



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 24 722 T2** 2006.03.09

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 079 541 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 24 722.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 402 100.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **23.08.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.02.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.04.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.03.2006**

(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 im Allgemeinen mobile Radiokommunikationssysteme.

**[0002]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Besonderen in solchen Systemen eingesetzte Techniken zur Leistungsregelung, um die Leistungen (in Bezug auf Dienstgüte, Kapazität usw.) zu steigern.

**[0003]** Die vorliegende Erfindung ist insbesondere anwendbar auf mobile Radiokommunikationssysteme des CDMA- ("Code Division Multiple Access") Typs. Insbesondere ist die vorliegende Erfindung auf UMTS ("Universal Mobile Telecommunication System") anwendbar.

**[0004]** Wie bekannt ist, arbeiten CDMA-Systeme mit zwei Arten von Leistungsregelungstechniken, einer so genannten Open-Loop-Leistungsregelungstechnik und einer so genannten Closed-Loop-Leistungsregelungstechnik (die nachfolgend auch "CLPC" genannt wird). Diese Leistungsregelungstechniken können zum Beispiel für die Uplink-Übertragungsrichtung eingesetzt werden, d.h. von der MS ("Mobile Station"; Mobilstation) zur BTS ("Base Transceiver Station"; das Sende- und Empfangsteil der Basisstation). In der Open-Loop-Leistungsregelung wird eine MS-Übertragungsleistung basierend auf der Leistung geregelt, die diese MS von einer BTS empfangen hat. Bei der CLPC wird eine MS-Übertragungsleistung basierend auf der Übertragungsqualität der Verbindung zwischen dieser MS und einer BTS geregelt, wie sie bei dieser BTS geschätzt wird.

**[0005]** Die Übertragungsqualität einer Verbindung zwischen einer MS und einer BTS hängt vom Verhältnis der empfangenen Signalleistung zu der Interferenzleistung ab, dem so genannten SIR ("Signal-to-Interference-Ratio"; Störabstand). Wenn der SIR einer MS niedrig ist oder wenn entsprechend die Leistungen der anderen MSs viel höher als diese Leistung sind, nehmen Übertragungsleistungen stark ab. Der CLPC-Algorithmus bietet die Möglichkeit, den SIR jedes Teilnehmers so nahe wie möglich am Ziel-SIR zu halten.

**[0006]** Das Prinzip des CLPC-Algorithmus besteht darin, dass die BTS in regelmäßigen Zeitabständen den SIR des von jeder MS empfangenen Signals abschätzt und diesen geschätzten SIR mit einem Ziel-SIR ( $SIR_{\text{target}}$ ) vergleicht. Wenn der geschätzte SIR niedriger ist als der Ziel-SIR, sendet die BTS einen Leistungsregelungsbefehl an die MS, damit die MS ihre Übertragungsleistung erhöht. Andernfalls sendet die BTS einen Leistungsregelungsbefehl an die MS, damit die MS ihre Übertragungsleistung verringert. Der Ziel-SIR wird von der BTS in Abhängigkeit von der geforderten Dienstgüte gewählt.

**[0007]** Um effizient zu sein und die Schwankungen des SIR so eng wie möglich zu verfolgen, insbesondere in sich rasch ändernden Umgebungen, muss die CLPC-Regelung schnell sein; zum Beispiel werden in Systemen der dritten Generation wie beispielsweise UMTS Leistungsregelungsbefehle typischerweise in jedem Zeitschlitz ("Slot") in einem Übertragungsrahmen an eine MS gesendet (wobei ein Zeitschlitz eine elementare Zeiteinheit in einer Dateneinheit oder einem Übertragungsrahmen ("Frame") ist, der in einem solchen System übertragen wird und wobei die Dauer eines Übertragungsrahmens typischerweise gleich 10 ms ist und die Dauer des Zeitschlitzes 1/15 der Dauer des Übertragungsrahmens).

**[0008]** Nun gibt es einige Situationen in mobilen Radiokommunikationssystemen, in denen die Übertragung von Leistungsregelungsbefehlen vorübergehend unterbrochen werden muss. Dies wird im vorliegenden Patent nachfolgend als Übertragungsunterbrechungen bezeichnet. Dies wird zum Beispiel in UMTS-Systemen auch als "Übertragungslücken" bezeichnet.

**[0009]** Beispielsweise kann in CDMA-Systemen eine Downlink-Übertragung von einer BTS zu einer MS vorübergehend unterbrochen werden, damit diese MS Messungen an anderen Frequenzen als der einen durchführen kann, die für diese Downlink-Übertragung genutzt wird (insbesondere für die Zwecke der Übergabevorbereitung, besonders bei Übergaben zwischen Frequenzen). Ein solcher Übertragungsmodus, der Übertragungsunterbrechungen einschließt, wird zum Beispiel im UMTS-System auch als "Slotted Mode" (Zeitschlitz-Übertragungsmodus) oder "Compressed Mode" (komprimierter Übertragungsmodus) bezeichnet. Eine Übertragungsunterbrechung kann mehrere Zeitschlitze dauern (typischerweise bis zu 15 Zeitschlitze, das heißt ein Übertragungsrahmen im komprimierten Übertragungsmodus). Während dieser Übertragungsunterbrechungen ist die CLPC-Regelung unterbrochen. Daher sendet die BTS nicht länger Leistungsregelungsbefehle an die MS, und die Uplink-Signale von dieser MS werden nicht länger in ihrer Leistung geregelt. Die Uplink-Übertragung kann gleichzeitig unterbrochen werden, doch in beiden Fällen wird infolge davon die Effizienz der CLPC-Regelung deutlich verringert, und die Leistung des Systems kann schwerwiegend verschlechtert werden.

**[0010]** Im europäischen Patent unter der Veröffentlichungsnummer EP-A-1045528 ist eine Lösung vorgeschlagen worden, um derartige Leistungsver schlechterungen aufgrund solcher Übertragungsunterbrechungen zu vermeiden. Dieses Patent wurde am 18. Oktober 2000 veröffentlicht und fällt unter Artikel 54(3) EPÜ.

**[0011]** Im Wesentlichen wird nach dieser früheren

Patentanmeldung, wenn die Übertragung nach einer Übertragungsunterbrechung wieder aufgenommen wird, der genannte Leistungsregelungs-Algorithmus mit mindestens einem veränderten Parameter für eine bestimmte Dauer implementiert, wobei dieser mindestens eine veränderte Parameter und diese bestimmte Dauer so festgelegt werden, dass die Auswirkungen dieser Übertragungsunterbrechung auf die Leistungsregelung kompensiert werden.

**[0012]** Nach einer ersten Ausführungsform, die in dieser früheren Patentanmeldung offenbart wurde, hat diese Dauer einen zuvor festgelegten Wert.

**[0013]** Nach einer zweiten Ausführungsform, die in dieser früheren Patentanmeldung offenbart wurde, wird festgelegt, dass diese bestimmte Dauer abgelaufen ist, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist, zum Beispiel basierend auf aufeinander folgenden Leistungsregelungsergebnissen mit diesem mindestens einen veränderten Parameter, beispielsweise wenn zwei aufeinander folgende, mit diesem mindestens einen veränderten Parameter erzielte Leistungsregelungsbefehle einander entgegengesetzt sind.

**[0014]** Diese zweite Ausführungsform hat somit den Vorteil, dass diese bestimmte Dauer oder "Wiederherstellungszeit" nicht fest ist und an jede Situation angepasst werden kann, zum Beispiel in Abhängigkeit von der mobilen Geschwindigkeit, der Umgebung, ... usw. Allerdings sind adaptive Algorithmen normalerweise sehr fehlerempfindlich (was in diesem Kontext Fehler der SIR-Schätzung, Fehler bei Leistungsregelungsbefehlen, ... einschließt). Daher besteht bei einer Kompensation mit adaptiver Länge die Gefahr, dass die Wiederherstellungszeit wegen derartiger Fehler zu kurz ist.

**[0015]** Andererseits bietet eine feste Wiederherstellungszeit den Vorteil, dass sie robust gegenüber Fehlern ist, aber sie ist nicht optimal, da sie nicht an jede Situation angepasst werden kann.

**[0016]** Die internationale Veröffentlichungsnummer WO-A-9836508 offenbart ein CDMA-System, bei dem, wenn die Datenrate aufgrund einer diskontinuierlichen Übertragung verringert wird, die Übertragungsrate der Leistungsregelungsbits entsprechend verringert wird.

**[0017]** Die vorliegende Erfindung ermöglicht, aus beiden Arten von Algorithmen Nutzen zu ziehen, das heißt, sie bietet den Vorteil eines adaptiven Algorithmus, der eine geringere Fehlerempfindlichkeit aufweist, oder eines festen Algorithmus, der eine höhere Flexibilität besitzt.

