



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 30 904 T9** 2006.12.14

(12)

## Berichtigung der Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 981 229 B1**

(21) Aktenzeichen: **699 30 904.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 116 223.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.08.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.02.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **19.04.2006**

(15) Korrekturinformation:

**Berichtigung in Anspruch 1-10**

(48) Veröffentlichungstag der Berichtigung: **14.12.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04L 12/56** (2006.01)

**H04L 29/06** (2006.01)

**H04B 7/005** (2006.01)

**H04L 25/14** (2006.01)

**H04B 7/26** (2006.01)

**H04Q 7/22** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**9833308**      **17.08.1998**      **KR**

(73) Patentinhaber:

**LG Electronics Inc., Seoul/Soul, KR**

(74) Vertreter:

**Samson & Partner, Patentanwälte, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FI, FR, GB, IT, SE**

(72) Erfinder:

**Hwang, In Tae, Yongin-shi, Kyonggi-do, KR; Shin,  
San Rim, Seoul 137-724, KR; Ok, Myoung Jin,  
Kwanak-gu, Seoul, KR**

(54) Bezeichnung: **Steuerung asymmetrischer, dynamischer Funkträger in mobilem Paketkommunikationssystem für Daten**

Die oben angegebenen bibliographischen Daten entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Berichtigung.

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**

tendienst entspricht.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen ein mobiles Paketdatenkommunikationssystem und im Spezielleren ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem.

## Diskussion verwandter Technik

**[0002]** Es sind verschiedene Dienste entwickelt und bereitgestellt worden, die Daten, wie z. B. Text-, Audio- und Videodaten, in dem jüngsten neuen Funkkommunikationssystem betreffen, z. B. PCS und IMT-2000 etc. Ferner stellt das System den Datendienst bei einer festgelegten Datenrate auf bidirektionale Weise bereit.

**[0003]** Die Datenrate wird durch eine MAC (Medium Access Control; Medienzugriffssteuerung) gesteuert, die in der einzelnen Vorrichtung vorgesehen ist.

**[0004]** Im Folgenden ist in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen auf eine Beschreibung eines mobilen Paketdatenkommunikationssystems gemäß bekannter Technik Bezug genommen.

**[0005]** [Fig. 1](#) ist ein veranschaulichendes Diagramm eines mobilen Paketdatenkommunikationssystems verwandter Technik, das eine mobile Station **1**, die einen Funkdatendienst anfordert, und ein Netzwerk **2** aufweist, das den Funkdatendienst der mobilen Station **1** bereitstellt.

**[0006]** Die mobile Station **1** weist eine MAC **1a** auf, um Übertragungsdaten gemäß der Datenrate zu steuern, die dem angeforderten Funkdatendienst entspricht, und diese über einen Sendepuffer **1b** zu übertragen.

**[0007]** Das Netzwerk **2** weist eine MAC **2a** zum Prüfen der Datenrate, die dem von der mobilen Station **1** angeforderten Funkdatendienst entspricht, und einen Sendepuffer **2b** auf, durch den der Funkdatendienst bei der Datenrate zu der mobilen Station übertragen wird.

**[0008]** Nun wird der Betrieb des wie oben aufgebauten mobilen Paketdatenkommunikationssystems verwandter Technik detailliert beschrieben.

**[0009]** Wenn die MAC **1a** der mobilen Station **1** das Netzwerk **2** auffordert, einen spezifizierten Datendienst bereitzustellen, prüft zuerst die MAC **2a** des Netzwerks **2** eine festgelegte Datenrate, die dem Da-

**[0010]** Beim Prüfen der festgelegten Datenrate informiert das Netzwerk **2** die mobile Station **1** über die Datenrate, um eine Bedingung für den Datendienst herzustellen und den Datendienst der mobilen Station **1** mit Funkträgern für die Datenrate bereitzustellen.

**[0011]** Die Funkträger für die festgelegte Datenrate werden jeweils durch die MACs **1a** und **2a** gesteuert, um einen symmetrischen Datendienst bereitzustellen, der zwischen der mobilen Station **1** und dem Netzwerk **2** kommuniziert wird.

**[0012]** Bei einem solchen mobilen Paketdatenkommunikationssystem verwandter Technik werden die Paketdaten übertragen, indem alle Funkträger bei einer festgelegten Datenrate verwendet werden, weil die Datenrate, die dem Datendienst entspricht, der zwischen der mobilen Station und dem Netzwerk kommuniziert wird, festgelegt ist, wodurch Probleme verursacht werden, wie z. B. eine ineffiziente Nutzung der Funkressourcen, übermäßiger Leistungsverbrauch und Signalinterferenz.

**[0013]** US 5,793,744 offenbart ein Verfahren zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in mobilen Paketdatenkommunikationssystemen. Eine Mehrzahl von Funkträgern, die eine vorbestimmte Datenrate aufweisen, wird aufgebaut. Beim Übertragen von Daten wird die Menge an Daten geprüft, die während einer Übertragung von mobilen Paketdaten in seinem Sendepuffer gespeichert ist. Die mobilen Paketdaten werden mit der Anzahl von Funkträgern in Abhängigkeit von der Menge an in dem Sendepuffer gespeicherten Daten übertragen. Der Sendepuffer kann in beide Richtungen mehrere Grenzwerte aufweisen. Beim Füllen des Puffers bis zu einem spezifischen Grenzwert, wird ausgehend von einem oder mehreren untergeordneten Kanälen DTX deaktiviert.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0014]** Gemäß einem Aspekt ist Verfahren zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem gemäß dem Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 bereitgestellt. Gemäß einem weiteren Aspekt ist eine Vorrichtung zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem gemäß dem Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 7 bereitgestellt. Weitere Aspekte der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen, der folgenden Beschreibung und den Zeichnungen ausgeführt.

