

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6497706号
(P6497706)

(45) 発行日 平成31年4月10日(2019.4.10)

(24) 登録日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.

F 1

H04W 72/04 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)H04W 72/04 136
H04W 72/12 150

請求項の数 19 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-541834 (P2015-541834)
 (86) (22) 出願日 平成25年11月4日 (2013.11.4)
 (65) 公表番号 特表2016-504803 (P2016-504803A)
 (43) 公表日 平成28年2月12日 (2016.2.12)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/068315
 (87) 國際公開番号 WO2014/071304
 (87) 國際公開日 平成26年5月8日 (2014.5.8)
 審査請求日 平成28年11月4日 (2016.11.4)
 (31) 優先権主張番号 61/721,880
 (32) 優先日 平成24年11月2日 (2012.11.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 14/026,878
 (32) 優先日 平成25年9月13日 (2013.9.13)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390020248
 日本テキサス・インスツルメンツ合同会社
 東京都新宿区西新宿六丁目24番1号
 (73) 特許権者 507107291
 テキサス インスツルメンツ インコーポ
 レイテッド
 アメリカ合衆国 テキサス州 75265
 -5474 ダラス メイル ステイショ
 ン 3999 ピーオーボックス 655
 474
 (74) 上記1名の代理人 100098497
 弁理士 片寄 恒三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アップリンクHARQ-ACKリソースの効率的なアロケーション

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物理アップリンク制御チャネル(PUCCCH)リソースを選択する方法であって、
 拡張物理ダウンリンク制御チャネル(EPDCCCH)を基地局から受信される信号において第1のサブフレームで検出すること、

前記EPDCCCHに対してHARQ-ACKリソースインジケータオフセット(A_{R0})値を識別することと、

前記EPDCCCHに対応するハイブリッド自動再送要求-アクノリッジメント(HARQ-ACK)の送信のためにPUCCCHリソースを選択することであって、前記PUCCCHリソースが前記 A_{R0} 値に基づいて選択される、前記選択することと、
 を含み、

前記HARQ-ACKリソースインジケータオフセットがDCIペイロードにおける2ビットフィールドであり、前記2ビットフィールドが{-2, 0, 2, 4}と{-1, 0, 1, 2}と{0, 1, 2, 3}との範囲の少なくとも1つにおける A_{R0} 値に対応し、前記範囲が送信ダイバーシティに基づいて構成される、方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法であって、

第2のアンテナポートでの前記HARQ-ACKの送信のために第2のPUCCCHリソースを選択することを更に含む、方法。

【請求項3】

10

20

請求項 1 に記載の方法であって、
 前記 E P D C C H のダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットにおける H A R Q - A C K リソースオフセットフィールド値を検出することと、
 テーブルにおいて前記 H A R Q - A C K リソースオフセットフィールド値を検索することによって前記 E P D C C H に対する前記 _{A R Q} 値を識別することと、
 を更に含む、方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の方法であって、
 前記テーブルが、_{A R Q} 値に対して或る D C I フォーマットについて前記 H A R Q - A C K リソースオフセットフィールド値をマッピングする、方法。 10

【請求項 5】

請求項 1 に記載の方法であって、
 前記 _{A R Q} 値が、準静的に構成される P U C C H リソースのセットのうちの 1 つを示す、方法。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の方法であって、
 前記 E P D C C H の前記 D C I フォーマットにおける H A R Q - A C K リソースオフセットフィールドが、小さなオフセット又は大きなオフセットを示すために用いられる、方法。

【請求項 7】

ユーザ機器デバイスであって、
 基地局から受信される信号においてサブフレーム n で拡張物理ダウンリンク制御チャネル (E P D C C H) を検出するように構成される受信プロセッサ回路と、
 サブフレーム n + 4 での前記基地局に対するハイブリッド自動再送要求 - アクノリッジメント (H A R Q - A C K) の送信のために物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) リソースを選択するように構成される送信プロセッサ回路であって、前記 P U C C H リソースが H A R Q - A C K リソースオフセットに基づいて選択され、前記 H A R Q - A C K リソースオフセットが D C I ペイロードにおける 2 ビットフィールドであり、前記 H A R Q - A C K リソースオフセットが { - 2 , 0 , 2 , 4 } と { - 1 , 0 , 1 , 2 } と { 0 , 1 , 2 , 3 } との範囲の少なくとも 1 つにおける値を含み、前記範囲が送信ダイバーシチに基づいて構成される、前記送信プロセッサ回路と、 30

前記基地局に前記 P U C C H リソースを送信するように構成されるモデムと、
 を含む、ユーザ機器デバイス。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のユーザ機器デバイスであって、
 前記送信プロセッサ回路が、第 2 のアンテナポートでの前記 H A R Q - A C K の送信のために第 2 の P U C C H リソースを選択するように更に構成される、ユーザ機器デバイス。 40

【請求項 9】

請求項 7 に記載のユーザ機器デバイスであって、
 前記受信プロセッサ回路が、前記 E P D C C H のダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットにおける H A R Q - A C K リソースオフセットフィールド値を検出することによって前記 E P D C C H に対する前記 H A R Q - A C K リソースオフセットを識別するように更に構成され、

前記送信プロセッサ回路が、テーブルにおける前記 H A R Q - A C K リソースオフセットフィールド値を検索することによって前記 E P D C C H に対する前記 H A R Q - A C K リソースオフセットを識別するように更に構成される、ユーザ機器デバイス。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のユーザ機器デバイスであって、
 前記テーブルが、 H A R Q - A C K リソースオフセット値に対して或る D C I フォーマットについて前記 H A R Q - A C K リソースオフセットフィールド値をマッピングする、 50

ユーザ機器デバイス。

【請求項 1 1】

請求項7に記載のユーザ機器デバイスであって、

前記 2 ビット H A R Q - A C K リソースオフセット値が、準静的に構成される P U C C H リソースのセットのうちの 1 つを示す、ユーザ機器デバイス。

【請求項 1 2】

請求項9に記載のユーザ機器デバイスであって、

H A R Q - A C K フィードバック情報が、前記示された P U C C H リソース上に送信される、ユーザ機器デバイス。

【請求項 1 3】

物理アップリンク制御チャネル(P U C C H)リソースを選択する方法であって、

基地局から受信した信号内において第 1 のサブフレーム内に拡張物理ダウンリンク制御チャネル(E P D C C H)を検出することと、

前記 E P D C C H のための H A R Q - A C K リソースインジケータオフセット(_{A R O})値を識別することと、

前記 E P D C C H に対応するハイブリッド自動再送要求 - アクノリッジメント(H A R Q - A C K)の伝送のために P U C C H リソースを選択することであって、前記 P U C C H リソースが、前記 _{A R O} 値と高次層により構成される P U C C H リソースオフセットとに基づいて選択される、前記選択することと、

を含み、

前記 H A R Q - A C K リソースインジケータオフセットが D C I ペイロードにおける 2 ビットフィールドであり、前記 2 ビットフィールドが { - 2 , 0 , 2 , 4 } と { - 1 , 0 , 1 , 2 } と { 0 , 1 , 2 , 3 } との範囲の少なくとも 1 つにおける _{A R O} 値に対応し、前記範囲が送信ダイバーシチに基づいて構成される、方法。

【請求項 1 4】

請求項1 3に記載の方法であって、

前記 P U C C H リソースオフセットが p u c c h - R e s o u r c e S t a r t O f f s e t - r 1 1 により与えられる、方法。

