

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-529966  
(P2014-529966A)

(43) 公表日 平成26年11月13日(2014. 11. 13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136	5K014
HO4L 1/16 (2006.01)	HO4W 72/04 111	5K067
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4L 1/16	
HO4W 28/04 (2009.01)	HO4W 28/06	
	HO4W 28/04	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 58 頁)

(21) 出願番号 特願2014-528310 (P2014-528310)  
 (86) (22) 出願日 平成24年9月24日 (2012. 9. 24)  
 (85) 翻訳文提出日 平成26年2月26日 (2014. 2. 26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2012/007678  
 (87) 国際公開番号 W02013/043025  
 (87) 国際公開日 平成25年3月28日 (2013. 3. 28)  
 (31) 優先権主張番号 61/538, 142  
 (32) 優先日 平成23年9月23日 (2011. 9. 23)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/544, 254  
 (32) 優先日 平成23年10月6日 (2011. 10. 6)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/586, 825  
 (32) 優先日 平成24年1月15日 (2012. 1. 15)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 502032105  
 エルジー エレクトロニクス インコーポ  
 レイティド  
 大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ  
 ーデロ、128  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100114018  
 弁理士 南山 知広  
 (74) 代理人 100165191  
 弁理士 河合 章  
 (74) 代理人 100151459  
 弁理士 中村 健一

最終頁に続く

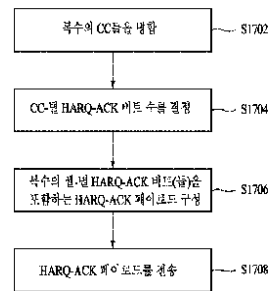
(54) 【発明の名称】 制御情報を送信する方法及びそのための装置

(57) 【要約】

【課題】搬送波集約をサポートし、TDDで動作する無線通信システムにおいてアップリンク制御情報を送信する方法及びそのための装置を提供すること。

【解決手段】本発明による方法は、複数のセルに含まれた各セルのセル別 HARQ - ACKビット数を決定するステップと、複数のセル別 HARQ - ACKビットを含む HARQ - ACKペイロードを構成するステップと、該 HARQ - ACKペイロードをサブフレーム n で PUSCH を介して送信するステップとを含む。

【選択図】 図 17



AA  
 \* 제1 조건에 해당:  
 CC-별 HARQ-ACK 비트 수는  $\min(W, Mc)$  값을 이용하여 결정

BB  
 \* 제2 조건에 해당:  
 CC-별 HARQ-ACK 비트 수는  $\min(W + 4 \lfloor (U_{max} - W) / 4 \rfloor, Mc)$  값을 이용하여 결정

AA ... Corresponds to 1<sup>st</sup> condition: number of HARQ-ACK bits per CC determined by using  $\min(W, Mc)$  value  
 BB ... Corresponds to 2<sup>nd</sup> condition: number of HARQ-ACK bits per CC determined by using  $(W + 4 \lfloor (U_{max} - W) / 4 \rfloor, Mc)$

S1702 ... Aggregate plurality of CCs  
 S1704 ... Determine HARQ-ACK bits per CC  
 S1706 ... Compose HARQ-ACK payload comprising HARQ-ACK bit(s) per plurality of cells  
 S1708 ... Transmit HARQ-ACK payload

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送波集約をサポートし、時分割 2 重通信 (TDD) で動作する無線通信システムにおいてアップリンク制御情報を送信する方法であって、

複数のセルに含まれた各セルのセル別ハイブリッド自動再送要求応答 (HARQ-ACK) ビット数を決定するステップと、

複数のセル別 HARQ-ACK ビットを含む HARQ-ACK ペイロードを構成するステップと、

前記 HARQ-ACK ペイロードをサブフレーム n で物理アップリンク共有チャネル (PUSCH) を介して送信するステップと、を有し、

前記複数のセルに、特定アップリンク・ダウンリンク (UL-DL) 構成の送信タイミングが適用されるセルが含まれていない場合、各セルのセル別 HARQ-ACK ビット数は、 $\min(W, M_c)$  を用いて決定され、

前記複数のセルに、前記特定 UL-DL 構成の送信タイミングが適用されるセルが一つ以上含まれた場合、各セルのセル別 HARQ-ACK ビット数は、

【数 1】

$$\min(W + 4 \lceil (U_{\max} - W) / 4 \rceil, M_c)$$

を用いて決定され、

W は、前記 PUSCH に対応する 2 ビットアップリンク・ダウンリンク割当てインデクス (ULDAI) フィールドが指示する値を表し、M<sub>c</sub> は、各セルの前記アップリンクサブフレーム n に対応するダウンリンクサブフレームの個数を表し、U<sub>max</sub> は、セル別に HARQ-ACK 応答を必要とするダウンリンク信号の個数のうち最大値を表し、

【数 2】

$\lceil \rceil$

は、天井関数を表す、方法。

【請求項 2】

前記特定 UL-DL 構成は、UL-DL 構成 # 5 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 UL-DL 構成 # 5 は、無線サブフレームの構成が下記の表の通りである、請求項 2 に記載の方法。

【表 1】

サブフレーム番号									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	S	U	D	D	D	D	D	D	D

ここで、D はダウンリンクサブフレームを表し、U はアップリンクサブフレームを表し、S は特別サブフレームを表す。

【請求項 4】

前記 H A R Q - A C K ペイロード内で、前記複数のセル別 H A R Q - A C K ビットは、セルインデックスが増加する順に連結される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 H A R Q - A C K 応答を必要とするダウンリンク信号は、物理ダウンリンク共有チャネル ( P D S C H ) 信号、及び半永続スケジューリング ( S P S ) 解放を指示する物理ダウンリンク制御チャネル ( P D C C H ) 信号を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

物理アップリンク制御チャネル ( P U C C H ) フォーマット 3 を用いて H A R Q - A C K を送信するように設定された通信装置によって行われる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

搬送波集約をサポートし、時分割 2 重通信 ( T D D ) で動作する無線通信システムにおいてアップリンク制御情報を送信するように構成された通信装置であって、

無線周波 ( R F ) ユニットと、  
プロセッサと、を備え、

前記プロセッサは、複数のセルに含まれた各セルのセル別ハイブリッド自動再送要求応答 ( H A R Q - A C K ) ビット数を決定し、複数のセル別 H A R Q - A C K ビットを含む H A R Q - A C K ペイロードを構成し、前記 H A R Q - A C K ペイロードをサブフレーム n で物理アップリンク共有チャネル ( P U S C H ) を介して送信するように構成され、

前記複数のセルに、特定アップリンク・ダウンリンク ( U L - D L ) 構成の送信タイミングが適用されるセルが含まれていない場合、各セルのセル別 H A R Q - A C K ビット数は、 $\min ( W , M c )$  を用いて決定され、

前記複数のセルに、前記特定 U L - D L 構成の送信タイミングが適用されるセルが一つ以上含まれた場合、各セルのセル別 H A R Q - A C K ビット数は、

【数 3】

$$\min ( W + 4 \lceil (U_{\max} - W) / 4 \rceil , M c )$$

を用いて決定され、

W は、前記 P U C C H に対応する 2 ビットアップリンク・ダウンリンク割り当てインデックス ( U L D A I ) フィールドが指示する値を表し、M c は、各セルの前記アップリンクサブフレーム n に対応するダウンリンクサブフレームの個数を表し、 $U_{\max}$  は、セル別に H A R Q - A C K 応答を必要とするダウンリンク信号の個数のうち最大値を表し、

【数 4】

$\lceil \rceil$

は、天井関数を表す、通信装置。

【請求項 8】

前記特定 U L - D L 構成は、U L - D L 構成 # 5 である、請求項 7 に記載の通信装置。

【請求項 9】

前記 U L - D L 構成 # 5 は、無線サブフレームの構成が下記の表の通りである、請求項 8 に記載の通信装置。

10

20

30

40

【表 2】

サブフレーム番号									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	S	U	D	D	D	D	D	D	D

ここで、Dはダウンリンクサブフレームを表し、Uはアップリンクサブフレームを表し、Sは特別サブフレームを表す。

10

## 【請求項 10】

前記 HARQ - ACKペイロード内で、前記複数のセル別 HARQ - ACKビットは、セルインデックスが増加する順に連結される、請求項 7 に記載の通信装置。

## 【請求項 11】

前記 HARQ - ACK 応答を必要とするダウンリンク信号は、物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) 信号、及び半永続スケジュール (SPS) 解放を指示する物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) 信号を含む、請求項 7 に記載の通信装置。

## 【請求項 12】

物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) フォーマット 3 を用いて HARQ - ACK を送信するように設定された、請求項 7 に記載の通信装置。

20

## 【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、制御情報を送信する方法及びそのための装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

無線通信システムが音声又は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、利用可能なシステムリソース (帯域幅、送信電力など) を共有して複数ユーザとの通信をサポートし得る多元接続システムのことをいう。多元接続システムの例には、符号分割多元接続 (CDMA) システム、周波数分割多元接続 (FDMA) システム、時分割多元接続 (TDMA) システム、直交周波数分割多元接続 (OFDMA) システム、単一搬送波周波数分割多元接続 (SC-FDMA) システムなどがある。

30

## 【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制御情報を効率よく送信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、時分割 2 重通信 (TDD) システムにおいてアップリンク制御情報を効率よく送信し、そのためのリソースを効率的に管理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確に理解されるであろう。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

本発明の一態様として、搬送波集約 (carrier aggregation) をサポートし、時分割 2 重通信 (TDD) で動作する無線通信システムにおいてアップリンク制御情報を送信する方法であって、複数のセルに含まれた各セルのセル別ハイブリッド自動再送要求応答 (HARQ - ACK) ビット数を決定するステップと、複数のセル別 HA

50

RQ - ACKビットを含むHARQ - ACKペイロードを構成するステップと、HARQ - ACKペイロードをサブフレームnで物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を介して送信するステップと、を含み、複数のセルに、特定アップリンク・ダウンリンク(UL - DL)構成の送信タイミングが適用されるセルが含まれていない場合、各セルのセル別HARQ - ACKビット数は、 $\min(W, Mc)$ を用いて決定され、複数のセルに、特定UL - DL構成の送信タイミングが適用されるセルが一つ以上含まれた場合、各セルのセル別HARQ - ACKビット数は、

【数1】

$$\min(W + 4 \lceil (U_{\max} - W) / 4 \rceil, Mc)$$

10

を用いて決定され、Wは、PUCCHに対応する2ビットアップリンク・ダウンリンク割当インデックス(ULDAI)フィールドが指示する値を表し、Mcは、各セルのアップリンクサブフレームnに対応するダウンリンクサブフレームの個数を表し、 $U_{\max}$ は、セル別にHARQ - ACK応答を必要とするダウンリンク信号の個数のうち最大値を表し、

【数2】

20

[ ]

は、天井関数(ceiling function)を表す、方法が提供される。

【0005】

本発明の他の態様として、搬送波集約をサポートし、TDDで動作する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、無線周波(RF)ユニットと、プロセッサと、を備え、プロセッサは、複数のセルに含まれた各セルのセル別HARQ - ACKビット数を決定し、複数のセル別HARQ - ACKビットを含むHARQ - ACKペイロードを構成し、HARQ - ACKペイロードをサブフレームnでPUSCHを介して送信するように構成され、複数のセルに、特定UL - DL構成の送信タイミングが適用されるセルが含まれていない場合、各セルのセル別HARQ - ACKビット数は、 $\min(W, Mc)$ を用いて決定され、複数のセルに、特定UL - DL構成の伝送タイミングが適用されるセルが一つ以上含まれた場合、各セルのセル別HARQ - ACKビット数は、

30

【数3】

$$\min(W + 4 \lceil (U_{\max} - W) / 4 \rceil, Mc)$$

40

を用いて決定され、Wは、PUCCHに対応する2 - ビットULDAIフィールドが指示する値を表し、Mcは、各セルのアップリンクサブフレームnに対応するダウンリンクサブフレームの個数を表し、 $U_{\max}$ は、セル別にHARQ - ACK応答を必要とするダウンリンク信号の個数のうち最大値を表し、

【数 4】

[ ]

は、天井関数を表す、通信装置が提供される。

【0006】

好適には、特定UL - DL構成は、UL - DL構成#5である。

【0007】

好適には、UL - DL構成#5は、無線サブフレームの構成が下記の表の通りである。

【0008】

【表1】

サブフレーム番号									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	S	U	D	D	D	D	D	D	D

【0009】

ここで、Dはダウンリンクサブフレームを表し、Uはアップリンクサブフレームを表し、Sは特別サブフレームを表す。

【0010】

好適には、HARQ - ACKペイロード内で、複数のセル別HARQ - ACKビットは、セルインデックスが増加する順に連結される。

【0011】

好適には、HARQ - ACK応答を必要とするダウンリンク信号は、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)信号、及び半永続スケジュール(SS)解放を指示する物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)信号を含む。

【0012】

好適には、上記の方法は、物理アップリンク制御チャンネル(PUCCH)フォーマット3を用いてHARQ - ACKを送信するように設定された通信装置によって行われる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、無線通信システムにおいて制御情報を効率よく送信することが可能になる。具体的には、TDDシステムにおいてアップリンク制御情報を効率よく送信し、そのためのリソースを効率よく管理することが可能になる。

【0014】

本発明によって得られる効果は、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、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下の記載から明確に理解されるであろう。

【0015】

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、本発明の実施例を提供し、詳細な説明と共に本発明の技術的思想を説明する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】無線フレームの構造を例示する図である。

【図2】ダウンリンクスロットのリソースグリッドを例示する図である。

【図3】ダウンリンクサブフレームの構造を示す図である。

10

20

30

40

50

- 【図4】アップリンクサブフレームの構造を例示する図である。
- 【図5】UL-SCHデータと制御情報の処理過程を例示する図である。
- 【図6】PUSCH上で制御情報とUL-SCHデータとの多重化を示す図である。
- 【図7】単一セル状況におけるTDD UL A/N送信過程を示す図である。
- 【図8】DAIを用いたA/N送信を例示する図である。
- 【図9】搬送波集約通信システムを例示する図である。
- 【図10】搬送波間スケジュールを例示する図である。
- 【図11】HD-TDD CA方式を例示する図である。
- 【図12】FD-TDD CA方式を例示する図である。
- 【図13a】TDD CAにおけるチャンネル選択ベースのA/N送信過程を例示する図である。 10
- 【図13b】TDD CAにおけるチャンネル選択ベースのA/N送信過程を例示する図である。
- 【図14】本発明の一例によるTDD CA A/N送信過程を例示する図である。
- 【図15】スロットレベルのPUCCHフォーマット3構造を例示する図である。
- 【図16】PUCCHフォーマット3モードが設定された場合、A/NをPUSCHで送信するときの、UL-SCHデータ及び制御情報の処理過程を例示する図である。
- 【図17】本発明の他の例によるTDD CA A/N送信過程を例示する図である。
- 【図18】本発明の実施例に適用可能な基地局及び端末を例示する図である。
- 【発明を実施するための形態】 20
- 【0017】
- 以下の技術は、CDMA、FDMA、TDMA、OFDMA、SC-FDMAのような様々な無線接続システムに用いてもよい。CDMAは、はん用地上無線接続(UTRA)又はCDMA2000のような無線技術によって実現されている。TDMAは、GSM(登録商標)/一般パケット無線サービス(GPRS)/GSM(登録商標)進化用強化データ速度(EDGE)のような無線技術によって実現されている。OFDMAは、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、進化UTRA(E-UTRA)のような無線技術によって実現されている。UTRAは、はん用移動体通信システム(UMTS)の一部である。第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)長期進化システム(LTE)は、E-UTRAを用いる進化UMTS(E-UMTS)の一部であり、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。高度LTE(LTE-A)は、3GPP LTEの進展したバージョンである。 30
- 【0018】
- 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わけではない。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あって、このような特定用語の使用は、本発明の技術的思想から逸脱しない範囲で他の形態に変更してもよい。
- 【0019】 40
- まず、本明細書で用いられる用語についてまとめる。
- 【0020】
- HARQ-ACK:ダウンリンク送信(例えば、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)又は半永続スケジュール(PS)解放(release)物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)に対する受信応答結果、すなわち、肯定応答(ACK)/否定応答(NACK)/不連続送信(DTX)応答(略して、ACK/NACK応答、ACK/NACK、A/N応答、A/Nともいう。)のことを指す。ACK/NACK応答は、ACK、NACK、DTX、又はNACK/DTXを意味する。CCに対するHARQ-ACK又はCCのHARQ-ACKは、該当のCCに関連している(例えば、該当のCCにスケジュールされた)ダウンリンク送信に対するACK/NACK応答を意味する。PDSCHは、伝送ブロック又は符号語と言い換えてもよい。 50

## 【0021】

P D S C H : D L 許可 P D C C H に対応する P D S C H を意味する。本明細書において P D S C H は P D S C H w / P D C C H と同じ意味で使われる。

## 【0022】

S P S 解放 P D C C H : S P S 解放を指示する P D C C H を意味する。端末は、S P S 解放 P D C C H に対する A C K / N A C K 情報をアップリンクにフィードバックする。

## 【0023】

S P S P D S C H : S P S によって半永続的に設定されたリソースを用いて D L 送信される P D S C H を意味する。S P S P D S C H には、対応する D L 許可 P D C C H がない。本明細書において S P S P D S C H は P D S C H w / o P D C C H と同じ意味で使われる。

10

## 【0024】

ダウンリンク割当インデクス ( D A I ) : P D C C H を介して送信される D C I に含まれる。D A I は、P D C C H の順序値又はカウンタ値を表すものであってよい。便宜上、D L 許可 P D C C H の D A I フィールドが指示する値を D L D A I ( V と略す) と呼び、U L 許可 P D C C H 内の D A I フィールドが指示する値を U L D A I ( W と略す) と呼ぶ。

## 【0025】

1 次成分搬送波 ( P r i m a r y C o m p o n e n t C a r r i e r , P C C ) P D C C H : P C C をスケジューリングする P D C C H を意味する。すなわち、P C C P D C C H は、P C C 上の P D S C H に対応する P D C C H を指す。P C C に対して搬送波間スケジューリングが許容されないとき、P C C P D C C H は P C C 上でだけ送信される。P C C は P C e l l と同じ意味で使われる。

20

## 【0026】

2 次成分搬送波 ( S C C ) P D C C H : S C C をスケジューリングする P D C C H を意味する。すなわち、S C C P D C C H は、S C C 上の P D S C H に対応する P D C C H を指す。S C C に対して搬送波間スケジューリングが許容される場合、S C C P D C C H は、該当の S C C 以外の他の C C (例えば、P C C) 上で送信してもよい。S C C に対して搬送波間スケジューリングが許容されない場合は、S C C P D C C H は、該当の S C C 上でだけ送信される。S C C は、S C e l l と同じ意味で使われる。

30

## 【0027】

C C 間スケジューリング : S C C をスケジューリングする P D C C H が該当の S C C 以外の C C (例えば、P C C) を通じて送信される動作を意味する。P C C 及び S C C の 2 個の C C だけが存在する場合、すべての P D C C H が一つの P C C を通じてだけスケジューリング / 送信される動作を意味する。

## 【0028】

非 C C 間スケジューリング : 各 C C をスケジューリングする P D C C H が該当の C C を通じてスケジューリング / 送信される動作を意味する。

## 【0029】

図 1 は、無線フレーム構造を例示する図である。セルラ O F D M 無線パケット通信システムにおいて、アップリンク / ダウンリンクデータパケット送信はサブフレーム単位で行われ、1 サブフレームは、複数の O F D M シンボルを含む一定の時間期間と定義される。L T E ( - A ) は、周波数分割 2 重通信 ( F D D ) のためのタイプ 1 無線フレーム構造、及び T D D のためのタイプ 2 無線フレーム構造をサポートする。

40

## 【0030】

図 1 ( a ) に、タイプ 1 無線フレーム構造を例示する。ダウンリンク無線フレームは、10 個のサブフレームで構成され、1 サブフレームは、時間領域 ( t i m e d o m a i n ) において 2 個のロットで構成される。1 サブフレームを送信するためにかかる時間を送信時間間隔 ( T T I ) という。例えば、1 サブフレームの長さは 1 m s であり、1 ロットの長さは 0 . 5 m s であってよい。1 ロットは、時間領域で複数の O F D M シン

