

(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2013-545421
(P2013-545421A)

(43) 公表日 平成25年12月19日(2013.12.19)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
HO4W 72/04 (2009.01) HO4W 72/04 136 5K067

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願2013-543108 (P2013-543108)
 (86) (22) 出願日 平成23年12月12日 (2011.12.12)
 (85) 翻訳文提出日 平成25年6月6日 (2013.6.6)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2011/009529
 (87) 国際公開番号 W02012/081867
 (87) 国際公開日 平成24年6月21日 (2012.6.21)
 (31) 優先権主張番号 61/422, 639
 (32) 優先日 平成22年12月13日 (2010.12.13)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/423, 570
 (32) 優先日 平成22年12月15日 (2010.12.15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/425, 736
 (32) 優先日 平成22年12月21日 (2010.12.21)
 (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

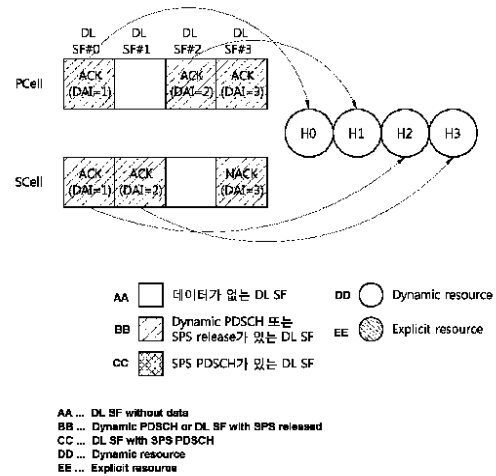
(54) 【発明の名称】 TDDベースの無線通信システムにおけるACK/NACK送信方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 TDDベースの無線通信システムにおけるACK/NACK送信方法を提供する。

【解決手段】 2個のサービングセルの各々でアップリンクサブフレームnと連結されたM(M>2)個のダウンリンクサブフレームを受信する段階、受信したM個のダウンリンクサブフレームに基づいて4個の候補リソースを決定する段階、アップリンクサブフレームnで4個の候補リソースの中から選択された一つのリソースを利用して、受信したM個のダウンリンクサブフレームに対するACK/NACK応答を送信する段階を含み、2個のサービングセルは、第1と第2のサービングセルで構成され、4個の候補リソースのうち、第1と第2のリソースは、第1のサービングセルで受信されたPDSCH又は半静的スケジューリングを解除するSPS解除PDSCHに関連しており、第3と第4のリソースは、第2のサービングセルで受信されたPDSCHに関連する。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 個のサービングセルの各々でアップリンクサブフレームに $M (M > 2)$ 個のダウンリンクサブフレームが連結された TDD ベースの無線通信システムにおける ACK/NACK 送信方法において、

前記 2 個のサービングセルの各々でアップリンクサブフレーム n と連結された M 個のダウンリンクサブフレームを受信する段階と、

前記 2 個のサービングセルの各々で受信した M 個のダウンリンクサブフレームに基づいて 4 個の候補リソースを決定する段階と、及び、

前記アップリンクサブフレーム n で前記 4 個の候補リソースの中から選択された一つのリソースを利用することによって、前記 2 個のサービングセルの各々で受信した M 個のダウンリンクサブフレームに対する ACK/NACK 応答を送信する段階と、を含み、

前記 2 個のサービングセルは、第 1 のサービングセル及び第 2 のサービングセルで構成され、

前記 4 個の候補リソースのうち、第 1 のリソース及び第 2 のリソースは、前記第 1 のサービングセルで受信された PDSCH 又は半静的スケジューリングを解除する SPS 解除 PDCCH に関連しており、第 3 のリソース及び第 4 のリソースは、前記第 2 のサービングセルで受信された PDSCH に関連していることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記第 1 のサービングセルで受信する M 個のダウンリンクサブフレームのうち少なくとも一つのダウンリンクサブフレームは、ダウンリンクグラントを送信する PDCCH 及び前記 PDCCH に対応する PDSCH を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ダウンリンクグラントは、割り当てられた PDSCH 送信を有する PDCCH の蓄積された個数を指示する DAI を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 のサービングセルで受信する M 個のダウンリンクサブフレームで、DAI 値として 1 を有する第 1 の PDCCH 又は DAI 値として 2 を有する第 2 の PDCCH 検出により指示される PDSCH が受信された場合、あるいは、DAI 値として 1 を有する第 1 の SPS 解除 PDCCH 又は DAI 値として 2 を有する第 2 の SPS 解除 PDCCH が受信された場合、

前記 4 個の候補リソースのうち、前記第 1 のリソースは、前記第 1 の PDCCH 又は前記第 1 の SPS 解除 PDCCH の送信に使われた 1 番目の CCE に基づいて決定され、

前記第 2 のリソースは、前記第 2 の PDCCH 又は前記第 2 の SPS 解除 PDCCH の送信に使われた 1 番目の CCE に基づいて決定されることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 のサービングセルで受信する M 個のダウンリンクサブフレームで、対応する PDCCH がない SPS PDSCH を受信する場合、

前記 4 個の候補リソースのうち、前記第 1 のリソースは、上位階層信号により設定される 4 個のリソースの中から選択された 1 つのリソースであり、前記選択される一つのリソースは、半静的スケジューリング活性化を指示する PDCCH のアップリンク送信電力制御フィールドにより指示されることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 のサービングセルで受信する M 個のダウンリンクサブフレームで、DAI 値として 1 を有する第 1 の PDCCH 検出により指示される PDSCH 又は DAI 値として 1 を有する第 1 の SPS 解除 PDCCH を受信する場合、

前記 4 個の候補リソースのうち、前記第 2 のリソースは、前記第 1 の PDCCH 又は前記第 1 の SPS 解除 PDCCH の送信に使われた 1 番目の CCE に基づいて決定されることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記第 1 のサービングセルで受信する M 個のダウンリンクサブフレームで、DAI 値として 1 を有する第 3 の PDCCH 又は DAI 値として 2 を有する第 4 の PDCCH を受信し、前記第 3 の PDCCH 又は前記第 4 の PDCCH 検出により指示される PDSCH を前記第 2 のサービングセルで受信する M 個のダウンリンクサブフレームで受信する場合、

前記 4 個の候補リソースのうち、前記第 3 のリソースは、前記第 3 の PDCCH の送信に使われた 1 番目の CCE に基づいて決定され、前記第 4 のリソースは、前記第 4 の PDCCH の送信に使われた 1 番目の CCE に基づいて決定されることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 2 のサービングセルで受信する M 個のダウンリンクサブフレームで少なくとも一つの PDCCH を受信し、前記少なくとも一つの PDCCH 検出により指示される PDSCH を前記第 2 のサービングセルで受信する場合、

前記 4 個の候補リソースのうち、前記第 3 のリソース及び第 4 のリソースは、上位階層信号により設定される 4 個のリソースの中から選択され、前記選択されるリソースは、前記少なくとも一つの PDCCH に含まれているアップリンク送信電力制御フィールドにより指示されることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信に関し、より詳しくは、TDD(Time Division Duplex)ベースの無線通信システムにおいて、HARQ(hybrid automatic repeat request)のための受信確認(reception acknowledgement)を送信する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

3GPP(3rd Generation Partnership Project)TS(Technical Specification)リリース(Release)8に基づくLTE(long term evolution)は、有力な次世代移動通信の標準である。

【0003】

3GPP TS 36.211 V8.7.0(2009-05)「Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Physical Channels and Modulation(Release 8)」に開示されているように、LTEにおいて、物理チャネルは、ダウンリンクチャネルであるPDSCH(Physical Downlink Shared Channel)とPDCCH(Physical Downlink Control Channel)、アップリンクチャネルであるPUSCH(Physical Uplink Shared Channel)とPUCCH(Physical Uplink Control Channel)に分けられる。

【0004】

PUCCHは、HARQ(hybrid automatic repeat request)ACK/NACK信号、CQI(Channel Quality Indicator)、SR(scheduling request)のようなアップリンク制御情報の送信に使われるアップリンク制御チャネルである。

【0005】

一方、3GPP LTEの進化である3GPP LTE-A(advanced)が進行している。3GPP LTE-Aに導入される技術には、搬送波集約(carrier aggregation)と4個以上のアンテナポートをサポートするMIMO(multiple input multiple output)がある。

10

20

30

40

50

【0006】

搬送波集約は、複数のコンポーネント搬送波(component carrier)を使用する。コンポーネント搬送波は、中心周波数と帯域幅により定義される。一つのダウンリンクコンポーネント搬送波又はアップリンクコンポーネント搬送波とダウンリンクコンポーネント搬送波との対(pair)が一つのセルに対応される。複数のダウンリンクコンポーネント搬送波を利用してサービスの提供を受ける端末は、複数のサービングセルからサービスの提供を受けるといことができる。

【0007】

TDD(Time Division Duplex)システムは、ダウンリンクとアップリンクが同一の周波数を使用する。したがって、アップリンクサブフレームには一つ又はそれ以上のダウンリンクサブフレームが連結(associate)されている。「連結」とは、ダウンリンクサブフレームでの送信/受信がアップリンクサブフレームでの送信/受信と連結されていることを意味する。例えば、複数のダウンリンクサブフレームでトランスポートブロックを受信すると、端末は、複数のダウンリンクサブフレームに連結されたアップリンクサブフレームでトランスポートブロックに対するHARQ ACK/NACKを送信する。

10

【0008】

TDDシステムで、複数のサービングセルが導入されることによって、HARQ ACK/NACKの情報量が増加する。増加したHARQ ACK/NACKを制限された送信ビットで送信するための一つの方法としてチャンネル選択(channel selection)がある。チャンネル選択は、複数の無線リソースを割り当て、割り当てられた複数の無線リソースのうちいずれか一つの無線リソースを介して変調されたシンボルを送信する方法である。無線リソースと変調されたシンボルの信号配列(signal constellation)によって、多様なHARQ ACK/NACK情報を示すことができる。

20

【0009】

このようなチャンネル選択を複数のサービングセルをサポートする多重搬送波システムに適用するために、どのような方式にリソースを割り当てるかが問題となる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明が解決しようとする技術的課題は、TDD(Time Division Duplex)ベースの無線通信システムにおけるACK/NACK送信方法及び装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一側面による、2個のサービングセルの各々でアップリンクサブフレームにM($M > 2$)個のダウンリンクサブフレームが連結されたTDD(Time Division Duplex)ベースの無線通信システムにおけるACK/NACK送信方法は、前記2個のサービングセルの各々でアップリンクサブフレームnと連結されたM個のダウンリンクサブフレームを受信する段階、前記2個のサービングセルの各々で受信したM個のダウンリンクサブフレームに基づいて4個の候補リソースを決定する段階、及び、前記アップリンクサブフレームnで前記4個の候補リソースの中から選択された一つのリソースを利用することによって、前記2個のサービングセルの各々で受信したM個のダウンリンクサブフレームに対するACK/NACK応答を送信する段階を含み、前記2個のサービングセルは、第1のサービングセル及び第2のサービングセルで構成され、前記4個の候補リソースのうち、第1のリソース及び第2のリソースは、前記第1のサービングセルで受信されたPDSCH(physical downlink shared channel)又は半静的スケジューリングを解除するSPS解除PDSCHに関連しており、第3のリソース及び第4のリソースは、前記第2のサービングセルで受信されたPDSCHに関連していることを特徴とする。

40

50

【0012】

前記第1のサービングセルで受信するM個のダウンリンクサブフレームのうち少なくとも一つのダウンリンクサブフレームは、ダウンリンクグラントを送信するPDCCH(physical downlink control channel)及び前記PDCCHに対応するPDSCH(physical downlink shared channel)を含む。

【0013】

前記ダウンリンクグラントは、割り当てられたPDSCH送信を有するPDCCHの蓄積された個数を指示するDAI(downlink assignment index)を含む。

10

【0014】

前記第1のサービングセルで受信するM個のダウンリンクサブフレームで、DAI値として1を有する第1のPDCCH又はDAI値として2を有する第2のPDCCH検出により指示されるPDSCHを受信したり、DAI値として1を有する第1のSPS(semi persistent scheduling)解除PDCCH又はDAI値として2を有する第2のSPS解除PDCCHを受信したりする場合、前記4個の候補リソースのうち、第1のリソースは、前記第1のPDCCH又は前記第1のSPS解除PDCCHの送信に使われた1番目のCCE(control channel element)に基づいて決定され、第2のリソースは、前記第2のPDCCH又は前記第2のSPS解除PDCCHの送信に使われた1番目のCCE(control channel element)に基づいて決定される。

20

【0015】

前記第1のサービングセルで受信するM個のダウンリンクサブフレームで対応するPDCCHがないSPS PDSCHを受信する場合、前記4個の候補リソースのうち、第1のリソースは、上位階層信号により設定される4個のリソースの中から一つが選択され、前記選択される一つのリソースは、半静的スケジューリング活性化を指示するPDCCHのアップリンク送信電力制御フィールドにより指示される。

