(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
2020年10月29日(29.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/217704 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 28/04* (2009.01)
H04W 72/10 (2009.01) *H04W 28/14* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/008112

(22) 国際出願日: 2020年2月27日(27.02.2020)

(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 2019-082358 2019年4月23日(23.04.2019) JP

(71) 出願人: ソニー株式会社 (**SONY CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田中 悠介 (**TANAKA, Yusuke**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

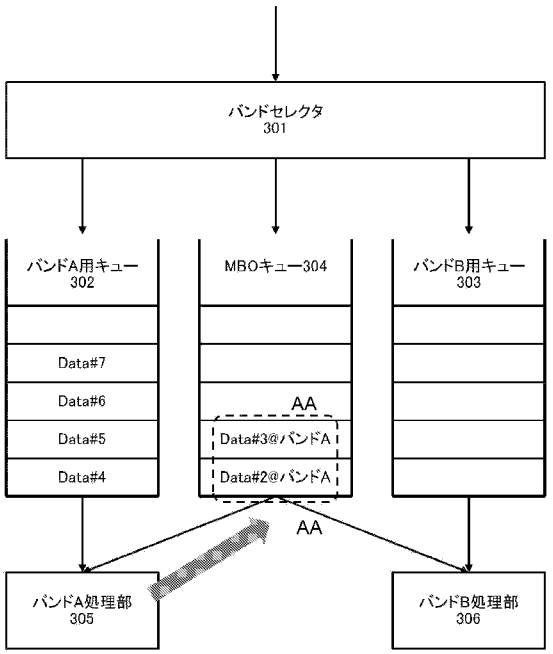
(74) 代理人:宮田 正昭，外(**MIYATA, Masaaki** et al.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀三丁目２５番９号 Ｄａｉｗａ八丁堀駅前ビル西館８階 特許業務法人 大同特許事務所 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** COMMUNICATION DEVICE AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称： 通信装置及び通信方法

[図8]



301... BAND SELECTOR
302... BAND A QUEUE
303... BAND B QUEUE
304... MBO QUEUE
305... BAND A PROCESSING UNIT
306... BAND B PROCESSING UNIT
AA... BAND A

(57) **Abstract:** Provided is a communication device that uses a plurality of bandwidths to transmit wireless signals. The communication device according to the present invention, which transmits data over a plurality of bandwidths, comprises: a first queue for each bandwidth, the queue storing data transmitted over that bandwidth; a second queue, storing data transmitted with high priority, that is shared by at least two of the plurality of bandwidths; and a control unit for controlling the transmission of the data stored in the first queue and the second queue. The device transmits information pertaining

WO 2020/217704 A1

［続葉有］

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

to the first queue and the second queue. The second queue stores retransmission data along with information pertaining to the bandwidth over which the data was first transmitted.

(57) 要約：複数帯域を用いて無線信号を送信する通信装置を提供する。 複数の帯域でデータを送信する通信装置は、各帯域で送信するデータを格納する、帯域毎の第１のキューと、高い優先度で送信するデータを格納する、前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューと、前記第１のキュー及び前記第２のキューに格納されたデータの送信を制御する制御部を具備し、前記第１のキュー及び前記第２のキューに関する情報を送信する。前記第２のキューは再送データを最初に送信された帯域に関する情報とともに格納する。

明　細　書

発明の名称 ： 通信装置及び通信方法

技術分野

[0001]　本明細書で開示する技術は、複数帯域を用いて無線信号を送受信する通信装置及び通信方法に関する。

背景技術

[0002]　高い伝送速度及び高い通信品質の無線通信への要求が増している。高い伝送速度を実現するために、例えば複数の周波数帯域を用いるなどして周波数帯域を増やす方法が知られている。一方、無線通信機器の普及に伴い、無線ネットワークの干渉による通信の失敗が大きな問題となってきている。通常、無線通信では、受信機が受信に失敗した信号を再送することによって、通信品質の保証を図っている。

[0003]　複数帯域を用いた通信では、送信するデータを保持するキューを帯域毎に持つ構成が想定される。キューとは、例えばＭＡＣ（Ｍｅｄｉａ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）層が持つ記憶領域である。例えば、上位層で生成されたデータは、いずれかの帯域のキューに振り分けられ、同一のデータが複数のキューにまたがって保持されることはない。このため、ある帯域のキューのデータが送信され、通信の失敗により再送を行う必要がある場合には、他の帯域や複数帯域を用いて再送を行うことができない。すなわち、通信に失敗した通信特性の悪い帯域を避けて再送を行ったり、複数帯域で同一データを送信して冗長性を確保したりするなどして、再送の信頼性を向上することはできない。