50



ボルを含み、かつ周波数領域で複数のリソースブロック (RB) を含む。LTE (-A) システムでは、ダウンリンクにおいて OFDMA を用いるため、OFDM シンボルが 1 シンボル期間を表す。OFDM シンボルは SC-FDMA シンボル又はシンボル期間と呼んでもよい。リソース割当単位としてのリソースブロック (RB) は、1 スロットにおいて複数個の連続した副搬送波を含んでもよい。

## 【0031】

1 スロットに含まれる OFDM シンボルの数は、循環プレフィクス (Cyclic Prefix、CP) の構成によって異なることがある。例えば、OFDM シンボルが正規 CP (normal CP) を有する場合、スロットに含まれる OFDM シンボルの数は 7 個であってよく、拡張 CP (extended CP) を有する場合、スロットに含まれる OFDM シンボルの数は 6 個であってよい。

10

## 【0032】

図 1 (b) には、タイプ 2 無線フレーム構造を例示する。タイプ 2 無線フレームは、2 個のハーフフレームで構成され、各ハーフフレームは 5 個のサブフレームで構成される。サブフレームは 2 個のスロットで構成される。

## 【0033】

表 1 に、TDD モードにおいて無線フレーム内のサブフレームの UL - DL 構成 (UL - DL Cfg) を例示する。

## 【0034】

## 【表 2】

20

表 1

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

30

## 【0035】

表 1 において、D は、ダウンリンクサブフレームを、U はアップリンクサブフレームを、S は特別サブフレームを表す。

## 【0036】

特別サブフレームは、ダウンリンクパイロット時間スロット (DwPTS)、ガード期間 (GP)、UpPTS (Uplink Pilot Time Slot) を含む。DwPTS は、ダウンリンク送信用に留保されている時間期間であり、UpPTS は、アップリンク送信用に留保されている時間期間である。

40

## 【0037】

表 2 に、特別サブフレーム構成による DwPTS / GP / UpPTS の長さを例示する。表 2 で、Ts はサンプリング時間を表す。

## 【0038】

【表 3】

表 2

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink				
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS			
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$		
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$				
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$				
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$				
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$				
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$				
7	$21952 \cdot T_s$			-			-	-
8	$24144 \cdot T_s$			-			-	-

10

20

## 【0039】

無線フレームの構造は例示に過ぎず、無線フレームにおいてサブフレームの数、スロットの数、シンボルの数は様々に変更してもよい。

## 【0040】

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。

## 【0041】

図 2 を参照すると、ダウンリンクスロットは、時間領域において複数の OFDM シンボルを含む。一つの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 ( RB ) は周波数領域において 1 2 個の副搬送波を含んでもよい。リソースグリッド上の各要素はリソース要素 ( RE ) と呼ばれる。1 RB は  $12 \times 7 ( 6 )$  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  $N_{RB}$  は、ダウンリンク送信帯域に依存する。アップリンクスロットの構造は、OFDM シンボルが SC-FDMA シンボルに置き替えられる以外は、ダウンリンクスロットの構造と同一である。

30

## 【0042】

図 3 は、ダウンリンクサブフレームの構造を例示する図である。

## 【0043】

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ける先頭の最大 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相当する。残りの OFDM シンボルは、PDSCH が割り当てられるデータ領域に相当する。ダウンリンク制御チャンネルの例には、物理制御フォーマット指示子チャンネル ( PCFICH )、PDCCH、物理ハイブリッド自動再送要求 ( HARQ ) 指示子チャンネル ( PHICH ) などがある。PCFICH は、サブフレームの最初の OFDM シンボルで送信され、サブフレーム内で制御チャンネルの送信に使われる OFDM シンボルの個数に関する情報を運ぶ。PHICH は、アップリンク送信に対する応答として HARQ ACK / NACK 信号を運ぶ。

40

## 【0044】

PDCCH を介して送信される制御情報をダウンリンク制御情報 ( DCI ) という。DCI フォーマットは、アップリンク用にフォーマット 0、3、3A、4 が定義され、ダウンリンク用にフォーマット 1、1A、1B、1C、1D、2、2A、2B、2C などが定

50

義されている。DCIフォーマットは、用途によって、ホップフラグ、RB割当、変調符号化方式(MCS)、冗長バージョン(RV)、新規データ指示子(NDI)、送信電力制御(TPC)、復調基準信号(DMRS)のための巡回シフト、チャンネル品質情報(CQI)要求、HARQプロセス番号、送信済プリコーディング行列指示子(TPMI)、プリコーディング行列指示子(PMI)などの情報を選択的に含む。

#### 【0045】

PDCCHは、ダウンリンク共有チャンネル(DL-SCH)の送信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ンネル(UL-SCH)の送信フォーマット及びリソース割当情報、呼出しチャンネル(PCH)上の呼出し情報、DL-SCH上のシステム情報、PDSCH上で送信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電力制御命令セット、Tx電力制御命令、IP電話(VoIP)の活性化指示情報などを運ぶ。複数のPDCCHが制御領域内で送信されることがあり、端末は複数のPDCCHを監視してもよい。PDCCHは、一つ又は複数の連続した制御チャンネル要素(CCE)の集合(agggregation)上で送信される。CCEは、PDCCHに無線チャンネル状態に基づく符号化速度を提供するために用いら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(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、端末に送信されるDCIによってPDCCHフォーマットを決定し、制御情報に巡回冗長検査ビット(CRC)を付加する。CRCは、PDCCHの所有者又は使用目的によって識別子(例えば、無線網一時識別子(RNTI))でマスクされる。例えば、PDCCHが特定端末のためのものである場合、当該端末の識別子(例えば、セルRNTI(C-RNTI))でCRCをマスクしてもよい。PDCCHが呼出しメッセージのためのものである場合、呼出し識別子(例えば、呼出しRNTI(P-RNTI))でCRCをマスクしてもよい。PDCCHがシステム情報(より具体的には、システム情報ブロック(SIB))のためのものである場合、システム情報RNTI(SI-RNTI)でCRCをマスクしてもよい。PDCCHがランダムアクセス応答のためのものである場合、ランダム接続RNTI(RA-RNTI)でCRCをマスクしてもよい。

10

20

#### 【0046】

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例示する図である。

30

#### 【0047】

図4を参照すると、アップリンクサブフレームは、複数(例えば、2個)のスロットを含む。スロットは、CP長によって異なった数のSC-FDMAシンボルを含むことがある。アップリンクサブフレームは周波数領域で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送信するために用いられる。制御領域は、PUCCHを含み、アップリンク制御情報(UCI)を送信するために用いられる。PUCCHは、周波数軸でデータ領域の両端部に位置しているRB対を含み、スロット境界をホップする。

#### 【0048】

PUCCHは次の制御情報を送信するために用いてもよい。

40

#### 【0049】

- スケジュール要求(SR)：アップリンクUL-SCHリソースを要求するために用いられる情報である。オンオフ変調(OOK)方式で送信される。

#### 【0050】

- 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裏に受信されたか否かを表す。一つのダウンリンク符号語(CW)に対する応答としてACK/NACK 1ビットが送信され、二つのダウンリンク符号語に対する応答としてACK/NACK 2ビットが送信される。

#### 【0051】

50

- C Q I : 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。多入力多出力システム ( M I M O ) 関連フィードバック情報は、 R I 、 P M I 、 プリコーディング種別指示子 ( P T I ) などを含む。サブフレーム当たり 20 ビットが使われる。

【 0 0 5 2 】

表 3 に、 L T E において P U C C H フォーマットと U C I とのマッピング関係を表す。

【 0 0 5 3 】

【表 4】

表 3

PUCCHフォーマット	アップリンク制御情報(UCI)
フォーマット1	SR(非変調波形)
フォーマット1a	1ビットHARQ ACK/NACK(SR存在/非存在)
フォーマット1b	2ビットHARQ ACK/NACK(SR存在/非存在)
フォーマット2	CSI(20個の符号化されたビット)
フォーマット2	CSI及び1ビット又は2ビットのHARQ ACK/NACK(20ビット)(拡張CPだけ該当)
フォーマット2a	CSI及び1ビットのHARQ ACK/NACK(20+1個の符号化されたビット)
フォーマット2b	CSI及び2ビットのHARQ ACK/NACK(20+2個の符号化されたビット)
フォーマット2b	HARQ ACK/NACK(+SR)(48ビット)
フォーマット3 (LTE-A)	

10

20

【 0 0 5 4 】

一方、 L T E 端末は、 P U C C H 及び P U S C H を同時に送信することはできず、 P U S C H が送信されるサブフレームにおいて U C I ( 例えば、 C Q I / P M I 、 H A R Q - A C K 、 R I など ) の送信が必要な場合、 U C I を P U S C H 領域に多重化する ( P U S C H ピギーバック ) 。 L T E - A でも端末が P U C C H と P U S C H を同時に送信できないように構成されることがある。この場合、 P U S C H が送信されるサブフレームにおいて U C I ( 例えば、 C Q I / P M I 、 H A R Q - A C K 、 R I など ) の送信が必要な場合、端末は U C I を P U S C H 領域に多重化してもよい ( P U S C H ピギーバック ) 。

30

【 0 0 5 5 】

図 5 は、 U L - S C H データと制御情報の処理手順を例示する図である。

【 0 0 5 6 】

図 5 を参照すると、エラー検出が C R C 付加によって U L - S C H 伝送ブロックに提供される ( S 1 0 0 ) 。

【 0 0 5 7 】

全体伝送ブロックが C R C パリティビットを計算するために用いられる。伝送ブロックのビットは、  $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}$  である。パリティビットは  $P_0, P_1, P_2, P_3, \dots, P_{L-1}$  である。伝送ブロックの大きさは A であり、パリティビットの数は L である。

40

【 0 0 5 8 】

伝送ブロック C R C 付加の後に、符号ブロック分割及び符号ブロック C R C 付加が実行される ( S 1 1 0 ) 。符号ブロック分割に対するビット入力は、  $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$  である。 B は、伝送ブロック ( C R C を含む ) のビット数である。符号ブロック分割後のビットは、  $C_{r0}, C_{r1}, C_{r2}, C_{r3}, \dots, C_{r(K_r-1)}$  になる。 r は、符号ブロック番号を表し (  $r = 0, 1, \dots, C-1$  ) 、  $K_r$  は、符号ブロック r のビット数を表す。 C は符号ブロックの総数を表す。

50

## 【0059】

チャンネル符号化は、符号ブロック分割及び符号ブロックCRCの後に実行される(S120)。チャンネル符号化後のビットは $d^{(i)}_{r0}, d^{(i)}_{r1}, d^{(i)}_{r2}, d^{(i)}_{r3}, \dots, d^{(i)}_{r(D_r-1)}$ になる。 $i = 0, 1, 2$ であり、 $D_r$ は、符号ブロック $r$ のための $i$ 番目の符号化されたストリームのビット数を表す(すなわち、 $D_r = K_r + 4$ )。 $r$ は、符号ブロック番号を表し( $r = 0, 1, \dots, C - 1$ )、 $K_r$ は、符号ブロック $r$ のビット数を表す。 $C$ は、符号ブロックの総数を表す。チャンネル符号化のためにターボ符号化を用いてもよい。

## 【0060】

速度整合(レートマッチング)はチャンネル符号化の後に行われる(S130)。速度整合後のビットは、 $e_{r0}, e_{r1}, e_{r2}, e_{r3}, \dots, e_{r(E_r-1)}$ になる。 $E_r$ は、 $r$ 番目の符号ブロックの速度整合されたビットの数である。 $r = 0, 1, \dots, C - 1$ であり、 $C$ は、符号ブロックの総数を表す。

## 【0061】

符号ブロック連結は速度整合後に実行される(S140)。符号ブロック連結後のビットは、 $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ になる。 $G$ は、送信のための符号化されたビットの総数を表す。制御情報がUL-SCH送信と多重化される場合、制御情報送信に用いられるビットは $G$ に含まれない。 $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ はUL-SCH符号語に相当する。

## 【0062】

UCIは、チャンネル品質情報(CQI及び/又はPMI) $O_0, O_1, \dots, O_{O-1}$ 、RI $[O^{RI}_0]$ 又は $[O^{RI}_1]$ 、及びHARQ-ACK $[O^{ACK}_0]$ 、 $[O^{ACK}_0 O^{ACK}_1]$ 又は $[O^{ACK}_0 O^{ACK}_1 \dots O^{ACK}_{O_{ACK}-1}]$ のチャンネル符号化がそれぞれ独立して行われる(S150~S170)。UCIのチャンネル符号化は、それぞれの制御情報のための符号化されたシンボルの個数に基づいて行われる。例えば、符号化されたシンボルの個数が、符号化された制御情報の速度整合に用いられる。符号化されたシンボルの個数は、以降の過程において変調シンボルの個数、REの個数などに対応する。

## 【0063】

HARQ-ACKのチャンネル符号化は、段階S170の入力ビットシーケンス $[O^{ACK}_0]$ 、 $[O^{ACK}_0 O^{ACK}_1]$ 又は $[O^{ACK}_0 O^{ACK}_1 \dots O^{ACK}_{O_{ACK}-1}]$ を用いて行われる。 $[O^{ACK}_0]$ 及び $[O^{ACK}_0 O^{ACK}_1]$ はそれぞれ、1ビットHARQ-ACK及び2ビットHARQ-ACKを意味する。また、 $[O^{ACK}_0 O^{ACK}_1 \dots O^{ACK}_{O_{ACK}-1}]$ は、3ビット以上の情報で構成されたHARQ-ACKを意味する(すなわち、 $O^{ACK} > 2$ )。ACKは1に符号化され、NACKは0に符号化される。1ビットHARQ-ACKについては、反復符号化が用いられる。2ビットHARQ-ACKについては、(3, 2)シプレックス符号が用いられ、符号化されたデータは循環反復されてもよい。 $O^{ACK} > 2$ の場合、(32, 0)ブロック符号が使用される。

## 【0064】

$Q_{ACK}$ は、符号化されたビットの総数を表し、ビットシーケンス $q^{ACK}_0, q^{ACK}_1, q^{ACK}_2, \dots, q^{ACK}_{Q_{ACK}-1}$ は、符号化されたHARQ-ACKブロックの結合によって得られる。ビットシーケンスの長さを $Q_{ACK}$ に合わせるために、最後に結合される符号化されたHARQ-ACKブロックは一部分である場合もある(すなわち、速度整合)。 $Q_{ACK} = Q'_{ACK} \times Q_m$ であり、 $Q'_{ACK}$ は、HARQ-ACKのための符号化されたシンボルの個数であり、 $Q_m$ は、変調次数(order)である。 $Q_m$ は、UL-SCHデータと同一に設定される。

## 【0065】

データ/制御多重化ブロックの入力は、符号化されたUL-SCHビットを意味する $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ 及び符号化されたCQI/PMIビットを意味

10

20

30

40

50

する  $q_0, q_1, q_2, q_3, \dots, q_{Q_{CQI}-1}$  である (S180)。データ/制御多重化ブロックの出力は、 $g_0, g_1, g_2, g_3, \dots, g_{H'-1}$  である。 $g_i$  は、長さ  $Q_m$  のカラムベクトルである ( $i = 0, \dots, H' - 1$ )。  $H' = H / Q_m$  であり、 $H = (G + Q_{CQI})$  である。 $H$  は、UL-SCHデータ及びCQI/PMIのために割り当てられた、符号化されたビットの総数である。

【0066】

チャンネルインタリーバの入力は、データ/制御多重化ブロックの出力  $g_0, g_1, g_2, g_3, \dots, g_{H'-1}$ 、符号化されたランク指示子  $q^{RI}_0, q^{RI}_1, q^{RI}_2, \dots, q^{RI}_{Q_{RI}-1}$ 、及び符号化された HARQ-ACK  $q^{ACK}_0, q^{ACK}_1, q^{ACK}_2, \dots, q^{ACK}_{Q_{ACK}-1}$  を対象にして行われる (S190)。 $g_i$  は、CQI/PMIのための長さ  $Q_m$  のカラムベクトルであり、 $i = 0, \dots, H' - 1$  である ( $H' = H / Q_m$ )。 $q^{ACK}_i$  は、ACK/NACKのための長さ  $Q_m$  のカラムベクトルであり、 $i = 0, \dots, Q_{ACK} - 1$  である ( $Q_{ACK} = Q_{ACK} / Q_m$ )。 $q^{RI}_i$  は、RIのための長さ  $Q_m$  のカラムベクトルであり、 $i = 0, \dots, Q_{RI} - 1$  である ( $Q_{RI} = Q_{RI} / Q_m$ )。

10

【0067】

チャンネルインタリーバは、PUSCH送信のために制御情報とUL-SCHデータとを多重化する。具体的には、チャンネルインタリーバは、PUSCHリソースに対応するチャンネルインタリーバ行列に制御情報及びUL-SCHデータをマップする過程を含む。

【0068】

チャンネルインタリーブ後に、チャンネルインタリーバ行列から行単位 (row-by-row) に読み出されたビットシーケンス  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{H+Q_{RI}-1}$  が出力される。読み出されたビットシーケンスはリソースグリッド上にマップされる。 $H'' = H' + Q_{RI}$  個の変調シンボルがサブフレームで送信される。

20

【0069】

図6に、PUSCH上で制御情報とUL-SCHデータとの多重化を示す。PUSCH送信が割り当てられたサブフレームで制御情報を送信しようとする場合、端末は、DFT-拡散前に制御情報 (UCI) とUL-SCHデータとを多重する。制御情報は、CQI/PMI、ACK/NACK、及びRIの少なくとも一つを含む。CQI/PMI、ACK/NACK及びRIの送信に用いられるそれぞれのREの個数は、PUSCH送信のために割り当てられたMCS及びオフセット値に基づく。オフセット値は、制御情報別に異なる符号化速度を許容し、上位層 (例えば、RRC) 信号によって半永続的に設定される。UL-SCHデータと制御情報とが、同一のREにマップされることはない。制御情報はサブフレームの2スロットの両方に存在するようにマップされる。

30

【0070】

図6を参照すると、CQI及び/又はPMI (CQI/PMI) リソースは、UL-SCHデータリソースの先頭部分に位置し、一つの副搬送波上で全SC-FDMAシンボルに順次マップされた後、次の副搬送波でマップがなされる。CQI/PMIは、副搬送波内で左側から右側へ、すなわち、SC-FDMAシンボルインデクスが増加する方向にマップされる。PUSCHデータ (UL-SCHデータ) は、CQI/PMIリソースの量 (すなわち、符号化されたシンボルの個数) を考慮して速度整合される。UL-SCHデータと同じ変調次数がCQI/PMIに用いられる。ACK/NACKは、UL-SCHデータがマップされたSC-FDMAのリソースの一部にバンクチャによって挿入される。ACK/NACKはRSに隣接して位置し、該当のSC-FDMAシンボル内で下方から上方へ、すなわち、副搬送波インデクスが増加する方向に埋められる。正規CPでは、同図のように、ACK/NACKのためのSC-FDMAシンボルは各スロットにおいてSC-FDMAシンボル #2 / #5 に位置する。サブフレームにおいてACK/NACKが実際に送信されるか否かにかかわらず、符号化されたRIは、ACK/NACKのためのシンボルに隣接して位置する。

40

【0071】

50

L T Eにおいて、制御情報（例えば、Q P S K変調使用）は、U L - S C HデータなしにP U S C H上で送信されるようにスケジュールされることもある。制御情報（C Q I / P M I、R I及び/又はA C K / N A C K）は、低い3次計量（C u b i c M e t r i c、C M）の単一搬送波特性を維持するためにD F T拡散前に多重化される。A C K / N A C K、R I及びC Q I / P M Iを多重化することは、図7におけると同様である。A C K / N A C KのためのS C - F D M AシンボルはR Sに隣接して位置し、C Q Iのマップされたリソースがパンクチャされることがある。A C K / N A C K及びR IのためのR Eの個数は、基準M C S（C Q I / P M I M C S）及びオフセットパラメータに基づく。基準M C Sは、C Q Iペイロードサイズ及びリソース割当から計算される。U L - S C Hデータのない制御信号通知のためのチャンネル符号化及び速度整合は、上述したU L - S C Hデータがある制御信号通知の場合と同一である。

