

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5576372号
(P5576372)

(45) 発行日 平成26年8月20日 (2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)

(51) Int. Cl. F I
HO4W 72/04 (2009.01) HO4W 72/04 111
 HO4W 72/04 136

請求項の数 11 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2011-522904 (P2011-522904)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成21年8月11日 (2009. 8. 11)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(65) 公表番号	特表2011-530942 (P2011-530942A)		レイティド
(43) 公表日	平成23年12月22日 (2011. 12. 22)		大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2009/004480		ーデロ、128
(87) 国際公開番号	W02010/018980	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成22年2月18日 (2010. 2. 18)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成23年3月8日 (2011. 3. 8)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	61/087, 737		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成20年8月11日 (2008. 8. 11)	(74) 代理人	100114018
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 南山 知広
(31) 優先権主張番号	61/114, 481	(74) 代理人	100165191
(32) 優先日	平成20年11月14日 (2008. 11. 14)		弁理士 河合 章
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100151459
			弁理士 中村 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおける制御信号の送信方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおいて端末がアップリンク制御信号を送信する方法であって、
 第1セルの第1物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)によって示される第1物理
 ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を介して第1伝送ブロックを受信するステッ
 プと、

第2セルの第2PDCCCHによって示される第2PDSCHを介して第2伝送ブロック
 を受信するステップと、

前記第1PDCCCHに基づいて第1リソースを取得するステップと、

前記第2PDCCCHに基づいて第2リソースを取得するステップと、

前記第1伝送ブロック及び前記第2伝送ブロックに関する肯定応答/否定応答(ACK
 /NACK)に基づいて、前記第1リソース及び前記第2リソースのうち少なくとも一つ
 を用いて前記アップリンク制御信号を送信するステップと、

を有する方法。

【請求項 2】

前記第1リソース及び前記第2リソースは互いに異なる、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第1リソースは、前記第1PDCCCHに用いられた第1制御チャネル要素(CCE
)の数に基づいて取得される、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記第 1 伝送ブロックは複数の第 1 符号語を含む，請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 伝送ブロックに関する前記 ACK / NACK 応答は，前記複数の第 1 符号語に関する代表 ACK / NACK 応答である，請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 伝送ブロックは複数の第 2 符号語を含む，請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 2 伝送ブロックに関する前記 ACK / NACK 応答は，前記複数の第 2 符号語に関する代表 ACK / NACK 応答である，請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

無線通信システムにおいてアップリンク制御信号を送信する端末であって，無線信号を送信又は受信する無線周波 (RF) 部と，前記 RF 部と接続されたプロセッサであって，
第 1 セルの第 1 物理ダウンリンク制御チャンネル (PDCCH) によって示される第 1 物理ダウンリンク共有チャンネル (PDSCH) を介して第 1 伝送ブロックを受信するステップと，

第 2 セルの第 2 PDCCH によって示される第 2 PDSCH を介して第 2 伝送ブロックを受信するステップと，

前記第 1 PDCCH に基づいて第 1 リソースを取得するステップと，

前記第 2 PDCCH に基づいて第 2 リソースを取得するステップと，

前記第 1 伝送ブロック及び前記第 2 伝送ブロックに関する肯定応答 / 否定応答 (ACK / NACK) に基づいて，前記第 1 リソース及び前記第 2 リソースのうち少なくとも一つを用いて前記アップリンク制御信号を送信するステップと，

を実行するように構成されたプロセッサと，
を備える端末。

【請求項 9】

前記第 1 リソースは，前記第 1 PDCCH に用いられた第 1 制御チャンネル要素 (CCE) の数に基づいて取得される，請求項 8 に記載の端末。

【請求項 10】

前記第 1 伝送ブロックは，複数の第 1 符号語を含み，
前記第 1 伝送ブロックに関する前記 ACK / NACK 応答は，前記複数の第 1 符号語に関する代表 ACK / NACK 応答である，請求項 8 に記載の端末。

【請求項 11】

前記第 2 伝送ブロックは，複数の第 2 符号語を含み，
前記第 2 伝送ブロックに関する前記 ACK / NACK 応答は，前記複数の第 2 符号語に関する代表 ACK / NACK 応答である，請求項 8 に記載の端末。

【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、無線通信システムにおける制御信号の送信方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、活発に研究されている次世代マルチメディア無線通信システムは、初期の音声中心のサービスを越え、映像、無線データなどの多様な情報を処理して送信することができるシステムが要求されている。無線通信システムの目的は、複数のユーザが位置及び移動性と関係なしに信頼できる通信を可能にすることである。しかし、無線チャンネルには、経路損失、雑音、多重経路によるフェージング現象、シンボル間干渉 (ISI) 又は端末の移動性によるドップラ効果などの非理想的な特性がある。無線チャンネルの非理想的特性を克服し、無線通信の信頼度を高めるために多様な技術が開発されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

信頼できる高速のデータサービスをサポートするための技術として、多入力多出力 (M I M O) がある。 M I M O 技術は、複数の送信アンテナ及び複数の受信アンテナを使用してデータの送受信効率を向上させる。 M I M O 技術には、空間多重化、送信ダイバーシチ、ビーム形成などがある。受信アンテナ数及び送信アンテナ数による M I M O チャンネル行列は、複数の独立チャンネルに分解できる。各々の独立チャンネルは、空間階層又はストリームと呼ばれる。ストリームの個数は、ランクという。

【 0 0 0 4 】

国際電気通信連合 (I T U) では第 3 世代以降の次世代移動通信システムとして、ダウンリンク 1 G b p s 及びアップリンク 5 0 0 M b p s である高速の送信速度を提供して I P ベースのマルチメディアシームレスサービスをサポートすることを目標とする高度国際移動体通信 (I M T - A) システムの標準化を進めている。第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3 G P P) では I M T - A システムのための候補技術として 3 G P P L T E - A (高度長期進化) システムが考慮されている。 L T E - A システムは、 L T E システムの完成度を高める方向に進化し、 L T E システムと下位互換性を維持すると予想されている。 L T E - A システムと L T E システムとの間に互換性を提供する理由は、ユーザにとって便利であり、事業者にとっても既存装置のリサイクルを図ることができるためである。

10

【 0 0 0 5 】

一般的に、無線通信システムは、一つの搬送波をサポートする単一搬送波システムである。送信速度は送信帯域幅に比例するため、高速の送信速度をサポートするためには送信帯域幅を増加しなければならない。しかし、全世界的に一部地域を除いては広い帯域幅の周波数割当が容易でない。断片的な狭い帯域を効率的に使用するために、スペクトラム集約 (又は、帯域幅集約、搬送波集約とも呼ぶ) 技術が開発されている。スペクトラム集約技術は、周波数領域で物理的に非連続的な複数個の帯域を集約して論理的に広い帯域を使用するような効果を得る技術である。スペクトラム集約技術によって無線通信システムで多重搬送波をサポートすることができる。多重搬送波がサポートされる無線通信システムを多重搬送波システムと呼ぶ。搬送波は、無線周波数 (R F)、コンポーネント搬送波等、他の用語で呼ばれることもある。

20

【 0 0 0 6 】

一方、多様なアップリンク制御情報がアップリンク制御チャンネルを介して送信される。アップリンク制御情報としては、ハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) に使われる A C K / N A C K、ダウンリンクチャンネル状態を示すチャンネル品質指示子 (C Q I)、アップリンク送信のための無線リソース割当を要求するスケジュール要求 (S R) 等、多様な種類がある。

30

【 0 0 0 7 】

しかし、次世代無線通信システムで高速の送信速度を提供するためには、既存システムにない制御情報の送信が可能でなければならない。したがって、既存システムと互換性を維持しながら、効率的に追加的な制御情報を送信する方法及び装置を提供する必要がある。

40

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明が解決しようとする技術的課題は、無線通信システムにおける制御信号の送信方法及び装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

無線通信システムにおける端末によって実行される制御信号の送信方法を提供する。前記方法は、第 1 の制御情報を第 1 のリソースインデックスに基づいて処理して第 1 の制御信号を生成する段階、第 2 の制御情報を第 2 のリソースインデックスに基づいて処理して

50

第2の制御信号を生成する段階、並びに前記第1の制御信号及び前記第2の制御信号を基地局に送信する段階、を含む。

【0010】

好ましくは、前記第1の制御信号及び前記第2の制御信号を前記基地局に送信する段階は、前記第2の制御信号を位相変換して第3の制御信号を生成する段階、前記第1の制御信号と前記第3の制御信号を結合して第4の制御信号を生成する段階、及び前記第4の制御信号を送信する段階、を含む。

【0011】

好ましくは、前記第1の制御情報は、第1のダウンリンク搬送波に対する制御情報であり、前記第2の制御情報は、第2のダウンリンク搬送波に対する制御情報である。

10

【0012】

好ましくは、前記第1の制御情報及び前記第2の制御情報は、同一アップリンク搬送波を介して送信される。

【0013】

好ましくは、前記第1の制御信号及び前記第2の制御信号は、同時に送信される。

【0014】

好ましくは、前記第1のリソースインデックスと前記第2のリソースインデックスは、互いに異なる。

【0015】

好ましくは、前記第1のリソースインデックスは、第1の循環シフトインデックス及び第1のリソースブロックを指示し、前記第2のリソースインデックスは、第2の循環シフトインデックス及び第2のリソースブロックを指示する。

20

【0016】

好ましくは、前記第1の制御信号を生成する段階は、前記第1の循環シフトインデックスから得た第1の循環シフト量だけ基本シーケンスを循環シフトさせることによって第1の循環シフトされたシーケンスを生成する段階、前記第1の循環シフトされたシーケンス及び前記第1の制御情報に対する第1の変調シンボルに基づいて第1の変調されたシーケンスを生成する段階、及び前記第1の変調されたシーケンスを前記第1のリソースブロックにマッピングした後、前記第1の制御信号を生成する段階、を含み、前記第2の制御信号を生成する段階は、前記第2の循環シフトインデックスから得た第2の循環シフト量だけ前記基本シーケンスを循環シフトさせることによって第2の循環シフトされたシーケンスを生成する段階、前記第2の循環シフトされたシーケンス及び前記第2の制御情報に対する第2の変調シンボルに基づいて第2の変調されたシーケンスを生成する段階、及び前記第2の変調されたシーケンスを前記第2のリソースブロックにマッピングした後、前記第2の制御信号を生成する段階、を含む。

30

【0017】

好ましくは、前記第1の制御情報は、第1のダウンリンク搬送波を介して受信された第1のデータに対する第1のACK/NACKであり、前記第2の制御情報は、第2のダウンリンク搬送波を介して受信された第2のデータに対する第2のACK/NACKである。

40

【0018】

前記方法は、前記第1のダウンリンク搬送波を介して前記第1のデータを受信する段階、前記第2のダウンリンク搬送波を介して前記第2のデータを受信する段階、を更に含む。

【0019】

他の態様では、無線信号を生成及び伝送するRF部、及び前記RF部と接続され、第1の制御情報を第1のリソースインデックスに基づいて処理して第1の制御信号を生成し、第2の制御情報を第2のリソースインデックスに基づいて処理して第2の制御信号を生成し、前記第1の制御信号及び前記第2の制御信号を送信するプロセッサ、を含む無線通信のための装置を提供する。

50

【発明の効果】

【0020】

無線通信システムにおける効率的な制御信号の送信方法及び装置を提供する。したがって、全体のシステム性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】無線通信システムを示すブロック図である。

【図2】HARQのACK/NACK及びCQI送信を示す。

【図3】アップリンク送信を示す。

【図4】第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)のLTEにおける無線フレームの構造を示す。 10

【図5】3GPP LTEにおける一つのアップリンクスロットに対するリソースグリッドを示す例示図である。

【図6】3GPP LTEにおけるダウンリンクサブフレームの構造の例を示す。

【図7】3GPP LTEにおけるアップリンクサブフレームの構造の例を示す。

【図8】ノーマル循環プレフィクス(CP)における、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)フォーマット1/1a/1b送信の例を示す。

【図9】拡張されたCPにおける、PUCCHフォーマット1/1a/1b送信の例を示す。

【図10】ノーマルCPにおける、PUCCHフォーマット2/2a/2b送信の例を示す。 20

【図11】拡張されたCPにおける、PUCCHフォーマット2/2a/2b送信の例を示す。

【図12】情報送信方法の一例を示す図である。

【図13】情報送信方法の他の例を示す図である。

【図14】情報送信方法の他の例を示す図である。

【図15】リソースインデックスに基づく情報処理方法の一例を示すフローチャートである。

【図16】リソースインデックスに基づく情報処理方法の他の例を示すフローチャートである。 30

【図17】本発明の一実施例に係る制御信号の送信方法を示すフローチャートである。

【図18】送信機構造の例を示すブロック図である。

【図19】 r 番目の拡散されたシーケンスがマッピングされる一つのリソースブロックの例を示す。

【図20】 r 番目の変調されたシーケンスがマッピングされるサブフレームの例を示す。

【図21】無線通信のための装置を示すブロック図である。

【図22】基地局の例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下の技術は、符号分割多元接続(CDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、時分割多元接続(TDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、単一搬送波周波数分割多元接続(SC-FDMA)などのような多様な多元接続方式に用いることができる。SC-FDMAは、離散フーリエ変換(DFT)拡散された複素数シンボルに逆高速フーリエ変換(IFFT)が実行される方式であり、DFT拡散(DFTS)-OFDMとも呼ぶ。また、以下の技術は、SC-FDMAの変形であるクラスタされたSC-FDMA、 $N \times$ SC-FDMAなどの多元接続方式に用いることもできる。クラスタされたSC-FDMAは、DFT拡散された複素数シンボルが複数のサブブロックに分かれ、前記複数のサブブロックが周波数領域で分散されて副搬送波にマッピングされる方式であり、クラスタされたDFTS-OFDMとも呼ぶ。 $N \times$ SC-FDMAは、符号ブロックが複数のチャックに分かれ、チャック単位にDFTとIFFTが実行される方式であり、チャック特定 40 50

