

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5813809号  
(P5813809)

(45) 発行日 平成27年11月17日(2015.11.17)

(24) 登録日 平成27年10月2日(2015.10.2)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>HO4W 72/04</b>	<b>(2009.01)</b>	HO4W	72/04	136	
<b>HO4W 28/04</b>	<b>(2009.01)</b>	HO4W	28/04	110	
		HO4W	72/04	111	

請求項の数 10 (全 58 頁)

(21) 出願番号	特願2014-54943 (P2014-54943)	(73) 特許権者	502032105
(22) 出願日	平成26年3月18日 (2014. 3. 18)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(62) 分割の表示	特願2013-515267 (P2013-515267) の分割		大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ ーデロ、128
原出願日	平成23年6月16日 (2011. 6. 16)	(74) 代理人	100078282
(65) 公開番号	特開2014-112967 (P2014-112967A)		弁理士 山本 秀策
(43) 公開日	平成26年6月19日 (2014. 6. 19)	(74) 代理人	100113413
審査請求日	平成26年6月13日 (2014. 6. 13)		弁理士 森下 夏樹
(31) 優先権主張番号	61/379, 737	(72) 発明者	ヤン ソクチョル
(32) 優先日	平成22年9月3日 (2010. 9. 3)		大韓民国 431-080 キョンギード 、 アニャンーシ、 ドンガンーク、 ホ ゲ 1 (イル) ードン、 ナンバー533 、 エルジー インスティテュート
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/365, 747		
(32) 優先日	平成22年7月19日 (2010. 7. 19)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御情報を伝送する方法及びそのための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおいて、プライマリセル及びセカンダリセルを含む複数のセルで構成された通信装置によってアップリンク制御情報を伝送する方法であって、前記方法は、

表1を含む関係に従って、複数のPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースから、HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledgement) (0)、HARQ-ACK (1)、及びHARQ-ACK (2) に対応する一つのPUCCH リソースを選択することと、

前記選択されたPUCCHリソースを用いて前記HARQ-ACK (0)、前記HARQ-ACK (1)、及び前記HARQ-ACK (2) に対応するb(0) b(1) を伝送することと

を含み、

前記b(0) b(1) は、表1を含む前記関係に従って与えられ、

## 【化 1】

表 1

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},i}$	b(0)b(1)
ACK	ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	01
NACK	NACK	DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	00
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	11
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	00

10

ここで、前記 HARQ-ACK(0) 及び前記 HARQ-ACK(1) は、第 1 のセルと関連したデータブロックに対する ACK/NACK (Negative ACK)/DTX (Discontinuous Transmission) 応答を表し、前記 HARQ-ACK(2) は、第 2 のセルと関連したデータブロックに対する ACK/NACK/DTX 応答を表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},i}$  ( $i=0, 1, 2$ ) は、前記複数の PUCCH リソースを表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$  は、前記第 1 のセル上の PDCCH (Physical Downlink Control Channel) にリンクされた PUCCH リソースを表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$  は、前記第 2 のセル上の PDCCH にリンクされた PUCCH リソースを表す、方法。

20

## 【請求項 2】

前記第 1 のセルは、最大 2 個の伝送ブロックをサポートするように構成されたセルであり、前記第 2 のセルは、最大 1 個の伝送ブロックをサポートするように構成されたセルである、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記第 1 のセルは、MIMO (Multiple Input Multiple Output) セルであり、前記第 2 のセルは、non-MIMO セルである、請求項 1 に記載の方法。

30

## 【請求項 4】

前記第 1 のセルは、第 1 の CC (component carrier) を含み、前記第 2 のセルは、第 2 の CC (component carrier) を含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 5】

$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$  は、前記第 1 のセル上の PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) を表す PDCCH にリンクされた PUCCH リソースを表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$  は、前記第 2 のセル上の PDSCH を表す PDCCH にリンクされた PUCCH リソースを表す、請求項 1 に記載の方法。

40

## 【請求項 6】

複数のセルで構成され、かつ、無線通信システムにおいてアップリンク制御情報を伝送するように構成された通信装置であって、前記通信装置は、

無線周波数 (RF) ユニットと、

プロセッサと

を含み、

前記プロセッサは、

表 1 を含む関係に従って、複数の PUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースから、HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Acknowledgement) (0)、HARQ-ACK(1)、及び HARQ-ACK(2) に対応する一つの PUCCH

50

リソースを選択することと、

前記選択されたPUCCHリソースを用いて前記HARQ-ACK(0)、前記HARQ-ACK(1)、及び前記HARQ-ACK(2)に対応するb(0)b(1)を伝送することと

を行うように構成され、

前記b(0)b(1)は、表1を含む前記関係に従って与えられ、

【化2】

表1

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},i}$	b(0)b(1)
ACK	ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	01
NACK	NACK	DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	00
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	11
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	00

10

ここで、前記HARQ-ACK(0)及び前記HARQ-ACK(1)は、第1のセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK(Negative ACK)/DTX(Discontinuous Transmission)応答を表し、前記HARQ-ACK(2)は、第2のセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},i}$ ( $i=0,1,2$ )は、前記複数のPUCCHリソースを表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$ は、前記第1のセル上のPDCCH(Physical Downlink Control Channel)にリンクされたPUCCHリソースを表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$ は、前記第2のセル上のPDCCHにリンクされたPUCCHリソースを表す、通信装置。

20

【請求項7】

前記第1のセルは、最大2個の伝送ブロックをサポートするように構成されたセルであり、前記第2のセルは、最大1個の伝送ブロックをサポートするように構成されたセルである、請求項6に記載の通信装置。

30

【請求項8】

前記第1のセルは、MIMO(Multiple Input Multiple Output)セルであり、前記第2のセルは、non-MIMOセルである、請求項6に記載の通信装置。

【請求項9】

前記第1のセルは、第1のCC(component carrier)を含み、前記第2のセルは、第2のCC(component carrier)を含む、請求項6に記載の通信装置。

40

【請求項10】

$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$ は、前記第1のセル上のPDSCH(Physical Downlink Shared Channel)を表すPDCCHにリンクされたPUCCHリソースを表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$ は、前記第2のセル上のPDSCHを表すPDCCHにリンクされたPUCCHリソースを表す、請求項6に記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに係り、特に、制御情報を伝送する方法及びそのための装置に関するものである。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

無線通信システムが音声やデータなどのような種々の通信サービスを提供するために広範囲に展開されている。一般に、無線通信システムは、可用のシステムリソース（帯域幅、伝送パワー等）を共有してマルチユーザーとの通信を支援できる多重接続（multiple access）システムである。多重接続システムの例には、CDMA（code division multiple access）システム、FDMA（frequency division multiple access）システム、TDMA（time division multiple access）システム、OFDMA（orthogonal frequency division multiple access）システム、SC-FDMA（single carrier frequency division multiple access）システムなどがある。

10

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

本発明の目的は、無線通信システムにおいてアップリンク制御情報を効率的に伝送する方法及びそのための装置を提供することにある。本発明の他の目的は、マルチキャリア状況で制御情報、好適には、ACK/NACK情報を効率的に伝送する方法及びそのための装置を提供することにある。

20

## 【0004】

本発明で達成しようとする技術的課題は、上記の技術的課題に制限されず、言及していない他の技術的課題は、下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者には明らかになるであろう。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明の一様相として、無線通信システムにおいてプライマリセル及びセカンダリセルを含む複数のセルが構成された状況でアップリンク制御情報を伝送する方法において、PUCCH（Physical Uplink Control Channel）フォーマット1のための複数のPUCCHリソースから、複数のHARQ ACK（Hybrid Automatic Repeat request - Acknowledgement）に対応する一つのPUCCHリソースを選択する段階と、前記選択されたPUCCHリソースを用いて前記複数のHARQ - ACKに対応するビット値を伝送する段階と、を含み、前記複数のHARQ - ACK、PUCCHリソース、ビット値間の関係は、表1の関係を含む方法が提供される：

30

## 【0006】

## 【化1-1】

表1

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$	b(0)b(1)
ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	11
NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	00

40

表1で、HARQ - ACK(0)は、プライマリセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、HARQ - ACK(1)は、セカンダリセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$  ( $i = 0, 1$ )は、前記PUCCHフォーマット1のための複数のPUCCHリソースを表し、 $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ は、プライマリセル上のPDCCH（Physical Downlink Control Channel）にリンクされたPUCCHリソースを表し、b(0)b(1)は前記ビット値を表す。

50

## 【0007】

本発明の他の様相として、無線通信システムにおいてプライマリセルとセカンダリセルを含む複数のセルが構成された状況でアップリンク制御情報を伝送するように構成された通信装置において、無線周波数(Radio Frequency、RF)ユニットと、プロセッサと、を含み、前記プロセッサは、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)フォーマット1のための複数のPUCCHリソースから、複数のHARQ-ACKに対応する一つのPUCCHリソースを選択し、前記選択されたPUCCHリソースを用いて前記複数のHARQ-ACKに対応するビット値を伝送するように構成され、前記複数のHARQ-ACK、PUCCHリソース、ビット値間の関係は、表1の関係を含む通信装置が提供される：

10

## 【0008】

## 【化1-2】

表1

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},i}$	b(0)b(1)
ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	11
NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	00

表1で、HARQ-ACK(0)は、プライマリセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、HARQ-ACK(1)は、セカンダリセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},i}$  ( $i=0,1$ )は、前記PUCCHフォーマット1のための複数のPUCCHリソースを表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$ は、プライマリセル上のPDCCH(Physical Downlink Control Channel)にリンクされたPUCCHリソースを表し、b(0)b(1)は前記ビット値を表す。

20

## 【0009】

好適には、前記複数のHARQ-ACK、PUCCHリソース、ビット値間の関係は、表2の関係をさらに含む：

## 【0010】

## 【化2】

表2

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},i}$	b(0)b(1)
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	01
NACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	00

30

表2で、HARQ-ACK(0)(1)は、プライマリセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、HARQ-ACK(2)(3)は、セカンダリセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},i}$  ( $i=0,1,2,3$ )は、前記PUCCHフォーマット1のための複数のPUCCHリソースを表し、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$ は、プライマリセル上のPDCCH(Physical Downlink Control Channel)にリンクされたPUCCHリソースを表し、b(0)b(1)は、前記ビット値を表す。

40

## 【0011】

好適には、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},i}$ はPUCCHフォーマット1、好ましくはPUCCHフォーマット1bのためのPUCCHリソースを含む。

## 【0012】

好適には、表1の関係は、前記HARQ-ACK(0)がDTXであり、前記HARQ-ACK(1)がNACKである場合、前記複数のHARQ-ACKは、伝送がドロップ

50

される場合をさらに含む。

【0013】

好適には、表2の関係は、前記HARQ-ACK(0)とHARQ-ACK(1)の両方がDTXであり、前記HARQ-ACK(2)とHARQ-ACK(3)の両方がNACKである場合、前記複数のHARQ-ACKは、伝送がドロップされる場合をさらに含む。

【0014】

好適には、前記プライマリセルは、PCC(Primary Component Carrier)を含み、前記セカンダリセルは、SCC(Secondary Component Carrier)を含む。

10

【0015】

好適には、前記アップリンク制御チャネルは、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)を含み、前記ダウンリンク制御チャネルは、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)を含む。

【0016】

本発明のさらに他の様相として、無線通信システムにおいてプライマリセルとセカンダリセルを含む複数のセルが構成された状況で端末がアップリンク制御情報を伝送する方法において、複数のアップリンク制御チャネルリソースから、複数のHARQ-ACKに対応する一つのアップリンク制御チャネルリソースを選択する段階と、前記選択されたアップリンク制御チャネルリソースを用いて前記複数のHARQ-ACKに対応する変調シンボルを伝送する段階と、を含み、それぞれのHARQ-ACKは、ACK/NACK/DTX応答を表し、プライマリセルと関連したデータブロックに対する一つ以上の第1HARQ-ACKを除いて、一つ以上のセカンダリセルと関連したデータブロックに対する第2HARQ-ACKがいずれもNACKまたはDTX(Discontinuous Transmission)であれば、前記複数のHARQ-ACK及び前記変調シンボルのマッピング関係は、前記一つ以上の第1HARQ-ACKを基準に、単一ダウンリンクキャリア上から受信された一つ以上のデータブロックに対するHARQ-ACK及び変調シンボルのマッピング関係と同一である方法が提供される。

20

【0017】

本発明のさらに他の様相として、無線通信システムにおいてプライマリセルとセカンダリセルを含む複数のセルが構成された状況でアップリンク制御情報を伝送するように構成された通信装置において、無線周波数(Radio Frequency、RF)ユニットと、プロセッサと、を含み、前記プロセッサは、複数のアップリンク制御チャネルリソースから、複数のHARQ-ACKに対応する一つのアップリンク制御チャネルリソースを選択し、前記選択されたアップリンク制御チャネルリソースを用いて前記複数のHARQ-ACKに対応する変調シンボルを伝送するように構成され、前記それぞれのHARQ-ACKはACK/NACK/DTX応答を表し、プライマリセルと関連したデータブロックに対する一つ以上の第1HARQ-ACKを除いて、一つ以上のセカンダリセルと関連したデータブロックに対する第2HARQ-ACKがいずれもNACKまたはDTX(Discontinuous Transmission)であれば、前記複数のHARQ-ACK及び前記変調シンボルのマッピング関係は、前記一つ以上の第1HARQ-ACKを基準に、単一ダウンリンクキャリア上から受信された一つ以上のデータブロックに対するHARQ-ACK及び変調シンボルのマッピング関係と同一である通信装置が提供される。

30

40

【0018】

好適には、前記一つ以上の第1HARQ-ACKがいずれもDTXであり、前記第2HARQ-ACKがいずれもNACKである場合、前記複数のHARQ-ACKは、伝送がドロップされる。

【0019】

50

好適には、前記プライマリセルは、PCC (Primary Component Carrier) を含み、前記セカンダリセルはSCC (Secondary Component Carrier) を含む。

【0020】

好適には、前記アップリンク制御チャネルは、PUCCH (Physical Uplink Control Channel) を含み、前記ダウンリンク制御チャネルは、PDCCH (Physical Downlink Control Channel) を含む。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、無線通信システムにおいてアップリンク制御情報を効率的に伝送することができる。また、マルチキャリア状況で制御情報、好ましくは、ACK/NACK情報を効率的に伝送することができる。

【0022】

本発明で得られる効果は、以上に言及した効果に制限されず、言及していない別の効果は、下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者には明確に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0023】

本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部として含まれる添付図面は、本発明に係る実施例を提供し、詳細な説明と共に本発明の技術的思想を説明する。

【図1】無線フレーム (radio frame) の構造を示す図である。

【図2】ダウンリンクスロットのリソースグリッドを示す図である。

【図3】ダウンリンクサブフレームの構造を示す図である。

【図4】アップリンクサブフレームの構造を示す図である。

【図5】PUCCHフォーマットをPUCCH領域に物理的にマッピングする一例を示す図である。

【図6】PUCCHフォーマット2/2a/2bのスロットレベル構造を示す図である。

【図7】PUCCHフォーマット1a/1bのスロットレベル構造を示す図である。

【図8】ACK/NACKのためのPUCCHリソースを決定する例を示す図である。

【図9】キャリア集約 (Carrier Aggregation、CA) 通信システムを示す図である。

【図10】複数のキャリアが集約された場合におけるスケジューリングを示す図である。

【図11】DLCC変更区間における基地局及び端末の動作を示す図である。

【図12】既存LTEによるPUCCHフォーマット1a/1bベースのACK/NACK選択方式を示す図である。

【図13】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図14A】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図14B】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図15A】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図15B】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図16A】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図16B】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図17A】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図17B】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図18A】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図18B】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図19】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図20】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図21】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

10

20

30

40

50

【図22】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図23】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図24】本発明の実施例によるACK/NACK伝送方法を示す図である。

【図25】本発明の一実施例に適用されうる基地局及び端末を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下の技数は、CDMA (code division multiple access)、FDMA (frequency division multiple access)、TDMA (time division multiple access)、OFDMA (orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA (single carrier frequency division multiple access) などのような様々な無線接続システムに用いられてよい。CDMAは、UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) やCDMA 2000のような無線技術 (radio technology) とすることができる。TDMAは、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications) / GPRS (General Packet Radio Service) / EDGE (Enhanced Data Rates for GSM (登録商標) Evolution) のような無線技術とすることができる。OFDMAは、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802-20、E-UTRA (Evolved UTRA) などのような無線技術とすることができる。UTRAは、UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) の一部である。3GPP (3rd Generation Partnership Project) LTE (long term evolution) は、E-UTRAを用いるE-UMTS (Evolved UMTS) の一部で、ダウンリンクにおいてOFDMAを採用し、アップリンクにおいてSC-FDMAを採用する。LTE-A (Advanced) は、3GPP LTEの進展したバージョンである。

【0025】

説明を明確にするために、3GPP LTE / LTE-Aを中心に説明するが、これに本発明の技術的思想が制限されることはない。また、以下の説明で使われる特定用語は、本発明の理解を助けるために提供されるもので、このような特定用語の使用は、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で他の形態に変更してもよい。

【0026】

図1は、無線フレームの構造を示す図である。

【0027】

図1を参照すると、無線フレームは、10個のサブフレームを含む。サブフレームは、時間ドメインにおいて2つのスロットを含む。サブフレームを伝送する時間が伝送時間間隔 (Transmission Time Interval、TTI) と定義される。例えば、1サブフレームは、1msの長さを有することができ、1スロットは0.5msの長さを有することができる。1スロットは、時間ドメインにおいて、複数のOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) またはSC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボルを有する。LTEは、ダウンリンクにおいてOFDMAを使用し、アップリンクにおいてSC-FDMAを使用するので、OFDMまたはSC-FDMAシンボルは、一つのシンボル期間を表す。リソースブロック (Resource Block、RB) は、リソース割当ユニットであり、1スロットで複数の連続した副搬送波を含む。同図の無線フレームの構造は例示的なもので、無線フレームに含まれるサブフレームの個数、サブフレームに含まれるスロットの個数、スロットに含まれるシンボルの個数は様々な方式で変形可能である。



## 【0028】

図2は、ダウンリンクスロットのリソースグリッドを例示する図である。

## 【0029】

図2を参照すると、ダウンリンクスロットは、時間ドメインにおいて複数のOFDMシンボルを含む。1ダウンリンクスロットは、7(6)個のOFDMシンボルを含み、リソースブロックは、周波数ドメインにおいて12個の副搬送波を含むことができる。リソースグリッド上の各要素(element)は、リソース要素(Resource Element、RE)と呼ばれる。1個のRBは、12×7(6)個のREを含む。ダウンリンクスロットに含まれるRBの個数NRBは、ダウンリンク伝送帯域に依存する。アップリンクスロットの構造は、ダウンリンクスロットの構造と同一であり、ただし、OFDMシンボルがSC-FDMAシンボルに代替される。

10

## 【0030】

図3は、ダウンリンクサブフレームの構造を示す図である。

## 【0031】

図3を参照すると、サブフレームの1番目のスロットにおいて前部に位置する最大3(4)個のOFDMシンボルは、制御チャンネルが割り当てられる制御領域に対応する。残りのOFDMシンボルは、PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)が割り当てられるデータ領域に該当する。PDSCHは、伝送ブロック(Transport Block、TB)あるいはそれに対応する符号語(Code Word、CW)を搬送するのに使われる。伝送ブロックは、伝送チャンネルを介してMAC層からPHY層に伝達されたデータブロックを意味する。符号語は、伝送ブロックの符号化したバージョンに該当する。伝送ブロックと符号語との対応関係は、スワッピングによって変わることがある。本明細書において、PDSCH、伝送ブロック及び符号語は互いに混用される。LTEで用いられるダウンリンク制御チャンネルの例には、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)、PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel)などがある。PCFICHは、サブフレームの1番目のOFDMシンボルで伝送され、サブフレーム内において制御チャンネルの伝送に使われるOFDMシンボルの個数に関する情報を搬送する。PHICHは、アップリンク伝送に対する応答としてHARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat request acknowledgment/negative-acknowledgment)信号を搬送する。

20

30

## 【0032】

PDCCHを通じて伝送される制御情報をDCI(Downlink Control Information)と呼ぶ。DCIは、端末または端末グループのためのリソース割当情報及び他の制御情報を含む。例えば、DCIは、アップ/ダウンリンクスケジューリング情報、アップリンク伝送(Tx)パワー制御命令などを含む。多重-アンテナ技術を構成するための伝送モード及びDCIフォーマットの情報コンテンツは、下記のとおりである。

40

## 【0033】

伝送モード(Transmission Mode)