10

【0072】

次に、T D DシステムのA C K / N A C K送信過程について説明する。T D D方式は、同じ周波数帯域を時間領域でD LサブフレームとU Lサブフレームとに分けて使用する（図1（b）参照）。そのため、D L / U L非対称データトラフィック状況では、D Lサブフレームが多く割り当てられたり、U Lサブフレームが多く割り当てられたりすることがある。したがって、T D D方式ではD LサブフレームとU Lサブフレームとが一对一で対応しない場合が発生する。特に、D Lサブフレームの数がU Lサブフレームよりも多い場合、端末は、複数のD Lサブフレーム上の複数のP D S C H（及び/又はA C K / N A C K応答を要するP D C C H）に対するA C K / N A C K応答を、一つのU Lサブフレームで送信しなければならない状況が発生する。例えば、T D D構成によって、D Lサブフレーム：U Lサブフレーム = M：1に設定されることがある。ここで、Mは一つのU Lサブフレームに対応するD Lサブフレームの個数である。この場合、端末は、M個のD Lサブフレーム上の複数のP D S C H（又はA C K / N A C K応答を要するP D C C H）に対するA C K / N A C K応答を、一つのU Lサブフレームで送信しなければならない。

20

【0073】

図7は、単一セル状況においてT D D U L A C K / N A C K送信過程を示す図である。

【0074】

図7を参照すると、端末は、M個のD Lサブフレーム（S F）上で一つ以上のD L送信（例えば、P D S C H信号）を受信することができる（S 5 0 2 \_\_ 0 ~ S 5 0 2 \_\_ M - 1）。それぞれのP D S C H信号は、送信モードによって一つ又は複数（例えば、2個）の伝送ブロック（T B）（又は、符号語（C W））を送信するために用いられる。また、図示してはいないが、段階S 5 0 2 \_\_ 0 ~ S 5 0 2 \_\_ M - 1において、A C K / N A C K応答を要するP D C C H信号、例えば、S P S解放を指示するP D C C H信号（略して、S P S解放P D C C H信号ともいう。）も受信されることがある。M個のD LサブフレームにP D S C H信号及び/又はS P S解放P D C C H信号が存在すると、端末は、A C K / N A C Kを送信するための過程（例えば、A C K / N A C K（ペイロード）生成、A C K / N A C Kリソース割当など）を経て、M個のD Lサブフレームに対応する一つのU LサブフレームでA C K / N A C Kを送信する（S 5 0 4）。A C K / N A C Kは段階S 5 0 2 \_\_ 0 ~ S 5 0 2 \_\_ M - 1のP D S C H信号及び/又はS P S解放P D C C H信号に対する受信応答情報を含む。A C K / N A C Kは基本的に、P U C C Hを介して送信されるが（例えば、図5及び図6参照）、A C K / N A C K送信時点でP U S C H送信があるときは、A C K / N A C KはP U S C Hを介して送信してもよい。A C K / N A C K送信のために表3の様々なP U C C Hフォーマットを用いてもよい。また、送信されるA C K / N A C Kビット数を減らすために、A C K / N A C Kバンドル、A C K / N A C Kチャンネル選択のような種々の方法が用いられることもある。

30

40

【0075】

上述したとおり、T D Dでは、M個のD Lサブフレームで受信したデータに対するA C K / N A C Kが一つのU Lサブフレームで送信され（すなわち、M D L S F（s）：1

50

UL SF)、それらの関係はダウンリンクアソシエーションセットインデクス(DASI)によって与えられる。

【0076】

表4は、LTE(-A)に定義されたDASI(K: {k0, k1, ..., kM-1})を表すものである。表4は、ACK/NACKを送信するULサブフレームの観点で自身と関連しているDLサブフレームとの間隔を表す。具体的には、サブフレームn-k(k<K)にPDSCH送信及び/又はSPS解放PDCCHがあれば、端末は、サブフレームnで対応のACK/NACKを送信する。

【0077】

【表5】

10

表4

UL-DL Configuration	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

20

【0078】

30

TDD方式で動作するとき、端末はM個のDL SFで受信した一つ以上のDL送信(例えば、PDSCH)に対するACK/NACK信号を、一つのUL SFで送信しなければならない。複数のDL SFに対するACK/NACKを一つのUL SFで送信する方式は、次のとおりである。

【0079】

1) ACK/NACKバンドル: 複数のデータユニット(例えば、PDSCH、SPS解放PDCCHなど)に対するACK/NACKビットが論理演算(例えば、論理AND演算)によって結合する。例えば、すべてのデータユニットが成功裏に復号されると、受信端(例えば、端末)はACK信号を送信する。一方、データユニットのいずれかで復号(又は検出)に失敗すると、受信端はNACK信号を送信するか、又は何にも送信しない。

40

【0080】

2) チャンネル選択: 複数のデータユニット(例えば、PDSCH、SPS解放PDCCHなど)を受信する端末は、ACK/NACK送信のために複数のPUCCHリソースを占有する。複数のデータユニットに対するACK/NACK応答は、実際にACK/NACK送信に使われたPUCCHリソースと、送信されたACK/NACK内容(例えば、ビット値、QPSKシンボル値)との組合せによって識別される。チャンネル選択方式はACK/NACK選択方式又はPUCCH選択方式とも呼ばれる。

【0081】

TDDで端末が基地局にACK/NACK信号を送信するときに下記の問題が生じるこ

50



とがある。

【0082】

・複数のサブフレーム区間で基地局が送ったPDCCHのうちの一部を端末が取り損ねた場合、端末は、取り損ねたPDCCHに該当するPDSCHが自身に送信された事実さえ分からず、ACK/NACK生成時に誤りが発生することがある。

【0083】

このような誤りを解決するために、TDDシステムは、PDCCHにダウンリンク割当インデクス(DAI)を含める。DAIは、DLサブフレーム $n-k$  ( $k \leq K$ )内で現在サブフレームまでのPDSCHに対応するPDCCH及びダウンリンクSPS解放を指示するPDCCHの累積値(すなわち、計数值)を表す。例えば、3個のDLサブフレームが一つのULサブフレームに対応する場合、3個のDLサブフレーム区間に送信されるPDSCHに順次インデクスを付与(すなわち、順次計数)して、PDSCHをスケジュールするPDCCHに乗せて送る。端末は、PDCCHに含まれているDAI情報から、これまでのPDCCHを正しく受信したか否かが確認できる。便宜上、PDSCHスケジュールPDCCH及びSPS解放PDCCHに含まれたDAIを、DL DAI、DAI-c(カウンタ)と称するか、又は、簡単にDAIと称する。

10

【0084】

表5に、DL DAIフィールドが指示する値( $V^{DL}_{DAI}$ )を示す。本明細書ではDL DAIをVと略することがある。

【0085】

20

【表6】

表5

DAI MSB, LSB	$V^{DL}_{DAI}$	Number of subframes with PDSCH transmission and with PDCCH indicating DL SPS release
0,0	1	1 or 5 or 9
0,1	2	2 or 6
1,0	3	3 or 7
1,1	4	0 or 4 or 8

30

【0086】

・MSB:最上位ビット、LSB:最下位ビット

【0087】

図8に、DL DAIを用いたACK/NACK送信を例示する。本例は、3 DLサブフレーム:1 ULサブフレームで構成されたTDDシステムを仮定する。便宜上、端末はPUSCHリソースを用いてACK/NACKを送信すると仮定する。既存のLTEでは、PUSCHを介してACK/NACKを送信する場合に1ビット又は2ビットのバンドルされたACK/NACKを送信する。

40

【0088】

図8を参照すると、例1)のように、2番目のPDCCHを取り損ねた場合、端末は、3番目のPDCCHのDL DAI値とその時まで検出されたPDCCHの数とが異なるため、2番目のPDCCHを取り損ねたことが分かる。この場合、端末は、2番目のPDCCHに対するACK/NACK応答をNACK(又はNACK/DTX)として処理できる。一方、例2)のように、最後のPDCCHを取り損ねた場合には、端末は、最後に検出したPDCCHのDAI値とそのときまで検出されたPDCCHの数とが一致するため、最後のPDCCHを取り損ねたことが認識できない(すなわち、DTX)。そのため、端末は、DLサブフレーム区間において2個のPDCCHだけがスケジュールされたものと認識する。この場合、端末は最初の2個のPDCCHに対応するACK/NACKだ

50

けをバンドルすることになるため、ACK/NACKフィードバック過程で誤りが発生する。このような問題を解決するために、PUSCHスケジュールPDCCH（すなわち、UL許可PDCCH）は、DAIフィールド（便宜上、UL DAIフィールド）を含む。UL DAIフィールドは、2ビットフィールドであり、スケジュールされたPDCCHの個数に関する情報を知らせる。

【0089】

具体的には、端末は、 $V_{DAI}^{UL} = (U_{DAI} + N_{SPS} - 1) \bmod 4 + 1$ の場合、少なくとも一つのダウンリンク割当てが失われたと仮定し（すなわち、DTX発生）、バンドル過程によってすべての符号語に対してNACKを生成する。ここで、 $U_{DAI}$ は、サブフレーム  $n - k$  ( $k < K$ )（表4参照）で検出されたDL許可PDCCH及びSPS解放PDCCHの総数を表す。 $N_{SPS}$ は、SPS PDSCHの個数を表し、0又は1である。

10

【0090】

表6は、UL DAIフィールドが指示する値 ( $V_{DAI}^{UL}$ ) を表すものである。本明細書ではUL DAIをWと略することがある。

【0091】

【表7】

表6

20

DAI MSB, LSB	$V_{DAI}^{UL}$	Number of subframes with PDSCH transmission and with PDCCH indicating DL SPS release
0,0	1	1 or 5 or 9
0,1	2	2 or 6
1,0	3	3 or 7
1,1	4	0 or 4 or 8

【0092】

30

・MSB：最上位ビット、LSB：最下位ビット

【0093】

図9は、搬送波集約(CA)通信システムを例示する図である。LTE-Aシステムは、より広い周波数帯域を使用するために、複数のUL/DL周波数ブロックを集約してより大きいUL/DL帯域幅を使用する搬送波集約技術を用いる。各周波数ブロックは、成分搬送波(CC)によって送信される。成分搬送波は、その周波数ブロックのための搬送波周波数(又は中心搬送波、中心周波数)と理解してもよい。

【0094】

図9を参照すると、複数のUL/DL成分搬送波を集約してより広いUL/DL帯域幅がサポートされている。CCは、周波数領域で相互に隣接又は非隣接するものでよい。各CCの帯域幅は独立して定めてもよい。UL CCの個数とDL CCの個数とが異なっている非対称搬送波集約も可能である。例えば、DL CC 2個、UL CC 1個であるとき、DL CCはUL CCに2:1で対応付けられる。DL CC/UL CCリンクはシステムに固定的又は半永続的に構成されてよい。また、システム全体帯域がN個のCCで構成されていても、特定端末が監視/受信できる周波数帯域は、L (< N) 個のCCに限定されてもよい。搬送波集約に関する種々のパラメータは、セル特定、端末グループ特定又は端末特定方式で設定してもよい。一方、制御情報は特定CCを用いてだけ送受信されるように設定してもよい。このような特定CCを1次CC(PCCC)(又はアンカCC)と呼び、残りのCCを2次CC(SCCC)と呼ぶことができる。

40

【0095】

50

LTE-Aは、無線リソースを管理するためにセルの概念を使用する[36.300 V10.2.0(2010-12) 5.5.Carrier Aggregation; 7.5.Carrier Aggregation参照]。セルは、ダウンリンクリソースとアップリンクリソースとの組合せで定義され、アップリンクリソースは必須要素ではない。そのため、セルは、ダウンリンクリソース単独、又はダウンリンクリソースとアップリンクリソースとの組合せで構成される。搬送波集約がサポートされる場合、ダウンリンクリソースの搬送波周波数(又は、DL CC)とアップリンクリソースの搬送波周波数(又は、UL CC)との対応付け(linkage)はシステム情報によって指示してもよい。1次周波数(又はPCC)上で動作するセルを1次セル(PCell)と呼び、2次周波数(又はSCC)上で動作するセルを2次セル(SCell)と呼んでもよい。PCellは、端末が初期接続確立(initial connection establishment)過程を行ったり、接続再確立過程を行ったりするために用いられる。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ある。SCellは、RRC接続確立がなされた後に構成可能であり、追加的な無線リソースを提供するために用いてもよい。PCell及びSCellはサービス提供セルと総称してもよい。したがって、RRC\_CONNECTED状態にあるが、搬送波集約が設定されていないか、又は搬送波集約をサポートしない端末については、PCellだけで構成されたサービス提供セルが一つだけ存在する。一方、RRC\_CONNECTED状態にあり、かつ搬送波集約が設定された端末については、一つ以上のサービス提供セルが存在し、全体サービス提供セルにはPCell及び全体SCellが含まれる。搬送波集約のために、ネットワークは初期セキュリティ活性化過程が開始された後、接続確立過程で初期に構成されるPCellに加えて、一つ以上のSCellを搬送波集約をサポートする端末のために構成してもよい。

10

20

30

40

50

#### 【0096】

搬送波間スケジューリング(又はCC間スケジューリング)が適用される場合、ダウンリンク割当のためのPDCCHはDL CC # 0で送信され、該当のPDSCHはDL CC # 2で送信されてもよい。CC間スケジューリングのために、搬送波指示フィールド(CIF)の導入を考慮してもよい。PDCCHにおけるCIFの存在有無は、上位層信号通知(例えば、RRC信号通知)によって半永続的及び端末特定(又は端末グループ特定)方式で設定してもよい。PDCCH送信の基本を要約すると、次のとおりである。

#### 【0097】

- CIF無効化: DL CC上のPDCCHは、同じDL CC上のPDSCHリソースを割り当てるか、又は一つのリンクされたUL CC上のPUSCHリソースを割り当てる。

#### 【0098】

- CIF有効化: DL CC上のPDCCHは、CIFを用いて、複数の集約されたDL/UL CCのうち、特定DL/UL CC上のPDSCH又はPUSCHリソースを割り当てることが可能である。

#### 【0099】

CIFが存在する場合、基地局は、端末側のBD複雑度を下げるために、PDCCH監視DL CCセットを割り当ててもよい。PDCCH監視DL CCセットは、集約された全体DL CCの一部であって、一つ以上のDL CCを含み、端末は、当該DL CC上でだけPDCCHの検出/復号を行う。すなわち、基地局が端末にPDSCH/PUSCHをスケジューリングするとき、PDCCHはPDCCH監視DL CCセットを通じてだけ送信される。PDCCH監視DL CCセットは、端末特定、端末グループ特定、又はセル特定方式で設定してもよい。「PDCCH監視DL CC」という用語は、監視搬送波、監視セルなどの均等な用語に代えてもよい。また、端末のために集約されたCCは、サービス提供CC、サービス提供搬送波、サービス提供セルなどの均等な用語に代えてもよい。

#### 【0100】

図10は、複数の搬送波が集約された場合のスケジュールを例示する図である。同図は、3個のDL CCが集約されており、DL CC AがPDCCH監視DL CCに設定された場合を例示する。DL CC A~Cは、サービス提供CC、サービス提供搬送波、サービス提供セルなどと呼んでもよい。CIFが無効化された場合、それぞれのDL CCは、LTE PDCCH規則に基づいてCIFなしに、自身のPDSCHをスケジュールするPDCCHだけを送信してもよい。一方、CIFが有効化された場合には、DL CC A(監視DL CC)は、CIFを用いてDL CC AのPDSCHをスケジュールするPDCCHだけでなく、他のCCのPDSCHをスケジュールするPDCCHも送信してもよい。この場合、PDCCH監視DL CCと設定されないDL CC B/Cでは、PDCCHが送信されない。

10

## 【0101】

実施例：別個のUL-DL構成を有するCC(又はセル)の集約時におけるA/N送信

## 【0102】

TDDベースのbeyond LTE-Aシステムでは、別個のUL-DL構成で動作する複数CCの集約を検討してもよい。この場合、PCC及びSCCに設定されたA/Nタイミング(すなわち、各DL SFで送信されたDLデータに対するA/Nが送信されるUL SFタイミング)が、該当のCCのUL-DL構成に応じて異なることがある。例えば、同じDL SFタイミング(これを通じて送信されたDLデータ)に対してA/Nが送信されるUL SFタイミングが、PCCとSCCとで異なって設定されることがあり、同じUL SFタイミングに送信されるA/Nフィードバックの対象となるDL SFグループがPCCとSCCとで異なって設定されることがある。また、同じSFタイミングに対してPCC及びSCCのリンク方向(すなわち、DL又はUL)が異なるように設定してもよい。一例として、特定SFタイミングでUL SFがSCCに設定され、当該SFタイミングでDL SFがPCCに設定されてもよい。

20

## 【0103】

また、TDDベースのbeyond LTE-Aシステムでは、別個のTDD UL-DL構成ベースのCA状況(便宜上、別個のTDD CAと称する。)においてCC間スケジュール動作サポートを検討してもよい。この場合、監視CC(MCC)とSCCのそれぞれに設定されたUL許可タイミング(UL送信をスケジュールするUL許可が送信されるDL SFタイミング)及びPHICHタイミング(ULデータに対するPHICHが送信されるDL SFタイミング)とが異なることがある。例えば、同じUL SFに対してUL許可/PHICHが送信されるDL SFがMCCとSCCとで異なって設定されてもよい。また、同じDL SFで送信されるUL許可又はPHICHフィードバックの対象となるUL SFグループがMCCとSCCとで異なって設定されてもよい。この場合にも、同じSFタイミングに対してMCCとSCCとのリンク方向が異なるように設定されることがある。例えば、SCC上の特定SFタイミングをUL許可/PHICHが送信されるDL SFとして設定し、MCC上の該当SFタイミングをUL SFとして設定してもよい。

30

## 【0104】

一方、別個のTDD CA構成に応じてPCC及びSCCのリンク方向が異なるSFタイミング(以下、衝突(collided)SFという。)が存在する場合、当該SFタイミングでは端末のハードウェア構成又は他の理由/目的などによってPCC/SCCのうち特定リンク方向又は特定CC(例えば、PCC)と同じリンク方向を持つCCだけを運用してよい。便宜上、このような方式を半二重(Half-Duplex, HD)-TDD CAと称する。例えば、PCCは、特定SFタイミングがDL SFに設定され、SCCは当該SFタイミングがUL SFに設定されて衝突SFが形成される場合、当該SFタイミングで、DL方向を持つPCC(すなわち、PCCに設定されたDL SF)だけを運用し、UL方向を持つSCC(すなわち、SCCに設定されたUL SF)は運用しなくてもよい(逆の場合も可能)。このような状況において、全CCのDL SFで送信されたDLデータに対するA/NフィードバックをPCCを通じて送信するには、CC

40

50

別に同一又は異なった（特定UL-DL構成に設定された）A/Nタイミングを適用したり、特定UL-DL構成に設定されたA/Nタイミングを全CCに共通に適用したりする方法を検討してもよい。ここで、上記特定UL-DL構成（以下、基準構成（Ref-Cfg）という。）は、PCC又はSCCに設定されたものと同一であってもよいし、それ以外のUL-DL構成としてもよい。

#### 【0105】

HD-TDD CAの場合、一つのUL SFタイミングで、A/Nフィードバックの対象となるDL SF（以下、A/N-DL SF）の個数がPCCとSCCとで異なるように設定してもよい。言い換えると、一つのUL SFに対応するDL SF（便宜上、A/N-DL SF）の個数をMと定義したとき、一つのPCC UL SFに対してM値をCC別に異なるように/独立して設定してもよい（CC別M値：M<sub>c</sub>）。また、特定XCC（例えば、PCC又はSCC）のRef-CfgがPCCのUL-DL構成（すなわち、PCC-Cfg）と同一でないとき、PCC UL SFタイミングに設定されるXCCのA/N-DL SFインデックスが、元来のPCC-CfgのA/Nタイミングを適用したときのA/N-DL SFインデックスと異なる場合がある。特に、この場合には、DLデータをスケジューリングするPDCCHのCCEリソースにリンクされたPUCCHリソースを暗黙的PUCCHと呼ぶとき、CC間スケジューリング状況であっても、（上記のような特定XCC DL SFに対してA/Nを送信するPCC UL SFに対する）暗黙的PUCCHが特定XCC DL SFに関して定義されていないことがある。

10

#### 【0106】

図11は、HD-TDD CA構造を例示する。同図で、灰色の網掛け部（X）は、衝突SFで使用が制限されるCC（リンク方向）を例示し、点線矢印は、PCC UL SFに暗黙的PUCCHがリンクされていないDL SFを例示する。

