(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 14 828 T2** 2004.07.29

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 955 735 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 14 828.6**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 108 976.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **06.05.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.11.1999**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **18.02.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.07.2004**

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

(30) Unionspriorität:
12622598 08.05.1998 JP

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

(73) Patentinhaber:
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma, Osaka, JP

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(72) Erfinder:
Kitade, Takashi, Yokosuka-shi, Kanagawa 239-0847, JP; Miya, Kazuyuki, Kawasaki-shi, Kanagawa 215-0021, JP; Hiyashi, Masaki, Yokosuka-shi, Kanagawa 239-0847, JP

(54) Bezeichnung: **Basis- und Mobilstation und Verfahren zur Sendeleistungsregelung**

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

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

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Basisstationsvorrichtungen, die eine Sendeleistung in CDMA-Kommunikationen ausführen, sowie deren Verfahren zur Sendeleistungssteuerung.

[0002] Ein CDMA- (Code Division Multiple Access – Codemultiplex-Vielfachzugriff) System ist eine der zahlreichen Zugriffsystemtechnologien, die in Funkkommunikationssystemen unter Einsatz von Mobiltelefonen und tragbaren Telefonen usw. verwendet werden, wenn eine Vielzahl von Stationen gleichzeitig Kommunikationen auf einem gleichen Frequenzband ausführt.

[0003] Das CDMA-System implementiert mehrere Zugriffe über Bandspreizungsfunk, in dem Informationssignale mit ihrem Spektrum über ein relativ zur ursprünglichen Informations-Bandbreite ausreichend breites Band gestreut gesendet werden. In dem CDMA-System gibt es mehrere Möglichkeiten, das oben genannte Streuspektrumsystem zu implementieren. Darunter ein Spreizsystem, das ein System ist, in dem ein Spreizcode, der eine höhere Senderate als die eines Informationssignals aufweist, direkt auf dem Informationssignal zum Zeitpunkt der Bandspreizung getragen wird. In diesem Fall werden Signale von einer Vielzahl von Mobilstationen auf einem gleichen Frequenzbereich und einer gleichen Zeitzone multiplexiert.

[0004] Das CDMA-System, das ein Spreizverfahren verwendet, weist ein so genanntes "Nah-Fern"-Problem auf. Dieses "Nah-Fern"-Problem tritt auf, wenn eine gewünschte Sendestation weit entfernt liegt und eine andere unerwünschte Sendestation (Störstation) nahe liegt, wodurch verursacht wird, dass die Empfangsleistung eines empfangenen Signals von der Störstation größer ist als die eines Signals von der gewünschten Sendestation, was die Stationen daran hindert, nur einen Verarbeitungsgewinn (Spreizgewinn) aus der Unterdrückung der Korrelation zwischen Spreizcodes zu verwenden, die Kommunikationen unterbindet. Für ein Zellularsystem, das mit dem Spreiz-CDMA-System arbeitet, ist es daher unerlässlich, die Sendeleistung je nach dem Status jeder Kanalbedingung auf dem Uplink von einer Mobilstation zu einer Basisstation zu steuern.

[0005] Des Weiteren wird als eine Gegenmaßnahme zum Schwund, der die Ursache der Verschlechterung der Bitfehlerrate BER (Bit Error Rate) bei terrestrischen Mobilkommunikationen ist, ein Verfahren zum Ausgleichen der Schwankungen von Augenblickswerten der Empfangsleistung durch Steuern der Sendeleistung vorgeschlagen.

[0006] WO 87/34387 stellt ein Verfahren zur Rückkanal-Leistungssteuerung (reverse channel power control) in einem CDMA-System bereit, das eine von einer entfernten Einheit gesendete Sendeleistungsgruppe misst und eine Sendezeit für ein nächstes Leistungssteuerbit bestimmt. Die Messung der Leistungssteuerungsgruppe wird basierend auf der Sendezeit des Leistungssteuerbits und einer Schleifenverzögerung zwischen der Basisstation und der entfernten Einheit unterbrochen, um das Leistungssteuerbit an die entfernte Einheit zu senden.

[0007] US 5,621,723 definiert mehrere neue Kanalarten in einem CDMA-Kommunikationsnetzwerk, die für die Bereitstellung einer Leistungssteuerung verwendet werden. Insbesondere wird ein Steuerkanal zum Weiterleiten von Datenpaketen (forward data packet control channel) zum Leistungssteuerungsinformationen für die Regelschleifen-Leistungssteuerung zu übertragen.

[0008] Der Vorgang einer Leistungssteuerung in Sendeleistungs-Regelschleife wird erläutert, wobei eine herkömmliche Schlitzkonfiguration verwendet wird. **Fig.** 1 zeigt eine Schlitzkonfiguration auf einer Zeitskala beim Ausführen einer herkömmlichen Sendeleistungssteuerung.

[0009] Signale, die aus Pilotdaten **1**, Sendeleistungssteuerdaten (TPC) **2** und Sendedaten **3** bestehen, die in Schlitzeinheiten zeitmultiplexiert werden, werden von einer Basisstation gesendet. Die Pilotdaten **1** sind ein Signal mit einem festen Informationsmuster und werden von einer Mobilstation zum Ermitteln der Kanalbedingungen für die Demodulation und das Messen des Störabstands SIR (signal to interterence ratio) verwendet, und die Sendeleistungssteuerdaten **2** werden als ein Sendeleistungs-Steuerbefehl verwendet.

[0010] Signale auf dem Uplink von einer Mobilstation zu einer Basisstation sowie Signale auf dem Downlink von einer Basisstation zu einer Mobilstation werden als Schlitz-Zyklussignale gesendet und ein Zeitversatz von 1/2 Schlitz (TShift) wird zu dem Downlink hinzugefügt, um die Sendeleistungs-Steuerungsverzögerung zu minimieren.

[0011] Zunächst wird die auf dem Downlink durchgeführte Sendeleistungssteuerung erläutert. Ein Signal, das von einer Basisstation gesendet wird, wird von einer Mobilstation mit einer Ausbreitungsverzögerung von TDelay empfangen (entsprechend der Entfernung von der Basisstation zu der Mobilstation). Die Mobilstation misst den Empfangs-Störabstand gemäß der Pilotdaten **4** zu Beginn eines Schlitzes. Anschließend vergleicht die Mobilstation dieses Störabstandsmessergebnis mit einem vorgegebenen Referenzstörabstand, und erzeugt, wenn der Empfangsstörabstand geringer ist, ein Sendeleistungs-Steuerbit, das die Basisstation anweist, die Sendeleistung zu erhöhen, und erzeugt, wenn der Empfangsstörabstand höher ist, ein Sendeleistungs-Steuerbit als einen Befehl, mit dem die Basisstation angewiesen wird, die Sendeleistung zu reduzieren. Dieses Sendeleistungs-Steuerbit wird als Sendeleistungs-Steuerdaten **5** auf dem Uplink eingebettet und gesendet.

[0012] Ein Signal, das von der Mobilstation gesendet wird, wird von der Basisstation mit einer Verzöge-

rung von TDelay empfangen. Die Basisstation erfasst die Sendeleistungs-Steuerdaten **6** und ermittelt den Sendeleistungswert auf dem Downlink aus dem Ergebnis und gibt ihn in der Sendeleistung zu Beginn des nächsten Downlink-Schlitzes wieder.

[0013] Anschließend wird der Vorgang der Sendeleistungssteuerung, die auf dem Uplink durchgeführt wird, erläutert.

[0014] Ein Signal, das von der Mobilstation gesendet wird, wird von der Basisstation mit einer Verzögerung von TDelay empfangen. Die Basisstation misst den Störabstand gemäß der Pilotdaten **7** zu Beginn des Schlitzes und vergleicht dem Empfangsstörabstand und einen Referenzstörabstand wie im Fall der Mobilstation, erzeugt ein Sendeleistungs-Steuerbit, das ein Befehl mit der Anweisung ist, ob die Sendeleistung erhöht/reduziert werden soll, und bettet es in die Sendeleistungs-Steuerdaten **8** auf dem Downlink ein und sendet es.

[0015] Ein Signal, das von der Basisstation gesendet wird, wird von der Mobilstation mit einer Verzögerung von TDelay empfangen. Die Mobilstation erfasst die Sendeleistungs-Steuerdaten **9** und ermittelt den Sendeleistungswert auf dem Uplink aus dem Ergebnis und gibt ihn in der Sendeleistung zu Beginn des nächsten Uplink-Schlitzes wieder.

[0016] Da der Uplink-Schlitz einen Zeitversatz von 1/2 Schlitz in Bezug auf den Downlink-Schlitz aufweist, wird die Sendeleistungssteuerung mit einer Schlitz-Zeitversatz-Steuerungsverzögerung (dem Ergebnis des Steuerschlitzes **1** vor der Wiedergabe) sowohl für Downlink als auch Uplink ausgeführt.

[0017] Anschließend wird ein Fall unter Bezugnahme auf **Fig.** 2 erläutert, in dem die Senderate reduziert wird. Wenn die Senderate reduziert wird, wird die absolute Zeit von 1 Bit (oder Symbol) länger, wodurch sich die Verhältniswerte von Pilotdatenlänge und Sendeleistungs-Steuerbitlänge zu der Schlitzlänge erhöhen.

[0018] In diesem Fall, wie in dem oben genannten Fall, werden die Signale **11** bis **13**, die von der Basisstation gesendet werden, von der Mobilstation mit einer Ausbreitungsverzögerung von TDelay (entsprechend der Entfernung von der Basisstation zu der Mobilstation) empfangen, und die Mobilstation misst den Empfangsstörabstand von den Pilotdaten **14** zu Beginn eines Schlitzes. Die Mobilstation vergleicht dieses Störabstandsmessergebnis mit einem Referenzstörabstand und bettet das Ergebnis als Sendeleistungs-Steuerdaten **15** auf dem Uplink ein und sendet es.

[0019] Ein Signal, das von der Mobilstation gesendet wird, wird von der Basisstation mit einer Verzögerung von TDelay empfangen. Die Basisstation erfasst die Sendeleistungs-Steuerdaten **16** und bestimmt den Sendeleistungswert des Downlinks aus dem Ergebnis und reflektiert es in der Sendeleistung zu Beginn des nächsten Downlink-Schlitzes.

[0020] Ein Signal, das von der Mobilstation gesendet wird, wird von der Basisstation mit einer Verzögerung von TDelay empfangen. Die Basisstation misst den Störabstand gemäß der Pilotdaten **17** zu Beginn eines Schlitzes und vergleich den Empfangsstörabstand mit einem Referenzstörabstand, wie im Fall der Mobilstation, erzeugt ein Sendeleistungs-Steuerbit, das ein Befehl zum Anweisen ist, ob die Sendeleistung erhöht/reduziert werden soll, und bettet es in die Sendeleistungs-Steuerdaten **18** auf dem Downlink ein und sendet es.

[0021] Ein Signal, das von der Basisstation gesendet wird, wird von der Mobilstation mit einer Verzögerung von TDelay empfangen. Die Mobilstation erfasst die Sendeleistungs-Steuerdaten **19** und ermittelt den Sendeleistungswert auf dem Uplink aus dem Ergebnis und gibt ihn in der Sendeleistung zu Beginn des nächsten Downlink-Schlitzes wieder.

