

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7513163号
(P7513163)

(45)発行日 令和6年7月9日(2024.7.9)

(24)登録日 令和6年7月1日(2024.7.1)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 L	27/26 (2006.01)	H 0 4 L	27/26 1 1 3
H 0 4 W	72/232 (2023.01)	H 0 4 L	27/26 3 2 0
H 0 4 W	72/231 (2023.01)	H 0 4 W	72/232
H 0 4 W	72/0453 (2023.01)	H 0 4 W	72/231
H 0 4 W	28/04 (2009.01)	H 0 4 W	72/0453
請求項の数 18 (全34頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2023-101617(P2023-101617)	(73)特許権者	000004237
(22)出願日	令和5年6月21日(2023.6.21)		日本電気株式会社
(62)分割の表示	特願2022-15626(P2022-15626)の分割		東京都港区芝五丁目7番1号
原出願日	平成30年7月4日(2018.7.4)	(74)代理人	100141519
(65)公開番号	特開2023-131172(P2023-131172 A)		弁理士 梶田 邦之
(43)公開日	令和5年9月21日(2023.9.21)	(72)発明者	佐々木 自然
審査請求日	令和5年6月21日(2023.6.21)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2017-149247(P2017-149247)	審査官	鉢呂 健
(32)優先日	平成29年8月1日(2017.8.1)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 基地局、及び第1の端末装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局からRadio Resource Control (RRC) シグナリングによって、複数のオフセットの候補の中からテーブルに従って第1のオフセットに対応づけられた第1のインデックスを識別する第1の制御情報を受信する手段を有し、

前記基地局から、1以上のControl Channel Element (CCE) に対応するPhysical Downlink Control Channel (PDCCH) であってDownlink Control Information (DCI) が運ばれる前記PDCCHを受信する手段を有し、

前記1以上のCCEのうち1つ目のCCEに関する第2のインデックスに基づいて、第2の距離を決定する手段と、

前記第1のオフセットと前記第2の距離とに基づいて、Physical Uplink Control Channel (PUCCH) 送信のリソースブロックの第1のポジションを決定する手段と、

前記リソースブロックの前記第1のポジションにて、前記DCIに対応するHybrid Automatic Repeat Request (HARQ) - Acknowledgement (ACK) 情報を含むPUCCH送信を実行する手段と、を有し、

前記第1のポジションは、アップリンクBandwidth Part内に位置し、

前記第1のオフセットは、前記第2のインデックスから独立しており、

前記第1のオフセットは、前記アップリンクBandwidth Partの開始位

10

20

置と、第 2 のポジションとの間の第 1 の距離を示し、

前記第 2 の距離は、前記第 2 のポジションと前記第 1 のポジションとの間の距離である、

ユーザ装置。

【請求項 2】

前記アップリンク Bandwidth Part は、周波数ドメインで設定される、請求項 1 に記載のユーザ装置。

【請求項 3】

前記第 1 のポジションは、前記アップリンク Bandwidth Part の前記開始位置に、前記第 1 のオフセットおよび前記第 2 の距離を足すことによって決定される、請求項 1 または 2 に記載のユーザ装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 のオフセットは、周波数ドメインにおけるリソースの第 1 の単位に基づき、

前記第 1 の単位での前記リソースは、前記アップリンク Bandwidth Part 内で定義され、かつ、0 から、第 1 の値 - 1 まで番号付けられ、

前記第 1 の値は、前記アップリンク Bandwidth Part のサイズである、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のユーザ装置。

【請求項 5】

前記複数のオフセットの候補の値は、不連続な整数値を含む、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のユーザ装置。

20

【請求項 6】

前記アップリンク Bandwidth Part の前記開始位置は、キャリア帯域の境界から第 2 のオフセットの位置に対応する、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のユーザ装置。

【請求項 7】

前記アップリンク Bandwidth Part は、キャリア帯域内に位置する、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のユーザ装置。

【請求項 8】

前記 P U C C H 送信は、周波数ホッピングを用いて実行される、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のユーザ装置。

30

【請求項 9】

ユーザ装置へ Radio Resource Control (RRC) シグナリングによって、第 1 のインデックスを識別する第 1 の制御情報を送信する通信手段を有し、

前記第 1 のインデックスは、テーブルに従って、複数のオフセットの候補の中から第 1 のオフセットに対応づけられ、

前記通信手段は、前記ユーザ装置へ、1 以上の Control Channel Element (CCE) に対応する Physical Downlink Control Channel (PDCCH) を送信するよう構成され、前記 PDCCH では Downlink Control Information (DCI) が運ばれ、

前記通信手段は、前記ユーザ装置から、リソースブロックの第 1 のポジションにて、Physical Uplink Control Channel (PUCCH) を受信するよう構成され、前記 PUCCH は、前記 DCI に対応する Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) - Acknowledgement (ACK) 情報を含み、

40

前記第 1 のポジションは、アップリンク Bandwidth Part 内に位置し、

前記第 1 のポジションは、前記第 1 のオフセットと、第 2 の距離とに対応し、

前記第 2 の距離は、前記 1 以上の CCE のうち 1 つ目の CCE に関する第 2 のインデックスに基づき、

前記第 1 のオフセットは、前記第 2 のインデックスから独立しており、

前記第 1 のオフセットは、前記アップリンク Bandwidth Part の開始位置

50

と、第 2 のポジションとの間の第 1 の距離を示し、

前記第 2 の距離は、前記第 2 のポジションと前記第 1 のポジションとの間の距離である、基地局。

【請求項 10】

前記アップリンク Bandwidth Part は、周波数ドメインで設定される、請求項 9 に記載の基地局。

【請求項 11】

前記第 1 のポジションは、前記アップリンク Bandwidth Part の前記開始位置に、前記第 1 のオフセットおよび前記第 2 の距離を足すことによって決定される、請求項 9 または 10 に記載の基地局。

10

【請求項 12】

前記第 1 のオフセットは、周波数ドメインにおけるリソースの第 1 の単位に基づき、前記第 1 の単位での前記リソースは、前記アップリンク Bandwidth Part 内で定義され、かつ、0 から、第 1 の値 - 1 まで番号付けられ、前記第 1 の値は、前記アップリンク Bandwidth Part のサイズである、請求項 9 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の基地局。

【請求項 13】

前記複数のオフセットの候補の値は、不連続な整数値を含む、請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の基地局。

【請求項 14】

20

前記アップリンク Bandwidth Part の前記開始位置は、キャリア帯域の境界から第 2 のオフセットの位置に対応する、請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の基地局。

【請求項 15】

前記アップリンク Bandwidth Part は、キャリア帯域内に位置する、請求項 9 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の基地局。

【請求項 16】

前記 P U C C H は、周波数ホッピングを用いて受信される、請求項 9 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の基地局。

【請求項 17】

30

ユーザ装置によって行われる方法であって、
基地局から Radio Resource Control (RRC) シグナリングによって、第 1 のインデックスを識別する第 1 の制御情報を受信し、

前記第 1 のインデックスは、テーブルに従って、複数のオフセットの候補の中から第 1 のオフセットに対応づけられ、

前記基地局から、1 以上の Control Channel Element (CCE) に対応する Physical Downlink Control Channel (PDCCH) を受信し、前記 PDCCH では Downlink Control Information (DCI) が運ばれ、

前記 1 以上の CCE のうち 1 つ目の CCE に関する第 2 のインデックスに基づいて、第 2 の距離を決定し、

40

前記第 1 のオフセットと前記第 2 の距離とに基づいて、Physical Uplink Control Channel (PUCCH) 送信のリソースブロックの第 1 のポジションを決定し、

前記リソースブロックの前記第 1 のポジションにて前記 PUCCH 送信を実行し、前記 PUCCH 送信は、前記 DCI に対応する Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) - Acknowledgement (ACK) 情報を含み、

前記第 1 のポジションは、アップリンク Bandwidth Part 内に位置し、

前記第 1 のオフセットは、前記第 2 のインデックスから独立しており、

50

前記第 1 のオフセットは、前記アップリンク Bandwidth Part の開始位置と、第 2 のポジションとの間の第 1 の距離を示し、

前記第 2 の距離は、前記第 2 のポジションと前記第 1 のポジションとの間の距離である、方法。

【請求項 18】

基地局によって行われる方法であって、

ユーザ装置へ Radio Resource Control (RRC) シグナリングによって、第 1 のインデックスを識別する第 1 の制御情報を送信し、

前記第 1 のインデックスは、テーブルに従って、複数のオフセットの候補の中から第 1 のオフセットに対応づけられ、

10

前記ユーザ装置へ、1 以上の Control Channel Element (CCE) に対応する Physical Downlink Control Channel (PDCCH) を送信し、前記 PDCCH では Downlink Control Information (DCI) が運ばれ、

前記ユーザ装置から、リソースブロックの第 1 のポジションにて、Physical Uplink Control Channel (PUCCH) を受信し、前記 PUCCH は、前記 DCI に対応する Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) - Acknowledgement (ACK) 情報を含み、

前記第 1 のポジションは、アップリンク Bandwidth Part 内に位置し、

前記第 1 のポジションは、前記第 1 のオフセットと、第 2 の距離とに対応し、前記第 2 の距離は、前記 1 以上の CCE のうち 1 つ目の CCE に関する第 2 のインデックスと、前記 DCI とに基づき、

20

前記第 1 のオフセットは、前記第 2 のインデックスから独立しており、

前記第 1 のオフセットは、前記アップリンク Bandwidth Part の開始位置と、第 2 のポジションとの間の第 1 の距離を示し、

前記第 2 の距離は、前記第 2 のポジションと前記第 1 のポジションとの間の距離である、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本明細書の開示は、基地局、端末装置、第 1 の端末装置、方法、プログラム、記録媒体、及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

3GPP (3rd Generation Partnership Project) では、第 5 世代の移動通信システムである NR (New Radio) の仕様の策定が行われている。NR は、現行の移動通信システムである LTE (Long Term Evolution) と大きく異なり、各々の端末装置の送受信帯域幅が異なり得る (例えば、非特許文献 1、2 及び 3 を参照。)。

【0003】

40

また、一般的な移動通信システムにおいて、端末装置は、ダウンリンクで受信したデータを正しく復号できたか否かを示す HARQ - ACK (Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgement) 情報をアップリンクで送信する。NR では、この HARQ - ACK 情報を含む UCI (Uplink Control Information) を送信するための物理チャネルとして PUCCH (Physical Uplink Control Channel) 又は PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) が用いられる。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、基地局が、予め端末装置に通知された候補の中から PUCCH リソースを動的に決定して端末装置に通知することが開示されている。

【0005】

50

NRにおいて用いられるPUCCHは、LTEにおいて用いられるPUCCH format 1/1a/1bと同様の構造となることが予想される。具体的な共通点の一つとしては、スロット内の周波数ホッピングがサポートされることが挙げられる。このようなPUCCHの送信において周波数ホッピングが行われる場合、例えば非特許文献1に記載されているように、NRでは各々の端末装置の最大送信帯域幅が異なり得ることから、アップリンクシステム帯域内での送信帯域の変更(リチューニング)を行う必要があり得る。具体的には、最大送信帯域幅がアップリンクシステム帯域幅より小さい端末装置は、上述したリチューニングを行うことにより、アップリンクシステム帯域の両端を使用した周波数ホッピングを行う必要があり得る。

【0006】

10

ここで、中心周波数の変更を伴うリチューニングには、例えば非特許文献4に記載されているように、50マイクロ秒から200マイクロ秒の時間が必要となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特表2014-504061号公報

【非特許文献】

【0008】

【文献】RAN WG1 “LS on UE RF Bandwidth Adaptation in NR”, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87. Reno, USA, 14-18 November 2016. R1-1613663

20

【文献】RAN WG1 NR Ad-Hoc#2 “Bandwidth part configuration and frequency resource allocation”, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#2. Qingdao, P.R. China 27th - 30th June 2017. R1-1710164

【文献】RAN WG1 “Further views on wider bandwidth operations for NR”, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89. Hangzhou, P.R. China 15th - 19th May 2017. R1-1708494