D F T S - O F D Mとも呼ぶ。

【 0 0 2 3 】

C D M A は、はん用地上無線接続 (U T R A) や C D M A 2 0 0 0 のような無線技術で具現することができる。T D M A は、世界移動体通信システム (G S M) / 一般パケット無線サービス (G P R S) / 進化 G S M 高速データ速度 (E D G E) のような無線技術で具現することができる。O F D M A は、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i)、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X)、I E E E 8 0 2 - 2 0、E - U T R A (進化 U T R A) などのような無線技術で具現することができる。U T R A は、はん用移動体通信システム (U M T S) の一部である。3 G P P L T E は、E - U T R A を使用する E - U M T S (進化 U M T S) の一部であり、ダウンリンクで O F D M A を採用し、アップリンクで S C - F D M A を採用する。L T E - A は 3 G P P L T E の進化形である。

10

【 0 0 2 4 】

説明を明確にするために、3 G P P L T E / L T E - A を中心に記述するが、本発明の技術的思想がこれに制限されるものではない。

【 0 0 2 5 】

図 1 は、無線通信システムを示すブロック図である。

【 0 0 2 6 】

図 1 を参照すると、無線通信システム 1 0 は、少なくとも一つの基地局 (B S) 1 1 を含む。各基地局 1 1 は、特定の地理的領域 (一般的にセルという) 1 5 a、1 5 b、1 5 c に対して通信サービスを提供する。また、セルは、複数の領域 (セクタという) に分けることができる。端末 (U E) 1 2 は、固定されたものでも、移動性を有するものでもよく、移動機 (M S)、利用者端末 (U T)、加入者局 (S S)、無線機器、P D A (p e r s o n a l d i g i t a l a s s i s t a n t)、無線モデム、携帯機器等、他の用語で呼ばれることもある。基地局 1 1 は、一般に端末 1 2 と通信する固定局をいい、e N B (進化ノード B)、基地局システム (B T S)、アクセスポイント等、他の用語で呼ばれることもある。

20

【 0 0 2 7 】

以下、ダウンリンク (D L) は、基地局から端末への通信を意味し、アップリンク (U L) は、端末から基地局への通信を意味する。ダウンリンクで、送信器は基地局の一部分であり、受信器は端末の一部分である。アップリンクで、送信器は端末の一部分であり、受信器は基地局の一部分である。

30

【 0 0 2 8 】

異種ネットワークとは、中継局、フェムトセル及び/又はピコセルなどが配置されたネットワークを意味する。異種ネットワークにおいて、ダウンリンクは、基地局から中継局、フェムトセル又はピコセルへの通信を意味する。また、ダウンリンクは、中継局から端末への通信を意味する。また、多段中継の場合、ダウンリンクは、第 1 の中継局から第 2 の中継局への通信を意味する。異種ネットワークにおいて、アップリンクは、中継局、フェムトセル又はピコセルから基地局への通信を意味する。また、アップリンクは、端末から中継局への通信を意味する。なお多段中継の場合、アップリンクは、第 2 の中継局から第 1 の中継局への通信を意味する。

40

【 0 0 2 9 】

無線通信システムは、多入力多出力 (M I M O) システム、多入力 1 出力 (M I S O) システム、1 入力 1 出力 (S I S O) システム、及び 1 入力多出力 (S I M O) システムのうちいずれか一つである。M I M O システムは、複数の送信アンテナ及び複数の受信アンテナを使用する。M I S O システムは、複数の送信アンテナ及び一つの受信アンテナを使用する。S I S O システムは、一つの送信アンテナ及び一つの受信アンテナを使用する。S I M O システムは、一つの送信アンテナ及び複数の受信アンテナを使用する。

【 0 0 3 0 】

以下、送信アンテナは、一つの信号又はストリームの送信に使われる物理的又は論理的アンテナを意味し、受信アンテナは、一つの信号又はストリームの受信に使われる物理的

50

又は論理的アンテナを意味する。

【0031】

無線通信システムではアップリンク及び/又はダウンリンクHARQがサポートされる。また、リンク適応のためにCQIを使うことができる。

【0032】

図2は、HARQのACK/NACK及びCQI送信を示す。

【0033】

図2を参照すると、基地局からダウンリンクデータを受信した端末は、一定時間が経過した後HARQ ACK/NACKを送信する。ダウンリンクデータは、PDSCHによって指示される物理ダウンリンク共通チャネル(PDSCH)上で送信することができる。HARQ ACK/NACKは、前記ダウンリンクデータの復号に成功すると、ACKとなり、前記ダウンリンクデータの復号に失敗すると、NACKとなる。基地局は、NACKが受信されると、ACKが受信されるときまで、又は最大再送信回数まで前記ダウンリンクデータを再送信することができる。

10

【0034】

ダウンリンクデータに対するHARQ ACK/NACKの送信時点、HARQ ACK/NACK送信のためのリソース割当情報などは、基地局が信号によって動的に知らせることができる。又は、HARQ ACK/NACKの送信時点、リソース割当情報などは、前記ダウンリンクデータの送信時点又は前記ダウンリンクデータ送信に使われたリソースに応じて予め合意されている場合もある。例えば、周波数分割2重通信(FDD)システムで、PDSCHがn番目のサブフレームを介して受信されると、前記PDSCHに対するHARQ ACK/NACKは、n+4番目のサブフレーム内のPUSCHを介して送信することができる。

20

【0035】

端末は、ダウンリンクチャネル状態を測定し、周期的及び/又は非周期的にCQIを基地局に報告することができる。基地局は、CQIを用いてダウンリンクスケジューリングに使用することができる。基地局は、端末から受信されるCQIを用いて送信に使われる変調符号化方式(MCS)を決定することができる。CQIを用いてチャネル状態が良いと判断されると、基地局は、変調次数を高めたり、又は符号化率を高めたりして送信速度を高めることができる。CQIを用いてチャネル状態がよくないと判断されると、基地局は、変調次数を低めたり、又は符号化率を低めたりして送信速度を低めることができる。送信速度が低くなると、受信エラー率が減少することがある。CQIは、全体帯域に対するチャネル状態及び/又は全体帯域のうち一部帯域に対するチャネル状態を示すことができる。基地局は、端末にCQIの送信時点又はCQI送信のためのリソース割当情報を知らせることができる。

30

【0036】

端末は、CQIの以外にプリコーディング行列指示子(PMI)、ランク指示子(RI)などを報告することができる。PMIは、符号表から選択されたプリコーディング行列のインデックスを指示し、RIは、有用な送信階層の個数を指示する。以下、CQIは、CQIのほか、PMI及びRIまでも含む概念である。

40

【0037】

図3は、アップリンク送信を示す。

【0038】

図3を参照すると、アップリンク送信のために、まず、端末は、基地局にスケジューリング要求(SR)を送信する。SRは、端末がアップリンク無線リソースの割当を基地局に要求することである。SRは、帯域幅要求と呼ばれることもある。SRは、データ交換のための事前情報交換の一種である。端末が基地局にアップリンクデータを送信するためには、まず、SRを介して無線リソースの割当を要求する。基地局は、端末にSRの送信時点又はSR送信のためのリソース割当情報を知らせることができる。SRは、周期的に送信することができる。基地局は、端末にSRの送信周期を知らせることができる。

50

【 0 0 3 9 】

基地局は、SRに対する応答としてアップリンクグラント(UL grant)を端末に送信する。アップリンクグラントは、PDCCH上で送信することができる。アップリンクグラントは、アップリンク無線リソース割当に対する情報を含む。端末は、割り当てられたアップリンク無線リソースを介してアップリンクデータを送信する。

【 0 0 4 0 】

図2及び図3に示すように、端末は、HARQ ACK/NACK、CQI及びSRのようなアップリンク制御情報を与えられた送信時点で送信することができる。アップリンク制御情報の種類及び大きさは、システムによって変えてもよく、本発明の技術的思想がこれに制限されるものではない。

10

【 0 0 4 1 】

図4は、3GPP LTEにおける無線フレームの構造を示す。

【 0 0 4 2 】

図4を参照すると、無線フレームは、10個のサブフレームで構成され、一つのサブフレームは、2個のロットで構成される。無線フレーム内のロットは、0から19までのロット番号が付けられる。一つのサブフレームの送信にかかる時間を送信時間間隔(TTI)という。TTIは、データ送信のためのスケジュール単位ということができる。例えば、一つの無線フレームの長さは10msであり、一つのサブフレームの長さは1msであり、一つのロットの長さは0.5msである。

20

【 0 0 4 3 】

無線フレームの構造は、例示に過ぎず、無線フレームに含まれるサブフレームの数又はサブフレームに含まれるロットの数等は多様に変更してもよい。

【 0 0 4 4 】

図5は、3GPP LTEにおける一つのアップリンクロットに対するリソースグリッドを示す例示図である。

【 0 0 4 5 】

図5を参照すると、アップリンクロットは、時間領域で複数のOFDMシンボルを含み、周波数領域で N^{UL} リソースブロック(RB)を含む。OFDMシンボルは、一つのシンボル区間を表現するためのものである。OFDMシンボルは、OFDMA、SC-FDMA、クラスタされたSC-FDMA又は $N \times$ SC-FDMAなどの多元接続方式に適用することができる。また、OFDMシンボルは、システムによって、SC-FDMAシンボル、OFDMAシンボル又はシンボル区間と呼ぶこともある。

30

【 0 0 4 6 】

リソースブロックは、周波数領域で複数の副搬送波を含む。アップリンクロットに含まれるリソースブロックの数 N^{UL} は、セルで設定されるアップリンク送信帯域幅に依存する。

【 0 0 4 7 】

リソースグリッド上の各要素をリソース要素という。リソースグリッド上のリソース要素は、ロット内のインデックス対 (k, l) によって識別することができる。ここで、 k ($k = 0, \dots, N^{UL} \times 12 - 1$)は、周波数領域内の副搬送波インデックスであり、 l ($l = 0, \dots, 6$)は、時間領域内のシンボルインデックスである。

40

【 0 0 4 8 】

ここで、一つのリソースブロックは、時間領域で7 OFDMシンボル、周波数領域で12副搬送波で構成される 7×12 リソース要素を含むことを例示的に記述するが、リソースブロック内の副搬送波の数及びOFDMシンボルの数はこれに制限されるものではない。リソースブロックの含むOFDMシンボルの数又は副搬送波の数は、多様に変更することができる。以下、リソースブロックは、一般的な周波数リソースを意味する。すなわち、リソースブロックが異なると、周波数リソースが異なる。OFDMシンボルの数は、循環プレフィックス(以下、CPという)の長さによって変更することができる。例えば、ノーマルCPの場合、OFDMシンボルの数は7であり、拡張されたCPの場合、OFD

50

Mシンボルの数は6である。

【0049】

図5の3GPP LTEにおける一つのアップリンクスロットに対するリソースグリッドは、ダウンリンクスロットに対するリソースグリッドにも適用することができる。

【0050】

図6は、3GPP LTEにおけるダウンリンクサブフレームの構造の例を示す。

【0051】

図6を参照すると、ダウンリンクサブフレームは、2個の連続するスロットを含む。ダウンリンクサブフレーム内の第1のスロットの前方部の最大3OFDMシンボルは制御領域であり、残りのOFDMシンボルはデータ領域である。

10

【0052】

データ領域にはPDSCHを割り当てることができる。PDSCH上にはダウンリンクデータが送信される。ダウンリンクデータは、TTI中に送信される伝送チャネルであるダウンリンク共通チャネル(DL-SCH)のためのデータブロックである伝送ブロックである。基地局は、端末に一つのアンテナ又は多重アンテナを介してダウンリンクデータを送信することができる。3GPP LTEで、基地局は端末に一つのアンテナ又は多重アンテナを介して1符号語を送信することができ、多重アンテナを介して2符号語を送信することができる。すなわち、3GPP LTEでは2符号語までサポートされる。符号語とは、情報に該当する情報ビットに伝送路符号化が行われた、符号化されたビットを意味する。符号語ごとに変調を行うことができる。

