

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4732458号  
(P4732458)

(45) 発行日 平成23年7月27日 (2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年4月28日 (2011.4.28)

(51) Int. Cl.	F I				
HO4W 24/10	(2009.01)	HO4Q	7/00	245	
HO4W 36/08	(2009.01)	HO4Q	7/00	306	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4Q	7/00	548	
HO4J 1/00	(2006.01)	HO4Q	7/00	549	
HO4J 11/00	(2006.01)	HO4J	1/00		

請求項の数 16 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-527031 (P2007-527031)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成17年7月1日 (2005.7.1)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2008-502277 (P2008-502277A)		大韓民国キョンギード, スウォン-シ, ヨ ントン-ク, マエタン-ド ン 4 1 6
(43) 公表日	平成20年1月24日 (2008.1.24)	(74) 代理人	100064908
(86) 国際出願番号	PCT/KR2005/002091		弁理士 志賀 正武
(87) 国際公開番号	W02006/004355	(74) 代理人	100089037
(87) 国際公開日	平成18年1月12日 (2006.1.12)		弁理士 渡邊 隆
審査請求日	平成18年12月7日 (2006.12.7)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	10-2004-0051315		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成16年7月1日 (2004.7.1)	(74) 代理人	100110364
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 OFDMA通信システムにおけるアップリンク制御情報の伝送システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直交周波数分割多重接続 (OFDMA (orthogonal frequency division multiple access)) 方式を使用する通信システムにおけるアップリンク制御情報の伝送方法であって、

移動端末機が、現在のアンカー基地局と通信をしている前記移動端末機のアクティブセットの中から前記移動端末機が通信しようとするターゲットアンカー基地局を決定する段階と、

前記システムにおけるすべての符号語を複数の符号語グループに分割する段階と、

高速フィードバックチャンネルのための前記符号語のうちから前記ターゲットアンカー基地局に対応する符号語を選択し、前記現在のアンカー基地局に対して、その選択した符号語を前記高速フィードバックチャンネルを通じて高速セルスイッチングを要求するために伝送する段階であって、前記複数の符号語グループのうちの第1の符号語グループが前記アクティブセットに含まれた少なくとも一つ以上のアンカー基地局を識別するために割り当てられ、前記複数の符号語グループのうちの第2の符号語グループがチャンネル品質情報を伝送するために割り当てられ、前記複数の符号語グループのうちの第3の符号語グループが多重入力多重出力 (MIMO (multiple input multiple output)) モード選択フィードバック情報を伝送するために割り当てられる、段階と、

その伝送した符号語に回答して前記現在のアンカー基地局から前記高速セルスイッチングのための回答を受信する段階と、

前記応答に従って前記ターゲットアンカー基地局を前記移動端末機の新たなアンカー基地局に変更する段階と、

を有し、前記第1の符号語グループの符号語は、前記アクティブセットに含まれる少なくとも一つ以上のアンカー基地局に対して順次的に割り当てられる、方法。

【請求項2】

前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語が、前記現在のアンカー基地局から受信された符号語割り当て情報から選択される、請求項1記載の方法。

【請求項3】

所定の回数だけ反復して前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語を伝送した後に、前記第2の符号語グループの少なくとも一つ以上の符号語を用いて前記高速フィードバックチャンネルを通じて前記ターゲットアンカー基地局のチャンネル品質情報を伝送する段階

10

をさらに有する請求項1記載の方法。

【請求項4】

前記アクティブセットを更新する必要があるときに、前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語が変更要求メッセージを通じて受信される、請求項1記載の方法。

【請求項5】

前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語が受信されるときに、前記現在のアンカー基地局が、前記移動端末機の新たなアクティブセットを、前記新たなアクティブセットに含まれる基地局に臨時基地局識別子 (temporary BS identifiers (IDs)) を割り当てることによって、構成する、請求項1記載の方法。

20

【請求項6】

前記変更する段階は、

スイッチング期間の間、交互に、かつ、反復して、前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語と前記ターゲットアンカー基地局のチャンネル品質情報を伝送する段階と、

前記スイッチング期間の間の前記符号語と前記チャンネル品質情報の受信後に、前記ターゲットアンカー基地局を前記移動端末機の前記新たなアンカー基地局にすぐに変更する段階と、

を有する請求項1記載の方法。

30

【請求項7】

直交周波数分割多重接続 (OFDMA (orthogonal frequency division multiple access)) 方式を使用する通信システムにおける高速セルスイッチングを遂行する方法であって、

前記システムにおけるすべての符号語を複数の符号語グループに分割する段階と、

移動端末機から、高速フィードバックチャンネルのための前記符号語のうちから選択されたターゲットアンカー基地局に対応する符号語を、前記高速フィードバックチャンネルを通じて高速セルスイッチングを要求するために、現在のアンカー基地局が受信する段階であって、前記複数の符号語グループのうちの第1の符号語グループがアクティブセットに含まれた少なくとも一つ以上のアンカー基地局を識別するために割り当てられ、前記複数の符号語グループのうちの第2の符号語グループがチャンネル品質情報を伝送するために割り当てられ、前記複数の符号語グループのうちの第3の符号語グループが多重入力多重出力 (MIMO (multiple input multiple output)) モード選択フィードバック情報を伝送するために割り当てられる、段階と、

40

その受信した符号語に回答して前記移動端末機に前記高速セルスイッチングのための回答を前記現在のアンカー基地局が伝送する段階と、

高速フィードバックチャンネル割り当て情報に従って前記ターゲットアンカー基地局を前記移動端末機の新たなアンカー基地局に変更する段階と、

を有し、前記第1の符号語グループの符号語は、前記アクティブセットに含まれる少なくとも一つ以上のアンカー基地局に対して順次的に割り当てられる、方法。

50

## 【請求項 8】

反復して前記符号語を受信した後に、前記第 2 の符号語グループの少なくとも一つ以上の符号語を用いて前記高速フィードバックチャンネルを通じて前記ターゲットアンカー基地局のチャンネル品質情報を受信する段階

をさらに有する請求項 7 記載の方法。

## 【請求項 9】

前記アクティブセットを更新する必要があるときに、前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語が変更要求メッセージを通じて受信される、請求項 7 記載の方法。

## 【請求項 10】

前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語が受信されるときに、前記移動端末機の新たなアクティブセットを、前記新たなアクティブセットに含まれる基地局に臨時基地局識別子 (temporary BS identifiers (IDs)) を割り当てることによって、構成する段階

をさらに有する請求項 7 記載の方法。

## 【請求項 11】

前記変更する段階は、

スイッチング期間の間、交互に、かつ、反復して、前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語と前記ターゲットアンカー基地局のチャンネル品質情報を前記移動端末機から受信する段階と、

前記スイッチング期間の間の前記符号語と前記チャンネル品質情報の受信後に、前記ターゲットアンカー基地局を前記移動端末機の前記新たなアンカー基地局にすぐに変更する段階と、

を有する請求項 7 記載の方法。

## 【請求項 12】

直交周波数分割多重接続 (OFDMA (orthogonal frequency division multiple access)) 方式を使用する通信システムにおけるアップリンク制御情報の伝送のためのシステムであって、前記システムにおけるすべての符号語が複数の符号語グループに分割され、

移動端末機であって、その移動端末機のアクティブセットの中からその移動端末機が通信しようとするターゲットアンカー基地局を決定し、高速フィードバックチャンネルのための前記符号語のうちから前記ターゲットアンカー基地局に対応する符号語を選択し、その選択した符号語を前記高速フィードバックチャンネルを通じて高速セルスイッチングを要求するために現在のアンカー基地局に伝送し、前記複数の符号語グループのうちの第 1 の符号語グループが前記アクティブセットに含まれた少なくとも一つ以上のアンカー基地局を識別するために割り当てられ、前記複数の符号語グループのうちの第 2 の符号語グループがチャンネル品質情報を伝送するために割り当てられ、前記複数の符号語グループのうちの第 3 の符号語グループが多重入力多重出力 (MIMO (multiple input multiple output)) モード選択フィードバック情報を伝送するために割り当てられる、移動端末機と、

前記移動端末機と通信をする前記現在のアンカー基地局であって、受信した符号語に回答して前記移動端末機に前記高速セルスイッチングのための応答を伝送して、前記移動端末機が高速フィードバックチャンネル割り当て情報に従って前記ターゲットアンカー基地局を前記移動端末機の新たなアンカー基地局に変更するようにする、現在のアンカー基地局と、

を含み、前記第 1 の符号語グループの符号語は、前記アクティブセットに含まれる少なくとも一つ以上のアンカー基地局に対して順次的に割り当てられる、システム。

## 【請求項 13】

前記移動端末機は、所定の回数だけ反復して前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語を伝送し、反復して前記符号語を伝送した後に、前記第 2 の符号語グループの少なくとも一つ以上の符号語を用いて前記高速フィードバックチャンネルを通じて前記タ

10

20

30

40

50

ターゲットアンカー基地局のチャンネル品質情報を伝送する、請求項 1 2 記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記アクティブセットを更新する必要があるときに、前記移動端末機が変更要求メッセージを通じて前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語を伝送する、請求項 1 2 記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語が受信されるときに、前記現在のアンカー基地局が、前記移動端末機の新たなアクティブセットを、前記新たなアクティブセットに含まれる基地局に臨時基地局識別子 (temporary BS identifiers (IDs)) を割り当てることによって、構成する、請求項 1 2 記載のシステム。

