

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5989833号
(P5989833)

(45) 発行日 平成28年9月7日(2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日(2016.8.19)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 28/04 (2009.01)	HO4W 28/04 110
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 111
HO4L 1/18 (2006.01)	HO4W 72/04 137
	HO4L 1/18

請求項の数 20 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2015-47957 (P2015-47957)	(73) 特許権者	503447036
(22) 出願日	平成27年3月11日 (2015.3.11)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(62) 分割の表示	特願2013-501185 (P2013-501185) の分割		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129
原出願日	平成23年3月22日 (2011.3.22)	(74) 代理人	100133400
(65) 公開番号	特開2015-146600 (P2015-146600A)		弁理士 阿部 達彦
(43) 公開日	平成27年8月13日 (2015.8.13)	(74) 代理人	100110364
審査請求日	平成27年4月10日 (2015.4.10)		弁理士 実広 信哉
(31) 優先権主張番号	61/352, 623	(74) 代理人	100154922
(32) 優先日	平成22年6月8日 (2010.6.8)		弁理士 崔 允辰
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100140534
(31) 優先権主張番号	61/352, 164		弁理士 木内 敬二
(32) 優先日	平成22年6月7日 (2010.6.7)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物理データチャネルでのユーザ機器からの制御及びデータ情報の多重化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信システムにおけるノードBがハイブリッド自動再送要求確認応答情報 (automatic repeat request-acknowledgement : HARQ-ACK) ビットを受信する方法であって、

ユーザ機器 (user equipment : UE) に対して複数のセルを構成するステップと、

前記UEから物理アップリンク共有チャネル (physical uplink shared channel : PUSCH) で前記複数のセルに対するエンコーディングされた接続 HARQ-ACK ビットを受信するステップと、

前記エンコーディングされた接続 HARQ-ACK ビットをデコーディングするステップと、を含み、

前記複数のセルの各々は一つの送信モードに関連し、

前記複数のセルに対する HARQ-ACK ビットは、前記複数のセルの各々に対するセルインデックスの順序に基づいて接続され、

前記接続された HARQ-ACK ビットは、最大2個のトランスポートブロックをサポートする送信モードと関連するセルに対する2個の HARQ-ACK ビットと最大一つのトランスポートブロックをサポートする送信モードと関連するセルに対する一つの HARQ-ACK ビットを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記エンコーディングされた接続 HARQ-ACK ビットは、前記接続された HARQ

10

20

- ACKビットの個数が3以上である場合、(32, 0)ブロックコードに基づいてデコーディングされることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

相異なるタイプのアップリンク制御情報(uplink control information: UCI)が存在する場合、基本セルのPUSCHで第1のタイプのUCIを受信し、前記基本セルの物理アップリンク制御チャネル(physical uplink control channel: PUCCH)で第2のタイプのUCIを受信するステップをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】

PUSCH送信が基本セルに存在する場合、前記PUSCHは前記基本セルと関連することを特徴とする請求項1に記載の方法。

10

【請求項5】

前記PUSCH送信が基本セルに存在しない場合、前記PUSCHは最も小さなセルインデックスを有するセルと関連することを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項6】

通信システムにおけるハイブリッド自動再送要求確認応答情報(automatic repeat request-acknowledgement: HARQ-ACK)ビットを受信する装置であって、

ユーザ機器(user equipment: UE)に対して複数のセルを構成するように構成される制御器と、

前記UEから物理アップリンク共有チャネル(physical uplink shared channel: PUSCH)で前記複数のセルに対するエンコーディングされた接続HARQ-ACKビットを受信するように構成される送受信器と、

20

前記エンコーディングされた接続HARQ-ACKビットをデコーディングするように構成されるデコーダと、を含み、

前記複数のセルの各々は一つの送信モードに関連し、

前記複数のセルに対するHARQ-ACKビットは、前記複数のセルの各々に対するセルインデックスの順序に基づいて接続され、

前記接続されたHARQ-ACKビットは、最大2個のトランスポートブロックをサポートする送信モードと関連するセルに対する2個のHARQ-ACKビットと最大一つのトランスポートブロックをサポートする送信モードと関連するセルに対する一つのHARQ-ACKビットを含むことを特徴とする装置。

30

【請求項7】

前記エンコーディングされた接続HARQ-ACKビットは、前記接続されたHARQ-ACKビットの個数が3以上である場合、(32, 0)ブロックコードに基づいてデコーディングされることを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項8】

相異なるタイプのアップリンク制御情報(uplink control information: UCI)が存在する場合、前記送受信器は基本セルのPUSCHで第1のタイプのUCIを受信し、前記基本セルの物理アップリンク制御チャネル(physical uplink control channel: PUCCH)で第2のタイプのUCIを受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項6に記載の装置。

40

【請求項9】

PUSCH送信が基本セルに存在する場合、前記PUSCHは前記基本セルと関連することを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項10】

前記PUSCH送信が基本セルに存在しない場合、前記PUSCHは最も小さなセルインデックスを有するセルと関連することを特徴とする請求項9に記載の装置。

【請求項11】

通信システムにおけるユーザ機器(user equipment: UE)がハイブリッド自動再送要求確認応答情報(automatic repeat request-acknowledgement: HARQ-ACK)ビッ

50

トを送信する方法であって、

複数のセルの構成を受信するステップと、

前記複数のセルの各々に対するセルインデックスに基づいて前記複数のセルに対する HARQ - ACK ビットを接続するステップと、

前記接続された HARQ - ACK ビットをエンコーディングするステップと、

前記エンコーディングされた接続された HARQ - ACK ビットを物理アップリンク共有チャネル (physical uplink shared channel : PUSCH) でノード B に送信するステップと、を含み、

前記複数のセルの各々は一つの送信モードに関連し、

前記接続された HARQ - ACK ビットは、最大 2 個のトランスポートブロックをサポートする送信モードと関連するセルに対する 2 個の HARQ - ACK ビットと最大一つのトランスポートブロックをサポートする送信モードと関連するセルに対する一つの HARQ - ACK ビットを含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 1 2】

前記接続された HARQ - ACK ビットは、前記接続された HARQ - ACK ビットの個数が 3 以上である場合、(32, 0) ブロックコードに基づいてエンコーディングされることを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

相異なるタイプのアップリンク制御情報 (uplink control information : UCI) が存在する場合、基本セルの PUSCH で第 1 のタイプの UCI を送信し、前記基本セルの物理アップリンク制御チャネル (physical uplink control channel : PUCCH) で第 2 のタイプの UCI を送信するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

20

【請求項 1 4】

PUSCH 送信が基本セルに存在する場合、前記 PUSCH は前記基本セルと関連することを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記 PUSCH 送信が基本セルに存在しない場合、前記 PUSCH は最も小さなセルインデックスを有するセルと関連することを特徴とする請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

通信システムにおけるハイブリッド自動再送要求確認応答情報 (automatic repeat request-acknowledgement : HARQ - ACK) ビットを送信する装置であって、

複数のセルの各々のセルインデックスの順序に基づいて、前記複数のセルに対する HARQ - ACK ビットを接続するように構成される制御器と、

前記接続された HARQ - ACK ビットをエンコーディングするように構成されるエンコーダと、

物理アップリンク共有チャネル (physical uplink shared channel : PUSCH) で前記エンコーディングされた接続された HARQ - ACK ビットをノード B に送信するように構成される送信器と、を含み、

前記複数のセルは前記ノード B によって構成され、前記複数のセルの各々は一つの送信モードと関連し、

40

前記接続された HARQ - ACK ビットは、最大 2 個のトランスポートブロックをサポートする送信モードと関連するセルに対する 2 個の HARQ - ACK ビットと最大一つのトランスポートブロックをサポートする送信モードと関連するセルに対する一つの HARQ - ACK ビットを含むことを特徴とする装置。

【請求項 1 7】

前記接続された HARQ - ACK ビットの個数が 3 以上である場合、前記エンコーダは前記接続された HARQ - ACK ビットを (32, 0) ブロックコードに基づいて、エンコーディングするように構成されることを特徴とする請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 8】

50

相異なるタイプのアップリンク制御情報 (uplink control information: UCI) が存在する場合、前記送信器は基本セルの PUSCH で第 1 のタイプの UCI を送信し、前記基本セルの物理アップリンク制御チャネル (physical uplink control channel: PUCCH) で第 2 のタイプの UCI を送信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 16 に記載の装置。

【請求項 19】

PUSCH 送信が基本セルに存在する場合、前記 PUSCH は前記基本セルと関連することを特徴とする請求項 16 に記載の装置。

【請求項 20】

前記 PUSCH 送信が基本セルに存在しない場合、前記 PUSCH は最も小さなセルインデックスを有するセルと関連することを特徴とする請求項 19 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、特に、通信システムのアップリンクでの制御情報信号の送信に関する。

【背景技術】

【0002】

通信システムは、基地局 (BS 又は ノード B) から送信信号をユーザ機器 (User Equipment: UE) に伝達するダウンリンク (DL) 及び UE から送信信号を ノード B に伝達するアップリンク (UL) を含む。通常、端末機又は移動局と呼ばれる UE は、固定されてもよく、又は移動してもよく、無線装置、携帯電話、個人用コンピュータ装置などであってもよい。ノード B は、一般的に固定されたステーションであり、基地局送受信システム (Base Transceiver System: BTS)、アクセスポイント、又はその他の同等の用語とも呼ばれる。

【0003】

特に、UL は、情報コンテンツを運搬するデータ信号、DL でのデータ信号の送信と関連した情報を提供する制御信号、及びパイロット信号とも呼ばれている基準信号 (RS) の送信をサポートする。また、DL データ信号、制御信号、及び RS の送信をサポートする。

【0004】

UL データ信号は、物理アップリンク共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel: PUSCH) を通して伝達され、DL データ信号は、物理ダウンリンク共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) を通して伝達される。

【0005】

PUSCH 送信がない場合に、UE は、物理アップリンク制御チャネル (Physical Uplink Control Channel: PUCCH) を通してアップリンク制御情報 (UCI) を伝達する。しかしながら、PUSCH 送信がある場合には、UE は、PUSCH を通してデータ情報とともに UCI を伝達することができる。

【0006】

DL 制御信号は、ブロードキャストされるか又は UE 特定方式 (UE-specific nature) で送信されることができる。したがって、UE 特定制御チャネルは、他の目的の中でも PDSCH 受信のためのスケジューリング割り当て (DL SA) 又は PUSCH 送信のためのスケジューリング割り当て (UL SA) を UE に提供するために使用されることができる。SA は、それぞれのダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットを用いてそれぞれの物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) を通してノード B からそれぞれの UE に送信される。