20

【0053】

制御領域には物理制御形式指示子チャネル(PCFICH)、物理HARQ指示子チャネル(PHICH)、PDCCHなどの制御チャネルを割り当てることができる。

【0054】

PCFICHは、サブフレーム内でPDCCHの送信に使われるOFDMシンボルの個数に関する情報を伝送する。ここで、制御領域が3OFDMシンボルを含むのは例示にすぎない。PHICHは、アップリンク送信に対するHARQ ACK/NACKを伝送する。

【0055】

制御領域は、複数の制御チャネル要素(CCE)の集合で構成される。ダウンリンクサブフレームで、CCE集合を構成するCCEの総数が $N(CCE)$ である場合、CCEは、0から $N(CCE)-1$ までCCEインデックスが付けられる。CCEは、複数のリソース要素グループに対応する。リソース要素グループは、リソース要素への制御チャネルマッピングを定義するために使われる。一つのリソース要素グループは、複数のリソース要素で構成される。PDCCHは、一つ又は複数の連続的なCCEの集合上で送信される。制御領域内で複数のPDCCHを送信することができる。

30

【0056】

PDCCHは、ダウンリンクスケジュール情報、アップリンクスケジュール情報又はアップリンク電力制御命令などのダウンリンク制御情報を伝送する。基地局が端末にサブフレーム内のPDSCH上でダウンリンクデータを送信する場合、基地局は、前記サブフレーム内のPDCCH上で前記PDSCHのスケジュールのために使われるダウンリンク制御情報を伝送する。端末は、前記ダウンリンク制御情報を復号してPDSCH上で送信されるダウンリンクデータを読み込むことができる。

40

【0057】

図7は、3GPP LTEにおけるアップリンクサブフレームの構造の例を示す。

【0058】

図7を参照すると、アップリンクサブフレームは、アップリンク制御情報を伝送するPUSCHが割り当てられる制御領域と、アップリンクデータを伝送するPUSCHが割り当てられるデータ領域とに分けることができる。3GPP LTE(Rel. 8)では単一搬送波特性を維持するために、一つの端末に割り当てられるリソースブロックは周

50

波数領域で連続している。一つの端末は、PUCCH及びPUSCHを同時に送信することができない。LTE-A(Relase 10)ではPUCCH及びPUSCHの同時送信を考慮中である。

【0059】

一つの端末に対するPUCCHは、サブフレームでリソースブロック対に割り当てられる。リソースブロック対に属するリソースブロックは、第1のロット及び第2のロットの各々で互いに異なる副搬送波を用いる。PUCCHに割り当てられるリソースブロック対に属するリソースブロックの用いる周波数は、ロット境界を基準に変更される。すなわち、PUCCHに割り当てられたリソースブロックは、ロットレベルでホップする。以下、ロットレベルのリソースブロックホップを周波数ホップという。端末がアップリンク制御情報を時間によって互いに異なる位置の周波数を介して送信することによって、周波数ダイバーシチ利得が得られる。mは、サブフレーム内でPUCCHに割り当てられたリソースブロック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。

10

【0060】

PUSCHは、伝送チャネルであるアップリンク共通チャネル(UL-SCH)にマッピングされる。PUCCH上に送信されるアップリンク制御情報にはHARQ ACK/NACK、ダウンリンクチャネル状態を示すCQI、アップリンク無線リソース割当要求であるSRなどがある。

【0061】

PUCCHは、多重フォーマットをサポートすることができる。すなわち、PUCCHフォーマットに依存する変調方式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アップリンク制御情報を送信することができる。次の表は、PUCCHフォーマットによる変調方式及びサブフレーム当たりビット数の例を示す。

20

【0062】

【表1】

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
1 a	BPSK	1
1 b	QPSK	2
2	QPSK	20
2 a	QPSK+BPSK	21
2 b	QPSK+QPSK	22

30

【0063】

PUCCHフォーマット1は、SRの送信に使われ、PUCCHフォーマット1 a/1 bは、HARQ ACK/NACK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2 a/2 bは、CQI及びHARQ ACK/NACKの送信に使われる。

40

【0064】

任意のサブフレームでHARQ ACK/NACKが単独に送信される場合にはPUCCHフォーマット1 a/1 bを使い、SRが単独に送信される場合にはPUCCHフォーマット1を使用する。端末は、HARQ ACK/NACK及びSRを同一サブフレームで同時に送信することができる。肯定的なSR送信のために、端末は、SRのために割り当てられたPUCCHリソースを介してHARQ ACK/NACKを送信し、否定的なSR送信のために、端末は、ACK/NACKのために割り当てられたPUCCHリソースを介してHARQ ACK/NACKを送信する。

【0065】

PUCCH上で送信される制御情報は、循環シフト(CS)されたシーケンスを用いる

50

ことができる。循環シフトされたシーケンスは、基本シーケンスを特定CS量だけ循環シフトさせて生成することができる。特定CS量は、循環シフトインデックスによって指示される。多様な種類のシーケンスを基本シーケンスとして使うことができる。例えば、疑似ランダム(PN)シーケンス、Zadoff-Chu(ZC)シーケンスのようなよく知られたシーケンスを基本シーケンスとして使用することができる。又は、コンピュータによって生成されるCAZAC(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation)系列を使用することができる。次の数式は、基本シーケンスの例である。

【0066】

【数1】

10

$$r_i(n) = e^{jb(n)\pi/4}$$

【0067】

ここで、 $i \in \{0, 1, \dots, 29\}$ はルートインデックスであり、 n は要素インデックスであり、 $0 \leq n < N$ 、 N は基本シーケンスの長さである。 i は、セルID、無線フレーム内のスロット番号などによって決まる。一つのリソースブロックが12副搬送波を含むとき、 N は12に設定することができる。異なるルートインデックスによって異なる基本シーケンスが定義される。 $N = 12$ のとき、 $b(n)$ は、次の表のように定義することができる。

20

【0068】

【表2】

i	b(0),...,b(11)											
0	-1	1	3	-3	3	3	1	1	3	1	-3	3
1	1	1	3	3	3	-1	1	-3	-3	1	-3	3
2	1	1	-3	-3	-3	-1	-3	-3	1	-3	1	-1
3	-1	1	1	1	1	-1	-3	-3	1	-3	3	-1
4	-1	3	1	-1	1	-1	-3	-1	1	-1	1	3
5	1	-3	3	-1	-1	1	1	-1	-1	3	-3	1
6	-1	3	-3	-3	-3	3	1	-1	3	3	-3	1
7	-3	-1	-1	-1	1	-3	3	-1	1	-3	3	1
8	1	-3	3	1	-1	-1	-1	1	1	3	-1	1
9	1	-3	-1	3	3	-1	-3	1	1	1	1	1
10	-1	3	-1	1	1	-3	-3	-1	-3	-3	3	-1
11	3	1	-1	-1	3	3	-3	1	3	1	3	3
12	1	-3	1	1	-3	1	1	1	-3	-3	-3	1
13	3	3	-3	3	-3	1	1	3	-1	-3	3	3
14	-3	1	-1	-3	-1	3	1	3	3	3	-1	1
15	3	-1	1	-3	-1	-1	1	1	3	1	-1	-3
16	1	3	1	-1	1	3	3	3	-1	-1	3	-1
17	-3	1	1	3	-3	3	-3	-3	3	1	3	-1
18	-3	3	1	1	-3	1	-3	-3	-1	-1	1	-3
19	-1	3	1	3	1	-1	-1	3	-3	-1	-3	-1
20	-1	-3	1	1	1	1	3	1	-1	1	-3	-1
21	-1	3	-1	1	-3	-3	-3	-3	-3	1	-1	-3
22	1	1	-3	-3	-3	-3	-1	3	-3	1	-3	3
23	1	1	-1	-3	-1	-3	1	-1	1	3	-1	1
24	1	1	3	1	3	3	-1	1	-1	-3	-3	1
25	1	-3	3	3	1	3	3	1	-3	-1	-1	3
26	1	3	-3	-3	3	-3	1	-1	-1	3	-1	-3
27	-3	-1	-3	-1	-3	3	1	-1	1	3	-3	-3
28	-1	3	-3	3	-1	3	3	-3	3	3	-1	-1
29	3	-3	-3	-1	-1	-3	-1	3	-3	3	1	-1

30

40

【0069】

基本シーケンス $r(n)$ を次の数式のように循環シフトさせ、循環シフトされたシーケンス $r(n, Ics)$ を生成することができる。

【0070】

50

【数 2】

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

【0071】

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 ($0 \leq I_{cs} \leq N-1$ 、 I_{cs} は整数)。 10

【0072】

以下、基本シーケンスの可用循環シフトインデックスは、CS 間隔で基本シーケンスから得られ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 である場合、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 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 である場合、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。CS 間隔は、遅延拡散を考慮して決定することができる。

【0073】

図 8 は、ノーマル CP の場合、PUCCH フォーマット 1/1a/1b 送信の例を示す。これは一つのサブフレーム内の第 1 のスロット及び第 2 のスロットに割り当てられたリソースブロック対を示す。ここでは、リソースブロック対に属するリソースブロックが第 1 のスロット及び第 2 のスロットで同一の周波数帯域を占めるように示したが、図 7 で説明したように、リソースブロックは、スロットレベルでホップすることができる。 20

【0074】

図 8 を参照すると、第 1 のスロットと第 2 のスロットの各々は、7 OFDM シンボルを含む。各スロットの 7 OFDM シンボルのうち 3 OFDM シンボルには参照信号 (RS) が載せられ、残りの 4 OFDM シンボルには制御情報が載せられる。RS は、各スロット中間の 3 個の連続する OFDM シンボルに載せられる。このとき、RS に使われるシンボルの個数及び位置は変えてもよく、制御情報に使われるシンボルの個数及び位置もそれに 30 応じて変更してよい。

【0075】

PUCCH フォーマット 1、1a 及び 1b の各々は、一つの複素シンボル $d(0)$ を使用する。基地局は、SR を端末からの PUCCH フォーマット 1 の送信の存在又は不存在だけで認識できる。すなわち、SR 送信には 2 値振幅変調 (OOK) 方式を使うことができる。したがって、PUCCH フォーマット 1 のための複素シンボル $d(0)$ の値としては、任意の複素数を使用することができる。例えば、 $d(0) = 1$ を使用することができる。PUCCH フォーマット 1a のための複素シンボル $d(0)$ は、1 ビットの HARQ ACK/NACK 情報が 2 相位相変調 (BPSK) されて生成される変調シンボルである。PUCCH フォーマット 1b のための複素シンボル $d(0)$ は、2 ビットの HARQ ACK/NACK 情報が 4 相位相変調 (QPSK) されて生成される変調シンボルである。PUCCH フォーマット 1a は、1 符号語に対する HARQ ACK/NACK 情報のためのものであり、PUCCH フォーマット 1b は、2 符号語に対する HARQ ACK/NACK 情報のためのものである。 40

【0076】

次の表は、変調方式によって HARQ ACK/NACK 情報ビットがマッピングされる変調シンボルの例を示す。

【0077】

【表 3】

変調方式	情報ビット	d(0)
BPSK	0	1
	1	-1
QPSK	00	1
	01	-j
	10	j
	11	-1

10

【0078】

PUCCHフォーマット1/1a/1bのための複素シンボル $d(0)$ 及び循環シフトされたシーケンス $r(n, I_{cs})$ を用いて変調されたシーケンス $s(n)$ を生成する。次の数式のように、循環シフトされたシーケンス $r(n, I_{cs})$ に複素シンボル $d(0)$ を乗じて変調されたシーケンス $s(n)$ を生成することができる。

【0079】

【数 3】

$$s(n) = d(0) r(n, I_{cs})$$

20

【0080】

循環シフトされたシーケンス $r(n, I_{cs})$ の循環シフトインデックスである I_{cs} は、割り当てられたリソースから始めてシンボルレベルでホップすることができる。以下、シンボルレベルの循環シフトインデックスのホップをCSホップという。CSホップは、無線フレーム内のスロット番号(n_s)及びスロット内のシンボルインデックス(l)によって実行することができる。したがって、循環シフトインデックス I_{cs} は、 $I_{cs}(n_s, l)$ で表現することができる。CSホップは、セル間干渉をランダム化するようにセル特定して実行することができる。ここでは、第1のスロットのスロット番号は0に設定し、第2のスロットのスロット番号は1に設定し、 $I_{cs}(0, 0) = 0$ 、 $I_{cs}(0, 1) = 1$ 、 $I_{cs}(0, 5) = 2$ 、 $I_{cs}(0, 6) = 3$ 、 $I_{cs}(1, 0) = 4$ 、 $I_{cs}(1, 1) = 5$ 、 $I_{cs}(1, 5) = 6$ 、及び $I_{cs}(1, 6) = 7$ に設定しているが、これは例示にすぎない。

30

【0081】

端末多重化容量を増加させるために、変調されたシーケンス $s(n)$ は、直交シーケンスを用いて拡散することができる。端末多重化容量とは、同一のリソースブロックに多重化することができる端末の個数を意味する。

【0082】

ここでは、一つのスロット内の制御情報が載せられる4OFDMシンボルに対して拡散係数 $K = 4$ である直交シーケンス $w(k)$ を介して変調されたシーケンス $s(n)$ を拡散させることを示している。拡散係数 $K = 4$ である直交シーケンス $w_{ios}(k)$ (ios は直交シーケンスインデックス、 k は直交シーケンスの要素インデックス、 $0 \leq k < K-1$)であり、次の表のようなシーケンスを使用することができる。

