

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5395902号
(P5395902)

(45) 発行日 平成26年1月22日 (2014. 1. 22)

(24) 登録日 平成25年10月25日 (2013. 10. 25)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 J 11/00 (2006. 01)	HO 4 J 11/00 Z
HO 4 J 1/00 (2006. 01)	HO 4 J 1/00
HO 4 W 52/58 (2009. 01)	HO 4 W 52/58

請求項の数 6 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2011-519698 (P2011-519698)	(73) 特許権者	000005049
(86) (22) 出願日	平成22年5月24日 (2010. 5. 24)		シャープ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/058749		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(87) 国際公開番号	W02010/146971	(74) 代理人	100153110
(87) 国際公開日	平成22年12月23日 (2010. 12. 23)		弁理士 岡田 宏之
審査請求日	平成24年5月9日 (2012. 5. 9)	(74) 代理人	100079843
(31) 優先権主張番号	特願2009-142874 (P2009-142874)		弁理士 高野 明近
(32) 優先日	平成21年6月16日 (2009. 6. 16)	(72) 発明者	鈴木 翔一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	山田 昇平
			大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動局装置、基地局装置、及び無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の下りリンクコンポーネントキャリアと複数の上りリンクコンポーネントキャリアとを用いて移動局装置と通信する基地局装置であって、

前記複数の上りリンクコンポーネントキャリアは、少なくとも1つの上りリンクコンポーネントキャリアを含む複数のグループに分けられており、

前記グループのそれぞれに関する、TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを、前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアを用いて、前記移動局装置に送信すること
を特徴とする基地局装置。

10

【請求項 2】

物理下りリンク制御チャネルを用いて前記TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを送信し、

前記物理下りリンク制御チャネルは、前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアのコモンサーチスペースのみに配置されることを特徴とする請求項1に記載の基地局装置。

【請求項 3】

複数の下りリンクコンポーネントキャリアと複数の上りリンクコンポーネントキャリアとを用いて移動局装置と通信する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、

前記複数の上りリンクコンポーネントキャリアは、少なくとも1つの上りリンクコンポ

20

ーメントキャリアを含む複数のグループに分けられており、

前記グループのそれぞれに関する、TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを、前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアを用いて、前記移動局装置に送信すること
を特徴とする無線通信方法。

【請求項4】

複数の下りリンクコンポーネントキャリアと複数の上りリンクコンポーネントキャリアとを用いて基地局装置と通信する移動局装置であって、

前記複数の上りリンクコンポーネントキャリアは、少なくとも1つの上りリンクコンポーネントキャリアを含む複数のグループに分けられており、

前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアにおいて、前記グループのそれぞれに関する、TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを前記基地局装置から受信すること
を特徴とする移動局装置。

【請求項5】

前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアのコモンサーチスペースのみで物理下りリンク制御チャネルをモニターし、

前記物理下りリンク制御チャネルを用いて、前記グループのそれぞれに関する、TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを受信することを特徴とする請求項4に記載の移動局装置。

【請求項6】

複数の下りリンクコンポーネントキャリアと複数の上りリンクコンポーネントキャリアとを用いて基地局装置と通信する移動局装置に用いられる無線通信方法であって、

前記複数の上りリンクコンポーネントキャリアは、少なくとも1つの上りリンクコンポーネントキャリアを含む複数のグループに分けられており、

前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアにおいて、前記グループのそれぞれに関する、TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを前記基地局装置から受信すること
を特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動局装置、基地局装置、及び無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラー移動通信の無線アクセス方式及び無線ネットワークの進化（以下、「Long Term Evolution (LTE)」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA)」と称する。）、及び、より広帯域な周波数を利用して、さらに高速なデータの通信を実現する無線アクセス方式及び無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution-Advanced (LTE-A)」、または、「Advanced Evolved Universal Terrestrial Radio Access (A-EUTRA)」と称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project；3GPP）において検討されている。

【0003】

LTEでは、下りリンクとして、マルチキャリア送信である直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing；OFDM）方式が用いられる。また、上りリンクとして、シングルキャリア送信であるSC-FDMA（Single-Carrier Frequency-Divisio

10

20

30

40

50

n Multiple Access)方式のシングルキャリア通信方式が用いられる。また、LTEにおいて、基地局装置から移動局装置への無線通信(下りリンク)では、報知チャンネル(Physical Broadcast Channel; PBCH)、下りリンク制御チャンネル(Physical Downlink Control Channel; PDCCH)、下りリンク共用チャンネル(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH)、マルチキャストチャンネル(Physical Multicast Channel; PMCH)、制御フォーマットインディケータチャンネル(Physical Control Format Indicator Channel; PCFICH)、HARQインディケータチャンネル(Physical Hybrid Automatic Repeat Request Indicator Channel; PHICH)が割り当てられる。

10

【0004】

また、移動局装置から基地局装置への無線通信(上りリンク)では、上りリンク共用チャンネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、上りリンク制御チャンネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャンネル(PRACH: Physical Random Access Channel)が割り当てられる。

【0005】

LTEでは、基地局間の干渉制御や移動局装置の省電力化などのために上りリンク制御チャンネル、上りリンク共用チャンネル、及び上りリンクのチャンネルの品質を測定するために移動局装置が送信するサウンディングリファレンスシグナル(Sounding Reference signal)の送信電力を複数のパラメータで制御する。送信電力を制御するパラメータには、移動局装置が下りリンクの信号から測定したパスロスに基づくパラメータと、基地局装置が移動局装置に通知するパラメータなどがある。基地局装置が移動局装置に通知するパラメータには、更に、移動局装置間で共通に設定されるパラメータ、及び移動局装置毎に設定されるパラメータなどがある。基地局装置が移動局装置に通知する移動局装置毎のパラメータであるTPCコマンド(Transmission Power Control command)は下りリンク制御チャンネルで送信される(非特許文献1 第5章参照)。

20

【0006】

非特許文献2の第5.3.3小節には、下りリンク制御チャンネルで送信される下りリンク制御情報(Downlink Control Information)のフォーマットが記載されている。上りリンク共用チャンネルの無線リソースの割り当てを示すフォーマットには、上りリンク共用チャンネル、及びサウンディングリファレンスシグナルに対するTPCコマンドが含まれる。以下、このフォーマットを上りリンクグラント(Uplink grant)と称する。また、下りリンク共用チャンネルの無線リソースの割り当てを示すフォーマットには、上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドが含まれる。以下、このフォーマットを下りリンクグラント(Downlink grantまたはDownlink assignment)と称する。

30

【0007】

また、複数の移動局装置に対する複数のTPCコマンドのみを含むフォーマット3とフォーマット3Aが規定されている。フォーマット3とフォーマット3Aは、フォーマットに含まれる各TPCコマンドのビット数が異なる。以下、フォーマット3とフォーマット3Aをまとめてフォーマット3/3Aと称する。基地局装置は、移動局装置に識別子と1つの番号を通知し、移動局装置は、基地局装置から通知された識別子を含むフォーマット3/3Aに含まれる、基地局装置から通知された番号のTPCコマンドを自装置宛てのTPCコマンドと認識する。フォーマット3/3Aに含まれるTPCコマンドが上りリンク制御チャンネル、または上りリンク共用チャンネルとサウンディングリファレンスシグナルに対するものかを識別するために、基地局装置は2つの識別子を割り当て、それぞれの識別子につき1つの番号を割り当てる。上りリンク制御チャンネルに対応する識別子をTPC-

40

50

PUCCH-RNTI (Transmission Power Control-Physical Uplink Control Channel-Radio Network Temporary Identifier)、上りリンク共用チャネルとサウンディングリファレンスシグナルに対応する識別子をTPC-PUSCH-RNTI (Transmission Power Control-Physical Shared Control Channel-Radio Network Temporary Identifier) と称する。

【0008】

フォーマット3/3Aは複数の移動局装置が受信する必要があるため、全ての移動局装置が下りリンク制御チャネルを探索する共通探索空間 (Common Search Space) に配置され、特定の移動局装置宛ての下りリンク制御チャネルが配置される移動局装置固有探索空間 (User Equipment-specific Search Space) には配置されない。フォーマット3/3Aは、例えば、基地局装置が移動局装置に対して上りリンクグラントで上りリンク共用チャネルや、下りリンクグラントで下りリンク共用チャネルの無線リソースを割り当てず、定期的に移動局装置が上りリンク共用チャネルや、サウンディングリファレンスシグナル、下りリンク共用チャネルに対する上りリンク制御チャネルを送信している場合に、基地局装置が移動局装置の上りリンクの信号の送信電力を制御するTPCコマンドを送信するために用いられる。

【0009】

LTE-Aでは、LTEとの互換性 (compatibility) を持つこと、つまり、LTE-Aの基地局装置が、LTE-A及びLTEの両方の移動局装置と同時に無線通信を行い、また、LTE-Aの移動局装置が、LTE-A及びLTEの両方の基地局装置と無線通信を行えるようにすることが求められており、LTEと同一のチャネル構造を用いることが検討されている。

例えば、LTE-Aでは、LTEと同一のチャネル構造の周波数帯域 (以下、「キャリア要素 (CC: Carrier Component)」、または、「コンポーネントキャリア (CC: Component Carrier)」と称する。) を複数用いて、1つの周波数帯域 (広帯域な周波数帯域) として使用する技術 (周波数帯域集約: Spectrum aggregation、Carrier aggregation、Frequency aggregationなどとも称される。) が提案されている。

【0010】

具体的には、周波数帯域集約を用いた通信では、下りリンクのキャリア要素毎に、報知チャネル、下りリンク制御チャネル、下りリンク共用チャネル、マルチキャストチャネル、制御フォーマットインディケータチャネル、HARQインディケータチャネルを送信し、上りリンクのキャリア要素毎に上りリンク共用チャネル、上りリンク制御チャネル、ランダムアクセスチャネルが割り当てられる。つまり、周波数帯域集約は、上りリンクと下りリンクにおいて、基地局装置と複数の移動局装置が上りリンク制御チャネル、上りリンク共用チャネル、下りリンク制御チャネル、下りリンク共用チャネルなどを、複数のキャリア要素を用いて、複数のデータや複数の制御情報を同時に送受信する技術である (非特許文献3 第5章参照)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0011】

【非特許文献1】 "3GPP TS36.213 v8.6.0 (2009-03)", March 17, 2009.

【非特許文献2】 "3GPP TS36.212 v8.6.0 (2009-03)", March 17, 2009.

【非特許文献3】 "3GPP TR36.814 v1.0.2 (2009-03)", May, 2009.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、従来技術では、フォーマット3/3Aでは1つの移動局装置に対して

10

20

30

40

50

1つのTPCコマンドしか送信することができず、複数の上りリンクのキャリア要素に対するTPCコマンドをフォーマット3／3Aで同時に送信するためには、フォーマット3／3Aを識別するための識別子（例えば、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI）と、識別子に対応するTPCコマンドの番号を複数割り当て、同時に複数のフォーマット3／3Aを送信しなくてはならず、フォーマット3／3Aを識別するための識別子の無線リソース、及びフォーマット3／3Aを送信する下りリンク制御チャネルの無線リソースを多く消費してしまうという問題があった。

【0013】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の上りリンクのキャリア要素を移動局装置に割り当て、割り当てた上りリンクのキャリア要素の送信電力を効率的に制御することができる移動局装置、基地局装置、及び無線通信方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0014】

（1）本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、本発明は、複数の下りリンクコンポーネントキャリアと複数の上りリンクコンポーネントキャリアとを用いて移動局装置と通信する基地局装置であって、前記複数の上りリンクコンポーネントキャリアは、少なくとも1つの上りリンクコンポーネントキャリアを含む複数のグループに分けられており、前記グループのそれぞれに関する、TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを、前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアを用いて、前記移動局装置に送信することを特徴とする。

20

【0015】

（2）また、本発明は、上記基地局装置において、物理下りリンク制御チャネルを用いて前記TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを送信し、前記物理下りリンク制御チャネルは、前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアのコモンサーチスペースのみに配置されることを特徴とする。

【0017】

（3）また、本発明は、複数の下りリンクコンポーネントキャリアと複数の上りリンクコンポーネントキャリアとを用いて移動局装置と通信する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、前記複数の上りリンクコンポーネントキャリアは、少なくとも1つの上りリンクコンポーネントキャリアを含む複数のグループに分けられており、前記グループのそれぞれに関する、TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを、前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアを用いて、前記移動局装置に送信することを特徴とする。

30

【0018】

（4）また、本発明は、複数の下りリンクコンポーネントキャリアと複数の上りリンクコンポーネントキャリアとを用いて基地局装置と通信する移動局装置であって、前記複数の上りリンクコンポーネントキャリアは、少なくとも1つの上りリンクコンポーネントキャリアを含む複数のグループに分けられており、前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアにおいて、前記グループのそれぞれに関する、TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを前記基地局装置から受信することを特徴とする。

40

【0019】

（5）また、本発明は、前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアのコモンサーチスペースのみで物理下りリンク制御チャネルをモニターし、前記物理下りリンク制御チャネルを用いて、前記グループのそれぞれに関する、TPCコマンドフィールドを含むDCIフォーマットを受信することを特徴とする。

【0020】

（6）また、本発明は、複数の下りリンクコンポーネントキャリアと複数の上りリンク

50

コンポーネントキャリアとを用いて基地局装置と通信する移動局装置に用いられる無線通信方法であって、前記複数の上りリンクコンポーネントキャリアは、少なくとも1つの上りリンクコンポーネントキャリアを含む複数のグループに分けられており、前記複数の下りリンクコンポーネントキャリアの内の1つの下りリンクコンポーネントキャリアにおいて、前記グループのそれぞれに関する、T P Cコマンドフィールドを含むD C Iフォーマットを前記基地局装置から受信することを特徴とする。

【発明の効果】

【0046】

本発明によれば、無線通信システムは、基地局装置が移動局装置各々に複数のキャリア要素を割り当て、複数の移動局装置の複数のキャリア要素に対するT P Cコマンドから送信電力制御用のフォーマットを構成し、1つのキャリア要素で送信する。これにより、無線通信システムは、同じ移動局装置の複数のキャリア要素に対する送信電力の制御を効率的に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】この発明の第1の実施形態に係る無線通信システムの概念図である。

【図2】本実施形態に係る周波数帯域集約処理の一例を示す図である。

【図3】本実施形態に係る下りリンクの無線フレームの構成の一例を示す概略図である。

【図4】本実施形態に係る上りリンクの無線フレームの構成の一例を示す概略図である。

【図5】本実施形態に係る基地局装置b1の構成を示す概略ブロック図である。

【図6】本実施形態に係る記憶部b113が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。

【図7】本実施形態に係る移動局装置a1の構成を示す概略ブロック図である。

【図8】本実施形態に係る記憶部a113が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。

【図9】本実施形態に係る送信電力制御用フォーマットの構成の一例を示す図である。

【図10】本実施形態に係る移動局装置a1の上りリンク共用チャネルに対するT P Cコマンドの適用方法を示す図である。

【図11】本実施形態に係る基地局装置b1の動作の一例を示すフロー図である。

【図12】本実施形態に係る移動局装置a1の動作の一例を示すフロー図である。

【図13】この発明の第2の実施形態に係る基地局装置b2の構成を示す概略ブロック図である。

【図14】本実施形態に係る記憶部b213が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。

【図15】この発明の第2の実施形態に係る移動局装置a2の構成を示す概略ブロック図である。

【図16】本実施形態に係る記憶部a213が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。

【図17】本実施形態に係る移動局装置a2の上りリンク共用チャネルに対するT P Cコマンドの適用方法を示す図である。

【図18】この発明の第3の実施形態に係る基地局装置b3の構成を示す概略ブロック図である。

【図19】本実施形態に係る記憶部b313が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。

【図20】この発明の第3の実施形態に係る移動局装置a3の構成を示す概略ブロック図である。

【図21】本実施形態に係る記憶部a313が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。

【図22】本実施形態に係る移動局装置a3の上りリンク共用チャネルに対するT P Cコマンドの適用方法を示す図である。

10

20

30

40

50

【0048】

(第1の実施形態)