【0007】

UCI は、ハイブリッド自動再送要求 (Hybrid Automatic Repeat request: HARQ) 過程の使用と関連した確認応答 (ACKnowledgement: ACK) 情報 (HARQ-ACK)

10

20

30

40

50

)を含む。HARQ-ACK情報は、PDSCHにより運搬される送信ブロック(TB)のUEによる受信に応答して送信される。

【0008】

また、UCIは、共同でチャネル状態情報(Channel State Information: CSI)とも呼ばれるチャネル品質指示子(Channel Quality Indicator: CQI)、プリコーディングマトリクス指示子(Precoding Matrix Indicator: PMI)、又はランク指示子(Rank Indicator: RI)を含むことができる。CQIは、UEがサブバンドにわたって又は全体動作のDL帯域幅(Bandwidth: BW)にわたって経験する信号対干渉及び雑音比(Signal to Interference and Noise Ratio: SINR)の測定値を提供する。このような測定値は、通常、TBの送信のために所定のブロックエラー率(Block Error Rate: BLER)が達成されることができるとして最高(highest)変調及びコーディング方式(Modulation and Coding Scheme: MCS)の形態を帯びる。MCSは、変調次数(変調シンボル当たりのデータビットの数)及びデータ情報の送信に適用されるコーディング率の積(product)を示す。PMI/RIは、多入力多出力(MIMO)原理を用いて複数のノードBアンテナからUEへの信号送信を結合する方法をノードBに通知する。

10

【0009】

図1は、従来のPUSCH送信構造を示す図である。

【0010】

図1を参照すると、簡素化のために、送信時間間隔(TTI)は、2個のスロットを含む1つのサブフレーム110である。各スロット120は、データ信号、UCI信号、又はRSの送信のために使用される

20

【0011】

【数1】

$$N_{\text{sym}}^{UL}$$

【0012】

シンボルを含む。各シンボル130は、チャネル伝搬効果による干渉を緩和するためにサイクリックプレフィックス(CP)を含む。1つのスロット120のPUSCH送信は、他のスロットのPUSCH送信と同一であるか又は異なるBWにあり得る。

【0013】

30

各スロットの一部のシンボルは、RS140を送信するために使用され、これは、受信されたデータ及び/又はUCI信号のチャネル推定及び同期復調を可能にする。

【0014】

ここで、送信BWは、物理リソースブロック(Physical Resource Block: PRB)と呼ばれる周波数リソースユニットを含む。各PRBは、

【0015】

【数2】

$$N_{sc}^{RB}$$

【0016】

40

個のサブキャリア又はリソースエレメント(Resource Element: RE)を含み、UEは、PUSCH送信BWに対して総

【0017】

【数3】

$$M_{sc}^{PUSCH} = M_{PUSCH} \cdot N_{sc}^{RB}$$

【0018】

個のREのためのMPUSCH個のPRB150の割り当てを受ける。

【0019】

最後のサブフレームシンボルは、1つ又はそれ以上のUEからサウンディングRS(Sounding RS)

50

unding RS : SRS) 160を送信するために使用される。SRSは、各UEのためのULチャネル媒体に対するCQI推定値をノードBに提供する。SRS送信パラメータは、例えば、無線リソース制御(Radio Resource Control : RRC)シグナリングのような上位階層シグナリングを通してノードBにより各UEに半静的(semi-statically)に構成される。

【0020】

図1において、データ送信に使用可能なサブフレームシンボルの数は

【0021】

【数4】

$$N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH}} = 2 \cdot (N_{\text{ymb}}^{\text{UL}} - 1) - N_{\text{SRS}}$$

10

【0022】

であり、SRS送信に対して最後のサブフレームシンボルが使用される場合にはNSRS = 1であり、そうでなければNSRS = 0である。

【0023】

図2は、PUSCHを通してデータ、CSI、及びHARQ-ACK信号を送信するための従来の送信器を示す図である。

【0024】

図2を参照すると、コーディングされたCSIビット205及びコーディングされたデータビット210は、マルチプレクサー220により多重化される。その後、HARQ-ACKビットは、パルクチャーリング部230によりデータビット及び/又はCSIビットをパルクチャーリングすることにより挿入される。離散フーリエ変換(Discrete Fourier Transform : DFT)は、DFT部240により実行される。REは、制御器255からのPUSCH送信BWに対応するサブキャリアマッピング部250によるサブキャリアマッピングにより選択される。逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform : IFFT)はIFFT部260により実行され、CP挿入はCP挿入部270により実行され、タイムウィンドーイングは、フィルター280により実行されることにより送信された信号290が発生する。

20

【0025】

PUSCH送信は、1つのクラスター295Aにわたった信号送信のためのDFT拡散直交周波数分割多元接続(DFT Spread Orthogonal Frequency Division Multiple Access : DFT-S-OFDMA)方法(単一キャリア周波数分割多元接続(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access : SC-FDMA)とも知られる)に従って連続されたREのクラスター又は複数の非連続クラスター295B)にわたっていると仮定する。

30

【0026】

図3は、図2に示すような送信信号を受信するための従来の受信器を示す図である。

【0027】

図3を参照すると、アンテナは、無線周波数(RF)アナログ信号を受信し、(簡素化のために図示しないフィルター、増幅器、周波数ダウンコンバータ、及びアナログ-デジタルコンバータのような)追加処理部を経た後に、受信されたデジタル信号310はフィルター320によりフィルタリングされ、CPはCP除去部330により除去される。その後、受信部は、高速フーリエ変換(Fast Fourier Transform : FFT)部340によりFFTを適用し、制御器355の制御の下にサブキャリアデマッピング部350によるサブキャリアデマッピング部を通して送信器により使用されるREを選択する。この後に、逆DFT(IDFT)部360がIDFTを適用し、抽出部370がHARQ-ACKビットを抽出し、逆多重化部380がデータビット390及びCSIビット395を逆多重化する。

40

【0028】

RS送信は、一定振幅ゼロ自己相関(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation : C

50

A Z A C)シーケンスを通しているものと仮定する。C A Z A Cシーケンスの例は、数式(1)に示されている。

【0029】

【数5】

$$c_k(n) = \exp\left[\frac{j2\pi k}{L}\left(n + n\frac{n+1}{2}\right)\right] \cdots \text{数式(1)}$$

【0030】

数式(1)において、LはC A Z A Cシーケンスの長さであり、nはシーケンス $n = \{0, 1, \dots, L-1\}$ の要素のインデックスであり、kはシーケンスのインデックスである。Lが素数である場合に、 $\{0, 1, \dots, L-1\}$ でk個の範囲で定義されたL-1の別個の(distinct)シーケンスが存在する。

10

【0031】

偶数個のREの場合に、C A Z A Cシーケンスの切り捨て(truncating)又は拡張を行うことにより偶数(even)長さを有するC A Z A C基盤シーケンスが発生することができる。

【0032】

C A Z A Cシーケンスの直交多重化は、同一のC A Z A Cシーケンスに異なるサイクリックシフト(Cyclic Shift: CS)を適用することにより達成することができる。

【0033】

20

PUSCHでのHARQ-ACK又はRI送信の場合に、UEは、数式(2)に示すようにコーディングされたシンボルのそれぞれの数

【0034】

【数6】

$$Q'$$

【0035】

を決定する。

【0036】

【数7】

30

$$Q' = \min\left(\left\lceil \frac{O \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}}{Q_m \cdot R} \right\rceil, 4 \cdot M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}\right) \cdots \text{数式(2)}$$

【0037】

数式(2)において、OはHARQ-ACK情報ビット又はRI情報ビットの数であり、

【0038】

【数8】

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$$

40

【0039】

はRRCSグナリングを通してUEに通知され、 Q_m は変調シンボル当たりのデータビットの数であり(QPSK、QAM16、QAM64の各々に対する $Q_m = 2, 4, 6$)、Rは同一のTBに対する初期PUSCH送信のデータコーディング率であり、

【0040】

【数9】

$$M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$$

【0041】

50

は現在のサブフレームでのPUSCH送信BWであり、

【0042】

【数10】

[]

【0043】

は、ある数を次の整数にラウンディングする切り上げ演算 (ceiling operation) を示す。

データコーディング率Rは、数式(3)に示すように定義される。

【0044】

10

【数11】

$$R = \frac{\left(\sum_{r=0}^{C-1} K_r \right)}{\left(Q_m \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{ymb}^{PUSCH-initial} \right)} \cdots \text{数式 (3)}$$

【0045】

数式(3)において、Cはデータコードブロックの総個数であり、Kはデータコードブロック番号rに対するビットの個数である。HARQ-ACK又はRIREの最大個数は4個のDFT-S-OFDMシンボルのRE

【0046】

20

【数12】

$$\left(4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right)$$

【0047】

に限定される。

【0048】

UEが1つのTBを受信する時に、TBが正しく受信される場合には、HARQ-ACKは、2進数'1'(肯定確認応答又はACK)として符号化され、又はTBが不正確に受信される場合には、HARQ-ACKは、2進数'0'(否定確認応答又はNACK)として符号化される1ビットを含む。

30

【0049】

UEが2個のTBを受信する場合に、TB0に対する

【0050】

【数13】

$$o_0^{ACK}$$

【0051】

及びTB1に対する

【0052】

【数14】

40

$$o_1^{ACK}$$

【0053】

を含む2ビット

【0054】

【数15】

$$[o_0^{ACK} o_1^{ACK}]$$

【0055】

を含む。2ビットのHARQ-ACK送信のための(3,2)単純コードを提供するた

50

めに、HARQ-ACKビットに対する符号化は、下記の表1に提示され、ここで、

【0056】

【数16】

$$o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$$

【0057】

である。

【0058】

【表1】

1ビット及び2ビットのHARQ-ACKに対する符号化

Q_m	符号化されたHARQ-ACK-1ビット	符号化されたHARQ-ACK-2ビット
2	$[o_0^{ACK} \ y]$	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

10

【0059】

PUSCHでのCQI/PMI多重化の場合、UEは、数式(4)に示すようにコーディングされたシンボルの各数

20

【0060】

【数17】

$$Q'$$

【0061】

を決定する。

【0062】

【数18】

$$Q' = \min \left(\left\lceil \frac{(O+L) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{Q_m \cdot R} \right\rceil, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{ymb}^{PUSCH} - \frac{Q_{RI}}{Q_m} \right) \cdot \dots \text{数式 (4)}$$