【文献】RAN WG4 “Reply LS on UE RF Bandwidth Adaptation in NR”, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88bis. Spokane, USA, 3-7 April 2017. R1-1704179 (R4-1702029)

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、リチューニングを実行するためには、例えば、ガード区間の挿入が必要となる。このため、PUCCHの送信に使用可能な通信リソースが減少し、カバレッジ縮小の原因にもなりえる。

【0010】

本明細書の開示が達成しようとする目的の1つは、第1の端末装置により用いられる部分帯域に関わらず、第1の端末装置がリチューニングすることなく物理アップリンク制御チャネルを基地局に送信することを可能にする基地局、端末装置、第1の端末装置、方法、プログラム、記録媒体、及びシステムを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一つの態様によれば、基地局は、アップリンクシステム帯域のうちの第1の端末装置により用いられるアクティブなアップリンクBandwidth partで前記第1の端末装置と通信する通信処理部、を備え、前記第1の端末装置が物理アップリンク制御チャネルの送信に用いるための、前記アクティブなアップリンクBandwidth part内における相対的な前記物理アップリンク制御チャネルのリソースを識別する第1の制御情報を前記第1の端末装置に送信する。

【0012】

本発明の一つの態様によれば、端末装置は、アップリンクシステム帯域のうちのアクテ

50

ィブなアップリンク B a n d w i d t h p a r t で基地局と通信する通信処理部、を備え、物理アップリンク制御チャネルの送信に用いるための、前記アクティブなアップリンク B a n d w i d t h p a r t 内における相対的な前記物理アップリンク制御チャネルのリソースを識別する第 1 の制御情報を前記基地局から受信する。

【 0 0 1 3 】

本発明の一つの態様によれば、基地局は、アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で前記第 1 の端末装置と通信する通信処理部、を備え、前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【 0 0 1 4 】

本発明の一つの態様によれば、第 1 の端末装置は、アップリンクシステム帯域のうちの前記第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で基地局と通信する通信処理部、を備え、前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【 0 0 1 5 】

本発明の一つの態様によれば、第 1 の方法は、アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で前記第 1 の端末装置と通信すること、を含む方法であり、前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【 0 0 1 6 】

本発明の一つの態様によれば、第 2 の方法は、アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で基地局と通信すること、を含む方法であり、前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【 0 0 1 7 】

本発明の一つの態様によれば、第 1 のプログラムは、アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で前記第 1 の端末装置と通信すること、をプロセッサに実行させるプログラムであり、前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【 0 0 1 8 】

本発明の一つの態様によれば、第 2 のプログラムは、アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で基地局と通信すること、をプロセッサに実行させるプログラムであり、前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【 0 0 1 9 】

本発明の一つの態様によれば、第 1 の記録媒体は、アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で前記第 1 の端末装置と通信すること、をプロセッサに実行させるプログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体であり、前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【 0 0 2 0 】

本発明の一つの態様によれば、第 2 の記録媒体は、アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で基地局と通信すること、をプロセッサに実行させるプログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体であり、前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【 0 0 2 1 】

本発明の一つの態様によれば、システムは、アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で前記第 1 の端末装置と通信する通信処理部を有する基地局と、前記部分帯域内で前記基地局と通信する通信処理部を有する第 1 の端末装置

10

20

30

40

50

と、を備え、前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、第 1 の端末装置により用いられる部分帯域に関わらず、第 1 の端末装置がリチューニングすることなく物理アップリンク制御チャネルを基地局に送信することが可能になる。なお、本発明により、当該効果の代わりに、又は当該効果とともに、他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】図 1 は、1 スロットが 14 個の OFDM シンボルから構成される場合の Long P U C C H の構成例を示す図である。

【図 2】図 2 は、1 スロットが 7 個の OFDM シンボルから構成される場合の Long P U C C H の構成例を示す図である。

【図 3】図 3 は、 Δ_{shift} 、サイクリックシフト番号 u 、及び直交カバーコード番号 c の組合せの例を示す図である。

【図 4】図 4 は、1 個の端末装置が Long P U C C H 上で HARQ - A C K 情報を送信する場合の概略図である。

【図 5】図 5 は、最大送信帯域幅がアップリンクシステム帯域幅より小さい端末装置 A ~ D のそれぞれが周波数ホッピングを行うリソース位置の具体例を示す図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施形態に係るシステム 1 の概略的な構成の一例を示す説明図である。

【図 7】図 7 は、第 1 の実施形態に係る基地局 100 の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【図 8】図 8 は、第 1 の実施形態に係る端末装置 200 の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【図 9】図 9 は、第 1 の具体例に係るサブ帯域を示す図である。

【図 10】図 10 は、第 2 の具体例に係るサブ帯域を示す図である。

【図 11】図 11 は、端末群 A に設定される 2 つ以上の候補帯域の具体例を示す図である。

【図 12】図 12 は、端末群 B に設定される 2 つ以上の候補帯域の具体例を示す図である。

【図 13】図 13 は、端末群 A および端末群 B によりそれぞれ使用される Long P U C C H の位置を示す図である。

【図 14】図 14 は、サブ帯域内又は候補帯域内における Long P U C C H リソースのための相対リソース番号の具体例について説明するための図である。

【図 15】図 15 は、第 2 の実施形態に係る基地局 100 の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【図 16】図 16 は、第 2 の実施形態に係る端末装置 200 の概略的な構成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】

【0024】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、同様に説明されることが可能な要素については、同一の符号を付することにより重複説明が省略され得る。

【0025】

説明は、以下の順序で行われる。

- 1 . 関連技術
- 2 . 本発明の実施形態の概要
- 3 . システムの構成
- 4 . 第 1 の実施形態
- 4 . 1 . 基地局の構成

10

20

30

40

50

- 4 . 2 . 端末装置の構成
- 4 . 3 . 技術的特徴
- 4 . 4 . 具体例
- 5 . 第 2 の実施形態
- 5 . 1 . 基地局の構成
- 5 . 2 . 端末装置の構成
- 5 . 3 . 技術的特徴
- 6 . 他の形態

【 0 0 2 6 】

< < 1 . 関連技術 > >

10

本発明の実施形態に関連する技術として、主に、NRで用いられるPUCCH (Physical Uplink Control Channel) を説明する。

【 0 0 2 7 】

NRでは、時間長の異なる2種類のPUCCH、すなわち、時間長が短いPUCCH (以降「Short PUCCH」と呼ぶ。)と時間長が長いPUCCH (以降「Long PUCCH」と呼ぶ。)が存在する。

【 0 0 2 8 】

このうち、Long PUCCHは、4から14個のOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボルで構成される。Long PUCCHでは、主にカバレッジ向上のために使用されることが想定されている。

20

【 0 0 2 9 】

また、Long PUCCHで送信されるUCIのビット数が2以下の場合、これまでの合意内容から、LTEのPUCCH format 1 / 1 a / 1 bと同様の構造となることが予想される。

【 0 0 3 0 】

具体的な共通点として、スロット内の周波数ホッピングがサポートされること、HARQ - ACK情報の変調方式にBPSK (Binary Phase Shift Keying) 又はQPSK (Quadrature Phase Shift Keying) が用いられること、時間領域で繰り返された変調シンボルに系列が乗じられること、時間領域の直交カバーコードがUCI及びRS (Reference Signal) に適用可能なことが挙げられる。

30

【 0 0 3 1 】

なお、NRでは、スロットがスケジューリング単位の一つである。Normal CP (Cyclic Prefix) の場合、1スロットは7個又は14個のOFDMシンボルで構成される。

【 0 0 3 2 】

1個のRB (Resource Block) は、周波数領域で連続する12個のサブキャリアで構成される。なお、NRにおけるRBの時間長は未定義であるため、本実施形態では「RB」を「周波数領域におけるリソース割当ての最小単位」として用いる。また、本明細書中で「RB」と称するものは、「PRB (Physical Resource Block)」と称されてもよいものとする。

40

【 0 0 3 3 】

図1は、1スロットが14個のOFDMシンボルから構成される場合のLong PUCCHの構成例を示す図である。具体的に、図1 (A) に示す構成例では、Long PUCCHの送信のために、14個のOFDMシンボルが使用される。このような構成のLong PUCCHは、1スロットの全てのOFDMシンボルがアップリンク送信に使用可能な場合に実現される。

【 0 0 3 4 】

一方、図1 (B) に示す構成例では、Long PUCCHの送信のために、10個のOFDMシンボルが使用される。これは、TDD (Time Division Duplex) におけるスロット構成を用いた例である。具体的には、スロットの先頭でPDCCH (Physical Do

50

wnlink Control Channel) が送信された後、ダウンリンクからアップリンクへの切替え時に必要なガード区間が挿入される。続いて、スロットの後方で Short PUCCH 及び / 又は SRS (Sounding Reference Signal) が送信される。これらの送信のために計 4 個の OFDM シンボルが使用され、Long PUCCH の送信のために残りの 10 個の OFDM シンボルが使用される。

【0035】

図 2 は、1 スロットが 7 個の OFDM シンボルから構成される場合の Long PUCCH の構成例を示す図である。図 2 (A) に示す構成例では、Long PUCCH の送信のために、7 個の OFDM シンボルが使用される。図 2 (B) に示す構成例では、Long PUCCH の送信のために、4 個の OFDM シンボルが使用される。

10

【0036】

Long PUCCH に含まれる 1 個の RB に、複数の端末装置のための UCI を多重することが可能である。この多重化は、各々の端末装置が互いに異なるサイクリックシフト及び直交カバークードの組み合わせを用いることで実現される。本実施形態では、LTE の PUCCH format 1 / 1a / 1b における多重化方法を仮定して説明する。

【0037】

まず、サイクリックシフトによる多重は、UCI 及び RS の送信に CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) 系列を用いることで実現される。CAZAC 系列は、サイクリックシフト量が 0 以外の場合に自己相関値が 0 となる性質を有する。サイクリックシフトは、系列の最後尾の要素を順に先頭に移動させるシフト処理を表す。CAZAC 系列の一例としては、Zadoff-Chu 系列が挙げられる。また、LTE においては、系列長が 12 または 24 の場合の CAZAC 系列として、CGS (Computer Generated Sequences) が用いられる。

20

【0038】

CP 部分を除いた 1 OFDM シンボルの時間長を 12 個に等分割した時間長を ΔT とした場合に $u \times \Delta T$ (u は 0 から 11 の整数) のサイクリックシフトを行うことで、最大 12 個の UCI 及び RS の多重化が可能となる。ここで、端末間の直交性を維持するためには、サイクリックシフトの最小間隔を伝搬路の最大遅延パスより大きくする必要がある。LTE では、セル共通のパラメータ Δ_{shift} ($\Delta_{\text{shift}} = 1, 2, 3$) を用いることにより、サイクリックシフトの最小間隔 $\Delta_{\text{shift}} \times \Delta T$ が調整される。従って、サイクリックシフトによる最大多重数は、 $12 / \Delta_{\text{shift}}$ となる。

30

【0039】

直交カバークードによる多重は、UCI 及び RS を複数の OFDM シンボルに対してブロック拡散を行うことで実現される。直交カバークードを用いることにより、その系列長と同数の複素シンボルをブロック拡散して多重することが可能である。ここで、直交カバークードは、周波数ホッピングの前及び後、UCI、及び RS の各々に対して、独立に適用され、その系列長は、各々に割り当てられる OFDM シンボル数と等しい。これにより、最大多重数は、周波数ホッピングの前後で、UCI と RS の各々に割り当てられる OFDM シンボル数の最小値となる。

【0040】

40

直交カバークードによる最大多重数は、図 1 (A) に示す構成例の場合には 3 となり、図 1 (B) に示す構成例では 2 となる。一方、図 2 (A) 及び図 2 (B) のそれぞれに示す構成例では、周波数ホッピングの後において RS が単一の OFDM シンボルで構成されるため、直交カバークードによる多重化が行われない。

【0041】

Long PUCCH の 1 RB 当たりの UCI の多重数 N は、サイクリックシフトによる最大多重数と、直交カバークードによる最大多重数との積で表される。例えば、サイクリックシフトによる最大多重数が 4 (つまり $\Delta_{\text{shift}} = 3$) かつ直交カバークードによる最大多重数が 3 である場合、1 RB 当たり、 $4 \times 3 = 12$ 個の UCI が多重可能となる。