以下、図面を参照しながら本発明の第1の実施形態について詳しく説明する。

【0049】

<無線通信システムについて>

図1は、本発明の第1実施形態に係る無線通信システムの概念図である。図1において、無線通信システムは、移動局装置A1～A3、及び基地局装置B1を具備する。移動局装置A1～A3と基地局装置B1とは、後述する周波数帯域集約を用いた通信を行う。

図1は、基地局装置B1から移動局装置A1～A3への無線通信（下りリンク）では、下りリンクパイロットチャネル（または、「下りリンクリファレンスシグナル（Downlink Reference Signal；DL RS）」とも称する。）、報知チャネル（Physical Broadcast Channel；PBCH）、下りリンク制御チャネル（Physical Downlink Control Channel；PDCCH）、下りリンク共用チャネル（Physical Downlink Shared Channel；PDSCH）、マルチキャストチャネル（Physical Multicast Channel；PMCH）、制御フォーマットインディケータチャネル（Physical Control Format Indicator Channel；PCFICH）、HARQインディケータチャネル（Physical Hybrid ARQ Indicator Channel；PHICH）が割り当てられることを示す。

【0050】

また、図1は、移動局装置A1～A3から基地局装置B1への無線通信（上りリンク）では、上りリンクパイロットチャネル（または、「上りリンクリファレンスシグナル（Uplink Reference Signal；UL RS）」とも称する。）、上りリンク制御チャネル（PUCCH：Physical Uplink Control Channel）、上りリンク共用チャネル（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）、ランダムアクセスチャネル（PRACH：Physical Random Access Channel）が割り当てられることを示す。上りリンクリファレンスシグナルには、上りリンク共用チャネル、又は上りリンク制御チャネルと時間多重されて送信され、上りリンク共用チャネルと上りリンク制御チャネルの伝搬路補償に用いられる復調リファレンスシグナル（Demodulation Reference Signal）と、上りリンクの伝搬路の状況を推定するのに用いられるサウンディングリファレンスシグナル（Sounding Reference signal）がある。

以下、移動局装置A1～A3を移動局装置a1といい、基地局装置B1を基地局装置b1という。

【0051】

<周波数帯域集約について>

図2は、本実施形態に係る周波数帯域集約処理の一例を示す図である。図2において、横軸は周波数領域、縦軸は時間領域を示す。

図2に示すように、下りリンクのサブフレームD1は、20MHzの帯域幅を持った3つのキャリア要素（DCC-1：Downlink Component Carrier-1、DCC-2、DCC-3）のサブフレームによって構成されている。この下りリンクのキャリア要素（下りキャリア要素という）のサブフレーム各々には、格子状の線でハッチングした領域が示す下りリンク制御チャネルと、ハッチングをしない領域が示す下りリンク共用チャネルと、が時間多重されて割り当てられる。

一方、上りリンクのサブフレームU1は、20MHzの帯域幅を持った3つのキャリア要素（UCC-1：Uplink Component Carrier-1、UCC-2、UCC-3）によって構成されている。この上りリンクのキャリア要素（上りキャリア要素という）のサブフレーム各々には、斜めの格子状の線でハッチングした領域が示す

上りリンク制御チャンネルと、左斜線でハッチングした領域が示す上りリンク共用チャンネルと、が周波数多重されて割り当てられる。

【0052】

例えば、基地局装置b1は、ある下りリンクのサブフレームにおいて、3つの下りキャリア要素のうち1個又は複数の下りキャリア要素の下りリンク共用チャンネルに信号を配置して、移動局装置a1へ送信する。また、移動局装置a1は、ある上りリンクのサブフレームにおいて、3つの上りキャリア要素のうち1個又は複数の上りキャリア要素の上りリンク共用チャンネルに信号を配置して、基地局装置b1へ送信する。

【0053】

<下りリンク無線フレームについて>

10

図3は、本実施形態に係る下りリンクの無線フレームの構成の一例を示す概略図である。図3は、ある下りキャリア要素における無線フレームの構成を示す。図3において、横軸は時間領域、縦軸は周波数領域である。

図3に示すように、下りキャリア要素の無線フレームは、複数の下りリンクの物理リソースブロック(PRB; Physical Resource Block)ペア(例えば、図3の破線で囲まれた領域)から構成されている。この下りリンクの物理リソースブロックペアは、無線リソースの割り当てなどの単位であり、予め決められた幅の周波数帯(PRB帯域幅)及び時間帯(2個のスロット=1個のサブフレーム)からなる。

1個の下りリンクの物理リソースブロックペアは、時間領域で連続する2個の下りリンクの物理リソースブロック(PRB帯域幅×スロット)から構成される。1個の下りリンクの物理リソースブロック(図3において、太線で囲まれている単位)は、周波数領域において12個のサブキャリアから構成され、時間領域において7個のOFDMシンボルから構成される。

20

【0054】

時間領域においては、7個のOFDMシンボルから構成されるスロット、2個のスロットから構成されるサブフレーム、10個のサブフレームから構成される無線フレームがある。周波数領域においては、下りキャリア要素の帯域幅に応じて複数の下りリンクの物理リソースブロック(PRB)が配置される。尚、1個のサブキャリアと1個のOFDMシンボルから構成されるユニットを下りリンクのリソースエレメント(Resource Element; RE)と称する。

30

【0055】

以下、下りリンクの無線フレーム内に割り当てられるチャンネルについて説明をする。

下りリンクの各サブフレームでは、例えば、下りリンク制御チャンネルと、下りリンク共用チャンネルと、下りリンクリファレンスシグナルとが割り当てられる。下りリンク制御チャンネルはサブフレームの先頭のOFDMシンボルから配置され、下りリンク共用チャンネルはサブフレームの残りのOFDMシンボルに配置される。下りリンクパイロットチャンネルについては、説明の簡略化のため図3において図示を省略するが、下りリンクパイロットチャンネルは周波数領域と時間領域において分散して配置される。

【0056】

まず、下りリンク制御チャンネルに配置する信号について説明をする。

40

下りリンク制御チャンネルには、下りリンクグラント(Downlink grant)、上りリンクグラント(Uplink grant)、送信電力制御用フォーマット(送信電力制御用の制御チャンネルの情報フォーマット)などの情報フォーマットで構成される、通信の制御に用いられる情報である下りリンク制御情報(Downlink Control Information; DCI)の信号が配置される。

【0057】

尚、下りリンクグラントは、下りリンク共用チャンネルに対する変調方式を示す情報、符号化方式を示す情報、無線リソースの割り当てを示す情報、HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)に関する情報、下りリンクグラントが無線リソースの割り当てを示す下りリンク共用チャンネルに対するACK(ACKnowledgment)

50

l e d g e m e n t ; 肯定応答) / N A C K (N e g a t i v e - A C K n o w l e d g e m e n t ; 否定応答)を送信する上りキャリア要素の上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンド(Transmission Power Control command)などから構成される。また、上りリンクグラントは、上りリンク共用チャンネルに対する変調方式を示す情報、符号化方式を示す情報、無線リソースの割り当てを示す情報、HARQに関する情報、上りリンクグラントが無線リソースの割り当てを示す上りリンク共用チャンネルと、上りリンク共用チャンネルと同じ上りキャリア要素のサウンディングリファレンスシグナルに対するTPCコマンドなどから構成される。

尚、HARQとは、例えば、移動局装置a1(基地局装置b1)がデータ情報の復号の成否(ACK/NACK)を基地局装置b1(移動局装置a1)に送信し、移動局装置a1(基地局装置b1)が誤りによりデータ情報を復号できない(NACK)場合に基地局装置b1(移動局装置a1)が信号を再送し、移動局装置a1(基地局装置b1)が再度受信した信号とすでに受信した信号との合成信号に対して復号処理を行う技術である。

【0058】

また、送信電力制御用フォーマットは複数の移動局装置a1の上りキャリア要素各々の上りリンク共用チャンネル、又は上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドから構成される。送信電力制御用フォーマットに含まれる1つのTPCコマンドのビット数は全て同じであり、送信電力制御用フォーマットには上りリンク共用チャンネルと上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドは同時に含まれない。また、送信電力制御用フォーマットに含まれる1つのTPCコマンドのビット数は基地局装置b1が選択し、選択したビット数を移動局装置a1に通知する。

尚、下りリンクグラント、上りリンクグラント、送信電力制御用フォーマットで受信したTPCコマンドは予め定められた時間後から適用する。また、本実施形態では、TPCコマンドを受信する毎に、受信したTPCコマンドだけを送信電力制御に適用するが、今までに受信したTPCコマンドの値を累積した値を適用するようにしてもよい。

【0059】

下りリンク制御情報には、下りリンク制御情報のビット系列から生成した巡回冗長検査(Cyclic Redundancy Check; CRC)符号と、識別子とで排他的論理和を行なった系列を付加する。移動局装置a1は、更に、この系列を割り当てられた識別子で排他的論理和を行なうことで巡回冗長検査符号を取得することができる。つまり、移動局装置a1は、下りリンク制御チャンネルに含まれている識別子から下りリンク制御チャンネルが自装置宛てに送信されたものかを判定することができる。

【0060】

特定の移動局装置a1宛てに送信する下りリンクグラント、上りリンクグラントには、基地局装置b1が移動局装置a1毎に割り当てる識別子である、C-RNTI(Cell-Radio Network Temporary Identifier)が含まれる。送信電力制御用フォーマットには、基地局装置b1が複数の移動局装置a1に割り当てる識別子である、TPC-PUCCH-RNTI(Transmission Power Control-Physical Uplink Control Channel-Radio Network Temporary Identifier)、またはTPC-PUSCH-RNTI(Transmission Power Control-Physical Uplink Shared Channel-Radio Network Temporary Identifier)が含まれており、移動局装置a1は送信電力制御用フォーマットにTPC-PUCCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIのいずれかが含まれているかによって、送信電力制御用フォーマットに含まれているTPCコマンドが上りリンク制御チャンネルに対するものであるか、上りリンク共用チャンネルとサウンディングリファレンスシグナルに対するものであるかを判定する。

【0061】

次に、下りリンク共用チャンネルに配置する信号について説明をする。

下りリンク共用チャネルには、データ情報（トランスポートブロック；Transport Block）の信号（データ信号という）が配置される。下りリンク共用チャネルの無線リソースは、下りリンクグラントを用いて割り当てられ、この下りリンクグラントを含む下りリンク制御チャネルと同一の下りリンクのサブフレームに配置される。本実施形態では、下りリンク制御チャネルと下りリンク制御チャネルにより無線リソースの割り当てを示された下りリンク共用チャネルは同じ下りキャリア要素に配置される。尚、本発明はこれに限らず、下りリンクグラントから下りリンク共用チャネルを配置する下りキャリア要素を識別するようにし、下りリンク制御チャネルと下りリンク制御チャネルにより無線リソースの割り当てを示された下りリンク共用チャネルを異なる下りキャリア要素に配置してもよい。

10

【0062】

以下、下りリンク制御チャネルを配置する無線リソースについて説明をする。

下りリンク制御チャネルは、1つまたはそれ以上の制御チャネル要素（Control Channel Element；CCE）に配置される。制御チャネル要素は、下りキャリア要素内の周波数時間領域において分散している複数のリソースエレメントグループ（Resource Element Group；REG。また、mini-CCEとも称する。）から構成される。リソースエレメントグループは、同一の下りキャリア要素の、同一OFDMシンボル内において、下りリンクリファレンスシグナルを除いて、周波数領域で連続している4個の下りリンクのリソースエレメントから構成される。例えば、下りリンク制御チャネルは制御チャネル要素を識別する番号が連続している1個、2個、4個、または8個の制御チャネル要素に配置される。

20

【0063】

また、予め定められた制御チャネル要素で構成される共通探索空間（Common Search Space）と、移動局装置a1毎に同じ、または異なる制御チャネル要素で構成される移動局装置固有探索空間（User Equipment-specific Search Space）が下りキャリア要素毎に構成される。共通探索空間と移動局装置固有探索空間は、下りリンク制御チャネルが配置される制御チャネル要素の数毎に異なる共通探索空間と移動局装置固有探索空間が構成される。つまり、下りリンク制御チャネルが1個、2個、4個、8個の制御チャネル要素に配置される場合、4つの移動局装置固有探索空間が構成される。また、異なる共通探索空間と移動局装置固有探索空間は、同じ制御チャネル要素を用いて構成されてもよい。

30

【0064】

共通探索空間には、送信電力制御用フォーマットなどの複数の移動局装置a1宛ての情報を含む下りリンク制御チャネルと、特定の移動局装置a1宛の下りリンクグラント、上りリンクグラントなどの情報を含む下りリンク制御チャネルが配置される。移動局装置固有探索空間には、移動局装置固有探索空間をモニターしている移動局装置a1宛ての下りリンクグラント、上りリンクグラントなどの情報を含む下りリンク制御チャネルが配置される。また、基地局装置b1は、移動局装置a1毎に共通探索空間で下りリンク制御チャネルを監視する下りキャリア要素を設定し、設定した下りキャリア要素を移動局装置a1に通知する。以下、移動局装置a1毎に設定される共通探索空間を監視する下りキャリア要素のことを、アンカー下りキャリア要素（anchor Downlink Component Carrier）と称する。

40

【0065】

<上りリンク無線フレームについて>

図4は、本実施形態に係る上りリンクの無線フレームの構成の一例を示す概略図である。図4は、ある上りキャリア要素における無線フレームの構成を示す。図4において、横軸は時間領域、縦軸は周波数領域である。

図4に示すように、上りキャリア要素の無線フレームは、複数の上りリンクの物理リソースブロック（PRB；Physical Resource Block）ペア（例えば、図4の破線で囲まれた領域）から構成されている。この上りリンクの物理リソースブ

50

ックペアは、無線リソースの割り当てなどの単位であり、予め決められた幅の周波数帯（PRB帯域幅）及び時間帯（2個のスロット＝1個のサブフレーム）からなる。

1個の上りリンクの物理リソースブロックペアは、時間領域で連続する2個の上りリンクの物理リソースブロック（PRB帯域幅×スロット）から構成される。1個の上りリンクの物理リソースブロック（図4において、太線で囲まれている単位）は、周波数領域において12個のサブキャリアから構成され、時間領域において7個のSC-FDMAシンボルから構成される。

【0066】

時間領域においては、7個のSC-FDMAシンボルから構成されるスロット、2個のスロットから構成されるサブフレーム、10個のサブフレームから構成される無線フレームがある。周波数領域においては、上りキャリア要素の帯域幅に応じて複数の上りリンクの物理リソースブロック（PRB）が配置される。尚、1個のサブキャリアと1個のSC-FDMAシンボルから構成されるユニットを上りリンクのリソースエレメント（Resource Element；RE）と称する。