10

【請求項 1 6】

前記移動端末機は、スイッチング期間の間、交互に、かつ、反復して、前記ターゲットアンカー基地局に対応する前記符号語と前記ターゲットアンカー基地局のチャンネル品質情報を伝送し、前記スイッチング期間の間の前記符号語と前記チャンネル品質情報の受信後に、前記ターゲットアンカー基地局を前記移動端末機の前記新たなアンカー基地局にすぐに変更する、請求項 1 2 記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は移動通信システムにおける制御情報の伝送装置及び方法に関するもので、特に、直交周波数分割多重接続 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access: 以下、“OFDMA” とする) 方式を使用する通信システムにおいて高速セルスイッチング (Fast Cell Switching) のためのアップリンク制御情報を伝送することができる装置及び方法に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

移動通信システムは、音声サービスを提供するために開発されて、多様なマルチメディアサービスを提供することができる形態に発展している。このような移動通信システムは、アナログ方式の第 1 世代、デジタル方式の第 2 世代、IMT-2000 方式の高速マルチメディアサービスを提供する第 3 世代に続き、超高速マルチメディアサービスを提供する第 4 世代の移動通信システムに発展している傾向にある。このような第 4 世代の移動通信システムで、ユーザーは、一つの端末機 (terminal)、例えば移動端末機 (Mobile Station: 以下、“MS” とする) に衛星網、LAN (Local Area Network)、インターネット網がすべて接続可能である。すなわち、ユーザーは、音声、画像、マルチメディア、インターネットデータ、音声メール、インスタントメッセージ (Instant Message) などのすべてのサービスを一つの MS で解決可能である。

30

【0003】

この第 4 世代の移動通信システムは、超高速マルチメディアサービスのために 20 Mbps の伝送速度を目標としており、主に、直交周波数分割多重化 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 以下、“OFDM” とする) 方式を使用している。

40

【0004】

この OFDM 方式は、複数の直交する搬送波 (carrier) 信号を多重化するデジタル変調方式であって、単一のデータストリームを複数の低速ストリームに分割し、この分割された低速ストリームを低い伝送率の数個の副搬送波 (subcarrier) を用いて同時に伝送する。

【0005】

一方、OFDM 方式に基づいた多重接続方式として、直交周波数分割多重接続 (OFDMA) が知られている。OFDMA 方式で、一つの OFDM シンボル内の副搬送波を複数のユーザー、すなわち複数の MS が分割して使用する方式である。この OFDMA 方式に基づいた通信システムでは、アップリンク制御情報のうちの一つであるアップリンク高速フィードバック情報を伝送するための別途の物理的チャンネルが存在する。

50

## 【 0 0 0 6 】

アップリンク高速フィードバック情報は、完全な信号対雑音比(Signal to Noise Ratio :以下、“ S N R ”とする)情報、バンド別差分 S N R 情報、高速多重入力多重出力(Multi Input Multi Output :以下、“ M I M O ”とする)フィードバック情報、及びモード選択フィードバック情報を含む。

## 【 0 0 0 7 】

このアップリンク高速フィードバック情報は、全体的な通信サービスにおいて多くの量が伝送されるわけではない。しかしながら、アップリンク高速フィードバック情報は、通信システム運用に非常に重要な情報であるため、伝送において高い信頼性が保証されなければならない。しかしながら、オーバーヘッド(overhead)比率を減少させるために、制御情報の一つであるアップリンク高速フィードバック情報を伝送するための物理的チャンネル、例えば高速フィードバックチャンネルには、周波数-時間リソースが多く割り当てられないことが普通である。

10

## 【 0 0 0 8 】

一般に、アップリンク制御情報を伝送するために、バイナリチャンネル符号とコヒーレント変調(coherent modulation)又は差動変調(differential modulation)を結合した方法を使用している。

## 【 0 0 0 9 】

しかしながら、少ない周波数-時間リソースを使用して上記の方法で伝送する場合に、誤り率が増加して通信システムの運用における安定性が低くなる。すなわち、パイロットトーンが十分にあるダウンリンクトラフィック伝送の場合や、アップリンクトラフィック伝送の場合とは異なり、アップリンク制御情報を伝送する場合にはパイロットトーンが不足する。したがって、チャンネル推定の性能が低下し、それによってコヒーレント変復調方法の性能も低下する。このとき、チャンネル推定の性能のみを考えてパイロットトーンの個数を増加させる場合には、データトーンの個数が不足するようになる。また、バイナリチャンネル符号と変調の分離は、性能を最適化させない原因となる。なお、安定性を高めるために多くの周波数-時間リソースをアップリンク制御情報、例えばアップリンク高速フィードバック情報の伝送に使用する場合に、オーバーヘッド比率が増加して通信システムの処理率(throughput)が減少する。

20

## 【 0 0 1 0 】

また、一般的なアップリンク高速フィードバック情報の伝送は、1個のアップリンクサブチャンネルが使用され、4ビットの情報を伝送する。しかしながら、4ビットの情報伝送は、完全な S N R の伝送に関して十分な正確性(accuracy)が保証されず、4個のバンドのみに関するバンド別差分 S N R を伝送することが可能であるという限界を有する。また、4ビットの情報伝送は、他の情報の伝送のために若干の符号語(Codeword)を自由に割り当てようとしても、符号語が16個に過ぎないため、運用の柔軟性(flexibility)が不足するようになる。

30

## 【 0 0 1 1 】

一方、既存のコード分割多重接続(Code Division Multiple Access:以下、“ C D M A ”とする)方式を使用するセルラー移動通信システムでは、システムの性能を向上させるために高速セルスイッチング(Fast Cell Switching: F C S )方式が使用された。すなわち、M S がいろいろな基地局(Base Station:以下、“ B S ”とする)又はいろいろなセクター(sector)をアクティブセット(active set)で管理し、アクティブセットに含まれた B S 又はセクターの中でリンクの性能が最も良い基地局/セクターを選択すると共に、この選択された基地局/セクターに対して、データ伝送率制御(Data Rate Control : D R C )カバール(cover)と呼ばれるウォルシュコード(Walsh code)を通じてリンクの性能が最良であることを知らせる。

40

## 【 0 0 1 2 】

ここで、D R C カバールは、E V - D O (Evolution Data Optimized)システムにおいて基地局別に割り当てられたウォルシュコードを意味する。すなわち、M S は、別途の D R C

50

チャンネルを通じて受信しようとする伝送速度、例えば、最良のDRC値とリンク性能とを有する基地局にDRCカバーを要求する。その後、MSは、最良のリンク性能を有する該当基地局/セクターからダウンリンクデータを受信し、それによってダウンリンクの性能が向上する。

【0013】

アクティブセットは、MSに現在のデータ送受信のための無線チャンネルを提供する基地局又はセクター等の集合として定義される。すなわち、MSは、受信リンク性能が一定レベル以上になる基地局とアクティブセットを構成し、アクティブセット内の基地局はMSの各種固有情報を受信する。上記した方式は、特にMSがセル境界地域(cell boundary)に位置するときを選択的ダイバシティ利得を得ることが可能になる。

10

【0014】

一方、高速セルスイッチング方法をOFDMA通信方式にすぐ適用するには問題がある。すなわち、CDMA方式は、多くのユーザー、すなわちMSを、デジタル送信部で最後に乗算されるユーザー区分用ロングコード(user-specific long code)を用いて識別する。したがって、すべての基地局/セクターは、MSによって送信された信号を受信することが可能である。また、CDMA方式では、各基地局/セクターは、ユーザー区分用ロングコードを受信信号に乗算した後に、ユーザー、すなわちMSに該当するウォルシュコードにより逆拡散を実行し、MSが自分を最適な基地局/セクターとして選択したか否かに対する検出が可能である。

【0015】

20

しかしながら、OFDMA通信方式では、各基地局/セクターが複数のMSに周波数-時間リソースを割り当て、MSは、この割り当てられた周波数-時間リソースのみを通じて信号を送信しなければならない。もし、高速セルスイッチングを適用するすべてのMSにすべての基地局/セクターが各々別途の周波数-時間リソースを割り当てると、これは大きいオーバーヘッドとして作用するようになる。また、最適基地局/セクター情報を物理的チャンネルでなく上位階層メッセージを通じて送信する場合に、セルスイッチング速度が遅くなることによって、選択的ダイバシティ利得が減少し、スケジューリング性能も低下するという問題点があった。

【0016】

上記した問題点を解決するための既存の方案としては、高速セルスイッチングを遂行しようとするMSに、チャンネル品質情報の伝送のための高速フィードバックチャンネルと、最適基地局/セクター情報の伝送のための高速フィードバックチャンネルとを各々割り当てる方式が提案された。しかしながら、このような既存方案は、一つのMSが高速セルスイッチングを遂行するために、2本の高速フィードバックチャンネルを必要とするため、非効率的であるという問題点を有する。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

したがって、上記のような従来技術の問題点を解決するために、本発明の目的は、直交周波数分割多重接続(OFDMA)通信システムにおける効率的な高速セルスイッチングが可能な装置及び方法を提供することにある。

