



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 602 26 088 T2 2009.07.16

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 235 459 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 602 26 088.4

(96) Europäisches Aktenzeichen: 02 290 248.0

(96) Europäischer Anmeldetag: 04.02.2002

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 28.08.2002

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 16.04.2008

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 16.07.2009

(51) Int Cl.⁸: H04W 28/26 (2009.01)
H04L 12/56 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
0102527 23.02.2001 FR

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

(73) Patentinhaber:
Evolium S.A.S., Paris, FR

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

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

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Bereitstellung einer Verarbeitungsbetriebsmittelverwaltung in einem mobilen
Funkkommunikationssystem**

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 eingeleitet, 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 im Allgemeinen auf mobile Funkkommunikationssysteme, und insbesondere auf Systeme, die die CDMA-Technik (für „Code Division Multiple Access“ auf Englisch) einsetzen.

[0002] Die CDMA-Technik wird insbesondere in so genannten Systemen der dritten Generation eingesetzt, wie z. B. vor allem dem UMTS-System (für „Universal Mobile Telecommunication System“ auf Englisch).

[0003] Im Allgemeinen umfasst ein mobiles Funkkommunikationsnetz, wie in [Abb. 1](#) dargestellt, eine Gruppe von Basisstationen und Basisstations-Controllern. In UMTS wird dieses Netz auch als UTRAN, für „UMTS Terrestrial Radio Access Network“, bezeichnet, die Basisstationen werden auch Node B genannt und die Basisstations-Controller werden als RNC (für „Radio Network Controller“ auf Englisch) bezeichnet.

[0004] UTRAN steht einerseits über eine als „Uu Interface“ bezeichnete Schnittstelle mit Mobilstationen (auch Benutzereinrichtung oder „User Equipment“ oder UE genannt) und andererseits über eine als „Interface Iu“ bezeichnete Schnittstelle mit einem Netzwerkkern oder CN (für „Core Network“ auf Englisch) in Verbindung.

[0005] Wie aus [Abb. 1](#) ersichtlich, sind die RNC verbunden mit:

- den Nodes B über eine als „Interface Iub“ bezeichnete Schnittstelle,
- untereinander über eine als „Interface Iur“ bezeichnete Schnittstelle,
- mit dem Netzwerkkern CN über eine als „Interface Iu“ bezeichnete Schnittstelle.

[0006] Für einen gegebenen Node B wird der RNC, der ihn steuert, auch als CRNC (für „Controlling Radio Network Controller“ auf Englisch) bezeichnet und ist daher mit diesem Node B über die „Iub“-Schnittstelle verbunden. Der CRNC hat die Aufgabe, die Auslastung und Steuerung sowie die Zuordnung der Funkressourcen für den von ihm gesteuerten Node B zu verwalten.

[0007] Für eine gegebene Kommunikation mit einer gegebenen Benutzereinrichtung UE existiert ein RNC, der als SRNC (für „Serving Radio Network Controller“ auf Englisch) bezeichnet wird und der über die Schnittstelle „Iu“ mit dem Netzwerkkern CN verbunden ist. Der SRNC hat die Aufgabe, die betreffende Kommunikation zu steuern, einschließlich der Funktionen zum Hinzufügen oder Entfernen von Funkverbindungen (entsprechend der Makrodiversitäts-Übertragungstechnik), der Steuerung der Para-

meter, die sich während der Kommunikation gegebenenfalls ändern könnten, wie z. B. Übertragungsgeschwindigkeit, Leistung, Spreizungsfaktor, ... etc.

[0008] In CDMA-Systemen sind die Kapazitätseinschränkungen über die Funkschnittstelle grundlegend anders als in Systemen, die andere Techniken zum Mehrfachzugriff einsetzen, wie z. B. insbesondere die TDMA-Technik (für „Time Division Multiple Access“ auf Englisch). Die TDMA-Technik wird insbesondere in so genannten Systemen der zweiten Generation eingesetzt, wie beispielsweise GSM-Systemen (für „Global System for Mobile communications“ auf Englisch). In CDMA-Systemen teilen sich sämtliche Nutzer zu jedem Zeitpunkt die gleiche Frequenzressource. Die Kapazität dieser Systeme ist daher aufgrund von Interferenzen eingeschränkt, wobei diese Systeme aus diesem Grund auch als „soft limited systems“ (auf Englisch) bezeichnet werden.

[0009] Aus diesem Grund sieht man in CDMA-Systemen Algorithmen vor, wie z. B. so genannte Algorithmen zur Lastregelung (oder „Load Control“ auf Englisch), um Überlastungen zu vermeiden, zu erfassen und gegebenenfalls zu korrigieren, um eine Beeinträchtigung der Qualität zu vermeiden, sowie so genannte Algorithmen zur Verbindungszulassungskontrolle (oder „Call admission control“ auf Englisch), um zu ermitteln, ob die Kapazität einer zu einem gegebenen Zeitpunkt nicht genutzten Zelle ausreicht, um eine neue Verbindung in dieser Zelle zu akzeptieren (in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern wie beispielsweise für diese Verbindung erforderlicher Dienst etc.). Im Folgenden werden diese verschiedenen Algorithmen unter der allgemeinen Bezeichnung Lastregelung zusammengefasst.

[0010] Diese Algorithmen nutzen üblicherweise nur Funkkriterien und werden in der Regel im CRNC umgesetzt, der über keine Informationen in Bezug auf die Verarbeitungskapazität der von ihm gesteuerten Nodes B verfügt. Unter diesen Bedingungen kann es beispielsweise vorkommen, dass vom CRNC eine neue Verbindung akzeptiert wird, die jedoch schließlich aufgrund mangelnder Verarbeitungsressourcen im Node B zurückgewiesen wird, was unnötige zusätzliche Verarbeitungsschritte im CRNC und den Austausch zusätzlicher Signalisierungsdaten zwischen CRNC und Node B verursacht.