40

【0083】

【表 4】

直交シーケンスインデックス	$[w(0), w(1), w(2), w(3)]$
0	$[+1 +1 +1 +1]$
1	$[+1 -1 +1 -1]$
2	$[+1 -1 -1 +1]$

【0084】

直交シーケンスを構成する要素は、順番に、制御情報が載せられるOFDMシンボルに1:1に対応させられる。直交シーケンスを構成する要素の各々は、対応するOFDMシンボルに載せられた変調されたシーケンス $s(n)$ が乗じられて拡散されたシーケンスが生成される。拡散されたシーケンスは、サブフレーム内のPUCCHに割り当てられるリソースブロック対にマッピングされる。拡散されたシーケンスがリソースブロック対にマッピングされた後、前記サブフレームのOFDMシンボル毎にIFFTが実行され、制御情報に対する時間領域信号が出力される。ここでは、IFFT実行前に直交シーケンスが乗じられるが、変調されたシーケンス $s(n)$ に対するIFFT実行後に直交シーケンスが乗じられても同一結果が得られる。

10

【0085】

又は、拡散係数 $K=3$ である直交シーケンス $w_{Ios}(k)$ (Ios は直交シーケンスインデックス、 k は直交シーケンスの要素インデックス、 $0 \leq k < K-1$)であり、次の表のようなシーケンスを使用することができる。

20

【0086】

【表 5】

直交シーケンスインデックス	$[w(0), w(1), w(2)]$
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

【0087】

測定参照信号(SRS)及びPUCCHフォーマット1/1a/1bが一つのサブフレームで同時に送信される場合、PUCCH上の一つのOFDMシンボルがパンクチャされる。例えば、サブフレームの最後のOFDMシンボルをパンクチャすることができる。この場合、前記サブフレームの第1のロットでは制御情報が4OFDMシンボルに載せられ、前記サブフレームの第2のロットでは制御情報が3OFDMシンボルに載せられる。したがって、第1のロットに対しては拡散係数 $K=4$ である直交シーケンスが用いられ、第2のロットに対しては拡散係数 $K=3$ である直交シーケンスが用いられる。

【0088】

40

直交シーケンスインデックス Ios は、割り当てられたリソースから始めてロットレベルでホップすることができる。以下、ロットレベルの直交シーケンスインデックスのホップを直交シーケンスリマップという。直交シーケンスリマップは、無線フレーム内のロット番号(n_s)によって実行することができる。したがって、直交シーケンスインデックス Ios は、 $Ios(n_s)$ で表現することができる。直交シーケンスリマップは、セル間干渉のランダム化のために実行することができる。

【0089】

また、変調されたシーケンス $s(n)$ は、直交シーケンスを用いた拡散以外にもスクランブルすることができる。例えば、変調されたシーケンス $s(n)$ に特定パラメータによって1又は j が乗じられる。

50

【0090】

RSは、制御情報と同一な基本シーケンスから生成された循環シフトされたシーケンス及び直交シーケンスを用いて生成することができる。循環シフトされたシーケンスを拡散係数 $K = 3$ である直交シーケンス $w(k)$ を介して拡散させてRSとして使用することができる。したがって、端末が制御情報を送信するために、制御情報のための循環シフトインデックス及び直交シーケンスインデックスのほか、RSのための循環シフトインデックス及び直交シーケンスインデックスも必要である。

【0091】

図9は、拡張されたCPにおける、PUCCHフォーマット1/1a/1b送信の例を示す。ここでは、リソースブロック対に属するリソースブロックが第1のロット及び第2のロットで同一の周波数帯域を占めるように示したが、図7で説明したように、リソースブロックは、ロットレベルでホップすることができる。

10

【0092】

図9を参照すると、第1のロット及び第2のロットはそれぞれ6OFDMシンボルを含む。各ロットの6OFDMシンボルのうち2OFDMシンボルにはRSが載せられ、残りの4OFDMシンボルには制御情報が載せられる。これを除くと、図8のノーマルCPの場合の例がそのまま適用される。ただし、RSは、循環シフトされたシーケンスを拡散係数 $K = 2$ である直交シーケンス $w(k)$ によって拡散させてRSとして使用することができる。

20

【0093】

拡散係数 $K = 2$ である直交シーケンス $w_{Ios}(k)$ (Ios は直交シーケンスインデックス、 k は直交シーケンスの要素インデックス、 $0 \leq k \leq K-1$)であり、次の表のようなシーケンスを使用することができる。

【0094】

【表6】

直交シーケンスインデックス	$[w(0), w(1)]$
0	[1 1]
1	[1 -1]
2	N/A

30

【0095】

前述したように、ノーマルCPの場合及び拡張されたCPの場合双方ともPUCCHフォーマット1/1a/1b送信のために、次の情報が必要である。制御情報が送信される副搬送波(又はリソースブロック)、制御情報のための循環シフトインデックス Ics 及び直交シーケンスインデックス Ios 、RSのための循環シフトインデックス Ics 及び直交シーケンスインデックス Ios が必要である。例えば、拡張されたCPでCS間隔が2の場合、端末多重化容量は次の通りである。制御情報のための Ics の個数は6であり、 Ios の個数は3であるため、一つのリソースブロック当たり18個の端末を多重化することができる。しかし、RSのための Ics の個数は6であり、 Ios の個数は2であるため、一つのリソースブロック当たり12個の端末を多重化することができる。したがって、端末多重化容量は、制御情報部分よりもRS部分によって制限される。

40

【0096】

図10は、ノーマルCPにおける、PUCCHフォーマット2/2a/2b送信の例を示す。ここでは、リソースブロック対に属するリソースブロックが第1のロット及び第2のロットで同一の周波数帯域を占めるように示したが、図7で説明したように、リソースブロックはロットレベルでホップすることができる。

【0097】

図10を参照すると、各ロットに含まれる7OFDMシンボルのうち2OFDMシン

50

ボルにはRSが載せられ、残りの5OFDMシンボルにはCQIが載せられる。このとき、RSに使われるシンボルの個数及び位置は変えてもよく、CQIに使われるシンボルの個数及び位置もそれに依じて変更してよい。

【0098】

端末は、CQI情報ビットに伝送路符号化を行って符号化されたCQIビットを生成する。このとき、ブロック符号を使うことができる。ブロック符号の例として、リードマラー(Reed-Muller)符号ファミリがある。3GPP LTEでは(20, A)ブロック符号が使われる。ここで、Aは、CQI情報ビットの長さである。すなわち、3GPP LTEではCQI情報ビットの長さに関係なしに常に20ビットの符号化されたCQIビットが生成される。

10

【0099】

次の表は、(20, A)ブロック符号のための13基底シーケンスの例を示す。

【0100】

【表7】

i	M _{i,0}	M _{i,1}	M _{i,2}	M _{i,3}	M _{i,4}	M _{i,5}	M _{i,6}	M _{i,7}	M _{i,8}	M _{i,9}	M _{i,10}	M _{i,11}	M _{i,12}
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
4	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
5	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
8	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
9	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
10	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
11	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
12	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
13	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
14	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
15	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
16	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
17	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
18	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

20

30

【0101】

ここで、M_{i,n}は基底シーケンスである(0 ≤ n ≤ 12、nは整数)。符号化されたCQIビットを13基底シーケンスの線形結合によって生成される。次の数式は、符号化されたCQIビットb_iの例を示す(0 ≤ i ≤ 19、iは整数)。

【0102】

【数4】

$$b_i = \sum_{n=0}^{A-1} (a_n \cdot M_{i,n}) \text{ mod } 2$$

40

【0103】

ここで、a₀, a₁, ..., a_{A-1}はCQI情報ビットであり、AはCQI情報ビットの長さである(Aは自然数)。

【0104】

50

CQI情報ビットは一つ以上のフィールドを含むことができる。例えば、MCSを決定するCQIインデックスを指示するCQIフィールド、符号表から選択されたプリコーディング行列のインデックスを指示するPMIフィールド、ランクを指示するRIフィールドなどがCQI情報ビットに含まれる。

【0105】

次の表は、CQI情報ビットが含むフィールド及び前記フィールドのビット長の一例を示す。

【0106】

【表8】

フィールド	長さ(ビット)
広帯域CQI	4

10

【0107】

CQI情報ビットは、長さ4ビットの広帯域CQIフィールドだけを含むことができる。このとき、CQI情報ビットの長さAは4である。広帯域CQIフィールドは、全体帯域に対するCQIインデックスを指示する。

【0108】

次の表は、CQI情報ビットが含むフィールド及び前記フィールドのビット長さの他の例を示す。

【0109】

【表9】

フィールド	長さ(ビット)			
	2アンテナ		4アンテナ	
	ランク=1	ランク=2	ランク=1	ランク>1
広帯域CQI	4	4	4	4
空間差異CQI	0	3	0	3
PMI	2	1	4	4

20

30

【0110】

CQI情報ビットは、広帯域CQIフィールド、空間差異CQIフィールド、PMIフィールドを含むことができる。空間差異CQIフィールドは、第1の符号語のための全体帯域に対するCQIインデックス及び第2の符号語のための全体帯域に対するCQIインデックスの差を指示する。各フィールドの長さは、基地局の送信アンテナの個数及びランクによって変えてもよい。例えば、基地局が4送信アンテナを使用し、ランクが1より大きい場合、CQI情報ビットは、4ビットの広帯域CQIフィールド、3ビットの空間差異CQIフィールド、及び4ビットのPMIフィールドを含む(A=11)。

【0111】

次の表は、CQI情報ビットが含むフィールド及び前記フィールドのビット長の他の例を示す。

【0112】

40

【表 10】

フィールド	長さ(ビット)		
	2アンテナ	4アンテナ	
		最大2階層	最大4階層
R I	1	1	2

【0113】

20ビットの符号化されたCQIビットは、端末特定スクランブルシーケンスによってスクランブルされ、20ビットのスクランブルされたビットを生成することができる。20ビットのスクランブルされたビットは、QPSKによって10個の変調シンボル $d(0), \dots, d(9)$ にマッピングされる。PUCCHフォーマット2aでは1ビットのHARQ ACK/NACK情報がBPSKによって1個の変調シンボル $d(10)$ にマッピングされる。PUCCHフォーマット2bでは2ビットのHARQ ACK/NACK情報がQPSKによって1個の変調シンボル $d(10)$ にマッピングされる。すなわち、PUCCHフォーマット2aではCQI及び1ビットのHARQ ACK/NACK情報が同時に送信され、PUCCHフォーマット2bではCQI及び2ビットのHARQ ACK/NACK情報が同時に送信される。ここで、 $d(10)$ はRSの生成に使われる。 $d(10)$ は、各スロット内のRSが載せるOFDMシンボル間の一つのOFDMシンボルに対応する。すなわち、各スロット内の前記一つのOFDMシンボルに載せられるRSには該当する $d(10)$ によって位相変調が実行される。PUCCHフォーマット2a/2bは、ノーマルCPの場合にだけサポートされる。このように、PUCCHフォーマット2a及び2bの各々で一つの変調シンボルがRS生成に使われる。

【0114】

変調シンボル $d(0), \dots, d(9)$ 及び基本シーケンスから生成された循環シフトされたシーケンス $r(n, I_{cs})$ に基づいて変調されたシーケンスを生成する。循環シフトされたシーケンス $r(n, I_{cs})$ の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)及びスロット内のシンボルインデックス(l)によって変わる。したがって、循環シフトインデックス I_{cs} は、 $I_{cs}(n_s, l)$ で表現される。ここでは、第1のスロットのスロット番号は0に設定し、第2のスロットのスロット番号は1に設定し、 $I_{cs}(0, 0) = 0$ 、 $I_{cs}(0, 2) = 1$ 、 $I_{cs}(0, 3) = 2$ 、 $I_{cs}(0, 4) = 3$ 、 $I_{cs}(0, 6) = 4$ 、 $I_{cs}(1, 0) = 5$ 、 $I_{cs}(1, 2) = 6$ 、 $I_{cs}(1, 3) = 7$ 、 $I_{cs}(1, 4) = 8$ 、及び $I_{cs}(1, 6) = 9$ に設定しているが、これは例示にすぎない。RSは、制御情報と同一の基本シーケンスから生成された循環シフトされたシーケンスを用いることができる。

【0115】

PUCCHフォーマット2/2a/2bは、PUCCHフォーマット1/1a/1bとは異なって直交シーケンスを使用しない。

【0116】

図11は、拡張されたCPにおける、PUCCHフォーマット2/2a/2b送信の例を示す。ここでは、リソースブロック対に属するリソースブロックが第1のスロット及び第2のスロットで同一の周波数帯域を占めるように示したが、図7で説明したように、リソースブロックはスロットレベルでホップすることができる。

【0117】

図11を参照すると、第1のスロット及び第2のスロットはそれぞれ6OFDMシンボルを含む。各スロットの6OFDMシンボルのうち1OFDMシンボルにはRSが載せられ、残りの5OFDMシンボルには制御情報が載せられる。これを除くと、図10のノーマルCPの場合の例がそのまま適用される。