[0022] Bei Sendevorgängen mit niedrigen Raten in den herkömmlichen Vorrichtungen können sich die Verhältniswerte der Pilotdatenlängen und Sendeleistungs-Steuerbitlängen zu der Schlitzlänge jedoch erhöhen, was dazu führt, dass sich eine Sendeleistungs-Steuerungsverzögerung aufgrund einer Regelschleife erhöht. Wenn sich eine Sendeleistungs-Steuerungsverzögerung erhöht, wird die Sendeleistungssteuerung in dem nächsten Schlitz nicht wiedergegeben, wodurch die entsprechende Sendeleistungssteuerung entsprechend den Änderungen in einer Kommunikationsumgebung deaktiviert wird.

[0023] Es besteht auch das Problem, dass die Reduzierung einer Steuerungsverzögerung zu einer Reduzierung der Störabstandsmesszeit führen würde, die für die Sendeleistungssteuerung verwendet wird, wodurch es unmöglich wird, eine ausreichende Messgenauigkeit zu erzielen.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0024] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Basis- und eine Mobilstationsvorrichtung, ein Sendesignal und ein Verfahren zur Sendeleistungssteuerung bereitzustellen, das in der Lage ist, Steuerungsverzögerungen in einer Regelschleifen-Leistungssteuerung zu minimieren und eine Verschlechterung der Messgenauigkeit auf Grund einer reduzierten Störabstands-Messzeit zu unterdrücken.

[0025] Der Erfinder kam zu der vorliegenden Erfindung, indem er bei näherer Betrachtung einer Datenschlitzkonfiguration entdeckte, dass ein angemessenes Ändern der Anordnung einer Schlitzkonfiguration es verhindern konnte, dass die Sendeleistungssteuerung den nächsten Schlitz verpasste, wenn Pilotdaten und Sendeleistungs-Steuerdaten relativ lang sind.

[0026] In diesem Fall wird die Anordnung der Schlitzkonfiguration durchgeführt, indem eine Ausbreitungsverzögerung von einer Basisstation zu einer Mobilstation, die Pilotdatenlänge zum Messen der Qualität des empfangenen Signals und Zeitfaktoren berücksichtigt werden, die möglicherweise Steuerungsverzögerungen verursachen könnten, ein-

schließlich der Verarbeitungszeit, nachdem die Mobilstation den letzten Teil der Pilotdaten empfangen hat, bis sie die Qualität des empfangenen Signals misst und Sendeleistungs-Steuerdaten einbettet, einer Ausbreitungsverzögerung von der Mobilstation zu der Basisstation, und der Verarbeitungszeit, nachdem die Basisstation die Sendeleistungs-Steuerdaten empfangen hat, bis sie die Sendeleistungs-Steuerdaten erfasst und die Leistung ändert usw.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0027] Die oben genannten und weitere Aufgaben und Merkmale der Erfindung gehen vollständiger aus dem Folgenden unter Berücksichtigung der folgenden Beschreibung in Verbindung mit den folgenden begleitenden Zeichnungen hervor, wobei ein Ausführungsbeispiel beispielhaft veranschaulicht wird.

[0028] **Fig.** 1 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das mit einer hohen Senderate gesendet/empfangen wird von/in einem herkömmlichen Funkkommunikationssystem;

[0029] **Fig.** 2 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das mit einer niedrigen Senderate gesendet/empfangen wird von/in einem herkömmlichen Funkkommunikationssystem;

[0030] **Fig.** 3 ist ein Blockschaltdiagramm, das die Konfiguration eines Funkkommunikationssystems gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0031] **Fig.** 4 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das von einer Basisstationsvorrichtung und einer Mobilstationsvorrichtung gemäß Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung gesendet empfangen wird;

[0032] **Fig.** 5 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das von einer Basisstationsvorrichtung und einer Mobilstationsvorrichtung gemäß Ausführungsform 2 der vorliegenden Erfindung gesendet/empfangen wird;

[0033] **Fig.** 6 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das von einer Basisstationsvorrichtung und einer Mobilstationsvorrichtung gemäß Ausführungsform 3 der vorliegenden Erfindung gesendet/empfangen wird;

[0034] **Fig.** 7 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das von einer Basisstationsvorrichtung und einer Mobilstationsvorrichtung gemäß Ausführungsform 4 der vorliegenden Erfindung gesendet/empfangen wird;

[0035] **Fig.** 8 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das von einer Basisstationsvorrichtung und einer Mobilstationsvorrichtung gemäß Ausführungsform 5 der vorliegenden Erfindung gesendet empfangen wird;

[0036] **Fig.** 9 ist eine schematische Ansicht der Zeit, die für die Verarbeitung der Sendeleistungssteuerung auf dem Downlink gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung erforderlich ist; und

[0037] **Fig.** 10 ist eine schematische Ansicht der Zeit, die für die Verarbeitung der Sendeleistungssteuerung auf dem Uplink gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung erforderlich ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0038] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Anhang werden die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung im Folgenden im Detail erläutert.

(Ausführungsform 1)

[0039] **Fig.** 3 ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration eines Funkkommunikationssystems gemäß der Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung darstellt. Dieses Funkkommunikationssystem umfasst eine Basisstationsvorrichtung und eine Mobilstationsvorrichtung.

[0040] In der Basisstationsvorrichtung werden die Sendedaten an die Mobilstation in den Codierer **102** zur Fehlervorwärtskorrektur (FEC) und zum Codieren eingegeben. Die codierten Daten werden in den Rahmenkonfigurationsabschnitt **104** eingegeben. Der Pilotsignalgenerator **101** erzeugt Pilotsignale mit festen Datenmustern und gibt sie an den Rahmenkonfigurationsabschnitt **104** aus.

[0041] Der Rahmenkonfigurationsabschnitt **104** ordnet die Ausgabedaten des Codierers **102**, ein Pilotsignal vom Pilotsignalgenerator **101** und ein Sendeleistungs-Steuerbit, das die Ausgabe des Sendeleistungs-Steuerbitgenerators **103** ist, in der festgelegten Position an, und gibt sie an den Spreader **105** weiter. Diese Anordnung wird festgelegt unter Berücksichtigung der Verarbeitungsverzögerungen und der Ausbreitungsverzögerungen, die für die Sendeleistungssteuerung erforderlich sind. Des Weiteren stellt der Rahmenkonfigurationsabschnitt **104** einen Schlitz-Zeitversatz bereit, das heißt, er versetzt den Schlitz um eine vorgegebene Zeit.

[0042] Der Spreader **105** führt die Bandspreizungsverarbeitung aus und gibt das Bandspreizungssignal an den Sendesignalamplituden-Steuerabschnitt **106** aus. Der Sendesignalamplituden-Steuerabschnitt **106** steuert die Amplitude des Eingangssignals und gibt das Signal an den Addierer **107** aus. Der Addierer **107** addiert die Ausgabe des Sendesignalamplituden-Steuerabschnitts **106** und Signale aus dem Sendeabschnitt für andere Mobilstationen und gibt das Ergebnis an den Sendefunkfrequenz-Abschnitt **108** aus. Der Sendefunkfrequenz-Abschnitt **108** führt die Modulation und Frequenzumsetzung für den Eingang aus und sendet das Signal von der Antenne **109** aus.

[0043] Ein Signal von der Mobilstation, das über die Antenne **109** empfangen wird, wird einer Frequenzumsetzung und Demodulation im Empfangsfunkfrequenz-Abschnitt unterzogen und an den Korrelator **111** und den Empfangsverarbeitungsabschnitt für andere Mobilstationen ausgegeben. Der Korrelator **111** macht die Bandspreizung des Signals rückgängig, in-

dem der Spreizcode eingesetzt wird, der für das Senden von Mobilstationen verwendet wird, trennt ein gewünschtes Wellensignal und gibt es an den Decodierer **112** und die Empfangsstörabstand-Messvorrichtung **113** aus. Der Decodierer **112** decodiert den Eingang und erhält die empfangenen Daten. Die Empfangsstörabstand-Messvorrichtung **113** misst den Empfangsstörabstand von dem empfangenen Signal und gibt das Ergebnis an den Sendeleistungs-Steuerbitgenerator **103** aus.

[0044] Der Sendeleistungs-Steuerbitgenerator **103** vergleicht den Eingangs-Empfangsstörabstand mit einem Referenzstörabstand und erzeugt Sendeleistungs-Steuerdaten. Die Sendeleistungs-Steuerdaten, die vom Decodierer **112** erfasst werden, werden an den Sendeleistungs-Steuerabschnitt **114** ausgegeben, wo der Sendeleistungswert ermittelt wird. Dieser Sendeleistungswert wird an den Sendesignalamplituden-Steuerabschnitt **106** und den Sendefunkfrequenz-Abschnitt **108** gesendet, und die Sendeleistung wird gemäß dieses Sendeleistungswerts gesteuert.

[0045] Die Mobilstationsvorrichtung weist die gleiche Struktur wie diejenige der Basisstationsvorrichtung auf, mit Ausnahme von Abschnitten für Multiplexvorgänge und zum Verteilen von Signalen von anderen Mobilstationen und des Sendesignalamplituden-Steuerabschnitts **106**, der die Amplitude eines Sendesignals durch Multiplexieren steuert. Das heißt, der Pilotsignalgenerator **101** bis Spreader **105** und Addierer **107** bis Antenne **109** entsprechen jeweils Antenne **115** bis Sendeleistungs-Steuerabschnitt **126**, und diese Abschnitte arbeiten in identischer Weise.

[0046] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 4 wird anschließend ein Beispiel einer Schlitzkonfiguration erläutert, die für ein Senden mit niedriger Rate verwendet wird, das in dem Funkkommunikationssystem ausgeführt wird, das wie oben dargestellt konfiguriert ist. Die Schlitzkonfiguration für den Downlink ist die gleiche wie die herkömmliche. Unter Bezugnahme auf die Schlitzkonfiguration für den Uplink unterscheidet sie sich dadurch von der herkömmlichen, dass Pilotdaten von den Sendeleistungs-Steuerdaten in dem Schlitz getrennt sind, und ist unterschiedlich hinsichtlich des Zeitversatzes zwischen dem Uplink und dem Downlink.

[0047] Zunächst wird die Sendeleistungssteuerung erläutert, die für den Downlink ausgeführt wird. Ein Signal, das von der Basisstation gesendet wird, (ein Signal, das aus den Pilotdaten **201**, den Sendeleistungs-Steuerdaten **202** und Daten **203** zusammengesetzt ist), wird von der Mabilstation mit einer Ausbreitungsverzögerung von TDelay (entsprechend der Entfernung von der Basisstation bis zur Mobilstation) empfangen.

[0048] Die Mobilstation misst den Störabstand gemäß den Pilotdaten **204** am Beginn des Schlitzes. Sie vergleicht dieses Störabstandsrnessergebnis mit einem Referenzstörabstand, und erzeugt, wenn der Empfangsstörabstand geringer ist, ein Sendeleistungs-Steuerbit als einen Befehl, der die Basisstation anweist, die Sendeleistung zu erhöhen, und erzeugt, wenn der Empfangsstörabstand höher ist, ein Sendeleistungs-Steuerbit als einen Befehl, mit dem die Basisstation angewiesen wird, die Sendeleistung zu reduzieren. Dieses Sendeleistungs-Steuerbit wird als Sendeleistungs-Steuerdaten **205** auf dem Uplink eingebettet und gesendet.