【請求項 1 5】

請求項1 3に方法であって、

第 2 のアンテナポートでの前記 H A R Q - A C K の伝送のための第 2 の P U C C H リソースを選択することを更に含む、方法。

【請求項 1 6】

請求項1 3に記載の方法であって、

前記 E P D C C H のダウンリンク制御情報(D C I)フォーマットにおける H A R Q - A C K リソースオフセットフィールド値を検出することと、

テーブルにおいて前記 H A R Q - A C K リソースフィールド値を検索することにより前記 E P D C C H に対する前記 _{A R O} 値を識別することと、

を更に含む、方法。

【請求項 1 7】

請求項1 6に記載の方法であって、

前記テーブルが、_{A R O} 値に対する或る D C I フォーマットのために前記 H A R Q - A C K リソースオフセットフィールド値をマッピングする、方法。

【請求項 1 8】

請求項1 3に記載の方法であって、

前記 _{A R O} 値が、準静的に構成される P U C C H リソースの 1 セットの中の 1 つを示す、方法。

【請求項 1 9】

請求項1 6に記載の方法であって、

前記 E P D C C H の D C I フォーマットにおける H A R Q - A C K リソースオフセット

10

20

30

40

50

フィールドが小さなオフセット又は大きなオフセットを示すために使用される、方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

多層異種ネットワークに基本的なカバレッジを提供するマクロ基地局の同種ネットワークからロングタームエボリューション（LTE）システムが発展しつつある。多層異種ネットワークでは、マイクロ、ピコ、及びフェムト基地局並びにリレーノードなどの低電力ノードによってマクロ基地局がオーバーレイ及び補完され得る。LTEリリース8で用いられるオリジナルのシグナリング設計原理の一部は、これらの異種ネットワークで用いられる場合にもはや最適ではないことが観察されている。改善されたダウンリンク（DL）及びアップリンク（UL）マルチユーチャンネル多入力／多出力（MU-MIMO）、固有物理セルID又は共有物理セルIDの状況でのDL及びUL多地点協調送信（CoMP）、並びにキャリアアグリゲーション（CA）のための新たなキャリアタイプなどの、LTEリリース10及びリリース11における機能向上は、従来のDL制御チャネル容量に対して多大な負担になる。また、低電力ノードのセル範囲拡張領域内でユーザ機器（UE）が受けたマクロ基地局からの干渉により、DL制御信号の復号がうまくいかないことがある。したがって、LTEリリース11には拡張物理ダウンリンク制御チャネル（EPDCH）が含まれている。LTEリリース11において、EPDCHの目的の一部には、周波数ドメインセル間干渉制御をサポートする能力である制御チャネル容量の増大、制御チャネルリソースの空間的再利用の改善、及び制御チャネル上のビームフォーミングのサポートが含まれる。

【発明の概要】

【0002】

開示される実施形態により、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）リソースを選択するためのシステム及び方法が提供される。拡張物理ダウンリンク制御チャネル（EPDCH）が、基地局から受信される信号において第1のサブフレームで検出される。EPDCHに対してHARQ-ACKリソースインジケータオフセット（DARO）値が識別される。EPDCHに対応するハイブリッド自動再送要求-アクノリッジメント（HARQ-ACK）の送信のためにPUCCHリソースが選択される。PUCCHリソースは、DARO値に基づいて選択される。第2のアンテナポートでのHARQ-ACKの送信のために第2のPUCCHリソースが選択され得る。或いは、EPDCHにおけるDAROフィールドは、準静的に構成されるPUCCHリソースのセットのうちの1つを示し得る。

【0003】

HARQ-ACKリソースオフセットフィールド値が、EPDCHのダウンリンク制御情報（DCI）フォーマットにおいて検出され得る。EPDCHに対するDARO値は、DARO値に対して、或るDCIフォーマットについてのHARQ-ACKリソースオフセットフィールド値をマッピングするテーブル内のHARQ-ACKリソースオフセットフィールド値を検索することによって識別され得る。

【0004】

HARQ-ACKリソースオフセットフィールド値は、DCIペイロードにおける2ビットフィールドとし得る。例えば、この2ビットフィールドは、{0、-1、-2、2}の範囲のDARO値に対応し得る。EPDCHのDCIフォーマットにおけるHARQ-ACKリソースオフセットフィールドは、小さなオフセット又は大きなオフセットを示すために用いられ得る。

【0005】

一実施形態では、ユーザ機器デバイスが、拡張物理ダウンリンク制御チャネル（EPDCH）を基地局から受信される信号においてサブフレームnで検出するように構成される受信プロセッサ回路を含む。ユーザ機器デバイスはさらに、ハイブリッド自動再送要求-アクノリッジメント（HARQ-ACK）をサブフレームn+kで基地局に送信するた

10

20

30

40

50

めの物理アップリンク制御チャネル(P U C C H)リソースを選択するように構成される送信プロセッサ回路を含む。ここで、 $k = 4$ であり、P U C C Hリソースは、H A R Q - A C Kリソースオフセットに基づいて選択される。ユーザ機器デバイスはさらに、基地局にP U C C Hリソースを送信するように構成されるモードを含む。送信プロセッサ回路はさらに、第2のアンテナポートでのH A R Q - A C Kの送信のために第2のP U C C Hリソースを選択するように構成され得る。

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 6】

【図1】A R Oがない場合の2つのE P D C C Hセット間のP U C C Hリソース遮断を考慮に入れたE P D C C H遮断確率を示す。

10

【0 0 0 7】

【図2】 $\alpha = 1$ でA R Oが存在する場合のE P D C C H遮断確率を示す。

【0 0 0 8】

【図3】4個のU Eで構成される軽度に負荷されたシステムにおける遮断確率の比較を示すチャートである。

【0 0 0 9】

【図4】図3に示す軽度に負荷されたシステムについてのP U C C H使用の比較を示すチャートである。

【0 0 1 0】

【図5】14個のU Eで構成される重度に負荷されたシステムにおける遮断確率の比較を示すチャートである。

20

【0 0 1 1】

【図6】図5に示す重度に負荷されたシステムについてのP U C C H使用の比較を示すチャートである。

【0 0 1 2】

【図7】一実施形態に従ったワイヤレス通信ネットワークのブロック図である。

【0 0 1 3】

【図8】一実施形態に従ったe N B又はU Eとして用いられ得るシステムのハイレベルブロック図である。

【0 0 1 4】

30

【図9】一実施形態に従ったE P D C C HベースのP U C C Hリソースアロケーションを示す。

【0 0 1 5】

【図10】1つのP U C C Hリソースアロケーションブロック内の小さな α_{RQ} 値の使用を示すブロック図である。

【0 0 1 6】

【図11】1つのP U C C Hリソースアロケーションブロックから別のP U C C Hリソースアロケーションブロックに移動するために大きな α_{RQ} 値を用いることを示すブロック図である。

【0 0 1 7】

40

【図12】近隣のブロックを超えてU Eリソースアロケーションが移動される変更を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 8】

拡張物理ダウンリンク制御チャネル(E P D C C H)が、L T Eリリース11に導入される。物理アップリンク制御チャネル(P U C C H)上のハイブリッド自動再送要求 - アクノリッジメント(H A R Q - A C K)リソースは、物理ダウンリンク制御チャネル(P D C C H)又はE P D C C Hのいずれかによってスケジュールされる物理ダウンリンク共有チャネル(P D S C H)の送信に応答して決定される必要がある。

【0 0 1 9】

50

P D C C H では、動的 P U C C H リソースが下記の式によって与えられる。

【数 1】

$$n_{PUCCH}^{(1)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)} \quad \text{Eq. (1)}$$