30

【0063】

数式(4)において、OはCQI/PMI情報ビットの数であり、Lは

【0064】

【数19】

$$L = \begin{cases} 0 & O \leq 11 \\ 8 & \text{otherwise} \end{cases}$$

【0065】

で与えられるCRCビットの数であり、

40

【数20】

$$Q_{cqi} = Q_m \cdot Q'$$

【0066】

である。RIが送信されない場合に、 $Q_{RI} = 0$ である。

【0067】

CQI/PMIチャネルコーディングの場合に、 $O > 11$ ビットであると、畳み込み(convolutional)コーディングが使用され、 $O \leq 11$ ビットであると、(32, O)リードミュラー(Reed-Mueller: RM)ブロックコーディングが使用される。(32, O)プ

50

ロックコードのコードワードは、 $M_{i,n}$ で示される 1×1 個の基本 (basis) シーケンスの線形組み合わせであり、下記の表 2 に与えられる。入力シーケンスを

【 0 0 6 8 】

【 数 2 1 】

$$o_0, o_1, o_2, \dots, o_{O-1}$$

【 0 0 6 9 】

で示し、符号化された C Q I / P M I ブロックを

【 0 0 7 0 】

【 数 2 2 】

10

$$b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$$

【 0 0 7 1 】

で示し、 $B = 32$ である場合に、

【 0 0 7 2 】

【 数 2 3 】

$$b_i = \sum_{n=0}^{O-1} (o_n \cdot M_{i,n}) \bmod 2$$

【 0 0 7 3 】

20

であり、 $i = 0, 1, 2, \dots, B - 1$ である。

【 0 0 7 4 】

出力シーケンス

【 0 0 7 5 】

【 数 2 4 】

$$q_0, q_1, q_2, q_3, \dots, q_{Q_{CQI}-1}$$

【 0 0 7 6 】

は、符号化された C Q I / P M I ブロックの循環 (circular) 反復により

【 0 0 7 7 】

30

【 数 2 5 】

$$q_i = b_{(i \bmod B)}$$

【 0 0 7 8 】

として得られ、 $i = 0, 1, 2, \dots, Q_{CQI} - 1$ である。

【 0 0 7 9 】

【表 2】

(32, 0) コードに対する基本シーケンス

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}
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
4	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
5	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1
6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
7	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
8	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
9	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
11	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
12	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
13	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
14	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
15	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
16	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
17	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
18	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
19	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
20	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
21	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
22	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
23	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
25	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
26	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
27	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
28	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
29	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

10

20

30

【0080】

UCIのうちHARQ-ACKは最も高い信頼性要件を有し、各REは、自身の復調のために最も正確なチャネル推定値を得るように各スロットでRSの隣りに位置する。CQI/PMI送信がない場合に、RIはHARQ-ACK後のシンボルに位置し、他方、CQI/PMI送信は、サブフレームにわたって均一に多重化される。

【0081】

図4は、PUSCHサブフレームでの従来のUCI多重化を示す図である。

【0082】

図4を参照すると、HARQ-ACKビット410は、PUSCHサブフレームの各スロットでRS420の隣に配置される。CQI/PMIビット430は、すべてのDFTS-OFDMシンボルにわたって多重化され、サブフレームの残りは、データビット440の送信を運搬する。多重化がDFTの前に実行されるので、仮想周波数次元(dimension)は、UCI配置のために使用される。

40

【0083】

1つ以上のアンテナを有するUE送信器の場合に、送信ダイバーシティ(TxD)は、空間ダイバーシティを提供することにより受信された信号の信頼性を向上させることができる。

【0084】

50

例示的な T × D 方法として、時空間ブロック符号化 (Space Time Block Coding : S T B C) を挙げることができる。S T B C の場合に、第 1 のアンテナがシンボル d_0 , d_1 を送信すると、第 2 のアンテナがシンボル

【 0 0 8 5 】

【 数 2 6 】

$$d_1^*, -d_0^*$$

【 0 0 8 6 】

を送信し、ここで、 d^* は d の複素共役 (complex conjugate) である。基準ノード B アンテナで受信され、 j 番目の U E アンテナから送信された信号に対するチャネル推定値を h_j で示し ($j = 1, 2$)、 k 番目の D F T - S - O F D M シンボルでノード B アンテナで受信された信号を y_k で示すと ($k = 1, 2$)、S T B C シンボルの 1 対

10

【 0 0 8 7 】

【 数 2 7 】

$$\begin{bmatrix} \hat{d}_k \\ \hat{d}_{k+1} \end{bmatrix}$$

【 0 0 8 8 】

は、

【 0 0 8 9 】

【 数 2 8 】

20

$$\begin{bmatrix} \hat{d}_k \\ \hat{d}_{k+1} \end{bmatrix}^T = H^H \begin{bmatrix} y_k \\ y_{k+1} \end{bmatrix}^T$$

【 0 0 9 0 】

に従い、ここで、

【 数 2 9 】

$$\begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix}^T$$

はベクトルの転置行列を示し、

【 0 0 9 1 】

【 数 3 0 】

30

$$H^H = \begin{bmatrix} h_1^* & -h_2 \\ h_2^* & h_1 \end{bmatrix} / \sqrt{(|h_1|^2 + |h_2|^2)}$$

【 0 0 9 2 】

である。

【 0 0 9 3 】

サポート可能なデータ率を増加させるために、D L 及び U L のすべてでさらに高い動作 B W を提供するように複数の構成要素キャリア (C C) のアグリゲーション (aggregation) が考慮される。例えば、6 0 M H z 以上の通信をサポートするために 3 個の 2 0 M H z C C のアグリゲーションが使用されることができる。

40

【 0 0 9 4 】

図 5 は、従来のキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation : C A) の概念を示す図である。

【 0 0 9 5 】

図 5 を参照すると、6 0 M H z の動作 D L B W 5 1 0 は、それぞれが 2 0 M H z の B W を有する 3 個の (簡素化のために連続された) D L C C 5 2 1、5 2 2、5 2 3 のアグリゲーションにより構成される。同様に、6 0 M H z の動作 U L B W 5 3 0 は、それぞれが 2 0 M H z の B W を有する 3 個の U L C C 5 4 1、5 4 2、5 4 3 のアグリゲーションにより構成される。簡素化のために、図 5 に示す例において、D L C C 5 2 1、5 2 2、5 2 3 のそれぞれは、U L C C (対称 C A) に固有にマッピングされると仮定

50

するが、1つ以上のDL CCが単一UL CCにマッピングされてもよく、又は1つ以上のUL CCが単一のDL CC（非対称CA、簡素化のために図示せず）にマッピングされてもよい。DL CCとUL CCとの間のリンクは、通常、UE 特定のである。

【0096】

ノードBは、RRCシグナリングを用いてUEにCCを構成する。複数のDL CC 5 2 1、5 2 2、5 2 3のそれぞれで異なるTBの送信を仮定する場合に、複数のHARQ - ACKビットはULで送信されるであろう。

【0097】

同時のHARQ - ACK及びPUSCH送信のために、従来の動作の直接的な拡張は、DL CCで受信されたTBに対するHARQ - ACKビットを自身のリンクされたUL 10 CCのPUSCHに含ませるものである。しかしながら、実際には、すべてのUL CCが同一のサブフレームでPUSCH送信を有することはできない。したがって、複数のDL CCでTBの受信に対応するHARQ - ACKビットのPUSCHでの送信をサポートするいずれの設計も単一PUSCHの場合を考慮しなければならない。また、これは、（HARQ - ACKだけでなく）すべてのUCIタイプに対して適用される。PUSCH送信は、ULプライマリCCと呼ばれる単一UL CCにあるものと仮定する。

【0098】

TxDは、（UEが複数の送信器アンテナを有する場合に）PUSCHでのUCI送信、特に、大きいHARQ - ACKペイロード（例えば、DL CC当たりの2個のTBを 20 有する5個のDL CCでTBの受信に対応する10個のHARQ - ACKビット）に対して要求されるPUSCHリソースを実質に増加させず達成することが困難な場合がある高い信頼性を要求するHARQ - ACKに対してサポートされなければならない。

【0099】

したがって、通信システムのDLにおいて、CAで構成されるUEからの少なくとも1つのTBの受信に回答してPUSCHでのHARQ - ACK情報の送信をサポートする必要がある。

【0100】

また、HARQ - ACK受信信頼性を向上させるためにHARQ - ACKコーディング方法に従ってHARQ - ACK多重化のために使用されるPUSCHリソースをディメンション（dimension）する必要がある。 30

【0101】

さらに、複数の同時のPUSCH送信のためにUCIの送信のためのPUSCHを選択する必要がある。

【0102】

さらにまた、PUSCHでのHARQ - ACK送信のためのTxDをサポートする必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0103】

【特許文献1】米国特許出願公開第2009 - 0241004号明細書 40

【特許文献2】国際公開第2009 - 142436号パンフレット

【特許文献3】米国特許出願公開第2009 - 0129461号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0104】

本発明の特定の実施形態の目的は、従来の技術と関連した問題点及び/又は短所の中の少なくとも1つを少なくとも部分的に解決、緩和、又は予防を行うことを提供することにある。

【0105】

したがって、本発明は、従来技術の少なくとも上述した限界点及び問題点を解決しよう 50

とし、UEが通信システムのDLで複数のCCを有するノードBから構成される場合に、TBの受信に応答してHARQ過程と関連したACK信号、すなわちHARQ-ACK信号を送信するための方法及び装置を提供し、PUSCHで符号化されたHARQ-ACK情報の受信信頼性を向上させることによりUCI多重化のための複数のPUSCHのうちで1つのPUSCHを選択し、PUSCHでHARQ-ACK送信ダイバーシティを適用することである。