【0118】

10

20

30

40

50

前述したように、ノーマルCPの場合及び拡張されたCPの場合双方ともPUCCHフォーマット2/2/a/2b送信のために、次の情報が必要である。制御情報が送信される副搬送波(又はリソースブロック)、制御情報のための循環シフトインデックス I_{cs} 、RSのための循環シフトインデックス I_{cs} が必要である。CS間隔が1の場合、制御情報のための I_{cs} の個数及びRSのための I_{cs} の個数は各々12であり、一つのリソースブロック当たり12個の端末を多重化することができる。CS間隔が2の場合、制御情報のための I_{cs} の個数及びRSのための I_{cs} の個数は各々6であり、一つのリソースブロック当たり6個の端末を多重化することができる。

【0119】

図12は、情報送信方法の一例を示す図である。

10

【0120】

図12を参照すると、端末はリソースインデックスを取得する(S11)。端末はリソースインデックスに基づいて情報を処理する(S12)。端末は基地局に情報を送信する(S13)。

【0121】

セル内の複数の端末は、基地局に同時に各々の情報を送信することができる。このとき、各端末が互いに異なるリソースを使用する場合、基地局は、各端末の情報を区別することができる。情報とは、制御情報、ユーザデータ、多様な制御情報が混合された情報又は制御情報とユーザデータが多重化された情報などを意味する。

【0122】

20

リソースは、リソースブロック、周波数領域シーケンス、及び時間領域シーケンスのうち少なくとも一つ以上を含むことができる。リソースブロックは、情報が送信される周波数リソースである。周波数領域シーケンスは、情報に対応するシンボルを周波数領域に拡散させるために使われる。時間領域シーケンスは、前記シンボルを時間領域に拡散させるために使われる。リソースが周波数領域シーケンス及び時間領域シーケンスを含む場合、周波数領域シーケンス及び時間領域シーケンスは、シンボルを2次元の時間-周波数領域(周波数領域及び時間領域)に拡散させるために使われる。

【0123】

リソースインデックスは、情報送信に使われるリソースを識別する。リソースに応じてリソースインデックスは、リソースブロック情報、周波数領域シーケンスインデックス、及び時間領域シーケンスインデックスのうち少なくとも一つ以上を含むことができる。リソースブロック情報はリソースブロックを指示し、周波数領域シーケンスインデックスは周波数領域シーケンスを指示し、時間領域シーケンスインデックスは時間領域シーケンスを指示する。例えば、リソースがリソースブロック及び周波数領域シーケンスを含む場合、リソースインデックスは、リソースブロック情報及び周波数領域シーケンスインデックスを含むことができる。

30

【0124】

以下、周波数領域シーケンス及び/又は時間領域シーケンスとして使われるシーケンスについて詳述する。シーケンスは、複数のシーケンスを要素とするシーケンス集合から選択することができる。シーケンス集合に含まれる複数のシーケンスは、互いに直交するものでもよいし、又は互いに低い相関度を有するものでもよい。

40

【0125】

リソースがシーケンスを含む場合、リソースインデックスは、シーケンスインデックスを含むことができる。シーケンスは、シーケンスインデックスに基づいて生成される。以下、シーケンスは、周波数領域シーケンス及び/又は時間領域シーケンスである。

【0126】

一例として、シーケンスインデックスは、シーケンス集合から選択された一つのシーケンスを指示することができる。シーケンス集合に属するシーケンスはそれぞれ、一つのシーケンスインデックスに一对一に対応する。

【0127】

50

他の例として、シーケンスインデックスは、循環シフト量を指示し、シーケンスは、基本シーケンスを前記循環シフト量だけ循環シフトさせることによって生成される。

【 0 1 2 8 】

以下、時間領域シーケンスは、直交シーケンスの集合から選択された一つの直交シーケンスであり、周波数領域シーケンスは、基本シーケンスを循環シフト量だけ循環シフトさせることによって生成された循環シフトされたシーケンスである場合を仮定する。この場合、時間領域シーケンスインデックスは、直交シーケンスを指示する直交シーケンスインデックスであり、周波数領域シーケンスインデックスは、循環シフト量を指示する循環シフトインデックスである。ただし、これは例示に過ぎず、時間領域シーケンス及び/又は周波数領域シーケンスを制限するものではない。

10

【 0 1 2 9 】

P U C C Hフォーマット 1 / 1 a / 1 b の場合、リソースは、(1) C S 量、(2) 直交シーケンス、及び(3) リソースブロックの組合せで構成される。リソースインデックスは、循環シフトインデックス、直交シーケンスインデックス、及びリソースブロックを指示する。例えば、循環シフトインデックスの個数が 6、直交シーケンスインデックスの個数が 3、リソースブロックの個数が 3 の場合、リソースの総数は 5 4 (= 6 × 3 × 3) である。5 4 個のリソースは、0 から 5 3 までのリソースインデックスを付けることができる。5 4 個のリソースの各々は、互いに異なる端末に割り当てることができる。

【 0 1 3 0 】

P U C C Hフォーマット 2 / 2 a / 2 b の場合、リソースは、(1) C S 量、(2) リソースブロックの組合せで構成される。リソースインデックスは、循環シフトインデックス及びリソースブロックを指示する。例えば、循環シフトインデックスの個数が 6、リソースブロックの個数が 2 の場合、リソースの総数は 1 2 (= 6 × 2) である。1 2 個のリソースは、0 から 1 1 までのリソースインデックスを付けることができる。1 2 個のリソースはそれぞれ、互いに異なる端末に割り当てることができる。

20

【 0 1 3 1 】

このように、リソースインデックスから循環シフトインデックス及びリソースブロックが決定される。また、P U C C Hフォーマット 1 / 1 a / 1 b の場合にはリソースインデックスから直交シーケンスインデックスも決定される。例えば、サブフレーム内で P U C C H に割り当てられたリソースブロック対の論理的な周波数領域位置を示す位置インデックス m は、リソースインデックスから決定することができる。

30

【 0 1 3 2 】

図 1 3 は、情報送信方法の他の例を示す図である。

【 0 1 3 3 】

図 1 3 を参照すると、基地局は端末にリソースインデックスを送信する (S 2 1)。端末はリソースインデックスに基づいて情報を処理する (S 2 2)。端末は基地局に情報を送信する (2 3)。このように、基地局は、端末にリソースインデックスを明示的に知らせることができる。リソースインデックスは、上位階層の信号によって設定することができる。例えば、物理階層の上位階層は、端末とネットワークとの間に無線リソースを制御する無線リソース制御層 (R R C) であり、この場合、端末が送信する情報は、S R、半永続スケジュール (S P S)、A C K / N A C K、C Q I 等である。S P S A C K / N A C K は、S P S によって送信されたダウンリンクデータに対する A C K / N A C K である。ダウンリンクデータが P D S C H を介して送信されると、前記 P D S C H に対応する P D C C H が存在しない場合もある。

40

【 0 1 3 4 】

図 1 4 は、情報送信方法の他の例を示す図である。

【 0 1 3 5 】

図 1 4 を参照すると、基地局は端末にダウンリンクデータを送信する (S 3 1)。端末はリソースインデックスを獲得する (S 3 2)。このとき、リソースインデックスは、ダウンリンクデータ受信のための制御チャネルが送信される無線リソースから得ることができる

50

。端末はリソースインデックスに基づいて情報を処理する(S 3 3)。端末は基地局に情報を送信する(S 3 4)。このように、基地局は、端末にリソースインデックスを暗示的に知らせることができる。この場合、端末の送信する情報は、動的ACK/NACKである。動的ACK/NACKは、動的スケジュールによって送信されたダウンリンクデータに対するACK/NACKである。動的スケジュールとは、基地局がPDSCHを介するダウンリンクデータを送信するごとに端末にPDCCHを介してダウンリンクグラントを送信することである。

【0136】

次の数式は、動的ACK/NACK送信のためのリソースインデックス(I_n)を決定する例である。

【0137】

【数5】

$$I_n = n(CCE) + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【0138】

ここで、 $n(CCE)$ は、PDSCHに対するPDCCH送信に使われた1番目のCCEインデックスであり、 $N_{PUCCH}^{(1)}$ は、SRとSPS ACK/NACKのために割り当てられるリソースインデックスの個数である。 $N_{PUCCH}^{(1)}$ は、RRCのような上位階層によって設定することができる。

【0139】

したがって、基地局は、PDCCH送信に使われる1番目のCCEインデックスを調整してACK/NACK送信のためのリソースを調整することができる。

【0140】

図15は、リソースインデックスに基づく情報処理方法の一例を示すフローチャートである。

【0141】

図15を参照すると、端末はリソースインデックスに基づいて循環シフトインデックスを決定する(S 4 1)。端末は循環シフトインデックスに基づいて循環シフトされたシーケンスを生成する(S 4 2)。循環シフトされたシーケンスは、循環シフトインデックスから得た循環シフト量ほど基本シーケンスを循環シフトさせることによって生成することができる。端末は循環シフトされたシーケンス及び情報のためのシンボルに基づいて変調されたシーケンスを生成する(S 4 3)。端末は変調されたシーケンスをリソースブロックにマッピングする(S 4 4)。リソースブロックは、リソースインデックスに基づいて決定することができる。端末は、変調されたシーケンスを送信する。このとき、端末の送信する情報はCQIである。

【0142】

図16は、リソースインデックスに基づく情報処理方法の他の例を示すフローチャートである。

【0143】

図16を参照すると、端末はリソースインデックスに基づいて直交シーケンスインデックス及び循環シフトインデックスを決定する(S 5 1)。端末は循環シフトインデックスに基づいて循環シフトされたシーケンスを生成する(S 5 2)。端末は循環シフトされたシーケンス及び情報のためのシンボルに基づいて変調されたシーケンスを生成する(S 5 3)。端末は直交シーケンスインデックスに基づいて変調されたシーケンスから拡散されたシーケンスを生成する(S 5 4)。端末は拡散されたシーケンスをリソースブロックにマッピングする(S 5 5)。リソースブロックは、リソースインデックスに基づいて決定することができる。端末は拡散されたシーケンスを送信する。このとき、端末の送信する情報は、S

10

20

30

40

50

R、ACK/NACKなどである。

【0144】

以上、説明された制御情報の送信方法を用いる場合、2符号語に対応する2ビットのHARQ ACK/NACK情報、又は20ビットの符号化されたCQIビットを送信することができる。しかし、3GPP LTEとの互換性を維持しながら、追加的な制御情報を送信することができる方法が必要である。例えば、符号語の個数を増加させたり、又は多重搬送波システムの場合、追加的な制御情報を送信したりしなければならない。例えば、符号語の個数が4個である場合、4ビットのHARQ ACK/NACK情報を送信する方法が必要である。また、他の例として、2ダウンリンク及び1アップリンク(2DL-1UL)で構成された搬送波集約システムの場合にも4ビットのHARQ ACK/NACK情報を送信する方法が必要である。

10

【0145】

まず、追加的な制御情報の送信のために変調次数を高める方法を考慮することができる。例えば、2ビットの制御情報がQPSK変調されて1変調シンボルが生成された場合、4ビットの制御情報は、16QAM変調されて1変調シンボルを生成することができる。しかし、16QAMを使用する場合、受信器で正確な送信電力を知らなければならない。また、16QAMは、QPSKに比べて性能が劣る。16QAMは、信号コンステレーションごとに検出性能が互いに同じではない。

【0146】

図17は、本発明の一実施例に係る制御信号の送信方法を示すフローチャートである。

20

【0147】

図17を参照すると、端末は、第1の制御情報を第1のリソースインデックスに基づいて処理して第1の制御信号を生成する(S110)。端末は、第2の制御情報を第2のリソースインデックスに基づいて処理して第2の制御信号を生成する(S120)。第1のリソースインデックスと第2のリソースインデックスは、互いに異なる場合がある。端末は、基地局に第1の制御信号及び第2の制御信号を送信する(S130)。第1の制御信号及び第2の制御信号は、同時に送信することができる。このように、追加的な制御情報は、追加的なリソースインデックスの割当を受けて送信することができる。

【0148】

ここで、端末が第1の制御信号及び第2の制御信号を基地局に送信する段階は、第2の制御信号を位相変換して第3の制御信号を生成し、第1の制御信号と前記第3の制御信号を結合して第4の制御信号を生成し、第4の制御信号を送信するように構成することができる。