ここで、

$$N_{PUCCH}^{(1)}$$

は、準静的 P U C C H 領域から動的 P U C C H 領域を画定する動的 P U C C H オフセットパラメータであり、セル全体に共通（セル固有）又は特定の U E 専用（U E 固有）のいずれかである。パラメータ n_{CCE} は、第 1 の又は最下位にインデックス付けされる制御チャネル要素を示し、これは、P D S C H 上の対応するダウンリンク共有チャネル（D L - S C H）データ送信をスケジュールする P D C C H に対して用いられる。

【0020】

E P D C C H では、E P D C C H 領域が U E に対して専用に構成されることが合意されている。U E が、ダウンリンク制御情報を受信するための U E 固有のサーチ空間を形成するように、最大 2 つの E P D C C H セットを備えて構成され得る。各セットは { 2、4、8 } 物理リソースブロック（P R B）対を含み得、各セットは多数の拡張制御チャネル要素（E C C E）で構成される。これらの E C C E は、E P D C C H セット毎にインデックス付けされる。E P D C C H 上でダウンリンク制御情報（D C I）メッセージを送信するために 1 つ又は複数の E C C E がまとめられる。この E P D C C H の定義に基づいて、動的 P U C C H リソースアロケーションが、E P D C C H セット毎に定義され、式（1）から下記の式に変形される。

【数 2】

$$n_{PUCCH}^{(1)} = f(n_{eCCE}) + N_{PUCCH-UE,k}^{(1)} + \Delta_{ARO} \quad \text{Eq. (2)}$$

$f(n_{eCCE})$ の項は、送信される E P D C C H を構築するために用いられる E P D C C H セット k における最下位にインデックス付けされる E C C E の関数である。

$$N_{PUCCH-UE,k}^{(1)}$$

の項は、E P D C C H セット k についての準静的に構成される専用の P U C C H リソース開始オフセットである。 Δ_{ARO} は、動的にシグナリングされる H A R Q - A C K リソースインジケータオフセットであり、これは、P D C C H 及び E P D C C H セットからの P U C C H リソース間の衝突を解決するために用いられ得る。 Δ_{ARO} はまた、2 つの E P D C C H セットに関連付けられる P U C C H リソース間の衝突を解決するために用いられ得る。

【0021】

P D C C H 及び E P D C C H D L 割当てに対応する P U C C H 領域は、複数の非オーバーラップ P U C C H 領域にマッピングされ得る。この区画分けにより、P D C C H 及び E P D C C H D L 割当てから導出される P U C C H リソース間で起こりうる衝突が回避される。一方で、非オーバーラップ領域を生成することは、U L リソースを効率的に使用しないことになる。これは、それにより、物理アップリンク共有チャネル（P U S C H）上のアップリンク共有チャネル（U L - S C H）データ送信に利用可能なアップリンク周波数リソースが制限されるからである。

【0022】

したがって、P D C C H 及び E P D C C H から導出される P U C C H 領域間で或る程度オーバーラップさせ、動的にシグナリングされる H A R Q - A C K リソースインジケータオフセット（ Δ_{ARO} ）を用いて潜在的な P U C C H リソースの衝突を解決することがより効率的である。2 ビット A R O フィールドが値 [- , 0 , , 2] を用いて定義される。ここで、 は単位オフセット値である。本発明の一実施形態では、本明細書で記載される A R O は、P D S C H 上での D L 割当てをスケジュールする D C I フォーマットに

10

20

50

おける新たなフィールドにおいて伝達される。UEが値「0」を受信する場合、それは、式(2)のPUCCHリソースを決定する際にオフセットが与えられないことを示す。したがって、LTE Evolved Node B(eNB)は、PUCCH領域がPDCCH及びEPDCCHセットの間でオーバーラップするときPUCCHリソース間の衝突を回避するために用い得る3つの可能なオフセットを有する。また、 $\Delta = 2$ の単位オフセットを用いることによって、PUCCH送信ダイバーシチの場合に、2つの連続するリソースが確保され得ることが保証される。

【0023】

AROの必要性を示すために、AROがない場合の2つのEPDCCHセット間のPUCCHリソースの遮断を考慮に入れたEPDCCH遮断確率を図1に図示する。図1における異なる曲線は、2つのEPDCCHセットに関連付けられるPUCCH領域の異なるレベルのオーバーラップを示す。図2は、 $\Delta = 1$ でAROが存在する場合のEPDCCH遮断確率を図示する。図1と図2を比較すると、遮断確率10%では、AROなしで8個のUE(というよりは8つのDCIアロケーション)がスケジュールされ得、AROがある場合少なくとも12個のUEがスケジュールされ得ることがわかる。これにより、EPDCCH上で制御チャネル容量が50%増加する。

【0024】

AROにより全体的な遮断確率は減少するが、AROはいくらかの制限ももたらす。例えば、UEがキャリアアグリゲーションにおいて2次サービングセル(SCell)でPDSCHを受信するように構成される場合、UEは、チャネル選択付きPUCCHフォーマット1b又はPUCCHフォーマット3を用いてHARQ-ACKフィードバックを送信するようにも構成される。いずれのPUCCHフォーマットの場合でも、SCellのPDSCH上の検出されるデータ送信に対応するPUCCHリソースは、PDSCHをスケジュールするDCIの送信電力制御(TPC)フィールドにおいて伝達されるHARQ-ACKリソースインジケータ(ARI)値によって示される。そのため、EPDCCHがSCellのPDSCHをスケジュールする場合、DCIフォーマットには別個のAROフィールドが必要とされない。したがって、本発明の実施形態は、AROフィールドについて下記のオプションを含む：すなわち、(1)DCIフォーマットにおいてAROフィールドが構成されない、(2)DCIフォーマットにおいてAROフィールドが冗長情報とともに構成される、又は(3)SCellでPDSCHをスケジュールするEPDCCH上でDCIが送信される際に確保されるAROフィールドを指定する、である。

【0025】

すべてのDCIフォーマットに対する明示的AROフィールド

一実施形態では、EPDCCH上で送信されるすべてのDCIフォーマットに対して、UL-MIMO送信をスケジュールするために用いられるDCIフォーマット4を除き、明示的AROフィールドが導入される。

【0026】

1次セルでEPDCCH上又はダウンリンクセミパーシステントスケジューリング(СПС)リリースを示すEPDCCH上のDL割当ての検出によって示されるPDSCH送信をUEが受信すると、UEはDCIペイロードにおける明示的な2ビットAROフィールドを用いてEPDCCHを復号する。AROフィールド値は、{-2, 0, 2, 4}の範囲のリソースオフセット(Δ_{ARO})を示す。本発明の他の実施形態において、この範囲は{-1, 0, 1, 3}又は{-2, -1, 0, 2}とし得、ここで教示される主な考え方は、PUCCHリソース衝突を解決するために小さなオフセット値が定義されるということである。表1及び表2は、DCIフォーマットにおけるAROフィールドにおける値についての代替 Δ_{ARO} マッピングを例示する。

10

20

30

40

【表 1】

ARO Field Value AROフィールド値	Δ_{ARO}
0	0
1	2
2	-1
3	-2

10

Table 1

【表 2】

ARO Field Value AROフィールド値	Δ_{ARO}
0	0
1	-1
2	-2
3	2

20

Table 2

或いは、リソースオフセット範囲は、UEがPUCCHフォーマット1a/1bについての送信ダイバーシティに対して構成されるか否かに基づいて構成され得る。2つのアンテナポートでPUCCHフォーマット1a/1bを送信するようにUEが構成されるとき、AROフィールドは、{-2, 0, 2, 4}の範囲のオフセットを示す。1つのアンテナポートでPUCCHフォーマット1a/1bを送信するようにUEが構成されるとき、AROフィールドは、{-1, 0, 1, 2}の範囲又は{0, 1, 2, 3}の範囲のオフセットを示す。