伝送モード1: Transmission from a single base station antenna port

伝送モード2: Transmit diversity

伝送モード3: Open-loop spatial multiplexing

伝送モード4: Closed-loop spatial multiplexing

伝送モード5: Multi-user MIMO

伝送モード6: Closed-loop rank-1 precoding

伝送モード7: Transmission using UE-specific r

50

reference signals

DCIフォーマット

フォーマット0: Resource grants for the PUSCH transmissions (uplink)

フォーマット1: Resource assignments for single codeword PDSCH transmissions (transmission modes 1, 2 and 7)

フォーマット1A: Compact signaling of resource assignments for single codeword PDSCH (all modes)

フォーマット1B: Compact resource assignments for PDSCH using rank-1 closed loop precoding (mode 6)

フォーマット1C: Very compact resource assignments for PDSCH (e.g. paging/broadcast system information)

フォーマット1D: Compact resource assignments for PDSCH using multi-user MIMO (mode 5)

フォーマット2: Resource assignments for PDSCH for closed-loop MIMO operation (mode 4)

フォーマット2A: Resource assignments for PDSCH for open-loop MIMO operation (mode 3)

フォーマット3/3A: Power control commands for PUCCH and PUSCH with 2-bit/1-bit power adjustments

上述したように、PDCCHは、ダウンリンク共有チャネル(downlink shared channel、DL-SCH)の伝送フォーマット及びリソース割当情報、アップリンク共有チャネル(uplink shared channel、UL-SCH)の伝送フォーマット及びリソース割当情報、ページングチャネル(paging channel、PCH)上のページング情報、DL-SCH上のシステム情報、PDSCH上で伝送されるランダムアクセス応答のような上位層制御メッセージのリソース割当情報、端末グループ内の個別端末に対するTxパワー制御命令セット、Txパワー制御命令、VoIP(Voice over IP)の活性化指示情報などを搬送する。複数のPDCCHが制御領域内で伝送されることができる。端末は、複数のPDCCHをモニタリングすることができる。PDCCHは、一つまたは複数の連続した制御チャネル要素(control channel element、CCE)の集合(aggregation)上で伝送される。CCEは、PDCCHに、無線チャネル状態に基づくコーディングレートを提供するのに使われる論理的割当ユニットである。CCEは、複数のリソース要素グループ(resource element group、REG)に対応する。PDCCHのフォーマット及びPDCCHビットの個数は、CCEの個数によって決定される。基地局は、端末に伝送されるDCIによってPDCCHフォーマットを決定し、制御情報にCRC(cyclic redundancy check)を付加する。CRCは、PDCCHの所有者または使用目的によって識別子(例、RNTI(radio network temporary identifier))でマスキングされる。例えば、PDCCHが特定端末のためのものである場合、該当の端末の識別子(例、cell-RNTI(C-RNTI))がCRCにマスキングされればよい。PDCCHがページングメッセージのためのものである場合、ページング識別子(例、paging-RNTI(P-RNTI))がCRCにマスキングされればよい。PDCCHがシステム情報(より具体的に、システム情報ブロック(system information block、SIB))のためのものである場合、SI-RNTI(system inf

10

20

30

40

50

ormation RNTI)がCRCにマスキングされればよい。PDCCHがランダムアクセス応答のためのものの場合、RA-RNTI(random access-RNTI)がCRCにマスキングされればよい。

【0034】

図4は、LTEで用いられるアップリンクサブフレームの構造を示す図である。

【0035】

図4を参照すると、アップリンクサブフレームは、複数(例、2個)のロットを含む。ロットは、CP長によって互いに異なる数のSC-FDMAシンボルを含むことができる。アップリンクサブフレームは、周波数領域においてデータ領域と制御領域とに区別される。データ領域はPUSCHを含み、音声などのデータ信号を伝送するのに使用される。制御領域は、PUCCHを含み、アップリンク制御情報(Uplink Control Information、UCI)を伝送するのに使用される。PUCCHは、周波数軸においてデータ領域の両端部に位置しているRB対(RB pair)を含み、ロットを境界にしてホッピングする。

10

【0036】

PUCCHは、下記の制御情報を伝送するのに使用されてよい。

【0037】

- SR(Scheduling Request): アップリンクUL-SCHリソースを要請するのに用いられる情報である。OOK(On-Off Keying)方式を用いて伝送される。

20

【0038】

- HARQ ACK/NACK: PDSCH上のダウンリンクデータパケットに対する応答信号である。ダウンリンクデータパケットが成功的に受信されたか否かを表す。単一ダウンリンクコードワードに対する応答としてACK/NACK 1ビットが伝送され、2つのダウンリンクコードワードに対する応答としてACK/NACK 2ビットが伝送される。

【0039】

- CQI(Channel Quality Indicator): ダウンリンクチャネルに対するフィードバック情報である。MIMO(Multiple Input Multiple Output)関連フィードバック情報は、RI(Rank Indicator)及びPMI(Precoding Matrix Indicator)を含む。サブフレーム当たり20ビットが使用される。

30

【0040】

端末がサブフレームで伝送できる制御情報(UCI)の量は、制御情報伝送に使用可能なSC-FDMAの個数に依存する。制御情報伝送に使用可能なSC-FDMAは、サブフレームにおいて参照信号伝送のためのSC-FDMAシンボルを除いた残りのSC-FDMAシンボルを意味し、SRS(Sounding Reference Signal)が設定されたサブフレームの場合、サブフレームの最後のSC-FDMAシンボルも除外される。参照信号は、PUCCHのコヒーレント検出に用いられる。PUCCHは、伝送される情報によって7個のフォーマットを支援する。

40

【0041】

表1は、LTEにおいてPUCCHフォーマットとUCIとのマッピング関係を表す。

【0042】

【表 1】

【表1】

PUCCH フォーマット	アップリンク制御情報(Uplink Control Information, UCI)
フォーマット 1	SR(Scheduling Request)(非変調された波形)
フォーマット 1a	1ビットHARQ ACK/NACK(SR存在/不在)
フォーマット 1b	2ビットHARQ ACK/NACK(SR存在/不在)
フォーマット 2	CQI(20個のコーディングされたビット)
フォーマット 2	CQI及び1または2ビットHARQ ACK/NACK(20ビット)(拡張CPのみ該当)
フォーマット 2a	CQI及び1ビットHARQ ACK/NACK(20+1個のコーディングされたビット)
フォーマット 2b	CQI及び2ビットHARQ ACK/NACK(20+2個のコーディングされたビット)

10

図 5 は、PUCCH フォーマットを PUCCH 領域に物理的にマッピングする例を示す図である。

【0043】

図 5 を参照すると、PUCCH フォーマットは、バンド - エッジ ( e d g e ) から始まって内側に、PUCCH フォーマット 2 / 2 a / 2 b ( C Q I ) ( 例、PUCCH 領域 m = 0、1 )、PUCCH フォーマット 2 / 2 a / 2 b ( C Q I ) または PUCCH フォーマット 1 / 1 a / 1 b ( S R / H A R Q A C K / N A C K ) ( 例、存在する場合、PUCCH 領域 m = 2 )、及び PUCCH フォーマット 1 / 1 a / 1 b ( S R / H A R Q A C K / N A C K ) ( 例、PUCCH 領域 m = 3、4、5 ) の順に RB 上にマッピングされて伝送される。PUCCH フォーマット 2 / 2 a / 2 b ( C Q I ) に使用可能な PUCCH RB の個数は、セル内でブロードキャストシグナリングを通じて端末に伝送される。

20

【0044】

端末が CQI を報告する周期 ( p e r i o d i c i t y ) 及び頻度 ( f r e q u e n c y r e s o l u t i o n ) は、基地局により制御される。時間ドメインで周期的 CQI 報告方式及び非周期的 CQI 報告方式が支援される。PUCCH フォーマット 2 は、周期的 CQI 報告に用いられる。ただし、周期的 CQI 報告において、CQI 伝送が予定されているサブフレームに、PUSCH がスケジューリングされているとすれば、CQI はデータにピギーバックされた後に PUSCH を通じて伝送される。非周期的 CQI 報告には PUSCH が用いられる。このために、基地局は端末に、個別 CQI 報告をアップリンクデータ伝送のためにスケジューリングされたリソース ( すなわち、PUSCH ) に埋め込んで ( e m b e d d e d ) 伝送するように指示する。

30

【0045】

図 6 は、PUCCH フォーマット 2 / 2 a / 2 b のスロットレベル構造を示す図である。PUCCH フォーマット 2 / 2 a / 2 b は、CQI 伝送に用いられる。ノーマル ( n o r m a l ) CP ( C y c l i c P r e f i x ) である場合、スロット内で SC - FDM A # 1 及び # 5 は、DM RS ( D e m o d u l a t i o n R e f e r e n c e S i g n a l ) 伝送に用いられる。拡張 ( e x t e n d e d ) CP である場合、スロット内で SC - FDM A # 3 のみが DM RS 伝送に用いられる。

【0046】

図 6 を参照すると、サブフレームレベルにおいて 10 ビット CQI 情報がレート 1 / 2 パンクチャリングされた ( 2 0 , k ) R e e d - M u l l e r コードを用いて、20 個のコーディング ( c o d e d ) ビットにチャンネルコーディングされる ( 図示せず )。その後、コーディングビットは、スクランブル ( 図示せず ) を経て、QPSK ( Q u a d r a t u r e P h a s e S h i f t K e y i n g ) コンステレーション ( c o n s t e l l a t i o n ) にマッピングされる ( QPSK 変調 )。スクランブルは、PUSCH データの場合と同様に、長さ - 31 ゴールドシーケンスを用いて行えばよい。10 個の QPSK 変調シンボルが生成され、各スロットで 5 個の QPSK 変調シンボル ( d 0 ~ d 4 ) が、該当の SC - FDM A シンボルを通じて伝送される。それぞれの QPSK 変調シンボルは、IFFT ( I n v e r s e F a s t F o u r i e r T r a n s f o r m ) の前に、長さ - 12 のベース ( b a s e ) RS シーケンス ( r u , 0 ) を変調するのに用いら

40

50

れる。結果として、RSシーケンスは、QPSK変調シンボルの値によって時間ドメインで巡回シフトされる( $d_x * r_{u,0}$ ,  $x = 0 \sim 4$ )。QPSK変調シンボルとかけられたRSシーケンスは巡回シフトされる( $a_{cs,x}$ ,  $x = 1, 5$ )。巡回シフトの個数がNである場合、同じCQI PUCCH RB上にN個の端末が多重化されてよい。DM RSシーケンスは、周波数ドメインでCQIシーケンスに似ているが、CQI変調シンボルにより変調されない。

【0047】

CQIの周期的報告のためのパラメータ/リソースは、上位層(例、RRC)シグナリングによって半-静的(semi-static)に構成される。例えば、CQI伝送のためにPUCCHリソースインデックス $n^{(2)}_{PUCCH}$ が設定されたとすれば、CQIは、PUCCHリソースインデックス $n^{(2)}_{PUCCH}$ にリンクされたCQI PUCCH上で周期的に伝送される。PUCCHリソースインデックス $n^{(2)}_{PUCCH}$ は、PUCCH RBと巡回シフト( $a_{cs}$ )を指示する。

10

【0048】

図7には、PUCCHフォーマット1a/1bのロットレベル構造を示す。PUCCHフォーマット1a/1bは、ACK/NACK伝送に用いられる。ノーマルCPである場合、SC-FDMA#2/#3/#4がDMRS(Demodulation Reference Signal)伝送に用いられる。拡張CPである場合、SC-FDMA#2/#3がDMRS伝送に用いられる。したがって、ロットで4個のSC-FDMAシンボルがACK/NACK伝送に用いられる。便宜上、PUCCHフォーマット1a/1bをPUCCHフォーマット1とする。

20

【0049】

図7を参照すると、1ビット[ $b(0)$ ]及び2ビット[ $b(0)b(1)$ ]ACK/NACK情報はそれぞれ、BPSK及びQPSK変調方式によって変調され、一つのACK/NACK変調シンボルが生成される( $d(0)$ )。ACK/NACK情報においてそれぞれのビット[ $b(i)$ ],  $i = 0, 1$ ]は、該当のDL伝送ブロックに対するHARQ応答を表し、ポジティブACKの場合、該当のビットは1と与えられ、ネガティブACK(NACK)の場合、該当のビットは0と与えられる。表2は、既存LTEにおいてPUCCHフォーマット1a及び1bのために定義された変調テーブルを表す。

30

【0050】

【表2】

【表2】

PUCCHフォーマット	$b(0), \dots, b(M_{bit} - 1)$	$d(0)$
1a	0	1
	1	-1
1b	00	1
	01	-j
	10	j
	11	-1

40

PUCCHフォーマット1a/1bは、上述したCQIと同様に、周波数ドメインで巡回シフト( $a_{cs,x}$ )を行う他に、直交拡散コード(例、Walsh-HadamardまたはDFTコード)( $w_0, w_1, w_2, w_3$ )を用いて時間ドメイン拡散をする。PUCCHフォーマット1a/1bの場合、周波数及び時間ドメインの両方においてコード多重化が用いられるので、より多い端末が同一のPUCCH RB上に多重化されることができる。

【0051】

50

それぞれ異なる端末から伝送されるRSは、UCIと同じ方法を用いて多重化される。PUCCH ACK/NACK RBのためのSC-FDMAシンボルで支援される巡回シフトの個数は、セル-特定 (cell-specific) 上位層シグナリングパラメータ  $n_{PUCCH\ shift}$  により構成されることができる。  $n_{PUCCH\ shift} \{1, 2, 3\}$  はそれぞれ、シフト値が12、6及び4であることを示す。時間-ドメインCDMでACK/NACKに実際に使用可能な拡散コードの個数は、RSシンボルの個数により制限されることがある。少ない数のRSシンボルによってRSシンボルの多重化容量 (multiplexing capacity) がUCIシンボルの多重化容量よりも小さいからである。

【0052】

図8には、ACK/NACKのためのPUCCHリソースを決定する例を示す。LTEシステムにおいてACK/NACKのためのPUCCHリソースは、各端末にあらかじめ割り当てられておらず、複数のPUCCHリソースをセル内の複数の端末が、毎時点に分けて使用する。具体的に、端末がACK/NACKを伝送するのに使用するPUCCHリソースは、該当のダウンリンクデータに関するスケジューリング情報を搬送するPDCCHに対応する。それぞれのダウンリンクサブフレームでPDCCHが伝送される全体領域は複数のCCE (Control Channel Element) で構成され、端末に伝送されるPDCCHは、一つ以上のCCEで構成される。端末は、自身が受信したPDCCHを構成するCCEのうち、特定CCE (例、最初のCCE) に対応するPUCCHリソースを通じてACK/NACKを伝送する。

【0053】

図8を参照すると、ダウンリンクコンポーネントキャリア (DownLink Component Carrier, DL CC) においてそれぞれの四角形はCCEを表し、アップリンクコンポーネントキャリア (UpLink Component Carrier, UL CC) においてそれぞれの四角形はPUCCHリソースを表す。それぞれのPUCCHインデックスは、ACK/NACKのためのPUCCHリソースに対応する。図8のように4~6番のCCEで構成されたPDCCHを通じてPDSCHに関する情報が伝達されるとすれば、端末は、PDCCHを構成する最初のCCEである4番のCCEに対応する4番のPUCCHを通じてACK/NACKを伝送する。図8は、DL CCに最大N個のCCEが存在する時に、UL CCに最大M個のPUCCHが存在する場合を例示している。N=Mでもよいが、M値とN値を異なる値に設計し、CCEとPUCCHとのマッピングが重なるようにすることも可能である。

【0054】

特に、LTEシステムにおいてPUCCHリソースインデックスは、下記のように定められる。

【0055】

【数1】

$$n^{(1)}_{PUCCH} = n_{CCE} + N^{(1)}_{PUCCH}$$

ここで、 $n^{(1)}_{PUCCH}$  は、ACK/NACK/DTXを伝送するためのPUCCHフォーマット1のリソースインデックスを表し、 $N^{(1)}_{PUCCH}$  は、上位層から伝達されるシグナリング値を表し、 $n_{CCE}$  は、PDCCH伝送に使われたCCEインデックスのうち、最小値を表す。 $n^{(1)}_{PUCCH}$  から、PUCCHフォーマット1a/1bのための巡回シフト、直交拡散コード及びPRB (Physical Resource Block) が得られる。

【0056】

LTEシステムがTDD方式で動作する場合、端末は、それぞれ異なる時点のサブフレームを通じて受信した複数のPDSCHに対して、一つの多重化されたACK/NACK

10

20

30

40

50

信号を伝送する。具体的に、端末は、PUCCH選択伝送(PUCCH selection)方式を用いて複数のPDSCHに対して一つの多重化されたACK/NACK信号を伝送する。PUCCH選択伝送は、ACK/NACK選択方式とも呼ばれる。PUCCH選択伝送方式において、端末は複数のダウンリンクデータを受信した場合に、多重化されたACK/NACK信号を伝送するために複数のアップリンク物理チャネルを占有する。例えば、端末は、複数のPDSCHを受信した場合に、それぞれのPDSCHを指示するPDSCHの特定CCEを用いて同一の数のPUCCHを占有することができる。この場合、占有した複数のPUCCHのうち、いずれのPUCCHを選択するかに関する情報と、選択したPUCCHに適用される変調/符号化された内容の組み合わせを用いて多重化されたACK/NACK信号を伝送することができる。

10

【0057】

表3は、LTEシステムに定義されたPUCCH選択伝送方式を表す。

【0058】

【表3】

【表3】

ACK(0), ACK(1), ACK(2), ACK(3)	Subframe	
	$n_{PUCCH,x}^{(1)}$	b(0), b(1)
ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK, DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	1, 0
NACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK, DTX, DTX	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	0, 0
DTX, DTX, DTX, DTX	N/A	N/A

20

30

40

表3で、ACK(i)は、i-番目のデータユニット(0 ≤ i ≤ 3)のHARQ ACK/NACK/DTX結果を表す。DTX(Discontinuous Transmission)は、ACK(i)に対応するデータユニットの伝送がない場合、または、端末がHARQ-ACK(i)に対応するデータユニットの存在を検出できなかった場合を表す。それぞれのデータユニットと関連して最大4個のPUCCHリソース(すなわち

50

、 $n^{(1)}_{PUCCH,0} \sim n^{(1)}_{PUCCH,3}$  ) が占有されてよい。多重化された ACK/NACK は、占有された PUCCH リソースから選択された一つの PUCCH リソースを通じて伝送される。表 3 に記載された  $n^{(1)}_{PUCCH,x}$  は、実際に ACK/NACK を伝送するのに用いられる PUCCH リソースを表す。 $b(0)$ 、 $b(1)$  は、選択された PUCCH リソースを通じて伝送される 2 ビットを表し、QPSK 方式で変調される。例えば、端末が 4 個のデータユニットを成功的に複号した場合、端末は  $n^{(1)}_{PUCCH,1}$  と連結された PUCCH リソースを通じて (1, 1) を基地局に伝送する。PUCCH リソース及び QPSK シンボルの組み合わせが可能な ACK/NACK 仮定を全て表すには足りないので、一部の場合を除いては NACK と DTX はカップリングされる (NACK/DTX、N/D)。

10

## 【0059】

図 9 には、キャリア集約 (Carrier Aggregation、CA) 通信システムを例示する。LTE-A システムは、より広い周波数帯域のために複数のアップリンク/ダウンリンク周波数ブロックを束ねて、より大きいアップリンク/ダウンリンク帯幅を使用するキャリア集約 (carrier aggregation または bandwidth aggregation) 技術を用いる。各周波数ブロックはコンポーネントキャリア (Component Carrier、CC) を用いて伝送される。コンポーネントキャリアは、該当の周波数ブロックのためのキャリア周波数 (または中心キャリア、中心周波数) と理解すればよい。

## 【0060】

20

図 9 を参照すると、複数のアップリンク/ダウンリンクコンポーネントキャリア (Component Carrier、CC) を束ねて、より広いアップリンク/ダウンリンク帯域幅を支援することができる。それぞれの CC は周波数領域で互いに隣接または非隣接することができる。各コンポーネントキャリアの帯域幅は、独立的に定められてよい。UL CC の個数と DL CC の個数が異なる非対称キャリア集約も可能である。例えば、DL CC が 2 個、UL CC が 1 個である場合には、2:1 に対応するように構成可能である。DL CC/UL CC リンクは、システムに固定していたり、半静的に構成されたりすることができる。また、システム全体帯域が N 個の CC で構成されても、特定端末がモニタリング/受信できる周波数帯域は、 $M (< N)$  個の CC に限定することができる。キャリア集約に対する様々なパラメータは、セル特定 (cell-specific)、端末グループ特定 (UE group-specific) または端末特定 (UE-specific) 方式で設定されてよい。一方、制御情報は、特定 CC を通じてのみ送受信されるように設定することができる。このような特定 CC をプライマリ CC (Primary CC、PCC) (またはアンカー CC) と呼び、残りの CC をセカンダリ CC (Secondary CC、SCC) と呼ぶことができる。

