

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6179009号
(P6179009)

(45) 発行日 平成29年8月16日 (2017. 8. 16)

(24) 登録日 平成29年7月28日 (2017. 7. 28)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 28/04 (2009. 01)

H O 4 W 28/04 1 1 0

H O 4 W 72/04 (2009. 01)

H O 4 W 72/04 1 3 6

H O 4 L 1/16 (2006. 01)

H O 4 L 1/16

請求項の数 15 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2012-206798 (P2012-206798)
 (22) 出願日 平成24年9月20日 (2012. 9. 20)
 (65) 公開番号 特開2014-64088 (P2014-64088A)
 (43) 公開日 平成26年4月10日 (2014. 4. 10)
 審査請求日 平成27年9月17日 (2015. 9. 17)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府堺市堺区匠町 1 番地
 (74) 代理人 100161207
 弁理士 西澤 和純
 (74) 代理人 100129115
 弁理士 三木 雅夫
 (74) 代理人 100133569
 弁理士 野村 進
 (74) 代理人 100131473
 弁理士 覚田 功二
 (74) 代理人 100160783
 弁理士 堅田 裕之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末装置、基地局装置、無線通信方法、および集積回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端末装置であって、

P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出する検出部と、

前記下りリンク制御情報によってスケジュールされた P D S C H でトランスポートブロックを受信し、

第 1 の値を示す情報を含むシステムインフォメーションブロックを受信し、

第 2 の値を示す情報を、P U C C H に対するアイデンティティの値を示す情報と共に受信し、

e P D C C H セットに対する第 3 の値を示す上位層の情報を受信する受信部と、

前記 P D C C H で前記下りリンク制御情報が検出され、且つ、前記第 2 の値が設定されていない場合には、少なくとも前記第 1 の値に基づいて P U C C H リソースを決定し、

前記 P D C C H で前記下りリンク制御情報が検出され、且つ、前記第 2 の値が設定されている場合には、少なくとも前記第 2 の値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、

前記 e P D C C H セットにおける前記 e P D C C H で前記下りリンク制御情報が検出された場合は、前記第 2 の値が設定されているか否かにかかわらず、前記下りリンク制御情報を検出した前記 e P D C C H セットに対する前記第 3 の値と、前記下りリンク制御情報に含まれる情報ビットによって示される値と、前記 e P D C C H の受信に用いられるアンテナポートの番号に基づいて算出される値とに少なくとも基づいて前記 P U C C H リソー

スを決定する決定部と、

前記下りリンク制御情報によってスケジュールされた前記 P D S C H を介して受信された前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記決定された P U C C H リソースで送信する送信部と、を備える

ことを特徴とする端末装置。

【請求項 2】

前記端末装置は、更に、前記 P U C C H に対する前記アイデンティティの値が設定されている場合は、前記 P U C C H に対する前記アイデンティティの値に基づいて、前記 P U C C H と共に送信される参照信号を生成し、

前記 P U C C H に対する前記アイデンティティの値が設定されていない場合は、物理レイヤセルアイデンティティに基づいて、前記 P U C C H と共に送信される前記参照信号を生成する生成部を備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 3】

前記第 1 の値を示す情報は、複数の端末装置に対して共通であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の端末装置。

【請求項 4】

基地局装置であって、

P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を送信し、

前記下りリンク制御情報によってスケジュールされた P D S C H でトランスポートブロックを送信し、

第 1 の値を示す情報を含むシステムインフォメーションブロックを送信し、

第 2 の値を示す情報を、P U C C H に対するアイデンティティの値を示す情報と共に送信し、

e P D C C H セットに対する第 3 の値を示す上位層の情報を送信する送信部と、

前記 P D C C H で前記下りリンク制御情報が送信され、且つ、前記第 2 の値を示す情報が送信されていない場合には、少なくとも前記第 1 の値に基づいて P U C C H リソースを決定し、

前記 P D C C H で前記下りリンク制御情報が送信され、且つ、前記第 2 の値を示す情報が送信されている場合には、少なくとも前記第 2 の値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、

前記 e P D C C H セットにおける前記 e P D C C H で前記下りリンク制御情報が送信された場合は、前記第 2 の値を示す情報が送信されているか否かにかかわらず、前記下りリンク制御情報を送信した前記 e P D C C H セットに対する前記第 3 の値と、前記下りリンク制御情報に含まれる情報ビットによって示される値と、前記 e P D C C H の送信に用いられるアンテナポートの番号に基づいて算出される値とに少なくとも基づいて前記 P U C C H リソースを決定する決定部と、

前記下りリンク制御情報によってスケジュールされた前記 P D S C H を介して送信された前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記決定された P U C C H リソースで受信する受信部と、を備える

ことを特徴とする基地局装置。

【請求項 5】

前記受信部は、

前記アイデンティティの値を示す情報が送信されている場合は、端末装置が前記アイデンティティの値に基づいて生成した参照信号を受信し、そして、前記参照信号に基づいて前記 P U C C H の復調処理を行い、

前記アイデンティティの値を示す情報が送信されていない場合は、前記端末装置が物理レイヤセルアイデンティティの値に基づいて生成した前記参照信号を受信し、そして、前記参照信号に基づいて前記 P U C C H の復調処理を行う

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 4 に記載の基地局装置。

【請求項 6】

前記第 1 の値を示す情報は、複数の端末装置に対して共通であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の基地局装置。

【請求項 7】

端末装置に用いられる無線通信方法であって、

P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出し、

前記下りリンク制御情報によってスケジュールされた P D S C H でトランスポートブロックを受信し、

第 1 の値を示す情報を含むシステムインフォメーションブロックを受信し、

第 2 の値を示す情報を、P U C C H に対するアイデンティティの値を示す情報と共に受信し、

e P D C C H セットに対する第 3 の値を示す上位層の情報を受信し、

前記 P D C C H で前記下りリンク制御情報が検出され、且つ、前記第 2 の値が設定されていない場合には、少なくとも前記第 1 の値に基づいて P U C C H リソースを決定し、

前記 P D C C H で前記下りリンク制御情報が検出され、且つ、前記第 2 の値が設定されている場合には、少なくとも前記第 2 の値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、

前記 e P D C C H セットにおける前記 e P D C C H で前記下りリンク制御情報が検出された場合は、前記第 2 の値が設定されているか否かにかかわらず、前記下りリンク制御情報を検出した前記 e P D C C H セットに対する前記第 3 の値と、前記下りリンク制御情報に含まれる情報ビットによって示される値と、前記 e P D C C H の受信に用いられるアンテナポートの番号に基づいて算出される値とに少なくとも基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、

前記下りリンク制御情報によってスケジュールされた前記 P D S C H を介して受信された前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記決定された P U C C H リソースで送信する

ことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 8】

前記 P U C C H に対する前記アイデンティティの値が設定されている場合は、前記 P U C C H に対する前記アイデンティティの値に基づいて、前記 P U C C H と共に送信される参照信号を生成し、

前記 P U C C H に対する前記アイデンティティの値が設定されていない場合は、物理レイヤセルアイデンティティに基づいて、前記 P U C C H と共に送信される前記参照信号を生成する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信方法。

【請求項 9】

前記第 1 の値を示す情報は、複数の端末装置に対して共通であることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の無線通信方法。

【請求項 10】

基地局装置に用いられる無線通信方法であって、

P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を送信し、

前記下りリンク制御情報によってスケジュールされた P D S C H でトランスポートブロックを送信し、

第 1 の値を示す情報を含むシステムインフォメーションブロックを送信し、

第 2 の値を示す情報を、P U C C H に対するアイデンティティの値を示す情報と共に送信し、

e P D C C H セットに対する第 3 の値を示す上位層の情報を送信し、

前記 P D C C H で前記下りリンク制御情報が送信され、且つ、前記第 2 の値を示す情報

10

20

30

40

50

が送信されていない場合には、少なくとも前記第 1 の値に基づいて P U C C H リソースを決定し、

前記 P D C C H で前記下りリンク制御情報が送信され、且つ、前記第 2 の値を示す情報が送信されている場合には、少なくとも前記第 2 の値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、

前記 e P D C C H セットにおける前記 e P D C C H で前記下りリンク制御情報が送信された場合は、前記第 2 の値を示す情報が送信されているか否かにかかわらず、前記下りリンク制御情報を送信した前記 e P D C C H セットに対する前記第 3 の値と、前記下りリンク制御情報に含まれる情報ビットによって示される値と、前記 e P D C C H の送信に用いられるアンテナポートの番号に基づいて算出される値とに少なくとも基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、

10

前記下りリンク制御情報によってスケジュールされた前記 P D S C H を介して送信された前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記決定された P U C C H リソースで受信する

ことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 1 1】

前記アイデンティティの値を示す情報が送信されている場合は、端末装置が前記アイデンティティの値に基づいて生成した参照信号を受信し、そして、前記参照信号に基づいて前記 P U C C H の復調処理を行い、

前記アイデンティティの値を示す情報が送信されていない場合は、前記端末装置が物理レイヤセルアイデンティティの値に基づいて生成した前記参照信号を受信し、そして、前記参照信号に基づいて前記 P U C C H の復調処理を行う

20

ことを特徴とする請求項 1 0 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 の値を示す情報は、複数の端末装置に対して共通であることを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 3】

端末装置に実装される集積回路であって、

P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出する機能と、

30

前記下りリンク制御情報によってスケジュールされた P D S C H でトランスポートブロックを受信する機能と、

第 1 の値を示す情報を含むシステムインフォメーションブロックを受信する機能と、

第 2 の値を示す情報を、P U C C H に対するアイデンティティの値を示す情報と共に受信する機能と、

e P D C C H セットに対する第 3 の値を示す上位層の情報を受信する機能と、

前記 P D C C H で前記下りリンク制御情報が検出され、且つ、前記第 2 の値が設定されていない場合には、少なくとも前記第 1 の値に基づいて P U C C H リソースを決定する機能と、

前記 P D C C H で前記下りリンク制御情報が検出され、且つ、前記第 2 の値が設定されている場合には、少なくとも前記第 2 の値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定する機能と、

40

前記 e P D C C H セットにおける前記 e P D C C H で前記下りリンク制御情報が検出された場合は、前記第 2 の値が設定されているか否かにかかわらず、前記下りリンク制御情報を検出した前記 e P D C C H セットに対する前記第 3 の値と、前記下りリンク制御情報に含まれる情報ビットによって示される値と、前記 e P D C C H の受信に用いられるアンテナポートの番号に基づいて算出される値とに少なくとも基づいて前記 P U C C H リソースを決定する機能と、

前記下りリンク制御情報によってスケジュールされた前記 P D S C H を介して受信された前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記決定された P U C C H リ

50

ソースで送信する機能と、を含む一連の機能を前記端末装置に発揮させることを特徴とする集積回路。

【請求項 1 4】

前記集積回路は、更に、前記 P U C C H に対する前記アイデンティティの値が設定されている場合は、前記 P U C C H に対する前記アイデンティティの値に基づいて、前記 P U C C H と共に送信される参照信号を生成する機能と、

前記 P U C C H に対する前記アイデンティティの値が設定されていない場合は、物理レイヤセルアイデンティティに基づいて、前記 P U C C H と共に送信される前記参照信号を生成する機能と、を前記端末装置に発揮させる

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の集積回路。

10

【請求項 1 5】

前記第 1 の値を示す情報は、複数の端末装置に対して共通であることを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載の集積回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、端末装置、基地局装置、無線通信方法、および集積回路に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution（LTE）」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access：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。LTE では、下りリンクの通信方式として、直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：OFDM）方式が用いられる。LTE では、上りリンクの通信方式として、SC - FDMA（Single-Carrier Frequency Division Multiple Access）方式が用いられる。LTE では、基地局装置を e N o d e B（evolved NodeB）、移動局装置（端末装置）を UE（User Equipment）と称する。LTE は、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。単一の移動局装置は、単一または複数のセルで通信をする。セルをサービングセルとも称する。

20

30

【0 0 0 3】

LTE では、上りリンクのデータに対する HARQ（Hybrid Automatic Repeat request）をサポートしている。LTE の移動局装置は、P D S C H（Physical Downlink Shared Channel）で受信したトランスポートブロックの復号に成功した場合は、該トランスポートブロックに対する ACK（positive acknowledgement, acknowledgement）を P U C C H で送信する。また、LTE の移動局装置は、P D S C H で受信したトランスポートブロックの復号に失敗した場合は、該トランスポートブロックに対する NACK（negative acknowledgement）を P U C C H（Physical Uplink Control Channel）で送信する。

【0 0 0 4】

LTE の基地局装置は、P U C C H で受信した ACK または NACK に基づき、該トランスポートブロックのスケジューリングを行なう。例えば、LTE の基地局装置は、NACK を受信した場合は、該トランスポートブロックを再送信する。ACK と NACK とを総称して、HARQ - ACK と称する。

40

【0 0 0 5】

また、LTE の基地局装置は、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を、P D C C H（Physical Downlink Control Channel）で送信する。

【0 0 0 6】

LTE の移動局装置は、当該下りリンク制御情報を検出した P D C C H リソースに基づいて、HARQ - ACK の送信に用いる P U C C H リソースを決定する。これにより、LTE の基地局装置は、当該下りリンク制御情報の送信に用いる P D C C H のリソースを調

50

整することによって、PUCCHリソースの割り当てを動的に変更することができる。また、LTEの基地局装置は、複数の移動局装置が同じPUCCHリソースでHARQ-ACKを送信しないようにすることができる（非特許文献1、非特許文献2）。

【0007】

3GPPでは、セルに収容する移動局装置の数を増加するために、ePDCCH（enhanced Physical Downlink Control Channel）を導入することが検討されている（非特許文献3）。ePDCCHリソースは、従来のPDCCHリソースとは異なる。つまり、ePDCCHを導入することにより、下りリンク制御情報の送信に用いることができるリソースが拡張される。

【0008】

また、3GPPでは、移動局装置が複数の基地局装置と効率的に通信するCoMP（Coordinated Multi-Point transmission and reception）の導入が検討されている（非特許文献4）。例えば、ある基地局装置は、移動局装置が他の基地局装置から受信したトランスポートブロックに対するHARQ-ACKを受信してもよい。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】3rd Generation Partnership Project; 3GPP TS 36.211 v10.5.0, Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation, 26 June 2012.

【非特許文献2】3rd Generation Partnership Project; 3GPP TS 36.213 v10.6.0, Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedure, 26 June 2012.

【非特許文献3】"Details of eREG and eCCE structures", R1-123264, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #70, Qingdao, China, 13 - 17 August 2012.