20

#### 【0107】

一方、PCC及びSCCのリンク方向が異なる衝突SFにおいては、UL/DL同時送受信をすべて許容する方式を検討してもよい。便宜上、このような方式を全二重（Full-Duplex、FD）-TDD CAと称する。この場合も、すべてのCCのDL SFに対するA/Nフィードバックを一つのPCC UL SFで送信するためには、CC別に同一又は異なった（Ref-Cfgに設定された）A/Nタイミングを適用したり、特定Ref-Cfgに設定されたA/NタイミングをすべてのCCに共通に適用したりしてもよい。Ref-Cfgは、PCC-Cfg又はSCC-Cfgと同一であってもよく、それ以外のUL-DL Cfgにしてもよい。また、FD-TDD CA構造において、一つのPCC UL SFに対してM値がCC別に異なるように、又は独立して設定してもよく、CC間スケジューリング状況であっても、特定のXCC DL SFに対しては（当該XCC DL SFに対応するPCC UL SFにおいて）暗黙的PUCCHが定義されないことがある。図12は、FD-TDD CA構造を例示し、点線矢印は、PCC UL SFに暗黙的PUCCHリソースがリンクされていないDL SFを例示する。

30

#### 【0108】

上述のとおり、様々なTDD CA状況（例えば、別個のUL-DL構成を有するCCの集約、HD-TDD CA、FD-TDD CAなど）の導入及び/又はこれによるRef-Cfgの定義などによって、A/Nが送信されるULサブフレーム（以下、A/Nサブフレーム）に対応するDLサブフレームの個数がCC（又は、セル）によって異なることがある。したがって、このような場合にA/Nを送信するための方法が要求される。以下では、例えば、別個のUL-DL構成を有するCC（又はセル）が集約された場合にA/Nを効率的に送信する方法を、端末のA/N送信モード（例えば、チャンネル選択モード又はPUCCHフォーマット3モード）によって説明する。

40

#### 【0109】

実施例1：チャンネル選択モードでPUSCHを介したA/N送信

#### 【0110】

本例は、端末がチャンネル選択モードに設定され、別個のUL-DL構成を有する複数の

50

CC (又はセル) が集約された場合に PUSCH を介して A/N を送信することに関する。ここで、チャンネル選択モードは、PUCCH フォーマット 1b を用いたチャンネル選択を意味する。

【0111】

本発明の説明に先立って、既存 LTE-A の TDD CA においてチャンネル選択モードに設定された場合に A/N を送信する方法について、図 13a 及び図 13b を参照して説明する。

【0112】

既存の LTE-A は、図 13a に示すように、同じ TDD UL-DL Cfg を持つ 2 個のサービス提供セル (すなわち、PCell 及び SCell) (又は PCC 及び SCC) が集約された場合を仮定する。まず、HARQ-ACK 送信のための UL サブフレーム n で M=2 の場合、PUCCH フォーマット 1b を用いたチャンネル選択方式について説明する。ここで、M は、表 4 を参照して説明した K 集合の要素の個数 (すなわち、UL SF に対応する DL SF の個数) に該当する。UL サブフレーム n で M=2 の場合、端末は、A 個の PUCCH リソース ( $n_{PUCCH,i}^{(1)}$ ) から選択された PUCCH リソース上で  $b(0)b(1)$  を送信してもよい ( $0 \leq i < A-1$  及び  $A \in \{2, 3, 4\}$ )。具体的には、端末は UL サブフレーム n で PUCCH フォーマット 1b を用いて表 7~9 によって A/N 信号を送信する。UL サブフレーム n で M=1 の場合、HARQ-ACK(j) は、サービス提供セル c に関連している、伝送ブロック又は SPS 解放 PDCCH に対する A/N 応答を表す。ここで、M=1 の場合、伝送ブロック、HARQ-ACK(j) 及び A 個の PUCCH リソースは、表 10 によって与えてもよい。UL サブフレーム n で M=2 の場合、HARQ-ACK(j) は、各サービス提供セルで集合 K によって与えられた DL サブフレーム内で、伝送ブロック又は SPS 解放 PDCCH に対する A/N 応答を表す。ここで、M=2 の場合、HARQ-ACK(j) のための各サービス提供セル上のサブフレーム及び A 個の PUCCH リソースは、表 11 によって与えてもよい。

10

20

【0113】

表 7 は、同じ UL-DL Cfg を持つ二つの CC が集約され、かつ M=1 及び A=2 の場合、LTE-A システムに定義されたチャンネル選択用マップテーブルを例示する。

【0114】

【表 8】

30

表 7

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)	$n_{PUCCH}^{(1)}$	$b(0)b(1)$
ACK, ACK	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, ACK	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	0, 1
NACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	0, 0
DTX, NACK/DTX	No Transmission	

40

【0115】

ここで、 $n_{PUCCH,0}^{(1)}$  には、PCC (又は PCell) をスケジュールする PDCCH (すなわち、PCC-PDCCH) にリンクされた暗黙的 PUCCH リソースを割り当て、 $n_{PUCCH,1}^{(1)}$  には、CC 間スケジュールの有無によって、SCC をスケジュールする PDCCH (すなわち、SCC-PDCCH) にリンクされた暗黙的 PUCCH リソース又は RRC で予約される明示的 PUCCH リソースを割り当ててもよい。例えば、CC 間スケジュール状況において、 $n_{PUCCH,0}^{(1)}$  には、PCC-PDCCH にリンクされた暗黙的

50

PUCCHリソースを割り当て、 $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ には、SCC - PDCCHにリンクされた暗黙的PUCCHリソースを割り当ててもよい。

【0116】

表8は、同じUL - DL Cfgを持つ二つのCCが集約され、かつM = 1及びA = 3の場合、LTE - Aシステムに定義されたチャネル選択用マップテーブルを例示する。

【0117】

【表9】

表8

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n^{(1)}_{PUCCH}$	$b(0)b(1)$
ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 0
DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	No Transmission	

10

20

【0118】

ここで、PCCがMIMO CCであり、SCCが非MIMO CCであるとき、 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ 及び $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ には、PCC - PDCCHにリンクされた暗黙的PUCCHリソースを割り当て、 $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ には、CC間スケジュールの有無によって、SCC - PDCCHにリンクされた暗黙的PUCCHリソース又はRRCで予約される明示的PUCCHリソースを割り当ててもよい。また、PCCが非MIMO CCであり、SCCがMIMO CCであるとき、 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ には、PCC - PDCCHにリンクされた暗黙的PUCCHリソースを割り当て、 $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ と $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ には、CC間スケジュールの有無によって、SCC - PDCCHにリンクされた暗黙的PUCCHリソース又はRRCで予約される明示的PUCCHリソースを割り当ててもよい。

30

【0119】

表9は、同じUL - DL Cfgを持つ二つのCCが集約され、かつM = 2及びA = 4の場合、LTE - Aシステムに定義されたチャネル選択用マップテーブルを例示する。

【0120】

40

【表 10】

表 9

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{\text{PUCCH}}^{(j)}$	$b(0)b(1)$
ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0
DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	No Transmission	

10

20

30

40

## 【0121】

ここで、 $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$  及び / 又は  $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$  には、CC間スケジュールの有無にかかわらず、PCC (又は PCell) をスケジューリングする PDCCH (すなわち、PCC-PDCCH) にリンクされた暗黙的 PUCCHリソースを割り当て、 $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$  及び / 又は  $n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$  には、CC間スケジュールの有無によって、SCCをスケジューリングする PDCCH (すなわち、SCC-PDCCH) にリンクされた暗黙的 PUCCHリソース又は RRCで予約される明示的 PUCCHリソースを割り当ててもよい。例えば、CC間スケジューリング状況において  $M=2$  の場合、 $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$  及び  $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$  にはそれぞれ 1 番目の DL SF 及び 2 番目の DL SF の PCC-PDCCH にリンクされた暗黙的 PUCCHリソースを割り当て、 $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$  と  $n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$  にはそれぞれ 1 番目の DL SF 及び 2 番目の DL SF の SCC-PDCCH にリンクされた暗黙的 PUCCHリソースを割り当ててもよい。

## 【0122】

表 10 は、 $M=1$  の場合、伝送ブロック、HARQ-ACK(j) 及び PUCCHリソースを例示する。

## 【0123】



【表 1 1】

表 1 0

A	HARQ-ACK(j)			
	HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)
2	TB1 Primary cell	TB1 Secondary cell	NA	NA
3	TB1 Primary cell	TB1 Secondary cell	TB2 Secondary cell	NA
3	TB1 Primary cell	TB2 Primary cell	TB1 Secondary cell	NA
4	TB1 Primary cell	TB2 Primary cell	TB1 Secondary cell	TB2 Secondary cell

10

【0 1 2 4】

\* T B : 伝送ブロック、 N A : 該当なし

【0 1 2 5】

表 1 1 は、 M = 2 の場合、伝送ブロック、 H A R Q - A C K ( j ) 及び P U C C H リソースを例示する。

【0 1 2 6】

【表 1 2】

20

表 1 1

A	HARQ-ACK(j)			
	HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)
4	The first subframe of Primary cell	The second subframe of Primary cell	The first subframe of Secondary cell	The second subframe of Secondary cell

30

【0 1 2 7】

次に、 H A R Q - A C K 送信のための U L サブフレーム n で M > 2 の場合、 P U C C H フォーマット 1 b を用いたチャネル選択方式について説明する。基本事項は、 M = 2 の場合と同様 / 類似になっている。具体的には、端末は、 U L サブフレーム n で P U C C H フォーマット 1 b を用いて表 1 2 ~ 1 3 によって A / N 信号を送信する。 U L サブフレーム n で M > 2 の場合、  $n^{(1)}_{PUCCH,0}$  及び  $n^{(1)}_{PUCCH,1}$  は、 P C e l l 上の D L 送信 (例えば、 P D S C H 送信) と関連付けられ、  $n^{(1)}_{PUCCH,2}$  及び  $n^{(1)}_{PUCCH,3}$  は、 S C e l l 上の D L 送信 (例えば、 P D S C H 送信) と関連付けられる。

【0 1 2 8】

また、任意のセルに対する H A R Q - A C K ( i ) は、当該セルをスケジュールする D A I - c が i + 1 である P D C C H (これに対応する P D S C H) に対する A / N 応答を意味する。一方、 P D S C H w / o P D C C H が存在する場合、 H A R Q - A C K ( 0 ) は、当該 P D S C H w / o P D C C H に対する A / N 応答を、 H A R Q - A C K ( i ) は、 D A I - c が i である P D C C H (これに対応する P D S C H) に対する A / N 応答を意味してもよい。

40

【0 1 2 9】

表 1 2 は、同じ U L - D L C f g を持つ二つの C C が集約され、かつ M = 3 の場合、 L T E - A システムに定義されたチャネル選択用マップテーブルを例示する。

【0 1 3 0】

【表 1 3】

表 1 2

Primary Cell	Secondary Cell	Resource	Constellation	RM Code Input Bits
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0), b(1)$	$a(0), a(1), a(2), a(3)$
ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0	1, 0, 1, 1
ACK, NACK/DTX, any	ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 1, 1
NACK/DTX, any, any	ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1	0, 0, 1, 1
ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0	1, 0, 1, 0
ACK, NACK/DTX, any	ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1	0, 1, 1, 0
NACK/DTX, any, any	ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 1, 0
ACK, ACK, ACK	ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, NACK/DTX, any	ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
NACK/DTX, any, any	ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
ACK, ACK, ACK	NACK/DTX, any, any	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, NACK/DTX	NACK/DTX, any, any	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 0
ACK, NACK/DTX, any	NACK/DTX, any, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
NACK, any, any	NACK/DTX, any, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0
DTX, any, any	NACK/DTX, any, any	No Transmission		0, 0, 0, 0

10

20

30

【 0 1 3 1】

40

ここで、 $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$  及び / 又は  $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$  には、CC間スケジュールの有無にかかわらず、PCC (又は PCell) をスケジューリングする PDCCH (すなわち、PCC-PDCCH) にリンクされた暗黙的 PUCCHリソースを割り当て、 $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$  及び / 又は  $n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$  には、CC間スケジュールの有無によって、SCCをスケジューリングする PDCCH (すなわち、SCC-PDCCH) にリンクされた暗黙的 PUCCHリソース又は RRCで予約される明示的 PUCCHリソースを割り当ててもよい。例えば、TDD状況において、 $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$  及び  $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$  にはそれぞれ、DAI-c が 1 及び 2 である PCC-PDCCH にリンクされた暗黙的 PUCCHリソースを割り当て、 $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$  及び  $n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$  にはそれぞれ、DAI-c が 1 及び 2 である SCC-PDCCH にリンクされた暗黙的 PUCCHリソースを割り当ててもよい。

50

【 0 1 3 2 】

表 1 3 は、同じ U L - D L C f g を持つ二つの C C が集約され、M = 4 の場合、L T E - A システムに定義されたチャネル選択用マップテーブルを例示する。

【 0 1 3 3 】

【 表 1 4 】

表 1 3

Primary Cell	Secondary Cell	Resource	Constellation	RM Code Input Bits
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0), b(1)$	$o(0), o(1), o(2), o(3)$
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, any	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0	1, 0, 1, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 1, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 1, 1
NACK/DTX, any, any, any	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1	0, 0, 1, 1
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1	0, 0, 1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, any	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0	1, 0, 1, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1	0, 1, 1, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1	0, 1, 1, 0
NACK/DTX, any, any, any	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 1, 0
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 1, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, any	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, any	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1

10

20

30

40

50

【 0 1 3 4 】

【 表 1 5 】

(表 1 3 つづき)

ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
NACK/DTX, any, any, any	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
NACK/DTX, any, any, any	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, any	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, any	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
NACK, any, any, any	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0
NACK, any, any, any	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX,	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0

10

20

30

40

【 0 1 3 5 】

【表 1 6】

(表 1 3 つづき)

	DTX, DTX)			
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	NACK/DTX, any, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0
DTX, any, any, any	NACK/DTX, any, any	No Transmission		0, 0, 0, 0
DTX, any, any, any	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	No Transmission		0, 0, 0, 0

10

20

## 【0 1 3 6】

ここで、 $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ 、 $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ 、 $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$  及び  $n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$  は、表 1 3 で例示したとおりに割り当ててもよい。

## 【0 1 3 7】

図 1 3 b は、既存の方式によって TDD CA でチャネル選択ベースの A/N 送信過程を例示する。既存ではチャネル選択モードに設定された場合、TDD CA は二つの同じ UL-DL 構成を持つ CC (例えば、PCC 及び SCC) が集約された場合を仮定する (図 1 3 a)。

## 【0 1 3 8】

図 1 3 b を参照すると、端末は、第 1 CC (又はセル) のための第 1 セットの HARQ - ACK、及び第 2 CC (又はセル) のための第 2 セットの HARQ - ACK を生成する (S 1 3 0 2)。その後、端末は、A/N 送信のためのサブフレーム (以下、A/N サブフレーム) に PUSCH 割当があるか否かを確認する (S 1 3 0 4)。A/N サブフレームに PUSCH 割当がないと、端末は PUCCH フォーマット 1 b 及びチャネル選択を行って A/N 情報を送信する (表 7 ~ 表 1 3 参照)。一方、A/N サブフレームに PUSCH 割当があると、端末は A/N ビットを PUSCH に多重化する。具体的には、端末は、第 1 セットの HARQ - ACK 及び第 2 セットの HARQ - ACK に対応する A/N ビットシーケンス (例えば、表 1 2 ~ 表 1 3 の  $o(0)$ 、 $o(1)$ 、 $o(2)$ 、 $o(3)$ ) を生成する (S 1 3 0 8)。A/N ビットシーケンスはチャネル符号化 (図 5 の S 1 7 0)、チャネルインタリーバ (図 5 の S 1 9 0) を経て PUSCH を介して送信される。チャネル符号化には、RM (Reed - Muller) 符号化、末尾喰い込み込み符号化 (Tail - biting convolutional coding) などがある。

30

40

## 【0 1 3 9】

図 1 3 b で、PUSCH を用いた A/N 送信は、当該 PUSCH をスケジュールする UL 許可 PDCCH 内の UL DAI (略して、W) を参照して行ってもよい。説明のために、A/N サブフレームにおいて  $M = 4$  と仮定する。この場合、PUCCH を介した A/N 送信には、固定された  $M (= 4)$  値に基づくチャネル選択マップ (表 1 3) が用いられるが、PUSCH を介した A/N 送信には、UL 許可 PDCCH 内の  $W (M)$  値に基づくチャネル選択マップが用いられる (例えば、 $W = 3$  : 表 1 2、 $W = 2$  : 表 9)。換言すれば、PUSCH 上に A/N をピギーバックする場合、端末は、 $M$  を  $W$  値に置き換え、そ

50

れに基づくチャネル選択マップを用いて  $A/N$  を送信する。その詳細は  $W$  値によって下記のように整理できる。

【0140】

以下の説明は2個のCC（すなわち、PCCとSCC）のCA状況を仮定する。また、PCC UL SF  $n$  に設定されるCC1（例えば、PCC）（又はSCC）及びCC2（例えば、SCC）（又はPCC）の  $A/N$ -DL SF 個数（表4、集合Kの要素数を参照）をそれぞれ  $M1$ 、 $M2$  と定義する。ここで、 $M1$  値及び  $M2$  値は、異なるTDD UL-DL構成及び/又はRef-Cfg適用によって、別個に設定してもよい。また、以下では、 $A$  はACKを意味し、 $N$  はNACKを意味し、 $D$  はデータ未受信又はPDCCH未受信（すなわち、DTX）を意味する。 $N/D$  は、NACK又はDTXであることを意味し、 $any$  は、ACK、NACK又はDTXであることを意味する。また、CCを通じて送信可能な伝送ブロック(TB)の最大個数を便宜上、 $Ntb$  と定義する。また、PDCCHなしで送信されるDLデータ（例えば、SPSによって送信されるPDSCH）を便宜上、DLデータ  $w/o$  PDCCH と称する。また、DLデータは、ACK/NACKフィードバックが要求されるPDCCH/PDSCHを総称し、SPS解放を指示するPDCCHを含んでもよい。また、DL SFは、一般的なDL SFの他、特別SFを含んでもよい。

10

【0141】

下記において、 $W$  は、UL許可PDCCH内のUL DAIフィールドが指示する値を表し、 $V$  は、DL許可PDCCH内のDL DAIフィールドが指示する値を表す。

20

【0142】

- ・  $W = 1$  の場合（方式1）

【0143】

PCC、SCC両方とも  $Ntb = 1$  の場合

【0144】

- HARQ-ACK(0)は、 $V = 1$  のPDCCHに対応するPCC DLデータに対する  $A/N$  応答、又はDLデータ  $w/o$  PDCCHに対する  $A/N$  応答

【0145】

- HARQ-ACK(1)は、 $V = 1$  のPDCCHに対応するSCC DLデータに対する  $A/N$  応答

30

【0146】

PCCは  $Ntb = 2$ 、SCCは  $Ntb = 1$  の場合

【0147】

- HARQ-ACK(0)、(1)は、 $V = 1$  のPDCCHに対応するPCC DLデータの各TBに対する個別  $A/N$  応答、又はDLデータ  $w/o$  PDCCHに対する  $A/N$  応答（この場合、DLデータ  $w/o$  PDCCHに対する  $A/N$  応答をHARQ-ACK(0)にマップし、HARQ-ACK(1)をDにマップしてもよい）

【0148】

- HARQ-ACK(2)は、 $V = 1$  のPDCCHに対応するSCC DLデータに対する  $A/N$  応答

40

【0149】

PCCは  $Ntb = 1$ 、SCCは  $Ntb = 2$  の場合

【0150】

- HARQ-ACK(0)は、 $V = 1$  のPDCCHに対応するPCC DLデータに対する  $A/N$  応答、又はDLデータ  $w/o$  PDCCHに対する  $A/N$  応答

【0151】

- HARQ-ACK(1)、(2)は、 $V = 1$  のPDCCHに対応するSCC DLデータの各TBに対する個別  $A/N$  応答

【0152】

PCC、SCC両方とも  $Ntb = 2$  の場合

50

## 【0153】

- HARQ - ACK(0)、(1)は、 $V = 1$ のPDCCHに対応するPCC DLデータの各TBに対する個別A/N応答、又はDLデータw/o PDCCHに対するA/N応答(この場合、DLデータw/o PDCCHに対するA/N応答をHARQ - ACK(0)にマップし、HARQ - ACK(1)をDにマップしてもよい)

## 【0154】

- HARQ - ACK(2)、(3)は、 $V = 1$ のPDCCHに対応するSCC DLデータの各TBに対する個別A/N応答

## 【0155】

HARQ - ACK(i)は(A 1、N/D 0のマップ過程を経て)PUSCHへのA/Nピギーバックのための最終RM符号入力ビット $o(i)$ として決定される