**[0015]** Es ist ein Vorteil der vorliegenden Erfindung, Verfahren und Vorrichtungen zum Steuern von asym-

metrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem bereitzustellen, bei denen die Datenrate variiert werden kann, indem nur ein Teil der Funkträger für eine vorbestimmte Datenrate gemäß der Menge an Daten, die bei einem spezifizierten mobilen Datenservice zu übertragen sind, aktiviert wird.

**[0016]** Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist ein Verfahren zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem bereitgestellt, in dem die Mehrzahl von Funkträgern, die einer spezifischen Datenrate entsprechen, aufgebaut werden, die Schritte umfassend: (a) Vorbestimmen eines ersten Grenzwerts und eines zweiten Grenzwerts höher als der erste Grenzwert, wobei jeder Grenzwert einen bzw. mehrere Hysteresewerte aufweist; (b) Vergleichen einer Menge an Daten, die in einem Sendepuffer gespeichert sind, mit den vorbestimmten Grenzwerten; und (c) Übertragen der mobilen Paketdaten mit einer Anzahl von Funkträgern gemäß dem Ergebnis des Vergleichs. In dem obigen Schritt (c) wird die Menge an in dem Sendepuffer gespeicherten Daten mit ersten und zweiten Grenzwerten  $TH_{LOW}$  bzw.  $TH_{HIGH}$  mit Hysteresewerten verglichen und wenigstens einer der aufgebauten Funkträger wird aufgegeben, wenn eine Menge an Daten kleiner als der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  ist, oder es wird wenigstens ein neuer Funkträger zu den aufgebauten Funkträgern hinzugefügt, wenn eine Menge an Daten größer als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  ist. Ferner wird die Anzahl an Funkträgern nicht geändert, wenn die Menge an in dem Sendepuffer gespeicherten Daten zwischen den ersten und zweiten Grenzwerten  $TH_{LOW}$  und  $TH_{HIGH}$  bleibt.

**[0017]** Bei einer anderen Ausführungsform wird in Schritt (c) die Anzahl an Funkträgern um 1 verringert, wenn die Menge an in dem Sendepuffer gespeicherten Daten kleiner als der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  bleibt, bis eine vorbestimmte Zeitdauer abläuft, und um 1 erhöht, wenn die Menge an in dem Sendepuffer gespeicherten Daten größer als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  bleibt, bis die vorbestimmte Zeitdauer abläuft.

**[0018]** Bei einer weiteren Ausführungsform liegen die ersten und zweiten Grenzwerte  $TH_{LOW}$  und  $TH_{HIGH}$  zwischen Hysteresewerten, um häufige Änderungen der Menge an in dem Sendepuffer gespeicherten Daten zu verhindern. Die Hysteresewerte umfassen erste und zweite Hysteresewerte, die mit dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  dazwischen liegend angeordnet und von dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  um einen vorbestimmten Abstand getrennt einander gegenüberliegen, und dritte und vierte Hysteresewerte, die mit dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  dazwischen liegend angeordnet und von dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  um einen vorbestimmten Abstand getrennt einander

gegenüberliegen.

**[0019]** Bei einer weiteren Ausführungsform werden die obigen Schritte in MAC-(Medium Access Control)-Protokollen einer mobilen Station und eines Netzwerks unterstützt.

**[0020]** Ferner ist eine Vorrichtung zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem bereitgestellt, die aufweist: einen Sendepuffer zum temporären Speichern von Sendedaten gemäß einem Funkdatendienst; und eine Steuereinrichtung, um eine Mehrzahl von Funkträgern zur Übertragung der Sendedaten bei einer Datenrate aufzubauen, die dem Funkdatendienst entspricht, die Menge an den in dem Sendepuffer gespeicherten Daten zu prüfen und die Anzahl der Funkträger zu erhöhen oder zu verringern.

**[0021]** Bei einer Ausführungsform ermittelt die Steuereinrichtung erste und zweite Grenzwerte, um die Anzahl von Funkträgern zu erhöhen oder zu verringern. Die ersten und zweiten Grenzwerte  $TH_{LOW}$  und  $TH_{HIGH}$  liegen zwischen Hysteresewerten, um häufige Änderungen der Menge an in dem Sendepuffer gespeicherten Daten zu verhindern. Die Hysteresewerte weisen erste und zweite Hysteresewerte, die mit dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  dazwischen liegend angeordnet und von dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  um einen vorbestimmten Abstand getrennt einander gegenüberliegen, und dritte und vierte Hysteresewerte auf, die mit dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  dazwischen liegend angeordnet und von dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  um einen vorbestimmten Abstand getrennt einander gegenüberliegen.