40

【0018】

本発明の他の目的は、OFDMA通信システムにおけるスケジューリング性能を改善するための装置及び方法を提供することにある。

【0019】

また、本発明の目的は、OFDMA通信システムにおいて、高速フィードバックチャンネルの符号語の数を増加することによって、多様なアップリンクの制御情報が伝送可能であり、これを通じて周波数-時間リソースを効率的に使用することができる装置及び方法を提供することにある。

【0020】

50

さらに、本発明の目的は、OFDMA通信システムにおいて、一つの高速フィードバックチャンネルに使用される符号語の数を増加し、全体符号語集合を制御情報の種類によって分割割り当てて多様なアップリンク制御情報を伝送することができる方法及び装置を提供することにある。

【0021】

本発明の他の目的は、OFDMA通信システムで、一つの高速フィードバックチャンネルを通じて、最適基地局/セクター情報、チャンネル品質情報(CQI)、及びモード選択フィードバック情報を効率的に伝送することができる高速セルスイッチング方案を提供することにある。

【0022】

本発明の目的は、OFDMA通信システムで、高速セルスイッチングのための最適基地局/セクター情報を高速フィードバックチャンネルを通じて符号語化して伝送することができる装置及び方法を提供することにある。

【0023】

さらに、本発明の目的は、少ない数の高速フィードバックチャンネルを通じて最適基地局/セクター情報を伝送することができる装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0024】

上記のような目的を達成するために、本発明は、直交周波数分割多重接続(Orthogonal Frequency Division Multiple: OFDMA)方式を使用する通信システムにおけるアップリンク制御情報の伝送方法であって、高速フィードバックチャンネルを通じて移動端末機が通信しようとするターゲットアンカー基地局を選択し、前記選択されたターゲットアンカー基地局に割り当てられた符号語を現在のアンカー基地局に伝送する段階と、前記符号語を受信した前記アンカー基地局が、前記符号語に該当する前記選択された基地局の高速フィードバックチャンネル割り当て情報を前記移動端末機に伝送する段階と、前記移動端末機が、前記高速フィードバックチャンネル割り当て情報に対応する基地局を新たなアンカー基地局に変更して通信を遂行する段階と、を有することを特徴とする。

【0025】

また、本発明は、直交周波数分割多重接続(OFDMA)通信システムにおけるアップリンク制御情報伝送方法であって、与えられた可能なすべての符号語を所定個数の符号語を有する符号語グループに分割して前記アップリンク制御情報の伝送のために割り当てる段階と、前記アップリンク制御情報が割り当てられた符号語を高速フィードバックチャンネルを通じて伝送する段階と、を有することを特徴とする。

【0026】

本発明は、直交周波数分割多重接続(OFDMA)方式を使用する通信システムにおけるアップリンク制御情報伝送方法であって、伝送しようとする少なくとも一つ以上のアップリンク制御情報を生成する段階と、前記生成されたアップリンク制御情報の伝送のために、可能な全体符号語をそれぞれのアップリンク制御情報に対応する符号語グループに分割して割り当てる段階と、前記符号語が割り当てられたアップリンク制御情報を直交変調して符号語グループに割り当てて伝送する段階と、を有することを特徴とする。

【0027】

さらに、本発明は、移動端末機と、前記移動端末機と現在通信を遂行するアンカー基地局と、移動端末機が通信を遂行するために選択するターゲットアンカー基地局とを含む通信システムにおける高速セルスイッチング支援方法であって、前記アンカー基地局が、高速フィードバックチャンネルを通じてアクティブセットに含まれた基地局情報を伝送する段階と、前記移動端末機が、前記アクティブセットに含まれた基地局から受信された信号強度を比較してリンク性能が優れたターゲットアンカー基地局を選択すると共に、前記選択されたターゲットアンカー基地局に該当する符号語を前記アンカー基地局に伝送する段階と、を有することを特徴とする。

【0028】

10

20

30

40

50

本発明は、移動端末機と、前記移動端末機と現在通信を遂行する現在のアンカー基地局と、前記移動端末機が通信を遂行するために選択するターゲットアンカー基地局とを含む通信システムにおける高速セルスイッチングによる高速フィードバックチャンネル割り当て方法であって、アクティブセットに含まれた少なくとも一つ以上の基地局の中でリンク性能が優れたターゲットアンカー基地局を選択する段階と、前記ターゲットアンカー基地局に割り当てられた符号語を高速フィードバックチャンネルを通じて前記現在のアンカー基地局に伝送する段階と、前記移動端末機から受信された高速フィードバックチャンネルの符号語が基地局情報の伝送のために割り当てられた符号語である場合に、前記現在のアンカー基地局が、前記移動端末機の高速セルスイッチングのためのターゲットアンカー基地局としてアンカー基地局を更新する段階と、を有することを特徴とする。

10

**【0029】**

また、本発明は、直交周波数分割多重接続(OFDMA)方式を使用する通信システムにおけるアップリンク制御情報の伝送のためのシステムであって、アクティブセットに含まれた基地局の中で受信信号が優れた基地局を選択し、可能なすべての符号語のうち、第1のグループの符号語に前記選択された基地局から受信されるチャンネル品質情報を、第2のグループの符号語に前記選択された基地局に該当する基地局/セクター情報を、第3のグループの符号語にモード選択フィードバック情報を、それぞれ割り当てて、現在通信中であるアンカー基地局に高速フィードバックチャンネルを通じて伝送する移動端末機と、前記移動端末機から受信された高速フィードバックチャンネルの符号語が基地局情報の伝送のために割り当てられた符号語である場合に、前記移動端末機の高速セルスイッチングのためのターゲットアンカー基地局としてアンカー基地局を更新するアンカー基地局と、を含むことを特徴とする。

20

**【発明の効果】****【0030】**

本発明は、OFDMA通信システムで、一つの高速度フィードバックチャンネルに使用される符号語の数を増加し、それによって符号語をチャンネル品質情報の伝送のための符号語、最適基地局/セクター情報の伝送のための符号語、及びモード選択フィードバック情報の伝送のための符号語に区分することが可能になる。したがって、本発明は、高速セルスイッチングを可能にして周波数-時間リソースを効率的に利用することができるという効果がある。

30

**【発明を実施するための最良の形態】****【0031】**

以下、本発明の望ましい実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

**【0032】**

下記では、本発明に関連した公知の機能又は構成に関する具体的な説明が本発明の要旨を不明にすると判断された場合に、その詳細な説明を省略する。

**【0033】**

本発明は、直交周波数分割多重接続(OFDMA)通信システムにおいて多様なアップリンク制御情報を伝送するための方法を提案する。また、本発明は、多様なアップリンク制御情報の伝送のために、高速フィードバックチャンネルの符号語の数を増加することによって、周波数-時間リソースを効率的に利用可能にする。

40

**【0034】**

本発明は、一つの高速度フィードバックチャンネルに使用されるコードの数を増加することによって、チャンネル品質情報(Channel Quality Information:以下、“CQI”とする)の伝送のための符号語、最適基地局/セクター情報の伝送のための符号語、及びモード選択フィードバック情報の伝送のための符号語に各々区分する方法を提供する。すなわち、本発明は、上記のような方法を用いて上述した従来技術による問題点を解決し、周波数-時間リソースの効率性を高めることができる高速セルスイッチング方法を提案する。

**【0035】**

上述したように、本発明は、一つの高速度フィードバックチャンネルに使用される符号語

50

の数を増加し、全体符号語集合を制御情報の種類により分割して割り当て、それによって多様なアップリンク制御情報を伝送することができる方法を提案する。特に、本発明は、一つの高速フィードバックチャンネルを通じて、既存のCQIとモード選択フィードバック情報だけでなく、高速セルスイッチングのための最適基地局/セクター情報を伝送することができる装置及び方法を提案する。

【0036】

本発明は、OFDMA通信システムにおいて、効率的な高速セルスイッチングを可能にし、それによってスケジューリング性能を改善させ、少ない数の高速フィードバックチャンネルを通じて、最適基地局/セクター情報を伝送することができる装置及び方法を提案する。

10

【0037】

本発明は、OFDMA通信システムにおいて、高速セルスイッチングを遂行するために、最適基地局/セクター情報、CQI、及びモード選択フィードバック情報を効率的に伝送する方法を提案する。

【0038】

以下に、本発明の多様な実施形態がOFDMA通信システムを参照して説明されるが、本発明はこれに限定されるものではないので、多重接続方式を使用するすべての通信システムに適用可能なことはもちろんである。

【0039】

本発明の説明に先立ち、以下に、図1を参照して従来技術による高速セルスイッチングの概念について説明する。

20

【0040】

図1は、一般的なCDMA通信システムにおける高速セルスイッチングを示す。図1を参照すると、移動端末(Mobile Station: 以下、“MS”とする)100のアクティブセット(active set)は、3個の基地局/セクター、例えば基地局/セクターA110、基地局/セクターB120、及び基地局/セクターC130を含む。