【非特許文献4】"Views on Remaining Issues of PUCCH Resource and Sequence", R1-123241, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #70, Qingdao, China, 13 - 17 August 2012.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、PDCCHおよびePDCCHで下りリンク制御情報の検出を試みる移動局装置と通信する基地局装置において、HARQ-ACKの送信に用いられるPUCCHリソースを、他の移動局装置が用いるPUCCHリソースと重複しないように割り当てることが好ましいが、HARQ-ACKの送信に用いられるPUCCHリソースの割り当て方法について、十分に検討はされていない。

【0011】

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、PDSCHで送信されたトランスポートブロックに対するHARQ-ACKを、PUCCHを用いて効率的に送信および受信することができる移動局装置、基地局装置、無線通信方法、および集積回路を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

（1）上記の目的を達成するために、本発明は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の端末装置は、基地局装置と通信する端末装置であって、前記基地局装置から受信したシグナリングに基づいて、仮想セルアイデンティティの値、第1の値、第2の値、および第3の値を設定する設定部と、PDCCHまたはePDCCHで、PDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出する検出部と、前記PDSCHでトランスポートブロックを受信する受信部と、PUCCHリソースを決定する決定部と、前記トランスポートブロックに対するHARQ-ACKを前記PUCCHリソースで送信する送信部と、を備える。また、上記の決定部は、前記検出部が前記下りリンク制御情報

10

20

30

40

50

を前記 P D C C H で検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値が前記設定部によって設定されているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、前記検出部が前記下りリンク制御情報を前記 e P D C C H で検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値が前記設定部によって設定されているか否かにかかわらず、少なくとも前記第 3 の値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定する。

【 0 0 1 3 】

(2) また、本発明の端末装置は、基地局装置と通信する端末装置であって、前記基地局装置から通知されるシグナリングに基づいて、仮想セルアイデンティティの値、第 1 の値、第 2 の値、および第 3 の値を設定する設定部と、P D C C H または e P D C C H で P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出する検出部と、前記 P D S C H でトランスポートブロックを受信する受信部と、P U C C H リソースを決定する決定部と、前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記 P U C C H リソースで送信する送信部と、を備える。また、上記の決定部は、前記検出部が前記下りリンク制御情報を前記 P D C C H で検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値が前記設定部によって設定されているか否かに応じて、前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、前記検出部が前記下りリンク制御情報を前記 e P D C C H で検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値が前記設定部によって設定されているか否かに応じて、前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値と前記第 3 の値とに基づいて前記 P U C C H リソースを決定する。

【 0 0 1 4 】

(3) また、本発明において、上記の端末装置は、前記仮想セルアイデンティティの値を受信している場合は、前記仮想セルアイデンティティの値に基づいて、前記 P U C C H と時間多重される参照信号を生成する生成部を、更に備え、そして、上記の送信部は、前記参照信号を送信する。

【 0 0 1 5 】

(4) また、本発明において、上記の端末装置の生成部は、前記仮想セルアイデンティティの値を受信していない場合は、物理レイヤセルアイデンティティに基づいて、前記参照信号を生成する。

【 0 0 1 6 】

(5) また、本発明において、単一のサブフレームで、前記 e P D C C H は前記 P D S C H と周波数多重され、そして、前記 P D C C H は、前記 e P D C C H および前記 P D S C H と時間多重される。

【 0 0 1 7 】

(6) また、本発明において、前記第 1 の値は、複数の前記端末装置に対して共通である。

【 0 0 1 8 】

(7) また、本発明において、前記第 2 の値は、前記端末装置に対して専用である。

【 0 0 1 9 】

(8) また、本発明の基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、仮想セルアイデンティティの値、第 1 の値、第 2 の値、および第 3 の値を示す情報を送信し、P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を送信し、そして、前記 P D S C H でトランスポートブロックを送信する送信部と、P U C C H リソースを決定する決定部と、前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記 P U C C H リソースで受信する受信部と、を備える。また、上記の決定部は、前記送信部が前記下りリンク制御情報を前記 P D C C H で送信した場合、前記送信部が前記仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、前記送信部が前記下りリンク制御情報を前記 e P

10

20

30

40

50

D C C Hで送信した場合、前記送信部が前記仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かにかかわらず、少なくとも前記第3の値に基づいて前記P U C C Hリソースを決定する。

【0020】

(9) また、本発明の基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、仮想セルアイデンティティの値、第1の値、第2の値、および第3の値を示す情報を送信し、P D C C Hまたはe P D C C Hで、P D S C Hのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を送信し、そして、前記P D S C Hでトランスポートブロックを送信する送信部と、P U C C Hリソースを決定する決定部と、前記トランスポートブロックに対するH A R Q - A C Kを前記P U C C Hリソースで受信する受信部と、を備える。また、上記の決定部は、前記送信部が前記下りリンク制御情報を前記P D C C Hで送信した場合、前記送信部が前記仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて前記第1の値と前記第2の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて前記P U C C Hリソースを決定し、前記送信部が前記下りリンク制御情報を前記e P D C C Hで送信した場合、前記送信部が前記仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて、前記第1の値と前記第2の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値と前記第3の値とに基づいて前記P U C C Hリソースを決定する。

10

【0021】

(10) また、本発明において、上記の基地局装置の受信部は、前記送信部が前記仮想セルアイデンティティの値を送信している場合は、前記端末装置が前記仮想セルアイデンティティの値に基づいて生成する参照信号を前記端末装置から受信し、そして、前記参照信号に基づいて前記P U C C Hの復調処理を行う。

20

【0022】

(11) また、本発明において、上記の基地局装置の受信部は、前記送信部が前記仮想セルアイデンティティの値を送信していない場合は、前記端末装置が物理レイヤセルアイデンティティの値に基づいて生成する前記参照信号を前記端末装置から受信し、前記参照信号に基づいて前記P U C C Hの復調処理を行う。

【0023】

(12) また、本発明において、単一のサブフレームで、前記e P D C C Hは前記P D S C Hと周波数多重され、そして、前記P D C C Hは、前記e P D C C Hおよび前記P D S C Hと時間多重される。

30

【0024】

(13) また、本発明において、前記第1の値は、複数の前記端末装置に対して共通である。

【0025】

(14) また、本発明において、前記第2の値は、前記端末装置に対して専用である。

【0026】

(15) また、本発明の無線通信方法は、基地局装置と通信する端末装置に用いられる無線通信方法であって、前記基地局装置から受信したシグナリングに基づいて、第1の値、第2の値、および第3の値を設定し、P D C C Hまたはe P D C C Hで、P D S C Hのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出し、前記P D S C Hでトランスポートブロックを受信し、前記下りリンク制御情報を前記P D C C Hで検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を設定しているか否かに応じて前記第1の値と前記第2の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて前記P U C C Hリソースを決定し、前記下りリンク制御情報を前記e P D C C Hで検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を設定しているか否かにかかわらず、少なくとも前記第3の値に基づいて前記P U C C Hリソースを決定し、前記トランスポートブロックに対するH A R Q - A C Kを前記P U C C Hリソースで送信する。

40

【0027】

50

(1 6) また、本発明の無線通信方法は、基地局装置と通信する端末装置に用いられる無線通信方法であって、前記基地局装置から通知されるシグナリングに基づいて、第 1 の値、第 2 の値、および第 3 の値を設定し、P D C C H または e P D C C H で P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出し、前記 P D S C H でトランスポートブロックを受信し、前記下りリンク制御情報を前記 P D C C H で検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を設定しているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて P U C C H リソースを決定し、前記下りリンク制御情報を前記 e P D C C H で検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を設定しているか否かに応じて、前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値と前記第 3 の値とに基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記 P U C C H リソースで送信する。

10

【 0 0 2 8 】

(1 7) また、本発明の無線通信方法は、端末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、第 1 の値、第 2 の値、および第 3 の値を示す情報を送信し、P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を送信し、前記 P D S C H でトランスポートブロックを送信し、前記下りリンク制御情報を前記 P D C C H で送信した場合、仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて P U C C H リソースを決定し、前記下りリンク制御情報を前記 e P D C C H で送信した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かにかかわらず、少なくとも前記第 3 の値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記 P U C C H リソースで受信する。

20

【 0 0 2 9 】

(1 8) また、本発明の無線通信方法は、端末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、第 1 の値、第 2 の値、および第 3 の値を示す情報を送信し、P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を送信し、前記 P D S C H でトランスポートブロックを送信し、前記下りリンク制御情報を前記 P D C C H で送信した場合、仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて P U C C H リソースを決定し、前記下りリンク制御情報を前記 e P D C C H で送信した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値と前記第 3 の値とに基づいて前記 P U C C H リソースを決定し、前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記 P U C C H リソースで受信する。

30

【 0 0 3 0 】

(1 9) また、本発明の集積回路は、基地局装置と通信する端末装置に実装される集積回路であって、前記基地局装置から受信したシグナリングに基づいて、第 1 の値、第 2 の値、および第 3 の値を設定する機能と、P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出する機能と、前記 P D S C H でトランスポートブロックを受信する機能と、前記下りリンク制御情報を前記 P D C C H で検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を設定しているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定する機能と、前記下りリンク制御情報を前記 e P D C C H で検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を設定しているか否かにかかわらず、少なくとも前記第 3 の値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定する機能と、前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記 P U C C H リソースで送信する機能と、を前記端末装置に発揮させる。

40

50

【 0 0 3 1 】

(2 0) また、本発明の集積回路は、基地局装置と通信する端末装置に実装される集積回路であって、前記基地局装置から通知されるシグナリングに基づいて、第 1 の値、第 2 の値、および第 3 の値を設定する機能と、P D C C H または e P D C C H で P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出する機能と、前記 P D S C H でトランスポートブロックを受信する機能と、前記下りリンク制御情報を前記 P D C C H で検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を設定しているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて P U C C H リソースを決定する機能と、前記下りリンク制御情報を前記 e P D C C H で検出した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を設定しているか否かに応じて、前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値と前記第 3 の値とに基づいて前記 P U C C H リソースを決定する機能と、前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記 P U C C H リソースで送信する機能と、を前記端末装置に発揮させる。

10

【 0 0 3 2 】

(2 1) また、本発明の集積回路は、端末装置と通信する基地局装置に実装される集積回路であって、第 1 の値、第 2 の値、および第 3 の値を示す情報を送信する機能と、P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を送信する機能と、前記 P D S C H でトランスポートブロックを送信する機能と、前記下りリンク制御情報を前記 P D C C H で送信した場合、仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて P U C C H リソースを決定する機能と、前記下りリンク制御情報を前記 e P D C C H で送信した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かにかかわらず、少なくとも前記第 3 の値に基づいて前記 P U C C H リソースを決定する機能と、前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記 P U C C H リソースで受信する機能と、を前記基地局装置に発揮させる。

20

【 0 0 3 3 】

(2 2) また、本発明の集積回路は、端末装置と通信する基地局装置に実装される集積回路であって、第 1 の値、第 2 の値、および第 3 の値を示す情報を送信する機能と、P D C C H または e P D C C H で、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を送信する機能と、前記 P D S C H でトランスポートブロックを送信する機能と、前記下りリンク制御情報を前記 P D C C H で送信した場合、仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて P U C C H リソースを決定する機能と、前記下りリンク制御情報を前記 e P D C C H で送信した場合、前記仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値と前記第 3 の値とに基づいて前記 P U C C H リソースを決定する機能と、前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を前記 P U C C H リソースで受信する機能と、を前記基地局装置に発揮させる。

30

40

【発明の効果】

【 0 0 3 4 】

この発明によれば、移動局装置と基地局装置のそれぞれは、P D S C H で送信されたトランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を、P U C C H を用いて効率的に送信および受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【図 1】本実施形態の無線通信システムの概念図である。

【図 2】本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。

【図 3】本実施形態のスロットの構成を示す図である。

50

【図４】本実施形態の下りリンクサブフレームにおける物理チャネルおよび物理信号の配置の一例を示す図である。

【図５】本実施形態の上りリンクサブフレームにおける物理チャネルおよび物理信号の配置の一例を示す図である。

【図６】本実施形態のP D C C Hをリソースエレメントにマッピングする方法を示す図である。

【図７】本実施形態のe P D C C Hをリソースエレメントにマッピングする方法を示す図である。

【図８】本実施形態のP U C C Hが配置される物理リソースブロックを示す図である。

【図９】本実施形態のP U C C HリソースのインデックスとP U C C Hリソースとの対応を示す図である。

【図１０】本実施形態のP U C C Hを生成する方法を示す図である。

【図１１】本実施形態のD M R Sの系列を生成する方法を示す図である。

【図１２】第１の実施形態のアンテナポート p_0 に対するP U C C HリソースとC C E / e C C Eとの対応を示す図である。

【図１３】第１の実施形態の移動局装置１の動作について説明するフロー図である。

【図１４】第１の実施形態の基地局装置３の動作について説明するフロー図である。

【図１５】本実施形態の移動局装置１の構成を示す概略ブロック図である。

【図１６】本実施形態の基地局装置３の構成を示す概略ブロック図である。

【図１７】第２の実施形態のアンテナポート p_0 に対するP U C C HリソースとC C E / e C C Eとの対応を示す図である。

【図１８】第２の実施形態の移動局装置１の動作について説明するフロー図である。

【図１９】第２の実施形態の基地局装置３の動作について説明するフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【００３６】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【００３７】

本実施形態では、移動局装置は、単一のセルで送信および受信する。しかしながら、本発明は、移動局装置が複数のセルで同時に送信および受信する場合にも適用できる。移動局装置が複数のセルと通信する技術をセルアグリゲーション、またはキャリアアグリゲーションと称する。アグリゲートされる複数のセルのそれぞれにおいて、本発明が適用されてもよい。または、アグリゲートされる複数のセルの一部に本発明が適用されてもよい。

【００３８】

以下、F D D (Frequency Division Duplex) 方式の無線通信システムを参照しながら本実施形態の説明をする。しかしながら、本発明は、T D D (Time Division Duplex) 方式の無線通信システムにも適用することができる。また、T D D方式を用いるセルとF D D方式を用いるセルがアグリゲートされる無線通信システムにも適用することができる。

【００３９】

図１は、本実施形態の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１Ａ～１Ｃ、および基地局装置３を具備する。以下、移動局装置１Ａ～１Ｃを移動局装置１という。

【００４０】

以下、本実施形態の物理チャネルおよび物理信号について説明する。

【００４１】

図１において、移動局装置１から基地局装置３への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・ P U C C H (Physical Uplink Control Channel)
- ・ P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)
- ・ P R A C H (Physical Random Access Channel)

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

P U C C H は、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) を送信するために用いられる。上りリンク制御情報には、下りリンクデータ (Downlink-Shared Channel: DL-SCH) に対する H A R Q - A C K (H A R Q フィードバック、応答情報) が含まれる。

【 0 0 4 3 】

P U S C H は、上りリンクデータ (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) を送信するために用いられる。P U S C H は、上りリンクデータと共に上りリンク制御情報を送信するために用いられてもよい。P U S C H は上りリンク制御情報のみを送信するために用いられてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

移動局装置 1 は、基地局装置 3 から受信した情報 (シグナリング) に基づいて P U S C H と P U C C H を同時に送信するかどうかを設定する。移動局装置 1 が P U S C H と P U C C H を同時に送信しないと設定しており、そして、サブフレーム n で P U S C H を送信する場合は、P U S C H で contention based random access procedure の一環として P U S C H を送信する場合を除いて、移動局装置 1 は、サブフレーム n において H A R Q - A C K を P U S C H で送信する。移動局装置 1 が P U S C H と P U C C H を同時に送信しないと設定しており、そして、サブフレーム n で P U S C H を送信しない場合は、移動局装置 1 は、サブフレーム n において移動局装置 1 は H A R Q - A C K を P U C C H で送信する。

20

【 0 0 4 5 】

移動局装置 1 が P U S C H と P U C C H を同時に送信すると設定している場合は、移動局装置 1 は、サブフレーム n において P U S C H を送信するかどうかにかかわらず、H A R Q - A C K を P U C C H で送信する。

【 0 0 4 6 】

P R A C H は、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられる。P R A C H は、移動局装置 1 が基地局装置 3 と時間領域の同期をとることを主な目的とする。

【 0 0 4 7 】

図 1 において、上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理信号が用いられる。上りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

30

- ・上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal: UL RS)

【 0 0 4 8 】

本実施形態において、以下の 2 つのタイプの上りリンク参照信号が用いられる。

- ・ D M R S (Demodulation Reference Signal)
- ・ S R S (Sounding Reference Signal)

【 0 0 4 9 】

D M R S は、P U S C H または P U C C H の送信に関連する。D M R S は、P U S C H または P U C C H と時間多重される。基地局装置 3 は、D M R S を用いて P U S C H または P U C C H の復調処理を行う。以下、P U S C H と D M R S を共に送信することを、単に P U S C H を送信するとも称する。以下、P U C C H と D M R S を共に送信することを、単に P U C C H を送信するとも称する。

40

【 0 0 5 0 】

S R S は、P U S C H または P U C C H の送信に関連しない。基地局装置 3 は、上りリンクのチャネル状態を測定するために S R S を使用する。S R S が送信されるシンボルを、サウンディング参照シンボルとも称する。S R S の詳細は後述する。

【 0 0 5 1 】

図 1 において、基地局装置 3 から移動局装置 1 への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

50

- ・ P B C H (Physical Broadcast Channel)
- ・ P C F I C H (Physical Control Format Indicator Channel)
- ・ P H I C H (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)
- ・ P D C C H (Physical Downlink Control Channel)
- ・ e P D C C H (enhanced Physical Downlink Control Channel)
- ・ P D S C H (Physical Downlink Shared Channel)

【 0 0 5 2 】

P B C H は、移動局装置 1 で共通に用いられるシステム情報 (マスターインフォメーションブロック、Broadcast Channel: BCH) を報知するために用いられる。P B C H は、40ms 間隔で送信される。40ms 間隔のタイミングは、移動局装置 1 においてブラインド検出 (blind detection) される。また、P B C H は、10ms 間隔で再送信される。