Kurze Beschreibung der beigefügten Zeichnungen

**[0022]** Die beigefügten Zeichnungen, die aufgenommen sind, um für ein weiteres Verständnis der Erfindung zu sorgen, und in diese Beschreibung eingebunden sind und einen Teil derselben bilden, veranschaulichen Ausführungsformen der Erfindung und dienen zusammen mit der Beschreibung dazu, die Prinzipien der Zeichnungen zu erläutern:

**[0023]** In den Zeichnungen:

**[0024]** [Fig. 1](#) ist ein Diagramm, das die Struktur eines mobilen Paketdatenkommunikationssystems gemäß verwandter Technik veranschaulicht;

**[0025]** [Fig. 2](#) ist ein Diagramm, das das Senden eines variablen Funkträgers bei einem Verfahren zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

[0026] [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, das den Zustand eines Sendepuffers veranschaulicht, der von dem Verfahren zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung gesteuert wird; und

[0027] [Fig. 4](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Vorgang zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG EINER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0028] Im Folgenden wird in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen auf eine detaillierte Beschreibung eines Verfahrens zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung Bezug genommen.

[0029] Eine Vorrichtung zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung weist die gleichen Komponenten wie in [Fig. 1](#) veranschaulicht auf, d. h. eine mobile Station **1**, die einen Funkdatendienst anfordert, und ein Netzwerk **2**, das den Funkdatendienst der mobilen Station **1** bereitstellt. Funktionen dieser Komponenten sind bei der vorliegenden Erfindung neu definiert.

[0030] Die mobile Station **1** weist einen Sendepuffer **1b**, um Sendedaten gemäß dem angeforderten Funkdatendienst temporär zu speichern, und eine MAC **1a** auf, um eine Mehrzahl von Funkträgern aufzubauen, die verwendet werden, um die Sendedaten bei einer Datenrate, die dem Funkdatendienst entspricht, zu senden, und den Sendepuffer **1b** zu prüfen, um die Anzahl der mehreren aufgebauten Funkträger zu erhöhen oder zu verringern.

[0031] Das Netzwerk **2** weist einen Sendepuffer **2b**, um die Sendedaten gemäß dem von der mobilen Station **1** angeforderten Funkdatendienst temporär zu speichern, und eine MAC **2a** auf, um eine Mehrzahl von Funkträgern aufzubauen, die verwendet werden, um die Sendedaten bei einer Datenrate, die dem Funkdatendienst entspricht, zu senden, und den Sendepuffer **2b** zu prüfen, um die Anzahl der mehreren aufgebauten Funkträger zu erhöhen oder zu verringern.

[0032] [Fig. 2](#) veranschaulicht die Übertragung eines variablen Funkträgers bei einem Verfahren zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikations-

system gemäß der vorliegenden Erfindung. [Fig. 3](#) veranschaulicht den Zustand eines Sendepuffers, der durch das Verfahren zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem gemäß der vorliegenden gesteuert wird. Und [Fig. 4](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Vorgang veranschaulicht, um asymmetrische dynamische Funkträger in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung zu steuern.

[0033] Es wird nun in Verbindung mit [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) auf eine detaillierte Beschreibung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung Bezug genommen.

[0034] Zuerst fordert die MAC **1a** der mobilen Station **2** das Netzwerk **2** auf, einen Funkpaketdatendienst bereitzustellen (S1).

[0035] Beim Empfang einer Funkpaketdatendienstanforderungsnachricht prüft die MAC **2a** des Netzwerks **2** eine Datenrate, die dem Funkpaketdatendienst entspricht, wobei ein Mehrzahl an Funkträgern für die Datenrate, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, aufgebaut wird, und Daten, die temporär in dem Sendepuffer **2b** gespeichert sind, gemäß dem Funkpaketdatendienst (S2) zu den mehreren Funkträgern gesendet werden.

[0036] Die mobile Station **1** empfängt die Sendedaten gemäß den mehreren Funkträgern für die Datenrate, die dem Funkpaketdatendienst entspricht. Beim Empfang des Funkpaketdatendienstes sendet die mobile Station **1** die Daten, die dem Funkpaketdatendienst entsprechen, oder Steuersignale, die temporär in dem Sendepuffer **1b** gespeichert sind, mit den mehreren Funkträgern bei der Datenrate zu dem Netzwerk **2**.

[0037] [Fig. 2](#) veranschaulicht den Zustand, in dem die mobile Station den Datendienst mit dem Funkträger ( $y$  kbps multipliziert mit 2) aus Datenraten ( $y$  kbps multipliziert mit 4) zu dem Netzwerk **2** überträgt und das Netzwerk **2** den Datenservice mit dem Funkträger ( $y$  kbps multipliziert mit 1) von Datenraten ( $y$  kbps multipliziert mit 4) zu der mobilen Station **1** überträgt.

[0038] Dies bedeutet, dass die MAC **2a** des Netzwerks **2** die Menge an Daten, die temporär in dem in [Fig. 3](#) gezeigten Sendepuffer **2b** gespeichert sind, mit einem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  vergleicht und die MAC **1a** der mobilen Station **1** die Menge an Daten, die dem Funkpaketdatendienst entsprechen, oder die Menge an Daten gemäß den Steuersignalen, die temporär in dem Sendepuffer **1b** gespeichert sind, mit dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  vergleicht (S3).