[0049] Zu diesem Zeitpunkt werden die Datenpositionen in dem Schlitz unter Berücksichtigung einer Verzögerung bestimmt. Insbesondere sind die Daten so angeordnet, dass die Pilotdaten **204** von den Sendeleistungs-Steuerdaten **205** getrennt sind, das heißt, einige Daten sind zwischen die Pilotdaten und die Sendeleistungs-Steuerdaten eingefügt. Des Weiteren wird der Schlitz um TShift zeitversetzt. Damit kann das Sendeleistungs-Steuerbit, das durch die Störabstandsmessung erhalten wurde, in die Sendeleistungs-Steuerdaten **205** auf dem Uplink ohne Verzögerungen aufnehmen. Mit anderen Worten, die Sendeleistungs-Steuerdaten auf dem Uplink können in dem Schlitz ohne Verzögerungen wiedergegeben werden.

[0050] Ein Signal, das von der Mobilstation gesendet wird, wird von der Basisstation mit einer Ausbreitungsverzögerung von TDelay empfangen. Die Basisstation erfasst die Sendeleistungs-Steuerdaten **206** und ermittelt den Sendeleistungswert auf dem Downlink aus dem Ergebnis und gibt ihn in der Sendeleistung zu Beginn des nächsten Downlink-Schlitzes wieder.

[0051] Anschließend wird der Vorgang der Sendeleistungssteuerung, die auf dem Uplink durchgeführt wird, erläutert. Ein Signal, das von der Mobilstation gesendet wird, wird von der Basisstation mit einer Verzögerung von TDelay empfangen. Die Basisstation misst den Störabstand gemäß der Pilotdaten **207** zu Beginn des Schlitzes und vergleicht den Empfangsstörabstand mit einem Referenzstörabstand wie im Fall der Mobilstation, erzeugt ein Sendeleistungs-Steuerbit, das ein Befehl mit der Anweisung ist, ob die Sendeleistung erhöht oder reduziert werden soll, und bettet es in die Sendeleistungs-Steuerdaten **208** auf dem Downlink ein und sendet es.

[0052] In diesem Fall weist der Schlitz, der von der Mobilstation gesendet wurde, eine Konfiguration auf, in der die Pilotdaten von den Sendeleistungs-Steuerdaten getrennt sind, und daher kann das Sendeleistungs-Steuerbit, das auf dem Störabstandmessergebnis der Pilotdaten **207** basiert, in die Sendeleistungs-Steuerdaten **208** des nächsten Schlitzes eingebettet werden. Somit können die Sendeleistungs-Steuerdaten auf dem Downlink in dem Schlitz ohne Verzögerungen wiedergegeben werden.

[0053] Ein Signal, das von der Basisstation gesendet wird, wird von der Mobilstation mit einer Verzögerung von TDelay empfangen. Die Mobilstation erfasst die Sendeleistungs-Steuerdaten **209** und ermittelt den Sendeleistungswert auf dem Uplink aus dem Er-

gebnis und gibt ihn in der Sendeleistung zu Beginn des nächsten Uplink-Schlitzes wieder.

[0054] Auf diese Weise ordnet das Funkkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Pilotdaten getrennt von den Sendeleistungs-Steuerdaten in einem Schlitz für den Uplink an und stellt einen angemessenen Schlitz-Zeitversatz zwischen dem Uplink und Downlink bereit, wodurch die Positionen von Pilotdaten und Sendeleistungs-Steuerdaten angemessen ermittelt werden können. Damit kann auch die Schlitz-Positionsbeziehung zwischen Uplink und Downlink angemessen angeordnet werden, wodurch es möglich wird, die Steuerungsverzögerungen in einer Leistungssteuerung in Sendeleistungs-Regelschleife mit unterschiedlichen Senderaten zu minimieren und die Verschlechterung der Messgenauigkeit zu unterdrücken, die durch die Verkürzung der Zeit zum Messen der Qualität des empfangenen Signals verursacht wird.

[0055] Mit einer solchen Konfiguration ist es möglich, die Positionen von Pilotdaten und Sendeleistungs-Steuerdaten und die Schlitz-Positionsbeziehung zwischen Uplink und Downlink entsprechend den Verarbeitungsverzögerungen und Ausbreitungsverzögerungen in angemessener Weise zu bestimmen, wodurch sichergestellt wird, dass Steuerungsverzögerungen minimiert werden.

[0056] Daher ist die vorliegende Ausführungsform in der Lage, eine Steuerungsverzögerung für eine Leistungssteuerung in Sendeleistungs-Regelschleife in einem Zeitschlitz für Uplink und Downlink zu implementieren, ohne selbst bei niedriger Senderate die Störabstandsmesszeit zu reduzieren.

(Ausführungsform 2)

[0057] **Fig.** 5 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das von einen Funkkommunikationssystem gemäß der Ausführungsform 2 der vorliegenden Erfindung gesendet/empfangen wird. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Schlitzkonfiguration für den Uplink die gleiche wie die herkömmliche, doch unterscheidet sich die Schlitzkonfiguration für den Downlink dadurch von derjenigen der Ausführungsform 1, dass die Pilotdaten von den Sendeleistungs-Steuerdaten in dem Schlitz getrennt sind, und unterscheidet sich von der Ausführungsform 1 durch den Schlitz-Zeitversatz zwischen Downlink und Uplink. Die Sendeleistungssteuerung wird in der gleichen Weise wie bei Ausführungsform 1 ausgeführt.

[0058] Das bedeutet, die Basisstation legt die Datenpositionen in dem Schlitz unter Berücksichtigung von Verzögerungen fest. Insbesondere sind die Daten so angeordnet, dass die Pilotdaten **301** von den Sendeleistungs-Steuerdaten **302** getrennt sind, das heißt, die Daten **303** sind zwischen die Pilotdaten **301** und die Sendeleistungs-Steuerdaten **302** eingefügt.

[0059] In diesem Fall misst die Mobilstation den Störabstand, wobei die empfangenen Pilotdaten **304** verwendet werden und bettet das Ergebnis in die Sendeleistungs-Steuerdaten **305** ein. Des Weiteren wird der Schlitz um TShift zeitversetzt. Damit kann die Sendeleistungssteuerung des nächsten Schlitzes ohne Verzögerungen entsprechend dem Sendeleistungs-Steuerwert der Sendeleistungs-Steuerdaten **308** durchgeführt werden. Infolgedessen können die Sendeleistungs-Steuerdaten des Uplink in dem Schlitz ohne Verzögerung wiedergegeben werden.

[0060] Auf der anderen Seite misst die Basisstation den Störabstand gemäß den Pilotdaten **307** zu Beginn eines Schlitzes und erzeugt ein dem Ergebnis entsprechendes Sendeleistungs-Steuerbit, bettet es in die Sendeleistungs-Steuerdaten **302** auf dem Downlink ein und sendet es. In diesem Fall weist der Schlitz, der an die Mobilstation gesendet wird, eine Konfiguration auf, in der die Pilotdaten von Sendeleistungs-Steuerdaten getrennt sind, wodurch es möglich wird, das auf dem Ergebnis der Störabstandsmessung der Pilotdaten **307** basierende Sendeleistungs-Steuerbit in die Sendeleistungs-Steuerdaten **302** des nächsten Schlitzes einzubetten. Daher können die Sendeleistungs-Steuerdaten des Uplink in dem nächsten Schlitz ohne Verzögerungen wiedergegeben werden.

[0061] Des Weiteren erfasst die Basisstation die Sendeleistungs-Steuerdaten **306**, ermittelt den Sendeleistungswert des Downlink aus diesem Ergebnis und gibt ihn in der Sendeleistung zu Beginn des Downlink-Schlitzes wieder.

[0062] Wie oben dargestellt, ordnet das Funkkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Pilotdaten getrennt von den Sendeleistungs-Steuerdaten für den Downlink an, selbst bei niedriger Senderate, und stellt in angemessener Weise einen Schlitz-Zeitversatz zwischen dem Uplink und dem Downlink bereit, wodurch es möglich wird, Steuerungsverzögerungen in einer Leistungssteuerung in Sendeleistungs-Regelschleife in einem Zeitschlitz zu implementieren, ohne die Störabstandsmesszeit zu reduzieren.

(Ausführungsform 3)

[0063] **Fig.** 6 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das von einen Funkkommunikationssystem gemäß der Ausführungsform 3 der vorliegenden Erfindung gesendet/empfangen wird. Die vorliegende Ausführungsform ordnet die Pilotdaten von den Sendeleistungs-Steuerdaten in dem Schlitz für Uplink und Downlink getrennt an und stellt einen entsprechenden Schlitz-Zeitversatz zwischen Downlink und Uplink bereit. Die vorliegende Ausführungsform führt ebenfalls eine Sendeleistungssteuerung durch, wobei das gleiche Verfahren wie bei Ausführungsform 1 verwendet wird.

[0064] Das bedeutet, die Basisstation und die Mobilstation legen die Datenpositionen in dem Schlitz unter Berücksichtigung von Verzögerungen fest. Insbesondere sind die Daten so angeordnet, dass die Pilotdaten **401** von den Sendeleistungs-Steuerdaten

402 getrennt sind, das heißt, die Daten **403** sind zwischen die Pilotdaten **401** und die Sendeleistungs-Steuerdaten **402** eingefügt.

[0065] In diesem Fall misst die Mobilstation den Störabstand, wobei die empfangenen Pilotdaten **404** verwendet werden, und bettet das Ergebnis in die Sendeleistungs-Steuerdaten **405** ein. Des Weiteren wird der Schlitz um TShift zeitversetzt. Damit kann die Sendeleistungssteuerung des nächsten Schlitzes ohne Verzögerungen entsprechend dem Sendeleistungs-Steuerwert der Sendeleistungs-Steuerdaten **406** durchgeführt werden. Infolgedessen können die Sendeleistungs-Steuerdaten des Uplink in dem Schlitz ohne Verzögerung wiedergegeben werden.

[0066] Die Basisstation misst den Störabstand gemäß den Pilotdaten **407** zu Beginn eines Schlitzes und erzeugt ein dem Ergebnis entsprechendes Sendeleistungs-Steuerbit, bettet es in die Sendeleistungs-Steuerdaten **408** auf dem Downlink ein und sendet es. In diesem Fall weist der Schlitz, der an die Mobilstation gesendet wird, eine Konfiguration auf, in der die Pilotdaten von Sendeleistungs-Steuerdaten getrennt sind, wodurch es möglich wird, das auf dem Ergebnis der Störabstandsmessung der Pilotdaten **407** basierende Sendeleistungs-Steuerbit in den Sendeleistungs-Steuerdaten **409** zu Beginn des nächsten Uplink-Schlitzes wiederzugeben.

[0067] Wie oben dargestellt, ordnet das Funkkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Pilotdaten getrennt von den Sendeleistungs-Steuerdaten für den Downlink an, selbst bei niedriger Senderate, und stellt in angemessener Weise einen Schlitz-Zeitversatz zwischen dem Uplink und dem Downlink bereit, wodurch es möglich wird, Steuerungsverzögerungen in Leistungssteuerungen in Sendeleistungs-Regelschleife mit einem Zeitschlitz zu implementieren, ohne die Störabstandsmesszeit für Uplink und Downlink zu reduzieren.