【0042】

50

図3は、 Δ_{shift} 、サイクリックシフト番号 u 、及び直交カバーコード番号 c の組合せの例を示す図である。図3に示すような組み合わせを参照することにより、Long PUSCHの1RBに多重可能なリソースに対して番号付けを行うことができる。なお、図3は一例であり、例えばセル毎に異なる番号付けを行ってもよい。

【0043】

図4は、1個の端末装置がLong PUSCH上でHARQ-ACK情報を送信する場合の概略図である。基地局は、端末装置宛てのデータをPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) 上で送信し、当該データの割当て情報を含むDCI (Downlink Control Information) をPDCCH (Physical Downlink Control Channel) 上で送信する。一方、端末装置は、PDCCH上で自身を宛先とするDCIを受信した後、当該DCIに基づいてPDSCH上のデータを受信する。そして、端末装置は、当該データを正しく復号できたか否かを示すHARQ-ACK情報をアップリンクスロット内のLong PUSCH上で送信する。

10

【0044】

NRでは、端末装置に対して、連続したRBで構成される部分帯域 (Bandwidth part) がアップリンクとダウンリンクで個別に設定される。なお、部分帯域に設定されるRB数は、各々の端末装置がサポートする最大帯域幅以下である。各々の端末装置には、1個以上の部分帯域が設定される。端末装置は、設定された部分帯域のうち、アクティブなダウンリンク部分帯域に対してダウンリンク信号の受信を行い、アクティブなアップリンク部分帯域を用いてアップリンク信号の送信を行う。

20

【0045】

<< 2. 本発明の実施形態の概要 >>

まず、本発明の実施形態の概要を説明する。

【0046】

(1) 技術的課題

上述したようにNRでは各々の端末装置の最大送信帯域幅が異なり得ることから、Long PUSCHの送信において周波数ホッピングが行われる場合に、端末装置毎に、周波数領域のホッピング間隔も異なり得る。例えば、最大送信帯域幅がアップリンクシステム帯域幅より小さい端末装置は、Long PUSCHの送信のために、アップリンクシステム帯域の端以外に周波数ホッピングを行い得る。

30

【0047】

図5は、最大送信帯域幅がアップリンクシステム帯域幅より小さい端末装置A~Dのそれぞれが周波数ホッピングを行うリソース位置の具体例を示す図である。図5に示すように断片化されたリソースが発生し得る。このような断片化されたリソースの存在は、PUSCHのリソース割当ての自由度を低下させる要因となる。

【0048】

また、NRでは、アップリンクの送信波形として、CP-OFDM (Cyclic Prefix-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 及びDFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform-spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) の両方が用いることが合意されている。また、PUSCHの送信波形としてDFT-s-OFDMを用いる場合、連続なRBの割当てのみをサポートすることが仮定されている。

40

【0049】

ここで、上述した図5に示すような断片的なRBの存在を考慮すると、DFT-s-OFDMの場合には、一の端末装置に割当て可能な連続したRBの数が制限されることになる。また、CP-OFDMの場合には、非連続なRBの割当てが可能であるが、リソース割当て情報のオーバーヘッドを考慮すると、断片的に存在するRBを全て利用するようなリソース割当ては困難である。したがって、未使用のRBが増加し無線リソースの利用効率が低下する可能性があり得る。

【0050】

前述の断片化されたリソースの発生を防ぐ方法として、例えば下記の参考文献に開示さ

50

れているように、アップリンクシステム帯域内に複数のサブバンドを設定することにより、サブバンドの端に存在するリソース上で P U C C H を送信することが提案されている。

[参考文献] CMCC “ Discussion on subband-based PUCCH resource allocation and indication ”, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR Ad-Hoc#2. Qingdao, China, 27-30 June 2017. R1-1710782

【 0 0 5 1 】

しかしながら、上記参考文献には、サブバンドの R B 数及び周波数領域での開始位置について制約を設けることについて何ら開示が無い。そのため、任意の R B 数のサブバンドを周波数領域で任意の位置に配置可能であるとすると、サブバンドに関する情報を端末装置に通知するためのオーバーヘッドが大きくなる。

10

【 0 0 5 2 】

ここで、アップリンクシステム帯域内で送信帯域を変更するリチューニングを行うことにより、最大送信帯域幅がアップリンクシステム帯域幅より小さい端末装置は、アップリンクシステム帯域の両端を使用した周波数ホッピングを行うことが可能となる。しかしながら、中心周波数の変更を伴うリチューニングには、例えば 5 0 マイクロ秒から 2 0 0 マイクロ秒の時間が必要となる。このようなリチューニングを実行するためには、例えばガード区間の挿入が必要となり、L o n g P U C C H の送信に使用可能な O F D M シンボル数が減少し、カバレッジ縮小の原因となりえる。

【 0 0 5 3 】

(2) 技術的特徴

20

本発明の実施形態では、例えば、基地局は、アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で上記第 1 の端末装置と通信する通信処理部、を備え、上記部分帯域は、上記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【 0 0 5 4 】

また、本発明の実施形態では、例えば、第 1 の端末装置は、アップリンクシステム帯域のうちの上記第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で基地局と通信する通信処理部、を備え、上記部分帯域は、上記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【 0 0 5 5 】

30

上記実施形態によれば、例えば、第 1 の端末装置により用いられる部分帯域に関わらず、第 1 の端末装置がリチューニングすることなく物理アップリンク制御チャネルを基地局に送信することが可能になる。より具体的には、第 1 の端末装置の部分帯域がアップリンクシステム帯域よりも小さくても、第 1 の端末装置がリチューニングすることなく物理アップリンク制御チャネルを基地局に送信することが可能になる。

【 0 0 5 6 】

なお、上述した技術的特徴は本発明の実施形態の具体的な一例であり、当然ながら、本発明の実施形態は上述した技術的特徴に限定されない。

【 0 0 5 7 】

< < 3 . システムの構成 > >

40

図 6 を参照して、本発明の実施形態に係るシステム 1 の構成の例を説明する。図 6 は、本発明の実施形態に係るシステム 1 の概略的な構成の一例を示す説明図である。図 6 を参照すると、システム 1 は、基地局 1 0 0、端末装置 2 0 0 A、及び端末装置 2 0 0 B を含む。以下では、端末装置 2 0 0 A、及び端末装置 2 0 0 B を総称した場合、端末装置 2 0 0 と呼ぶ。

【 0 0 5 8 】

例えば、システム 1 は、3 G P P (Third Generation Partnership Project) の規格 (standard) / 仕様 (specification) に準拠したシステムである。より具体的には、例えば、システム 1 は、L T E / L T E - A d v a n c e d / L T E - A d v a n c e d P r o 及び / 又は S A E (System Architecture Evolution) の規格 / 仕様に準拠した

50

システムであってもよい。あるいは、システム 1 は、第 5 世代 (5 G) / N R (New Radio) の規格 / 仕様に準拠したシステムであってもよい。当然ながら、システム 1 は、これらの例に限定されない。

【 0 0 5 9 】

(1) 基地局 1 0 0

基地局 1 0 0 は、無線アクセスネットワーク (Radio Access Network : R A N) のノードであり、カバレッジエリア内に位置する端末装置 (例えば、端末装置 2 0 0 A、及び端末装置 2 0 0 B) との無線通信を行う。

【 0 0 6 0 】

例えば、基地局 1 0 0 は、e N B (evolved Node B) であってもよく、又は、5 G における g N B (generation Node B) であってもよく、若しくは T R P (Transmission Reception Point) であってもよい。基地局 1 0 0 は、複数のユニット (又は複数のノード) を含んでもよい。当該複数のユニット (又は複数のノード) は、上位のプロトコルレイヤの処理を行う第 1 ユニット (又は第 1 ノード) と、下位のプロトコルレイヤの処理を行う第 2 ユニット (又は第 2 ノード) とを含んでもよい。一例として、上記第 1 ユニットは、中央ユニット (Center / Central Unit : C U) と呼ばれてもよく、上記第 2 のユニットは、分散ユニット (Distributed Unit : D U) 又はアクセスユニット (Access Unit : A U) と呼ばれてもよい。別の例として、上記第 1 ユニットは、デジタルユニット (Digital Unit : D U) と呼ばれてもよく、上記第 2 ユニットは、無線ユニット (Radio Unit : R U) 又はリモートユニット (Remote Unit : R U) と呼ばれてもよい。上記 D U (Digital Unit) は、B B U (Base Band Unit) であってもよく、上記 R U は、R R H (Remote Radio Head) 又は R R U (Remote Radio Unit) であってもよい。当然ながら、上記第 1 ユニット (又は第 1 のノード) 及び上記第 2 ユニット (又は第 2 のノード) の呼称は、この例に限定されない。あるいは、基地局 1 0 0 は、単一のユニット (又は単一のノード) であってもよい。この場合に、基地局 1 0 0 は、上記複数のユニットのうちの 1 つ (例えば、上記第 1 ユニット及び上記第 2 ユニットの一方) であってもよく、上記複数のユニットのうちの他のユニット (例えば、上記第 1 ユニット及び上記第 2 ユニットの他方) と接続されていてもよい。

【 0 0 6 1 】

(2) 端末装置 2 0 0

端末装置 2 0 0 は、基地局との無線通信を行う。例えば、端末装置 2 0 0 は、基地局 1 0 0 のカバレッジエリア内に位置する場合に、基地局 1 0 0 との無線通信を行う。例えば、端末装置 2 0 0 は、U E (User Equipment) である。端末装置 2 0 0 は、「端末装置」の代わりに、「無線通信装置」、「無線通信端末」、「ユーザ装置」、「ユーザ端末」又は「移動局」等と呼ばれてもよい。

【 0 0 6 2 】

本実施形態では、端末装置 2 0 0 A は、例えば、端末装置 2 0 0 B と異なる最大受信帯域幅及び最大送信帯域幅を有する。より具体的には、端末装置 2 0 0 A は、端末装置 2 0 0 B よりも小さい最大受信帯域幅及び最大送信帯域幅を有する。このように、システム 1 では、異なる最大受信帯域幅 / 最大送信帯域幅を有する端末装置が混在する。

【 0 0 6 3 】

< 4 . 第 1 の実施形態 > >

図 7 ~ 図 1 4 を参照して、本発明の第 1 の実施形態を説明する。

【 0 0 6 4 】

< 4 . 1 . 基地局の構成 >

図 7 を参照して、第 1 の実施形態に係る基地局 1 0 0 の構成の例を説明する。図 7 は、第 1 の実施形態に係る基地局 1 0 0 の概略的な構成の例を示すブロック図である。図 7 を参照すると、基地局 1 0 0 は、無線通信部 1 1 0、ネットワーク通信部 1 2 0、記憶部 1 3 0 及び処理部 1 4 0 を備える。

【 0 0 6 5 】

10

20

30

40

50

(1) 無線通信部 1 1 0

無線通信部 1 1 0 は、信号を無線で送受信する。例えば、無線通信部 1 1 0 は、端末装置からの信号を受信し、端末装置への信号を送信する。

【 0 0 6 6 】

(2) ネットワーク通信部 1 2 0

ネットワーク通信部 1 2 0 は、ネットワークから信号を受信し、ネットワークへ信号を送信する。

【 0 0 6 7 】

(3) 記憶部 1 3 0

記憶部 1 3 0 は、基地局 1 0 0 の動作のためのプログラム（命令）及びパラメータ、並びに様々なデータを、一時的に又は恒久的に記憶する。当該プログラムは、基地局 1 0 0 の動作のための 1 つ以上の命令を含む。

10

【 0 0 6 8 】

(4) 処理部 1 4 0

処理部 1 4 0 は、基地局 1 0 0 の様々な機能を提供する。処理部 1 4 0 は、通信処理部 1 4 1 及び情報取得部 1 4 3 を含む。なお、処理部 1 4 0 は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、処理部 1 4 0 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。通信処理部 1 4 1 及び情報取得部 1 4 3 の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