**[0039]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten kleiner als der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  sind, überprüfen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2**, ob ein erster interner Zeitgeber  $T_{LOW}$  (nicht gezeigt) gesetzt ist. Wenn der erste Zeitgeber  $T_{LOW}$  nicht gesetzt ist, stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** einen zweiten Zeitgeber  $T_{HIGH}$  (nicht gezeigt) zurück, wobei der erste Zeitgeber  $T_{LOW}$  auf eine erste vorbestimmte Zeitdauer eingestellt wird und in vorbestimmten Zeitintervallen geprüft wird, ob die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten kleiner als der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  sind, bis die erste vorbestimmte Zeitdauer abläuft (S4–S7).

**[0040]** Wenn der erste Zeitgeber  $T_{LOW}$  auf die erste Zeitdauer eingestellt ist, überprüfen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station und des Netzwerks **2** in vorbestimmten Zeitintervallen, ob die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten jeweils kleiner als der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  sind, bis die erste vorbestimmte Zeitdauer abläuft.

**[0041]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2** gespeicherten Daten kleiner als der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  für die vorbestimmte Zeitdauer sind, entscheiden die einzelnen MACs **2a** und **2b** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2**, dass die Mengen an in den Sendepuffern **1a** und **2b** gespeicherten Daten in dem Bereich "A" liegen, wobei der Funkpaketdatendienst mit der um einen verringerten Anzahl der mehreren Funkträger für die vorbestimmte Datenrate bereitgestellt wird und die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen geprüft werden. Die obige Vorgehensweise wird wiederholt, bis der Funkpaketdatendienst endet (S8).

**[0042]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** temporär gespeicherten Daten so erhöht sind, dass sie größer als der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  sind, bevor die erste vorbestimmte Zeitdauer abläuft, stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** den ersten Zeitgeber  $T_{LOW}$  zurück, wobei der Funkpaketdatendienst mit den mehreren Funkträgern bei der vorbestimmten Datenrate bereitgestellt wird und die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen überprüft werden. Die obige Vorgehensweise wird wiederholt, bis der Funkpaketdatendienst endet (S9).

**[0043]** Andererseits vergleichen die einzelnen MACs **1b** und **2b** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2**, wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen geprüft werden und die obige Vorgehensweise wiederholt wird, die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten mit dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  einschließlich von Hys-

teresewerten. Dann stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** gemäß dem Vergleichsergebnis den Funkpaketdatendienst mit der um einen erhöhten/verringerten Anzahl von Funkträgern bereit.

**[0044]** Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, weist der Hysteresewert erste und zweite Hysteresewerte  $a1$  und  $b1$ , die mit dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  dazwischen liegend angeordnet und von dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  um einen vorbestimmten Abstand getrennt einander gegenüberliegend, und dritte und vierte Hysteresewerte  $b2$  und  $c1$  auf, die mit dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  dazwischen liegend angeordnet und von dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  um einen vorbestimmten Abstand getrennt einander gegenüberliegend.

**[0045]** Die ersten und zweiten Grenzwerte  $TH_{LOW}$  und  $TH_{HIGH}$  liegen zwischen Hysteresewerten, um häufige Änderungen der Mengen an Daten zu verhindern, die in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeichert sind.

**[0046]** Dies bedeutet, dass, wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten sich von einem Bereich "A" zu einem Bereich "B" in [Fig. 3](#) ändern, die einzelnen MACs **1a** und **2a** die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten mit dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  zuzüglich des zweiten Hysteresevalues  $b1$  vergleichen.

**[0047]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten kleiner als der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  zuzüglich des zweiten Hysteresevalues  $b1$  bleiben, bis die erste vorbestimmte Zeitdauer abläuft, stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** den Funkpaketdatendienst mit der um einen verringerten Anzahl der mehreren Funkträger bei der vorbestimmten Datenrate bereit, wobei dann die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen überprüft werden. Die obige Vorgehensweise wird bis zu dem Ende des Funkpaketdatendienstes wiederholt.

**[0048]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten so erhöht sind, dass sie größer als der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  zuzüglich des zweiten Hysteresevalues  $b1$  sind, stellen die einzelnen MACs **1a** und  $2a$  der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** den ersten Zeitgeber  $H_{LOW}$  zurück, wobei der Funkpaketdatendienst mit der unveränderten Anzahl der Funkträger bereitgestellt wird und die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen ermittelt werden. Die obige Vorgehensweise wird bis zu dem Ende des Funkpaketdatendienstes wiederholt.

**[0049]** Andererseits vergleichen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2**, wenn die Mengen an temporär in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten größer als

der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  sind, die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten jeweils mit dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  (S10).

**[0050]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten größer als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  sind, prüfen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2**, ob der zweite Zeitgeber  $T_{HIGH}$  gesetzt ist, und wobei, falls dies nicht der Fall ist, der zweite Zeitgeber  $T_{LOW}$  auf eine zweite Zeitdauer eingestellt wird und in vorbestimmten Zeitintervallen geprüft wird, um die Mengen an temporär in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten kleiner als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  bleiben, bis die erste vorbestimmte Zeitdauer abläuft (S11–S14).