**[0018]** Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist daher ein Verfahren zur Leistungssteigerung eines mobilen Radiokommunikationssystems unter Einsatz eines

Leistungsregelungs-Algorithmus, welcher Übertragungsunterbrechungen ausgesetzt ist; ein Verfahren, bei dem im Anschluss an eine Übertragungsunterbrechung eine Wiederherstellungszeit vorgesehen ist, um die Auswirkungen dieser Übertragungsunterbrechung auf den Leistungsregelungs-Algorithmus zu kompensieren, und wobei diese Wiederherstellungszeit verschiedene Teile enthält, in denen verschiedene Kompensationsarten nacheinander ausgeführt werden, wobei diese Arten so bestimmt werden, dass sichergestellt ist, dass zunächst eine Mindestkompensation erreicht werden kann und dass die Kompensation danach nicht höher ist als erforderlich.

**[0019]** Nach einem weiteren Ziel dieser Erfindung enthält die Wiederherstellungszeit einen ersten Teil mit einer Länge  $T_{\min}$ , in dem eine Kompensation mit fester Länge ausgeführt wird, und einen zweiten Teil mit einer maximalen Länge von  $T_{\max} - T_{\min}$ , in dem eine Kompensation mit adaptiver Länge ausgeführt wird, wobei  $T_{\min}$  die minimale Kompensationslänge innerhalb der Wiederherstellungszeit und  $T_{\max}$  die maximale Kompensationslänge innerhalb dieser Wiederherstellungszeit ist.

**[0020]** Nach einem weiteren Ziel der vorliegenden Erfindung haben dieser erste und zweite Teil jeweils eine Länge gleich der halben Länge einer Übertragungsunterbrechungszeit.

**[0021]** Nach einem weiteren Ziel der vorliegenden Erfindung enthält die Wiederherstellungszeit N Segmente, wobei jedes Segment "n" einen ersten Teil mit einer Länge  $T_{\min}^n$  enthält, in dem eine Kompensation mit fester Länge ausgeführt wird, gefolgt von einem zweiten Teil mit einer maximalen Länge  $T_{\max}^n - T_{\min}^n$ , in dem eine Kompensation mit adaptiver Länge ausgeführt wird, wobei  $T_{\min}^n$  die minimale Kompensationslänge innerhalb des Segments "n" und  $T_{\max}^n$  die maximale Kompensationslänge innerhalb des Segments "n" ist.

**[0022]** Nach einem weiteren Ziel dieser Erfindung können die Parameter, welche diese Teile der Wiederherstellungszeit und/oder diese Kompensationsarten definieren, von einer Wiederherstellungszeit zu einer anderen unterschiedlich sein.

**[0023]** Nach einem weiteren Ziel der vorliegenden Erfindung können Parameter, welche diese Teile eines Segments und/oder diese Kompensationsarten definieren, von einem Segment zu einem anderen unterschiedlich sein.

**[0024]** Nach einem weiteren Ziel der vorliegenden Erfindung wird diese Kompensation erreicht, indem mindestens ein Parameter des Leistungsregelungs-Algorithmus während der Wiederherstellungszeit verändert wird, wobei dieser mindestens eine Pa-

parameter einen Wert hat, der von einem Segment zu einem anderen innerhalb der Wiederherstellungszeit unterschiedlich sein kann, und zwar im Sinne einer geringeren Kompensation vom Beginn bis zum Ende der Wiederherstellungszeit.

**[0025]** Nach einem weiteren Ziel dieser Erfindung ist der mindestens eine veränderte Parameter, welcher einen von einem Segment zu einem anderen unterschiedlichen Wert besitzt, ein Leistungsregelungsschritt von erhöhter Größe, welcher einen Wert aufweist, der von einem Segment zu einem nächsten innerhalb der Wiederherstellungszeit abnimmt.

**[0026]** Nach einem weiteren Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Mindestlänge  $T_{\min}^n$  so vorgesehen, dass sie gleich der maximalen Länge  $T_{\max}^n$  ist.

**[0027]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung wird diese Leistungsregelung in der Uplink-Übertragungsrichtung des mobilen Radiokommunikationssystems ausgeführt.

**[0028]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung wird diese Leistungsregelung in der Downlink-Übertragungsrichtung des mobilen Radiokommunikationssystems ausgeführt.

**[0029]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung entspricht das mobile Radiokommunikationssystem dem CDMA-Typ.

**[0030]** Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Radiokommunikationssystem, das zwei Instanzen enthält, die an einem Leistungsregelungs-Algorithmus beteiligt sind, und in dem Vorrichtungen in einer dieser Instanzen bereitgestellt sind, um der anderen Instanz Parameter zu signalisieren, welche diese Teile einer Wiederherstellungszeit und/oder diese Kompensationstypen definieren, die in diesen Teilen auszuführen sind, um ein solches Verfahren durchzuführen.

**[0031]** Nach einem weiteren Ziel dieser Erfindung ist eine der beiden Instanzen eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes.

**[0032]** Nach einem weiteren Ziel dieser Erfindung ist eine der beiden Instanzen eine Mobilstation.

**[0033]** Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes (wie insbesondere eine BTS) zur Ausführung eines solchen Verfahrens.

**[0034]** Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist eine Mobilstation (MS) zur Ausführung eines solchen Verfahrens.

**[0035]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung um-

fasst eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes zur Ausführung dieses Verfahrens in der Uplink-Übertragungsrichtung:

- Vorrichtungen zum Ausführen eines Uplink-Leistungsregelungs-Algorithmus und zum Kompensieren der Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus gemäß diesem Verfahren;
- Vorrichtungen zum Senden entsprechender Leistungsregelungsbefehle an eine Mobilstation.

**[0036]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung umfasst eine Mobilstation zur Ausführung dieses Verfahrens in der Uplink-Übertragungsrichtung:

- Vorrichtungen zum Empfangen dieser Leistungsregelungsbefehle von einer Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes.

**[0037]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung umfasst eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes zur Ausführung dieses Verfahrens in der Uplink-Übertragungsrichtung:

- Vorrichtungen zum Implementieren eines Uplink-Leistungsregelungs-Algorithmus;
- Vorrichtungen zum Senden entsprechender Leistungsregelungsbefehle an eine Mobilstation.

**[0038]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung umfasst eine Mobilstation zur Ausführung dieses Verfahrens in der Uplink-Übertragungsrichtung:

- Vorrichtungen zum Empfangen dieser Leistungsregelungsbefehle von einer Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes und zum Kombinieren dieser Leistungsregelungsbefehle nach oben ("Up") oder nach unten ("Down") mit einem Leistungsregelungsschritt in veränderter Größe in der Weise, dass die Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus gemäß diesem Verfahren kompensiert werden.

**[0039]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung umfasst eine Mobilstation zur Ausführung dieses Verfahrens in der Downlink-Übertragungsrichtung:

- Vorrichtungen zum Ausführen eines Downlink-Leistungsregelungs-Algorithmus und zum Kompensieren der Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus gemäß diesem Verfahren;
- Vorrichtungen zum Senden entsprechender Leistungsregelungsbefehle an eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes.

**[0040]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung umfasst eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes zur Ausführung dieses Verfahrens in der Downlink-Übertragungsrichtung:

- Vorrichtungen zum Empfangen dieser Leistungsregelungsbefehle von einer Mobilstation.

**[0041]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung umfasst eine Mobilstation zur Ausführung dieses Verfahrens in der Downlink-Übertragungsrichtung:

- Vorrichtungen zum Implementieren eines Downlink-Leistungsregelungs-Algorithmus;
- Vorrichtungen zum Senden entsprechender Leistungsregelungsbefehle an eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes.

**[0042]** Nach einem weiteren Ziel der Erfindung umfasst eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes zur Ausführung dieses Verfahrens in der Downlink-Übertragungsrichtung:

- Vorrichtungen zum Empfangen dieser Leistungsregelungsbefehle von einer Mobilstation und zum Kombinieren dieser Leistungsregelungsbefehle nach oben ("Up") oder nach unten ("Down") mit einem Leistungsregelungsschritt in veränderter Größe in der Weise, dass die Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus gemäß diesem Verfahren kompensiert werden.