【 0 0 6 9 】

20

例えば、処理部 1 4 0（通信処理部 1 4 1）は、無線通信部 1 1 0 を介して端末装置（例えば、端末装置 2 0 0）と通信する。

【 0 0 7 0 】

(5) 実装例

無線通信部 1 1 0 は、アンテナ及び高周波（Radio Frequency：RF）回路等により実装されてもよく、当該アンテナは、指向性アンテナであってもよい。ネットワーク通信部 1 2 0 は、ネットワークアダプタ並びに / 又はネットワークインタフェースカード等により実装されてもよい。記憶部 1 3 0 は、メモリ（例えば、不揮発性メモリ及び / 若しくは揮発性メモリ）並びに / 又はハードディスク等により実装されてもよい。処理部 1 4 0 は、ベースバンド（Baseband：BB）プロセッサ及び / 又は他の種類のプロセッサ等の 1 つ以上のプロセッサにより実装されてもよい。通信処理部 1 4 1 及び情報取得部 1 4 3 は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。上記メモリ（記憶部 1 3 0）は、上記 1 つ以上のプロセッサ内に含まれていてもよく、又は、上記 1 つ以上のプロセッサ外にあっててもよい。

30

【 0 0 7 1 】

基地局 1 0 0 は、プログラム（命令）を記憶するメモリと、当該プログラム（命令）を実行可能な 1 つ以上のプロセッサとを含んでもよい。当該 1 つ以上のプロセッサは、上記プログラムを実行して、処理部 1 4 0 の動作（通信処理部 1 4 1 及び / 又は情報取得部 1 4 3 の動作）を行ってもよい。上記プログラムは、処理部 1 4 0 の動作（通信処理部 1 4 1 及び / 又は情報取得部 1 4 3 の動作）をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

40

【 0 0 7 2 】

なお、基地局 1 0 0 は、仮想化されていてもよい。即ち、基地局 1 0 0 は、仮想マシンとして実装されてもよい。この場合に、基地局 1 0 0（仮想マシン）は、プロセッサ及びメモリ等を含む物理マシン（ハードウェア）及びハイパーバイザ上で仮想マシンとして動作してもよい。

【 0 0 7 3 】

< 4 . 2 . 端末装置の構成 >

図 8 を参照して、第 1 の実施形態に係る端末装置 2 0 0 の構成の例を説明する。図 8 は、第 1 の実施形態に係る端末装置 2 0 0 の概略的な構成の例を示すブロック図である。図

50

8を参照すると、端末装置200は、無線通信部210、記憶部220及び処理部230を備える。

【0074】

(1)無線通信部210

無線通信部210は、信号を無線で送受信する。例えば、無線通信部210は、基地局からの信号を受信し、基地局への信号を送信する。

【0075】

(2)記憶部220

記憶部220は、端末装置200の動作のためのプログラム(命令)及びパラメータ、並びに様々なデータを、一時的に又は恒久的に記憶する。当該プログラムは、端末装置200の動作のための1つ以上の命令を含む。

10

【0076】

(3)処理部230

処理部230は、端末装置200の様々な機能を提供する。処理部230は、通信処理部231を含む。なお、処理部230は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、処理部230は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。通信処理部231の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

【0077】

例えば、処理部230(通信処理部231)は、無線通信部210を介して基地局(例えば、基地局100)と通信する。

20

【0078】

(4)実装例

無線通信部210は、アンテナ及び高周波(RF)回路等により実装されてもよい。記憶部220は、メモリ(例えば、不揮発性メモリ及び/若しくは揮発性メモリ)並びに/又はハードディスク等により実装されてもよい。処理部230は、ベースバンド(BB)プロセッサ及び/又は他の種類のプロセッサ等の1つ以上のプロセッサにより実装されてもよい。通信処理部231は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。上記メモリ(記憶部220)は、上記1つ以上のプロセッサ内に含まれていてもよく、又は、上記1つ以上のプロセッサ外にあってもよい。一例として、処理部230は、SoC(System on Chip)内で実装されてもよい。

30

【0079】

端末装置200は、プログラム(命令)を記憶するメモリと、当該プログラム(命令)を実行可能な1つ以上のプロセッサとを含んでもよい。当該1つ以上のプロセッサは、上記プログラムを実行して、処理部230の動作(通信処理部231の動作)を行ってもよい。上記プログラムは、処理部230の動作(通信処理部231の動作)をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

【0080】

<4.3.技術的特徴>

次に、第1の実施形態の技術的特徴を説明する。

【0081】

40

基地局100(通信処理部141)は、アップリンクシステム帯域のうちの第1の端末装置(端末装置200A)により用いられる部分帯域内で上記第1の端末装置(端末装置200A)と通信し、上記第1の端末装置(端末装置200Aの通信処理部231)は、上記部分帯域内で基地局100と通信する。上記部分帯域は、上記第1の端末装置(端末装置200A)により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【0082】

このような構成により、例えば、第1の端末装置(端末装置200A)により用いられる部分帯域に関わらず、第1の端末装置(端末装置200A)がリチューニングすることなく物理アップリンク制御チャネルを基地局100に送信することが可能になる。より具体的には、第1の端末装置(端末装置200A)の部分帯域がアップリンクシステム帯域

50

よりも小さくても、第1の端末装置（端末装置200A）がリチューニングすることなく物理アップリンク制御チャネルを基地局100に送信することが可能になる。

【0083】

（1）部分帯域

上記部分帯域は、上記第1の端末装置（端末装置200A）により用いられる複数の物理アップリンク制御チャネル領域を含んでもよい。ここで、上記複数の物理アップリンク制御チャネル領域は、周波数方向に互いに離れていてもよい。

【0084】

例えば、物理アップリンク制御チャネルの送信のために周波数ホッピングが行われる場合、上記複数の物理アップリンク制御チャネル領域のうちの一つは、周波数ホッピングの前に物理アップリンク制御チャネルを送信するための領域であり、他の物理アップリンク制御チャネル領域の一つは、周波数ホッピングの後に物理アップリンク制御チャネルを送信するための領域であってもよい。

10

【0085】

また、上記アップリンクシステム帯域は、複数のサブ帯域を含み、上記複数のサブ帯域のそれぞれは、周波数方向に連続する複数のリソースブロックを含む。このような構成の上記アップリンクシステム帯域において、上記部分帯域は上記複数のサブ帯域のうちの1つ以上を含む。

【0086】

また、上記部分帯域は、上記複数のサブ帯域のうちの1つ以上であってもよい。つまり、当該部分帯域の大きさ及び位置が、1以上のサブ帯域により定められてもよい。

20

【0087】

さらに、上記部分帯域は、特定のNumerologyと対応するように構成されていてもよい。特定のNumerologyは、サブキャリア間隔、TTI (Transmission Time Interval)、及びCP (Cyclic Prefix) Typeのうちの少なくともいずれかに基づくパラメータであってもよい。また1個以上の部分帯域は、CC (Component Carrier) 毎に端末装置に対してsemi-staticに設定されてもよい。

【0088】

なお、一の端末装置に対して複数の部分帯域が設定される場合、複数の部分帯域のそれぞれに対して互いに異なるNumerologyが設定されていてもよい。互いに異なるNumerologyとしては、例えば、基準サブキャリア間隔 f_0 を15kHzとして、その他のサブキャリア間隔を $f_{sc} = 2^n \times f_0$ とする、などスケラブルな値としてもよい。すなわち、サブキャリア間隔が2のべき乗でスケラブルな値であってもよい。また、上記複数の部分帯域毎に異なるCP Typeが設定されてもよい。すなわち、部分帯域のそれぞれにNormal CP及びExtended CPのいずれが設定されてもよい。

30

【0089】

さらに、上記第1の端末装置（端末装置200A）により用いられる部分帯域は、上記第1の端末装置（端末装置200A）とは異なる第2の端末装置（端末装置200B）により用いられる部分帯域内に含まれるサブ帯域のうちの1つ以上を含んでもよい。

40

【0090】

具体的なサブ帯域の構成例については後述する。

【0091】

（2）物理アップリンク制御チャネル領域

上記物理アップリンク制御チャネル領域は、上記部分帯域に含まれるサブ帯域内に位置する。

【0092】

例えば、上記部分帯域が2つ以上のサブ帯域を含む場合、上記物理アップリンク制御チャネル領域は、上記部分帯域に含まれる上記2つ以上のサブ帯域のうちの一つのサブ帯域

50

内に位置する。

【 0 0 9 3 】

なお、上記物理アップリンク制御チャネル領域は、上記 2 つ以上のサブ帯域のうちの端にあるサブ帯域内に位置してもよい。ここで、端にあるサブ帯域とは、上記 2 つ以上のサブ帯域のうちの、周波数方向に最も低いサブ帯域、又は周波数方向に最も高いサブ帯域である。

【 0 0 9 4 】

ここで、上記部分帯域が上述のように互いに周波数方向に離れた複数の物理アップリンク制御チャネル領域を含む場合において、それぞれの物理アップリンク制御チャネル領域を例えば第 1 及び第 2 の物理アップリンク制御チャネル領域とする。この場合、上記第 1 及び第 2 の物理アップリンク制御チャネル領域は、一例として、互いに異なるサブ帯域に位置する。すなわち、上記第 1 の物理アップリンク制御チャネル領域は、上記部分帯域に含まれる上記 2 つ以上のサブ帯域のうちの一つのサブ帯域内に位置し、上記第 2 の物理アップリンク制御チャネル領域は、上記部分帯域に含まれる上記 2 つ以上のサブ帯域のうちの上記第 1 の物理アップリンク制御チャネル領域が位置するサブ帯域とは異なる一つのサブ帯域内に位置する。なお、上記第 1 及び第 2 の物理アップリンク制御チャネル領域は、上述した場合に限らず、同じサブ帯域内で互いに周波数方向に離れた位置に含まれてもよい。

10

【 0 0 9 5 】

さらに、上記物理アップリンク制御チャネル領域は、上記サブ帯域内の所定の箇所に位置する。ここで、上記所定の箇所は、上記サブ帯域の端にある箇所、又は上記サブ帯域の端から所定間隔だけ離れた箇所である。例えば上記物理アップリンク制御チャネル領域は、上記サブ帯域の端と、端から上記サブ帯域の幅の 2 0 %、2 5 %、5 0 % だけ離れた箇所との間に位置していてもよい。

20

【 0 0 9 6 】

- 候補帯域

上記物理アップリンク制御チャネル領域は、上記部分帯域内にある 2 つ以上の候補帯域のうちの一つの候補帯域内に位置してもよい。上記 2 つ以上の候補帯域のそれぞれは、上記部分帯域内にある 1 つのサブ帯域、又は上記部分帯域内で周波数方向に連続する 2 つ以上のサブ帯域である。

30

【 0 0 9 7 】

例えば、上記第 1 及び第 2 の物理アップリンク制御チャネル領域の具体的な位置は、次のとおりである。例えば、上記物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域が 1 つのサブ帯域で構成される場合、当該サブ帯域内の一端に上記第 1 の物理アップリンク制御チャネル領域が位置し、当該サブ帯域内の他端に上記第 2 の物理アップリンク制御チャネル領域が位置する。また、上記物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域が周波数方向に連続する 2 つ以上のサブ帯域で構成される場合、当該候補帯域内の一端に位置するサブ帯域に上記第 1 の物理アップリンク制御チャネル領域が位置し、当該候補帯域内の他端に位置するサブ帯域に上記第 2 の物理アップリンク制御チャネル領域が位置する。

40

【 0 0 9 8 】

(3) 制御情報

基地局 1 0 0 (情報取得部 1 4 3) は上記物理アップリンク制御チャネル領域を特定するための第 1 の制御情報を取得し、基地局 1 0 0 (通信処理部 1 4 1) は上記第 1 の制御情報を第 1 の端末装置 (端末装置 2 0 0 A) に送信する。

【 0 0 9 9 】

上述したように、上記物理アップリンク制御チャネル領域が上記部分帯域に含まれるサブ帯域内に位置する場合、上記第 1 の制御情報として、上記物理アップリンク制御チャネル領域が位置するサブ帯域を特定するための制御情報が用いられる。