【0027】

30

AROフィールドは、下記の条件下で確保され得る：

PUCCHフォーマット3に対して構成される時分割二重(TDD)UEであって、EPDCCHがDCIメッセージにおいて1より大きいダウンリンク割当てインデックス(DAI)の値とともに検出される、又は、

構成されたSCellでPDSCHをスケジュールするEPDCCHが検出され、UEがPUCCHフォーマット3又はチャネル選択付きPUCCHフォーマット1bのいずれかに対して構成される場合、FDD及びTDDキャリアアグリゲーションの両方、である。

【0028】

準静的に構成されるリソース

40

別の実施形態において、UEがPUCCHフォーマット3に対して構成されるとき、又は、UEがチャネル選択付きPUCCHフォーマット1bを用いるキャリアアグリゲーションに対して構成されるとき、明示的なAROフィールドが、準静的に構成されるリソース、例えば、4つの準静的に構成されるリソースのセットのうちの1つなど、を示すために用いられ得る。

【0029】

LTEリリース10では、SCellでPDSCHをスケジュールするPDCCHをUEが検出するとき、DCIフォーマットのTPCフィールドがARI値として再解釈され得る。また、単一セル動作用に構成されるTDD UEがPUCCHフォーマット3に対して構成されるとき、ダウンリンク割当てインデックス(DAI)値が1より大きい場合

50

、 P D S C H をスケジュールする D C I フォーマットの T P C フィールドが A R I を示すために用いられ得る。この実施形態では、 T P C フィールドが、 A R I 値を示すのではなく、その元の機能である T P C コマンドを提供する機能に戻される。

【 0 0 3 0 】

したがって、1次セルで P D S C H をスケジュールする E P D C C H 又は1次セルで S P S リリースを示す E P D C C H に対して D A I 値が 1 より大きいとき、 T P C フィールドは、送信電力制御コマンドを示し、 H A R Q - A C K リソースオフセット (A R O) フィールドは、最大 4 つの準静的に構成される P U C C H フォーマット 3 リソースのセットのうちの 1 つを示す。

【 0 0 3 1 】

10

1 次セルで送信され、2次セルで P D S C H をスケジュールする E P D C C H では、 E P D C C H の T P C フィールドは、最大 4 つの準静的に構成される P U C C H フォーマット 3 リソースのセットのうちの 1 つを示し得る。この E P D C C H の A R O フィールドは、ゼロに設定され得るか、又は、確保され得る（すなわち、値が定義されない）。

【 0 0 3 2 】

一代替形態では、 E P D C C H の T P C フィールド及び A R O フィールドはいずれも、最大 4 つの準静的に構成される P U C C H フォーマット 3 リソースのセットのうちの、同じ P U C C H フォーマット 3 リソースを示し得る。別の代替形態において、 T P C フィールドが T P C コマンドを示し得、 A R O フィールドが最大 4 つの準静的に構成される P U C C H フォーマット 3 リソースのセットのうちの 1 つの P U C C H フォーマット 3 リソースを示す。 U E が、同じサブフレームにおいて、1次セルで P D S C H をスケジュールする1次セルでの E P D C C H 、及び2次セルで P D S C H をスケジュールする1次セルでの別の E P D C C H を検出する場合、両方の E P D C C H で同じ T P C 値が送信される。

20

【 0 0 3 3 】

さらなる代替形態において、 T P C フィールド及び A R O フィールドはいずれも、 P U C C H フォーマット 3 リソースを選択するための同じ A R I 値を示し得る。

【 0 0 3 4 】

1 次セルのみ

さらなる実施形態において、明示的な A R O フィールドが、1次セルで E P D C C H において搬送される D C I フォーマットにのみ挿入される。 U E は、 A R O フィールドの存在を仮定して、1次セルの E P D C C H を復号する。2次セルの E P D C C H では、明示的な A R O フィールドはない。

30

【 0 0 3 5 】

T D D のための P U C C H リソースアロケーション

検出される E P D C C H に対応する T D D 動的 P U C C H リソースアロケーションは、1つの重要な例外を除いて F D D に類似している。 T D D では、 U E は、複数の D L サブフレームにおいて受信される P D S C H に対応する U L サブフレームにおいて H A R Q - A C K フィードバックを送る必要があり得る。 E P D C C H セット k に対する準静的なリソースオフセットに加えて、長さ M の H A R Q - A C K バンドルウィンドウの各 D L サブフレームに対して P U C C H リソースが確保されなければならない。 H A R Q - A C K バンドルウィンドウは、 D L アソシエーションセットとしても知られている。 D L アソシエーションセットの長さ M は、 T D D U L / D L 構成及び U L サブフレームに依存する。

40

【 0 0 3 6 】

E P D C C H スケジューリングのための P U C C H リソース領域は、長さ M の H A R Q - A C K D L アソシエーションセットの各サブフレームに対して順次アロケートされる。特に、 i 番目の D L サブフレームでは、 P U C C H 領域は、すべての先行するサブフレーム 0 、 . . . 、 i - 1 における E C C E の総数だけオフセットされる。サブフレーム n - k m についての E P D C C H セット q において N e c c e , q , m 個の E C C E がある場合、等しい数の N e c c e , q , m 個の P U C C H リソースが、サブフレーム n - k m において送信される P D S C H に対して U L サブフレーム n において確保される。

50

【0037】

アンテナポート p_0 に対するサブフレーム $n - k_m$ に対応する動的 PUCCH リソースアロケーションは、下記により与えられる。

【数3】

$$n_{PUCCH,m}^{(1,\tilde{p}_0)} = f(n_{eCCE,q,m}) + N_{PUCCH-UE,q}^{(1)} + \sum_{i=0}^{m-1} N_{eCCE,q,i} + \Delta_{ARO} \quad 0 \leq m \leq M-1 \quad \text{Eq. (3)}$$

ここで、

$$f(n_{eCCE,q,m}) = \begin{cases} \lfloor n_{eCCE,q,m} / N_{eCCE,q}^{\text{RB}} \rfloor * N_{eCCE,q}^{\text{RB}} + k_{p_0} & \text{局所 EPDCCH} \\ n_{eCCE,q,m} & \text{分散 EPDCCH} \end{cases}$$

10

であり、

$$N_{eCCE,q}^{\text{RB}}$$

は、EPDCCH セット q についてのリソースブロックにおける E C C E の数である。

【0038】

20

式(3)から、EPDCCH ベースの動的 PUCCH リソースアロケーションでの PUCCH オーバーヘッドがかなり大きくなり得ることが観察され得る。そのため、PUCCH リソースアロケーションを圧縮して PUSCH 送信容量を改善する方法を設計することが望ましい。したがって、この場合の HARQ - ACK リソースオフセットインジケータは、下記 2 つの目的に用いられ得る。

(1) EPDCCH セット間、及び / 又は EPDCCH と PDCCH (FDD に類似) との間の、PUCCH リソース衝突を避けるために用いられる。

(2) HARQ - ACK バンドルウィンドウにおける各 DL サブフレームに対して確保される PUCCH 領域間の PUCCH リソース圧縮のために用いられる。