【0067】

以下、上りリンクの無線フレーム内に割り当てられるチャンネルについて説明をする。

上りリンクの各サブフレームでは、例えば、上りリンク制御チャンネル、上りリンク共用チャンネル、及び上りリンクリファレンスシグナルが割り当てられる。

上りリンク制御チャンネルは、上りキャリア要素の帯域幅の両端の上りリンクの物理リソースブロックペア（左斜線でハッチングされた領域）に割り当てられる。尚、上りリンク制御チャンネルは周波数領域と時間領域において拡散符号により拡散し、符号多重をする。上りリンク共用チャンネルは、上りリンク制御チャンネル以外の上りリンクの物理リソースブロックペア（ハッチングされない領域）に割り当てられる。尚、移動局装置a1は、ある1つの上りリンクのサブフレームにおいて、上りリンク制御チャンネル及び上りリンク共用チャンネルの両方に信号を配置しない。

復調リファレンスシグナル（図示せず）は、上りリンク共用チャンネル及び上りリンク制御チャンネルに時間多重されて割り当てられる。サウンディングリファレンスシグナルは、時間領域において、基地局装置b1が移動局装置a1毎に設定した周期のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルに配置され。周波数領域において、基地局装置b1が移動局装置a1毎に設定した周波数領域に配置される。

【0068】

まず、上りリンク制御チャンネルに配置される信号について説明をする。

上りリンク制御チャンネルには、チャンネル品質情報、スケジューリング要求（SR：Scheduling Request）、ACK/NACKなど、通信の制御に用いられる情報である上りリンク制御情報（Uplink Control Information；UCI）の信号が配置される。

尚、チャンネル品質情報は、移動局装置a1が下りリンクのリファレンスシグナルで測定した下りリンクのチャンネルの伝送品質を示す情報である。また、スケジューリング要求は、移動局装置a1が基地局装置b1に上りリンクの無線リソースの割り当てを要求するときに送信する情報である。また、ACK/NACKは、移動局装置a1が受信した下りリンク共用チャンネルの復号の成否を示す情報である。

【0069】

チャンネル品質情報とスケジューリング要求を送信するための上りリンク制御チャンネルの無線リソースは、移動局装置a1毎に基地局装置b1が周期的に割り当てる。ACK/NACKを送信するための上りリンク制御チャンネルの無線リソースは、周波数領域において、ACK/NACKが対応する下りリンク共用チャンネルの無線リソースの割り当てを示す下りリンクグラントを配置した制御チャンネル要素に対応する上りリンク制御チャンネルの無線リソースであり、時間領域において下りリンク共用チャンネルを受信してから予め定められた時間後の無線リソースが用いられる。本実施形態では、同じ上りキャリア要素のACK/NACKの無線リソースは、同じ下りキャリア要素の下りリンク制御チャンネルの無線

リソースと対応させる。また、下りリンクグラントに含まれる上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドは、下りリンクグラントが対応するACK/NACKの無線リソースが配置される上りキャリア要素に対するものである。

【0070】

次に、上りリンク共用チャンネルに配置される信号について説明をする。

上りリンク共用チャンネルには、上りリンク制御情報以外の情報であるデータ情報（トランスポートブロック；Transport Block）の信号（データ信号という）が配置される。上りリンク共用チャンネルの無線リソースは、上りリンクグラントを用いて割り当てられ、この上りリンクグラントを受信したサブフレームから予め定められた時間後のサブフレームに配置される。本実施形態では、移動局装置a1は上りリンクグラントを受信した下りキャリア要素から、上りリンクグラントが無線リソース割り当てを示す上りリンク共用チャンネルが配置される上りキャリア要素を判定する。また、上りリンクグラントに含まれる上りリンク共用チャンネルとサウンディングリファレンスシグナルに対するTPCコマンドは上りリンクグラントが対応する上りリンク共用チャンネルが配置される上りキャリア要素に対するものである。尚、本発明はこれに限らず、上りリンクグラントから上りリンク共用チャンネルが配置される上りキャリア要素が識別されるようにしてもよい。

【0071】

＜基地局装置b1の構成について＞

図5は、本実施形態に係る基地局装置b1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置b1は、上位層処理部b11、制御部b12、受信処理部b13、複数の受信アンテナ、送信処理部b14、及び、複数の送信アンテナ、を含んで構成される。また、上位層処理部b11は、無線リソース制御部b111と送信電力制御部b112と記憶部b113を含んで構成される。尚、図5では、受信アンテナと送信アンテナとを別の構成としたが、信号の入出力を切り替える作用のあるサイリスタなどを用いてアンテナを共有するようにしてもよい。

【0072】

上位層処理部b11は、上位ノードから取得した下りキャリア要素毎のデータ情報などを、送信処理部b14に出力する。また、上位層処理部b11は、パケットデータ統合プロトコル（PDCCP：Packet Data Convergence Protocol）層、無線リンク制御（RLC：Radio Link Control）層、無線リソース制御（RRC：Radio Resource Control）層の処理を行う。上位層処理部b11の無線リソース制御部b111は、移動局装置a1各々の各種設定情報、通信状態、及び、バッファ状況の管理などを行っている。上位層処理部b11の送信電力制御部b112は、移動局装置a1各々の上りリンクの送信電力の管理を行なっている。上位層処理部b11の記憶部b113は無線リソース制御部b111、及び送信電力制御部b112が設定した移動局装置a1各々の各種設定情報を記憶している。

【0073】

上記の処理において、上位層処理部b11が備える無線リソース制御部b111は、基地局装置b1が無線通信に用いることのできる下りキャリア要素と上りキャリア要素の数、及び移動局装置a1が同時に送信、又は受信することのできる下りキャリア要素と上りキャリア要素の数に応じて、複数の上りキャリア要素と下りキャリア要素を移動局装置a1に割り当てる。また、無線リソース制御部b111は、下りキャリア要素に収容している移動局装置a1の数、移動局装置a1から受信した下りキャリア要素の伝搬路の品質を示すチャンネル品質情報に基づき、この移動局装置a1宛の送信電力制御用フォーマットを送信するアンカー下りキャリア要素を移動局装置a1に割り当てる。また、無線リソース制御部b111は、移動局装置a1に、移動局装置a1や下りリンク制御情報を識別するためのC-RNTI、送信電力制御用フォーマットを識別するためのTPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTIとTPCコマンドの番号（フィールド）を割り当て、通知する。

【0074】

また、無線リソース制御部 b 1 1 1 は、下りキャリア要素と上りキャリア要素を複数選択し、選択した各下りキャリア要素と上りキャリア要素内の無線リソースを、データ情報を配置する無線リソースとして移動局装置 a 1 に割り当てる。無線リソース制御部 b 1 1 1 は、当該割り当てを示す下りリンクグラントと上りリンクグラントを下りリンク制御情報として、送信処理部 b 1 4 を介して、移動局装置 a 1 に送信する。また、下りリンクグラントと上りリンクグラントには、下りリンクグラント又は上りリンクグラントが対応する移動局装置 a 1 に割り当てた C-RNTI と巡回冗長検査符号の排他的論理和を行なった系列が付加される。

【0075】

また、無線リソース制御部 b 1 1 1 は、移動局装置 a 1 各々の各種設定情報、通信状態、及び、バッファ状況の管理などを行う。また、無線リソース制御部 b 1 1 1 は、各下りキャリア要素の各チャンネルに配置する情報を生成、又は上位ノードから取得し、下りキャリア要素毎に送信処理部 b 1 4 に出力する。例えば、無線リソース制御部 b 1 1 1 は、下りリンク制御情報を生成し、送信処理部 b 1 4 に出力する。

【0076】

また、無線リソース制御部 b 1 1 1 は、移動局装置 a 1 から上りリンク制御チャンネルで通知された上りリンク制御情報（ACK/NACK、チャンネル品質情報、スケジューリング要求、及び移動局装置 a 1 のバッファの状況）や無線リソース制御部 b 1 1 1 が設定した移動局装置 a 1 各々の各種設定情報に基づき、受信処理部 b 1 3 及び送信処理部 b 1 4 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 b 1 2 に出力する。例えば、無線リソース制御部 b 1 1 1 は、送信処理部 b 1 4 が送信電力制御用フォーマットを配置する場合、送信電力制御用フォーマットに含まれる TPC コマンドに対応する移動局装置 a 1 に割り当てたアンカー下りキャリア要素の共通探索空間に送信電力制御用フォーマットを配置するよう、制御部 b 1 2 に制御情報を出力する。

【0077】

上記の処理において、上位層処理部 b 1 1 が備える送信電力制御部 b 1 1 2 は、他の基地局装置 b 1 から通知される情報や、移動局装置 a 1 から受信した上りリンクのチャンネルの受信電力などに基づいて、移動局装置 a 1 各々の上りキャリア要素毎に、上りリンクのチャンネルの送信電力を決定する。他の基地局装置 b 1 から通知される情報は、自装置と通信している移動局装置 a 1 が与える他の基地局装置 b 1 への干渉量や、他の基地局装置 b 1 と通信している移動局装置 a 1 がこれから自装置に与える干渉量についての情報である。送信電力制御部 b 1 1 2 は、移動局装置 a 1 各々の上りキャリア要素毎の上りリンクのチャンネルの送信電力を決定したら、上りキャリア要素毎の送信電力を制御するための TPC コマンドの値を決定し、TPC コマンドの情報を生成する。

【0078】

また、送信電力制御部 b 1 1 2 は、同じアンカー下りキャリア要素を割り当て、更に同じ TPC-PUCCH-RNTI や TPC-PUSCH-RNTI を割り当てた移動局装置 a 1 に対する TPC コマンドをまとめて送信電力制御用フォーマットを生成し、送信処理部 b 1 4 を介して、移動局装置 a 1 に送信する。また、送信電力制御部 b 1 1 2 は、上りリンクグラント、又は下りリンクグラントがある場合は、上りリンクグラント、又は下りリンクグラントが対応する上りキャリア要素に対する TPC コマンドを含め、送信処理部 b 1 4 を介して、移動局装置 a 1 に送信する。また、送信電力制御用フォーマットには、送信電力制御用フォーマットに対応する複数の移動局装置 a 1 に割り当てた TPC-PUCCH-RNTI 又は TPC-PUSCH-RNTI と巡回冗長検査符号の排他的論理和を行なった系列が付加される。送信電力制御用フォーマットに含まれる TPC コマンドが上りリンク制御チャンネルに対するものである場合は、TPC-PUCCH-RNTI が用いられ、上りリンク共用チャンネルに対応するものである場合は、TPC-PUSCH-RNTI が用いられる。

【0079】

上位層処理部 b 1 1 の記憶部 b 1 1 3 は、無線リソース制御部 b 1 1 1 と送信電力制御

10

20

30

40

50

部b112が設定した移動局装置a1各々の各種設定情報を記憶している。図6は、本実施形態に係る記憶部b113が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。図6では、N個の移動局装置a1各々(A1、A2、・・・、AN)に対する設定情報を記憶しており、上位層処理部b11の無線リソース制御部b111と送信電力制御部b112が移動局装置a1各々に設定した、アンカー下りキャリア要素の番号と、TPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIの識別子(16進数)と、TPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTI毎に、移動局装置a1各々の上りキャリア要素が対応する送信電力制御用フォーマットに含まれるTPCコマンドの番号と、現在TPCコマンドで移動局装置a1各々に指示している送信電力の値を表の形式で記憶している。尚、移動局装置a1に割り当てていない上りキャリア要素に対するTPCコマンドの番号と送信電力は空欄としている。

10

【0080】

本実施形態では、基地局装置b1は、図6の移動局装置A1と移動局装置ANのように、同じアンカー下りキャリア要素を割り当てた移動局装置a1には、同じTPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIを割り当てる。こうすることで、基地局装置b1は、1つのTPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIを含む送信電力制御用フォーマットを1つの下りキャリア要素で送信すればよくなる。また、基地局装置b1は、同じアンカー下りキャリア要素を割り当てた移動局装置a1の数が、送信電力制御用フォーマットで送信できるTPCコマンドの数よりも多い場合は、同じアンカー下りキャリア要素を割り当てた移動局装置a1を複数のグループにわけ、同じグループの移動局装置a1各々に同じTPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIを割り当てる。

20

【0081】

尚、異なるアンカー下りキャリア要素を割り当てられた移動局装置a1に割り当てられるTPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIは同じであっても、異なってもよい。基地局装置b1は、異なるアンカー下りキャリア要素を割り当てた移動局装置a1に対して同じTPC-PUSCH-RNTI、又はTPC-PUSCH-RNTIを割り当てることで、下りキャリア要素毎にTPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIを再利用することができ、識別子のリソース(識別子に用いるビット数で表現できる情報資源)を削減することができる。

30

【0082】

また、基地局装置b1が異なるアンカー下りキャリア要素を割り当てた移動局装置a1に割り当てるTPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIを必ず異なるようにすることで、1つのTPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIには1つの移動局装置のグループだけに対応することになり、基地局装置b1の識別子の管理が簡単になり、基地局装置b1の構造を簡略化することができる。

尚、本実施形態では、送信電力制御用フォーマットに含まれる1つのTPCコマンドのビット数に関係なく、同じTPCコマンドの番号を割り当てているが、送信電力制御用フォーマットに含まれる1つのTPCコマンドのビット数毎に、異なるTPCコマンドの番号を割り当ててもよい。

40

【0083】

制御部b12は、上位層処理部b11からの制御情報に基づいて、受信処理部b13及び送信処理部b14の制御を行う制御信号を生成する。制御部b12は、生成した制御信号を受信処理部b13、及び送信処理部b14に出力して受信処理部b13、及び送信処理部b14の制御を行う。

【0084】

受信処理部b13は、制御部b12から入力された制御信号に従って、受信アンテナを介して移動局装置a1から受信した受信信号を復調、復号し、復号した情報を上位層処理部b11に出力する。

具体的には、受信処理部b13は、各受信アンテナを介して受信した各上りキャリア要

50

素の信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート）、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分及び直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。受信部は、変換したデジタル信号からガードインターバル（Guard Interval；GI）に相当する部分を除去する。受信部は、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform；FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出する。

【0085】

受信処理部b13は、抽出した信号を上りキャリア要素毎に、上りリンク制御チャンネル、上りリンク共用チャンネル、復調リファレンスシグナル及びサウンディングリファレンスシグナルに配置された信号に、それぞれ分離する。また、上りリンク制御チャンネルは符号多重されているため、逆拡散を行ない分離する。尚、この分離は、予め基地局装置b1が決定して移動局装置a1各々に通知した無線リソースの割当情報に基づいて行われる。また、分離した上りリンクリファレンスシグナルから伝搬路の推定値を求め、上りリンク制御チャンネルと上りリンク共用チャンネルの伝搬路の補償を行なう。

10

【0086】

受信処理部b13は、上りリンク共用チャンネルを逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform；IDFT）し、変調シンボルを取得し、上りリンク制御チャンネルと上りリンク共用チャンネルの変調シンボルそれぞれに対して、二位相偏移変調（Binary Phase Shift Keying；BPSK）、4相位相偏移変調（Quadrature Phase Shift Keying；QPSK）、16値直交振幅変調（16 Quadrature Amplitude Modulation；16QAM）、64値直交振幅変調（64 Quadrature Amplitude Modulation；64QAM）等の予め定められた、又は基地局装置b1が移動局装置a1各々に上りリンクグラントで予め通知した変調方式を用いて受信信号の復調を行なう。

20

【0087】

受信処理部b13は、復調した上りリンク制御チャンネルと上りリンク共用チャンネルの符号化ビットを、予め定められた符号化方式の、予め定められた、又は基地局装置b1が移動局装置a1各々に上りリンクグラントで予め通知した符号化率で復号を行ない、データ情報と、上りリンク制御情報を上位層処理部b11へ出力する。

