

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4974016号
(P4974016)

(45) 発行日 平成24年7月11日 (2012. 7. 11)

(24) 登録日 平成24年4月20日 (2012. 4. 20)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 72/04 (2009. 01)

H O 4 Q 7/00 5 5 1

H O 4 J 99/00 (2009. 01)

H O 4 Q 7/00 5 4 8

H O 4 W 28/06 (2009. 01)

H O 4 J 15/00

H O 4 Q 7/00 2 6 4

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-519283 (P2010-519283)
 (86) (22) 出願日 平成20年8月11日 (2008. 8. 11)
 (65) 公表番号 特表2010-535000 (P2010-535000A)
 (43) 公表日 平成22年11月11日 (2010. 11. 11)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/072750
 (87) 国際公開番号 W02009/026018
 (87) 国際公開日 平成21年2月26日 (2009. 2. 26)
 審査請求日 平成22年1月29日 (2010. 1. 29)
 (31) 優先権主張番号 60/956, 334
 (32) 優先日 平成19年8月16日 (2007. 8. 16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 12/178, 754
 (32) 優先日 平成20年7月24日 (2008. 7. 24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 510284071
 モトローラ モビリティ インコーポレイ
 テッド
 MOTOROLA MOBILITY, I
 NC.
 アメリカ合衆国 60048 イリノイ州
 リバティービル ノース ユーエス ハ
 イウェイ 45 600
 (74) 代理人 100142907
 弁理士 本田 淳
 (72) 発明者 ラブ、ロバート ティ.
 アメリカ合衆国 60010 イリノイ州
 バーリントン サウス ハフ ストリー
 ト 817

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御チャネル要素ベースのインプリシットな指示の選択的使用のための方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制御チャネル要素 (C C E) ベースのインプリシットな指示の選択的な使用のための方法であって、

共通の時間 - 周波数リソースに割り当てられたマルチユーザ要素 (U E) の数が、前記共通の時間 - 周波数リソースにおけるリソースブロックの数より大きいかなかを判定するステップと、

前記共通の時間 - 周波数リソースに割り当てられた U E s の数が、前記共通の時間 - 周波数リソースにおけるリソースブロックの数より大きい場合に、第 1 応答バンク内の応答チャネル上の応答及び第 2 応答バンク内の応答チャネル上の応答を、前記共通の時間 - 周波数リソースに割り当てられた前記 U E s の各々に送信するステップと、を含み、

前記共通の時間 - 周波数リソースに割り当てられた前記 U E s の第 1 部分が、前記第 1 応答バンク内の前記応答チャネル上の前記応答を受信し、前記共通の時間 - 周波数リソースに割り当てられた前記 U E s の第 2 部分が、前記第 2 応答バンク内の前記応答チャネル上の前記応答を受信する方法。

【請求項 2】

アップリンクスケジュール付与 (U L S G) を前記共通の時間 - 周波数リソースに割り当てられた一つ以上の前記 U E s に送信するステップを更に備え、前記 U L S G s が物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) を構成する物理チャネル上で送信され、前記物理チャネルが一つ以上の制御チャネル要素 (C C E) を備える、請求項 1 に記載の方

法。

【請求項 3】

前記共通の時間 - 周波数リソースの前記第 2 部分の各 U E に U L S G を送信するステップを更に備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 応答バンク内の応答チャンネル上の応答を、前記共通の時間 - 周波数リソースに割り当てられた U E s の各々に送信するステップが、前記 U E に配分されたリソースブロックの位置及び前記 U E に割り当てられた S D M A インデックスに基づき、前記第 1 応答バンク内の応答チャンネル上の応答を送信するステップを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記 U E に割り当てられた一つ以上のリソースブロックが、前記共通の時間 - 周波数リソースの第 1 のリソースブロックの N 個のリソースブロック内である場合に、アップリンクスケジュール付与 (U L S G) を前記共通の時間 - 周波数リソースに割り当てられていない U E に送るステップを更に備え、N は、前記共通の時間 - 周波数リソースに割り当てられた U E s の数と等しく、前記 U E に対する前記 U L S G が物理ダウンリンク制御チャンネル (P D C C H) を構成する物理チャンネル上で送信され、前記物理チャンネルは一つ以上の制御チャンネル要素 (C C E) を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 応答バンク内の応答チャンネル上の応答を前記 U E に送信するステップを更に備える、請求項 5 に記載の方法。

20

【請求項 7】

前記 U L S G を含む前記物理チャンネルの C C E のインデックスは、前記応答を受信するための前記 U E に対する前記応答チャンネルを示す、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記共通の時間 - 周波数リソースに割り当てられた前記 U E s の各々へ送信するステップが、前記 U L S G を送信するために使用される物理チャンネルの位置に基づいて、前記第 2 応答バンク内の応答チャンネル上の応答を送信するステップを更に備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 9】

30

前記物理チャンネルの第 1 の C C E のインデックスは、前記共通の時間 - 周波数リソースの前記第 2 部分の U E に対する前記応答チャンネルを示す、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記物理チャンネルの最後の C C E のインデックスは、前記共通の時間 - 周波数リソースの前記第 2 部分の U E に対する前記応答チャンネルを示す、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 U L S G を含む前記物理チャンネルの C C E のインデックスは、前記共通の時間 - 周波数リソースの前記第 2 部分の U E に対する前記応答チャンネルを 示す、請求項 8 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本願は、2007 年 8 月 16 日に出願された米国特許仮出願 60 / 956 , 334 号明細書の利益を主張し、その内容が参照として本願に組み込まれる。

特許請求の範囲の主題は、応答 (a c k n o w l e d g e m e n t) の管理に関し、より詳細には、制御チャンネル要素 (C C E) ベースのインプリシットな指示の選択的使用を通しての応答の管理に関する。

【背景技術】

【0002】

無線産業における一般的な動向が、ブロードバンド通信に向いている。特に、第三世代

50

移動体通信システムの標準化団体(3GPP:Third Generation Partnership Project)の基準である、LTEは、セルラー方式第三世代(3G)サービスにおいて、今後、次のステップとなる。当業者に公知であるように、LTEの使用を通じて、基地局は、マルチユーザ要素(UE)、すなわち移動局をサポートでき、特にマルチユーザ多重入力・多重出力(MU-MIMO)として称される技術を通してサポートされる。この構成において、基地局へのマルチユーザの送信が適切に受信されたか否かを判定することをUEsに可能とさせるために、ダウンリンク(DL)チャンネル上で肯定応答(ACK)又は否定応答(NACK)を含む応答をUEsへ提供することが基地局に必要となる。

【0003】

しかしながら、DL上のACKs又はNACKsを使用してUEsに応答するために必要とされるオーバーヘッドを制限することが望まれる。貴重なリソースの使用を最小限にするための一つの方法は、ACK/NACKチャンネルバンク(ACK/NACKバンク)を設けることである。ACK/NACKチャンネルバンクは、LTEのDLチャンネルにおけるサブフレームの制御領域に含まれ、ACK/NACK情報を各スケジュールされたUEに伝達するための一組の周波数リソース(副搬送波又は周波数ビン(bins)又はトーン(tones))とさらに称されるリソース要素)である。UEsは、基地局へのUEsの送信が適切に受信されたか否かを判定するために、ACK/NACKバンクを参照しなければならない。しかしながら、有意には、サブフレームにおいて配分されたMU-MIMOリソース上でのUEsの多重化に関する曖昧性(ambiguity)のために、多重化ACK/NACKバンク上で構築及び送信する必要があり、それは貴重な周波数帯域幅の浪費となる。