【0039】

30

何らかのリソース圧縮を組み込むことにより、FDD と比較して、リソース衝突に利用可能な自由度が低減される。どのサブフレームでも非常に多くの UE がスケジュールされるフルに負荷されるシステムでは、DL サブフレーム当たりの各 PUCCH 領域が PUCCH 送信に必要とされるので、リソース圧縮は必要とされないことがある。このような状況では、TDD 及び FDD に対して同じ衝突回避能力を規定することが望ましい。

【0040】

PUCCH リソース圧縮及び衝突回避方法

3 ビット A R O フィールド

一実施形態では、ARO フィールドサイズは、衝突回避及び PUCCH リソース圧縮両方をサポートするために 3 ビットに設定され得る。表 3 は、上記式 3 の PUCCH リソースに対して、DCI フォーマットにおける ARO フィールド値をマッピングする例を示す。

40

【表3】

DCI フォーマットにおける ARO 値	Δ_{ARO} (Option 1) (オプション1)	Δ_{ARO} (Option 2) (オプション2)
0	0	0
1	2	2
2	-1	-1
3	-2	-2
4	$-N_{ECCE,q,i-1}$	$-N_{ECCE,q,i-1}$
5	$-N_{ECCE,q,i-1} + 2$	$-(N_{ECCE,q,i-1} + N_{ECCE,q,i-2})$
6	$-N_{ECCE,q,i-1} - 1$	$-(N_{ECCE,q,i-1} + N_{ECCE,q,i-2} + N_{ECCE,i-3,j})$
7	$-N_{ECCE,q,i-1} - 2$	Reserved 確保される

Table 3

【0041】

表3のオプション1では、最後の4つのエントリが、i番目のDLサブフレームについてのPUCCHリソースを、EPDCCHセットqのサブフレームi-1におけるECEの数だけオフセットする。これらのエントリは、FDDと同様に、{-2, 0, 1, 2}の値だけさらにオフセットすることによってリソース衝突回避能力を保持する。この手法により、ほぼ1つのDLサブフレーム分のリソース圧縮が可能となる。例えば、DLアソシエーションセットの長さがULサブフレームn=2及びn=7のいずれでもM=4であるTDD UL/DL構成2では、DLアソシエーションセットの4番目のDLサブフレームについて暗示的リソースアロケーションを節約することが可能である。リソース圧縮と衝突回避の組み合わせで構成される、ARO値の異なるマッピングが他の実施形態でも用いられ得る。

【0042】

表3のオプション2では、最後の4つのエントリが、リソースアロケーションを、1つ又は複数の前のDLサブフレームにおけるセットqにアロケートされるECEの数だけオフセットする。

【0043】

PUCCHリソース衝突回避及びリソース圧縮のトレードオフ

TDD PUCCHリソース圧縮は、AROフィールドサイズがFDDに対して変化しない場合、リソース衝突回避能力を低減する。このことが、いずれの二重モードについてもDCIフォーマットにおいて同じAROフィールドサイズを保つために許容され得るとなされる場合、下記の値のセットが様々なオプションにおいて用いられ得る。

【0044】

オプション1

DLアソシエーションセットのi番目のサブフレームでは、ARO値のセットは、

$$\Delta_{ARO} \in \{0, 2, -N_{ECCE,q,i-1} - 1, -N_{ECCE,q,i-1} - 2\} \quad i > 0$$

として与えられる。

サブフレームi=0では、このセットはFDDについての同じもの、すなわち{-2, -1, -2}、に戻り、i>1では、1DLサブフレームのリソース圧縮が可能である。

【0045】

10

20

30

40

50

オプション 2

HARQ-ACK バンドルウィンドウの i 番目のサブフレームでは、ARO 値のセットは、

$$\Delta_{ARO} \in \{0, 2, -N_{ECCE,i-1,j} + 1, -N_{ECCE,i-1,j} + 2\} \quad i > 0$$

として与えられる。サブフレーム $i = 0$ では、このセットは FDD についての同じもの、すなわち $\{0, 2, -1, -2\}$ 、に戻り、 $i > 1$ では、1DL サブフレームのリソース圧縮が可能である。

【0046】

オプション 1 及びオプション 2 は類似しているが、最後の 2 つのオフセット値がわずかに異なる。 10

【0047】

オプション 3

代替として、ARO セットは、

$$\Delta_{ARO} \in \{0, 2, -1, -N_{ECCE,q,0}\} \quad i = 1$$

$$\Delta_{ARO} \in \{0, 2, -N_{ECCE,q,0}, -(N_{ECC,q,0} + N_{ECCE,q,1})\} \quad i = 2$$

$$\Delta_{ARO} \in \{0, -N_{ECC,q,0}, -(N_{ECC,q,0} + N_{ECCE,q,1}), -(N_{ECC,q,0} + N_{ECCE,q,1} + N_{ECCE,q,2})\} \quad i > 2$$

と定義され得る。 20

【0048】

本発明によって教示される主たる考え方は、小さなオフセット及び大きなオフセットのいずれも ARO フィールドに対して設計され得るので、他の代替オプションも排除されない。小さなオフセットは、2つのEPDCCH セットにおける割当て間、又は、EPDCCH セットと PDCCH ベースのリソースのアロケーションの間の PUCCH リソース衝突を解決するために用いられる。一方、大きなオフセットは、1つの確保されたブロックから別の確保されたブロックに移ることによって PUCCH リソースを圧縮するために用いられる。 30

【0049】

図 3 は、2つのEPDCCH セット、TDD UL / DL 構成 #2、及び、4 個のUE で構成される軽度に負荷されたシステムの場合の遮断確率の比較を図示するチャートである。 30

【0050】

図 4 は、図 3 に示す軽度に負荷されたシステムについての PUCCH 使用の比較を図示するチャートである。

【0051】

図 5 は、2つのEPDCCH セット、TDD UL / DL 構成 #2、及び、14 個のUE で構成される重度に負荷されたシステムの場合の遮断確率の比較を図示するチャートである。 40

【0052】

図 6 は、図 5 に示す重度に負荷されたシステムについての PUCCH 使用の比較を図示するチャートである。

【0053】

図 3 ~ 図 6 は、上述したようなオプション 1、2、及び 3 を比較するものである。これらの比較において、ARO なしの場合の結果、及び $\{0, 2, -1, -2\}$ の FDD ARO セットを用いた結果が基準として含まれている。

【0054】

図 3 及び図 5 は、すべてのUE がバンドルウィンドウの各サブフレームにおいてスケジュールされると仮定して、各スケジュールされた DL サブフレームの遮断確率を示す。図 50

4 及び図 6 は、スケジュールされた D L サブフレームのそれぞれに対応する各 P U C C H サブ領域の P U C C H 使用を示す。図 3 ~ 図 6 に示す比較結果は、下記のよう 10 に要約し得る。

【 0 0 5 5 】

軽度に負荷されたシステムでは、すべての A R O オプション (F D D A R O セットを含む) が、 A R O なしの場合に対して遮断確率を低減するという所期の目標を達成する。したがって、リソース圧縮を衝突回避と組み合わせるためのすべての 3 つのオプションについて、 1 P U C C H サブ領域が節約され得る。一実施形態では、オプション 1 及びオプション 2 は、最良の P U C C H 使用を実現する。 E P D C C H セットにおける 16 個の E C C E の場合、これは、ほぼ 1 P R B になる (e N B が、 18 個のフォーマット 1 a / 1 b リソースを 1 つの P R B にアロケートすると仮定した場合) 。