30

【0088】

受信処理部b13は、移動局装置a1各々から受信した上りリンクリファレンスシグナルや上りリンク共用チャンネルの受信信号の受信電力などを測定し、上りキャリア要素のチャンネルの伝送品質を測定し、上位層処理部b11に出力する。

【0089】

送信処理部b14は、制御部b12から入力された制御信号に従って、下りリンクリファレンスシグナルを生成し、上位層処理部b11から入力されたデータ情報、下りリンク制御情報を符号化、及び変調し、下りリンク制御チャンネル、及び下りリンク共用チャンネルに配置し、生成した下りリンクリファレンスシグナルと多重して、送信アンテナを介して移動局装置a1に信号を送信する。

40

具体的には、送信処理部b14は、上位層処理部b11から入力された下りキャリア要素各々の下りリンク制御情報、及びデータ情報を、制御部b12から入力された制御信号に従って、ターボ符号化、畳込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行い、符号化ビットをQPSK、16QAM、64QAM等の変調方式で変調する。また、基地局装置b1を識別するためのセル識別子などを基に予め定められた規則で求まる、移動局装置a1が既知の系列を下りリンクリファレンスシグナルとして生成し、下りリンク制御チャンネルと下りリンク共用チャンネルと下りリンクリファレンスシグナルを多重する。

【0090】

尚、送信電力制御用フォーマットは、送信電力制御用フォーマットに含まれるTPCコ

50

マンドが対応する移動局装置 a 1 に割り当てられたアンカー下りキャリア要素の共通探索空間に多重され、下りリンクグラント及び上りリンクグラントは、下りリンクグラント及び上りリンクグラントに対応する移動局装置 a 1 に割り当てられたアンカー下りキャリア要素の共通探索空間、又はこの移動局装置 a 1 に割り当てられた下りキャリア要素毎の移動局装置固有探索空間に多重される。

【0091】

送信処理部 b 1 4 は、多重した変調シンボルを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform; IFFT) して、OFDM方式の変調を行い、OFDM変調されたOFDMシンボルにガードインターバルを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分及び直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換 (アップコンバート) し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送信アンテナに出力して送信する。

10

【0092】

<移動局装置 a 1 の構成について>

図 7 は、本実施形態に係る移動局装置 a 1 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、移動局装置 a 1 は、上位層処理部 a 1 1、制御部 a 1 2、受信処理部 a 1 3、複数の受信アンテナ、送信処理部 a 1 4、及び、複数の送信アンテナ、を含んで構成される。また、上位層処理部 a 1 1 は、無線リソース制御部 a 1 1 1 と送信電力制御部 a 1 1 2 と記憶部 a 1 1 3 を含んで構成される。また、送信処理部 a 1 4 は、電力増幅部 a 1 4 1 を含んで構成される。尚、図 7 では、受信アンテナと送信アンテナとを別の構成としたが、信号の入出力を切り替える作用のあるサイリスタなどを用いてアンテナを共有するようにしてもよい。

20

【0093】

上位層処理部 a 1 1 は、ユーザの操作等により生成した上りキャリア要素毎のデータ情報を、送信処理部 a 1 4 に出力する。また、上位層処理部 a 1 1 は、パケットデータ統合プロトコル層、無線リンク制御層、無線リソース制御層の処理を行う。上位層処理部 a 1 1 が備える無線リソース制御部 a 1 1 1 は、自装置の各種設定情報、通信状態、及び、バッファ状況の管理などを行っている。上位層処理部 a 1 1 の送信電力制御部 a 1 1 2 は、自装置の上りリンクの送信電力の管理を行なっている。上位層処理部 a 1 1 の記憶部 a 1 1 3 は無線リソース制御部 a 1 1 1 が管理している自装置の各種設定情報を記憶している。

30

【0094】

上記の処理において、上位層処理部 a 1 1 が備える無線リソース制御部 a 1 1 1 は、自装置が割り当てられた下りキャリア要素と上りキャリア要素、アンカー下りキャリア要素、C-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI などの各種設定情報の管理を行なう。また、無線リソース制御部 a 1 1 1 は、各上りキャリア要素の各チャネルに配置する情報を生成し、上りキャリア要素毎に送信処理部 a 1 4 に出力する。例えば、無線リソース制御部 a 1 1 1 は、HARQ 処理の結果に応じて下りリンク共用チャネルのデータ情報に対する ACK/NACK を生成し、生成した ACK/NACK を送信処理部 a 1 4 に出力する。

40

【0095】

無線リソース制御部 a 1 1 1 は、基地局装置 b 1 から下りリンク制御チャネルで通知された下りリンク制御情報 (例えば、下りリンクグラント、上りリンクグラント) や、無線リソース制御部 a 1 1 1 が管理する自装置の各種設定情報に基づき、受信処理部 a 1 3、及び送信処理部 a 1 4 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 a 1 2 に出力する。例えば、無線リソース制御部 a 1 1 1 は、受信処理部 a 1 3 が下りリンク制御チャネルをモニターする場合、送信電力制御用フォーマットをアンカー下りキャリア要素の共通探索空間でモニターし、自装置宛ての下りリンクグラントと上りリンクグラントをアンカー下りキャリア要素の共通探索空間と、下りキャリア要素各々の移動局装置固有探索空間でモ

50

ニターするよう、制御部 a 1 2 に制御情報を出力する。

【0096】

上記の処理において、上位層処理部 a 1 1 が備える送信電力制御部 a 1 1 2 は、基地局装置 b 1 から通知される T P C コマンドや移動局装置 a 1 が下りリンクリファレンスシグナルから測定したパスロスなどから上りリンクのチャンネルの送信電力の制御を行っており、電力増幅部 a 1 4 1 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 a 1 2 に出力する。

【0097】

上位層処理部 a 1 1 の記憶部 a 1 1 3 は、無線リソース制御部 a 1 1 1 と送信電力制御部 a 1 1 2 が管理する自装置の各種設定情報を記憶している。図 8 は、本実施形態に係る記憶部 a 1 1 3 が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。図 8 では、自装置が基地局装置 b 1 に設定されたアンカー下りキャリア要素の番号と、T P C - P U C C H - R N T I と T P C - P U S C H - R N T I の識別子 (16 進数) と、T P C - P U C C H - R N T I と T P C - P U S C H - R N T I 毎に、自装置の上りキャリア要素が対応する送信電力制御用フォーマットに含まれる T P C コマンドの番号と、現在 T P C コマンドで自装置が指示されている送信電力の値を表の形式で記憶している。

【0098】

尚、T P C - P U C C H - R N T I が含まれる送信電力制御用フォーマットの T P C コマンドと、下りリンクグラントの T P C コマンドを同時に受信した場合、下りリンクグラントの T P C コマンドが対応する上りキャリア要素は、下りリンクグラントの T P C コマンドを適用し、下りリンクグラントの T P C コマンドが対応していない上りキャリア要素は、フォーマット 3 / 3 A の T P C コマンドを適用する。また、T P C - P U S C H - R N T I が含まれる送信電力制御用フォーマットの T P C コマンドと、上りリンクグラントの T P C コマンドを同時に受信した場合、上りリンクグラントの T P C コマンドが対応する上りキャリア要素は、上りリンクグラントの T P C コマンドを適用し、上りリンクグラントの T P C コマンドが対応していない上りキャリア要素は、フォーマット 3 / 3 A の T P C コマンドを適用する。

【0099】

図 9 は、本実施形態に係る送信電力制御用フォーマットの構成の一例を示す図である。図 9 において、送信電力制御用フォーマットには M 個の T P C コマンド (T P C # i と付された四角; i は整数) が含まれており、斜線が付された四角は M 個の T P C コマンドから生成した巡回冗長検査符号と T P C - P U C C H - R N T I (または T P C - P U S C H - R N T I) の排他的論理和を行なった系列である。

【0100】

例えば、図 8 のような設定情報を持った移動局装置 a 1 が、アンカー下りキャリア要素である D C C - 2 の下りキャリア要素の共通探索空間で、自装置に割り当てられた T P C - P U C C H - R N T I である “0001” の識別子を用いて送信電力制御用フォーマットを検出した場合、検出した送信電力制御用フォーマットの 2 番目の T P C コマンドを U C C - 1 の上りキャリア要素に対する T P C コマンド、3 番目の T P C コマンドを U C C - 2 の上りキャリア要素に対する T P C コマンド、4 番目の T P C コマンドを U C C - 3 の上りキャリア要素に対する T P C コマンドと判定し、上位層処理部 a 1 1 の記憶部 a 1 1 3 の T P C コマンドが指示する送信電力の値を更新する。

【0101】

制御部 a 1 2 は、上位層処理部 a 1 1 からの制御情報に基づいて、受信処理部 a 1 3、及び送信処理部 a 1 4 の制御を行う制御信号を生成する。制御部 a 1 2 は、生成した制御信号を受信処理部 a 1 3、及び送信処理部 a 1 4 に出力して受信処理部 a 1 3、及び送信処理部 a 1 4 の制御を行う。

【0102】

受信処理部 a 1 3 は、制御部 a 1 2 から入力された制御信号に従って、受信アンテナを介して基地局装置 b 1 から受信した受信信号を、復調、復号し、復号した情報を上位層処

10

20

30

40

50

理部 a 1 1 に出力する。また、受信処理部 a 1 3 は、検出した下りリンクリファレンスシグナルの受信品質等に基づいて、チャンネル品質情報を生成し、送信処理部 a 1 4 に出力する。

【0103】

具体的には、受信処理部 a 1 3 は、各受信アンテナを介して受信した各上りキャリア要素の信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート）、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分及び直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をディジタル信号に変換する。受信部 a 1 3 は、変換したディジタル信号からガードインターバルに相当する部分を除去する。受信部 a 1 3 は、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換を行い、周波数領域の信号を抽出する。

10

【0104】

受信処理部 a 1 3 は、抽出した信号を下りキャリア要素毎に、下りリンク制御チャンネル、下りリンク共用チャンネル、及び下りリンクリファレンスシグナルに配置された信号に、それぞれ分離する。尚、この分離は、下りリンクグラントで通知された無線リソースの割り当て情報などに基づいて行われる。また、受信処理部 a 1 3 は、分離した下りリンクリファレンスシグナルから伝搬路の推定値を求め、下りリンク制御チャンネルと下りリンク共用チャンネルの伝搬路の補償を行なう。また、受信処理部 a 1 3 は、分離した下りリンクリファレンスシグナルの受信品質等に基づいて、チャンネル品質情報を生成し、送信処理部 a 1 4 に出力する。

20

【0105】

受信処理部 a 1 3 は、下りリンク制御チャンネルに対して、Q P S K 変調方式の復調を行ない、アンカー下りキャリア要素の共通探索空間で送信電力制御用フォーマットを、アンカー下りキャリア要素の共通探索空間と設定された下りキャリア要素各々の移動局装置固有探索空間で下りリンクグラントと上りリンクグラントをモニターし、復号を試みる。下りリンク制御チャンネルの復号に成功した場合、復号した下りリンク制御情報を上位層処理部 a 1 1 に出力する。

受信処理部 a 1 3 は、下りリンク共用チャンネルに対して、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M 等の下りリンクグラントで通知された変調方式の復調を行ない、下りリンクグラントで通知された符号化率に対する復号を行い、データ情報を上位層処理部 a 1 1 へ出力する。

30

【0106】

送信処理部 a 1 4 は、制御部 a 1 2 から入力された制御信号に従って、上りリンクリファレンスシグナルを生成し、上位層処理部 a 1 1 から入力されたデータ情報、A C K / N A C K、及び受信処理部 a 1 3 から入力されたチャンネル品質情報、を符号化及び変調し、上りリンク共用チャンネル、及び上りリンク制御チャンネルに配置し、生成した上りリンクリファレンスシグナルと多重して、送信アンテナを介して基地局装置 b 1 に送信する。

【0107】

具体的には、送信処理部 a 1 4 は、上位層処理部 a 1 1 と受信処理部 a 1 3 から入力された各上りキャリア要素の上りリンク制御情報、及びデータ情報を、制御部 a 1 2 から入力された制御信号に従って、ターボ符号化、畳込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行い、符号化ビットを B P S K、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M 等の変調方式で変調する。

40

【0108】

送信処理部 a 1 4 は、基地局装置 b 1 を識別するためのセル識別子などを基に予め定められた規則で求まる、基地局装置 b 1 が既知の系列を上りリンクリファレンスシグナルとして生成する。送信処理部 a 1 4 は、上りリンク制御チャンネルの変調シンボルを符号で拡散し、上りリンク共用チャンネルの変調シンボルを並列に並び替えてから離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform; DFT）し、生成した上りリンクリファレンスシグナルと多重する。

50

【0109】

送信処理部 a 1 4 は、多重した信号を逆高速フーリエ変換して、SC-FDMA方式の変調を行い、SC-FDMA変調されたSC-FDMAシンボルにガードインターバルを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分及び直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換（アップコンバート）し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送信アンテナに出力して送信する。

【0110】

上記の処理において、電力増幅部 a 1 4 1 は、制御部 a 1 2 から入力された制御信号に従って、上りリンク制御チャンネル、上りリンク共用チャンネル、サウンディングリファレンスシグナルの送信電力を増幅する。尚、復調リファレンスシグナルの送信電力は、復調リファレンスシグナルが時間多重されるチャンネルの送信電力と同じ値に増幅される。

【0111】

<無線通信システムの動作について>

以下、無線通信システムの動作について説明をする。

図10は、本実施形態に係る移動局装置 a 1 の上りリンク共用チャンネルに対するTPCコマンドの適用方法を示す図である。図10では、移動局装置 a 1 が、図2に示すような下りキャリア要素（DCC-1、DCC-2、DCC-3）と上りキャリア要素（UCC-1、UCC-2、UCC-3）を割り当てられ、アンカー下りキャリア要素としてDCC-2を設定された場合を示す。

図10において、横軸は時間領域を示し、斜めの格子上の線が付された四角は移動局装置 a 1 に割り当てられたTPC-PUSCH-RNTIを含む送信電力制御用フォーマットを示し、縦と横の格子状の線が付された四角は上りリンクグラントを示し、斜線が付された四角は上りリンク共用チャンネルを示し、点が付された四角はサウンディングリファレンスシグナルを示し、太い矢印は送信電力制御用フォーマット、及び上りリンクグラントに含まれる上りリンク共用チャンネルとサウンディングリファレンスシグナルに対するTPCコマンドが対応する上りキャリア要素と、TPCコマンドを適用する時刻を示す。

【0112】

図10において、DCC-1で受信する上りリンクグラントに含まれるTPCコマンドはUCC-1に対するものであり、DCC-2で受信する上りリンクグラントに含まれるTPCコマンドはUCC-2に対する上りリンクグラントに対するものであり、DCC-3で受信する上りリンクグラントに含まれるTPCコマンドはUCC-3に対するものであり、DCC-2の共通探索空間で受信する送信電力制御用フォーマットには、UCC-1とUCC-2とUCC-3に対するTPCコマンドが含まれている。

【0113】

サウンディングリファレンスシグナルは上りキャリア要素各々で周期的な無線リソースが割り当てられており、下りキャリア要素DCC-i（i=1、2、3）各々で受信された上りリンクグラントの上りリンク共用チャンネルに関する情報とTPCコマンドは、上りリンクグラントが受信されてから4つのサブフレーム後の上りキャリア要素UCC-i（i=1、2、3）各々に対するものであり、アンカー下りキャリア要素DCC-2の共通探索空間で受信された送信電力制御用フォーマットのTPCコマンドは、送信電力制御用フォーマットが受信されてから4つのサブフレーム後の上りキャリア要素各々に対するものである。