【0041】

また、CDMA移動通信システムでは、MS100は、各基地局/セクター110, 120, 130からそれぞれのウォルシュコードが割り当てられる。ここで、ウォルシュコードの長さは、一般的に、1X-EV-DO(Evolution Data Optimized)システムの場合では8であるため、可能なウォルシュコードの番号は0~7である。図1の例では、基地局/セクターA110にウォルシュコード番号1が、基地局/セクターB120にウォルシュコード番号4が、基地局/セクターC130にウォルシュコード番号3が、それぞれ割り当てられる。

30

【0042】

このとき、MS100は、上記のように3個の基地局/セクター110, 120, 130から受信される信号、例えばパイロット信号の強さを比較してリンク性能が最も良い基地局/セクターを選択すると共に、このような情報を選択された基地局/セクターに提供することによって、該当する基地局/セクターは、自分のリンク性能が最も良いことを認知することができる。

40

【0043】

図1で、基地局/セクターC130から受信される信号が一番強い場合に、MS100は、ウォルシュコード番号3をデータ伝送率制御(Data Rate Control: 以下、“DRC”とする)カバーとして使用して、アップリンクデータを伝送する。但し、CDMAシステムでは、MSは、各基地局固有のウォルシュコードを用いて各端末が属する基地局を区分するため、3個の基地局/セクター110, 120, 130から割り当てられたそれぞれのウォルシュコードはすべて異なるべきである。すなわち、一般的なCDMA方式では、複数のMSを、ユーザー区分用ロングコードを使用して区分するため、MSにより送信された信号を、すべての基地局/セクターで受信することができる。また、CDMA方式では、各基地局/セクターは、ユーザー区分用ロングコードを受信信号に乗算した後に、M

50

Sに該当するウォルシュコードにより逆拡散を実行し、MSが自分を最適な基地局/セクターとして選択したか否かに対する検出を遂行する。

【0044】

しかしながら、OFDMA通信システムでは、各基地局/セクターが複数のMSに周波数-時間リソースを割り当て、MSはこの割り当てられた周波数-時間リソースのみを通じて信号を送信しなければならない。したがって、すべての基地局/セクターが、高速セルスイッチングを使用するすべてのMSに各々別途の周波数-時間リソースを割り当てると、非常に大きいオーバーヘッドになるという問題が発生する。すなわち、従来技術は、高速セルスイッチング方式をOFDMA通信システムにそのまま適用できないという問題点がある。

10

【0045】

図2は、本発明の実施形態によるOFDMA通信システムにおける高速セルスイッチングを示す。特に、図2は、本発明の実施形態による最適基地局/セクター情報、CQI、及びモード選択フィードバック情報などのアップリンク制御情報を伝送するための高速セルスイッチングの概念図を示す。

【0046】

図2を参照すると、MS200のアクティブセットは、3個の基地局/セクター、例えば基地局/セクターA210と、基地局/セクターB220と、基地局/セクターC230とを含む。以下の説明では、基地局/セクターは、基地局又はセクター各々を示し、或いは基地局及びセクターすべてを含む場合を通称することに留意する。したがって、説明の便宜のために、基地局/セクターは、基地局又は基地局/セクターと呼ばれる。

20

【0047】

基地局/セクターA210は、MS200と現在通信を遂行するアンカー基地局(以下、“アンカーBS”とする)を表す。アンカーBSである基地局/セクターA210は、高速フィードバックチャンネルを通じて基地局/セクター情報を伝送する。このとき、アンカーBS210は、高速フィードバックチャンネルを通じて基地局/セクター情報を伝送するために使用可能な任意のN個の符号語の中で、アクティブセットに属する基地局/セクターに該当する符号語を割り当て、割り当て情報をMS200に伝送する。

【0048】

MS200は、アクティブセットに属する基地局/セクターからの信号、例えばパイロット又はプリアンブル(preamble)の強度を比較してリンク性能が最も良い基地局/セクター、例えば基地局/セクターC230を新たなアンカーBSとして更新(update)する。ここで、MS200は、アンカーBSを更新するために、現在のアンカーBS、例えば基地局/セクターA210に自分が変更されることを所定の情報又はメッセージなどを通じて提供する。アンカーBSの変更過程及び情報については後述するため、ここではその詳細な説明を省略する。

30

【0049】

現在リンク性能が最も良い基地局は基地局/セクターC230であると仮定し、現在のアンカーBSは基地局/セクターA210であると仮定する。この場合に、MS200は、ターゲットアンカーBSである基地局/セクターC230に割り当てられた符号語( $n+2$ )を、現在のアンカーBSの高速フィードバックチャンネルを通じて現在のアンカーBSである基地局/セクターA210に伝送する。上記のように、MS200が、高速フィードバックチャンネルを通じてアンカーBSの変更要求信号を送信すると、これを受信した基地局/セクターA210は、すべての符号語に対してデコーディングを遂行し、デコーディングを通じてMS200が送信した符号語を決定する。このとき、MS200は、最適基地局/セクター情報を正確に伝送するために、選択されたアンカーBS又はターゲットアンカーBSである基地局/セクターC230に該当する符号語、すなわち図2に示す符号語( $n+2$ )を数回反復して伝送することもできる。

40

【0050】

このとき、MS200から新たなターゲットアンカーBSに該当する符号語( $n+2$ )を

50

受信する基地局/セクター A 2 1 0 が、基地局/セクター C 2 3 0 に該当する符号語 (n + 2) を受信する場合に、MS 2 0 0 によって要求される最適基地局/セクター情報の伝送回数を減少させるために、基地局/セクター A 2 1 0 はこれに対する応答 (ACK) 信号を送ることができる。すなわち、MS 2 0 0 から受信した高速フィードバックチャンネルの符号語が、基地局/セクター情報の伝送のために割り当てられた符号語に属すると、基地局/セクター A 2 1 0 は、MS 2 0 0 の高速セルスイッチングのために、該当 BS、すなわち基地局/セクター C 2 3 0 にアンカー BS を更新する。このとき、MS 2 0 0 は、任意の回数 K だけ、基地局/セクター情報と C Q I 情報とを、現在のアンカー BS である基地局/セクター A 2 1 0 に交互に伝送する。C Q I 情報の伝送のために、全体符号語集合のうちの C Q I 情報の伝送のために割り当てられた符号語が使用される。

10

## 【 0 0 5 1 】

次に、上述した図 2 を参照して、本発明の実施形態による高速セルスイッチングをよる MS と基地局/セクターとの間の呼 (Call) 処理過程について説明する。以下の説明では、説明の便宜のために、基地局/セクターが BS である場合のみを仮定して説明する。

## 【 0 0 5 2 】

まず、MS は、アクティブセット (または、アクティブ BS セット) が構成されていないとき、或いはアクティブセットの更新が必要なときに、現在のアンカー BS に、変更要求信号又は変更要求メッセージを通じて、アクティブセットの構成を要求する。ここで、変更要求信号又は変更要求メッセージは、例えば MS ハンドオーバー要求 (以下、“MS HO-REQ” とする) メッセージを示す。すると、現在のアンカー BS は、アクティブセットに属するそれぞれのアクティブ BS に臨時 BS 識別子 TEMP\_BS\_ID 0 ~ 7 を割り当ててアクティブセットを構成した後に、要求メッセージに対する応答メッセージ、例えば、BS ハンドオーバー応答 (BS HO-RSP) メッセージを送信する。

20

## 【 0 0 5 3 】

高速セルスイッチングでは、高速フィードバックチャンネルを使用することによって、高い信頼性のために、MS が他のアンカー BS に接続したときに使用する高速フィードバックチャンネルを予め割り当てることが望ましい。アンカー BS は、BS HO-RSP メッセージを通じて、MS によって使用される高速フィードバックチャンネルを選択的に予め割り当てることができる。

## 【 0 0 5 4 】

次に、MS は、アンカー BS から伝送される BS HO-RSP メッセージを受信すると、BS HO-RSP メッセージに対応するハンドオーバー指示 (以下、“HO-IND” とする) メッセージを用いて、確認 (confirm) 信号又は拒絶 (cancel) 信号を出力することができる。

30

## 【 0 0 5 5 】

MS は、上記のようにアクティブセットが確保された後に、アンカー BS を変更する場合に、高速フィードバックチャンネルを用いてターゲットアンカー BS の符号語をアンカー BS スwitching インジケータとして伝送する。MS は、セルスイッチング前まで、該当アンカー BS に、C Q I 情報を伝送することが可能である。セルスイッチングの間にも、基本的な C Q I 情報は提供されなければならないため、セルスイッチング期間において、MS はインジケータと C Q I を交互に伝送することが望ましい。また、インジケータの伝送回数は、必要な信頼性により調節可能である。

40

## 【 0 0 5 6 】

一方、現在のアンカー BS は、MS から受信した高速フィードバックチャンネルの符号語が最適基地局/セクター情報のために割り当てられた符号語に該当すると、アンカー BS 更新のために、バックボーンを通じてターゲットアンカー BS と接続して所定の確認過程又は取り消し過程を遂行する。

## 【 0 0 5 7 】

次に、MS は、スイッチング期間のインジケータ伝送を終了した後に、すぐにアンカー BS を変更するか、或いは現在のアンカー BS 又はターゲットアンカー BS からの許可信