**[0043]** Diese und weitere Ziele der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen klarer ersichtlich werden, wobei:

**[0044]** [Abb. 1](#) ein Diagramm ist, das einen derzeitigen CLPC-Algorithmus darstellen soll;

**[0045]** [Abb. 2](#) ein Diagramm ist, das einen CLPC-Algorithmus darstellen soll, der so verändert wurde, dass er ein Verfahren gemäß der oben erwähnten früheren Patentanmeldung enthält;

**[0046]** [Abb. 3](#) ein Diagramm ist, das einen CLPC-Algorithmus darstellen soll, der so verändert wurde, dass er ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung enthält;

**[0047]** [Abb. 4](#) ein Diagramm ist, das ein erstes Beispiel verschiedener Teile darstellt, die in einer Wiederherstellungszeit vorgesehen sind;

**[0048]** [Abb. 5](#) ein Diagramm ist, das ein zweites Beispiel verschiedener Teile darstellt, die in einer Wiederherstellungszeit vorgesehen sind;

**[0049]** [Abb. 6](#) ein Diagramm ist, das ein drittes Beispiel verschiedener Teile darstellt, die in einer Wiederherstellungszeit vorgesehen sind;

**[0050]** [Abb. 7](#) ein Diagramm ist, das die Art von Vorrichtungen darstellen soll, die in einer Instanz eines mobilen Netzes und in einer Mobilstation benötigt werden können, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung auszuführen, und zwar in der Uplink-Übertragungsrichtung eines mobilen Radiokommunikationssystems gemäß einer ersten Aus-

führungsform;

**[0051]** [Abb. 8](#) ein Diagramm ist, das die Art von Vorrichtungen darstellen soll, die in einer Instanz eines mobilen Netzes und in einer Mobilstation benötigt werden können, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung auszuführen, und zwar in der Uplink-Übertragungsrichtung eines mobilen Radiokommunikationssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform;

**[0052]** [Abb. 9](#) ein Diagramm ist, das die Art von Vorrichtungen darstellen soll, die in einer Mobilstation und in einer Instanz eines mobilen Netzes benötigt werden können, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung auszuführen, und zwar in der Downlink-Übertragungsrichtung eines mobilen Radiokommunikationssystems gemäß einer ersten Ausführungsform

**[0053]** [Abb. 10](#) ein Diagramm ist, das die Art von Vorrichtungen darstellen soll, die in einer Mobilstation und in einer Instanz eines mobilen Netzes benötigt werden können, um ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung auszuführen, und zwar in der Downlink-Übertragungsrichtung eines mobilen Radiokommunikationssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform.

**[0054]** Als Beispiel werden die [Abb. 1](#), [Abb. 2](#) und [Abb. 3](#) für die Uplink-Leistungsregelung beschrieben, dies ist jedoch so zu verstehen, dass die vorliegende Erfindung auch für die Downlink- oder sowohl für die Uplink- als auch die Downlink-Leistungsregelung gilt.

**[0055]** Wie in [Abb. 1](#) dargestellt, umfasst ein derzeitiger CLPC-Algorithmus für jede Zeit  $T_1$  die folgenden Schritte:

- In Schritt **10** schätzt die BTS den während einer Zeitperiode  $T$  empfangenen gemittelten Störabstand  $SIR$ ;
- In Schritt **11** vergleicht die BTS diesen  $SIR$  mit einem Ziel- $SIR$ ,  $SIR_{target}$ ;
- Wenn  $SIR > SIR_{target}$ , sendet die BTS in Schritt **12** einen Leistungsregelungsbefehl "nach unten" ("Down") an die MS, damit die MS ihre Leistung um  $\delta$  dB verringert, wobei  $\delta$  die Größe des Leistungsregelungsschritts des Algorithmus ist;
- Wenn  $SIR < SIR_{target}$ , sendet die BTS in Schritt **13** einen Leistungsregelungsbefehl "nach oben" ("Up") an die MS, damit die MS ihre Leistung um  $\delta$  dB erhöht.

**[0056]** Dies wird in regelmäßigen Abständen wiederholt, und zwar mit einer Wiederholungsperiode  $T$ , die durch die Schleife **14** dargestellt ist.

**[0057]** Ein Beispiel für die Veränderung dieses CLPC-Algorithmus in der Weise, dass er ein Verfahren

gemäß der oben genannten früheren Patentanmeldung enthält, wird in [Abb. 2](#) dargestellt.

**[0058]** Die Schritte, die in [Abb. 1](#) und [Abb. 2](#) gleich sein können, sind mit denselben Ziffern bezeichnet.

**[0059]** In dem Beispiel von [Abb. 2](#):

- Schätzt die BTS in Schritt **10** den während einer Zeitperiode T empfangenen gemittelten Störabstand SIR;
- Vergleicht die BTS in Schritt **11** diesen SIR mit einem Ziel-SIR,  $SIR_{target}$ ;
- Wenn  $SIR > SIR_{target}$ , liefert die BTS in Schritt **12** einen Leistungsregelungsbefehl "nach unten" ("Down") an die MS, damit die MS ihre Leistung um  $\delta$  dB verringert;
- Wenn  $SIR < SIR_{target}$ , liefert die BTS in Schritt **13** einen Leistungsregelungsbefehl "nach oben" ("Up") an die MS, damit die MS ihre Leistung um  $\delta$  dB erhöht;
- Darüber hinaus wird in Schritt **15** geprüft, ob die Übertragung nach einer Übertragungsunterbrechungszeit  $T_{int}$  wieder aufgenommen wird, und falls die Übertragung wieder aufgenommen wird, wird in Schritt **16** geprüft, ob eine gegebene Dauer  $T'$  nach dieser Unterbrechungszeit  $T_{int}$  noch läuft;
- Wenn die Übertragung nach einer Übertragungsunterbrechung nicht wieder aufgenommen wird, oder wenn sie wieder aufgenommen wird und wenn die Dauer T abgelaufen ist, wird in Schritt **17** die Größe des Leistungsregelungsschritts für die MS auf  $\delta = \delta_1$  festgelegt, wobei  $\delta_1$  einem Leistungsregelungsschritt in nicht veränderter Größe entspricht;
- Wenn die Übertragung nach einer Übertragungsunterbrechung wieder aufgenommen wird und wenn die Dauer  $T'$  noch läuft, wird in Schritt **18** der Leistungsregelungsschritt für die MS auf  $\delta = \delta_2$  festgelegt, wobei  $\delta_2$  einem Leistungsregelungsschritt in veränderter Größe entspricht, insbesondere einem Leistungsregelungsschritt in erhöhter Größe;
- In Schritt **19** wird die so festgelegte Größe des Leistungsregelungsschritts  $\delta_1$  oder  $\delta_2$  mit dem in Schritt **12** oder **13** gelieferten Leistungsregelungsbefehl nach oben ("Up") oder nach unten ("Down") kombiniert, um einen daraus resultierenden Leistungsregelungsbefehl für die MS zu erhalten.

**[0060]** Dies wird in regelmäßigen Abständen wiederholt, und zwar mit einer Periode T, die durch die Schleife **14'** dargestellt ist.

**[0061]** Nach dieser früheren Patentanmeldung können die Parameter  $T'$  und  $\delta_2$  nach verschiedenen Möglichkeiten bestimmt werden.

- In einem einfachsten Weg können die Parameter  $T'$  und  $\delta_2$  zuvor festgelegte Werte haben; zum Beispiel haben sich die Werte  $T' = T_{int}$  und  $\delta_2 = 2\delta_1$  in der Praxis als interessant herausgestellt;

- In einem anspruchsvolleren Weg kann zum Beispiel festgelegt werden, dass die Dauer  $T'$  abgelaufen ist, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist, beispielsweise wenn zwei mit dem Leistungsregelungsschritt  $\delta_2$  erhaltene aufeinander folgende Leistungsregelungsbefehle einander entgegengesetzt sind (d.h. einer ist ein Leistungsbeefehl nach oben ("Up") und der andere ein Leistungsregelungsbefehl nach unten ("Down"));
- Die Parameter  $T'$  und  $\delta_2$  können zum Beispiel auch basierend auf einer Statistik über Leistungsergebnisse für eine Übertragungsdauer vor der Übertragungsunterbrechung bestimmt werden; zum Beispiel je größer die Schwankungen eines empfangenen Signals vor der Unterbrechung sind, desto größer sind  $\delta_2$  und  $T'$  und umgekehrt.

**[0062]** Ein Beispiel für eine Veränderung dieses CL-PC-Algorithmus in der Weise, dass er ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung enthält, wird in [Abb. 3](#) offenbart. Es sollte allerdings beachtet werden, dass dieses Beispiel keine einschränkende Wirkung hat und dass die Erfindung ebenso gut auch auf andere Beispiele von Algorithmen Anwendung finden könnte.