10

【 0 0 5 3 】

P C F I C H は、P D C C H の送信のために予約される領域 (O F D M シンボル) を指示する情報を送信するために用いられる。

【 0 0 5 4 】

P H I C H は、基地局装置 3 が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対する H A R Q - A C K を示す H A R Q インディケータ (H A R Q フィードバック、応答情報) を送信するために用いられる。例えば、移動局装置 1 が A C K を示す H A R Q インディケータを受信した場合は、対応する上りリンクデータを再送しない。例えば、移動局装置 1 が N A C K を示す H A R Q インディケータを受信した場合は、対応する上りリンクデータを再送する。

20

【 0 0 5 5 】

P D C C H および e P D C C H は、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報を、D C I フォーマットとも称する。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント (downlink assignment; または下りリンクアサインメント「downlink assignment」とも称する。) および上りリンクグラント (uplink grant) を含む。下りリンクグラントは、単一のセル内の単一の P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報である。下りリンクグラントは、該下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内の P D S C H のスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、単一のセル内の単一の P U S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報である。上りリンクグラントは、該上りリンクグラントが送信されたサブフレームよりも 4 つ以上後のサブフレーム内の単一の P U S C H のスケジューリングに用いられる。

30

【 0 0 5 6 】

P D S C H は、下りリンクデータ (Downlink Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。

【 0 0 5 7 】

図 1 において、下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理信号が用いられる。下りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

40

- ・ 同期信号 (Synchronization signal: SS)
- ・ 下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS)

【 0 0 5 8 】

同期信号は、移動局装置 1 が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。

【 0 0 5 9 】

下りリンク参照信号は、移動局装置 1 が下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。下りリンク参照信号は、移動局装置 1 が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。

【 0 0 6 0 】

50

下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号と称する。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号と称する。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号と称する。

【 0 0 6 1 】

B C H、U L - S C HおよびD L - S C Hは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。また、トランスポートチャネルをトランスポートブロックとも称する。

【 0 0 6 2 】

以下、本実施形態の無線フレーム (radio frame) の構成について説明する。

【 0 0 6 3 】

図 2 は、本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。無線フレームのそれぞれは、10ms 長である。また、無線フレームのそれぞれは10のサブフレームから構成される。サブフレームのそれぞれは、1ms 長であり、2つの連続するスロットによって定義される。無線フレーム内の i 番目のサブフレームは、 $(2 \times i)$ 番目のスロットと $(2 \times i + 1)$ 番目のスロットとから構成される。スロットのそれぞれは、0.5ms 長である。

【 0 0 6 4 】

以下、本実施形態のスロットの構成について説明する。

【 0 0 6 5 】

図 3 は、本実施形態のスロットの構成を示す図である。スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。下りリンクにおいて、リソースグリッドは複数のサブキャリアと複数のOFDMシンボルによって定義される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは複数のサブキャリアと複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。1つのスロットを構成するサブキャリアの数は、セルの上りリンク帯域幅または下りリンク帯域幅に依存する。1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は7である。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれをリソースエレメントと称する。リソースエレメントは、サブキャリアの番号と、OFDMシンボルの番号またはSC-FDMAシンボルの番号とを用いて識別する。

【 0 0 6 6 】

リソースブロックは、ある物理チャネル (PDSCHまたはPUSCHなど) のリソースエレメントへのマッピングを表現するために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックが定義される。ある物理チャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において7個の連続するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルと周波数領域において12個の連続するサブキャリアとから定義される。ゆえに、1つの物理リソースブロックは (7×12) 個のリソースエレメントから構成される。また、1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応し、そして、周波数領域において180kHzに対応する。物理リソースブロックは周波数領域において0から番号が付けられる。

【 0 0 6 7 】

以下、サブフレームのそれぞれにおいて送信される物理チャネルおよび物理信号について説明する。

【 0 0 6 8 】

図 4 は、本実施形態の下りリンクサブフレームにおける物理チャネルおよび物理信号の配置の一例を示す図である。基地局装置3は、下りリンクサブフレームにおいて、下りリンク物理チャネル (PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH、ePDCCH、PDSCH)、および下りリンク物理信号 (同期信号、下りリンク参照信号) を送信でき

10

20

30

40

50

る。尚、P B C Hは無線フレーム内のサブフレーム0のみで送信される。尚、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム0と5のみに配置される。尚、下りリンク参照信号は周波数領域および時間領域において分散するリソースエレメントに配置される。説明の簡略化のため図4において下りリンク参照信号は図示しない。

【0069】

P D C C H領域において、複数のP D C C Hが周波数および時間多重される。e P D C C H領域において、複数のe P D C C Hが周波数および/または時間多重される。P D S C H領域において、複数のP D S C Hが周波数および空間多重される。P D C C Hは、P D S C Hおよびe P D C C Hと時間多重される。e P D C C HはP D S C Hと周波数多重される。

10

【0070】

図5は、本実施形態の上りリンクサブフレームにおける物理チャネルおよび物理信号の配置の一例を示す図である。移動局装置1は、上りリンクサブフレームにおいて、上りリンク物理チャネル(P U C C H、P U S C H、P R A C H)、および上りリンク物理信号(D M R S、S R S)を送信できる。

【0071】

P U C C H領域において、複数の移動局装置1が送信した複数のP U C C Hが周波数、時間、および符号多重される。単一の移動局装置1は単一の上りリンクサブフレームで1つのP U C C Hを送信できる。P U S C H領域において、複数のP U S C Hが周波数および空間多重される。単一の移動局装置1は、単一のセルの単一の上りリンクサブフレームで単一のP U S C Hを送信できる。P U C C HとP U S C Hは周波数多重される。単一の移動局装置1は、単一のセルの単一の上りリンクサブフレームで単一のP U S C Hと単一のP U C C Hを同時に送信することができる。P R A C Hは単一のサブフレームまたは2つのサブフレームにわたって配置される。また、複数の移動局装置1が送信した複数のP R A C Hが符号多重される。単一の移動局装置1は、単一のセルでP R A C Hと他の上りリンク信号を同時に送信しない。

20

【0072】

S R Sは上りリンクサブフレーム内の最後のS C - F D M Aシンボルを用いて送信される。移動局装置1は、単一のセルの単一のS C - F D M Aシンボルにおいて、S R SとP U C C H / P U S C H / P R A C Hを同時に送信しない。移動局装置1は、単一のセルの単一の上りリンクサブフレームにおいて、該上りリンクサブフレーム内の最後のS C - F D M Aシンボルを除くS C - F D M Aシンボルを用いてP U S C Hおよび/またはP U C C Hを送信し、該上りリンクサブフレーム内の最後のS C - F D M Aシンボルを用いてS R Sを送信することができる。つまり、単一のセルの単一の上りリンクサブフレームにおいて、移動局装置1は、S R SとP U S C H / P U C C Hを同時に送信することができる。尚、D M R SはP U C C HまたはP U S C Hと時間多重される。説明の簡略化のため図5においてD M R Sは図示しない。

30

【0073】

以下、P D C C Hリソースについて説明する。

【0074】

P D C C Hは1つのP D C C H候補(candidate)にマップされる。1つのP D C C H候補は1つまたは複数のC C E(Control Channel Element)から構成される。C C Eは、P D C C H領域に配置される。

40

【0075】

図6は、本実施形態のP D C C Hをリソースエレメントにマッピングする方法を示す図である。1つのC C Eは36の変調シンボル(複素数値シンボル: complex-valued symbol)を送信するために使用される。1つのC C Eは、9つのmini - C C Eから構成される。1つのmini - C C Eは4つの変調シンボルから構成される。基地局装置3は、1つのmini - C C Eを1つのリソースエレメントグループにマップする。1つのリソースエレメントグループは、周波数領域において4つ連続するリソースエレメントから構

50

成される。つまり、1つの変調シンボルが1つのリソースエレメントにマップされる。

【0076】

基地局装置3は、CCEをmini-CCE単位でインターリーブする。次に、基地局装置3は、インターリーブしたmini-CCEをサイクリックシフトする。サイクリックシフトの値は、物理レイヤセルアイデンティティ(Physical layer Cell Identity: PCI)の値である。つまり、異なる物理レイヤセル識別子を持つセルの間では、異なる値のサイクリックシフトが行なわれる。これにより、セル間におけるPDCCHの干渉をランダム化することができる。尚、移動局装置1は、同期信号から物理レイヤセルアイデンティティを検出することができる。また、基地局装置3は、物理レイヤセルアイデンティティを示す情報を含むハンドオーバーコマンドを移動局装置1に送信することができる。

10

【0077】

次に、基地局装置3は、サイクリックシフトしたmini-CCEをPDCCH/PHICH/PCFICH領域のリソースエレメントグループにマップする。基地局装置3は、PHICHおよびPCFICHがマップされるリソースエレメントグループ以外のリソースエレメントグループにPDCCHのmini-CCEをマップする。

【0078】

以下、ePDCCHリソースについて説明する。

【0079】

ePDCCHは1つのePDCCH候補(candidate)にマップされる。1つのePDCCH候補は1つまたは複数のeCCE(enhanced Control Channel Element)から構成される。単一の移動局装置に対して、複数のePDCCH領域が定義されてもよい。基地局装置3は、ePDCCH領域を構成する1つまたは複数の物理リソースブロックを示す情報を、移動局装置1に送信する。ePDCCH領域のそれぞれに対してeCCEが定義される。また、単一のeCCEは、単一のePDCCH領域に配置される。ePDCCH領域をePDCCHセットとも称する。

20

【0080】

図7は、本実施形態のePDCCHをリソースエレメントにマッピングする方法を示す図である。1つのeCCEは複数の変調シンボル(複素数値シンボル: complex-valued symbol)を送信するために使用される。1つのeCCEは、複数のmini-eCCEから構成される。1つのmini-eCCEは複数の変調シンボルから構成される。基地局装置3は、1つのmini-eCCEを1つのリソースエレメントグループにマップする。サブフレーム内において、周波数領域で連続している2つの物理リソースブロックを構成する複数のリソースエレメントは、16のリソースエレメントグループに分割される。

30

【0081】

図7において、ePDCCH領域1に対するeCCE(eCCE0、eCCE1、eCCE2、および、eCCE3)は、ePDCCH領域1のリソースエレメントに配置される。また、図7において、ePDCCH領域2に対するeCCE(eCCE0、eCCE1、eCCE2、および、eCCE3)は、ePDCCH領域2のリソースエレメントに配置される。尚、本実施形態において、ePDCCH領域のそれぞれに対応するeCCEの番号は0から割り振られる。尚、複数のePDCCH領域にまたがってeCCEの番号を割り振ってもよい。例えば、ePDCCH領域1に対するeCCEの番号が0から3である場合に、ePDCCH領域2に対するeCCEの番号を4から割り振ってもよい。

40

【0082】

以下、PUCCHリソースについて説明する。

【0083】

図8は、本実施形態のPUCCHが配置される物理リソースブロックを示す図である。図8において、 n_{PRB} は、周波数領域における物理リソースブロックの番号であり、 N_{PRB}^{UL} は、上りリンク帯域幅に含まれる物理リソースブロックの数であり、 m はPUCCHが配置される物理リソースブロックを識別するための番号である。

【0084】

50

単一の P U C C H は、2 つの物理リソースブロックに配置される。つまり、単一の P U C C H は、第 1 スロットの 1 つの物理リソースブロックと、第 2 スロットの 1 つの物理リソースブロックに配置される。また、第 1 スロットの 1 つの物理リソースブロックは、上りリンク帯域の中心周波数に対して第 2 スロットの 1 つの物理リソースブロックと対称である。

【 0 0 8 5 】

尚、当該 2 つの物理リソースブロックにおいて、複数の P U C C H が符号多重される。例えば、 $m = k$ の 2 つの物理リソースブロックにおいて、36 の P U C C H が符号多重される。例えば、P U C C H リソース番号が $(36 \times k)$ から $(36 \times k + 35)$ の P U C C H リソースは $m = k$ の 2 つの物理リソースブロックに配置される。

10

【 0 0 8 6 】

本実施形態では、複数のアンテナポートを用いて P U C C H を送信する場合には、アンテナポートのそれぞれに対して異なる P U C C H リソースを割り当て、そして、アンテナポートのそれぞれで同じ H A R Q - A C K の情報を送信する。

【 0 0 8 7 】

以下、P U C C H の拡散方法について説明する。

【 0 0 8 8 】

P U C C H の拡散には、サイクリックシフト と直交符号 $w(i)$ が用いられる。つまり、P U C C H のリソースは、番号 m とサイクリックシフト と直交系列 $w(i)$ との組合せによって特定される。

20

【 0 0 8 9 】

単一の P U C C H リソースにおいて、サイクリックシフト は $2 \cdot n^{(p)}_{CS} / 12$ ($n^{(p)}_{CS} = 0, 1, \dots, 11$) のうち 1 つが対応する。 $n^{(p)}_{CS}$ は、サイクリックシフトインデックスである。また、単一の P U C C H リソースにおいて、 $w(i)$ は、 $[+1 \quad +1 \quad +1 \quad +1]$ と $[+1 \quad -1 \quad +1 \quad -1]$ と $[+1 \quad -1 \quad -1 \quad +1]$ とのうち 1 つに対応する。

【 0 0 9 0 】

図 9 は、本実施形態の P U C C H リソースのインデックスと P U C C H リソースとの対応を示す図である。図 9 において、 m は P U C C H リソースが対応する物理リソースブロックを識別するための番号であり、 $n^{(1,p)}_{PUCCH}$ はアンテナポート p に対する P U C C H リソースのインデックスであり、 $n^{(p)}_{OC}$ はアンテナポート p に対する直交系列インデックスであり、そして、 $n^{(p)}_{CS}$ はアンテナポート p に対するサイクリックシフトインデックスである。例えば、図 9 において、P U C C H リソースのインデックスが 1 の場合、 m は 0、直交系列インデックス $n^{(p)}_{OC}$ は 0、そして、サイクリックシフトインデックス $n^{(p)}_{CS}$ は 1 である。

30

【 0 0 9 1 】

図 10 は、本実施形態の P U C C H を生成する方法を示す図である。図 10 において、 N^{PUCCH}_{SF} は、単一のスロット内における直交系列 $w(i)$ のスプレッディングファクタであり、そして、4 である。図 10 において、 N^{PUCCH}_{seq} は、単一の P U C C H の帯域幅に含まれるサブキャリアの数であり、そして、12 である。図 10 において、 p はアンテナポートの番号であり、そして、 P は P U C C H の送信に用いられるアンテナポートの数である。

40

【 0 0 9 2 】

最初に、移動局装置 1 は、シーケンス $r'_{u,v}(n)$ を決定する。 u は、シーケンスグループ番号である。P U C C H に対する仮想セルアイデンティティの値を受信している場合は、移動局装置 1 は少なくとも仮想セルアイデンティティに基づいて u の値を決定する。また、P U C C H に対する仮想セルアイデンティティの値を受信していない場合は、移動局装置 1 は少なくとも物理レイヤセルアイデンティティに基づいて u の値を決定する。 v は、シーケンス番号であり、P U C C H に対しては常に 0 である。

【 0 0 9 3 】

50

基地局装置 3 は、移動局装置 1 のそれぞれに対して P U C C H に対する仮想セルアイデンティティの値を決定し、そして、当該決定した仮想セルアイデンティティの値を示す情報を移動局装置 1 のそれぞれに送信してもよい。尚、基地局装置 3 は、P U C C H に対する仮想セルアイデンティティの値を示す情報を移動局装置 1 に送信しなくてもよい。移動局装置 1 は、P U C C H に対する仮想セルアイデンティティの値を示す情報（シグナリング）に基づいて、P U C C H に対する仮想セルアイデンティティの値を設定する。

【 0 0 9 4 】

尚、仮想セルアイデンティティは、物理チャネルおよび物理信号のそれぞれに対して設定されてもよい。尚、ある物理チャネル、または、ある物理信号に対して、複数の仮想セルアイデンティティが設定されてもよい。以降、本実施形態では、P U C C H に対する仮想セルアイデンティティを、単に仮想セルアイデンティティと称する。

10

【 0 0 9 5 】

尚、シーケンスグループ番号 u は、擬似ランダムシーケンスに基づいて、スロット毎にホップしてもよい。基地局装置 3 は、シーケンスグループ番号 u のホッピングが有効かどうかを示す情報を送信する。また、移動局装置 1 は、シーケンスグループ番号 u のホッピングが有効かどうかを示す情報に基づいて、シーケンスグループ番号 u をホップさせるかどうかを決定する。