50

号を確認した後に変更することも可能である。

【 0 0 5 8 】

一方、アンカー B S が更新されるまで、M S の C Q I 伝送方法としては下記の 3 つの方法が使用可能である。

【 0 0 5 9 】

- 1 . 現在のアンカー B S に対する C Q I 伝送
- 2 . 更新されるアンカー B S に対する C Q I 伝送
- 3 . 現在のアンカー B S 及びターゲットアンカー B S に対する C Q I を交互に伝送

【 0 0 6 0 】

上記のように、本発明は、3 つの方法の中で一つを選択して C Q I 情報を伝送することができる。望ましくは、第 2 の方法又は第 3 の方法を選択して C Q I 情報を伝送することによって、より信頼性を向上することができる。

10

【 0 0 6 1 】

図 3 は、本発明の実施形態による O F D M A 通信システムにおいて高速フィードバックチャンネルを通じて高速セルスイッチング情報を伝送するための送信器の構造を概略的に示す。特に、図 3 は、本発明の実施形態による、C Q I、モード選択フィードバック情報、及び高速セルスイッチングのための最適基地局/セクター情報の伝送のための M S の送信器の構造を概略的に示す。

【 0 0 6 2 】

図 3 を参照すると、送信装置は、アップリンク制御情報、例えば高速セルスイッチングのためのアップリンクの最適基地局/セクター情報の情報データビットを符号化する M アレイ (M-ary) チャンネルエンコーダ 3 1 0 と、情報データビットを非コヒーレント (non-coherent) 方式で変調する非コヒーレント変調器 3 2 0 と、送信する信号を逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: 以下、“ I F F T ” とする) を遂行して伝送する I F F T 器 3 3 0 とを含む。

20

【 0 0 6 3 】

M アレイチャンネルエンコーダ 3 1 0 は、伝送しようとする情報データビット、例えば C Q I、モード選択フィードバック情報、及び高速セルスイッチングのための最適基地局/セクター情報などの情報データビットが発生すると、情報データビットを受信して、これに該当する符号語を符号化して非コヒーレント変調器 3 2 0 に出力する。ここで、M アレイチャンネルエンコーダ 3 1 0 は、入力されるビットの数によりバイナリチャンネルエンコーダ又は M アレイブロックコードを使用する M アレイチャンネルエンコーダを含むことができる。

30

【 0 0 6 4 】

非コヒーレント変調器 3 2 0 は、M アレイチャンネルエンコーダ 3 1 0 から出力される符号語に該当する伝送シンボルを、非コヒーレント変調方式を使用して求めた後に、これを I F F T 器 3 3 0 に出力する。ここで、非コヒーレント変調器 3 2 0 は、予め設定されている設定変調方式、例えば直交変調 (Orthogonal Modulation) 方式などが使用可能である。

【 0 0 6 5 】

I F F T 器 3 3 0 は、非コヒーレント変調器 3 2 0 から伝送シンボルを受信して I F F T を遂行した後に伝送する。

40

【 0 0 6 6 】

一方、図 3 において、情報データビットは、本発明の実施形態による情報として、アップリンクの最適基地局/セクター情報、C Q I、及びモード選択フィードバック情報を含む。この送信器に備えられるチャンネルエンコーダ (M-ary Channel Encoder) 3 1 0 は、情報データビットを受信し、これを符号化した後に出力する。非コヒーレント変調器 3 2 0 は、この符号化されたシンボルを変調して I F F T 器 3 3 0 に出力する。I F F T 器 3 3 0 は、入力された変調シンボルを I F F T を遂行して伝送する。その後位置する送信器の構成は、一般的な無線送信部の構成であるため、図 3 ではその詳細な説明を省略する

50

。

【 0 0 6 7 】

図 4 は、本発明の実施形態による OFDMA 通信システムにおいて高速フィードバックチャンネルを通じて高速セルスイッチング情報を受信するための受信器の構造を概略的に示す。特に、図 4 は、本発明の実施形態による、CQI、モード選択フィードバック情報、及び高速セルスイッチングのための最適基地局/セクター情報の受信のための BS の受信器の構造を概略的に示す。

【 0 0 6 8 】

図 4 を参照すると、受信器は、時間領域の受信信号を高速フーリエ変換(Fast Fourier Transform: 以下、“FFT”とする)して周波数領域の受信信号に変換する FFT 器 4 1 0 と、周波数領域の受信信号を復調する非コヒーレント復調器(Noncoherent Demodulator) 4 2 0 と、復調された受信シンボルからアップリンク高速セルスイッチング情報のデータビットを復号する M アレイチャンネルデコーダ(M-ary Channel Decoder) 4 3 0 とを含む。

【 0 0 6 9 】

FFT 器 4 1 0 は、送信器から受信信号を受信すると、FFT を遂行して受信シンボルを非コヒーレント復調器 4 2 0 に出力する。

【 0 0 7 0 】

非コヒーレント復調器 4 2 0 は、FFT 器 4 1 0 から受信シンボルを受信し、その軟判定(soft decision)値、例えば入力された受信シンボルの相関値の絶対値の自乗を非コヒーレント復調方法を使用して求めた後に、M アレイチャンネルデコーダ 4 3 0 に出力する。

【 0 0 7 1 】

M アレイチャンネルデコーダ 4 3 0 は、非コヒーレント復調器 4 2 0 から軟判定値、例えば相関値の絶対値の自乗を受信し、送信器から送信された符号語を判断し、これに該当するデータビットを出力する。このデータビットは、最適基地局/セクター情報になりうる。M アレイチャンネルデコーダ 4 3 0 は、入力されるビットによりバイナリチャンネル復号器又は M アレイチャンネルデコーダを含むことが可能である。

【 0 0 7 2 】

受信器は、上述した図 3 の送信器に対応する構成である。受信信号は、OFDMA 方式で送信器から伝送されたアップリンク最適基地局/セクター情報、CQI、及びモード選択フィードバック情報を含む。受信器は、送信器で時間領域の受信信号が IFFT されて伝送されるため、FFT 器 4 1 0 を含む。また、図 4 では、無線受信器の一般的な構成に対して図示せず、これについてはその説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

以下に、上記のような構造を有する MS 送信器と BS 受信器との間で遂行される、最適基地局/セクター情報、CQI、及びモード選択フィードバック情報を送受信するための方法を、図 5 ~ 図 7 を参照して詳細に説明する。

【 0 0 7 4 】

ここで、本発明の実施形態による、最適基地局/セクター情報、CQI、及びモード選択フィードバック情報の伝送は、OFDMA 通信システムのアップリンクにおける周波数-時間領域の 3x3 個の副搬送波のタイル(tile)が割り当てられる場合の伝送方法を仮定する。

【 0 0 7 5 】

図 5 は、本発明の実施形態による OFDMA 通信システムにおいて高速フィードバックチャンネルにアップリンク高速セルスイッチング情報伝送のために 3x3 個の副搬送波タイルが割り当てられる場合の周波数-時間軸リソースを示す。

【 0 0 7 6 】

以下で、本発明の実施形態は、最適基地局/セクター情報、CQI、及びモード選択フィードバック情報のために 3x3 個の副搬送タイルが割り当てられる周波数-時間リソース

10

20

30

40

50

を例として説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。図5では、 $M = 8$ 、すなわち8アレイチャンネルエンコーダを使用すると仮定する。また、本発明の実施形態において、各基地局/セクターは、一つのアップリンクサブチャンネルを最適基地局/セクター情報の伝送用として使用する。アップリンクサブチャンネルの種類は、必ずしも $3 \times 3$ 個の副搬送波タイルで構成する必要はない。他の実施形態では、 $4 \times 3$ 個の副搬送波タイルで構成可能である。また、本発明は、アップリンクサブチャンネルのその他の場合にも適用可能である。

【0077】

図5を参照すると、斜線部分501, 503, 505, 507, 509, 511は、本発明の実施形態による基地局/セクターのアップリンク副搬送波タイルを示し、各6個のタイル501, 503, 505, 507, 509, 511は、一つのアップリンクサブチャンネルで構成され、最適基地局/セクター情報の伝送用サブチャンネルとして使用する。また、参照番号505は、 $3 \times 3$ 個の副搬送波タイルを示し、そのタイルの横軸は時間又はシンボルを、縦軸は周波数又は副搬送波を、それぞれ示す。本発明の実施形態は、最適基地局/セクター情報、CQI、及びモード選択フィードバック情報の伝送のために、高速フィードバックチャンネルに対する符号語の個数を増加することによって、多様なアップリンク制御情報の伝送を可能にする。本発明の実施形態による多様な制御情報の伝送方法は、32個の符号語と64個の符号語が使用される場合について説明する。まず、下記の<表1>を参照して、本発明の実施形態によるモード選択フィードバック情報を説明する。次に、下記の<表2>を参照して、本発明の実施形態によるアップリンク制御情報に基づいた符号語の割り当て方法を例として説明する。

【0078】

本発明の実施形態によるモード選択フィードバック情報は、下記の<表1>のように示される。

【0079】

【表1】

Value	Description
0b0000	STTD and PUSC/FUSC permutation
0b0001	STTD and adjacent-subcarrier permutation
0b0010	SM and PUSC/FUSC permutation
0b0011	SM and adjacent-subcarrier permutation
0b0100	Closed-loop SM and PUSC/FUSC permutation
0b0101	Closed-loop SM and adjacent-subcarrier permutation
0b0110	Closed-loop SM + Beamforming and adjacent-subcarrier permutation
0b1000 – 0b1111	Reserved

【0080】

<表1>は、本発明の実施形態によるモード選択フィードバック情報の例を示す。ここで、モードの種類は、多重入力多重出力(Multiple Input Multiple Output: 以下、“MIMO”とする)モードと置換(Permutation)モードとを含み、高速フィードバックチャンネルを通じてモード選択フィードバック情報を伝送するときに、上記の<表1>による値が伝送される。<表1>の値は、本発明による一つの例として、システム状況により多様に変形されることはもちろんである。

【0081】

次に、アップリンク制御情報による符号語の割り当て方法の実施例は、下記の<表2>のように示される。

【0082】

【表2】

Name	Type (1 byte)	Length	Value
ダウンリンクCQI	aaa	1	Number of FAST FEEDBACK channel codewords for downlink SNR report. Possible values are 0~63.
最適基地局/ セクター情報	bbb	1	Number of FAST FEEDBACK channel codewords for preferred BS/sector report. Possible values are 0~63.
MIMO/置換 モード選択フィード バック情報	ccc	1	Number of FAST FEEDBACK channel codewords for MIMO mode and permutation mode selection. Possible values are 0~63.