**[0063]** Schritte oder Parameter, die in den [Abb. 1](#), [Abb. 2](#) und [Abb. 3](#) gleich sind, werden mit denselben Zifferen oder Kennzeichnungen bezeichnet.

**[0064]** Das Beispiel des Algorithmus, der in [Abb. 3](#) dargestellt ist, kann wie folgt beschrieben werden:

- In Schritt **10** schätzt die BTS den während einer Zeitperiode T empfangenen gemittelten Störabstand SIR;
- In Schritt **11** vergleicht die BTS diesen SIR mit einem Ziel-SIR,  $SIR_{target}$ ;
- Wenn  $SIR > SIR_{target}$ , liefert die BTS in Schritt **12** einen Leistungsregelungsbefehl "nach unten" ("Down") an die MS, damit die MS ihre Leistung um  $\delta$  dB verringert;
- Wenn  $SIR < SIR_{target}$ , liefert die BTS in Schritt **13** einen Leistungsregelungsbefehl nach oben ("Up") an die MS, damit die MS ihre Leistung um  $\delta$  dB erhöht; Außerdem:
- Wenn eine Dauer  $T_{MIN}$  nach einer Übertragungslücke noch läuft, wie in Schritt **20** geprüft wird, wird der Leistungsregelungsschritt dieser MS auf  $\delta = \delta_2$  festgelegt, wie in Schritt **21** dargestellt ist;
- Wenn eine Dauer  $T_{MIN}$  nach einer Übertragungslücke abgelaufen ist, eine Dauer  $T_{MAX}$  nach dieser Übertragungslücke jedoch noch läuft, wie in Schritt **22** geprüft wird, und wenn eine Bedingung C verifiziert ist, wie in Schritt **23** geprüft wird, wird der Leistungsregelungsschritt dieser MS auf  $\delta = \delta_2$  festgelegt, wie ebenfalls in Schritt **21** dargestellt ist;
- Andernfalls wird der Leistungsregelungsschritt der MS auf  $\delta = \delta_1$  festgelegt, wie in Schritt **24** dar-

gestellt ist;

– In Schritt **25** wird die auf diese Weise bestimmte Größe  $\delta_1$  oder  $\delta_2$  des Leistungsregelungsschritts mit dem in Schritt **12** oder **13** gelieferten Leistungsregelungsbefehl nach oben ("Up") oder nach unten ("Down") kombiniert, um einen daraus resultierenden Leistungsregelungsbefehl für die MS zu erhalten.

**[0065]** Dies wird in regelmäßigen Abständen wiederholt, und zwar mit einer Periode  $T$ , die durch die Schleife **14** dargestellt ist.

**[0066]** In diesem Beispiel entspricht, wie in [Abb. 2](#),  $\delta_1$  einem Leistungsregelungsschritt in unveränderter Größe, und  $\delta_2$  entspricht einem Leistungsregelungsschritt in veränderter Größe, insbesondere einem Leistungsregelungsschritt in erhöhter Größe.

**[0067]**  $T_{\min}$ ,  $T_{\max}$  (mit  $T_{\max} \geq T_{\min}$ ), ebenso wie  $\delta_1$ ,  $\delta_2$  sind Parameter dieses Algorithmus.  $T_{\min}$  ist die minimale Kompensationslänge innerhalb der Wiederherstellungszeit, und  $T_{\max}$  ist die maximale Kompensationslänge innerhalb der Wiederherstellungszeit. Wenn  $T_{\min} = T_{\max}$ , dann ist die Wiederherstellungszeit fest. Wenn  $T_{\min} = 0$ , dann ist die Wiederherstellungszeit vollständig adaptiv. Im Allgemeinen können diese Parameter für jede Wiederherstellungszeit unterschiedlich sein, d.h., sie können von den Parametern des komprimierten Übertragungsmodus (Länge der Übertragungslücke, ...) ebenso wie von anderen Kriterien (Umgebung, ...) abhängen. Sie können auch auf statistischen Werten über das Signal vor der Übertragungslücke basieren. Der Sonderfall, in dem  $T_{\min} = \lfloor TGL/2 \rfloor$  ( $\lfloor \cdot \rfloor$  bezeichnet den ganzzahligen Teil),  $T_{\max} = TGL$  und  $\delta_2 = 2\delta_1$  (wobei  $TGL$  die Länge der Übertragungslücke ist), ist von besonderem Interesse.

**[0068]** Die Bedingung C ist ebenfalls Teil des Algorithmus. Dies ist eine boolesche Bedingung (wahr oder falsch) und ermöglicht, die Wiederherstellungszeit als Funktion von Umgebung, Geschwindigkeit, ... oder einem beliebigen anderen Faktor anzupassen. Zum Beispiel kann die Bedingung C sein, dass der aktuelle und der vorherige Leistungsregelungsbefehl entgegengesetzt sein müssen. Sie kann auch sein, dass ein aktueller und ein vorhergehender Leistungsregelungsbefehl entgegengesetzt sein müssen und dass diese Befehle zuverlässig sein müssen (Das heißt, dass es wahrscheinlich ist, dass diese Befehle wahr sind. Diese Zuverlässigkeit kann durch eine herkömmliche Methode abgeschätzt werden).

**[0069]** Deshalb enthält nach dem in [Abb. 3](#) dargestellten Beispiel eine Wiederherstellungszeit einen ersten Teil mit einer Länge  $T_{\min}$ , in dem eine Kompensation mit fester Länge ausgeführt wird, gefolgt von

einem zweiten Teil mit einer maximalen Länge von  $T_{\max} - T_{\min}$ , in dem eine Kompensation mit adaptiver Länge ausgeführt wird. Dies ist auch in [Abb. 4](#) dargestellt.

**[0070]** Eine Erweiterung dieses Beispiels wäre es, die Wiederherstellungszeit in  $N$  Segmente zu unterteilen, wobei jedes Segment " $n$ " (mit  $1 \leq n \leq N$ ) einen ersten Teil mit einer Länge  $T_{\min}^n$  enthält, in dem eine Kompensation mit fester Länge ausgeführt wird, und einen zweiten Teil mit einer maximalen Länge  $T_{\max}^n - T_{\min}^n$ , in dem eine Kompensation mit adaptiver Länge ausgeführt wird, wobei  $T_{\min}^n$  die minimale (feste) Kompensationslänge innerhalb dieses Segments und  $T_{\max}^n$  die maximale Kompensationslänge innerhalb dieses Segments ist. Dies wird auch in [Abb. 5](#) als Beispiel für  $N = 2$  dargestellt.

**[0071]** Ein Algorithmus wie der in [Abb. 3](#) dargestellte würde dann zum Beispiel für jedes Segment angewendet, wobei das Segment " $n$ " verwendet wird, wenn die Kompensationslänge innerhalb des Segments " $n - 1$ " gleich der maximalen Kompensationslänge  $T_{\min}^{n-1}$  ist.

**[0072]** Außerdem würde dies, indem in jedem Segment eine andere Größe des Leistungsregelungsschritts verwendet wird (wie dem im Beispiel von [Abb. 3](#) mit  $\delta_2$  bezeichneten und für das Segment " $n$ " mit  $\delta_2^n$  bezeichneten Schritt), die Möglichkeit bieten, die Größe des Leistungsregelungsschritts innerhalb einer Wiederherstellungszeit langsam zu verringern, nachdem sie zu Beginn dieser Wiederherstellungszeit erhöht wurde.

**[0073]** Zum Beispiel könnten wir  $N = 2$ ,  $\delta_2^1 = 2\delta_1$  und  $\delta_2^2 = 1,5\delta_1$  betrachten. Der Leistungsregelungsschritt der Größe  $\delta_1$  würde vor und nach dieser Wiederherstellungszeit verwendet, der Leistungsregelungsschritt der Größe  $\delta_2^1$  würde im ersten Segment der Wiederherstellungszeit verwendet, und der Leistungsregelungsschritt der Größe  $\delta_2^2$  würde im zweiten Segment der Wiederherstellungszeit verwendet.

**[0074]** Im Allgemeinen können die Parameter  $T_{\min}^n$ ,  $T_{\max}^n$ ,  $\delta_2^n$  für jedes Segment " $n$ " unterschiedliche Werte haben. Der Leistungsregelungs-Algorithmus kann ebenfalls für jedes Segment " $n$ " verschieden sein.

**[0075]** Außerdem könnte vorgesehen sein, dass  $T_{\min}^n$  gleich  $T_{\max}^n$  ist. Dies ist ebenfalls in [Abb. 6](#) zum Beispiel für  $N = 2$  dargestellt. Zum Beispiel könnten wir für  $N = 2$   $T_{\min}^1 = T_{\max}^1 = TGL/2$  und  $T_{\min}^2 = T_{\max}^2 = TGL/2$  betrachten. Dann würde keine Bedingung gleich der Bedingung C vorliegen, das heißt, es könnte keine Kompensation mit adaptiver Länge vorgesehen werden; statt dessen könnte zum Beispiel Leistungsregelungsschritt mit abnehmender Größe verwendet werden.