**[0051]** Wenn der zweite Zeitgeber  $T_{HIGH}$  gesetzt ist, prüfen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** jeweils in vorbestimmten Zeitintervallen, ob die Mengen an temporär in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten jeweils größer als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  bleiben, bis die zweite vorbestimmte Zeitdauer abläuft.

**[0052]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** temporär gespeicherten Daten größer als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  bleiben, bis die zweite vorbestimmte Zeitdauer abläuft, stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** den Funkpaketdatendienst mit der um einen erhöhten Anzahl an Funkträgern für die vorbestimmte Datenrate bereit und überprüfen die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen. Die obige Vorgehensweise wird wiederholt, bis der Funkpaketdatendienst endet (S15).

**[0053]** Wenn die Mengen an temporär in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten so verringert sind, dass sie kleiner als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  sind, bevor die zweite vorbestimmte Zeitdauer abläuft, stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** den zweiten Zeitgeber  $H_{LOW}$  zurück, wobei der Funkpaketdatendienst mit der unveränderten Anzahl an Funkträgern bei der vorbestimmten Datenrate bereitgestellt wird und die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen überprüft werden. Die obige Vorgehensweise wird bis zu dem Ende des Funkpaketdatendienstes wiederholt (S16).

**[0054]** Andererseits vergleichen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** beim Überprüfen der Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen und beim Wiederholen der obigen Vorgehensweise die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten mit dem

zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  inklusive von Hysteresewerten. Dann stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** gemäß dem Vergleichsergebnis den Funkpaketdatendienst mit der um einen verringerten/erhöhten oder unveränderten Anzahl an Funkträgern bereit.

**[0055]** Dies bedeutet, dass die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2**, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten jeweils mit dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  abzüglich des vierten Hysteresewerts  $c1$  vergleichen.

**[0056]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten so erhöht sind, dass sie größer als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  zuzüglich des vierten Hysteresewerts  $c1$  sind, d. h. sich von einem Bereich "B" zu einem Bereich "C" in [Fig. 3](#) ändern, stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** den zweiten Zeitgeber  $T_{HIGH}$  auf die zweite vorbestimmte Zeitdauer ein.

**[0057]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten größer als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  abzüglich des dritten Hysteresewerts  $b2$  bleiben, bis die zweite vorbestimmte Zeitdauer abläuft, stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** den Funkpaketdatendienst mit der um einen erhöhten Anzahl der Funkträger bereit und überprüfen die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen. Die obige Vorgehensweise wird bis zu dem Ende des Funkpaketdatendienstes wiederholt.

**[0058]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten so verringert sind, dass sie kleiner als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  abzüglich des dritten Hysteresewerts  $b2$  sind, d. h. sich von dem Bereich "C" zu dem Bereich "B" in [Fig. 3](#) ändern, bevor die zweite vorbestimmte Zeitdauer abläuft, stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** den zweiten Zeitgeber  $T_{HIGH}$  zurück, wobei der Funkpaketdatendienst mit der unveränderten Anzahl an Funkträgern bereitgestellt wird und die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen überprüft werden. Die obige Vorgehensweise wird bis zu dem Ende des Funkpaketdatendienstes wiederholt.

**[0059]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten kleiner als der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  sind, prüfen die einzelnen MACs **1a** und **2a**, ob die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten zwischen dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  und dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  liegen (S17).

**[0060]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten zwischen dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  und dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  liegen, stellen die MACs **1a** und **2a** die ersten und zweiten Zeitgeber  $T_{LOW}$  und  $T_{HIGH}$  zurück, wobei der Funkpaketdatendienst mit einer vorbestimmten Anzahl an Funkträgern bereitgestellt wird und die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen überprüft werden. Die obige Vorgehensweise wird wiederholt, bis der Funkpaketdatendienst endet (S18, S19).

**[0061]** Wenn die Mengen an in den Sendepuffer **1b** und **2b** gespeicherten Daten nicht zwischen dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  und dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  liegen, stellen die MACs **1a** und **2a** die ersten und zweiten Zeitgeber  $T_{LOW}$  und  $T_{HIGH}$  zurück, überprüfen die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten und wiederholen die obige Vorgehensweise.

**[0062]** Andererseits vergleichen die einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** beim Überprüfen der Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten in vorbestimmten Zeitintervallen und beim Wiederholen der obigen Vorgehensweise die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten mit dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  inklusive von Hysteresewerten. Dann stellen die einzelnen MACs **1a** und **2a** den Funkpaketdatendienst mit der um einen verringerten/erhöhten oder unveränderten Anzahl an Funkträgern gemäß dem Vergleichsergebnis bereit.

**[0063]** Dies bedeutet, dass, wenn die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten zu dem Bereich "B" von **Fig. 3** gehören, die ersten und zweiten Grenzwerte  $TH_{LOW}$  und  $TH_{HIGH}$  inklusive von Hysteresewerten dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  abzüglich des ersten Hysteresewerts  $a1$  bzw. dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  zuzüglich des vierten Hysteresewerts  $c1$  entsprechen.