(Ausführungsform 4)

[0068] **Fig.** 7 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das von einen Funkkommunikationssystem gemäß der Ausführungsform 4 der vorliegenden Erfindung gesendet/empfangen wird. In dieser Schlitzkonfiguration sind die Daten **501** zu Ich auf dem Uplink zugewiesen, und Steuerinformationen, wie beispielsweise die Pilotdaten **502**, die Sendeleistungs-Steuerdaten **503** und die Rateninformationen **504** sind zu Qch zugewiesen. In diesem Fall, da die Steuerinformationen nur auf Qch angeordnet sind, ist der Prozentsatz der Pilotdaten größer, gleichgültig, wie hoch die Senderate ist. Wie im Fall der Ausführungsform 2 ordnet auch die vorliegende Ausführungsform die Pilotdaten getrennt von den Sendeleistungs-Steuerdaten des Uplink an, stellt einen angemessenen Schlitz-Zeitversatz zwischen dem Uplink und Downlink bereit und führt die Sendeleistungssteuerung über Vorgänge durch, die denjenigen in Ausführungsform 1 ähnlich sind.

[0069] Daher kann die Sende-/Empfangsvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform durch getrenntes Anordnen der Pilotdaten von den Sendeleistungs-Steuerdaten und Bereitstellen eines angemessenen Schlitz-Zeitversatzes zwischen dem Uplink und Downlink die Steuerungsverzögerungen in Leistungssteuerungen in Sendeleistungs-Regelschleife für Uplink und Downlink minimieren, ohne die Störabstandsmesszeit zu reduzieren.

(Ausführungsform 5)

[0070] **Fig.** 8 ist ein Schlitzkonfigurationsdiagramm eines Signals, das von einen Funkkommunikationssystem gemäß der Ausführungsform 5 der vorliegenden Erfindung gesendet/empfangen wird. Beim Mehrraten-Senden schwanken die absoluten Zeiten von Pilotdaten **601** und Sendeleistungs-Steuerdaten **602** in Abhängigkeit von der Rate der Schlitzkonfiguration. Daher variieren die Verhältniswerte von Pilotdaten und Sendeleistungs-Steuerdaten zum Schlitz in Abhängigkeit von der Senderate.

[0071] In diesem Fall werden Schlitze mit anderen Senderaten gebildet, wobei die Positionen ihrer Pilotdaten und Sendeleistungs-Steuerdaten mit denen der Schlitzkonfigurationen mit der geringstmöglichen Senderate abgeglichen sind. Dies bedeutet, wie in **Fig.** 8 dargestellt, dass die Schlitze so konfiguriert sind, dass die Entfernung (Datenlänge) zwischen den Pilotdaten **601** und den Sendeleistungs-Steuerdaten bei unterschiedlichen Senderaten konstant gehalten wird. Zu diesem Zeitpunkt ist es möglich, die Sendeleistungssteuerung in der gleichen Weise wie bei der oben genannten Ausführungsform durchzuführen, indem die gleiche Verarbeitung wie bei der vorherigen Ausführungsform für alle möglichen Senderaten ausgeführt wird.

[0072] Daher kann die Sende-/Empfangsvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform für unterschiedliche Senderaten die Steuerungsverzögerungen in Leistungssteuerungen in Sendeleistungs-Regelschleife für Uplink und Downlink minimieren, wobei der Schlitz-Zeitversatz zwischen Uplink und Downlink konstant gehalten wird, ohne die Störabstandsmesszeit zu reduzieren. Sie eliminiert ebenfalls die Notwendigkeit, einen Schlitz-Zeitversatz zwischen dem Uplink und Downlink für Kommunikationen mit unterschiedlichen Senderaten zu ändern, wodurch die erforderliche komplizierte Verarbeitung beim Ändern der Senderaten entfällt.

[0073] Die vorliegende Ausführungsform bringt als ein Beispiel den Fall, in dem Schlitze so konfiguriert sind, dass die Entfernung (Datenlänge) zwischen den Pilotdaten **601** und den Sendeleistungs-Steuerdaten bei unterschiedlichen Senderaten konstant gehalten wird. Allerdings werden die Auswirkungen der vorliegenden Ausführungsform des Weiteren verstärkt, wenn Datenpositionen so festgelegt werden, dass Positionen von anderen Pilotdaten und Sendeleistungs-Steuerdaten so versetzt werden, dass sie

in die Pilotdatenlänge und die Sendeleistungs-Steuerdatenlänge passen, die der niedrigsten Senderate entsprechen.

[0074] Hier werden die Datenpositionen der Pilotdaten und der Sendeleistungs-Steuerdaten mit den Schlitzkonfigurationen in den vorgenannten Ausführungsformen 1 bis 5 erläutert. **Fig.** 9 stellt die Zeit dar, die für die Verarbeitung der Sendeleistungssteuerung auf dem Downlink erforderlich ist.

[0075] In **Fig.** 9 kann, vorausgesetzt, dass die Ausbreitungsverzögerung von der Basisstation zu der Mobilstation TDelay **702** beträgt; die Pilotdatenlänge zum Messen des Störabstands TPLMS **703** ist; die Verarbeitungszeit, nachdem die Mobilstation den letzten Teil der Pilotdaten empfangen hat, bis sie den Störabstand misst und in die Sendeleistungs-Steuerdaten einbettet, TMS1 **704** ist; die Ausbreitungsverzögerung von der Mobilstation zu der Basisstation TDelay **705** beträgt; die Sendeleistungs-Steuerdatenlänge TTPCBS **706** ist; und die Verarbeitungszeit, nachdem die Basisstation die Sendeleistungs-Steuerdaten empfangen hat, bis sie die Sendeleistungs-Steuerdaten erfasst hat und die Leistung ändert, TBS1 **707** ist, die mögliche Steuerungsverzögerungszeit mit dem folgenden Ausdruck angegeben werden.

[0076] Sendeleistungs-Steuerungsverzögerungszeit (Downlink) = TDelay + TPLMS + TMS1 + TDelay + TTPCBS + TBS1

[0077] Des Weiteren zeigt **Fig.** 10 die Verarbeitungszeit, die zum Verarbeiten der Sendeleistungssteuerung auf dem Uplink erforderlich ist. In **Fig.** 10 kann, vorausgesetzt, dass die Ausbreitungsverzögerung von der Mobilstation zu der Basisstation TDelay **802** beträgt; die Pilotdatenlänge zum Messen des Störabstands TPLBS **803** ist; die Verarbeitungszeit, nachdem die Basisstation den letzten Teil der Pilotdaten empfangen hat, bis sie den Störabstand misst und in die Sendeleistungs-Steuerdaten einbettet, TBS1 **804** ist; die Ausbreitungsverzögerung von der Basisstation zu der Mobilstation TDelay **805** beträgt; die Sendeleistungs-Steuerdatenlänge TTPCMS **806** ist; und die Verarbeitungszeit, nachdem die Mobilstation die Sendeleistungs-Steuerdaten empfangen hat, bis sie die Sendeleistungs-Steuerdaten erfasst hat und die Leistung ändert, TMS1 **807** ist, die mögliche Steuerungsverzögerungszeit mit dem folgenden Ausdruck angegeben werden.

[0078] Sendeleistungs Steuerungsverzögerungszeit (Uplink) = TDelay + TPLBS + TBS2 + TDelay + TTPCMS + TMS2

[0079] Wobei die Pilotdatenlänge die Datenlänge zum Messen des Störabstands ist, und wenn der Störabstand auch mit anderen Daten als den Pilotdaten gemessen wird, dieser Wert die Länge umfasst.

[0080] Daher werden Datenanordnungen bei den Schlitzkonfigurationen in den Ausführungsformen 1 bis 5 unter Berücksichtigung dieser Verarbeitungszeiten vorgenommen. Somit werden die möglichen Positionen der Pilotdaten und der Sendeleistungs-Steuerdaten und ein Schlitz-Zeitversatz zwischen dem Uplink und Downlink aus dem oben genannten Ausdruck ermittelt.

[0081] Wie oben dargestellt, ermöglicht das Schlitzkonfigurationsverfahren in der vorliegenden Ausführungsform, dass der optimalen Schlitzkonfiguration eine Mindest-Steuerungsverzögerung in Leistungssteuerungen in Sendeleistungs-Regelschleife zugewiesen werden kann.

[0082] Die vorgenannten Ausführungsformen 1 bis 5 werden anhand des beispielhaften Falls erläutert, in dem der Störabstand für die Qualität des empfangenen Signals verwendet wird, doch kann die vorliegende Erfindung auch in der gleichen Weise mit anderen Parametern für die Qualität des empfangenen Signals implementiert werden.

[0083] Wie oben erläutert, ordnen die Basisstationsvorrichtung und das Verfahren zum Steuern der Sendeleistung der vorliegenden Erfindung die Pilotdaten und die Sendeleistungs-Steuerdaten unabhängig voneinander in einer Sende-/Empfangsvorrichtung an, die eine Leistungssteuerung in Sendeleistungs-Regelschleife ausführt und Schlitze anordnet, indem in der Schlitz-Positionsbeziehung zwischen dem Uplink und Downlink ein Zeitversatz bereitgestellt wird, wodurch es ermöglicht wird, die Steuerungsverzögerungen in Leistungssteuerungen in Sendeleistungs-Regelschleife mit unterschiedlichen Senderaten zu minimieren und die Verschlechterung der Messgenauigkeit zu unterdrücken, die durch die Verkürzung der Zeit zum Messen des Störabstands verursacht wird.

[0084] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, und verschiedene Variationen und Änderungen sind möglich, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0085] Diese Patentanmeldung beruht auf der japanischen Patentanmeldung Nr. HEI10-126225, die am 8. Mai 1998 eingereicht wurde.

Patentansprüche

1. Funkkommunikationssystem, umfassend eine Basisstation und eine Mobilstation, die Kommunikationen mit unterschiedlichen Senderaten miteinander ausführen, wobei das System Folgendes umfasst:

die Basisstation zum Ausführen einer Leistungssteuerung mit geschlossener Regelschleife und zum Senden eines Downlink-Signals, in dem Pilotdaten mit einer niedrigsten Senderate von den verschiedenen Senderaten und Sendeleistungssteuer-Daten mit der niedrigsten Senderate sich an verschiedenen Positionen innerhalb jedes Schlitzes des Downlink-Signals befinden, und

die Mobilstation zum Ausführen einer Leistungssteuerung mit geschlossener Regelschleife und zum Senden eines Uplink-Signals mit einem Versatz zu dem Downlink-Signal,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Basisstation angepasst ist, um Sendeleistungssteuer-Daten und Pilotdaten getrennt voneinander anzuordnen und die Pilotdaten und die Sendeleistungssteuer-Daten so zu positionieren, dass der Abstand zwischen den Pilotdaten und den Sendeleistungssteuer-Daten für unterschiedliche Senderaten konstant gehalten wird.