【0016】

前記第1のサービングセルで受信するM個のダウンリンクサブフレームで、DAI値として1を有する第1のPDCCH検出により指示されるPDSCH又はDAI値として1を有する第1のSPS(semi persistent scheduling)解除PDCCHを受信する場合、前記4個の候補リソースのうち、第2のリソースは、前記第1のPDCCH又は前記第1のSPS解除PDCCHの送信に使われた1番目のCCE(control channel element)に基づいて決定される。

30

【0017】

前記第1のサービングセルで受信するM個のダウンリンクサブフレームで、DAI値として1を有する第3のPDCCH又はDAI値として2を有する第4のPDCCHを受信し、前記第3のPDCCH又は前記第4のPDCCH検出により指示されるPDSCHを前記第2のサービングセルで受信するM個のダウンリンクサブフレームで受信する場合、前記4個の候補リソースのうち、第3のリソースは、前記第3のPDCCHの送信に使われた1番目のCCE(control channel element)に基づいて決定され、第4のリソースは、前記第4のPDCCHの送信に使われた1番目のCCE(control channel element)に基づいて決定される。

40

【0018】

前記第2のサービングセルで受信するM個のダウンリンクサブフレームで少なくとも一つのPDCCHを受信し、前記少なくとも一つのPDCCH検出により指示されるPDSCHを前記第2のサービングセルで受信する場合、前記4個の候補リソースのうち、第3のリソース及び第4のリソースは、上位階層信号により設定される4個のリソースの中から選択され、前記選択されるリソースは、前記少なくとも一つのPDCCHに含まれているアップリンク送信電力制御フィールドにより指示される。

50

【発明の効果】

【0019】

複数のサービングセルをサポートするTDD(Time Division Duplex)システムにおいて、受信確認を送信する方法が提案される。基地局と端末との間のACK/NACKミスマッチ(mismatch)を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】3GPP LTEにおいて、ダウンリンク無線フレームの構造を示す。

【図2】3GPP LTEにおいて、アップリンクサブフレームの構造を示す。

【図3】3GPP LTEにおいて、ノーマルCPにおけるPUCCHフォーマット1bを示す。 10

【図4】HARQ実行の一例を示す。

【図5】多重搬送波の一例を示す。

【図6】多重搬送波システムにおいて、交差搬送波スケジューリングを例示する。

【図7】3GPP LTEにおいて、SPSスケジューリングの一例を示す。

【図8】バンドリングされたACKカウンタを利用する方法を例示する。

【図9】連続したACKカウンタを利用する方法を例示する。

【図10】前述した交差搬送波スケジューリング時、ACK/NACKリソース割当方式を示す。

【図11】前述した交差搬送波スケジューリング時、ACK/NACKリソース割当方式の変形例である。 20

【図12】交差搬送波スケジューリング時、SPS PDSCH送信がある場合、ACK/NACKリソース割当方式を例示する。

【図13】交差搬送波スケジューリングが設定された場合、チャネル選択のためのリソース割当の一例を示す。

【図14】交差搬送波スケジューリングが設定された場合、チャネル選択のためのリソース割当の他の例を示す。

【図15】非交差搬送波スケジューリングが設定された場合、リソース割当方式の一例である。

【図16】本発明の実施例が具現される無線機器を示すブロック図である。 30

【発明を実施するための形態】

【0021】

端末(User Equipment、UE)は、固定されてもよいし、移動性を有してもよく、MS(mobile station)、MT(mobile terminal)、UT(user terminal)、SS(subscriber station)、無線機器(wireless device)、PDA(personal digital assistant)、無線モデム(wireless modem)、携帯機器(handheld device)等、他の用語で呼ばれることもある。

【0022】

基地局は、一般的に端末と通信する固定局(fixed station)を意味し、eNB(evolved-NodeB)、BTS(Base Transceiver System)、アクセスポイント(Access Point)等、他の用語で呼ばれることもある。 40

【0023】

図1は、3GPP LTEにおいて、ダウンリンク無線フレームの構造を示す。これは3GPP TS 36.211 V8.7.0(2009-05)「Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Physical Channels and Modulation(Release 8)」の4節を参照することができ、TDD(Time Division Duplex)のためのものである。 50

【0024】

無線フレーム(radio frame)は、0～9のインデックスが付けられた10個のサブフレームを含む。一つのサブフレーム(subframe)は、2個の連続的なスロットを含む。一つのサブフレームの送信にかかる時間をTTI(transmission time interval)といい、例えば、一つのサブフレームの長さは1msであり、一つのスロットの長さは0.5msである。

【0025】

一つのスロットは、時間領域で複数のOFDM(orthogonal frequency division multiplexing)シンボルを含むことができる。OFDMシンボルは、3GPP LTEがダウンリンク(downlink; DL)でOFDMA(orthogonal frequency division multiple access)を使用するため、時間領域で一つのシンボル区間(symbol period)を表現するためのものに過ぎず、多重接続方式や名称に制限をおくものではない。例えば、OFDMシンボルは、SC-FDMA(single carrier-frequency division multiple access)シンボル、シンボル区間など、他の名称で呼ばれることもある。

10

【0026】

一つのスロットは、7OFDMシンボルを含むことを例示的に記述するが、CP(Cyclic Prefix)の長さによって一つのスロットに含まれるOFDMシンボルの数は変わることができる。3GPP TS 36.211 V8.7.0によると、正規CPで、1スロットは7OFDMシンボルを含み、拡張(extended)CPで、1スロットは6OFDMシンボルを含む。

20

【0027】

リソースブロック(resource block; RB)は、リソース割当単位であり、一つのスロットで複数の副搬送波を含む。例えば、一つのスロットが時間領域で7個のOFDMシンボルを含み、リソースブロックが周波数領域で12個の副搬送波を含む場合、一つのリソースブロックは、7×12個のリソース要素(resource element; RE)を含むことができる。

【0028】

インデックス#1とインデックス#6を有するサブフレームは、スペシャルサブフレームといい、DwPTS(Downlink Pilot Time Slot; DwPTS)、GP(Guard Period)、及びUpPTS(Uplink Pilot Time Slot)を含む。DwPTSは、端末での初期セル探索、同期化又はチャネル推定に使われる。UpPTSは、基地局でのチャネル推定と端末のアップリンク送信同期を合わせるときに使われる。GPは、アップリンクとダウンリンクとの間にダウンリンク信号の多重経路遅延によりアップリンクで発生する干渉を除去するための区間である。

30

【0029】

TDDでは一つの無線フレームにDL(downlink)サブフレームとUL(Uplink)サブフレームが共存する。表1は、無線フレームの設定(configuration)の一例を示す。

40

【0030】

【表 1】

表 1

DL-US 設定	スイッチポイント周期 (Switch-point periodicity)	サブフレームインデックス									
		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

10

【0031】

「D」はDLサブフレームを示し、「U」はULサブフレームを示し、「S」はスペシャルサブフレームを示す。基地局からUL-DL設定を受信すると、端末は無線フレームの設定によっていずれのサブフレームがDLサブフレームかULサブフレームかを知ることができる。

20

【0032】

DL(downlink)サブフレームは、時間領域で制御領域(control region)とデータ領域(data region)に分けられる。制御領域は、サブフレーム内の第1のロットの前方部の最大3個のOFDMシンボルを含むが、制御領域に含まれるOFDMシンボルの個数は変わることができる。制御領域にはPDCCH及び他の制御チャンネルが割り当てられ、データ領域にはPDSCHが割り当てられる。

30

【0033】

3GPP TS 36.211 V8.7.0に開示されているように、3GPP LTEにおいて、物理チャンネルは、データチャンネルであるPDSCH(Physical Downlink Shared Channel)とPUSCH(Physical Uplink Shared Channel)及び制御チャンネルであるPDCCH(Physical Downlink Control Channel)、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)及びPUCCH(Physical Uplink Control Channel)に分けられる。

【0034】

サブフレームの1番目のOFDMシンボルで送信されるPCFICHは、サブフレーム内で制御チャンネルの送信に使われるOFDMシンボルの数(即ち、制御領域の大きさ)に関するCFI(control format indicator)を伝送する。まず、端末は、PCFICH上にCFIを受信した後、PDCCHをモニタリングする。PDCCHと違って、PCFICHは、ブラインドデコーディングを使用せずに、サブフレームの固定されたPCFICHリソースを介して送信される。

40

【0035】

PHICHは、アップリンクHARQ(hybrid automatic repeat request)のためのACK(positive-acknowledgement)/NACK(negative-acknowledgement)信号を伝送する。端末により送信されるPUSCH上のUL(uplink)データに対するACK/NACK信号

50

は P H I C H 上に送信される。

【 0 0 3 6 】

P B C H (P h y s i c a l B r o a d c a s t C h a n n e l) は、無線フレームの 1 番目のサブフレームの 2 番目のスロットの前方部の 4 個の O F D M シンボルで送信される。P B C H は、端末が基地局との通信に必須なシステム情報を伝送し、P B C H を介して送信されるシステム情報を M I B (m a s t e r i n f o r m a t i o n b l o c k) という。これと比較して、P D C C H により指示される P D S C H 上に送信されるシステム情報を S I B (s y s t e m i n f o r m a t i o n b l o c k) という。

【 0 0 3 7 】

P D C C H は、一つ又は複数個の連続的な C C E (C o n t r o l C h a n n e l E l e m e n t s) の集約 (a g g r e g a t i o n) 上に送信される。C C E は、無線チャネルの状態による符号化率を P D C C H に提供するために使われる論理的割当単位である。C C E は、複数のリソース要素グループ (r e s o u r c e e l e m e n t g r o u p ; R E G) に対応される。C C E の数と C C E により提供される符号化率の連関関係によって P D C C H のフォーマット及び可能な P D C C H のビット数が決定される。

10

【 0 0 3 8 】

P D C C H を介して送信される制御情報をダウンリンク制御情報 (d o w n l i n k c o n t r o l i n f o r m a t i o n ; D C I) という。D C I は、P D S C H のリソース割当 (これを D L グラント (d o w n l i n k g r a n t) と呼ぶ)、P U S C H のリソース割当 (これを U L グラント (u p l i n k g r a n t) と呼ぶ)、任意の U E グループ内の個別 U E に対する送信パワー制御命令の集約及び/又は V o I P (V o i c e o v e r I n t e r n e t P r o t o c o l) の活性化を含むことができる。

20

【 0 0 3 9 】

3 G P P L T E では P D C C H の検出のためにブラインドデコーディング (b l i n d d e c o d i n g) を使用する。ブラインドデコーディングは、受信される P D C C H (これを候補 (c a n d i d a t e) P D C C H という) の C R C に所望の識別子をデマスキングし、C R C エラーをチェックして該当 P D C C H が自分の制御チャネルかどうかを確認する方式である。

【 0 0 4 0 】

基地局は、端末に送ろうとする D C I によって P D C C H フォーマットを決定した後、D C I に C R C (C y c l i c R e d u n d a n c y C h e c k) を付け、P D C C H の所有者 (o w n e r) や用途によって固有な識別子 (これを R N T I (R a d i o N e t w o r k T e m p o r a r y I d e n t i f i e r) という) を C R C にマスキングする。

30

【 0 0 4 1 】

図 2 は、3 G P P L T E において、アップリンクサブフレームの構造を示す。

【 0 0 4 2 】

アップリンクサブフレームは、周波数領域で、アップリンク制御情報を伝送する P U C C H (P h y s i c a l U p l i n k C o n t r o l C h a n n e l) が割り当てられる制御領域 (r e g i o n) とユーザデータを伝送する P U S C H (P h y s i c a l U p l i n k S h a r e d C h a n n e l) が割り当てられるデータ領域に分けられる。

40

【 0 0 4 3 】

P U C C H は、サブフレームでリソースブロック (R B) 対 (p a i r) で割り当てられる。R B 対に属する R B は、第 1 のスロットと第 2 のスロットの各々で互いに異なる副搬送波を占める。m は、サブフレーム内で P U C C H に割り当てられた R B 対の論理的な周波数領域位置を示す位置インデックスである。同じ m 値を有する R B が 2 個のスロットで互いに異なる副搬送波を占めていることを示す。

【 0 0 4 4 】

3 G P P T S 3 6 . 2 1 1 V 8 . 7 . 0 によると、P U C C H は、多重フォーマットをサポートする。P U C C H フォーマットに従属した変調方式 (m o d u l a t i o n s c h e m e) によってサブフレーム当たり互いに異なるビット数を有する P U C C H を使用す

50

ることができる。

【0045】

以下の表2は、PUCCHフォーマットによる変調方式(Modulation Scheme)及びサブフレーム当たりビット数の例を示す。

【0046】

【表2】

表2

PUCCH フォーマット	変調方式	サブフレーム当たりビット数
1	N/A	N/A
1a	BPSK	1
1b	QPSK	2
2	QPSK	20
2a	QPSK+BPSK	21
2b	QPSK+QPSK	22

10

【0047】

PUCCHフォーマット1はSR(Scheduling Request)の送信に使われ、PUCCHフォーマット1a/1bはHARQのためのACK/NACK信号の送信に使われ、PUCCHフォーマット2はCQIの送信に使われ、PUCCHフォーマット2a/2bはCQI及びACK/NACK信号の同時(simultaneous)送信に使われる。サブフレームで、ACK/NACK信号のみを送信する時、PUCCHフォーマット1a/1bが使われ、SRが単独に送信される時、PUCCHフォーマット1が使われる。SRとACK/NACKを同時に送信する時にはPUCCHフォーマット1が使われ、SRに割り当てられたリソースにACK/NACK信号を変調して送信する。