**[0064]** Für die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten, die zu dem Bereich "A" von **Fig. 3** gehören, entspricht der erste Grenzwert  $TH_{LOW}$  inklusive des Hysteresewerts dem ersten Grenzwert  $TH_{LOW}$  zuzüglich des zweiten Hysteresewerts  $b1$ . Für die Mengen an in den Sendepuffern **1b** und **2b** gespeicherten Daten, die zu dem Bereich "C" von **Fig. 3** gehören, entspricht der zweite Grenzwert  $TH_{HIGH}$  inklusive des Hysteresewerts dem zweiten Grenzwert  $TH_{HIGH}$  abzüglich des dritten Hysteresewerts  $b2$ .

**[0065]** Wie oben beschrieben, haben die Hysteresewerte eine Pufferfunktion, wenn sich die Mengen von Daten ausgehend von dem Bereich "A", "B" oder "C" von **Fig. 3** um die ersten und zweiten Grenzwerte  $TH_{LOW}$  und  $TH_{HIGH}$  ändern.

**[0066]** Wenn von den einzelnen MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** alle Funkträger entfernt worden sind, wird der Funkpaketdatendienst nach einer vorbestimmten Zeitdauer unterbrochen. Wenn innerhalb der vorbestimmten Zeitdauer zu übertragende Daten vorliegen, wird der Funkpaketdatendienst mit den Funkträgern erneut aufgenommen, die durch einen Vorgang, um Funkträger hinzuzufügen, hinzugefügt werden.

**[0067]** Auch wenn alle ursprünglich zugeordneten Funkträger verwendet werden, können die MACs **1a** und **2a** der mobilen Station **1** und des Netzwerks **2** zusätzliche Funkträger in Verhandlung miteinander aufbauen, solange die Mengen an Daten zu dem Bereich "C" der Sendepuffer gehören.

**[0068]** Wie oben beschrieben, umfasst das Verfahren zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem Mobilpaketdatenkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung die Verwendung der Funkträger für die spezifizierte Datenrate, die der Datenrate gemäß dem Funkpaketdatendienst entspricht, um eine vorbestimmte Anzahl an Funkträgern lediglich gemäß der Menge an Sendedaten zu aktivieren und die Datenrate zu variieren. Dies ermöglicht es, die Funkressourcen effizient zu nutzen und übermäßigen Leistungsverbrauch und Signalinterferenz zu verhindern.

**[0069]** Es ist Fachleuten auf dem Gebiet ersichtlich, dass verschiedene Modifikationen und Variationen der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden können, ohne sich dabei vom Umfang der Erfindung zu entfernen. Somit ist es vorgesehen, dass die vorliegende Erfindung die Modifikationen und Variationen dieser Erfindung abdeckt, die in den Umfang der beigefügten Ansprüche und ihrer Äquivalente fallen.

**Fig. 1.**

mobile Station – Mobile Station  
 Sendepuffer – Transmit Buffer  
 Netzwerk – Network  
 Stand der Technik – Related Art  
 (xxx kbps; symmetrischer Datendienst) – (xxx kbps; symmetric data service)

**Fig. 2.**

Datendienst mit Funkträgern ( $y$  kbps  $\times$  2) aus Datenrate ( $y$  kbps  $\times$  4) – Data service with radio bearers ( $y$  kbps  $\times$  2) out of data rate ( $y$  kbps  $\times$  4)  
 Datendienst mit Funkträgern ( $y$  kbps  $\times$  1) aus Datenrate ( $y$  kbps  $\times$  4) – Data service with radio bearers ( $y$  kbps  $\times$  1) out of data rate ( $y$  kbps  $\times$  4)  
 mobile Station – Mobile station  
 Netzwerk – Network

**Fig. 3.**

untere Seite – Bottom  
 Hysterese – hysteresis  
 obere Seite – Top

**Fig. 4.**

fordere mobilen Paketdatendienst an – Request mobile packet data service  
 baue mehrere Funkträger für spezifizierte Datenrate auf – Establish plural radio bearers for specified data rate  
 Datenmenge erster Grenzwert? – Data amount first threshold?  
 Datenmenge zweiter Grenzwert? – Data amount second threshold?  
 Zweiter Zeitgeber eingestellt? – Second timer is set?  
 stelle ersten Zeitgeber zurück – Reset first timer  
 stelle zweiten Zeitgeber ein – Set second timer  
 Ist Datenmenge in Sendepuffer größer als zweiter Grenzwert bis zweite vorbestimmte Zeitdauer abläuft? – Data amount in transmit buffer is larger than second threshold until second predetermined time expires?  
 verringere die Anzahl von Funkträgern – Decrease the number of radio bearers  
 stelle mobilen Paketdatendienst bereit – provide mobile packet data service  
 erhöhe die Anzahl an Funkträgern – Increase the number of radio bearers  
 Ist Datenmenge in Sendepuffer kleiner als erster Grenzwert bis erste vorbestimmte Zeitdauer abläuft? – Data amount in transmit buffer is smaller than first threshold until first predetermined time expires?  
 stelle ersten Zeitgeber ein – Set first timer  
 stelle zweiten Zeitgeber zurück – Reset second timer  
 Ist erster Zeitgeber eingestellt? – First timer is set?  
 Erster Grenzwert Datenmenge Zweiter Grenzwert? – First threshold data amount second threshold?  
 stelle erste und zweite Zeitgeber zurück – Reset first and second threshold  
 stelle mobilen Paketdatendienst bereit – Provide mobile packet data service  
 nein – no  
 ja – yes