[0011] Natürlich wäre es möglich, diese Nachteile zu vermeiden, indem man in den Nodes B für alle Fälle ausreichende Verarbeitungsressourcen vorsieht, einschließlich den Fall maximaler Kapazität (der dem Fall eines sehr geringen Interferenzniveaus entspricht). Dies würde jedoch dazu führen, dass die Basisstationen sehr teuer und die meiste Zeit überdimensioniert wären. Außerdem könnte die Verarbeitungskapazität der Basisstationen im Fall der schrittweisen Einführung von Diensten, die von diesen Sys-

temen angeboten werden, bei Inbetriebnahme dieser Systeme eingeschränkt sein und müsste anschließend schrittweise erweitert werden.

[0012] Es wäre daher wünschenswert, die Verarbeitungskapazität der Basisstationen (oder Node B) zur Lastregelung in einem solchen System zu berücksichtigen.

[0013] In [Abb. 2](#) und [Abb. 3](#) sind die wichtigsten Verarbeitungsschritte, sowohl beim Senden als auch beim Empfang, in einer Basisstation wie z. B. einem Node B für das UMTS-System dargestellt.

[0014] In [Abb. 2](#) ist ein Sender **1** dargestellt, der Folgendes umfasst:

- Mittel zur Kanalcodierung **2**,
- Mittel zur Spreizung **3**,
- Mittel zur Funkfrequenz-Sendung **4**.

[0015] Diese verschiedenen Verarbeitungsschritte dürften dem Fachmann bekannt sein und müssen daher hier nicht erneut im Detail erläutert werden.

[0016] Die Kanalcodierung nutzt auf an sich bekannte Weise Techniken wie z. B. Fehlerkorrektur-Codierung und Verschachtelung, die die Möglichkeit zum Schutz vor Übertragungsfehlern bieten.

[0017] Die Codierung (wie z. B. die Fehlerkorrektur-Codierung) ist dazu bestimmt, eine Redundanz in die übertragenen Informationen zu integrieren. Der Codierungsgrad ist definiert als das Verhältnis zwischen der Anzahl an zu übertragenden Informationsbits und der Anzahl an übertragenen Bits oder codierten Bits. Es können unterschiedliche Dienstgüten erreicht werden, indem unterschiedliche Typen von Fehlerkorrektur-Codes eingesetzt werden. Bei UMTS verwendet man beispielsweise für einen ersten Verkehrstyp (z. B. Daten mit hoher Übertragungsgeschwindigkeit) einen ersten Fehlerkorrektur-Codetyp, der aus einem Turbo-Code besteht, und für einen zweiten Verkehrstyp (wie z. B. Daten mit geringerer Übertragungsgeschwindigkeit oder Sprache) verwendet man einen zweiten Fehlerkorrektur-Codetyp, der aus einem Faltungscode besteht.

[0018] Die Kanalcodierung umfasst im Allgemeinen ebenfalls eine Anpassung der Übertragungsgeschwindigkeit, die dazu bestimmt ist, die Übertragungsgeschwindigkeit an die zur Übertragung verfügbare Geschwindigkeit anzupassen. Die Anpassung der Übertragungsgeschwindigkeit kann Techniken beinhalten wie z. B. Wiederholung und/oder Umformung, wobei der Anpassungsgrad für die Übertragungsgeschwindigkeit dann als Wiederholungsgrad und/oder Umformungsgrad definiert wird.

[0019] Die Brutto-Übertragungsgeschwindigkeit ist definiert als die tatsächlich über die Funkschnittstelle

übertragene Geschwindigkeit. Die Netto-Übertragungsgeschwindigkeit wird ermittelt, indem man von der Brutto-Übertragungsgeschwindigkeit alles abzieht, was der Benutzer nicht nutzen kann, wie insbesondere die durch die Codierung integrierte Redundanz.

[0020] Die Spreizung erfolgt entsprechend den bekannten Prinzipien der Spektralverspreizung. Die Länge des verwendeten Spreizungscodes wird als Spreizungsfaktor bezeichnet.

[0021] Es ist daran zu erinnern, dass die Netto-Datenübertragungsgeschwindigkeit (im Folgenden einfach „Übertragungsgeschwindigkeit“ genannt) in einem System wie insbesondere UMTS im Verlauf einer Kommunikation schwanken kann, und dass sich der Spreizungsfaktor außerdem in Abhängigkeit von der Übertragungsgeschwindigkeit verändern kann.

[0022] In [Abb. 3](#) ist ein Empfänger **5** dargestellt, der Folgendes umfasst:

- Mittel zum Funk-Frequenzempfang **6**,
- Mittel **7** zur Schätzung der empfangenen Daten, die wiederum insbesondere Mittel zur Ent spreizung **8** und Mittel zur Kanal-Decodierung **9** umfassen.

[0023] Diese verschiedenen Verarbeitungen sind dem Fachmann ebenfalls bekannt und müssen daher an dieser Stelle nicht erneut im Detail erläutert werden.

[0024] In [Abb. 3](#) ist ein Beispiel für eine Verarbeitung dargestellt, die in den Mitteln zur Ent spreizung **8** ausgeführt werden kann. Diese Verarbeitung entspricht in diesem Fall derjenigen, die in einem Rake-Empfänger ausgeführt wird, der die Möglichkeit bietet, die Qualität bei der Schätzung der empfangenen Daten zu verbessern, indem Mehrfachstrecken-Phänomene genutzt werden, d. h. die Ausbreitung des gleichen Quellsignals über mehrere Strecken, die insbesondere durch Mehrfachreflexion an Elementen der Umgebung erreicht wird. In CDMA-Systemen können diese Strecken, insbesondere im Gegensatz zu TDMA-Systemen, genutzt werden, um die Qualität bei der Schätzung der empfangenen Daten zu verbessern.