【 0 0 5 6 】

重度に負荷されたシステムでは、第 1 サブ領域において P U C C H 使用が 100 % に近づくが、最後のサブ領域においては依然としてかなりの P U C C H 使用がある (すなわち、 F D D A R O セットを用いる場合と比較して P U C C H が節約されない) 。また、システムの観点から、フルに負荷されたシステムで P U C C H オーバーヘッドを最小化する際に際立った改善がある。より高いアグリゲーションレベルが送信される可能性が一層大きい場合、 F D D での P U C C H リソース使用が低いという主張があり得るが、 P U C C H P R B 当たりの詰め込み効率を増加させることは必ずしも望ましくない。これは、その結果、セル間干渉が大きくなるからである (これは、 P D C C H ベースの P U C C H リソースアロケーションにも当てはまる) 。

【 0 0 5 7 】

図 5 はまた、オプション 3 では、各 D L サブフレームに対し、衝突回避を犠牲にしてリソース圧縮のためにより多くの自由度が用いられるので、遮断確率が低いことを示している。対照的に、オプション 1 及びオプション 2 は、自由度を効率的に利用してリソース圧縮及び衝突回避の両方の能力を提供しているように見える。

【 0 0 5 8 】

P U C C H リソースアロケーションについての E P D C C H モニタリングセット

L T E リリース 11 の U E は、すべての可能な D L 及び特殊サブフレームのサブセットの E P D C C H をモニタリングするように構成され得る。 U E がサブフレームにおける E P D C C H をモニタリングするように構成されていない場合、 U E は、 S P S リリースを示す P D C C H を含む D L 割当て及び U L グラントについてレガシー P D C C H をモニタリングする。長さ $M > 1$ の同じ D L アソシエーションセットにおいて、いくつかのサブフレームにおける E P D C C H 及び他のサブフレームにおける P D C C H をモニタリングするように U E が構成され得ることが起こり得る。このような状況では、 P U C C H リソースアロケーションが規定される必要がある。

【 0 0 5 9 】

対応する E P D C C H の、又はサブフレーム $n - k_m$ におけるダウンリンク S P S リリースを示す E P D C C H の検出によって示される P D S C H 送信では、アンテナポート p_0 に対する P U C C H リソースは、

$$n_{PUCCH,m}^{(1,\tilde{p}_0)} = f(n_{eCCE,q,m}) + N_{PUCCH-UE,q}^{(1)} + \sum_{m' \in S^{(m)}} N_{eCCE,q,m'} + \Delta_{ARO} \quad 0 \leq m \leq M-1$$

であり、ここで、 $S^{(m)}$ は、 U E が E P D C C H をモニタリングするように構成される、 D L アソシエーションセット $\{ n - k_0, n - k_1, \dots, n - k_{m-1} \}$ における D L サブフレームのサブセットである。この T D D リソースアロケーションは、 D L アソシエーションセットのすべての M 個の D L サブフレームにおける E P D C C H をモニタリングするように U E が構成される場合、

$$\sum_{m=0}^{M-1} N_{eCCE,q,m}$$

となることを暗示している。PUCCHリソースは、セット q に対して確保されるものとする。最悪のケースは、DLサブフレームが9個でULサブフレームが1個のTDD UL-DL構成5の場合に起こる。

【0060】

図7はワイアレス通信ネットワーク700のブロック図であり、ワイアレス通信ネットワーク700は、ダウンリンクで直交周波数分割多重アクセス(OFDMA)を用い、アップリンクでシングルキャリア周波数分割多重アクセス(SC-FDMA)を用いるLTEネットワークとし得る。LTEでは、周波数トーン又は周波数ピンと称することがある複数の直交サブキャリアにシステム帯域を分割する。各サブキャリアは、データ、制御、又は基準信号で変調され得る。ワイアレスネットワーク700は、多数のエボルブドNo de B(enB)701及び他のネットワーク実体を含む。enB701は、ユーザ機器デバイス(UE)702、705と通信する。各enB701は、特定の地理エリア又は「セル」703に対して通信サービスを提供する。enB701は、例えば、マクロ基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、又はフェムト基地局とし得る。ネットワークコントローラ704が、enB701のセットと結合され得、これらのenB701に対して協調及び制御を提供する。

10

20

【0061】

UE702、705は、静止していても移動していてもよく、ワイアレスネットワーク700にわたって配置され得る。UE702、705は、端末、移動局、加入者ユニット、ステーションと呼ばれ得、例えば、移動電話、携帯情報端末(PDA)、ワイアレスモデム、ラップトップ又はノートブックコンピュータ、タブレットなどである。UE702が、UE702が位置するセル703に対してサービスを提供するenB701と通信する。

30

【0062】

UE702は、enB701のセル703同士が重なっている場合、2つ以上のenB701と通信し得る。一方のenB701が1次セル(PCell)となり、他方のenB701が2次サービスセル(SCell)となり得る。

【0063】

図8は、例えば、図7のenB701又はUE702とし得る、enB又はUEとして用いられ得るシステム800のハイレベルブロック図である。システム800は、インターフェース801から送信され得るデータを送信プロセッサ802で受信する。データは、例えば、PUSCHで送信され得るオーディオ又はビデオ情報或いは他のデータファイル情報を含み得る。送信プロセッサ802はまた、コントローラ803からPUCCH、PUSCH、又はSRSGで送信され得る制御又はHARQ-ACK情報を受信し得る。送信プロセッサ802は、データ記号、制御記号、及び基準記号を得るために、データ及び制御情報を処理する(例えば、復号及び記号マッピングする)。送信プロセッサ802はまた、データ記号及び/又は制御記号並びに基準記号に対して空間処理又はブリコーディングを行ない得る。送信プロセッサ802の出力はモデル804に提供される。モデル804は、送信プロセッサ802からの出力記号ストリームを処理して出力サンプルストリームを得る。出力サンプルストリームは、アンテナ805を介して送信される前に、アナログへ変換すること、増幅すること、及びアップコンバージョンすることによってさらに処理される。他の実施形態において、複数のアンテナ805での多入力多出力(MIMO)送信をサポートするために複数のモデル804が用いられ得る。

40

【0064】

また、信号は、他のデバイスからアンテナ805を介してシステム800において受信される。受信された信号は、復調のためモデル804に提供される。モデル804は、入

50

カサンプルを得るため、例えば、フィルタリングすること、増幅すること、ダウンコンバージョンすること、及び／又はデジタル化することによって信号を処理する。モデム 804 又は受信プロセッサ 806 は、受信された記号を得るため、入力サンプルをさらに処理し得る。次いで、受信プロセッサ 806 は、例えば、復調すること、デインターリーブすること、及び／又は復号することによって記号を処理する。次いで、受信プロセッサ 806 は、eNB 又はUE の使用のため、復号されたデータをインターフェース 801 に提供する。受信プロセッサはさらに、復号された制御情報をコントローラ 803 に提供する。

【0065】

コントローラ 803 は、例えば、タイミング及び電力レベルを調整することなどによって、eNB 又はUE におけるシステム 800 の動作を指示し得る。メモリ 807 が、コントローラ 803、送信プロセッサ 802、及び／又は受信プロセッサ 806 のためのデータ及びプログラムコードをストアし得る。スケジューラ 808 などの付加的な構成要素が、（例えば、eNB における）システム 800 による 1 つ又は複数の成分キャリアでのダウンリンク及び／又はアップリンクデータ送信をスケジュールし得る。

