

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年10月28日(28.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/122783 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 28/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/002852
- (22) 国際出願日: 2010年4月20日(20.04.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-103261 2009年4月21日(21.04.2009) JP
特願 2009-138611 2009年6月9日(09.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中尾正悟(NAKAO, Seigo). 西尾昭彦(NISHIO, Akihiko). 今村大地(IMAMURA, Daichi).
- (74) 代理人: 鷺田 公一(WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

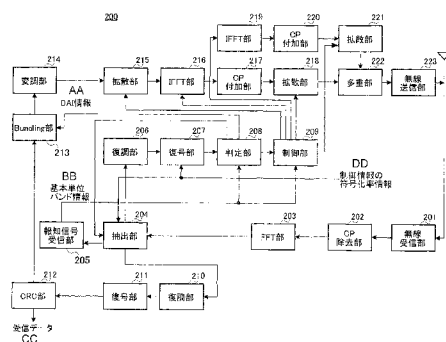
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TERMINAL APPARATUS AND RETRANSMISSION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 端末装置及び再送制御方法

【図1】



- 214 modulation unit
- 213 bundling unit
- 212 crc unit
- 205 broadcast signal reception unit
- 215,218,221 spreading unit
- 206,210 demodulation unit
- 204 extraction unit
- 211,207 decoding unit
- 216,219 fft unit
- 217,220 cp adding unit
- 208 judgment unit
- 209 control unit
- 203 fft unit
- 222 multiplexing unit
- 223 wireless transmission unit
- 202 cp removing unit
- 201 wireless reception unit
- AA dai information
- BB basic unit band information
- CC received data
- DD encoding rate information of control information

(57) Abstract: A terminal apparatus and retransmission control method which can reduce the overhead of the uplink control channel in cases when ARQ is applied in communication that uses an uplink unit band and a plurality of downlink unit bands associated with the uplink unit band. Here, a first condition is set in which downlink assignment control information is transmitted from a base station by a unit band group which comprises a basic unit band, which is the downlink unit band on which a broadcast channel signal including information relating to the uplink unit band is transmitted, and a second downlink unit band other than the basic unit band. A bundling unit (213) will not transmit a response signal to the base station (100) in cases when the first condition is satisfied and a control information receiving means has failed in receiving all of the downlink assignment control information transmitted by the basic unit band and second downlink unit band, and in cases when the first condition is satisfied and the control information receiving means has succeeded in receiving only the downlink assignment control information transmitted by the second downlink unit band.

(57) 要約: 上り単位バンド及び上り単位バンドと対応づけられた複数の下り単位バンドを使用した通信にてARQが適用される場合に、上り制御チャンネルのオーバーヘッドを削減できる端末装置及び再送制御方法。Bundling部(213)は、単位バンドグループにて上り単位バンドに関する情報が含まれる報知チャンネル信号が送信される下り単位バンドである基本単位バンド及び当該基本単位バンド以外の第2の下り単位バンドのそれぞれにおいて下り割当制御情報が基地局から送信されることを第1の条件とし、第1の条件が満たされ且つ制御情報受信手段にて基本単位バンド及び

第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の全ての受信に失敗した場合、及び、第1の条件が満たされ且つ制御情報受信手段にて第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信のみに成功した場合には、応答信号を基地局(100)へ送信しない。

WO 2010/122783 A1

明 細 書

発明の名称： 端末装置及び再送制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置及び再送制御方法に関する。

背景技術

[0002] 3 G P P L T Eでは、下り回線の通信方式としてO F D M A (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) が採用されている。3 G P P L T Eが適用された無線通信システムでは、基地局が予め定められた通信リソースを用いて同期信号(Synchronization Channel : S C H)及び報知信号(Broadcast Channel : B C H)を送信する。そして、端末は、まず、S C Hを捕まえることによって基地局との同期を確保する。その後、端末は、B C H情報を読むことにより基地局独自のパラメータ(例えば、周波数帯域幅など)を取得する(非特許文献1、2、3参照)。

[0003] また、端末は、基地局独自のパラメータの取得が完了した後、基地局に対して接続要求を行うことにより、基地局との通信を確立する。基地局は、通信が確立された端末に対して、必要に応じてP D C C H(Physical Downlink Control Channel)を介して制御情報を送信する。

[0004] そして、端末は、受信したP D C C H信号に含まれる複数の制御情報をそれぞれ「ブラインド判定」する。すなわち、制御情報は、C R C (Cyclic Redundancy Check) 部分を含み、このC R C部分は、基地局において、送信対象端末の端末 I Dによってマスクされる。従って、端末は、受信した制御情報のC R C部分を自機の端末 I Dでデマスクしてみるまでは、自機宛の制御情報であるか否かを判定できない。このブラインド判定では、デマスクした結果、C R C演算がO Kとなれば、その制御情報が自機宛であると判定される。

[0005] また、3 G P P L T Eでは、基地局から端末への下り回線データに対してA R Q (Automatic Repeat Request) が適用される。つまり、端末は下り

回線データの誤り検出結果を示す応答信号を基地局へフィードバックする。端末は下り回線データに対しCRCを行って、CRC=OK（誤り無し）であればACK（Acknowledgment）を、CRC=NG（誤り有り）であればNACK（Negative Acknowledgment）を応答信号として基地局へフィードバックする。この応答信号（つまり、ACK/NACK信号）のフィードバックには、PUCCH（Physical Uplink Control Channel）等の上り回線制御チャネルが用いられる。

[0006] ここで、基地局から送信される上記制御情報には、基地局が端末に対して割り当てたリソース情報等を含むリソース割当情報が含まれる。この制御情報の送信には、前述の通りPDCCHが用いられる。このPDCCHは、1つ又は複数のL1/L2CCH（L1/L2 Control Channel）から構成される。各L1/L2CCHは、1つ又は複数のCCE（Control Channel Element）から構成される。すなわち、CCEは、制御情報をPDCCHにマッピングするときの基本単位である。また、1つのL1/L2CCHが複数のCCEから構成される場合には、そのL1/L2CCHには連続する複数のCCEが割り当てられる。基地局は、リソース割当対象端末に対する制御情報の通知に必要なCCE数に従って、そのリソース割当対象端末に対してL1/L2CCHを割り当てる。そして、基地局は、このL1/L2CCHのCCEに対応する物理リソースにマッピングして制御情報を送信する。

[0007] またここで、各CCEは、PUCCHの構成リソースと1対1に対応付けられている。従って、L1/L2CCHを受信した端末は、このL1/L2CCHを構成するCCEに対応するPUCCHの構成リソースを特定し、このリソースを用いて応答信号を基地局へ送信する。こうして下り回線の通信リソースが効率良く使用される。

[0008] 複数の端末から送信される複数の応答信号は、図1に示すように、時間軸上でZero Auto-correlation特性を持つZAC（Zero Auto-correlation）系列、ウォルシュ（Walsh）系列、及び、DFT（Discrete Fourier Transform）系列によって拡散され、PUCCH内でコード多重されている。図1において（W

$0, W_1, W_2, W_3$) は系列長 4 のウォルシュ系列を表わし、 (F_0, F_1, F_2) は系列長 3 の DFT 系列を表す。図 1 に示すように、端末では、ACK 又は NACK の応答信号が、まず周波数軸上で ZAC 系列 (系列長 12) によって 1SC-FDMA シンボル内に 1 次拡散される。次いで 1 次拡散後の応答信号が $W_0 \sim W_3, F_0 \sim F_3$ それぞれに対応させられて IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) される。周波数軸上で系列長 12 の ZAC 系列によって拡散された応答信号は、この IFFT により時間軸上の系列長 12 の ZAC 系列に変換される。そして、IFFT 後の信号がさらにウォルシュ系列 (系列長 4)、DFT 系列 (系列長 3) を用いて 2 次拡散される。

[0009] また、3GPP LTE よりも更なる通信の高速化を実現する 3GPP LTE-advanced の標準化が開始された。3GPP LTE-advanced システム (以下、「LTE-A システム」と呼ばれることがある) は、3GPP LTE システム (以下、「LTE システム」と呼ばれることがある) を踏襲する。3GPP LTE-advanced では、最大 1 Gbps 以上の下り伝送速度を実現するために、40 MHz 以上の広帯域周波数で通信可能な基地局及び端末が導入される見込みである。

[0010] LTE-A システムにおいては、LTE システムにおける伝送速度の数倍もの超高速伝送速度による通信、及び、LTE システムに対するバックワードコンパチビリティを同時に実現するために、LTE-A システム向けの帯域が、LTE システムのサポート帯域幅である 20 MHz 以下の「単位バンド」に区切られる。すなわち、「単位バンド」は、ここでは、最大 20 MHz の幅を持つ帯域であって、通信帯域の基本単位として定義される。さらに、下り回線における「単位バンド」(以下、「下り単位バンド」という) は基地局から報知される BCH の中の下り周波数帯域情報によって区切られた帯域、または、下り制御チャネル (PDCCH) が周波数領域に分散配置される場合の分散幅によって定義される帯域として定義されることもある。また、上り回線における「単位バンド」(以下、「上り単位バンド」という) は、基地局から報知される BCH の中の上り周波数帯域情報によって区切

られた帯域、または、中心付近にPUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 領域を含み、両端部にLTE向けのPUCCHを含む20MHz以下の通信帯域の基本単位として定義されることもある。また、「単位バンド」は、3GPP LTE-Advancedにおいて、英語でComponent Carrier (s) と表記されることがある。

[0011] そして、LTE-Aシステムでは、その単位バンドを幾つか束ねた帯域を用いた通信、所謂Carrier aggregationがサポートされる。そして、一般的に上りに対するスループット要求と下りに対するスループット要求とは異なるので、LTE-Aシステムでは、任意のLTE-Aシステム対応の端末（以下、「LTE-A端末」という）に対して設定される単位バンドの数が上りと下りで異なるCarrier aggregation、所謂Asymmetric carrier aggregationも検討されている。さらに、上りと下りで単位バンド数が非対称であり、且つ、各単位バンドの周波数帯域幅がそれぞれ異なる場合も、サポートされる。

[0012] 図2は、個別の端末に適用される非対称のCarrier aggregation及びその制御シーケンスの説明に供する図である。図2には、基地局の上りと下りの帯域幅及び単位バンド数が対称である例が示されている。

[0013] 図2において、端末1に対しては、2つの下り単位バンドと左側の1つの上り単位バンドを用いてCarrier aggregationを行うような設定(Configuration)が為される一方、端末2に対しては、端末1と同一の2つの下り単位バンドを用いるような設定が為されるにも拘らず、上り通信では右側の上り単位バンドを利用するような設定が為される。

[0014] そして、端末1に着目すると、LTE-Aシステムを構成するLTE-A基地局とLTE-A端末との間では、図2Aに示すシーケンス図に従って、信号の送受信が行われる。図2Aに示すように、(1) 端末1は、基地局との通信開始時に、左側の下り単位バンドと同期を取り、左側の下り単位バンドとペアになっている上り単位バンドの情報をSIB2 (System Information Block Type 2) と呼ばれる報知信号から読み取る。(2) 端末1は、この上

り単位バンドを用いて、例えば、接続要求を基地局に送信することによって基地局との通信を開始する。(3) 端末に対し複数の下り単位バンドを割り当てる必要があると判断した場合には、基地局は、端末に下り単位バンドの追加を指示する。ただし、この場合、上り単位バンド数は増えず、個別の端末である端末1において非対称Carrier aggregationが開始される。

先行技術文献

非特許文献

- [0015] 非特許文献1 : 3GPP TS 36.211 V8.6.0, "Physical Channels and Modulation (Release 8)," March 2009
非特許文献2 : 3GPP TS 36.212 V8.6.0, "Multiplexing and channel coding (Release 8)," March 2009
非特許文献3 : 3GPP TS 36.213 V8.6.0, "Physical layer procedures (Release 8)," March 2009

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0016] ところで、LTE-Aでは、複数の下り単位バンドにおいて送信された複数のデータに対する複数の応答信号を一つにまとめて(Bundlingして)送信する応答信号の送信方法、所謂ACK/NACK Bundling(以下、単に「Bundling」と記す)が検討されている。Bundlingでは、端末が送信すべき複数のACK/NACK信号の論理積(つまり、Logical AND)を計算し、その計算結果を「束ACK/NACK信号(Bundled ACK/NACK信号)」として基地局にフィードバックする。
- [0017] 上記した非対称のCarrier aggregationが端末に適用される場合には、ARQは以下のように制御される。例えば、図3に示すように、端末1に対して、下り単位バンド1, 2及び上り単位バンド1から成る単位バンドグループが設定される場合には、下り単位バンド1, 2のそれぞれのPDCCHを介して下りリソース割当情報が基地局から端末1へ送信された後に、その下り

リソース割当情報に対応するリソースで下り回線データが送信される。そして、下り単位バンド1で送信された下り回線データに対するACK/NACK信号は、従来（LTEシステム）通り、下り単位バンド1に対応する上り単位バンド1のPUCCHで送信すれば良い。しかし、図3のような単位バンドグループが端末1に設定される場合にはその単位バンドグループに含まれる上り単位バンドが上り単位バンド1だけなので、従来と異なり、下り単位バンド2で送信された下り回線データに対するACK/NACK信号も、上り単位バンド1のPUCCHで送信される必要がある。

[0018] そして、端末1が2つの下り回線データの両方の受信に成功した場合（CRC=OK）の場合、端末1は下り単位バンド1に対するACK(=1)と、下り単位バンド2に対するACK(=1)との論理積を計算し、その結果として「1」（つまりACK）を束ACK/NACK信号として基地局に送信する。また、端末1が下り単位バンド1における下り回線データの受信に成功し、且つ、下り単位バンド2における下り回線データの受信に失敗した場合には、端末1は、下り単位バンドに対するACK(=1)と、下り単位バンド2に対するNACK(=0)との論理積を計算し、「0」（つまり、NACK）を束ACK/NACK信号として基地局に送信する。同様に、端末1が下り回線データを2つとも受信に失敗した場合には、端末1は、NACK(=0)とNACK(=0)との論理積を計算し、「0」（つまり、NACK）を束ACK/NACK信号として基地局にフィードバックする。

[0019] このように、Bundlingでは、端末に対して送信された複数の下り回線データの全ての受信に成功した場合のみ、端末はACKを一つだけ束ACK/NACK信号として基地局に送信し、一つでも受信に失敗した場合には基地局に対してNACKを一つだけ束ACK/NACK信号として送信することで、上り制御チャネルにおけるオーバーヘッドを削減できる。なお、端末側では、受信した複数の下り制御信号が占有していた複数のCCEに対応するそれぞれのPUCCHリソースのうち、例えば、最も周波数や識別番号（Index）が小さいPUCCHリソースを用いて、束ACK/NACK信号を送信す

る。

[0020] しかしながら、各端末が各サブフレームにおいて自分宛の下り割当制御信号をブライント判定するので、端末側では、必ずしも下り割当制御信号の受信が成功するとは限らない。端末が或る下り単位バンドにおける下り割当制御信号の受信に失敗した場合、端末は、当該下り単位バンドにおいて下り回線データが存在するか否かさえも知り得ない。従って、或る下り単位バンドにおける下り割当制御信号の受信に失敗した場合、端末は、当該下り単位バンドにおける下り回線データに対する応答信号も生成しない。このエラーケースは、端末側で応答信号の送信が行われなかったという意味での、応答信号のDTX (DTX (Discontinuous transmission) of ACK/NACK signals) として定義されている。

[0021] このように端末側で発生するDTXは、基地局側で考慮される必要がある。すなわち、基地局は、端末がどの下り単位バンドにおける下り割当制御信号の受信に成功するかを予め予測できず、この結果として、下り割当制御信号をマッピングしたCCEの内、どのCCEに対応づけられたPUCCHリソースを用いて応答信号を送信してくるのか分からない。従って、基地局側では、複数の下り割当制御信号をマッピングしたCCEに対応する全てのPUCCHリソースを、制御対象端末の応答信号向けに確保しておかなければならない。

[0022] また、LTEでは、下り単位バンド1と上り単位バンド1とが対応づけられてバンドペアを構成し、下り単位バンド2と上り単位バンド2とが対応づけられてバンドペアを構成していたので、下り単位バンド2に対応するPUCCHを上り単位バンド2にのみ用意すれば良い。一方、LTE-Aでは、端末個別に非対称のCarrier aggregationが設定(Configuration)される場合、図4に示すように、下り単位バンド2と上り単位バンド1というLTE-A独自の単位バンドの関連づけに起因して、上り単位バンド1でも下り単位バンド2に対する応答信号向けのPUCCHリソースを確保する必要が生じる。

[0023] 以上のことは、LTE-Aシステムは、PUCCHオーバーヘッドがLTEシステムよりも大きく、更に、Bundlingが適用される場合であってもPUCCHオーバーヘッドを削減できないことを示している。