20

【0048】

全てのPUCCHフォーマットは、各OFDMシンボルでシーケンスの循環シフト(cyclic shift; CS)を使用する。循環シフトされたシーケンスは、基本シーケンス(base sequence)を特定CS量(cyclic shift amount)ほど循環シフトさせて生成される。特定CS量は、循環シフトインデックス(CS index)により指示される。

30

【0049】

基本シーケンス $r_u(n)$ を定義した一例は、以下の数式の通りである。

【0050】

【数1】

数式1

$$r_u(n) = e^{jb(n)n/4}$$

40

【0051】

ここで、uはルートインデックス(root index)であり、nは要素インデックスであり、 $0 \leq n \leq N - 1$ 、Nは基本シーケンスの長さである。b(n)は、3GPP TS 36.211 V8.7.0の5.5節で定義されている。

【0052】

シーケンスの長さは、シーケンスに含まれる要素(element)の数の同じである。u

50

は、セルID (*identifier*)、無線フレーム内のスロット番号などにより決まることができる。基本シーケンスが周波数領域で一つのリソースブロックにマッピング (*mapping*) されるとする時、一つのリソースブロックが12副搬送波を含むため、基本シーケンスの長さ N は12となる。他のルートインデックスによって他の基本シーケンスが定義される。

【0053】

基本シーケンス $r(n)$ を以下の数式2のように循環シフトさせ、循環シフトされたシーケンス $r(n, I_{cs})$ を生成することができる。

【0054】

【数2】

10

数式2

$$r(n, I_{cs}) = r(n) \cdot \exp\left(\frac{j2\pi I_{cs} n}{N}\right), \quad 0 \leq I_{cs} \leq N-1$$

【0055】

ここで、 I_{cs} は、CS量を示す循環シフトインデックスである ($0 \leq I_{cs} \leq N-1$)。

【0056】

20

基本シーケンスの可用 (*available*) 循環シフトインデックスは、CS間隔 (*CS interval*) によって基本シーケンスから得る (*derive*) ことができる循環シフトインデックスを意味する。例えば、基本シーケンスの長さが12であり、CS間隔が1の場合、基本シーケンスの可用循環シフトインデックスの総個数は12となる。又は、基本シーケンスの長さが12であり、CS間隔が2の場合、基本シーケンスの可用循環シフトインデックスの総数は6となる。

【0057】

以下、PUCCHフォーマット1bでのHARQ ACK/NACK信号の送信に対して記述する。

【0058】

30

図3は、3GPP LTEにおいて、ノーマルCPにおけるPUCCHフォーマット1bを示す。

【0059】

一つのスロットは7個のOFDMシンボルを含み、3個のOFDMシンボルは基準信号のためのRS (*Reference Signal*) OFDMシンボルとなり、4個のOFDMシンボルはACK/NACK信号のためのデータOFDMシンボルとなる。

【0060】

PUCCHフォーマット1bではエンコーディングされた2ビットACK/NACK信号をQPSK (*Quadrature Phase Shift Keying*) 変調することで、変調シンボル $d(0)$ が生成される。

40

【0061】

循環シフトインデックス I_{cs} は、無線フレーム内のスロット番号 (n_s) 及び/又はスロット内のシンボルインデックス (l) によって変わることができる。

【0062】

ノーマルCPで、一つのスロットにACK/NACK信号の送信のために4個のデータOFDMシンボルがあるため、各データOFDMシンボルで対応する循環シフトインデックスを I_{cs0} , I_{cs1} , I_{cs2} , I_{cs3} であると仮定する。

【0063】

変調シンボル $d(0)$ は、循環シフトされたシーケンス $r(n, I_{cs})$ に拡散される。スロットで $(i+1)$ 番目のOFDMシンボルに対応する一次元拡散されたシーケンスを $m(i)$ と

50

する時、

【 0 0 6 4 】

$\{m(0), m(1), m(2), m(3)\} = \{d(0)r(n, I_{cs0}), d(0)r(n, I_{cs1}), d(0)r(n, I_{cs2}), d(0)r(n, I_{cs3})\}$ で表すことができる。

【 0 0 6 5 】

端末容量を増加させるために、一次元拡散されたシーケンスは、直交シーケンスを利用して拡散されることができる。拡散係数(s p r e a d i n g f a c t o r) $K = 4$ である直交シーケンス $w_i(k)$ (i は、シーケンスインデックスであり、 $0 \leq k \leq K - 1$) であり、次のようなシーケンスを使用する。

【 0 0 6 6 】

【表 3】

10

表 3

Index (i)	$[w_i(0), w_i(1), w_i(2), w_i(3)]$
0	$[+1, +1, +1, +1]$
1	$[+1, -1, +1, -1]$
2	$[+1, -1, -1, +1]$

20

【 0 0 6 7 】

拡散係数 $K = 3$ である直交シーケンス $w_i(k)$ (i は、シーケンスインデックスであり、 $0 \leq k \leq K - 1$) であり、次のようなシーケンスを使用する。

【 0 0 6 8 】

【表 4】

表 4

Index (i)	$[w_i(0), w_i(1), w_i(2)]$
0	$[+1, +1, +1]$
1	$[+1, e^{j2\pi/3}, e^{j4\pi/3}]$
2	$[+1, e^{j4\pi/3}, e^{j2\pi/3}]$

30

【 0 0 6 9 】

スロット毎に異なる拡散係数を使用することができる。

【 0 0 7 0 】

したがって、任意の直交シーケンスインデックス i が与えられる時、2次元拡散されたシーケンス $\{s(0), s(1), s(2), s(3)\}$ は、次のように示すことができる。

【 0 0 7 1 】

$\{s(0), s(1), s(2), s(3)\} = \{w_i(0)m(0), w_i(1)m(1), w_i(2)m(2), w_i(3)m(3)\}$

40

【 0 0 7 2 】

2次元拡散されたシーケンス $\{s(0), s(1), s(2), s(3)\}$ は、IFFTが実行された後、対応するOFDMシンボルで送信される。これで、ACK/NACK信号がPUCCH上に送信されるものである。

【 0 0 7 3 】

PUCCHフォーマット 1 b の基準信号も基本シーケンス $r(n)$ を循環シフトさせた後、直交シーケンスに拡散させて送信される。3個のRS OFDMシンボルに対応する循環シフトインデックスを I_{cs4} 、 I_{cs5} 、 I_{cs6} とする時、3個の循環シフトされたシーケ

50

ス $r(n, I_{cs4})$ 、 $r(n, I_{cs5})$ 、 $r(n, I_{cs6})$ を得ることができる。この3個の循環シフトされたシーケンスは、 $K = 3$ である直交シーケンス $w^{RS_i}(k)$ に拡散される。

【0074】

直交シーケンスインデックス i 、循環シフトインデックス I_{cs} 、及びリソースブロックインデックス m は、PUCCHを構成するために必要なパラメータであり、PUCCH(又は、端末)を区分するために使われるリソースである。可用循環シフトの個数が12であり、可用直交シーケンスインデックスの個数が3場合、総36個の端末に対するPUCCHが一つのリソースブロックに多重化されることができる。

【0075】

3GPP LTEでは端末がPUCCHを構成するための3個のパラメータを取得するために、リソースインデックス $n^{(1)}_{PUCCH}$ が定義される。リソースインデックス $n^{(1)}_{PUCCH} = n_{CCE} + N^{(1)}_{PUCCH}$ と定義され、 n_{CCE} は、対応するDCI(即ち、ACK/NACK信号に対応するダウンリンクデータの受信に使われたダウンリンクリソース割当)の送信に使われる1番目のCCEの番号であり、 $N^{(1)}_{PUCCH}$ は、基地局が端末に上位階層メッセージを介して知らせるパラメータである。 10

【0076】

ACK/NACK信号の送信に使われる時間、周波数、コードリソースをACK/NACKリソース又はPUCCHリソースという。前述したように、ACK/NACK信号をPUCCH上に送信するために必要なACK/NACKリソースのインデックス(ACK/NACKリソースインデックス又はPUCCHインデックスという)は、直交シーケンスインデックス i 、循環シフトインデックス I_{cs} 、リソースブロックインデックス m 、及び3個のインデックスを求めるためのインデックスのうち少なくともいずれかが一つで表現されることができる。ACK/NACKリソースは、直交シーケンス、循環シフト、リソースブロック、及びこれらの組合せのうち少なくともいずれか一つを含むことができる。 20

【0077】

図4は、HARQ実行の一例を示す。

【0078】

端末は、PDCCHをモニタリングし、 n 番目のDLサブフレームでPDCCH 501上にDLリソース割当を含むDLグラントを受信する。端末は、DLリソース割当により指示されるPDSCH 502を介してDLトランスポートブロック(transport block)を受信する。 30

【0079】

端末は、 $n + 4$ 番目のULサブフレームでPUCCH 511上にDLトランスポートブロックに対するACK/NACK応答を送信する。ACK/NACK応答は、DLトランスポートブロックに対する受信確認(reception acknowledgement)である。

【0080】

ACK/NACK信号は、DLトランスポートブロックが成功的にデコーディングされるとACK信号になり、DLトランスポートブロックのデコーディングに失敗するとNACK信号になる。基地局は、NACK信号が受信される場合、ACK信号が受信されたり、最大再送信回数までDLトランスポートブロックの再送信を実行したりすることができる。 40

【0081】

3GPP LTEではPUCCH 511のためのリソースインデックスを設定するために、端末はPDCCH 501のリソース割当を利用する。即ち、PDCCH 501の送信に使われる最も低いCCEインデックス(又は、1番目のCCEのインデックス)が n_{CCE} になり、 $n^{(1)}_{PUCCH} = n_{CCE} + N^{(1)}_{PUCCH}$ のようにリソースインデックスを決定するものである。

【0082】

以下、3GPP LTE TDD(Time Division Duplex)でのHARQ 50

のためのACK/NACK送信に対して記述する。

【0083】

TDDは、FDD(Frequency Division Duplex)と違って、一つの無線フレームにDLサブフレームとULサブフレームが共存する。一般的にULサブフレームの個数がDLサブフレームの個数より少ない。したがって、ACK/NACK信号を送信するためのULサブフレームが足りない場合を対比し、複数のDLトランスポートブロックに対する複数のACK/NACK信号を一つのULサブフレームで送信することをサポートしている。

【0084】

3GPP TS 36.213 V8.7.0(2009-05)の10.1節によると、バンドリング(bundling)とチャネル選択(channel selection)の二つのACK/NACKモードが開始される。

10

【0085】

第一に、バンドリングは、端末が受信したPDSCH(即ち、ダウンリンクトランスポートブロック)のデコーディングに全部成功するとACKを送信し、以外の場合はNACKを送信することである。これをAND動作という。

【0086】

ただし、バンドリングは、AND動作に制限されるものではなく、複数のトランスポートブロック(又は、コードワード)に対応するACK/NACKビットを圧縮する多様な動作を含むことができる。例えば、バンドリングは、ACK(又は、NACK)の個数をカウンティングした値や連続的なACKの個数を示すようにすることができる。

20

【0087】

第二に、チャネル選択は、ACK/NACK多重化(multiplexing)とも呼ばれる。端末は、複数のPUCCHリソースのうち一つのPUCCHリソースを選択してACK/NACKを送信する。

【0088】

以下の表は、3GPP LTEでUL-DL設定によるULサブフレームnと連結された(associated)DLサブフレームn-k、ここで、k=0,1,...,M-1、Mは、集約Kの要素の個数を示す。

【0089】

30

【表5】

表5

UL-DL 設定	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	-

40

50

【0090】

ULサブフレーム n に M 個の DLサブフレームが連結されていると仮定し、 $M = 3$ を考慮する。3個のDLサブフレームから3個のPDCCHを受信することができるため、端末は、3個のPUCCHリソース($n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$ 、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$ 、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$)を取得することができる。チャンネル選択の例は、以下の表の通りである。

【0091】

【表6】

表6

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$	$b(0), b(1)$
ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 0
DTX, DTX, NACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 1
DTX, NACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	1, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	1, 0
DTX, DTX, DTX	N/A	N/A

10

20

30

40

50

【0092】

HARQ-ACK(i)は、 M 個のダウンリンクサブフレームのうち i 番目のダウンリンクサブフレームに対するACK/NACKを示す。DTX(Discontinuous Transmission)は、該当するDLサブフレームでPDCCH上にDLトランスポートブロックを受信することができない、又は対応するPDCCHを検出することができないことを意味する。表6によると、3個のPUCCHリソース($n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$ 、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$ 、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$)があり、 $b(0)$ 、 $b(1)$ は、選択されたPUCCHを利用して送信される2個のビットである。

【0093】

例えば、端末が3個のDLサブフレームで3個のDLトランスポートブロックを全部成功的に受信すると、端末は $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$ を利用してビット(1, 1)をQPSK変調し、PUCCH上に送信する。端末が1番目($i = 0$)のDLサブフレームでDLトランスポートブロックのデコーディングに失敗し、残りはデコーディングに成功すると、端末は $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$ を利用してビット(1, 0)をPUCCH上に送信する。