【発明の概要】

【0004】

制御チャンネル要素(CCE)ベースのインプリシットな指示の選択的な使用のための方法が、本明細書に記載される。本方法は、マルチユーザ多重入力・多重出力(MU-MIMO)グループ内の多数のマルチユーザ要素(UE)が、このMU-MIMOグループに配置されたリソースブロックの数より大きいかが否かを判定するステップを含むことができる。MU-MIMOグループ内のUEsの数が、MU-MIMOグループに配置されたリソースブロックの数より大きい場合に、本方法は、第1応答バンク内の応答チャンネル上の応答及び第2応答バンク内の応答チャンネル上の応答をMU-MIMOグループのUEsの各々に送信するステップを更に含むことができる。MU-MIMOグループの複数のUEsの第1部分は、第1応答バンク内の応答チャンネル上の応答を受信でき、MU-MIMOグループの複数のUEsの第2部分は、第2応答バンク内の応答チャンネル上の応答を受信できる。

【0005】

この方法は、アップリンクスケジュール付与(UL-SG)をMU-MIMOグループ内の一つ以上のUEsに送信するステップを更に含むことができる。複数のUL-SGsは、物理チャンネルが一つ以上の制御チャンネル要素(CCE)を含む物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCCH)を構成する物理チャンネル上で送信される。この方法は、UL-SGをMU-MIMOグループの第2部分の各UEに送信するステップを更に含むことができる。

【0006】

更に、第1応答バンク内の応答チャンネル上の応答を送信するステップは、UEに配分されたリソースブロックの位置及びUEに割り当てられたSDMAインデックスに基づいて、第1応答バンク内の応答チャンネル上の応答を送信するステップを更に含むことができる。この方法は、一つ以上のその配分されたリソースブロックが、MU-MIMOグループのリソースブロック配分の第1のリソースブロックのN個のリソースブロック内であれば、アップリンク・スケジュール付与を非MU-MIMO UEに送るステップを更に含むことができる。値Nが、MU-MIMOグループ内のUEsの数と等しくでき、UL-S

10

20

30

40

50

Gが、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)を構成する物理チャネル上で送信される。物理チャネルは、一つ以上の制御チャネル要素(CCE)を含む。

【0007】

この方法は、第2応答バンク内の応答チャネル上の応答を送信するステップを更に含む。UL-SGが含まれる物理チャネルのCCEのインデックスは、応答を受信するための非MU-MIMO-UEの応答チャネルを示す。

【0008】

一つの構成において、第2応答バンク内の応答チャネル上の応答を送信するステップは、UL-SGを送信するために使用される物理チャネルの位置に基づいて、第2応答バンク内の応答チャネル上の応答を送信するステップを更に含む。一例として、物理チャネルの第1のCCEのインデックスは、応答を受信するためのMU-MIMOグループの第2部分におけるUEの応答チャネルを示す。別例として、物理チャネルの最後のCCEのインデックスは、応答を受信するためのMU-MIMOグループの第2部分におけるUEの応答チャネルを示す。更に別例として、UL-SGが含まれる物理チャネルのCCEのインデックスは、応答を受信するためのMU-MIMOグループの第2部分のUEに対する応答チャネルを示す。

【0009】

マルチユーザ多重入力・多重出力(MU-MIMO)グループの一部であるユーザ要素(UE)において、CCEベースのインプリシットな指示の選択的な使用のための別の方法が、本明細書に更に記載される。この方法は、MU-MIMO配置のリソースブロックの数が、UL-SGに提供されたインデックスの数未満である時に、リソースブロックの配分に関する情報を含むUL-SGを、物理チャネル上で基地局から受信するステップを含むことができ、この受信に回答して、リソースブロック配分に従って基地局にデータを送信するステップを含むことができる。この方法は、第1応答バンク内の応答チャネル上の応答及び第2応答バンク内の応答チャネル上の応答を基地局から受信するステップ及び、UL-SGに使用される物理チャネルの位置に基づいて適切な応答チャネルを判定するステップを更に含むことができる。

【0010】

この方法は、UL-SGに提供されたインデックスが、MU-MIMOグループ配置内のリソースブロックの数より大きいかに基づいて、応答バンクを判定するステップを更に含むことができる。一例として、物理チャネルは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)の一部であり、この物理チャネルは、一つ以上の制御チャネル要素(CCE)を含む。

【0011】

一つの構成において、物理チャネルの第1のCCEのインデックスは、応答を受信するためのMU-MIMOグループのUEの応答チャネルを示す。別の構成において、物理チャネルの最後のCCEのインデックスは、応答を受信するためのMU-MIMOグループ内のUEの応答チャネルを示す。更に別の構成において、UL-SGが含まれる物理チャネルのCCEのインデックスは、応答を受信するためのMU-MIMOグループのUEに対する応答チャネルを示す。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】MU-MIMO通信システムの例を説明する図。

【図2】リソースブロックの例を説明する図。

【図3】UL-SGの例を説明する図。

【図4】MU-MIMO通信システムにおけるリソース配分の例示の方法を説明する図。

【図5】ULサブフレーム、SDMAインデックス、DRSフォーマットブロック及び応答バンクの例を説明する図。

【図6】CCEベースのインプリシットな指示の選択的な使用の方法を説明する図。

【図7】CCEベースのインプリシットな指示の例を説明する図。

10

20

30

40

50

【図 8】リソース配分及びダウンリンク応答送信の例を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

新規性を有すると考えられる本願の特徴は、添付の特許請求の範囲に詳細に記載される。更に本発明の目的及び利点となる発明は、以下の記載を参照することにより最良として理解され、添付図面に関して最良として考慮され、いくつかの図において、同様の参照符号が同様の要素を指し示す。

【0014】

本明細書が新規性を有するものと考えられる本願発明の特徴を規定する特許請求の範囲を説明する一方で、同様の参照符号が同様の要素を指し示す各図面と関連して、以下の記載を考慮することにより、本願発明がより良く理解され则认为する。

10

【0015】

必要とされるように、特許請求の範囲の主題の詳細な実施形態が、本明細書に開示されるが、開示された実施形態は単に例示であり、様々な形態として具体化できることが理解されよう。従って、本明細書に開示された特定の構造及び機能的な詳細が、制限として解釈されないが、単に特許請求の範囲の基準及び当業者が特許請求の範囲に記載された主題を事実上任意の適切な詳細な構造として様々に使用する教示となるような代表的な基準として解釈される。更に、本明細書において使用される用語及びフレーズは制限することを意図するものではなく、むしろ平易な記載を提供することを意図する。