[0024] 本発明の目的は、上り単位バンド及び上り単位バンドと対応づけられた複数の下り単位バンドを使用した通信においてARQが適用される場合に、上り制御チャネルのオーバーヘッドを削減できる端末装置及び再送制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0025] 本発明の端末装置は、複数の下り単位バンドと上り単位バンドとからなる単位バンドグループを用いて基地局と通信し、且つ、下り単位バンドに配置される下りデータの誤り検出結果に基づく応答信号を前記下り単位バンドに対応する上り単位バンドの上り制御チャネルで送信する端末装置であって、前記複数の下り単位バンドの下り制御チャネルで送信された下り割り当て制御情報を受信する制御情報受信手段と、前記下り割り当て制御情報が示す下りデータチャネルで送信された下りデータを受信する下りデータ受信手段と、前記受信された下りデータの受信誤りを検出する誤り検出手段と、前記誤り検出手段で得られた誤り検出結果及び前記下り割り当て制御情報の受信成否に基づいて、前記基地局における下りデータの再送制御に用いられる応答信号の送信を制御する応答制御手段と、を具備し、前記応答制御手段は、前記制御情報受信手段において前記単位バンドグループにおける上り単位バンドに関する情報が含まれる報知チャネル信号が送信される下り単位バンドである基本単位バンド及び前記基本単位バンド以外の第2の下り単位バンドで送信された下り割り当て制御情報の受信に成功した場合には、前記基本単位バンドにおける下り制御チャネルと関連付けられて前記上り単位バンドに設けられた上り制御チャネルのリソースを用いて、前記応答信号を前記基地局へ送信し、前記制御情報受信手段において前記第2の下り単位バンドで送信された下り割り当て制御情報の受信のみに成功した場合には、前記応答信号を前記基地局へ送信しない、構成を採る。

[0026] 本発明の再送制御方法は、単位バンドグループに含まれる複数の下り単位バンドの下り制御チャンネルで送信された下り割当制御情報を受信する制御情報受信ステップと、前記下り割当制御情報が示す下りデータチャンネルで送信された下りデータを受信する下りデータ受信ステップと、前記受信された下りデータの受信誤りを検出する誤り検出ステップと、前記誤り検出手段で得られた誤り検出結果及び前記下り割当制御情報の受信成否に基づいて、基地局における下りデータの再送制御に用いられる応答信号の送信を制御する応答制御ステップと、を具備し、前記応答制御ステップでは、前記制御情報受信ステップにおいて前記単位バンドグループの上り単位バンドに関する情報が含まれる報知チャンネル信号が送信される下り単位バンドである基本単位バンド及び前記基本単位バンド以外の第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信に成功した場合には、前記基本単位バンドにおける下り制御チャンネルと関連付けられて前記上り単位バンドに設けられた上り制御チャンネルのリソースを用いて、前記応答信号が前記基地局へ送信され、前記制御情報受信ステップにおいて前記第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信のみに成功した場合には、前記応答信号が送信されない。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、上り単位バンド及び上り単位バンドと対応づけられた複数の下り単位バンドを使用した通信においてARQが適用される場合に、上り制御チャンネルのオーバーヘッドを削減できる端末装置及び再送制御方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1] 応答信号及び参照信号の拡散方法を示す図

[図2] 個別の端末に適用される非対称のCarrier aggregation及びその制御シーケンスの説明に供する図

[図3] Carrier aggregationが端末に適用される場合のARQ制御の説明に供する図

[図4] Carrier aggregationが端末に適用される場合のARQ制御の説明に供

する図

[図5]本発明の実施の形態1に係る基地局の構成を示すブロック図

[図6]本発明に実施の形態1に係る端末の構成を示すブロック図

[図7]基地局及び端末の動作説明に供する図

[図8]実施の形態2における基地局及び端末の動作説明に供する図

[図9]本発明の実施の形態3に係る基地局の構成を示すブロック図

[図10]本発明に実施の形態3に係る端末の構成を示すブロック図

[図11]基地局及び端末の動作説明に供する図

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、実施の形態において、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は重複するので省略する。

[0030] (実施の形態1)

[通信システムの概要]

後述する基地局100及び端末200を含む通信システムでは、上り単位バンド及び上り単位バンドと対応づけられた複数の下り単位バンドを使用した通信、つまり、端末200独自の非対称Carrier aggregationによる通信が行われる。また、この通信システムには、端末200と異なり、Carrier aggregationによる通信を行う能力が無く、1つの下り単位バンドとこれに対応づけられた1つの上り単位バンドによる通信（つまり、Carrier aggregationによらない通信）を行う端末も含まれている。

[0031] 従って、基地局100は、非対称Carrier aggregationによる通信及びCarrier aggregationによらない通信の両方をサポートできるように構成されている。

[0032] また、基地局100と端末200との間でも、基地局100による端末200に対するリソース割当によっては、Carrier aggregationによらない通信が行われることも可能である。

[0033] また、この通信システムでは、Carrier aggregationによらない通信が行われる場合には、従来通りのARQが行われる一方、Carrier aggregationによる通信が行われる場合には、ARQにおいてBundlingが採用される。すなわち、この通信システムは、例えば、LTE-Aシステムであり、基地局100は、例えば、LTE-A基地局であり、端末200は、例えば、LTE-A端末である。また、Carrier aggregationによる通信を行う能力の無い端末は、例えば、LTE端末である。

[0034] 以下では、次の事項を前提として説明する。すなわち、予め基地局100と端末200の間で、端末200独自の非対称Carrier aggregationが構成されており、端末200が用いるべき下り単位バンド及び上り単位バンドの情報が、基地局100と端末200との間で共有されている。また、基地局100によって任意の端末200に対して設定(Configure)され、予め端末200に通知(Signaling)された単位バンドグループを構成する上り単位バンドに関する情報を報知するBCHが送信される下り単位バンドが、当該端末200に対する「基本単位バンド」である。そして、この基本単位バンドに関する情報が、「基本単位バンド情報」である。従って、任意の端末200は、各下り単位バンドにおけるBCH情報を読むことによって、この基本単位バンド情報を認識できる。

[0035] [基地局の構成]

図5は、本発明の実施の形態1に係る基地局100の構成を示すブロック図である。図5において、基地局100は、制御部101と、制御情報生成部102と、符号化部103と、変調部104と、報知信号生成部105と、符号化部106と、データ送信制御部107と、変調部108と、マッピング部109と、IFFT部110と、CP付加部111と、無線送信部112と、無線受信部113と、CP除去部114と、逆拡散部115と、系列制御部116と、相関処理部117と、判定部118とを有する。

[0036] 制御部101は、リソース割当対象端末200に対して、制御情報を送信

するための下りリソース（つまり、下り制御情報割り当りリソース）、及び、当該制御情報に含まれる、下り回線データを送信するための下りリソース（つまり、下りデータ割り当りリソース）を割り当てる（Assignする）。このリソース割り当りは、リソース割り当り対象端末 200 に設定される単位バンドグループに含まれる下り単位バンドにおいて行われる。また、下り制御情報割り当りリソースは、各下り単位バンドにおける下り制御チャネル（PDCCH）に対応するリソース内で選択される。また、下りデータ割り当りリソースは、各下り単位バンドにおける下りデータチャネル（PDSCH）に対応するリソース内で選択される。また、リソース割り当り対象端末 200 が複数有る場合には、制御部 101 は、リソース割り当り対象端末 200 のそれぞれに異なるリソースを割り当てる。

[0037] 下り制御情報割り当りリソースは、上記した L1/L2 CCH と同等である。すなわち、下り制御情報割り当りリソースは、1 つ又は複数の CCE から構成される。また、各 CCE は、上り制御チャネル（PUCCH）の構成リソースと 1 対 1 に対応づけられている。ただし、CCE と PUCCH 構成リソースとの関連付けは、LTE システム向けに報知された下り単位バンドと上り単位バンドの関連付けにおいてなされる。すなわち、端末 200 に対して送信された複数の下り制御情報割り当りリソースを構成する CCE に対応付けられた PUCCH の構成リソースが、全て、当該端末 200 向けに設定された上り単位バンド内に含まれるとは限らない。

[0038] また、制御部 101 は、リソース割り当り対象端末 200 に対して制御情報を送信する際に用いる符号化率を決定する。この符号化率に応じて制御情報のデータ量が異なるので、このデータ量の制御情報をマッピング可能な数の CCE を持つ下り制御情報割り当りリソースが、制御部 101 によって割り当てられる。

[0039] また、制御部 101 は、リソース割り当り対象端末 200 に対して、基本単位バンド以外にリソースを割り当てた下り単位バンドの数を示す情報である DAI（Downlink Assignment Indicator）を生成する。

- [0040] そして、制御部 101 は、制御情報生成部 102 に対して、下りデータ割り当りソースに関する情報、並びに、DAI を制御情報生成部 102 へ出力する。また、制御部 101 は、符号化部 103 に対して、符号化率に関する情報を出力する。また、制御部 101 は送信データ（つまり、下り回線データ）の符号化率を決定し、符号化部 106 へ出力する。また、制御部 101 は、下りデータ割り当りソース及び下り制御情報割り当りソースに関する情報をマッピング部 109 に対して出力する。ただし、制御部 101 は下りデータと当該下りデータに対する下り制御情報を同一の下り単位バンドにマッピングするよう制御する。
- [0041] また、制御部 101 は、報知信号生成部 105 に各下り単位バンドで送信される報知チャネル信号（BCH）を生成させる制御信号を報知信号生成部 105 へ出力する。
- [0042] 制御情報生成部 102 は、下りデータ割り当りソースに関する情報、並びに、DAI を含む制御情報を生成して符号化部 103 へ出力する。この制御情報は下り単位バンドごとに生成される。また、リソース割当対象端末 200 が複数有る場合に、リソース割当対象端末 200 同士を区別するために、制御情報には、宛先端末の端末 ID が含まれる。例えば、宛先端末の端末 ID でマスキングされた CRC ビットが制御情報に含まれる。この制御情報は、「下り割当制御情報」と呼ばれることがある。ただし、DAI は、リソース割当対象端末 200 に設定された単位バンドグループに含まれる下り単位バンドの内、基本単位バンドで送信される制御情報にのみ含まれる。
- [0043] 符号化部 103 は、制御部 101 から受け取る符号化率に従って、制御情報を符号化し、符号化された制御情報を変調部 104 へ出力する。
- [0044] 変調部 104 は、符号化後の制御情報を変調し、得られた変調信号をマッピング部 109 へ出力する。
- [0045] 報知信号生成部 105 は、制御部 101 から受け取る制御信号に従って、下り単位バンドごとに報知信号（BCH）を生成し、マッピング部 109 へ出力する。

- [0046] 符号化部 106 は、宛先端末 200 ごとの送信データ（つまり、下り回線データ）及び制御部 101 からの符号化率情報を入力として送信データを符号化し、データ送信制御部 107 へ出力する。ただし、宛先端末 200 に対して複数の下り単位バンドが割り当てられる場合には、各下り単位バンドで送信される送信データをそれぞれ符号化し、符号化後の送信データをデータ送信制御部 107 へ出力する。
- [0047] データ送信制御部 107 は、初回送信時には、符号化後の送信データを保持するとともに変調部 108 へ出力する。符号化後の送信データは、宛先端末 200 ごとに保持される。また、1 つの宛先端末 200 への送信データは、送信される下り単位バンドごとに保持される。これにより、宛先端末 200 に送信されるデータ全体の再送制御だけでなく、下り単位バンドごとの再送制御も可能になる。
- [0048] また、データ送信制御部 107 は、判定部 118 から NACK または DTX を受け取ると、この NACK または DTX を送信してきた端末 200 に対応する保持データを変調部 108 へ出力する。データ送信制御部 107 は、判定部 118 から ACK を受け取ると、この ACK を送信してきた端末 200 に対応する保持データを削除する。
- [0049] 変調部 108 は、データ送信制御部 107 から受け取る符号化後の送信データを変調し、変調信号をマッピング部 109 へ出力する。
- [0050] マッピング部 109 は、制御部 101 から受け取る下り制御情報割りリソースの示すリソースに、変調部 104 から受け取る制御情報の変調信号をマッピングし、IFFT 部 110 へ出力する。
- [0051] また、マッピング部 109 は、制御部 101 から受け取る下りデータ割りリソースの示すリソースに、変調部 108 から受け取る送信データの変調信号をマッピングし、IFFT 部 110 へ出力する。
- [0052] また、マッピング部 109 は、予め決められた時間・周波数リソースに、報知情報をマッピングし、IFFT 部 110 へ出力する。
- [0053] 以上の構成によれば、報知信号は、各下り単位バンドにマッピングされる

。また、端末200に対してあるサブフレームで下り回線データが割り当てられる場合であって、リソース割当対象端末200にCarrier aggregationが適用されない場合には、制御情報及び送信データは、そのリソース割当対象端末200の基本単位バンドにマッピングされ、リソース割当対象端末200にCarrier aggregationが適用される場合には、制御情報及び送信データは、基本単位バンドに加え、単位バンドグループにおける基本単位バンド以外の下り単位バンドにもマッピングされる。

- [0054] マッピング部109にて複数の下り単位バンドにおける複数のサブキャリアにマッピングされた制御情報、送信データ、及び報知信号は、IFFT部110で周波数領域信号から時間領域信号に変換され、CP付加部111にてCPが付加されてOFDM信号とされた後に、無線送信部112にてD/A変換、増幅およびアップコンバート等の送信処理が施され、アンテナを介して端末200へ送信される。
- [0055] 無線受信部113は、端末200から送信された応答信号または参照信号をアンテナを介して受信し、応答信号または参照信号に対しダウンコンバート、A/D変換等の受信処理を行う。
- [0056] CP除去部114は、受信処理後の応答信号または参照信号に付加されているCPを除去する。
- [0057] 逆拡散部115は、端末200において2次拡散に用いられたブロックワイズ拡散コード系列で応答信号を逆拡散し、逆拡散後の応答信号を相関処理部117に出力する。また、逆拡散部115は、端末200において参照信号の拡散に用いられた直交系列で参照信号を逆拡散し、逆拡散後の参照信号を相関処理部117に出力する。
- [0058] 系列制御部116は、端末200から送信される応答信号の拡散に用いられているZAC系列を生成する。また、系列制御部116は、端末200が用いているリソース（例えば、循環シフト量）に基づいて、端末200からの信号成分が含まれる相関窓を特定する。そして、系列制御部116は、特

定した相関窓を示す情報および生成したZAC系列を相関処理部117に出力する。

[0059] 相関処理部117は、系列制御部116から入力される相関窓を示す情報およびZAC系列を用いて、逆拡散後の応答信号および逆拡散後の参照信号と、端末200において1次拡散に用いられたZAC系列との相関値を求めて判定部118に出力する。

[0060] 判定部118は、相関処理部117から入力される相関値に基づいて、端末から送信された応答信号がACKまたはNACKのいずれかを示しているか、もしくはDTXであるかを判定する。すなわち、判定部118は、相関処理部117から入力される相関値の大きさがある閾値以下であれば、端末200が当該リソースを用いてACKもNACKも送信していない(DTX)と判断し、相関値の大きさが閾値以上であれば、更に当該応答信号がACKまたはNACKのいずれを示しているかを同期検波によって判定する。そして、判定部118は、端末毎のACK、NACKまたはDTX情報をデータ送信制御部107へ出力する。

[0061] [端末の構成]

図6は、本発明の実施の形態1に係る端末200の構成を示すブロック図である。図6において、端末200は、無線受信部201と、CP除去部202と、FFT部203と、抽出部204と、報知信号受信部205と、復調部206と、復号部207と、判定部208と、制御部209と、復調部210と、復号部211と、CRC部212と、Bundling部213と、変調部214と、拡散部215と、IFFT部216と、CP付加部217と、拡散部218と、IFFT部219と、CP付加部220と、拡散部221と、多重部222と、無線送信部223とを有する。

[0062] 無線受信部201は、基地局100から送信されたOFDM信号をアンテナを介して受信し、受信OFDM信号に対しダウンコンバート、A/D変換等の受信処理を行う。

[0063] CP除去部202は、受信処理後のOFDM信号に付加されているCPを

除去する。

- [0064] F F T部203は、受信OFDM信号をF F Tして周波数領域信号に変換し、得られた受信信号を抽出部204へ出力する。
- [0065] 抽出部204は、F F T部203から受け取る受信信号から報知信号を抽出して報知信号受信部205へ出力する。報知信号がマッピングされるリソースは予め決まっているので、抽出部204は、そのリソースにマッピングされている情報を抽出する。また、抽出された報知信号には、各下り単位バンドと上り単位バンドとの関連付けに関する情報が含まれている。
- [0066] また、抽出部204は、入力される符号化率情報に従って、F F T部203から受け取る受信信号から下り制御チャンネル信号（P D C C H信号）を抽出する。すなわち、符号化率に応じて下り制御情報割り当てリソースを構成するC C Eの数が変わるので、抽出部204は、その符号化率に対応する個数のC C Eを抽出単位として、下り制御チャンネル信号を抽出する。また、下り制御チャンネル信号は、下り単位バンドごとに抽出される。抽出された下り制御チャンネル信号は、復調部206へ出力される。
- [0067] また、抽出部204は、判定部208から受け取る自装置宛の下りデータ割り当てリソースに関する情報に基づいて、受信信号から下り回線データを抽出し、復調部210へ出力する。
- [0068] 報知信号受信部205は、下り単位バンド毎に含まれる報知信号をそれぞれ復号し、各下り単位バンドとペアを構成する上り単位バンドの情報（すなわち、各下り単位バンドにマッピングされたSIB2によって通知される上り単位バンドの情報）を抽出する。また、報知信号受信部205は、自装置に対する単位バンドグループに含まれる上り単位バンドとペアになっている下り単位バンドを「基本単位バンド」と認識し、基本単位バンド情報を判定部208及び制御部209へ出力する。
- [0069] 復調部206は、抽出部204から受け取る下り制御チャンネル信号を復調し、得られた復調結果を復号部207に出力する。
- [0070] 復号部207は、入力される符号化率情報に従って、復調部206から受

け取る復調結果を復号して、得られた復号結果を判定部208に出力する。

[0071] 判定部208は、復号部207から受け取る復号結果に含まれる制御情報が自装置宛の制御情報であるか否かをブラインド判定する。この判定は、上記した抽出単位に対応する復号結果を単位として行われる。例えば、判定部208は、自装置の端末IDでCRCビットをデマスキングし、CRC=OK（誤り無し）となった制御情報を自装置宛の制御情報であると判定する。そして、判定部208は、自装置宛の制御情報に含まれる、自装置に対する下りデータ割り当てに関する情報を抽出部204へ出力する。また、判定部208は、基本単位バンドで得られた、自装置宛の制御情報に含まれるDAIをBundling部213へ出力する。