【 0 1 0 0 】

50

また、上述したように、上記物理アップリンク制御チャネル領域が上記部分帯域内に
ある上記 2 つ以上の候補帯域のうちの 1 つの候補帯域内に位置する場合、上記第 1 の制御情
報として、上記物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域を識別するための
制御情報が用いられる。

【 0 1 0 1 】

具体的に、上記第 1 の制御情報として、例えば次のような 2 種類のインデックスが用い
される。まず、一のインデックスは、上記アップリンクシステム帯域内にある複数の候補
帯域の中から上記物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域を識別するた
めのインデックス（以下、絶対インデックスと呼ぶ。）である。もう一つのインデックスは
、上記部分帯域内にある上記 2 つ以上の候補帯域の中から上記物理アップリンク制御チャ
ネル領域が位置する候補帯域を識別するためのインデックス（以下、相対インデックスと
呼ぶ。）である。

10

【 0 1 0 2 】

例えば、基地局と端末装置との間で、候補帯域の端に位置するサブ帯域に物理アップリ
ンク制御チャネル領域が位置するという取り決めがある場合、上記第 1 の端末装置（端末
装置 2 0 0 A）は、上記インデックスに基づいて候補帯域を識別することで、上記物理ア
ップリンク制御チャネル領域が位置するサブ帯域を特定することができる。

【 0 1 0 3 】

また、例えば、基地局 1 0 0（通信処理部 1 4 1）は、上記インデックスを含む D C I
（Downlink Control Information）を、上記第 1 の端末装置（端末装置 2 0 0 A）に送
信してもよい。また、基地局 1 0 0（通信処理部 1 4 1）は、上記インデックスを含む M
A C（Media Access Control）コントロールエレメントを、上記第 1 の端末装置（端末
装置 2 0 0 A）に送信してもよい。

20

【 0 1 0 4 】

このように上記第 1 の制御情報によって上記物理アップリンク制御チャネル領域が位置
する候補帯域が識別される場合、基地局 1 0 0（情報取得部 1 4 3）は、上記 2 つ以上の
候補帯域を特定するための第 2 の制御情報を取得してもよい。そして、基地局 1 0 0（通
信処理部 1 4 1）は上記第 2 の制御情報を第 1 の端末装置（端末装置 2 0 0 A）へ送信し
てもよい。

【 0 1 0 5 】

30

具体的に、基地局 1 0 0（通信処理部 1 4 1）は、上記第 2 の制御情報を含む M A C コ
ントロールエレメントを、上記第 1 の端末装置（端末装置 2 0 0 A）に送信する。なお、
基地局 1 0 0（通信処理部 1 4 1）は、上記第 2 の制御情報を含む R R C（Radio Resou
rce Control）メッセージを、上記第 1 の端末装置（端末装置 2 0 0 A）に送信してもよ
い。

【 0 1 0 6 】

< 4 . 4 . 具体例 >

次に、システム 1 で行われる処理の具体例について説明する。

【 0 1 0 7 】

（ 1 ）サブ帯域の具体例

40

- 第 1 の具体例

図 9 は、第 1 の具体例に係るサブ帯域を示す図である。第 1 の具体例では、図 9 に示す
ように、アップリンクシステム帯域がサブ帯域数 N_{sb} で等分割されることにより、サブ
帯域が設定される。なお、アップリンクシステム帯域の R B 数 N_{ULRB} が N_{sb} で割り切
れない場合は、一例として以下の式によりサブ帯域間の R B 数の差分を 1 以下とすること
が可能である。

【数 1】

50

$$P = N_{RB}^{UL} - N_{sb} \left\lfloor N_{RB}^{UL} / N_{sb} \right\rfloor$$

$$N_{RB}^{sb}(n) = \begin{cases} \left\lfloor N_{RB}^{UL} / N_{sb} \right\rfloor & \text{if } n < P \\ \left\lfloor N_{RB}^{UL} / N_{sb} \right\rfloor & \text{otherwise} \end{cases}$$

10

ここで、 $N_{RB}^{sb}(n)$ は、 n 番目のサブ帯域の RB 数を表す。

【0108】

一例として、アップリンクシステム帯域の RB 数 N_{RB}^{UL} が 275 でありサブ帯域数 N_{sb} が 10 である場合、上記の式によれば $P = 5$ となる。つまり、0 から 4 番目のサブ帯域は 28 RB で構成され、5 から 9 番目のサブ帯域は 27 RB で構成される。

【0109】

また、1つのサブ帯域当たりの RB 数 N_{RB} を指定してもよい。ここで、アップリンクシステム帯域の RB 数 N_{RB}^{UL} が N_{RB} で割り切れないときは、一例として、アップリンクシステム帯域のいずれかの端に位置するサブ帯域の RB 数を、 $N_{RB}^{UL} \bmod N_{RB}$ としてもよい。

20

【0110】

- 第2の具体例

図10は、第2の具体例に係るサブ帯域を示す図である。第2の具体例では、図10に示すように、予約領域が設けられる。

【0111】

ここで、予約領域は、端末装置毎に Long PUCCHのリソースを固定的に確保するための領域である。具体的に、予約領域は、例えば、SR (Scheduling Request)、及び Beam failure recovery request など、端末装置が基地局に何らかの要求を送信するための Long PUCCHのリソース、及び周期的な CSI (Channel State Information) を送信するための Long PUCCHのリソースとして用いられる。予約領域は、このような Long PUCCHのリソースとして、アップリンクシステム帯域の両端の RB が使用されることが望ましい。これは、固定的に割り当てられたリソースによってアップリンクシステム帯域が分断されることで動的に割当て可能な連続する RB の個数が減少すること、を回避するためである。

30

【0112】

そこで、第2の具体例では、図9に示すように、アップリンクシステム帯域の両端に存在する計 N_{RB}^{rsv} 個の RB を予約領域とする。そして、第2の具体例では、アップリンクシステム帯域から N_{RB}^{rsv} 個の RB を除外した RB 数 N_{RB}^{UL} がサブ帯域数 N_{sb} で等分割される。なお、 N_{RB}^{UL} が N_{sb} で割り切れないときは、一例として以下の式によりサブ帯域間の RB 数の差分を1以下とすることが可能である。

40

【数2】

$$N'_{RB}{}^{UL} = N_{RB}{}^{UL} - N_{RB}^{rsv} - (N_{RB}^{rsv} \bmod 2)$$

$$P' = N'_{RB}{}^{UL} - N_{sb} \left\lfloor N'_{RB}{}^{UL} / N_{sb} \right\rfloor$$

$$N'_{RB}{}^{sb}(n) = \begin{cases} \left\lceil N'_{RB}{}^{UL} / N_{sb} \right\rceil & \text{if } n < P' \\ \left\lfloor N'_{RB}{}^{UL} / N_{sb} \right\rfloor & \text{otherwise} \end{cases} \quad 10$$

ここで、 $N'_{RB}{}^{sb}(n)$ は、 n 番目のサブ帯域の RB 数を表す。

【0113】

一例として、アップリンクシステム帯域の RB 数 $N_{RB}{}^{UL}$ が 275 でありサブ帯域数 N_{sb} が 10 であり、帯域端から 4 RB ずつの計 8 RB が予約領域であるものとする。この場合、上記の式によれば $P' = 7$ となる。つまり、0 から 6 番目のサブ帯域は 27 RB で構成され、7 から 9 番目のサブ帯域は 26 RB で構成される。

【0114】

また、サブ帯域当たりの RB 数 N_{RB} を指定してもよい。ここで、アップリンクシステム帯域から N_{RB}^{rsv} 個の RB を除外した RB 数 $N_{RB}{}^{UL}$ が N_{RB} で割り切れないときは、一例として、アップリンクシステム帯域から N_{RB}^{rsv} 個の RB を除外した帯域のうち、いずれかの端に位置するサブ帯域の RB 数を、 $N_{RB}{}^{UL} \bmod N_{RB}$ としてもよい。

【0115】

- サブ帯域の構成の通知

上記サブ帯域数 N_{sb} 又はサブ帯域当たりの RB 数 N_{RB} は、セル毎、端末装置毎、又は端末装置が属するグループ毎に通知されてもよい。また、上記サブ帯域数 N_{sb} 又はサブ帯域当たりの RB 数 N_{RB} は、 $RMSI$ (Remaining Minimum System Information) に含まれてもよいし、 RRC メッセージに含まれてもよい。

【0116】

また、オーバーヘッドの増大が許容される場合には、サブ帯域毎に開始 RB 位置及び連続する RB 数が設定されてもよい。

【0117】

(2) 候補帯域の具体例

基地局 100 は、例えば、上記第 1 の端末装置 (端末装置 200 A) に上記部分帯域を設定する際に、上記部分帯域に含まれる 2 以上のサブ帯域の中から上記 2 つ以上の候補帯域を設定する。その後、上記第 1 の端末装置 (端末装置 200 A) に設定された上記部分帯域がアクティブになった場合に、基地局 100 は、上記 2 つ以上の候補帯域の中から 1 つの候補帯域を識別し、識別された候補帯域を示す情報を、上記第 1 の制御情報として、上記第 1 の端末装置 (端末装置 200 A) に通知する。その後、上記第 1 の端末装置 (端末装置 200 A) は、基地局 100 から通知された候補帯域の両端に位置するサブ帯域内の RB を用いて $Long PUCCH$ を送信する。

【0118】

例えば、候補帯域は、サブ帯域の開始位置 SB_{start} 、及び連続するサブ帯域数 L_{CSB} の組合せにより一意に特定される。この組合せを一意に特定する設定値 X は、以下の

10

20

30

40

50

式により算出できる。

【数 3】

if $(L_{\text{CSBs}} - 1) \leq \lfloor N_{\text{sb}} / 2 \rfloor$ then

$$X = N_{\text{sb}}(L_{\text{CSBs}} - 1) + SB_{\text{start}}$$

10

else

$$X = N_{\text{sb}}(N_{\text{sb}} - L_{\text{CSBs}} + 1) + (N_{\text{sb}} - 1 - SB_{\text{start}})$$

20

このとき設定値 X のビット数は以下となる。

【数 4】

$$\lceil \log_2(N_{\text{sb}}(N_{\text{sb}} + 1)/2) \rceil$$

30

【0 1 1 9】

なお、基地局 1 0 0 は、候補帯域を設定せず、上記設定値 X を M A C コントロールエレメント及び / 又は D C I を用いて直接的に上記第 1 の端末装置（端末装置 2 0 0 A）に通知してもよい。このような通知方法では、例えば、サブ帯域数 N_{sb} が 1 0 の場合には設定値 X の送信のために 6 ビットが必要となる。とりわけ、D C I を用いて設定値 X を通知する場合、当該 6 ビットは大きなオーバーヘッドとなる。

【0 1 2 0】

そこで、基地局 1 0 0 は、上記 2 つ以上の候補帯域を特定するための上記第 2 の制御情報を予め上記第 1 の端末装置（端末装置 2 0 0 A）に通知する。そして、基地局 1 0 0 は、M A C C E 及び / 又は D C I を用いて、上記 2 つ以上の候補帯域の中から 1 つの候補帯域を識別するためのインデックス（上記第 1 の制御情報）のみを上記第 1 の端末装置（端末装置 2 0 0 A）に送信する。これにより、上記物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域を識別するためのビット数を削減することができる。

40

【0 1 2 1】

次に、部分帯域が異なる 2 種類の端末群に対して設定される候補帯域について説明する。まず、アップリンクシステム帯域と同一の帯域幅である部分帯域が端末群 A に設定され、アップリンクシステム帯域より小さい帯域幅である部分帯域が端末群 B に設定されるものとする。一例として、アップリンクシステム帯域幅が 5 0 M H z である場合、端末群 A は最大送信帯域幅が 5 0 M H z である複数の端末装置で構成され、端末群 B は最大送信帯域幅が 2 5 M H z である複数の端末装置で構成される。例えば、上記第 1 の端末装置（端