[0025] Ein Rake-Empfänger umfasst eine Einheit mit L Fingern (oder „Fingers“ auf Englisch) mit der Bezeichnung **10₁** bis **10_L** und Mittel **11** zur Kombination der Signale, die aus diesen verschiedenen Fingern stammen. Jeder Finger bietet die Möglichkeit zur Ent spreizung des über eine der verschiedenen berücksichtigten Strecken empfangenen Signals, wobei die verschiedenen berücksichtigten Strecken von den Mitteln **12** festgelegt werden, um die Impulsantwort des Übertragungskanals zu schätzen. Die Mittel **11** ermöglichen die Kombination der

entspreizten Signale, die den verschiedenen berücksichtigten Strecken entsprechen, anhand einer bestimmten Verarbeitung zur Optimierung der Qualität bei der Schätzung der empfangenen Daten.

[0026] Die Empfangstechnik mit Hilfe eines Rake-Empfängers wird außerdem in Verbindung mit der Makrodiversitäts-Übertragungstechnik eingesetzt, der zufolge das gleiche Quellsignal gleichzeitig von mehreren Basisstationen an die gleiche Mobilstation übertragen wird. Die Makrodiversitäts-Übertragungstechnik ermöglicht nicht nur eine Verbesserung der Empfangsleistungen mit Hilfe eines Rake-Empfängers, sondern auch die Minimierung der Risiken eines Verbindungsverlustes bei der Übergabe (oder „Handover“ auf Englisch) zwischen Zellen. Aus diesem Grund wird sie auch als „Soft Handover“ (auf Englisch) bezeichnet, im Gegensatz zur „Hard Handover“-Technik, bei der eine Mobilstation zu jedem Zeitpunkt nur mit einer einzigen Basisstation verbunden ist.

[0027] Die Mittel zur Schätzung der empfangenen Daten können zudem verschiedene Techniken einsetzen, die dazu dienen, die Interferenzen zu reduzieren, wie beispielsweise die so genannte Mehrbenutzer-Erfassung (oder „Multi-user Detection“ auf Englisch).

[0028] Es ist auch möglich, eine Vielzahl von Empfangsantennen einzusetzen. Die Mittel zur Schätzung der empfangenen Daten umfassen dann außerdem Mittel zur Kombination der über diese verschiedenen Empfangsantennen erfassten Signale, ebenfalls im Hinblick auf eine Optimierung der Qualität bei der Schätzung der empfangenen Daten.

[0029] Die Kanal-Decodierung beinhaltet Funktionen wie z. B. Entschachtelung und Fehlerkorrektur-Decodierung. Die Fehlerkorrektur-Decodierung ist im Allgemeinen erheblich komplexer als die Fehlerkorrektur-Codierung und kann Techniken einsetzen, wie beispielsweise die Decodierung anhand des Wahrscheinlichkeitsmaximums. Bei Faltungscodes kann man beispielsweise einen so genannten Viterbi-Algorithmus einsetzen.

[0030] Um gleichzeitig mehrere Benutzer verarbeiten zu können, umfasst eine Basisstation oder Node B eine Gruppe von Sendern und Empfängern, wie z. B. den dargestellten Sender und Empfänger. Auf diese Weise ist eine große Verarbeitungskapazität in der Basisstation oder Node B erforderlich, insbesondere beim Empfang für die Schätzung der empfangenen Daten.

[0031] Wie bereits erläutert, ist es daher wünschenswert, die Verarbeitungskapazität einer Basisstation bei der Lastregelung in einem System wie z. B. dem UMTS-System zu berücksichtigen.

[0032] Für das UMTS-System wurde daher im Dokument 3G TS 25.433, das vom 3GPP („3rd Generation Partnership Project“) veröffentlicht wurde, spezifiziert, dass der Node B dem CRNC seine Gesamt-Verarbeitungskapazität („Capacity Credit“ genannt) sowie den Umfang dieser Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder die Kosten, für jeden Wert des Spreizungsfaktors (oder „Spreading Factor“ oder SF auf Englisch) in diesem System meldet. Die gesamten Kosten für die verschiedenen möglichen Werte des Spreizungsfaktors werden auch als Kapazitätsverbrauchsgesetz (oder „Capacity Consumption Law“ auf Englisch) bezeichnet. Solche Informationen werden pro Node B oder CRNC jedes Mal gemeldet, wenn sich die Verarbeitungskapazität dieses Node B ändert, indem eine so genannte „Ressource Status Indication“-Meldung übertragen wird, oder als Antwort auf eine Anfrage des CRNC mittels einer so genannten „Audit Response“-Meldung.

[0033] Der CRNC aktualisiert dann die verbleibende Kapazität auf der Grundlage des Verbrauchsgesetzes, insbesondere im UMTS-System:

- für dedizierte Kanäle im Rahmen der Verfahren zum Aufbau, Hinzufügen, Löschen oder zur Neukonfiguration einer Funkverbindung (oder auf Englisch „Radio Link Setup“, „Radio Link Addition“, „Radio Link Deletion“, „Radio Link Reconfiguration“), entsprechend der Definition im Dokument 3G TS 25.433, das von 3GPP veröffentlicht wurde;
- für gemeinsame Kanäle im Rahmen der Verfahren zum Aufbau, Löschen oder zur Neukonfiguration eines gemeinsamen Kanals (oder auf Englisch „Common Transport Channel Set-up“, „Common Transport Channel Deletion“, „Common Transport Channel Reconfiguration“), entsprechend der Definition im Dokument 3G TS 25.433, das von 3GPP veröffentlicht wurde.

[0034] Solche Verfahren werden auch als NBAP-Verfahren bezeichnet (für „Node B Application Part“ auf Englisch) und die entsprechenden Signallierungsmeldungen werden NBAP-Meldungen genannt.