[0072] また、判定部208は、基本単位バンドの下り制御チャネルにおいて、上記した自装置宛の制御情報がマッピングされていたCCEを特定し、特定したCCEの識別情報を制御部209へ出力する。

[0073] 制御部209は、判定部208から受け取るCCE識別情報の示すCCEに対応するPUCCHリソース（周波数・符号）を特定する。そして、制御部209は、特定したPUCCHリソースに対応するZAC系列及び循環シフト量を拡散部215へ出力し、周波数リソース情報をIFFT部216に出力する。また、制御部209は、参照信号としてのZAC系列及び周波数リソース情報をIFFT部219へ出力し、応答信号の2次拡散に用いるべきブロックワイズ拡散コード系列を拡散部218へ出力し、参照信号の2次拡散に用いるべき直交系列を拡散部221へ出力する。

[0074] 復調部210は、抽出部204から受け取る下り回線データを復調し、復調後の下り回線データを復号部211へ出力する。

[0075] 復号部211は、復調部210から受け取る下り回線データを復号し、復号後の下り回線データをCRC部212へ出力する。

[0076] CRC部212は、復号部211から受け取る復号後の下り回線データを生成し、CRCを用いて下り単位バンドごとに誤り検出し、CRC=OK（誤り無し）の場合にはACKを、CRC=NG（誤り有り）の場合にはNA

CKを、Bundling部213へ出力する。また、CRC部212は、CRC=OK（誤り無し）の場合には、復号後の下り回線データを受信データとして出力する。

[0077] Bundling部213は、自装置に設定された単位バンドグループに含まれる各下り単位バンドで送信された下り回線データの受信状況、及び、判定部208から受け取るDAIに基づいて、自装置が基地局100へ送信すべき応答信号を生成する。応答信号の送信制御については、後に詳しく説明する。

[0078] 変調部214は、Bundling部213から入力される応答信号を変調して拡散部215へ出力する。

[0079] 拡散部215は、制御部209によって設定されたZAC系列及び循環シフト量に基づいて応答信号を1次拡散し、1次拡散後の応答信号をIFFT部216へ出力する。すなわち、拡散部215は、制御部209からの指示に従って、応答信号を1次拡散する。

[0080] IFFT部216は、1次拡散後の応答信号を制御部209から入力される周波数リソース情報に基づいて周波数軸上に配置し、IFFTを行う。そして、IFFT部216は、IFFT後の応答信号をCP付加部217へ出力する。

[0081] CP付加部217は、IFFT後の応答信号の後尾部分と同じ信号をCPとしてその応答信号の先頭に付加する。

[0082] 拡散部218は、制御部209によって設定されたブロックワイズ拡散コード系列を用いてCP付加後の応答信号を2次拡散し、2次拡散後の応答信号を多重部222へ出力する。つまり、拡散部218は、1次拡散後の応答信号を制御部209で選択されたりソースに対応するブロックワイズ拡散コード系列を用いて2次拡散する。

[0083] IFFT部219は、参照信号を制御部209から入力される周波数リソース情報に基づいて周波数軸上に配置し、IFFTを行う。そして、IFFT部219は、IFFT後の参照信号をCP付加部220へ出力する。

[0084] CP付加部220は、IFFT後の参照信号の後尾部分と同じ信号をCP

としてその参照信号の先頭に付加する。

[0085] 拡散部 221 は、制御部 209 から指示された直交系列で CP 付加後の参照信号を拡散し、拡散後の参照信号を多重部 222 へ出力する。

[0086] 多重部 222 は、2 次拡散後の応答信号と拡散後の参照信号とを 1 スロットに時間多重して無線送信部 223 へ出力する。

[0087] 無線送信部 223 は、2 次拡散後の応答信号または拡散後の参照信号に対し D/A 変換、増幅およびアップコンバート等の送信処理を行う。そして、無線送信部 223 は、アンテナから基地局 100 へ送信する。

[0088] [基地局 100 及び端末 200 の動作]

以上の構成を有する基地局 100 及び端末 200 の動作について説明する。図 7 は、基地局 100 及び端末 200 の動作説明に供する図である。

[0089] 〈基地局 100 によるリソース割当制御〉

基地局 100 において、制御部 101 は、端末 200 毎に設定されている単位バンドグループにおける基本単位バンドに関する情報を保持している。制御部 101 は、端末 200 に対して下り回線データを送信する場合、当該端末 200 にとっての基本単位バンドを優先して使用する。すなわち、基地局 100 側で 1 つのデータ (Transport block: TB と呼ぶ) を端末 200 に送信する場合、制御部 101 は、当該端末 200 にとっての基本単位バンドにデータをマッピングする制御を行い、また、端末 200 に対して、基本単位バンド以外の下り単位バンドでデータの配置が無いことを通知する DAI ビット情報を生成する。この DAI ビットは、制御部 101 から、その他の制御情報と一緒に制御情報生成部 102 へ出力され、下り回線データと同一の下り単位バンドで送信される。また、基地局 100 側で 2 つ以上のデータを端末 200 に同時に送信する場合、制御部 101 は、一つのデータを必ず端末 200 の基本単位バンドにマッピングし、残りのデータは単位バンドグループ内の基本単位バンドを除く任意の下り単位バンドにマッピングする制御を行う。制御部 101 は、端末 200 に対して、基本単位バンド以外の下り単位バンドでデータの配置がある単位バンド数を通知す

るDAIビット情報を生成し、制御情報生成部102に出力する。このDAIビットは、基本単位バンドで送信される下り割当制御情報に含まれて端末200に通知される。

[0090] 基地局100は、下り回線データの送信宛先端末200に対して、当該送信宛先端末200に設定された単位バンドグループ内の、下り回線データの送信に利用する下り単位バンドにおいて下り割当制御情報をそれぞれ送信する。また、基地局100は、下り回線データの送信に利用される基本単位バンド以外の下り単位バンドの数を、基本単位バンドで送信される下り割当制御情報に含まれるDAIによって、送信宛先端末200に通知する。

[0091] 図7を参照して具体的に説明すると、送信宛先端末200（図7Aでは、端末1）に対しては、下り単位バンド1、2及び上り単位バンド1から成る単位バンドグループが設定されている。ここで、送信宛先端末200に対してCarrier aggregationによる通信が適用される場合、基地局100は、下り単位バンド1、2の双方を用いて、下り割当制御情報を端末1へ送信する。この下り割当制御情報を送信するために、基地局100は、下り単位バンドの下り制御チャネル（PDCCH）に含まれるサブチャネル（すなわち、L1/L2 CCH）を端末1に割り当て、割り当てたサブチャネルを用いて端末1へ下り割当制御情報を送信する。各サブチャネルは、1つ又は複数のCCEによって構成されている。

[0092] 〈端末200による下り回線データの受信〉

端末200では、報知信号受信部205が、端末200に通知された単位バンドグループを構成する上り単位バンドに関する情報を報知するBCHが送信される下り単位バンドを基本単位バンドとして特定する。

[0093] また、判定部208が、各下り単位バンドの下り制御チャネルに自装置宛の下り割当制御情報が含まれているか否かを判定し、自身宛の下り割当制御情報を抽出部204へ出力する。

[0094] 抽出部204は、判定部208から受け取る下り割当制御情報に基づいて、受信信号から下り回線データを抽出する。

- [0095] こうして端末200は、基地局100から送信された下り回線データを受信することができる。
- [0096] 図7を参照して具体的に説明すると、まず、上り単位バンド1に関する情報を報知するBCHが下り単位バンド1で送信されるので、下り単位バンド1が端末1の基本単位バンドとなる。
- [0097] また、下り単位バンド1で送信される下り割当制御情報には、下り単位バンド1で送信される下り回線データ(DL data)の送信に用いられるリソースに関する情報が含まれ、下り単位バンド2で送信される下り割当制御情報には、下り単位バンド2で送信される下り回線データの送信に用いられるリソースに関する情報が含まれる。
- [0098] 従って、端末1は、下り単位バンド1で送信される下り割当制御情報及び下り単位バンド2で送信される下り割当制御情報を受信することにより、下り単位バンド1及び下り単位バンド2の両方で下り回線データを受信することができる。逆に、下り割当制御情報を受信することができなければ、端末1は、下り回線データを受信することができない。
- [0099] また、端末200は、下り単位バンド1で送信されるDAIにより、下り割当制御情報が、基本単位バンドである下り単位バンド1だけでなく、下り単位バンド2でも送信されていることを認識することができる。
- [0100] 〈端末200による応答〉
CRC部212は、受信に成功した下り割当制御情報に対応する下り回線データについて誤り検出を行い、誤り検出結果をBundling部213へ出力する。
- [0101] そして、Bundling部213は、CRC部212から受け取る誤り検出結果及び制御部209から受け取るDAIに基づいて、次のように応答信号の送信制御を行う。
- [0102] すなわち、Bundling部213は、DAIから求められる下り回線データの数と等しい数の誤り検出結果をCRC部212から受け取る場合(つまり、全ての下り単位バンドにおいて下り割当制御情報の受信に成功した場合)に

は、これらの誤り検出結果を1つにまとめた束ACK/NACK信号を基地局100へ送信する。

[0103] また、Bundling部213は、基本単位バンドで下り割当制御情報の受信に成功し、基本単位バンドで送信された下り回線データについての誤り検出結果をCRC部212から受け取るが、CRC部212から受け取る誤り検出結果の総数がDAIから求められる下り回線データの数よりも少ない場合、束ACK/NACK信号としてNACKを送信する。なお、ここではNACKを送信するとしたが、応答信号自体を送信しないこととしても良い。端末200が応答信号を送信しなくても、基地局100はDTXと見なして再送制御を行うので、NACKを送信した場合と結果として同じ再送制御が為されるためである。

[0104] また、Bundling部213は、CRC部212から誤り検出結果自体を受け取らない場合（つまり、端末200でいずれの下り割当制御情報の受信にも成功しなかった場合）だけでなく、基本単位バンド以外の下り単位バンドで送信された下り回線データについての誤り検出結果のみを受け取る場合（つまり、基本単位バンドの下り割当制御情報の受信に成功しなかった場合）にも、応答信号を基地局100へ送信しない。

[0105] 図7を参照して応答信号の送信制御を具体的に説明する。図7Bでは、Carrier aggregationが基地局100と端末1との間の通信に適用されることが前提とされている。

[0106] Bundling部213は、下り単位バンド1で送信された下り割当制御情報及び下り単位バンド2で送信された下り割当制御情報の両方の受信に成功した場合には、両下り割当制御情報の示すリソースで受信した下り回線データの誤り検出結果に基づく応答信号（すなわち、束ACK/NACK信号）を、従来から下り単位バンド1に対応する上り制御チャネル用のリソースとして用意されているPUCCH1で送信する。

[0107] また、Bundling部213は、下り単位バンド1で送信された下り割当制御情報の受信のみに成功した場合には、NACKを、PUCCH1で送信する

- 。
- [0108] また、Bundling部 2 1 3は、下り単位バンド 1で送信された下り割当制御情報及び下り単位バンド 2で送信された下り割当制御情報の両方の受信に失敗した場合だけでなく、下り単位バンド 2で送信された下り割当制御情報の受信にのみ成功した場合も、応答信号を送信しない。こうすることで、単位バンドグループにおける下り単位バンド 2と上り単位バンド 1との対応関係に対応する上り制御チャネル用に新たにリソースを確保する必要がない。この結果、上り制御チャネルのオーバーヘッドを削減できる。
- [0109] なお、Bundling部 2 1 3は、基本単位バンドで送信された下り回線データについての誤り検出結果のみをCRC部 2 1 2から受け取り、且つ、基本単位バンドのみで下り回線データが送信されることをDAIが示す場合には、そのCRC部 2 1 2から受け取った誤り検出結果を基地局 1 0 0へ送信する。この場合には、そもそもCarrier aggregationが適用されていないからである。
- [0110] 以上で説明した応答信号の送信制御を行ったとしても、ACK/NACK bundling動作では、そもそも、下り単位バンドに配置された下り回線データのうちのいずれか一つでも受信に失敗すれば端末からNACKが送信され、これに応じて基地局側では全ての下り回線データの再送を行うことが前提となっているので、ACK/NACK Bundlingにおける再送効率が劣化することは無い。
- [0111] また、以上で説明した応答信号の送信制御を行うことにより、Carrier aggregationによる通信を行う能力の無い端末に設定される、1つの下り単位バンドと1つの上り単位バンドとから成るバンドペアにおいて用いられる上り制御チャネル用のリソースを、このバンドペアを含む単位バンドグループにおいても利用することができる。このことは、基本単位バンドを、基地局が個別に端末に対して構成した非対称Carrier aggregationにおける単位バンドグループのうち、上り単位バンドの情報を報知するBCHが配置された下り単位バンドとして定義することにより、保証されている。従って、非対称Carrier aggrega

tionを行うことによって下り単位バンドと上り単位バンドとの対応関係が新たに生じるにも関わらず、この対応関係に対応する上り制御チャンネル用のリソースを新たに確保する必要が無いので、上り制御チャンネルのオーバーヘッドを削減できる。また、Carrier aggregationによる通信を行う能力の無い端末に設定されるバンドペアにおける下り単位バンドとこれに対応する上り制御チャンネル用のリソースとの対応関係も維持されるので、Carrier aggregationによる通信を行う能力の有る端末とCarrier aggregationによる通信を行う能力の無い端末とが共存できるシステムを実現できる。

- [0112] 以上のように本実施の形態によれば、端末200は、複数の下り単位バンドと上り単位バンドとからなる単位バンドグループを用いて基地局100と通信し、且つ、下り単位バンドの下り制御チャンネルで送信された下りデータの誤り検出結果に基づく応答信号を下り割当制御情報の送信に利用されたりリソースに対応する上り単位バンドの上り制御チャンネルで送信する。
- [0113] この端末200において、制御情報受信手段としての抽出部204、復調部206、復号部207、及び判定部208が、上記単位バンドグループに含まれる複数の下り単位バンドの下り制御チャンネルで送信された下り割当制御情報を受信し、下りデータ受信手段としての抽出部204、復調部210、及び復号部211が、上記下り割当制御情報が示す下りデータチャンネルで送信された下りデータを受信し、CRC部212が、受信された下りデータの受信誤りを検出する。そして、Bundling部213が、CRC部212で得られた誤り検出結果及び上記下り割当制御情報の受信成否に基づいて、基地局100における下りデータの再送制御に用いられる応答信号の送信を制御する。
- [0114] そして、Bundling部213は、単位バンドグループにおいて上り単位バンドに関する情報が含まれる報知チャンネル信号が送信される下り単位バンドである基本単位バンド及び当該基本単位バンド以外の第2の下り単位バンドのそれぞれにおいて下り割当制御情報が基地局から送信されることを第1の条

件とし、第1の条件が満たされ、且つ、上記制御情報受信手段において基本単位バンド及び第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の全ての受信に成功した場合、並びに、第1の条件が満たされ、且つ、制御情報受信手段において基本単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信のみに成功した場合には、基本単位バンドと上り単位バンドとのバンドペアに対して設けられた上り制御チャネルのリソースで、応答信号を基地局100へ送信する。また、Bundling部213は、第1の条件が満たされ、且つ、制御情報受信手段において第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信のみに成功した場合には、応答信号を基地局100へ送信しない。なお、あるサブフレームにおいて端末200が1つも下り割当制御情報の受信に成功しなかった場合、端末200側では実際に基地局100が端末200に下り割当制御情報を送信したのか、それとも当該サブフレームにおいて下り割当制御情報の受信に失敗したのか判断することが出来ないが、いずれにしろ端末200から基地局100へ応答信号は送信されない。

[0115] こうすることで、単位バンドグループにおける基本単位バンド以外の下り単位バンドと基本単位バンドとバンドペアを形成する上り単位バンドとの対応関係に対応する上り制御チャネル用に新たにリソースを確保する必要がないので、上り制御チャネルのオーバーヘッドを削減できる。

[0116] なお、以上の説明では、1次拡散にZAC系列を用い、2次拡散にブロックワイズ拡散コード系列を用いる場合について説明する。しかし、1次拡散には、ZAC系列以外の、互いに異なる循環シフト量により互いに分離可能な系列を用いても良い。例えば、GCL (Generalized Chirp like) 系列、CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto Correlation) 系列、ZC (Zadoff-Chu) 系列、M系列や直交ゴールド符号系列等のPN系列、または、コンピュータによってランダムに生成された時間軸上での自己相関特性が急峻な系列等を1次拡散に用いても良い。また、2次拡散には、互いに直交する系列、または、互いにほぼ直交すると見なせる系列であればいかなる系列をブロックワイズ拡散コード系列として用いてもよい。例えば、ウォルシュ系列

またはフーリエ系列等をブロックワイズ拡散コード系列として2次拡散に用いることができる。以上の説明では、ZAC系列の循環シフト量とブロックワイズ拡散コード系列の系列番号とによって応答信号のリソース（例えば、PUCCHリソース）が定義されている。