【0114】

図10の太線の丸で囲んでいる上りキャリア要素UCC-1のサブフレームのように、移動局装置 a 1 は、同じ上りキャリア要素に対する上りリンクグラントのTPCコマンドと、送信電力制御用フォーマットのTPCコマンドを同時に受信した場合、上りリンクグラントのTPCコマンドを優先的に適用する。移動局装置 a 1 が、上りリンクグラントと送信電力制御用フォーマットのいずれのTPCコマンドを選択するかを予め定めておくこ

とで、移動局装置 a 1 が上りリンクグラントと送信電力制御用フォーマットで異なる T P C コマンドを受信した場合の動作を明確にすることができる。また、基地局装置 b 1 は、上りリンクグラントが対応する上りリンク共用チャネルが移動局装置 a 1 から送信されたかを検出することで、移動局装置 a 1 が上りリンクグラントを正しく受信し、T P C コマンドを適用したかを把握できるため、上りリンクグラントの T P C コマンドを優先的に選択するようにすることで、より正確な送信電力の制御を行なうことができる。尚、T P C - P U C C H - R N T I を含む送信電力制御用フォーマットと下りリンクグラントに含まれる T P C コマンドについても同様で、移動局装置 a 1 は下りリンクグラントの T P C コマンドを優先的に選択する。

【0115】

10

図 1 1 は、本実施形態に係る基地局装置 b 1 の動作の一例を示すフロー図である。

(ステップ S 1 0 0) 基地局装置 b 1 は、基地局装置 b 1 が無線通信に用いることのできる下りキャリア要素と上りキャリア要素の数、及び移動局装置 a 1 が同時に送信、又は受信することのできる下りキャリア要素と上りキャリア要素の数などに応じて、複数の上りキャリア要素と下りキャリア要素を移動局装置 a 1 に割り当てる。次に、ステップ S 1 0 1 に進む。

(ステップ S 1 0 1) 基地局装置 b 1 は、下りキャリア要素に収容している移動局装置 a 1 の数、移動局装置 a 1 から受信した下りキャリア要素の伝搬路の品質を示すチャネル品質情報に基づき、この移動局装置宛の送信電力制御用フォーマットを送信するアンカー下りキャリア要素を移動局装置 a 1 に割り当てる。次に、ステップ S 1 0 2 に進む。

20

【0116】

(ステップ S 1 0 2) 基地局装置 b 1 は、送信電力制御用フォーマット、及び送信電力制御用フォーマットに含まれる T P C コマンドが対応するチャネルを識別するための識別子 (T P C - P U C C H - R N T I、T P C - P U S C H - R N T I) と、送信電力制御用フォーマットに含まれる移動局装置 a 1 に割り当てた上りキャリア要素に対する複数の T P C コマンドを識別するための番号を移動局装置 a 1 に割り当てる。尚、基地局装置 b 1 は、同じアンカー下りキャリア要素を割り当てた移動局装置 a 1 を複数のグループにわけ、同じグループの移動局装置 a 1 各々に同じ T P C - P U C C H - R N T I と T P C - P U S C H - R N T I を割り当てる。次に、ステップ S 1 0 3 に進む。

(ステップ S 1 0 3) 基地局装置 b 1 は、他の基地局装置 b 1 から通知される、自装置と通信している移動局装置 a 1 が与える他の基地局装置 b 1 への干渉量や、移動局装置 a 1 から受信した上りリンクのチャネルの受信電力などに基づいて、移動局装置 a 1 のチャネルの送信電力を決定する。次に、ステップ S 1 0 4 に進む。

30

【0117】

(ステップ S 1 0 4) 基地局装置 b 1 は、上りリンクの各チャネルの送信電力がステップ S 1 0 3 で決定した送信電力になるよう、移動局装置 a 1 に通知する T P C コマンドを生成する。次に、ステップ S 1 0 5 に進む。

(ステップ S 1 0 5) 基地局装置 b 1 は、ステップ S 1 0 4 で生成した複数の T P C コマンドのうち、同じ識別子を割り当てた移動局装置 a 1 各々に対する T P C コマンドから送信電力制御用フォーマットを生成する。また、上りリンクグラント、又は下りリンクグラントがある場合は、上りリンクグラント、下りリンクグラントに T P C コマンドを含める。次に、ステップ S 1 0 6 に進む。

40

【0118】

(ステップ S 1 0 6) 基地局装置 b 1 は、下りリンク制御情報 (送信電力制御用フォーマット、下りリンクグラント、上りリンクグラント) を符号化、及び変調し、下りリンク制御チャネルで送信する。尚、送信電力制御用フォーマットはステップ S 1 0 1 で移動局装置 a 1 各々に割り当てられたアンカー下りキャリア要素の共通探索空間に配置され、下りリンクグラントと上りリンクグラントはアンカー下りキャリア要素の共通探索空間、又は下りキャリア要素各々の移動局装置固有探索空間に配置される。

ステップ S 1 0 6 の後、基地局装置 b 1 は、上りリンクの各チャネルの送信電力の制御

50

に関する処理を終了する。

【0119】

図12は、本実施形態に係る移動局装置a1の動作の一例を示すフロー図である。(ステップS200) 移動局装置a1は、無線通信に用いる複数の上りキャリア要素と下りキャリア要素を基地局装置b1から割り当てられる。次に、ステップS201に進む。(ステップS201) 移動局装置a1は、自装置宛の送信電力制御用フォーマットを送信されるアンカー下りキャリア要素を基地局装置b1から割り当てられる。次に、ステップS202に進む。

【0120】

(ステップS202) 移動局装置a1は、送信電力制御用フォーマット、及び送信電力制御用フォーマットに含まれるTPCコマンドが対応するチャンネルを識別するための識別子(TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI)と、送信電力制御用フォーマットに含まれる自装置に割り当てられた上りキャリア要素に対する複数のTPCコマンドを識別するための番号を基地局装置b1から割り当てられる。次に、ステップS203に進む。

(ステップS203) 移動局装置a1は、アンカー下りキャリア要素の共通探索空間でTPC-PUCCH-RNTI、及びTPC-PUSCH-RNTIを用いて送信電力制御用フォーマットを、アンカー下りキャリア要素の共通探索空間と下りキャリア要素各々の移動局装置固有探索空間でC-RNTIを用いて下りリンクグラントと上りリンクグラントをモニターし、復調、復号を試みる。次に、ステップS204に進む。

【0121】

(ステップS204) 移動局装置a1は、ステップS203で送信電力制御用フォーマット、下りリンクグラント、又は上りリンクグラントの復号に成功したら、送信電力制御用フォーマット、下りリンクグラント、又は上りリンクグラントに含まれるTPCコマンドで、移動局装置a1が記憶している上りキャリア要素各々に対するTPCコマンドの値を更新する。次に、ステップS205に進む。

(ステップS205) 移動局装置a1は、ステップS204で更新したTPCコマンドの値を、予め定められた時間後の上りリンクのサブフレームのチャンネルに適用し、上りリンクのチャンネルを送信する。

ステップS205の後、移動局装置a1は、上りリンクの各チャンネルの送信電力の制御に関する処理を終了する。

【0122】

このように、本実施形態によれば、無線通信システムは、基地局装置b1が、複数の上りキャリア要素と複数の下りキャリア要素を移動局装置a1に割り当て、移動局装置a1にアンカー下りキャリア要素を設定し、設定したアンカー下りキャリア要素を移動局装置a1に通知し、移動局装置a1の上りキャリア要素各々に対する複数のTPCコマンドを1つの下りリンク制御情報にまとめて含め、設定したアンカー下りキャリア要素で複数の上りキャリア要素に対するTPCコマンドを含む下りリンク制御情報を送信し、移動局装置a1は設定されたアンカー下りキャリア要素だけで自装置の上りキャリア要素各々に対するTPCコマンドを含む下りリンク制御情報をモニターする。これにより、無線通信システムは、基地局装置b1が移動局装置a1に上りキャリア要素各々のTPCコマンドを送信するために、1つの下りリンク制御情報だけを用いればよく、下りリンク制御情報のオーバーヘッドを減らすことができる。

また、上記実施形態において、無線通信システムは、移動局装置a1が1つの下りキャリア要素だけで下りリンク制御情報をモニターすればよく、移動局装置a1の下りリンク制御情報をモニターする際の処理の負荷を減らすことができる。

【0123】

(第2の実施形態)

以下、図面を参照しながら本発明の第2の実施形態について詳しく説明する。

【0124】

上記第1の実施形態では、無線通信システムは、基地局装置b1が移動局装置a1に割り当てた複数の下りキャリア要素のうち、1つの下りキャリア要素をアンカー下りキャリア要素として設定し、設定した1つのアンカー下りキャリア要素で送信電力制御用フォーマットを送信する場合について説明した。本実施形態では、基地局装置が、移動局装置に割り当てた複数の上りキャリア要素を複数(L個)のグループにわけ、上りキャリア要素のグループ毎に下りキャリア要素をアンカー下りキャリア要素として設定し、設定した1つまたはそれ以上のアンカー下りキャリア要素で送信電力制御用フォーマットを送信する場合について説明する。

【0125】

本実施形態に係る無線通信システムと第1の実施形態に係る無線通信システムとを比較すると、移動局装置の上位層処理部及び基地局装置の上位層処理部が異なる。しかし、他の構成要素が持つ構成及び機能は、第1の実施形態と同じであるので、第1の実施形態と同じ機能についての説明は省略する。以下、本実施形態に係る移動局装置を移動局装置a2といい、基地局装置を基地局装置b2という。

【0126】

図13は、この発明の第2の実施形態に係る基地局装置b2の構成を示す概略ブロック図である。本実施形態に係る上位層処理部b21(図13)と第1の実施形態に係る上位層処理部b11(図5)とを比較すると、無線リソース制御部b211、送信電力制御部b212、記憶部b213が異なる。しかし、他の構成要素(制御部b12、受信処理部b13、及び、送信処理部b14)が持つ機能は第1の実施形態と同じである。第1の実

【0127】

以下、基地局装置b2の上位層処理部b21の処理について説明する。

本実施形態では、上位層処理部b21は、下りキャリア要素毎のデータ情報を、送信処理部b14に出力する。また、上位層処理部b21は、パケットデータ統合プロトコル層、無線リンク制御層、無線リソース制御層の処理を行う。上位層処理部b21の無線リソース制御部b211は、移動局装置a2各々の各種設定情報、通信状態、及び、バッファ状況の管理などを行っている。上位層処理部b21の送信電力制御部b212は、移動局装置a2各々の上りリンクの送信電力の管理を行なっている。上位層処理部b21の記憶部b213は無線リソース制御部b211、及び送信電力制御部b212が設定した移動局装置a2各々の各種設定情報を記憶している。

【0128】

上記の処理において、上位層処理部b21が備える無線リソース制御部b211は、基地局装置b2が無線通信に用いることのできる下りキャリア要素と上りキャリア要素の数、及び移動局装置a2が同時に送信、又は受信することのできる下りキャリア要素と上りキャリア要素の数に応じて、複数の上りキャリア要素と下りキャリア要素を移動局装置a2に割り当てる。また、無線リソース制御部b211は、基地局装置b2が管理する上りキャリア要素の周波数帯(例えば、800MHzや3GHz)やカバレッジ、隣接する基地局装置b2からの干渉などに基づき、上りキャリア要素を複数のグループに分け、上りキャリア要素のグループ構成について移動局装置a2各々に通知する。

【0129】

また、無線リソース制御部b211は、下りキャリア要素に収容している移動局装置a2の数、移動局装置a2から受信した下りキャリア要素の伝搬路の品質を示すチャンネル品質情報、上りキャリア要素の周波数帯やカバレッジ、隣接する基地局装置b2からの干渉などに基づき、上りキャリア要素のグループ毎に、この移動局装置a2宛の送信電力制御用フォーマットを送信するアンカー下りキャリア要素を移動局装置a2各々に割り当てる。また、無線リソース制御部b211は、移動局装置a2各々に、移動局装置a2宛ての下りリンク制御情報を識別するためのC-RNTI、アンカー下りキャリア要素毎に送信電力制御用フォーマットを識別するためのTPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTIとTPCコマンドの番号を割り当て、通知する。

【0130】

尚、無線リソース制御部b211は、上りキャリア要素のグループ毎に割り当てるアンカー下りキャリア要素は必ず異なる下りキャリア要素を割り当てるようにしてもよいし、上りキャリア要素の複数のグループに対して同じ下りキャリア要素をアンカー下りキャリア要素として割り当ててもよい。

【0131】

無線リソース制御部b211は、上りキャリア要素のグループ毎に割り当てるアンカー下りキャリア要素が異なる場合、同じTPC-PUCCH-RNTI、及びTPC-PUSCH-RNTIを複数のアンカー下りキャリア要素で用いてもよい。これにより、移動局装置a2は、TPC-PUCCH-RNTI、又はTPC-PUSCH-RNTIを含む送信電力制御用フォーマットを検出したアンカー下りキャリア要素から、送信電力制御用フォーマットが対応する上りキャリア要素のグループを識別することができ、無線リソース制御部b211は、TPC-PUCCH-RNTI、及びTPC-PUSCH-RNTIに割り当てる識別子のリソースを上りキャリア要素のグループ毎に再利用することで、識別子のリソースの削減ができる。

10

【0132】

また、無線リソース制御部b211は、上りキャリア要素のグループ毎に割り当てるアンカー下りキャリア要素が異なる場合、上りキャリア要素のグループ毎に必ず異なるTPC-PUCCH-RNTI、及びTPC-PUSCH-RNTIを割り当ててもよい。これにより、基地局装置b2は、上りキャリア要素のグループ全体でTPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTIの管理をすればよく、基地局装置b2の構造を簡略化することができる。

20

【0133】

また、無線リソース制御部b211は、上りキャリア要素の複数のグループに対して同じ下りキャリア要素をアンカー下りキャリア要素として割り当てる場合、上りキャリア要素のグループ毎に異なるTPC-PUCCH-RNTI、及びTPC-PUSCH-RNTIを割り当ててもよい。これにより、移動局装置a2は、検出した送信電力制御用フォーマットに含まれるTPC-PUCCH-RNTI、又はTPC-PUSCH-RNTIから送信電力制御用フォーマットが対応する上りキャリア要素のグループを識別することができ、移動局装置a2が共通探索空間をモニターする下りキャリア要素の数を減らすことができる。

30

【0134】

また、無線リソース制御部b211は、移動局装置a2から上りリンク制御チャンネルで通知された上りリンク制御情報(ACK/NACK、チャンネル品質情報、スケジューリング要求、及び移動局装置a2のバッファの状況)や無線リソース制御部b211が設定した移動局装置a2各々の各種設定情報に基づき、受信処理部b13、及び送信処理部b14の制御を行うために制御情報を生成し、制御部b12に出力する。例えば、無線リソース制御部は、送信処理部b14が送信電力制御用フォーマットを配置する場合、送信電力制御用フォーマットが対応する上りキャリア要素のグループに割り当てたアンカー下りキャリア要素の共通探索空間に配置するよう、制御部b12に制御情報を出力する。