30

## 【0061】

LTE-A は、無線リソースを管理するためにセル (cell) の概念を使用する。セルは、ダウンリンクリソース及びアップリンクリソースの組み合わせと定義され、アップリンクリソースは必須要素ではない。したがって、セルは、ダウンリンクリソース単独、またはダウンリンクリソースとアップリンクリソースとから構成されることがある。キャリア集約が支援される場合、ダウンリンクリソースのキャリア周波数 (または、DL CC) とアップリンクリソースのキャリア周波数 (または、UL CC) 間のリンクエージ (linkage) は、システム情報により指示されてよい。プライマリ周波数 (または PCC) 上で動作するセルをプライマリセル (Primary Cell、PCell) と呼び、セカンダリ周波数 (または SCC) 上で動作するセルをセカンダリセル (Secondary Cell、SCell) と呼ぶことができる。PCell は、端末が初期接続設定 (initial connection establishment) 過程を行ったり接続再設定過程を行うのに用いられる。PCell は、ハンドオーバー過程で指示されたセルを指すこともできる。SCell は、RRC 接続設定後に構成可能であり、追加的な無線リソースを提供するのに用いられてよい。PCell と SCell はサービ

40

50



ングセルと総称することができる。したがって、RRC\_CONNECTED状態にあるが、キャリア集約が設定されていない、または、キャリア集約を支援しない端末の場合、PCellのみで構成されたサービングセルが一つ存在する。これに対し、RRC\_CONNECTED状態にあり、キャリア集約が設定された端末の場合、一つ以上のサービングセルが存在し、全体サービングセルにはPCellと全体SCellが含まれる。キャリア集約のために、ネットワークは初期保安活性化(initial security activation)過程が開始された後、接続設定過程で初期に構成されるPCellに加えて、一つ以上のSCellを、キャリア集約を支援する端末のために構成することができる。

#### 【0062】

図10には、複数のキャリアが束ねられた場合のスケジューリングを例示する。3個のDLCCが束ねられたと仮定する。DLCCAがPDCCHCCに設定されたとする。DLCCA~Cは、サービングCC、サービングキャリア、サービングセル等と呼ぶことができる。CIFがディセーブルされた場合、それぞれのDLCCはLTE PDCCH規則に従って、CIFなしで自身のPDSCHをスケジューリングするPDCCHのみを伝送することができる。反面、端末-特定(または端末-グループ-特定またはセル-特定)上位層のシグナリングによりCIFがイネーブルされた場合、DLCCA(PDCCHCC)は、CIFを用いてDLCCAのPDSCHをスケジューリングするPDCCHだけでなく、他のCCのPDSCHをスケジューリングするPDCCHも伝送することができる。この場合、PDCCHCCに設定されないDLCC 20  
B/CではPDCCHが伝送されない。したがって、DLCCA(PDCCHCC)は、DLCCAと関連したPDCCHサーチスペース、DLCCBと関連したPDCCHサーチスペース、及びDLCCと関連したPDCCHサーチスペースを全て含まなければならない。

#### 【0063】

LTE-Aは、複数のDLCCを通じて伝送された複数のPDSCHに対する複数のACK/NACK情報/信号を、特定ULCC(例、ULPCCまたはULPCell)を通じてフィードバックすることを考慮している。説明のために、端末が、あるDLCCでSU-MIMO(Single User Multiple Input Multiple Output)モードで動作して2個の符号語(あるいは、伝送ブロック)を受信するとしよう。この場合、端末は、該当のDLCCに対してACK/ACK、ACK/NACK、NACK/ACK、NACK/NACKの総4個のフィードバック状態、あるいはDTXまで含めて最大5個のフィードバック状態を伝送できるものでなければならぬ。もし、該当のDLCCが単一符号語(あるいは、伝送ブロック)を支援するように設定された場合、該当のDLCCに対してACK、NACK、DTXの最大3つの状態が存在する。もし、NACKをDTXと同一に処理すると、該当のDLCCに対してACK、NACK/DTXの総2個のフィードバック状態が存在するようになる。したがって、端末が最大5個のDLCCを束ね、全てのCCでSU-MIMOモードで動作するとすれば、最大55個の伝送可能なフィードバック状態を有することができる、これを表現するためのACK/NACKペイロードサイズは、総12ビットとなる。もし、DTXをNACKと同一に処理すると、フィードバック状態数は45個になり、これを表現するためのACK/NACKペイロードサイズは総10ビットとなる。

#### 【0064】

このために、LTE-Aでは、複数のACK/NACK情報をチャネルコーディング(例、Reed-Muller code、Tail-biting convolutional code等)した後、PUCCHフォーマット2、または新しいPUCCHフォーマット(例、ブロック-拡散ベースのPUCCHフォーマット)を用いて複数のACK/NACK情報/信号を伝送することが議論されている。また、LTE-Aでは、マルチキャリア状況で既存のPUCCHフォーマット1a/1bとACK/NACK多重化(すなわち、ACK/NACK選択)方法を用いて複数のACK/NACK情報/信号を伝送

10

20

30

40

50

することが議論されている。

【0065】

一方、既存LTE TDDシステムにおいてACK/NACK多重化(すなわち、ACK/NACK選択)方法は、PUCCHリソース確保のためにそれぞれのPDSCHをスケジューリングするそれぞれのPDSCHに対応する(すなわち、最小CCEインデックスにリンクされた)PUCCHリソースを使用する暗黙的ACK/NACK選択方式を用いる。しかし、それぞれ異なるRB内のPUCCHリソースを用いて暗黙的ACK/NACK選択方式を適用する場合、性能劣化が生じることがある。そこで、LTE-Aでは、RRCSigナリングなどを通じて各端末にあらかじめ予約されたPUCCHリソース、好ましくは、同一RBまたは隣接RB内の複数のPUCCHリソースを使用する明示的ACK/NACK選択方式が議論されている。

10

【0066】

しかし、明示的ACK/NACK選択方式を適用して複数のCCに対するACK/NACKを伝送する場合、基地局から実際にスケジューリングされたCCの個数は一つであるにもかかわらず、ACK/NACK伝送のために明示的に予約された複数のリソースが用いられる。例えば、複数のDL CCのうち、ACK/NACK伝送UL CCにリンクされているDL CC(すなわち、プライマリ/アンカーDL CC)一つのみがスケジューリングされる場合、暗黙的に指定される(すなわち、PDSCHが伝送された最小CCEインデックスにリンクされている)PUCCHリソース(すなわち、PUCCHフォーマット1a/1b)が可用であるにもかかわらず、余分に明示的PUCCHリソースを使用する状況が発生することがある。より包括的にいうと、プライマリ/アンカーDL CCを含めて一つあるいは複数のCCが同時にスケジューリングされても、プライマリ/アンカーDL CC以外の残りCCに対していずれもNACKあるいはDTXである場合が存在でき、この場合にも、余分に明示的PUCCHリソースを使用することになる。

20

【0067】

一方、LTE-Aは、キャリア構成を変更することができ、そのため、基地局と端末間にACK/NACK情報の不一致が発生することがある。図10に、DL CC変更区間における基地局及び端末の動作を例示する。

【0068】

図11を参照すると、基地局がRRC再構成あるいはL1/L2制御シグナリングによって端末が利用可能なDL CCを変更する場合、基地局と端末間に、変更されたDL CCを適用するタイミングが互いに異なることがある。例えば、基地局が、端末が利用可能なCCの個数を3から2に変更する場合、基地局がDL CCの個数を3から2に変更してダウンリンクデータを伝送する時点と、端末がサービングDL CCの個数を3から2に変更する時点とが異なることがある。また、基地局がCC個数の変更を指示しても、端末が当該指示を受信するのに失敗すると、端末の知っているDL CCの個数と基地局の知っているDL CCの個数とが異なる時間区間が発生することがある。

30

【0069】

そのため、基地局は2個のDL CCに対するACK/NACKを期待しているが、端末は3個のDL CCに対するACK/NACKを伝送する場合が生じうる。逆に、基地局は3個のDL CCに対するACK/NACKを期待しているが、端末は2個のDL CCに対するACK/NACKのみを基地局に伝送する場合も生じることがある。基地局がDL CCの個数を2と知っている間に、端末が3個のDL CCに対するACK/NACKを伝送すると、基地局は、端末から受信したACK/NACKに対して2個のDL CCに対するACK/NACKを基準に復調を試みる。この場合、ACK/NACKが正確に復調されないという問題が生じる。すなわち、DL CC構成の混同により基地局と端末間にACK/NACK情報の不一致が発生することがある。

40

【0070】

以下、図面を参照して、複数のCC(言い換えると、キャリア、周波数リソース、セル等)が束ねられた場合にアップリンク制御情報、好ましくはACK/NACKを効率的に

50

伝送する方案、そのためのリソース割当方案について説明する。説明の便宜上、以下の説明は、一つの端末に2個のCCが構成された場合を仮定する。また、CCがnon-MIMOモードに設定された場合、該当のCCのサブフレームkで最大1個の伝送ブロック（あるいは符号語）を伝送できると仮定する。また、CCがMIMOモードに設定された場合、該当のCCのサブフレームkで最大m個（例、2個）の伝送ブロック（あるいは符号語）を伝送できると仮定する。CCがMIMOモードに設定されたか否かは、上位層により設定された伝送モードを用いて判断することができる。また、該当のCCに対するACK/NACKの個数は、実際に伝送された伝送ブロック（あるいは符号語）の個数によらず、該当のCCに対して設定された伝送モードによって1個（non-MIMO）またはm個（MIMO）のACK/NACK情報が生成されると仮定する。

10

## 【0071】

本明細書で、HARQ-ACKは、データブロックに対する受信応答結果、すなわち、ACK/NACK/DTX応答（簡単に、ACK/NACK応答）を表す。ACK/NACK/DTX応答は、ACK、NACK、DTXまたはNACK/DTXを意味する。また、“特定CCに対するHARQ-ACK”あるいは“特定CCのHARQ-ACK”とは、該当のCCと関連した（例、該当CCにスケジューリングされた）データブロック（例、PDSCH）に対するACK/NACK/DTX応答（簡単に、ACK/NACK応答）を表す。また、ACK/NACK状態は、複数のHARQ-ACKに対応する組み合わせを意味する。ここで、PDSCHは、伝送ブロックあるいは符号語に代替可能である。一方、LTE-Aで、DL PCCは、セルフ-キャリアスケジューリングのみ可能である。したがって、DL PCC上のPDSCHをスケジューリングするPDCCHは、DL PCC上でのみ伝送される。反面、DL SCCは、クロス-キャリアスケジューリングが可能である。したがって、DL SCC上のPDSCHをスケジューリングするPDCCHは、DL PCC上で伝送されたり（クロス-キャリアスケジューリング）、あるいは、該当のDL SCC上で伝送される（セルフ-キャリアスケジューリング）。

20

## 【0072】

上述の問題を解決するために、本発明は、複数のCCに対する複数のACK/NACK伝送のためにACK/NACK選択方式を適用するとき、少なくとも、DL PCC（言い換えると、DL PCell）を含めて一つあるいは複数のCCがスケジューリングされる時、DL PCC以外の残りのCC（すなわち、DL SCC）（言い換えると、DL SCell）に対していずれもNACKあるいはDTXである場合には、DL PCCをスケジューリングするPDCCHにリンクされた暗黙的PUCCHリソース（例、数式1参照）を用いてACK/NACKを伝送することを提案する。換言すれば、ACK/NACK状態マッピングの設計時に、DL PCC（あるいはDL PCCの各CW）に対しては“A”または“N”であり、DL SCC（あるいはDL SCCの各CW）に対していずれも“N/D”であるACK/NACK状態は、明示的PUCCHリソースの代わりに、既存LTEに定義された方式によってDL PCCのためのPDCCHにリンクされた暗黙的PUCCHリソースを使用するように制限されてよい（便宜上、“PCCフォールバック”と呼ぶ）。特徴的に、PCCフォールバック時に、ACK/NACK状態伝送に用いられるPUCCHフォーマット及び該PUCCHフォーマットを通じて伝送される変調シンボルは、既存LTEに定義された方式に従うように制限可能である。例えば、PCCフォールバック時に、ACK/NACK状態は、図7を参照して例示したPUCCHフォーマット1b及び変調テーブル（表2参照）を用いて伝送されてよい。

30

40

## 【0073】

より具体的に、まず、PCCの伝送モードがnon-MIMOモード（単一CW）に設定されている場合について説明する。PCCに対して“A”または“N”であり、SCC（あるいはSCCの各CW）に対していずれも“N/D”である2個のACK/NACK状態を仮定する。この場合、ACK/NACK状態は、PCCをスケジューリングするPDCCHにリンクされている暗黙的PUCCHリソース上の2個のコンステレーションポイントにマッピングされる。ここで、ACK/NACK状態のための2個のコンステレー

50

ションポイントは、好ましくは、単一CCで単一CW伝送に対するPUCCHフォーマット1a ACK/NACK伝送のために定義された2個のコンステレーションポイントと同一となるように制限される。あるいは、ACK/NACK状態のための2個のコンステレーションポイントは、単一CCでPUCCHフォーマット1b ACK/NACK伝送のために定義された4個のコンステレーションポイントのうち、“AA”及び“NN”のための2個のコンステレーションポイントと同一となるように制限される。すなわち、コンステレーション上でACK/NACK状態のマッピング位置は、PCCの“A”、“N”を基準に決定される。好ましくは、コンステレーション上で、ACK/NACK状態のマッピング位置は、PCCの“A”、“N”がPUCCHフォーマット1aのための“A”、“N”と同じ位置、あるいは、PUCCHフォーマット1bのための“AA”、“NN”と同じ位置に置かれるように制限される。

10

【0074】

次に、PCCがMIMOモード（例、2個のCWあるいは2個のTB）に設定されている場合について説明する。PCCに対して“A+A”または“A+N”または“N+A”または“N+N”であり、SCC（あるいはSCCの各CW）に対していずれも“N/D”である4個のACK/NACK状態を仮定する。この場合、ACK/NACK状態は、PCCをスケジューリングするPDCCHにリンクされている暗黙的PUCCHリソース上の4個のコンステレーションポイントにマッピングされる。ここで、ACK/NACK状態のための4個のコンステレーションポイントは、好ましくは、単一CCで2個のCW伝送に対するPUCCHフォーマット1b ACK/NACK伝送のために定義された4

20

【0075】

図12には、既存LTEに係る単一CCにおける単一/2個のCW伝送に対するPUCCHフォーマット1a/1bベースのACK/NACK選択方式を例示する。図13には、3個のCC（PCC、CC1、CC2）が束ねられた状況でPCCがnon-MIMOまたはMIMO伝送モードに設定された場合、本発明の一実施例に係るACK/NACK

30

【0076】

図12及び図13を参照すると、non-MIMOモードPCCに対して“A”または“N”であり、SCCに対していずれも“N/D”であるACK/NACK状態には、“明示的ACK/NACK選択”方式が適用されない（すなわち、PCCフォールバック）。すなわち、ACK/NACK状態（PCC、CC1、CC2）=（A、N/D、N/D）、（N、N/D、N/D）は、PCCをスケジューリングするPDCCHにリンクされた暗黙的PUCCHリソースにマッピング/伝送される。この場合、ACK/NACK状態とコンステレーションポイントとのマッピング関係は、PCCに対するACK/NAC

40

【0077】

また、MIMOモードPCCに対して“A+A”または“A+N”または“N+A”または“N+N”であり、SCCに対していずれも“N/D”であるACK/NACK状態には、“明示的ACK/NACK選択”方式が適用されない（すなわち、PCCフォールバック）。この場合、ACK/NACK状態とコンステレーションポイントとのマッピング関係は、PCCに対するACK/NACKを基準に、図12に示す既存LTEの規則に従う。すなわち、ACK/NACK状態（PCC CW1、PCC CW2、CC1、CC2）=（A、A、N/D、N/D）、（A、N、N/D、N/D）、（N、A、N/D、N/D）、（N、N、N/D、N/D）は、PCCをスケジューリングするPDCCH

50

にリンクされた暗黙的 P U C C H リソースにマッピング / 伝送される。

【 0 0 7 8 】

P C C が M I M O モードに設定されても、P C C 上で伝送される一つまたは複数の P D S C H は、一つの P C C P D C C H を通じてスケジューリングされる。したがって、P C C と関連した A C K / N A C K の伝送のために一つの暗黙的 P U C C H リソースが占有される。

【 0 0 7 9 】

表 4 及び表 5 には、図 1 3 による A C K / N A C K 状態マッピングテーブルを例示する。表 4 及び表 5 は、全体 A C K / N A C K 状態のうち、P C C フォールバックが行われる一部状態を表す。残りの A C K / N A C K 状態を伝送するのに用いられる P U C C H リソース及びビット値のマッピング関係は、本発明で任意に定義することができる。すなわち、残りの A C K / N A C K 状態を伝送するのに用いられる P U C C H リソース及びビット値のマッピング関係は、本発明において d o n ' t c a r e である。

【 0 0 8 0 】

【表 4】

【表4】

PCC		SCC1	SCC2	$b(0), \dots, b(M_{\text{bit}} - 1)$	$d(0)$
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(2)		
ACK	NACK/DTX	NACK/DTX		1 (11)	-1
NACK	NACK/DTX	NACK/DTX		0 (00)	+1

ここで、HARQ - ACK ( 0 ) は、P C C の C W (あるいは T B ) に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表す。HARQ - ACK ( 1 ) は、S C C 1 に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表す。HARQ - ACK ( 2 ) は、S C C 2 の C W 1 に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表す。ACK / NACK / DTX 応答は、ACK、NACK、DTX または NACK / DTX を含む。P C C において NACK は、NACK、DTX または NACK / DTX を含む。ACK / NACK 状態に対応する  $d [ 0 ]$  が暗黙的 P U C C H リソースを用いて伝送され、暗黙的 P U C C H リソースは、P C C の C W (あるいは T B ) スケジューリングに使われた P D C C H にリンクされる (例、数学式 1 参照)。

【 0 0 8 1 】

【表 5】

【表5】

PCC		SCC1	SCC2	$b(0), \dots, b(M_{\text{bit}} - 1)$	$d(0)$
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)		
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	11	-1
ACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	10	$j$
NACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	01	$-j$
NACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	00	1

ここで、HARQ - ACK ( 0 ) は、P C C の C W 1 (あるいは T B 1 ) に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表し、HARQ - ACK ( 1 ) は、P C C の C W 2 (あるいは T B 2 ) に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表す。HARQ - ACK ( 2 ) は S C C 1 に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表す。HARQ - ACK ( 3 ) は S C C 2 の C W 1 に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表す。ACK / NACK / DTX 応答は ACK、NACK、DTX または NACK / DTX を含む。P C C で NACK は NACK、DTX または NACK / DTX を含む。ACK / NACK 状態に対応される  $d [ 0 ]$  が暗黙的 P U C C H リソースを利用し伝送されて、暗黙的 P U C C H リソースは P C C

のCW(あるいはTB)スケジューリングに使われたPDCCHにリンクされる(例、数式1参照)。PUCCHフォーマット1bが用いられることができる。

【0082】

図13は、SCCの個数が2個であり、それぞれのSCCがnon-MIMOモードに設定された場合を仮定している。しかし、この仮定は例示であり、全てのSCCに対するACK/NACKがNACK/DTXでさえあれば、本発明に係るACK/NACK伝送方法は、SCCの個数及びSCCの伝送モードにより影響を受けない。したがって、“明示的ACK/NACK選択”方式を導入してもACK/NACKリソースが非効率的に浪費されることを防止することができる。また、CC再構成過程において基地局と端末との間にCC構成に不一致があっても、少なくともPCCに対するACK/NACK情報の不一致は解消することができる。

10

【0083】

さらに、本発明は、“明示的ACK/NACK選択”方式に基づいて上記の暗黙的PUCCHリソースを用いたPCC ACK/NACK伝送方法(すなわち、PCCフォールバック)を適用する場合、明示的PUCCHリソース上の具体的なACK/NACK状態マッピング方法について提案する。便宜上、以下の説明は、互いに独立した2個のCCが束ねられた状況だけを仮定するが、提案方法は、3個以上のCCにも拡張可能である。2個のCCはそれぞれPCCとSCCである。本方案によれば、端末は、A/N状態によって複数のPUCCHリソースから一つのPUCCHリソースを選択し、選択されたPUCCHリソースを用いてA/N状態に対応する $b(0)b(1)$ (すなわち、 $d(0)$ )を