【課題を解決するための手段】

【0106】

上記のような目的を達成するために、本発明の一態様によれば、ユーザ機器(UE)がN個の割り当てられたキャリアのうち少なくとも1つの割り当てられたキャリアで少なくとも1つの送信ブロック(TB)の受信に
10 応答して確認応答情報を基地局に送信するための方法であって、各割り当てられたキャリアに対して、ユーザ機器は、基地局により上記各割り当てられたキャリアで送信される時にユーザ機器が物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)を通して受信することができる送信ブロックの最大数を決定する各送信モード(TM)が基地局により割り当てられ、上記確認応答情報は、物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)でデータ情報とともに送信され、上記方法は、上記ユーザ機器がN+M個の確認応答ビットを発生するステップと、上記ユーザ機器が割り当てられたキャリアの順序に従って上記N+M個の確認応答ビットをコードワードで順序を決定するステップと、上記コードワードをエンコーディングし送信するステップとを有し、Mは、上記割り当てられたキャリアの数であり、上記ユーザ機器は、最大2個の送信ブロックに
20 対する受信を可能にする送信モードの割り当てを受け、N-Mは、割り当てられたキャリアの数であり、上記ユーザ機器は、1個の送信ブロックの受信を可能にする送信モードの割り当てを受ける。

【0107】

本発明の他の態様によれば、通信システムにおいて制御情報の受信信頼性を向上させる方法であって、ユーザ機器(UE)は、コードを用いて上記制御情報をエンコーディングし、上記制御情報は、物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)でデータ情報とともに送信され、上記制御情報に対する名目上のコーディング率は、上記データ情報の変調及びコーディング率から決定され、上記方法は、上記制御情報に対する名目上のコーディング率が最大コーディング率より大きい
30 かどうかを判定するステップと、上記制御情報に対する名目上のコーディング率が上記最大コーディング率より大きくない場合に上記制御情報に対するコーディング率を上記名目上のコーディング率に設定するステップと、上記制御情報に対する名目上のコーディング率が上記最大コーディング率より大きい場合に上記コーディング率を最大コーディング率に設定するステップと、上記設定されたコーディング率を用いて上記制御情報を送信するステップとを有する。

【0108】

本発明のさらに他の態様によれば、ユーザ機器(UE)が通信システムにおいて制御情報を送信するために単一物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)を選択する方法であって、上記ユーザ機器は、キャリアのそれぞれで各単一物理アップリンク共有チャンネルを用いて複数のキャリアでデータ情報を送信するように基地局によりスケジューリングされ、上記方法は、上記キャリアのそれぞれで各単一物理アップリンク共有チャンネルに対するメトリックを計算するステップと、上記計算されたメトリックに従って上記制御情報を送信するための単一物理アップリンク共有チャンネルを選択するステップと、上記選択された単一物理アップリンク共有チャンネルで上記データ情報及び上記制御情報を送信するステップとを有する。
40

【0109】

本発明のさらなる他の態様によれば、通信システムにおいてユーザ機器(UE)が制御情報を送信するために単一物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)を選択する方法であって、上記ユーザ機器は、制御情報だけを送信する時に第1のキャリアのリソースを使用し、U個のキャリアのそれぞれで各物理アップリンク共有チャンネルを用いてデータ情
50

報をU個のキャリアに送信するように基地局によりスケジューリングされ、上記方法は、上記第1のキャリアが上記U個のキャリアのうちの一つである場合に上記第1のキャリアの物理アップリンク共有チャネルを選択するステップと、上記第1のキャリアが上記U個のキャリアのうちの一つでない場合に第2のキャリアの物理アップリンク共有チャネルを選択するステップと、上記制御情報を上記選択された物理アップリンク共有チャネルに送信するステップとを有する。

【0110】

本発明のさらにまた他の態様によれば、確認応答情報を送信するユーザ機器(UE)装置であって、上記UE装置は、基地局によりキャリアN及び各キャリアに対する送信モード(TM)の割り当てを受け、上記送信モードは、割り当てられたキャリアで基地局により送信された各物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)でUE装置が受信することができる送信ブロック(TB)の最大数を決定し、上記確認応答情報は、少なくとも1つの割り当てられたキャリアで少なくとも1つの送信ブロックの受信に 응답し、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)でデータ情報とともに送信され、上記ユーザ機器装置は、N+M個の確認応答ビットを発生する発生器と、割り当てられたキャリアの順序に従って上記N+M個の確認応答ビットをコードワードで順序を決定する整列部と、上記N+M個の確認応答ビットのコードワードをエンコーディングするエンコーダと、上記確認応答情報及び上記データ情報を送信する送信器とを有し、Mは、上記割り当てられたキャリアの数であり、上記ユーザ機器は、最大2個の送信ブロックに対する受信を可能にする送信モードの割り当てを受け、N-Mは、割り当てられたキャリアの数であり、上記ユーザ機器装置は、1個の送信ブロックの受信を可能にする送信モードの割り当てを受ける。

【0111】

本発明のさらにその他の態様によれば、単一キャリアで制御情報及びデータ情報を送信するユーザ機器(UE)装置であって、上記ユーザ機器装置は、基地局により制御情報のみの送信のために第1のキャリアのリソースの割り当てを受け、U個のキャリアのそれぞれで各物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を用いてU個のキャリアへのデータ情報の送信を基地局により割り当てられ、上記ユーザ機器装置は、上記第1のキャリアが上記U個のキャリアのうちの一つである場合に、上記第1のキャリアの物理アップリンク共有チャネルを選択するか、又は上記第1のキャリアが上記U個のキャリアのうちの一つでない場合に第2のキャリアの物理アップリンク共有チャネルを選択する選択器と、上記選択された物理アップリンク共有チャネルに上記データ情報及び制御情報を送信する送信器とを有する。

【発明の効果】

【0112】

本発明の他の目的、利点、及び顕著な特徴は、添付の図面及び本発明の実施形態からなされる以下の詳細な説明から、当業者にとって明確になるはずである。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】従来のPUSCHサブフレーム構造を示す図である。

【図2】PUSCHを通してデータ、CSI、及びHARQ-ACK信号を送信する従来の送信器の構成を示すブロック図である。

【図3】PUSCHを通してデータ、CSI、及びHARQ-ACK信号を受信する従来の受信器の構成を示すブロック図である。

【図4】PUSCHでのUCI及びデータの従来の多重化を示す図である。

【図5】従来のキャリアアグリゲーションの概念を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態によるHARQ-ACK確認応答ビットの生成を示す図である。

【図7】本発明の一実施形態によるHARQ-ACK情報ビットを示す図である。

【図8】本発明の一実施形態によるブロックコードの1回反復及び2回反復でQPSK変調を用いてUEから符号化されたHARQ-ACKビットの送信を示す図である。

10

20

30

40

50

【図9】本発明の一実施形態によるブロックコードの2回反復の場合に、UEから符号化されたHARQ-ACKビットの各サブフレームスロットでの送信のために異なる周波数を用いることを示す図である。

【図10】本発明の一実施形態によるPUSCHで異なるHARQ-ACK(又はRI)ペイロードを多重化する方法を示すフローチャートである。

【図11】本発明の一実施形態によるPUSCH MCSにより定量化したメトリック(metric)に従ってUCI多重化のために複数のPUSCHのうちで1つのPUSCHの選択を示す図である。

【図12】本発明の一実施形態によるPUSCH送信をスケジューリングするDCIフォーマットで“UCI_Multiplexing”IEを含むことを示す図である。

【図13】本発明の一実施形態によるPUSCHでHARQ-ACK送信のSTBCを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0114】

以下では、本発明を添付の図を参照してさらに完全に説明する。しかしながら、本発明は、多くの他の形態で実現することができ、ここで記述された実施形態に限定されるものと解釈されてはいけない。これらの実施形態は、開示が徹底し、十分であるため、及び当業者に本発明の範囲を完全に伝達するために提供される。

【0115】

さらに、以下では、本発明の実施形態がDFT-拡散OFDM送信を用いる周波数分割複信(Frequency Division Duplex: FDD)通信システムを参照して説明されたが、これらは、時分割複信(Time Division Duplex: TDD)通信システムと、一般的にすべての周波数分割多元化(Frequency Division Multiplexing: FDM)送信及び特に、単一キャリア周波数分割多重接続(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access: SC-FDMA)とOFDMにも適用可能である。

【0116】

本発明の一実施形態に従って、HARQ-ACK多重化は、(明示的に別段の言及がない限り)複数のDLCCで構成されたUEから少なくとも1つのTBの受信に回答して単一PUSCHで実行される。

【0117】

すべての $O > 2$ HARQ-ACKビットは、個別のリソースでそれぞれのDLCCに対して、1個又は2個のHARQ-ACKビットの複数の並列送信の代りに単一のコーディング方法を用いて共同でコーディングされるものと仮定する。O個のHARQ-ACKビットのコーディングは、CQI/PMI送信に対して前述の(32, 0)ブロックコードを使用するものと仮定する(基本シーケンスは、表2のシーケンスと同一であるか又は同一でないことがある)。これは、最大10個のHARQ-ACKビットまでの送信を可能にする(最初の10個の基本シーケンスだけを考慮する)。HARQ-ACK空間領域バンドリングが使用される場合に、各HARQ-ACKビットは、2個のTBの受信に対応する(両方のTBが正しく受信される場合にはACKが送信され、そうでない場合にはNACKが送信される)。

【0118】

それぞれのDLCCにおいて、それぞれのPDSCH送信をUEに通知する一部のダウンリンク制御情報(Downlink Control Information: DCI)フォーマットは、UEにより不正確に受信(又は流失)され得る。本発明の一実施形態に従って、UEが送信するHARQ-ACKビットの数と同一の数のHARQ-ACKビットをノードBが検出し、ノードB及びUEがRMコードの各コードワードにおいて、HARQ-ACKビットの配置に対して同一の理解を有するようにするための2個の可能なアプローチが存在する。

【0119】

第1のアプローチにおいて、UEが(32, 0)RMブロックコードを使用し、自身の構成されたDLCCの数及び各構成された送信モード(TM)から決定されたHARQ

10

20

30

40

50

- ACKビットの数をフィードバックする。各DL CCに対するTMは、ノードBからRRCシグナリングを通してUEに割り当てられ、UEがDL CCで最大1個のTB又は2個のTBを受信することができるか否かを判定する。UEがDL CCで2個のTBをサポートするTMで構成される場合に、UEは、各DLサブフレームで実際に受信したTB(0, 1, 又は2)の数に関係なくそのDL CCに対して2個のHARQ-ACKビットを送信する。UEがDL CCで2個のTBをサポートするTMで構成される場合に、各PDSCHが(2個のTBの代わりに)1個のTBを運搬すると、UEは、第2のTBに対する不正確な受信(NACK)をHARQ-ACKコードワードの各位置に示す。各PDSCHが受信されない場合に、UEは、HARQ-ACKコードワードの各位置に2個のTBに対する不正確な受信(2個のNACK)を示す。