2. Basisstation für den Einsatz in einem Funkkommunikationssystem, das die Basisstation und eine Mobilstation umfasst, die in Kommunikation mit unterschiedlichen Senderaten miteinander stehen, wobei die Basisstation Folgendes umfasst:
Sendeleistungssteuermittel, die eine Leistungssteuerung mit geschlossener Regelschleife ausführen,
Sendemittel zum Senden eines Downlink-Signals, in dem Pilotdaten mit einer niedrigsten Senderate von den verschiedenen Senderaten und Sendeleistungssteuer-Daten mit der niedrigsten Senderate sich an verschiedenen Positionen innerhalb jedes Schlitzes des Downlink-Signals befinden, und
Empfangsmittel zum Empfangen des Uplink-Signals, das von der Mobilstation mit einem Versatz zu dem Downlink-Signal gesendet wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sendemittel angepasst sind, um die Sendeleistungssteuer-Daten und Pilotdaten getrennt voneinander in jedem Schlitz des Downlink-Signals anzuordnen und die Pilotdaten und die Sendeleistungssteuer-Daten so zu positionieren, dass der Abstand zwischen den Pilotdaten und den Sendeleistungssteuer-Daten für unterschiedliche Senderaten konstant gehalten wird.

3. Mobilstation für den Einsatz in einem Funkkommunikationssystem, das eine Basisstation und die Mobilstation umfasst, die in Kommunikation mit unterschiedlichen Senderaten miteinander stehen, wobei die Mobilstation Folgendes umfasst:
Sendeleistungssteuermittel, die eine Leistungssteuerung mit geschlossener Regelschleife ausführen,
Empfangsmittel zum Empfangen eines Downlink-Signals, das von der Basisstation gesendet wird, und
Sendemittel zum Senden eines Uplink-Signals mit einem Versatz zu dem Downlink-Signal, in dem Pilotdaten mit einer niedrigsten Senderate von den verschiedenen Senderaten und Sendeleistungssteuer-Daten mit der niedrigsten Senderate sich an verschiedenen Positionen innerhalb jedes Schlitzes des Uplink-Signals befinden,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sendemittel angepasst sind, um die Sendeleistungssteuer-Daten und die Pilotdaten getrennt voneinander in jedem Schlitz des Uplink-Signals anzuordnen und die Pilotdaten und die Sendeleistungssteuer-Daten so zu positionieren, dass der Abstand zwischen den Pilotdaten und den Sendeleistungssteuer-Daten für unterschiedliche Senderaten konstant gehalten wird.

4. Sendeleistungssteuerverfahren in einem Funkkommunikationssystem zur Leistungssteuerung mit einer geschlossenen Regelschleife auf einem Downlink, wobei der Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
Senden eines Downlink-Signals, in dem Pilotdaten mit einer niedrigsten Senderate von verschiedenen Senderaten und Sendeleistungssteuer-Daten mit der niedrigsten Senderate sich an verschiedenen Positionen innerhalb jedes Schlitzes des Downlink-Signals befinden, und
Empfangen eines Uplink-Signals, das von einer Mobilstation mit einem Versatz zu dem Downlink-Signal gesendet wird,
gekennzeichnet durch
das voneinander getrennte Anordnen der Sendeleistungssteuer-Daten und Pilotdaten in jedem Schlitz des Downlink-Signals,
das Positionieren der Pilotdaten und der Sendeleistungssteuer-Daten, so dass der Abstand zwischen den Pilotdaten und den Sendeleistungssteuer-Daten für unterschiedliche Senderaten konstant gehalten wird.

5. Sendeleistungssteuerverfahren in einem Funkkommunikationssystem zur Leistungssteuerung mit einer geschlossenen Regelschleife auf einem Uplink, wobei der Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
Empfangen eines Downlink-Signals, das von einer Basisstation gesendet wird,
Senden eines Uplink-Signals mit einem Versatz zu dem Downlink-Signal, in dem Pilotdaten mit einer niedrigsten Senderate von verschiedenen Senderaten und Sendeleistungssteuer-Daten mit der niedrigsten Senderate sich an verschiedenen Positionen innerhalb jedes Schlitzes des Uplink-Signals befinden,
gekennzeichnet durch
das voneinander getrennte Anordnen der Sendeleistungssteuer-Daten und Pilotdaten in jedem Schlitz des Uplink-Signals,
das Positionieren der Pilotdaten und der Sendeleistungssteuer-Daten, so dass der Abstand zwischen den Pilotdaten und den Sendeleistungssteuer-Daten für unterschiedliche Senderaten konstant gehalten wird.

6. Signal, das zwischen einer Mobilstation und einer Basisstation gesendet wird, die in Kommunikation mit unterschiedlichen Senderaten und einer Leistungssteuerung mit einer geschlossenen Regelschleife miteinander stehen, wobei das Signal Folgendes umfasst:
Pilotdaten und
Sendeleistungssteuer-Daten,
wobei die Pilotdaten mit einer niedrigsten Senderate von den verschiedenen Senderaten und die Sendeleistungssteuer-Daten mit der niedrigsten Senderate sich an verschiedenen Positionen innerhalb jedes

Schlitzes des Signals befinden,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich die Sendeleistungssteuer-Daten und die Pilotdaten an Positionen befinden, die in jedem Schlitz des Signals voneinander getrennt sind, und
die Pilotdaten und Sendeleistungssteuer-Daten so positioniert sind, dass der Abstand zwischen den Pilotdaten und den Sendeleistungssteuer-Daten für unterschiedliche Senderaten konstant gehalten wird.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

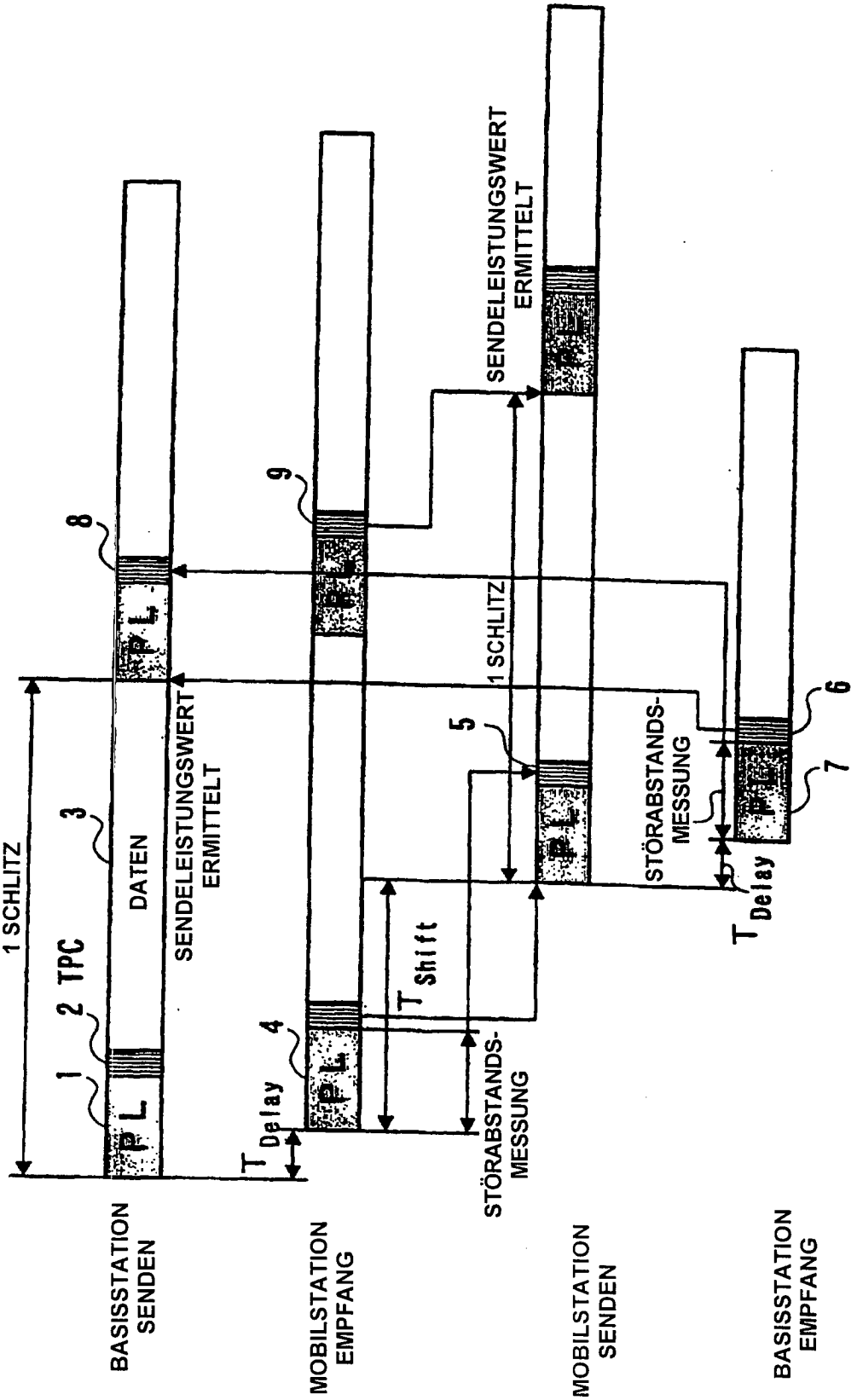

FIG. 1

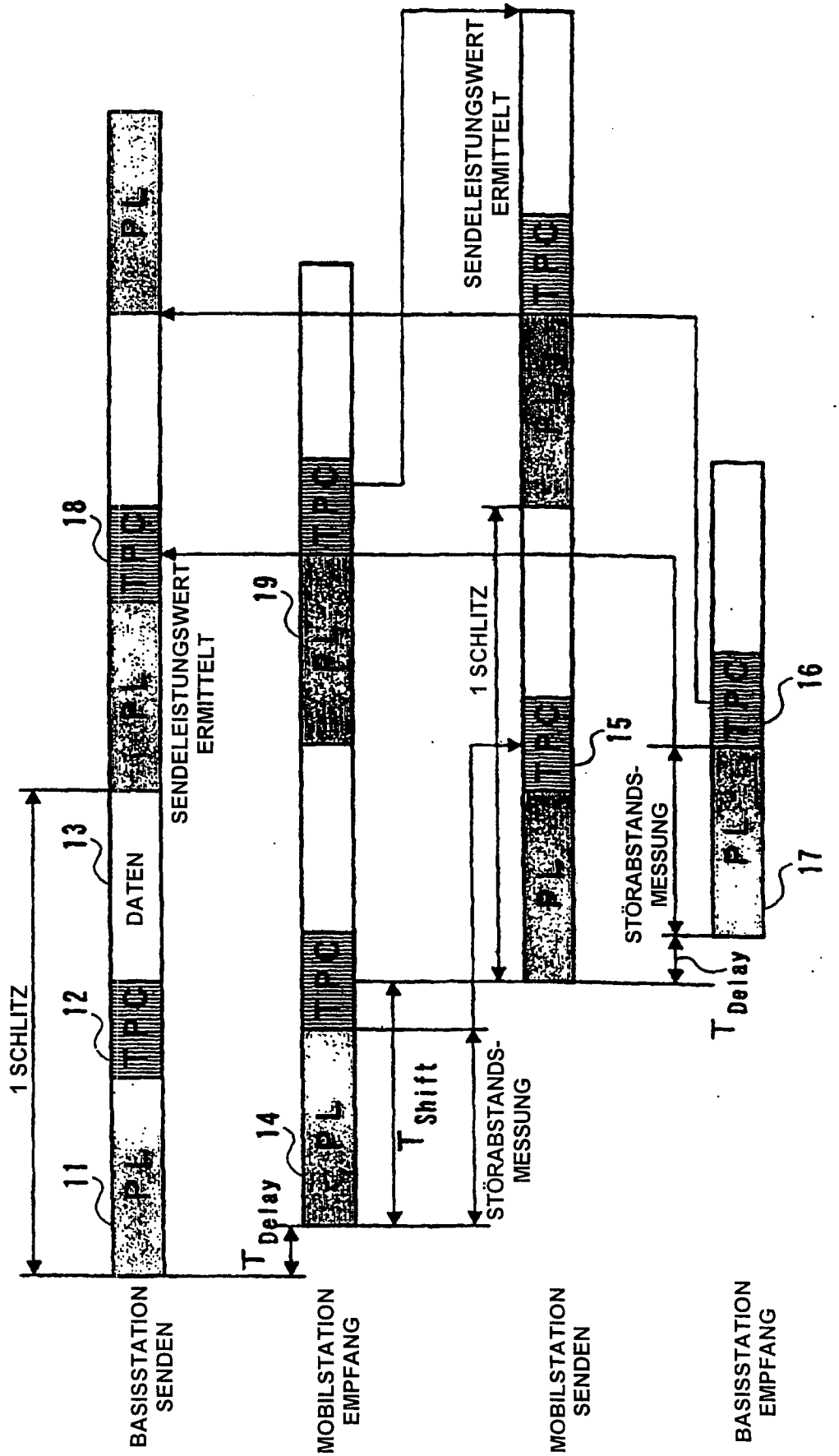
1 SCHLITZ
11
12
TPC
DATEN
13
SENDELEISTUNGSWERT ERMITTELT
18
19
SENDELEISTUNGSWERT ERMITTELT
1 SCHLITZ
15
STÖRABSTANDS-MESSUNG
16
17
T Delay
14
T Shift
STÖRABSTANDS-MESSUNG
T Delay
BASISSTATION SENDEN
MOBILSTATION EMPFANG
MOBILSTATION SENDEN
BASISSTATION EMPFANG