20

【0084】

図14A及び図14Bは、PCCとSCCがいずれもMIMO伝送モードである場合(すなわち、4個のA/N伝送が要求される)、一つの暗黙的PUCCHリソース(PUCCH #0)と3個の明示的PUCCHリソース(PUCCH #1、#2、#3)にA/N状態をマッピングする例を示す。端末は、図示のマッピング規則に従ってPUCCH信号を生成及び伝送する。

【0085】

図14Aを参照すると、暗黙的リソースであるPUCCH #0には、上述のPCCフォールバック方法によってACK/NACK(A/N)状態がマッピングされる。特徴的に、PCCに対して“D”であり、SCCに対して“NN”または“D”であるA/N状態、すなわち(D、NN/D)は伝送されない。すなわち、A/N状態(D、NN/D)は、暗黙的/明示的PUCCHリソースのどこにもマッピングされない。これを2個以上のCCに対する“方法1”に一般化すれば、PCCに対して“D”であり、残りのCCに対していずれも“NN”/“D”(MIMO CC)または“N”/“D”(non-MIMO CC)であるA/N状態は、伝送がドロップされる。結果として、互いに異なるPCC A/N状態は暗黙的リソース上の互いに異なるコンステレーションポイントにマッピングされる構造であり、暗黙的リソースの全てのコンステレーションポイントにおいてSCC A/N状態はいずれもNN/Dであり同一である。

30

【0086】

次に、3個の明示的PUCCH #1、#2、#3に残りのA/N状態をマッピングする時に、暗黙的リソースマッピング構造をそのまま適用することができる。まず、互いに異なるPCC A/N状態は、各明示的リソース上の互いに異なるコンステレーションポイントにマッピングされることができる。また、互いに異なる明示的リソース上の同じコンステレーションポイントにマッピングされるPCC A/N状態は、同一でよい。また、任意の明示的リソース上の全てのコンステレーションポイントには同じSCC A/N状態がマッピングされることができる。また、互いに異なる明示的リソース上の同じコンステレーションポイントには、互いに異なるSCC A/N状態がマッピングされることができる。これを暗黙的/明示的リソースを問わずに“方法2”に一般化すれば、PCCの場合、互いに異なるPCC A/N状態は、各PUCCHリソース上の互いに異なるコ

40

50

ンステレーションポイントにマッピングされることができる。また、互いに異なる P U C C Hリソース上の同じコンステレーションポイントにマッピングされる P C C A / N状態は同一でよい。S C Cの場合、任意の P U C C Hリソース上の全てのコンステレーションポイントには同じ S C C A / N状態がマッピングされることができる。また、互いに異なる P U C C Hリソースには互いに異なる S C C A / N状態がマッピングされることができる。

【 0 0 8 7 】

図 1 4 B には、図 1 4 A において A / N 状態内の C C 順序 ( P C C 、 S C C ) を ( S C C 、 P C C ) に変更した場合における A / N 状態マッピング方法を例示する。

【 0 0 8 8 】

表 6 は、図 1 4 A による A / N 状態マッピングテーブルを例示する。表 6 は、4 個の P U C C Hリソースを用いて A C K / N A C K 選択を行う場合に、A C K / N A C K 選択のための全体 A / N 状態のうち、P C C フォールバックが行われる一部の状態を示している。残りの A C K / N A C K 状態を伝送するのに用いられる P U C C Hリソース及びビット値のマッピング関係は、本発明で任意に定義すればいい。すなわち、残りの A C K / N A C K 状態を伝送するのに用いられる P U C C Hリソース及びビット値のマッピング関係は、本発明で d o n ' t c a r e である。

【 0 0 8 9 】

【表 6】

【表6】

PCC		SCC		$n^{(1)}_{PUCCH,i}$	b(0)b(1)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)		
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	01
NACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	00

ここで、H A R Q - A C K ( 0 ) は、P C C の C W 1 (あるいは T B 1) に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表し、H A R Q - A C K ( 1 ) は、P C C の C W 2 (あるいは T B 2) に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表す。同様に、H A R Q - A C K ( 2 ) は、S C C の C W 1 (あるいは T B 1) に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表し、H A R Q - A C K ( 3 ) は、S C C の C W 2 (あるいは T B 2) に対する A C K / N A C K / D T X 応答を表す。A C K / N A C K / D T X 応答は、A C K 、 N A C K 、 D T X または N A C K / D T X を含む。P C C において、N A C K は、N A C K 、 D T X または N A C K / D T X を含む。 $n^{(1)}_{PUCCH,i}$  (  $i = 0, 1, 2, 3$  ) は、A C K / N A C K 選択のために占有された複数の P U C C Hリソースインデックスを表す。 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$  は、P C C の C W (あるいは T B ) スケジューリングに使われた P D C C H にリンクされた P U C C Hリソースインデックスを表す(例、数学式 1 参照)。A C K / N A C K 状態に対応する b ( 0 ) b ( 1 ) が暗黙的 P U C C Hリソースを用いて伝送される。b ( 0 ) b ( 1 ) は、P U C C Hフォーマット 1 b を通じて伝送されてよい。

【 0 0 9 0 】

図 1 5 A は、P C C 、 S C C がそれぞれ M I M O 、 n o n - M I M O 伝送モードである場合(すなわち、3 個の A / N 伝送が要求される)、一つの暗黙的 P U C C Hリソース ( P U C C H # 0 ) と 1 個の明示的 P U C C Hリソース ( P U C C H # 1 ) に A / N 状態をマッピングする例を示している。端末は、図示のマッピング規則に従って P U C C H 信号を生成及び伝送する。図 1 5 A を参照すると、上述した P C C フォールバック方法、方法 1 (すなわち、P C C 、 S C C に対して ( D 、 N / D ) である A / N 状態は伝送されない)、方法 2 (すなわち、互いに異なるコンステレーションポイントで P C C A / N

10

20

30

40

50

区別、互いに異なる P U C C H リソースで S C C ( A / N 区別) が共に適用されることがわかる。図 1 5 B は、図 1 5 A で、A / N 状態内の C C 順序 ( P C C 、 S C C ) を ( S C C 、 P C C ) に変更した場合における A / N 状態マッピング方法を例示している。

【 0 0 9 1 】

図 1 6 A には、P C C 、S C C がそれぞれ non - M I M O 、M I M O 伝送モードである場合 ( すなわち、3 個の A / N 伝送が要求される ) 、一つの暗黙的 P U C C H リソース ( P U C C H # 0 ) と 2 個の明示的 P U C C H リソース ( P U C C H # 1 、# 2 ) に A / N 状態をマッピングする例を示す。この場合、まず、上記の P C C フォールバック方法を適用した後、図示のように、上記の方法 2 において明示的リソースのみに対して P C C と S C C のマッピング規則を変えて適用することができる。これを、non - M I M O P C C と M I M O S C C の明示的リソースマッピングのための “ 方法 2 a ” に一般化すれば、S C C の場合、互いに異なる S C C A / N 状態は、各明示的 P U C C H リソース上の互いに異なるコンステレーションポイントにマッピングされ、互いに異なる明示的リソース上の同じコンステレーションポイントにマッピングされる S C C A / N 状態は同一でよい。P C C の場合、任意の明示的 P U C C H リソース上の全てのコンステレーションポイントには同じ P C C A / N 状態がマッピングされ、互いに異なる明示的 P U C C H リソースには、互いに異なる P C C A / N 状態がマッピングされればよい。次に、P C C 、S C C に対して ( D 、N N / D ) である A / N 状態には上記の方法 1 をそのまま適用することができる。

【 0 0 9 2 】

一方、この場合には、明示的リソース上に既にマッピングされた A / N 状態がないコンステレーションポイントが存在することがある。したがって、図示のように、上記の A / N 状態 ( D 、N N / D ) を該当のコンステレーションポイントのいずれか一つに追加マッピングすることも可能である。これを “ 方法 1 a ” に一般化すれば、P C C に対して “ D ” であり、残りの C C に対していずれも “ N N ” / “ D ” ( M I M O C C ) または “ N ” / “ D ” ( non - M I M O C C ) である A / N 状態は、上記の方法 2 / 2 a が適用された明示的 P U C C H リソース上の既にマッピングされていない可用のコンステレーションポイントのいずれか一つにマッピングされることができる。

【 0 0 9 3 】

図 1 6 A は、図 1 6 で A / N 状態内の C C 順序 ( P C C 、S C C ) を ( S C C 、P C C ) に変更した場合における A / N 状態マッピング方法を例示している。

【 0 0 9 4 】

図 1 7 A は、P C C 、S C C がそれぞれ non - M I M O 、M I M O 伝送モードである場合 ( すなわち、3 個の A / N 伝送が要求される ) 、一つの暗黙的 P U C C H リソース ( P U C C H # 0 ) と 1 個の明示的 P U C C H リソース ( P U C C H # 1 ) に A / N 状態をマッピングする方法を例示している。

【 0 0 9 5 】

図 1 7 A を参照すると、まず、上記の P C C フォールバック、方法 1 を適用した後、明示的リソース使用を減らすために、暗黙的リソース上の既にマッピングされていない可用のコンステレーションポイントに A / N 状態を追加マッピングすることができる。この時、P C C に対して “ D ” でない A / N 状態のみに対して暗黙的リソースにマッピングが可能であるため、N / D デカプリングによるリソース増加を考慮して、P C C に対して “ A ” である A / N 状態の一部を暗黙的リソースにマッピングすることが好ましい。これを、non - M I M O P C C と M I M O S C C の A / N 状態マッピングのための “ 方法 2 b ” に一般化すれば、上記の P C C フォールバック方法が適用された暗黙的 P U C C H リソース上の既にマッピングされていない可用のコンステレーションポイントに、P C C に対して “ A ” である A / N 状態の一部がマッピングされる。

【 0 0 9 6 】

図 1 7 B は、図 1 7 A において A / N 状態内の C C 順序 ( P C C 、S C C ) を ( S C C 、P C C ) に変更した場合における A / N 状態マッピング方法を例示している。



## 【 0 0 9 7 】

図 1 8 A は、PCC、SCC が両方も non-MIMO 伝送モードである場合（すなわち、2 個の A/N 伝送が要求される）、一つの暗黙的 PUCCH リソース（PUCCH # 0）と 1 個の明示的 PUCCH リソース（PUCCH # 1）に A/N 状態をマッピングする方法を例示している。図 1 8 を参照すると、上記の PCC フォールバック方法、方法 1 または方法 1 a（PCC、SCC に対して（D、N/D）である A/N 状態は伝送されないか、または、残りの明示的リソースにマッピングされる）、方法 2 が共に適用されることがわかる。

## 【 0 0 9 8 】

図 1 8 B は、図 1 8 A において A/N 状態内の CC 順序（PCC、SCC）を（SCC、PCC）に変更した場合の A/N 状態マッピング方法を例示している。

10

## 【 0 0 9 9 】

複数 ACK/NACK 伝送のために、上記提案した PCC フォールバック方法、方法 1 / 1 a、方法 2 / 2 a / 2 b を適用して“明示的 ACK/NACK 選択”方式を運用すれば、PUCCH リソースオーバーヘッドを最小化させながら効率的な ACK/NACK 伝送が可能になる。

## 【 0 1 0 0 】

一方、PCC をスケジューリングする PDCCH にリンクされた暗黙的 PUCCH リソースと、SCC をスケジューリングする PDCCH にリンクされた暗黙的 PUCCH リソースを共に使用する ACK/NACK 選択方案も考慮することができる。この場合、任意の MIMO 伝送モード CC を通じて 2 個の CW（あるいは 2 個の TB）が伝送される場合、該当の CC をスケジューリングする PDCCH、すなわち、DCI フォーマットは、比較的大きいペイロードを有するようになり、2 CCE 集約レベル以上とエンコーディングされることができる。したがって、任意の MIMO 伝送モード CC を通じて 2 個の CW（あるいは 2 個の TB）が伝送された場合には、該当の CC をスケジューリングする PDCCH の最小 CCE インデックス  $n$  PDCCH とその次のインデックス（ $n$  PDCCH + 1）にそれぞれリンクされている 2 個の暗黙的 PUCCH リソース（すなわち、暗黙的 PUCCH # 1、# 2）を使用することを考慮することができる。一方、MIMO モード CC あるいは non-MIMO モード CC を通じて単一 CW（あるいは単一 TB）が伝送された場合には、該当の CC をスケジューリングする PDCCH の最小 CCE インデックス  $n$  PDCCH にリンクされている 1 個の暗黙的 PUCCH リソース（すなわち、暗黙的 PUCCH # 1）のみを使用することを考慮することができる。このような条件を、便宜上、“条件 # 1”とする。

20

30

## 【 0 1 0 1 】

一方、全ての MIMO モード CC において 2 個の CW 伝送を勘案した A/N 状態マッピングテーブルを生成した後、任意の MIMO モード CC を通じて単一 CW が伝送された場合には、上記のマッピングテーブルの一部（好ましくは、半分）を再使用する方式を考慮することができる。具体的に、MIMO モード CC における単一 CW 伝送に対する ACK または NACK の 2 とおりの A/N 状態は、該当の CC における 2 個の CW 伝送に対する AA、AN、NA、NN の 4 とおりの A/N 状態のうちの 2 個にマッピングされることができる。まず、既存 LTE で単一 CW 伝送に対する PUCCH フォーマット 1 a / 1 b の ACK/NACK コンステレーション関係を考慮した場合、MIMO モード CC の単一 CW に対する A、N は、該当の CC の 2 個の CW に対する AA、NN にそれぞれマッピングされることがきる（Alt 1）。また、単一 CW 伝送時に、該当の CW を 2 個の CW 伝送時の最初の CW と見なし、2 番目の CW を NACK（あるいは DTX）と処理することができる。すなわち、MIMO モード CC の単一 CW に対する A、N が、該当の CC の 2 個の CW に対する AN、NN にそれぞれマッピングされることができる（Alt 2）。

40

## 【 0 1 0 2 】

便宜上、本明細書では、特に言及しない限り、Alt 1 が適用されるとする。この時、上記の条件下で単一 CW が伝送されると、該当の MIMO モード CC をスケジューリング

50

する P D C C H の最小 C C E インデックスにリンクされている暗黙的 P U C C H # 1 のみ使用可能である。したがって、該当の C C に対して A A、N N である A / N 状態は、該当の C C をスケジューリングする P D C C H にリンクされた（すなわち、該当の C C にリンクされた）暗黙的 P U C C H # 2 にマッピング / 伝送されることができない。これを“方法 3”に一般化すれば、任意の M I M O モード C C に対して単一 C W 伝送時に用いられる A / N 状態は、該当 C C にリンクされた暗黙的 P U C C H # 2 にマッピング / 伝送されることができない。

【 0 1 0 3 】

このような条件で暗黙的 P U C C H リソーススペースの A C K / N A C K 選択のための A / N 状態マッピング規則は、下記のように整理することができる。

10

【 0 1 0 4 】

1) 上記の提案 P C C フォールバック方法の適用

P C C に対して A、N あるいは A A、A N、N A、N N であり、残りの C C に対していずれも N / D あるいは N N / D である A / N 状態は、P C C P U C C H # 1 にマッピングされる。

【 0 1 0 5 】

2) 上記の提案方法 1 の適用

P C C に対して D であり、残りの C C に対していずれも N / D あるいは N N / D である A / N 状態は伝送されないとともに、P U C C H リソースのどこにもマッピングされない。

20

【 0 1 0 6 】

3) 暗黙的 P U C C H リソースマッピングの適用 (“暗黙的マッピング規則”)

任意の C C に対して N / D あるいは N N / D である A / N 状態は、該当の C C にリンクされた暗黙的 P U C C H リソースのどこにもマッピング / 伝送されることができない。

【 0 1 0 7 】

4) 提案方法 3 の適用

M I M O モード C C に対して単一 C W 伝送時に用いられる A / N 状態 (例、該当の C C の 2 個の C W に対して A A、N N である A / N 状態) は、該当の C C にリンクされた暗黙的 P U C C H # 2 にマッピング / 伝送されることができない。

【 0 1 0 8 】

30

図 1 1 を参照して説明したとおり、L T E - A で端末が束ねる D L C C セットは、R R C シグナリングを通じて端末 - 特定として割り当てられてよい。R R C シグナリングを通じて D L C C セットを再設定 (すなわち、再構成) する場合、再設定区間において基地局と端末がそれぞれ認識している D L C C セット (あるいは、D L C C 数) が不一致 (すなわち、誤整列) して、A / N フィードバックと関連した動作が正常に動作しないことがある。しかし、上記の提案 P C C フォールバック方法の場合、R R C 再構成を通じて D L C C セットが変更され、これによって、A / N 選択のためのマッピング規則 (例、マッピングテーブル) が変更されても、少なくとも P C C A / N 状態に対しては基地局と端末間に誤整列を防止することができる。また、上記の A 1 t 1 の場合 (A 1 t 2 とは違い)、R R C 再構成を通じて多数 D L C C から P C C 一つに D L C C セットが変更されても、P C C に対して 2 個の C W (あるいは 2 個の T B) が伝送されるか或いは単一 C W (あるいは単一 T B) が伝送されるかにかかわらず、P C C A / N 状態マッピングに対する基地局と端末間の誤整列を防止することができる。

40

【 0 1 0 9 】

図 1 9 は、P C C と S C C の両方が M I M O 伝送モードである場合 (すなわち、4 個の A / N 伝送が要求される)、A / N 状態をマッピングする方法を例示する。本例の場合、P C C の 2 個の C W (あるいは 2 個の T B) に対する A C K / N A C K のために占有された 2 つの P U C C H リソース (以下、P C C P U C C H # 1、# 2 という。) と S C C の 2 つの C W (あるいは 2 つの T B) に対する A C K / N A C K のために占有された 2 つの P U C C H リソース (以下、S C C P U C C H # 1、# 2 という。) が用いられ

50

る。PCC PUCCH # 1、# 2 は、暗黙的に与えられてよい。SCC PUCCH # 1、# 2 は、明示的あるいは暗黙的に与えられてよい。

【0110】

図19を参照すると、まず、PCC PUCCH # 1に上記の提案PCCフォールバック方法及び方法1を適用してA/N状態をマッピングする。次に、上記の暗黙的マッピング規則と提案方法3を守って残りの3個のリソース(PCC PUCCH # 2、SCC PUCCH # 1、# 2)上に残りのA/N状態をマッピングする。具体的に、PCCの単一CW伝送時に用いられるA/N状態、すなわち、PCCの2個のCWに対してAA、NNであるA/N状態は、PCC PUCCH # 2にマッピングされない。同様に、SCCの単一CW伝送時に用いられるA/N状態、すなわち、SCCの2個のCWに対してAA、NNであるA/N状態は、SCC PUCCH # 2にマッピングされない。

10

【0111】

図20は、2個のCCがそれぞれMIMO、non-MIMO伝送モードである場合(すなわち、3個のA/N伝送が要求される)、A/N状態をマッピングする方法を例示する。本例の場合、MIMOモードCC(以下、MCCという。)の2つのCW(あるいは2つのTB)に対するACK/NACKのために占有された2つのPUCCHリソース(以下、MCC PUCCH # 1、# 2という。)とnon-MIMOモードCC(以下、non-MCCという。)のCW(あるいはTB)に対するACK/NACKのために占有された1個のPUCCHリソース(以下、non-MCC PUCCHという。)が用いられる。それぞれのPUCCHリソースは、明示的あるいは暗黙的に与えられてよい。

20

【0112】

図20を参照すると、まず、PCCがMIMOモードの場合を考慮して、MCC PUCCH # 1に上記の提案PCCフォールバック方法を適用し、(MCC + non-MCC)に対するA/N状態(AA + N/D)、(AN + N/D)、(NA + N/D)、(NN + N/D)をMCC PUCCH # 1にマッピングすることができる。また、PCCがnon-MIMOモードの場合を考慮してnon-MCC PUCCHにも上記の提案PCCフォールバック方法を適用し、(MCC + non-MCC)に対するA/N状態(NN/D + A)(あるいはNN/DD + A)、(NN/D + N)(あるいはNN/DD + N)をnon-MCC PUCCHにマッピングすることができる(Alt a)。

30

【0113】

この時、(MCC + non-MCC)に対して上記のように(NN + N/D)(すなわち、NNN、NND)(MCC PUCCH # 1)、(NN/D + N)(すなわち、NNN、DN(あるいはDDN))(non-MCC PUCCH)が共にマッピングされる場合、特定状態、例えば(NN + N)のような状態が重複し、基地局がこれに対するブラインドデコーディングを行わなければならない。また、同じA/N状態(すなわち、(NN + N))を互いに異なるPUCCHリソースに重複マッピングすることによって、端末が基地局に伝送できるA/N状態が一つ浪費される。