【0094】

チャンネル選択で、少なくとも一つのACKがある場合、NACKとDTXは対になる(couple)。これは予約された(reserved)PUCCHリソースとQPSKシンの組合せでは全てのACK/NACK状態を示すことができないためである。しかし、ACKがない場合、DTXはNACKと分離される(decouple)。

【0095】

既存PUCCHフォーマット1bは、2ビットのACK/NACKのみを送信することができる。しかし、チャンネル選択は、割り当てられたPUCCHリソースと実際ACK/NACK信号をリンクすることによって、より多いACK/NACK状態を示すものである。

【0096】

一方、ULサブフレームnにM個のDLサブフレームが連結されているとする時、DLサブフレーム(又は、PDCCH)の損失(missing)による基地局と端末との間のACK/NACKミスマッチ(mismatch)が発生することができる。

【0097】

M = 3であり、基地局が3個のDLサブフレームを介して3個のDLトランスポートブロックを送信するであると仮定する。端末は、2番目のDLサブフレームでPDCCHをなくして2番目のトランスポートブロックを全く受信することができず、残りの1番目と3番目のトランスポートブロックのみを受信することができる。この時、バンドリングが使われる場合、端末はACKを送信ようになるエラーが発生する。

10

【0098】

このようなエラーを解決するためにDAI(Downlink Assignment Index)がPDCCH上のDLグラントに含まれる。DAIは割り当てられたPDSCH送信を有するPDCCHの蓄積された(accumulative)数を指示する。2ビットのDAIの値は1から順次増加し、DAI = 4からは再びモジュロ - 4演算が適用されることができる。M = 5であり、五つのDLサブフレームが全部スケジューリングされると、DAI = 1、2、3、4、1の順に対応するPDCCHに含まれることができる。

【0099】

以下、多重搬送波(multiple carrier)システムに対して記述する。

【0100】

3GPP LTEシステムは、ダウンリンク帯域幅とアップリンク帯域幅が異なるように設定される場合をサポートするが、これは一つのコンポーネント搬送波(component carrier; CC)を前提にする。3GPP LTEシステムは、最大20MHzをサポートし、アップリンク帯域幅とダウンリンク帯域幅は異なるが、アップリンクとダウンリンクの各々に一つのCCのみをサポートする。

20

【0101】

スペクトラム集約(spectrum aggregation)(又は、帯域幅集約(bandwidth aggregation)、搬送波集約(carrier aggregation)という)は、複数のCCをサポートすることである。例えば、20MHz帯域幅を有する搬送波単位のグラニュラリティ(granularity)として5個のCCが割り当てられる場合、最大100MHzの帯域幅をサポートすることができる。

30

【0102】

一つのDL CC又はUL CCとDL CCの対(pair)は、一つのセルに対応されることができる。したがって、複数のDL CCを介して基地局と通信する端末は、複数のサービングセルからサービスの提供を受けるということができる。

【0103】

図5は、多重搬送波の一例を示す。

【0104】

DL CCとUL CCが各々3個ずつあるが、DL CCとUL CCの個数に制限があるものではない。各DL CCでPDCCHとPDSCHが独立的に送信され、各UL CCでPUCCHとPUSCHが独立的に送信される。DL CC - UL CC対が3個定義されるため、端末は3個のサービングセルからサービスの提供を受けるということができる。

40

【0105】

端末は、複数のDL CCでPDCCHをモニタリングし、複数のDL CCを介して同時にDLトランスポートブロックを受信することができる。端末は、複数のUL CCを介して同時に複数のULトランスポートブロックを送信することができる。

【0106】

DL CC # 1とUL CC # 1の対が第1のサービングセルとなり、DL CC # 2とUL CC # 2の対が第2のサービングセルとなり、DL CC # 3が第3のサービングセル

50

となると仮定する。各サービングセルは、セルインデックス(`Cell index ; CI`)を介して識別されることができる。CIは、セル内で固有であり、又は端末 - 特定のである。ここでは、第1乃至第3のサービングセルにCI = 0、1、2が付与された例を示す。

【0107】

サービングセルは、1次セル(`primary cell`)と2次セル(`secondary cell`)に区分されることができる。1次セルは、1次周波数で動作し、端末である初期連結確立過程を実行し、又は連結再確立過程を開始し、ハンドオーバー過程で1次セルと指定されたセルである。1次セルは、基準セル(`reference cell`)とも呼ばれる。2次セルは、2次周波数で動作し、RRC連結が確立された後に設定されることができ、追加的な無線リソースを提供するときに使われることができる。常に少なくとも一つの1次セルが設定され、2次セルは上位階層シグナリング(例、RRCメッセージ)により追加/修正/解除されることができる。

10

【0108】

1次セルのCIは固定されることができる。例えば、最も低いCIが1次セルのCIに指定されることができる。以下、1次セルのCIは0であり、2次セルのCIは1から順次割り当てられる仮定する。

【0109】

多重搬送波システムでは非交差搬送波スケジューリング(`non-cross carrier scheduling`)と交差搬送波スケジューリング(`cross carrier scheduling`)がサポートされることができる。

20

【0110】

非交差搬送波スケジューリングは、PDSCHとPDSCHをスケジューリングするPDCCHが同一のダウンリンクCCを介して送信されるスケジューリング方法である。また、PUSCHをスケジューリングするPDCCHが送信されるダウンリンクCCとPUSCHが送信されるアップリンクCCが基本的にリンクされたCCであるスケジューリング方法である。

【0111】

交差搬送波スケジューリングは、特定コンポーネント搬送波を介して送信されるPDCCHを介して他のコンポーネント搬送波を介して送信されるPDSCHのリソース割当をすることができるスケジューリング方法である。また、交差搬送波スケジューリングは、特定コンポーネント搬送波と基本的にリンクされているコンポーネント搬送波以外の他のコンポーネント搬送波を介して送信されるPUSCHのリソース割当をすることができるスケジューリング方法である。即ち、PDCCHとPDSCHが互いに異なるダウンリンクCCを介して送信されることができ、ULグラントを含むPDCCHが送信されたダウンリンクCCとリンクされたアップリンクCCでない他のアップリンクCCを介してPUSCHが送信されることができる。交差搬送波スケジューリングをサポートするシステムではPDCCHが制御情報を提供するPDSCH/PUSCHがいずれのDL CC/UL CCを介して送信されるかを知らせる搬送波指示子が必要である。このような搬送波指示子を含むフィールドを搬送波指示フィールド(`carrier indication field ; CIF`)という。

30

40

【0112】

交差搬送波スケジューリングで、基地局は、PDCCHモニタリングDL CC集約を設定することができる。PDCCHモニタリングDL CC集約は、集約された全体DL CCのうち一部DL CCで構成され、交差搬送波スケジューリングが設定されると、端末は、PDCCHモニタリングDL CC集約に含まれているDL CCに対してのみPDCCHモニタリング/デコーディングを実行する。PDCCHモニタリングDL CC集約は、端末特定の、端末グループ特定の、又はセル特定のに設定されることができる。

【0113】

図6は、多重搬送波システムにおいて、交差搬送波スケジューリングを例示する。

50

【0114】

図6を参照すると、3個のDL CC(DL CC A、DL CC B、DL CC C)が集約され、DL CC AがPDCCHモニタリングDL CCに設定されることができる。端末は、DL CC AのPDCCHを介してDL CC A、DL CC B、DL CC CのPDSCHに対するDL Grantを受信することができる。DL CC AのPDCCHを介して送信されるDCIにはCIFが含まれることで、いずれのDL CCに対するDCIかを示すことができる。

【0115】

以下、SPS(Semi-Persistent)スケジューリングに対して記述する。

【0116】

一般的に、端末は、PDCCH上のDL Grantを受信した後、DL Grantにより指示されるPDSCHを介してトランスポートブロックを受信する。これはトランスポートブロック毎にPDCCHモニタリングが実行されることを意味し、これを動的スケジューリングという。

10

【0117】

SPSスケジューリングは予めPDSCHリソースを定義し、端末はPDCCHモニタリング無しに予め定義されたリソースを介してトランスポートブロックを受信する。

【0118】

図7は、3GPP LTEにおいて、SPSスケジューリングの一例を示す。これはDL SPSを示すが、UL SPSも同様に適用される。

20

【0119】

まず、基地局は、端末にRRC(Radio Resource Control)メッセージを介してSPS設定を送る。SPS設定は、SPS-C-RNTIとSPS周期を含む。ここで、SPS周期は4サブフレームという。

【0120】

SPSが設定されるとしても、直ちにSPSが実行されるものではない。端末は、CRCがSPS-C-RNTIでマスキングされたPDCCH501をモニタリングし、SPSが活性化された後にSPSを実行する。PDCCH501上のDCIに含まれるNDI=0の時、DCIに含まれる多様なフィールド(例えば、TPC(transmit power command)、DMRS(demodulation reference signal)のCS(Cyclic Shift)、MCS(Modulation and Coding scheme)、RV(redundancy version)、HARQプロセス番号、リソース割当)の値の組合せがSPS活性化と非活性化に使われる。

30

【0121】

SPSが活性化されると、端末はPDCCH上のDL Grantを受信しなくても、SPS周期にPDSCH上のトランスポートブロックを受信する。PDCCH無しに受信されるPDSCHをSPS PDSCHという。SPSを非活性化するPDCCHをSPS解除(release)PDCCHという。

【0122】

以後、端末は、CRCがSPS-C-RNTIでマスキングされたPDCCH502をモニタリングし、SPSの非活性化を確認する。

40

【0123】

3GPP LTEによると、SPSの活性化を指示するPDCCHは、ACK/NACK応答が不必要であるが、SPSの非活性化を指示するSPS解除PDCCHは、ACK/NACK応答を必要とする。以下、DLトランスポートブロックは、SPS解除PDCCHを含むこともできる。

【0124】

既存PUCCHフォーマット1a/1bによると、PDCCHからリソースインデックス $n^{(1)}_{PUCCH}$ を取得する。しかし、SPSスケジューリングによると、PDSCHと連結されたPDCCHが受信されないため、予め割り当てられたリソースインデックスが使われ

50

る。

【0125】

以下、本発明によるTDDシステムでのACK/NACK送信に対して記述する。

【0126】

HARQのためのACK/NACK状態は、以下の三つの状態(state)のうち一つを示す。

【0127】

- ACK: PDSCH上に受信されたトランスポートブロックのデコーディング成功

【0128】

- NACK: PDSCH上に受信されたトランスポートブロックのデコーディング失敗

10

【0129】

- DTX: PDSCH上のトランスポートブロック受信失敗。動的スケジューリングの場合、PDCCHの受信失敗を意味する。

【0130】

表5に示すように、UL-DL構成によってULサブフレームnにM個のDLサブフレームが連結されている。また、多重搬送波システムでは複数のDLCCの各々でのM個のDLサブフレームが一つのULCCのULサブフレームnに連結されていてもよい。この場合、ACK/NACKを送信するULサブフレームnで送信することができるビット数が複数のDLサブフレームに対するACK/NACK状態を全部表現するためのビット数より少ない。したがって、ACK/NACKをさらに少ない数のビットで表現するために、次のようなACK/NACK多重化方式が考慮されることができる。

20

【0131】

(1)バンドリングされたACKカウンタ(bundled ACK counter): 端末は、各DLCCで受信したデータが、DTXなしに全部ACKと判定された場合にのみACK個数を基地局に伝達することができる。即ち、端末は、受信したデータの一つでもNACK又はDTXと判定された場合にはACK個数を「0」と伝達する。端末は、受信したDAIの値を介してACK/NACKの対象となるPDSCH(SPS PDSCHは除外)の個数を知ることができる。

【0132】

図8は、バンドリングされたACKカウンタを利用する方法を例示する。

30

【0133】

図8を参照すると、端末にDLCC#1、DLCC#2が割り当てられる。DLCC#1で、ダウンリンクサブフレーム#0、2、3でデータを受信し、全部ACKと判定された場合、端末は、ACKの個数が3個という情報を送信する。一方、DLCC#2で、ダウンリンクサブフレーム#0、1、3でデータを受信し、ダウンリンクサブフレーム#3で受信したデータに対してNACKと判定された。したがって、端末は、ACKの個数が0個という情報を送信する。

【0134】

(2)連続したACKカウンタ(consecutive ACK counter): 端末は、各DLCCのM個のサブフレームで最初のサブフレームからDTXがなく連続してACKと判定されたサブフレームに対しては累積されたACK個数を伝達することができる。

40

【0135】

図9は、連続したACKカウンタを利用する方法を例示する。

【0136】

図9を参照すると、端末にDLCC#1、DLCC#2が割り当てられている。端末がDLCC#1のダウンリンクサブフレーム#0、2、3でデータを受信し、このようなデータでDTXなしに連続してACKと判定されたデータは3個である。このような場合、端末は、累積されたACK個数、即ち、3個をACK個数値で送信する。