FIG. 2

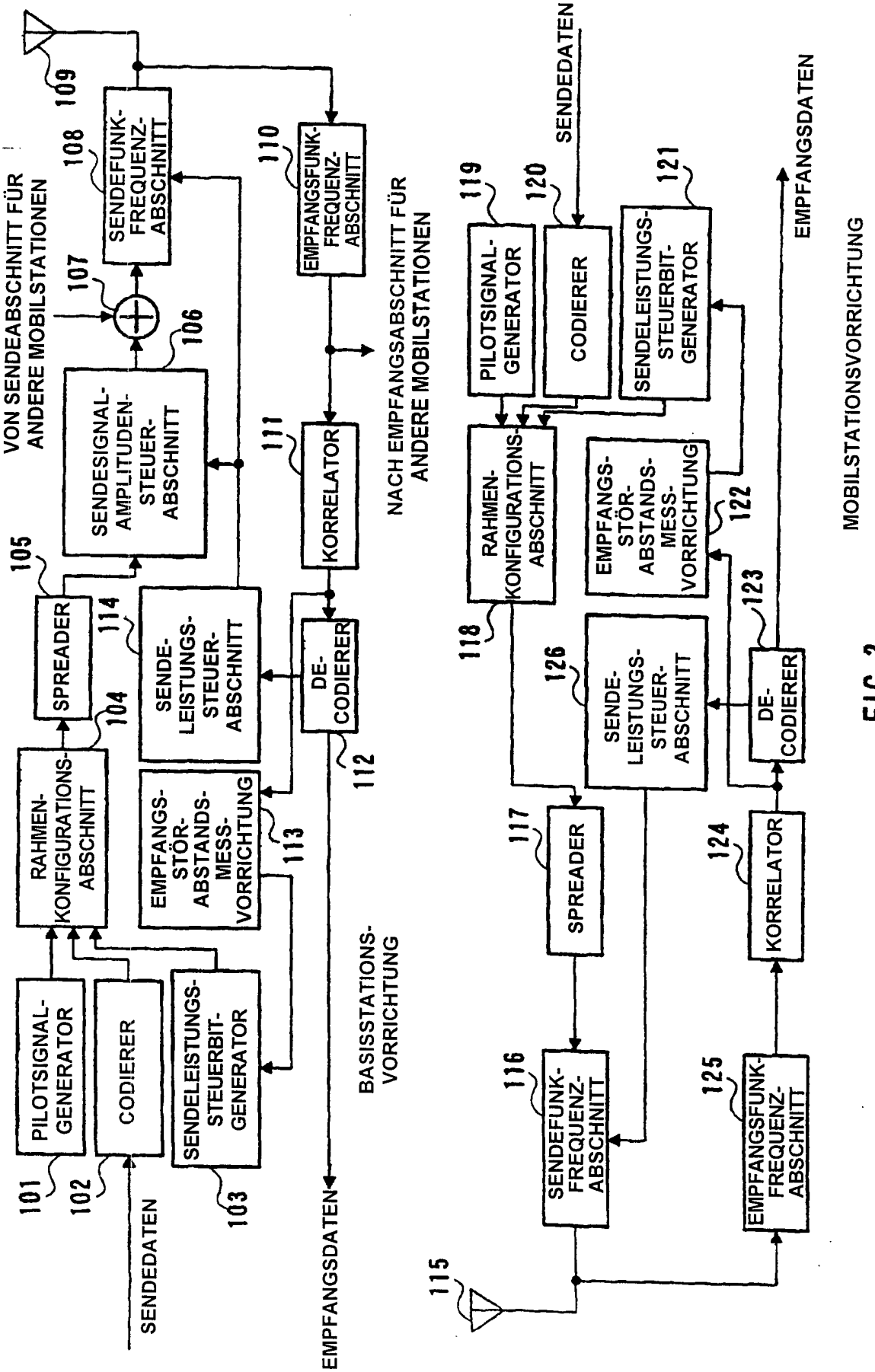
VON SENDEABSCHNITT FÜR ANDERE MOBILSTATIONEN
NACH EMPFANGSABSCHNITT FÜR ANDERE MOBILSTATIONEN
BASISSTATIONS-VORRICHTUNG
MOBILSTATIONSVORRICHTUNG
SENDEDATEN
EMPFANGSDATEN
PILOTSIGNAL-GENERATOR
CODIERER
SENDELEISTUNGS-STEUERBIT-GENERATOR
RAHMEN-KONFIGURATIONS-ABSCHNITT
SPREADER
SENDESIGNAL-AMPLITUDEN-STEUER-ABSCHNITT
SENDEFUNK-FREQUENZ-ABSCHNITT
EMPFANGSFUNK-FREQUENZ-ABSCHNITT
KORRELATOR
DE-CODIERER
SENDE-LEISTUNGS-STEUER-ABSCHNITT
EMPFANGS-STÖR-ABSTANDS-MESS-VORRICHTUNG
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126

FIG. 3

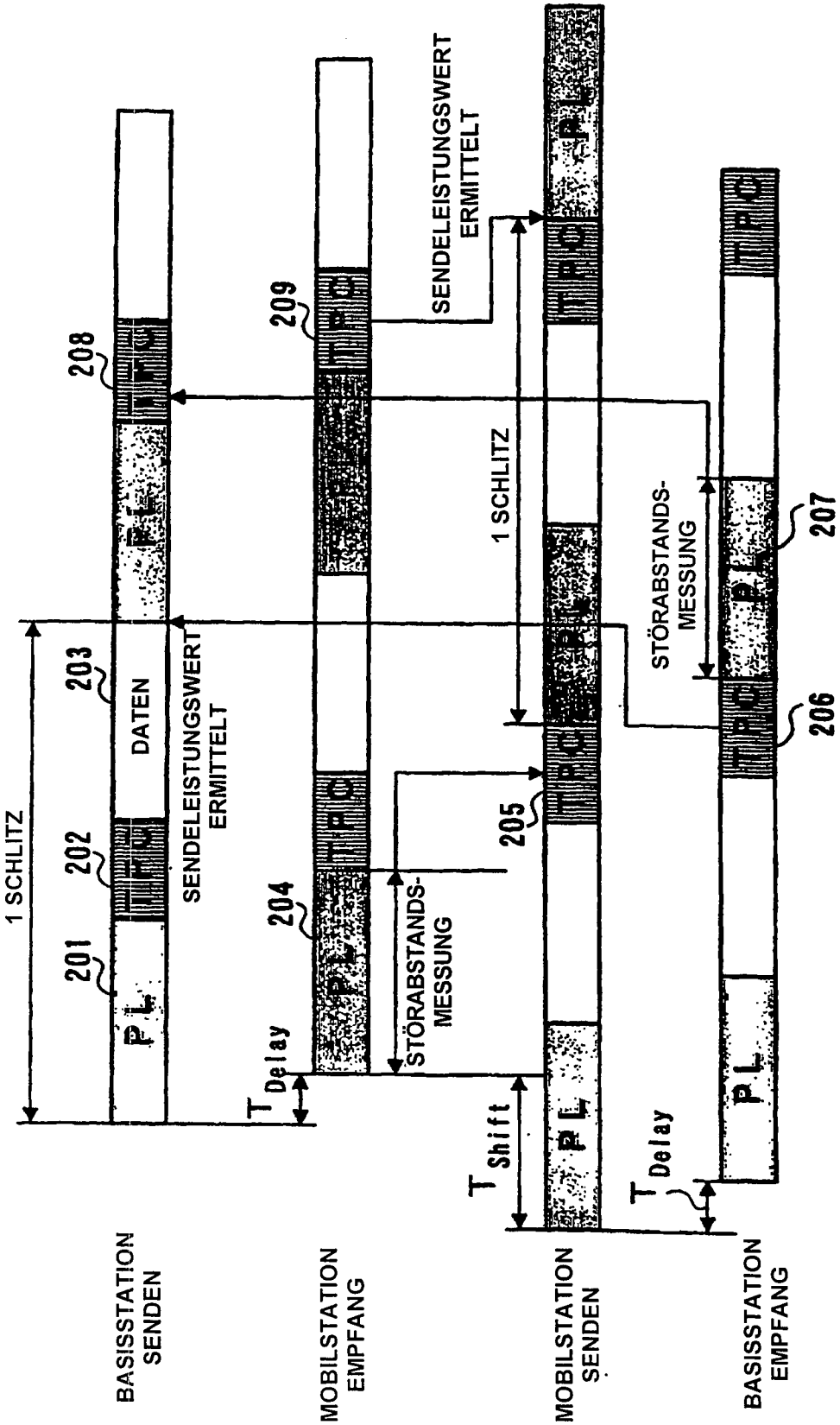
BASISSTATION SENDEN
MOBILSTATION EMPFANG
MOBILSTATION SENDEN
BASISSTATION EMPFANG
1 SCHLITZ
201
202
203
DATEN
SENDELEISTUNGSWERT ERMITTELT
208
204
209
STÖRABSTANDS-MESSUNG
205
206
207
T Delay
T Shift
PL
TPC