【0083】

<表2>は、本発明の実施形態によるアップリンク制御情報に基づいた符号語の割り当て例を示す。<表2>に示すように、各基地局又はセクターは、全体の符号語に対して、L個の符号語(aaaビットで伝送される長さ情報)がCQI情報の伝送のために割り当てられ、M個の符号語(bbbビットで伝送される長さ情報)が最適基地局/セクター情報の伝送のために割り当てられ、N個の符号語(cccビットで伝送される長さ情報)がMIMO/置換モード選択フィードバック情報の伝送のために割り当てられ、残りの符号語が他の制御情報の伝送のために割り当てられた<表2>に示すような情報テーブルを、MSに提供する。

【0084】

MSが、アンカーBSを変更しようとする場合に、高速フィードバックチャンネルを通じて新たなアンカーBS又はターゲットアンカーBSに割り当てられた符号語を、現在のアンカーBSに伝送する。符号語は、現在のアンカーBSから受信した符号語割り当て情報、すなわち上記の<表2>に示すような情報テーブルにおいて、最適基地局/セクター情報のために割り当てられたM個の符号語の中で選択される。

【0085】

MSのアンカーBS変更要求が許可されると、現在のアンカーBSは、ターゲットアンカーBSの高速フィードバックチャンネル割り当て情報を、BS変更許可メッセージ(BS\_HO\_RSP)を通じて予め知らせ、或いはアンカーBS変更過程でアンカーBSを指定するメッセージ(Anchor BS Switching Indicator)を通じて知らせることが可能である。また他の例として、変更を完了した後に、現在のアンカーBSは、自分のMSにターゲッ

10

20

30

40

50

トアンカーBSから提供される全体チャンネル割り当て情報(Broadcasting control message or a MAPmessage)を通じて提供される。

【0086】

図6は、本発明の実施形態による8アレイチャンネルエンコーダから出力される可能な32個の符号語を示す。図6を参照すると、送信器で、情報データビットが受信されると、8アレイチャンネルエンコーダは、図6に示すように可能な32個の符号語のうちいずれか一つを非コヒーレント変調器に出力する。8アレイチャンネルエンコーダは、与えられた符号語の個数と長さに関して、符号語間の最小ハミング距離が最大になるように設定する。ここで、“ハミング距離”は、2個の符号語の間の対応するビットの中で一致しない(distinct)ビットの個数を示す。

10

【0087】

上記の伝送方法において、符号語の誤り率性能に主に影響を与える因子である最小ハミング距離は5である。すなわち、32個の可能な符号語の中で符号語が16である場合に、副搬送波タイルに対する符号語インデックスA0, A1, A2, A3, A4, A5のパターンは‘472516’で、符号語24である場合に副搬送波タイルに対する符号語インデックスA0, A1, A2, A3, A4, A5のパターンは‘460257’である。すなわち、2個の符号語、すなわち符号語16と符号語24との間の最小ハミング距離は5となる。最小ハミング距離が5であることは、すべての可能な2個の符号語に対して2個の符号語間の最小ハミング距離が5以上であることを示す。

【0088】

20

<表2>と図6を参照すると、図6に示す32個の符号語の中で、L個の符号語はCQI情報の伝送のために、M個の符号語は最適基地局/セクター情報の伝送のために、N個の符号語はMIMO/置換モード選択フィードバック情報の伝送のために、残りの符号語は他の制御情報の伝送のために、それぞれ割り当てが可能である。ここで、L, M, Nは、上記の<表2>の説明と同一の値である。本発明の実施形態は、L=24、M=8、及びN=0である場合に図6と<表2>を参照して説明される。このとき、CQI伝送のために24個の符号語が割り当てられるため、チャンネル品質区間による符号語割り当ては、下記の<数1>のように定義される。

【0089】

【数1】

30

$$\text{符号語番号} = \left\{ \begin{array}{l} 0, \quad SNR \leq -4dB \\ n, \quad 1.5n - 5.5 < SNR \leq 1.5n - 4 \quad (1 \leq n \leq 22) \\ 23, \quad SNR > 29dB \end{array} \right\}$$

【0090】

また、最適基地局/セクター情報の伝送のためには8個の符号語が割り当てられ、MIMO/置換モード選択フィードバック情報及びその他の制御情報の伝送のためには符号語が割り当てられないことがわかる。

40

【0091】

本発明の他の実施形態として、L=16, M=8, N=8である場合について説明する。このとき、CQI情報の伝送のために16個の符号語が割り当てられるため、チャンネル品質区間による符号語割り当ては、下記の<数2>のように定義される。

【0092】

## 【数2】

$$\text{符号語番号} = \left\{ \begin{array}{l} 0, \quad SNR \leq -2dB \\ n, \quad 2n-4 < SNR \leq 2n-2 \quad (1 \leq n \leq 14) \\ 15, \quad SNR > 26dB \end{array} \right\}$$

## 【0093】

また、最適基地局/セクター情報のために8個の符号語が割り当てられ、MIMO/置換モード選択フィードバック情報のために8個の符号語が割り当てられ、その他の制御情報に対しては符号語が割り当てられないことがわかる。上記のように割り当てられた符号語を高速フィードバックチャンネルを通じて伝送するために、非コヒーレント変調器は、8アレイチャンネルエンコーダから受信される符号語に対して直交変調方式を使用する。すなわち、非コヒーレント変調器は、直交変調方式を使用して8アレイチャンネルエンコーダによって符号化された情報データビットを変調する。このとき、直交変調に使用される直交ベクトルは、下記の<表3>のように示される。

## 【0094】

## 【表3】

ベクトルインデックス	符号語当りの副搬送波の変調 副搬送波0, 副搬送波1, ..., 副搬送波7
0	P0, P1, P2, P3, P0, P1, P2, P3
1	P0, P3, P2, P1, P0, P3, P2, P1
2	P0, P0, P1, P1, P2, P2, P3, P3
3	P0, P0, P3, P3, P2, P2, P1, P1
4	P0, P0, P0, P0, P0, P0, P0, P0
5	P0, P2, P0, P2, P0, P2, P0, P2
6	P0, P2, P0, P2, P2, P0, P2, P0
7	P0, P2, P2, P0, P2, P0, P0, P2

## 【0095】

<表3>に示すように、直交変調に使用される直交ベクトルは、P0, P1, P2, P3で示し、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)変調方式によるQPSK変調シンボルに対して、各直交ベクトルは下記の<数3>のように定義される。

## 【0096】

10

20

30

40

【数 3】

$$P0 = \exp\left(j \cdot \frac{\pi}{4}\right)$$

$$P1 = \exp\left(j \cdot \frac{3\pi}{4}\right)$$

$$P2 = \exp\left(-j \cdot \frac{3\pi}{4}\right)$$

$$P3 = \exp\left(-j \cdot \frac{\pi}{4}\right)$$

10

【0097】

ここで、 $3 \times 3$  個の副搬送波タイルの 8 個のエッジ副搬送波は、<表 3> に示すようなデータシンボルを伝送し、残りの一つの副搬送波はパイロットシンボルを伝送する。ここで、パイロットシンボルは任意に選択可能である。例えば、伝送しようとする 5 ビットの情報データが与えられると、送信器は図 6 に従って符号語を決定する。その次に、決定された符号語に対応して最初の  $3 \times 3$  個の副搬送波タイルには符号語インデックス A 0 に該当するパターン、すなわち該当するベクトルインデックスの直交ベクトルを、2 番目の  $3 \times 3$  個の副搬送波タイルには符号語インデックス A 1 に該当するパターン、すなわち該当するベクトルインデックスの直交ベクトルを、同様の方式で、6 番目の  $3 \times 3$  個の副搬送波タイルには符号語インデックス A 5 に該当するパターン、すなわち該当するベクトルインデックスの直交ベクトルを、それぞれ上記の<表 3>の方法で伝送する。