[0035] In der Norm 3G TS 25.433 wurden zwei verschiedene Verbrauchsgesetze definiert, eines für dedizierte Kanäle und eines für gemeinsame Kanäle. Als dedizierten Kanal bezeichnet man einen Kanal, der einem bestimmten Benutzer zugeordnet ist, während es sich bei einem gemeinsamen Kanal um einen Kanal handelt, den sich mehrere Benutzer teilen. Im UMTS-System ist der DCH-Kanal (für „Dedicated CHannel“ auf Englisch) beispielsweise ein dedizierter Kanal, und bei Kanälen wie insbesondere RACH (für „Random Access Channel“ auf Englisch), FACH (für „Forward Access CHannel“ auf Englisch), CPCH (für „Common Packet CHannel“ auf Englisch), DSCH (für „Downlink Shared CHannel“ auf Englisch)... etc. han-

delt es sich um gemeinsame Kanäle.

[0036] Wie die Patentanmelderin beobachtet hat, birgt die Verarbeitungskapazität gemäß der Beschreibung in der Norm 3G TS 25.433 zum derzeitigen Stand noch einige Probleme.

[0037] Ein Problem besteht darin, dass in der derzeitigen Norm nicht angegeben ist, wie der Fall einer Mehrfachcode-Übertragung in diesem Meldemechanismus berücksichtigt werden soll.

[0038] Wie bereits erläutert, kann die Mehrfachcode-Übertragung im UMTS-System in aufsteigender und absteigender Richtung eingesetzt werden, und der Umfang der erforderlichen Verarbeitungsressourcen unterscheidet sich je nach Anzahl der verwendeten Spreizungscodes. Es wäre daher wünschenswert, dies in dem betreffenden Meldeverfahren zu berücksichtigen.

[0039] Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Lösung für dieses Problem zu bieten.

[0040] Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein Verfahren zur Verwaltung der Verarbeitungsressourcen in einem mobilen Funkkommunikationssystem, bei dem ein Basisstations-Controller die Funkressourcen und die entsprechenden Verarbeitungsressourcen verwaltet, wobei Letztere in einer Basisstation vorgesehen sind, wobei das Verfahren Folgendes beinhaltet:

- Der Basisstations-Controller meldet der Basisstation seine Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder Capacity Credit, sowie das Verbrauchsgesetz oder den Umfang dieser Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder die Kosten, für verschiedene Werte des Spreizungsfaktors;
- Der Basisstations-Controller aktualisiert die Gesamt-Verarbeitungskapazität auf der Basis des Verbrauchsgesetzes, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass
- die genannte Aktualisierung im Fall einer Mehrfachcode-Übertragung mit N Spreizungscodes auf der Basis der Kosten für mindestens einen der N Spreizungscodes erfolgt.

[0041] Gemäß einem weiteren Merkmal entsprechen die Kosten für die N Codes der Summe der Kosten für jeden den N Codes.

[0042] Gemäß einem weiteren Merkmal werden die Kosten für N Codes auf der Grundlage der Kosten für einen Code festgelegt.

[0043] Gemäß einem weiteren Merkmal entsprechen die Kosten für N Codes den N-fachen Kosten für einen Code.

[0044] Gemäß einem weiteren Merkmal entspre-

chen die Kosten für N Codes den Kosten für den Code des geringsten Spreizungsfaktors.

[0045] Gemäß einem weiteren Merkmal handelt es sich bei den im Verbrauchsgesetz gegebenen Kosten um die Kosten pro Spreizungsfaktor.

[0046] Gemäß einem weiteren Merkmal werden die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten der Verarbeitungskapazität für die dedizierten Kanäle, wenn die Funkverbindungen oder der PDSCH-Kanal (Physical Downlink Shared Channel) mehrere Spreizungscodes verwendet, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet, wobei N die Anzahl der Codes ist.

[0047] Gemäß einem weiteren Merkmal werden die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten der Verarbeitungskapazität für die gemeinsamen Kanäle, wenn ein physischer Kanal mehrere Spreizungscodes verwendet, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet, wobei N die Anzahl der Codes ist.

[0048] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein mobiles Funkkommunikationssystem für die Umsetzung eines derartigen Verfahrens, wobei das System Folgendes beinhaltet:

- Eine Basisstation umfasst Mittel, um einem Basisstations-Controller ihre Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder Capacity Credit, sowie das Verbrauchsgesetz oder den Umfang dieser Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder die Kosten, für verschiedene Werte des Spreizungsfaktors zu melden;
- Der Basisstations-Controller umfasst Mittel zur Aktualisierung der Verarbeitungskapazität auf der Basis des Verbrauchsgesetzes; wobei das System dadurch gekennzeichnet ist, dass
- der Basisstations-Controller Mittel umfasst, um die genannte Aktualisierung im Fall einer Mehrfachcode-Übertragung mit N Spreizungscodes auf der Basis der Kosten für mindestens einen der N Spreizungscodes durchzuführen.

[0049] Gemäß einem weiteren Merkmal handelt es sich bei den im Verbrauchsgesetz gegebenen Kosten um die Kosten pro Spreizungsfaktor.

[0050] Gemäß einem weiteren Merkmal werden die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die Verarbeitungskapazität der dedizierten Kanäle, wenn mehrere Spreizungscodes entweder von den Funkverbindungen oder vom PDSCH-Kanal (Physical Downlink Shared Channel) verwendet werden, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet, wobei N die Anzahl der Codes ist.

[0051] Gemäß einem weiteren Merkmal werden die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die

Verarbeitungskapazität der gemeinsamen Kanäle, wenn mehrere Spreizungscodes von einem physischen Kanal verwendet werden, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet, wobei N die Anzahl der Codes ist.