[0117] （実施の形態2）

実施の形態1では、基地局100から送信宛先端末200に対して一つの下り回線データ（TB）が送信される場合には、必ず当該送信宛先端末200にとっての基本単位バンドに下り回線データをマッピングするとしたが、実施の形態2では、基地局100が送信宛先端末200にとっての基本単位バンド以外にのみ下り回線データを配置することを許容した点、及び、基本単位バンド以外の下り単位バンドにおける下り割当制御情報の中に、基本単位バンドにも下り回線データが含まれているか否か（すなわち、基本単位バンドで端末200に対する下り割当制御情報が送信されたか否か）を示すビット（Anchor Assignment Indicator : AAI）が含まれる点において実施の形態1と相違する。すなわち、実施の形態2では、実施の形態1で説明した応答信号の送信制御方法が用いられる第1のモードと、任意の宛先端末に対する下り回線データが基本単位バンド以外の下り単位バンドにのみマッピングされる第2のモードとの間で、モードを切り替えることができる。これにより、実施の形態2では、実施の形態1と比べて、基地局の下り回線データのマッピングに関する自由度が向上する。

[0118] 以下、具体的に説明する。実施の形態2における基地局および端末の構成は実施の形態1と同様であるので、図5と図6を援用して説明する。

[0119] 〈基地局100によるリソース割当制御〉

実施の形態2に係る基地局100の制御部101は、送信宛先端末200に対して下り回線データを送信する場合、当該送信宛先端末200にとっての基本単位バンドを使用するかそれ以外の下り単位バンドを使用するかを決定する。すなわち、制御部101は、上記した第1のモード又は第2のモードを選択する。

- [0120] また、制御部 101 は、第 1 のモードであるか第 2 のモードであるかに関わらず、基本単位バンド以外の下り単位バンドで下り回線データの割当がある場合には、当該下り単位バンドにおける下り制御チャネルで AAI ビットを送信する。AAI ビットは、制御部 101 から制御情報生成部 102 に出力され、制御情報生成部 102 にて制御情報に含められて基本単位バンド以外の下り単位バンドを介して送信される。この AAI ビットは、基本単位バンドで下り回線データが送信されているか否か、つまり、送信宛先端末 200 へ下り回線データを送信することに基本単位バンドが用いられているか否かを示す。
- [0121] すなわち、制御部 101 は、第 1 のモードを選択するときには、基本単位バンドにおける DAI ビットによって基本単位バンド以外の割当単位バンド数を通知すると共に、基本単位バンド以外の下り単位バンドにおける AAI ビットによって、「基本単位バンドにおける下り回線データ割当が有る」ことを送信宛先端末 200 に通知する。
- [0122] また、制御部 101 は、第 2 のモードを選択するときには、基本単位バンド以外の下り単位バンドにおける AAI ビットによって、「基本単位バンドにおける下り回線データ割当が無い」ことを端末 200 に通知する。ただし、この場合でも、端末 200 は、基本単位バンドと上記バンドペアを構成する上り単位バンドの上り制御チャネルを用いて、応答信号を送信する。従って、基地局 100 は、第 2 のモードを選択するときには、基本単位バンド以外の下り単位バンドにおいて端末 200 向けの下り割当制御情報の送信に用いられた CCE と関連付けられた上り制御チャネルのリソースを、端末 200 からの応答信号を受けるために確保しておく。
- [0123] 図 8 を参照して具体的に説明する。図 8 では、端末 1 に対して、下り単位バンド 1、2 及び上り単位バンド 1 から成る単位バンドグループが設定されている。そして、図 8 A には、基本単位バンドである下り単位バンド 1 では下り割当制御情報が送信されず、下り単位バンド 2 からのみ下り割当制御情報が送信されている状況が示されている。すなわち、図 8 A では、第 2 のモ

ードが選択されている。従って、制御部 101 は、下り単位バンド 2 で、「基本単位バンドにおける下り回線データ割当が無い」ことを示す AAI を端末 1 へ送信する。そして、基地局 100 では、単位バンドグループにおける下り単位バンド 2 において端末 200 向けの下り割当制御情報の送信に用いられた CCE と関連付けられた上り単位バンド 1 の上り制御チャネルにおけるリソースを確保しておく。すなわち、基地局 100 と端末 200 との間で、予め下り単位バンド 2 における下り制御チャネルの CCE と、上り単位バンド 1 の上り制御チャネル (PUCCH1) におけるリソースの関連付けが共有されており (図 8 の例では、下り単位バンド 1, 2 の下り制御チャネルにおいて、同一の識別番号を持つ CCE を PUCCH1 における同一のリソースと対応付けるといった情報が基地局 100 と端末 200 との間で共有されている)、基地局は、下り単位バンド 1 で下り割当制御情報を受信するその他の端末 200 が PUCCH1 における同一のリソースを用いることが無いように、その他の端末 200 に対する下り割当制御情報が用いるべき CCE を制御する。換言すれば、この PUCCH1 は、下り単位バンド 1 と上り単位バンド 1 とのバンドペアにおいても利用されるリソースである。

[0124] <端末 200 による応答>

実施の形態 2 に係る端末 200 の Bundling 部 213 は、判定部 208 から DAI 又は AAI を取得する。Bundling 部 213 は、基本単位バンドにおける下り割当制御情報を受信した場合には、当該制御情報から抽出した DAI によって、端末 200 に設定された単位バンドグループにおいて、いくつの下り単位バンドに下り回線データが配置されているかを認識する。一方、Bundling 部 213 は、基本単位バンドにおける下り割当制御情報を受信に失敗し、且つ、基本単位バンド以外の下り単位バンドにおいて下り割当制御情報を受信した場合には、当該制御情報から抽出した AAI によって、基本単位バンドに下り回線データが配置されているか否かを認識する。なお、AAI を受信する処理は、DAI を受信する処理と共通する。

[0125] Bundling 部 213 は、DAI を取得した場合には、実施の形態 1 と同様の

動作をする。

- [0126] また、Bundling部 2 1 3は、D A Iを取得できず、A A Iのみ取得した場合には、次のような応答信号の送信制御を行う。A A Iが基本単位バンドでの割当有りを示していた場合には、Bundling部 2 1 3は、実施の形態 1と同様に基本単位バンドにおける下り割当制御情報の受信に失敗したと判断し、応答信号を送信しない。
- [0127] 逆に、A A Iが「基本単位バンドでの割当無し」を示していれば、Bundling部 2 1 3は、基本単位バンド以外の下り単位バンドによってのみ下り回線データが送信されていると判断し、当該下り単位バンドにおいて受信した下り割当制御情報がマッピングされていたC C Eに対応する上り制御チャネルのリソースを用いて、応答信号を送信する。ただし、この応答信号は、下り回線データの送信に利用された、基本単位バンド以外の下り単位バンドとバンドペアを形成する上り単位バンド（すなわち、基本単位バンド以外の下り単位バンドにおける報知情報によって通知される上り単位バンド）の上り制御チャネルで送信されるのではなく、単位バンドグループ内の関連づけに従って基本単位バンドとバンドペアを形成する上り単位バンドの上り制御チャネルで送信される。
- [0128] 具体的には、図 8に示される状況では、基本単位バンドでない下り単位バンド 2のみで下り割当制御情報が送信されているので、Bundling部 2 1 3は、下り単位バンド 2において受信した下り割当制御情報がマッピングされていたC C Eに対応するP U C C H 1のリソースを用いて、応答信号を送信する。ただし、当然のことながら、図 8 Bに示すように、端末 2 0 0が下り単位バンド 2で送信された下り割当制御情報の受信に失敗した場合には、応答信号は送信されない。
- [0129] この応答信号が送信されるリソースの制御は、制御部 2 0 9によって行われる。具体的には、基本単位バンドで自装置宛ての下り割当制御情報を受信できず、かつ、その他の下り単位バンドにおけるA A Iが「基本単位バンドでの割当無し」を示している場合には、制御部 2 0 9は、当該下り単位バン

ドにおける下り割当制御情報がマッピングされていたCCEの識別番号 (Index) を取得する。そして、制御部209は、基本単位バンドの下り制御チャネルのCCEと、基本単位バンドとバンドペアを形成する上り単位バンドの上り制御チャネルのリソースとの関連付けと同一の対応関係を用いて、上記取得したCCEの識別番号と対応する上り制御チャネルのリソース(周波数リソース、符号リソース)を特定する。そして、制御部209は、特定された上り制御チャネルのリソースに応じて、拡散部215、IFFT部216、拡散部218、IFFT部219及び拡散部221を制御する。

[0130] なお、基本単位バンドと基本単位バンド以外の下り単位バンドとで、同一の識別番号を持つCCEが同一の上り制御チャネルのリソースと関連付けられるため、基地局100は、上り制御チャネルのリソースが衝突しないように、基本単位バンドにおけるCCEの利用を制御する必要がある。例えば、基本単位バンドにおける同一の識別番号を持つCCEを、その他の端末200に対する上り割当制御情報に割り当てるなどの工夫により、上り制御チャネルのリソースの衝突は簡単に解決できる。

[0131] 以上のように、第1のモードの他に、第2のモードを用意することにより、基本単位バンドとそれ以外の下り単位バンドにおける下り回線データの配置の自由度を向上させることができる。

[0132] 以上のように本実施の形態によれば、基地局100は、下り回線データを送信する場合、基本単位バンド以外の下り単位バンドに優先して、基本単位バンドに下り割当制御情報をマッピングする第1の送信モードと、基本単位バンド以外の下り単位バンドのみに下り割当制御情報をマッピングする第2の送信モードとを有する。

[0133] そして、端末200において、Bundling部213が、第2の送信モードが採用されていることを第2の条件とし、第2の条件が満たされ、且つ、上記制御情報受信手段において基本単位バンド以外の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信に成功した場合には、基本単位バンド以外の下り単位バンドと上り単位バンドのバンドペアに対して設けられた上り制御チャ

ネルのリソースで、応答信号を送信する。

[0134] こうすることで、基本単位バンドとそれ以外の下り単位バンドにおける下り回線データの配置の自由度を向上させることができる。

[0135] (実施の形態3)

実施の形態1、2では、端末が基地局に対して下り回線データに対する応答信号のみを送信する場合について説明した。しかしながら、端末が応答信号を送信する同一サブフレームにおいて、基地局が端末に対して上り回線データの送信を指示することもありうる。実施の形態3は、端末が応答信号を送信すべきサブフレームで、端末が基地局から上り回線データも送信するように指示を受ける点において、実施の形態1、2と相違する。

[0136] [基地局の構成]

図9は、本発明の実施の形態3に係る基地局300の構成を示すブロック図である。図9において、基地局300は、制御部301と、制御情報生成部302と、マッピング部309と、PUCCH/PUSCH分離部320と、IDFT部321と、復調/復号部322とを有する。

[0137] 制御部301は、リソース割当対象端末400に対して、制御情報を送信するための下りリソース（つまり、下り制御情報割当リソース及び上り制御情報割当リソース）、並びに、当該制御情報に含まれる、下り回線データを送信するための下りリソース（つまり、下りデータ割当リソース）及び上り回線データを送信するための上りリソース（つまり、上りデータ割当リソース）を割り当てる。このリソース割当は、リソース割当対象端末400に設定される単位バンドグループに含まれる下り単位バンドにおいて行われる。また、下り制御情報割当リソース及び上り制御情報割当リソースは、各下り単位バンドにおける下り制御チャネル（PDCCH）に対応するリソース内で選択される。また、下りデータ割当リソースは、各下り単位バンドにおける下りデータチャネル（PDSCH）に対応するリソース内で選択される。また、リソース割当対象端末400が複数有る場合には、制御部301は、リソース割当対象端末400のそれぞれに異なるリソースを割り当てる。

- [0138] 下り制御情報割り当てリソース及び上り制御情報割り当てリソースは、上記したL1/L2 CCHと同等である。すなわち、下り制御情報割り当てリソース及び上り制御情報割り当てリソースは、1つ又は複数のCCEから構成される。また、下り割り当て制御情報割り当てリソースが占有する各CCEは、上り制御チャンネル(PUCCH)の構成リソースと1対1に対応づけられている。ただし、CCEとPUCCH構成リソースとの関連付けは、LTEシステム向けに報知された下り単位バンドと上り単位バンドの関連付けにおいてなされる。すなわち、端末400に対して送信された複数の下り制御情報割り当てリソースを構成するCCEに対応付けられたPUCCHの構成リソースが、全て、当該端末400向けに設定された上り単位バンド内に含まれるとは限らない。
- [0139] また、制御部301は、リソース割り当て対象端末400に対して制御情報を送信する際に用いる符号化率を決定する。この符号化率に応じて制御情報のデータ量が異なるので、このデータ量の制御情報をマッピング可能な数のCCEを持つ下り制御情報割り当てリソース及び上り制御情報割り当てリソースが、制御部301によって割り当てられる。
- [0140] また、制御部301は、リソース割り当て対象端末400に対して、基本単位バンド以外にリソースを割り当てた下り単位バンドの数を示す情報であるDAI (Downlink Assignment Indicator) を生成する。
- [0141] そして、制御部301は、下りデータ割り当てリソース及び上りデータ割り当てリソースに関する情報、並びに、DAIを制御情報生成部302へ出力する。また、制御部301は、符号化部103に対して、符号化率に関する情報を出力する。また、制御部301は、送信データ(つまり、下り回線データ)の符号化率を決定し、符号化部106に出力し、受信データ(つまり、上り回線データ)の符号化率を決定し、復調/復号部322に出力する。また、制御部301は、下りデータ割り当てリソース、下り制御情報割り当てリソース及び上り制御情報割り当てリソースに関する情報をマッピング部309に対して出力する。ただし、制御部301は、実施の形態1と同様に、下りデータと当該下りデータに対する下り制御情報を同一の下り単位バンドにマッピングする

よう制御する。

[0142] 制御情報生成部302は、下りデータ割り当てリソースに関する情報及びDAIを含む、下り割り当て制御情報を生成して符号化部103へ出力すると共に、上りデータ割り当てリソースに関する情報を含む上り割り当て制御情報を生成して符号化部103へ出力する。ただし、DAIは、リソース割り当て対象端末400に設定された単位バンドグループに含まれる下り単位バンドの内、基本単位バンドで送信される下り割り当て制御情報にのみ含まれる。

[0143] マッピング部309は、制御部301から受け取る下り制御情報割り当てリソース及び上り制御情報割り当てリソースの示すリソースに、変調部104から受け取る制御情報の変調信号をマッピングし、IFFT部110へ出力する。

[0144] PUCCH/PUSCH分離部320は、受信信号をFFTし、上り回線データが含まれるリソース（すなわち、PUSCH）と応答信号が含まれる可能性のあるリソース（すなわち、PUCCH）とを周波数軸上で分離する。そして、PUCCH/PUSCH分離部320は、抽出したPUCCH信号（応答信号のみを含む）を逆拡散部115に出力し、PUSCH信号（上り回線データのみを含む）の周波数成分をIDFT部321に出力する。

[0145] IDFT部321は、PUCCH/PUSCH分離部320から受け取るPUSCH信号の周波数成分に対し、IDFT処理をすることによって時間軸上の信号（Time domain signal）へ変換し、復調/復号部322に出力する。

[0146] 復調/復号部322は、制御部301から指示された上り回線データに対応する符号化率を用いて上り回線データが含まれる信号成分を復調・復号し、受信データとして出力する。

[0147] [端末の構成]

図10は、本発明の実施の形態3に係る端末400の構成を示すブロック図である。図10において、端末400は、判定部408と、制御部409と、上り制御チャンネル生成部424と、符号化/変調部425と、DFT部426と、PUCCH/PUSCH多重部427と、CP付加部428と

を有する。

- [0148] 判定部408は、実施の形態1と同様に、復号部207から受け取る復号結果に含まれる制御情報が自装置宛の制御情報であるか否かをブラインド判定する。この判定は、上記した抽出単位に対応する復号結果を単位として行われる。例えば、判定部408は、自装置の端末IDでCRCビットをデマスキングし、CRC=OK（誤り無し）となった制御情報を自装置宛の制御情報であると判定する。そして、判定部408は、自装置宛の制御情報に含まれる、自装置に対する下りデータ割りリソースに関する情報を抽出部204へ出力すると共に、上りデータ割りリソースに関する情報を制御部409へ出力する。また、判定部408は、基本単位バンドで得られた、自装置宛の下り割り制御情報に含まれるDAI情報をBundling部213へ出力する。
- [0149] また、判定部408は、基本単位バンドの下り制御チャンネルにおいて、上記した自装置宛の下り割り制御情報がマッピングされていたCCEを特定し、特定したCCEの識別情報を制御部409へ出力する。
- [0150] 制御部409は、判定部408から受け取るCCE識別情報の示すCCEに対応するPUCCHリソース（周波数・符号）を、単位バンドグループに含まれる上り単位バンド内で特定する。また、制御部409は、判定部408から受けとる上り割り制御情報から、上り回線データの送信に用いるべきPUSCHリソース（上り単位バンドにおける周波数位置）を特定し、PUCCH/PUSCH多重部427へ出力すると共に、その上り割り制御情報から上り回線データ向けの符号化率及び変調方式を特定し、符号化/変調部425へ出力する。
- [0151] 更に、制御部409は、基本単位バンドにおいて下り割り制御情報を受信した場合には、PUSCHリソースとPUCCHリソースを周波数軸上で多重する（すなわち、FDMを適用する）ように、PUCCH/PUSCH多重部427に対して指示を出す。また、制御部409は、基本単位バンドにおいて下り割り制御情報を受信しなかった場合には、その他の下り単位バンドにおける下り割り制御情報の受信状況に関わらず、上り回線データのみを