10

## 【0156】

・ $W = 2$ の場合(方式2)

## 【0157】

HARQ - ACK(0)、(1)はそれぞれ $V = 1、2$ のPDCCHに対応するPCC DLデータに対するA/N応答。DLデータw/o PDCCHが存在する場合、HARQ - ACK(1)はDLデータw/o PDCCHに対するA/N応答であってよい。

## 【0158】

HARQ - ACK(2)、(3)はそれぞれ $V = 1、2$ のPDCCHに対応するSCC DLデータに対するA/N応答

20

## 【0159】

HARQ - ACK(i)は(A 1、N/D 0のマップ過程を経て)PUSCHへのA/Nピギーバックのための最終RM符号入力ビット $o(i)$ として決定される

## 【0160】

・ $W = 3$ の場合(方式3)

## 【0161】

PCC HARQ - ACK(0)、(1)、(2)はそれぞれ $V = 1、2、3$ のPDCCHに対応するPCC DLデータに対するA/N応答。DLデータw/o PDCCHが存在する場合、HARQ - ACK(0)はDLデータw/o PDCCHに対するA/N応答であり、HARQ - ACK(1)、(2)はそれぞれ $V = 1、2$ のPDCCHに対応するPCC DLデータに対するA/N応答であってよい。

30

## 【0162】

SCC HARQ - ACK(0)、(1)、(2)はそれぞれ $V = 1、2、3$ のPDCCHに対応するSCC DLデータに対するA/N応答

## 【0163】

表12で該当の全体A/N状態(PCC HARQ - ACK(0)、(1)、(2)、SCC HARQ - ACK(0)、(1)、(2))に対応するRM符号入力ビット $o(0)$ 、 $o(1)$ 、 $o(2)$ 、 $o(3)$ を用いてPUSCHへのA/Nピギーバックを行う

## 【0164】

・ $W = 4$ の場合(方式4)

40

## 【0165】

PCC HARQ - ACK(0)、(1)、(2)、(3)はそれぞれ $V = 1、2、3、4$ のPDCCHに対応するPCC DLデータに対するA/N応答。DLデータw/o PDCCHが存在する場合、HARQ - ACK(0)はDLデータw/o PDCCHに対するA/N応答であり、HARQ - ACK(1)、(2)、(3)はそれぞれ $V = 1、2、3$ のPDCCHに対応するPCC DLデータに対するA/N応答であってよい

## 【0166】

SCC HARQ - ACK(0)、(1)、(2)、(3)はそれぞれ $V = 1、2、3、4$ のPDCCHに対応するSCC DLデータに対するA/N応答

## 【0167】

50

表 13 で該当の全体 A / N 状態 ( P C C H A R Q - A C K ( 0 )、( 1 )、( 2 )、( 3 )、S C C H A R Q - A C K ( 0 )、( 1 )、( 2 )、( 3 ) ) に対応する R M 符号入力ビット  $o(0)$ 、 $o(1)$ 、 $o(2)$ 、 $o(3)$  を用いて P U S C H への A / N ビジーバックを行う

【 0 1 6 8 】

理解を助けるために、 $M = 4$  のときの具体的な動作を例示する。A / N 送信が P U C C H を介して行われ、P C C の H A R Q - A C K ( 0 )、( 1 )、( 2 )、( 3 ) = ( A , A , N / D , a n y ) であり、S C C の H A R Q - A C K ( 0 )、( 1 )、( 2 )、( 3 ) = ( N / D , a n y , a n y , a n y ) である場合、端末は、表 13 で該当の A / N 状態に対応する P U C C H リソース及び Q P S K シンボルの組合せ ( すなわち、 $( n^{(1)}_{PUCCH,1}, b(0)b(1) = 0, 1 )$  ) を用いて A / N 送信を行う。一方、A / N が P U S C H にビジーバックされ、 $W = 3$  ( 方式 3 ) である状況において、P C C の H A R Q - A C K ( 0 )、( 1 )、( 2 ) = ( A , A , A ) であり、S C C の H A R Q - A C K ( 0 )、( 1 )、( 2 ) = ( A , N / D , a n y ) である場合、端末は、表 12 で該当の A / N 状態に対応する 4 ビット R M 符号入力ビット  $o(0)$ 、 $o(1)$ 、 $o(2)$ 、 $o(3) = ( 1 , 1 , 0 , 1 )$  を用いて A / N 送信を行う。

10

【 0 1 6 9 】

$W = 2$  ( 方式 2 ) であり、P C C に対する H A R Q - A C K ( 0 )、( 1 ) = ( A , N / D ) であり、S C C に対する H A R Q - A C K ( 2 )、( 3 ) = ( N / D , A ) である場合、端末は、A / N 状態 ( A , N / D , N / D , A ) に対応する 4 ビット R M 符号入力ビットを用いて A / N 送信を行う。 $W = 2$  の場合、A / N 状態は R M 符号入力ビットに直接マップされる ( 例えば、A 1、N / D 0 )。したがって、端末は、 $o(0)$ 、 $o(1)$ 、 $o(2)$ 、 $o(3) = ( 1 , 0 , 0 , 1 )$  を用いて P U S C H 上で A / N 送信を行う。

20

【 0 1 7 0 】

他の例として、P C C は  $N t b = 2$  であり、S C C は  $N t b = 1$  であるとする。A / N が P U S C H にビジーバックされ、 $W = 1$  ( 方式 1 ) である状況において、P C C に対する H A R Q - A C K ( 0 )、( 1 ) = ( N / D , A ) であり、S C C に対する H A R Q - A C K ( 2 ) = ( A ) である場合、端末は、A / N 状態 ( N / D , A , A ) に対応する 3 ビット R M 符号入力ビットを用いて A / N 送信を行う。 $W = 1$  の場合、A / N 状態は R M 符号入力ビットに直接マップされる ( 例えば、A 1、N / D 0 )。したがって、端末は、 $o(0)$ 、 $o(1)$ 、 $o(2) = ( 0 , 1 , 1 )$  を用いて P U S C H 上で A / N 送信を行う。

30

【 0 1 7 1 】

以下、互いに異なった T D D D L - U L 構成を有する複数の C C が集約され、( P U C C H を介した ) A / N 送信のためにチャネル選択モードが設定された状況において P U S C H を介して A / N を送信する時に適合した A / N 状態マップ方法を提案する。説明のために、本実施例では、2 個 C C ( 例えば、P C C と S C C ) の C A 状況を仮定する。また、R e f - C f g に基づいて P C C U L S F タイミングに設定される C C 1 ( 例えば、P C C ) ( 又は S C C ) 及び C C 2 ( 例えば、S C C ) ( 又は P C C ) の A / N - D L S F 個数をそれぞれ  $M 1$ 、 $M 2$  と定義する。互いに異なった T D D D L - U L C f g 及び R e f - C f g の適用によって  $M 1$  値及び  $M 2$  値を別個に設定してもよく、本例では、 $M 1$ 、 $M 2$  ( $M 1 < M 2$ )、及び U L 許可 P D C C H で信号通知される  $W$  値の組合せによる C C 別 A / N 状態マップ及びそれに対応する R M 符号入力ビット決定方法を提案する。ここで、R M はチャネル符号化の一例であり、公知の他のチャネル符号化方法に代えてもよい。

40

【 0 1 7 2 】

- ・  $W = M 1$  の場合

【 0 1 7 3 】

C C 1 と C C 2 の全体に、 $W$  値に基づくチャネル選択マップを用いて A / N ビジーバックを行ってもよい。

【 0 1 7 4 】

- 例えば、 $M 1 = 3$ 、 $M 2 = 4$ 、 $W = 2$  の場合、端末は 2 個 C C 全体に  $W = 2$  に

50



基づいてA/N状態をマップし、それに対応するRM符号入力ビットを決定できる(方式2)。RM入力ビットはチャンネル符号化などの過程を経てPUSCHを介して送信される。

【0175】

・M1 < W M2の場合

【0176】

CC1に対してM1値に基づくチャンネル選択マップを、CC2に対してW値に基づくチャンネル選択マップを用いてA/Nピギーバックを行ってもよい。

【0177】

- 例えば、M1 = 2、M2 = 4、W = 3の場合、端末はCC1に対してM1 = 2に基づいてCC1 A/N状態をマップし、それに対応するCC1 RM符号入力ビットを決定できる(方式2)。端末はCC2に対してW = 3に基づいてCC2 A/N状態をマップし、それに対応するCC2 RM符号入力ビットを決定できる(方式3)。

10

【0178】

- 端末はCC1のRM符号入力ビットとCC2のRM符号入力ビットを(例えば、PCC first、SCC lastで)連結し、全体A/N状態に対する最終RM符号入力ビットを生成できる。最終RM入力ビットはチャンネル符号化などの過程を経てPUSCHを介して送信される。

【0179】

理解を助けるために、M1 = 2、M2 = 4、CC1 = PCC、CC2 = SCCであり、チャンネル選択方式を用いてA/NがPUSCHにピギーバックされる場合の具体的な動作について説明する。まず、W = 2の場合(すなわち、W = M1)、2個CC全体に方式2を適用してもよい。具体的には、PCCに対するA/N応答がHARQ-ACK(0)、(1) = (A, A)であり、SCCに対するA/N応答がHARQ-ACK(2)、(3) = (A, N/D)であるとき、A/N状態(A, A, A, N/D)に対応する4ビットRM符号入力ビットを用いてA/N送信を行ってもよい。W = 2の場合、A/N状態はRM符号入力ビットに直接マップされるため(例えば、A = 1、N/D = 0)、端末は、o(0)、o(1)、o(2)、o(3) = (1, 1, 1, 0)を用いてPUSCH上でA/N送信を行ってもよい。次に、W = 3の場合(すなわち、M1 < W = M2)、PCCに対してはM1 = 2に基づくチャンネル選択方式が適用され(方式2)、SCCに対してはW = 3に基づくチャンネル選択方式が適用される(方式3)。PCCに対するA/N応答がHARQ-ACK(0)、(1) = (N/D, A)であるとしたとき、(A, N/Dをそれぞれビット1、0に直接マップさせることによって)PCCのA/N状態(N/D, A)に対応する2ビットRM符号入力ビットo(0)、o(1) = (0, 1)を決定できる。次に、SCCに対するA/N応答がSCC HARQ-ACK(0)、(1)、(2) = (A, A, N/D)であるとき、表12でSCCのA/N状態に対応する2ビットRM符号入力ビットo(2)、o(3) = (1, 0)を決定できる。最終的に、端末はPCCのRM符号入力ビットとSCCのRM符号入力ビットとを(例えば、PCC first、SCC lastで)連結し、全体A/N状態に対する最終RM符号入力ビットo(0)、o(1)、o(2)、o(3) = (0, 1, 1, 0)を生成できる。最終RM入力ビットはチャンネル符号化などの過程を経てPUSCHを介して送信される。

20

30

40

【0180】

上記提案方法はCC別A/N状態マップの観点で、CC1に対してはmin(M1, W)に基づいてチャンネル選択マップ方式を適用し、CC2に対してはmin(M2, W)に基づいてチャンネル選択マップ方式を行うものとして一般化可能である(方式1~4を参照)。具体的には、min(M1, W)及びmin(M2, W)に基づいて、CC別A/N状態HARQ-ACK(i)を決定し、それに対応する(CC別)RM符号入力ビットが連結された(全体A/N状態に対する)最終RM符号入力ビットを生成してもよい。最終RM入力ビットはチャンネル符号化などの過程を経てPUSCHを介して送信される(A/Nピギーバック)。本方法を便宜上Alt 1と呼ぶ。本方法は、好ましくは、W = 1又は2

50

の場合に適用してもよい。又は、本方法は、 $\min(M, W) = 1$ 又は2の場合にだけ適用してもよい。その他の場合、すなわち、 $W = 3$ 又は4の場合、既存LTE-A方式によって、CC1及びCC2両方ともWに基づいてチャネル選択マップ方式が行われ、それによってRM符号入力ビットを生成してもよい。すなわち、 $W = 3$ 又は4の場合、W値と(各CCの)M値との大小関係によらず、すべてのCCに対してW値に基づく上記方法及びチャネル選択マップを用いてCC別A/N状態HARQ-ACK(i)を決定し、それに対応する(CC別)RM符号入力ビットが連結された(全体A/N状態に対する)最終RM符号入力ビットを生成してもよい。一方、本方法が $W = 1$ 又は2にだけ適用される場合、 $\min(M, W) = 2$ のCCに対してだけ空間バンドルを適用し、 $\min(M, W) = 1$ のCCに対しては空間バンドルを適用しなくてもよい。

10

## 【0181】

図14は、本方法によるA/N送信例を示す。便宜上、同図は、端末の立場で図示及び説明されるが、対応する動作が基地局で行われ得ることは明らかである。

## 【0182】

図14を参照すると、端末は、別個のUL-DL構成(表1参照)を有する複数のCC(例えば、CC1、CC2)を集約する(S1402)。これに制限されるものではないが、CC1はPCCであり、CC2はSCCであってよい。その後、端末は、DLデータ(例えば、PDSCH、SPS解放PDSCH)を受信した場合、DLデータに対するA/Nフィードバックを送信するための過程を行う。具体的には、端末は、CC1のために第1HARQ-ACKセットをL1値基準で生成し(S1404)、第2HARQ-ACKセットをL2値基準で生成してもよい(S1406)。続いて、端末は、第1HARQ-ACKセット及び第2HARQ-ACKセットに対応する情報をPUSCHを介して基地局に送信してもよい(S1408)。本例で、第1条件を満たす場合、 $L1 = \min(M1, W)$ であり、 $L2 = \min(M2, W)$ である。M1は、CC1に対してA/NULSF(例えば、PCCULSF<sub>n</sub>)に対応するDL SFの個数を表す。同様に、M2はCC2に対してA/NULSF(例えば、PCCULSF<sub>n</sub>)に対応するDL SFの個数を表す。一方、第2条件を満たす場合、 $L1 = L2 = W$ と与えてもよい。これに制限されるものではないが、第1条件は $W = 1$ 又は2を含み、第2条件は $W = 3$ 又は4を含んでよい。

20

## 【0183】

さらに、 $\{\min(M1, W), \min(M2, W)\}$ が $\{1, 2\}$ 、 $\{1, 3\}$ 又は $\{1, 4\}$ となる場合、CC1に対して空間バンドルを適用してもよい(すなわち、CC1/CC2に設定されたNtb値に関係なく、CC1及びCC2に対してそれぞれ1ビット、2ビットを生成してもよい)。換言すれば、 $\{\min(M1, W), \min(M2, W)\}$ が $\{1, 1\}$ である場合(又は、 $W = 1$ の場合)に限っては、空間バンドルを適用しなくてもよい。一方、その他の場合(又は、 $W = 2, 3, 4$ の場合、好ましくは $W = 2$ の場合に限定して)、複数の伝送ブロックを送信できるように設定されたCC(便宜上、MIMO CC)に対して空間バンドルを適用してもよい。空間バンドルは、当該CCの同一サブフレームで受信したDLデータに対するHARQ-ACK応答を、論理演算(例えば、論理AND)を用いて一つのHARQ-ACK応答としてバンドルすることを意味できる。

30

40

## 【0184】

また、 $\{\min(M1, W), \min(M2, W)\}$ が $\{1, 3\}$ になる場合、CC1に対しては空間バンドルを適用し、CC2に対しては $V = 1, 2, 3$ (又は $V = 1, 2$ 、DLデータw/o PDSCH、このとき、DLデータw/o PDSCHに対するA/N応答がLSBに配置されてもよい)のそれぞれに対応する空間バンドルされたA/N応答にマップしてもよい。この場合、CC1/CC2に設定されたNtb値に関係なく、CC1とCC2に対してそれぞれ1ビット、3ビットを生成してもよい。このときにも、CC別に生成されたA/Nビットを(例えば、PCC first、SCC lastで)連結し、PUSCHを介して送信される最終A/Nペイロードを構成してもよい。

50

## 【0185】

また、 $\{M1, M2\} = \{1, 2\}$ 、 $\{1, 3\}$ 又は $\{1, 4\}$ である状況においてA/N PUSCHに対応するW値が存在しない場合（例えば、SPS方式ベースのPUSCH）にも、これと同様の方式を適用してもよい。すなわち、CC1に対して空間バンドルなしにTB別の個別A/N応答が構成され、又は空間バンドルが適用され、Ntbに関係なく常に1ビットを割り当ててもよい。

## 【0186】

他の方法として、W値と（各CCの）M値との大小関係によらず、すべてのCCに対してW値に基づく上記方法及びチャネル選択マップを用いて、CC別A/N状態HARQ-ACK(i)を決定し、それに対応する（CC別）RM符号入力ビットが連結された（全体A/N状態に対する）最終RM符号入力ビットを生成してもよい。このとき、 $W > M$ のCCに対してはA/Nフィードバック対象となり得る最大M個のA/N-DL SFよりも多いW個のA/N-DL SFのためのチャネル選択マップが適用される。この場合、当該CCに対するA/N状態HARQ-ACK(i)を決定するとき、M値を超えるV(DLDAI)値に対応するDLデータ、又はM個のA/N-DL SFインデクスを超えるA/N-DL SFインデクスに対応するDLデータに対してはA/N応答をDTXとして処理してもよい。このようなDLデータは当該CC上に実際存在しないDLデータであるためである。本方法を便宜上Alt2と呼ぶ。本方法は好ましくは $W = 3$ 又は4の場合に適用してもよい。

10

## 【0187】

本例で、 $W = 1$ 又は2の場合にはAlt1方法を適用し、 $W = 3$ 又は4の場合にはAlt2方法を適用可能である。

20

## 【0188】

一方、上記の諸方法において特定CCに対して $M = 0$ となる場合には、当該CCに対するA/N状態及びそれに対応するRM符号入力ビットを生成しなくてもよい。結果として、当該CCに対するA/Nフィードバックは、PUSCHで送信されるA/Nペイロード構成から除外、すなわちA/Nペイロードに含まれなくてもよい。例えば、CC1に対する $M1 = 0$ の状況においてAlt1又はAlt2を適用する場合、CC2に対してだけ $\min(M2, W)$ （又は、W値自体）に基づくチャネル選択マップを適用してもよい。すなわち、CC2に対するA/N状態HARQ-ACK(i)だけを決定し、それに対応するRM符号入力ビットだけを生成してPUSCHへのA/Nビジーバックを行ってもよい。また、 $M1 = 0$ の状況においてA/N PUSCHに対応するW値が存在しない場合（例えば、SPS方式ベースのPUSCH）にも、CC2に対するM2値に基づいて同様の方式を適用してもよい。

30

## 【0189】

また、 $\{\min(M1, W), \min(M2, W)\}$ が $\{0, 2\}$ となる場合、CC2に対して空間バンドルを適用しなくてもよい。したがって、当該CC2に設定されたNtb値によって合計 $2 \times Ntb$ 個のA/N応答にそれぞれ対応する $2 \times Ntb$ ビットのRM符号入力ビットが生成されてもよい。また、 $\{\min(M1, W), \min(M2, W)\}$ が $\{0, 3\}$ 又は $\{0, 4\}$ となる場合、上記方法3及び4において表12及び表13を参照することなく直接当該CC2に対するHARQ-ACK(i)（すなわち、それぞれのDLデータに対する個別A/N応答）に対応する3又は4ビットのRM符号入力ビットを生成してもよい（例えば、A1、N/D0）。ここで、A/N応答はDLDAI順に配置（例えば、低いDLDAI値に対応するDLデータに対するA/N応答から順次にMSBに配置）してもよい。この場合、DLデータw/o PDCCHに対するA/N応答をLSBに配置してもよい。また、 $\{M1, M2\} = \{0, 2\}$ 、 $\{0, 3\}$ 又は $\{0, 4\}$ である状況においてA/N PUSCHに対応するW値が存在しない場合（例えば、SPS方式ベースのPUSCH）、CC2に対するM2値に基づいて同様の方式を適用してもよい。

