

(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 I

H O 4 W 72/04 (2009.01)

H O 4 W 72/04 1 3 6

H O 4 W 72/12 (2009.01)

H O 4 W 72/12 1 5 0

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) 国際出願番号 PCT/US2013/068315  
 (87) 国際公開番号 W02014/071304  
 (87) 国際公開日 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 メール ステーショ  
 ン 3999 ビーオーボックス 655  
 474  
 (74) 上記1名の代理人 100098497  
 弁理士 片寄 恭三

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(PUCCH)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(EPDCH)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と、

前記EPDCHに対してHARQ-ACKリソースインジケータオフセット(A<sub>RO</sub>)値を識別することと、

前記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リソースを選択することであって、前記PUCCHリソースが前記A<sub>RO</sub>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<sub>RO</sub>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PUCCH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 O 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 O 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 O 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】

20

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シティ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。

【請求項 9】

40

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 (  $A_{RO}$  ) 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  $A_{RO}$  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  $A_{RO}$  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  $A_{RO}$  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、  $A_{RO}$  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  $A_{RO}$  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）マルチユーザ多入力/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）が受ける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（EPDCCCH）が含まれている。LTEリリース11において、EPDCCCH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。

10

20

【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（EPDCCCH）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。EPDCCCH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。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、EPDCCCH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。

30

【0003】

HARQ-ACKリソースオフセットフィールド値が、EPDCCCH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。EPDCCCH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】

40

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。EPDCCCH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（EPDCCCH）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

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デムを含む。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】

【0006】

【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

【0007】

【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。

【0008】

【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。

【0009】

【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。

【0010】

【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

【0011】

【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。

【0012】

【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。

【0013】

【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。

【0014】

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。

【0015】

【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 $\alpha$  A R O値の使用を示すブロック図である。

【0016】

【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 $\alpha$  A R O値を用いることを示すブロック図である。

【0017】

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改変を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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。

【0019】

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。 $\Delta_{ARO}$ 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。 $\Delta_{ARO}$ 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（ $\Delta_{ARO}$ ）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ARO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ARO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

30

40

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EPDCCCH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EPDCCCHセット間のPUCCHリソースの遮断を考慮に入れたEPDCCCH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EPDCCCH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EPDCCCH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、EPDCCCH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、EPDCCCH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AROFIELDが必要とされない。したがって、本発明の実施形態は、AROFIELD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AROFIELDが構成されない、(2)DCIフォーマットにおいてAROFIELD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EPDCCCH上でDCIが送信される際に確保されるAROFIELD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AROFIELD

一実施形態では、EPDCCCH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AROFIELDが導入される。

#### 【0026】

1次セルでEPDCCCH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(PS)リリースを示すEPDCCCH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AROFIELDを用いてEPDCCCHを復号する。AROFIELD値は、 $\{-2, 0, 2, 4\}$ の範囲のリソースオフセット( $\Delta_{ARO}$ )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AROFIELDにおける値についての代替 $\Delta_{ARO}$ マッピングを例示する。

【表 1】

ARO Field Value AROフィールド値	$\Delta_{ARO}$
0	0
1	2
2	-1
3	-2

Table 1

10

【表 2】

ARO Field Value AROフィールド値	$\Delta_{ARO}$
0	0
1	-1
2	-2
3	2

Table 2

20

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、EPDCH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EPDCH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PDCH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。

#### 【0030】

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。

#### 【0031】

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)。

#### 【0032】

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。

#### 【0033】

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。

#### 【0034】

##### 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。

#### 【0035】

##### 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。

#### 【0036】

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<sub>m</sub>についてのE P D C C HセットqにおいてN<sub>e c c e, q, m</sub>個のE C C Eがある場合、等しい数のN<sub>e c c e, q, m</sub>個のP U C C Hリソースが、サブフレームn - k<sub>m</sub>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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

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 P U C C H 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、

$$f(n_{eCCE,q,m}) = \begin{cases} \lfloor n_{eCCE,q,m} / N_{eCCE,q}^{RB} \rfloor * N_{eCCE,q}^{RB} + k_{p0} & \text{局所 EPDCCH} \\ n_{eCCE,q,m} & \text{分散 EPDCCH} \end{cases}$$