20

【0098】

より具体的に、最初の  $3 \times 3$  個の副搬送波タイルに対するベクトルインデックスが 4 である場合に、各々データシンボル値はベクトルインデックス 4 に該当する  $P_0, P_0, P_0, P_0, P_0, P_0, P_0, P_0$  が設定され、2 番目の  $3 \times 3$  個の副搬送波タイルに対するベクトルインデックスが 7 である場合に、各々データシンボル値はベクトルインデックス 7 に該当する  $P_0, P_2, P_2, P_0, P_2, P_0, P_0, P_2$  が設定され、3 番目の  $3 \times 3$  個の副搬送波タイルに対するベクトルインデックスが 2 である場合に、各々データシンボル値はベクトルインデックス 2 に該当する  $P_0, P_0, P_1, P_1, P_2, P_2, P_3, P_3$  が設定される。

30

【0099】

一方、受信器で、送信器から伝送された信号を受信すると、FFT 器は受信された信号に FFT を遂行した後に、この信号を非コヒーレント復調器に出力する。非コヒーレント復調器は、 $3 \times 3$  個の副搬送波タイルの各々に対して 8 個の可能な直交ベクトルに対する相関値の絶対値の自乗を計算して M アレイチャンネルデコーダに出力する。M アレイチャンネルデコーダは、32 個のすべての可能な符号語に該当する直交ベクトルの相関値に対する絶対値の自乗の和を各々計算する。その後、受信器は、計算された値の中で最大値を有する符号語に該当する情報データビットが、送信器によって伝送された情報データビットであると決定する。

40

【0100】

上記のような方法で、BS 受信器は、MS の送信器から伝送された符号語に基づき、MS が伝送した制御情報の種類を決定する。このとき、上述したように、MS によって要求される最適基地局/セクター情報のための伝送回数を減少させるために、BS は、アンカー BS が変更された場合に、これに対する応答 (ACK) 信号をビットマップ形態で構成し、ダウンリンクマップ (DL-MAP) を通じて該 ACK 信号を伝送する。上述した方法は、情報データビットの数が 5 である場合の伝送方法を一例として説明した。次に、他の実施形態として、情報データビットの数が 6 である場合の伝送方法について説明する。

50

【 0 1 0 1 】

図7は、本発明の実施形態による8アレイチャンネルエンコーダから出力される64個の可能な符号語を示す。図7を参照すると、送信器で、情報データビットが受信されると、8アレイチャンネルエンコーダは、図7に示すような64個の可能な符号語のうちいずれか一つを選択して非コヒーレント変調器に出力する。ここで、図7に示される64個の符号語の中で前部の32個の符号語は、上述した図6に示す符号語と一致することがわかる。8アレイチャンネルエンコーダは、与えられた符号語の個数と長さに関して、符号語間の最小ハミング距離が最大になるように設定する。ここで、“ハミング距離”は、2個の符号語間の対応するビットのうち一致しないビットの個数を示す。

【 0 1 0 2 】

このとき、上記のような伝送方法で、符号語の誤り率性能に主に影響を与える因子である最小ハミング距離は5である。すなわち、64個の可能な符号語の中で、例えば、符号語が32である場合に、副搬送波タイルに対する符号語インデックスA0, A1, A2, A3, A4, A5のパターンは‘675124’で、符号語が40である場合に、副搬送波タイルに対する符号語インデックスA0, A1, A2, A3, A4, A5のパターンは‘751243’である。その結果、2個の符号語32と符号語40との間の最小ハミング距離は5となる。ここで、最小ハミング距離が5であることは、すべての可能な2個の符号語に対して、それら符号語間の最小ハミング距離が5以上であることを示す。

【 0 1 0 3 】

上記の方法は、図6に示すように32個の符号語のみを使用して5ビットを伝送することも可能である。

【 0 1 0 4 】

<表2>と図7を参照すると、図7に示す64個の符号語の中で、L個の符号語はCQI情報の伝送のために、M個の符号語は最適基地局/セクター情報の伝送のために、N個の符号語はMIMO/置換モード選択フィードバック情報の伝送のために、残りの符号語は他の制御情報の伝送のために、それぞれ割り当てが可能である。ここで、L, M, Nは、上記の<表2>の説明と同一の値である。

【 0 1 0 5 】

本発明の実施形態は、L = 32、M = 8、及びN = 8である場合に図7と<表2>を参照して説明される。ここで、64個の可能な符号語の中で残りの16個の符号語が使用されると仮定する。このとき、CQIの伝送のために32個の符号語が割り当てられるため、チャンネル品質区間による符号語割り当ては、第0の符号語‘000000’から第31の符号語‘011111’までが、下記の<数4>のように定義される。

【 0 1 0 6 】

【数4】

$$\text{符号語番号} = \left\{ \begin{array}{l} 0, \quad SNR \leq -3dB \\ n, \quad n-4 < SNR \leq n-3 \quad (1 \leq n \leq 30) \\ 31, \quad SNR > 27dB \end{array} \right\}$$

【 0 1 0 7 】

また、最適基地局/セクター情報の伝送のために8個の符号語が割り当てられるため、アクティブセットに含まれるBS0に対して第32の符号語‘100000’が、BS1に対して第33の符号語‘100001’が、BS7に対して第38の符号語‘100111’が、それぞれ割り当てられる。ターゲットアンカーBSがアクティブセットに含まれたBSの中のBS1である場合に、MSは、現在のアンカーBSの高速フィードバックチャンネルを通じて第33の符号語を伝送する。

【 0 1 0 8 】

8個の符号語がMIMO/置換モード選択フィードバック情報の伝送のために割り当てられるため、多様なモード選択フィードバック情報に対して第39の符号語‘10100

10

20

30

40

50

0' から第 4 6 の符号語 ' 1 0 1 1 1 1 ' が割り当てられる。

【 0 1 0 9 】

次に、上記のように割り当てられた符号語を高速フィードバックチャンネルを通じて伝送するために、非コヒーレント変調器は、8 アレイチャンネルエンコーダから受信される符号語に対して直交変調方式を使用する。すなわち、非コヒーレント変調器は、直交変調方式を用いて、8 アレイチャンネルエンコーダを通じて符号化された情報データビットを変調する。このとき、直交変調に使用される直交ベクトルは、上記の < 表 3 > に示すようである。

【 0 1 1 0 】

ここで、 $3 \times 3$  個の副搬送波タイルの 8 個のエッジ副搬送波は、< 表 3 > に示すようなデータシンボルを伝送し、残りの一つの副搬送波はパイロットシンボルを伝送する。ここで、パイロットシンボルは任意に選択可能である。伝送されたデータシンボルの値は、< 表 3 > に示すような関連ベクトルインデックスに該当する直交ベクトルに設定される。直交ベクトルの設定過程は、上述したようである。より具体的には、伝送しようとする 6 ビットの情報データが与えられると、送信器は、図 7 に従って符号語を決定する。その次に、決定された符号語に対応して最初の  $3 \times 3$  個の副搬送波タイルに符号語インデックス A 0 に該当するベクトルインデックスの直交ベクトルを、2 番目の  $3 \times 3$  個の副搬送波タイルに符号語インデックス A 1 に該当するベクトルインデックスの直交ベクトルを、最後に、6 番目の  $3 \times 3$  個の副搬送波タイルに符号語インデックス A 5 に該当するベクトルインデックスの直交ベクトルを、上記の < 表 3 > に示す方法で各々伝送する。

【 0 1 1 1 】

一方、受信器で、送信器から伝送された信号を受信すると、FFT 器は受信された信号に FFT を遂行した後、この信号を非コヒーレント復調器に出力する。非コヒーレント復調器は、 $3 \times 3$  個の副搬送波タイルの各々に対して 8 個の可能な直交ベクトルに対する相関値の絶対値の自乗を計算して M アレイチャンネルデコーダに出力する。M アレイチャンネルデコーダは、64 個のすべての可能な符号語に該当する直交ベクトルの相関値に対する絶対値の自乗の和を各々計算する。その後、受信器は、計算された値の中で最大値を有する符号語に該当する情報データビットが、送信器によって伝送された情報データビットであると決定する。

【 0 1 1 2 】

上記のような方法で、BS 受信器は、MS の送信器から伝送された符号語に基づき、MS が伝送した制御情報の種類を決定する。このとき、上述したように、MS によって要求される最適基地局/セクター情報のための伝送回数を減少させるために、BS は、アンカー BS が変更された場合に、これに対する応答 (ACK) 信号をビットマップ形態で構成し、ダウンリンクマップ (DL-MAP) を通じて該 ACK 信号を伝送する。

【 0 1 1 3 】

上記の伝送方法は、アップリンクの各  $3 \times 3$  個の副搬送波タイルが 1 個のパイロットシンボルと 8 個のデータシンボルで構成された場合を例として説明した。しかしながら、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、PUSC (Partial Usage Sub-Channel) はアップリンクに  $4 \times 3$  個の副搬送波タイルを使用し、その各々は 4 個のパイロットシンボルと 8 個のデータシンボルで構成される。また、本発明は、PUSC と他のサブチャンネル形態にも適用可能である。

【 0 1 1 4 】

以上、本発明の詳細な説明においては具体的な実施形態に関して説明したが、形式や細部についての様々な変更が可能であることは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。したがって、本発明の範囲は、前述の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載及びこれと均等なものに基づいて定められるべきである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 5 】