送信するように、PUCCH/PUSCH多重部427に対して指示を出す。

- [0152] そして、制御部409は、PUCCHリソースに対応するZAC系列及び循環シフト量を、上り制御チャネル信号生成部424の1次拡散部432へ出力し、周波数リソース情報をPUCCH/PUSCH多重部427に出力する。また、制御部409は、PUCCHリソースに対応する2次拡散に用いるべき直交符号系列（すなわち、ウォルシュ系列及びDFT系列）を2次拡散部433へ出力する。
- [0153] 上り制御チャネル信号生成部424は、Bundling部213から受け取る応答信号に基づいて、上り単位バンドで送信される上り制御チャネル信号（すなわち、PUCCH信号）を生成する。具体的には、上り制御チャネル信号生成部424は、変調部431と、1次拡散部432と、2次拡散部433とを有する。
- [0154] 変調部431は、Bundling部213から入力される応答信号（すなわち、束ACK/NACK信号）を変調して1次拡散部432へ出力する。
- [0155] 1次拡散部432は、制御部409によって設定されたZAC系列及び循環シフト量に基づいて応答信号を1次拡散し、1次拡散後の応答信号を2次拡散部433へ出力する。すなわち、1次拡散部432は、制御部409からの指示に従って、応答信号を1次拡散する。
- [0156] 2次拡散部433は、制御部409によって設定された直交符号系列を用いて応答信号を2次拡散し、2次拡散後の応答信号を周波数軸上の信号(Frequency domain signal)として、PUCCH/PUSCH多重部427へ出力する。つまり、2次拡散部433は、1次拡散後の応答信号を制御部409で選択されたリソースに対応する直交符号系列を用いて2次拡散し、周波数軸上のPUCCH成分をPUCCH/PUSCH多重部427へ出力する。
- [0157] 符号化/変調部425は、制御部409から指示される符号化率、変調方式を用いて、送信データの符号化及び変調を行い、変調後の信号を時間軸上の波形としてDFT部426へ出力する。

- [0158] DFT部426は、符号化／変調部425から入力される時間軸上の信号(Time domain signal)を、DFT処理によって周波数軸上の信号に変換し、周波数軸上のPUSCH信号としてPUCCH／PUSCH多重部427に出力する。
- [0159] PUCCH／PUSCH多重部427は、制御部409の指示によってPUCCH信号とPUSCH信号とを周波数軸上で多重するか否かを決定する。そして、PUCCH／PUSCH多重部427は、周波数軸上で多重する場合にはPUCCH信号とPUSCH信号とをまとめてIFFT処理を行い、処理後の信号をCP付加部428に出力し、また、周波数軸上で多重しない場合には、PUSCH信号のみにIFFT処理を行い、処理後の信号をCP付加部428へ出力する。
- [0160] CP付加部428は、IFFT後の時間軸上の信号に対し、後尾部分と同じ信号をCPとしてその信号の先頭に付加し、CP付加後の信号を無線送信部223に出力する。
- [0161] [基地局300及び端末400の動作]
以上の構成を有する基地局300及び端末400の動作について説明する。図11は、基地局300及び端末400の動作説明に供する図である。
- [0162] 〈基地局300によるリソース割当制御〉
基地局300において、制御部301は、端末400毎に設定されている単位バンドグループにおける基本単位バンドに関する情報を保持している。制御部301は、端末400に対して下り回線データを送信する場合、当該端末400にとっての基本単位バンドを優先して使用する。すなわち、基地局300側で1つのデータ(Transpot block:TBとも呼ぶ)を端末400に送信する場合、制御部301は、当該端末400にとっての基本単位バンドにデータをマッピングする制御を行い、また、端末400に対して、基本単位バンド以外の下り単位バンドでデータの配置が無いことを通知するDAIビット情報を生成する。このDAIビットは、制御部301から、その他の制御情報と一緒に制御情報生成部302へ出力され、下り

回線データと同一の下り単位バンドで送信される。また、基地局300側で2つ以上のデータを端末400に同時に送信する場合、制御部301は、一つのデータを必ず端末400の基本単位バンドにマッピングし、残りのデータは単位バンドグループ内の基本単位バンドを除く任意の下り単位バンドにマッピングする制御を行う。制御部301は、端末400に対して、基本単位バンド以外の下り単位バンドでデータの配置がある単位バンド数を通知するDAIビット情報を生成し、制御情報生成部302に出力する。このDAIビットは、基本単位バンドで送信される下り割当制御情報に含まれて端末400に通知される。

[0163] 基地局300は、下り回線データの送信宛先端末400に対して、当該送信宛先端末400に設定された単位バンドグループ内の、下り回線データの送信に利用する下り単位バンドにおいて下り割当制御情報をそれぞれ送信する。また、基地局300は、下り回線データの送信に利用される基本単位バンド以外の下り単位バンドの数を、基本単位バンドで送信される下り割当制御情報に含まれるDAIによって、送信宛先端末400に通知する。

[0164] さらに、基地局300は、上り回線データ向けの上り回線リソースを端末400に割当てて、具体的には基地局300の制御部301は、端末400毎に設定されている単位バンドグループにおけるいずれかの下り単位バンドを用いて、端末400に対する上り回線リソースを示す上り割当制御情報を送信する。

[0165] 図11を参照して具体的に説明すると、送信宛先端末400に対しては、下り単位バンド1, 2及び上り単位バンド1から成る単位バンドグループが設定されている(図11A参照)。ここで、送信宛先端末400に対してCarrier aggregationによる通信が適用される場合、基地局300は、下り単位バンド1, 2の双方を用いて、下り割当制御情報を端末400へ送信する。この下り割当制御情報を送信するために、基地局300は、下り単位バンドの下り制御チャネル(PDCCH)に含まれるサブチャネル(すなわち、L1/L2 CCH)を端末400に割り当て、割り当

てたサブチャネルを用いて端末400へ下り割当制御情報を送信する。各サブチャネルは、1つ又は複数のCCEによって構成されている。

[0166] また、基地局300は、いずれかの下り単位バンド（図11Aでは下り単位バンド1）を用いて、上り回線データ向けのリソースを通知するための上り割当制御情報を送信する。この上り割当制御情報は、下り割当制御情報と同じく、下り単位バンドの下り制御チャネル（PDCCH）に含まれるサブチャネル（すなわち、L1/L2 CCH）を占有する。

[0167] 〈端末400による下り回線データの受信〉

端末400では、報知信号受信部205が、端末400に通知された単位バンドグループを構成する上り単位バンドに関する情報を報知するBCHが送信される下り単位バンドを基本単位バンドとして特定する。

[0168] また、判定部408が、各下り単位バンドの下り制御チャネルに自装置宛の下り割当制御情報が含まれているか否かを判定し、自身宛の下り割当制御情報を抽出部204へ出力する。

[0169] 抽出部204は、判定部408から受け取る下り割当制御情報に基づいて、受信信号から下り回線データを抽出する。

[0170] こうして端末400は、基地局300から送信された下り回線データを受信することができる。

[0171] 図11を参照して具体的に説明すると、まず、上り単位バンド1に関する情報を報知するBCHが下り単位バンド1で送信されるので、下り単位バンド1が端末1の基本単位バンドとなる。

[0172] また、下り単位バンド1で送信される下り割当制御情報には、下り単位バンド1で送信される下り回線データ（DL data）の送信に用いられるリソースに関する情報が含まれ、下り単位バンド2で送信される下り割当制御情報には、下り単位バンド2で送信される下り回線データの送信に用いられるリソースに関する情報が含まれる。

[0173] 従って、端末400は、下り単位バンド1で送信される下り割当制御情報及び下り単位バンド2で送信される下り割当制御情報を受信することにより

、下り単位バンド1及び下り単位バンド2の両方で下り回線データを受信することができる。逆に、下り割当制御情報を受信することができなければ、端末400は、下り回線データを受信することができない。

[0174] また、端末400は、下り単位バンド1で送信されるDAIにより、下り割当制御情報が、基本単位バンドである下り単位バンド1だけでなく、下り単位バンド2でも送信されていることを認識することができる。

[0175] 〈端末400による応答信号及び上り回線データの送信〉

CRC部212は、受信に成功した下り割当制御情報に対応する下り回線データについて誤り検出を行い、誤り検出結果をBundling部213へ出力する。

[0176] また、制御部409は、判定部408から上り割当制御情報が入力され、かつ、基本単位バンドで下り割当制御情報を受信した場合には、PUCCH/PUSCH多重部427に対して、PUCCH信号（応答信号を含む）とPUSCH信号（上り回線データを含む）とを周波数多重するように指示をする。ただし、制御部409は、判定部408から上り割当制御情報が入力され、かつ、基本単位バンドで下り割当制御情報を受信しなかった場合には、PUCCH/PUSCH多重部427に対して、PUSCH信号のみを出力するように指示する。

[0177] すなわち、制御部409は、端末400でいずれの下り割当制御情報の受信にも成功しなかった場合だけでなく、基本単位バンド以外の下り単位バンドのみで下り割当制御情報の受信に成功した場合（つまり、基本単位バンドの下り割当制御情報の受信に成功しなかった場合）にも、応答信号を基地局300へ送信しないよう制御する。

[0178] そして、Bundling部213は、CRC部212から受け取る誤り検出結果及び制御部409から受け取るDAIに基づいて、次のように応答信号の送信制御を行う。

[0179] すなわち、Bundling部213は、DAIから求められる下り回線データの数と等しい数の誤り検出結果をCRC部212から受け取る場合（つまり、

全ての下り単位バンドにおいて下り割当制御情報の受信に成功した場合)には、これらの誤り検出結果を1つにまとめた束ACK/NACK信号を上り制御チャネル生成部424へ出力する。

[0180] また、Bundling部213は、基本単位バンドで下り割当制御情報の受信に成功し、基本単位バンドで送信された下り回線データについての誤り検出結果をCRC部212から受け取るが、CRC部212から受け取る誤り検出結果の総数がDAIから求められる下り回線データの数よりも少ない場合、束ACK/NACK信号としてNACKを上り制御チャネル生成部424へ出力する。

[0181] 図11を参照して応答信号の送信制御を具体的に説明する。図11では、Carrier aggregationが基地局300と端末400との間の通信に適用されることが前提とされている。

[0182] 制御部409は、下り単位バンド1で送信された下り割当制御情報及び下り単位バンド2で送信された下り割当制御情報の両方の受信に成功し、かつ、上り割当制御情報を受信した場合(つまり、図11Bの正常系の場合)には、両下り割当制御情報の示すリソースで受信した下り回線データの誤り検出結果に基づく応答信号(つまり、束ACK/NACK信号)を、従来から下り単位バンド1に対応する上り制御チャネル用のリソースとして用意されているPUCCH1内のリソースで送信し、同時に上り割り当て制御情報が示す上り回線リソースを用いて上り回線データを送信するように制御する。すなわち、応答信号と上り回線データとが周波数軸上で多重される。

[0183] また、制御部409は、下り単位バンド1で送信された下り割当制御情報の受信のみに成功し、かつ、上り割当制御情報を受信した場合(つまり、図11Bのエラーケース1の場合)には、NACKを、PUCCH1内のリソースで送信し、同時に上り割り当て制御情報が示す上り回線リソースを用いて上り回線データを送信するように制御する。

[0184] また、制御部409は、下り単位バンド1で送信された下り割当制御情報及び下り単位バンド2で送信された下り割当制御情報の両方の受信に失敗し

、かつ、上り割当制御情報を受信した場合（つまり、図 1 1 Bにおけるエラーケース 3 の場合）だけでなく、下り単位バンド 2 で送信された下り割当制御情報の受信にのみ成功し、かつ、上り割当制御情報を受信した場合（つまり、図 1 1 Bにおけるエラーケース 2 の場合）も、応答信号を送信せず、上り回線データのみを送信する。こうすることで、単位バンドグループにおける下り単位バンド 2 と上り単位バンド 1 との対応関係に対応する上り制御チャンネル用に新たにリソースを確保する必要がない。この結果、上り制御チャンネルのオーバーヘッドを削減できる。

[0185] 以上で説明した応答信号の送信制御を行ったとしても、ACK/NACK bundling 動作では、そもそも、下り単位バンドに配置された下り回線データのうちのいずれか一つでも受信に失敗すれば端末から NACK が送信され、これに応じて基地局側では全ての下り回線データの再送を行うことが前提となっているので、ACK/NACK Bundlingにおける再送効率が劣化することは無い。

[0186] また、以上で説明した応答信号の送信制御を行うことにより、Carrier aggregationによる通信を行う能力の無い端末に設定される、1つの下り単位バンドと1つの上り単位バンドとから成るバンドペアにおいて用いられる上り制御チャンネル用のリソースを、このバンドペアを含む単位バンドグループにおいても利用することができる。このことは、基本単位バンドを、基地局が個別に端末に対して構成した非対称Carrier aggregationにおける単位バンドグループのうち、上り単位バンドの情報を報知するBCHが配置された下り単位バンドとして定義することにより、保証されている。従って、非対称Carrier aggregationを行うことによって下り単位バンドと上り単位バンドとの対応関係が新たに生じるにも関わらず、この対応関係に対応する上り制御チャンネル用のリソースを新たに確保する必要が無いので、上り制御チャンネルのオーバーヘッドを削減できる。また、Carrier aggregationによる通信を行う能力の無い端末に設定されるバンドペアにおける下り単位バンドとこれに対応する上り制御チャンネル用のリソースとの対応関係も維持され

るので、Carrier aggregationによる通信を行う能力の有る端末とCarrier aggregationによる通信を行う能力の無い端末とが共存できるシステムを実現できる。

[0187] 以上のように本実施の形態によれば、端末400において、制御情報受信手段としての抽出部204、復調部206、復号部207、及び判定部408が、単位バンドグループに含まれる複数の下り単位バンドのいずれかの下り制御チャネルで送信された下り割り当て制御情報を受信する。そして、送信信号形成手段としてのPUCCH/PUSCH多重部427が、制御情報受信手段（つまり、抽出部204、復調部210、及び復号部211）において基本単位バンド及び当該基本単位バンド以外の第2の下り単位バンドで送信された下り割り当て制御情報の受信に成功した場合には、上り割り当て制御情報が示す上りデータチャネルのリソースに上りデータをマッピングすることにより上りデータと応答信号とを周波数多重して送信信号を形成し、第2の下り単位バンドで送信された下り割り当て制御情報の受信のみに成功した場合には、応答信号を含まず上りデータを含む送信信号を形成する。

[0188] （他の実施の形態）

（1）上記各実施の形態では、端末に対して構成された非対称Carrier aggregationにおける単位バンドグループの中に、上り単位バンドが一つだけ含まれる場合について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、単位バンドグループの中に複数の上り単位バンドが含まれていても良い。この場合、基地局から端末に対していずれの上り単位バンドを用いて上り応答信号を送信すべきが指示される。そして、或る端末にとっての単位バンドグループの中に、複数の上り単位バンドが含まれる場合であっても、基地局から上り応答信号送信に用いるように指示された上り単位バンドの情報を報知するBCHを送信する下り単位バンドを、当該或る端末にとっての基本単位バンドとすれば、実施の形態1及び2と同様の効果を得ることができる。

[0189] （2）上記各実施の形態では、非対称Carrier aggregat

ionについてのみ説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、データ送信に関して対称Carrier aggregationが設定されている場合であっても適用できる。要は、端末が下り回線データを複数の下り単位バンドから受信し、上り応答信号をBundlingによって、一つの上り単位バンドからのみ送信する場合であれば、本発明は適用可能である。

[0190] (3) また、基地局100は、上りリソースの空き状況に応じて、上記第1のモードと、図4に示したような下り回線データの割り当てに関して全く制限のない第3のモードとを切り替えても良い。このとき、基地局100は、選択されたモードの識別情報を端末200へ通知する。上りリソースが逼迫している場合には、第1のモードが有利であり、下りリソースが逼迫している場合には第3のモードが有利である。

[0191] (4) また、上記各実施の形態において、再送効率をより良くするために、UE specific Carrier aggregationにおける下り単位バンドの数と上り単位バンドの数との比を制限しても良い。例えば、下り単位バンドの数/上り単位バンドの数を2以下に制限しても良い。これは、上記第1のモードでは、必ず基本単位バンドを使うという制約が有るので、下りと上りの単位バンドの比率が大きくなりすぎると運用しづらくなるためである。ただし、基地局が持つシステム帯域内の下り単位バンドの数と上り単位バンドの数との比は、特に制限する必要は無い。

[0192] (5) 実施の形態2では、基本単位バンド以外の下り単位バンドのPDCCHの中のAAIを用いて、基本単位バンドでの割当の有無を通知するが、これに限定されるものではなく、AAIの代わりに、送信データに付加されるNDIビット(つまり、当該送信データが初回データか再送データかを示すビット)を代用しても良い。この場合には、端末200は、NDIが再送を示していれば、基本単位バンドでの信号割当が無いものとして動作する。

[0193] (6) また、上記各実施の形態におけるZAC系列は、循環シフト処理を施すベースとなる系列という意味で、Base sequenceと称されることもある。

- [0194] また、ウォルシュ系列は、ウォルシュ符号系列(Walsh code sequence)と称されることもある。
- [0195] (7) また、上記各実施の形態では、端末側の処理の順番として、1次拡散、IFFT変換の後に、2次拡散を行う場合について説明した。しかし、これらの処理の順番はこれに限定されない。すなわち、1次拡散、2次拡散は共に乗算の処理であるため、1次拡散処理の後段にIFFT処理がある限り、2次拡散処理の場所はどこにあっても等価な結果が得られる。
- [0196] (8) また、上記各実施の形態では、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明はソフトウェアで実現することも可能である。
- [0197] また、上記各実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。
- [0198] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリプログラマブル・プロセッサ者を利用してもよい。
- [0199] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。
- [0200] 2009年4月21日出願の特願2009-103261の日本出願及び2009年6月9日出願の特願2009-138611の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