10

であり、

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

は、E P D C C H 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。

## 【 0 0 3 8 】

20

式 ( 3 ) から、E P D C C H ベースの動的 P U C C H リソースアロケーションでの P U C C H 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、P U C C H リソースアロケーションを圧縮して P U S C H 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 H A R Q - A C K 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 ) E P D C C H セット間、及び / 又は E P D C C H と P D C C H ( F D D に類似 ) との間の、P U C C H リソース衝突を避けるために用いられる。

( 2 ) H A R Q - A C K バンドルウィンドウにおける各 D L サブフレームに対して確保される P U C C H 領域間の P U C C H リソース圧縮のために用いられる。

## 【 0 0 3 9 】

30

何らかのリソース圧縮を組み込むことにより、F D D 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 U E がスケジュールされるフルに負荷されるシステムでは、D L サブフレーム当たりの各 P U C C H 領域が P U C C H 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、T D D 及び F D D に対して同じ衝突回避能力を規定することが望ましい。

## 【 0 0 4 0 】

P U C C H 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、A R O フィールドサイズは、衝突回避及び P U C C H 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 P U C C H リソースに対して、D C I フォーマットにおける A R O フィールド値をマッピングする例を示す。

40

【表 3】

ARO Value in DCI Format DCIフォーマット におけるARO値	$\Delta_{ARO}$ (Option 1) (オプション 1)	$\Delta_{ARO}$ (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ECC E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ECC E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見なされる場合、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 $\{0, 2, -1, -2\}$ 、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。

## 【0045】

## オプション 2

H A R Q - A C K バンドルウィンドウの  $i$  番目のサブフレームでは、A R O 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 F D D についての同じもの、すなわち  $\{0, 2, -1, -2\}$ 、に戻り、 $i > 1$  では、1 D L サブフレームのリソース圧縮が可能である。

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

## オプション 3

代替として、A R O 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。

【 0 0 4 8 】

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 A R O 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 E P D C C H セットにおける割当て間、又は、E P D C C H セットと P D C C H ベースのリソースのアロケーションの間の P U C C H 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 P U C C H リソースを圧縮するために用いられる。

【 0 0 4 9 】

図 3 は、2 つの E P D C C H セット、T D D U L / D L 構成 # 2、及び、4 個の U E 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。

【 0 0 5 0 】

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 P U C C H 使用の比較を図示するチャートである。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、2 つの E P D C C H セット、T D D U L / D L 構成 # 2、及び、1 4 個の U E 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。

【 0 0 5 2 】

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 P U C C H 使用の比較を図示するチャートである。

【 0 0 5 3 】

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、A R O なしの場合の結果、及び  $\{0, 2, -1, -2\}$  の F D D A R O セットを用いた結果が基準として含まれている。

【 0 0 5 4 】

図 3 及び図 5 は、すべての U E 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 D L サブフレームの遮断確率を示す。図

10

20

30

40

50

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

#### 【0055】

軽度に負荷されたシステムでは、すべての ARO オプション (FDD ARO セットを含む) が、ARO 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 PUCCH 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 PUCCH 使用を実現する。EPDCCCH セットにおける 16 個の ECCC の場合、これは、ほぼ 1 PRB になる (eNB が、18 個のフォーマット 1a / 1b リソースを 1 つの PRB にアロケートすると仮定した場合)。

10

#### 【0056】

重度に負荷されたシステムでは、第 1 サブ領域において PUCCH 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 PUCCH 使用がある (すなわち、FDD ARO セットを用いる場合と比較して PUCCH 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 PUCCH オーバーヘッドを最小化にする際に際立った改善がない場合がある。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、FDD の PUCCH リソース使用が低いという主張があり得るが、PUCCH PRB 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、PDCCCH ベースの PUCCH リソースアロケーションにも当てはまる)。

20

#### 【0057】

図 5 はまた、オプション 3 では、各 DL 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。

#### 【0058】

PUCCH リソースアロケーションについての EPDCCCH モニタリングセット

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

30

#### 【0059】

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

40

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

であり、ここで、 $S^{(m)}$  は、UE が EPDCCCH をモニタリングするように構成される、DL 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 DL サブフレームのサブセットである。この TDD リソースアロケーションは、DL アソシエーションセットのすべての  $M$  個の DL サブフレームにおける EPDCCCH をモニタリングするように UE 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。P U C C H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、D Lサブフレームが9個でU Lサブフレームが1個のT D D U L - D L構成5の場合に起こる。