20

【0016】

本明細書において使用される用語「一つの」は、一つ又は一つ以上として定義される。本明細書において使用される用語「複数の」は、二つ又は二つ以上として定義される。本明細書において使用される用語「別の」は、少なくとも第2の又はそれより多いとして定義される。本明細書において使用される用語「含む」及び「有する」は、「備える」（すなわち、オープン言語である）として定義される。本明細書において使用される用語「接続された」は、接続されるとして定義されるが、必ずしも直接的に接続されるものではなく、必ずしも機械的に接続されるものでもない。用語「ユーザ要素」は、通信信号を受信する及び／又は送信する能力がある任意の携帯用構成要素又は携帯用構成要素のグループである。「基地局」は、無線信号をユーザ要素と交換する能力がある任意のインフラストラクチャ構成要素である。

30

【0017】

「送受信機」は、無線信号を適した媒体上で受信する又は送信する能力がある任意の構成要素又は構成要素のグループである。用語「データ」は、無線媒体上で送信された任意の形式の情報を意味する。「スケジューラ」は、任意の適した形態のハードウェア、ソフトウェアまたはこれらの組合せを使用して本明細書の記載に従ってリソースを配分する能力がある任意の構成要素又は構成要素のグループを含む。「プロセッサ」は、任意の適した形態のハードウェア、ソフトウェア、又はこれらの組合せを使用して、本明細書の記載に従って、基地局からの配分情報を処理することの可能な構成要素又は構成要素のグループとして定義できる。

40

【0018】

用語「アップリンク」は、ユーザ要素から基地局への送信を意味する一方で、用語「ダウンリンク」は、基地局からユーザ要素への送信を意味する。更に、用語「多重入力・多重出力」は、多重送信アンテナ及び多重受信アンテナが配置されるシステム又は技術を意味する。「マルチユーザ多重入力・多重出力通信システム」は、複数のUEsが同じ時間周波数リソース上で送信可能な無線通信システムを意味する。「応答」は、送信された信号が正確に受信されたか否かについての任意の指標を意味する。更に、「応答チャンネル」は、応答を伝達する任意の媒体を意味する。

【0019】

MU-MIMO通信システムにおけるリソースの配分のための方法及びシステムが、本明細書に記載される。この方法は、複数のUEsがMU-MIMOグループを形成するリ

50

ソースブロックの配分に関する情報を含むUL SGを、DLチャネル上で複数のUEsに送信するステップを含むことができる。MU-MIMOグループの各UEは、第1の packets 送信のためにそれ自身の固有のUL SGを受信できる。この方法は、リソースブロックの配分に従ってULチャネル上で複数のUEsからデータを受信するステップと、このデータを受信することに応答して、このデータが正確に受信されたか否かについての指標を与える応答を、単一の応答バンク内の応答チャネル上で複数のUEsに送信するステップとを更に含むことができる。この処理は、多重応答バンクを必要とするシステムと比較すると、DLオーバーヘッドを減少させ、単一応答バンクを考慮したDL帯域幅を同時に維持する。

【0020】

10

図1を参照すると、LTE基準に従って動作するMU-MIMO通信システム100は、基地局110が複数のUEs130と無線通信中であるとして示される。特に、基地局110は、直交周波数分割多元接続(OFDMA)変調スキームを使用して、DLチャネル上で複数のUEs130と通信できる。さらに、複数のUEs130は、単一搬送波周波数分割多元接続(SC-FDMA)技術を使用して、アップリンクチャネル上で基地局110と通信できる。しかしながら、特許請求の範囲の主題は、他の適切な変調スキーム及びプロトコルが利用され得るように、これらの例示に必ずしも制限されないことが理解される。

【0021】

基地局110は、互いに接続できる送受信機120及びスケジューラ125を含むことができる。さらに、複数のUEs130は、送受信機135に接続された送受信機135及びプロセッサ140を含むことができる。所望される場合に、複数のUEs130は、MIMOシステムの一部を形成できる多重アンテナ145を更に含むことができる。一つの構成において、送受信機120は、リソースブロックの配分に関する情報を含むUL SGを、DLチャネル上で複数のUEs130に送信できる。スケジューラ125は、UL SGを生成できる。その後、複数のUEs130は、UL SGによって示されるリソースブロック配分に従って基地局110にデータを送信し得る。このデータを受信することに応答して、スケジューラ125は、応答バンク内の応答チャネル上で、送受信機120が複数のUEs130に送信可能な応答を生成できる。複数のUEs130は、基地局110が以前の送信データを正確に受信したか否かを判定するためにこの送信を信頼

20

30

【0022】

当業者に公知であるように、MU-MIMOシステムに使用される複数のUEs130は、共通の配分リソースを共有し又は同リソース上で多重化され得る。従って、複数のUEs130は、MU-MIMOグループ150を形成し得る。この記載の説明のために、MU-MIMOグループは、共通の時間-周波数リソース上で多重化される二つ以上のUEsのセットを意味する。一つの特定の構成において、MU-MIMOグループは、少なくとも四つのUEsを含むことができる。以下に説明されるように、本明細書に記載される処理は、応答バンク中のチャネル割当てに関してMU-MIMOグループに存在し得る曖昧性(ambiguity)に適応し得る。

40

【0023】

図2を参照すると、いくつかのリソースブロック230の例が示される。当業者に公知であるように、リソースブロックは、UEに割り当てられる時間-周波数配分であり且つ、基地局110のスケジューラ125等のスケジューラによって割り当てられたリソース配分の最も小さい要素として定義できる。リソースブロック230は、約0.5ミリ秒(ms)の長さであるとともにサブフレーム215の一部であるスロット220上を延びる。サブフレーム215は、その継続時間が略1.0msである。リソースブロック230は、使用されるサイクリックプレフィックス(cyclic prefix)のタイプに応じて、6つ又は7つのシンボルを含み、リソースブロック230は、12の副搬送波240を含み得る。この例において、通常のサイクリックプレフィックスが使用さ

50

れ、従って、6つのシンボルがリソースブロック230に含まれる。この例において、DL帯域幅は、25のリソースブロック230をもたらす、約5MHzとされ得る。しかしながら、特許請求の範囲の主題は、この特定の帯域幅に制限されず、他の適した範囲に適用し得ることに留意しなければならない。

【0024】

このリソースブロック230は、一つのシンボルの期間における単一の副搬送波240を表す、いくつかのリソース要素235を含む。当業者に公知であるように、基準シンボルが、6つの副搬送波240毎等に周期的に送信でき、且つ時間及び周波数の両方においてずらして配置され得る。このパターンは、DL送信用である。これらの基準シンボルは、リソースブロック230中において、(適切な下付き符号を有する)文字「R」で指定される陰影付きのリソース要素として表され、残りの副搬送波240についてのチャネル応答を予測するために使用できる。当業者に公知であるように、多重アンテナが使用されるMIMOシステムに対して、各リソースブロック230は、特定のアンテナに割り当てられた基準シンボルを含むことができる。例えば、左側のリソースブロック230は、第1の送信アンテナについての基準シンボルR1を含む一方で、右側のリソースブロック230は、第2の送信アンテナについての基準シンボルR2を含む。「X」で指定されたリソース要素235は、多重基準信号が別のアンテナから送信されることを考慮して、その特定のリソースブロック230のために使用されないリソース要素235を示す。