[0052] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Basisstations-Controller für ein mobiles Funkkommunikationssystem, der Mittel zum Empfang der Verarbeitungskapazität, oder Capacity Credit, sowie des Verbrauchsgesetzes oder die Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder die Kosten, für verschiedene Werte des Spreizungsfaktors von einer Basisstation sowie Mittel zur Aktualisierung der Gesamt-Verarbeitungskapazität auf der Basis des Verbrauchsgesetzes umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass er Folgendes umfasst:

- Mittel zur Ausführung der genannten Aktualisierung für den Fall einer Mehrfachcode-Übertragung mit N Spreizungscodes auf der Basis der Kosten für mindestens einen der N Spreizungscodes.

[0053] Gemäß einem weiteren Merkmal handelt es sich bei den im Verbrauchsgesetz gegebenen Kosten um die Kosten pro Spreizungscode.

[0054] Gemäß einem weiteren Merkmal werden die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die Verarbeitungskapazität der dedizierten Kanäle, wenn mehrere Spreizungscodes entweder von den Funkverbindungen oder vom PDSCH-Kanal (Physical Downlink Shared CHannel) verwendet werden, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet, wobei N die Anzahl der Codes ist.

[0055] Gemäß einem weiteren Merkmal werden die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die Verarbeitungskapazität der gemeinsamen Kanäle, wenn von einem physischen Kanal mehrere Spreizungscodes verwendet werden, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet, wobei N die Anzahl der Codes ist.

[0056] Weitere Gegenstände und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden beim Durchlesen der nachstehenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen deutlich, die in Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen erfolgt, wobei:

- die bereits beschriebene [Abb. 1](#) den allgemeinen Aufbau eines mobilen Funkkommunikationssystems, wie z. B. insbesondere des UMTS-Systems darstellt,
- die bereits beschriebenen [Abb. 2](#) und [Abb. 3](#) die wichtigsten Verarbeitungsschritte zum Senden und Empfangen in einer Basisstation, wie insbesondere einem Node B für das UMTS-System darstellen,
- [Abb. 4](#) ein Schema ist, das ein Umsetzungsbeispiel für ein Verfahren gemäß der Erfindung dar-

stellen soll.

[0057] Die vorliegende Erfindung hat somit insbesondere das Ziel, verschiedene Probleme zu lösen, die das in der Norm 3G TS 25.433 beschriebene Meldeverfahren im derzeitigen Status birgt.

[0058] Ein Problem besteht darin, dass der Fall einer Mehrfachcode-Übertragung in der Norm derzeit nicht berücksichtigt wird.

[0059] Die Lösung für dieses Problem gemäß der Erfindung kann auch auf folgende Weise erläutert werden.

[0060] Es wird daran erinnert, dass der Fall einer Mehrfachcode-Übertragung dem Fall der Verwendung mehrerer Spreizungscodes (oder „Spreading Codes“ oder auch „Channelization Codes“ auf Englisch) für den gleichen CCTrCH-Kanal („Coded Composite Transport Channel“) entspricht.

[0061] Die einfachste Lösung besteht darin, davon auszugehen, dass die Kosten für N Codes einfach der Summe der einzelnen Codes entsprechen (das N-fache der Kosten eines Codes, wenn die Spreizungscodes den gleichen Spreizungsfaktor aufweisen), oder allgemeiner ausgedrückt, die Kosten für N Codes auf Grundlage der Kosten für einen Code abzuleiten. Dies würde zusätzliche Meldungen vermeiden und die einfache Berücksichtigung im Fall von Mehrfachcodes ermöglichen.

[0062] Es wäre auch möglich, davon auszugehen, dass die Kosten für N Codes den Kosten des Codes entsprechen, der den geringsten Spreizungsfaktor (unter den N Codes) aufweist, obwohl dies weniger logisch erscheinen mag, da die Verarbeitung von N Codes stark von der Verarbeitung eines Codes abweichen kann.

[0063] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die verschiedenen Kosten für verschiedene Anzahlen N an Codes zu melden (eine pro Codeanzahl und pro Spreizungsfaktor). Dies würde jedoch einen erheblichen Mehraufwand zur Signalisierung erfordern. In aufsteigender Richtung könnte dies jedoch möglich sein, da Mehrfachcodes nur für den geringsten Spreizungsfaktor zulässig sind. Auf diese Weise wäre nur eine eingeschränkte Signalisierung erforderlich.

[0064] Um dieses Problem zu lösen, sieht die Erfindung im Allgemeinen vor, dass die genannte Aktualisierung im Fall einer Übertragung mit mehreren Codes mit N Spreizungsfaktoren auf der Basis der Kosten für mindestens einen der N Spreizungscodes erfolgt.

[0065] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante handelt es sich bei den im Verbrauchsgesetz ge-

gebenen Kosten für dedizierte Kanäle um die Kosten pro Spreizungscode (oder „Spreading Code“ oder „Channelization Code“ auf Englisch). Wenn von den Funkverbindungen (im Fall von dedizierten Kanälen) oder vom PDSCH-Kanal mehrere Spreizungscodes verwendet werden, werden die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die Verarbeitungskapazität als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet, wobei N die Anzahl der Codes ist.

[0066] Des Gleichen handelt es sich in einer vorteilhaften Ausführungsvariante für gemeinsame Kanäle bei den im Verbrauchsgesetz gegebenen Kosten um die Kosten pro Spreizungscode (oder Spreading Code“ oder „Channelization Code“ auf Englisch). Wenn von einem physischen Kanal mehrere Spreizungscodes verwendet werden, werden die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die Verarbeitungskapazität als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet, wobei N die Anzahl der Codes ist.

[0067] Abb. 4 kann ebenfalls verwendet werden, um ein Beispiel für die Mittel zu erläutern, die in einer Basisstation (oder Node B in einem System wie beispielsweise dem UMTS-System) und in einem Basisstations-Controller (oder RNC für ein System wie beispielsweise das UMTS-System) vorgesehen werden müssen, um einen Prozess gemäß der Erfindung umzusetzen.