【0137】

50

一方、DL C C # 2 のダウンリンクサブフレーム # 0、1、3 でデータを受信し、ダウンリンクサブフレーム # 0、1 で受信したデータは成功的にデコーディングしてACKと判定されたが、ダウンリンクサブフレーム # 3 で受信したデータに対してはNACKと判定された。このような場合、端末は、連続してACKと判定されたデータが2個であるため、累積されたACK個数2個をACK個数値で送信する。以下、本発明は、連続したACKカウンタを利用することを仮定して説明する。即ち、以下の説明で、TDDシステム、2個のサービングセル、連続したACKカウンタ、チャンネル選択を使用するPUCCHフォーマット1bを使用してTDD HARQ - ACKを多重化して送信する方法を例示するが、本発明はこれに制限されるものではない。即ち、本発明は、2個のサービングセルを集約するTDDシステムでチャンネル選択を使用する場合に一般的に適用されることができる。

10

【0138】

DL C C 別にACK個数情報を効率的に伝達するためにはチャンネル選択方式が使われることができる。チャンネル選択のために、まず、各DL C C 別ACK個数を以下の表のような状態(state)でマッピングすることができる。状態は2ビット情報を含む。

【0139】

【表7】

表7

ACK 個数	状態 (B0, B1)又は(B2, B3)
0	N, N or D, D
1	A, N
2	N, A
3	A, A
4	A, N
5	N, A
6	A, A
7	A, N
8	N, A
9	A, A

20

30

【0140】

例えば、端末にDL C C # 1、DL C C # 2 が設定され、一つのULサブフレームに連結されたM個のDLサブフレームが3個(即ち、M = 3)と仮定する。この時、端末がDL C C # 1 で3個の連続したACKが発生し、DL C C # 2 で2個の連続したACKが発生したと仮定すると、端末は、DL C C # 1 に対するACK個数(B0, B1)を{A, A}にマッピングし、DL C C # 2 に対するACK個数(B1, B2)を{N, A}のような状態でマッピングする。

40

【0141】

以下の表8及び表9は、ACK個数情報を伝達するために使われるチャンネル選択方式を示す。

【0142】

【表 8】

表 8

B0	B1	B2	B3	チャネル	配列
D	N/D	N/D	N/D	送信しない	送信しない
N	N/D	N/D	N/D	H0	1
A	N/D	N/D	N/D	H0	-1
N/D	A	N/D	N/D	H1	-j
A	A	N/D	N/D	H1	j
N/D	N/D	A	N/D	H2	1
A	N/D	A	N/D	H2	j
N/D	A	A	N/D	H2	-j
A	A	A	N/D	H2	-1
N/D	N/D	N/D	A	H3	1
A	N/D	N/D	A	H0	-j
N/D	A	N/D	A	H3	j
A	A	N/D	A	H0	j
N/D	N/D	A	A	H3	-j
A	N/D	A	A	H3	-1
N/D	A	A	A	H1	1
A	A	A	A	H1	-1

10

20

【 0 1 4 3 】

【表 9】

表 9

B0	B1	B2	B3	チャネル	配列
D	D	N/D	N/D	送信しない	送信しない
N	N	N/D	N/D	H0	1
N	D	N/D	N/D	H0	1
D	N	N/D	N/D	H0	1
A	N/D	N/D	N/D	H0	+j
N/D	A	N/D	N/D	H0	-j
A	A	N/D	N/D	H0	-1
N/D	N/D	A	N/D	H3	+j
A	N/D	A	N/D	H2	1
N/D	A	A	N/D	H1	1
A	A	A	N/D	H1	+j
N/D	N/D	N/D	A	H3	1
A	N/D	N/D	A	H2	+j
N/D	A	N/D	A	H3	-j
A	A	N/D	A	H2	-1
N/D	N/D	A	A	H3	-1
A	N/D	A	A	H2	-j
N/D	A	A	A	H1	-j
A	A	A	A	H1	-1

30

40

【 0 1 4 4 】

50

表 8 及び表 9 で、H 0、H 1、H 2、H 3 は、チャネル選択のための P U C C H リソース ($n^{(1)}_{PUCCH}$) を便宜上簡単に表記したものである。即ち、H 0 は $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ 、H 1 は $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ を意味し、H 2 は $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ を意味し、H 3 は $n^{(1)}_{PUCCH,3}$ を意味する(以下、同一)。また、信号配列(constellation)で 1 は「0 0」を示し、- 1 は「1 1」を示し、j は「1 0」、- j は「0 1」を示す。H 0 乃至 H 3 と信号配列を前述したように表記すると、表 8 は、以下の表 1 0 及び表 1 1 のように示すことができる。表 1 0 は M = 3 である場合であり、表 1 1 は M = 4 である場合である。

【 0 1 4 5 】

【表 1 0】

10

表 1 0

1次セル	2次セル	リソース (resource)	信号配列 (constellation)
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(1)	$n^{(1)}_{PUCCH}$	b(0), b(1)
A, A, A	A, A, A	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 1
A, A, N/D	A, A, A	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 0
A, N/D, any	A, A, A	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	1, 1
N/D, any, any	A, A, A	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	0, 1
A, A, A	A, A, N/D	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 0
A, A, N/D	A, A, N/D	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	1, 0
A, N/D, any	A, A, N/D	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 1
N/D, any, any	A, A, N/D	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	0, 0
A, A, A	A, N/D, any	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 1
A, A, N/D	A, N/D, any	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 1
A, N/D, any	A, N/D, any	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 0
N/D, any, any	A, N/D, any	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 0
A, A, A	N/D, any, any	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 0
A, A, N/D	N/D, any, any	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 1
A, N/D, any	N/D, any, any	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 1
N/D, any, any	N/D, any, any	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 0
DTX, any, any	N/D, any, any	送信しない	

20

30

【 0 1 4 6 】

【表 1 1】

表 1 1

1次セル(Primary Cell)	2次セル(Secondary Cell)	リソース (Resource)	信号配列 (Constellation)
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	HARQ-ACK(0), HARQ- ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0), b(1)$
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, any	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, any, any, any	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, any	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, any, any, any	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, NACK/DTX, any	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, any	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, any	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, any, any, any	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0

10

20

30

40

【表 1 2】

NACK/DTX, any, any, any	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0	
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0	
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0	10
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0	
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0	
ACK, ACK, NACK/DTX, any	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1	
ACK, ACK, NACK/DTX, any	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1	
ACK, DTX, DTX, DTX	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	20
ACK, DTX, DTX, DTX	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	
ACK, ACK, ACK, ACK	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	
ACK, ACK, ACK, ACK	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	
NACK, any, any, any	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	
NACK, any, any, any	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	30
(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)	NACK/DTX, any, any, any	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	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	
DTX, any, any, any	NACK/DTX, any, any, any		送信しない	
DTX, any, any, any	(ACK, NACK/DTX, any, any), except for (ACK, DTX, DTX, DTX)		送信しない	40

【0147】

表 10、11 で、1 次セルはプライマリセルを意味し、2 次セルはセコンダリーセルを意味し、 $\text{HARQ-ACK}(j)$ は DAI 値として $j+1$ を有する PDCCH がスケジューリングする PDSCH に対応する ACK/NACK、又は ACK/NACK 応答を要求する PDCCH、例えば、半静的スケジューリングの解除を指示する SPS 解除 PDCCH に対応する ACK/NACK を意味する (j は、 $0 \leq j \leq M-1$ である)。ただ、SPS PDSCH がある場合、 $\text{HARQ-ACK}(0)$ は SPS PDSCH に対する ACK/NACK を

意味し、 $HARQ-ACK(j>0)$ はDAI値がjであるPDCCHがスケジュールするPDSCHに対応するACK/NACKを意味する。

【0148】

以下、前述したチャネル選択を利用するPUCCHフォーマット1bでACK/NACKを多重化して送信するためにリソースを割り当てる方法に対して説明する。以下、TDDモードを仮定し、Mは2より大きく、2個のサービングセルが設定された場合を仮定する。前述したように、Mは、各DLCCで一つのULサブフレームに対応するDLサブフレームの個数である。このような場合、チャネル選択のためには総4個のリソース($n^{(1)}_{PUCCH,0}$ 、 $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ 、 $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ 、 $n^{(1)}_{PUCCH,3}$)が割り当てられ、4個のリソースのうちいずれかが一つが選択されてACK/NACK情報が送信される。この時、どのような方法で4個のリソースを割り当てるかが問題になる。

10

【0149】

[交差搬送波スケジューリング設定時チャネル選択でリソース割当方法]

【0150】

1. SPS PDSCH送信がない場合

【0151】

交差搬送波スケジューリングが設定される場合、端末は、プライマリセルでのみPDSCHをスケジューリングするPDCCH、SPS解除PDCCHを受信ようになる。もし、プライマリセルでSPS PDSCH送信がない場合、又はSPS PDSCHを受信するように設定されたサブフレームがない場合は、チャネル選択に利用されるリソースは動的に割り当てられることができる。

20

【0152】

即ち、プライマリセルをスケジューリングするPDCCH(PDSCHをスケジューリングする一般的なPDCCHだけでなく、ACK/NACK応答を要求する任意のPDCCH、例えば、SPS解除PDCCH)を含む。以下、本発明で便宜上PDSCHをスケジューリングする一般的なPDCCHとSPS解除PDCCHを例示して説明するが、これに制限されず、ACK/NACK応答を要求する任意のPDCCHが含まれることができる。プライマリセルをスケジューリングするPDCCHのうち、DAI値が最も小さい2個のPDCCHとリンクされた2個の動的リソース、そしてセコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHのうちDAI値が最も小さい2個のPDCCHとリンクされた2個の動的リソースをチャネル選択のために割り当てることができる。

30

【0153】

例えば、端末がプライマリセルのサブフレーム $n - k_m$ でDAI値が1又は2を有するPDCCHを検出し、PDCCHにより指示されるPDSCHをプライマリセルで受信する場合、又はプライマリセルのサブフレーム $n - k_m$ でDAI値が1又は2を有するSPS解除PDCCHを検出した場合、ACK/NACKを送信するためのPUCCHリソース $n^{(1)}_{PUCCH,i}$ は、以下の数式3のように割り当てられることができる。ここで、 k_m はKであり、 k_m でのPDCCHのDAI値が1又は2である。Kは、表5を参照して説明した。

【0154】

数式3

$$n^{(1)}_{PUCCH,i} = (M - m - 1) \times N_c + m \times N_{c+1} + n_{CCE,m} + N^{(1)}_{PUCCH}$$

40

【0155】

ここで、cは{0, 1, 2, 3}のうち $N_c - n_{CCE,m} < N_{c+1}$ を満たすように選択される。 $N^{(1)}_{PUCCH}$ は、上位階層信号により設定される値である。 $N_c = \max\{0, \lfloor \text{floor}[N_{RB}^{DL} \times (N_{RB}^{sc} \times c - 4) / 36] \rfloor\}$ である。 N_{RB}^{DL} はダウンリンク帯域幅設定、 N_{RB}^{sc} は副搬送波個数で表示されるリソースブロックの周波数領域での大きさである。 $n_{CCE,m}$ は、サブフレーム $n - k_m$ で該当PDCCHの送信に使われた1番目のCCE番号である。

【0156】

数式3で、 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ 、即ち、 $i = 0$ はDAI値が1であるPDCCH(プライマリセ

50

ルをスケジューリングする PDCCH) に対応して動的に決定された PUCCH リソースであり、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$ 、即ち、 $i = 1$ は DAI 値が 2 である PDCCH (プライマリセルをスケジューリングする PDCCH) に対応して動的に決定された PUCCH リソースである。

【0157】

端末がプライマリセルのサブフレーム $n - k_m$ で DAI 値が 1 又は 2 を有する PDCCH を検出し、PDCCH により指示される PDSCH をセコンダリーセルで受信する場合、数式 3 のように PUCCH リソースを割り当て、この時の PDCCH はセコンダリーセルで送信される PDSCH をスケジューリングする PDCCH であるという相違点がある。即ち、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$ 、即ち、 $i = 2$ は DAI 値が 1 である PDCCH (セコンダリーセルをスケジューリングする PDCCH) に対応して動的に決定された PUCCH リソースであり、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$ 、即ち、 $i = 3$ は DAI 値が 2 である PDCCH (セコンダリーセルをスケジューリングする PDCCH) に対応して動的に決定された PUCCH リソースである。

10

【0158】

図 10 は、前述した交差搬送波スケジューリング時、ACK/NACK リソース割当方式を示す。

【0159】

図 10 を参照すると、プライマリセルのダウンリンクサブフレーム # 0 で DAI = 1 である PDCCH を受信したため、この PDCCH にリンクされた H0 (即ち、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$) を割り当てる。また、ダウンリンクサブフレーム # 2 で DAI = 2 である PDCCH を受信したため、この PDCCH にリンクされた H1 (即ち、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$) を割り当てる。また、セコンダリーセルのダウンリンクサブフレーム # 0、# 1 の PDSCH をスケジューリングする PDCCH の DAI 値が順に 1、2 に対応する場合、該当 PDCCH とリンクされた H2 (即ち、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$)、H3 (即ち、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$) を割り当てる。