FIG. 4

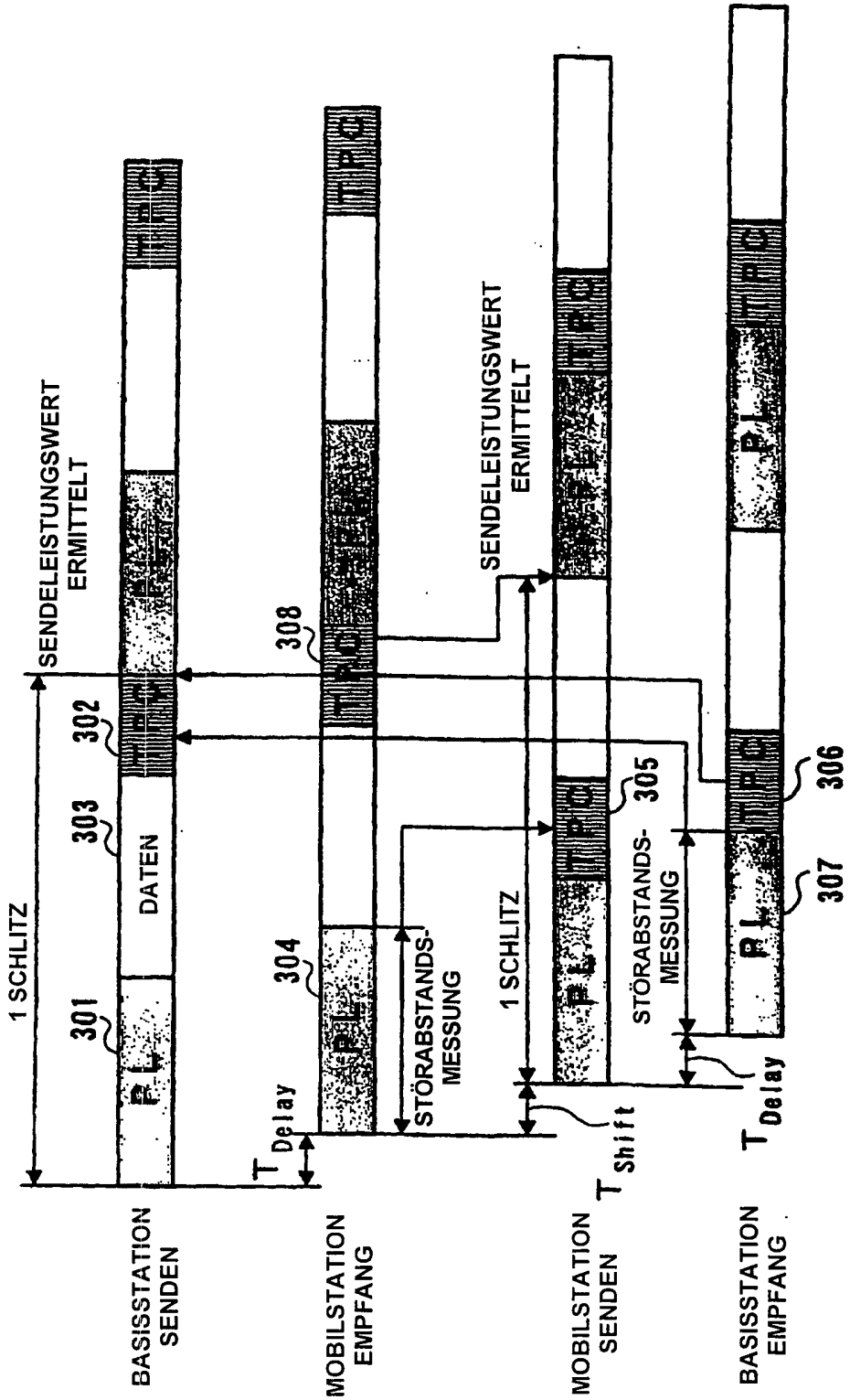
1 SCHLITZ
SENDELEISTUNGSWERT ERMITTELT
301
303
DATEN
302
304
308
305
306
307
STÖRABSTANDS-MESSUNG
1 SCHLITZ
SENDELEISTUNGSWERT ERMITTELT
STÖRABSTANDS-MESSUNG
T Delay
T Shift
T Delay
BASISSTATION SENDEN
MOBILSTATION EMPFANG
MOBILSTATION SENDEN
BASISSTATION EMPFANG

FIG. 5

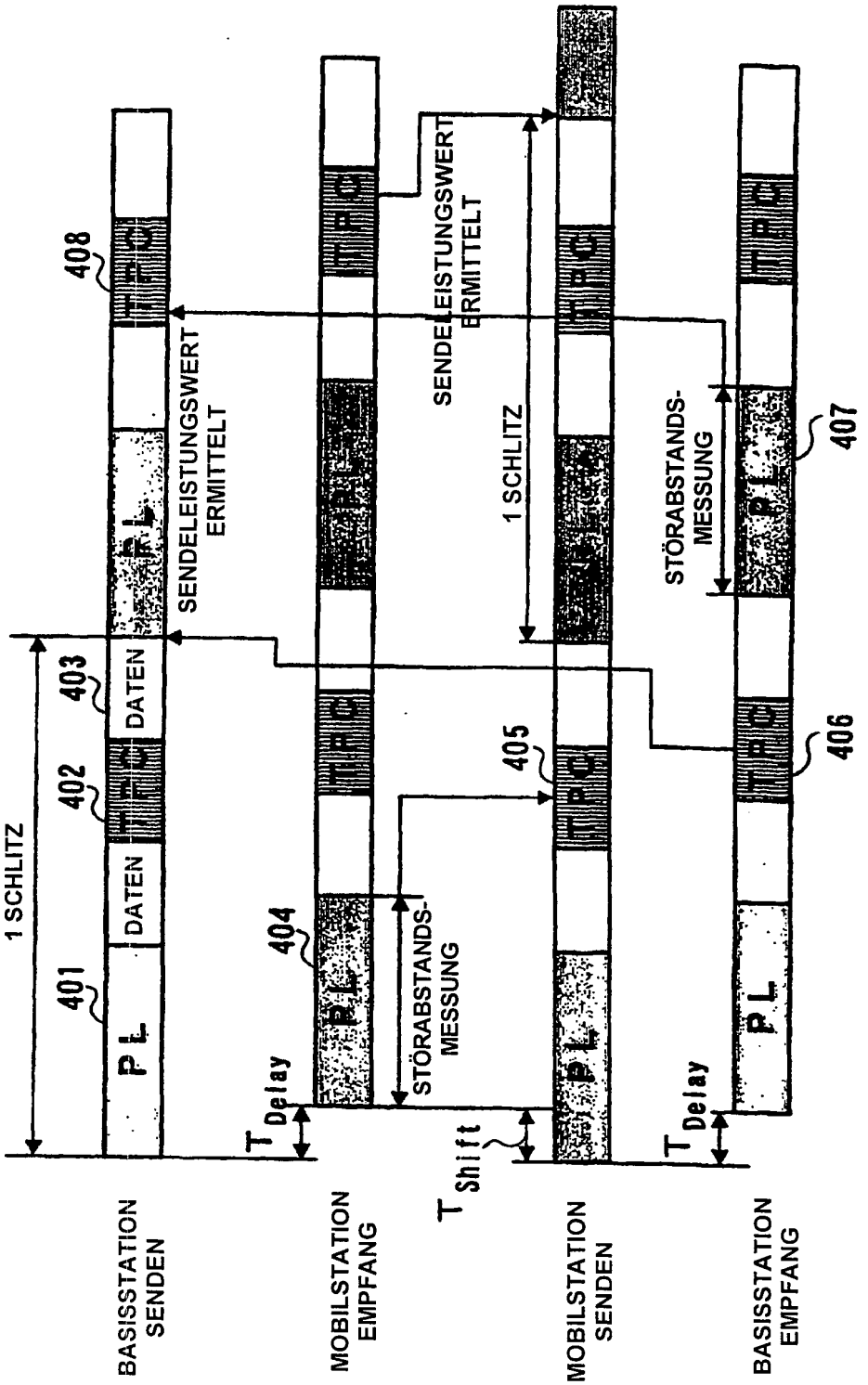
1 SCHLITZ
401
PL
DATEN
402
TFCI
DATEN
403
TPC
SENDELEISTUNGSWERT ERMITTELT
408
BASISSTATION SENDEN
T_{Delay}
404
PL
TPC
STÖRABSTANDS-MESSUNG
MOBILSTATION EMPFANG
T_{Shift}
1 SCHLITZ
SENDELEISTUNGSWERT ERMITTELT
405
PL
TPC
MOBILSTATION SENDEN
T_{Delay}
406
PL
TPC
STÖRABSTANDS-MESSUNG
407
PL
BASISSTATION EMPFANG

FIG. 6

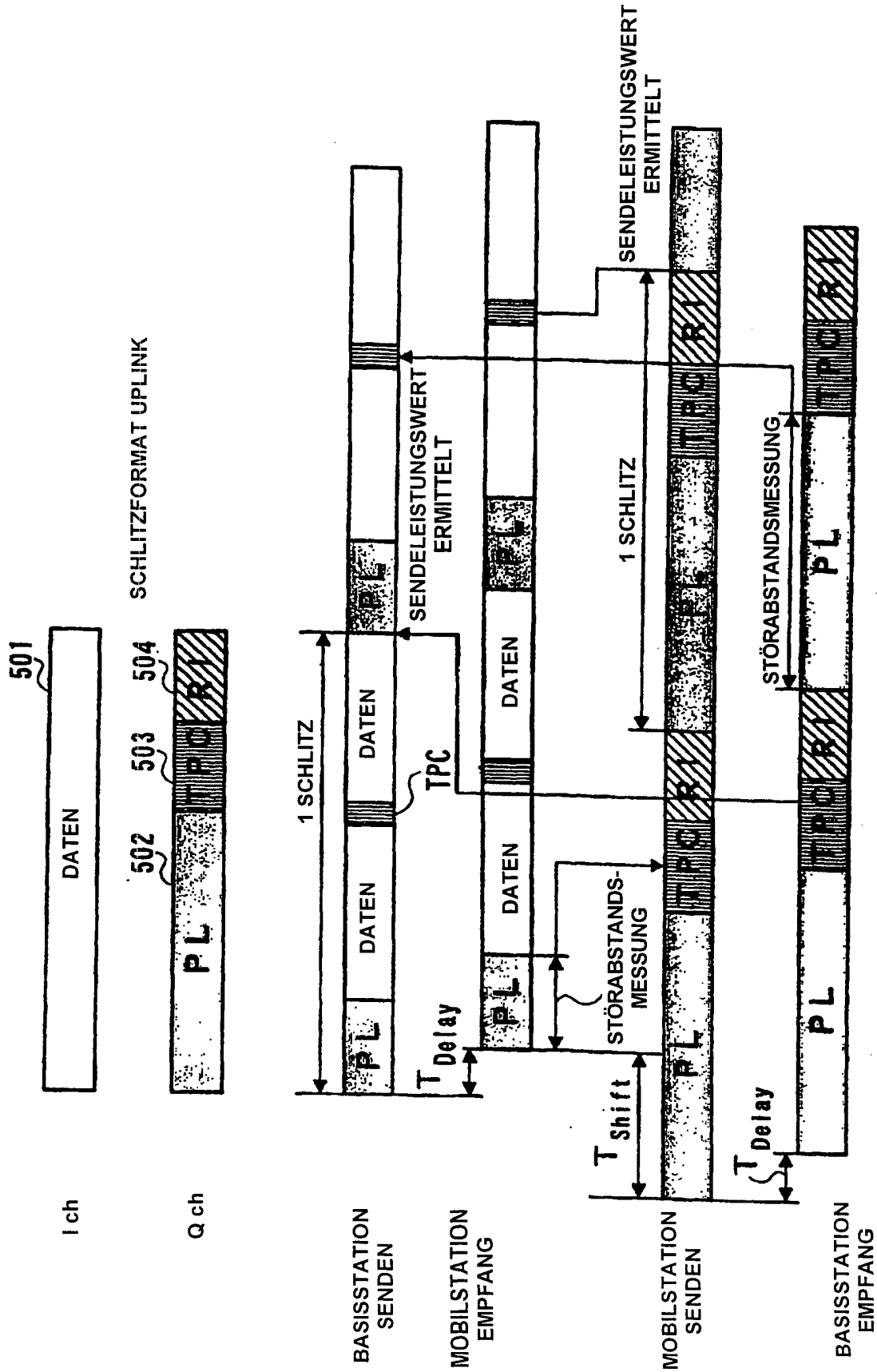
SCHLITZFORMAT UPLINK
501
DATEN
I ch
502
503
504
PL
TPC
RI
Q ch
1 SCHLITZ
DATEN
SENDELEISTUNGSWERT ERMITTELT
TPC
BASISSTATION SENDEN
T Delay
MOBILSTATION EMPFANG
STÖRABSTANDS-MESSUNG
T Shift
1 SCHLITZ
SENDELEISTUNGSWERT ERMITTELT
MOBILSTATION SENDEN
STÖRABSTANDSMESSUNG
T Delay
BASISSTATION EMPFANG