**[0076]** Außerdem müssen die Parameter, die diese Teile einer Wiederherstellungszeit und/oder diese Arten der in diesen Teilen auszuführenden Kompensation definieren, gegebenenfalls von einer der beiden Instanzen (Mobilstation oder Instanz des mobilen Radiokommunikationsnetzes), die an einem Leistungsregelungs-Algorithmus beteiligt sind, zu der anderen dieser Instanzen signalisiert werden, um ein solches Verfahren durchzuführen.

**[0077]** Wie aus dieser Beschreibung zu ersehen ist, kann die vorliegende Erfindung auf vielfältige Weise implementiert werden. Man wird verstehen, dass es nicht möglich ist, hier eine erschöpfende Liste aller Beispiele oder Varianten zu geben. Im Licht des Vorstehenden besteht die grundsätzliche Idee darin, dass die Wiederherstellungszeit unterschiedliche Teile enthält, in denen unterschiedliche Kompensationsarten nacheinander ausgeführt werden, wobei diese Arten so bestimmt werden, dass sichergestellt ist, dass zuerst eine Mindestkompensation erreicht werden kann und dass die Kompensation danach nicht höher ist als erforderlich. Außerdem hängt eine Mindestkompensation oder eine zu hohe Kompensation natürlich von dem jeweiligen individuellen Kontext, den Bedingungen oder Anforderungen ab, wie der Fachmann auf diesem Gebiet beurteilen kann.

**[0078]** Ziel der vorliegenden Erfindung ist auch eine Instanz für ein mobiles Radiokommunikationsnetz (wie insbesondere eine BTS) sowie eine Mobilstation (MS), um ein solches Verfahren auszuführen.

**[0079]** Die vorliegende Erfindung kann zur Leistungsregelung in der Uplink-Übertragungsrichtung (von der MS zur BTS) ebenso wie in der Downlink-Übertragungsrichtung (von der BTS zur MS) genutzt werden.

**[0080]** In der Uplink-Übertragungsrichtung: Nach einer ersten Ausführungsform, die in [Abb. 7](#) dargestellt ist und die beispielsweise in dem Beispiel von [Abb. 3](#) dem Fall entspricht, in dem die Schritte **20** bis **25** in der BTS ausgeführt werden:

- umfasst eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationssystems, wie in **40** dargestellt, im Wesentlichen zusätzlich zu anderen herkömmlichen Vorrichtungen (die hier nicht erwähnt sind und die in herkömmlicher Weise ausgeführt sein können);
- Vorrichtungen **41**, um einen Uplink-Leistungsregelungs-Algorithmus auszuführen, ausgehend von mit S1 bezeichneten Signalen, die von einer Mobilstation empfangen wurden, und um die Auswirkungen der Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus gemäß diesem Verfahren zu kompensieren;
- Vorrichtungen **42**, um entsprechende mit C1 bezeichnete Leistungsregelungsbefehle an eine Mobilstation zu senden;
- umfasst eine Mobilstation, wie in **43** dargestellt,

im Wesentlichen zusätzlich zu anderen herkömmlichen Vorrichtungen (die hier nicht erwähnt sind und die in herkömmlicher Weise ausgeführt sein können):

- Vorrichtungen **44** zum Empfangen von Leistungsregelungsbefehlen C1 von einer Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes, die gemäß einem solchen Verfahren geliefert werden.

Nach einer zweiten Ausführungsform, die in [Abb. 8](#) dargestellt ist und die beispielsweise in dem Beispiel von [Abb. 3](#) dem Fall entspricht, in dem die Schritte **20** bis **25** in der MS ausgeführt werden:

- umfasst eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationssystems, wie in **40'** dargestellt, im Wesentlichen zusätzlich zu anderen herkömmlichen Vorrichtungen (die hier nicht erwähnt sind und die in herkömmlicher Weise ausgeführt sein können);
- Vorrichtungen **41'**, um einen Uplink-Leistungsregelungs-Algorithmus zu implementieren, ausgehend von mit S1 bezeichneten Signalen, die von einer Mobilstation empfangen wurden;
- Vorrichtungen **42'**, um entsprechende mit C'1 bezeichnete Leistungsregelungsbefehle an eine Mobilstation zu senden;
- umfasst eine Mobilstation, wie in **43'** dargestellt, im Wesentlichen zusätzlich zu anderen herkömmlichen Vorrichtungen (die hier nicht erwähnt sind und die in herkömmlicher Weise ausgeführt sein können);
- Vorrichtungen **44'**, um Leistungsregelungsbefehle C'1 von einer Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes zu empfangen und um diese Leistungsregelungsbefehle nach oben ("Up") oder nach unten ("Down") mit einem Leistungsregelungsschritt in veränderter Größe so zu kombinieren, dass die Auswirkungen der Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus gemäß einem solchen Verfahren kompensiert werden.

**[0081]** In der Downlink-Übertragungsrichtung: Nach einer ersten Ausführungsform, die in [Abb. 9](#) dargestellt ist:

- umfasst eine Mobilstation, wie in **45** dargestellt, im Wesentlichen zusätzlich zu anderen herkömmlichen Vorrichtungen (die hier nicht erwähnt sind und die in herkömmlicher Weise ausgeführt sein können);
- Vorrichtungen **46**, um einen Downlink-Leistungsregelungs-Algorithmus auszuführen, ausgehend von mit S2 bezeichneten Signalen, die von einer Instanz eines mobilen Netzes empfangen wurden, und um die Auswirkungen der Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus gemäß diesem Verfahren zu kompensieren;
- Vorrichtungen **47**, um entsprechende mit C2 bezeichnete Leistungsregelungsbefehle an eine In-



stanz eines mobilen Netzes zu senden;

- umfasst eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes, wie in **48** dargestellt, im Wesentlichen zusätzlich zu anderen herkömmlichen Vorrichtungen (die hier nicht erwähnt sind und die in herkömmlicher Weise ausgeführt sein können):
- Vorrichtungen **49** zum Empfangen von Leistungsregelungsbefehlen C2 von einer Mobilstation, die gemäß einem solchen Verfahren geliefert werden.

Nach einer zweiten Ausführungsform, die in [Abb. 10](#) dargestellt ist:

- umfasst eine Mobilstation, wie in **45'** dargestellt, im Wesentlichen zusätzlich zu anderen herkömmlichen Vorrichtungen (die hier nicht erwähnt sind und die in herkömmlicher Weise ausgeführt sein können):
- Vorrichtungen **46'**, um einen Downlink-Leistungsregelungs-Algorithmus zu implementieren, ausgehend von mit S2 bezeichneten Signalen, die von einer Instanz eines mobilen Netzes empfangen wurden;
- Vorrichtungen **47'**, um entsprechende mit C'2 bezeichnete Leistungsregelungsbefehle an eine Instanz eines mobilen Netzes zu senden;
- umfasst eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes, wie in **48'** dargestellt, im Wesentlichen zusätzlich zu anderen herkömmlichen Vorrichtungen (die hier nicht erwähnt sind und die in herkömmlicher Weise ausgeführt sein können):
- Vorrichtungen **49'**, um Leistungsregelungsbefehle C'2 von einer Mobilstation zu empfangen und um diese Leistungsregelungsbefehle nach oben ("Up") oder nach unten ("Down") mit einem Leistungsregelungsschritt in veränderter Größe so zu kombinieren, dass die Auswirkungen der Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus gemäß einem solchen Verfahren kompensiert werden.