30

【0149】

第1の制御情報は、第1のダウンリンク搬送波に対する制御情報であり、第2の制御情報は、第2のダウンリンク搬送波に対する制御情報である。第1の制御情報及び第2の制御情報は、同一アップリンク搬送波を介して送信することができる。第1の制御情報は、端末が第1のダウンリンク搬送波を介して受信した第1のデータに対する第1のACK/NACKであり、第2の制御情報は、端末が第2のダウンリンク搬送波を介して受信した第2のデータに対する第2のACK/NACKである。又は、第1の制御情報は、第1のダウンリンク搬送波に対する第1のCQIであり、第2の制御情報は、第2のダウンリンク搬送波に対する第2のCQIである。すなわち、第1のダウンリンク搬送波に対しては第1のリソースインデックスの割当を受け、第2のダウンリンク搬送波に対しては第2のリソースインデックスの割当を受けることができる。この場合、第1のダウンリンク搬送波及び第2のダウンリンク搬送波の各々に対する制御情報を一つのアップリンク搬送波を介して送信することができる。したがって、図17の制御信号の送信方法は、ダウンリンク搬送波の数がアップリンク搬送波の数より多い非対称多重搬送波システムで用いることができる。例えば、ダウンリンク搬送波の数対アップリンク搬送波の数の比が2対1である多重搬送波システムで用いることができる。

40

【0150】

50

又は、第1の制御情報及び第2の制御情報は、各々、代表制御情報である。代表制御情報とは、複数の制御情報を代表する一つの制御情報と意味する。複数の制御情報を一つの代表制御情報で表すことを制御情報バンドリングという。代表制御情報には、代表CQI、代表ACK/NACK、代表PMIなどがある。代表CQIは、複数のダウンリンク搬送波全体に対する一つのCQIであり。例えば、代表CQIは、複数のダウンリンク搬送波に対する各々のCQIの平均CQIである。又は、代表CQIは、複数のコードワードに対する各々のCQIを代表する一つのCQIである。

【0151】

代表ACK/NACKは、複数のダウンリンク搬送波を介して送信された各々のデータに対する一つのHARQ ACK/NACKである。例えば、複数のダウンリンク搬送波を介して送信された各々のデータに対する復号が全部成功した場合、代表ACK/NACKはACKとなり、その他の場合、代表ACK/NACKはNACKとなる。又は、代表ACK/NACKは、複数の符号語に対する各々のACK/NACKを代表する一つのHARQ ACK/NACKである。

10

【0152】

例えば、第1の制御情報は、第1のダウンリンク搬送波及び第2のダウンリンク搬送波に対する第1の代表制御情報であり、第2の制御情報は、第3のダウンリンク搬送波及び第4のダウンリンク搬送波に対する第2の代表制御情報である。他の例として、第1の制御情報は、複数の符号語に対する第1の代表制御情報であり、第2の制御情報は、他の符号語に対する第2の代表制御情報である。

20

【0153】

第一に、各リソースインデックスは、循環シフトインデックス及びリソースブロックを指示することができる。この場合、第1のリソースインデックスは、第1の循環シフトインデックス及び第1のリソースブロックを指示し、第2のリソースインデックスは、第2の循環シフトインデックス及び第2のリソースブロックを指示する。各制御情報は、各リソースインデックスを用いてPUCCHフォーマット2/2a/2bのように処理することができる。端末は、第1の循環シフトインデックスから得た第1の循環シフト量だけ基本シーケンスを循環シフトさせることによって第1の循環シフトされたシーケンスを生成し、第1の循環シフトされたシーケンス及び第1の制御情報に対する第1の変調シンボルを用いて第1の変調されたシーケンスを生成し、第1の変調されたシーケンスを第1のリソースブロックにマッピングする。第1の制御信号は、第1の変調されたシーケンス又は第1のリソースブロックにマッピングした後、IFFTされた第1の時間領域信号を意味する。また、端末は、第2の循環シフトインデックスから得た第2の循環シフト量だけ基本シーケンスを循環シフトさせることによって第2の循環シフトされたシーケンスを生成し、第2の循環シフトされたシーケンス及び第2の制御情報に対する第2の変調シンボルを用いて第2の変調されたシーケンスを生成し、第2の変調されたシーケンスを第2のリソースブロックにマッピングする。第2の制御信号は、第2の変調されたシーケンス又は第2のリソースブロックにマッピングした後、IFFTされた第2の時間領域信号を意味する。このとき、第1の制御信号及び第2の制御信号は同時に送信することができる。

30

【0154】

端末は、第1のリソースインデックス及び第2のリソースインデックスを基地局から受信することができる。例えば、第1のリソースインデックスは0、第2のリソースインデックスは2のように、複数のリソースインデックスの各々を直接通知することができる。又は、端末は、第1のリソースインデックスを基地局から受信し、第2のリソースインデックスを第1のリソースインデックスから取得することができる。この場合、第2のリソースインデックスは、第1のリソースインデックスによって予め決定されている。例えば、第1のリソースインデックスが0の場合、第2のリソースインデックスは5であり、第1のリソースインデックスが1の場合、第2のリソースインデックスは6であると予め定めることができる。基地局は第1のリソースインデックスとして0又は1だけを通知し、端末は第1のリソースインデックスから第2のリソースインデックス5又は6を取得する

40

50

ことができる。

【 0 1 5 5 】

第1のリソースインデックスと第2のリソースインデックスは、循環シフトインデックス及びリソースブロックのうち少なくとも一つ以上が異なる場合がある。又は、CMを低めるために、基地局のスケジューラは、次のような場合にリソースインデックスを制限することもできる。(1)第1及び第2の循環シフトインデックスが互いに異なり、第1及び第2のリソースブロックが同一の場合、(2)第1及び第2の循環シフトインデックスが同一であり、第1及び第2のリソースブロックが互いに異なる場合、(3)前記(1)及び(2)の場合のうち一つの場合。

【 0 1 5 6 】

第二に、各リソースインデックスは、循環シフトインデックス、直交シーケンスインデックス、及びリソースブロックを指示することができる。この場合、第1のリソースインデックスは、第1の循環シフトインデックス、第1の直交シーケンスインデックス、及び第1のリソースブロックを指示し、第2のリソースインデックスは、第2の循環シフトインデックス、第2の直交シーケンスインデックス、及び第2のリソースブロックを指示する。各制御情報は、各リソースインデックスを用いてP U C C Hフォーマット1/1 a/1 bのように処理することができる。端末は、第1の循環シフトインデックスから得た第1の循環シフト量だけ基本シーケンスを循環シフトさせることによって第1の循環シフトされたシーケンスを生成し、第1の循環シフトされたシーケンス及び第1の制御情報に対する第1の変調シンボルを用いて第1の変調されたシーケンスを生成し、第1の直交シーケンスインデックスを用いて第1の変調されたシーケンスから第1の拡散されたシーケンスを生成し、第1の拡散されたシーケンスを第1のリソースブロックにマッピングする。第1の制御信号は、第1の拡散されたシーケンス又は第1のリソースブロックにマッピングした後、I F F Tされた第1の時間領域信号を意味する。また、端末は、第2の循環シフトインデックスから得た第2の循環シフト量だけ上記基本シーケンスを循環シフトさせることによって第2の循環シフトされたシーケンスを生成し、第2の循環シフトされたシーケンス及び第2の制御情報に対する第2の変調シンボルを用いて第2の変調されたシーケンスを生成し、第2の直交シーケンスインデックスを用いて第2の変調されたシーケンスから第2の拡散されたシーケンスを生成し、第2の拡散されたシーケンスを第2のリソースブロックにマッピングする。第2の制御信号は、第2の拡散されたシーケンス又は第2のリソースブロックにマッピングした後、I F F Tされた第2の時間領域信号を意味する。このとき、第1の制御信号及び第2の制御信号は同時に送信することができる。

【 0 1 5 7 】

各制御情報は、H A R Q A C K / N A C Kであり、端末は、基地局から各ダウンリンクデータを受信する段階を更に含むことができる。第1のリソースインデックスは、第1のダウンリンクデータを受信するための物理的制御チャネルに対する無線リソースから取得され、第2のリソースインデックスは、第2のダウンリンクデータを受信するための物理的制御チャネルに対する無線リソースから取得される。

【 0 1 5 8 】

第1のリソースインデックスと第2のリソースインデックスは、循環シフトインデックス、直交シーケンスインデックス、及びリソースブロックのうち少なくとも一つ以上が異なる場合がある。又は、CMを低くするために、基地局のスケジューラは、次のように循環シフトインデックス、直交シーケンスインデックス、及びリソースブロックのうち一つだけが異なる場合にリソースインデックスを制限することもできる。(1)第1及び第2の直交シーケンスインデックスが同一で、第1及び第2のリソースブロックが同一で、第1及び第2の循環シフトインデックスだけが異なる場合、(2)第1及び第2の循環シフトインデックスが同一で、第1及び第2のリソースブロックが同一で、第1及び第2の直交シーケンスインデックスだけが異なる場合、(3)第1及び第2の循環シフトインデックスが同一で、第1及び第2の直交シーケンスインデックスが同一で、第1及び第2のリソースブロックだけが異なる場合、(4)前記(1)及び(2)の場合のうち一つの場合、(5)前記(

10

20

30

40

50

1)及び(3)の場合のうち一つの場合、(6)前記(2)及び(3)の場合のうち一つの場合、(7)前記(1)、(2)及び(3)の場合のうち一つの場合。

【0159】

以上、各制御情報が各リソースインデックスを用いてPUCCHフォーマット1/1a/1b又はPUCCHフォーマット2/2a/2bのように処理される方法について説明したが、これは全てのCDMベースの送信方式に適用することができる。

【0160】

図17の制御情報の送信方法は、3個以上の送信アンテナに対しても拡張適用することができる。端末がR個の送信アンテナを介してR個の制御情報を送信しようとする場合、R個の送信アンテナはそれぞれ、互いに異なるR個のリソースインデックスの割当を受けることができる(Rは、2以上の自然数)。端末は、R個の制御情報の各々を各リソースインデックスを用いて各送信アンテナを介して基地局に送信することができる。

10

【0161】

図18は、送信器構造の例を示すブロック図である。ここで、送信器は、端末又は基地局の一部である。

【0162】

図18を参照すると、送信器100は、R個の変調器110、R個の情報処理部120-1, ..., 120-R(Rは、2以上の自然数)、及び送信アンテナ190を含む。r番目の情報処理部120-rは、r番目の変調器110-rと接続される($r = 1, \dots, R$)。R個の制御情報ごとにリソースインデックスが割り当てられる。すなわち、r番目の制御情報はr番目のリソースインデックスの割当を受ける。r番目の変調器110は、r番目の制御情報を変調してr番目の変調シンボルを生成する。r番目の変調シンボルは、一つであってもよく、複数であってもよい。r番目の変調シンボルはr番目の情報処理部120-rに入力される。r番目の情報処理部120-rは、r番目のリソースインデックスを用いてr番目の変調シンボルを処理してr番目の制御信号を生成する。R個の制御信号は結合されて一つの送信アンテナ190を介して送信される。このとき、r番目の制御信号は、r番目の位相だけ位相変換される。R=2の場合を例に説明する。第2の制御信号で第2の位相だけ位相変換された第3の制御信号と前記第1の制御信号を結合して第4の制御信号が送信される。BPSKの場合、第2の位相は90度であり、QPSKの場合、第2の位相は45度である。

20

30

【0163】

このように、R個のリソースインデックスを用いてR個の制御情報を送信することができる。ここでは送信器が一つの送信アンテナだけを含む場合を図示したが、送信器が複数の送信アンテナを含む場合にも適用可能である。すなわち、送信アンテナごとに複数のリソースインデックスを適用することができる。

【0164】

まず、PUCCHフォーマット1/1a/1bのように、制御情報の送信に一つの変調シンボルを使用する場合を説明する。第1の制御情報に対する第1の変調シンボルを $d_1(0)$ 、第2の制御情報に対する第2の変調シンボルを $d_2(0)$ で示す。一般に、r番目の制御情報に対するr番目の変調シンボルは $d_r(0)$ である(rは、自然数)。

40

【0165】

一例として、2ビットの制御情報'10'が1ビットの第1の制御情報'1'と1ビットの第2の制御情報'0'とに分離されて送信される場合を説明する。第1の制御情報'1'はBPSK変調されて第1の変調シンボル'-1'が生成され、第2の制御情報'0'はBPSK変調されて第2の変調シンボル'1'が生成される($d_1(0) = -1$ 、 $d_2(0) = 1$)。

【0166】

他の例として、4ビットの制御情報'0110'が2ビットの第1の制御情報'01'と2ビットの第2の制御情報'10'とに分離されて送信される場合を説明する。第1の制御情報'01'はQPSK変調されて第1の変調シンボル'-j'が生成され、第2の

50

制御情報 '10' は QPSK 変調されて第 2 の変調シンボル 'j' が生成される ($d_1(0) = -j$ 、 $d_2(0) = j$)。

【0167】

(1) 第 1 の実施例

【0168】

第 1 の実施例は、制御情報の送信に使われるリソースが直交シーケンスだけで構成された場合である。この場合、リソースインデックスは、直交シーケンスインデックスだけを指示する。

【0169】

r 番目のリソースインデックスが指示する拡散係数 $K = N$ である r 番目の直交シーケンスを $[w_r(0), w_r(1), \dots, w_r(N-1)]$ で示す (N は、自然数、 $r = 1, \dots, R$)。r 番目の直交シーケンスによって r 番目の変調シンボル $d_r(0)$ を拡散させて生成された r 番目の拡散されたシーケンスを $[z_r(0), z_r(1), \dots, z_r(N-1)]$ で示す。拡散されたシーケンスは、次の数式のように生成される。