#### 【0060】

図7はワイヤレス通信ネットワーク700のブロック図であり、ワイヤ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(O F D M A)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(S C - F D M A)を用いるL T Eネットワークとし得る。L T E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。ワイヤレスネットワーク700は、多数のエボルブドN o d e B ( e N B ) 701及び他のネットワーク実体を含む。e N B 701は、ユーザ機器デバイス(U E) 702、705と通信する。各e N B 701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。e N B 701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、e N B 701のセットと結合され得、これらのe N B 701に対して協調及び制御を提供する。

#### 【0061】

U E 702、705は、静止していても移動していてもよく、ワイヤレスネットワーク700にわたって配置され得る。U E 702、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、携帯電話、携帯情報端末(P D A)、ワイヤレスモデム、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。U E 702が、U E 702が位置するセル703に対してサービスを提供するe N B 701と通信する。

#### 【0062】

U E 702は、e N B 701のセル703同士が重なっている場合、2つ以上のe N B 701と通信し得る。一方のe N B 701が1次セル(P C e l l)となり、他方のe N B 701が2次サービングセル(S C e l l)となり得る。

#### 【0063】

図8は、例えば、図7のe N B 701又はU E 702とし得る、e N B又はU E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、P U S C H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P U C C H、P U S C H、又はS R Sで送信され得る制御又はH A R Q - A C K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、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プリコーディングを行ない得る。送信プロセッサ802の出力はモデム804に提供される。モデム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(M I M O)送信をサポートするために複数のモデム804が用いられ得る。

#### 【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、復調のためモデム804に提供される。モデム804は、入

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 EPDCCCH 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 EPDCCCH 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 EPDCCCH 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 EPDCCCH 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 ( $A_{RO}$ ) 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ブロック内の小さな  $A_{RO}$  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  $A_{RO} = 1$  を用い、UE は、PUCCH リソースアロケーションブロック 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ブ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。

【表 4】

UL/DL Configuration UL/DL構成	Subframe <i>n</i> サブフレーム <i>n</i>									
	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

## 【 0 0 6 9 】

図 1 1 は、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  
 ースアロケーションブロックに移るために大きな  $A_{RO}$  値を用いることを図示するブ  
 ロック図である。M = 4 のダウンリンクサブフレームの T D D では、比較的大きな値の  $A_{RO}$   
 1 1 0 1 を用い、U E が、P U C C H リソースアロケーションブロック 1 1 0 3 にお  
 ける 1 1 0 2 から P U C C H リソースアロケーションブロック 1 1 0 5 内の 1 1 0 4 に移  
 る。この移動により、P U C C H リソースアロケーションブロック 1 1 0 3 が節約される  
 。

## 【 0 0 7 0 】

図 1 2 は、図 1 1 に示す実施形態の改変を図示するブロック図である。ここで、U E 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 1 2 では、 $A_{RO}$  1 2  
 0 1 が、U E リソースアロケーションをブロック 1 2 0 3 における 1 2 0 2 からブロック  
 1 2 0 5 における 1 2 0 4 に移す。

## 【 0 0 7 1 】

1 つの構成されたサービングセルについての F D D H A R Q - A C K 手順

サブフレーム *n* - 4 における対応する 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、又は、サブフレーム *n* - 4 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 では、U E 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、

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

を用い、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、

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

を用いる。

## 【 0 0 7 2 】

これらの値はアンテナポート  $p_0$  に対するものであり、ここで、 $n_{ECCE, q}$  は、E

10

20

30

40

50



PDCCH - PRBセットqにおける対応するDCI割当てを送信するために用いられる第1のECCEの番号(すなわち、EPDCCHを構築するために用いられる最小ECCEインデックス)である。 $\Delta_{ARO}$ の値は、下記表5に示されるように、対応するEPDCCH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から決められる。表5は、 $\Delta_{ARO}$ 値に対して、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をマッピングしたものである。EPDCCH - PRBセットqについての

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

は、pucch - ResourceStartOffset - r11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。EPDCCH - PRBセットqについての