**[0082]** Die Vorrichtungen wie **41**, **41'**, **44'**, **46**, **46'**, **49'** brauchen für einen Fachmann auf diesem Gebiet nicht ausführlicher offenbart zu werden als dies oben durch ihre Funktion erfolgt ist. Außerdem können Vorrichtungen wie **42**, **44**, **47**, **49** oder **42'**, **44'**, **47'**, **49'** nach jedem bekannten Typ von Signalisierungsverfahren oder Protokollen in Systemen dieser Art betrieben werden, und deshalb brauchen sie nicht ausführlicher offenbart zu werden als dies weiter oben durch ihre Funktion erfolgt ist.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Leistungssteigerung eines mobilen Radiokommunikationssystems unter Verwendung eines Leistungsregelungs-Algorithmus im Anschluss an eine Übertragungsunterbrechung, umfassend die Schritte des: Bereitstellens einer Wiederherstellungszeit im Anschluss an die Übertragungsunterbrechung,

um die Auswirkungen dieser Übertragungsunterbrechung auf den Leistungsregelungs-Algorithmus zu kompensieren, und wobei diese Wiederherstellungszeit unterschiedliche Teile enthält, welche nacheinander unterschiedliche Kompensationsarten in jedem unterschiedlichen Teil ausführen, wobei diese Arten so bestimmt werden, dass sichergestellt ist, dass zunächst eine Mindestkompensation erreicht werden kann und dass die Kompensation danach nicht höher ist als erforderlich.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Wiederherstellungszeit einen ersten Teil mit einer Länge  $T_{\text{MIN}}$  enthält, in dem eine Kompensation mit fester Länge ausgeführt wird, gefolgt von einem zweiten Teil mit einer maximalen Länge von  $T_{\text{MAX}} - T_{\text{MIN}}$ , in dem eine Kompensation mit adaptiver Länge ausgeführt wird, wobei  $T_{\text{MIN}}$  die minimale Kompensationslänge innerhalb der Wiederherstellungszeit und  $T_{\text{MAX}}$  die maximale Kompensationslänge innerhalb dieser Wiederherstellungszeit ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem dieser erste und zweite Teil jeweils eine Länge gleich der halben Länge einer Übertragungsunterbrechungszeit haben.

4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Wiederherstellungszeit N Segmente enthält, wobei jedes Segment "n" einen ersten Teil mit einer Länge  $T_{\text{min}}^n$  enthält, in dem eine Kompensation mit fester Länge ausgeführt wird, gefolgt von einem zweiten Teil mit einer maximalen Länge  $T_{\text{max}}^n - T_{\text{min}}^n$ , in dem eine Kompensation mit adaptiver Länge ausgeführt wird, wobei  $T_{\text{min}}^n$  die minimale Kompensationslänge innerhalb des Segments "n" und  $T_{\text{max}}^n$  die maximale Kompensationslänge innerhalb des Segments "n" ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem Parameter, welche diese Teile einer Wiederherstellungszeit und/oder diese Kompensationsarten definieren, von einer Wiederherstellungszeit zu einer anderen unterschiedlich sein können.

6. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem Parameter, welche diese Teile eines Segments und/oder diese Kompensationsarten definieren, von einem Segment zu einem anderen unterschiedlich sein können.

7. Verfahren nach Anspruch 4 oder 6, bei dem diese Kompensation erreicht wird, indem mindestens ein Parameter des Leistungsregelungs-Algorithmus während der Wiederherstellungszeit verändert wird, wobei dieser mindestens eine Parameter einen Wert hat, der von einem Segment zu einem anderen innerhalb der Wiederherstellungszeit unterschiedlich sein kann, und zwar im Sinne einer geringeren Kompensation vom Beginn bis zum Ende der Wiederherstellungszeit.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem der mindestens eine veränderte Parameter, welcher einen von einem Segment zu einem anderen unterschiedlichen Wert besitzt, ein Leistungsregelungsschritt von erhöhter Größe ist, welcher einen Wert aufweist, der von einem Segment zu einem nächsten innerhalb der Wiederherstellungszeit abnimmt.

9. Verfahren nach Anspruch 4, 6, 7 oder 8, bei dem die Mindestlänge  $T_{\min}^n$  so vorgesehen ist, dass sie gleich der maximalen Länge  $T_{\max}^n$  ist.

10. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 9, bei dem diese Leistungsregelung in der Uplink-Übertragungsrichtung des mobilen Radiokommunikationssystems ausgeführt wird.

11. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 9, bei dem diese Leistungsregelung in der Downlink-Übertragungsrichtung des mobilen Radiokommunikationssystems ausgeführt wird.

12. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 11, bei dem das mobile Radiokommunikationssystem dem CDMA-Typ entspricht.

13. Mobiles Radiokommunikationssystem, aufweisend Vorrichtungen, die zur Durchführung eines Verfahrens nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 12 geeignet sind.

14. Mobiles Radiokommunikationssystem nach Anspruch 13, enthaltend zwei Instanzen, die an einem Leistungsregelungs-Algorithmus beteiligt sind, und in dem Vorrichtungen in einer dieser Instanzen bereitgestellt sind, um der anderen Instanz Parameter zu signalisieren, welche die Teile einer Wiederherstellungszeit und/oder die Kompensationstypen definieren, die in diesen Teilen auszuführen sind.

15. Mobiles Radiokommunikationssystem nach Anspruch 14, in dem eine der beiden Instanzen eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes ist.

16. Mobiles Radiokommunikationssystem nach Anspruch 14, in dem eine der beiden Instanzen eine Mobilstation ist.

17. Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes, umfassend Vorrichtungen, die zur Durchführung eines Verfahrens nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 12 geeignet sind.

18. Mobilstation, umfassend Vorrichtungen, die zur Durchführung eines Verfahrens nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 12 geeignet sind.

19. Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes (**40**) nach Anspruch 17, umfassend:

- Vorrichtungen (**41**) zum Ausführen eines Uplink-Leistungsregelungs-Algorithmus, einschließlich des Kompensierens der Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus;
- Vorrichtungen (**42**) zum Senden entsprechender Leistungsregelungsbefehle (C1) an eine Mobilstation.

20. Mobilstation (**43**) nach Anspruch 18, umfassend:

- Vorrichtungen zum Empfangen von Leistungsregelungsbefehlen (C1) von einer Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes (**40**), welche einen Uplink-Leistungsregelungs-Algorithmus ausführt, einschließlich des Kompensierens der Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus.

21. Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes (**40'**) nach Anspruch 17, umfassend:

- Vorrichtungen (**41'**) zum Implementieren eines Uplink-Leistungsregelungs-Algorithmus, nicht einschließlich des Kompensierens der Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus.
- Vorrichtungen (**42'**) zum Senden entsprechender Leistungsregelungsbefehle (C1') an eine Mobilstation.

22. Mobilstation (**43'**) nach Anspruch 18, umfassend:

- Vorrichtungen (**44'**) zum Empfangen von Leistungsregelungsbefehlen (C1') von einer Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes, welche einen Uplink-Leistungsregelungs-Algorithmus implementiert, nicht einschließlich des Kompensierens der Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus, sowie zum Kombinieren der Leistungsregelungsbefehle nach oben ("Up") oder nach unten ("Down") mit einem Leistungsregelungsschritt in veränderter Größe in der Weise, dass die Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus kompensiert werden.

23. Mobilstation (**45**) nach Anspruch 18, umfassend:

- Vorrichtungen (**46**) zum Ausführen eines Downlink-Leistungsregelungs-Algorithmus, einschließlich des Kompensierens der Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus;
- Vorrichtungen (**47**) zum Senden entsprechender Leistungsregelungsbefehle (C2) an eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes.

24. Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes (**48**) nach Anspruch 17, umfassend:

- Vorrichtungen (**49**) zum Empfangen von Leistungs-

regelungsbefehlen von einer Mobilstation, welche einen Downlink-Leistungsregelungs-Algorithmus ausführt, einschließlich des Kompensierens der Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus.