10

【0120】

UEがM1個のDL CCを有し、PDSCHが2個のTBを運搬することができるN1-M1個のDL CCが存在する場合に(UEが2個のTBをサポートするTMで構成される)、PUSCHのHARQ-ACKビットの数は、 $O = 2N1 + (M1 - N1) = M1 + N1$ として計算される。UEがM1=2個のDL CCだけを有し、構成されたTMが最大2個のTBの受信を可能にするN1=0個のDL CCが存在する場合に、UEは、前述の(3, 2)シンプレックスコードを用いてO=2個のHARQ-ACKビットを送信する。その他のすべての場合において、構成された少なくとも2個のDL CCを有するUEは最小O=3個のHARQ-ACKビットを有し、これらをPUSCHで運搬するために(32, 0)RMブロックコードを使用する。

20

【0121】

図6は、本発明の一実施形態によるPUSCHでのHARQ-ACK多重化のための第1のアプローチを示す図である。

【0122】

図6を参照すると、UEは、3個のDL CCであるDL CC1 610、DL CC2 612及びDL CC3 614を有する。DL CC1 610において、UEは、最大2個のTBをサポートするTM1で構成され、DL CC2 612において、UEは、最大1個のTBをサポートするTM2で構成され、DL CC3 614において、UEは、最大2個のTBをサポートするTM3で構成される。UEは、常にDL CC1 610に対応する2ビットHARQ-ACK620、DL CC2 612に対応する1ビットHARQ-ACK622、及びDL CC3 614に対応する2ビットHARQ-ACK624を送信する。すべての場合において、HARQ-ACK送信は、UEが対応するDL CCでPDSCHを受信するか否かに関係なく発生する。したがって、UEは、常にPUSCHでのHARQ-ACK多重化に対して5個のHARQ-ACKビットを送信し、ノードBは常にこれらを受信する。

30

【0123】

第2のアプローチにおいて、PUSCH送信をスケジューリングする各DCIフォーマットは、ダウンリンク割り当て指示子(Downlink Assignment Indicator: DAI)情報要素(Information Element: IE)を含む。DAI IEは、PDSCH送信を有するDL CCを示すビットマップである。例えば、UEが最大5個のDL CCを有することができると仮定すると、DAI IEは、5個のビットで構成される。DAI IEを使用すると、HARQ-ACKビットの数は、常に構成されたDL CCに対応する最大の数ではない。DAI IEビットの数を減少させる様々な方法が適用され得る。例えば、UEは、DL CCにおいて常にPDSCH送信を有すると仮定することができ、この場合に、ビットマップはDL CCをアドレスしない。PUSCHでUEにより送信されるHARQ-ACKビットの数は、DAI IEで示されたDL CCでPDSCHが運搬することができる最大TBの数に基づく。

40

【0124】

DAI IEがM2個のDL CCを示し(ビットマップはM2個のビットを有し、このうちで値1はDL CCを示す)、このようなM2個のDL CCにおいて、PDSCHが

50

2個のTBを運搬することができる N_2 個のDL CCが存在する場合に、HARQ-ACKビットの数は、 $O = 2N_2 + (M_2 - N_2) = M_2 + N_2$ である。

【0125】

上述した第1のアプローチと同様に、DAI IEが $M_2 = 1$ 個のDL CC又は $M_2 = 2$ 個のDL CCを示し、両方とも1個のTBの受信と関連した($N_2 = 0$)TMで構成された場合に、UEは、上述した2個の方法のうちのそれぞれの1つ(反復コード又は(3, 2)シンプレックスコード)を用いて $O = 1$ 個又は $O = 2$ 個のHARQ-ACKビットを送信する。その他のすべての場合において、UEは、最小 $O = 3$ 個のHARQ-ACKビットを有し、UEがこれらをPUSCHで伝達する時に(32, 0)RMブロックコードを使用する。

10

【0126】

図7は、本発明の一実施形態、すなわち、第2のアプローチの一実施形態によるHARQ-ACK情報ビットを示す図である。

【0127】

図7を参照すると、基準UEは、3個のDL CCであるDL CC1 720、DL CC2 722、及びDL CC3 724を有する。DL CC1 720において、UEは、最大2個のTBをサポートするTM1で構成され、DL CC2 722において、UEは、最大1個のTBをサポートするTM2で構成され、DL CC3 724において、UEは、最大2個のTBをサポートするTM3で構成される。PUSCH送信のためのDCIフォーマットのDAI IE710は、DL CC1及びDL CC2でPD SCH送信を示す。UEは、DL CC1 720に対して2個のHARQ-ACKビット730を送信し、DL CC2 722に対して1個のHARQ-ACKビット732を送信する。このようなHARQ-ACK送信は、UEがDL CC1又はDL CC2でPD SCHを実際に受信するか否かに関係なく行われる(PD SCHは、各DL SAが損失される時に損失される)。

20

【0128】

ブロックコードでのHARQ-ACKビットの順序(ordering)は、各DL CCの順序により決定される。DL CCの順序は、ノードBによるRRCシグナリングを通して構成されるか、例えば、DL CCに対するキャリア周波数の順序から暗黙的に決定されることができる。すなわち、DL CCは、キャリア周波数の昇順(ascending)に定められることができる。

30

【0129】

UEが送信するHARQ-ACKビットの数Oを決定すると、表2に示すように(32, 0)ブロックコードを適用する。

【0130】

本発明の一実施形態によると、符号化されたHARQ-ACKビットの反復は、要求される信頼性を達成するために適用されることができる。例えば、QPSK変調のために、32個の出力ビットは、サブフレーム当たりの2個のRSの周辺にある4個のDF T-S-OFDMシンボルで4個のREのブロックに分布されている16個の変調されたシンボルにマッピングされることができる。この符号化されたHARQ-ACKビットに対する複数の反復が適用される時にHARQ-ACK送信のために使用されるREは16の倍数である。

40

【0131】

図8は、(32, 0)ブロックコードの1回反復及び2回反復でQPSK変調に対する符号化されたHARQ-ACKビットの送信を示す図である。簡素化のために、他のUCIタイプの送信は考慮されない。

【0132】

図8を参照すると、第1の反復810Aに対するHARQ-ACK RE、第2の反復810Bに対するHARQ-ACK RE、RS RE820、及びデータRE830を含む。1回反復の場合に、HARQ-ACK REは、4個のREのグループ840A及び

50

840BでRSの周辺にマッピングされる。2回反復の場合に、HARQ-ACK REは、1番目の反復に対しては4個のREのグループ850A及び850BでRSの周辺にマッピングされ、2番目の反復に対しては4個のREのグループ860A及び860Bでさらにマッピングされる。

【0133】

複数の反復の場合に、2回の反復に対して、図9に示すように、各反復の周波数ダイバーシティ及び干渉ダイバーシティを向上させるために異なる周波数が各スロットで送信のために使用されることができる。

【0134】

図9は、本発明の一実施形態に従ってブロックコードの2回反復の場合にUEから符号化されたHARQ-ACKビットの各サブフレームスロットでの送信のために相互に異なる周波数を使用することを示す図である。

10

【0135】

図9を参照すると、PUSCHサブフレームは、第1の反復910Aに対するHARQ-ACK RE、第2の反復910Bに対するHARQ-ACK RE、RS RE 920、及びデータRE 930を含む。HARQ-ACK REは、4個のREのグループでRSの周辺にマッピングされ、第1の反復940A及び第2の反復940Bに対する第1のスロットでのREの位置は、第1の反復950A及び第2の反復950Bに対する第2のスロットでスイッチングされる。

【0136】

20

PUSCHでのHARQ-ACK送信の場合に、UEは、数式(5)に示すようにコーディングされたシンボルの各数

【0137】

【数31】

$$Q'$$

【0138】

(名目上のコーディング率)を決定する。

【0139】

【数32】

30

$$Q' = \min \left(\left\lceil \frac{O \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}(O)}{Q_m \cdot R} \right\rceil, 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right) \cdot \dots \text{数式(5)}$$

【0140】

HARQ-ACK情報ペイロードは、0ビットに固定されるので、コーディングされたシンボルの数

【0141】

【数33】

$$Q'$$

40

【0142】

は、 $Q_m \cdot R$ により決定されるのでデータ送信のMCSに反比例するHARQ-ACK送信の名目上のコーディング率を決定する。

【0143】

あるいは、UE送信器でのエンコーディング動作及びノードB受信器でのデコーディング動作を単純化し、短縮された長さを有するブロックコードに対してコーディング率増加と関連したパンクチャーリング損失を避けるために(

【0144】

【数 3 4】

$$\left\lceil \frac{O \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}(O)}{Q_m \cdot R} \right\rceil < 32$$

【0 1 4 5】

である場合に)、(32, 0)ブロックコードに対する反復の整数回数は、名目上のコーディング率が所定の最大コーディング率より大きい場合のみに定義されることができる。UEは、数式(6)に示すように、エンコーディングされたUCI(HARQ-ACK又はRI)ビットに対する反復回数Rを決定する。

【0 1 4 6】

【数 3 5】

10

$$R = \min \left(\left\lceil \frac{O \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}(O)}{R \cdot 32} \right\rceil, \frac{4 \cdot M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} \cdot Q_m}{32} \right) = \min \left(\left\lceil \frac{O \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}(O)}{32 \cdot R} \right\rceil, \frac{M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} \cdot Q_m}{8} \right) \cdot \dots \text{数式 (6)}$$

【0 1 4 7】

数式(6)において、

【0 1 4 8】

【数 3 6】

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}(O)$$

【0 1 4 9】

20

は、送信されたHARQ-ACKビットの数に基づく。PUSCHでのHARQ-ACK多重化のために使用可能な

【0 1 5 0】

【数 3 7】

$$4 \cdot M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$$

【0 1 5 1】

個のREの最大個数に達しないものと仮定する。相互に異なる

【0 1 5 2】

【数 3 8】

30

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}(O)$$

【0 1 5 3】

値が相互に異なるO個の値に対して定義されてもよく、または、幾つかの

【0 1 5 4】

【数 3 9】

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}(O)$$

【0 1 5 5】

値は、O個の値のセットに対して定義されてもよい。OがRRC構成を通じて予め決定されるので、例えば、

40

【0 1 5 6】

【数 4 0】

$$O = M_1 + N_1 \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}(O)$$

【0 1 5 7】

もRRC構成及び

【0 1 5 8】

【数 4 1】

$$\beta_{offset}^{PUSCH}(0) = \beta_{offset}^{PUSCH}$$

【0 1 5 9】

を通じて予め決定されることができる。

【0 1 6 0】

HARQ-ACK 送信に対して、ブロックコードのレート (rate) が送信された HARQ-ACK ビットの数に基づくので、UE が常にすべての DL CC に対応する最大数の HARQ-ACK ビットを送信するとしても、ブロックコード率の差による受信信頼性の差が送信された HARQ-ACK ビットの数に対する