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

は、3GPP TS 36.211のセクション6.8A.1:「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation」にて与えられる。 $n'$ は、局所化されたEPDCCH送信に用いられるアンテナポートから決められ、3GPP TS 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PUCCHリソースは、分布された送信に対してEPDCCH - PRBセットが構成される場合、

$$n_{PUCCH}^{(1,p_1)} = n_{ECCE,q} + 1 + \Delta_{ARO} + N_{PUCCH,q}^{(el)}$$

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

$$n_{PUCCH}^{(1,p_1)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor \cdot N_{RB}^{ECCE,q} + 1 + n' + \Delta_{ARO} + N_{PUCCH,q}^{(el)}$$

で与えられる。

【表5】

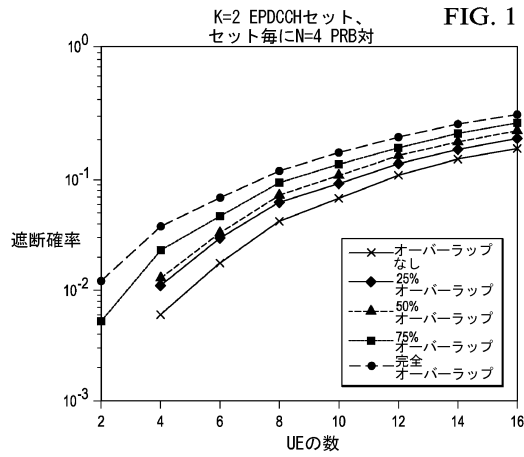
ACK/NACK Resource Offset Field in DCI Format 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D DCIフォーマット 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D におけるACK/NACK リソースオフセットフィールド	$\Delta_{ARO}$
0	0
1	-1
2	-2
3	2