40

## 【0190】

50

一方、DwPTS区間がN個(例えば、 $N = 3$ )以下の少ないOFDMシンボルで構成される特別SF(S SF)(例えば、表2でS SF構成#0に該当)が割り当てられることがある。この場合、当該S SFがPCC(すなわち、PCell)に設定されるとき、当該S SFでSPS解放を指示するPDCCH(これは、1ビットA/Nフィードバックだけを必要とする)が送信されることがある。一方、当該S SFがSCC(すなわち、SCell)に設定されるとき、当該S SFではA/Nフィードバックを必要とするいかなるPDCCH/DLデータも送信されないことがある。したがって、提案方法の適用時に、例示のように小さいDwPTS区間を有する当該S SF(便宜上、最短S SFと呼ぶ)がPCellに設定された場合、当該PCellに設定されたNtb値に関係なく、当該最短S SFに対応するA/Nは常に1ビットに割り当ててもよいし、当該最短S SFはM値決定のためのA/N-DL SFから除外してもよい。この場合、端末は、当該S SFではSPS解放を指示するPDCCHが送信されないと見なしてもよい(これによって、PCell S SFでPDCCH監視過程(例えば、ブラインド復号)が省略可能である)。一方、最短S SFがSCellに設定された場合、当該S SFはM値決定のためのA/N-DL SFから除外してもよい。他の方法として、PCellの場合、最短S SFに対応するA/Nに対しても、当該PCellに設定されたNtb値によるNtbビット(例えば、 $M = 1$ の場合)、又は空間バンドルが適用される場合に1ビット(例えば、 $M > 1$ の場合)がそのまま割り当てられ、SCellの場合には、最短S SFがM値決定のためのA/N-DL SFから除外してもよい。また、A/N PUSCHに対応するWが存在しない場合(例えば、SPS方式ベースのPUSCH)、又はA/NがPUCCHを介して送信される場合にも、上記のようなM値ベースのチャネル選択マップ(A/N状態HARQ-ACK(i)決定、及びそれに対応するRM符号入力ビット生成)を適用してもよい。

10

20

30

40

50

## 【0191】

また、PCellに設定された最短S SFをA/N-DL SFから除外せず、当該S SFに対応するA/Nを、当該PCellに設定されたNtb値に関係なく常に1ビットに割り当てる方法が適用されると仮定できる。この場合、PCellが $Ntb = 2$ に設定されると、M値及びW値の場合に対して下記のようなA/Nビット割当が可能である。この場合、当該A/Nビットが(別のA/N状態マップ過程なしで、すなわち、A、N/Dをそれぞれビット1、0に直接マップする方式で)そのままRM符号入力ビットに決定してもよい。便宜上、PCell及びSCellに対するM値をそれぞれMp、Msと定義する。また、PCell及びSCellに対応するA/Nビット数をそれぞれNp、Nsと定義する。少なくともMpを構成するA/N-DL SFには最短S SFが含まれると仮定する。また、 $Mp = 1$ であり、 $Ms > 2$ の場合、W及びMs値に関係なく、 $Np = 1$ に決定してもよい。

## 【0192】

1)  $Mp = 1$ 、 $Ms = 0$ の場合

## 【0193】

A. A/Nが送信されるPUSCH(又はPUCCH)に対応するWが存在しない場合

## 【0194】

i.  $Np = 1$ 、 $Ns = 0$

## 【0195】

B. A/Nが送信されるPUSCHに対応するWが存在する場合

## 【0196】

i.  $W = 1$ (又は $W = 1$ ):  $Np = 1$ 、 $Ns = 0$

## 【0197】

2)  $Mp = 1$ 、 $Ms = 1$ の場合

## 【0198】

A. A/Nが送信されるPUSCH(又はPUCCH)に対応するWが存在しない場

合

【0199】

i.  $N_p = 1$ 、 $N_s = SCell$  に設定された  $N_{tb}$  値

【0200】

B.  $A/N$  が送信される PUSCH に対応する  $W$  が存在する場合

【0201】

i.  $W = 1$  (又は  $W = 1$ ) :  $N_p = 1$ 、 $N_s = SCell$  に設定された  $N_{tb}$  値

【0202】

3)  $M_p = 1$ 、 $M_s = 2$  の場合

【0203】

A.  $A/N$  が送信される PUSCH (又は PUCCH) に対応する  $W$  が存在しない場

合

【0204】

i.  $N_p = 1$ 、 $N_s = 2$  (空間バンドル適用)

【0205】

B.  $A/N$  が送信される PUSCH に対応する  $W$  が存在する場合

【0206】

i.  $W = 1$  :  $N_p = 1$ 、 $N_s = SCell$  に設定された  $N_{tb}$  値

【0207】

ii.  $W = 2$  (又は  $W = 2$ ) :  $N_p = 1$ 、 $N_s = 2$  (空間バンドル適用)

【0208】

4)  $M_p = 2$ 、 $M_s = 0$  の場合 (オプション 1)

【0209】

A.  $A/N$  が送信される PUSCH (又は PUCCH) に対応する  $W$  が存在しない場

合

【0210】

i.  $N_p = 2$  (空間バンドル適用)、 $N_s = 0$ 

【0211】

B.  $A/N$  が送信される PUSCH に対応する  $W$  が存在する場合

【0212】

i.  $W = 1$  :  $N_p = 2$ 、 $N_s = 0$ 

【0213】

ii.  $W = 2$  (又は  $W = 2$ ) :  $N_p = 2$  (空間バンドル適用)、 $N_s = 0$ 

【0214】

5)  $M_p = 2$ 、 $M_s = 0$  の場合 (オプション 2)

【0215】

A.  $A/N$  が送信される PUSCH (又は PUCCH) に対応する  $W$  が存在しない場

合

【0216】

i.  $N_p = 3$  ( $S-SF$  のために 1 ビット、正規  $DL-SF$  のために 2 ビット)、 $N_s = 0$  40

【0217】

B.  $A/N$  が送信される PUSCH に対応する  $W$  が存在する場合

【0218】

i.  $W = 1$  :  $N_p = 2$ 、 $N_s = 0$ 

【0219】

ii.  $W = 2$  (又は  $W = 2$ ) :  $N_p = 3$ 、 $N_s = 0$ 

【0220】

6)  $M_p = 2$ 、 $M_s = 1$  であり、かつ  $SCell$  に対して  $N_{tb} = 1$  に設定された場合 (オプション 1) 50

- 【0221】  
A. A/Nが送信されるPUSCH(又はPUCCH)に対応するWが存在しない場合
- 【0222】  
i.  $N_p = 2$  (空間バンドル適用)、 $N_s = 1$
- 【0223】  
B. A/Nが送信されるPUSCHに対応するWが存在する場合
- 【0224】  
i.  $W = 1 : N_p = 2$ 、 $N_s = 1$
- 【0225】 10  
ii.  $W = 2$  (又は $W = 2$ ) :  $N_p = 2$  (空間バンドル適用)、 $N_s = 1$
- 【0226】  
7)  $M_p = 2$ 、 $M_s = 1$ であり、かつSCellに対して $N_{tb} = 1$ に設定された場合 (オプション2)
- 【0227】  
A. A/Nが送信されるPUSCH(又はPUCCH)に対応するWが存在しない場合
- 【0228】  
i.  $N_p = 3$  (SSFのために1ビット、正規DLSSFのために2ビット)、 $N_s = 1$  20
- 【0229】  
B. A/Nが送信されるPUSCHに対応するWが存在する場合
- 【0230】  
i.  $W = 1 : N_p = 2$ 、 $N_s = 1$
- 【0231】  
ii.  $W = 2$  (又は $W = 2$ ) :  $N_p = 3$ 、 $N_s = 1$
- 【0232】  
8)  $M_p = 2$ 、 $M_s = 1$ であり、かつSCellに対して $N_{tb} = 2$ に設定された場合 (オプション1)
- 【0233】 30  
A. A/Nが送信されるPUSCH(又はPUCCH)に対応するWが存在しない場合
- 【0234】  
i.  $N_p = 2$  (空間バンドル適用)、 $N_s = 1$  (空間バンドル適用)
- 【0235】  
B. A/Nが送信されるPUSCHに対応するWが存在する場合
- 【0236】  
i.  $W = 1 : N_p = 2$ 、 $N_s = 2$
- 【0237】  
ii.  $W = 2$  (又は $W = 2$ ) :  $N_p = 2$  (空間バンドル適用)、 $N_s = 1$  (空間バンドル適用) 40
- 【0238】  
9)  $M_p = 2$ 、 $M_s = 1$ であり、かつSCellに対して $N_{tb} = 2$ に設定された場合 (オプション2)
- 【0239】  
A. A/Nが送信されるPUSCH(又はPUCCH)に対応するWが存在しない場合
- 【0240】  
i.  $N_p = 2$  (空間バンドル適用)、 $N_s = 2$
- 【0241】 50

- B . A / N が送信される P U S C H に対応する W が存在する場合
- 【 0 2 4 2 】  
i . W = 1 : N p = 2 、 N s = 2
- 【 0 2 4 3 】  
ii . W = 2 ( 又は W 2 ) : N p = 2 ( 空間バンドル適用 ) 、 N s = 2
- 【 0 2 4 4 】  
1 0 ) M p = 2 、 M s = 2 の場合
- 【 0 2 4 5 】  
A . A / N が送信される P U S C H ( 又は P U C C H ) に対応する W が存在しない場合
- 【 0 2 4 6 】  
i . N p = 2 ( 空間バンドル適用 ) 、 N s = 2 ( 空間バンドル適用 )
- 【 0 2 4 7 】  
B . A / N が送信される P U S C H に対応する W が存在する場合
- 【 0 2 4 8 】  
i . W = 1 : N p = 2 、 N s = S C e l l に設定された N t b 値
- 【 0 2 4 9 】  
ii . W = 2 ( 又は W 2 ) : N p = 2 ( 空間バンドル適用 ) 、 N s = 2 ( 空間バンドル適用 )
- 【 0 2 5 0 】  
また、 N p = 3 と割り当てられる場合、端末は、 P C e l l で受信した D L データ数又は T B 数によって下記のような A / N ビット構成を適用してもよい ( 説明の便宜上、 S P S 解放を指示する P D C C H を簡単に「 S P S 解放」と称する ) 。
- 【 0 2 5 1 】  
1 ) V = 1 に対応する S P S 解放だけを受信した場合
- 【 0 2 5 2 】  
A . 当該 S P S 解放に対する 1 ビット A / N を M S B に配置し、残る L S B 側の 2 ビットを N / D として処理
- 【 0 2 5 3 】  
2 ) V = 2 に対応する S P S 解放だけを受信した場合
- 【 0 2 5 4 】  
A . 当該 S P S 解放に対する 1 ビット A / N を L S B に配置し、残る M S B 側の 2 ビットを N / D として処理
- 【 0 2 5 5 】  
3 ) V = 1 に対応する P D S C H だけを受信した場合
- 【 0 2 5 6 】  
A . 当該 P D S C H に対する 2 ビット A / N ( T B 当たり 1 ビット ) を M S B 側に配置し、残る 1 ビット ( L S B ) を N / D として処理
- 【 0 2 5 7 】  
4 ) V = 2 に対応する P D S C H だけを受信した場合
- 【 0 2 5 8 】  
A . 当該 P D S C H に対する 2 ビット A / N ( T B 当たり 1 ビット ) を L S B 側に配置し、残る 1 ビット ( M S B ) を N / D 処理
- 【 0 2 5 9 】  
5 ) V = 1 に対応する S P S 解放、 V = 2 に対応する P D S C H 両方を受信した場合
- 【 0 2 6 0 】  
A . 当該 S P S 解放に対する 1 ビット A / N を M S B に、当該 P D S C H に対する 2 ビット A / N を L S B 側に配置
- 【 0 2 6 1 】  
6 ) V = 1 に対応する P D S C H 、 V = 2 に対応する S P S 解放両方を受信した場合

## 【0262】

A. 当該PDSCHに対する2ビットA/NをMSB側に、当該SPS解放に対する1ビットA/NをLSBに配置

## 【0263】

一方、PCellとSCellとが同一のTDD DL-UL Cfgを有する場合にも、最短SSFが設定されると、上記のような方式(すなわち、当該SSFに対応するA/Nを常に1ビットに割り当て、又は当該SSFを(M値決定時に)A/N-DL SFから除外する)に基づいて提案方法を適用可能である。このとき、最短SSFを(M値決定時に)A/N-DL SFから除外する方法において、最短SSFをA/N-DL SFから除外しなかった時のM値をM' とすると、当該SSFを除外するときのM値はM' - 1となる。このとき、最短SSFが設定されたセルの場合、当該SSFを含む区間(これを構成するA/N-DL SF)に対しては $W = M'$  (又は $W = M'$ )である場合に限って $\min(M, W) = \min(M' - 1, W)$ 、すなわち、M' - 1値に基づくチャネル選択マップ(すなわち、A/N状態HARQ-ACK(i)決定、及びそれに対応するRM符号入力ビット生成)を適用してもよい。又は、A/N PUSCHに対応するWが存在しない場合、M' - 1値に基づくチャネル選択マップを適用してもよい。その他の場合(すなわち、 $W < M'$ )、W値に基づくチャネル選択マップを適用してもよい。好ましくは、本方式は、M' 値が1又は2の場合に適用してもよい。また、M' - 1 = 0となる場合、これに対応するA/Nは(0ビットに割り当てられ)構成しなくてもよい。

10

## 【0264】

実施例2: PUCCHフォーマット3モードにおいてPUSCHを介したA/N送信

20

## 【0265】

本例は、PUCCHフォーマット3モードが設定され、かつ互いに異なったUL-DL構成を有する複数のCC(又はセル)が集約された場合、PUSCHを介したA/N送信について説明する。

## 【0266】

本発明の説明に先立ち、既存LTE-AのTDD CAにおいてPUCCHフォーマット3モードに設定された場合にA/Nを送信する方法について、図15及び図16を参照して説明する。

## 【0267】

図15は、スロットレベルのPUCCHフォーマット3構造を例示する。PUCCHフォーマット3において、複数のA/N情報は、ジョイント符号化(例えば、Reed-Muller code、Tail-biting convolutional codeなど)、ブロック拡散、SC-FDMA変調を経て送信される。

30

## 【0268】

図15を参照すると、一つのシンボルシーケンスが周波数領域にわたって送信され、当該シンボルシーケンスに対して直交カバー符号(OCC)ベースの時間領域拡散が適用される。OCCを用いて同一のRBに複数の端末の制御信号を多重化できる。具体的には、長さ5のOCC(C1~C5)を用いて一つのシンボルシーケンス( $\{d_1, d_2, \dots\}$ )から5個のSC-FDMAシンボル(すなわち、UCIデータパート)が生成される。ここで、シンボルシーケンス( $\{d_1, d_2, \dots\}$ )は、変調シンボルシーケンス又は符号語ビットシーケンスを意味する。

40

## 【0269】

PUCCHフォーマット3のためのACK/NACKペイロードはセル別に構成された後、セルインデクス順に連結される。具体的には、c番目のサービス提供セル(又はDL CC)のためのHARQ-ACKフィードバックビットは、 $0^{ACK_c}, 0^{ACK_c}, \dots, 0^{ACK_c}, 0^{ACK_c-1}$  で与えられる( $c > 0$ )。 $0^{ACK_c}$ は、c番目のサービス提供セルのためのHARQ-ACKペイロードのビット数(すなわち、サイズ)を表す。c番目のサービス提供セルに対して、単一伝送ブロック送信をサポートする送信モードが設定されたり、空間バンドルが適用されたりする場合、 $0^{ACK_c} = B^{DL_c}$  で与えて

50



もよい。一方、 $c$  番目のサービス提供セルに対して、複数（例えば、2）の伝送ブロック送信をサポートする送信モードが設定され、空間バンドルが適用されない場合、 $O_{c}^{ACK} = 2 B_{c}^{DL}$  で与えられてもよい。HARQ-ACKフィードバックビットがPUCCHを介して送信されるか、又はHARQ-ACKフィードバックビットがPUSCHを介して送信されるが、該PUSCHに対応する $W$ が存在しない場合（例えば、SPS方式ベースのPUSCH）、 $B_{c}^{DL} = M$  で与えられる。Mは、表4に定義されたKセット内の要素個数を表す。TDD UL-DL構成が#1、#2、#3、#4、#6であり、HARQ-ACKフィードバックビットがPUSCHを介して送信される場合、 $B_{c}^{DL} = W_{DAI}^{UL}$  で与えられる。ここで、 $W_{DAI}^{UL}$  は、UL許可PDCCH内のUL DAIフィールドが指示する値を表し、簡単に $W$ と表示する。TDD UL-DL構成が#5の場合、

10

$$B_{c}^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil (U - W_{DAI}^{UL}) / 4 \right\rceil$$

で与えられる。ここで、 $U$ は $U_c$ のうち最大値を表し、 $U_c$ は、 $c$  番目のサービス提供セルでサブフレーム $n-k$ で受信されたPDSCH及び（ダウンリンク）SPS解放を指示するPDCCHの総数を表す。サブフレーム $n$ は、HARQ-ACKフィードバックビットが送信されるサブフレームである。

20

【数6】

[ ]

は、天井関数 (ceiling function) を表す。

【0270】

$c$  番目のサービス提供セルに対して、単一伝送ブロック送信をサポートする送信モードが設定されるか、又は空間バンドルが適用される場合、当該サービス提供セルのHARQ-ACKペイロード内で各ACK/NACKの位置は $O_{c, DAI(k)-1}^{ACK}$  で与えられる。DAI(k)は、DLサブフレーム $n-k$ で検出されたPDCCHのDL DAI値を表す。一方、 $c$  番目のサービス提供セルに対して、複数（例えば、2）の伝送ブロック送信をサポートする送信モードが設定され、空間バンドルが適用されない場合、当該サービス提供セルのHARQ-ACKペイロード内で各ACK/NACKの位置は、 $O_{c, 2DAI(k)-1}^{ACK}$  及び $O_{c, 2DAI(k)-2}^{ACK}$  で与えられる。 $O_{c, 2DAI(k)-1}^{ACK}$  は符号語0のためのHARQ-ACKを表し、 $O_{c, 2DAI(k)-2}^{ACK}$  は符号語1のためのHARQ-ACKを表す。符号語0及び符号語1は、スワップによって、それぞれ伝送ブロック0及び1、又は伝送ブロック1及び0に対応する。SR送信のために設定されたサブフレームでPUCCHフォーマット3が送信される場合、PUCCHフォーマット3は、ACK/NACKビット及びSR 1ビットを併せて送信する。

30

40

【0271】

図16は、PUCCHフォーマット3モードが設定された場合、HARQ-ACKをPUSCHを介して送信する場合のUL-SCHデータ及び制御情報の処理過程を例示する。図16は、図5のブロック図においてA/Nに関連した一部を示している。

【0272】

図16において、チャンネル符号化ブロック(S170)に入力されるHARQ-ACKペイロードは、PUCCHフォーマット3のために定義された方法によって構成される。

50

すなわち、HARQ-ACKペイロードは、セル別に構成された後、セルインデクス順に連結される。具体的には、 $c$ 番目のサービス提供セル（又はDL CC）のためのHARQ-ACKフィードバックビットは $0^{ACK_c}, 0, 0^{ACK_c}, 1, \dots, 0^{ACK_c}, 0^{ACK_c} - 1$ で与えられる（ $c = 0$ ）。したがって、一つのサービス提供セルが構成された場合（ $c = 0$ ）に、チャンネル符号化ブロック（S170）には $0^{ACK_c=0}, 0, 0^{ACK_c=0}, 1, \dots, 0^{ACK_c=0} - 1$ が入力される。他の例として、2つのサービス提供セルが構成された場合（ $c = 0, c = 1$ ）に、チャンネル符号化ブロック（S170）には $0^{ACK_c=0}, 0, 0^{ACK_c=0}, 1, \dots, 0^{ACK_c=0} - 1 + 0^{ACK_c=1}, 0, 0^{ACK_c=1}, 1, \dots, 0^{ACK_c=1} - 1$ が入力される。チャンネル符号化ブロック（S170）の出力ビットは、チャンネルインタリーブブロック（S190）に入力される。チャンネルインタリーブブロック（S190）には、データ及び制御多重化ブロック（S180）の出力ビット及びRI用チャンネル符号化ブロック（S160）の出力ビットも入力される。RIは選択的に存在する。

#### 【0273】

上述のとおり、既存のLTE-Aでは、同一のTDD DL-UL構成を有する2個以上のCCのCA状況においてPUCCHフォーマット3送信技法を適用できる。

#### 【0274】

以下、別個のTDD DL-UL構成を有する複数のCCが集約され、PUCCHフォーマット3モードが設定された状況においてPUSCHを介してA/Nを送信するために適したA/N状態マップ方法を提案する。本例では、複数CCのCA状況を仮定する。また、Ref-Cfgに基づいてPCC UL SFタイミングに設定される各CCのA/N-DL SF個数を $M_c$ と定義する。別個のTDD DL-UL Cfg及びRef-Cfgの適用によって、 $M_c$ 値が別個に設定されることがある。Ref-Cfgは、すべてのCCに対して同一に与えてもよく、CCごと独立に与えてもよい。