【0066】

図 9 は、一実施形態に従った EPDCCH ベースの PUCCH リソースアロケーションを図示する。eNodeB 901 が、ダウンリンクチャネルで UE 903 に送信する。例えば、eNodeB 901 は、M 個の EPDCCH 及び PDSCH を、サブフレーム $n - k_0$ で始まるサブフレーム $n - k_{M-1}$ までの M 個のダウンリンクサブフレーム 903-1 ~ 903-M で UE 902 に送信する。後続のアップリンクサブフレーム n において、UE 902 は、M 個のダウンリンクサブフレーム 903 について HARQ-ACK 904 を eNodeB 901 にフィードバックしなければならない。eNodeB 901 は、M 個のサブフレームについての PUCCH リソース 905 を確保する。FDD では、 $M = 1$ 及び $k_0 = 4$ である。TDD では、 $M > 1$ 及び $k_m = 4$ であり、UL サブフレーム及び表 4 に示すような TDD UL / DL 構成によって決まる値を取る。本明細書で開示される発明の実施形態は、PUCCH リソース圧縮のためのシステム及び方法を提供し、PUCCH リソース圧縮は、PDSCH が EPDCCH によってスケジュールされるとき PUCCH リソースを節約する。また、実施形態は、複数の UE 間、及び／又は複数の EPDCCH セット間の PUCCH リソース衝突を回避する。

【0067】

動的 HARQ-ACK リソースオフセット (A_{R0}) は、上述の式 3 に示すように UL サブフレーム 904 における PUCCH リソースを圧縮するために用いられる。

【0068】

図 10 は、1 つの PUCCH リソースアロケーションプロック内の小さな A_{R0} 値の使用を図示するブロック図である。FDD 及び TDD では、比較的小さな値の $A_{R0,1}$ 1001 を用い、UE は、PUCCH リソースアロケーションプロック 1004 内でリソース 1002 からリソース 1003 に移る。単一の PUCCH リソースアロケーションプロック内のこの移動は、異なる UE 間の衝突を回避するために用いられる。

10

20

30

【表4】

UL/DL Configuration UL/DL構成	Subframe n サブフレーム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	-

Table 4

【0069】

図11は、1つのPUCCHリソースアロケーションブロックから別のPUCCHリソースアロケーションブロックに移るために大きな_A_R_O値を用いることを図示するプロック図である。M=4のダウンリンクサブフレームのTDDでは、比較的大きな値の_A_R_O1101を用い、UEが、PUCCHリソースアロケーションブロック1103における1102からPUCCHリソースアロケーションブロック1105内の1104に移る。この移動により、PUCCHリソースアロケーションブロック1103が節約される。

【0070】

図12は、図11に示す実施形態の改変を図示するプロック図である。ここで、UEリソースアロケーションは、近隣のブロックを超えて移される。図12では、_A_R_O1201が、UEリソースアロケーションをブロック1203における1202からブロック1205における1204に移す。

【0071】

1つの構成されたサービングセルについてのFDD HARQ-ACK手順

サブフレームn-4における対応するEPDCCHの検出によって示されるPDSCH送信では、又は、サブフレームn-4におけるダウンリンクSPSリリースを示すEPDCCHでは、UEは、分布された送信に対してEPDCCH-PRBセットが構成される場合、

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = n_{\text{ECCE}, q} + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(\text{el})}$$

を用い、或いは、局所化された送信に対してEPDCCH-PRBセットが構成される場合、

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE}, q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q}} \right\rfloor \cdot N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q} + n' + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(\text{el})}$$

を用いる。

【0072】

これらの値はアンテナポートp₀に対するものであり、ここで、n_{ECCE, q}は、E

P D C C H - P R B セット q における対応する D C I 割当てを送信するために用いられる第 1 の E C C E の番号（すなわち、E P D C C H を構築するために用いられる最小 E C C E インデックス）である。 Δ_{ARO} の値は、下記表 5 に示されるように、対応する E P D C C H の D C I フォーマットにおける H A R Q - A C K リソースオフセットフィールドから決められる。表 5 は、 Δ_{ARO} 値に対して、D C I フォーマット 1 A / 1 B / 1 D / 1 / 2 A / 2 / 2 B / 2 C / 2 D における A C K / N A C K リソースオフセットフィールドをマッピングしたものである。E P D C C H - P R B セット q についての

$$N_{PUCCH,q}^{(el)}$$

は、p u c c h - R e s o u r c e S t a r t O f f s e t - r 1 1 と呼ばれる一層高位の層パラメータによって構成される。E P D C C H - P R B セット q についての

$$N_{RB}^{ECCE,q}$$

は、3 G P P T S 36.211 のセクション 6.8A.1 : 「E v o l v e d U n i v e r s a l T e r r e s t r i a l R a d i o A c c e s s (E - U T R A) ; P h y s i c a l c h a n n e l s a n d m o d u l a t i o n 」にて与えられる。 n' は、局所化された E P D C C H 送信に用いられるアンテナポートから決められ、3 G P P T S 36.211 のセクション 6.8A.5 に記載されている。

【0073】

2 アンテナポート送信では、アンテナポート p_1 についての P U C C H リソースは、分布された送信に対して E P D C C H - P R B セットが構成される場合、

$$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)} = n_{ECCE,q} + 1 + \Delta_{ARO} + N_{PUCCH,q}^{(el)}$$

で与えられ、或いは、局所化された送信に対して E P D C C H - P R B セットが構成される場合、

$$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor \cdot N_{RB}^{ECCE,q} + 1 + n' + \Delta_{ARO} + N_{PUCCH,q}^{(el)}$$

で与えられる。

【表 5】

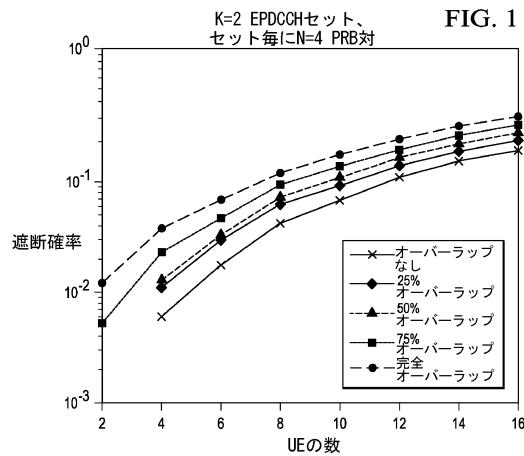
ACK/NACK Resource Offset Field in DCI Format 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D DCI フォーマット 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D におけるACK/NACK リソースオフセットフィールド	Δ_{ARO}
0	0
1	-1
2	-2
3	2