【0170】

【数 6】

$$z_r(k) = d_r(0) \cdot w_r(k), \quad k=0,1,2,\dots,N-1$$

10

20

【0171】

r 番目の拡散されたシーケンスは、時間領域又は周波数領域にマッピングすることができる。周波数領域にマッピングされる場合、r 番目の拡散されたシーケンスは、N 個の副搬送波にマッピングすることができる。時間領域にマッピングされる場合、r 番目の拡散されたシーケンスは、N 個のタイムサンプル、N 個のチップ又は N 個の OFDM シンボルにマッピングすることができる。

【0172】

R 個のリソースインデックスの各々を用いて生成された R 個の拡散されたシーケンスは、同一の送信区間で送信することができる。例えば、一つのサブフレーム中に各々の拡散されたシーケンスが送信することができる。このとき、各々の拡散されたシーケンスは、全部同一のリソースブロックを介して送信したり、又は互いに異なるリソースブロックを介して送信したりすることもできる。

30

【0173】

受信信号を $y = [y(0), y(1), \dots, y(N-1)]$ で示す。各受信信号は、次の数式のように示すことができる。このとき、送信区間中にチャネルの特性は静的 (static) であると仮定する。すなわち、送信区間中にチャネルの特性は変わらない。

【0174】

【数 7】

$$y(k) = h \sum_{r=1}^R z_r(k) + n(k), \quad k=0,1,\dots,N-1$$

40

【0175】

ここで、h は送信区間中のチャネルであり、 $n(k)$ は雑音の k 番目の要素である。

【0176】

受信信号から R 個のリソースインデックスの各々に対して逆拡散 (despread)

50

$n g)$ を実行して R 個の推定シンボルの各々を推定することができる。 r 番目の変調シンボル $d_r(0)$ に対する r 番目の推定シンボルを $d'_r(0)$ とするとき、次の数式のように示すことができる。

【 0 1 7 7 】

【 数 8 】

$$d'_r(0) = \sum_{k=0}^{N-1} y(k) \cdot (w_r(k))^*$$

10

【 0 1 7 8 】

ここで、 N は直交シーケンスの長さであり、 $w_r(k)$ は r 番目の直交シーケンスの k 番目の要素である。

【 0 1 7 9 】

直交シーケンスは、ウォルシュアダマール行列を用いて生成することができる。次の数式は、 4×4 ウォルシュアダマール行列を示す。

【 0 1 8 0 】

【 数 9 】

20

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

【 0 1 8 1 】

ウォルシュアダマール行列の 4 行の各々は、相互に直交する直交シーケンスを構成する。すなわち、 $[1, 1, 1, 1]$ 、 $[1, -1, 1, -1]$ 、 $[1, 1, -1, -1]$ 及び $[1, -1, -1, 1]$ のように 4 個の直交シーケンスを定義することができる。3 G P P L T E では $[1, 1, -1, -1]$ を除いた 3 個の直交シーケンスを使用するが (表 3 参照)、 $[1, 1, -1, -1]$ も使用可能である。

30

【 0 1 8 2 】

以下、 $R = 2$ であり、第 1 の直交シーケンスは $[1, 1, 1, 1]$ であり、第 2 の直交シーケンスは $[1, -1, 1, -1]$ である場合を例に説明する。第 1 のリソースインデックスは直交シーケンスインデックス 0 を指示し、第 2 のリソースインデックスは直交シーケンスインデックス 1 を指示する (表 3 参照)。

【 0 1 8 3 】

第 1 の拡散されたシーケンスは $[d_1(0), d_1(0), d_1(0), d_1(0)]$ であり、第 2 の拡散されたシーケンスは $[d_2(0), -d_2(0), d_2(0), -d_2(0)]$ である。受信信号を $y = [y(0), y(1), y(2), y(3)]$ とするとき、各受信信号は、次の数式のように示すことができる。

40

【 0 1 8 4 】

【数 1 0】

$$\begin{aligned}
 y(0) &= \{d_1(0)+d_2(0)\}h+n(0) \\
 y(1) &= \{d_1(0)-d_2(0)\}h+n(1) \\
 y(2) &= \{d_1(0)+d_2(0)\}h+n(2) \\
 y(3) &= \{d_1(0)-d_2(0)\}h+n(3)
 \end{aligned}$$

10

【0 1 8 5】

受信信号から第 1 の直交シーケンスを用いて逆拡散された第 1 の推定シンボルを $d_1(0)$ とし、受信信号から第 2 の直交シーケンスを用いて逆拡散された第 2 の推定シンボルを $d_2(0)$ とするとき、次の数式のように示すことができる。

【0 1 8 6】

【数 1 1】

$$\begin{aligned}
 d'_1(0) &= 4d_1(0)+n'_1 \\
 d'_2(0) &= 4d_2(0)+n'_2
 \end{aligned}$$

20

【0 1 8 7】

(2) 第 2 の実施例

【0 1 8 8】

第 2 の実施例は、制御情報の送信に使われるリソースが直交シーケンス及び CS 量で構成された場合である。この場合、リソースインデックスは、直交シーケンスインデックス及び循環インデックスを指示する。

30

【0 1 8 9】

r 番目のリソースインデックスを用いて生成された r 番目の拡散されたシーケンスは、次の数式のように時間-周波数の 2 次元領域で示すことができる。

【0 1 9 0】

【数 1 2】

$$\begin{bmatrix}
 z_r(0,0) & z_r(0,1) & z_r(0,2) & z_r(0,3) \\
 z_r(1,0) & z_r(1,1) & z_r(1,2) & z_r(1,3) \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 z_r(11,0) & z_r(11,1) & z_r(11,2) & z_r(11,3)
 \end{bmatrix}$$

40

【0 1 9 1】

ここで、各行は副搬送波に対応し、各列は OFDM シンボルに対応する。行列の各要素は、制御情報の送信に使われるリソースブロックのリソース要素にマッピングされる。ここでは、行列が 12 個の行と 4 個の列で構成されるが、これは例示に過ぎず、行の数及び列の数を制限するものではない。

50

【 0 1 9 2 】

図 1 9 は、 r 番目の拡散されたシーケンスがマッピングされる一つのリソースブロックの例を示す。

【 0 1 9 3 】

図 1 9 を参照すると、リソースブロックは、時間領域でスロット(7 OFDMシンボル)、周波数領域で12副搬送波で構成される。7 OFDMシンボルのうち3 OFDMシンボルが載せられ、残りの4 OFDMシンボルに制御情報が載せられる(図 8 参照)。

【 0 1 9 4 】

端末は、 r 番目のリソースインデックスを用いて r 番目の直交シーケンスインデックス及び r 番目の循環シフトインデックスを決定する。端末は、 r 番目の循環シフトインデックスを用いて r 番目の循環シフトされたシーケンスを生成する。端末は、 r 番目の循環シフトされたシーケンス及び r 番目の制御情報に対する r 番目の変調シンボル $d_r(0)$ を用いて r 番目の変調されたシーケンスを生成する。端末は、 r 番目の直交シーケンスインデックスを用いて r 番目の変調されたシーケンスから r 番目の拡散されたシーケンスを生成する。 r 番目の拡散されたシーケンスの要素は、次の数式のように示すことができる。

10

【 0 1 9 5 】

【数 1 3】

$$z_r(n, k) = w_r(k) \cdot d_r(0) \cdot r(n, Ics^r)$$

20

【 0 1 9 6 】

ここで、 $n = 0, \dots, 11$ であり、 $k = 0, 1, 2, 3$ であり、 $w_r(k)$ は r 番目のリソースインデックスが指示する r 番目の直交シーケンスの k 番目の要素であり、 Ics^r は r 番目の循環シフトインデックスであり、 $r(n, Ics^r)$ は r 番目の循環シフトされたシーケンスである。

【 0 1 9 7 】

$R=2$ の場合、受信信号は、次の数式のように示すことができる。

【 0 1 9 8 】

【数 1 4】

$$y(n, k) = \{z_1(n, k) + z_2(n, k)\}h + n(n, k)$$

30

【 0 1 9 9 】

受信信号から第 1 の直交シーケンスを用いて逆拡散された第 1 の推定シンボルを $d'_1(0)$ とし、受信信号から第 2 の直交シーケンスを用いて逆拡散された第 2 の推定シンボルを $d'_2(0)$ とするとき、次の数式のように示すことができる。

40

【 0 2 0 0 】

【数 1 5】

$$d'_1(0) = 48d_1(0) + n'_1$$

$$d'_2(0) = 48d_2(0) + n'_2$$

【 0 2 0 1 】

50

(3) 第3の実施例

【0202】

第3の実施例は、制御情報の送信に使われるリソースが直交シーケンス、CS量、及びリソースブロックで構成された場合である。この場合、リソースインデックスは、直交シーケンスインデックス、循環インデックス、及びリソースブロックを指示する。

【0203】

r番目の拡散されたシーケンスは、次の数式のように示すことができる。

【0204】

【数16】

$$z_r(n+R_r, k) = w_r(k) \cdot d_r(0) \cdot r(n, Ics^r)$$

10

【0205】

ここで、kは、r番目のリソースブロック内のOFDMシンボルのシンボルインデックスである。RSが載せられるOFDMシンボルを除くと、k=0, 1, 2, 3である。R_rはr番目のリソースブロックの周波数位置オフセットであり、nはr番目のリソースブロック内の副搬送波インデックスである(n=0, 1, ..., 11)。w_r(k)はr番目の直交シーケンスインデックスのk番目の要素であり、d_r(0)はr番目の制御情報に対するr番目の変調シンボルであり、Ics^rはr番目の循環シフトインデックスであり、r(n, Ics^r)はr番目の循環シフトされたシーケンスである。

20

【0206】

次に、PUCCHフォーマット2/2a/2bのように、制御情報の送信に複数の変調シンボルを使用する場合を説明する。制御情報の送信に使われるリソースは、循環シフトシーケンス及びリソースブロックで構成される。この場合、リソースインデックスは、循環シフトインデックス及びリソースブロックを指示する。

【0207】

端末は、r番目のリソースインデックスを用いてr番目の循環シフトインデックス及びr番目のリソースブロックを決定する。端末は、r番目の循環シフトインデックスを用いてr番目の循環シフトされたシーケンスを生成する。端末は、r番目の循環シフトされたシーケンス及びr番目の制御情報に対する複数のr番目の変調シンボルを用いてr番目の変調されたシーケンスを生成する。端末は、r番目の変調されたシーケンスをr番目のリソースブロックにマッピングする。

30

【0208】

r番目の変調されたシーケンスの要素は、次の数式のように示すことができる。

【0209】

【数17】

$$s_r(n+R_r, k) = d_r(k) \cdot r(n) \cdot \exp\left(\frac{j2\pi n Ics^r}{12}\right)$$

40

【0210】

ここで、kはr番目のリソースブロックのOFDMシンボルのシンボルインデックスである。RSが載せられるOFDMシンボルを除くと、k=0, 1, ..., 9である。R_rはr番目のリソースブロックの周波数位置オフセットであり、nはr番目のリソースブロック内の副搬送波インデックスである(n=0, 1, ..., 11)。d_r(k)はr番目の制御情報に

50

に対する r 番目の変調シンボルであり、 Ics^r は r 番目の循環シフトインデックスであり、 $r(n, Ics^r)$ は r 番目の循環シフトされたシーケンスである。

【0211】

図20は、 r 番目の変調されたシーケンスがマッピングされるサブフレームの例を示す。ここでは、リソースブロック対に属するリソースブロックが第1の-slot及び第2の-slotで同一の周波数帯域を占めるように示したが、図7で説明したように、リソースブロックは-slotレベルでホップすることができる。

【0212】

図20を参照すると、各-slotに含まれる7OFDMシンボルのうち2OFDMシンボルにはRSが載せられ、残りの5OFDMシンボルには制御情報が載せられる(図10参照)。

10

【0213】

図21は、無線通信のための装置を示すブロック図である。無線通信のための装置50は端末の一部である。無線通信のための装置50は、プロセッサ51、メモリ52、RF部53、ディスプレイ部54、ユーザインタフェース部55を含む。RF部53は、プロセッサ51と接続され、無線信号を送信及び/又は受信する。メモリ52は、プロセッサ51と接続され、駆動システム、アプリケーション及び一般的なファイルを記憶する。ディスプレイ部54は、端末の多様な情報を表示し、LCD、有機LED等、よく知られた素子を使用することができる。ユーザインタフェース部55は、キーボードやタッチスクリーンなど、よく知られたユーザインタフェースの組合せで構成することができる。プロセッサ51は、前述した情報処理及び送信に関するすべての方法を実行する。

20

【0214】

図22は、基地局の例を示すブロック図である。基地局60は、プロセッサ61、メモリ62、スケジューラ63、及びRF部64を含む。RF部64は、プロセッサ61と接続され、無線信号を送信及び/又は受信する。プロセッサ61は、前述した情報の送信に関するすべての方法を実行することができる。メモリ62は、プロセッサ61と接続され、プロセッサ61で処理された情報を記憶する。スケジューラ63は、プロセッサ61と接続され、前述したリソースインデックス割当のような情報の送信のためのスケジュールに関するすべての方法を実行することができる。