40

【0135】

上記の処理において、上位層処理部b21が備える送信電力制御部b212は、同じアンカー下りキャリア要素で、同じTPC-PUCCH-RNTI、又はTPC-PUSCH-RNTIを割り当てた移動局装置a2の上りキャリア要素のグループに対するTPCコマンドをまとめて送信電力制御用フォーマットを生成する。

【0136】

上位層処理部b21の記憶部b213は、無線リソース制御部b211と送信電力制御部b212が設定した移動局装置a2各々の各種設定情報を記憶している。図14は、本実施形態に係る記憶部b213が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。図13では、N個の移動局装置a2各々(A1、A2、・・・、AN)に対する設定情報を記

50

憶しており、上りキャリア要素をUCC-1とUCC-2のグループと、UCC-3とUCC-4のグループに分けている。

【0137】

例えば、図14において、記憶部b213は、無線リソース制御部b211と送信電力制御部b212が移動局装置A1のUCC-1とUCC-2のグループに対して設定した各種設定情報として、アンカー下りキャリア要素を“DCC-2”、TPC-PUSCH-RNTIを“0001”、UCC-1に対する上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの番号を“2”、UCC-1の上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの値を“0dBm”、UCC-2に対する上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの番号を“3”、UCC-2の上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの値を“4dBm”、TPC-PUSCH-RNTIを“0002”、UCC-1に対する上りリンク共用チャネルに対するTPCコマンドの番号を“4”、UCC-1の上りリンク共用チャネルに対するTPCコマンドの値を“0dBm”、UCC-2に対する上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの番号を“1”、UCC-2の上りリンク共用チャネルに対するTPCコマンドの値を“1dBm”と記憶している。

10

【0138】

また、上位層処理部b21の無線リソース制御部b211と送信電力制御部b212が、上りキャリア要素のグループ毎に移動局装置a2各々に設定したアンカー下りキャリア要素の番号と、TPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIの識別子(16進数)と、TPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTI毎に、移動局装置a2各々の上りキャリア要素が対応する送信電力制御用フォーマットに含まれるTPCコマンドの番号と、現在TPCコマンドで移動局装置a2各々に指示している送信電力の値を表の形式で記憶している。尚、図14において基地局装置b2が移動局装置a2に割り当てていない上りキャリア要素に対するTPCコマンドの番号と送信電力は空欄としている。

20

【0139】

図15は、この発明の第2の実施形態に係る移動局装置a2の構成を示す概略ブロック図である。本実施形態に係る上位層処理部a21(図15)と第1の実施形態に係る上位層処理部a11(図7)とを比較すると、無線リソース制御部a211、記憶部a213が異なる。しかし、他の構成要素(送信電力制御部a112、制御部a12、受信処理部a13、及び、送信処理部a14)が持つ機能は第1の実施形態と同じである。第1の実施形態と同じ機能の説明は省略する。

30

【0140】

以下、移動局装置a2の上位層処理部a21の処理について説明する。

本実施形態では、上位層処理部a21は、ユーザの操作等により生成した上りキャリア要素毎のデータ情報を、送信処理部a14に出力する。また、上位層処理部a21は、パケットデータ統合プロトコル層、無線リンク制御層、無線リソース制御層の処理を行う。上位層処理部a21が備える無線リソース制御部a211は、自装置の各種設定情報、通信状態、及び、バッファ状況の管理などを行っている。上位層処理部a21の記憶部a213は無線リソース制御部a21が管理している自装置の各種設定情報を記憶している。

40

【0141】

上記の処理において、上位層処理部a21が備える無線リソース制御部a211は、自装置が割り当てられたC-RNTI、下りキャリア要素と上りキャリア要素、設定された上りキャリア要素のグループ構成、上りキャリア要素のグループ毎のアンカー下りキャリア要素とTPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIなどの各種設定情報の管理を行なう。また、無線リソース制御部a211は、各上りキャリア要素の各チャネルに配置する情報を生成し、上りキャリア要素毎に送信処理部a14に出力する。

【0142】

無線リソース制御部a211は、基地局装置b2から下りリンク制御チャネルで通知された下りリンク制御情報(例えば、下りリンクグラント、上りリンクグラント)や、無線

50

リソース制御部 a 2 1 1 が管理する自装置の各種設定情報に基づき、受信処理部 a 1 3、及び送信処理部 a 1 4 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 a 1 2 に出力する。例えば、無線リソース制御部 a 2 1 1 は、受信処理部 a 1 3 が下りリンク制御チャネルをモニターする場合、送信電力制御用フォーマットを上りキャリア要素のグループ毎にアンカー下りキャリア要素の共通探索空間でモニターし、自装置宛ての下りリンクグラントと上りリンクグラントを、アンカー下りキャリア要素の共通探索空間と下りキャリア要素各々の移動局装置固有探索空間でモニターするよう、制御部 a 1 2 に制御情報を出力する。

【0143】

上位層処理部 a 2 1 の記憶部 a 2 1 3 は、無線リソース制御部 a 2 1 1 と送信電力制御部 a 1 1 2 が管理する自装置の各種設定情報を記憶している。図 1 6 は、本実施形態に係る記憶部 a 2 1 3 が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。図 1 6 では、自装置が上りキャリア要素のグループ（UCC-1 と UCC-2 のグループと、UCC-3 と UCC-4 のグループ）毎に基地局装置 b 2 に設定されたアンカー下りキャリア要素の番号と、TPC-PUSCH-RNTI と TPC-PUSCH-RNTI の識別子（16 進数）と、TPC-PUSCH-RNTI と TPC-PUSCH-RNTI 毎に、自装置の上りキャリア要素が対応する送信電力制御用フォーマットに含まれる TPC コマンドの番号と、現在 TPC コマンドで自装置が指示されている送信電力の値を表の形式で記憶している。

【0144】

例えば、図 1 6 において、記憶部 a 2 1 3 は、自装置の UCC-1 と UCC-2 のグループが基地局装置 b 2 に設定された各種設定情報として、アンカー下りキャリア要素を“DCC-2”、TPC-PUSCH-RNTI を“0001”、UCC-1 に対する上りリンク制御チャネルに対する TPC コマンドの番号を“2”、UCC-1 の上りリンク制御チャネルに対する TPC コマンドの値を“0 dBm”、UCC-2 に対する上りリンク制御チャネルに対する TPC コマンドの番号を“3”、UCC-2 の上りリンク制御チャネルに対する TPC コマンドの値を“4 dBm”、TPC-PUSCH-RNTI を“0002”、UCC-1 に対する上りリンク共用チャネルに対する TPC コマンドの番号を“4”、UCC-1 の上りリンク共用チャネルに対する TPC コマンドの値を“0 dBm”、UCC-2 に対する上りリンク制御チャネルに対する TPC コマンドの番号を“1”、UCC-2 の上りリンク共用チャネルに対する TPC コマンドの値を“1 dBm”と記憶している。

【0145】

図 1 7 は、本実施形態に係る移動局装置 a 2 の上りリンク共用チャネルに対する TPC コマンドの適用方法を示す図である。図 1 7 では、移動局装置 a 2 が、4 つの下りキャリア要素（DCC-1、DCC-2、DCC-3、DCC-4）と 4 つの上りキャリア要素（UCC-1、UCC-2、UCC-3、UCC-4）を割り当てられ、UCC-1 と UCC-2 のグループに対してアンカー下りキャリア要素として DCC-2 を設定され、UCC-3 と UCC-4 のグループに対してアンカー下りキャリア要素として DCC-3 が設定された場合を示す。

【0146】

図 1 7 において、横軸は時間領域を示し、斜めの格子上の線が付された四角は移動局装置 a 2 に割り当てた TPC-PUSCH-RNTI を含む送信電力制御用フォーマットを示し、縦と横の格子状の線が付された四角は上りリンクグラントを示し、斜線が付された四角は上りリンク共用チャネルを示す、点が付された四角はサウンディングリファレンスシグナルを示し、太い矢印は送信電力制御用フォーマット、及び上りリンクグラントに含まれる上りリンク共用チャネルとサウンディングリファレンスシグナルに対する TPC コマンドが対応する上りキャリア要素と、TPC コマンドを適用する時刻を示す。

【0147】

図 1 7 において、DCC-1 で受信される上りリンクグラントに含まれる TPC コマンドは UCC-1 に対するものであり、DCC-2 で受信される上りリンクグラントに含

10

20

30

40

50

れるTPCコマンドにはUCC-2に対する上りリンクグラントに対するものであり、DCC-3で受信される上りリンクグラントに含まれるTPCコマンドはUCC-3に対するものである。また、DCC-2の共通探索空間で受信される送信電力制御用フォーマットには、UCC-1とUCC-2に対するTPCコマンドが含まれており、DCC-3の共通探索空間で受信される送信電力制御用フォーマットには、UCC-3とUCC-4に対するTPCコマンドが含まれている。

【0148】

サウンディングフリファレンスシグナルは上りキャリア要素各々で周期的な無線リソースを割り当てられており、下りキャリア要素DCC-i (i=1、2、3、4) 各々で受信された上りリンクグラントの上りリンク共用チャンネルに関する情報とTPCコマンドは、上りリンクグラントが受信されてから4つのサブフレーム後の上りキャリア要素UCC-i (i=1、2、3、4) 各々に対するものであり、アンカー下りキャリア要素DCC-2とDCC-3の共通探索空間で受信された送信電力制御用フォーマットのTPCコマンドは、送信電力制御用フォーマットが受信されてから4つのサブフレーム後の上りキャリア要素各々に対するものである。

10

【0149】

このように、本実施形態によれば、無線通信システムは、上りキャリア要素のカバレッジや隣接する基地局装置b2からの干渉などの上りキャリア要素の環境に基づき、基地局装置b2が似た環境の上りキャリア要素をグループにし、上りキャリア要素のグループに対するTPCコマンドをまとめて送信できるので、上りキャリア要素の環境に適した送信電力の制御を効率的に行なうことができる。

20

【0150】

(第3の実施形態)

以下、図面を参照しながら本発明の第3の実施形態について詳しく説明する。

【0151】

上記第1の実施形態では、無線通信システムは、基地局装置b1が移動局装置a1に割り当てた複数の下りキャリア要素のうち、1つの下りキャリア要素をアンカー下りキャリア要素として設定し、設定した1つのアンカー下りキャリア要素で送信電力制御用フォーマットを送信する場合について説明した。本実施形態では、基地局装置が、移動局装置に割り当てた複数の下りキャリア要素のうち、任意の1つの下りキャリア要素で送信電力制御用フォーマットを送信する場合について説明する。

30

【0152】

本実施形態に係る無線通信システムと第1の実施形態に係る無線通信システムとを比較すると、移動局装置の上位層処理部及び基地局装置の上位層処理部が異なる。しかし、他の構成要素が持つ構成及び機能は、第1の実施形態と同じであるので、第1の実施形態と同じ機能についての説明は省略する。以下、本実施形態に係る移動局装置を移動局装置a3といい、基地局装置を基地局装置b3という。

【0153】

図18は、この発明の第3の実施形態に係る基地局装置b3の構成を示す概略ブロック図である。本実施形態に係る上位層処理部b31 (図18) と第1の実施形態に係る上位層処理部b11 (図5) とを比較すると、無線リソース制御部b311、送信電力制御部b312、記憶部b313が異なる。しかし、他の構成要素 (制御部b12、受信処理部b13、及び、送信処理部b14) が持つ機能は第1の実施形態と同じである。第1の実施形態と同じ機能の説明は省略する。

40

【0154】

以下、基地局装置b3の上位層処理部b313の処理について説明する。

本実施形態では、上位層処理部b313は、下りキャリア要素毎のデータ情報を、送信処理部b14に出力する。また、上位層処理部b31は、パケットデータ統合プロトコル層、無線リンク制御層、無線リソース制御層の処理を行う。上位層処理部b31の無線リソース制御部b311は、移動局装置a3各々の各種設定情報、通信状態、及び、バッフ

50

ァ状況の管理などを行っている。上位層処理部b 3 1の送信電力制御部b 3 1 2は、移動局装置a 3各々の上りリンクの送信電力の管理を行なっている。上位層処理部b 3 1の記憶部b 3 1 3は無線リソース制御部b 3 1 1、及び送信電力制御部b 3 1 2が設定した移動局装置a 3各々の各種設定情報を記憶している。

【0155】

上記の処理において、上位層処理部b 3 1が備える無線リソース制御部b 3 1 1は、基地局装置b 3が無線通信に用いることのできる下りキャリア要素と上りキャリア要素の数、及び移動局装置a 2が同時に送信、又は受信することのできる下りキャリア要素と上りキャリア要素の数に応じて、複数の上りキャリア要素と下りキャリア要素を移動局装置a 3に割り当てる。また、無線リソース制御部b 3 1 1は、移動局装置a 3に、移動局装置a 3に対する下りリンク制御情報を識別するためのC-RNTI、アンカー下りキャリア要素毎に送信電力制御用フォーマットを識別するためのTPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTIとTPCコマンドの番号を割り当て、通知する。

10

【0156】

また、無線リソース制御部b 3 1 1は、移動局装置a 3から上りリンク制御チャンネルで通知された上りリンク制御情報(ACK/NACK、チャンネル品質情報、スケジューリング要求、及び移動局装置a 3のバッファの状況)や無線リソース制御部b 3 1 1が設定した移動局装置a 3各々の各種設定情報に基づき、受信処理部b 1 3、及び送信処理部b 1 4の制御を行うために制御情報を生成し、制御部b 1 2に出力する。例えば、無線リソース制御部b 3 1 1は、送信処理部b 1 4が送信電力制御用フォーマットを配置する場合、伝搬路の品質の良い下りキャリア要素を選択し、選択した下りキャリア要素の共通探索空間に配置するよう、制御部b 1 2に制御情報を出力する。

20

【0157】

上記の処理において、上位層処理部b 3 1が備える送信電力制御部b 3 1 2は、同じTPC-PUSCH-RNTI、又はTPC-PUSCH-RNTIを割り当てた移動局装置a 2に対するTPCコマンドをまとめて送信電力制御用フォーマットを生成する。

【0158】

上位層処理部b 3 1の記憶部b 3 1 3は、無線リソース制御部b 3 1 1と送信電力制御部b 3 1 2が設定した移動局装置a 3各々の各種設定情報を記憶している。図19は、本実施形態に係る記憶部b 3 1 3が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。図19では、N個の移動局装置各々(A1、A2、・・・、AN)に対する設定情報を記憶している。また、上位層処理部b 3 1の無線リソース制御部b 3 1 1と送信電力制御部b 3 1 2が移動局装置a 3各々に設定した、TPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIの識別子(16進数)と、TPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTI毎に、移動局装置a 3各々の上りキャリア要素が対応する送信電力制御用フォーマットに含まれるTPCコマンドの番号と、現在TPCコマンドで移動局装置に指示している送信電力の値を表の形式で記憶している。尚、基地局装置b 3が移動局装置a 3に割り当てていない上りキャリア要素に対するTPCコマンドの番号と送信電力は空欄としている。

30

【0159】

例えば、図19において、記憶部b 3 1 3は、無線リソース制御部b 3 1 1と送信電力制御部b 3 1 2が移動局装置A1に対して設定した各種設定情報として、TPC-PUSCH-RNTIを“0001”、UCC-1に対する上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドの番号を“2”、UCC-1の上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドの値を“0dBm”、UCC-2に対する上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドの番号を“3”、UCC-2の上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドの値を“4dBm”、UCC-3に対する上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドの番号を“4”、UCC-3の上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドの値を“1dBm”、TPC-PUSCH-RNTIを“0002”、UCC-1に対する上りリンク共用チャンネルに対するTPCコマンドの番号を“1”、UCC-1の上りリンク共用