10

【0 1 6 1】

【数 4 2】

$$\beta_{offset}^{HARQ-ACK}(0)$$

【0 1 6 2】

の依存性により反映される。反復コーディングを用いる 1 個の HARQ-ACK ビットの従来の送信とは異なり、コーディング率の変更による受信信頼性の差が線形的でないで、この依存性は線形的でない (すなわち、

【0 1 6 3】

【数 4 3】

$$\beta_{offset}^{HARQ-ACK}(0) \neq 0 \cdot \beta_{offset}^{HARQ-ACK}(1)$$

20

【0 1 6 4】

)。簡素化のために、0 に対する相互に異なる連続された値は同一の

【0 1 6 5】

【数 4 4】

$$\beta_{offset}^{HARQ-ACK}(0)$$

【0 1 6 6】

値にマッピングされることができる。

30

【0 1 6 7】

図 10 は、本発明の一実施形態による PUSCH で相互に異なる HARQ-ACK (又は RI) ペイロード (情報ビットの数) を多重化する方法を示すフローチャートである。特に、図 10 は、PUSCH で相互に異なる HARQ-ACK ペイロードを多重化する時に UE 送信器及びノード B 受信器の機能を示す。

【0 1 6 8】

図 10 を参照すると、ステップ 1010 において、HARQ-ACK ビットの数 $O > 2$ であるか否かを判定する。HARQ-ACK ビットの数 $O > 2$ でない場合に、ステップ 1020 において、それぞれの従来の方法 (反復コード又はシプレックスコード) が HARQ-ACK 送信のために使用される。しかしながら、HARQ-ACK ビットの数 $O > 2$ である場合に、ステップ 1030 において、HARQ-ACK ビットは、(32, 0) RM ブロックコードを用いてエンコーディングされる。

40

【0 1 6 9】

ステップ 1040 において、変調されたシンボル (QPSK 変調) 当たり 2 個の HARQ-ACK ビットを仮定すると、32 個の符号化された HARQ-ACK ビット (コード率は、32 個の符号化されたビットのうち少なくとも 1 つの反復を収容するために、自身の名目値から減少するものと仮定する) は、四つ組 (quadruplets) に分割され、ステップ 1050 において、PUSCH 送信のサブフレームで 2 個の RS シンボルの横に位置した 4 個の DFT-S-OFDM シンボルの 4 個の RE に配置される。ステップ 1060 において、HARQ-ACK コーディングされたシンボルの数を決定する条件が追加の反

50

復を示す場合に、追加のREを用いてステップ1050を反復する。しかしながら、ステップ1060で追加の反復が存在しない場合に、HARQ-ACKビットをPUSCHに配置する過程がステップ1070で完了する。

【0170】

HARQ-ACKビットのコーディング及びリソース割り当てが図10で説明したように適用された後に、図2及び図3に関連して上述したような装置がHARQ-ACKビットの送信及び受信のために使用されることができる。したがって、ここでは、繰り返しの説明を提供しない。

【0171】

本発明の他の実施形態によると、UCI多重化のために相互に異なるULCCで同一のサブフレームの間に複数のPUSCHのうちの1つのPUSCHを選択する。{MCS(1), MCS(2), . . . , MCS(S)}の各MCSを有する空間多重化がないs回のPUSCH送信を考慮すると、第1のアプローチは、UEがUCI多重化のためにもっとも大きいMCSを有するPUSCH送信を選択することを考慮する。したがって、UEは、

【0172】

【数45】

$$s = \arg \max_{j=1, \dots, S} \{MCS(j)\}$$

【0173】

として得られたULCC sでUCIを送信する。

【0174】

図11は、本発明の一実施形態によるUCI多重化のために複数のPUSCHのうちの1つのPUSCHを選択することを示す図である。

【0175】

図11を参照すると、基準UEは、3個の各ULCC、すなわち、QPSK変調及び $r = 1/2$ のコード率を有するULCC1 1110、QAM16変調及び $r = 1/2$ のコード率を有するULCC2 1120、及びQAM16変調と $r = 1/3$ のコード率を有するULCC3 1130内のサブフレームで3個のPUSCH送信を有する。ULCC2でのPUSCH送信がもっとも大きいMCS(最大スペクトル効率)を有するので、UEは、ULCC2 1140でのPUSCH送信にUCIを多重化する。

【0176】

UCI多重化のために1つのPUSCHを選択する場合の長所は、UEが単一サブフレームで有することができるPUSCH送信の数に関係なく単一ソリューションを提供し、自然にすべてのHARQ-ACKビットの共同コーディングに適合したことである。通常、MCSが大きいほどリンク品質がさらによいので、もっとも大きいMCSを有するPUSCH送信を選択することによりUCI送信に対して最上の信頼性を達成することができる。

【0177】

また、単一PUSCHを選択する場合に、UEがPUSCH送信をスケジューリングするDCIフォーマットを失ってしまう場合に発生し得るエラーの場合の影響を最小に抑えることができる。ノードB及びUEがもっとも高いMCSを有する選択されたPUSCHに対して相互に異なる理解を有する場合に、例えば、UEがもっとも大きいMCSを有するPUSCHをスケジューリングするDCIフォーマットを損失したので、ノードBがこのような送信の不在を検出することにより、自身が検出したもっとも大きいMCSを有する1番目のPUSCH送信にUCIが含まれているものと判定することができる。複数のPUSCH送信が同一のもっとも高いMCSを有する場合に選択されたPUSCH送信は、例えば、さらに小さいインデックスを有するULCCにおけるような所定のULCCにあり得るが、これは、このようなULCCインデックスがノードBによりUEに構成されるためである。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 8 】

本発明の他の実施形態によると、UEは、UCI多重化のために、UCI REにより置き換えられるデータREの相対的な量を最小化するPUSCH送信を選択する。UEが与えられたサブフレームでS回のPUSCH送信を有し、PUSCHでのUCI多重化のために要請されるREの各数sが $O(s)$ 、 $s = 1, \dots, S$ である場合に、UEは、数式(7)に示すように効用比率(utility ratio) $U(s)$ を最小化するPUSCHをUCI多重化のために選択することができる。

【 0 1 7 9 】

【 数 4 6 】

$$U(s) = \frac{O(s)}{N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH}}(s) \cdot M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}(s)}, \quad s = 1, \dots, S \quad \cdot \cdot \cdot \text{数式 (7)}$$

10

【 0 1 8 0 】

数式(7)において、

【 0 1 8 1 】

【 数 4 7 】

$$M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}(s) = M_{\text{PUSCH}} \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$$

【 0 1 8 2 】

は、PUSCH送信sに割り当てられたREの数であり、

20

【 0 1 8 3 】

【 数 4 8 】

$$N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH}}(s) = 2 \cdot (N_{\text{ymb}}^{\text{UL}} - 1) - N_{\text{SRS}}(s)$$

【 0 1 8 4 】

は、データ送信sのために使用可能なPUSCH送信でのシンボルの数を示す(最後のサブフレームシンボルがSRS送信のために使用される場合に $N_{\text{SRS}}(s) = 1$ であり、そうでない場合には、 $N_{\text{SRS}}(s) = 0$)。このようなアプローチの長所は、UCI多重化によるデータ受信信頼性に対するデータバンクチャリング又はレートマッチングの影響が最小化することである。例えば、同一のターゲットBLERであるPUSCH送信当たりの Q_m に対して、UEがデータコード率1/2を有する20個のRBにわたった第1のPUSCH送信及びデータコード率5/8を有する5個のRBにわたった第2のPUSCH送信を有する場合に、第2のPUSCH送信の選択(もっとも高いMCS)がUCI多重化に要求される絶対的なREの数を最小化しても、第1のPUSCH送信を選択すると、UCI多重化のための相対的なREの数がさらに少なくなるのであろう。このような内容は、使用可能な要求されるUCIリソースに対して(例えば、HARQ-ACK送信のためのDMRSシンボルの周辺のREの最大個数に及ばないもの)さらに条件化することができる。

30

【 0 1 8 5 】

本発明の他の実施形態によると、ノードBは、UCIがそれぞれのPUSCHで多重化されるべきであるか否かを示すために各PUSCH送信をスケジューリングするDCIフォーマットに1ビットIEを含ませることによりUCI多重化のためのPUSCHを動的に選択することができる。UCI多重化のためのPUSCHを示すDCIフォーマットがUEにより失われてしまう場合に、UEは、もっとも大きいMCSを有するPUSCH又は相対的なUCIオーバーヘッドを最小化するPUSCHを選択するように転換することができる。これは、例えば、同期非適応的な(synchronous non-adaptive) HARQ再送信又は半永続的な(semi-persistent) PUSCH送信のようなPUSCH送信と関連したDCIフォーマットがない場合にも同様である。

40

【 0 1 8 6 】

図12は、PUSCH送信をスケジューリングするDCIフォーマットに“UCI_M

50

“multiplexing” を含ませることを示す図である。

【0187】

図12を参照すると、PUSCH送信1210に対して、関連DCIフォーマット内の“UCI_Multiplexing” IE1220は、UEがPUSCHに自身のUCI送信を含ませなければならないか(1230)否か(1240)を示す。

【0188】

UEが自身のPUSCH送信にUCIを含ませなければならないかを示すためにIEを明示的に導入する代わりに、PUSCH送信をスケジューリングするDCIフォーマットの既存のIEがこのような機能を暗黙的に実行するために使用されることができる。例えば、PUSCHにおいて、RS送信に適用するサイクリックシフト(Cyclic Shift: CS)をUEに通知するために、DCIフォーマットは、サイクリックシフト指示子(CSI) IEを含むものと仮定する。CSI値が予備されることによりDCIフォーマットでシグナリングされる際にUCIがPUSCHに含まれることを示すことができる。既存の他のDCIフォーマットIEの値又はこれらの組み合わせが同一の目的で使用されることができる。図12での工程はさらに適用することができるが(簡素のために追加の図示が省略される)、“UCI_Multiplexing” IEの値を検査する代わりに、UEは、既存のCSI IEが所定の値を有するか否かを検査し、所定の値を有する場合にはPUSCH送信にUCIを含ませる。