【0114】

したがって、これを防止するために、MCC PUCCH # 1に(NN + N/D)はそのままマッピングし、non-MCC PUCCHには、(NN/D + N)(あるいはNN/DD + N)のうち(D + N)(あるいはDD + N)のみをマッピングすることができる(Alt b)。Alt bによれば、non-MCC PUCCH上で(NN/D + N)(あるいはNN/DD + N)のうちの(D + N)(あるいはDD + N)のみが伝送されるので、MCCに対してDTXが設定されるか否かを明確にフィードバックすることができる。したがって、PCCに対するDTXフィードバック観点から、Alt bは、PCCがMIMOモードで動作する場合に有利になりうる。あるいは、逆に、MCC PUCCH # 1に(NN + N/D)はそのままマッピングし、non-MCC PUCCHには、(NN + N/D)のうちの(NN + D)のみをマッピングする方法を考慮することができる(Alt c)。Alt cによれば、MCC PUCCH上で(NN + N/D)

40

50

D)のうちの(NN+D)のみが伝送されるので、non-MCCに対してDTXが設定されるか否かを明確にフィードバックすることができる。したがって、PCCに対するDTXフィードバック観点から、Alt cは、PCCがnon-MIMOモードで動作する場合に有利になりうる。

【0115】

これを、“方法1b”に一般化すれば、特定CC(すなわち、XCC)に対してA、NあるいはAA、AN、NA、NNであり、残りのCCに対していずれもN/DあるいはNN/DであるA/N状態が、XCCにリンクされた暗黙的PUCCH #1にマッピングされる場合、上記のXCCに対してDであり、残りのCCに対していずれもNあるいはNNであるA/N状態は、残りのCCにリンクされた暗黙的PUCCH #1リソースの一つにマッピング/伝送されることができる。ここで、上記のXCCをPCCと考慮して提案方法1bを適用する場合、自動的に上記の提案方法1の適用は省略されてよい。

10

【0116】

結果として、Alt a、b、cのいずれの方法が適用されても、PCCがMIMOモードか、non-MIMOモードかにかかわらず、上記の提案したPCCフォールバック動作を可能にすることができる。本方案によれば、少なくとも、RRC再構成区間の間に少なくともPCCのA/N状態に対しては基地局と端末間に不一致無しで正常動作を行うことができる。次に、上記の暗黙的マッピング規則と提案方法3を守って(MCC+non-MCC)に対する残り3個のA/N状態(AA+A)、(AN+A)、(NA+A)をマッピングする。具体的に、MCCの単一CW(あるいはTB)伝送時に用いられるA/N状態、すなわち、MCCの2個のCW(あるいは2個のTB)に対してAA、NNであるA/N状態は、MCC PUCCH #2にマッピングされない。

20

【0117】

表7~表9は、図20に係るA/N状態マッピングテーブルを例示するものである。表7~表9はそれぞれ、Alt 1~3に対応する。表7~表9は、ACK/NACK選択のための全体A/N状態のうち、PCCフォールバックが行われる一部の状態を表す。残りのACK/NACK状態を伝送するのに用いられるPUCCHリソース及びビット値のマッピング関係は、本発明で任意に定義すればよい。すなわち、残りのACK/NACK状態を伝送するのに用いられるPUCCHリソース及びビット値のマッピング関係は、本発明においてdon't careである。表7~表9は、3個のPUCCHリソースを用いてACK/NACK選択を行う場合を例示する。

30

【0118】

【表7】

【表7】

MCC		non-MCC	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},i}$	b(0)b(1)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)		
ACK	ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	01
NACK	NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	00
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	11
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	00

40

【0119】

【表 8】

【表8】

MCC		non-MCC	$n^{(1)}_{PUCCH,i}$	b(0)b(1)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)		
ACK	ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	01
NACK	NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	00
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	11
DTX	DTX	NACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	00

10

【 0 1 2 0 】

【表 9】

【表9】

MCC		non-MCC	$n^{(1)}_{PUCCH,i}$	b(0)b(1)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)		
ACK	ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	01
NACK	NACK	DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	00
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	11
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	00

20

ここで、HARQ-ACK(0)は、MCCのCW1(あるいはTB1)に対するACK/NACK/DTX応答を表し、HARQ-ACK(1)は、MCCのCW2(あるいはTB2)に対するACK/NACK/DTX応答を表す。HARQ-ACK(2)は、non-MCCのCW(あるいはTB)に対するACK/NACK/DTX応答を表す。ACK/NACK/DTX応答は、ACK、NACK、DTXまたはNACK/DTXを含む。MCCがPCCである場合、non-MCCはSCCになる。逆に、non-MCCがPCCである場合、MCCはSCCになる。表中、NACKは、NACK、DTXまたはNACK/DTXを含む。 $n^{(1)}_{PUCCH,i}$ ( $i=0,1,2$ )は、ACK/NACK選択のために占有された複数のPUCCHリソースインデックスを表す。 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ は、MCCのCW1(あるいはTB1)に対するACK/NACKのために占有されたPUCCHリソースインデックスを表す。 $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ は、non-MCCのCW(あるいはTB)に対するACK/NACKのために占有されたPUCCHリソースインデックスを表す。 $n^{(1)}_{PUCCH,i}$ ( $i=0,1,2$ )は、明示的に与えられたり、既存LTEの方法によって暗黙的に与えられたりすることができる(例、数学式1参照)。ACK/NACK状態に対応するb(0)b(1)が暗黙的PUCCHリソースを用いて伝送される。b(0)b(1)は、PUCCHフォーマット1bを通じて伝送されてよい。この場合、PUCCHリソースは、PUCCHフォーマット1bのためのPUCCHリソースを表す。

30

40

【 0 1 2 1 】

図21は、PCCとSCCの両方がnon-MIMO伝送モードである場合(すなわち、2個のA/N伝送が要求される)、A/N状態をマッピングする方法を例示する。本例の場合、PCCのCW(あるいはTB)に対するACK/NACKのために占有された1個のPUCCHリソース(以下、PCC PUCCHという。)とSCCのCW(あるいはTB)に対するACK/NACKのために占有された1個のPUCCHリソース(以下、SCC PUCCHという。)が用いられる。PCC PUCCHは、暗黙的に与えら

50

れてよい。SCC PUCCHは、明示的あるいは暗黙的に与えられてよい。

【0122】

図21を参照すると、まず、PCC PUCCHに上記の提案PCCフォールバック方法を適用してA/N状態をマッピングし、提案方法1bを適用して(PCC+SCC)に対して(D+N)であるA/N状態を、SCC PUCCHにマッピングすることができる。次に、上記の暗黙的マッピング規則を守って(PCC+SCC)に対する残り2個のA/N状態(A+A)、(N/D+A)をマッピングすることができる。

【0123】

表10には、図21によるA/N状態マッピングテーブルを例示する。表10は、ACK/NACK選択のための全体A/N状態のうち、PCCフォールバックが行われる一部状態を表す。残りのACK/NACK状態を伝送するのに用いられるPUCCHリソース及びビット値のマッピング関係は、本発明で任意に定義すればよい。すなわち、残りのACK/NACK状態を伝送するのに用いられるPUCCHリソース及びビット値のマッピング関係は、本発明においてdon't careである。表10に、2個のPUCCHリソースを用いてACK/NACK選択を行う場合を例示する。

10

【0124】

【表10】

【表10】

PCC	SCC	$n^{(1)}_{PUCCH,i}$	b(0)b(1)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	$n^{(1)}_{PUCCH,i}$	b(0)b(1)
ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	11
NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	00

20

ここで、HARQ-ACK(0)は、PCCのCW(あるいはTB)に対するACK/NACK/DTX応答を表し、HARQ-ACK(1)は、SCCのCW(あるいはTB)に対するACK/NACK/DTX応答を表す。ACK/NACK/DTX応答は、ACK、NACK、DTXまたはNACK/DTXを含む。 $n^{(1)}_{PUCCH,i}$  ( $i=0,1$ )は、ACK/NACK選択のために占有された複数のPUCCHリソースインデックスを表す。 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ は、PCCのCW(あるいはTB)に対するACK/NACKのために占有されたPUCCHリソースインデックスを表す。 $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ は、SCCのCW(あるいはTB)に対するACK/NACKのために占有されたPUCCHリソースインデックスを表す。 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ は暗黙的に与えられてよい(例、数学式1参照)。 $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ は明示的に与えられたり、暗黙的に与えられたりすることができる。 $b(0)b(1)$ は、PUCCHフォーマット1bを通じて伝送されてよい。この場合、PUCCHリソースは、PUCCHフォーマット1bのためのPUCCHリソースを表す。

30

【0125】

一方、暗黙的PUCCHリソースを使用した他のACK/NACK選択方案として、上記の例示とは違い、MIMO伝送モードCCの場合、伝送されたCW数にかかわらず、該当のCCをスケジューリングするPDCCHの最小CCEインデックス $n_{PDCCH}$ とその次のインデックス( $n_{PDCCH}+1$ )にそれぞれリンクされている2個の暗黙的PUCCH #1、#2を使用することを考慮することができる。また、non-MIMO伝送モードCCの場合、該当のCCをスケジューリングするPDCCHの最小CCEインデックス $n_{PDCCH}$ にリンクされている1個の暗黙的PUCCH #1のみを使用することを考慮することができる。この場合、暗黙的PUCCH #2に対して提案方法3を適用したり守ったりすることは不必要である。換言すれば、任意のMIMOモードCCに対して単一CW伝送時に用いられるA/N状態(例、該当のCCの2個のCWに対してAA、NNであるA/N状態)は、上記の暗黙的マッピング規則を守る限り、暗黙的PUCCH

40

50

Hリソースのどこにもマッピング/伝送可能である。このような条件を、便宜上、“条件 # 2” と称する。

【 0 1 2 6 】

このような条件において暗黙的 P U C C H リソースベースの A C K / N A C K 選択のための A / N 状態マッピング規則は、提案方法 3 を除外することによって、下記のように整理することができる。

【 0 1 2 7 】

1) 上記の提案 P C C フォールバック方法の適用

P C C に対して A、N あるいは A A、A N、N A、N N であり、残りの C C に対していずれも N / D あるいは N N / D である A / N 状態は、P C C P U C C H # 1 にマッピングされる。

10

【 0 1 2 8 】

2) 上記の提案方法 1 あるいは方法 1 b の適用

方法 1 : P C C に対して D であり、残りの C C に対していずれも N / D あるいは N N / D である A / N 状態は伝送されないとともに、P U C C H リソースのどこにもマッピングされない。

【 0 1 2 9 】

方法 1 b : 特定 C C (すなわち、X C C) に対して A、N あるいは A A、A N、N A、N N であり、残りの C C に対していずれも N / D あるいは N N / D である A / N 状態が、X C C にリンクされた暗黙的 P U C C H # 1 にマッピングされて伝送される場合、上記の X C C に対して D であり、残りの C C に対していずれも N あるいは N N である A / N 状態は、残りの C C にリンクされた暗黙的 P U C C H # 1 リソースの一つにマッピング/伝送されることができる。ここで、上記の X C C は P C C でよい。

20

【 0 1 3 0 】

3) 暗黙的 P U C C H リソースマッピングの適用 (“暗黙的マッピング規則”)

任意の C C に対して N / D あるいは N N / D である A / N 状態は、該当の C C にリンクされた暗黙的 P U C C H リソースのどこにもマッピング/伝送されることができない。

【 0 1 3 1 】

4) A / N エラーが最小化するコンステレーションマッピングの適用 (“グレー類似マッピング (gray-like mapping)”)

30

任意の P U C C H リソースコンステレーション上で隣接シンボルにマッピングされる A / N 状態は、A / N エラーが最小化するように (すなわち、該当の A / N 状態間検出エラー時に A - t o - N / D エラーあるいは N / D - t o - A エラーが最小するように) マッピングされる。

【 0 1 3 2 】

図 2 2 は、P C C と S C C の両方が M I M O モードである場合、複数の P U C C H リソースから選択された P U C C H リソースに A / N 状態をマッピングする方法を例示する (A C K / N A C K 選択方式)。本例の場合、P C C の 2 つの C W (あるいは 2 つの T B) に対する A C K / N A C K のために占有された 2 つの P U C C H リソース (以下、P C C P U C C H # 1、# 2 という。) と S C C の 2 つの C W (あるいは 2 つの T B) に対する A C K / N A C K のために占有された 2 つの P U C C H リソース (以下、S C C P U C C H # 1、# 2 という。) が用いられる。P C C P U C C H # 1、# 2 は暗黙的に与えられてよい。S C C P U C C H # 1、# 2 は明示的あるいは暗黙的に与えられてよい。

40

【 0 1 3 3 】

図 2 2 を参照すると、まず、P C C P U C C H # 1 に上記の提案 P C C フォールバック方法及び方法 1 を適用して A / N 状態をマッピングする。次に、上記の暗黙的マッピング規則及びグレー類似マッピングを守って残りの 3 個のリソース上に残りの A / N 状態をマッピングする。

【 0 1 3 4 】

50

図23は、2個のCCがそれぞれMIMO、non-MIMOモードである場合、複数のPUCCHリソースから選択されたPUCCHリソースにA/N状態をマッピングする方法を例示する。本例の場合、MIMOモードCC(以下、MCCという。)の2つのCW(あるいは2つのTB)に対するACK/NACKのために占有された2つのPUCCHリソース(以下、MCC PUCCH #1、#2という。)とnon-MIMOモードCC(以下、non-MCCという。)のCW(あるいはTB)に対するACK/NACKのために占有された1個のPUCCHリソース(以下、non-MCC PUCCHという。)が用いられる。それぞれのPUCCHリソースは明示的あるいは暗黙的に与えられてよい。

#### 【0135】

図23を参照すると、まず、PCCがMIMOモードの場合を考慮してMCC PUCCH #1に上記の提案PCCフォールバック方法を適用し、PCCがnon-MIMOモードの場合を考慮してnon-MCC PUCCHにも上記の提案PCCフォールバック方法を適用したA/N状態マッピングを考慮することができる(Alt a適用)。この時、提案方法1bの適用のためにXCCをMCCと考慮すれば(特に、PCCがMIMOモードである場合)、(MCC+non-MCC)に対してMCC PUCCH #1には(NN+N/D)、non-MCC PUCCHには(D+N)がマッピングされることができる。逆に、XCCをnon-MCCと考慮すれば(特に、PCCがnon-MIMOモードである場合)、(MCC+non-MCC)に対してnon-MCC PUCCHには(NN/D+N)、MCC PUCCH #1には(NN+D)がマッピングされることができる(Alt b、c適用)。上記のAlt a、b、cのいずれの方法が適用されても、PCCがMIMOモードか或いはnon-MIMOモードかにかかわらず、上記の提案したPCCフォールバック動作を可能にすることができる。本方案によれば、少なくとも、RRC再構成区間の間に少なくともPCCのA/N状態に対しては基地局と端末間における不一致なく正常動作を行うことができる。次に、上記の暗黙的マッピング規則及びグレー類似マッピングを守って残りのA/N状態をマッピングすることができる。

#### 【0136】

図24は、PCCとSCCの両方がnon-MIMO伝送モードである場合(すなわち、2個のA/N伝送が要求される)、複数のPUCCHリソースから選択されたPUCCHリソースにA/N状態をマッピングする方法を例示する。本例の場合、PCCのCW(あるいはTB)に対するACK/NACKのために占有された1個のPUCCHリソース(以下、PCC PUCCHという。)とSCCのCW(あるいはTB)に対するACK/NACKのために占有された1個のPUCCHリソース(以下、SCC PUCCHという。)が用いられる。PCC PUCCHは暗黙的に与えられてよい。SCC PUCCHは明示的あるいは暗黙的に与えられてよい。

#### 【0137】

図24を参照すると、まず、PCC PUCCHに上記の提案PCCフォールバック方法を適用し、SCC PUCCHに提案方法1bを適用して、(PCC+SCC)に対して(D+N)であるA/N状態をマッピングすることができる。次に、上記の暗黙的マッピング規則及びグレー類似マッピングを守って残りのA/N状態をマッピングすることができる。この場合、最終A/N状態マッピング結果は、上記の条件#1に基づくA/N状態マッピング結果(図21)と類似あるいは同一でよい。

#### 【0138】

一方、暗黙的PUCCHリソースを用いたさらに他のACK/NACK選択方案として、上述の例示とは違い、伝送モードによらず、任意のCCに対して該当のCCをスケジューリングするPDCCHの最小CCEインデックスn<sub>PDCCH</sub>にリンクされている暗黙的PUCCHリソースのみを使用することを考慮することができる。また、MIMOモードCCの数をMとする場合、M個の明示的PUCCHリソースを共に使用することを考慮することができる。この場合、明示的PUCCHリソースに対しては提案方法3及び上記

10

20

30

40

50



の暗黙的マッピング規則の適用 / 遵守は不必要である。このような条件を、便宜上、“条件 # 3” とする。

【 0 1 3 9 】

このような条件において暗黙的 P U C C H リソースベースの A C K / N A C K 選択のための A / N 状態マッピング規則は、提案方法 3 及び上記の暗黙的マッピング規則を除外することによって、下記のように整理することができる。

【 0 1 4 0 】

1) 上記の提案 P C C フォールバック方法の適用

P C C に対して A、N あるいは A A、A N、N A、N N であり、残りの C C に対していずれも N / D あるいは N N / D である A / N 状態は、P C C P U C C H # 1 にマッピングされる。

10

【 0 1 4 1 】

2) 上記の提案方法 1 あるいは方法 1 b の適用

方法 1 : P C C に対して D であり、残りの C C に対していずれも N / D あるいは N N / D である A / N 状態は伝送されないとともに、P U C C H リソースのどこにもマッピングされない。

【 0 1 4 2 】

方法 1 b : 特定 C C (すなわち、X C C) に対して A、N あるいは A A、A N、N A、N N であり、残りの C C に対していずれも N / D あるいは N N / D である A / N 状態が、X C C にリンクされた暗黙的 P U C C H # 1 にマッピングされて伝送される場合、上記の X C C に対して D であり、残りの C C に対していずれも N あるいは N N である A / N 状態は、残りの C C にリンクされた暗黙的 P U C C H # 1 リソースの一つにマッピング / 伝送されることができる。ここで、上記の X C C は P C C でよい。

20

【 0 1 4 3 】

3) A / N エラーが最小化するコンステレーションマッピングの適用 (“グレー類似マッピング”)

任意の P U C C H リソースコンステレーション上の隣接シンボルにマッピングされる A / N 状態は、A / N エラーが最小化するように (すなわち、該当の A / N 状態間検出エラー時に A - t o - N / D エラーあるいは N / D - t o - A エラーが最小化するように) マッピングする。

30

【 0 1 4 4 】

上記に基づき、3 通りの場合 (P C C と S C C の両者とも M I M O モード、両者がそれぞれ M I M O / n o n - M I M O モード、両者とも n o n - M I M O モード) に対する A / N 状態マッピング結果は、上記の条件 # 2 に基づく A / N 状態マッピング結果 (図 2 2、2 3、2 4) と類似あるいは同一でよい。

【 0 1 4 5 】

図 2 5 は、本発明に実施例が適用されうる基地局及び端末を示す図である。無線通信システムにリレーが含まれる場合、バックホールリンクにおいて通信は基地局とリレーとの間に行われ、アクセスリンクにおいて通信はリレーと端末との間に行われる。したがって、図示の基地局または端末は、状況に応じてリレーに取って代わることができる。

40

【 0 1 4 6 】

図 2 5 を参照すると、無線通信システムは、基地局 (B S) 1 1 0 及び端末 (U E) 1 2 0 を含む。基地局 1 1 0 は、プロセッサ 1 1 2、メモリー 1 1 4 及び無線周波数 (R a d i o F r e q u e n c y ; R F) ユニット 1 1 6 を含む。プロセッサ 1 1 2 は、本発明で提案した手順及び / または方法を具現するように構成されればよい。メモリー 1 1 4 は、プロセッサ 1 1 2 に接続し、プロセッサ 1 1 2 の動作と関連した様々な情報を記憶する。R F ユニット 1 1 6 は、プロセッサ 1 1 2 に接続し、無線信号を送信及び / または受信する。端末 1 2 0 は、プロセッサ 1 2 2、メモリー 1 2 4 及び R F ユニット 1 2 6 を含む。プロセッサ 1 2 2 は、本発明で提案した手順及び / または方法を具現するように構成されればよい。メモリー 1 2 4 は、プロセッサ 1 2 2 に接続し、プロセッサ 1 2 2 の動作

50

と関連した様々な情報を記憶する。RFユニット126は、プロセッサ122に接続し、無線信号を送信及び/または受信する。基地局110及び/または端末120は、単一アンテナまたは多重アンテナを有することができる。