#### 【0275】

PUCCHフォーマット3モードが設定された状態におけるPUSCHへのA/Nピギーバックは、当該PUSCHをスケジュールするUL許可PDCCH内のUL DAI（すなわち、 $W$ ）を参照して行ってもよい。 $W$ は、PUSCHにピギーバックされる（有効な）A/N応答の範囲を決定する用途に使用可能であり、好ましくは、CC別にスケジュールされたDLデータ個数のうち最大値を信号通知するために用いてもよい。このとき、2ビットUL DAIフィールドを考慮すると、4を超える $W$ 値に対しては $\text{modulo} - 4$ 演算を適用してもよい。そうすると、実施例1及び2で $W$ を

#### 【数7】

$$W + 4 \lceil (U_{\max} - W) / 4 \rceil$$

に置き換えることができる。ここで、 $U_{\max}$ は、端末が実際に受信したCC別DLデータ個数のうち最大値を意味する。

#### 【0276】

具体的には、CAを構成する複数のCCのうち少なくとも一つのCCにおいてA/Nタイミング用Ref-CfgがDL-UL Cfg #5に設定される場合、すべてのCCに対して $W$ に代えて

【数 8】

$$W + 4 \lceil (U_{\max} - W) / 4 \rceil$$

を適用可能である。したがって、CAを構成する複数のCCのうち、A/Nタイミング用 Ref - Cfgが DL - UL Cfg # 5 に設定されるCCがない場合、すべてのCCに対してWをそのまま適用してもよい。ここで、 $U_{\max}$ は、端末が実際に受信したCC別DLデータ個数のうち最大値を意味する。他の方法として、A/Nタイミング用 Ref - Cfgが DL - UL Cfg # 5 に設定されるCCに対してだけ、Wに代えて

【数 9】

$$W + 4 \lceil (U_{\max} - W) / 4 \rceil$$

を適用してもよい。ここで、 $U_{\max}$ は、当該CC(DL - UL Cfg # 5のA/Nタイミングが適用されるCC)だけを対象にして、端末が実際に受信したCC別DLデータ個数のうち最大値を意味する。他の方法として、DL - UL Cfg # 5のA/Nタイミングが適用されるCCに限って

【数 10】

$$W + 4 \lceil (U_{\max} - W) / 4 \rceil$$

を適用してもよく、ここで、 $U_{\max}$ は、端末が当該CCで実際に受信したDLデータ個数を意味する。

【0277】

次に、PUCCHフォーマット3モードにおいて本実施例によってA/Nペイロードを構成する方法、具体的にA/Nペイロードサイズ(すなわち、ビット個数)を決定する方法について説明する。便宜上、端末に割り当てられたCC個数の合計をNと定義し、N個のCCのうち、 $N_{tb} = 2$ であり、かつ空間バンドルが適用されないCC個数を $N_2$ と定義する。

【0278】

本例で、A/NをPUCCHを介して送信する場合、A/Nの合計ビット数(O)は、UL - DL Cfgによって当該ULサブフレームに対して固定されたM値に基づいて $O = M \times (N + N_2)$ によって決定してもよい。一方、A/NをPUSCHにビジーバックする場合、A/Nの合計ビット数(O)は、 $W(M)$ 値に基づいて $O = W \times (N + N_2)$ によって決定してもよい。換言すれば、PUSCHを用いてA/Nをビジーバックするときには、(PUCCHでA/Nを送信するときに固定使用された)MをW値に代え、それに基づいて実際A/N送信ビットを決定してもよい。その詳細は下記のとおりである。

【0279】

下記において、Wは、UL許可PDCCH内のUL DAIフィールドが指示する値を表し、Vは、DL許可PDCCH内のDL DAIフィールドが指示する値を表す。

【0280】

- ・  $N_2$ に該当するCCの場合

【0281】

HARQ - ACK(2i - 2)、(2i - 1)は $V = i$ に対応するDLデータの

各TBに対するA/N応答

【0282】

合計2W個のA/Nビットを生成：HARQ-ACK(0), ..., (2W-1)

【0283】

- PCCであり、DLデータw/o PDCCHが存在する場合、HARQ-ACK(2W-1)は、当該DLデータに対するA/N応答であってよい(このとき、HARQ-ACK(2W-2)=Dによってマップしてもよい)

【0284】

・N2に該当しないCCの場合

【0285】

HARQ-ACK(i-1)は、V=iに対応するDLデータに対するA/N応答

【0286】

合計W個のA/Nビットを生成：HARQ-ACK(0), ..., (W-1)

【0287】

- PCCであり、DLデータw/o PDCCHが存在する場合、HARQ-ACK(W-1)は、当該DLデータに対するA/N応答であってよい

【0288】

・最終RM符号入力ビット

【0289】

上で生成されたCC別W個又は2W個のA/Nビットを連結して合計W×(N+N2)個のA/Nビットを構成：HARQ-ACK(0), ..., (W×(N+N2)-1)

【0290】

- CC別A/Nビットは、低いCCインデックスから高いCCインデックスへの順(例えば、PCC first、SCC last)に連結してもよい

【0291】

HARQ-ACK(i)は、(A-1、N/D-0のマップ過程を経て)PUSCHへのA/Nピギーバックのための最終RM符号入力ビットo(i)として決定される。A/N応答ビットマップの実行順序は具現例に応じて変更してもよい。例えば、A/N応答ビットマップは、CC別A/Nビット生成過程で行ってもよい。

【0292】

次に、別個のTDD DL-UL Cfgを有する複数のCCのCA状況においてPUSCHによるA/N送信のためにPUSCHフォーマット3送信技法を適用する場合、PUSCHへのA/Nピギーバックに適したA/Nビットマップ方法を提案する。本例では、N個CCのCA状況を仮定し、Ref-Cfgに基づき、特定PCC UL SFタイミングに設定される各CCのA/N-DL SF個数をMcと定義する。別個のTDD DL-UL Cfg及びRef-Cfgの適用によってCCごとにMc値が別個に設定されることがある。以下、Mc、N2及びUL許可PDCCHによって信号通知されるW値の組合せによって、CC別A/Nビット割当及びそれに対応する最終RM符号入力ビット決定の方法を具体的に提案する。

【0293】

・W=Mcであり、N2に該当するCCの場合

【0294】

HARQ-ACK(2i-2)、(2i-1)はV=iに対応するDLデータの各TBに対するA/N応答

【0295】

合計2W個のA/Nビットを生成：HARQ-ACK(0), ..., (2W-1)

【0296】

- PCCであり、DLデータw/o PDCCHが存在する場合、HARQ-ACK(2W-1)は、当該DLデータに対するA/N応答であってよい(このとき、HA

10

20

30

40

50

RQ - ACK ( 2W - 2 ) = D によってマップしてもよい)

【 0 2 9 7 】

・ W Mc であり、 N 2 に該当しない CC の場合

【 0 2 9 8 】

HARQ - ACK ( i - 1 ) は、 V = i に対応する DL データに対する A / N 応答

【 0 2 9 9 】

合計 W 個の A / N ビットを生成 : HARQ - ACK ( 0 ) , ... , ( W - 1 )

【 0 3 0 0 】

- PCC であり、 DL データ w / o PDCCH が存在する場合、 HARQ - ACK ( W - 1 ) は、当該 DL データに対する A / N 応答であってよい

10

【 0 3 0 1 】

・ W > Mc であり、 N 2 に該当する CC の場合

【 0 3 0 2 】

HARQ - ACK ( 2i - 2 )、 ( 2i - 1 ) は V = i に対応する DL データの各 TB に対する A / N 応答

【 0 3 0 3 】

合計 2Mc 個の A / N ビットを生成 : HARQ - ACK ( 0 ) , ... , ( 2Mc - 1 )

【 0 3 0 4 】

20

- PCC であり、 DL データ w / o PDCCH が存在する場合、 HARQ - ACK ( 2Mc - 1 ) は、当該 DL データに対する A / N 応答であってよい ( このとき、 HARQ - ACK ( 2Mc - 2 ) = D によってマップしてもよい )

【 0 3 0 5 】

・ W > Mc であり、 N 2 に該当しない CC の場合

【 0 3 0 6 】

HARQ - ACK ( i - 1 ) は、 V = i に対応する DL データに対する A / N 応答

【 0 3 0 7 】

合計 Mc 個の A / N ビットを生成 : HARQ - ACK ( 0 ) , ... , ( Mc - 1 )

30

【 0 3 0 8 】

- PCC であり、 DL データ w / o PDCCH が存在する場合、 HARQ - ACK ( Mc - 1 ) は、当該 DL データに対する A / N 応答であってよい

【 0 3 0 9 】

・ 最終 RM 符号入力ビット

【 0 3 1 0 】

上で生成された CC 別の W 個、 2W 個、 Mc 個又は 2Mc 個の A / N ビットを連結 ( このとき、 Mc 値は CC 別に異なってもよい ) : HARQ - ACK ( 0 ) , ...

【 0 3 1 1 】

- CC 別 A / N ビットは、低い CC インデクスから高い CC インデクスへの順 ( 例えば、 PCC first、 SCC last ) に連結してもよい

40

【 0 3 1 2 】

HARQ - ACK ( i ) は、 ( A - 1、 N / D 0 のマップ過程を経て ) PUSCH への A / N ビジーバックのための最終 RM 符号入力ビット o ( i ) として決定される。 A / N 応答 ビットマップの実行順序は具現例に応じて変更してもよい。例えば、 A / N 応答 ビットマップは、 CC 別 A / N ビット生成過程で行ってもよい。

【 0 3 1 3 】

次に、  $L_c = \min ( M_c , W )$  と定義した状態で上記の提案方法をより一般化すると、下記のとおりである。ここで、 Mc 値は、各 CC に対する M 値を意味し、 CC ごとに同一であってもよいし、異なってもよい。すなわち、 Mc は CC ごとに独立して与えられる

50

。

【0314】

・N2に該当するCCの場合

【0315】

HARQ-ACK(2i-2)、(2i-1)は、V=iに対応するDLデータの各TBに対するA/N応答

【0316】

合計2Lc個のA/Nビットを生成：HARQ-ACK(0), ..., (2Lc-1)

【0317】

- PCCであり、DLデータw/o PDCCHが存在する場合、HARQ-ACK(2Lc-1)は、当該DLデータに対するA/N応答であってよい(このとき、HARQ-ACK(2Lc-2)=Dによってマップしてもよい)

【0318】

・N2に該当しないCCの場合

【0319】

HARQ-ACK(i-1)は、V=iに対応するDLデータに対するA/N応答

【0320】

合計Lc個のA/Nビットを生成：HARQ-ACK(0), ..., (Lc-1)

【0321】

- PCCであり、DLデータw/o PDCCHが存在する場合、HARQ-ACK(Lc-1)は、当該DLデータに対するA/N応答であってよい

【0322】

・最終RM符号入力ビット

【0323】

上で決定されたCC別のLc個又は2Lc個のA/Nビットを連結(このとき、Lc値はCC別に異なってもよい)：

【0324】

HARQ-ACK(0), ...

【0325】

- CC別A/Nビットは、低いCCインデクスから高いCCインデクスへの順(例えば、PCC first、SCC last)に連結してもよい

【0326】

HARQ-ACK(i)は、(A1、N/D0のマップ過程を経て)PUSCHへのA/Nピギーバックのための最終RM符号入力ビットo(i)として決定される。A/N応答ビットマップの実行順序は具現例に応じて変更してもよい。例えば、A/N応答ビットマップは、CC別A/Nビット生成過程で行ってもよい。

【0327】

図17は、本方法によるA/N送信例を示す。便宜上、同図は端末の立場で図示及び説明されているが、対応する動作が基地局で行われ得ることは明らかである。

【0328】

図17を参照すると、端末は、複数のCCを集約する(S1702)。ここで、複数のCCは別個のUL-DL構成を有してもよい。その後、端末は、DLデータ(例えば、PDSCH、SPS解放PDCCH)を受信した場合、DLデータに対するA/Nフィードバックを送信するための過程を行う。具体的には、端末は、CC別HARQ-ACKビット数を決定してもよい(S1704)。続いて、端末は、複数のセル別HARQ-ACKビットを含むHARQ-ACKペイロードを構成してもよい(S1706)。その後、端末は、HARQ-ACKペイロードをPUSCHを介して基地局に送信してもよい(S1708)。本例において、第1条件を満たす場合、CC別HARQ-ACKビット数はm

10

20

30

40

50

$\text{in}(W, Mc)$  を用いて決定され、第2条件を満たす場合には、CC別 HARQ-ACK ビット数は

【数11】

$$\text{min} \left( B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \left( U - W_{DAI}^{UL} \right) / 4 \right\rceil, Mc \right)$$

を用いて決定されてもよい。第1条件は、CAを構成する複数のCCのうち、A/Nタイミング用 Ref-Cfg が DL-UL Cfg #5 に設定されるCCがない場合を含む。一方、第2条件は、複数のCCのうち、少なくとも一つのCCにおいてA/Nタイミング用 Ref-Cfg が DL-UL Cfg #5 に設定される場合を含む。

【0329】

一方、上記のいずれの方法においても、特定CCに対して  $Mc = 0$  になる場合は、当該CCに対するA/Nビット及びそれに対応するRM符号入力ビットは生成されなくてもよい。結果として、当該CCに対するA/Nフィードバックは、PUSCHで送信されるA/Nペイロード構成から除外、すなわち、A/Nペイロードに含まれなくてもよい。

【0330】

一方、DwPTS区間がN個（例えば、 $N = 3$ ）以下の少ないOFDMシンボルで構成される特別SSF (SSF)（例えば、表2でSSF構成#0に該当）が割り当てられることがある。この場合、当該SSFがPCC（すなわち、PCell）に設定されるとき、当該SSFでSPS解放を指示するPDCCH（これは、1ビットA/Nフィードバックだけを必要とする）が送信されることがある。一方、当該SSFがSCC（すなわち、SCell）に設定されるとき、当該SSFではA/Nフィードバックを必要とするいかなるPDCCH/DLデータも送信されないことがある。したがって、提案方法の適用時に、例示のように小さいDwPTS区間を有する当該SSF（便宜上、最短SSFと呼ぶ）がPCellに設定された場合、当該PCellに設定されたNtb値に関係なく、当該最短SSFに対応するA/Nは常に1ビットに割り当て、又は当該最短SSFはM値決定のためのA/N-DL SFから除外してよい。この場合、端末は、当該SSFではSPS解放を指示するPDCCHが送信されないと見なしてもよい（これによって、PCellSSFでPDCCH監視過程（例えば、ブラインド復号）が省略可能である）。一方、最短SSFがSCellに設定された場合、当該SSFはM値決定のためのA/N-DL SFから除外してよい。他の方法として、PCellの場合、最短SSFに対応するA/Nに対しても、当該PCellに設定されたNtb値によるNtbビット（例えば、 $M = 1$ の場合）、又は空間バンドルが適用される場合に1ビット（例えば、 $M > 1$ の場合）がそのまま割り当てられ、SCellの場合には、最短SSFをM値決定のためのA/N-DL SFから除外してもよい。また、A/N PUSCHに対応するWが存在しない場合（例えば、SPS方式ベースのPUSCH）、又はA/NがPUSCHを介して送信される場合にも、上記のようなM値ベースのA/Nペイロード構成（HARQ-ACK(i)決定、及びそれに対応するRM符号入力ビット生成）を適用してもよい。

【0331】

一方、PCellとSCellとが同一のTDD DL-UL Cfgを有する場合にも、最短SSFが設定されるとき、上記のような方式（すなわち、当該SSFに対応するA/Nを常に1ビットに割り当て、又は当該SSFを（M値決定時に）A/N-DL SFから除外する）に基づいて提案方法を適用可能である。このとき、最短SSFを（M値決定時に）A/N-DL SFから除外する方法において、最短SSFをA/N-DL SFから除外しなかった時のM値をM'としたとき、当該SSFを除外する時のM値はM'-1となる。このとき、最短SSFが設定されたセルの場合、当該SSFを含む区

10

20

30

40

50

間（これを構成する  $A/N - DL - SF$ ）に対しては  $W = M'$ （又は  $W = M' - 1$ ）である場合に限って  $\min(M, W) = \min(M' - 1, W)$ 、すなわち、 $M' - 1$  値に基づくチャネル選択マップ（すなわち、 $A/N$  状態  $HARQ - ACK(i)$  決定、及びそれに対応する  $RM$  符号入力ビット生成）を適用してもよい。又は、 $A/N PUSCH$  に対応する  $W$  が存在しない場合、 $M' - 1$  値に基づくチャネル選択マップを適用してもよい。その他の場合（すなわち、 $W < M'$ ）、 $W$  値に基づくチャネル選択マップを適用してもよい。好ましくは、本方式は、 $M'$  値が 1 又は 2 の場合に適用されてもよい。また、 $M' - 1 = 0$  になる場合、これに対応する  $A/N$  は（0 ビットに割り当てられ）構成しなくてもよい。

#### 【0332】

図 18 は、本発明の実施例に適用し得る基地局及び端末を例示する図である。リレーを含むシステムでは、基地局又は端末をリレーに置き替えてもよい。

10

#### 【0333】

図 18 を参照すると、無線通信システムは、基地局（BS）110 及び端末（UE）120 を含む。基地局 110 は、プロセッサ 112、メモリ 114 及び無線周波（RF）ユニット 116 を含む。プロセッサ 112 は、本発明で提案した手順及び/又は方法を実現するように構成されてもよい。メモリ 114 は、プロセッサ 112 に接続し、プロセッサ 112 の動作と関連した種々の情報を記憶する。RF ユニット 116 は、プロセッサ 112 に接続し、無線信号を送信及び/又は受信する。端末 120 は、プロセッサ 122、メモリ 124 及び RF ユニット 126 を含む。プロセッサ 122 は、本発明で提案した手順及び/又は方法を実現するように構成されてもよい。メモリ 124 は、プロセッサ 122 に接続し、プロセッサ 122 の動作と関連した種々の情報を記憶する。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/又は受信する。基地局 110 及び/又は端末 120 は、単一アンテナ又は複数アンテナを有する。

20

#### 【0334】

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。各構成要素又は特徴は、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。各構成要素又は特徴は、他の構成要素又は特徴と結合しない形態で実施してもよいし、一部の構成要素及び/又は特徴を結合して本発明の実施例を構成してもよい。本発明の実施例で説明される動作の順序は変更してもよい。ある実施例の一部構成又は特徴は、別の実施例に含まれてもよいし、別の実施例の対応する構成又は特徴に置き換えてもよい。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、出願後の補正によって新しい請求項として含めたりしてもよいことは明らかである。

30

#### 【0335】

本文書で、本発明の実施例は主に、端末と基地局との間のデータ送受信関係を中心に説明されている。本文書で基地局によって行われるとした特定動作は、場合によっては、その上位ノードによって行ってもよい。すなわち、基地局を含む複数のネットワークノード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種々の動作は、基地局又は基地局以外の別のネットワークノードによって実行されることは明らかである。基地局は、固定局、ノード B、強化ノード B（eNB）、アクセスポイントなどの用語に代えてもよい。また、端末は、ユーザ装置（UE）、移動機（MS）、移動加入者局（MSM）などの用語に代えてもよい。

40

#### 【0336】

本発明に係る実施例は、様々な手段、例えば、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア又はそれらの結合などによって実現してもよい。ハードウェアによる実現の場合、本発明の一実施例は、一つ又はそれ以上の特定用途集積回路（ASIC）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、デジタル信号処理デバイス（DSPD）、プログラム可能論理デバイス（PLD）、フィールドプログラム可能ゲートアレイ（FPGA）、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って実現してもよい。

50



【0337】

ファームウェア又はソフトウェアによる実現の場合、本発明の一実施例は、以上で説明された機能又は動作を行うモジュール、手順、関数などの形態としてもよい。ソフトウェアコードは、メモリユニットに記憶されて、プロセッサによって駆動されてもよい。メモリユニットは、プロセッサの内部又は外部に設けられて、既に公知の様々な手段によってプロセッサとデータを交換してもよい。