50

末装置 200A) は端末群 B に含まれ、上記第 2 の端末装置 (端末装置 200B) は端末群 A に含まれる。なお、部分帯域幅は、端末装置の最大送信帯域幅以下であるため、端末群 B は最大送信帯域幅が 50MHz である端末装置を含んでもよい。

【0122】

図 11 は、端末群 A に設定される 2 つ以上の候補帯域の具体例を示す図である。図 11 に示すように、端末群 A に 8 つの候補帯域が設定される場合、以下の表 1 の設定値テーブルが与えられ上記第 2 の制御情報として通知される。設定値テーブルの通知方法として、例えば RRC メッセージ及び / 又は MAC CE を用いることができる。

【0123】

【表 1】

候補帯域の インデックス m	サブ帯域の 開始位置 SB_{start}	連続する サブ帯域数 L_{CSBs}	設定値 X
0	0	1	0
1	9	1	9
2	0	3	20
3	7	3	27
4	1	4	31
5	5	4	35
6	3	4	33
7	0	10	19

【0124】

基地局 100 は、これらの候補帯域の中から、MAC CE 及び / 又は DCI を用いて、上記物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域のインデックス m を端末群 A に通知する。この通知のために必要なビット数は 3 であるため、上述したように 6 ビットを用いて設定値 X を直接的に通知する場合に比べてビット数を低減することができる。

【0125】

図 12 は、端末群 B に設定される 2 つ以上の候補帯域の具体例を示す図である。図 12 に示すように、端末群 B に 4 つの候補帯域が設定される場合、例えば、設定値 X は、上記絶対インデックス、又は上記相対インデックスにより指定することができる。

【0126】

図 12 に示す具体例において、上記絶対インデックスは、例えばアップリンクシステム帯域に含まれる各々のサブ帯域 # 0 ~ # 9 を一意に識別する絶対サブ帯域番号を基準として、各々の候補帯域を識別することが可能である。また、上記相対インデックスは、例えば部分帯域に含まれる各々のサブ帯域 (# 0) ~ (# 3) を一意に識別する相対サブ帯域番号を基準として、各々の候補帯域を識別することが可能である。

【0127】

上記絶対インデックスが用いられる場合は、以下の表 2 の設定値テーブルが与えられ上記第 2 の制御情報として通知される。ここで、「サブ帯域の開始位置 SB_{start} 」は、絶対サブ帯域番号を基準とした開始位置を表している。設定値テーブルの通知方法として、例えば RRC メッセージ及び / 又は MAC CE を用いることができる。

【0128】

10

20

30

40

50

【表 2】

候補帯域の インデックス m	サブ帯域の 開始位置 SB_{start}	連続する サブ帯域数 L_{CSBs}	設定値 X
0	3	1	3
1	6	1	6
2	4	2	14
3	3	4	33

10

【0129】

上記相対インデックスが用いられる場合は、以下の表3の設定値テーブルが与えられ上記第2の制御情報として通知される。ここで、「サブ帯域の開始位置 SB_{start} 」は、相対サブ帯域番号を基準とした開始位置を表している。設定値テーブルの通知方法として、例えばRRCメッセージ及び/又はMAC CEを用いることができる。

【0130】

【表 3】

候補帯域の インデックス m	サブ帯域の 開始位置 SB_{start}	連続する サブ帯域数 L_{CSBs}	設定値 X
0	0	1	0
1	3	1	3
2	1	2	5
3	0	4	7

20

【0131】

表2及び表3から明らかなように、設定値テーブルの通知のために必要となるビット数は、絶対インデックスを用いる場合は $6 \times 4 = 24$ 、相対インデックスを用いる場合は $4 \times 4 = 16$ である。したがって、ビット数が可変である場合、相対インデックスを用いることでビット数を削減することができる。一方、絶対インデックスが用いられる場合、部分帯域の設定と設定値テーブルの通知とをそれぞれ独立に行うことができるという利点がある。

30

【0132】

- 物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域の通知例

上記の設定値テーブルが端末群A及びBの各々に通知された後、基地局100は、HARQ-ACK情報の送信に用いられる候補帯域のインデックス m 、すなわち、物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域のインデックス m を端末装置に通知する。

【0133】

このインデックス m の通知方法として、当該HARQ-ACK情報に対応するPDSCCHをスケジューリングするためのDCIが用いられ得る。これにより、PDSCCHの送信毎、つまりHARQ-ACK情報の送信毎に動的にインデックス m を通知することができ、柔軟なアップリンクのスケジューリングが可能となる。

40

【0134】

またDCIがrepetition numberを含む場合、インデックス m を、repetition numberに対応するサブフレーム数ごとに動的に切り替えるように、システムが設定されてもよい。さらにDCIが、インデックス m をrepetition numberに対応するサブフレーム数ごとに動的に切り替えることを示す制御情報を含んでもよい。なおインデックス m は、繰り返し送信されるサブフレーム同士で異なってもよく、これを示す制御情報がDCIに含まれていてもよい。

50

【 0 1 3 5 】

なお、動的な制御が不要である場合は、R R Cメッセージ及び/又はM A C C Eを用いてインデックスmを通知してもよい。

【 0 1 3 6 】

図13は、端末群Aおよび端末群Bによりそれぞれ使用されるL o n g P U C C Hの位置を示す図である。図13に示す通知例では、端末群Aにインデックスm = 2、3、6を通知し、端末群Bにインデックスm = 3を通知することを想定している。サブ帯域番号(図13の例では絶対サブ帯域番号)が# 0から# 2までの帯域、サブ帯域番号が# 3から# 6までの帯域、及びサブ帯域番号が# 7から# 9までの帯域のそれぞれにおいて、L o n g P U C C H以外の部分をP U S C Hの送信に割り当て可能な連続する帯域として用いることができる。

10

【 0 1 3 7 】

このように、端末群Aと端末群Bは、アクティブな部分帯域が互いに異なるが、共通のサブ帯域に位置する物理アップリンク制御チャネル領域を用いることで、全てのL o n g P U C C Hを、当該共通のサブ帯域の境界付近に集中して割り当てることができる。これにより、L o n g P U C C Hが効率的に多重化され、かつ無線リソースの断片化を抑制することが可能になる。

【 0 1 3 8 】

- サブ帯域内又は候補帯域内での物理アップリンク制御チャネル領域の配置例

端末装置は、H A R Q - A C K情報を送信するための物理アップリンク制御チャネル領域が位置するサブ帯域又は候補帯域と共に、当該サブ帯域内又は当該候補帯域内におけるL o n g P U C C Hリソースのための相対リソース番号を特定する必要がある。この相対リソース番号により、サブ帯域内又は候補帯域内における相対的なR B番号及びR B内のリソース番号が特定されてもよい。上記R B内のリソース番号は、L o n g P U C C Hに適用されるサイクリックシフト番号及び/又は直交カバーコード番号を特定するものであってもよい。

20

【 0 1 3 9 】

なお周波数ホッピングが行われる場合には、この相対リソース番号は、周波数ホッピングの前における物理アップリンク制御チャネル領域のサブ帯域内又は候補帯域内における相対的な位置、又は周波数ホッピングの後における物理アップリンク制御チャネル領域のサブ帯域内又は候補帯域内における相対的な位置の少なくともいずれかを特定するものであってもよい。

30

【 0 1 4 0 】

図14は、サブ帯域内又は候補帯域内におけるL o n g P U C C Hリソースのための相対リソース番号の具体例について説明するための図である。

【 0 1 4 1 】

この相対リソース番号は、H A R Q - A C K情報に対応するP D S C Hが送信されたリソースに関する情報に基づいて、暗黙的に決定されてもよい。この情報の例としては、P D S C Hがスケジューリングされた先頭のO F D Mシンボル番号若しくはR B番号、最終のO F D Mシンボル番号若しくはR B番号、又はこれらのいずれかの組合せが挙げられる。

40

【 0 1 4 2 】

また、相対リソース番号は、P D S C HをスケジューリングするためのD C Iが送信されたP D C C Hのリソースに関する情報に基づいて、暗黙的に決定されてもよい。この情報の例としては、当該P D C C Hが送信された先頭のO F D Mシンボル番号若しくはR B番号、最終のO F D Mシンボル番号若しくはR B番号、R E G (Resource Element Group)の先頭若しくは最終のインデックス、C C E (Control Channel Element)の先頭若しくは最終のインデックス、又はこれらの内のいずれかの組合せが挙げられる。

【 0 1 4 3 】

また、相対リソース番号はM A C C E及び/又はD C Iで直接指定されてもよい。

【 0 1 4 4 】

50

さらに、相対リソース番号の一部がMAC CE及び/又はDCIで直接指定され、残りの部分が上述の暗黙的な方法により決定されてもよい。

【0145】

Long PUCCH送信時の周波数ホッピングのオン/オフは端末毎、端末に設定される部分帯域毎、又は候補帯域毎に準静的に指定されてもよい。または、DCIに周波数ホッピングのオン/オフを示すフラグを含めることにより、動的に指定されてもよい。

【0146】

<<5.第2の実施形態>>

続いて、図15及び図16を参照して、本発明の第2の実施形態を説明する。上述した第1の実施形態は、具体的な実施形態であるが、第2の実施形態は、より一般化された実施形態である。

10

【0147】

<5.1.基地局の構成>

図15を参照して、第2の実施形態に係る基地局100の構成の例を説明する。図15は、第2の実施形態に係る基地局100の概略的な構成の例を示すブロック図である。図15を参照すると、基地局100は、通信処理部150を備える。通信処理部150の具体的な動作は、後に説明する。

【0148】

通信処理部150は、1つ以上のプロセッサ(BBプロセッサ及び/又は他の種類のプロセッサ等)及びメモリにより実装されてもよい。当該メモリは、当該1つ以上のプロセッサ内に含まれていてもよく、又は、上記1つ以上のプロセッサ外にあってもよい。

20

【0149】

基地局100は、プログラム(命令)を記憶するメモリと、当該プログラム(命令)を実行可能な1つ以上のプロセッサとを含んでもよい。当該1つ以上のプロセッサは、上記プログラムを実行して、通信処理部150の動作を行ってもよい。上記プログラムは、通信処理部150の動作をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

【0150】

なお、基地局100は、仮想化されていてもよい。即ち、基地局100は、仮想マシンとして実装されてもよい。この場合に、基地局100(仮想マシン)は、プロセッサ及びメモリ等を含む物理マシン(ハードウェア)及びハイパーバイザ上で仮想マシンとして動作してもよい。

30

【0151】

なお、当然ながら、基地局100は、通信処理部150以外の構成要素をさらに備えてもよい。例えば、基地局100は、第1の実施形態と同様に、無線通信部110、ネットワーク通信部120及び/若しくは記憶部130をさらに備えてもよく、並びに/又は、他の構成要素をさらに備えてもよい。

【0152】

<5.2.端末装置の構成>

図16を参照して、第2の実施形態に係る端末装置200の構成の例を説明する。図16は、第2の実施形態に係る端末装置200の概略的な構成の例を示すブロック図である。図16を参照すると、端末装置200は、通信処理部240を備える。通信処理部240の具体的な動作は、後に説明する。

40

【0153】

通信処理部240は、1つ以上のプロセッサ(BBプロセッサ及び/又は他の種類のプロセッサ等)及びメモリにより実装されてもよい。当該メモリは、当該1つ以上のプロセッサ内に含まれていてもよく、又は、上記1つ以上のプロセッサ外にあってもよい。一例として、通信処理部240は、SoC内で実装されてもよい。

【0154】

端末装置200は、プログラム(命令)を記憶するメモリと、当該プログラム(命令)を実行可能な1つ以上のプロセッサとを含んでもよい。当該1つ以上のプロセッサは、上

50

記プログラムを実行して、通信処理部 240 の動作を行ってもよい。上記プログラムは、通信処理部 240 の動作をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

【0155】

なお、当然ながら、端末装置 200 は、通信処理部 240 以外の構成要素をさらに備えてもよい。例えば、端末装置 200 は、第 1 の実施形態と同様に、無線通信部 210 及び / 若しくは記憶部 220 をさらに備えてもよく、並びに / 又は、他の構成要素をさらに備えてもよい。