【0189】

本発明の他の実施形態によると、PUSCH送信がない場合に、同一のUL CC(ULプライマリーCC)は、UCIをPUSCHに送信するためにUEにより常に使用される。ULプライマリーCC(UL PCC)は、PUSCH送信がUL PCCに存在する時にPUSCHのUCIを多重化するためのデフォルトUL CCであることができる。そうでない場合に、UEは、PUSCHを選択するための他の手段(例えば、上述したメトリックのうちの1つを使用するか又は上述したようにUL CCインデックスに基づく所定の順序を使用する)に転換することができる。UEがPUSCHの(CQI/PMIのような)一部のUCIを送信し、PUSCHの(HARQ-ACKのような)他の一部のUCIを送信するように構成される場合に、UCIを伝達するためにUL PCCのPUSCH送信(存在する場合)を使用するという長所がある。UCIをPUSCH及びPUSCHに伝達するために、同一のUL CC(UL PCC)での送信を使用することにより相互変調(inter-modulation)結果物及び電力減少に対する可能な要件のUCI送信に対する影響を最小化する。

【0190】

本発明の一実施形態によると、TxDはPUSCHのUCI送信に適用される。

【0191】

図13は、本発明の一実施形態によるPUSCHでのHARQ-ACK送信のSTBCを示す図である。

【0192】

図13を参照すると、一般的に、HARQ-ACK REの数を偶数と仮定し、特に、QPSKタイプ変調及び(32,0)ブロックコードを仮定し、HARQ-ACK REの数は16の倍数(=32/2)と仮定する。第1のUEアンテナは構造1310を送信し、第2のアンテナは構造1320を送信する。UEは、第1のアンテナから変調されたHARQ-ACKシンボル1330の送信のためにSTBCを適用し、第2のアンテナから変調されたHARQ-ACKシンボル1340の送信のためにSTBCを適用する。UEは、情報データ1350の送信のためにSTBCを適用してもよく、又は適用しなくてもよい。

【0193】

第1のアンテナからの2個のスロットの各々でのRS送信、RS11 1360A及びRS12 1360Bは、第2のアンテナからの2個のスロットの各々でのRS送信、RS21 1370A及びRS22 1370Bに直交する。例えば、RS11 1360A

10

20

30

40

50

及びRS 2 1 1 3 7 0 Aは、相互に異なるCSを使用してもよい。また、RS 1 2 1 3 6 0 B及びRS 2 2 1 3 7 0 Bは、相互に異なるCSを使用してもよい。UEは、DCIフォーマットのCSI IEから又はノードBからのRRCシグナリングを通してRS 1 1 1 3 6 0 Aに対してCSを決定する。RS 2 1 1 3 7 0 Aに対するCSは、RS 1 1 1 3 6 0 Aに対するCSから暗黙的に決定することができる（例えば、RS 2 1 1 3 7 0 Aに対するCSは、RS 1 1 1 3 6 0 Aに対するCSから最も遠い距離を有するCSであり得る）。

【0194】

第1のアンテナからの送信のためのUE装置は、図2に示すようである。また、第2のアンテナからの送信のための装置は、図2に説明されているようであるが、変調されたHARQ-ACKシンボルは、図13と同様である。

10

【0195】

ノードB受信器装置は、(HARQ-ACKビットに対して)図3に示すようであるが、STBC受信処理が上述したように適用される。したがって、基準ノードB受信器アンテナの場合に、 h_j がj番目のUEアンテナから送信された信号に対するチャネル推定値であり、 $j = 1, 2$ であり、 y_k は、k番目のDF T - S - OFDMシンボルで受信された信号であり、 $k = 1, 2$ である場合に、(デコーディング前の)1対のHARQ-ACKシンボル

【0196】

【数49】

$$[\hat{d}_k, \hat{d}_{k+1}]$$

20

【0197】

に対する決定は、

【0198】

【数50】

$$[\hat{d}_k, \hat{d}_{k+1}]^T = H^H [y_k, y_{k+1}]^T$$

【0199】

に従い、ここで、

30

【0200】

【数51】

$$[F$$

【0201】

は、ベクトルの転置行列であり、

【0202】

【数52】

$$H^H = \begin{bmatrix} h_1^* - h_2 \\ h_2^* h_1 \end{bmatrix} / \sqrt{(|h_1|^2 + |h_2|^2)}$$

40

【0203】

である。

【0204】

STBC T x Dは、他のUCIタイプ又はデータ情報に適用されてもよく、又は適用されなくてもよい。例えば、STBC T x Dは、RIが常に偶数個のDF T - S - OFDMシンボルで送信されるので、HARQ-ACKに対するRIに適用することができる。しかしながら、STBC T x Dは、潜在的SR S送信のために偶数個のDF T - S - OFDMシンボルに存在することを一般的に保証することができないCQI又はデータ情報に適用することができない。

50

【 0 2 0 5 】

PUSCHにおいてUCIタイプの送信のために使用されるリソース（コーディングされたシンボル）の数はT×Dの使用に基づくことができる。例えば、T×Dは、通常、各情報の受信信頼性を向上させるので、さらに少ないリソースがUCIタイプに対して要求される信頼性を満足する必要がある。STBCのような特定のT×D方法がUCI送信に適用される時にPUSCHのUCIリソースの決定のために、対応するUCIタイプに対する

【 0 2 0 6 】

【 数 5 3 】

$$\beta_{offset}^{PUSCH}$$

10

【 0 2 0 7 】

値の異なるセットが適用されることができる。このような

【 0 2 0 8 】

【 数 5 4 】

$$\beta_{offset}^{PUSCH}$$

【 0 2 0 9 】

値のセットは、T×Dを有しない場合のように明示的に定義されるか、又はT×Dを有しない場合の

20

【 0 2 1 0 】

【 数 5 5 】

$$\beta_{offset}^{PUSCH}$$

【 0 2 1 1 】

値のセットから明示的に派生することができる。例えば、暗黙的な派生のために、T×Dを有する場合の

【 0 2 1 2 】

【 数 5 6 】

$$\beta_{offset}^{PUSCH}$$

30

【 0 2 1 3 】

値のセットは、T×Dを有しない場合の

【 0 2 1 4 】

【 数 5 7 】

$$\beta_{offset}^{PUSCH}$$

【 0 2 1 5 】

値のセットを2/3にスケーリングすることにより決定されることができる。あるいは、ノードBは、UCIタイプの送信のためにT×Dを構成する時に異なる

40

【 0 2 1 6 】

【 数 5 8 】

$$\beta_{offset}^{PUSCH}$$

【 0 2 1 7 】

値を単純に構成することができる。

【 0 2 1 8 】

以上、本発明を具体的な実施形態に関して図示及び説明したが、添付した特許請求の範囲により規定されるような本発明の趣旨及び範囲を外れることなく、形式や細部の様々な変更が可能なことは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

50

【 0 2 1 9 】

本発明の実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、又はハードウェア及びソフトウェアの組み合わせの形態で実現することができる。このような任意のソフトウェアは、例えば、削除又は再記録が可能であるか否かに関係なく、ROMなどの記憶装置のような揮発性又は非揮発性記憶装置、又は、例えば、RAM、メモリチップ、装置又は集積回路のようなメモリ、又は例えばCD、DVD、磁気ディスク又は磁気テープなどの光学的又は磁気的に読み取り可能な媒体に記憶することができる。記憶装置及び記憶媒体は、本発明の実施形態を実現する指示を含むプログラム又はプログラムを格納するのに適合した機械可読の記憶装置の実施形態である。したがって、本発明の実施形態は、本願明細書の請求項のうちいずれか1項で請求されるようなシステム又は方法を実現するためのコードを含むプログラム及びこのようなプログラムを格納する機械可読記憶装置を提供する。また、このようなプログラムは、有線又は無線接続を通じて搬送される通信信号のような任意の媒体を通じて電子的に移送され、実施形態はこれと均等なことを適切に含む。

10

【 0 2 2 0 】

本願の詳細な説明及び請求項において、“含む(comprise)”、“具備する(contains)”、及びこれらの変形、例えば、“含む(comprising)”及び“含む(comprises)”は“含まれるが、これに限定されない”との意味を有し、他の半分(moieties)、添加物(additives)、構成要素、整数又はステップを排除しようとする意図されない(そして排除しない)。

本願明細書の説明及び請求項にわたって、単数は文脈上これと異なることを要求しない限り複数を含む。特に、定められない対象が使用される場合に、文脈上異なることを必要としない限り、単数と同様に複数も考慮することと理解されなければならない。

20

【 0 2 2 1 】

本発明の特定側面、実施形態、又は例と共に説明される特徴、整数、特性、混合物、化学的半分、又はグループは、ここに説明された他の側面、実施形態又は例に不適合しない限り、これらに適用できることがわかる。

本願の説明及び請求項において、一般的に“YのためのX”という一般的な形態の言語(ここで、Yは任意のアクション、動作又はステップであり、Xはこのようなアクション、動作又はステップを実行するための任意の手段)は、特別に、しかしながら、排他的ではなく、Yを実行するように適応されるか又は準備された(arranged)手段Xを含むものと理解されるのであろう。

