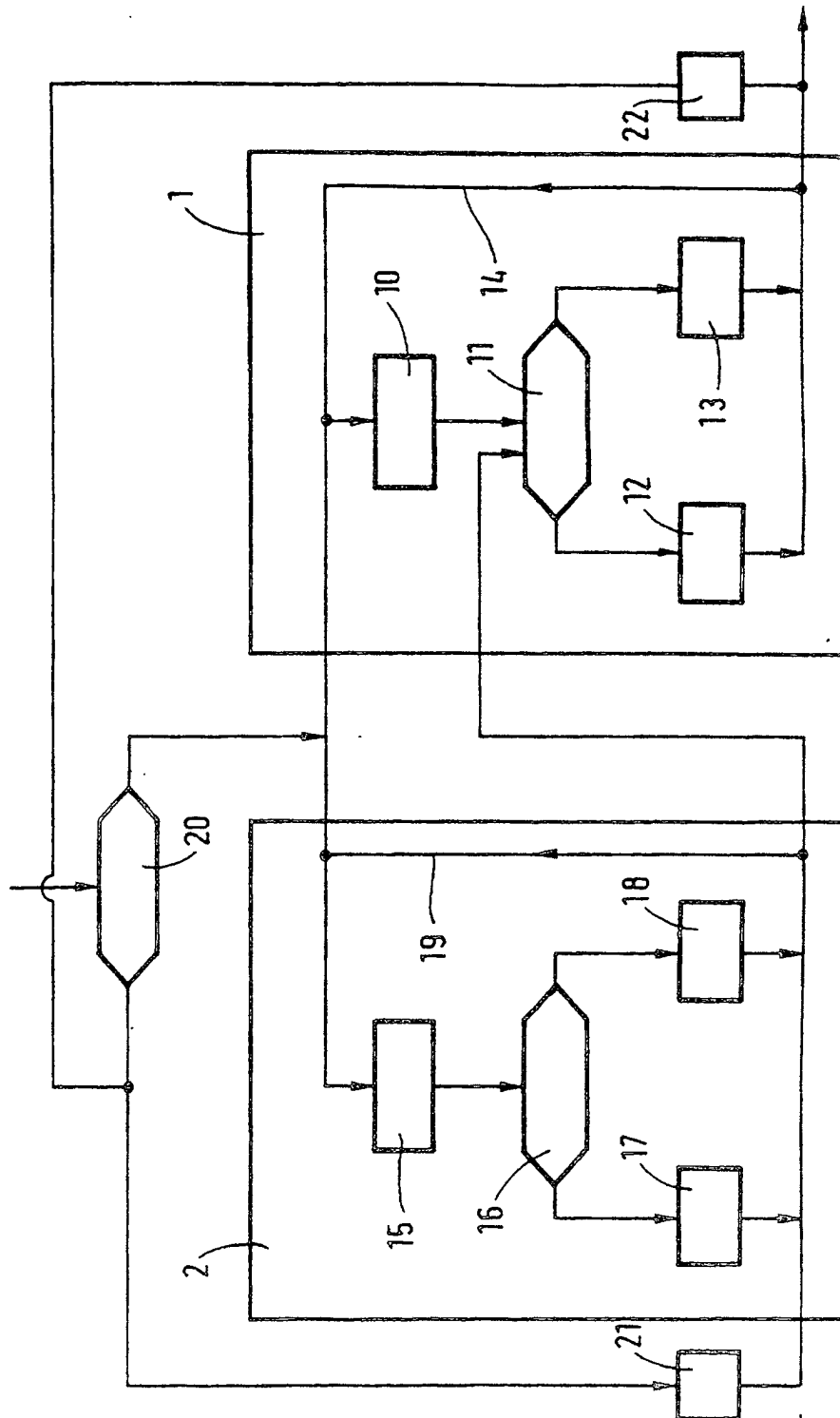


FIG. 3

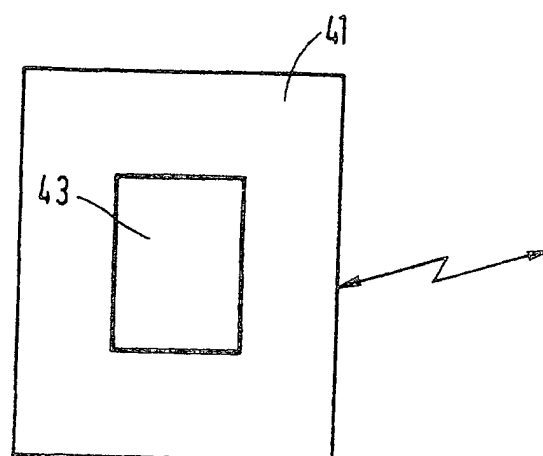
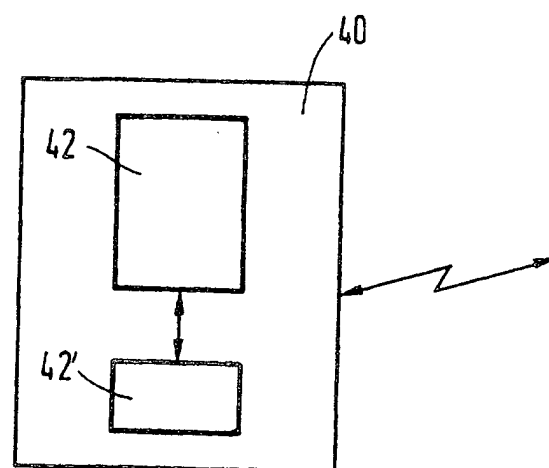


FIG. 4