【 0 0 9 6 】

移動局装置 1 と基地局装置 3 は、シーケンスグループ番号のそれぞれに対して定義されている系列長 1 2 のシーケンス $r'_{u,v}(n)$ を記憶しており、そして、決定した u に対応するシーケンス $r'_{u,v}(n)$ を読み出す（生成する）。

20

【 0 0 9 7 】

移動局装置 1 は、シーケンス $r'_{u,v}(n)$ を $e^{j \cdot p \cdot n}$ で乗算することにより、シーケンス $r^{(p)}_{u,v}(n)$ 。 p は、サブキャリア毎の位相回転量である。周波数領域におけるシーケンス $r'_{u,v}(n)$ の位相回転は、時間領域における P U C C H の S C - F D M A シンボルのサイクリックシフトに相当する。従って、本実施形態において、 p を単にサイクリックシフトとも称する。

【 0 0 9 8 】

移動局装置 1 は、シーケンス $r^{(p)}_{u,v}(n)$ に $1/P$ と $d(0)$ を乗算することにより、変調シンボルのブロック $y^{(p)}(n)$ を生成する。 $d(0)$ は 1 ビットまたは 2 ビットの H A R Q - A C K のそれぞれを B P S K (Binary Phase Shift Keying) 変調または Q P S K (Quadrature Phase Shift Keying) 変調することによって生成される変調シンボルである。

30

【 0 0 9 9 】

移動局装置 1 は、変調シンボルのブロック $y^{(p)}(n)$ に $S(n_s)$ を乗算し、そして、 $S(n_s)$ を乗算した変調シンボルのブロック $y^{(p)}(n)$ を直交系列 $w_{n(p)OC}(m)$ で拡散することにより、変調シンボルのブロック $z^{(p)}(*)$ を生成する。 $S(n_s)$ は、P U C C H リソースの番号に基づいて、1 または $e^{j \cdot /2}$ が選択される。

【 0 1 0 0 】

移動局装置 1 は、サブフレーム内において、変調シンボルのブロック $z^{(p)}(*)$ を第 1 のスロットの { 0 , 1 , 5 , 6 } の S C - F D M A シンボルに配置し、次に、第 2 のスロットの { 0 , 1 , 5 , 6 } の S C - F D M A シンボルに配置する。尚、単一の S C - F D M A シンボルにおいて、 $z^{(p)}(*)$ は番号の小さいサブキャリアから順番に配置される。

40

【 0 1 0 1 】

以下、D M R S の生成方法について説明する。

【 0 1 0 2 】

図 1 1 は、本実施形態の D M R S の系列を生成する方法を示す図である。図 1 1 において、 $N_{PUCCH_{RS}}$ は、単一のスロット毎の P U C C H に対する D M R S の送信に用いられる S C - F D M A シンボルの数であり、そして、3 である。図 1 1 において、 M_{sc}^{RS} は、参照信号系列の長さであり、そして、1 2 である。

【 0 1 0 3 】

50

移動局装置 1 は、図 11 において、PUCCH と同じようにシーケンス $r^{(p)}_{u,v}(n)$ を生成する。つまり、移動局装置 1 は、仮想セルアイデンティティを受信していない場合は、少なくとも物理レイヤセルアイデンティティに基づいてシーケンス $r^{(p)}_{u,v}(n)$ を生成し、そして、仮想セルアイデンティティを受信している場合は、少なくとも仮想セルアイデンティティに基づいてシーケンス $r^{(p)}_{u,v}(n)$ を生成する。

【0104】

また、移動局装置 1 は、シーケンス $r^{(p)}_{u,v}(n)$ に $1/P$ と $w'^{(p)}(m)$ と $z(m)$ とを乗算することにより、シーケンス $r^{(p)}_{\text{PUCCH}}(*)$ を生成する。 $w'^{(p)}(m)$ は DMRS に対する直交系列である。 $z(m)$ は、HARQ-ACK のみの送信に用いられる PUCCH の DMRS に対して常に 1 である。つまり、HARQ-ACK のみの送信に用いられる PUCCH の DMRS を生成する場合は、 $z(m)$ を乗算する処理をしなくてもよい。

10

【0105】

移動局装置 1 は、サブフレーム内において、シーケンス $r^{(p)}_{\text{PUCCH}}(*)$ を第 1 のスロットの {2, 3, 4} の SC-FDMA シンボルに配置し、次に、第 2 のスロットの {2, 3, 4} に配置する。尚、単一の SC-FDMA シンボルにおいて、 $r^{(p)}_{\text{PUCCH}}(*)$ は番号の小さいサブキャリアから順番に配置される。

【0106】

尚、単一の PUCCH リソースに対応する DMRS において、 $w'(i)$ は、 $[1 \quad 1 \quad 1]$ と $[1 \quad e^{j2\pi/3} \quad e^{j4\pi/3}]$ と $[1 \quad e^{j4\pi/3} \quad e^{j2\pi/3}]$ とのうち 1 つに対応する。

20

【0107】

以下、本発明の第 1 の実施形態について説明する。

【0108】

以下、CCE および eCCE と、PUCCH リソースとの対応について説明する。

【0109】

本実施形態において、移動局装置 1 は、 n_{CCE} または n_{eCCE} に基づいて、該 PDSCH で受信したトランスポートブロックに対する HARQ-ACK の送信に用いる PUCCH リソースを決定する。

【0110】

n_{CCE} は、PDSCH のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報の送信のために用いられた最初の CCE の番号である。すなわち、 n_{CCE} は、PDSCH のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報の送信のために用いられた PDSCH を構成するために用いられる、最も低い CCE インデックスである。例えば、PDSCH のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報の送信のために CCE 2 と CCE 3 とが用いられる場合、 n_{CCE} は 2 である。

30

【0111】

n_{eCCE} は、PDSCH のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報の送信のために用いられた最初の eCCE の番号である。すなわち、 n_{eCCE} は、PDSCH のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報の送信のために用いられた ePDSCH を構成するために用いられる、最も低い eCCE インデックスである。例えば、PDSCH のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報の送信のために eCCE 2 と eCCE 3 とが用いられる場合、 n_{eCCE} は 2 である。

40

【0112】

しかしながら、移動局装置 1 が、該 CCE または該 eCCE の番号、および、共通のパラメータに基づいて PUCCH リソースを決定すると、同じ番号の CCE および eCCE のそれぞれで該下りリンク制御情報を受信した複数の移動局装置 1 が、同じ番号の PUCCH リソースを選択してしまい、PUCCH の信号が衝突してしまうという問題がある。

【0113】

また、仮想セルアイデンティティを受信している移動局装置 1 と、仮想セルアイデンティティを受信していない移動局装置 1 とが、同じ物理リソースブロックに配置される PUCCH リソースを選択してしまうが、仮想セルアイデンティティに基づいて生成された P

50

U C C HおよびD M R Sと、物理レイヤセルアイデンティティに基づいて生成されたP U C C HおよびD M R Sは直交しないため、互いのP U C C Hの信号が干渉となってしまうという問題がある。そこで、第1の実施形態では、以下の方法で上記問題を解決する。

【0114】

P U C C Hに対する仮想セルアイデンティティの値を受信していない移動局装置1は、P D S C Hのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報をP D C C Hで受信した場合、数式(1)に基づいてアンテナポート p_0 に対するP U C C Hリソースを決定し、そして、数式(2)に基づいてアンテナポート p_1 に対するP U C C Hリソースを決定する。 $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第1の値)は、複数の移動局装置1に対して共通である。基地局装置3は、 $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第1の値)を示す情報を含むシステムインフォメーションブロックを報知する

10

【0115】

【数1】

$$n_{PUCCH}^{(1,p_0)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【0116】

【数2】

$$n_{PUCCH}^{(1,p_1)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)} + 1$$

【0117】

20

P U C C Hに対する仮想セルアイデンティティの値を受信している移動局装置1は、P D S C Hのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報をP D C C Hで受信した場合、数式(3)に基づいてアンテナポート p_0 に対するP U C C Hリソースを決定し、そして、数式(4)に基づいてアンテナポート p_1 に対するP U C C Hリソースを決定する。 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第2の値)は、移動局装置1に対して専用である。基地局装置3は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第2の値)を示す情報を含む上位層の信号を移動局装置1に送信する。

【0118】

【数3】

$$n_{PUCCH}^{(1,p_0)} = n_{CCE} + N_{PUCCH_CoMP}^{(1)}$$

30

【0119】

【数4】

$$n_{PUCCH}^{(1,p_1)} = n_{CCE} + N_{PUCCH_CoMP}^{(1)} + 1$$

【0120】

P U C C Hに対する仮想セルアイデンティティの値を受信していない移動局装置1は、P D S C Hのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報をe P D C C Hで受信した場合、数式(5)に基づいてアンテナポート p_0 に対するP U C C Hリソースを決定し、そして、数式(6)に基づいてアンテナポート p_1 に対するP U C C Hリソースを決定する。

40

【0121】

$N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第3の値)は、移動局装置1に対して専用であり、そして、e P D C C Hセットiのそれぞれに対して設定される。基地局装置3は、e P D C C Hセットiのそれぞれに対する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第3の値)を示す情報を含む上位層の信号を移動局装置1に送信する。移動局装置1は、数式(5)および数式(6)において、e P D C C Hを受信(検出した)e P D C C Hセットiに対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第3の値)を用いる。

【0122】

50

【数 5】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p_0)} = n_{\text{eCCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{ePDCCH}^{(i)}}^{(1)}$$

【0123】

【数 6】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p_1)} = n_{\text{eCCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{ePDCCH}^{(i)}}^{(1)} + 1$$

【0124】

10

PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値を受信している移動局装置1は、PDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報をePDCCHで受信した場合、数式(7)に基づいてアンテナポート p_0 に対するPUCCHリソースを決定し、そして、数式(8)に基づいてアンテナポート p_1 に対するPUCCHリソースを決定する。

【0125】

【数 7】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p_0)} = n_{\text{eCCE}} + N_{\text{PUCCH_CoMP}}^{(1)} + N_{\text{ePDCCH}^{(i)}}^{(1)}$$

【0126】

20

【数 8】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p_1)} = n_{\text{eCCE}} + N_{\text{PUCCH_CoMP}}^{(1)} + N_{\text{ePDCCH}^{(i)}}^{(1)} + 1$$

【0127】

移動局装置1は、数式(1)から数式(8)のうち1つまたは複数を用いてアンテナポート p_0 、または、アンテナポート p_0 および p_1 に対するPUCCHリソースを決定し、当該決定したPUCCHリソースでHARQ-ACKを送信する。

【0128】

また、基地局装置3は、数式(1)から数式(8)のうち1つまたは複数を用いてアンテナポート p_0 、または、アンテナポート p_0 および p_1 に対するPUCCHリソースを決定し、当該決定したPUCCHリソースでHARQ-ACKを受信する。

30

【0129】

図12は、第1の実施形態のアンテナポート p_0 に対するPUCCHリソースとCCE/eCCEとの対応を示す図である。図12において、 m はPUCCHリソースの物理リソースブロックを識別するための番号である。図12において、符号1200はPUCCHリソースの番号を示す。

【0130】

図12において、基地局装置3は、35までのCCEとePDCCHセット1に対する16までのeCCEとePDCCHセット2に対する8までのeCCEを送信できることを想定する。また、図12において、 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ (第1の値)は0であり、 $N_{\text{PUCCH_CoMP}}^{(1)}$ (第2の値)は72であり、ePDCCHセット1に対応する $N_{\text{ePDCCH}(1)}^{(1)}$ (第3の値)は34であり、そして、ePDCCHセット2に対応する $N_{\text{ePDCCH}(2)}^{(1)}$ (第3の値)は50である。

40

【0131】

図12において、符号1202は、移動局装置1が仮想セルアイデンティティの値を受信していない、そして、PDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報をPDCCHで受信した場合に、移動局装置1がHARQ-ACKの送信に用いる可能性のあるPUCCHリソースを示す。つまり、符号1202は、図12において数式(1)が出力するPUCCHリソースの番号の範囲である。

50

【 0 1 3 2 】

図 1 2 において、符号 1 2 0 4 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信していない、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を e P D C C H セット 1 の e P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。

【 0 1 3 3 】

図 1 2 において、符号 1 2 0 6 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信していない、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を e P D C C H セット 2 の e P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。つまり、符号 1 2 0 4 と符号 1 2 0 6 とは、図 1 2 において数式 (5) が出力する P U C C H リソースの番号の範囲である。

10

【 0 1 3 4 】

図 1 2 において、符号 1 2 0 8 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信している、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。つまり、符号 1 2 0 8 は、図 1 2 において数式 (3) が出力する P U C C H リソースの番号の範囲である。

【 0 1 3 5 】

図 1 2 において、符号 1 2 1 0 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信している、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を e P D C C H セット 1 の e P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。

20

【 0 1 3 6 】

図 1 2 において、符号 1 2 1 2 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信している、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を e P D C C H セット 2 の e P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。つまり、符号 1 2 1 0 と符号 1 2 1 2 とは、図 1 2 において数式 (7) が出力する P U C C H リソースの番号の範囲である。

30

【 0 1 3 7 】

結果として、図 1 2 において、仮想セルアイデンティティの値を受信していない移動局装置 1 は m が 0 または 1 に対応する P U C C H リソースで H A R Q - A C K を送信し、仮想セルアイデンティティの値を受信している移動局装置 1 は m が 1 または 2 に対応する P U C C H リソースで H A R Q - A C K を送信する。つまり、仮想セルアイデンティティの値を受信していない移動局装置 1 と仮想セルアイデンティティの値を受信している移動局装置 1 とのそれぞれは、異なる物理リソースブロックで P U C C H を送信するため、互いの P U C C H の信号が干渉となることを避けることができる。また、C C E および P D C C H セット i に対する e C C E の同じインデックスが、異なるインデックスの P U C C H リソースに対応するため、P U C C H リソースの衝突を避けることができる。

40

【 0 1 3 8 】

以下、第 1 の実施形態の移動局装置 1 と基地局装置 3 の動作についてフロー図を用いて説明する。

【 0 1 3 9 】

図 1 3 は、第 1 の実施形態の移動局装置 1 の動作について説明するフロー図である。移動局装置 1 は、e P D C C H セット i のそれぞれを構成する物理リソースブロックを示す情報、仮想セルアイデンティティの値を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第 1 の値) を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH_COMP}$ (第 2 の値) を示す情報、および、e P D C C H セット i のそれぞれに対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第 3 の値) を示す情報を受信する (ステップ S 1 3 0 0)。尚、ステップ S 1 3 0 0 において、移動局装置 1 は、e P D C C H セット i のそれぞれを構成

50

する物理リソースブロックを示す情報、仮想セルアイデンティティの値を示す情報、 $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を示す情報、および、 $e\text{PDCCH}$ セット*i*のそれぞれに対応する $N^{(1)}_{e\text{PDCCH}(i)}$ (第3の値)を示す情報の一部、または、全部を受信しなくてもよい。

【0140】

尚、 PDCCH セット*i*に対応する $N^{(1)}_{e\text{PDCCH}(i)}$ (第3の値)を示す情報は、 $e\text{PDCCH}$ セット*i*を構成する物理リソースブロックを示す情報と共に送信および受信される。また、 $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を示す情報は、仮想セルアイデンティティの値を示す情報と共に送信および受信される。

【0141】

以降、仮想セルアイデンティティの値および $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を受信していない移動局装置1を、単に $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を受信していない移動局装置1、または、仮想セルアイデンティティの値を受信していない移動局装置1とも称する。以降、仮想セルアイデンティティの値および $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を送信していない基地局装置3を、単に $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を送信していない基地局装置3、または、仮想セルアイデンティティの値を送信していない基地局装置3とも称する。

【0142】

また、 $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を示す情報を仮想セルアイデンティティの値を示す情報と共に送信および受信することを、単に、 $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を示す情報を送信および受信する、または、仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信および受信する、と表現する。

【0143】

移動局装置1は、 PDSCH のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を PDCCH 、および、 $e\text{PDCCH}$ で受信する(ステップS1302)。移動局装置1は、当該下りリンク制御情報に基づいて、当該下りリンク制御情報を受信したサブフレームの PDSCH でトランスポートブロックを受信する(ステップS1304)。移動局装置1は、 $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を示す情報を受信しているかどうか、および、 PDCCH と $e\text{PDCCH}$ のどちらで下りリンク制御情報を受信したかを判断する(ステップS1306)。