25. Mobilstation (**45'**) nach Anspruch 18, umfassend:

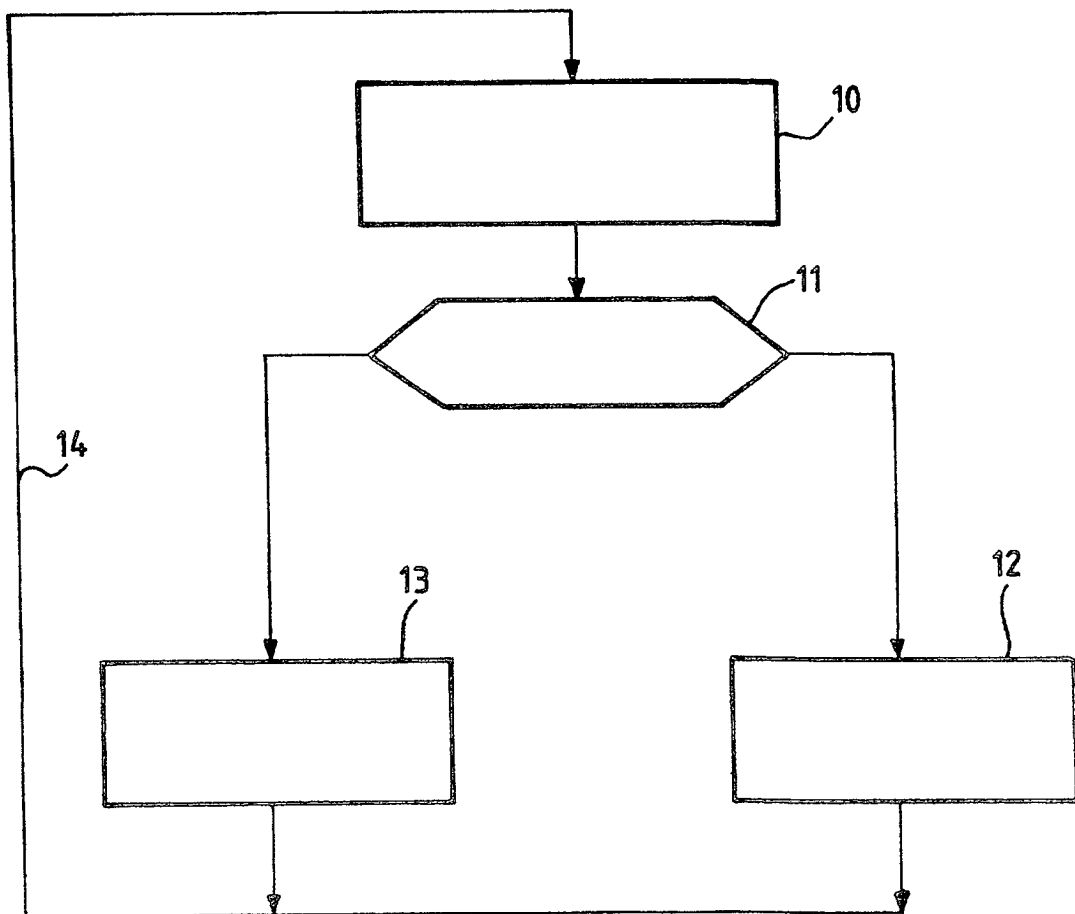
- Vorrichtungen (**46'**) zum Implementieren eines Downlink-Leistungsregelungs-Algorithmus, nicht einschließlich des Kompensierens der Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf den Leistungsregelungs-Algorithmus.
- Vorrichtungen (**47'**) zum Senden entsprechender Leistungsregelungsbefehle (C'2) an eine Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes.

26. Instanz eines mobilen Radiokommunikationsnetzes (**48'**) nach Anspruch 17, umfassend:

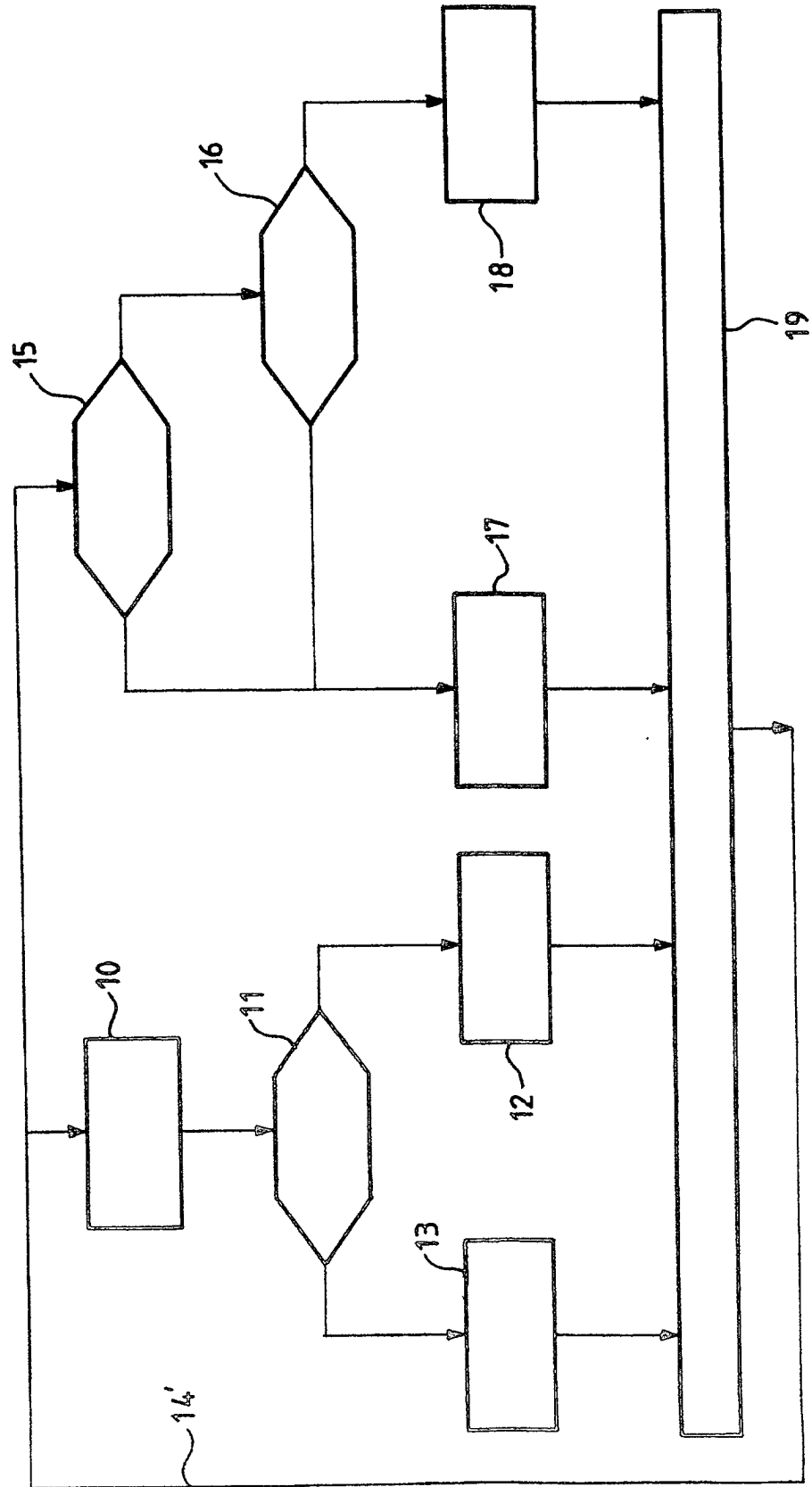
- Vorrichtungen (**49'**) zum Empfangen von Leistungsregelungsbefehlen (C'2) von einer Mobilstation, welche einen Downlink-Leistungsregelungs-Algorithmus implementiert, nicht einschließlich des Kompensierens der Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus, sowie zum Kombinieren dieser Leistungsregelungsbefehle nach oben ("Up") oder nach unten ("Down") mit einem Leistungsregelungsschritt in veränderter Größe in der Weise, dass die Auswirkungen von Übertragungsunterbrechungen auf diesen Leistungsregelungs-Algorithmus gemäß diesem Verfahren kompensiert werden.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