【0025】

基準シンボルのシーケンシャルな送信及び送信アンテナに割り当てられていない他の基準シンボルを無効にすることは、DLの変調基準シンボル(DRS)フォーマットとして参照される。例えば、図2の左側のリソースブロック230のDRSフォーマットが、値「0」を有する一方で、右側のブロック230のDRSフォーマットは、値「1」を有する。後で説明されるように、UL送信について、基準シンボルは、各スロットの4番目のシンボルで送信される。

【0026】

図3を参照すると、UL SG300の例が示される。当業者に公知であるように、UL SG300が、DLチャネル上で複数のUEs130(図1参照)に送信され且つ、データを基地局110に送信するために複数のUEs130によって使用されるリソース配分を含むことができる。上述のように、UL SGが、リソース配分に関する情報を伝えることができる要素として定義できる。一つの構成において、UL SG300は、ユーザ識別(ID)ブロック310、時間/周波数リソース割当てブロック320及び空間分割多元接続(SDMA)インデックス330を含むことができる。ユーザIDブロック310は、適切な複数のUEs130を識別し、且つ時間/周波数リソース割当てブロック320は、データを関連するULチャネル上で送信するためにどのリソースを使用するのかを複数のUEs130が判定することを可能とする。以下に説明されるように、SDMAインデックス330は、MU-MIMOグループの各UE130によるDRSアップリンク送信が直交するような固有の循環シフト(cyclic shift)を有する特定のDRSフォーマット(図5参照)を指示できる。

【0027】

図4を参照すると、リソース配分のための方法400が示される。この方法400を説明するために、図1~3を参照すると、方法400が任意の他の適した変調スキーム又はプロトコルを使用する任意の他の適したシステム又は構成要素において実施されることを理解されねばならない。方法400に記載される処理の例を示す図5をさらに参照されたい。方法400の各ステップは、数字によって表される特定の並びに制限されない。さらに、任意のこれらの方法は、図面に示されるより多数のステップ又はより少数のステップを有する。

【0028】

ステップ410において、指示値が、一つ以上のUEsと関連するインデックスに割り当てられ、ステップ420において、UL SGが、DLチャネル上で複数のUEsに送

10

20

30

40

50

信される（すなわち、区別されるUL SGが各UEに送信される）。データは、ステップ430に示されるように、次にUL SGに従ってULチャンネル上で受信され得る。例えば、基地局110は、MU-MIMOグループ150を構成する複数のUEs130に指示値を割り当て、これらの指示値が、SDMAインデックス330に含まれる。より詳細な例として、四つのUEs130は、MU-MIMOグループ150を形成し、基地局110は、図5のSDMAインデックス330に示されるように、セット0, 1, 2, 3からの値を複数のUEs130に割り当てることができる。基地局110は、これらの値を複数のUEs130に適宜に割り当てること又は、一つ以上のUEs130のより好ましいDRSフォーマットに基づいてこれらの値を割り当てることができる。

【0029】

その後、基地局110は、UL SG300をDLチャンネル上でMU-MIMOグループ150の複数のUEs130に送信できる。以前に指摘したように、UL SG300は、リソースブロック230の配分等のリソース配分に関する情報を含むことができる。一旦複数のUEs130がUL SGs300を受信すると、複数のUEs130はUL SGs300のリソースブロック230配分に従って基地局110にデータを送信し、基地局110は同データを受信及び処理して、適したチャンネル状態を推測する。この特定の例において、MU-MIMOグループ150の四つのUEs130は、図5のULサブフレーム510においてRBs5~8として指定される四つのリソースブロック230を配分される。当業者に公知であるように、このリソース共有は、MU-MIMO通信システムと関連する。

【0030】

さらに、SDMAインデックス330は、MU-MIMOグループ150の特定のUE130についてDRSフォーマット540を指示できる。上述に説明されるように、UL送信のために、基準シンボルが、ULサブフレーム510において陰影が付けられた垂直部分によって表される、各スロットの4番目のシンボルで送信される。複数のUEs130の多重化を考慮して干渉を回避するために、DRSフォーマット540は、複数のUEs130によって使用されるべき循環シフトを指示できる。例えば、SDMAインデックス330において値「0」が割り当てられたUE130は、そのDRSフォーマット540もまた、図5において指示される値「0」になることを判定できる。この割り当ては、基準シンボルとして送信される公知のパターンの循環シフトの値「0」に対応する。同様に、インデックス330において値「1」が割り当てられたUE130は、同様に、そのDRSフォーマットが値「1」となることを判定できる。

【0031】

図4を再び参照すると、ステップ440において、データを受信することに応答して、単一応答バンク内の応答チャンネル上で、データが正確に受信されたか否かについての指標を提供可能な応答が、複数のUEsに送信される。例えば、基地局110がデータを受信すると、スケジューラ125は、応答バンク550内の応答チャンネル上でMU-MIMOグループ150の複数のUEs130に送信される応答を生成できる。物理HARQインジケータチャンネル(PHICH)バンクとして更に参照される応答バンクは、特定の送信が正しく受信されたか否かについての指標を含むことができる任意の要素として定義できる。この例において、応答バンク550は、ACKs又はNACKsを伝える一組のチャンネルを含むことができる。この例において、25個のリソースブロック230があるので、図5に示されるような応答バンク550は、複数のUEs130からの送信を参照する25個の応答チャンネルも含み得る。これらの応答チャンネルは、PHICHとして更に参照され得る。

【0032】

上述のように、共有リソースは、MU-MIMOシステムにおいて共通する。従って、複数のUEs130が応答バンク530におけるどの箇所（すなわちチャンネル）を特定のUE130に適用するのかを判定するに際して幾らかの曖昧性(ambiguity)が存在する。すなわち、RB5~RB8とラベルされるリソースブロック230を共有して

10

20

30

40

50

いる複数のUEs 130は、応答チャネル5～8のいずれを応答バンク550においてモニターするのかを確信できない。

【0033】

この欠点を克服するために、MU-MIMOグループ150中の多重化された複数のUEs 130は、応答バンク550におけるどのチャネルを応答についてモニターするのかを判定するために、SDMAインデックス330及びリソースブロック230の配分を参照する。例示のように、この場合において、リソースブロック5～8がこの特定のMU-MIMOグループに配分されていることが、UL SG 300から公知である。複数のUEs 130は、この配分における第1のリソースブロックを表す値「5」を加え、応答バンク550における適切なチャネルを判定するために、その値「5」をSDMAインデックス330からの固有の値に加える。例えば、SDMAインデックス330において値「0」が割り当てられたUE 130は、バンク550中のその割り当てられた応答チャネルがチャネルA/N5であることを判定するために、この値と値「5」とを組み合わせることができる。同様の方法において、インデックス330における値「1」を有するUE 130は、その割り当てられたチャネルがA/N6、すなわち値「1」+値「5」であることを判定できる。この配分における第1のリソースブロックはチャネルを判定するための基準位置として機能し得るが、本願発明がそのように制限されるものではなく、第2の又はその後のリソースブロックがこの機能を発揮でき得ることに留意しなければならない。