【0144】

移動局装置1は、 $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を示す情報を受信していない、そして、 PDCCH で下りリンク制御情報を受信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ (第1の値)に基づいて PUCCH リソースを決定する(ステップS1308)。

【0145】

移動局装置1は、 $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を示す情報を受信している、そして、 PDCCH で下りリンク制御情報を受信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)に基づいて PUCCH リソースを決定する(ステップS1310)。

【0146】

移動局装置1は、 $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を示す情報を受信していない、そして、 $e\text{PDCCH}$ で下りリンク制御情報を受信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ (第1の値)と $e\text{PDCCH}$ を受信した $e\text{PDCCH}$ セット*i*に対応する $N^{(1)}_{e\text{PDCCH}(i)}$ (第3の値)とに基づいて PUCCH リソースを決定する(ステップS1312)。

【0147】

移動局装置1は、 $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)を示す情報を受信している、そして、 $e\text{PDCCH}$ で下りリンク制御情報を受信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{\text{PUCCH_CoMP}}$ (第2の値)と $e\text{PDCCH}$ を受信した $e\text{PDCCH}$ セット*i*に対応する $N^{(1)}_{e\text{PDCCH}(i)}$ (第3の値)とに基づいて PUCCH リソースを決定する(ステップS1314)。

【0148】

移動局装置1は、決定した PUCCH リソースで、トランスポートブロックに対する HARQ-ACK を送信する(ステップS1316)。

【0149】

10

20

30

40

50

図 1 4 は、第 1 の実施形態の基地局装置 3 の動作について説明するフロー図である。基地局装置 3 は、e P D C C H セット i のそれぞれを構成する物理リソースブロックを示す情報、仮想セルアイデンティティの値を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第 1 の値) を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報、および、e P D C C H セット i のそれぞれに対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第 3 の値) を示す情報を移動局装置 1 に送信する (ステップ S 1 4 0 0)。尚、ステップ S 1 4 0 0 において、基地局装置 3 は、e P D C C H セット i のそれぞれを構成する物理リソースブロックを示す情報、仮想セルアイデンティティの値を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報、および、e P D C C H セット i のそれぞれに対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第 3 の値) を示す情報の一部、または、全部を移動局装置 1 に送信しなくてもよい。

10

【 0 1 5 0 】

基地局装置 3 は、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を P D C C H、および、e P D C C H で移動局装置 1 に送信する (ステップ S 1 4 0 2)。基地局装置 3 は、当該下りリンク制御情報を送信したサブフレームの P D S C H でトランスポートブロックを移動局装置 1 に送信する (ステップ S 1 4 0 4)。基地局装置 3 は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報を送信しているかどうか、および、P D C C H と e P D C C H のどちらで下りリンク制御情報を送信したかを判断する (ステップ S 1 4 0 6)。

【 0 1 5 1 】

基地局装置 3 は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報を送信していない、そして、P D C C H で下りリンク制御情報を送信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第 1 の値) に基づいて P U C C H リソースを決定する (ステップ S 1 4 0 8)。

20

【 0 1 5 2 】

基地局装置 3 は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報を送信している、そして、P D C C H で下りリンク制御情報を送信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) に基づいて P U C C H リソースを決定する (ステップ S 1 4 1 0)。

【 0 1 5 3 】

基地局装置 3 は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報を送信していない、そして、e P D C C H で下りリンク制御情報を送信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第 1 の値) と e P D C C H を送信した e P D C C H セット i に対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第 3 の値) とに基づいて P U C C H リソースを決定する (ステップ S 1 4 1 2)。

30

【 0 1 5 4 】

基地局装置 3 は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報を送信している、そして、e P D C C H で下りリンク制御情報を送信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) と e P D C C H を受信した e P D C C H セット i に対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第 3 の値) とに基づいて P U C C H リソースを決定する (ステップ S 1 4 1 4)。

【 0 1 5 5 】

基地局装置 3 は、決定した P U C C H リソースで、トランスポートブロックに対する H A R Q - A C K を受信する (ステップ S 1 4 1 6)。

【 0 1 5 6 】

以下、第 1 の実施形態の装置構成について説明する。

40

【 0 1 5 7 】

図 1 5 は、本実施形態の移動局装置 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 1 は、上位層処理部 1 0 1、制御部 1 0 3、受信部 1 0 5、送信部 1 0 7 と送受信アンテナ 1 0 9 を含んで構成される。また、上位層処理部 1 0 1 は、無線リソース制御部 1 0 1 1、P U C C H リソース決定部 1 0 1 3 と設定部 1 0 1 5 を含んで構成される。また、受信部 1 0 5 は、復号化部 1 0 5 1、復調部 1 0 5 3、多重分離部 1 0 5 5、無線受信部 1 0 5 7、チャネル測定部 1 0 5 9 と検出部 1 0 6 1 とを含んで構成される。また、送信部 1 0 7 は、符号化部 1 0 7 1、変調部 1 0 7 3、多重部 1 0 7 5、無線送信部 1 0 7 7 と上りリンク参照信号生成部 1 0 7 9 とを含んで構成される。

50

【 0 1 5 8 】

上位層処理部 1 0 1 は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータ（トランスポートブロック）を、送信部 1 0 7 に出力する。また、上位層処理部 1 0 1 は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。また、無線リソース制御部 1 0 1 1 は、上りリンクの各チャネルに配置される情報を生成し、送信部 1 0 7 に出力する。

【 0 1 5 9 】

上位層処理部 1 0 1 が備える P U C C H リソース決定部 1 0 1 3 は、上りリンク制御情報を送信するために用いられる P U C C H リソースを決定する。

10

【 0 1 6 0 】

上位層処理部 1 0 1 が備える設定部 1 0 1 5 は、自装置の各種設定情報の管理をする。例えば、設定部 1 0 1 5 は、基地局装置 3 から受信したシグナリングに応じて、各種設定を行なう。

【 0 1 6 1 】

制御部 1 0 3 は、上位層処理部 1 0 1 からの制御情報に基づいて、受信部 1 0 5、および送信部 1 0 7 の制御を行なう制御信号を生成する。制御部 1 0 3 は、生成した制御信号を受信部 1 0 5、および送信部 1 0 7 に出力して受信部 1 0 5、および送信部 1 0 7 の制御を行なう。

20

【 0 1 6 2 】

受信部 1 0 5 は、制御部 1 0 3 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ 1 0 9 を介して基地局装置 3 から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 1 0 1 に出力する。

【 0 1 6 3 】

無線受信部 1 0 5 7 は、送受信アンテナ 1 0 9 を介して受信した下りリンクの信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート: down convert）、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およ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。無線受信部 1 0 5 7 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し、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。

30

【 0 1 6 4 】

多重分離部 1 0 5 5 は、抽出した信号を P H I C H、P D C C H、e P D C C H、P D S C H、および下りリンク参照信号に、それぞれ分離する。また、多重分離部 1 0 5 5 は、チャネル測定部 1 0 5 9 から入力された伝搬路の推定値から、P H I C H、P D C C H、e P D C C H、および P D S C H の伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部 1 0 5 5 は、分離した下りリンク参照信号をチャネル測定部 1 0 5 9 に出力する。

【 0 1 6 5 】

復調部 1 0 5 3 は、P H I C H に対して対応する符号を乗算して合成し、合成した信号に対して B P S K（Binary Phase Shift Keying）変調方式の復調を行ない、復号化部 1 0 5 1 へ出力する。復号化部 1 0 5 1 は、自装置宛ての P H I C H を復号し、復号した H A R Q インディケータを上位層処理部 1 0 1 に出力する。

40

【 0 1 6 6 】

復調部 1 0 5 3 は、P D S C H に対して、Q P S K（Quadrature Phase Shift Keying）、1 6 Q A M（Quadrature Amplitude Modulation）、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、復号化部 1 0 5 1 へ出力する。復号化部 1 0 5 1 は、下りリンク制御情報で通知された符号化率に関する情報に基づいて復号を行い、復号した下りリンクデータ（トランスポートブロック）を上位層処理部 1 0 1 へ出力する

50

。

【0167】

チャネル測定部1059は、多重分離部1055から入力された下りリンク参照信号から下りリンクのパスロスやチャネルの状態を測定し、測定したパスロスやチャネルの状態を上位層処理部101へ出力する。また、チャネル測定部1059は、下りリンク参照信号から下りリンクの伝搬路の推定値を算出し、多重分離部1055へ出力する。

【0168】

検出部1061は、PDCCHおよび/またはePDCCHで下りリンク制御情報の検出を行い、そして、検出した下りリンク制御情報を上位層処理部101に出力する。検出部1061は、PDCCHおよび/またはePDCCHに対して、QPSK変調方式の復調および復号を行なう。検出部1061は、PDCCHおよび/またはePDCCHのブラインドデコーディングを試み、ブラインドデコーディングに成功した場合、下りリンク制御情報を上位層処理部101に出力する。

10

【0169】

送信部107は、制御部103から入力された制御信号に従って、上りリンク参照信号を生成し、上位層処理部101から入力された上りリンクデータ(トランスポートブロック)を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および生成した上りリンク参照信号を多重し、送受信アンテナ109を介して基地局装置3に送信する。

【0170】

符号化部1071は、上位層処理部101から入力された上りリンク制御情報を畳込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行う。また、符号化部1071は、PUSCHのスケジューリングに用いられる情報に基づきターボ符号化を行なう。

20

【0171】

変調部1073は、符号化部1071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の下りリンク制御情報で通知された変調方式または、チャネル毎に予め定められた変調方式で変調する。変調部1073は、PUSCHのスケジューリングに用いられる情報に基づき、空間多重されるデータの系列の数を決定し、MIMO(SM(Multiple Input Multiple Output Spatial Multiplexing))を用いることにより同一のPUSCHで送信される複数の上りリンクデータを、複数の系列にマッピングし、この系列に対してプレコーディング(precoding)を行なう。変調部1073は、サイクリックシフト、および/または、直交系列を用いてPUCCHを拡散する。

30

【0172】

上りリンク参照信号生成部1079は、基地局装置3を識別するための物理レイヤセルアイデンティティ(physical layer cell identity: PCI)または仮想セルアイデンティティなどを基に、参照信号の系列を生成する。

【0173】

多重部1075は、制御部103から入力された制御信号に従って、PUSCH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)する。また、多重部1075は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎に多重する。つまり、多重部1075は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎にリソースエレメントに配置する。

40

【0174】

無線送信部1077は、多重された信号を逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform: IFFT)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およ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: up convert)し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ109に出力して送信する

50

。

【 0 1 7 5 】

図 1 6 は、本実施形態の基地局装置 3 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 3 は、上位層処理部 3 0 1、制御部 3 0 3、受信部 3 0 5、送信部 3 0 7、および、送受信アンテナ 3 0 9、を含んで構成される。また、上位層処理部 3 0 1 は、無線リソース制御部 3 0 1 1、スケジューリング部 3 0 1 3 と P U C C H リソース決定部 3 0 1 5 とを含んで構成される。また、受信部 3 0 5 は、復号化部 3 0 5 1、復調部 3 0 5 3、多重分離部 3 0 5 5、無線受信部 3 0 5 7 とチャネル測定部 3 0 5 9 を含んで構成される。また、送信部 3 0 7 は、符号化部 3 0 7 1、変調部 3 0 7 3、多重部 3 0 7 5、無線送信部 3 0 7 7 と下りリンク参照信号生成部 3 0 7 9 を含んで構成される。

10

【 0 1 7 6 】

上位層処理部 3 0 1 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。また、上位層処理部 3 0 1 は、受信部 3 0 5、および送信部 3 0 7 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 3 0 3 に出力する。

【 0 1 7 7 】

上位層処理部 3 0 1 が備える無線リソース制御部 3 0 1 1 は、下りリンクの P D S C H に配置される下りリンクデータ (トランスポートブロック)、システムインフォメーションブロック、R R C シグナル、M A C C E (Control Element) などを作成し、又は上位ノードから取得し、送信部 3 0 7 に出力する。また、無線リソース制御部 3 0 1 1 は、移動局装置 1 各々の各種設定情報の管理をする。

20

【 0 1 7 8 】

上位層処理部 3 0 1 が備えるスケジューリング部 3 0 1 3 は、チャネル測定部 3 0 5 9 から入力された伝搬路の推定値やチャネルの品質などから、物理チャネル (P D S C H および P U S C H) を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネル (P D S C H および P U S C H) の符号化率および変調方式および送信電力などを決定する。スケジューリング部 3 0 1 3 は、スケジューリング結果に基づき、受信部 3 0 5、および送信部 3 0 7 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 3 0 3 に出力する。また、スケジューリング部 3 0 1 3 は、物理チャネル (P D S C H および P U S C H) のスケジューリング結果を制御情報生成部 3 0 1 5 へ出力する。

30

【 0 1 7 9 】

上位層処理部 3 0 1 が備える P U C C H リソース決定部 3 0 1 5 は、上りリンク制御情報の受信のために用いられる P U C C H リソースを決定する。

【 0 1 8 0 】

制御部 3 0 3 は、上位層処理部 3 0 1 からの制御情報に基づいて、受信部 3 0 5、および送信部 3 0 7 の制御を行なう制御信号を生成する。制御部 3 0 3 は、生成した制御信号を受信部 3 0 5、および送信部 3 0 7 に出力して受信部 3 0 5、および送信部 3 0 7 の制御を行なう。

【 0 1 8 1 】

受信部 3 0 5 は、制御部 3 0 3 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ 3 0 9 を介して移動局装置 1 から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 3 0 1 に出力する。無線受信部 3 0 5 7 は、送受信アンテナ 3 0 9 を介して受信された上りリンクの信号を、中間周波数に変換し (ダウンコンバート: down covert)、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、受信された信号の同相成分およ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。

40

【 0 1 8 2 】

無線受信部 3 0 5 7 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。無線受信部 3 0 5 7 は、ガードインターバルを除

50

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し多重分離部 3055 に出力する。

【0183】

多重分離部 3055 は、無線受信部 3057 から入力された信号を P U C C H、P U S C H、上りリンク参照信号などの信号に分離する。尚、この分離は、予め基地局装置 3 が無線リソース制御部 3011 で決定し、各移動局装置 1 に通知した上りリンクグラントに含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて行なわれる。また、多重分離部 3055 は、チャンネル測定部 3059 から入力された伝搬路の推定値から、P U C C H と P U S C H の伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部 3055 は、分離した上りリンク参照信号をチャンネル測定部 3059 に出力する。

10

【0184】

復調部 3053 は、P U S C H 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、P U C C H と P U S C H の変調シンボルそれぞれに対して、B P S K (Binary Phase Shift Keying)、Q P S K、16 Q A M、64 Q A M 等の予め定められた、または自装置が移動局装置 1 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。復調部 3053 は、移動局装置 1 各々に上りリンクグラントで予め通知した空間多重される系列の数と、この系列に対して行なうプリコーディングを指示する情報に基づいて、M I M O S M を用いることにより同一の P U S C H で送信された複数の上りリンクデータの変調シンボルを分離する。

【0185】

20

復号化部 3051 は、復調された P U C C H と P U S C H 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、又は自装置が移動局装置 1 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、復号した上りリンクデータと、上りリンク制御情報を上位層処理部 101 へ出力する。P U S C H が再送信の場合は、復号化部 3051 は、上位層処理部 301 から入力される H A R Q バッファに保持している符号化ビットと、復調された符号化ビットを用いて復号を行なう。チャンネル測定部 3059 は、多重分離部 3055 から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値、チャンネルの品質などを測定し、多重分離部 3055 および上位層処理部 301 に出力する。

【0186】

送信部 307 は、制御部 303 から入力された制御信号に従って、下りリンク参照信号を生成し、上位層処理部 301 から入力された H A R Q インディケータ、下りリンク制御情報、下りリンクデータを符号化、および変調し、P H I C H、P D C C H、e P D C C H、P D S C H、および下りリンク参照信号を多重して、送受信アンテナ 309 を介して移動局装置 1 に信号を送信する。