【 図 1 】 一般的な CDMA 通信システムにおける高速セルスイッチングを示す図である。

10

20

30

40

50

【図2】本発明の実施形態によるOFDMA通信システムにおける高速セルスイッチングを示す図である。

【図3】本発明の実施形態によるOFDMA通信システムにおいて高速セルスイッチング情報を送信するための送信器を概略的に示す図である。

【図4】本発明の実施形態によるOFDMA通信システムにおいて高速セルスイッチング情報を受信するための受信器を概略的に示す図である。

【図5】本発明の実施形態によるOFDMA通信システムにおいて高速セルスイッチング情報伝送のために割り当てられる周波数-時間リソースを示す図である。

【図6】本発明の実施形態による8アレイチャンネルエンコーダから出力される可能な32個の符号語を示す図である。

10

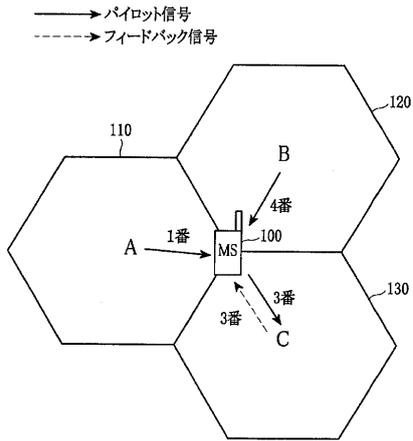
【図7】本発明の実施形態による8アレイチャンネルエンコーダから出力される可能な64個の符号語を示す図である。

【符号の説明】

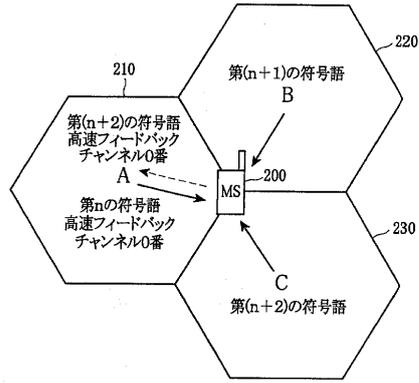
【0116】

100	移動端末(MS)	
110	基地局/セクターA	
120	基地局/セクターB	
130	基地局/セクターC	
200	MS	
210	基地局/セクターA	20
220	基地局/セクターB	
230	基地局/セクターC	
310	Mアレイチャンネルエンコーダ	
320	非コヒーレント変調器	
330	逆高速フーリエ変換(IFFT)器	
410	高速フーリエ変換(FFT)器	
420	非コヒーレント復調器	
430	Mアレイチャンネルデコーダ	
501, 503, 505, 507, 509, 511	基地局/セクターのアップリンク副搬送波タイル	30

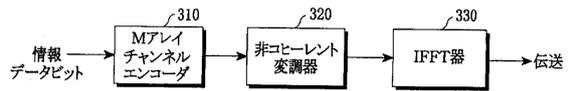
【図1】



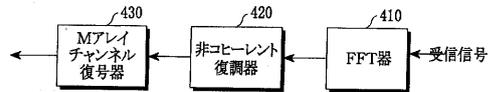
【図2】



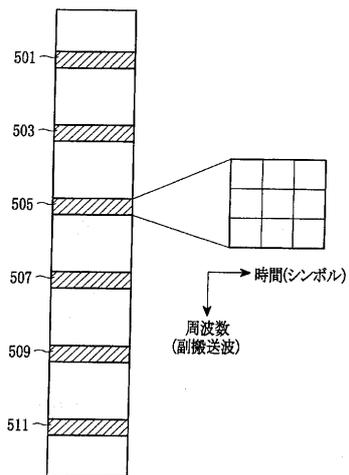
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

符号語	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A0	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
A1	0	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	0
A2	0	1	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	0	1
A3	0	1	2	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7	0	1	2
A4	0	1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	0	1	2	3
A5	0	1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	0	1	2	3	4
符号語	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
A0	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3
A1	7	0	1	2	3	4	5	6	6	7	0	1	2	3	4	5
A2	2	3	4	5	6	7	0	1	0	1	2	3	4	5	6	7
A3	5	6	7	0	1	2	3	4	2	3	4	5	6	7	0	1
A4	1	2	3	4	5	6	7	0	5	6	7	0	1	2	3	4
A5	6	7	0	1	2	3	4	5	7	0	1	2	3	4	5	6

## 【 図 7 】

符号語	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A0	0	1	2	3	4	5	6	7	2	3	0	1	6	7	4	5
A1	0	1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	0	1	2	3
A2	0	1	2	3	4	5	6	7	3	2	1	0	7	6	5	4
A3	0	1	2	3	4	5	6	7	6	7	4	5	2	3	0	1
A4	0	1	2	3	4	5	6	7	7	6	5	4	3	2	1	0
A5	0	1	2	3	4	5	6	7	5	4	7	6	1	0	3	2
符号語	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
A0	4	5	6	7	0	1	2	3	3	2	1	0	7	6	5	4
A1	3	2	1	0	7	6	5	4	6	7	4	5	2	3	0	1
A2	6	7	4	5	2	3	0	1	7	6	5	4	3	2	1	0
A3	7	6	5	4	3	2	1	0	5	4	7	6	1	0	3	2
A4	5	4	7	6	1	0	3	2	1	0	3	2	5	4	7	6
A5	1	0	3	2	5	4	7	6	2	3	0	1	6	7	4	5
符号語	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
A0	6	7	4	5	2	3	0	1	7	6	5	4	3	2	1	0
A1	7	6	5	4	3	2	1	0	5	4	7	6	1	0	3	2
A2	5	4	7	6	1	0	3	2	1	0	3	2	5	4	7	6
A3	1	0	3	2	5	4	7	6	2	3	0	1	6	7	4	5
A4	2	3	0	1	6	7	4	5	4	5	6	7	0	1	2	3
A5	4	5	6	7	0	1	2	3	3	2	1	0	7	6	5	4
符号語	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
A0	5	4	7	6	1	0	3	2	1	0	3	2	5	4	7	6
A1	1	0	3	2	5	4	7	6	2	3	0	1	6	7	4	5
A2	2	3	0	1	6	7	4	5	4	5	6	7	0	1	2	3
A3	4	5	6	7	0	1	2	3	3	2	1	0	7	6	5	4
A4	3	2	1	0	7	6	5	4	6	7	4	5	2	3	0	1
A5	6	7	4	5	2	3	0	1	7	6	5	4	3	2	1	0

## フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I  
H 0 4 J 11/00 Z
- (72)発明者 ヒ・サン・ソ  
大韓民国・ソウル・151-761・グワナク・グ・シリム・2・ドン・(番地なし)・ヒュンダイ・アパート・#106-711
- (72)発明者 スン・ジュ・メン  
大韓民国・キョンギ・ド・463-757・ソンナム・シ・ブンダン・グ・ジョンジャ・ドン・(番地なし)・ジョンダウンマウル・ハンジン・7・ダンジ・アパート・#704-1504
- (72)発明者 ミュン・クワン・ピュン  
大韓民国・キョンギ・ド・443-725・スウォン・シ・ヨントン・グ・ヨントン・ドン・(番地なし)・ピュクジョクゴル・8・ダンジ・アパート・#801-1001
- (72)発明者 ジェ・ホ・ジョン  
大韓民国・キョンギ・ド・463-729・ソンナム・シ・ブンダン・グ・スネ・ドン・54・パーク・タウン・サミック・アパート・#121-1003
- (72)発明者 スン・ヨン・ユン  
大韓民国・ソウル・138-797・ソンパ・グ・ジャムシル・7・ドン・(番地なし)・アジア・ソンスチョン・アパート・#9-106
- (72)発明者 ジュン・ウォン・キム  
大韓民国・ソウル・135-934・ガンナム・グ・ヨクサム・1・ドン・824-12・メガ・シティ・#1301
- (72)発明者 パン・ユ・ジュ  
大韓民国・キョンギ・ド・449-906・ヨンギン・シ・ギフン・ユプ・ソチョン・リ・(番地なし)・イエヒョンマウル・ヒュンダイ・ホーム・タウン・#104-1002
- (72)発明者 ジェ・ウォン・チョ  
大韓民国・キョンギ・ド・443-725・スウォン・シ・ヨントン・グ・ヨントン・ドン・(番地なし)・ピュクジョクゴル・ハンシン・アパート・#812-904

審査官 桑原 聡一

- (56)参考文献 Motorola, Samsung and Lucent, HS-DPCCH Power Control in Soft-Handoff, TSG-RAN1#29 TSGR 1-02-1352, 3GPP, 2002年11月5日, 全文  
Samsung, Harmonization impact on TFCl and New Optimal Coding for extended TFCl with al most no Complexity increase, TSG-RAN Working Group 1 meeting #5 TSGR(99)913, 1999年7月13日, 全文  
Philips, ARQ for multiple data streams in HSDPA, TSG RAN WG1 ad hoc TSGR1(01)1057, 2001年11月5日, 全文  
3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Feasibility Study for OFDM for UTRAN enhancement; (Release 6), 3GPP TR 25.892 V1.1.1 (2004-05), 3GPP, 2004年5月, Release 6, 第6.4章

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04B 7/24-7/26  
H04W 4/00-99/00  
H04J 1/00  
H04J 11/00