[0068] Eine Basisstation mit der Referenz Node B umfasst dann (neben anderen Mitteln, bei denen es sich um herkömmliche Mittel handeln kann):

- Mittel mit der Referenz 13, um einem Basisstations-Controller ihre Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder Capacity Credit, sowie den Umfang dieser Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder die Kosten, für unterschiedliche Werte des Spreizungsfaktors zu melden.

[0069] Ein Basisstations-Controller mit der Referenz CRNC (für „Controlling Radio Network Controller“) umfasst dann (neben anderen Mitteln, bei denen es sich um herkömmliche Mittel handeln kann):

- Mittel mit der Referenz 14, um von der Basisstation ihre Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder Capacity Credit, und den Umfang dieser Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder die Kosten, für unterschiedliche Werte des Spreizungsfaktors zu empfangen,
- Mittel, die ebenfalls mit der Referenz 15 bezeichnet sind, um die Gesamt-Verarbeitungskapazität auf der Basis des Verbrauchsgesetzes zu aktualisieren, wobei die genannte Aktualisierung im Fall einer Mehrfachcode-Übertragung mit Hilfe von N Spreizungscodes auf der Basis der Kosten für mindestens einen der N Spreizungscodes durchgeführt wird.

[0070] Diese verschiedenen Mittel können entspre-

chend dem vorstehend beschriebenen Verfahren funktionieren; da ihre spezielle Ausführung für den Fachmann keine besondere Schwierigkeit aufweist, müssen diese an dieser Stelle nicht detailliert, sondern lediglich anhand ihrer Funktion erläutert werden.

[0071] Es ist anzumerken, dass sich der Begriff „Aktualisierung“ der Verarbeitungskapazität, der in der vorstehenden Beschreibung verwendet wurde, sowohl auf Vorgänge bezieht, durch die die Verarbeitungskapazität belastet wird, in dem Fall, in dem neue Funkressourcen benötigt werden, als auch auf Vorgänge, bei denen diese Verarbeitungskapazität gutgeschrieben wird, in dem Fall, in dem keine neuen Funkressourcen benötigt und daher zurückgegeben werden.

[0072] Insbesondere:

- wird die Verarbeitungskapazität für die Verfahren „Radio Link Set-up“, „Radio Link Addition“ und „Common Transport Channel Set-up“ belastet,
- wird die Verarbeitungskapazität für die Verfahren „Radio Link Deletion“ und „Common Transport Channel Deletion“ gutgeschrieben,
- wird die Verarbeitungskapazität im Fall einer „Radio Link Reconfiguration“ und „Common Transport Channel Reconfiguration“ belastet oder gutgeschrieben, und zwar je nachdem, ob die Differenz zwischen den Zuordnungskosten der neuen Übertragungsgeschwindigkeit und der vorhergehenden Übertragungsgeschwindigkeit negativ oder positiv ist.

[0073] In der vorstehenden Beschreibung können die Kosten vom Spreizungsfaktor abhängig sein, wie dies in der oben genannten Norm (in ihrer aktuellen Version) spezifiziert ist. Das Prinzip beschränkt sich jedoch nicht auf diesen Fall, sondern findet auch in dem Fall Anwendung, in dem die Kosten von einem oder mehreren anderen Parametern abhängig sind, wie insbesondere der Übertragungsgeschwindigkeit.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verwaltung von Verarbeitungsressourcen in einem mobilen Funkkommunikationssystem, bei dem ein Basisstations-Controller die Funkressourcen und die entsprechenden Verarbeitungsressourcen verwaltet, wobei Letztere in einer Basisstation vorgesehen sind, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:
 - Die Basisstation meldet dem Basisstations-Controller ihre Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder Capacity Credit, und das Verbrauchsgesetz oder den Umfang dieser Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder die Kosten, für verschiedene Werte des Spreizungsfaktors,
 - Der Basisstations-Controller aktualisiert die Verarbeitungskapazität auf der Basis des Verbrauchsge-

setzes,

wobei das Verfahren **dadurch gekennzeichnet** ist, dass

- die genannte Aktualisierung im Fall einer Mehrfachcode-Übertragung mit N Spreizungscodes auf der Basis der Kosten für mindestens einen der N Spreizungscodes durchgeführt wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die Kosten für die N Codes der Summe der Kosten für jeden der N Codes entsprechen.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die Kosten für die N Codes ausgehend von den Kosten für einen Code ermittelt werden.

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, bei dem die Kosten für die N Codes den Kosten für den Code des geringsten Spreizungsfaktors entsprechen.

5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem es sich bei den im Verbrauchsgesetz gegebenen Kosten um die Kosten pro Spreizungscode handelt.

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die Verarbeitungskapazität für dedizierte Kanäle, wenn von den Funkverbindungen oder dem PDSCH-Kanal (Physical Downlink Shared Channel) mehrere Spreizungscodes verwendet werden, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet werden, wobei N die Anzahl der Codes ist.

7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die Verarbeitungskapazität für gemeinsame Kanäle, wenn von einem physischen Kanal mehrere Spreizungscodes verwendet werden, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet werden, wobei N die Anzahl der Codes ist.

8. Mobiles Funkkommunikationssystem, in dem:
 - eine Basisstation Mittel (13) umfasst, um einem Basisstations-Controller ihre Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder Capacity Credit, und das Verbrauchsgesetz oder den Umfang dieser Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder die Kosten, für verschiedene Werte des Spreizungsfaktors zu melden;
 - der Basisstations-Controller Mittel (15) umfasst, um die Verarbeitungskapazität auf der Basis des Verbrauchsgesetzes zu aktualisieren; wobei das System dadurch gekennzeichnet ist, dass
 - der Basisstations-Controller Mittel umfasst, um die genannte Aktualisierung im Fall einer Mehrfachcode-Übertragung mit N Spreizungscodes auf der Basis der Kosten für mindestens einen der N Spreizungscodes durchzuführen.