30

【0187】

符号化部 3071 は、上位層処理部 301 から入力された H A R Q インディケータ、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の予め定められた符号化方式を用いて符号化を行なう、または無線リソース制御部 3011 が決定した符号化方式を用いて符号化を行なう。変調部 3073 は、符号化部 3071 から入力された符号化ビットを B P S K、Q P S K、16 Q A M、64 Q A M 等の

40

【0188】

下りリンク参照信号生成部 3079 は、基地局装置 3 を識別するための物理セル識別子 (P C I) などを基に予め定められた規則で求まる、移動局装置 1 が既知の系列を下りリンク参照信号として生成する。多重部 3075 は、変調された各チャンネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号を多重する。つまり、多重部 3075 は、変調された各チャンネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号をリソースエレメントに配置する。

【0189】

無線送信部 3077 は、多重された変調シンボルなどを逆高速フーリエ変換 (Inverse

50

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およ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: up convert)し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ309に出力して送信する。

【0190】

以下、第1の実施形態の移動局装置1を構成する受信部105、検出部1061、PUCCHリソース決定部1013、設定部1015、送信部107、および、上りリンク参照信号生成部1079の詳細な動作について説明する。

10

【0191】

設定部1015は、基地局装置から受信したシグナリングに基づいて、PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値、第1の値、第2の値、および第3の値を設定する。検出部1061は、PDCCHまたはePDCCHで、PDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出する。受信部105は、前記PDSCHでトランスポートブロックを受信する。

【0192】

PUCCHリソース決定部1013は、検出部1061が前記下りリンク制御情報を前記PDCCHで検出した場合、前記PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値が前記設定部1015によって設定されているか否かに応じて前記第1の値と前記第2の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて前記PUCCHリソースを決定する。

20

【0193】

また、PUCCHリソース決定部1013は、前記検出部1061が前記下りリンク制御情報を前記ePDCCHで検出した場合、前記PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値が前記設定部1015によって設定されているか否かに応じて、前記第1の値と前記第2の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値と前記第3の値とに基づいて前記PUCCHリソースを決定する。送信部107は、前記トランスポートブロックに対するHARQ-ACKを前記PUCCHリソースで送信する。

【0194】

上りリンク参照信号生成部1079は、前記PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値を受信している場合は、前記PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値に基づいて、前記PUCCHと時間多重されるDMRS(参照信号)を生成する。また、上りリンク参照信号生成部1079は、前記PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値を受信していない場合は、物理レイヤセルアイデンティティに基づいて、DMRS(前記参照信号)を生成する。前記送信部107は、前記参照信号を送信する。

30

【0195】

以下、第1の実施形態の基地局装置3を構成する受信部305、PUCCHリソース決定部3015、および、送信部307の詳細な動作について説明する。

【0196】

送信部307は、PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値、第1の値、第2の値、および第3の値を示す情報を送信し、PDCCHまたはePDCCHで、PDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を送信し、そして、前記PDSCHでトランスポートブロックを送信する。

40

【0197】

PUCCHリソース決定部3015は、前記送信部307が前記下りリンク制御情報を前記PDCCHで送信した場合、前記送信部307が前記PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて、前記第1の値と前記第2の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて前記PUCCHリソースを決定する。

50

【 0 1 9 8 】

P U C C Hリソース決定部 3 0 1 5 は、前記送信部 3 0 7 が前記下りリンク制御情報を前記 e P D C C Hで送信した場合、前記送信部 3 0 7 が前記 P U C C Hに対する仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて、前記第 1 の値と前記第 2 の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値と前記第 3 の値とに基づいて前記 P U C C Hリソースを決定する。受信部 3 0 5 は、前記トランスポートブロックに対する H A R Q - A C Kを前記 P U C C Hリソースで受信する。

【 0 1 9 9 】

また、前記受信部 3 0 5 は、前記送信部 3 0 7 が前記 P U C C Hに対する仮想セルアイデンティティの値を送信している場合は、移動局装置 1 が前記 P U C C Hに対する仮想セルアイデンティティの値に基づいて生成する D M R S（参照信号）を移動局装置 1 から受信し、そして、D M R S（前記参照信号）に基づいて前記 P U C C Hの復調処理を行う。

10

【 0 2 0 0 】

また、前記受信部 3 0 5 は、前記送信部 3 0 7 が前記 P U C C Hに対する仮想セルアイデンティティの値を送信していない場合は、移動局装置 1 が物理レイヤセルアイデンティティの値に基づいて生成する D M R S（参照信号）を移動局装置 1 から受信し、そして、D M R S（前記参照信号）に基づいて前記 P U C C Hの復調処理を行う。

【 0 2 0 1 】

これにより、移動局装置 1 は、P D S C Hで送信されたトランスポートブロックに対する H A R Q - A C Kを、P U C C Hを用いて効率的に送信することができる。また、基地局装置 3 は、P D S C Hで送信されたトランスポートブロックに対する H A R Q - A C Kを、P U C C Hを用いて効率的に受信することができる。

20

【 0 2 0 2 】

以下、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

【 0 2 0 3 】

第 2 の実施形態の移動局装置 1 および基地局装置 3 は、数式（ 5 ）と（ 7 ）との代わりに数式（ 9 ）を用いてアンテナポート P_0 に対する P U C C Hリソースを決定し、そして、数式（ 6 ）と（ 8 ）との代わりに数式（ 1 0 ）を用いてアンテナポート P_1 に対する P U C C Hリソースを決定する。

【 0 2 0 4 】

30

【 数 9 】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p_0)} = n_{\text{eCCE}} + N_{\text{ePDCCH}}^{(1)}$$

【 0 2 0 5 】

【 数 1 0 】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p_1)} = n_{\text{eCCE}} + N_{\text{ePDCCH}}^{(1)} + 1$$

【 0 2 0 6 】

40

つまり、第 2 の実施形態の移動局装置 1 および基地局装置 3 は、数式（ 1 ）から（ 4 ）、および、（ 9 ）と（ 1 0 ）を用いて P U C C Hリソースを決定する。数式（ 5 ）から（ 8 ）では $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ （第 1 の値）または $N_{\text{PUCCH_CoMP}}^{(1)}$ （第 2 の値）が用いられるが、数式（ 9 ）と（ 1 0 ）とでは $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ （第 1 の値）または $N_{\text{PUCCH_CoMP}}^{(1)}$ （第 2 の値）は用いられない。これにより、移動局装置 1 および基地局装置の構成を簡略化することができる。

【 0 2 0 7 】

図 1 7 は、第 2 の実施形態のアンテナポート p_0 に対する P U C C Hリソースと C C E / e C C E との対応を示す図である。図 1 7 において、m は P U C C Hリソースの物理リソースブロックを識別するための番号である。図 1 7 において、符号 1 2 0 0 は P U C C H

50

リソースの番号を示す。

【 0 2 0 8 】

図 1 7 において、基地局装置 3 は、3 5 までの C C E と e P D C C H セット 1 に対する 1 6 までの e C C E と e P D C C H セット 2 に対する 8 までの e C C E を送信できることを想定する。図 1 7 において、 $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第 1 の値) は 0 であり、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) は 7 2 である。

【 0 2 0 9 】

図 1 7 において、基地局装置 3 は、移動局装置 1 に仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて、e P D C C H セット 1 に対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(1)}$ (第 3 の値) と e P D C C H セット 2 に対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(2)}$ (第 3 の値) の値を決定する。図 1 7 において、基地局装置 3 は、仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信していない移動局装置 1 に対して、e P D C C H セット 1 に対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(1)}$ (第 3 の値) を 3 4 と決定し、e P D C C H セット 2 に対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(2)}$ (第 3 の値) の値を 5 0 と決定する。また、図 1 7 において、基地局装置 3 は、仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信している移動局装置 1 に対して、e P D C C H セット 1 に対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(1)}$ (第 3 の値) を 1 0 6 と決定し、e P D C C H セット 2 に対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(2)}$ (第 3 の値) の値を 1 2 2 と決定する。

【 0 2 1 0 】

図 1 7 において、符号 1 2 0 2 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信していない、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。つまり、符号 1 2 0 2 は、図 1 7 において数式 (1) が出力する P U C C H リソースの番号の範囲である。

【 0 2 1 1 】

図 1 7 において、符号 1 2 0 8 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信している、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。つまり、符号 1 2 0 8 は、図 1 7 において数式 (3) が出力する P U C C H リソースの番号の範囲である。

【 0 2 1 2 】

図 1 7 において、符号 1 2 0 4 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信していない、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を e P D C C H セット 1 の e P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。

【 0 2 1 3 】

図 1 7 において、符号 1 2 0 6 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信していない、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を e P D C C H セット 2 の e P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。

【 0 2 1 4 】

図 1 7 において、符号 1 2 1 0 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信している、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を e P D C C H セット 1 の e P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。

【 0 2 1 5 】

図 1 7 において、符号 1 2 1 2 は、移動局装置 1 が仮想セルアイデンティティの値を受信している、そして、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を e P D C C H セット 2 の e P D C C H で受信した場合に、移動局装置 1 が H A R Q - A C K の送信に用いる可能性のある P U C C H リソースを示す。つまり、符号 1 2 0 4、符号 1 2 0 6、符号 1 2 1 0、および、符号 1 2 1 2 は、図 1 7 において数式 (9) が出力す

10

20

30

40

50

る P U C C H リソースの番号の範囲である。

【 0 2 1 6 】

結果として、図 1 7 において、仮想セルアイデンティティの値を受信していない移動局装置 1 は m が 0 または 1 に対応する P U C C H リソースで H A R Q - A C K を送信し、仮想セルアイデンティティの値を受信している移動局装置 1 は m が 1 または 2 に対応する P U C C H リソースで H A R Q - A C K を送信する。つまり、仮想セルアイデンティティの値を受信していない移動局装置 1 と仮想セルアイデンティティの値を受信している移動局装置 1 とのそれぞれは、異なる物理リソースブロックで P U C C H を送信するため、互いの P U C C H の信号が干渉となることを避けることができる。また、C C E および P D C C H セット i に対する e C C E の同じインデックスが、異なるインデックスの P U C C H リソースに対応するため、P U C C H リソースの衝突を避けることができる。

10

【 0 2 1 7 】

このように、第 2 の実施形態でも、第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 2 1 8 】

以下、第 2 の実施形態の移動局装置 1 と基地局装置 3 の動作についてフロー図を用いて説明する。

【 0 2 1 9 】

図 1 8 は、第 2 の実施形態の移動局装置 1 の動作について説明するフロー図である。移動局装置 1 は、e P D C C H セット i のそれぞれを構成する物理リソースブロックを示す情報、仮想セルアイデンティティの値を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第 1 の値) を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報、および、e P D C C H セット i のそれぞれに対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第 3 の値) を示す情報を受信する (ステップ S 1 8 0 0)。尚、ステップ S 1 8 0 0 において、移動局装置 1 は、e P D C C H セット i のそれぞれを構成する物理リソースブロックを示す情報、仮想セルアイデンティティの値を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報、および、e P D C C H セット i のそれぞれに対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第 3 の値) を示す情報の一部、または、全部を受信しなくてもよい。

20

【 0 2 2 0 】

尚、P D C C H セット i に対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第 3 の値) を示す情報は、e P D C C H セット i を構成する物理リソースブロックを示す情報と共に送信および受信される。また、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報は、仮想セルアイデンティティの値を示す情報と共に送信および受信される。

30

【 0 2 2 1 】

移動局装置 1 は、P D S C H のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を P D C C H、および、e P D C C H で受信する (ステップ S 1 8 0 2)。移動局装置 1 は、当該下りリンク制御情報に基づいて、当該下りリンク制御情報を受信したサブフレームの P D S C H でトランスポートブロックを受信する (ステップ S 1 8 0 4)。移動局装置 1 は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報を受信しているかどうか、および、P D C C H と e P D C C H のどちらで下りリンク制御情報を受信したかを判断する (ステップ S 1 8 0 6)。

【 0 2 2 2 】

移動局装置 1 は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報を受信していない、そして、P D C C H で下りリンク制御情報を受信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第 1 の値) に基づいて P U C C H リソースを決定する (ステップ S 1 8 0 8)。

40

【 0 2 2 3 】

移動局装置 1 は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報を受信している、そして、P D C C H で下りリンク制御情報を受信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) に基づいて P U C C H リソースを決定する (ステップ S 1 8 1 0)。

【 0 2 2 4 】

移動局装置 1 は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第 2 の値) を示す情報を受信しているかどうかにかかわらず、e P D C C H で下りリンク制御情報を受信した場合に、少なくとも

50

$N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第3の値)に基づいてPUCCHリソースを決定する(ステップS1812)。

【0225】

移動局装置1は、決定したPUCCHリソースで、トランスポートブロックに対するHARQ-ACKを送信する(ステップS1314)。

【0226】

図19は、第2の実施形態の基地局装置3の動作について説明するフロー図である。基地局装置3は、ePDCCHセットiのそれぞれを構成する物理リソースブロックを示す情報、仮想セルアイデンティティの値を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第1の値)を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第2の値)を示す情報、および、ePDCCHセットiのそれぞれに対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第3の値)を示す情報を移動局装置1に送信する(ステップS1900)。尚、ステップS1900において、基地局装置3は、ePDCCHセットiのそれぞれを構成する物理リソースブロックを示す情報、仮想セルアイデンティティの値を示す情報、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第2の値)を示す情報、および、ePDCCHセットiのそれぞれに対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第3の値)を示す情報の一部、または、全部を移動局装置1に送信しなくてもよい。

【0227】

基地局装置3は、PDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報をPDCCH、および、ePDCCHで移動局装置1に送信する(ステップS1902)。基地局装置3は、当該下りリンク制御情報を送信したサブフレームのPDSCHでトランスポートブロックを移動局装置1に送信する(ステップS1904)。基地局装置3は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第2の値)を示す情報を送信しているかどうか、および、PDCCHとePDCCHのどちらで下りリンク制御情報を送信したかを判断する(ステップS1906)。

【0228】

基地局装置3は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第2の値)を示す情報を送信していない、そして、PDCCHで下りリンク制御情報を送信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{PUCCH}$ (第1の値)に基づいてPUCCHリソースを決定する(ステップS1908)。

【0229】

基地局装置3は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第2の値)を示す情報を送信している、そして、PDCCHで下りリンク制御情報を送信した場合に、少なくとも $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第2の値)に基づいてPUCCHリソースを決定する(ステップS1910)。

【0230】

基地局装置3は、 $N^{(1)}_{PUCCH_CoMP}$ (第2の値)を示す情報を送信しているかどうかにかかわらず、ePDCCHで下りリンク制御情報を送信した場合に、ePDCCHを送信したePDCCHセットiに対応する $N^{(1)}_{ePDCCH(i)}$ (第3の値)に基づいてPUCCHリソースを決定する(ステップS1912)。

【0231】

基地局装置3は、決定したPUCCHリソースで、トランスポートブロックに対するHARQ-ACKを受信する(ステップS1912)。

【0232】

以下、第2の実施形態の装置構成について説明する。

【0233】

第2の実施形態の移動局装置1と基地局装置3との構成は、第1の実施形態の図15および図16と同じであるため、新たに図示しない。

【0234】

第2の実施形態の移動局装置1および基地局装置3の機能および機能ブロックのうち、第2の実施形態で説明しないものは、第1の実施形態の移動局装置1および基地局装置3の機能および機能ブロックと同じである。

【0235】

10

20

30

40

50

以下、第2の実施形態の移動局装置1を構成する受信部105、検出部1061、PUCCHリソース決定部1013、設定部1015、および、送信部107の詳細な動作について説明する。

【0236】

設定部1015は、基地局装置から受信したシグナリングに基づいて、PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値、第1の値、第2の値、および第3の値を設定する。検出部1061は、PDCCHまたはePDCCHで、PDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を検出する。受信部105は、前記PDSCHでトランスポートブロックを受信する。

【0237】

PUCCHリソース決定部1013は、検出部1061が前記下りリンク制御情報を前記PDCCHで検出した場合、前記PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値が前記設定部1015によって設定されているか否かに応じて前記第1の値と前記第2の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて前記PUCCHリソースを決定する。また、PUCCHリソース決定部1013は、前記検出部1061が前記下りリンク制御情報を前記ePDCCHで検出した場合、前記PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値が前記設定部1015によって設定されているか否かにかかわらず、少なくとも前記第3の値に基づいて前記PUCCHリソースを決定する。送信部107は、前記トランスポートブロックに対するHARQ-ACKを前記PUCCHリソースで送信する。