【0034】

上述の処理を実施するために、リソースブロック配分におけるリソースブロック230の数は、MU-MIMOグループ150におけるUEs 130の数以上にできる。例えば、ここで記載されるMU-MIMOグループ150が四つの多重化されたUEs 130を含むので、MU-MIMOグループ150に配分されるリソースブロック230の数は、四つ以上にできる。この制約は、応答バンク550における適切な応答チャネルへのSDMAインデックス330の一対一のマッピングが存在することを保証して、必要な応答バンク550を一つに制限する。

【0035】

上述の処理は、複数のUEs 130からの適応HARQ及び非適応HARQ送信の両方を更にサポートする。適応HARQ再送信は、第1のパケット送信又は以前の再送信について受信されたUL SGに対する変更を示すために、UL SGを受信する。この変更は、リソース配分又は変調及び符号化スキーム又は他の何らかの制御属性の変更であり得る。非適応HARQ再送信は、UL SGを受信せず、パケットの第1の送信又は現在のパケットの以前の再送信に対応するUL SGからの受信情報を信頼する。

【0036】

上述の留意点のように、MU-MIMOグループ150内の多重化されたUEs 130の数以上に、配分されたリソースブロック230の数を制限する制約は、応答バンク550のどのチャネルをモニターするかの判定において複数のUEs 130を案内するために、SDMAインデックス330をインプリシットポイントとして使用するのに有用である。しかしながら、多重化されたUEs 130の数が、実際に配分されたリソースブロック230の数より大きくなるのは、特定の場合であり得る。この場合において、特定の数の多重化されたUEs 130において、モニターするために適正な応答チャネルを判定するために上述の処理を信頼することが有用であり得る。残りのUEs 130については、代替技術が、同UEsを、それらの応答チャネルを正確に配置するために案内するように使用される。

【0037】

図6を参照すると、CCEベースのインプリシットな指示の選択的な使用のための方法600が示される。この方法600を説明するために、本明細書の他の図面を参照すると、方法600が、任意の他の適した変調スキーム又はプロトコルを使用する任意の他の適したシステム又は構成要素によって実施できることを理解しなければならない。図7、図8を更に参照すると、方法600において説明される処理の例が示される。方法600の

10

20

30

40

50

各ステップは、図面に表される特定の並びに制限されない。更に、これらの方法のいくつかは、図面に示されるより多数のステップ又はより少数のステップを有することができる。

【0038】

ステップ610において、基地局がUL SGを、DLサブフレーム上の物理DL制御チャンネル(PDCCCH)の異なる物理チャンネル上で、一つ以上のUEsに送信する。複数のUEsは、MU-MIMOグループにおける複数のUEsのサブセットである。PDCCCH(図7における710)は、制御チャンネル要素(CCE)を形成するためにグループ化され得る異なる時間-周波数リソース要素からなり得る。物理チャンネルは、一つ以上のCCEsからなる。図7は、一組の8つのCCEsからの異なる数のCCEを組み合わせることによって得られた17個の異なる可能性のある物理チャンネルの例を示す。物理チャンネルは、任意の二つのUEsの物理チャンネルの間で重なりがないようにPDCCCH上の複数のUEsに割り当てられる。

10

【0039】

UL SGに応答して、ステップ620において、基地局は、少なくとも一つのUEsから、配分されたリソースブロックのデータを受信する。基地局は、次にこの受信したデータに応答して、ステップ620において、応答バンク(PHICHバンク、図7、730)の応答チャンネル上の応答を複数のUEsに送信する。UEに対する応答を送信するために使用される応答チャンネルは、ステップ610において、このUEに対してUL SGを送信するために使用される物理チャンネルの配置に基づくものである。一つの実施形態において、UL SGをこのUEに送信するために使用される物理チャンネルの第1のCCEのインデックスは、応答バンクにおいて使用するための応答チャンネルを示す。

20

【0040】

図7における例について、CCE1(図7における720)は、応答チャンネル、PHICH1と関連する一方で、CCE2は、応答チャンネル、PHICH2と関連し、CCE3は、応答チャンネル、PHICH3と関連する。物理チャンネル1, 9, 13, 15, 17の第1のCCEはCCE1であり、従ってPHICH1は、UL SGがこれらの物理チャンネル1, 9, 13, 15又は17のいずれか一つで送信されるUEのために使用される応答チャンネルである。同様に応答バンク内の応答チャンネルPHICH4は、物理チャンネル4又は14(CCE4は物理チャンネル4、14の第1のCCEであり且つ、応答チャンネル、PHICH4と関連する)上でUL SGを送信されたUEに対する応答を送信するために使用される。従って、応答バンク上の応答チャンネルを指示することは、物理チャンネルの位置に基づくものであり、使用されるCCEs上で順に行われる。

30

【0041】

一つの実施形態において、応答バンクの大きさは、PDCCCHにおける可能性のあるCCEsの数と略等しくなり得る。別の実施形態において、応答バンクの大きさは、与られたサブフレームにおいてサポートされ又はネットワークによってサポートされた各PDCCCH候補のアプリンクサーチ領域において、PDCCCHにおける可能性のあるCCEsの数の合計と略等しい。マルチユーザ多重入力・多重出力(MU-MIMO)通信システムは、図4又は図6又はこれらの組合せのリソース配分を使用し得る。

40

【0042】

一つの実施形態において、MU-MIMOグループ中のUEsの数が、MU-MIMOグループに配分されたRBsの数より大きい場合に、リソース配分応答が、RBベースのPHICHバンクを使用してUEsのサブセットに、及びCCEベースのPHICHバンクを使用してUEsの別のサブセットに送信される。

【0043】

別の実施形態において、SDMAインデックスは、どのCCEベースのPHICHバンク(与られた多重CCEベースのPHICHバンク及び非RBベースのPHICHバンク)が使用されるかを示すために使用でき又は、SDMAインデックスは、CCEベースのPHICHバンクのより低い部分にドロップダウンするためにオフセットとして使用でき

50

る。これは、CCEベースの指示のみについて可能となる。一つの実施形態において、UEのSDMAインデックスがMU-MIMOリソース配分におけるRBsの数より大きい場合には、オフセットが、CCEベースのPICHバンクの一部を配置するためにCCEポイントに加えられる。CCEベースPICHバンクの大きさは、この場合に拡張され得る。オフセットは、UL SGsのために使用されるPDCCHsに配置されたCCEsの全数量と等しくできる（例えば、8つのCCEsが5MHzのLTE搬送波についてのUL SGsに配分され、従って、8つのPICHが必要とされる）。別の実施形態において、パラメータ値Aは、「（パラメータ値）A = SDMAインデックス - MU-MIMOリソース配分における最後のRBインデックス」であるか判定され、UEのSDMAインデックスが、MU-MIMOリソース配分におけるRBsの数より大きい場合には、次にどのCCEベースのPICHバンクをアクセスするかを判定するためにパラメータAの値を使用する（例えば、各バンクは、5MHzのLTE搬送波について8つのサイズとし得る）。多重CCEベースバンクは、一つの大きなCCEベースバンクとして考えることができる。例えば、一つの大きなCCEベースバンクの大きさは、与られたサブフレームにおける全てのUL SG PDCCHsのために配置されたCCEsの全数量より大きくすることができる。