- [0201] 本発明の端末装置及び再送制御方法は、上り単位バンド及び上り単位バン

ドと対応づけられた複数の下り単位バンドを使用した通信においてARQが適用される場合に、上り制御チャネルのオーバーヘッドを削減できるものとして有用である。

符号の説明

[0202]	100, 300	基地局
	101, 301	制御部
	102, 302	制御情報生成部
	103, 106	符号化部
	104, 108, 214	変調部
	105	報知信号生成部
	107	データ送信制御部
	109, 309	マッピング部
	110, 216, 219	IFFT部
	111, 217, 220, 428	CP付加部
	112, 223	無線送信部
	113, 201	無線受信部
	114, 202	CP除去部
	115	逆拡散部
	116	系列制御部
	117	相関処理部
	118	判定部
	200, 400	端末
	203	FFT部
	204	抽出部
	205	報知信号受信部
	206, 210	復調部
	207, 211	復号部
	208, 408	判定部

- 209, 409 制御部
- 212 CRC部
- 213 Bundling部
- 215, 218, 221 拡散部
- 222 多重部
- 320 PUCCH/PUSCH分離部
- 321 IDFT部
- 322 復調/復号部
- 424 上り制御チャンネル生成部
- 425 符号化/変調部
- 426 DFT部
- 427 PUCCH/PUSCH多重部

請求の範囲

[請求項1]

複数の下り単位バンドと上り単位バンドとからなる単位バンドグループを用いて基地局と通信し、且つ、下り単位バンドに配置される下りデータの誤り検出結果に基づく応答信号を前記下り単位バンドに対応する上り単位バンドの上り制御チャネルで送信する端末装置であつて、

前記複数の下り単位バンドの下り制御チャネルで送信された下り割当制御情報を受信する制御情報受信手段と、

前記下り割当制御情報が示す下りデータチャネルで送信された下りデータを受信する下りデータ受信手段と、

前記受信された下りデータの受信誤りを検出する誤り検出手段と、

前記誤り検出手段で得られた誤り検出結果及び前記下り割当制御情報の受信成否に基づいて、前記基地局における下りデータの再送制御に用いられる応答信号の送信を制御する応答制御手段と、

を具備し、

前記応答制御手段は、

前記制御情報受信手段において前記単位バンドグループにおける上り単位バンドに関する情報が含まれる報知チャネル信号が送信される下り単位バンドである基本単位バンド及び前記基本単位バンド以外の第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信に成功した場合には、前記基本単位バンドにおける下り制御チャネルと関連付けられて前記上り単位バンドに設けられた上り制御チャネルのリソースを用いて、前記応答信号を前記基地局へ送信し、

前記制御情報受信手段において前記第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信のみに成功した場合には、前記応答信号を前記基地局へ送信しない、

端末装置。

[請求項2]

前記制御情報受信手段は、

自端末に対する下りデータが配置された、前記基本単位バンド以外の下り単位バンドの数を示す配置情報を、前記基本単位バンドにおける下り割当制御情報から抽出する手段を有し、

前記応答制御手段は、

前記制御情報受信手段において前記基本単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信に成功し、且つ、前記制御情報受信手段において受信に成功した前記基本単位バンド以外の下り単位バンドの数が前記配置情報の示す下り単位バンドの数よりも少ない場合には、前記上り制御チャンネルのリソースで、前記応答信号としてNACKを送信する、

請求項 1 に記載の端末装置。

[請求項3]

前記制御情報受信手段は、

前記基本単位バンドにおける自端末に対する下りデータの配置の有無を示す配置情報を、前記基本単位バンド以外の下り単位バンドにおける下り割当制御情報から抽出する手段を有し、

前記応答制御手段は、

前記制御情報受信手段において前記基本単位バンド以外の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信に成功し、且つ、前記配置情報が前記基本単位バンドにおける自端末に対する下りデータの配置が無いことを示す場合には、前記基本単位バンド以外の下り単位バンドにおける下り制御チャンネルと関連付けられて前記上り単位バンドに設けられた上り制御チャンネルのリソースを用いて、前記応答信号を送信する、

請求項 1 に記載の端末装置。

[請求項4]

前記制御情報受信手段は、前記複数の下り単位バンドのいずれかの下り制御チャンネルで送信された上り割当制御情報をさらに受信し、

上りデータと応答信号とに基づいて送信信号を形成する手段であって、前記制御情報受信手段において前記単位バンドグループにおける

上り単位バンドに関する情報が含まれる報知チャネル信号が送信される下り単位バンドである基本単位バンド及び前記基本単位バンド以外の第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信に成功した場合には、前記上り割当制御情報が示す上りデータチャネルのリソースに上りデータをマッピングすることにより上りデータと応答信号とを周波数多重して送信信号を形成し、前記第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信のみに成功した場合には、応答信号を含まず上りデータを含む送信信号を形成する形成手段を、

さらに具備する請求項1に記載の端末装置。

[請求項5]

単位バンドグループに含まれる複数の下り単位バンドの下り制御チャネルで送信された下り割当制御情報を受信する制御情報受信ステップと、

前記下り割当制御情報が示す下りデータチャネルで送信された下りデータを受信する下りデータ受信ステップと、

前記受信された下りデータの受信誤りを検出する誤り検出ステップと、

前記誤り検出手段で得られた誤り検出結果及び前記下り割当制御情報の受信成否に基づいて、基地局における下りデータの再送制御に用いられる応答信号の送信を制御する応答制御ステップと、

を具備し、

前記応答制御ステップでは、

前記制御情報受信ステップにおいて前記単位バンドグループの上り単位バンドに関する情報が含まれる報知チャネル信号が送信される下り単位バンドである基本単位バンド及び前記基本単位バンド以外の第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信に成功した場合には、前記基本単位バンドにおける下り制御チャネルと関連付けられて前記上り単位バンドに設けられた上り制御チャネルのリソースを用いて、前記応答信号が前記基地局へ送信され、

前記制御情報受信ステップにおいて前記第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信のみに成功した場合には、前記応答信号が送信されない、

再送制御方法。

[請求項6]

前記制御情報受信ステップは、

自端末に対する下りデータが配置された、前記基本単位バンド以外の下り単位バンドの数を示す配置情報を、前記基本単位バンドにおける下り割当制御情報から抽出するステップを含み、

前記応答制御ステップでは、

前記制御情報受信ステップにおいて前記基本単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信に成功し、且つ、前記制御情報受信ステップにおいて受信に成功した前記基本単位バンド以外の下り単位バンドの数が前記配置情報の示す下り単位バンドの数よりも少ない場合には、前記上り制御チャンネルのリソースで、前記応答信号としてNACKが送信される、

請求項5に記載の再送制御方法。

[請求項7]

前記制御情報受信ステップは、

前記基本単位バンドにおける自端末に対する下りデータの配置の有無を示す配置情報を、前記基本単位バンド以外の下り単位バンドにおける下り割当制御情報から抽出するステップを含み、

前記応答制御ステップでは、

前記制御情報受信ステップにおいて前記基本単位バンド以外の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信に成功し、且つ、前記配置情報が前記基本単位バンドにおける自端末に対する下りデータの配置が無いことを示す場合には、前記基本単位バンド以外の下り単位バンドにおける下り制御チャンネルと関連付けられて前記上り単位バンドに設けられた上り制御チャンネルのリソースを用いて、前記応答信号が送信される、

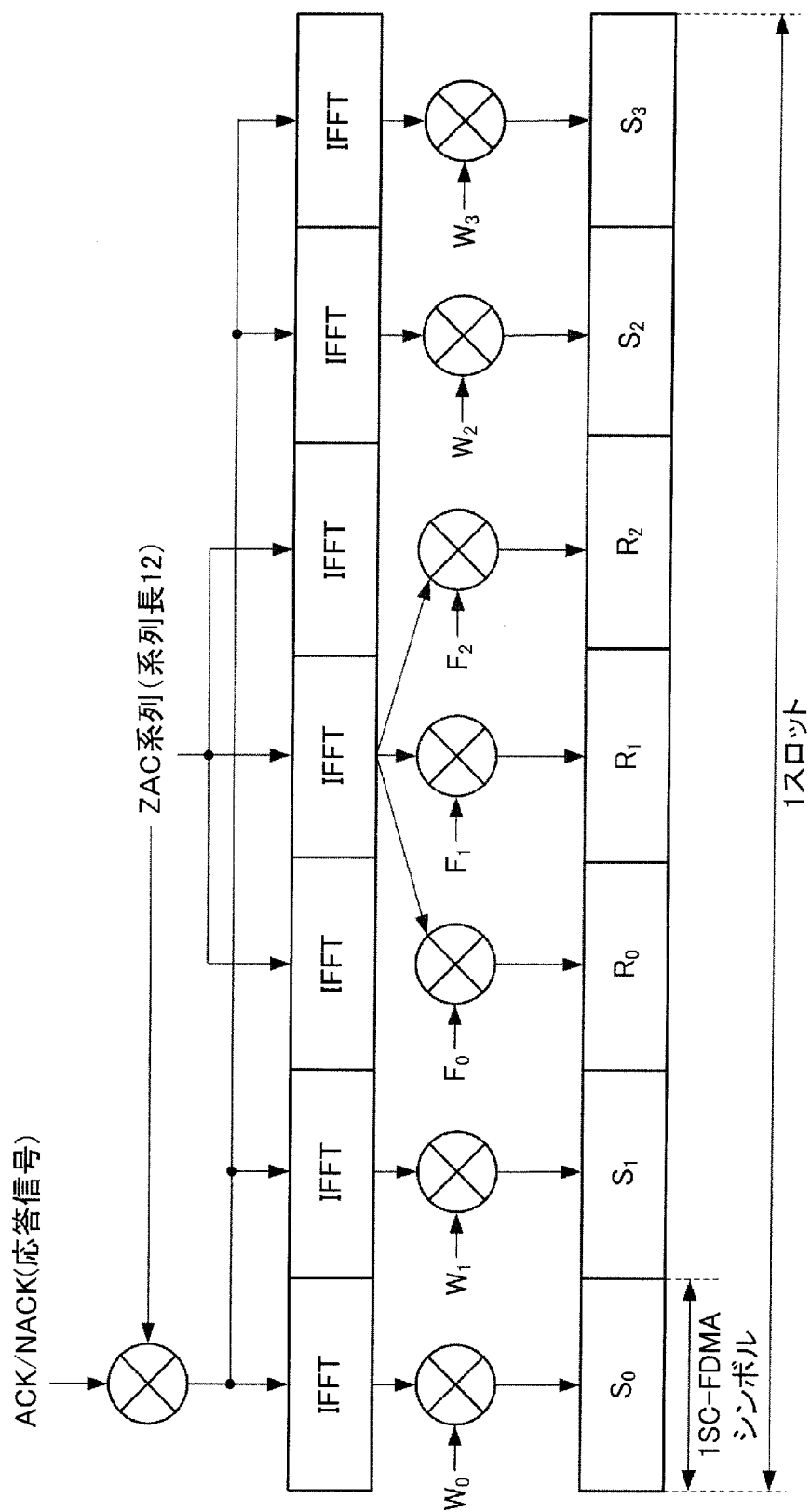
請求項5に記載の再送制御方法。

[請求項8]

前記制御情報受信ステップでは、前記複数の下り単位バンドのいずれかの下り制御チャンネルで送信された上り割当制御情報がさらに受信され、

上りデータと応答信号とに基づいて送信信号を形成するステップであって、前記制御情報受信手段において前記単位バンドグループにおける上り単位バンドに関する情報が含まれる報知チャンネル信号が送信される下り単位バンドである基本単位バンド及び前記基本単位バンド以外の第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信に成功した場合には、前記上り割当制御情報が示す上りデータチャンネルのリソースに上りデータをマッピングすることにより上りデータと応答信号とを周波数多重して送信信号を形成し、前記第2の下り単位バンドで送信された下り割当制御情報の受信のみに成功した場合には、応答信号を含まず上りデータを含む送信信号を形成するステップを、さらに具備する請求項5に記載の再送制御方法。

[図1]



[図2]