【0147】

以上説明してきた実施例は、本発明の構成要素及び特徴を所定形態に結合したものである。各構成要素または特徴は、別の明示的な言及がない限り、選択的なものとして考慮しなければならない。各構成要素または特徴は、他の構成要素や特徴と結合しない形態で実施することもでき、一部の構成要素及び/または特徴を結合して本発明の実施例を構成することもできる。本発明の実施例で説明される動作の順序は変更可能である。ある実施例の一部構成や特徴は、別の実施例に含まれることもでき、別の実施例の対応する構成または特徴に取って代わることもできる。特許請求の範囲において明示的な引用関係にない請求項を結合して実施例を構成したり、出願後の補正により新しい請求項として含めたりすることができることは明らかである。

10

【0148】

本文書で、本発明の実施例は、端末と基地局間のデータ送受信関係を中心に説明された。本文書で基地局により行われるとした特定動作は、場合によっては、その上位ノード(upper node)により行われてもよい。すなわち、基地局を含む多数のネットワークノード(network nodes)からなるネットワークにおいて端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局または基地局以外の別のネットワークノードにより実行できることは明らかである。基地局は、固定局(fixed station)、Node B、eNode B(eNB)、アクセスポイント(access point)などの用語に代替可能である。また、端末は、UE(User Equipment)、MS(Mobile Station)、MSS(Mobile Subscriber Station)などの用語に代替可能である。

20

【0149】

本発明による実施例は様々な手段、例えば、ハードウェア、ファームウェア(firmware)、ソフトウェアまたはそれらの結合などにより具現することができる。ハードウェアによる具現の場合、本発明の一実施例は、一つまたはそれ以上のASICs(application specific integrated circuits)、DSPs(digital signal processors)、DSPDs(digital signal processing devices)、PLDs(programmable logic devices)、FPGAs(field programmable gate arrays)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサなどにより具現することができる。

30

【0150】

ファームウェアやソフトウェアによる具現の場合、本発明の一実施例は、以上で説明された機能または動作を行うモジュール、手順、関数などの形態で具現することができる。ソフトウェアコードは、メモリユニットに記憶されて、プロセッサにより駆動されてよい。メモリユニットは、プロセッサの内部または外部に設けられ、既に公知の様々な手段によりプロセッサとデータを交換することができる。

40

【0151】

本発明は、本発明の特徴を逸脱しない範囲で別の特定の形態に具体化可能であるということは、当業者にとっては自明である。したがって、上記の詳細な説明は、いずれの面においても制限的に解釈してはならず、例示的なものとして考慮しなければならない。本発明の範囲は、添付の請求項の合理的な解釈により決定すべきであり、本発明の等価的範囲内における変更はいずれも本発明の範囲に含まれる。

本願明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

(項目1)

無線通信システムにおいてプライマリセル及びセカンダリセルを含む複数のセルが構成された状況でアップリンク制御情報を伝送する方法であって、

50

PUCCH (Physical Uplink Control Channel) フォーマット1のための複数のPUCCHリソースから、複数のHARQ ACK (Hybrid Automatic Repeat request - Acknowledgement) に対応する一つのPUCCHリソースを選択し、

前記選択されたPUCCHリソースを用いて前記複数のHARQ - ACKに対応するビット値を伝送すること、を含み、

前記複数のHARQ - ACK、PUCCHリソース、ビット値間の関係は、表1の関係を含む方法：

【化3】

表1

10

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	$n^{(1)}_{PUCCH,i}$	b(0)b(1)
ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	11
NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	00

表1で、HARQ - ACK ( 0 ) は、プライマリセルと関連したデータブロックに対するACK / NACK / DTX 応答を表し、HARQ - ACK ( 1 ) は、セカンダリセルと関連したデータブロックに対するACK / NACK / DTX 応答を表し、 $n^{(1)}_{PUCCH,i}$  (  $i = 0, 1$  ) は、前記PUCCHフォーマット1のための複数のPUCCHリソースを表し、 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$  は、プライマリセル上のPDCCH (Physical Downlink Control Channel) にリンクされたPUCCHリソースを表し、b ( 0 ) b ( 1 ) は前記ビット値を表す。

20

( 項目 2 )

前記複数のHARQ - ACK、PUCCHリソース、ビット値間の関係は、表2の関係をさらに含む、項目1に記載の方法：

【化4】

表2

30

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)	$n^{(1)}_{PUCCH,i}$	b(0)b(1)
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	01
NACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	00

表2で、HARQ - ACK ( 0 ) ( 1 ) は、プライマリセルと関連したデータブロックに対するACK / NACK / DTX 応答を表し、HARQ - ACK ( 2 ) ( 3 ) は、セカンダリセルと関連したデータブロックに対するACK / NACK / DTX 応答を表し、 $n^{(1)}_{PUCCH,i}$  (  $i = 0, 1, 2, 3$  ) は、前記PUCCHフォーマット1のための複数のPUCCHリソースを表し、 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$  は、プライマリセル上のPDCCH (Physical Downlink Control Channel) にリンクされたPUCCHリソースを表し、b ( 0 ) b ( 1 ) は、前記ビット値を表す。

40

( 項目 3 )

前記HARQ - ACK ( 0 ) がDTXであり、前記HARQ - ACK ( 1 ) がNACKである場合、前記複数のHARQ - ACKは、伝送がドロップされる、項目1に記載の方法。

( 項目 4 )

前記HARQ - ACK ( 0 ) ( 1 ) がいずれもDTXであり、前記HARQ - ACK ( 2 ) ( 3 ) がいずれもNACKである場合、前記複数のHARQ - ACKは、伝送がドロップされる、項目2に記載の方法。

( 項目 5 )

前記プライマリセルは、PCC (Primary Component Carrier) を含み、前記セカンダリセルは、SCC (Secondary Component

50

Carrier)を含む、項目1に記載の方法。  
(項目6)

無線通信システムにおいてプライマリセルとセカンダリセルを含む複数のセルが構成された状況でアップリンク制御情報を伝送するように構成された通信装置であって、

無線周波数(Radio Frequency、RF)ユニットと、  
プロセッサと、を含み、

前記プロセッサは、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)フォーマット1のための複数のPUCCHリソースから、複数のHARQ-ACK(Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledgement)に対応する一つのPUCCHリソースを選択し、前記選択されたPUCCHリソースを用いて前記複数のHARQ-ACKに対応するビット値を伝送するように構成され、

10

前記複数のHARQ-ACK、PUCCHリソース、ビット値間の関係は、表1の関係を  
含む通信装置：

【化5】

表1

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	$n^{(1)}_{PUCCH,i}$	b(0)b(1)
ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	11
NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	00

20

表1で、HARQ-ACK(0)は、プライマリセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、HARQ-ACK(1)は、セカンダリセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、 $n^{(1)}_{PUCCH,i}$ ( $i=0,1$ )は、前記PUCCHフォーマット1のための複数のPUCCHリソースを表し、 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ は、プライマリセル上のPDCCH(Physical Downlink Control Channel)にリンクされたPUCCHリソースを表し、b(0)b(1)は前記ビット値を表す。

(項目7)

前記複数のHARQ-ACK、PUCCHリソース、ビット値間の関係は、表2の関係をさらに含む、項目6に記載の通信装置：

30

【化6】

表2

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)	$n^{(1)}_{PUCCH,i}$	b(0)b(1)
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	01
NACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	00

表2で、HARQ-ACK(0)(1)は、プライマリセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、HARQ-ACK(2)(3)は、セカンダリセルと関連したデータブロックに対するACK/NACK/DTX応答を表し、 $n^{(1)}_{PUCCH,i}$ ( $i=0,1,2,3$ )は、前記PUCCHフォーマット1のための複数のPUCCHリソースを表し、 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ は、プライマリセル上のPDCCH(Physical Downlink Control Channel)にリンクされたPUCCHリソースを表し、b(0)b(1)は、前記ビット値を表す。

40

(項目8)

前記HARQ-ACK(0)がDTXであり、前記HARQ-ACK(1)がNACKである場合、前記複数のHARQ-ACKは、伝送がドロップされる、項目6に記載の通信装置。

(項目9)

50

前記HARQ-ACK(0)(1)がいずれもDTXであり、前記HARQ-ACK(2)(3)がいずれもNACKである場合、前記複数のHARQ-ACKは、伝送がドロップされる、項目6に記載の通信装置。

(項目10)

前記プライマリセルは、PCC(Primary Component Carrier)を含み、前記セカンダリセルは、SCC(Secondary Component Carrier)を含む、項目6に記載の通信装置。

(項目11)

無線通信システムにおいてプライマリセルとセカンダリセルを含む複数のセルが構成された状況で端末がアップリンク制御情報を伝送する方法であって、

複数のアップリンク制御チャネルリソースから、複数のHARQ-ACK(Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledgement)に対応する一つのアップリンク制御チャネルリソースを選択し、

前記選択されたアップリンク制御チャネルリソースを用いて前記複数のHARQ-ACKに対応する変調シンボルを伝送すること、を含み、

それぞれのHARQ-ACKは、ACK/NACK/DTX応答を表し、

プライマリセルと関連したデータブロックに対する一つ以上の第1HARQ-ACKを除いて、一つ以上のセカンダリセルと関連したデータブロックに対する第2HARQ-ACKがいずれもNACKまたはDTX(Discontinuous Transmission)であれば、前記複数のHARQ-ACK及び前記変調シンボルのマッピング関係は、前記一つ以上の第1HARQ-ACKを基準に、単一ダウンリンクキャリア上から受信された一つ以上のデータブロックに対するHARQ-ACK及び変調シンボルのマッピング関係と同一である、方法。

(項目12)

前記一つ以上の第1HARQ-ACKがいずれもDTXであり、前記第2HARQ-ACKがいずれもNACKである場合、前記複数のHARQ-ACKは、伝送がドロップされる、項目11に記載の方法。

(項目13)

前記プライマリセルは、PCC(Primary Component Carrier)を含み、前記セカンダリセルは、SCC(Secondary Component Carrier)を含む、項目11に記載の方法。

(項目14)

前記アップリンク制御チャネルは、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)を含み、前記ダウンリンク制御チャネルは、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)を含む、項目11に記載の方法。

(項目15)

無線通信システムにおいてプライマリセルとセカンダリセルを含む複数のセルが構成された状況でアップリンク制御情報を伝送するように構成された通信装置であって、

無線周波数(Radio Frequency、RF)ユニットと、

プロセッサと、を含み、

前記プロセッサは、複数のアップリンク制御チャネルリソースから、複数のHARQ-ACK(Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledgement)に対応する一つのアップリンク制御チャネルリソースを選択し、前記選択されたアップリンク制御チャネルリソースを用いて前記複数のHARQ-ACKに対応する変調シンボルを伝送するように構成され、

それぞれのHARQ-ACKはACK/NACK/DTX応答を表し、

プライマリセルと関連したデータブロックに対する一つ以上の第1HARQ-ACKを除いて、一つ以上のセカンダリセルと関連したデータブロックに対する第2HARQ-ACKがいずれもNACKまたはDTX(Discontinuous Transmission)

10

20

30

40

50

sion)であれば、前記複数のHARQ-ACK及び前記変調シンボルのマッピング関係は、前記一つ以上の第1HARQ-ACKを基準に、単一ダウンリンクキャリア上から受信された一つ以上のデータブロックに対するHARQ-ACK及び変調シンボルのマッピング関係と同一である、通信装置。

(項目16)

前記一つ以上の第1HARQ-ACKがいずれもDTXであり、前記第2HARQ-ACKがいずれもNACKである場合、前記複数のHARQ-ACKは、伝送がドロップされる、項目15に記載の通信装置。

(項目17)

前記プライマリセルは、PCC(Primary Component Carrier)を含み、前記セカンダリセルは、SCC(Secondary Component Carrier)を含む、項目15に記載の通信装置。

10

(項目18)

前記アップリンク制御チャネルは、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)を含み、前記ダウンリンク制御チャネルは、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)を含む、項目15に記載の通信装置。

【産業上の利用可能性】

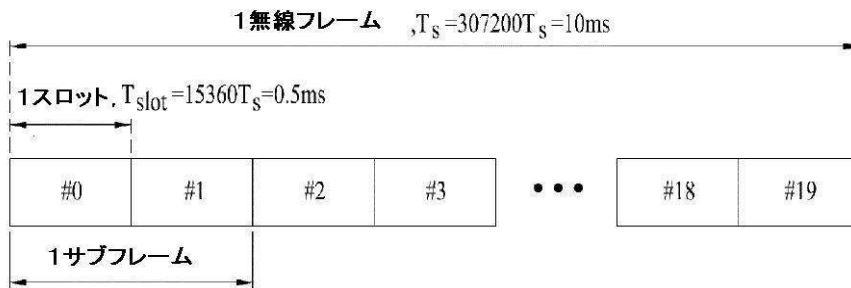
【0152】

本発明は、端末、リレー、基地局などのような無線通信装置に適用することができる。

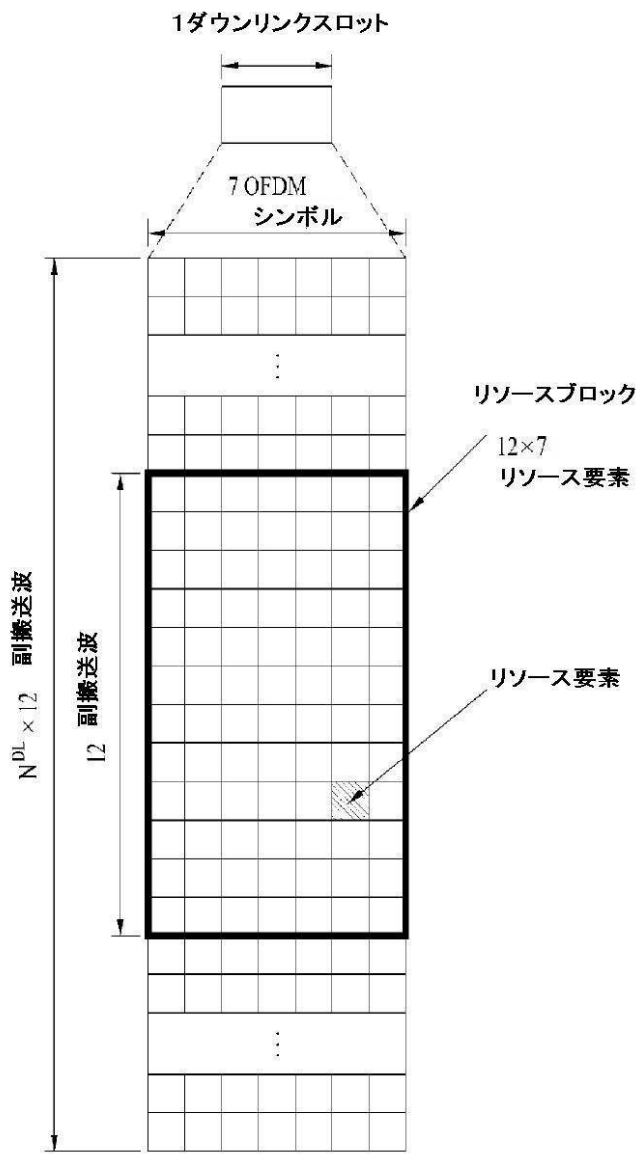
20

【図1】

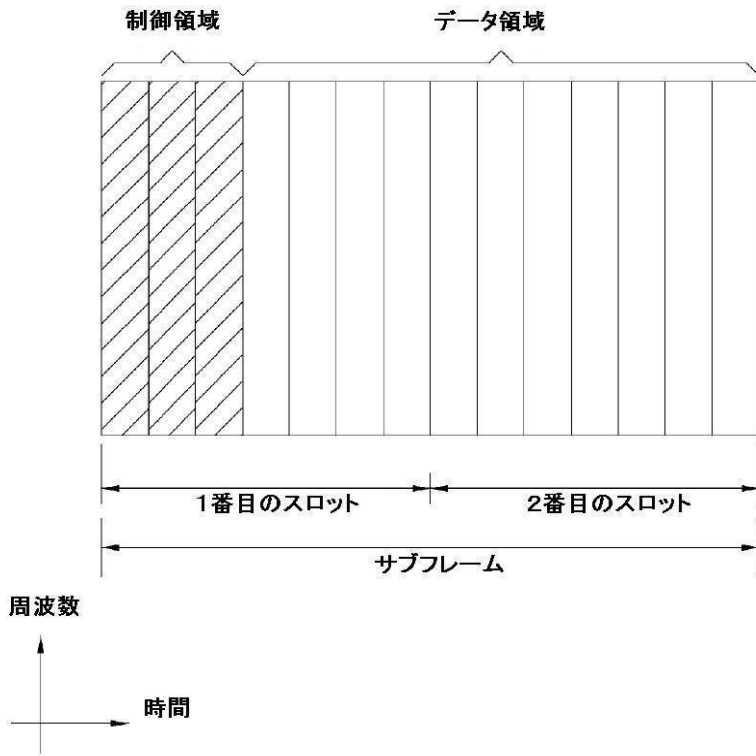
[Fig. 1]



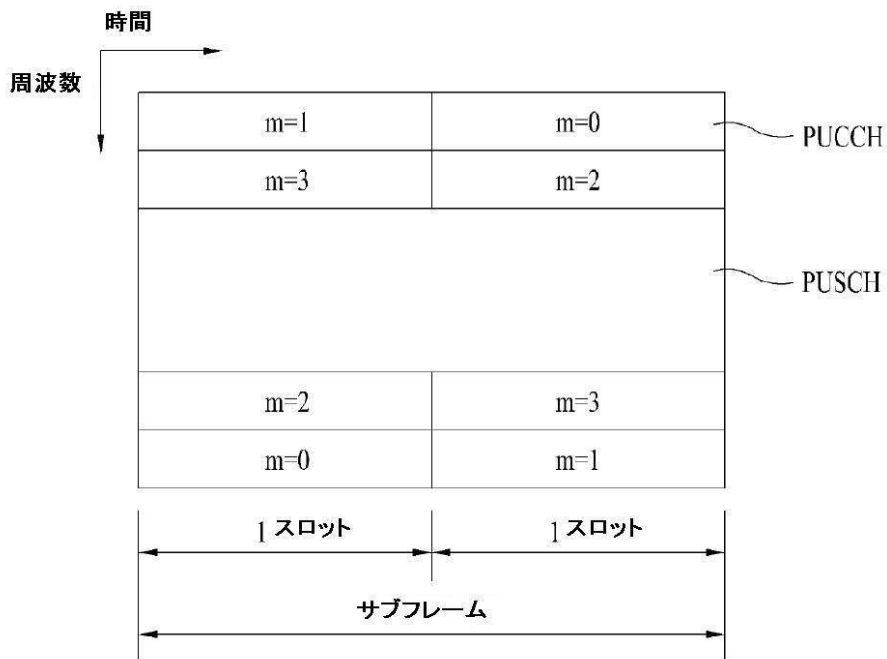
【図2】  
[Fig. 2]



【 図 3 】  
[Fig. 3]