【0156】

< 5.3. 技術的特徴 >

第 2 の実施形態の技術的特徴を説明する。

10

【0157】

基地局 100 (通信処理部 150) は、アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置 (端末装置 200A) により用いられる部分帯域内で上記第 1 の端末装置 (端末装置 200) と通信し、上記第 1 の端末装置 (端末装置 200 の通信処理部 240) は、上記部分帯域内で基地局 100 と通信する。上記部分帯域は、上記第 1 の端末装置 (端末装置 200) により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む。

【0158】

これにより、例えば、端末装置によって部分帯域が異なる場合であっても、第 1 の端末装置がリチューニングすることなく物理アップリンク制御チャネルを基地局に送信することが可能になる。より具体的には、第 1 の端末装置の最大送信帯域幅が小さくても、第 1 の端末装置がリチューニングすることなく物理アップリンク制御チャネルを基地局に送信することが可能になる。

20

【0159】

一例として、部分帯域、物理アップリンク制御チャネル領域、及び / 又は制御情報についての説明は、第 1 の実施形態における説明と同じである。よって、ここでは重複説明を省略する。なお、この場合には、通信処理部 150 は、第 1 の実施形態の通信処理部 141 と同様に動作してもよく、通信処理部 240 は、第 1 の実施形態の通信処理部 231 と同様に動作してもよい。

【0160】

当然ながら、第 2 の実施形態はこの例に限定されない。

30

【0161】

< 6. 他の形態 >

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は例示にすぎないということ、及び、本発明のスコープ及び精神から逸脱することなく様々な変形が可能であるということは、当業者に理解されるであろう。

【0162】

例えば、本明細書において説明した基地局の構成要素 (例えば、通信処理部及び / 又は情報取得部) を備える装置 (例えば、基地局を構成する複数の装置 (又はユニット) のうちの 1 つ以上の装置 (又はユニット)、又は上記複数の装置 (又はユニット) のうちの 1 つのためのモジュール) が提供されてもよい。本明細書において説明した端末装置の構成要素 (例えば、通信処理部) を備える装置 (例えば、端末装置のためのモジュール) が提供されてもよい。また、上記構成要素の処理を含む方法が提供されてもよく、上記構成要素の処理をプロセッサに実行させるためのプログラムが提供されてもよい。また、当該プログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体 (Non-transitory computer readable medium) が提供されてもよい。当然ながら、このような装置、モジュール、方法、プログラム、及びコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体も本発明に含まれる。

40

【0163】

上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限ら

50

れない。

【 0 1 6 4 】

(付記 1)

アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で前記第 1 の端末装置と通信する通信処理部、を備え、

前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む、基地局。

【 0 1 6 5 】

(付記 2)

前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる複数の物理アップリンク制御チャネル領域を含み、

前記複数の物理アップリンク制御チャネル領域は、周波数方向に互いに離れている、付記 1 記載の基地局。

【 0 1 6 6 】

(付記 3)

前記アップリンクシステム帯域は、複数のサブ帯域を含み、

前記部分帯域は、前記複数のサブ帯域のうちの 1 つ以上を含む、付記 1 又は 2 記載の基地局。

【 0 1 6 7 】

(付記 4)

前記複数のサブ帯域のそれぞれは、周波数方向に連続する複数のリソースブロックを含む、付記 3 記載の基地局。

【 0 1 6 8 】

(付記 5)

前記部分帯域は、前記複数のサブ帯域のうちの 1 つ以上である、付記 3 又は 4 記載の基地局。

【 0 1 6 9 】

(付記 6)

前記物理アップリンク制御チャネル領域は、前記部分帯域に含まれるサブ帯域内に位置する、付記 3 乃至 5 のうちいずれか 1 項記載の基地局。

【 0 1 7 0 】

(付記 7)

前記部分帯域は、前記複数のサブ帯域のうちの 2 つ以上のサブ帯域を含み、

前記物理アップリンク制御チャネル領域は、前記部分帯域に含まれる前記 2 つ以上のサブ帯域のうちの一つのサブ帯域内に位置する、付記 6 記載の基地局。

【 0 1 7 1 】

(付記 8)

前記物理アップリンク制御チャネル領域は、前記 2 つ以上のサブ帯域のうちの端にあるサブ帯域内に位置する、付記 7 記載の基地局。

【 0 1 7 2 】

(付記 9)

前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる複数の物理アップリンク制御チャネル領域を含み、

前記複数の物理アップリンク制御チャネル領域は、第 1 の物理アップリンク制御チャネル領域と、前記第 1 の物理アップリンク制御チャネル領域と周波数方向に離れた第 2 の物理アップリンク制御チャネル領域と、を含み、

前記第 1 の物理アップリンク制御チャネル領域は、前記部分帯域に含まれる前記 2 つ以上のサブ帯域のうちの一つのサブ帯域内に位置し、

前記第 2 の物理アップリンク制御チャネル領域は、前記部分帯域に含まれる前記 2 つ以上のサブ帯域のうちの前記第 1 の物理アップリンク制御チャネル領域が位置するサブ帯域

10

20

30

40

50

とは異なる一つのサブ帯域内に位置する、付記 7 又は 8 記載の基地局。

【 0 1 7 3 】

(付記 1 0)

前記物理アップリンク制御チャネル領域は、前記部分帯域内にある 2 つ以上の候補帯域のうちの一つの候補帯域内に位置し、

前記 2 つ以上の候補帯域のそれぞれは、前記部分帯域内にある 1 つのサブ帯域、又は前記部分帯域内で周波数方向に連続する 2 つ以上のサブ帯域である、付記 7 記載の基地局。

【 0 1 7 4 】

(付記 1 1)

前記物理アップリンク制御チャネル領域は、前記サブ帯域内の所定の箇所に位置する、付記 7 乃至 1 0 のうちいずれか 1 項記載の基地局。

10

【 0 1 7 5 】

(付記 1 2)

前記所定の箇所は、前記サブ帯域の端にある箇所である、付記 1 1 記載の基地局。

【 0 1 7 6 】

(付記 1 3)

前記所定の箇所は、前記サブ帯域の端から所定間隔だけ離れた箇所である、付記 1 1 記載の基地局。

【 0 1 7 7 】

(付記 1 4)

前記第 1 の端末装置により用いられる部分帯域は、前記第 1 の端末装置とは異なる第 2 の端末装置により用いられる部分帯域内に含まれるサブ帯域のうちの 1 つ以上を含む、付記 5 乃至 1 3 のうちいずれか 1 項記載の基地局。

20

【 0 1 7 8 】

(付記 1 5)

前記通信処理部は、前記物理アップリンク制御チャネル領域を特定するための第 1 の制御情報を前記第 1 の端末装置へ送信する、付記 1 乃至 1 4 のうちのいずれか 1 項記載の基地局。

【 0 1 7 9 】

(付記 1 6)

前記アップリンクシステム帯域は、複数のサブ帯域を含み、
前記部分帯域は、前記複数のサブ帯域のうちの 1 つ以上を含み、
前記物理アップリンク制御チャネル領域は、前記部分帯域に含まれるサブ帯域内に位置し、

30

前記第 1 の制御情報は、前記物理アップリンク制御チャネル領域が位置するサブ帯域を特定するための制御情報である、付記 1 5 記載の基地局。

【 0 1 8 0 】

(付記 1 7)

前記部分帯域は、前記複数のサブ帯域のうちの 2 つ以上を含み、
前記物理アップリンク制御チャネル領域は、前記部分帯域内にある 2 つ以上の候補帯域のうちの一つの候補帯域内に位置し、

40

前記 2 つ以上の候補帯域のそれぞれは、前記部分帯域内にある 1 つのサブ帯域、又は前記部分帯域内で周波数方向に連続する 2 つ以上のサブ帯域であり、

前記第 1 の制御情報は、前記物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域を識別するための制御情報であり、

前記通信処理部は、前記 2 つ以上の候補帯域を特定するための第 2 の制御情報を、前記第 1 の端末装置へ送信する、付記 1 6 記載の基地局。

【 0 1 8 1 】

(付記 1 8)

前記通信処理部は、前記第 2 の制御情報を含む M A C (Media Access Control) コン

50

トロールエレメントを、前記第 1 の端末装置に送信する、付記 17 記載の基地局。

【0182】

(付記 19)

前記通信処理部は、前記第 2 の制御情報を含む R R C (Radio Resource Control) メッセージを、前記第 1 の端末装置に送信する、付記 17 記載の基地局。

【0183】

(付記 20)

前記第 1 の制御情報は、前記アップリンクシステム帯域内にある複数の候補帯域の中から前記物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域を識別するためのインデックスである、付記 17 乃至 19 のうちいずれか 1 項記載の基地局。

10

【0184】

(付記 21)

前記第 1 の制御情報は、前記部分帯域内にある前記 2 つ以上の候補帯域の中から前記物理アップリンク制御チャネル領域が位置する候補帯域を識別するためのインデックスである、付記 17 乃至 19 のうちいずれか 1 項記載の基地局。

【0185】

(付記 22)

前記通信処理部は、前記インデックスを含む D C I (Downlink Control Information) を、前記第 1 の端末装置に送信する、付記 20 又は 21 記載の基地局。

【0186】

(付記 23)

前記通信処理部は、前記インデックスを含む M A C (Media Access Control) コントロールエレメントを、前記第 1 の端末装置に送信する、付記 20 又は 21 記載の基地局。

20

【0187】

(付記 24)

第 1 の端末装置であって、
アップリンクシステム帯域のうちの前記第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で基地局と通信する通信処理部、を備え、
前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む、第 1 の端末装置。

30

【0188】

(付記 25)

アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で前記第 1 の端末装置と通信すること、を含む方法であり、
前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む、方法。

【0189】

(付記 26)

アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で基地局と通信すること、を含む方法であり、
前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む、方法。

40

【0190】

(付記 27)

アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で前記第 1 の端末装置と通信すること、をプロセッサに実行させるプログラムであり、
前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む、プログラム。

【0191】

(付記 28)

50

アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で基地局と通信すること、をプロセッサに実行させるプログラムであり、

前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む、プログラム。

【 0 1 9 2 】

(付記 2 9)

アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で前記第 1 の端末装置と通信すること、をプロセッサに実行させるプログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体であり、

前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む、非一時的記録媒体。

10

【 0 1 9 3 】

(付記 3 0)

アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で基地局と通信すること、をプロセッサに実行させるプログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体であり、

前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む、非一時的記録媒体。

【 0 1 9 4 】

(付記 3 1)

アップリンクシステム帯域のうちの第 1 の端末装置により用いられる部分帯域内で前記第 1 の端末装置と通信する通信処理部を有する基地局と、

前記部分帯域内で前記基地局と通信する通信処理部を有する第 1 の端末装置と、を備え、

前記部分帯域は、前記第 1 の端末装置により用いられる物理アップリンク制御チャネル領域を含む、システム。

20

【 0 1 9 5 】

この出願は、2017 年 8 月 1 日に提出された日本出願特願 2017 - 149247 を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 9 6 】

移動体通信システムにおいて、第 1 の端末装置により用いられる部分帯域に関わらず、第 1 の端末装置がリチューニングすることなく物理アップリンク制御チャネルを基地局に送信することができる。