Table 5

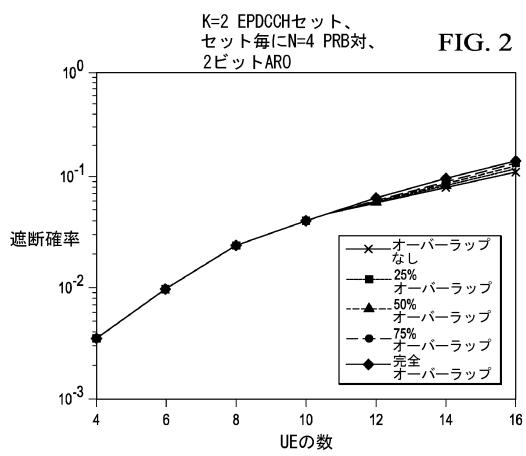
【0074】

本発明の特許請求の範囲内で、説明した実施形態に改変を加えることができ、また、多くの他の実施形態が可能であることが当業者には理解されよう。

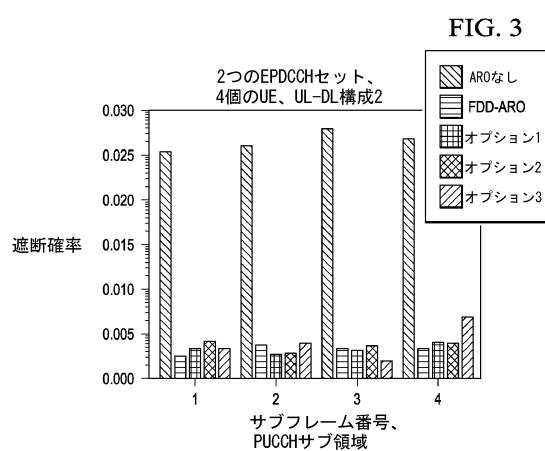
【図1】



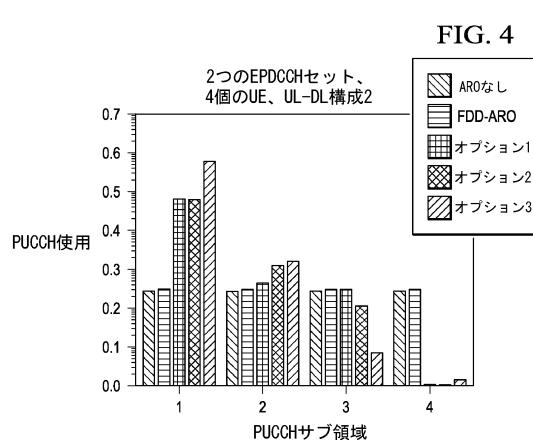
【図2】



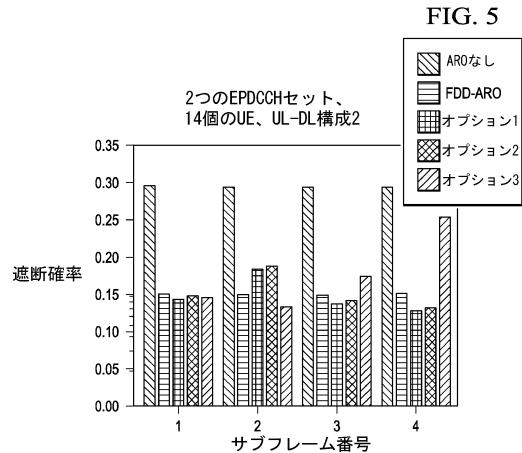
【図3】



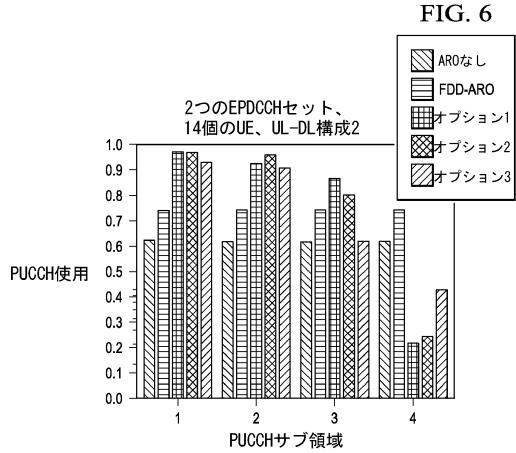
【図4】



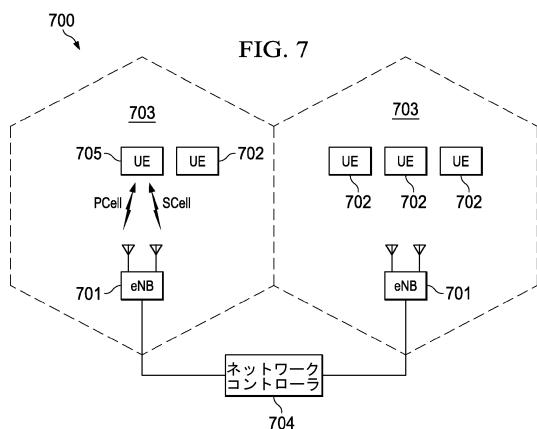
【図5】



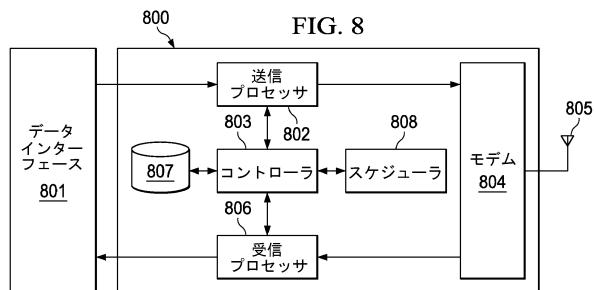
【図6】



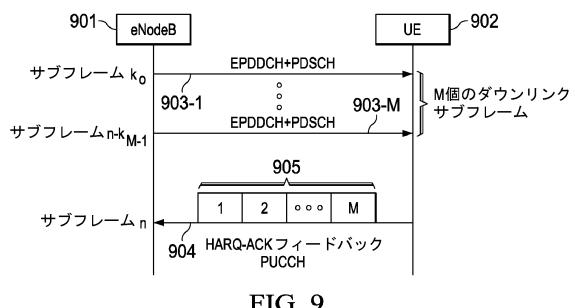
【図7】



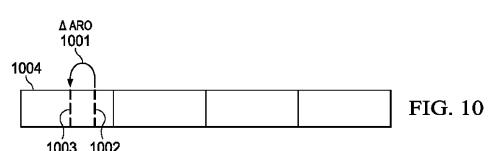
【図8】



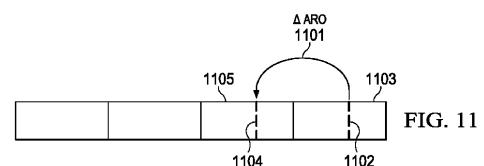
【図9】



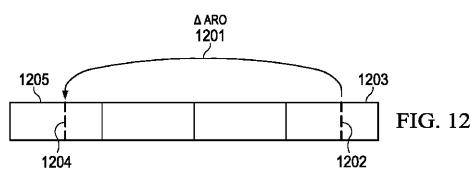
【図10】



【図11】



【図 1 2】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/755,675
(32)優先日 平成25年1月23日(2013.1.23)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/750,157
(32)優先日 平成25年1月8日(2013.1.8)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/767,012
(32)優先日 平成25年2月20日(2013.2.20)
(33)優先権主張国 米国(US)

前置審査

(72)発明者 アンソニー エデット エクペニヨン
アメリカ合衆国 77098 テキサス州 ヒューストン, エイピーティー 508, ウエス
トハイマー ロード 2001
(72)発明者 ランファ チェン
アメリカ合衆国 75024 テキサス州 プラノ, フィンチ ドライブ 7613

審査官 石田 紀之

(56)参考文献 国際公開第2012/118356 (WO, A2)
Sharp, Remaining aspects of PUCCH resource for EPDCCH, 3GPP TSG-RAN WG1#70b R1-124338
, 2012年 9月29日
Intel Corporation, PUCCH resource allocation, 3GPP TSG-RAN WG1#70b R1-124122, 2012
年 9月29日
Texas Instruments, Outstanding aspects of PUCCH resource allocation for EPDCCH, 3GPP T
SG-RAN WG1#70b R1-124141, 2012年 9月29日
Sharp, Remaining aspects of PUCCH resource for EPDCCH, 3GPP TSG-RAN WG1#71 R1-125144,
2012年11月 3日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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