40

50

チャンネルに対するTPCコマンドの値を“0 dBm”、UCC-2に対する上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドの番号を“2”、UCC-2の上りリンク共用チャンネルに対するTPCコマンドの値を“4 dBm”、UCC-3に対する上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドの番号を“3”、UCC-3の上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドの値を“1 dBm”と記憶している。

【0160】

図20は、この発明の第3の実施形態に係る移動局装置a3の構成を示す概略ブロック図である。本実施形態に係る上位層処理部a31（図20）と第1の実施形態に係る上位層処理部a11（図7）とを比較すると、無線リソース制御部a311、記憶部a313が異なる。しかし、他の構成要素（送信電力制御部a112、制御部a12、受信処理部a13、及び、送信処理部a14）が持つ機能は第1の実施形態と同じである。第1の実施形態と同じ機能の説明は省略する。

10

【0161】

以下、移動局装置a3の上位層処理部a31の処理について説明する。

本実施形態では、上位層処理部a31は、ユーザの操作等により生成した上りキャリア要素毎のデータ情報を、送信処理部a14に出力する。また、上位層処理部a31は、パケットデータ統合プロトコル層、無線リンク制御層、無線リソース制御層の処理を行う。上位層処理部a31が備える無線リソース制御部a311は、自装置の各種設定情報、通信状態、及び、バッファ状況の管理などを行っている。上位層処理部a31の記憶部a313は無線リソース制御部a311と送信電力制御部a112が管理する自装置の各種設定情報を記憶している。

20

【0162】

上記の処理において、上位層処理部a31が備える無線リソース制御部a311は、自装置が割り当てられた下りキャリア要素と上りキャリア要素、C-RNTI、TPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIなどの各種設定情報の管理を行なう。また、無線リソース制御部a311は、各上りキャリア要素の各チャンネルに配置する情報を生成し、上りキャリア要素毎に送信処理部b14に出力する。

【0163】

無線リソース制御部a311は、基地局装置b3から下りリンク制御チャンネルで通知された下りリンク制御情報（例えば、下りリンクグラント、上りリンクグラント）や、無線リソース制御部a311が管理する自装置の各種設定情報に基づき、受信処理部b13、及び送信処理部b14の制御を行うために制御情報を生成し、制御部b12に出力する。例えば、無線リソース制御部a311は、受信処理部b13が下りリンク制御チャンネルをモニターする場合、受信処理部b13が送信電力制御用フォーマットを下りキャリア要素各々の共通探索空間でモニターし、自装置宛ての下りリンクグラントと上りリンクグラントを、下りキャリア要素各々の共通探索空間と移動局装置固有探索空間でモニターするよう、制御部b12に制御情報を出力する。

30

【0164】

上位層処理部a31の記憶部a313は、無線リソース制御部a311と送信電力制御部a112が管理する自装置の各種設定情報を記憶している。図21は、本実施形態に係る記憶部a313が記憶している各種設定情報の一例を示す図である。図21では、自装置が基地局装置b3に設定されたTPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTIの識別子（16進数）と、TPC-PUSCH-RNTIとTPC-PUSCH-RNTI毎に、自装置の上りキャリア要素が対応する送信電力制御用フォーマットに含まれるTPCコマンドの番号と、現在TPCコマンドで自装置が指示されている送信電力の値を表の形式で記憶している。

40

【0165】

例えば、図16において、記憶部a313は、自装置が基地局装置b3に設定された各種設定情報として、TPC-PUSCH-RNTIを“0001”、UCC-1に対する上りリンク制御チャンネルに対するTPCコマンドの番号を“2”、UCC-1の上りリン

50

ク制御チャネルに対するTPCコマンドの値を“0 dBm”、UCC-2に対する上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの番号を“3”、UCC-2の上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの値を“4 dBm”、UCC-3に対する上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの番号を“4”、UCC-3の上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの値を“1 dBm”、TPC-PUSCH-RNTIを“0002”、UCC-1に対する上りリンク共用チャネルに対するTPCコマンドの番号を“1”、UCC-1の上りリンク共用チャネルに対するTPCコマンドの値を“0 dBm”、UCC-2に対する上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの番号を“2”、UCC-2の上りリンク共用チャネルに対するTPCコマンドの値を“4 dBm”、UCC-3に対する上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの番号を“3”、UCC-3の上りリンク制御チャネルに対するTPCコマンドの値を“1 dBm”と記憶している。

10

【0166】

図22は、本実施形態に係る移動局装置a3の上りリンク共用チャネルに対するTPCコマンドの適用方法を示す図である。図22では、移動局装置a3が、図2に示すような下りキャリア要素(DCC-1、DCC-2、DCC-3)と上りキャリア要素(UCC-1、UCC-2、UCC-3)を割り当てられた場合を示す。

【0167】

図22において、横軸は時間領域を示し、斜めの格子上の線が付された四角は移動局装置a3に割り当てられたTPC-PUSCH-RNTIを含む送信電力制御用フォーマットを示し、縦と横の格子状の線が付された四角は上りリンクグラントを示し、斜線が付された四角は上りリンク共用チャネルを示す、点が付された四角はサウンディングリファレンスシグナルを示し、太い矢印は送信電力制御用フォーマット、及び上りリンクグラントに含まれる上りリンク共用チャネルとサウンディングリファレンスシグナルに対するTPCコマンドが対応する上りキャリア要素と、TPCコマンドを適用する時刻を示す。

20

【0168】

図22において、DCC-1で受信される上りリンクグラントに含まれるTPCコマンドはUCC-1に対するものであり、DCC-2で受信される上りリンクグラントに含まれるTPCコマンドにはUCC-2に対する上りリンクグラントに対するものであり、DCC-3で受信される上りリンクグラントに含まれるTPCコマンドはUCC-3に対するものである。また、下りキャリア要素各々(DCC-1、DCC-2、DCC-3)の共通探索空間で受信される送信電力制御用フォーマットには、上りキャリア要素各々(UCC-1、UCC-2、UCC-3)に対するTPCコマンドが含まれている。尚、移動局装置a3は同時に1つの送信電力制御用フォーマットしか受信しない。

30

【0169】

サウンディングリファレンスシグナルは上りキャリア要素各々で周期的な無線リソースを割り当てられており、下りキャリア要素DCC-i (i=1、2、3) 各々で受信された上りリンクグラントの上りリンク共用チャネルに関する情報とTPCコマンドは、上りリンクグラントが受信されてから3つのサブフレーム後の上りキャリア要素UCC-i (i=1、2、3) 各々に対するものであり、下りキャリア要素各々の共通探索空間で受信された送信電力制御用フォーマットのTPCコマンドは、送信電力制御用フォーマットが受信されてから3つのサブフレーム後の上りキャリア要素各々に対するものである。

40

【0170】

このように、本実施形態によれば、無線通信システムは、移動局装置a3が基地局装置b3に設定された全ての下りキャリア要素で送信電力制御用フォーマットをモニターするので、基地局装置b3は、移動局装置a3に設定した全ての下りキャリア要素の共通探索空間に送信電力制御用フォーマットを配置することができるため、基地局装置b3が品質の良い下りキャリア要素を選択する、又は、下りリンク制御チャネルのオーバーヘッドの少ない下りキャリア要素を選択するなど、送信電力制御用フォーマットの配置の自由度を増すことができる。

50

【0171】

尚、上記第1の実施形態において、基地局装置b1は、移動局装置a1に割り当てるアンカー下りキャリア要素を全て同じ下りキャリア要素に設定してもよい。これにより、基地局装置b1は、移動局装置a1毎にアンカー下りキャリア要素を設定し、管理する必要がなく、基地局装置b1の構成を簡略化することができる。

【0172】

また、上記第1の実施形態において、基地局装置b1は、同じビット数の複数のTPCコマンドから送信電力制御用フォーマットを構成したが、同じビット数の複数のTPCコマンドのフィールドを使って新たなフォーマットのTPCコマンドを構成するようにしても良い。基地局装置b1は移動局装置a1毎に上りキャリア要素に対する複数のTPCコマンドのフィールドを設定し、その複数のTPCコマンドのフィールドの全ビット数を使用して、上りキャリア要素共通TPCコマンド、上りキャリア要素ごとのTPCコマンドなどを通知することができる。このフォーマットは予め定められている。又は、設定可能である。

また、基地局装置b1は移動局装置a1毎に上りキャリア要素に対するTPCコマンドのビット数などのTPCコマンドの構成を設定し、設定したTPCコマンドの構成と、送信電力制御用フォーマットに含まれる移動局装置a1に対するTPCコマンドが含まれる領域（フィールド）を、移動局装置a1に通知してもよい。これにより、基地局装置b1は、移動局装置a1毎に適した構成のTPCコマンドを送信することができる。

【0173】

また、上記第2の実施形態において、基地局装置b2は、移動局装置a2毎に異なる上りキャリア要素のグループを構成してもよい。これにより、上りキャリア要素の環境だけでなく、移動局装置a2の環境も考慮し、より効率的に送信電力の制御をすることができる。

【0174】

本発明に関わる基地局装置及び移動局装置で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU（Central Processing Unit）等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）であっても良い。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAM（Random Access Memory）に蓄積され、その後、Flash ROM（Read Only Memory）などの各種ROMやHDD（Hard Disk Drive）に格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行われる。

【0175】

尚、上述した実施形態における移動局装置a1～a3、基地局装置b1～b3の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、移動局装置a1～a3、又は基地局装置b1～b3に内蔵されたコンピュータシステムであって、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

【 0 1 7 6 】

また、上述した実施形態における移動局装置 a 1 ~ a 3、基地局装置 b 1 ~ b 3 の一部、又は全部を典型的には集積回路である L S I として実現してもよいし、複数の集積回路を組み合わせたチップセットとして実現してもよい。移動局装置 a 1 ~ a 3、基地局装置 b 1 ~ b 3 の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部または全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法は L S I に限らず専用回路または汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩により L S I に代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

【 0 1 7 7 】

以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

【符号の説明】

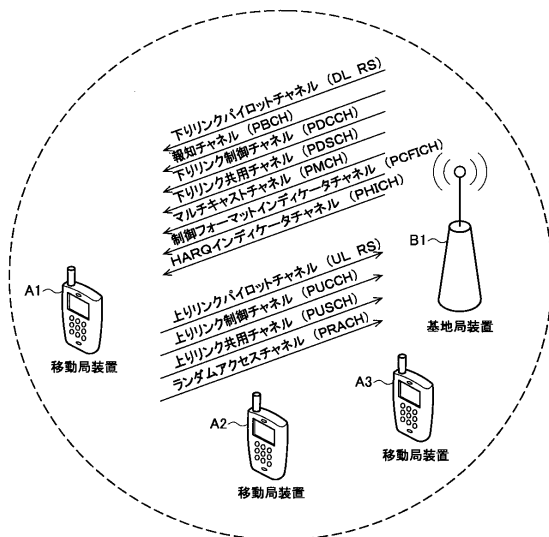
【 0 1 7 8 】

移動局装置… a 1、a 2、a 3、基地局装置… b 1、b 2、b 3、上位層処理部… a 1 1、a 2 1、a 3 1、無線リソース制御部… a 1 1 1、a 2 1 1、a 3 1 1、送信電力制御部… a 1 1 2、記憶部… a 1 1 3、a 2 1 3、a 3 1 3、制御部… a 1 2、受信処理部… a 1 3、送信処理部… a 1 4、電力増幅部… a 1 4 1、上位層処理部… b 1 1、b 2 1、b 3 1、無線リソース制御部… b 1 1 1、b 2 1 1、b 3 1 1、送信電力制御部… b 1 1 2、b 2 1 2、b 3 1 2、記憶部… b 1 1 3、b 2 1 3、b 3 1 3、制御部… b 1 2、受信処理部 b 1 3、送信処理部 b 1 4。