30

【符号の説明】

【 0 1 9 7 】

1 システム

100 基地局

200 端末装置

141、150、231、240 通信処理部

143 情報取得部

40

【図面】

【図 1】

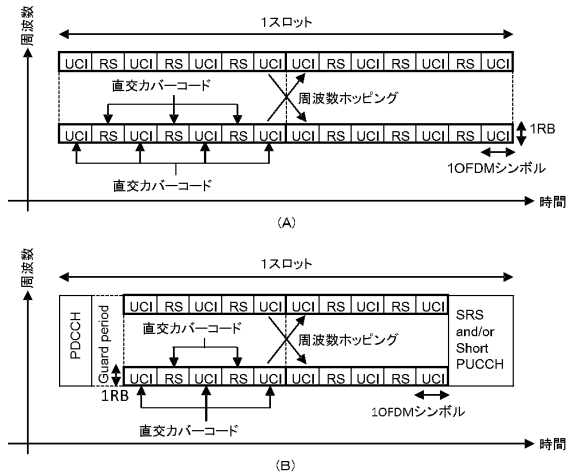


FIG. 1

【図 2】

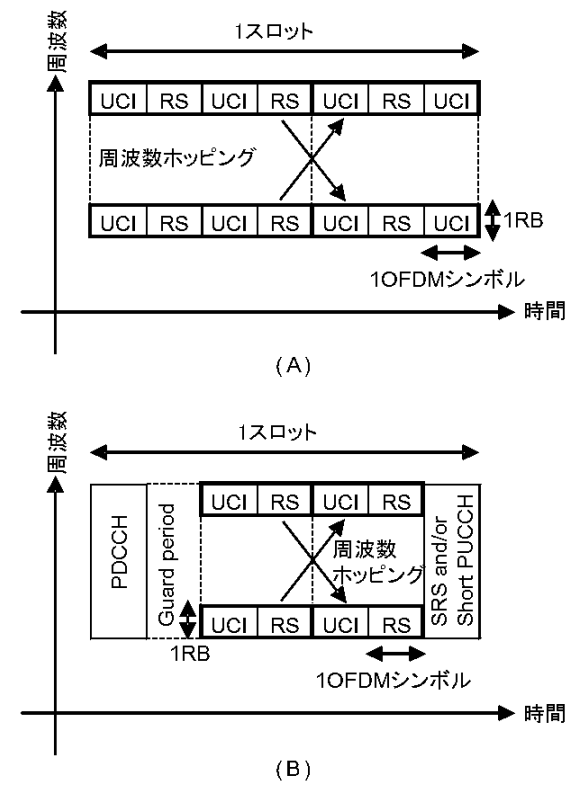


FIG. 2

【図 3】

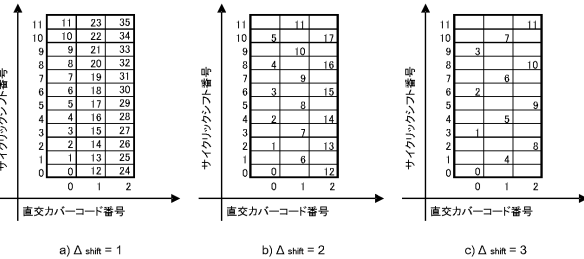


FIG. 3

【図 4】

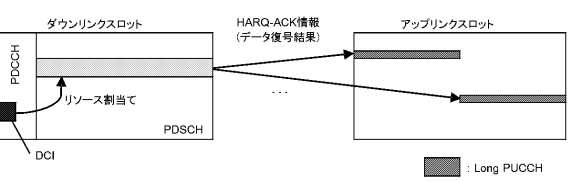


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

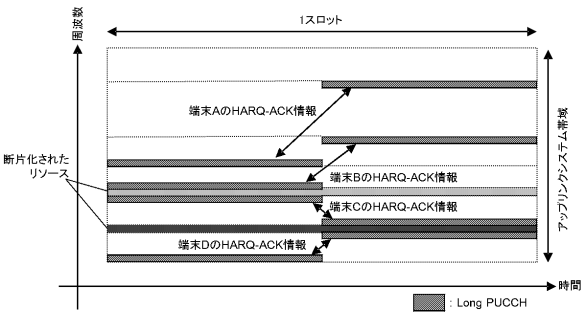


FIG. 5

【図 6】

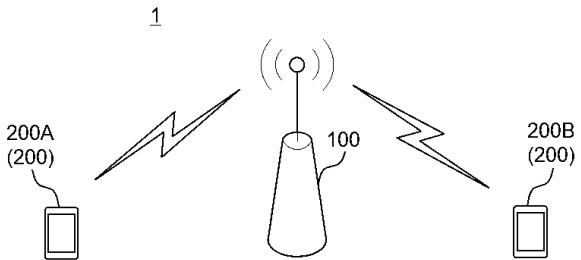


FIG. 6

10

【図 7】

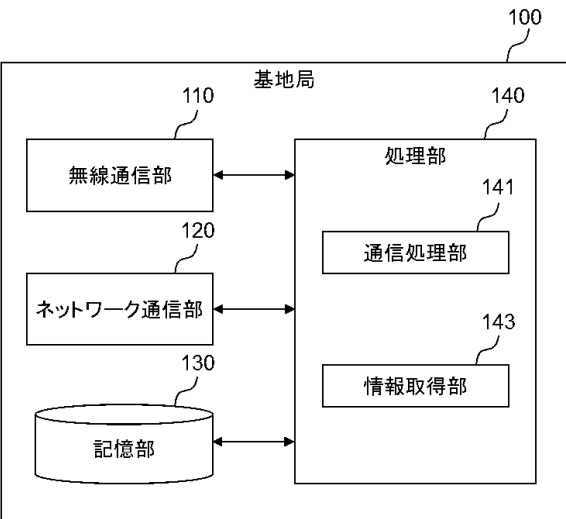


FIG. 7

【図 8】

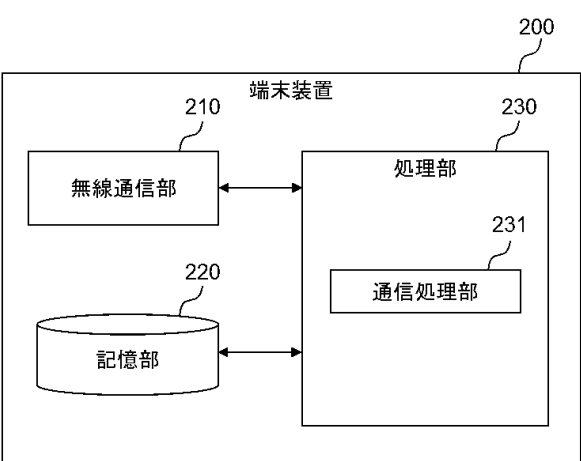


FIG. 8

20

30

40

50

【図 9】

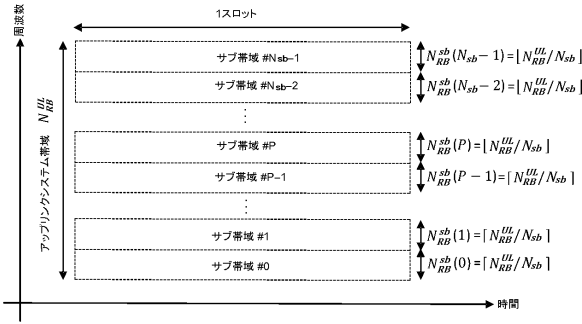


FIG. 9

【図 10】

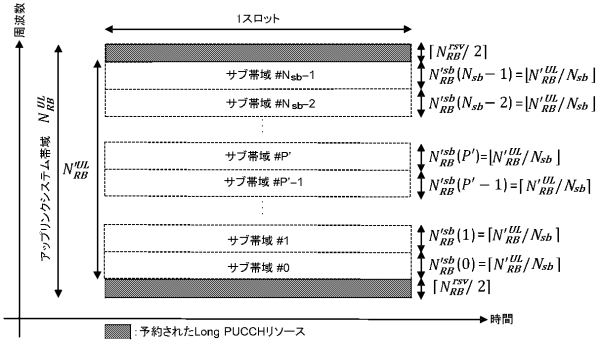


FIG. 10

10

【図 11】

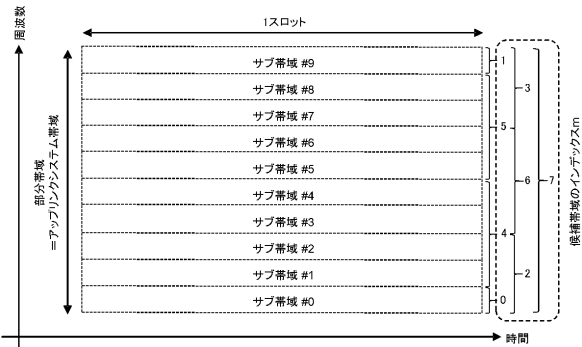


FIG. 11

【図 12】

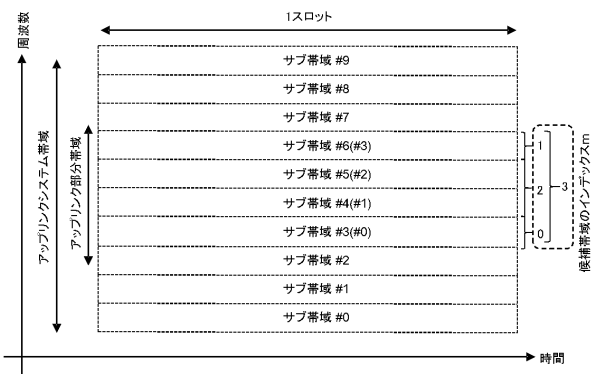


FIG. 12

20

【図 13】

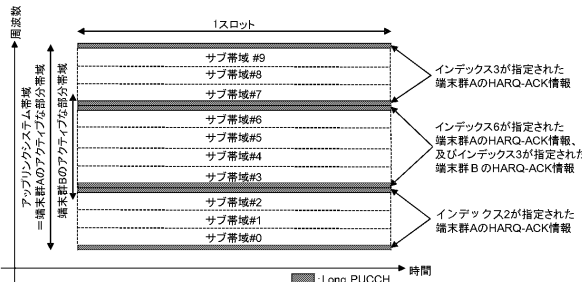


FIG. 13

【図 14】

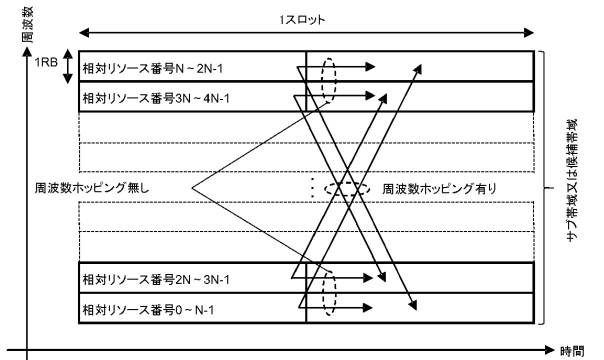


FIG. 14

30

40

50

【図 1 5】

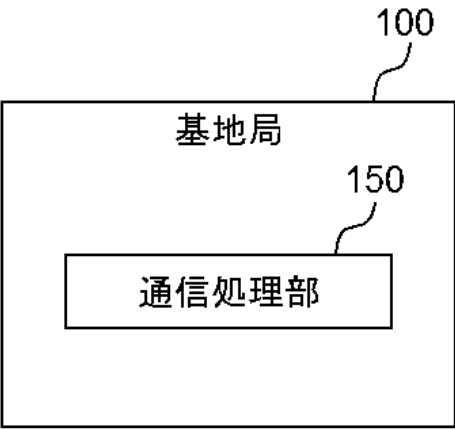


FIG. 15

【図 1 6】

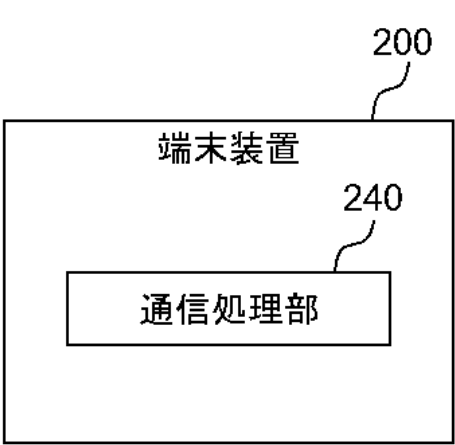


FIG. 16

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 4 L

1/1812(2023.01)

F I

H 0 4 W

H 0 4 L

28/04

1/1812

1 1 0

(56)参考文献

特許第 7 3 0 6 5 0 3 (J P , B 2)

特許第 7 0 2 4 9 0 5 (J P , B 2)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 L 2 7 / 2 6

H 0 4 W 7 2 / 2 3 2

H 0 4 W 7 2 / 2 3 1

H 0 4 W 7 2 / 0 4 5 3

H 0 4 W 2 8 / 0 4

H 0 4 L 1 / 1 8 1 2