Table 5

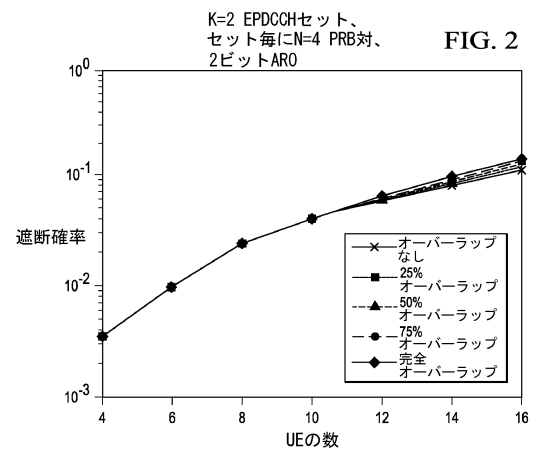
【0074】

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。

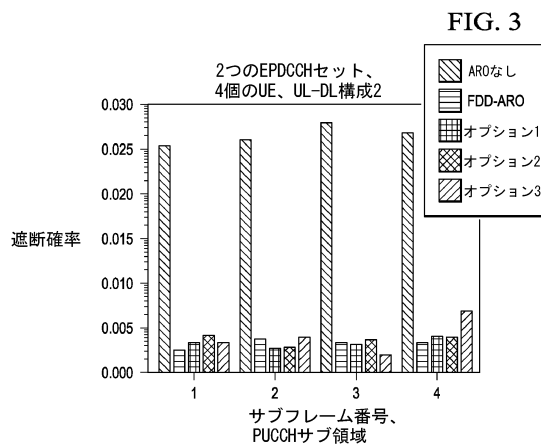
【図 1】



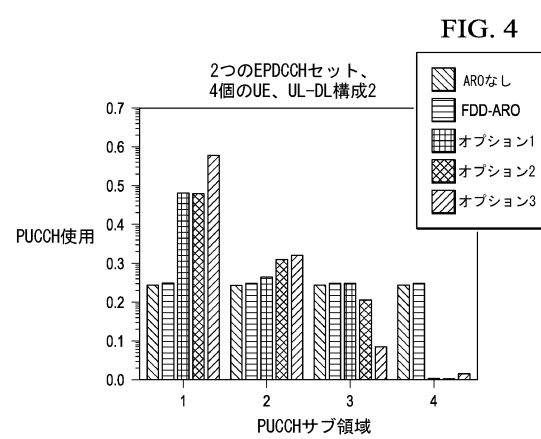
【図 2】



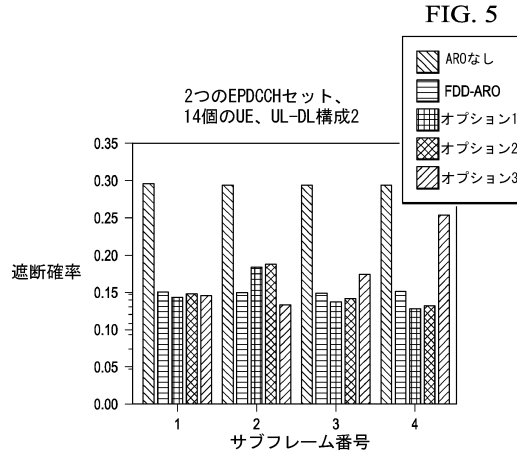
【図 3】



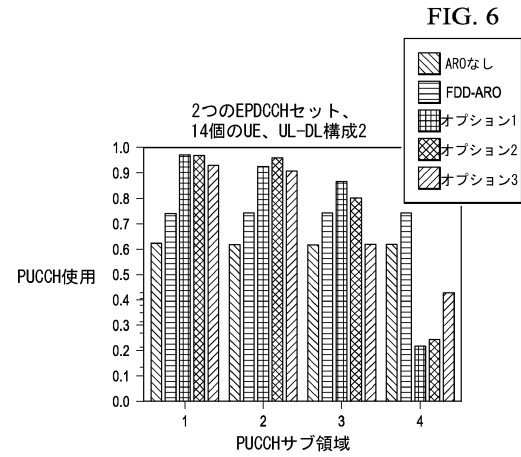
【図 4】



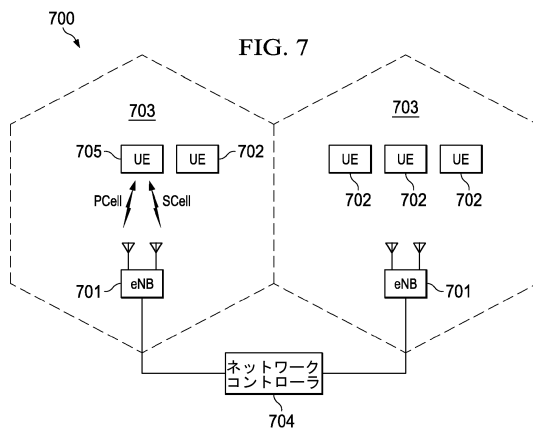
【図 5】



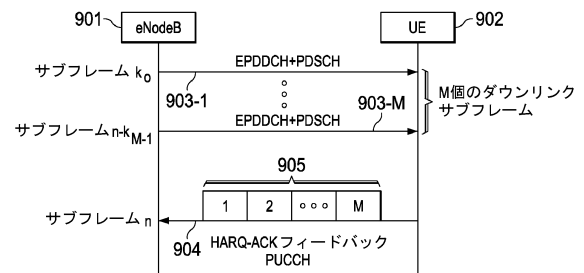
【図 6】



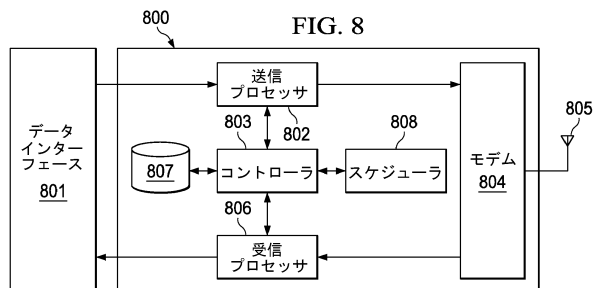
【図 7】



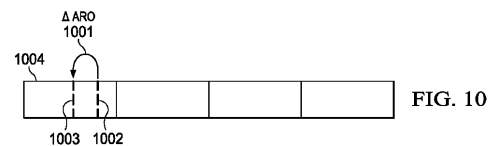
【図 9】



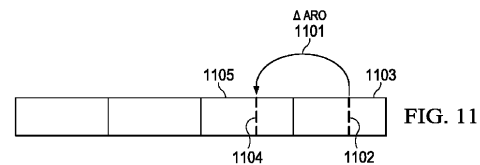
【図 8】



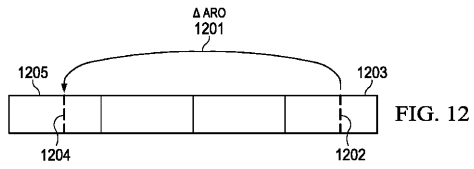
【図 10】



【図 11】



【 図 12 】



## 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 エクペニョン  
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, ウェストハイマー 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 TSG-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