20

【0160】

図 11 は、前述した交差搬送波スケジューリング時、ACK/NACK リソース割当方式の変形例である。

【0161】

図 11 は、図 10 と比較して、端末がプライマリセルをスケジューリングする PDCCH のうち、DAI = 2 を含む PDCCH を受信することができないという相違点がある。このような場合、端末は DAI = 1 である PDCCH にリンクされたリソース H0、セコンダリーセルをスケジューリングする PDCCH のうち、DAI = 1、2 である PDCCH にリンクされたリソース H2、H3 のみを割り当てる。端末が DAI = 2 である PDCCH (プライマリセルをスケジューリングする) にリンクされたリソース H1 を割り当てなくても問題にならない。なぜならば、表 8 に示すように、DAI = 2 を含む PDCCH によりスケジューリングされる PDSCH に対して ACK を送信する場合にリソース H1 が使われる。しかし、端末は、DAI = 2 である PDCCH を受信することができなかったため、DAI = 2 を含む PDCCH によりスケジューリングされる PDSCH に対して ACK を送信する場合は発生しない。結局、基地局と端末との間に PUCCH リソース割当認識にミスマッチが発生しても問題にならない。

30

40

【0162】

2. SPS PDSCH 送信がある場合

【0163】

プライマリセルのダウンリンクサブフレームのうち、SPS PDSCH が含まれる場合には以下のようにチャネル選択のためのリソースを割り当てることができる。

【0164】

SPS PDSCH は、スケジューリングする PDCCH がいないため、上位階層信号を介してチャネル選択のためのリソースを予約し、予約したリソースを H0 (即ち、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$) で割り当てることができる。例えば、RRC 信号を介して 4 個のリソース (第 1 の P

50

UCCHリソース、第2のPUCCHリソース、第3のPUCCHリソース、第4のPUCCHリソース)を予約し、SPSスケジューリングを活性化するPDCCHのTPC(transmission power control)フィールドを介して一つのリソースを指示することができる。

【0165】

以下の表は、TPCフィールド値によってチャンネル選択のためのリソースを指示する一例である。

【0166】

【表13】

10

表12

TPCフィールド値	チャンネル選択のためのリソース
'00'	第1のPUCCHリソース
'01'	第2のPUCCHリソース
'10'	第3のPUCCHリソース
'11'	第4のPUCCHリソース

20

【0167】

プライマリセルでDAI=1を含むPDCCH(SPS解除PDCCH含む)とリンクされたリソースをH1(即ち、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$)で割り当てる。セコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHのうち、DAI=1、DAI=2を含むPDCCHとリンクされた動的リソースは、各々、H2(即ち、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$)、H3(即ち、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$)になる。この時、数式3を利用することができる。

【0168】

図12は、交差搬送波スケジューリング時、SPS PDSCH送信がある場合、ACK/NACKリソース割当方式を例示する。図12は、表8によってチャンネル選択を実行する場合を仮定する。

30

【0169】

図12を参照すると、端末は、プライマリセルのダウンリンクサブフレーム#3でSPS PDSCHを受信すると、上位階層信号として予約されたリソースをH0で割り当てる。プライマリセルでDAI=1を含むPDCCHとリンクされたリソースがH1で割り当てられ、セコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHのうち、DAI=1を含むPDCCHとリンクされたリソースはH2で割り当てられ、DAI=2を含むPDCCHとリンクされたリソースはH3で割り当てられる。

【0170】

もし、表9によるチャンネル選択を使用する場合、H3リソースは、上位階層信号を利用して予め確保した後、PDCCHの動的シグナリングを介して選択する式に変形することも

40

【0171】

端末がDAI=1、2を含むPDCCHを受信することができない場合、該当リソースは、表8乃至表10の特性上マッピングに使われないため、該当リソースは空いておき、残りのリソースのみでチャンネル選択を利用することができる。

【0172】

基地局は、ACK/NACKを検出するために、SPSで割り当てられたPUCCHフォーマット1a/1bリソースと基地局で送信したPDCCHのうち、DAI=1、2を有するPDCCHにリンクされたリソースのみを検索してチャンネル選択方式にACK/NACKを検出することができる。このような方法によると、PUCCHリソースのミスマッ

50

チを予防することができる。

【0173】

[非交差搬送波スケジューリング設定時チャンネル選択でリソース割当方法]

【0174】

非交差搬送波スケジューリングが設定される場合、プライマリセルではプライマリセルで送信されるPDSCHをスケジューリングするPDCCH(又は、SPS解除PDCCH)が送信され、セコンダリーセルではセコンダリーセルで送信されるPDSCHをスケジューリングするPDCCHが送信される。このような場合、チャンネル選択のための4個のリソースは次のような方法により割り当てられる。

【0175】

まず、プライマリセルにSPS PDSCH送信がない場合、プライマリセルに送信されるPDSCHをスケジューリングするPDCCH(SPS解除PDCCH含む)のうち、DAI値が1、2であるPDCCHとリンクされた2個のリソースがH0、H1で割り当てられる。この時、数式3を利用することができる。

【0176】

プライマリセルのダウンリンクサブフレームのうち、SPS PDSCHが含まれる場合には上位階層信号を介してチャンネル選択のためのリソースを予約し、予約したリソースをH0(即ち、 $n^{(1)}_{PUCCH,0}$)で割り当てることができる。例えば、RRC信号を介して4個のリソース(第1のPUCCHリソース、第2のPUCCHリソース、第3のPUCCHリソース、第4のPUCCHリソース)を予約し、SPSスケジューリングを活性化するPDCCHのTPC(transmission power control)フィールドを介して一つのリソースを指示することができる。そして、プライマリセルでDAI=1を含むPDCCH(SPS解除PDCCH含む)とリンクされたリソースをH1(即ち、 $n^{(1)}_{PUCCH,1}$)で割り当てる。

【0177】

そして、残りの2個のリソース(H2、H3)は、上位階層信号を利用して複数のリソースを確保した後、複数のリソースのうち2個を選択する。この時、セコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHに含まれているTPCフィールドをARI(ACK/NACK resource indicator)として専用し、複数のリソースのうち2個を選択することができる。

【0178】

例えば、RRC信号を利用して4個のリソース対(即ち、総8個のリソース)を確保した後、2ビットTPCフィールドのビット値によって4個のリソース対のうちいずれか一つのリソース対を指示することができる。

【0179】

この場合、セコンダリーセルのM個の該当ダウンリンクサブフレームでセコンダリーセルをスケジューリングする全てのPDCCHのTPCフィールドが同一の値を有することができ、端末は全てのPDCCHのTPCフィールドが同一の値を有することを仮定することができる。

【0180】

又は、セコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHのうち、DAI=1であるPDCCHのTPCフィールドのみARIとして専用し、DAIの値が1より大きいPDCCHのTPCフィールドは、本来の用途、即ち、送信電力制御のために使用することができる。端末がDAI=1であるPDCCHを受信することができない場合、端末はACK個数で「0」を送信ようになる。表8を参照すると、セコンダリーセルのACK個数が0個であるACK/NACKは、H0、H1のみを利用するため、H2、H3のようなリソース割当は不必要である。

【0181】

又は、他の例として、RRC信号を利用して8個のリソースを確保した後、2個の2ビットTPCフィールドを利用して2個のリソースを指示することができる。セコンダリーセ

10

20

30

40

50

ルをスケジューリングする PDCCH のうち、DAI = 1 である PDCCH の TPC フィールド及び DAI = 2 である PDCCH の TPC フィールドを利用することができる。セカンダリーセルをスケジューリングする PDCCH のうち DAI 値が 2 以上である PDCCH に対しては TPC フィールドを本来の用途の通り使用する。このような方法によると、各 TPC フィールドは、4 個のリソースのうち一つを指示するため、2 個の TPC フィールドを利用して独立的に 2 個のリソース (H2, H3) を指示することができる。したがって、基地局のリソース活用度を高めることができる。

【0182】

以下、多重搬送波システムの各 DL CC で、一つの UL サブフレームで 2 個の DL サブフレームに対する ACK/NACK を送信する場合、即ち、M = 2 である場合に対して説明する。

10

【0183】

例えば、端末が 2 個の DL CC を集約し、DL サブフレーム (SF) : UL サブフレーム (SF) = 2 : 1 である場合を仮定する (即ち、2 個の DL SF が一つの UL SF に連結された場合)。もし、2 個の DL CC が全部 MIMO モードに設定されていない場合、バンドリング無しに 4 ビット ACK/NACK を 4 ビットチャネル選択を利用して送信することができる。

【0184】

2 個の DL CC のうちいずれか一つの DL CC でも MIMO モードに設定されている場合、空間バンドリングを利用してバンドリングされた 4 ビット ACK/NACK をチャネル選択を利用して送信することができる。ここで、空間バンドリングとは、同一のサブフレームで受信した複数のトランスポートブロック (又は、コードワード) に対する ACK/NACK に AND 動作を実行することを意味する。

20

【0185】

端末は、2 個の DL CC を集約し、DL SF : UL SF = 2 : 1 である場合、チャネル選択を使用して ACK/NACK を送信することもできる。このような場合、チャネル選択のためのリソース割当方式に対して説明する。本リソース割当方式は、基地局が認識する DL CC の個数と端末が認識する DL CC の個数が互いに異なる場合又は基地局と端末が各々認識する DL SF : UL SF の比が互いに異なる場合、ACK/NACK 送信に問題が発生しなくする方法である。

30

【0186】

2 ビット ACK/NACK を送信するために使用するマッピングは、以下の表の通りである。

【0187】

【表 14】

表 13

B0	B1	チャネル	配列
D	N/D	送信しない	送信しない
N	N/D	H0	1
A	N/D	H0	-1
N/D	A	H1	-j
A	A	H1	j

40

【0188】

方法 A . 交差搬送波スケジューリングが設定された場合

【0189】

図 13 は、交差搬送波スケジューリングが設定された場合、チャネル選択のためのリソー

50

ス割当の一例を示す。

【0190】

交差搬送波スケジューリングが設定される場合、プライマリセルをスケジューリングする P D C C H 及びセコンダリーセルをスケジューリングする P D C C H は、全部プライマリセルを介して送信される。プライマリセルをスケジューリングする P D C C H のうち、1番目の P D C C H (例えば、D L S F # 0 に含む) にリンクされたリソースを H 0 で割り当て、2番目の P D C C H (例えば、D L S F # 1 に含む) にリンクされたリソースを H 1 で割り当てる。セコンダリーセルをスケジューリングする P D C C H のうち、1番目の P D C C H (例えば、D L S F # 0 に含む) にリンクされたリソースを H 2 で割り当て、2番目の P D C C H (例えば、D L S F # 1 に含む) にリンクされたリソースを H 3 で割り当てる。端末が特定サブフレームで特定 C C をスケジューリングする P D C C H を受信することができない場合、該当リソースは、チャンネル選択に使われないため、そのリソースは空いておき、残りの確保されたリソースのみを利用してチャンネル選択を実行する。

10

【0191】

このような方式によりリソースを割り当てる場合、基地局と端末との間に設定された D L C C 個数を互いに異なるように認識する場合にも A C K / N A C K をエラーなしに送信することができる。即ち、端末は、表 8 を利用してチャンネル選択をし、基地局は、端末が表 1 3 を利用してチャンネル選択をしていると誤認識する場合にもエラーが発生しない。なぜならば、表 8 で、セコンダリーセルの A C K / N A C K が全部 N / D である場合(即ち、セコンダリーセルの A C K 個数が 0 であることを示す状態)と表 1 3 がリソース、信号配列などが同様であるためである。

20

【0192】

図 1 4 は、交差搬送波スケジューリングが設定された場合チャンネル選択のためのリソース割当の他の例を示す。

【0193】

プライマリセルをスケジューリングする P D C C H のうち、1番目の P D C C H (例えば、D L S F # 0 に含む) にリンクされたリソースを H 0 で割り当て、2番目の P D C C H (例えば、D L S F # 1 に含む) にリンクされたリソースを H 1 でなく H 2 で割り当てる。セコンダリーセルをスケジューリングする P D C C H のうち、1番目の P D C C H (例えば、D L S F # 0 に含む) にリンクされたリソースを H 2 でなく H 1 で割り当て、2番目の P D C C H (例えば、D L S F # 1 に含む) にリンクされたリソースを H 3 で割り当てる。端末が特定サブフレームで特定 C C をスケジューリングする P D C C H を受信することができない場合、該当リソースは、チャンネル選択に使われないため、そのリソースは空いておき、残りの確保されたリソースのみを利用してチャンネル選択を実行する。このような方式によりリソースを割り当てる場合、基地局と端末との間に設定された M 値、即ち、一つの U L サブフレームに対応される D L サブフレームの個数に誤認識があってもエラーなしに A C K / N A C K を送信することができる。例えば、端末は、D L S F : U L S F = 2 : 1 に認識しているため、表 8 をチャンネル選択テーブルとして利用し、基地局は、D L S F : U L S F = 1 : 1 に認識しているため、表 1 3 をチャンネル選択テーブルとして利用する場合にもエラーが発生しない。

30

40

【0194】

方法 B . 非交差搬送波スケジューリングが設定された場合

【0195】

図 1 5 は、非交差搬送波スケジューリングが設定された場合、リソース割当方式の一例である。

【0196】

ダウンリンクサブフレーム # 0 で、プライマリセルをスケジューリングする P D C C H が存在する場合、該当 P D C C H とリンクされた動的リソースを H 0 に割り当て、ダウンリンクサブフレーム # 1 で、プライマリセルをスケジューリングする P D C C H が存在する場合、該当 P D C C H とリンクされた動的リソースを H 1 に割り当てる。