30

【 符号の説明 】

【 0 2 2 2 】

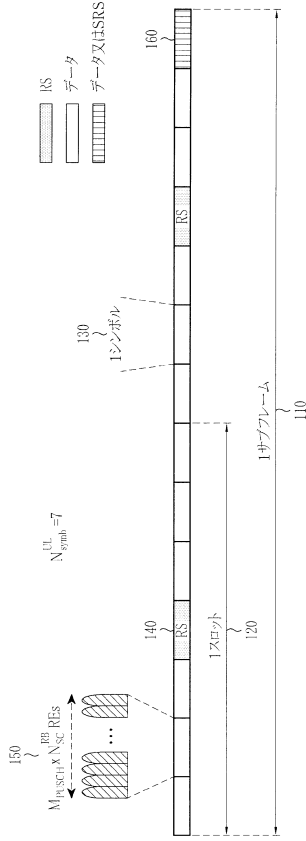
8 1 0 A 第1の反復

8 1 0 B 第2の反復

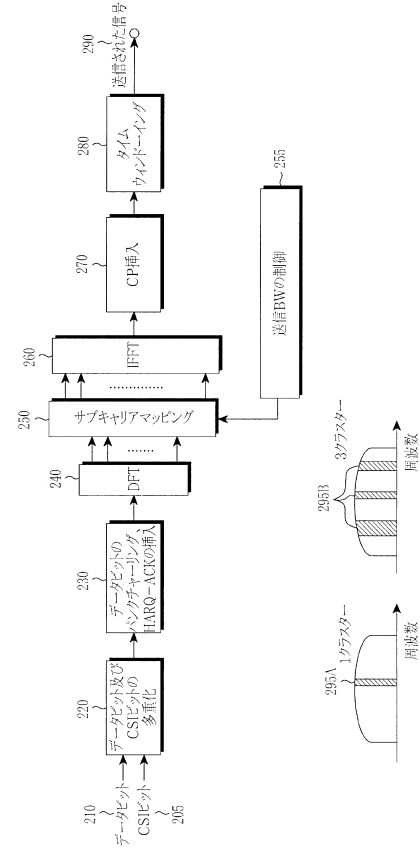
8 2 0 R S R E

8 3 0 データR E

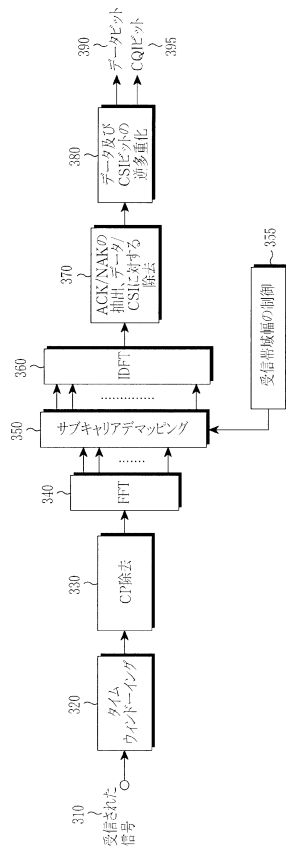
【図1】



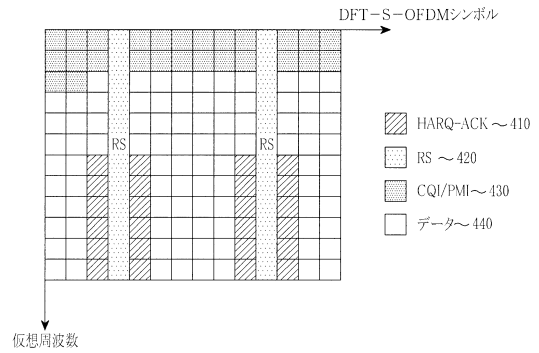
【図2】



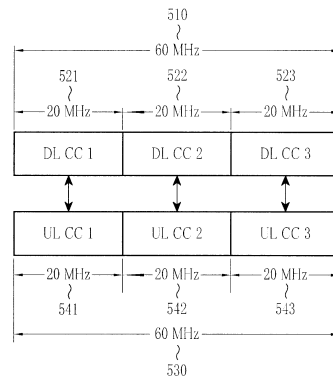
【図3】



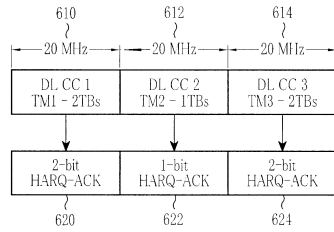
【図4】



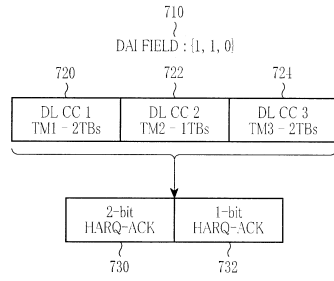
【図5】



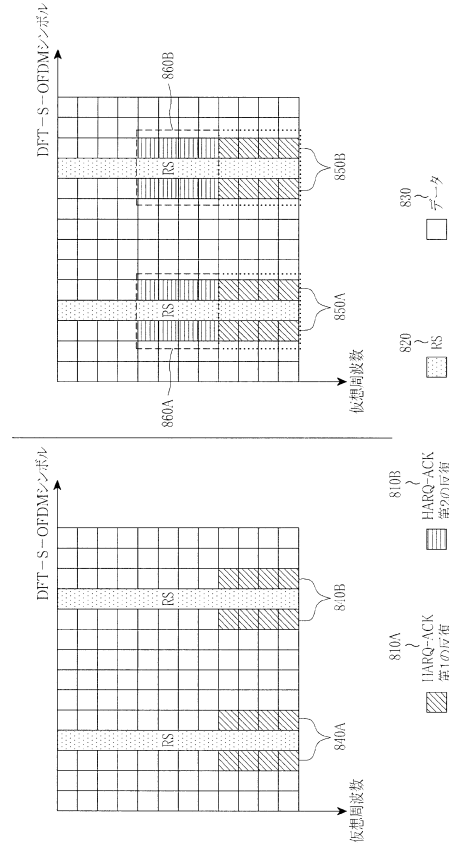
【図6】



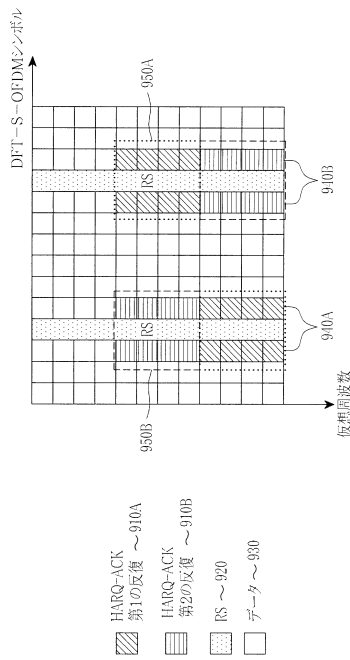
【図7】



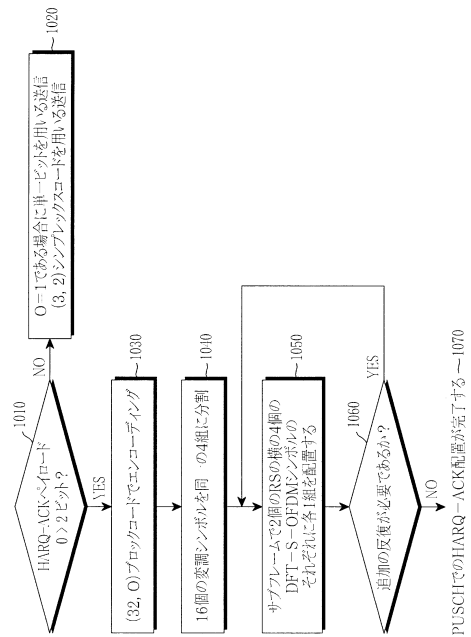
【図8】



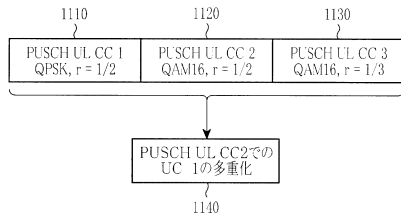
【図9】



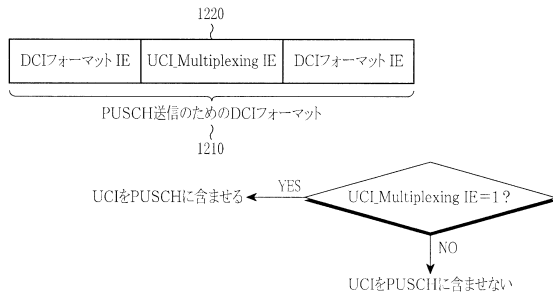
【図10】



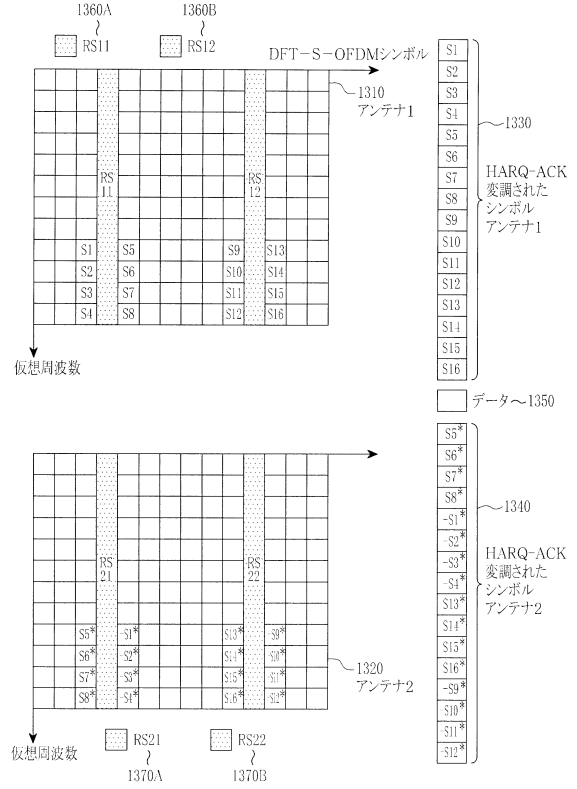
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/316,134

(32)優先日 平成22年3月22日(2010.3.22)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 アリス・パバサケラリオウ

アメリカ合衆国・テキサス・77098・ヒューストン・ハロルド・ストリート・2128・ユニット・ビー

(72)発明者 ヨン・ブン・キム

大韓民国・ソウル・130-794・ドンデムン・グ・イムン・2・ドン・(番地なし)・サムスン・レミアン・2・チャ・アパート・#109-1402

審査官 谷岡 佳彦

(56)参考文献 特開2010-041312(JP, A)

ZTE, HS-DPCCH HARQ-ACK design for 4C-HSDPA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#59b R1-100510, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_59b/Docs/R1-100510.zip>, 2010年 1月

CATT, UL ACK/NACK Transmission Design in FDD with CA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#60 R1-100876, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_60/Docs/R1-100876.zip>, 2010年 2月

Ericsson, Remaining issues on transmission of ACK/NAK on PUSCH for LTE TDD[online], 3GPP TSG-RAN WG1#54b R1-083740, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_54b/Docs/R1-083740.zip>, 2008年 9月

Ericsson, Design considerations for 4-carrier HSDPA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#58b R1-094055, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_58b/Docs/R1-094055.zip>, 2009年10月

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 28/04

H04L 1/18

H04W 72/04