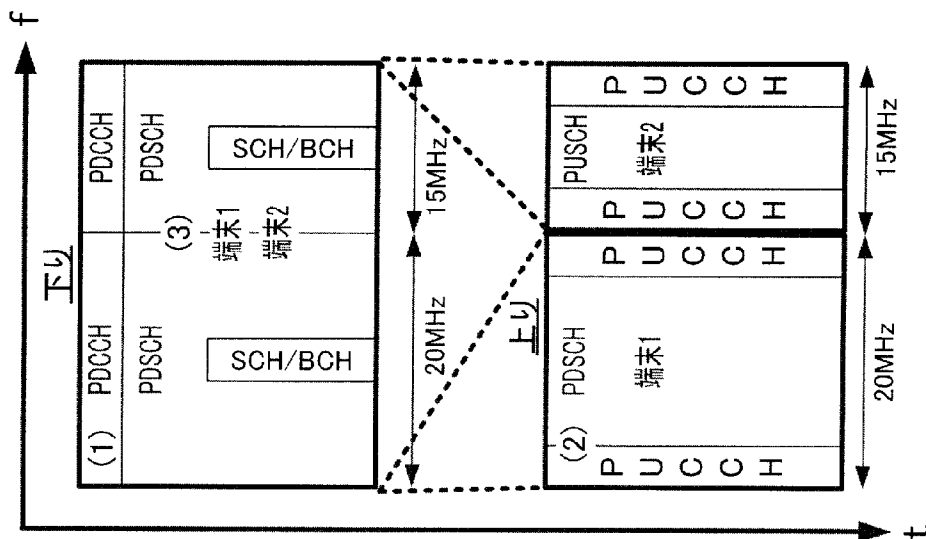


図2B

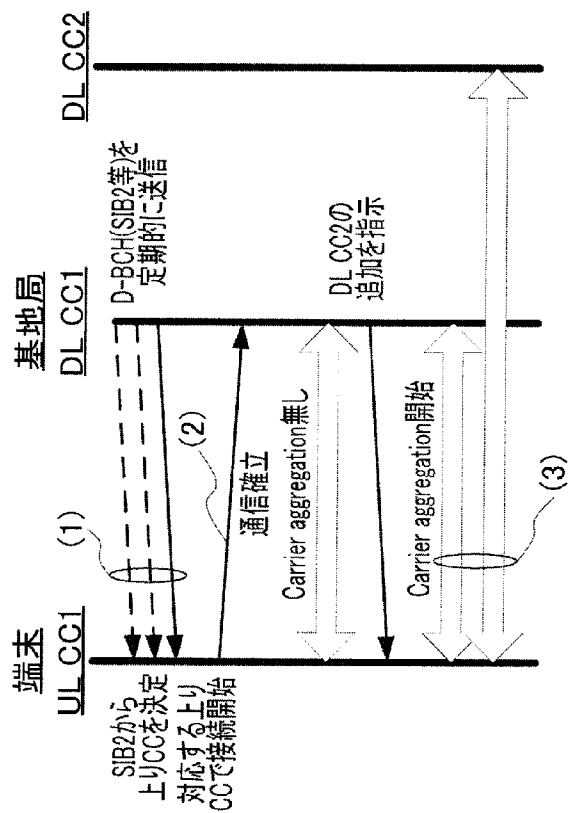
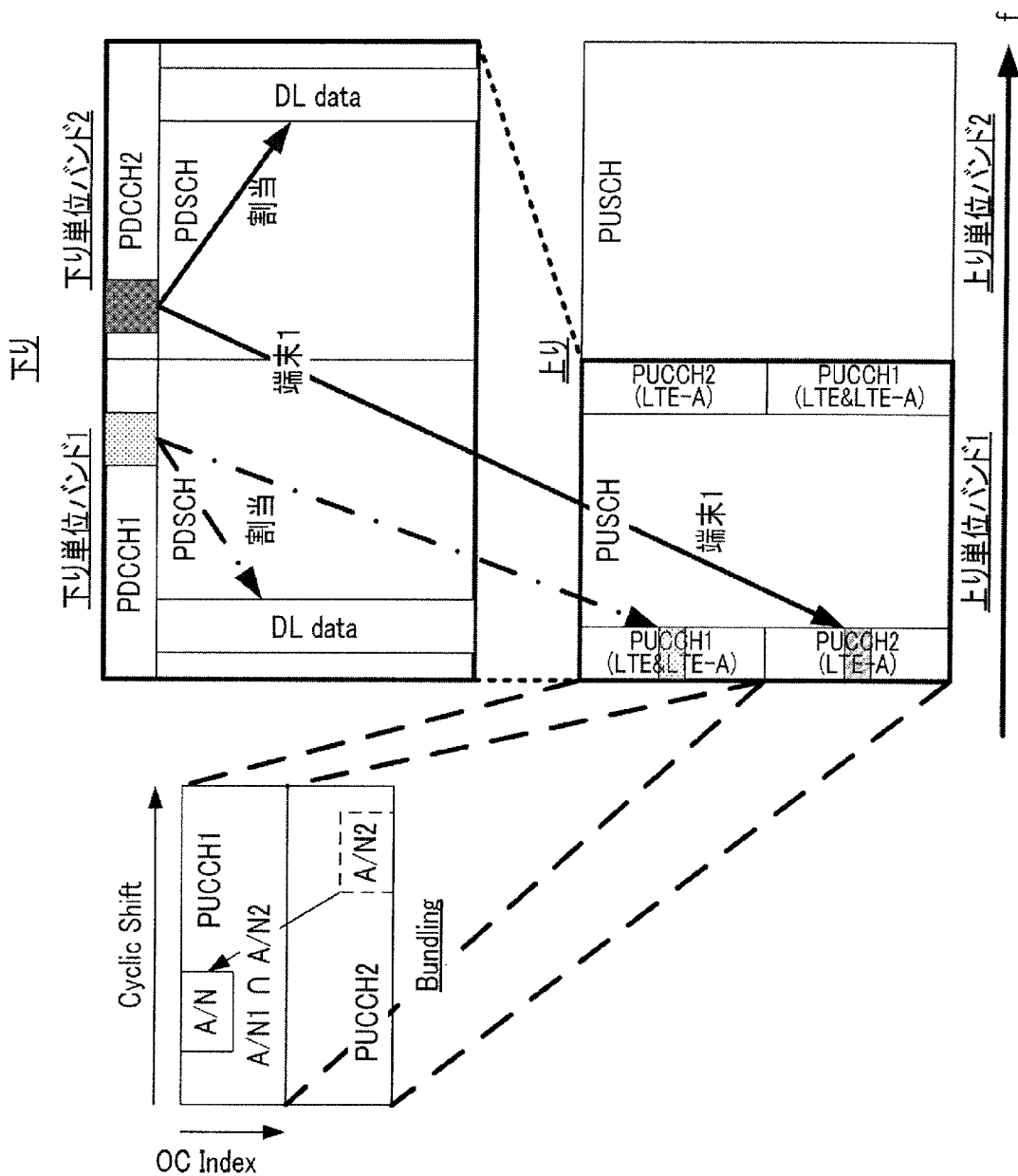
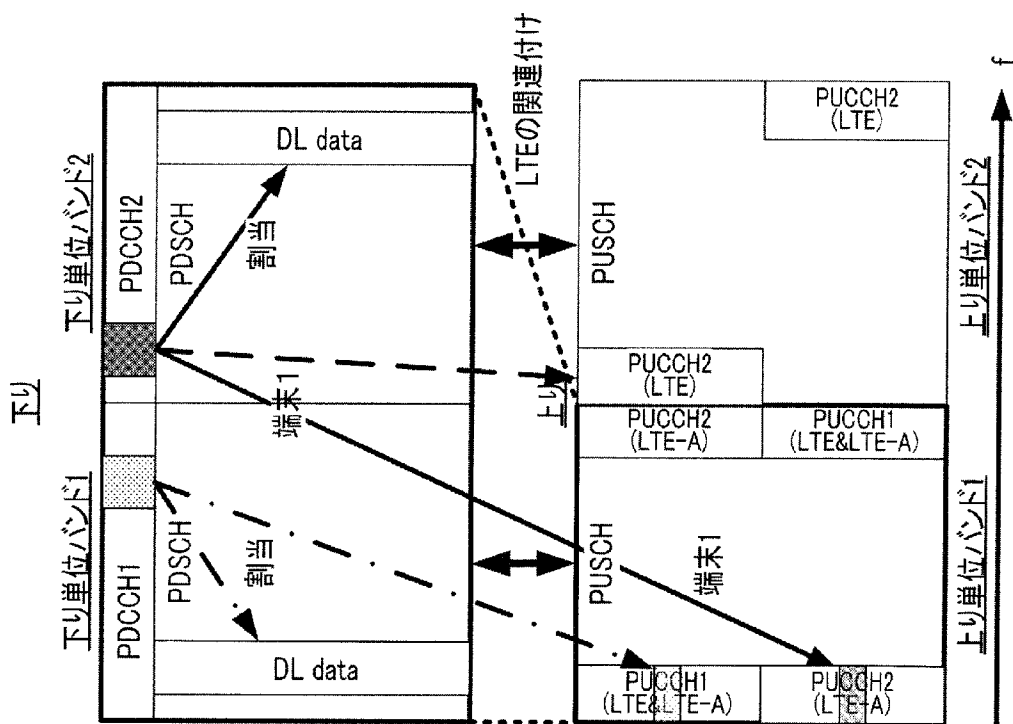
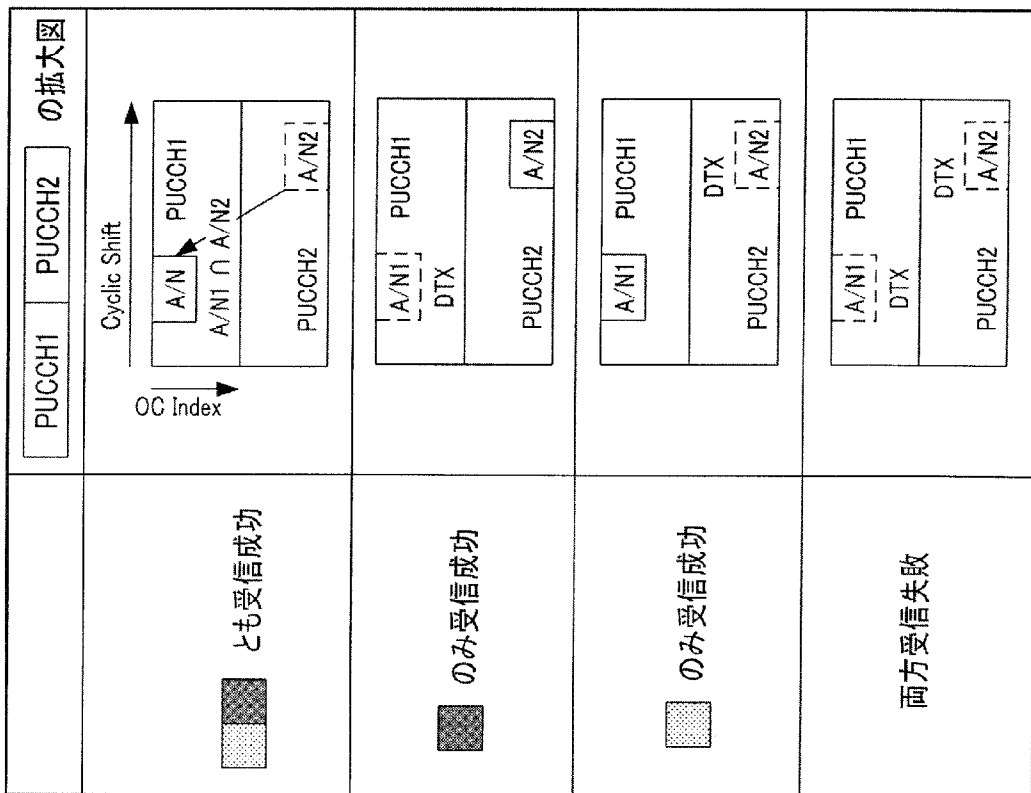


図2A

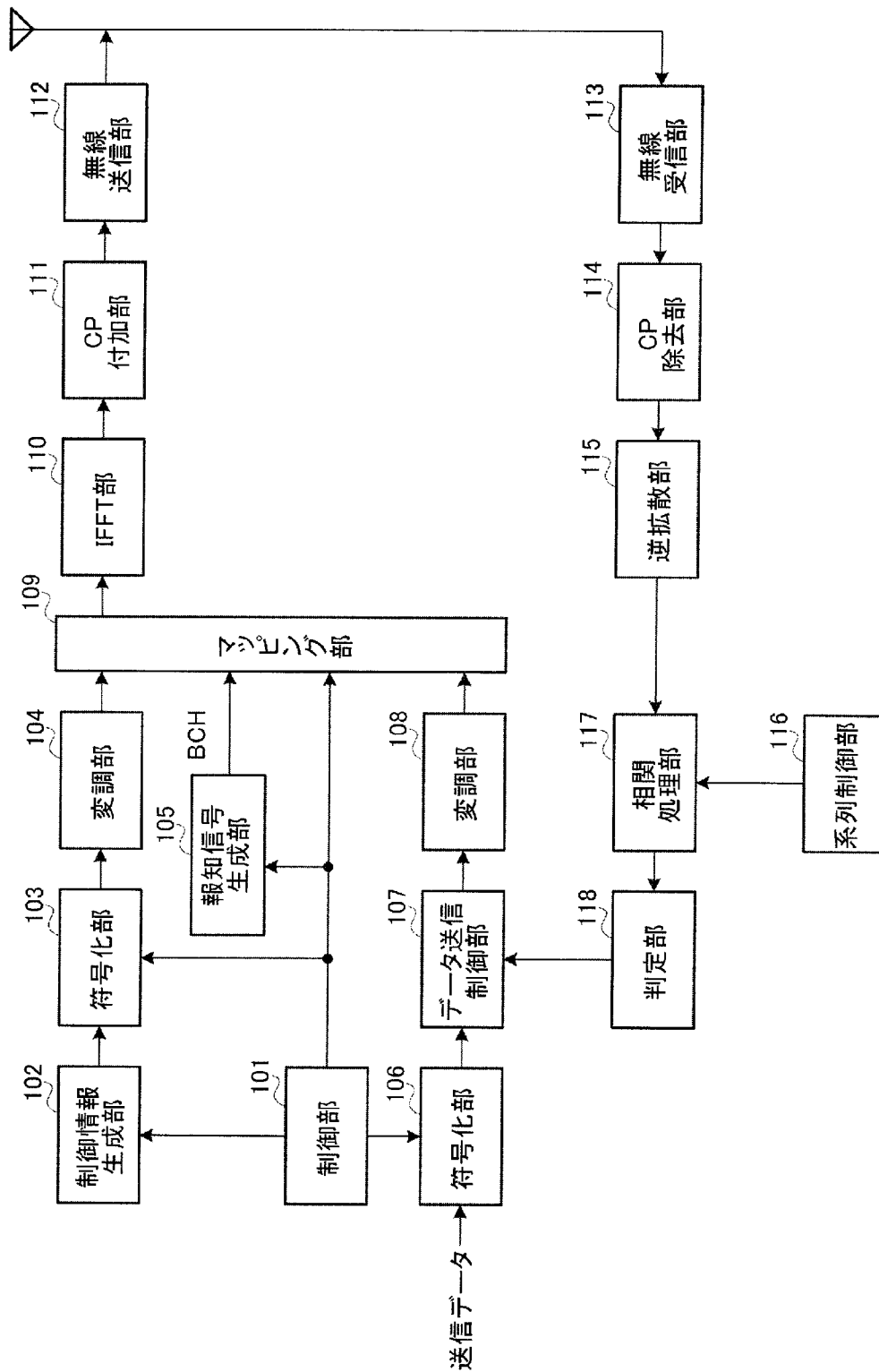
[図3]



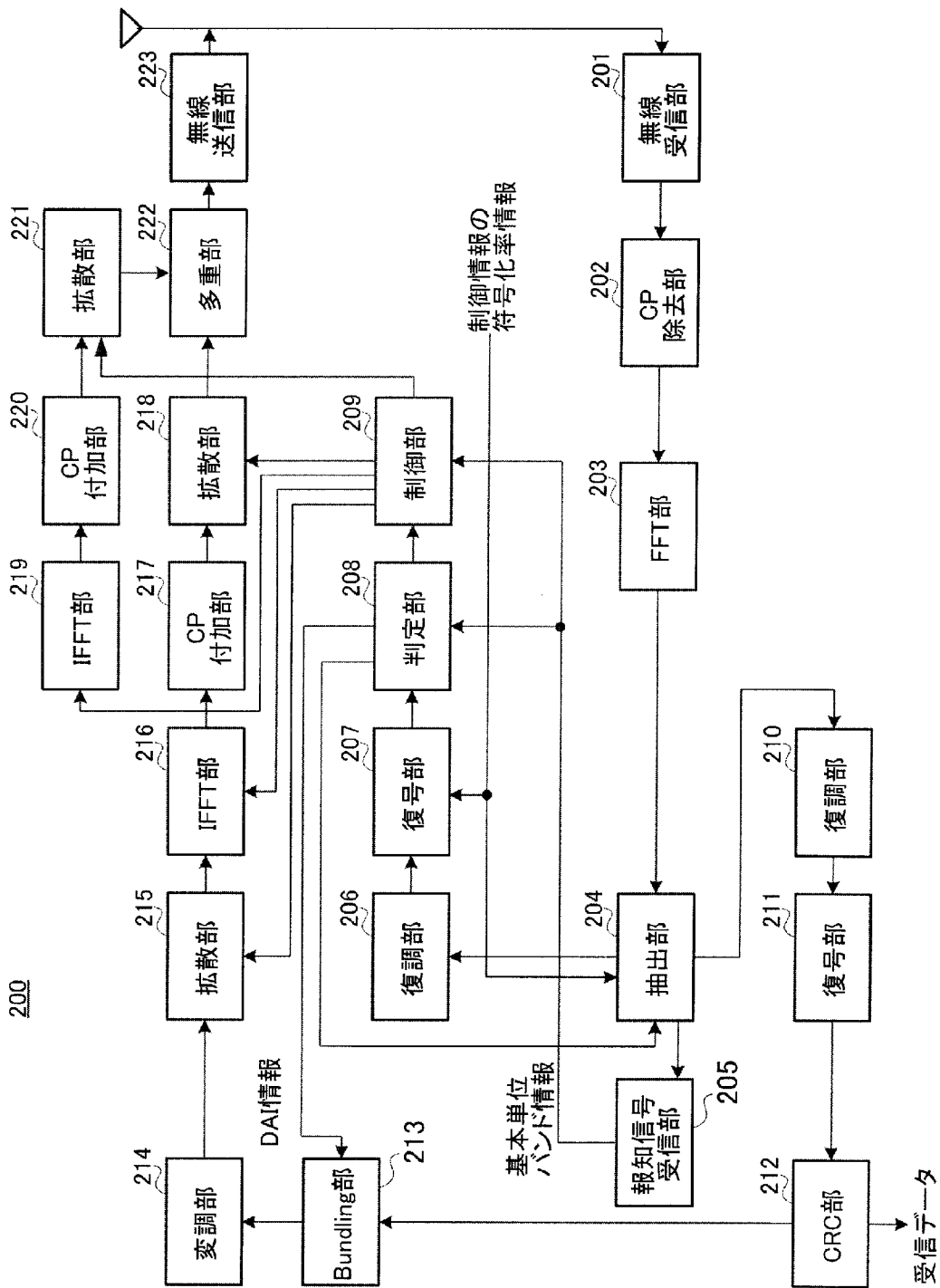
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

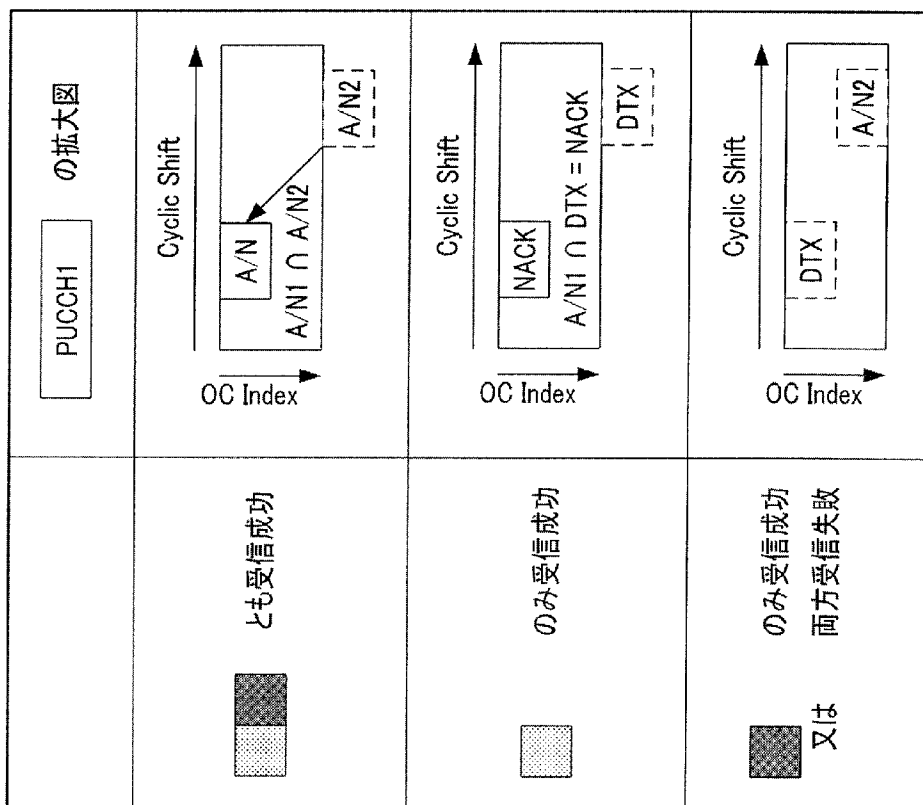


図7B

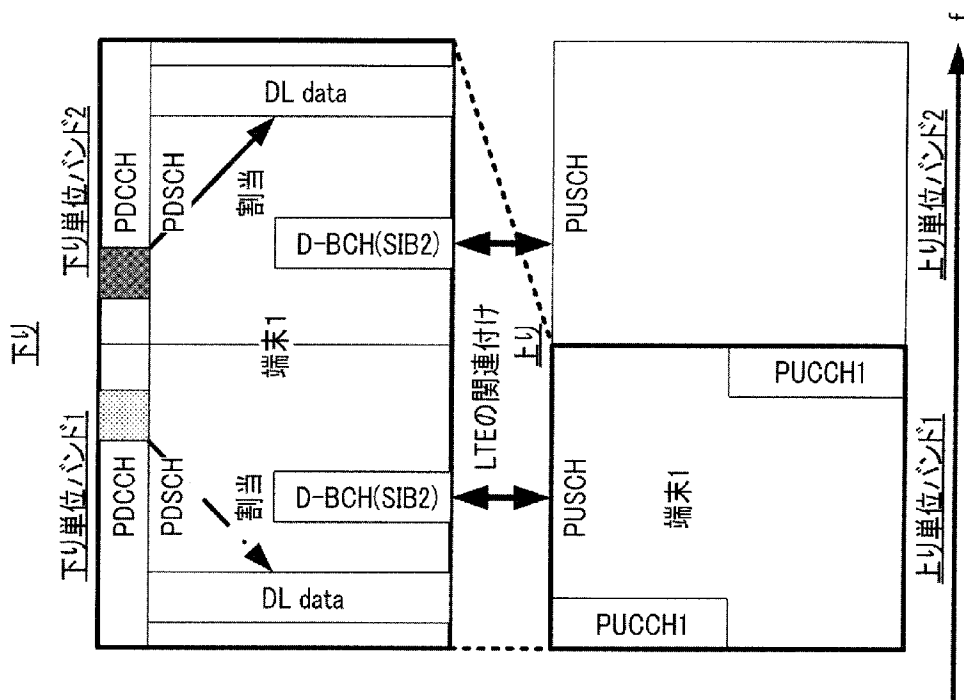


図7A

[図8]