50

【0197】

そして、セコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHとリンクされた動的リソースは、チャンネル選択に利用しない。その代わりに、セコンダリーセルのためのリソースを上位階層信号を利用して予め確保しておき、セコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHに含まれているTPCをARIとして専用して選択する方式によりチャンネル選択のためのリソースを選択する。

【0198】

この時、セコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHに含まれているTPCフィールドをARI(Ack/Nack resource indicator)で専用して2個のリソースを選択することができる。例えば、RRC信号を利用して4個のリソース対(即ち、総8個のリソース)を確保した後、2ビットTPCフィールドのビット値によって4個のリソース対のうちいずれか一つのリソース対を指示することができる。この時、セコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHのうち、DAI=1であるPDCCHのTPCフィールドのみARIとして専用し、DAIの値が1より大きいPDCCHのTPCフィールドは、本来の用途、即ち、送信電力制御のために使用することができる。

10

【0199】

他の例として、RRC信号を利用して8個のリソースを確保した後、2個の2ビットTPCフィールドを利用して2個のリソースを指示することもできる。セコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHのうち、DAI=1であるPDCCHのTPCフィールド及びDAI=2であるPDCCHのTPCフィールドを利用することができる。セコンダリーセルをスケジューリングするPDCCHのうち、DAI値が2以上であるPDCCHに対してはTPCフィールドを本来の用途の通り使用する。このような方法によると、各TPCフィールドは、4個のリソースのうち一つを指示するため、2個のTPCフィールドを利用して独立的に2個のリソース(H2, H3)を指示することができる。したがって、基地局のリソース活用度を高めることができる。

20

【0200】

図16は、本発明の実施例が具現される無線機器を示すブロック図である。

【0201】

端末20は、メモリ(memory)22、プロセッサ(processor)21、及びRF部(RF(radio frequency)unit)23を含む。メモリ22は、プロセッサ21と連結され、プロセッサ21を駆動するための多様な情報を格納する。RF部(23)はプロセッサ21と連結されて、無線信号を送信及び/又は受信する。プロセッサ21は、提案された機能、過程及び/又は方法を具現する。前述した実施例で、端末の動作は、プロセッサ21により具現されることができる。プロセッサ21は、2個のサービングセルの各々でアップリンクサブフレームnと連結されたM個のダウンリンクサブフレームを受信し、2個のサービングセルの各々で受信したM個のダウンリンクサブフレームらに基づいて4個の候補リソースを決定する。また、アップリンクサブフレームnで4個の候補リソースの中から選択された一つのリソースを利用することで、2個のサービングセルの各々で受信したM個のダウンリンクサブフレームに対するACK/NACK応答を送信する。この時、2個のサービングセルは、第1のサービングセル及び第2のサービングセルで構成され、4個の候補リソースのうち、第1のリソース及び第2のリソースは、第1のサービングセルで受信されたPDSCH(physical downlink shared channel)又は半静的スケジューリングを解除するSPS解除PDCCHに関連しており、第3のリソース及び第4のリソースは、第2のサービングセルで受信されたPDSCHに関連している。

30

40

【0202】

ACK/NACKを構成し、PUSCH又はPUCCH上にACK/NACKを送信する。

【0203】

プロセッサは、ASIC(application-specific integrated circuit)、他のチップセット、論理回路及び/又はデータ処理装置を含むこ

50

とができる。メモリはROM(read-only memory)、RAM(random access memory)、フラッシュメモリ、メモリカード、格納媒体及び/又は他の格納装置を含むことができる。RF部は、無線信号を処理するためのベースバンド回路を含むことができる。実施例がソフトウェアで具現される時、前述した技法は、前述した機能を遂行するモジュール(過程、機能など)で具現されることができる。モジュールはメモリに格納され、プロセッサにより実行されることができる。メモリは、プロセッサの内部又は外部にあり、よく知られた多様な手段によりプロセッサと連結されることができる。

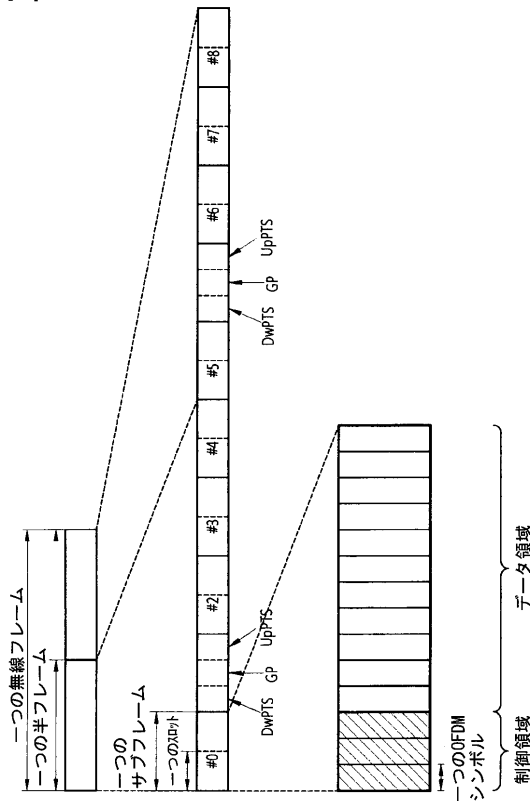
【0204】

前述した例示的なシステムで、方法は一連の段階又はブロックで順序図に基づいて説明されているが、本発明は、段階の順序に限定されるものではなく、ある段階は前述と異なる段階と異なる順序に又は同時に発生することができる。また、当業者であれば、順序図に示す段階が排他的でなく、他の段階が含まれており、又は順序図の一つ又はそれ以上の段階が本発明の範囲に影響を及ぼさずに削除可能であることを理解することができる。

10

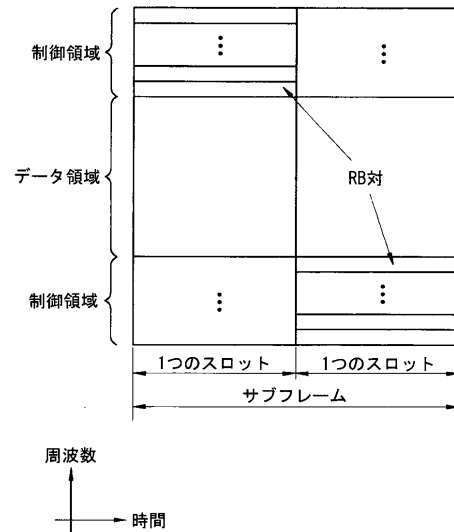
【図1】

[Fig. 1]



【図2】

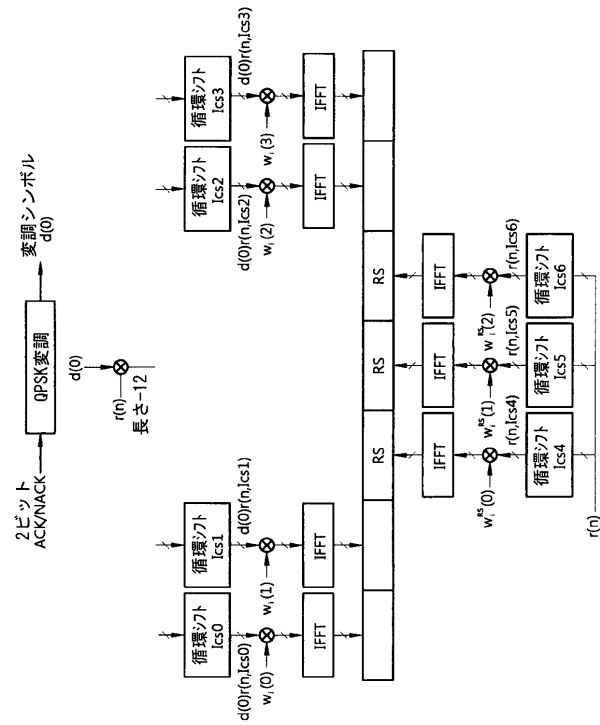
[Fig. 2]



周波数
↑
時間

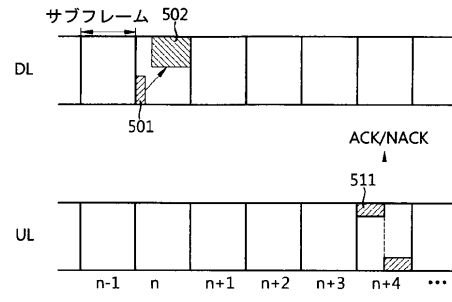
【 図 3 】

[Fig. 3]



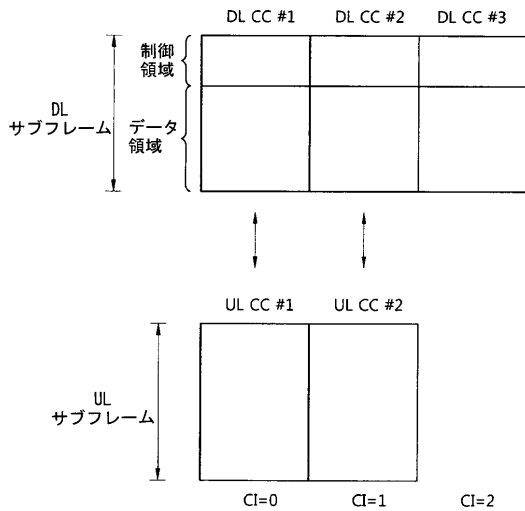
【 図 4 】

[Fig. 4]



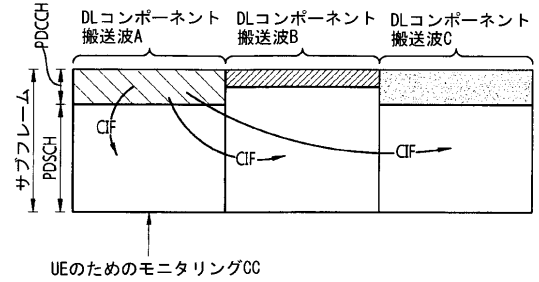
【 図 5 】

[Fig. 5]



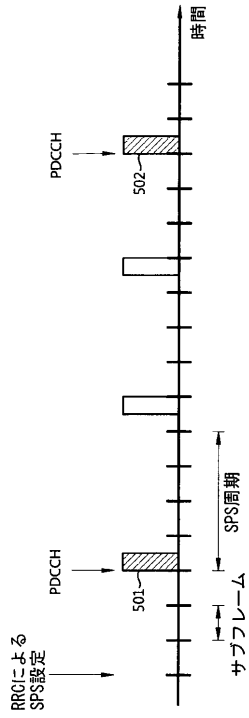
【 図 6 】

[Fig. 6]



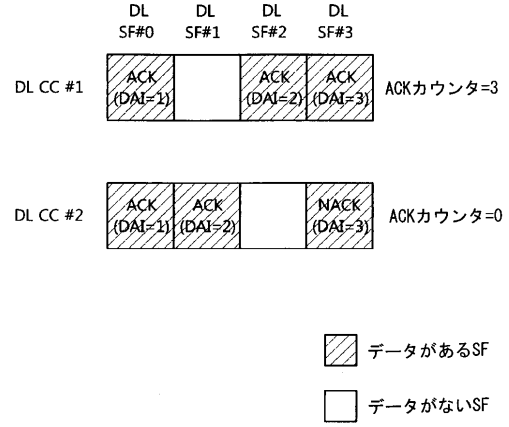
【 図 7 】

[Fig. 7]



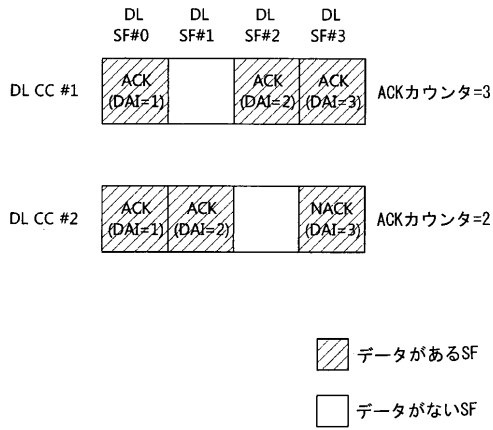
【 図 8 】

[Fig. 8]



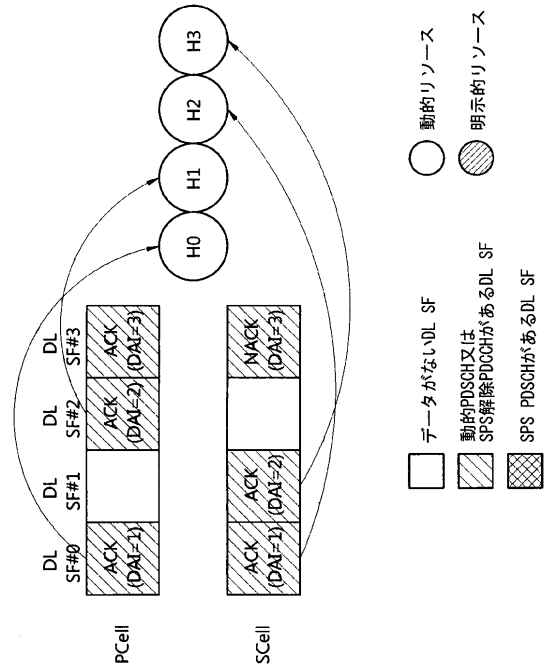
【 図 9 】

[Fig. 9]