【0044】

リソース配分及びダウンリンク応答送信のための別の実施形態が図8に示される。図8において、基地局は、各UEの第1の packets 送信についてのMU-MIMOリソース配分を示すMU-MIMOグループ中のMU-MIMO UEsにアップリンクスケジューリング付与を送信する。このMU-MIMOグループにおける複数のUEsは、それら（MU-MIMO UEs）がスケジューリング付与を受信するときはいつでも、その応答チャンネル（PICH）を配置するためにCCEポイントベースのPICHバンクを使用し、そうでなければ、それら（MU-MIMO UEs）は、RBポイントベースのPICHバンクを使用する。

【0045】

DRSフォーマット（循環シフト）を判定するために使用されるSDMAインデックスが更にUL SGによって示され、例えば、MU-MIMOリソース配分における第1のリソースブロックインデックスに加えられた時に、どのRBポイントベースのPICHバンクにおけるPICHインデックスが、対応するUL SGを有さない再送信のための応答チャンネル（PICH）を配置するために使用されるかを判定する。再送信のために、基地局は、アップリンクスケジューリング付与をMU-MIMO UEsに送ることができず、MU-MIMO UEsは、以前のUL SGから判定されたPICHインデックスを使用する。一つ以上のその配分されたリソースブロックが、MU-MIMOグループリソースブロック配分の第1のリソースブロックのN個リソースブロック内である場合に、UL SGsは、MU-MIMOグループではなくUEに送られる（例えば、別のMU-MIMOグループにおける非MU-MIMO UE又はMU-MIMO UEである）。値NはMU-MIMOグループにおけるUEsの数と等しくでき、UL SGは、物理ダウンリンク制御チャンネル（PDCCH）を構成する物理チャンネル上で送信される。物理チャンネルは、一つ以上の制御チャンネル要素（CCE）を備える。

【0046】

図8の例において、Nは8に等しい。応答をUEに送信するために使用される応答チャンネルは、PDCCHにおけるアップリンクスケジューリング付与を送信するために使用される物理チャンネルの位置に基づくアップリンクスケジューリング付与が送られる。一つの実施形態において、UL SGをUEに送信するために使用される物理チャンネルの第1のCCEのインデックスは、CCEポイントベースのPICH（応答）バンクで使用するための応答チャンネルを意味する。

【0047】

上述の例は、ダウンリンク送信に関して説明されたが、当業者は、それらがアップリンク通信に更に適用できることを認識するであろう。さらに、特許請求の範囲の主題は、任

10

20

30

40

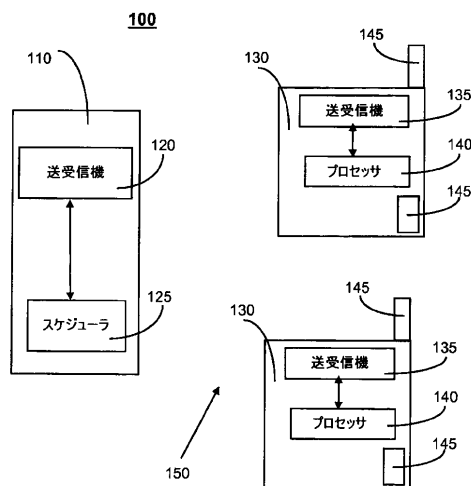
50

意のこれらの例に制限されないことや、電力状態メッセージによって提供される情報から省電力を評価するために実行される他の技術とし得ることを理解されよう。

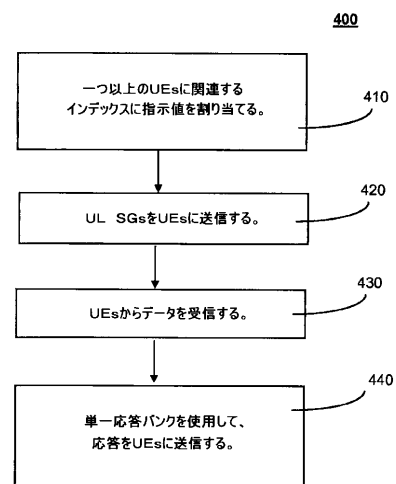
【 0 0 4 8 】

様々な実施形態が例示され及び説明される一方で、特許請求の範囲の主題が制限されないことが明確になる。様々な改変、変更、変形物、置換及び等価物は、添付された特許請求の範囲によって規定される本願発明の精神及び範囲から逸脱することなく当業者に想到されよう。