FIG. 7

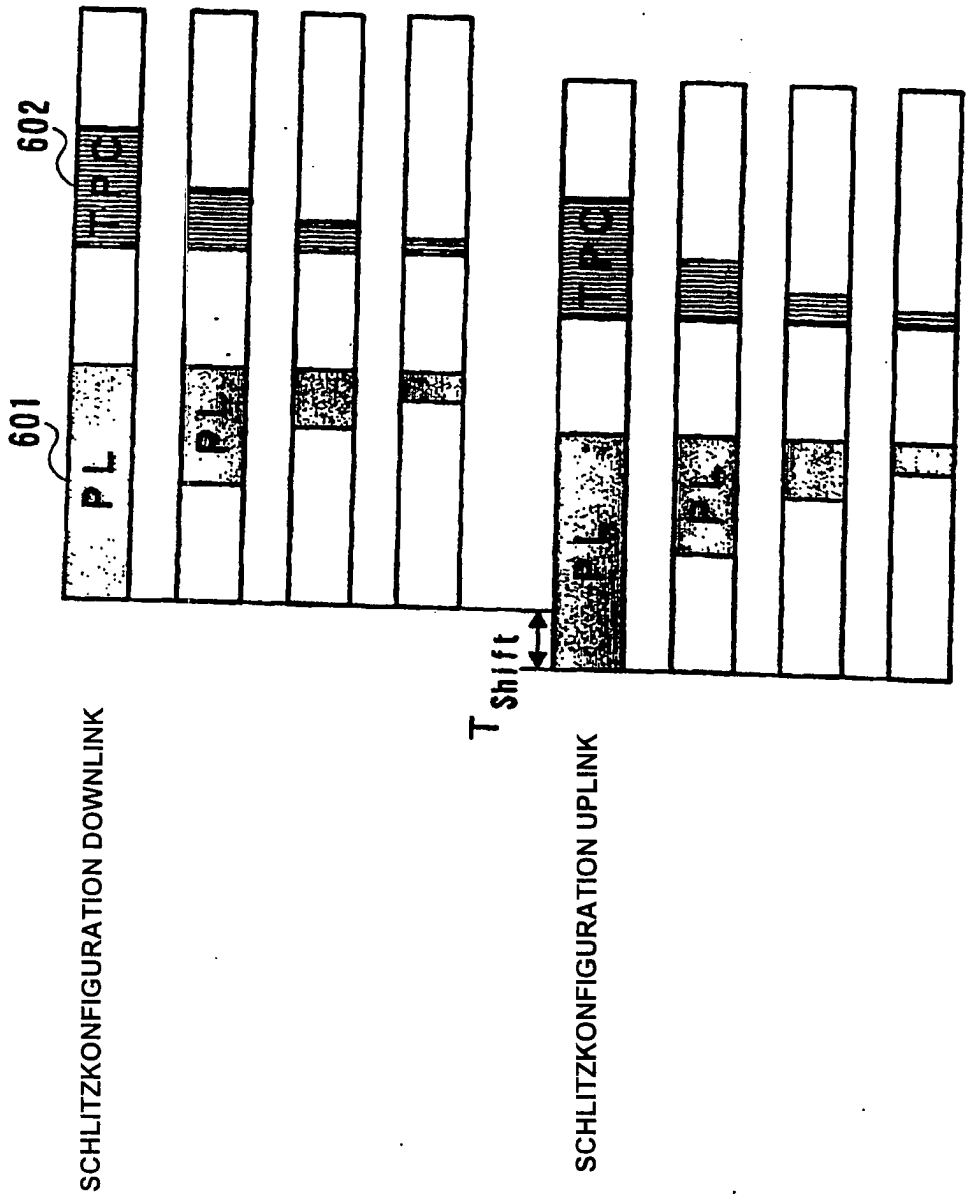
602
601
PL
TPC
T shift
SCHLITZKONFIGURATION DOWNLINK
SCHLITZKONFIGURATION UPLINK

FIG. 8

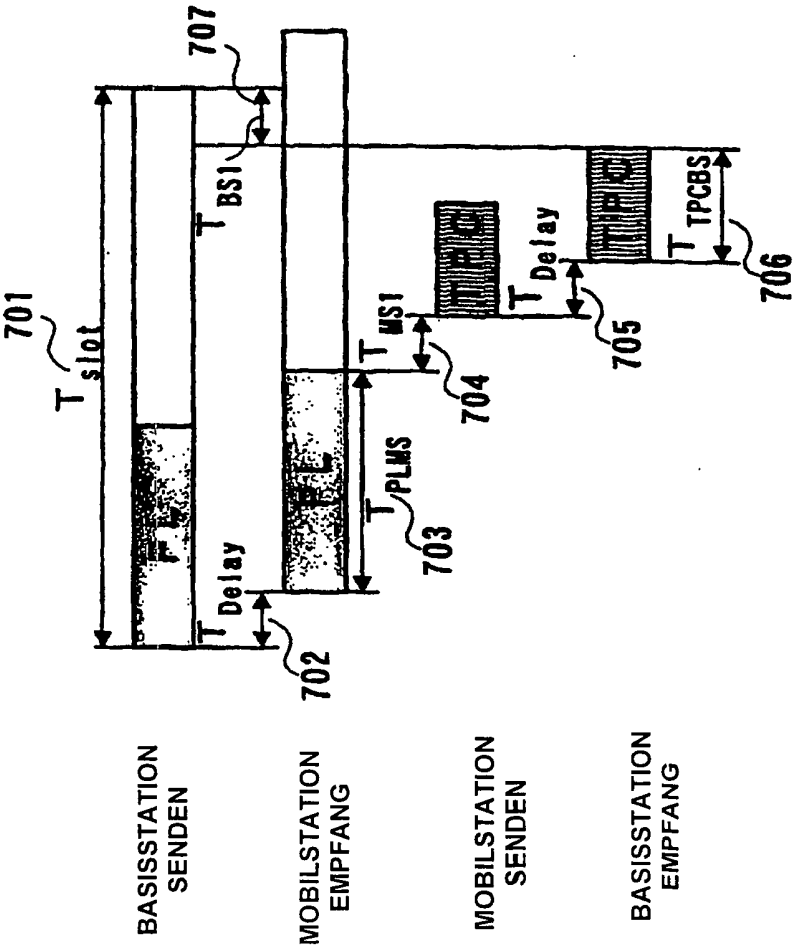
701
T slot
707
T BS1
T Delay
702
T PLMS
703
T MS1
704
T Delay
705
T TPCBS
706
BASISSTATION SENDEN
MOBILSTATION EMPFANG
MOBILSTATION SENDEN
BASISSTATION EMPFANG

FIG. 9

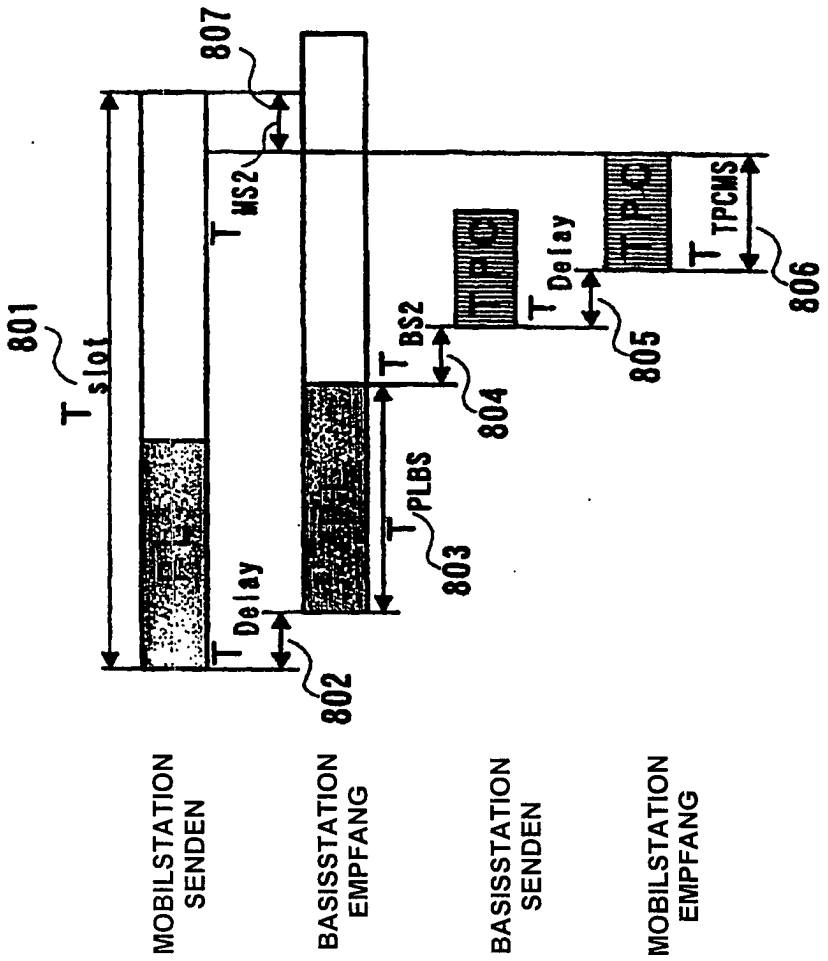
801
T slot
807
T MS2
T Delay
802
T PLBS
803
T BS2
804
T PRO
T Delay
805
T PRO
T TPCMS
806
MOBILSTATION SENDEN
BASISSTATION EMPFANG
BASISSTATION SENDEN
MOBILSTATION EMPFANG

FIG. 10