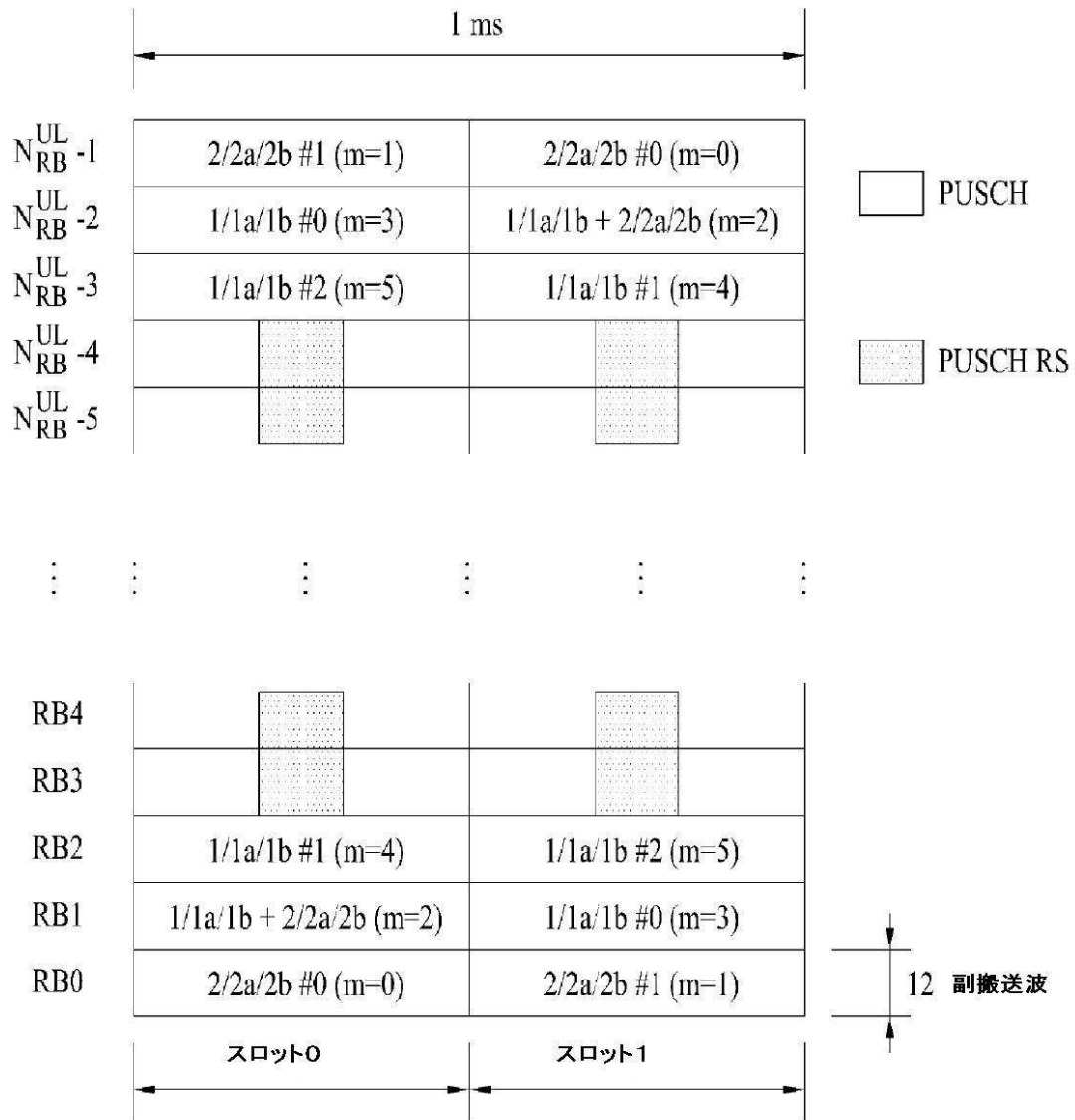
【 図 4 】  
[Fig. 4]





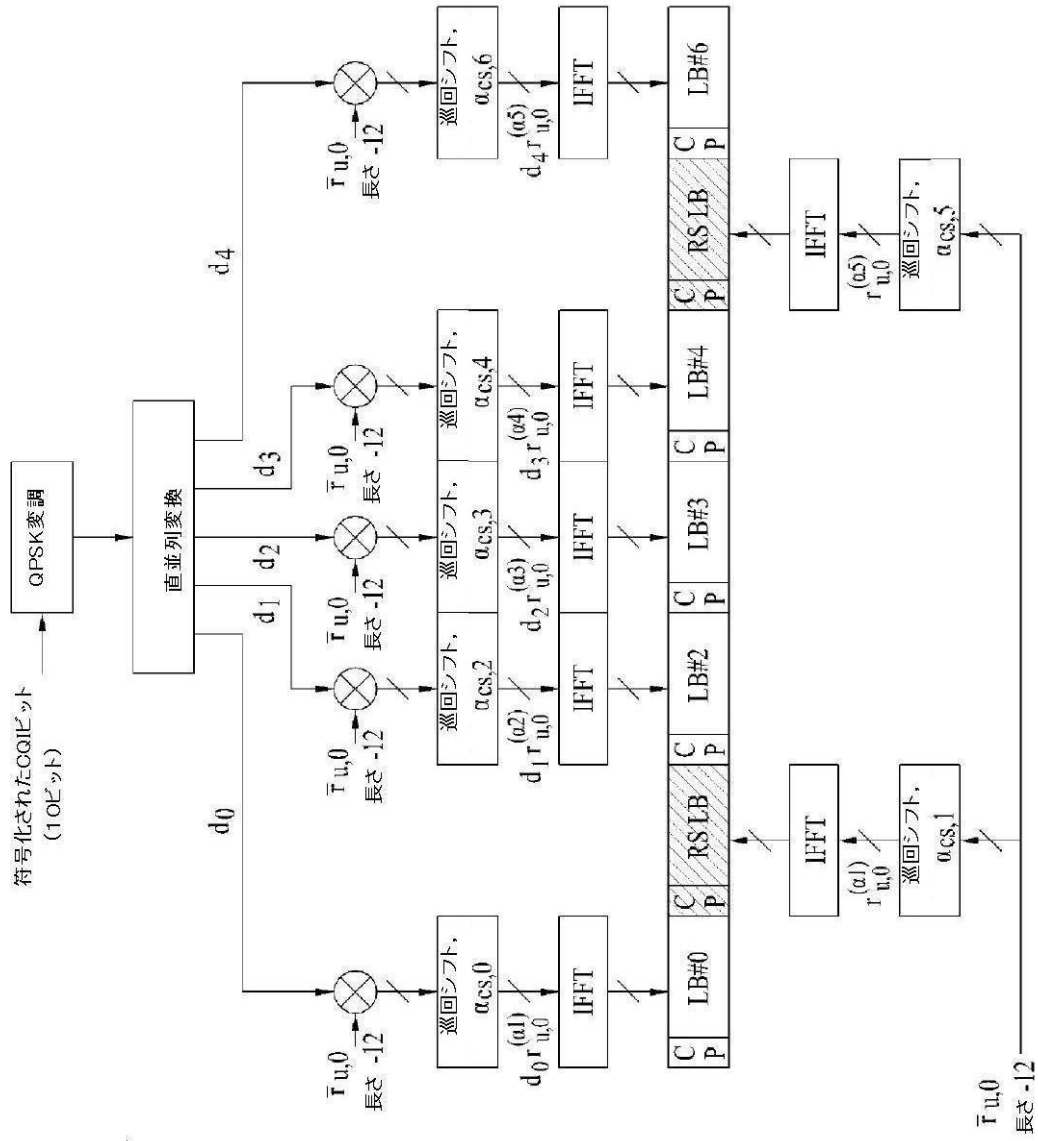
【 図 5 】

[Fig. 5]



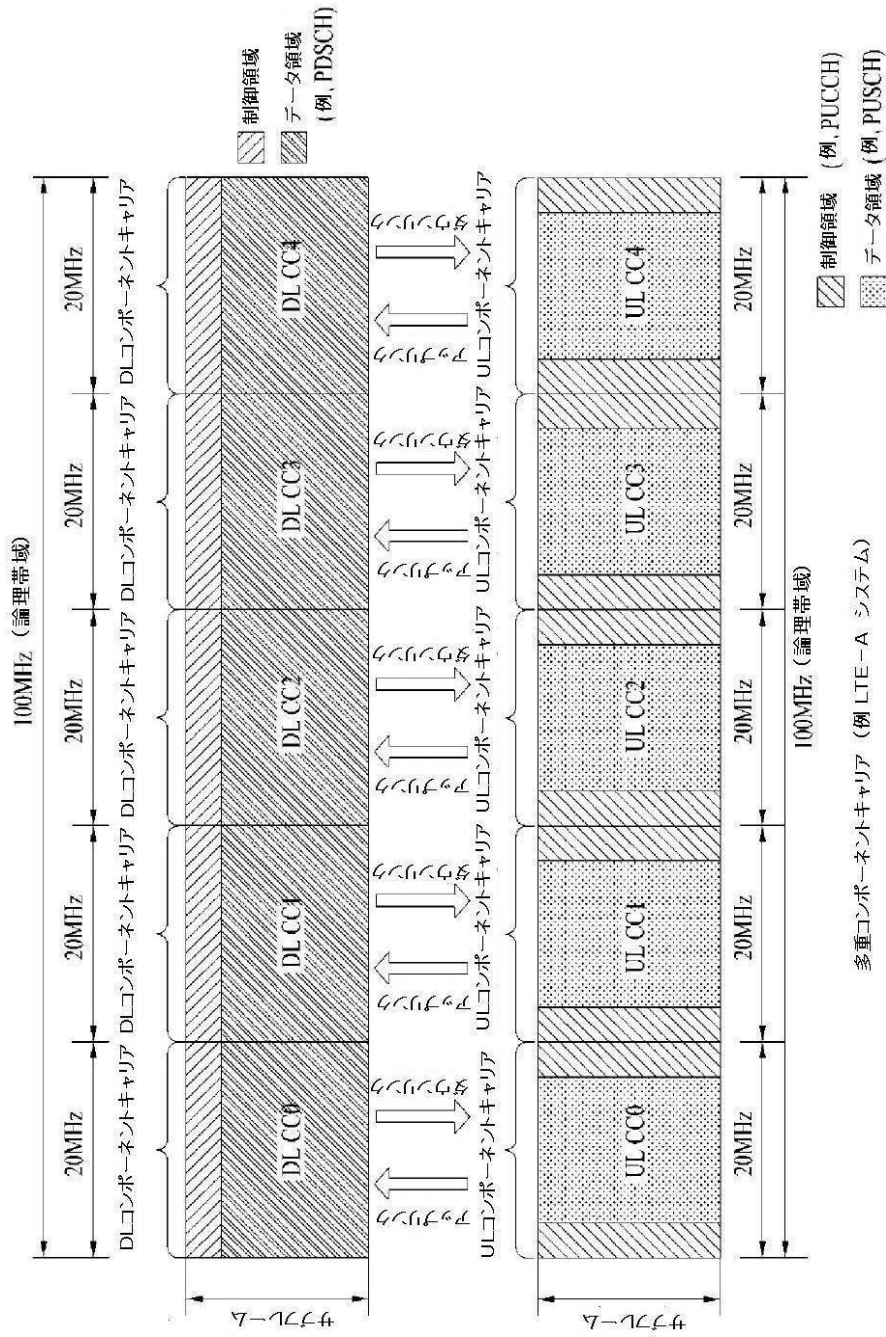
【 図 6 】

[Fig. 6]

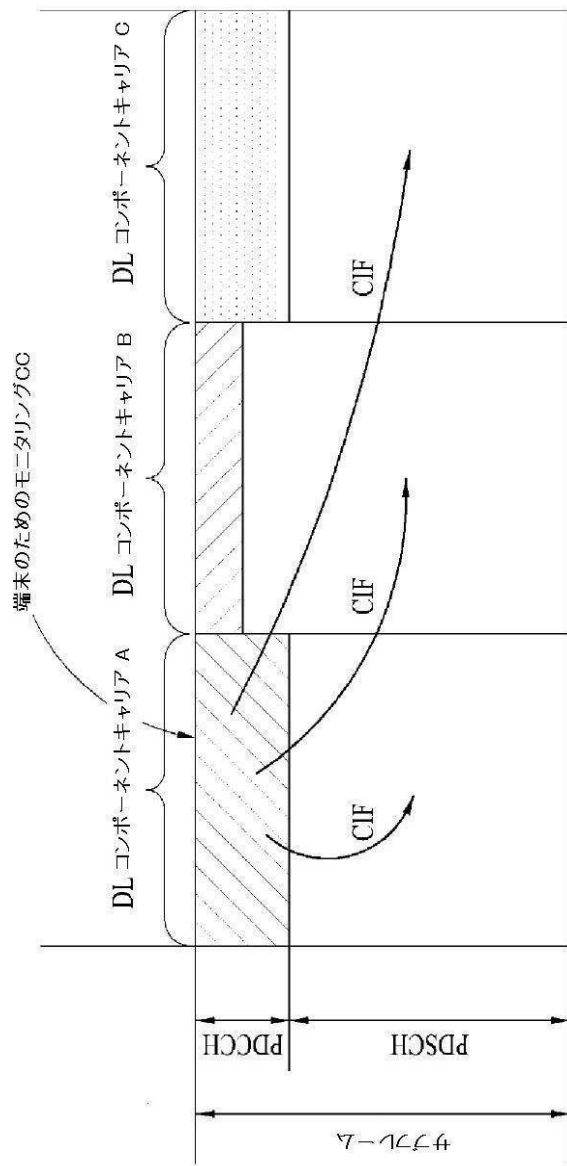




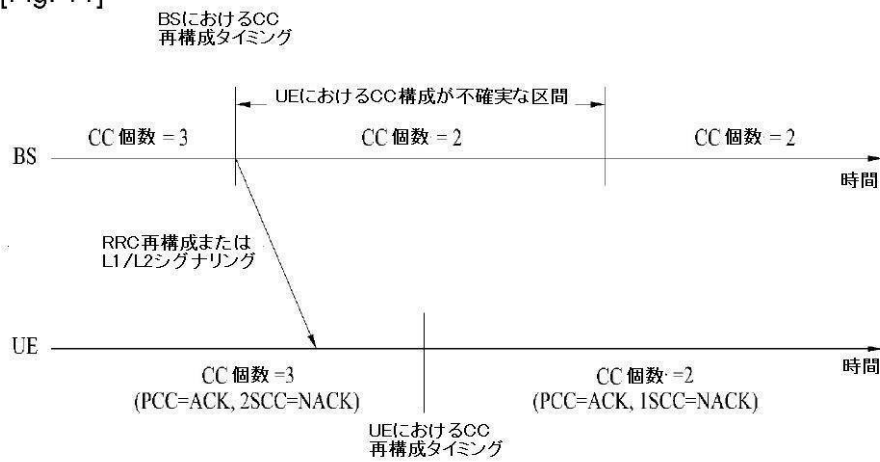
【図 9】  
[Fig. 9]



【図10】  
[Fig. 10]

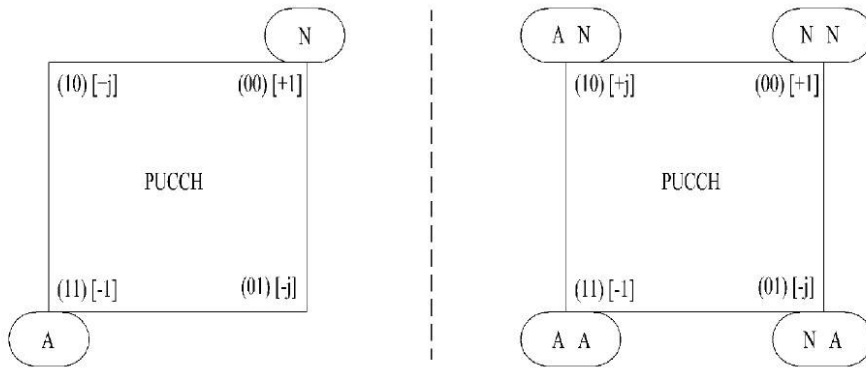


【図11】  
[Fig. 11]



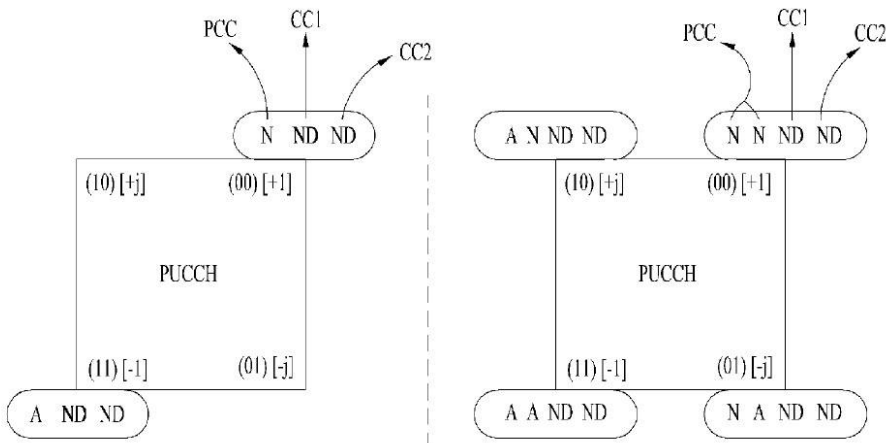
【 図 1 2 】

[Fig. 12]



【 図 1 3 】

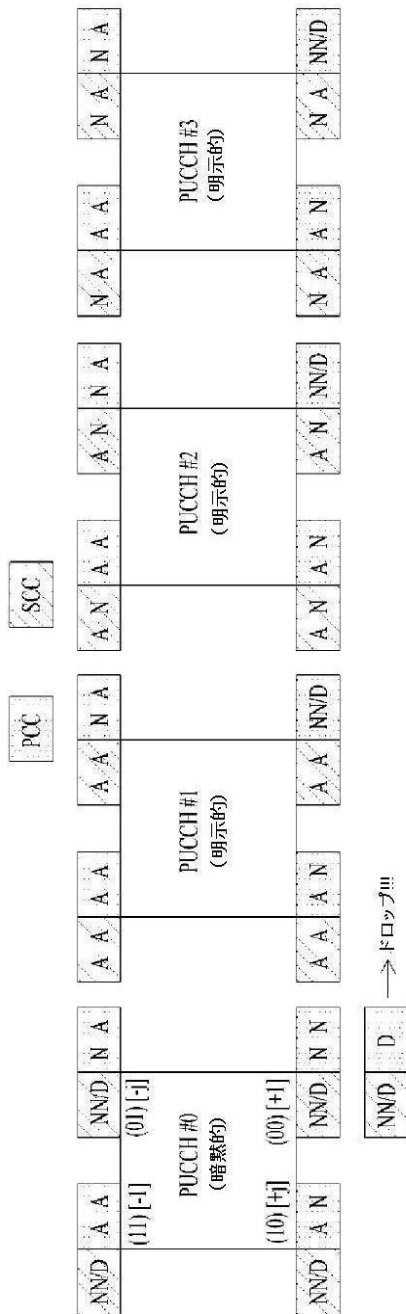
[Fig. 13]





【図 14 B】

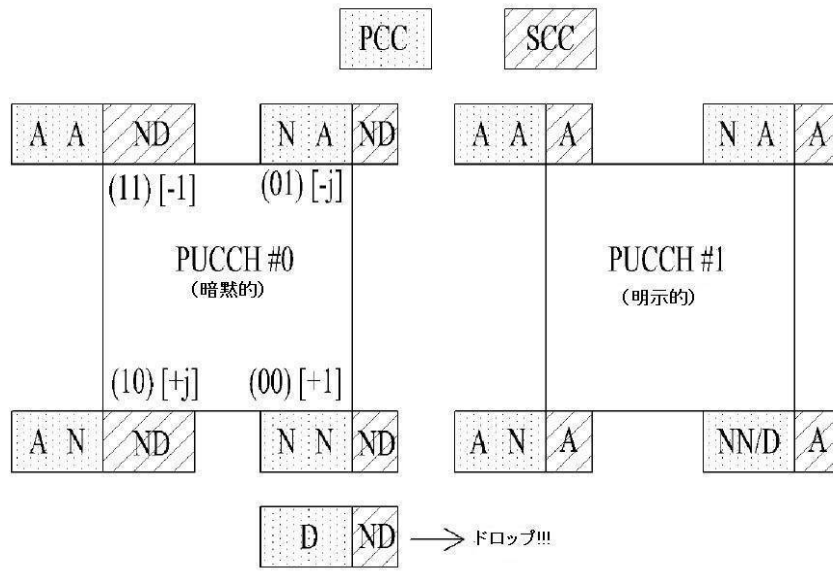
[Fig. 14b]





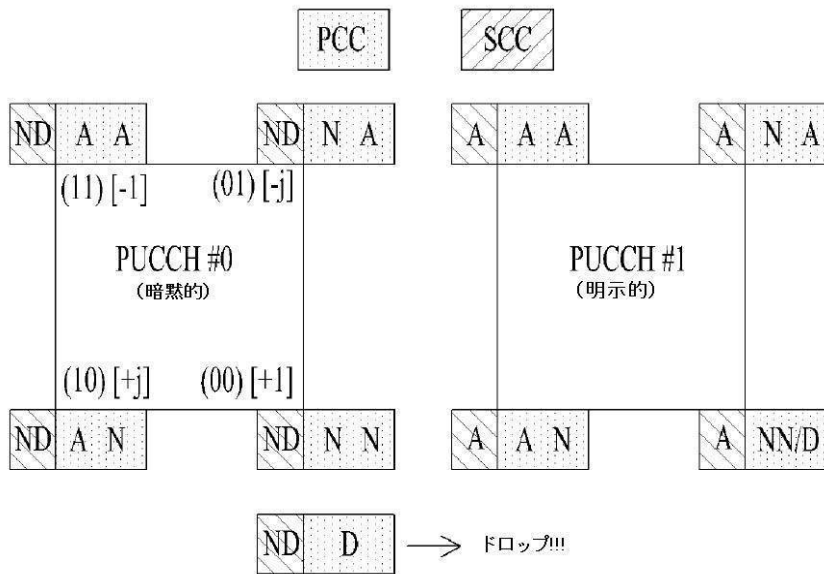
【 図 1 5 A 】

[Fig. 15a]