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem, in dem eine Mehrzahl von Funkträgern, die einer spezifischen Datenrate entsprechen, aufgebaut werden, die Schritte umfassend:

- a) Vorbestimmen eines ersten Grenzwerts ( $TH_{LOW}$ ) und eines zweiten Grenzwerts ( $TH_{HIGH}$ ) höher als der erste Grenzwert, wobei jeder Grenzwert einen bzw. mehrere Hysteresewerte aufweist;
- b) Vergleichen (S3, S10) einer Menge an Daten, die

in einem Sendepuffer gespeichert sind, mit den vorbestimmten Grenzwerten; und  
 c) Übertragen der mobilen Paketdaten mit einer Anzahl an Funkträgern gemäß dem Ergebnis des Vergleichs, wobei wenigstens einer der aufgebauten Funkträger aufgegeben wird (S8), wenn eine Menge an Daten, die in dem Sendepuffer gespeichert sind, kleiner als der erste Grenzwert bleibt, bis eine vorbestimmte Zeitdauer abläuft, und wenigstens ein neuer Funkträger zu den aufgebauten Funkträgern hinzugefügt wird (S15), wenn eine Menge an Daten, die in dem Sendepuffer gespeichert sind, größer als der zweite Grenzwert bleibt, bis die vorbestimmte Zeitdauer abläuft, und wobei die Hysteresewerte so vorbestimmt werden, dass eine erste untere Grenze eines Hysteresewerts (a1), der für den ersten Grenzwert verwendet wird, eine Begrenzung dahingehend darstellt, wann der wenigstens eine der aufgebauten Funkträger aufgegeben wird, und eine zweite obere Grenze eines Hysteresewerts (c1), der für den zweiten Grenzwert verwendet wird, eine Begrenzung dahingehend darstellt, wann wenigstens ein neuer Funkträger zu den aufgebauten Funkträgern hinzugefügt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Anzahl der Funkträger nicht geändert wird, wenn eine Menge an Daten, die in dem Sendepuffer gespeichert sind, zwischen den ersten und zweiten Grenzwerten ( $TH_{LOW}$  und  $TH_{HIGH}$ ) bleibt oder nicht außerhalb der Hysteresewerte bleibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem zwei spezifische Hysteresewerte für jeden der ersten bzw. zweiten Grenzwerte verwendet werden, so dass der erste Grenzwert eine erste obere Grenze (b1) und die erste untere Grenze (a1) aufweist und der zweite Grenzwert die zweite obere Grenze (c1) und eine zweite untere Grenze (b2) aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem die erste obere Grenze (b1) und die erste untere Grenze (a1) mit dem dazwischen angeordneten ersten Grenzwert ( $TH_{LOW}$ ) und von dem ersten Grenzwert um einen vorbestimmten Abstand getrennt einander gegenüber liegen und die zweite obere Grenze (c1) und die zweite untere Grenze (b2) mit dem dazwischen angeordneten zweiten Grenzwert und von dem zweiten Grenzwert um einen vorbestimmten Abstand getrennt einander gegenüber liegen.

5. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Schritte in MAC; Medium Access Control; Protokollen einer mobilen Station und eines Netzwerks durchgeführt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem in dem Schritt c) der wenigstens eine der aufgebauten Funkträger aufgegeben wird, wenn eine Menge an Daten,



die in dem Sendepuffer gespeichert sind, kleiner als ein Wert bleibt, der ermittelt wird, indem die erste untere Grenze eines Hysteresevalues ( $a_1$ ) während einer vorbestimmten Zeitdauer von dem ersten Grenzwert ( $TH_{LOW}$ ) abgezogen wird, und der wenigstens eine neue Funkträger zu den aufgebauten Funkträgern hinzugefügt wird, wenn eine Menge an Daten, die in dem Sendepuffer gespeichert sind, größer als ein Wert bleibt, der ermittelt wird, indem die zweite obere Grenze ( $c_1$ ) eines Hysteresevalues während einer vorbestimmten Zeitdauer zu dem zweiten Grenzwert ( $TH_{HIGH}$ ) addiert wird.

7. Vorrichtung zum Steuern von asymmetrischen dynamischen Funkträgern in einem mobilen Paketdatenkommunikationssystem, in dem eine Mehrzahl von Funkträgern, die einer spezifischen Datenrate entsprechen, aufgebaut sind, mit:

einem Sendepuffer (**1b**, **2b**) zum temporären Speichern von Paketdaten; und

einer Steuereinrichtung in einer höheren Schicht, um die Mehrzahl von Funkträgern aufzubauen, eine Menge an Daten, die in dem Sendepuffer gespeichert sind, während einer Übertragung von mobilen Paketdaten mit einem ersten Grenzwert ( $TH_{LOW}$ ) und einem zweiten Grenzwert ( $TH_{HIGH}$ ) größer als der erste Grenzwert zu vergleichen, wobei jeder Grenzwert einen oder mehrere zugeordnete Hysteresevalues aufweist, und die Anzahl der aufgebauten Funkträger gemäß dem Ergebnis des Vergleichs zu ändern, wobei wenigstens einer der aufgebauten Funkträger aufgegeben wird (S8), wenn eine Menge an Daten, die in dem Sendepuffer gespeichert sind, kleiner als der erste Grenzwert bleibt, bis eine vorbestimmte Zeitdauer abläuft, und wenigstens ein neuer Funkträger zu den aufgebauten Funkträgern hinzugefügt wird (S15), wenn eine Menge an Daten, die in dem Sendepuffer gespeichert sind, größer als der zweite Grenzwert bleibt, bis die vorbestimmte Zeitdauer abläuft, und