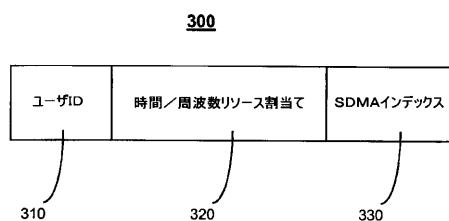
【 図 1 】



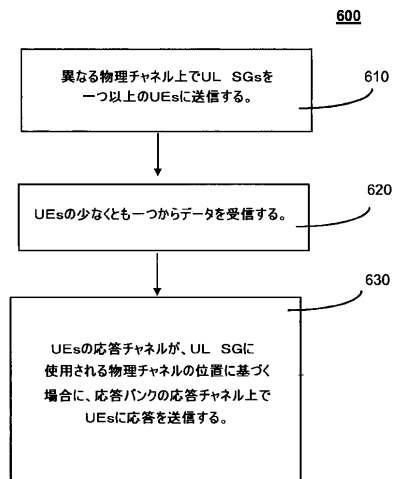
【 図 4 】



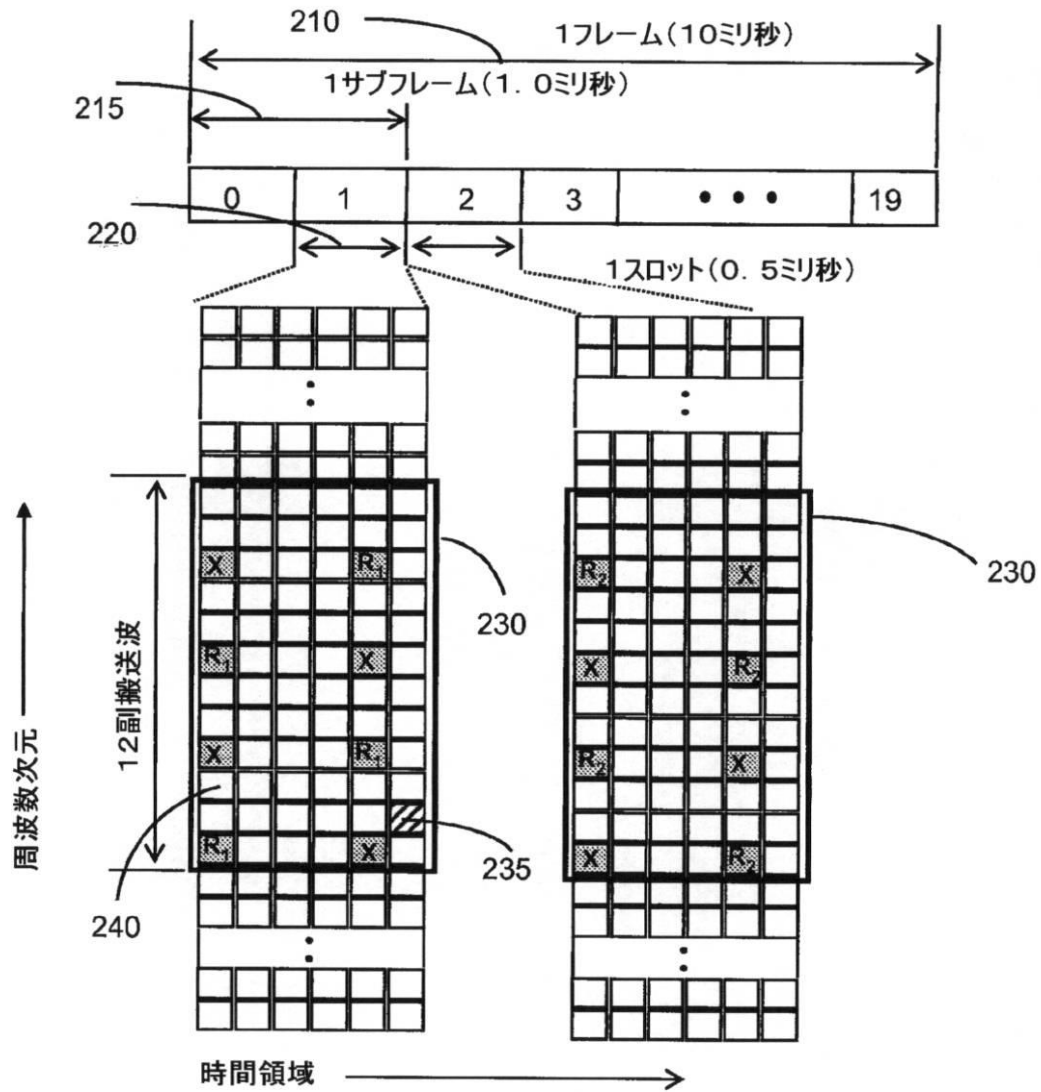
【 図 3 】



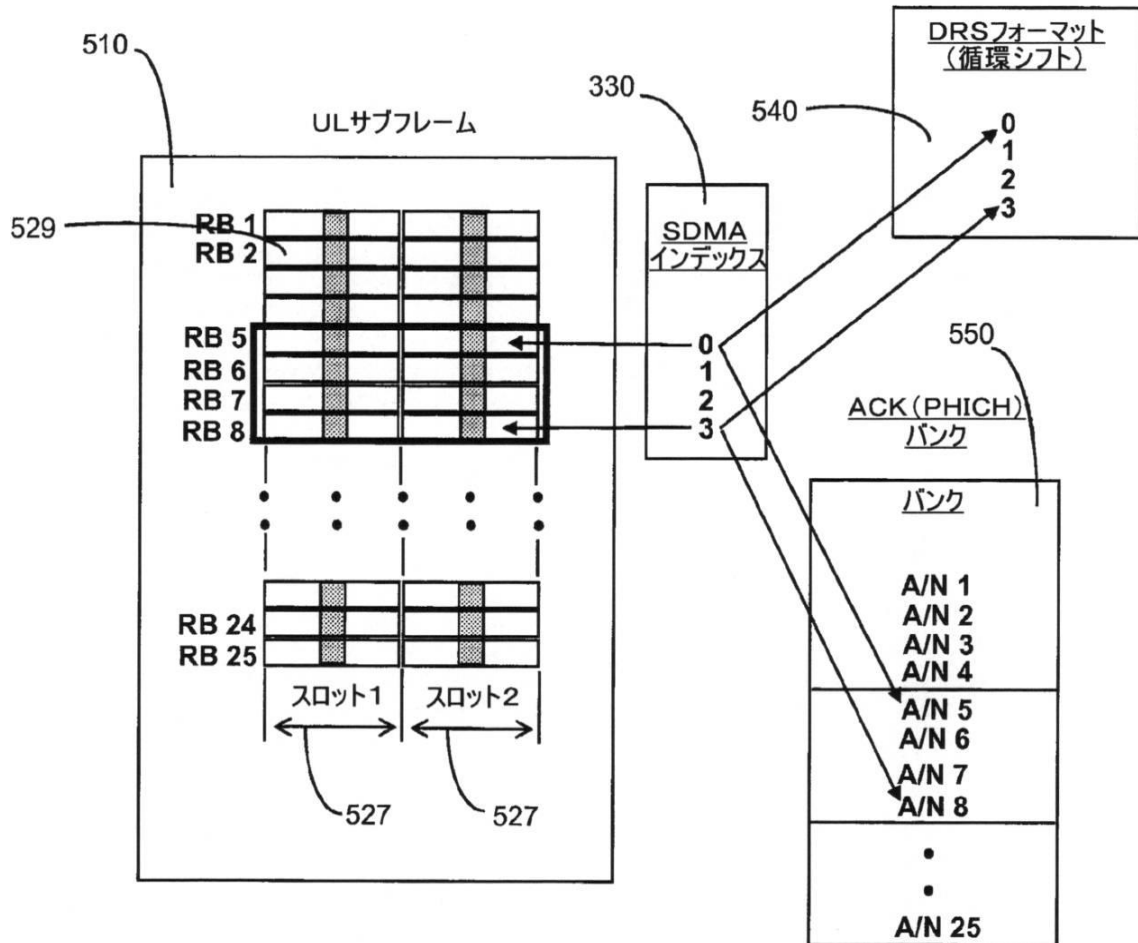
【図 6】



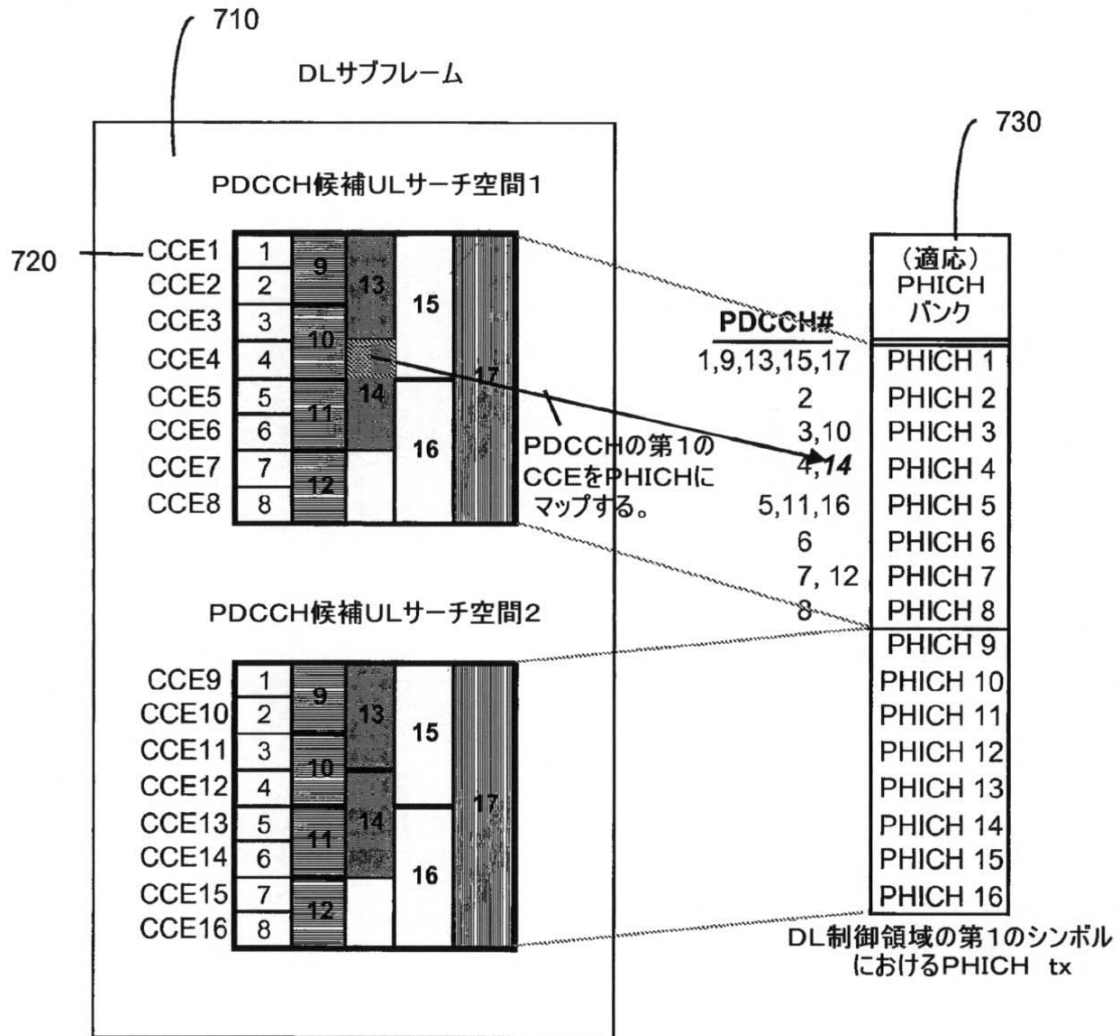
【図 2】



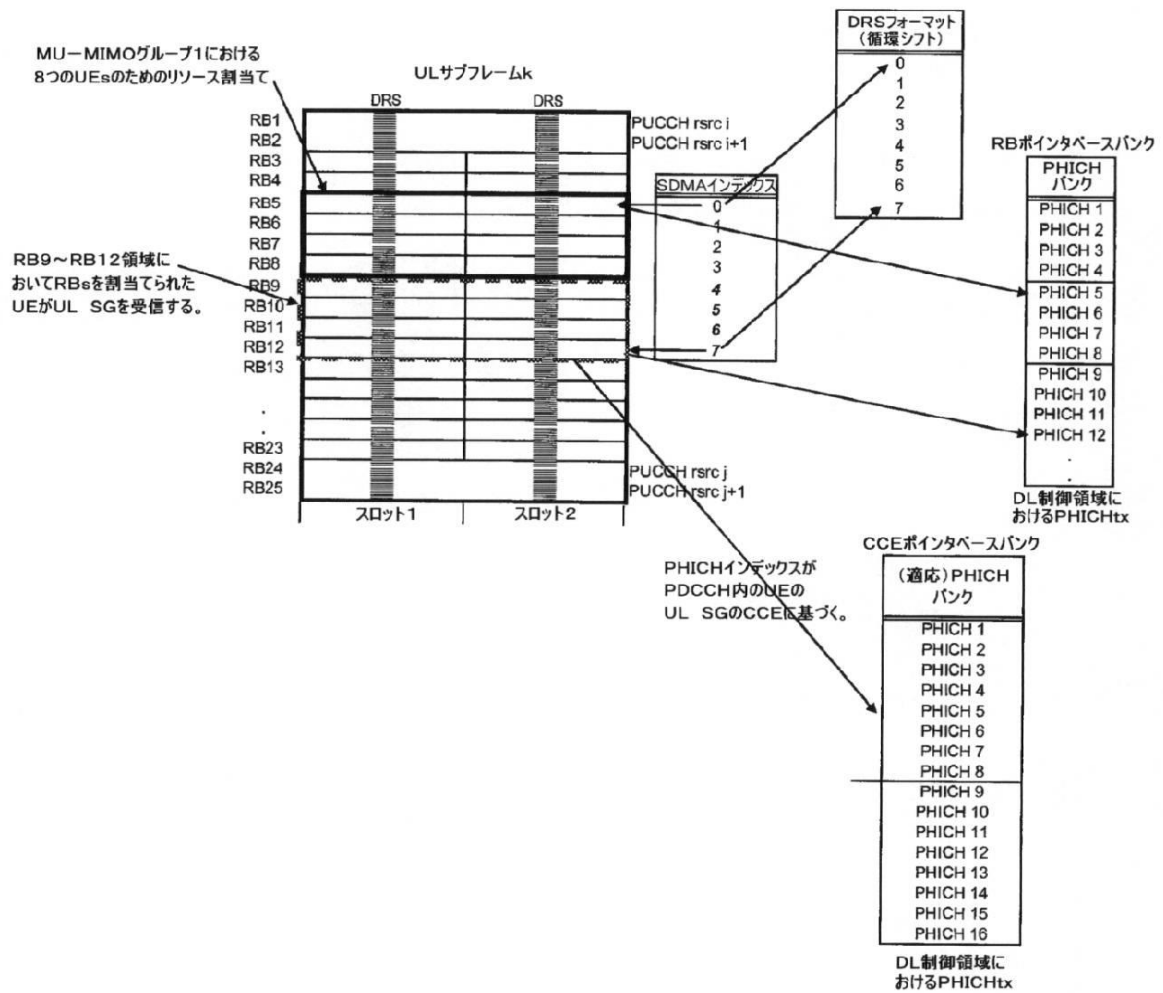
【図5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 ナンギア、ビージェイ

アメリカ合衆国 60102 イリノイ州 アルゴンクイン アバディーン ドライブ 185

審査官 中元 淳二

(56)参考文献 LG Electronics, Allocation of UL ACK/NACK index, 3GPP TSG RAN WG1 #49, 2007年 5月11日, R1-072348, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_49/Docs/R1-072348.zip

NTT DoCoMo et al., Implicit Resource Allocation of ACK/NACK Signal in E-UTRA, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #48 bis, 2007年 3月30日, R1-071650, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_48b/Docs/R1-071650.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 72/04

H04J 99/00

H04W 28/06