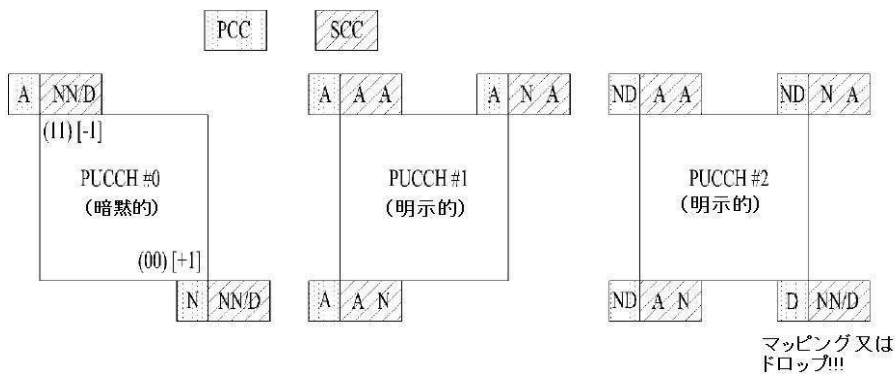
【 図 1 5 B 】

[Fig. 15b]



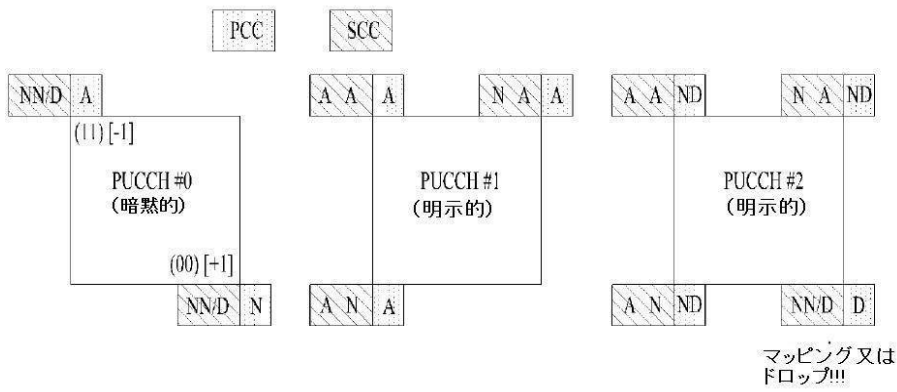
【 図 1 6 A 】

[Fig. 16a]



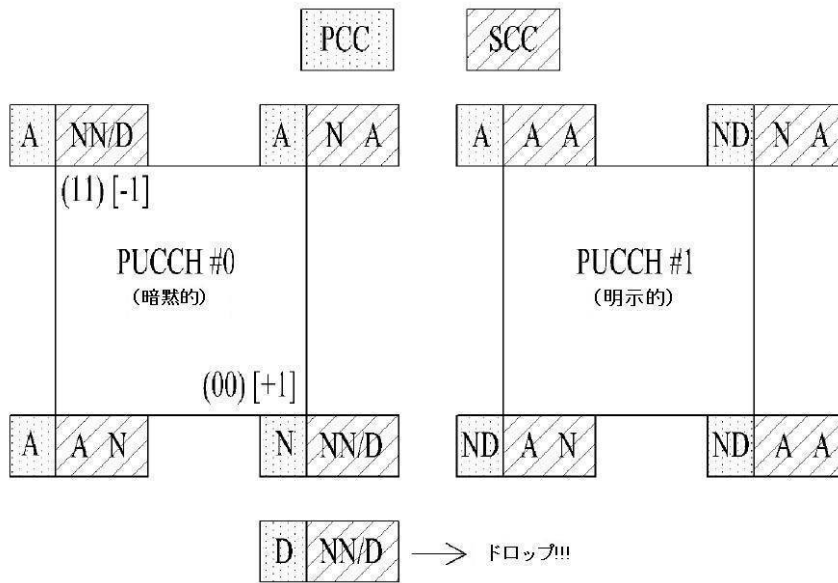
【図 16 B】

[Fig. 16b]



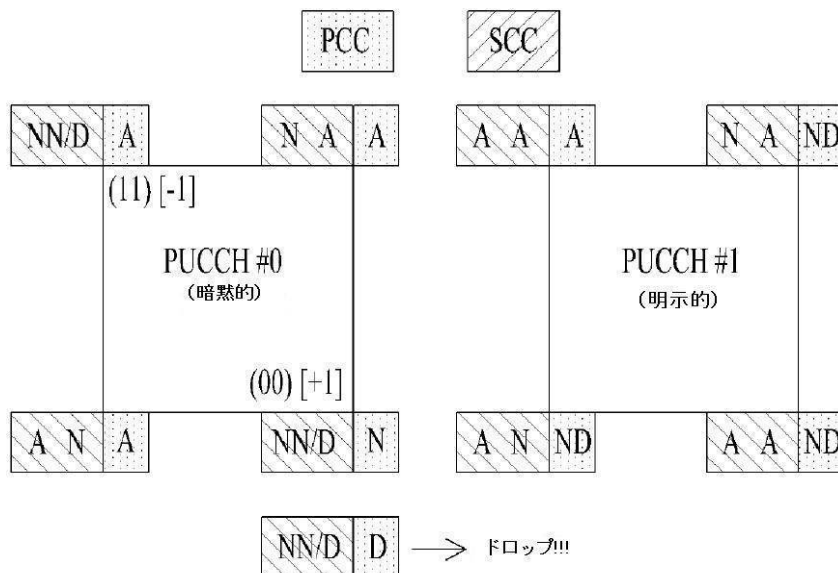
【図 17 A】

[Fig. 17a]



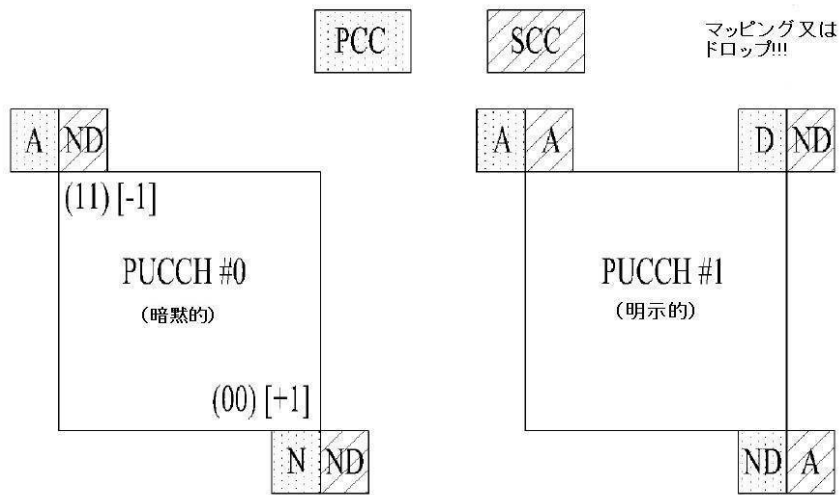
【図 17 B】

[Fig. 17b]



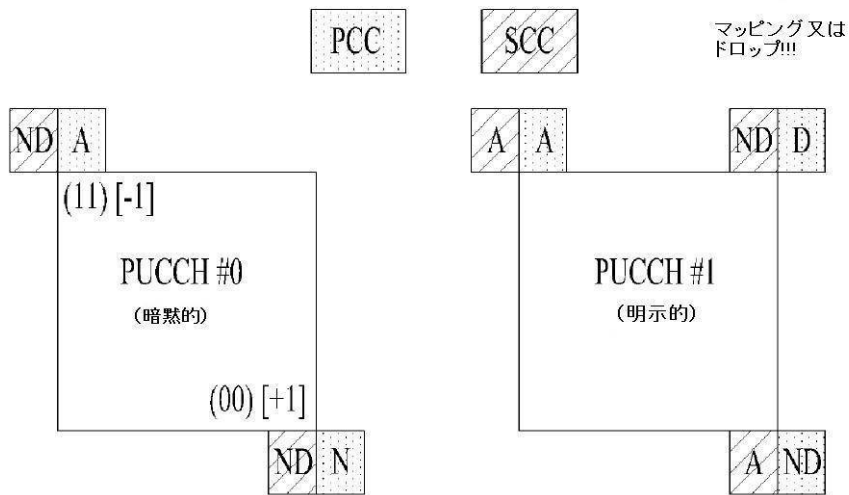
【 図 1 8 A 】

[Fig. 18a]



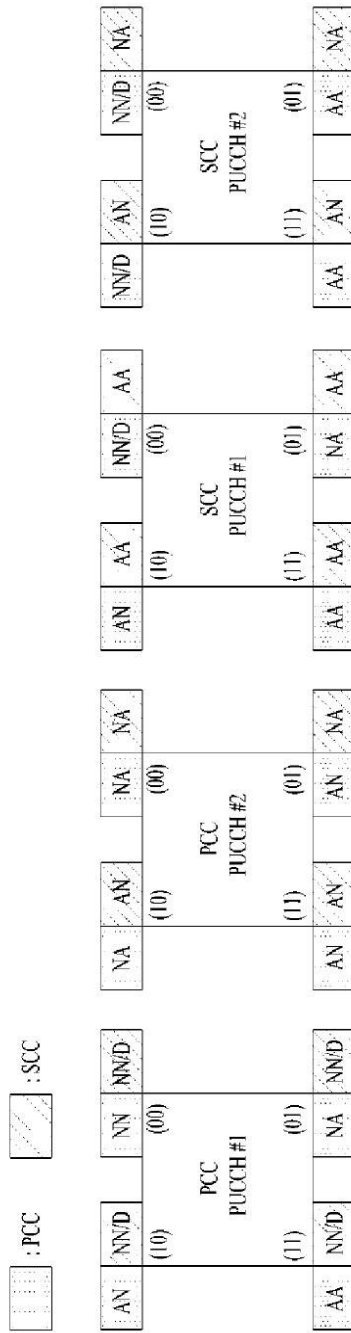
【 図 1 8 B 】

[Fig. 18b]



【 図 19 】

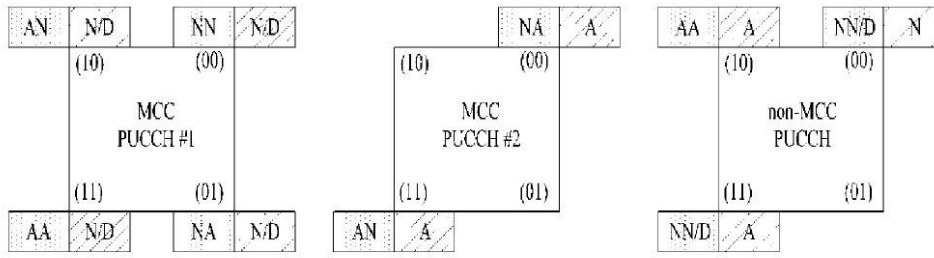
[Fig. 19]



【 20 】

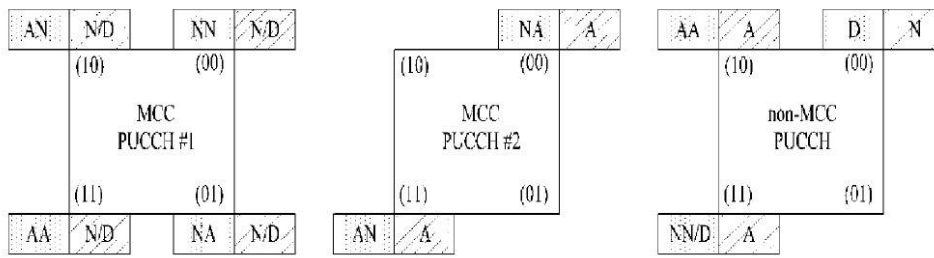
[Fig. 20]

 : MCC     : non-MCC



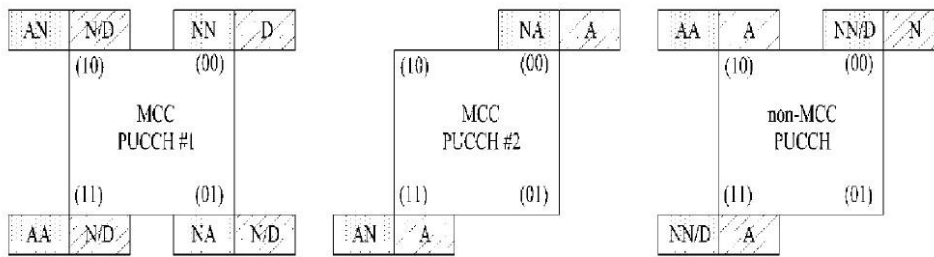
(a) Alt a

 : MCC     : non-MCC



(b) Alt b

 : MCC     : non-MCC

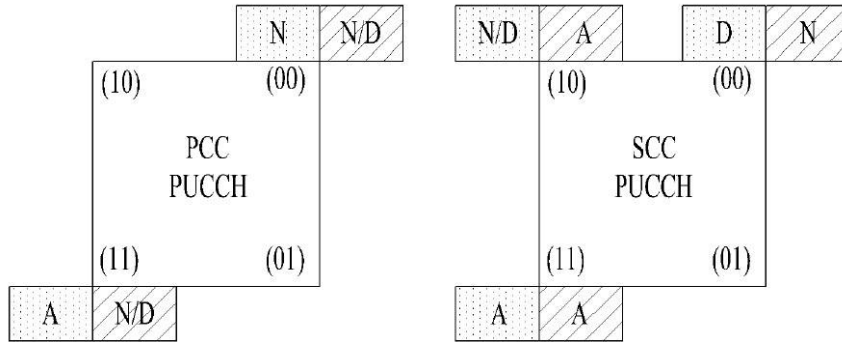


(c) Alt c

【 図 2 1 】

[Fig. 21]

 : PCC       : SCC

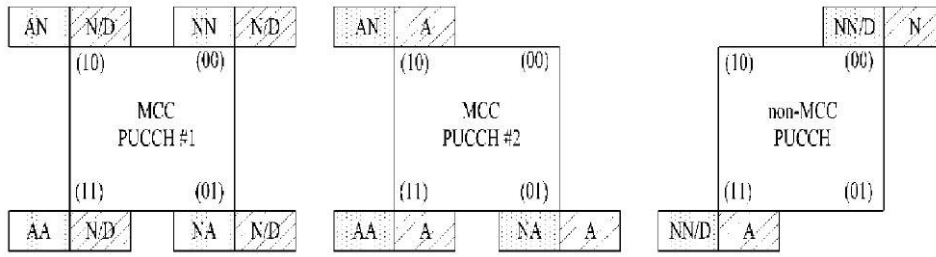




【 図 23 】

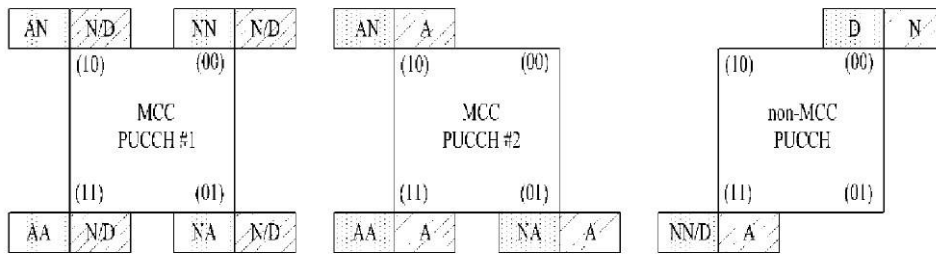
[Fig. 23]

▨ : MCC    ▩ : non-MCC



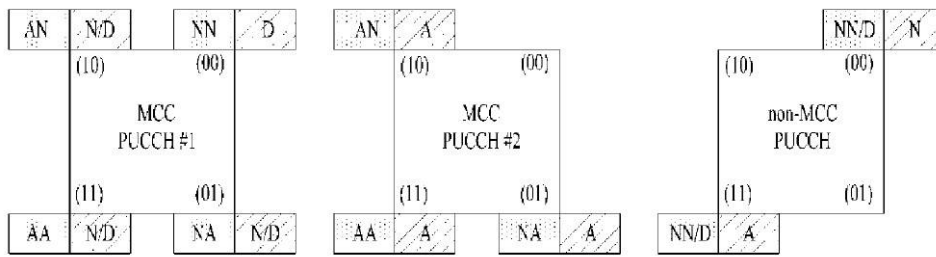
(a) Alt a

▨ : MCC    ▩ : non-MCC



(b) Alt b

▨ : MCC    ▩ : non-MCC

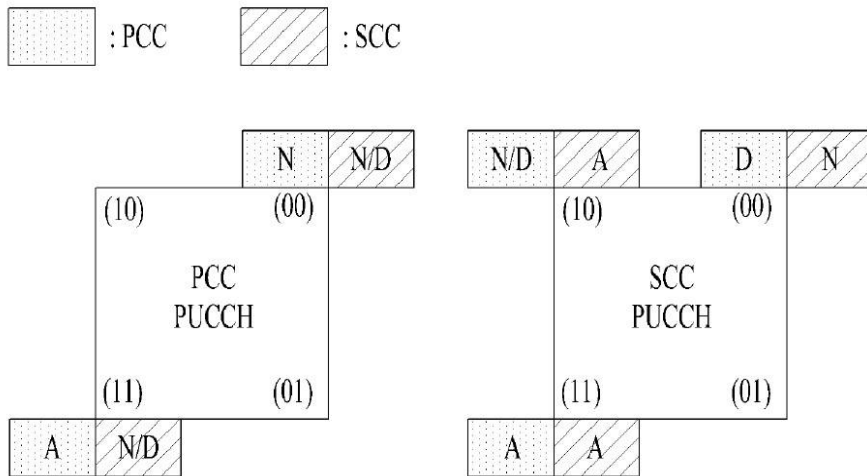


(c) Alt c



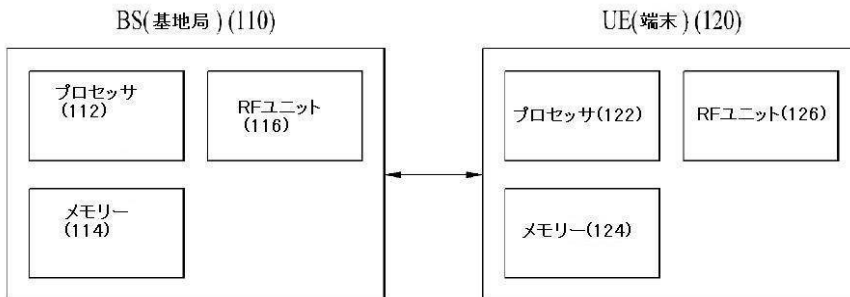
【 図 2 4 】

[Fig. 24]



【 図 2 5 】

[Fig. 25]



## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/355,544

(32)優先日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 キム ミンギユ

大韓民国 431-080 キョンギ-ド, アニョン-シ, ドンガン-ク, ホゲ 1(イル)  
)-ドン, ナンバー533, エルジー インスティテュート

(72)発明者 アン ジュンキ

大韓民国 431-080 キョンギ-ド, アニョン-シ, ドンガン-ク, ホゲ 1(イル)  
)-ドン, ナンバー533, エルジー インスティテュート

(72)発明者 ソ ドンヨン

大韓民国 431-080 キョンギ-ド, アニョン-シ, ドンガン-ク, ホゲ 1(イル)  
)-ドン, ナンバー533, エルジー インスティテュート

審査官 古市 徹

- (56)参考文献 NTT DOCOMO, Mapping Table for Rel. 10 Channel Selection for CA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#62 R1-104926, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_62/Docs/R1-104926.zip>, 2010年 8月17日
- Panasonic, Support of UL ACK/NACK channel selection for carrier aggregation[online], 3GPP TSG-RAN WG1#59b R1-100364, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_59b/Docs/R1-100364.zip>, 2010年 1月12日
- Ad Hoc Rapporteur, Candidate Proposals on Mapping PUCCH Format 1b with Channel Selection[online], 3GPP TSG-RAN WG1#62 R1-105113, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_62/Docs/R1-105113.zip>, 2010年10月 5日, 付属書 AN\_Mapping\_Table\_Qualcomm.ppt "3 A/N Bits with 3 PUCCH Resources"
- LG Electronics, Resource allocation for FDD channel selection, 3GPP TSG-RAN WG1#64 R1-110877, 2011年 2月15日
- Panasonic, LG Electronics, DOCOMO, Qualcomm, Alcatel-Shanghai Bell, Pantech, Motorola, NEC, Finalization on Mapping Table for FDD/TDD, 3GPP TSG-RAN WG1#63 R1-106509, 2010年11月19日
- CATT, Design of Mapping Tables for PUCCH Format 1b with Channel Selection, 3GPP TSG-RAN WG1#62b R1-105154, 2010年10月 5日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24	-	7/26
H04W	4/00	-	99/00
3GPP	TSG	RAN	WG1-4
		SA	WG1-2
		CT	WG1