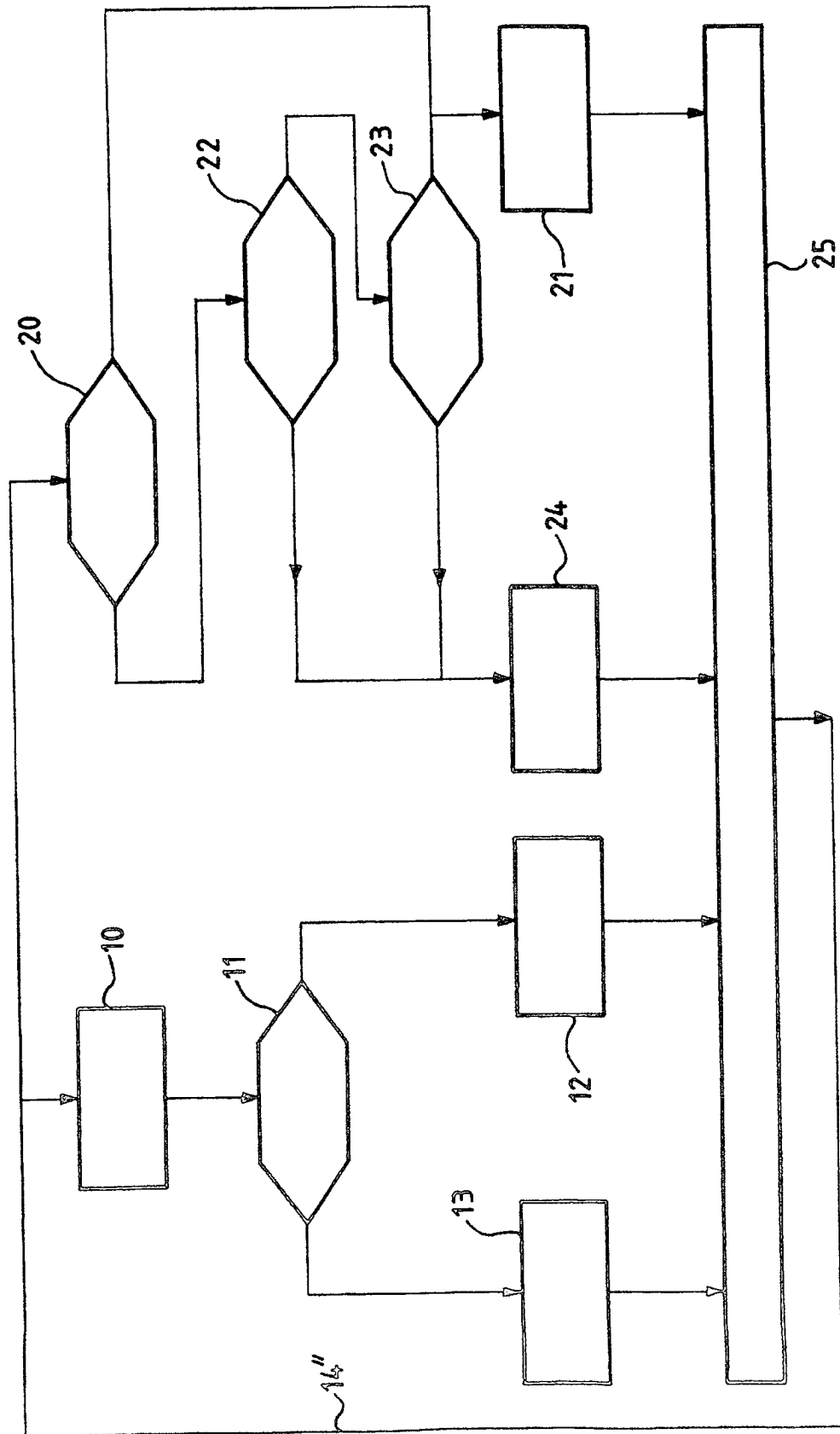
FIG\_1



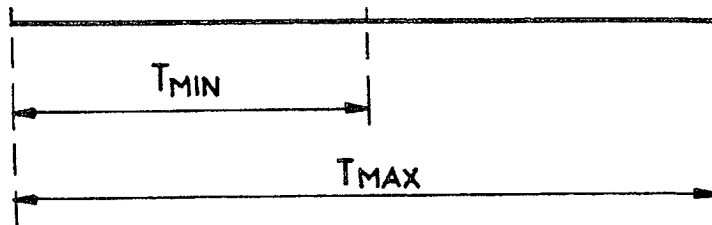
**FIG-2**



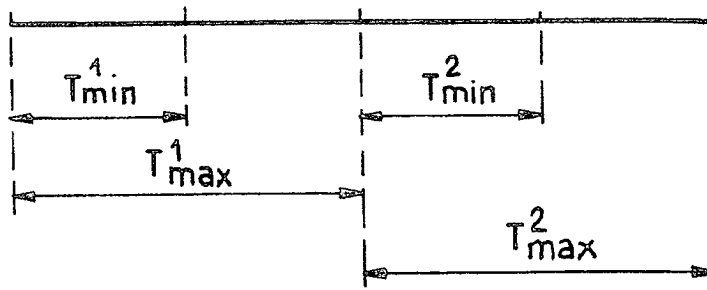
**FIG. 3**



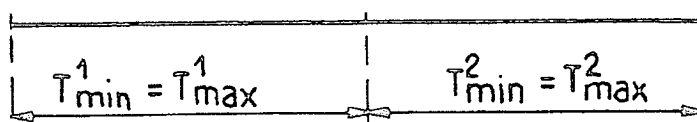




FIG\_4

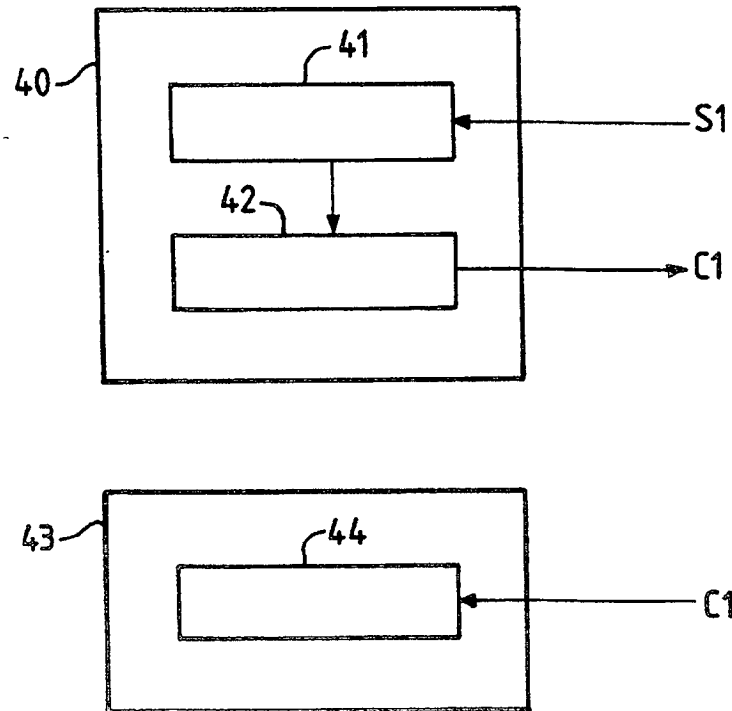


FIG\_5

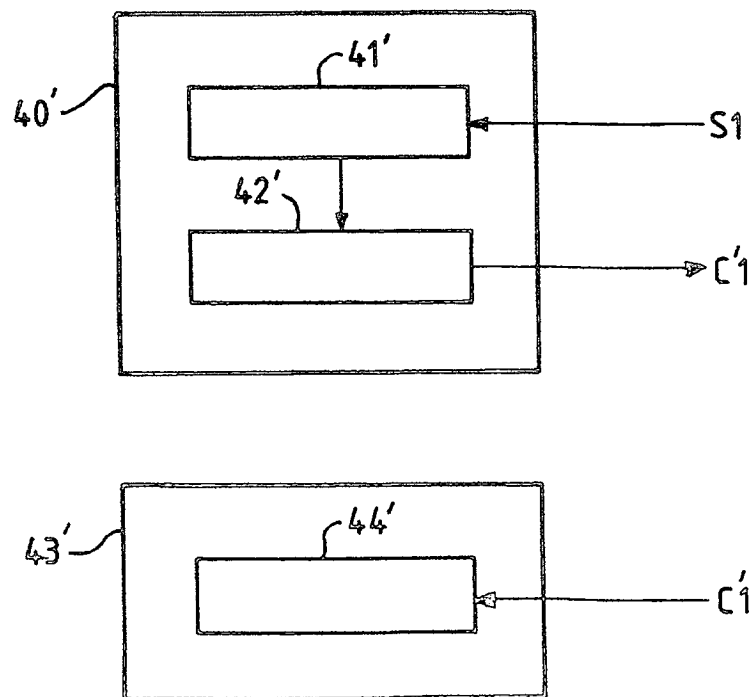


FIG\_6

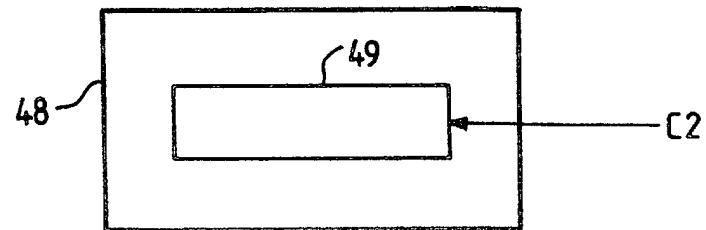
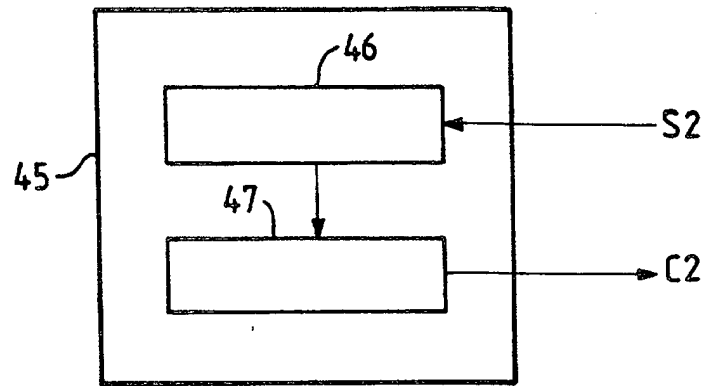
**FIG\_7**



**FIG\_8**



FIG\_9



FIG\_10