【0238】

以下、第2の実施形態の基地局装置3を構成する受信部305、PUCCHリソース決定部3015、および、送信部307の詳細な動作について説明する。

【0239】

送信部307は、PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値、第1の値、第2の値、および第3の値を示す情報を送信し、PDCCHまたはePDCCHで、PDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報を送信し、そして、前記PDSCHでトランスポートブロックを送信する。

【0240】

PUCCHリソース決定部3015は、前記送信部307が前記下りリンク制御情報を前記PDCCHで送信した場合、前記送信部307が前記PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かに応じて前記第1の値と前記第2の値のいずれかを選択し、そして、少なくとも当該選択した値に基づいて前記PUCCHリソースを決定する。PUCCHリソース決定部3015は、前記送信部307が前記下りリンク制御情報を前記ePDCCHで送信した場合、前記送信部307が前記PUCCHに対する仮想セルアイデンティティの値を示す情報を送信しているか否かにかかわらず、少なくとも前記第3の値に基づいて前記PUCCHリソースを決定する。受信部305は、前記トランスポートブロックに対するHARQ-ACKを前記PUCCHリソースで受信する。

【0241】

これにより、移動局装置1は、PDSCHで送信されたトランスポートブロックに対するHARQ-ACKを、PUCCHを用いて効率的に送信することができる。また、基地局装置3は、PDSCHで送信されたトランスポートブロックに対するHARQ-ACKを、PUCCHを用いて効率的に受信することができる。

【0242】

なお、上述した実施形態では、移動局装置1と基地局装置3とが、数式(5)から数式(10)に基づいてPUCCHリソースを決定するが、本願発明は、これに限定されるものではない。移動局装置1と基地局装置3とは、PUCCHリソースを決定するために、少なくともeCCのインデックスと第3の値とによって定義される他の式を用いてもよい。例えば、数式(5)から数式(10)の各々の右辺に、さらに他のパラメータ(オフ

10

20

30

40

50

セット値)を加算(あるいは減算)するような式を用いることもできる。

【0243】

ここで、他のパラメータとしては、PDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報(DCIフォーマット)に含まれる所定の情報ビットによって指定されるオフセット値、PDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報が配置されるePDCCHの送信に用いられるアンテナポートの番号に基づいて算出される値、ユーザに振られた番号(RNTI:Radio Network Temporary Identifier、C-RNTI:Cell-Radio Network Temporary Identifier)に基づいて算出される値、あるいはPDSCHのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報が配置されるePDCCHの送信に用いられるアンテナポートの番号およびユーザに振られた番号に基づいて算出される値など、およびこれらの組み合わせを用いることができる。

10

【0244】

本発明に関わる基地局装置3、および移動局装置1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。

20

【0245】

尚、上述した実施形態における移動局装置1、基地局装置3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が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。

【0246】

尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、移動局装置1、又は基地局装置3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。

30

【0247】

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。

【0248】

また、上述した実施形態における基地局装置3は、複数の装置から構成される集合体(装置グループ)として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置3の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置3の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる移動局装置1は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

40

【0249】

また、上述した実施形態における移動局装置1、基地局装置3の一部、又は全部を典型的には集積回路であるLSIとして実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。移動局装置1、基地局装置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

50

、又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ＬＳＩに限らず専用回路、又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ＬＳＩ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。

【０２５０】

また、上述した実施形態では、端末装置もしくは通信装置の一例として移動局装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、ＡＶ機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

10

【０２５１】

以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

【符号の説明】

【０２５２】

１（１Ａ、１Ｂ、１Ｃ） 移動局装置

20

３ 基地局装置

１０１ 上位層処理部

１０３ 制御部

１０５ 受信部

１０７ 送信部

１０９ 送受信アンテナ

１０１１ 無線リソース制御部

１０１３ ＰＵＣＣＨリソース決定部

１０１５ 設定部

１０５１ 復号化部

30

１０５３ 復調部

１０５５ 多重分離部

１０５７ 無線受信部

１０５９ チャンネル測定部

１０６１ 検出部

１０７１ 符号化部

１０７３ 変調部

１０７５ 多重部

１０７７ 無線送信部

１０７９ 上りリンク参照信号生成部

40

３０１ 上位層処理部

３０３ 制御部

３０５ 受信部

３０７ 送信部

３０９ 送受信アンテナ

３０１１ 無線リソース制御部

３０１３ スケジューリング部

３０１５ ＰＵＣＣＨリソース決定部

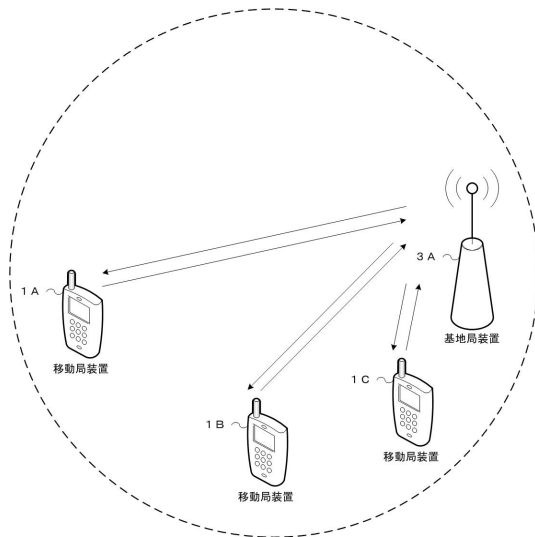
３０５１ 復号化部

３０５３ 復調部

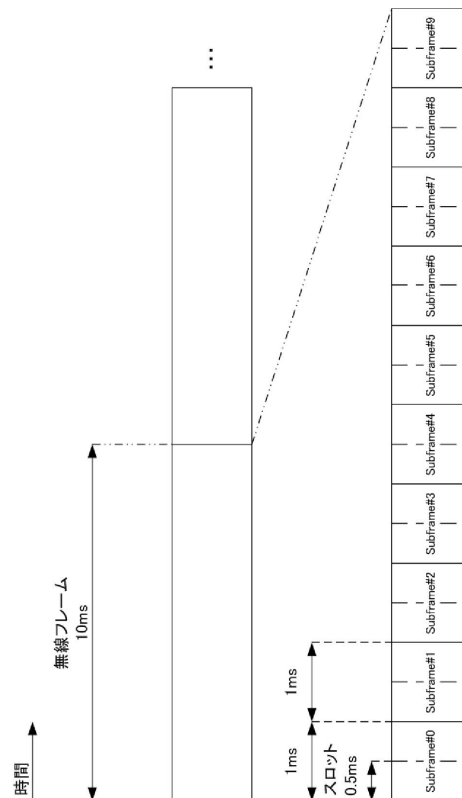
50

- 3 0 5 5 多重分離部
- 3 0 5 7 無線受信部
- 3 0 5 9 チャンネル測定部
- 3 0 7 1 符号化部
- 3 0 7 3 変調部
- 3 0 7 5 多重部
- 3 0 7 7 無線送信部
- 3 0 7 9 下りリンク参照信号生成部

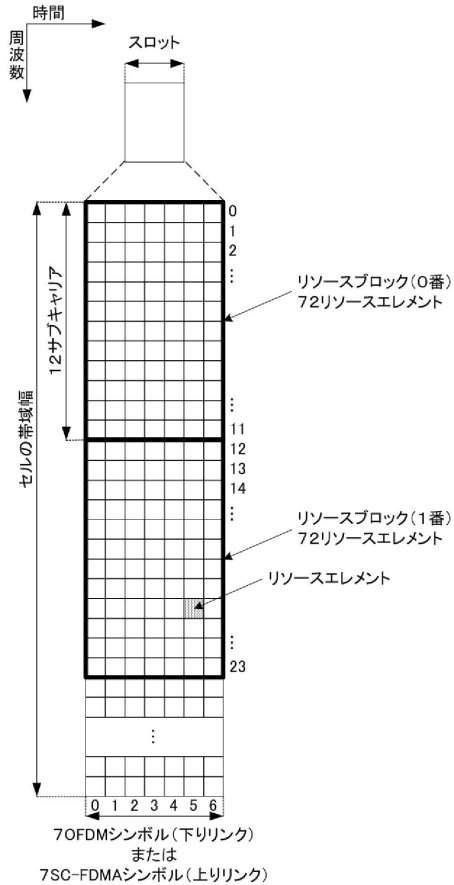
【図 1】



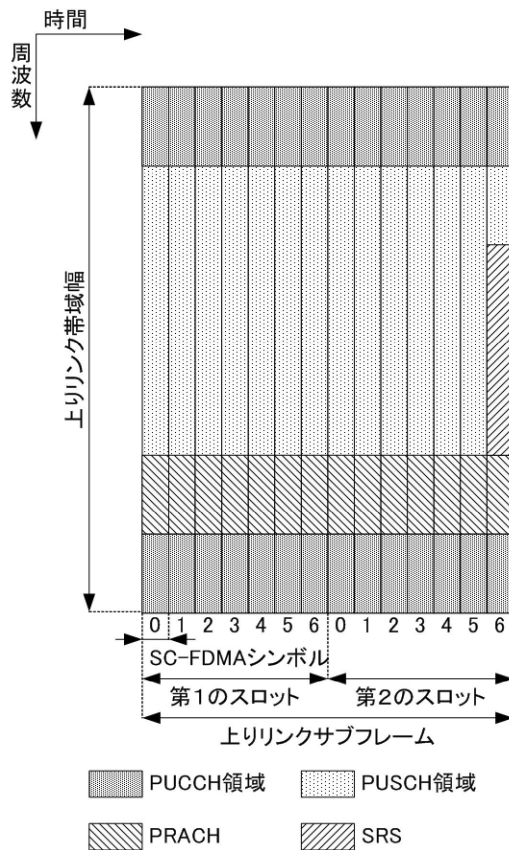
【図 2】



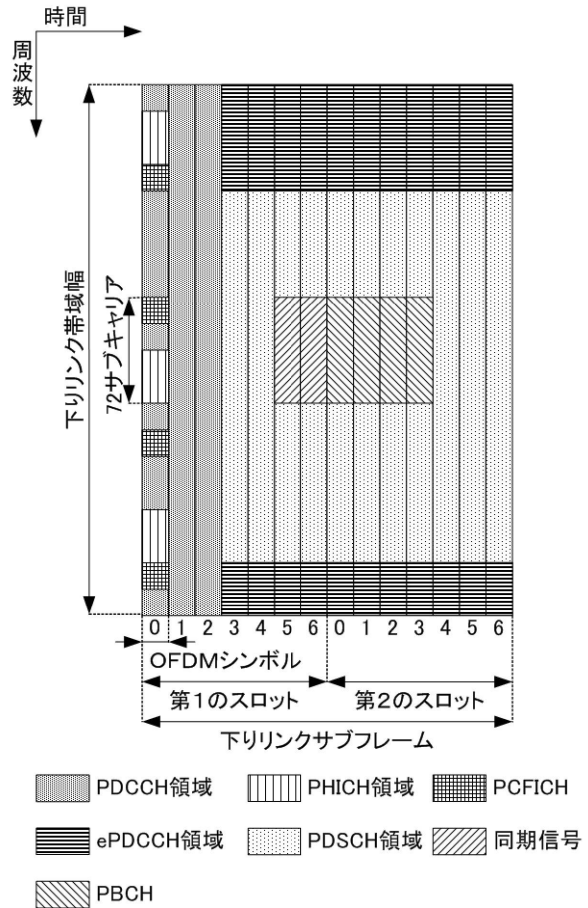
【図 3】



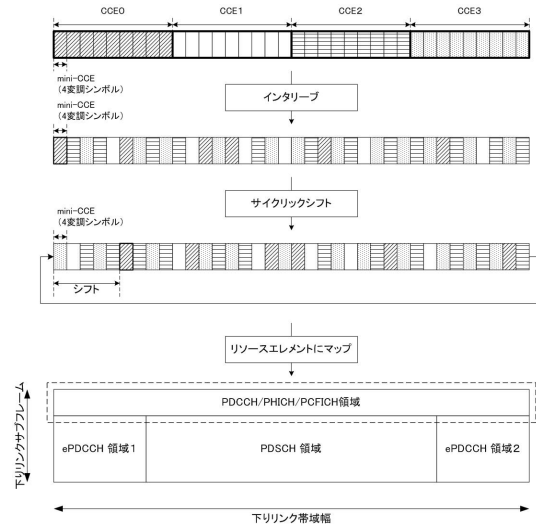
【図 5】



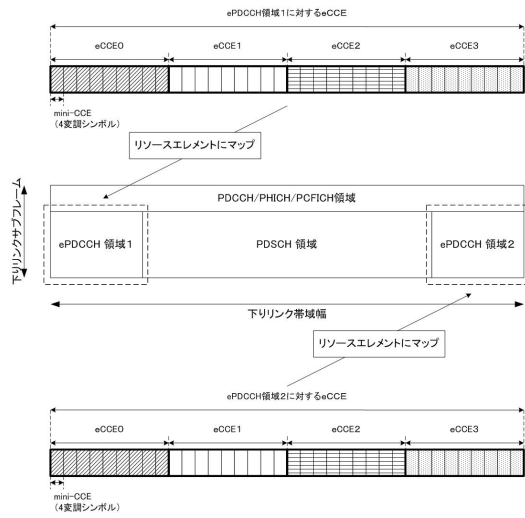
【図 4】



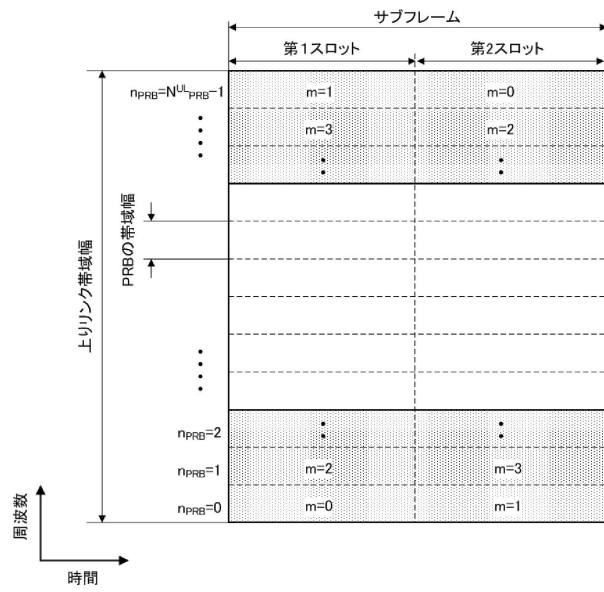
【図 6】



【図 7】



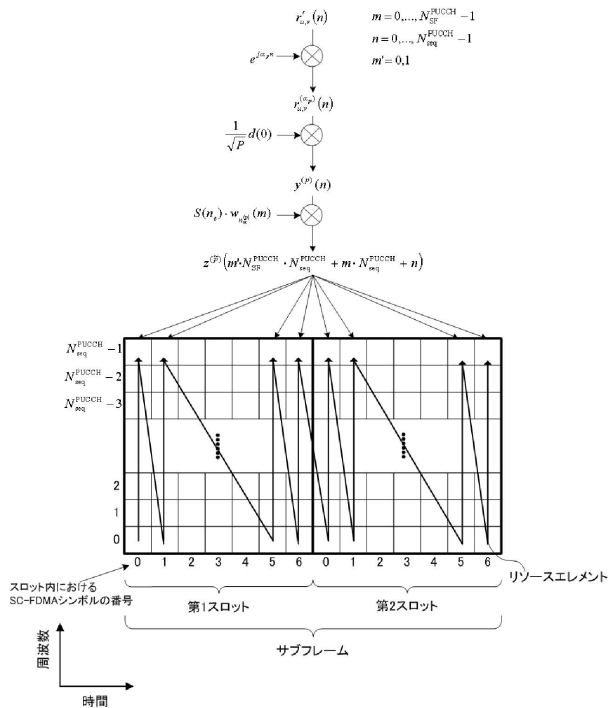
【図 8】



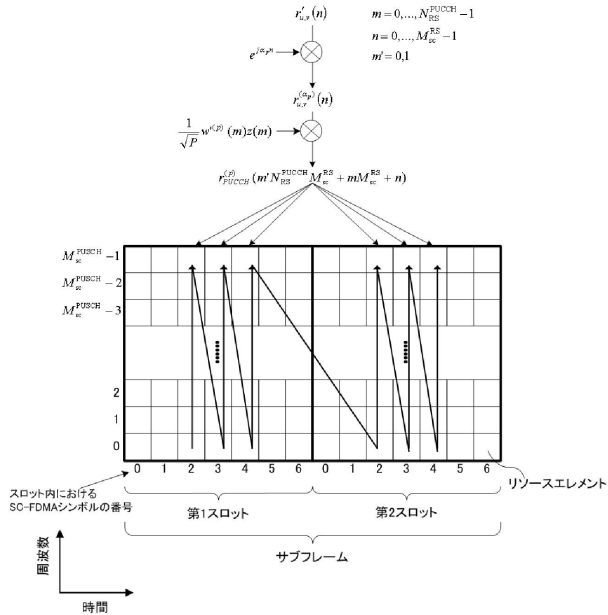
【図 9】

$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p)}$	m	直交系列 インデックス $n_{\text{OC}}^{(2)}$	サイクリック シフトインデックス $n_{\text{CS}}^{(2)}$
$0+36 \times k$	k	0	0
$1+36 \times k$	k	0	1
$2+36 \times k$	k	0	2
$3+36 \times k$	k	0	3
$4+36 \times k$	k	0	4
$5+36 \times k$	k	0	5
$6+36 \times k$	k	0	6
$7+36 \times k$	k	0	7
$8+36 \times k$	k	0	8
$9+36 \times k$	k	0	9
$10+36 \times k$	k	0	10
$11+36 \times k$	k	0	11
$12+36 \times k$	k	1	0
$13+36 \times k$	k	1	1
$14+36 \times k$	k	1	2
$15+36 \times k$	k	1	3
$16+36 \times k$	k	1	4
$17+36 \times k$	k	1	5
$18+36 \times k$	k	1	6
$19+36 \times k$	k	1	7
$20+36 \times k$	k	1	8
$21+36 \times k$	k	1	9
$22+36 \times k$	k	1	10
$23+36 \times k$	k	1	11
$24+36 \times k$	k	2	0
$25+36 \times k$	k	2	1
$26+36 \times k$	k	2	2
$27+36 \times k$	k	2	3
$28+36 \times k$	k	2	4
$29+36 \times k$	k	2	5
$30+36 \times k$	k	2	6
$31+36 \times k$	k	2	7
$32+36 \times k$	k	2	8
$33+36 \times k$	k	2	9
$34+36 \times k$	k	2	10
$35+36 \times k$	k	2	11