wobei die Hysteresevalues so vorbestimmt werden, dass eine erste untere Grenze eines Hysteresevalues ( $a_1$ ), der für den ersten Grenzwert verwendet wird, eine Begrenzung dahingehend darstellt, wann der wenigstens eine der aufgebauten Funkträger aufgegeben wird, und eine zweite obere Grenze eines Hysteresevalues ( $c_1$ ), der für den zweiten Grenzwert verwendet wird, eine Begrenzung dahingehend darstellt, wann wenigstens ein neuer Funkträger zu den aufgebauten Funkträgern hinzugefügt wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der die Steuereinrichtung für ein MAC; Medium Access Control; Protokoll verwendet wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der zwei spezifische Hysteresevalues für jeden der ersten bzw. zweiten Grenzwerte verwendet werden, so dass der erste Grenzwert eine erste obere Grenze ( $b_1$ ) und die erste untere Grenze ( $a_1$ ) aufweist und der zweite

Grenzwert die zweite obere Grenze ( $c_1$ ) und eine zweite untere Grenze ( $b_2$ ) aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der die erste obere Grenze ( $b_1$ ) und die erste untere Grenze ( $a_1$ ) mit dem dazwischen angeordneten ersten Grenzwert ( $TH_{LOW}$ ) und von dem ersten Grenzwert um einen vorbestimmten Abstand getrennt einander gegenüber liegen und die zweite obere Grenze ( $c_1$ ) und die zweite untere Grenze ( $b_2$ ) mit dem dazwischen angeordneten zweiten Grenzwert und von dem zweiten Grenzwert um einen vorbestimmten Abstand getrennt einander gegenüber liegen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG.1  
Related Art

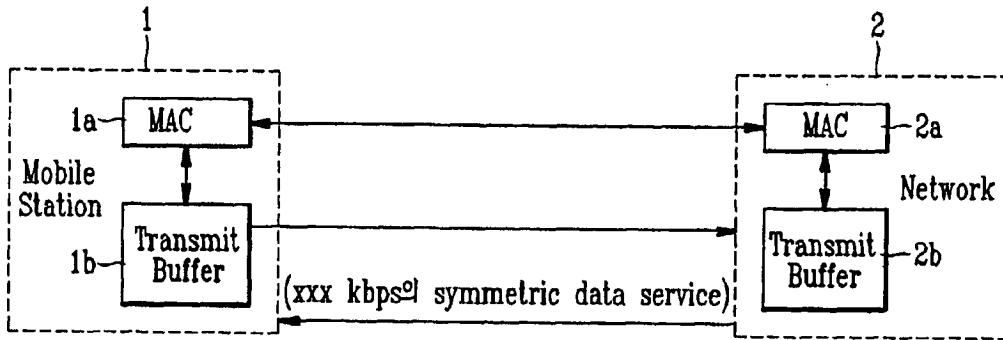


FIG.2

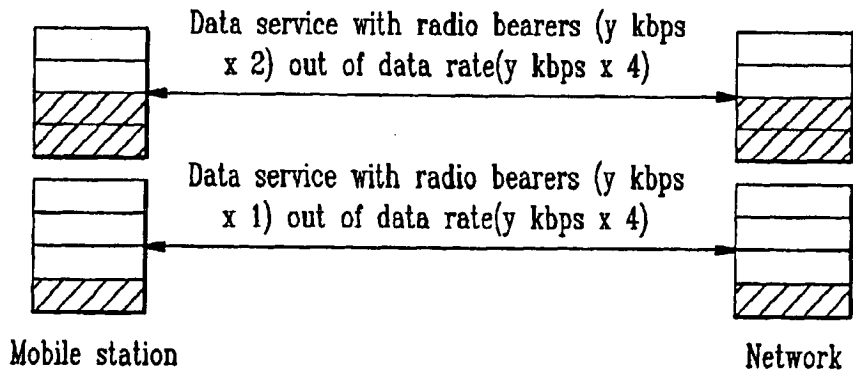


FIG.3

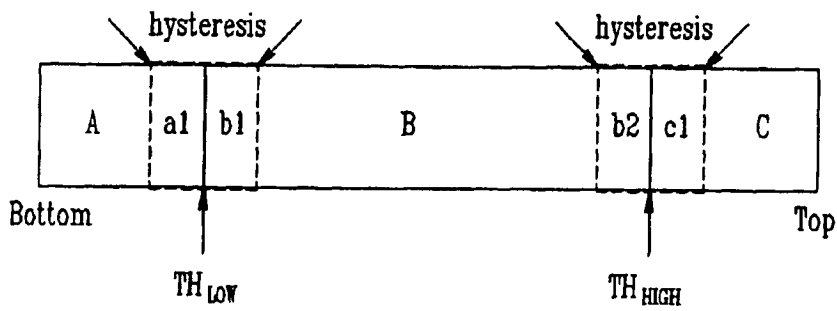


FIG. 4