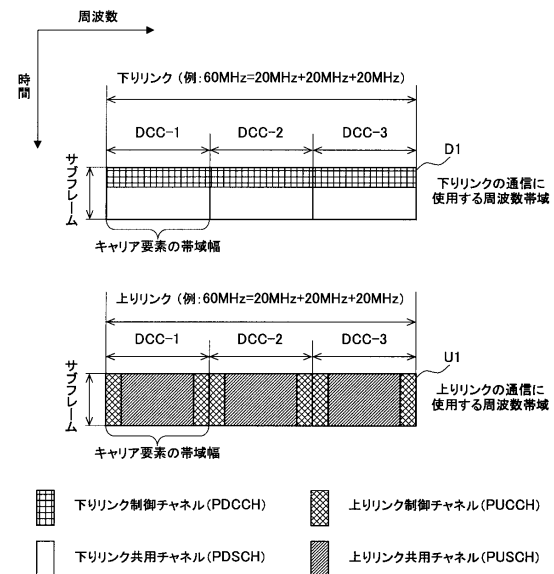
10

20

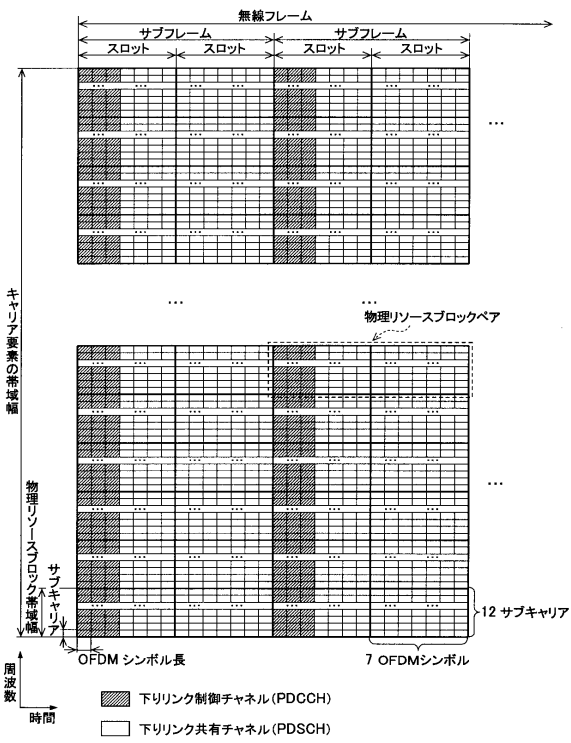
【図 1】



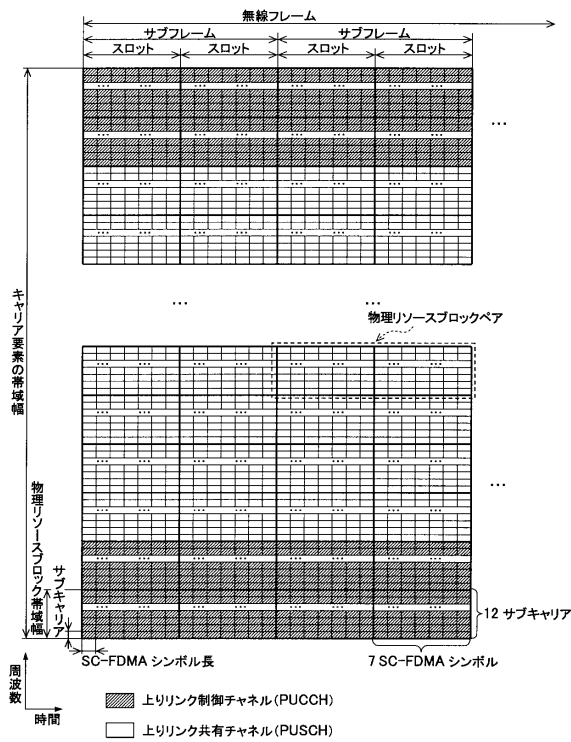
【図 2】



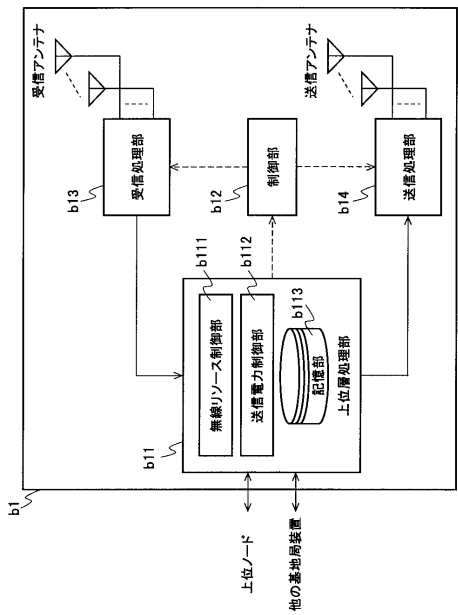
【図 3】



【図 4】



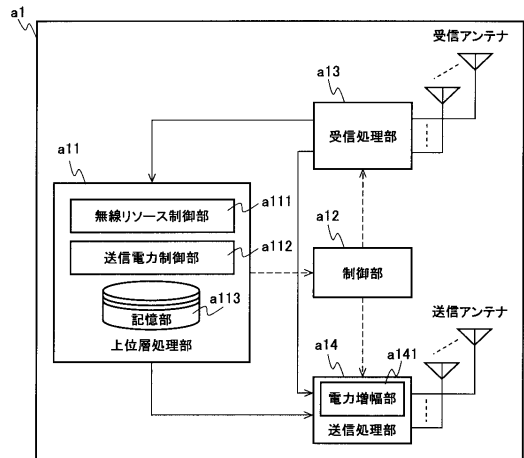
【図 5】



【図 6】

移動局装置	アンカー下りキャリア要素	PUCCH/PUSCH	RNTI	上りキャリア要素の番号	TPCコマンドの番号	TPCコマンドの送信電力[dBm]
A1	DC0-2	TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-1	2	0
				UCC-2	3	4
				UCC-3	4	1
				UCC-1	1	0
A2	DC0-3	TPC-PUSCH-RNTI	0002	UCC-2	2	4
				UCC-3	3	1
				UCC-1	2	-1
				UCC-2	3	4
AN	DC0-2	TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-2	3	4
				UCC-3	4	1
				UCC-1	1	0
				UCC-2	2	4

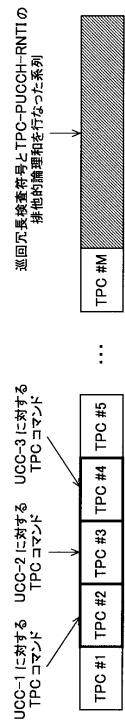
【図 7】



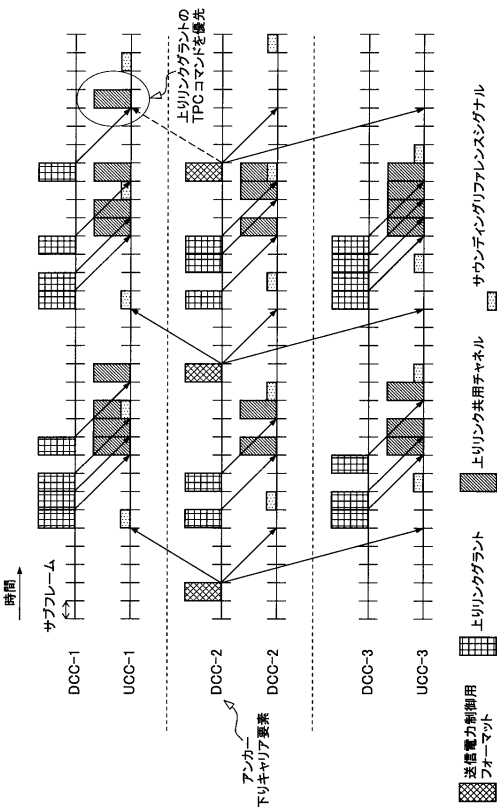
【図 8】

アンカー 下りキャリア要素	PUCCH/PUSCH	RNTI	上りキャリア要素 の番号	TPC コマンド の番号	TPC コマンドの 送信電力 [dBm]
DCC-2	TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-1	2	0
			UCC-2	3	4
			UCC-3	4	1
	TPC-PUSCH-RNTI	0002	UCC-1	1	0
			UCC-2	2	4
			UCC-3	3	1

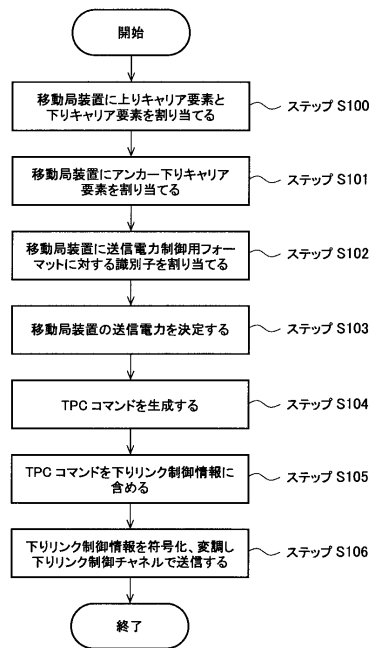
【図 9】



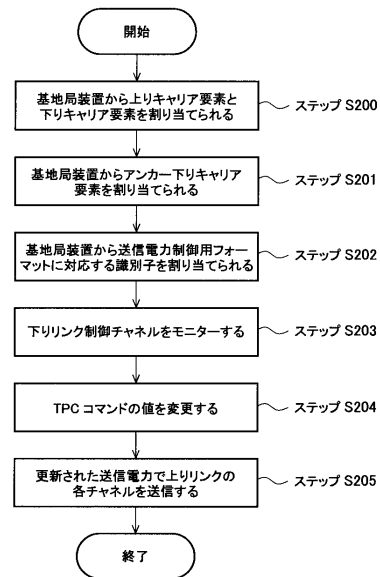
【図 10】



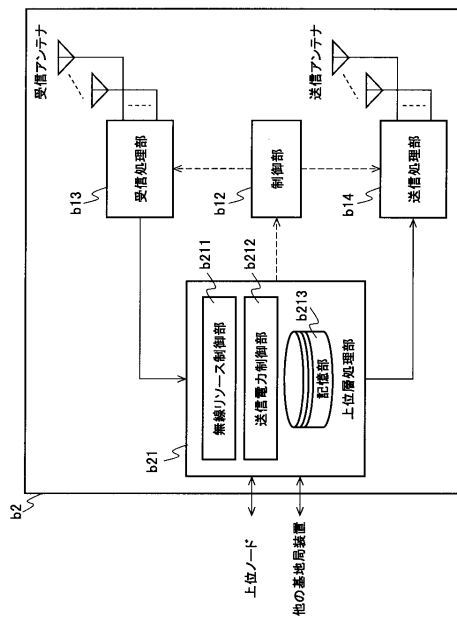
【図 1 1】



【図 1 2】



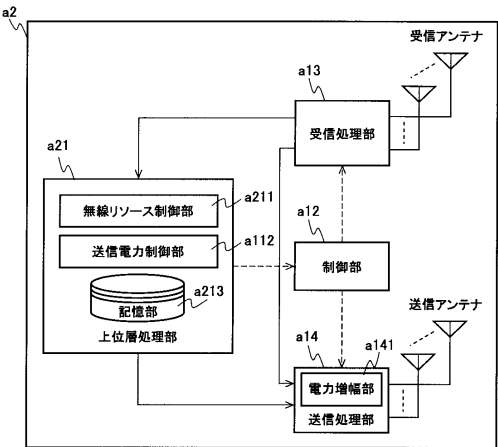
【図 1 3】



【図 14】

移動局装置	アンカー下りキャリア素子	PUCCH/PUSCH	RNTI	上りキャリア素子の番号	TPCコマンドの番号	TPCコマンドの送信電力[dBm]	
A1	DCC-2	TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-1	2	0	
				UCC-2	3	4	
		TPC-PUSCH-RNTI	0002	UCC-1	4	0	
				UCC-2	1	1	
	DCC-3	TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-3	2	-1	
				UCC-4	3	1	
		TPC-PUSCH-RNTI	0002	UCC-3	15	-4	
				UCC-4	16	-1	
	⋮						
	AN	DCC-2	TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-1	16	4
UCC-2							
TPC-PUSCH-RNTI			0002	UCC-1	13	1	
				UCC-2			
DCC-4		TPC-PUCCH-RNTI	00A4	UCC-3	7	1	
				UCC-4			
		TPC-PUSCH-RNTI	00B4	UCC-3	7	-1	
				UCC-4			8

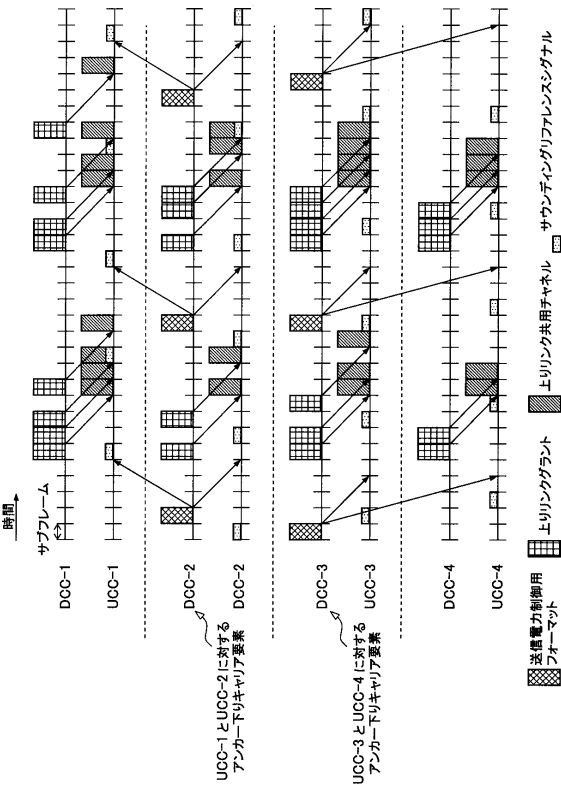
【図 15】



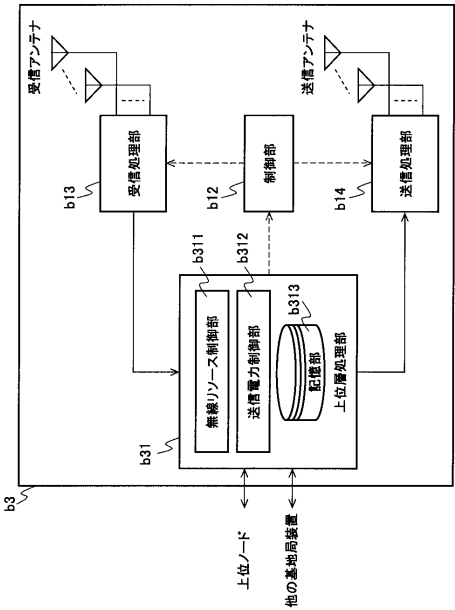
【図 16】

アンカー 下りキャリア要素	PUCCH/PUSCH	RNTI	上りキャリア要素 の番号	TPCコマンド の番号	TPCコマンドの 送信電力[dBm]
DCC-2	TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-1	2	0
	TPC-PUSCH-RNTI	0002	UCC-2	3	4
	TPC-PUSCH-RNTI	0001	UCC-3	4	0
DCC-3	TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-1	1	1
	TPC-PUSCH-RNTI	0002	UCC-2	2	-1
	TPC-PUSCH-RNTI	0002	UCC-3	3	1
			UCC-4	15	-4
			UCC-4	16	-1

【図 17】



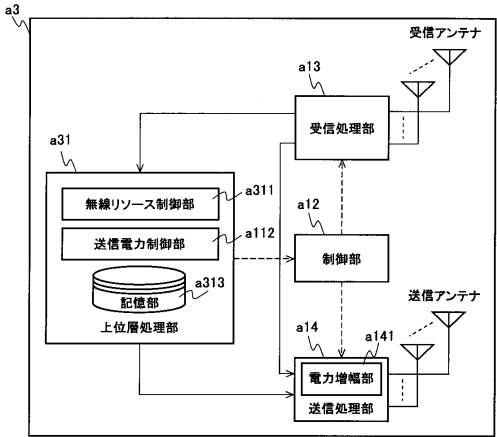
【図 18】



【図 19】

移動体装置	PUCCH/PUSCH	RNTI	上りキャリア要素の番号	TPCコマンドの番号	TPCコマンドの送信電力[dBm]
A1	TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-1	2	0
			UCC-2	3	4
			UCC-3	4	1
A2	TPC-PUSCH-RNTI	0002	UCC-1	1	0
			UCC-2	2	4
			UCC-3	3	1
A3	TPC-PUCCH-RNTI	00AB	UCC-1	2	-1
			UCC-2	3	4
			UCC-3	4	-1
A4	TPC-PUSCH-RNTI	003C	UCC-1	8	-1
			UCC-2	9	1
			UCC-3	10	-1
AN	TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-1	15	1
			UCC-2	16	4
			UCC-3		
AN	TPC-PUSCH-RNTI	0002	UCC-1	12	1
			UCC-2	13	1
			UCC-3		

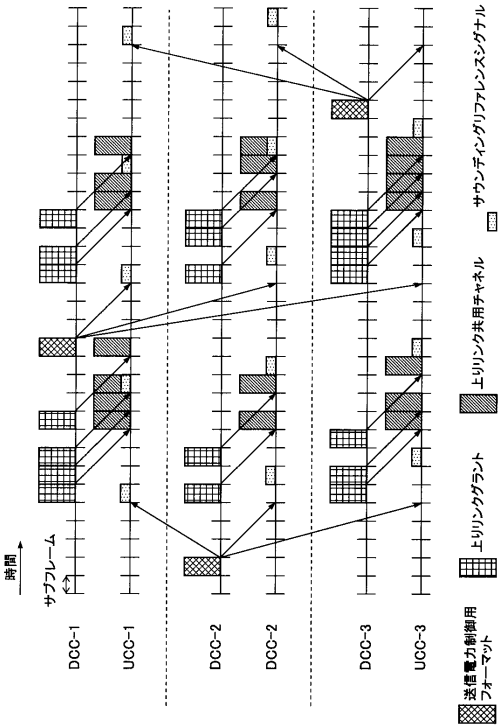
【図 20】



【図 21】

PUCCH/PUSCH	RNTI	上りキャリア要素の番号	TPCコマンドの番号	TPCコマンドの送信電力[dBm]
TPC-PUCCH-RNTI	0001	UCC-1	2	0
		UCC-2	3	4
		UCC-3	4	1
TPC-PUSCH-RNTI	0002	UCC-1	1	0
		UCC-2	2	4
		UCC-3	3	1

【図 22】



フロントページの続き

- (72)発明者 上村 克成
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内
(72)発明者 中嶋 大一郎
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内

審査官 羽岡 さやか

- (56)参考文献 特表2012-517747 (JP, A)
3GPP TS36.213 V8.6.0, 2009年 3月, P.9-16,64, URL, <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36-series.htm>

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04J 11/00
H04J 1/00
H04W 52/00-52/60