【0215】

30

このように、無線通信システムにおける効率的な制御信号の送信方法及び装置を提供することができる。多重搬送波システムで単一搬送波システムと互換性を維持しながら、効率的に追加的な制御情報を送信する方法が提供できる。特に、ダウンリンク搬送波の数とアップリンク搬送波の数が異なる非対称多重搬送波システムで効率的に制御情報を送信することができる。また、2符号語までがサポートされる3GPP LTEと下位互換性を充たしながら、2符号語以上をサポートするシステムで効率的に追加的な制御情報を送信することができる。これによって、無線通信の信頼度を高めることができ、システム全体の性能を向上させることができる。

【0216】

以上、アップリンク情報の送信を基準に説明したが、前述した内容は、ダウンリンク情報の送信にもそのまま適用することができる。また、前述した内容は、制御情報送信だけでなく、データ情報送信など、一般的な情報送信にも適用することができる。

40

【0217】

前述したすべての機能は、上記機能を遂行するように記述されたソフトウェア及びプログラムコードなどによって、マイクロプロセッサ、制御器、マイクロ制御器、特定用途集積回路(ASIC)などのようなプロセッサを用いて遂行することができる。上記コードの設計、開発、及び具現は、本発明の説明に基づいて当業者に自明であるといえる。

【0218】

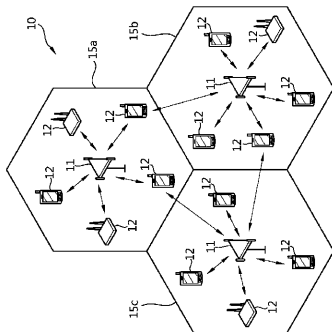
以上、本発明に対して実施例を参照して説明したが、該当技術分野の通常の知識を有する者は、本発明の技術的思想及び領域から外れない範囲内で本発明を多様に修正及び変更

50

させて実施できることを理解することができるであろう。したがって、前述した実施例に限定されず、本発明は、特許請求の範囲内の全ての実施例を含むものである。

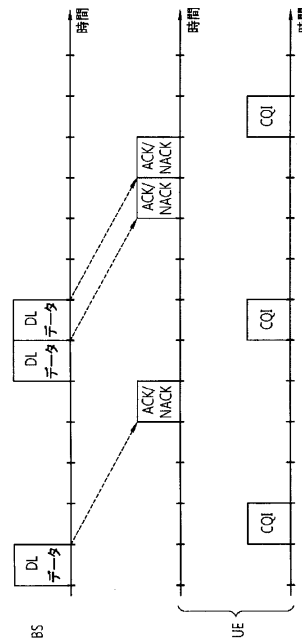
【図1】

[Fig. 1]



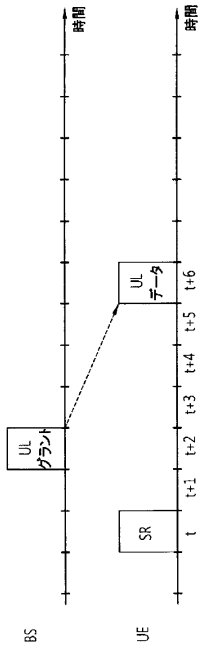
【図2】

図2



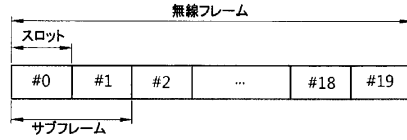
【 図 3 】

図3



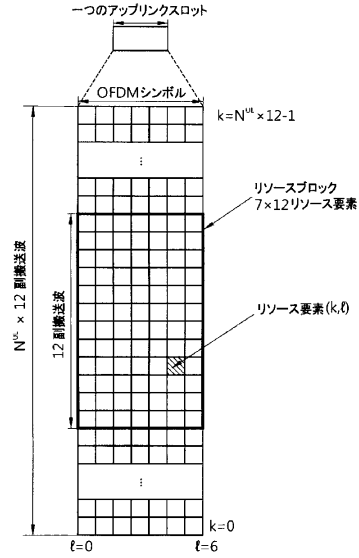
【 図 4 】

図4



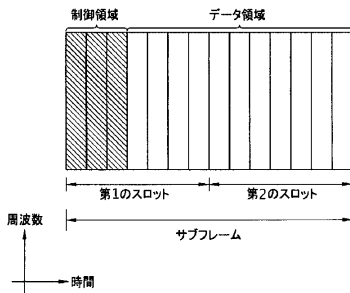
【 図 5 】

図5



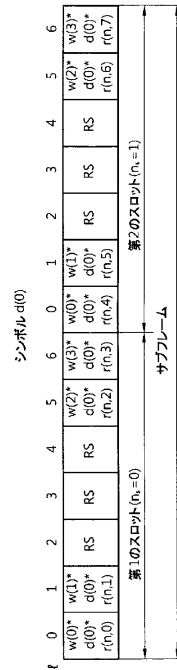
【 図 6 】

図6



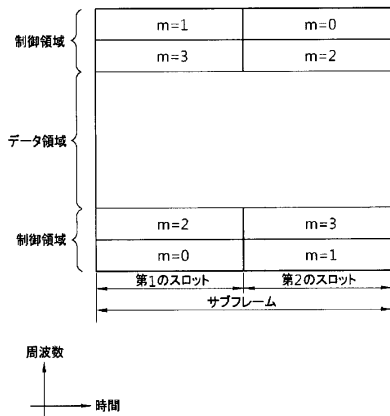
【 図 8 】

図8



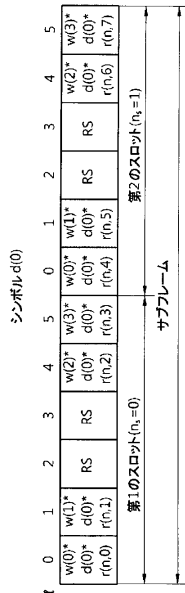
【 図 7 】

図7



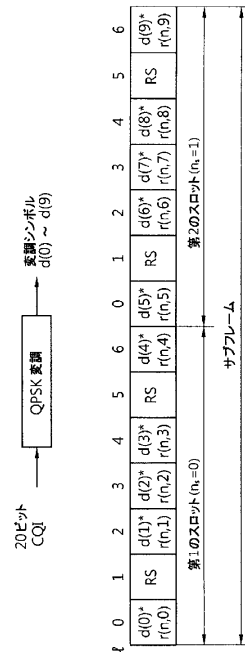
【 図 9 】

図9



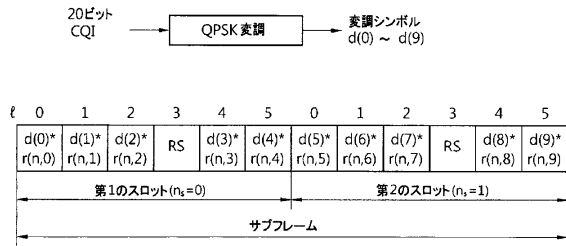
【 図 10 】

図10



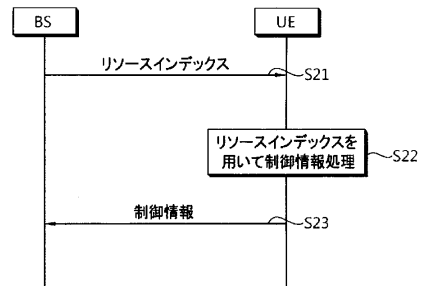
【 図 11 】

図11



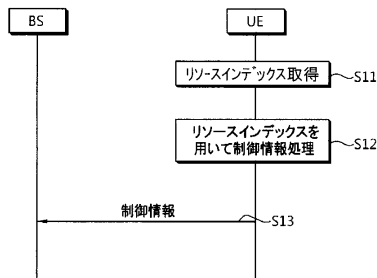
【 図 13 】

図13



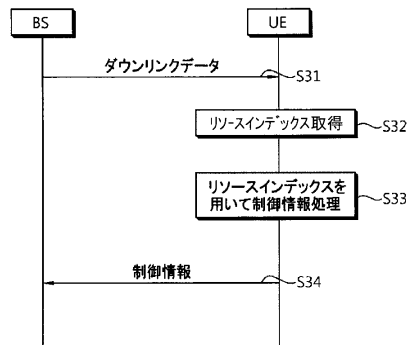
【 図 12 】

図12



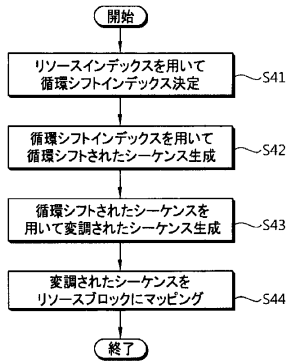
【 図 14 】

図14



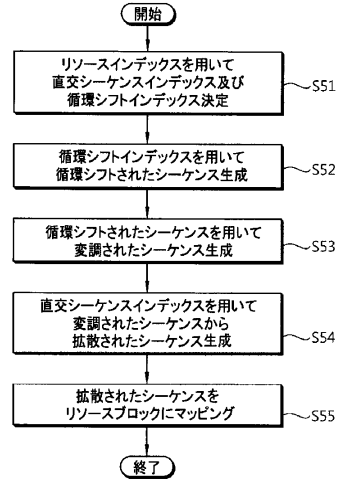
【図15】

図15



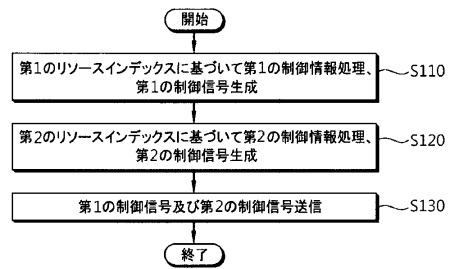
【図16】

図16



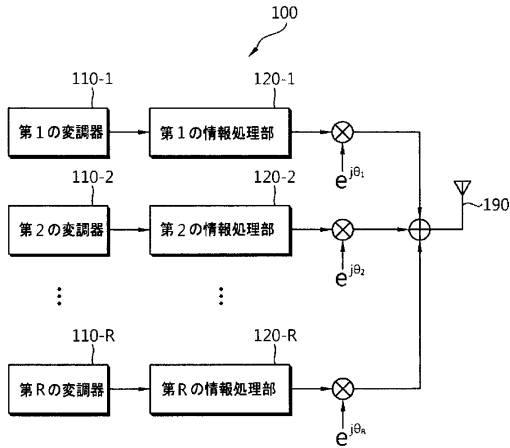
【図17】

図17



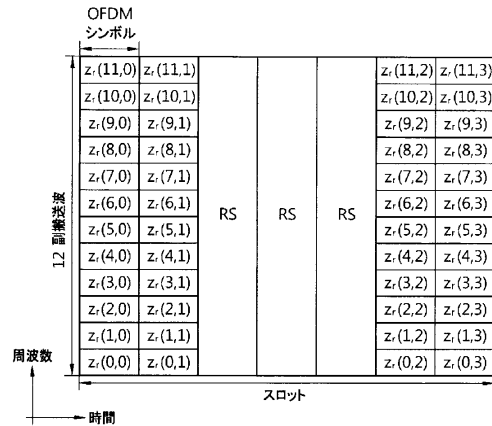
【図18】

図18



【図19】

図19



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/117,237
(32)優先日 平成20年11月24日(2008.11.24)
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10-2009-0049553
(32)優先日 平成21年6月4日(2009.6.4)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (72)発明者 ハン,スン ヘ
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,エルジー アールアンドディー コンプレックス
- (72)発明者 リ,ムン イル
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,エルジー アールアンドディー コンプレックス
- (72)発明者 クォン,ヨン ヒョン
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,エルジー アールアンドディー コンプレックス
- (72)発明者 コ,ヒュン スー
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,エルジー アールアンドディー コンプレックス
- (72)発明者 コー,ジャ ホ
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,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,ドン チョル
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,エルジー アールアンドディー コンプレックス
- (72)発明者 チュン,ジェ フン
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,エルジー アールアンドディー コンプレックス
- (72)発明者 ムン,スン ホ
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,エルジー アールアンドディー コンプレックス
- (72)発明者 クァク,ジン サム
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,エルジー アールアンドディー コンプレックス
- (72)発明者 ノ,ミン ソク
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,エルジー アールアンドディー コンプレックス
- (72)発明者 リ,ヒュン ウー
大韓民国,ギョンギ-ド 431-749,アンヤン-シ,ドンアン-ク,ホジェ 1-ドン,533,エルジー アールアンドディー コンプレックス

審査官 久松 和之

- (56)参考文献 国際公開第2008/086517(WO,A1)
Ericsson,Carrier aggregation in LTE-Advanced,3GPP TSG-RAN WG1 #53bis,R1-082468,2008年7月
NEC Group,PUCCH allocation for ACK/NACK transmission,3GPP TSG RAN WG1 Meeting #50,R1-073462,2007年8月

Motorola, UL ACK/NACK for TDD, 3GPP TSG RAN1#52, R1-080738, 2008年 2月

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7 / 24	-	7 / 26
H04W	4 / 00	-	99 / 00