9. System gemäß Anspruch 8, in dem es sich bei

den im Verbrauchsgesetz gegebenen Kosten um die Kosten pro Spreizungscode handelt.

10. System gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9, bei dem die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die Übertragungskapazität für dedizierte Kanäle, wenn von den Funkverbindungen oder dem PDSCH-Kanal (Physical Downlink Shared Channel) mehrere Spreizungscodes verwendet werden, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet werden, wobei N die Anzahl der Codes ist.

11. System gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9, bei dem die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die Verarbeitungskapazität für gemeinsame Kanäle, wenn von einem physischen Kanal mehrere Spreizungscodes verwendet werden, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet werden, wobei N die Anzahl der Codes ist.

12. Basisstations-Controller für ein mobiles Funkkommunikationssystem, der Mittel (14) umfasst, um von einer Basisstation ihre Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder Capacity Credit, und das Verbrauchsgesetz oder den Umfang dieser Gesamt-Verarbeitungskapazität, oder die Kosten, für verschiedene Werte des Spreizungsfaktors zu empfangen, sowie Mittel (15), um die Verarbeitungskapazität auf der Basis des Verbrauchsgesetzes zu aktualisieren, dadurch gekennzeichnet, dass er Folgendes umfasst:
 - Mittel, um die genannte Aktualisierung im Fall einer Mehrfachcode-Übertragung mit N Spreizungscodes auf der Basis der Kosten für mindestens einen der N Spreizungsfaktoren durchzuführen.

13. Basisstations-Controller gemäß Anspruch 12, bei dem es sich bei den im Verbrauchsgesetz gegebenen Kosten um die Kosten pro Spreizungsfaktor handelt.

14. Basisstations-Controller gemäß einem der Ansprüche 12 oder 13, bei dem die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten für die Verarbeitungskapazität für dedizierte Kanäle, wenn von den Funkverbindungen oder dem PDSCH-Kanal (Physical Downlink Shared Channel) mehrere Spreizungscodes verwendet werden, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet werden, wobei N die Anzahl der Codes ist.

15. Basisstations-Controller gemäß einem der Ansprüche 12 oder 13, bei dem die gutgeschriebenen oder belasteten Kosten der Verarbeitungskapazität für gemeinsame Kanäle, wenn von einem physischen Kanal mehrere Spreizungscodes verwendet werden, als das N-fache der Kosten eines Codes betrachtet werden, wobei N die Anzahl der Codes ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