【0338】

本発明は、本発明の特徴から逸脱しない範囲で別の特定の形態に具体化し得るということは、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されてはならず、例示的なものとして考慮されなければならない。本発明の範囲は、添付の請求項の合理的な解釈によって決定すべきであり、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。

10

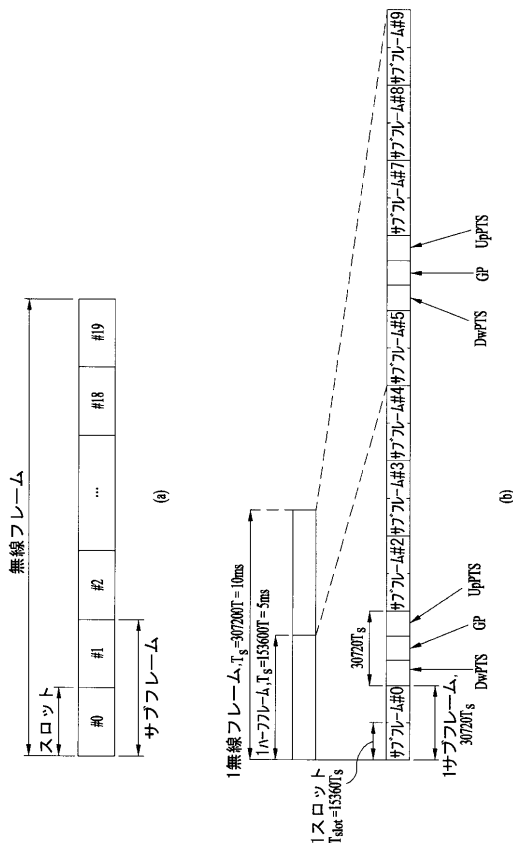
【産業上の利用可能性】

【0339】

本発明は、端末、リレー、基地局のような無線通信装置に利用可能である。

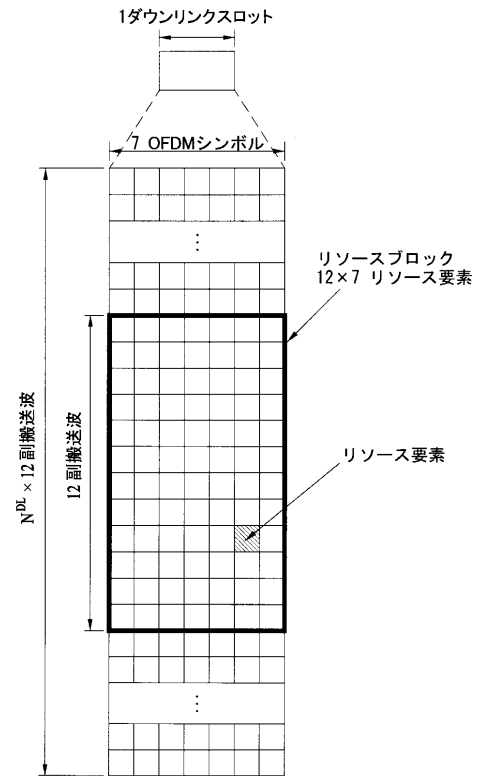
【図1】

図1



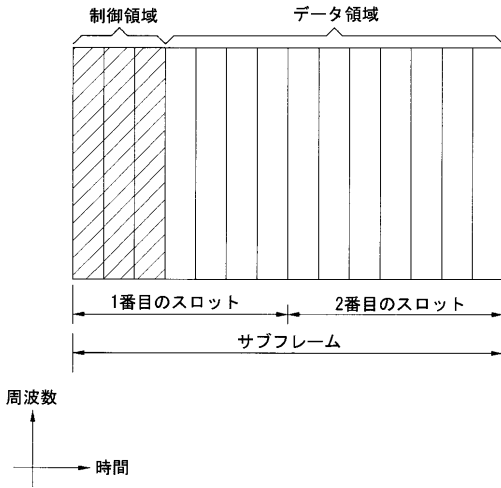
【図2】

図2



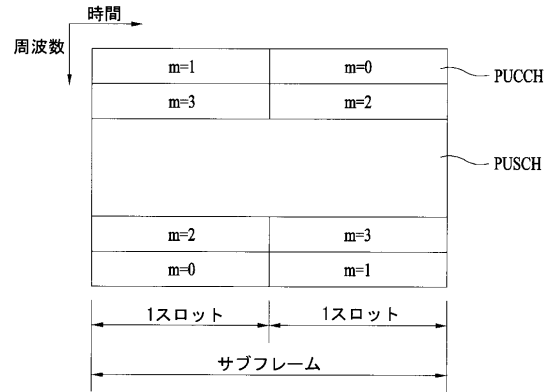
【 図 3 】

図3



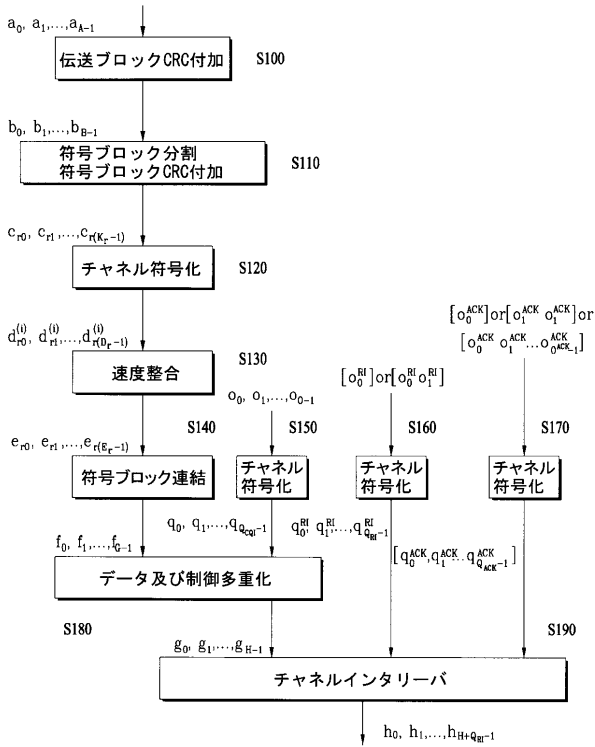
【 図 4 】

図4



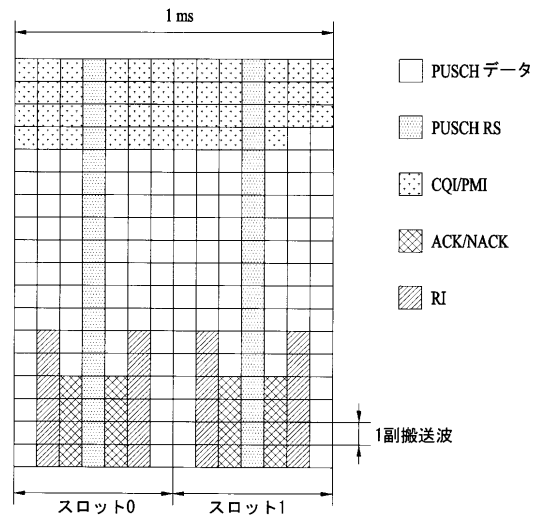
【 図 5 】

図5



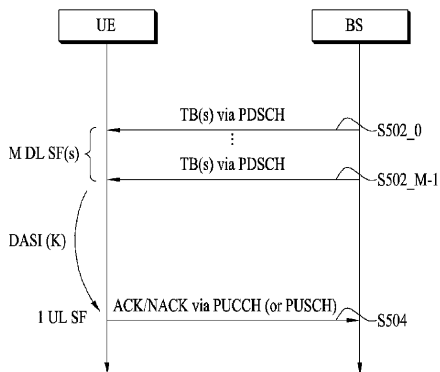
【 図 6 】

図6



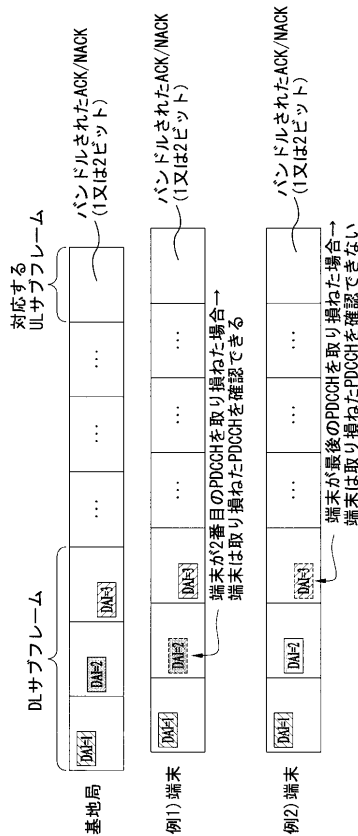
【 図 7 】

[Fig. 7]



【 図 8 】

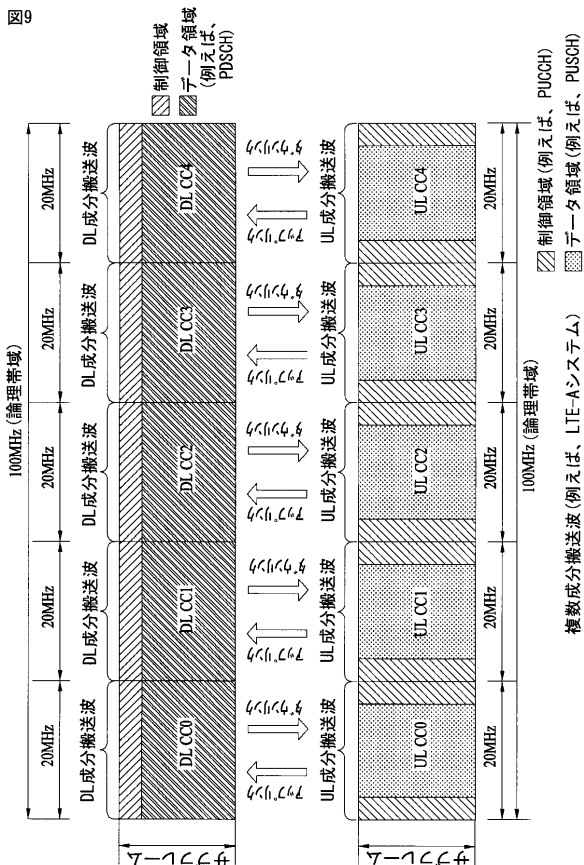
図8



\* ACK/NACKがPUSCH上で送信される場合、端末は、DAI (DL-DAI) とUL許可PDCCH上のDAL (UL-DAI) とを比較してPDCCHを取り損ねたことが分かる

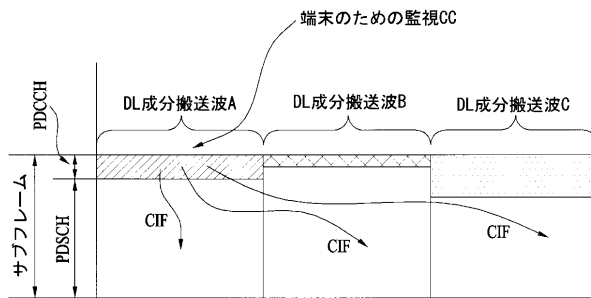
【 図 9 】

図9



【 図 10 】

図10



【 図 1 1 】

図11



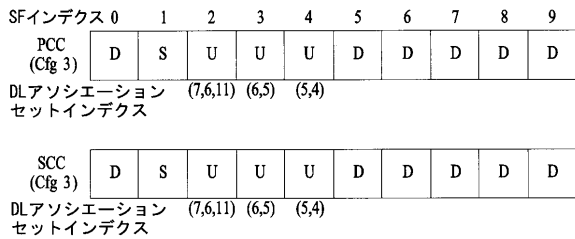
【 図 1 2 】

図12



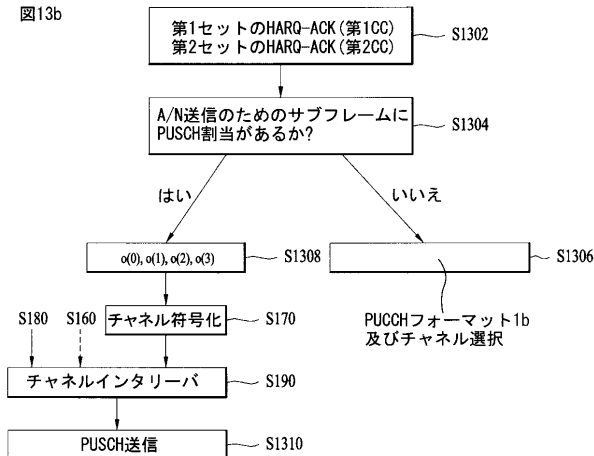
【 図 1 3 a 】

図13a



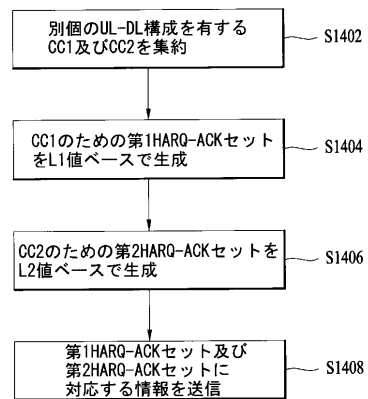
【 図 1 3 b 】

図13b



【 図 1 4 】

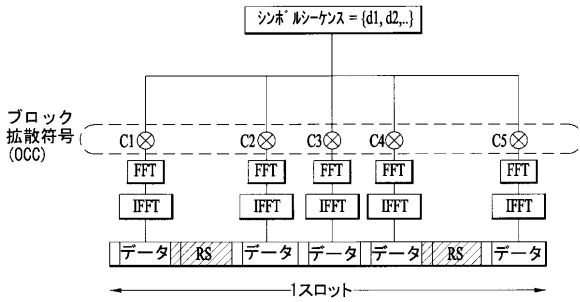
図14



\*第1条件に該当：  
 $L1 = \min(M1, W), L2 = \min(M2, W)$   
 \*第2条件に該当：  
 $L1 = L2 = W$

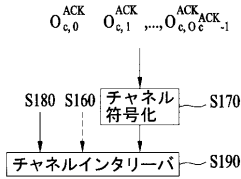
【 図 1 5 】

図15



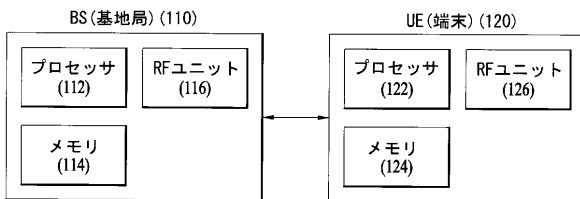
【 図 1 6 】

図16



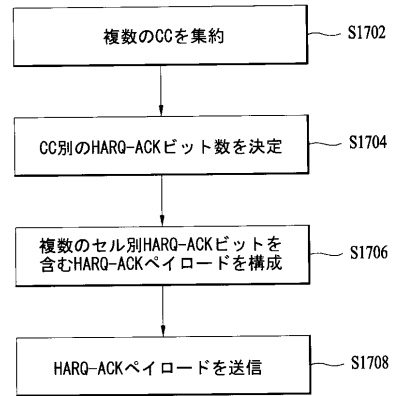
【 図 1 8 】

図18



【 図 1 7 】

図17



\* 第1条件に該当するとき :

CC別のHARQ-ACKビット数は $\min(W, M_c)$ を用いて決定

\* 第2条件に該当するとき :


CC別のHARQ-ACKビット数は $\min(W + 4 \lceil (U_{\max} - W / 4) \rceil, M_c)$ を用いて決定

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2012/007678**



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <b>H04L 1/18(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i</b> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L 1/18; H04L 27/26; H04L 1/06; H04L 1/16; H04L 12/24; H04L 12/28; H04W 40/00; H04B 7/14  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: TDD, carrier aggregation, HARQ, ACK, bit, number, subframe, PUSCH, UL-DL configuration, timing		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US20090225700 A1 (ZUKANG SHEN et al.) 10 September 2009 See abstract, claim 2, paragraphs [0046]-[0047] and figure 11	1-12
A	IEEE LI ZHANG et al., "HARQ Feedback for Carrier Aggregation in LTE-A TDD", Communications (ICC), 2011 IEEE International Conference, 05-09 June 2011 See abstract, pages 3-4 and table 2	1-12
A	KR1020070048432 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09 May 2007 See abstract, claim 6, page 17 and figure 9	1-12
A	KR1020090065103 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 22 June 2009 See abstract, claim 1, paragraphs <35>-<36> and figure 4b	1-12
A	WO2011054206 A1 (ZTE CORP.) 12 May 2011 See abstract	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>28 FEBRUARY 2013 (28.02.2013)</b>		Date of mailing of the international search report <b>28 FEBRUARY 2013 (28.02.2013)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2012/007678**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2009-0225700 A1	10.09.2009	US 8335165 B2	18.12.2012
KR 10-2007-0048432 A	09.05.2007	US 2007-0124642 A1 US 7987409 B2	31.05.2007 26.07.2011
KR 10-2009-0065103 A	22.06.2009	US 2009-0154410 A1 US 8134948 B2	18.06.2009 13.03.2012
WO 2011-054206 A1	12.05.2011	CN 101699781 A EP 2479917 A1	28.04.2010 25.07.2012

국제조사보고서		국제출원번호 <b>PCT/KR2012/007678</b>
<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b>		
<b>H04L 1/18(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b>		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 1/18; H04L 27/26; H04L 1/06; H04L 1/16; H04L 12/24; H04L 12/28; H04W 40/00; H04B 7/14		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국특실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본특실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: TDD, carrier aggregation, HARQ, ACK, bit, number, subframe, PUSCH, UL-DL configuration, timing		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US20090225700 A1 (ZUKANG SHEN 외 2명) 2009.09.10 요약, 청구항 2항, 문단 [0046]-[0047] 및 도면 11 참조	1-12
A	IEEE LI ZHANG 외 2명, "HARQ Feedback for Carrier Aggregation in LTE-A TDD", Communications (ICC), 2011 IEEE International Conference, 2011.06.05-09 요약, 페이지 3-4 및 테이블 2 참조	1-12
A	KR1020070048432 A (삼성전자주식회사) 2007.05.09 요약, 청구항 6항, 페이지 17 및 도면 9 참조	1-12
A	KR1020090065103 A (한국전자통신연구원) 2009.06.22 요약, 청구항 1항, 문단 <35>-<36> 및 도면 4b 참조	1-12
A	WO2011054206 A1 (ZTE CORP.) 2011.05.12 요약 참조	1-12
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이슈를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2013년 02월 28일 (28.02.2013)		국제조사보고서 발송일 <b>2013년 02월 28일 (28.02.2013)</b>
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (문산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 김현진 전화번호 82-42-481-5645 



국제조사보고서  
대응특허에 관한 정보

국제출원번호  
**PCT/KR2012/007678**

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2009-0225700 A1	2009.09.10	US 8335165 B2	2012.12.18
KR 10-2007-0048432 A	2007.05.09	US 2007-0124642 A1 US 7987409 B2	2007.05.31 2011.07.26
KR 10-2009-0065103 A	2009.06.22	US 2009-0154410 A1 US 8134948 B2	2009.06.18 2012.03.13
WO 2011-054206 A1	2011.05.12	CN 101699781 A EP 2479917 A1	2010.04.28 2012.07.25

## フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/620,996  
 (32)優先日 平成24年4月6日(2012.4.6)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 61/658,424  
 (32)優先日 平成24年6月12日(2012.6.12)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 61/671,103  
 (32)優先日 平成24年7月13日(2012.7.13)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 61/678,592  
 (32)優先日 平成24年8月1日(2012.8.1)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 61/696,313  
 (32)優先日 平成24年9月4日(2012.9.4)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 10-2012-0106160  
 (32)優先日 平成24年9月24日(2012.9.24)  
 (33)優先権主張国 韓国(KR)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

- (72)発明者 ヤン スクチュエル  
 大韓民国, キョンギ - ド 4 3 1 - 0 8 0 , アニョン - シ , トンアン - ク , ホゲ 1 (イル) - ド  
 ン # 5 3 3 , 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, キョンギ - ド 4 3 1 - 0 8 0 , アニョン - シ , トンアン - ク , ホゲ 1 (イル) - ド  
 ン # 5 3 3 , 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, キョンギ - ド 4 3 1 - 0 8 0 , アニョン - シ , トンアン - ク , ホゲ 1 (イル) - ド  
 ン # 5 3 3 , エルジー インスティテュート

Fターム(参考) 5K014 DA02 FA03 HA10

5K067 AA11 BB04 DD24 DD43 EE02 EE10 JJ02 JJ11