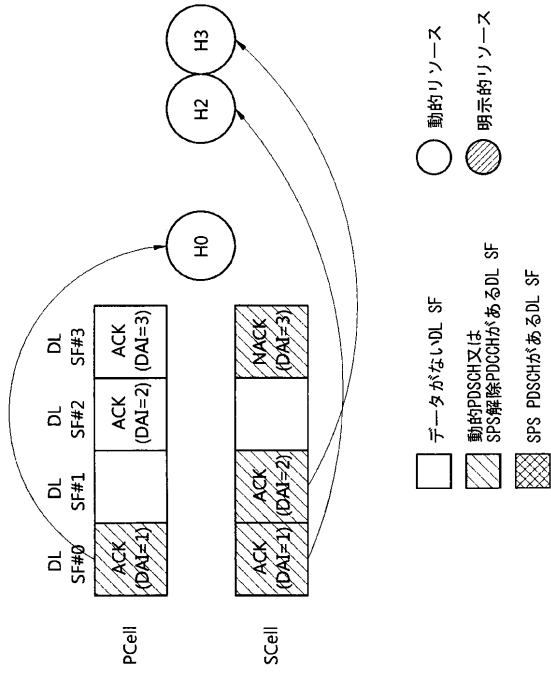
【 図 10 】

[Fig. 10]



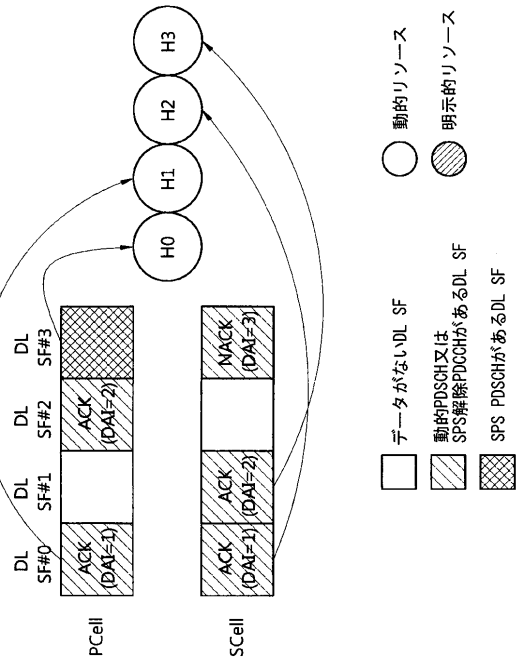
【 図 1 1 】

[Fig. 11]



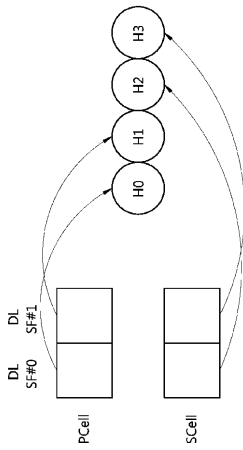
【 図 1 2 】

[Fig. 12]



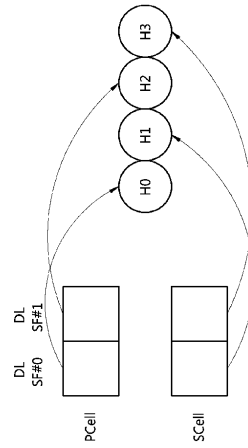
【 図 1 3 】

[Fig. 13]



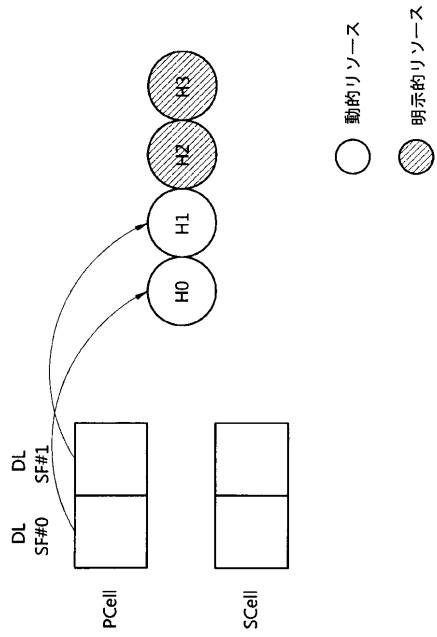
【 図 1 4 】

[Fig. 14]



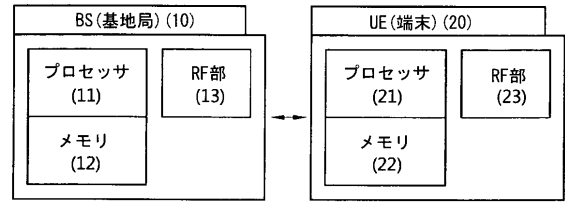
【 図 1 5 】

[Fig. 15]



【 図 1 6 】

[Fig. 16]




【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/009529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
H04L 1/16(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)i				
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 1/16; H04J 11/00; H04W 52/10; H04B 7/212; H04W 72/04; H04W 52/18				
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, HARQ, ACK, NACK, sub-frame				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	US 2005-0201319 A1 (LEE, HYE YOUNG et al.) 15 September 2005 (Abstract; figures 3,4,8,9; paragraphs [0023]-[0026]; claims 1,11-16)	1-8		
A	JP 2007-528662 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 October 2007 (Abstract; figures 3,4,5; paragraphs [0028]-[0035]; claims 1,6,10)	1-8		
A	US 2010-0165939 A1 (LIN KO-CHIANG) 01 July 2010 (Abstract; figures 4,5,6; paragraphs [0021]-[0028]; claims 1,4,10,13)	1-8		
A	KR 10-2002-0075647 A (LG ELECTRONICS INC.) 05 October 2002 (Abstract; figures 4,5; claims 1-3)	1-8		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 26 JULY 2012 (26.07.2012)		Date of mailing of the international search report 30 JULY 2012 (30.07.2012)		
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 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/KR2011/009529

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2005-0201319 A1	15.09.2005	KR 10-1042813 B1	20.06.2011
		KR 10-2005-0082037 A	22.08.2005
		US 8213354 B2	03.07.2012
JP 2007-528662 A	11.10.2007	AU 2005-222293 A1	22.09.2005
		AU 2005-222293 B2	01.05.2008
		CA 2557083 A1	22.09.2005
		CA 2557083 C	21.02.2012
		CN 1930816 A	14.03.2007
		CN 1930816 B	26.05.2010
		CN 1930816 C0	14.03.2007
		EP 1575205 A2	14.09.2005
		EP 1575205 A3	19.12.2007
		JP 04-510076 B2	14.05.2010
		KR 10-0754658 B1	03.09.2007
		KR 10-2005-0091581 A	15.09.2005
		RU 2006132496 A	20.03.2008
		RU 2340105 C2	27.11.2008
		US 2005-0201325 A1	15.09.2005
		US 7400898 B2	15.07.2008
WO 2005-088886 A1	22.09.2005		
US 2010-0165939 A1	01.07.2010	CN 101771513 A	07.07.2010
		EP 2204937 A1	07.07.2010
		JP 2010-158000 A	15.07.2010
		KR 10-1107287 B1	20.01.2012
		KR 10-2010-0080483 A	08.07.2010
		TW 201025914 A	01.07.2010
KR 10-2002-0075647 A	05.10.2002	NONE	

국제 조사 보고서

국제출원번호
PCT/KR2011/009529

<p>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</p> <p>H04L 1/16(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)i</p>																	
<p>B. 조사된 분야</p> <p>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 1/16; H04J 11/00; H04W 52/10; H04B 7/212; H04W 72/04; H04W 52/18</p> <p>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC</p> <p>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: TDD, HARQ, ACK, NACK, 서브프레임</p>																	
<p>C. 관련 문헌</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>US 2005-0201319 A1 (HYE-YOUNG LEE 외 7명) 2005.09.15 (요약; 도면 3,4,8,9; Paragraph [0023]-[0026]; 청구항 1,11-16)</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007-528662 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2007.10.11 (요약; 도면 3,4,5; Paragraph [0028]-[0035]; 청구항 1,6,10)</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010-0165939 A1 (LIN KO-CHIANG) 2010.07.01 (요약; 도면 4,5,6; Paragraph [0021]-[0028]; 청구항 1,4,10,13)</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2002-0075647 A (엘지전자 주식회사) 2002.10.05 (요약; 도면 4,5; 청구항 1-3)</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	A	US 2005-0201319 A1 (HYE-YOUNG LEE 외 7명) 2005.09.15 (요약; 도면 3,4,8,9; Paragraph [0023]-[0026]; 청구항 1,11-16)	1-8	A	JP 2007-528662 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2007.10.11 (요약; 도면 3,4,5; Paragraph [0028]-[0035]; 청구항 1,6,10)	1-8	A	US 2010-0165939 A1 (LIN KO-CHIANG) 2010.07.01 (요약; 도면 4,5,6; Paragraph [0021]-[0028]; 청구항 1,4,10,13)	1-8	A	KR 10-2002-0075647 A (엘지전자 주식회사) 2002.10.05 (요약; 도면 4,5; 청구항 1-3)	1-8
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항															
A	US 2005-0201319 A1 (HYE-YOUNG LEE 외 7명) 2005.09.15 (요약; 도면 3,4,8,9; Paragraph [0023]-[0026]; 청구항 1,11-16)	1-8															
A	JP 2007-528662 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2007.10.11 (요약; 도면 3,4,5; Paragraph [0028]-[0035]; 청구항 1,6,10)	1-8															
A	US 2010-0165939 A1 (LIN KO-CHIANG) 2010.07.01 (요약; 도면 4,5,6; Paragraph [0021]-[0028]; 청구항 1,4,10,13)	1-8															
A	KR 10-2002-0075647 A (엘지전자 주식회사) 2002.10.05 (요약; 도면 4,5; 청구항 1-3)	1-8															
<p><input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.</p>																	
<p>* 인용된 문헌의 특별 카테고리:</p> <p>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌</p> <p>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.</p> <p>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.</p> <p>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌</p> <p>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌</p>																	
<p>국제조사의 실제 완료일 2012년 07월 26일 (26.07.2012)</p>		<p>국제조사보고서 발송일 2012년 07월 30일 (30.07.2012)</p>															
<p>ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (문산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140</p>		<p>심사관 박성용 전화번호 82-42-481-8596</p> 															

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/009529

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2005-0201319 A1	2005.09.15	KR 10-1042813 B1 KR 10-2005-0082037 A US 8213354 B2	2011.06.20 2005.08.22 2012.07.03
JP 2007-528662 A	2007.10.11	AU 2005-222293 A1 AU 2005-222293 B2 CA 2557083 A1 CA 2557083 C CN 1930816 A CN 1930816 B CN 1930816 C0 EP 1575205 A2 EP 1575205 A3 JP 04-510076 B2 KR 10-0754658 B1 KR 10-2005-0091581 A RU 2006132496 A RU 2340105 C2 US 2005-0201325 A1 US 7400898 B2 WO 2005-088886 A1	2005.09.22 2008.05.01 2005.09.22 2012.02.21 2007.03.14 2010.05.26 2007.03.14 2005.09.14 2007.12.19 2010.05.14 2007.09.03 2005.09.15 2008.03.20 2008.11.27 2005.09.15 2008.07.15 2005.09.22
US 2010-0165939 A1	2010.07.01	CN 101771513 A EP 2204937 A1 JP 2010-158000 A KR 10-1107287 B1 KR 10-2010-0080483 A TW 201025914 A	2010.07.07 2010.07.07 2010.07.15 2012.01.20 2010.07.08 2010.07.01
KR 10-2002-0075647 A	2002.10.05	없음	

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2009년 7월)

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/433,897

(32)優先日 平成23年1月18日(2011.1.18)

(33)優先権主張国 米国(US)

(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, MD, 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, 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, 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, VN

(72)発明者 アン ジュン キ

大韓民国, キョンギ - ド 4 3 1 - 7 4 9 , アニョン - シ トンアン - ク , ホゲ 1 - ドン 5 3
3 , エルジー アールアンドディー コンプレックス

(72)発明者 ヤン スク チェル

大韓民国, キョンギ - ド 4 3 1 - 7 4 9 , アニョン - シ トンアン - ク , ホゲ 1 - ドン 5 3
3 , エルジー アールアンドディー コンプレックス

(72)発明者 キム ミン ギュ

大韓民国, キョンギ - ド 4 3 1 - 7 4 9 , アニョン - シ トンアン - ク , ホゲ 1 - ドン 5 3
3 , エルジー アールアンドディー コンプレックス

(72)発明者 ソ ドン ヨン

大韓民国, キョンギ - ド 4 3 1 - 7 4 9 , アニョン - シ トンアン - ク , ホゲ 1 - ドン 5 3
3 , エルジー アールアンドディー コンプレックス

Fターム(参考) 5K067 AA11 BB04 DD34 EE02 EE10 JJ02 JJ11 JJ21