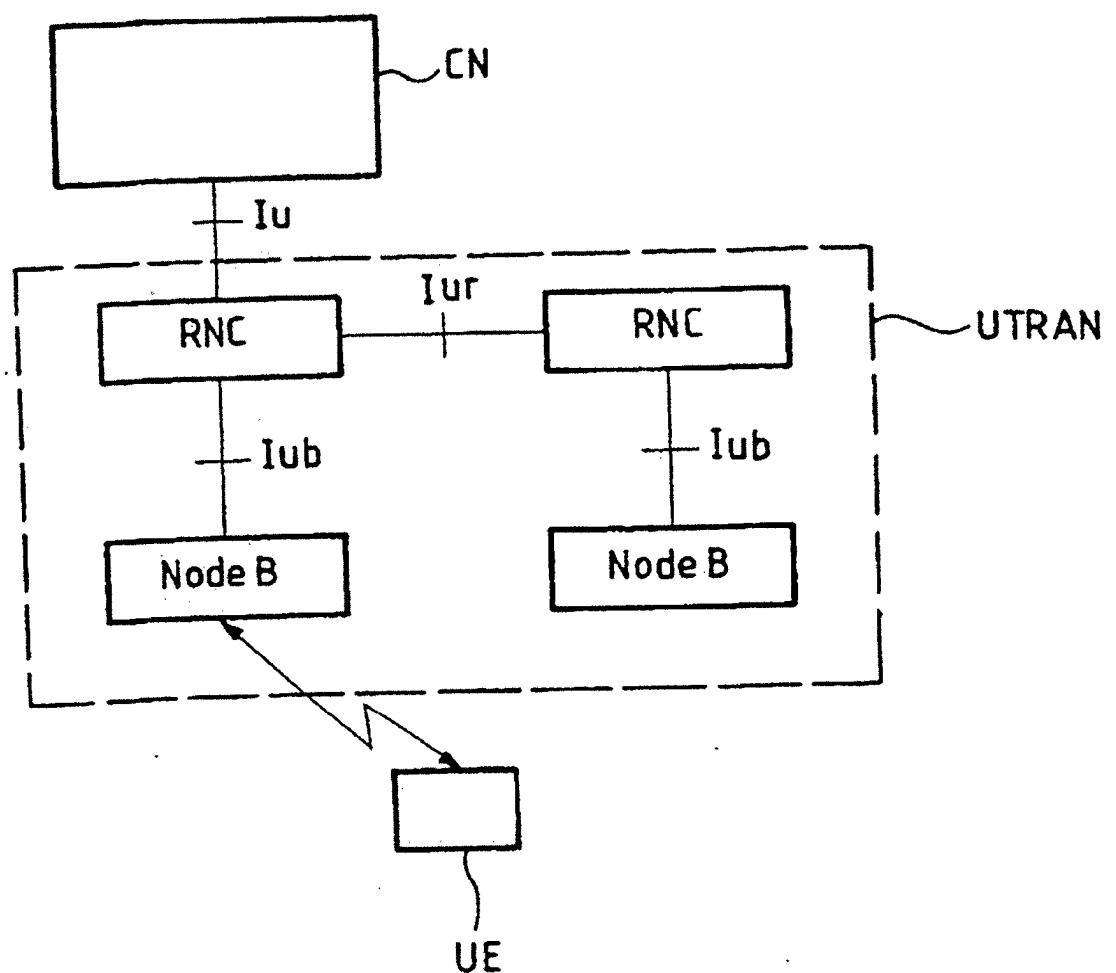
ABB. 1

ABB. 2

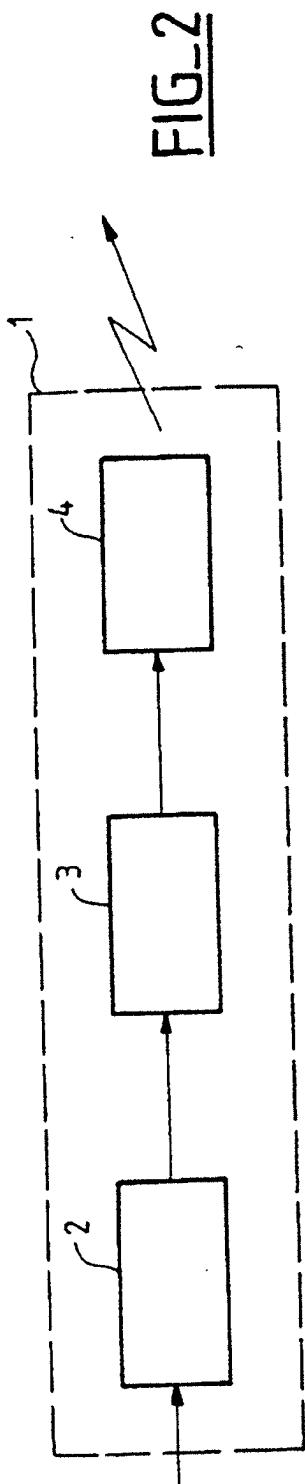


ABB. 3

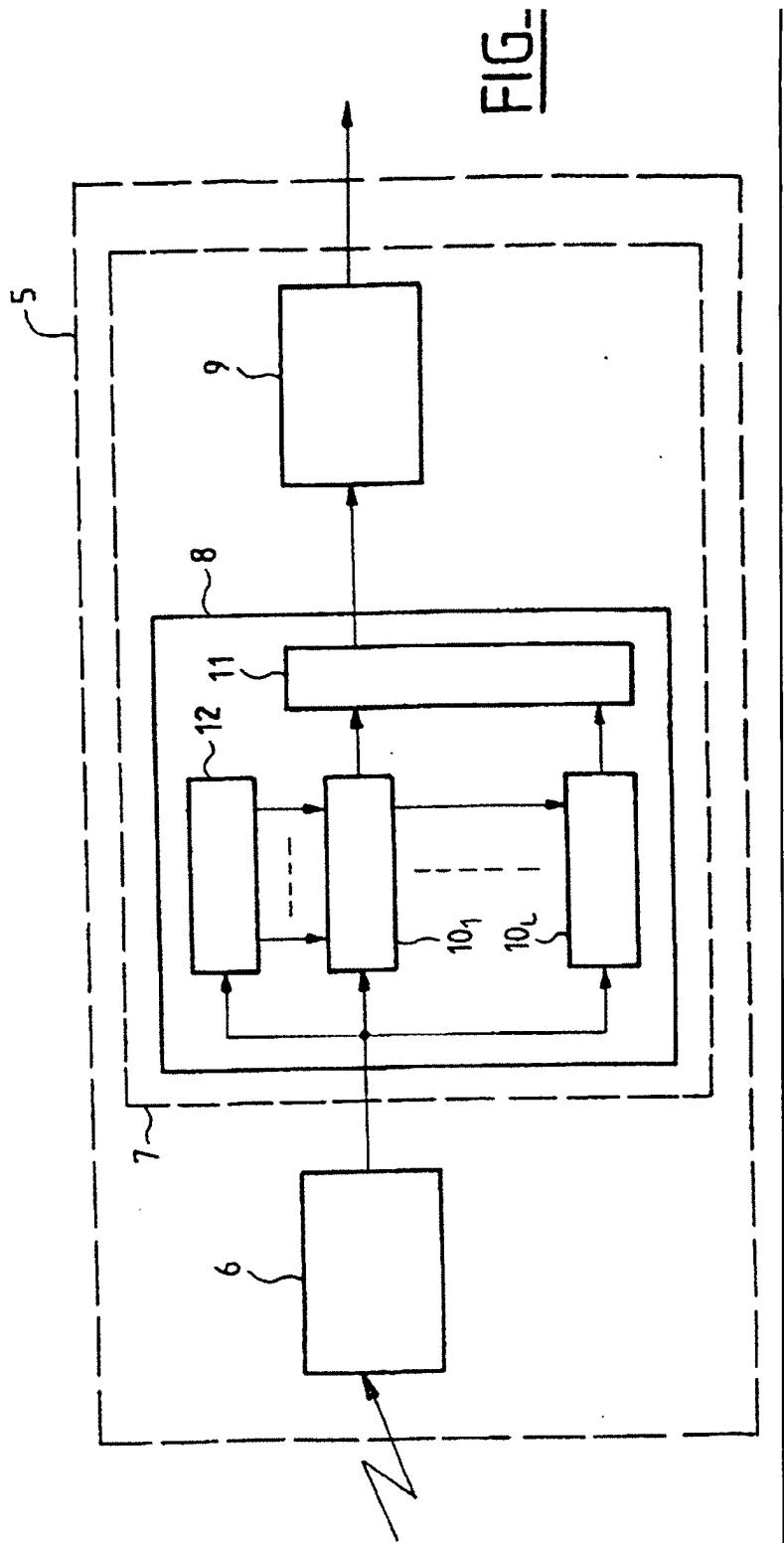


ABB. 4