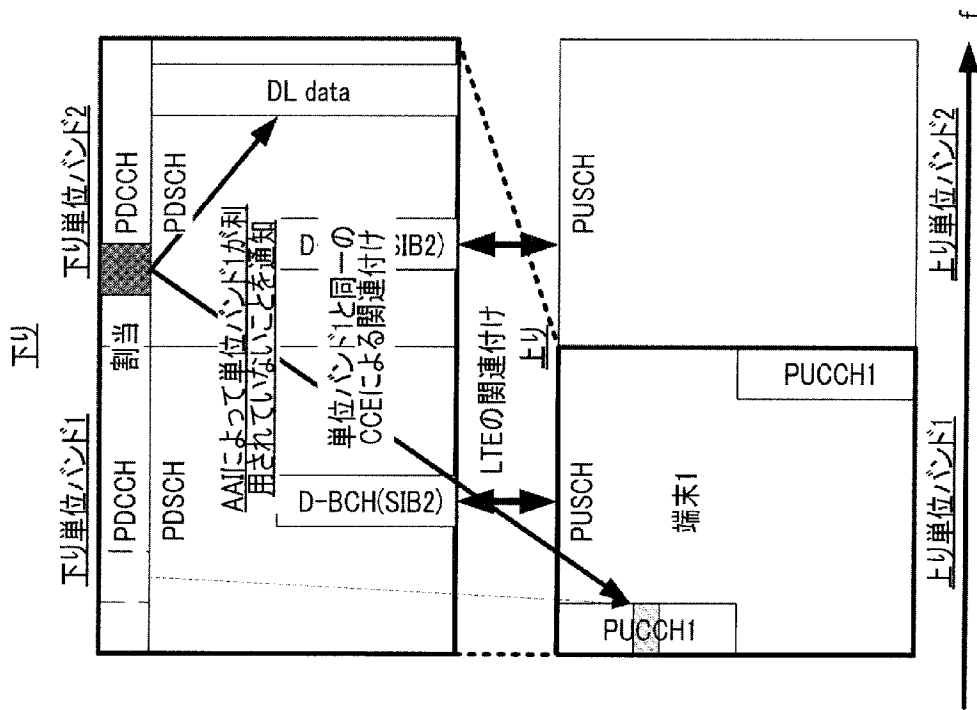


図8A

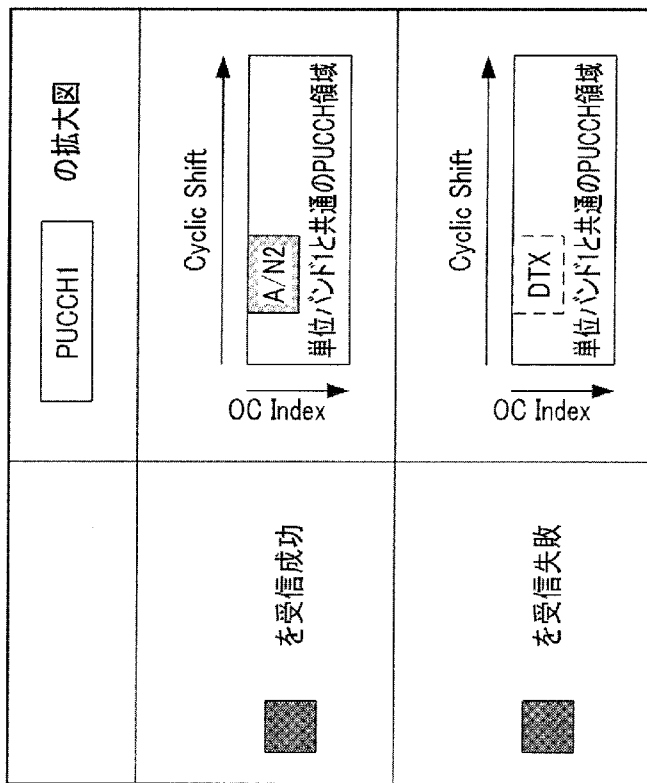
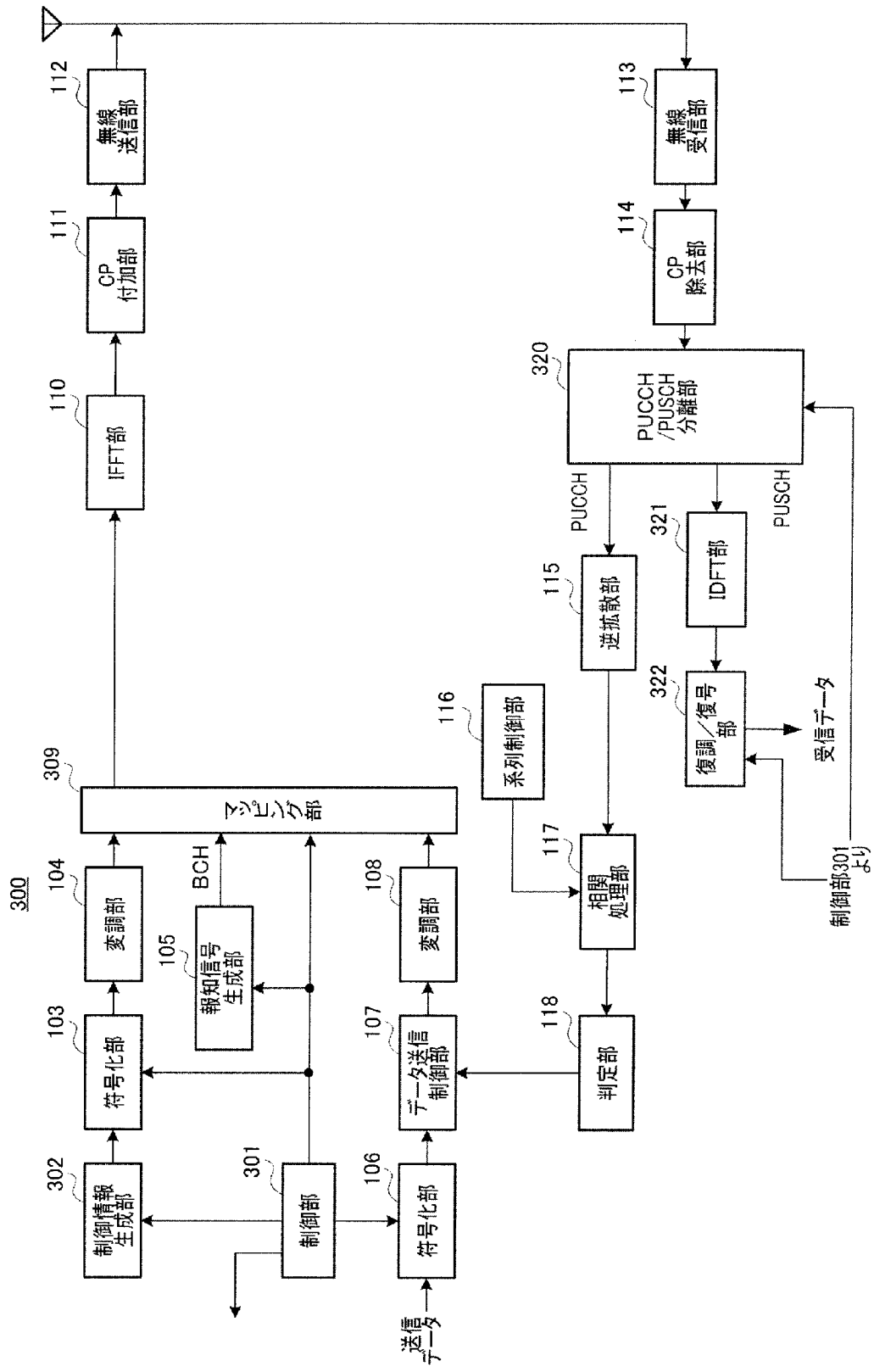
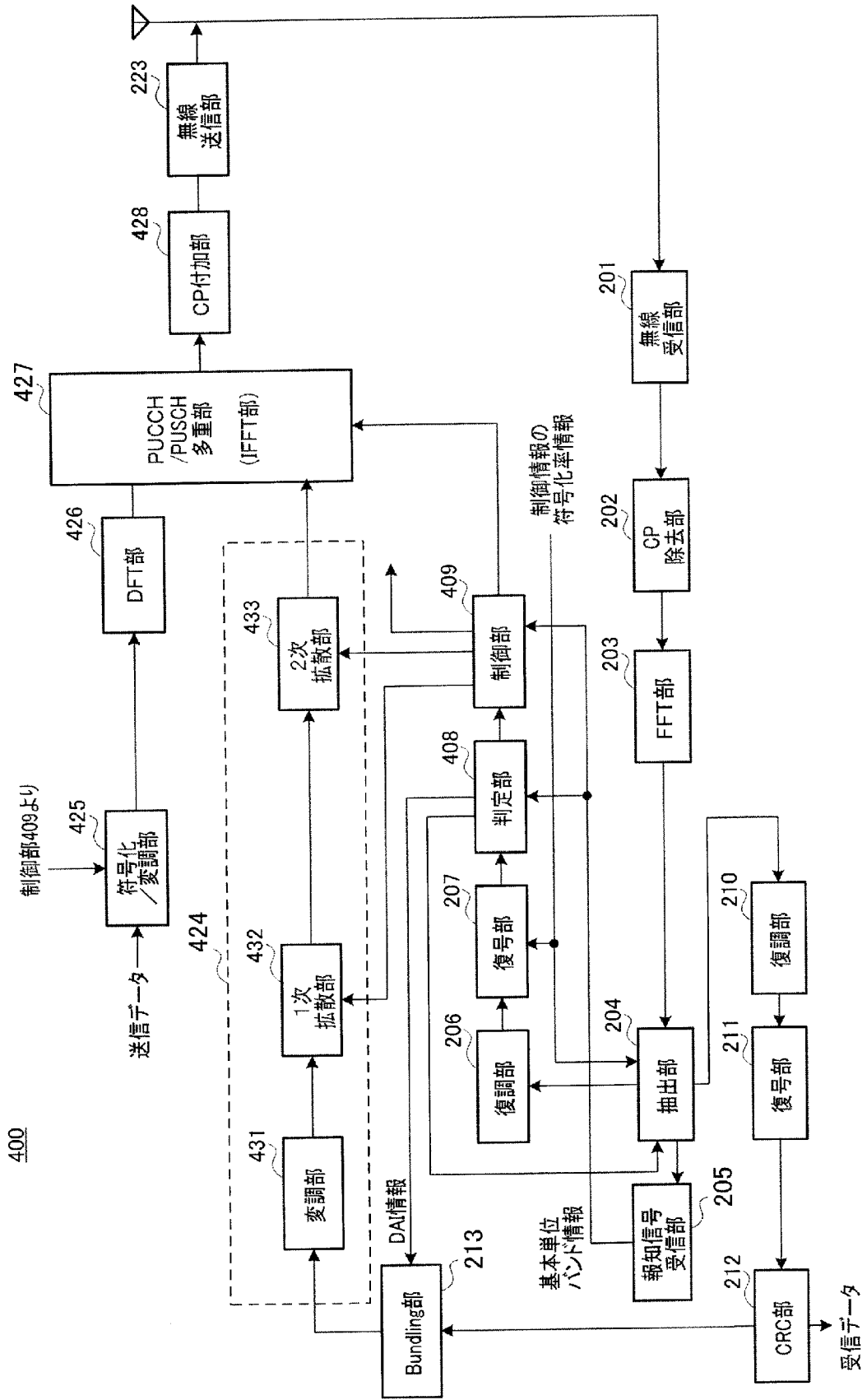


図8B

[図9]



[図10]



[図11]

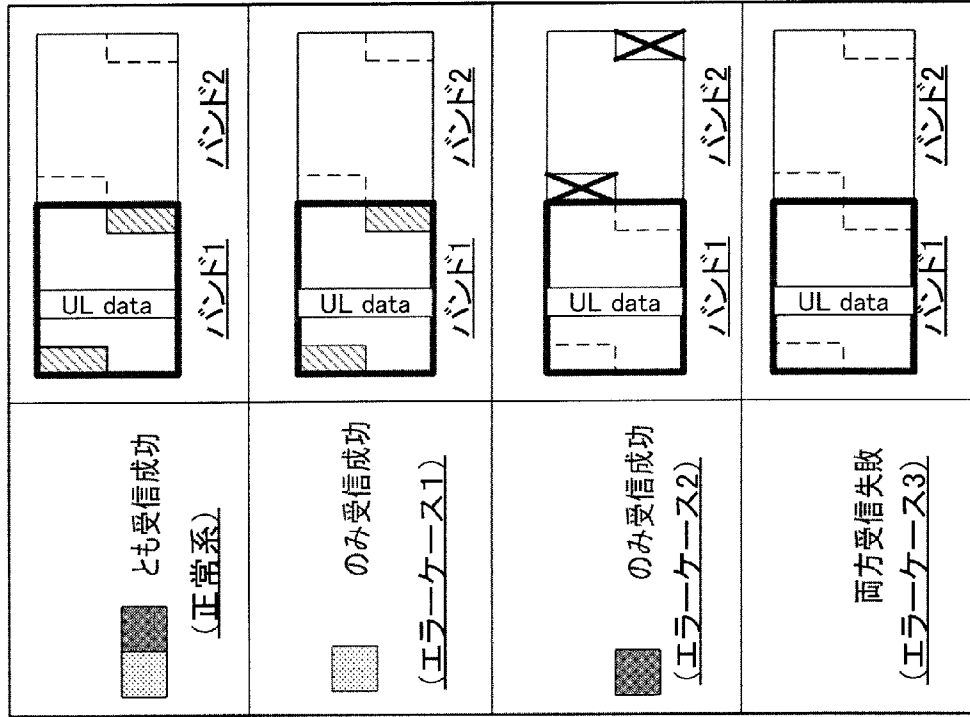


図11B

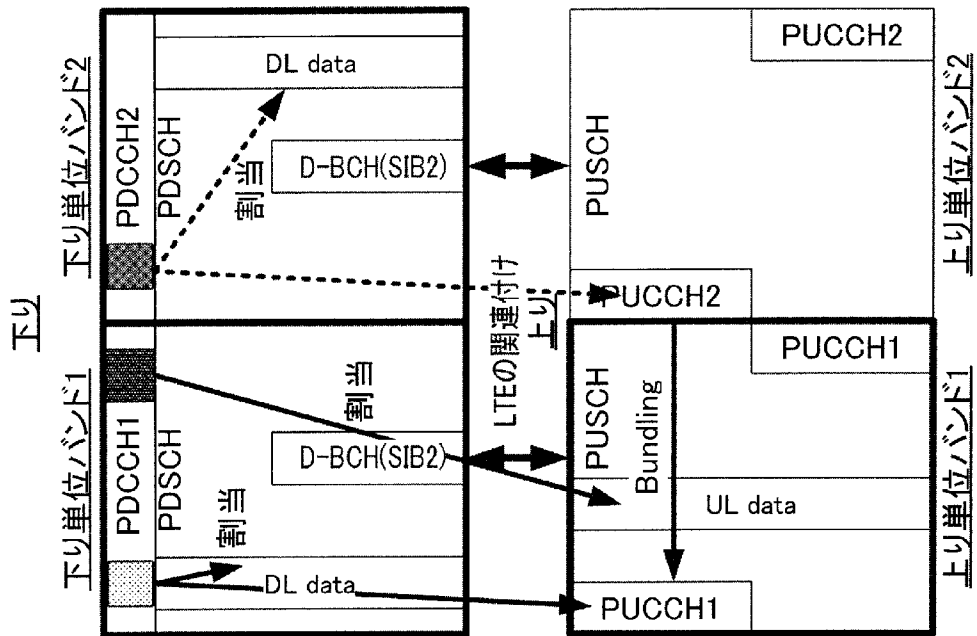


図11A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/002852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W28/04 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Panasonic, UL ACK/NACK transmission on PUCCH for carrier aggregation, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #56bis, R1-091170, 2009.03.27, Passage 2.1	1-8
P, X P, A	Panasonic, UL ACK/NACK transmission on PUCCH for carrier aggregation, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #57bis, R1-092535, 2009.07.03, Passage 2.1	1, 2, 5, 6 3, 4, 7, 8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 May, 2010 (18.05.10)

Date of mailing of the international search report
25 May, 2010 (25.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W28/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Panasonic, UL ACK/NACK transmission on PUCCH for carrier aggregation, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #56bis, R1-091170, 2009.03.27 第2.1節	1-8
P, X P, A	Panasonic, UL ACK/NACK transmission on PUCCH for carrier aggregation, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #57bis, R1-092535, 2009.07.03 第2.1節	1, 2, 5, 6 3, 4, 7, 8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.05.2010

国際調査報告の発送日

25.05.2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲高▼橋 真之

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

2947