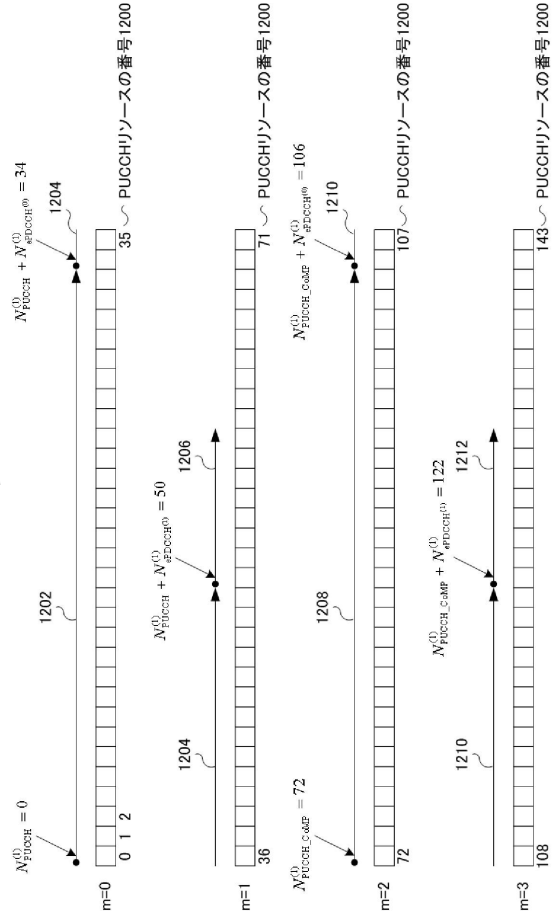
【図 10】



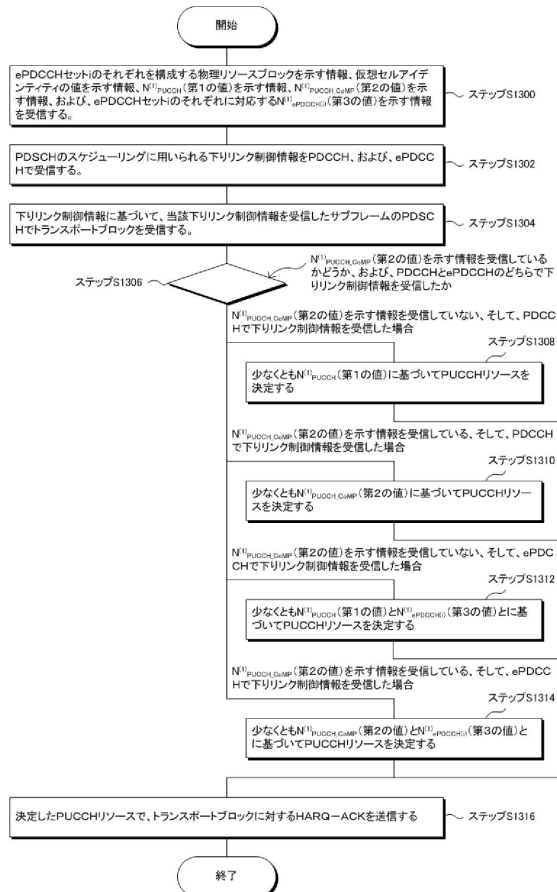
【図 1 1】



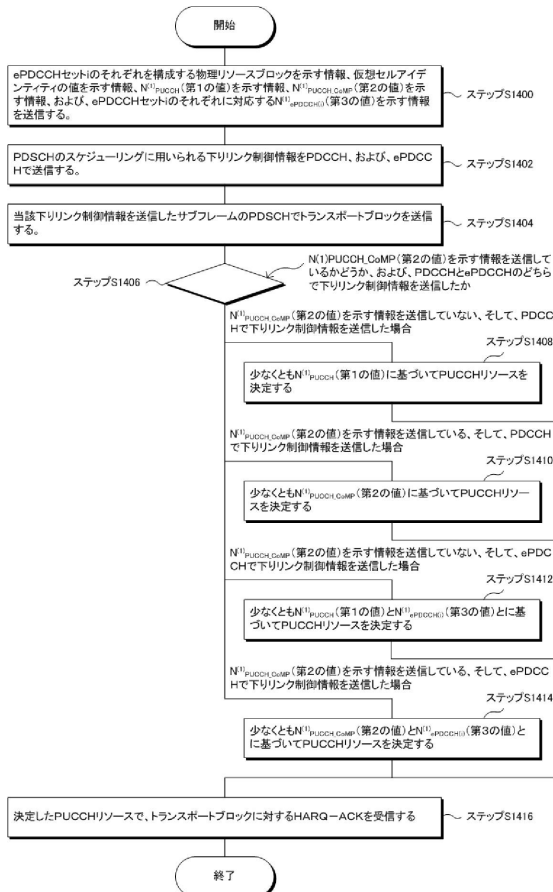
【図 1 2】



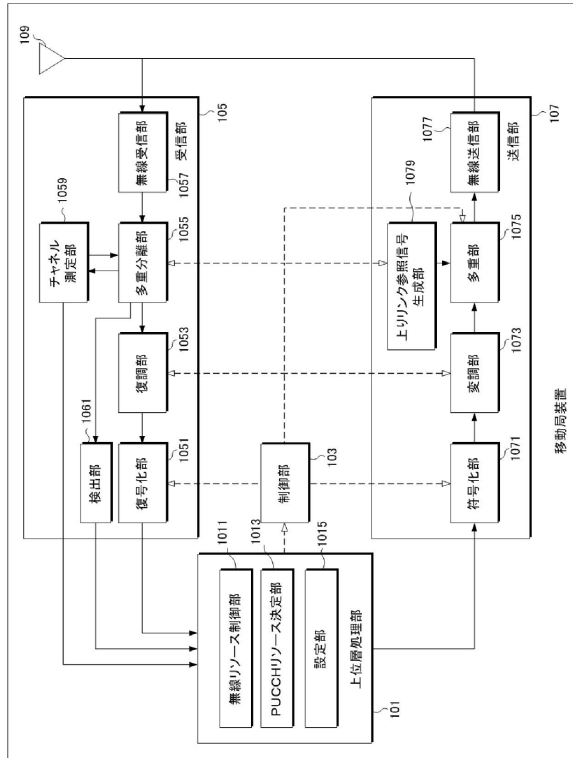
【図 1 3】



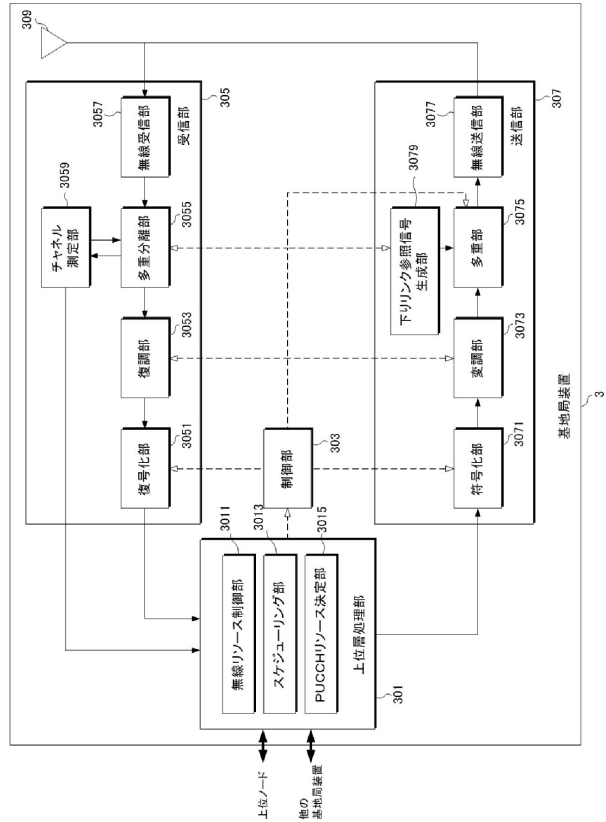
【図 1 4】



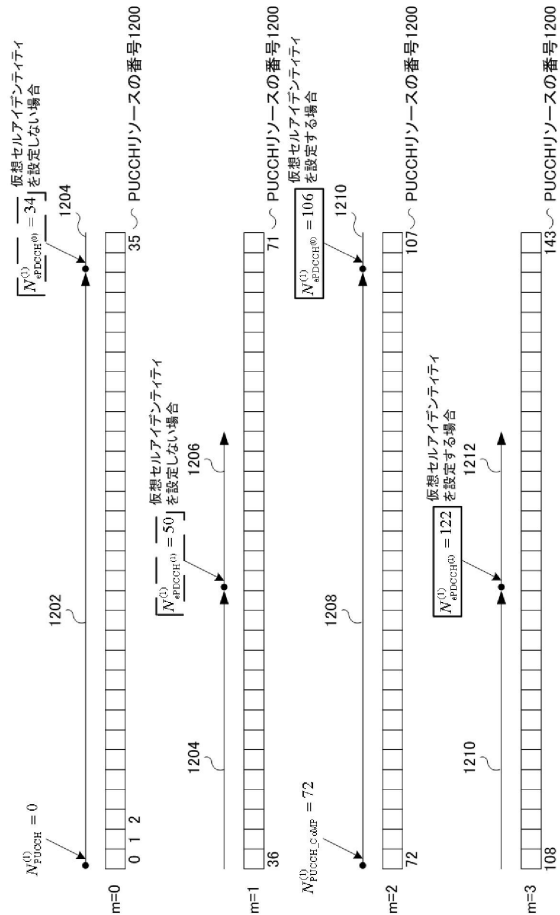
【図 15】



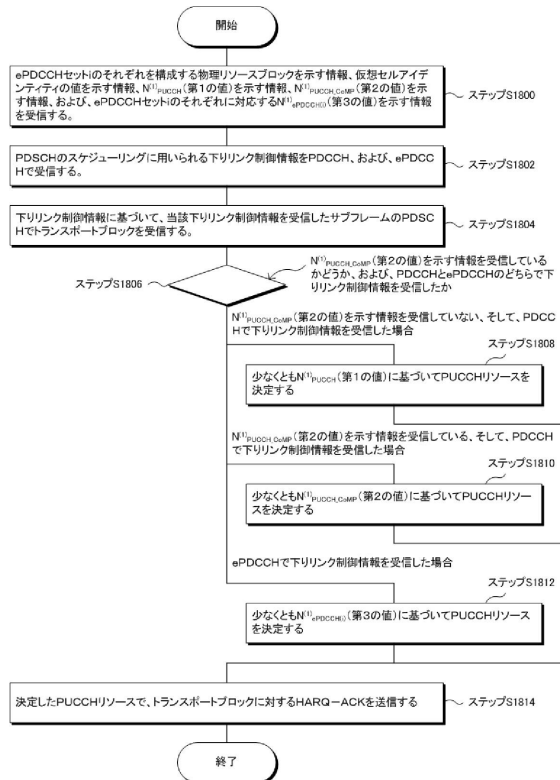
【図 16】



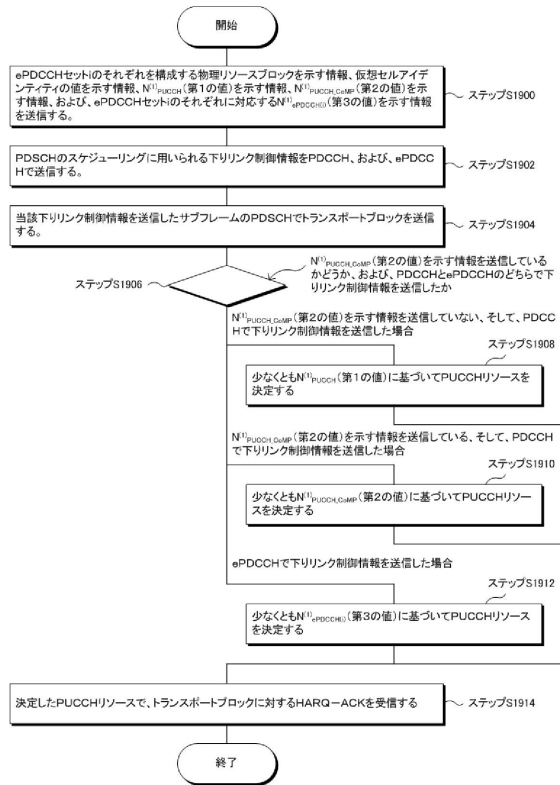
【図 17】



【図 18】



【図 19】



 フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 翔一
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 野上 智造
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 今村 公彦
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

審査官 田畑 利幸

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 2 / 1 0 9 5 4 2 (W O , A 1)
特表 2 0 1 5 - 5 1 3 8 6 3 (J P , A)
特表 2 0 1 4 - 5 0 8 4 7 1 (J P , A)
InterDigital Communications, LLC, On PUCCH resource allocation for ePDCCH based A/N, 3 GPP TSG-RAN WG1 Meeting #70 R1-123413 [online], 2 0 1 2 年 8 月 5 日, pages 1-3, [検索日 2016.11.18], U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_70/Docs/R1-123413.zip
Intel Corporation, On PUCCH Sequences and Resource Allocation for UL CoMP, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #70 R1-123179 [online], 2 0 1 2 年 8 月 5 日, pages 1-6, [検索日 2016.11.18], U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_70/Docs/R1-123179.zip
Pantech, Remaining issues for PUCCH enhancements, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #70 R1-123327 [online], 2 0 1 2 年 8 月 5 日, pages 1-3, [検索日 2016.11.18], U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_70/Docs/R1-123327.zip
New Postcom, PUCCH resource allocation for ePDCCH, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #70 R1-123431 [online], 2 0 1 2 年 8 月 5 日, pages 1-3, [検索日 2016.11.18], U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_70/Docs/R1-123431.zip

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
H 0 4 L 1 / 0 0 - 1 / 2 4
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
 S A W G 1 - 4
 C T W G 1、4