[0004]　例えば、複数帯域を用いた通信を行なう際に、送信データを適切な帯域に振り分け、帯域に応じて送信電力を設定することで、受信側のＳＩＮＲ（Ｓｉｇｎａｌ　ｔｏ　Ｉｎｔｅｒｆｅｒｅｎｃｅ　ｐｌｕｓ　Ｎｏｉｓｅ　Ｒａｔｉｏ）を制御する無線通信装置について提案がなされている（特許文献１を参照のこと）。この無線通信装置は、最初の送信時における通信品質を

考慮するものの、再送時における通信品質を担保することや複数帯域に対応したキュー構成について考慮しているとは言い難い。

[0005] また、非特許文献１では、複数帯域を用いる際のＭＡＣ及びキュー構成として、帯域毎に独立したキューを装備する場合と、複数帯域で共通のキューを装備する場合について記載されている。前者の帯域毎に独立したキューを装備する場合、他の帯域や複数帯域を用いて再送を行うことができないため、信頼性の向上を行うことができない（同上）。また、後者の複数帯域で共通のキューを装備する場合、帯域毎の通信時間の差分のために、受信側で保持するデータが増加するため、必要なメモリ量が増大してしまう可能性がある。例えば、一方の帯域で識別番号が小さいデータが低いＭＣＳ（Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ ａｎｄ Ｃｏｄｉｎｇ Ｓｃｈｅｍｅ）値や再送により長い時間がかかっている際に、他方の帯域で識別番号が大きいデータが高いＭＣＳ値で短い時間で多数送信された場合には、受信側は一連の識別番号のデータが揃うまで、データを上位層に受け渡すことができず、多数のデータを保持しなければならない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１８－１５７５３５号公報

非特許文献

[0007] 非特許文献1：ＩＥＥＥ８０２．１１－１９／０３６０ｒ０

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本明細書で開示する技術の目的は、複数帯域に対応したキュー構成により、複数帯域を用いて無線信号を送受信する通信装置及び通信方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本明細書で開示する技術は、上記課題を参酌してなされたものであり、そ

の第１の側面は、

複数の帯域でデータを送信する通信装置であって、

各帯域で送信するデータを格納する、帯域毎の第１のキューと、

高い優先度で送信するデータを格納する、前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューと、

前記第１のキュー及び前記第２のキューに格納されたデータの送信を制御する制御部と、

を具備する通信装置である。

[0010] 前記第２のキューは、高い優先度で送信するデータとして、低遅延高信頼性が必要なデータを格納する。また、前記第２のキューは、再送データを、最初に送信された帯域に関する情報とともに格納する。そして、前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データに、最初に送信された帯域に関する情報を付加して送信するように制御する。

[0011] また、前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データに、前記第２のキューに格納されているデータ量に関する情報を付加して送信する。データ量に関する情報は、前記第２のキューに格納されているすべてのデータ量に関する情報を含む。また、データ量に関する情報は、再送データのデータ種別に対応する前記第２のキュー内のサブキューに格納されているデータ量に関する情報を含む。

[0012] また、本明細書で開示する技術の第２の側面は、

複数の帯域でデータを送信する通信方法であって、

各帯域で送信するデータを帯域毎の第１のキューに格納するステップと、

前記第１のキューに格納されたデータを送信するステップと、

高い優先度で送信するデータを前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに格納するステップと、

前記第２のキューに格納されたデータを送信するステップと、

を有する通信方法である。

[0013] また、本明細書で開示する技術の第３の側面は、

複数の帯域でデータを受信する通信装置であって、

帯域毎の第１のキュー及び前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに関する情報を受信する情報受信部と、

前記複数の帯域の少なくとも１つの帯域で、順番を示す情報と最初に送信された帯域を示す情報が付加されたデータを受信するデータ受信部と、

を具備する通信装置である。

[0014] 第３の側面に係る通信装置は、順番を示す情報と最初に送信された帯域を示す情報に基づいて、受信した各データの並べ替えを行うデータ処理部をさらに備える。また、第３の側面に係る通信装置は、前記複数の帯域の少なくとも１つの帯域で受信したデータの受信結果を、送信された帯域に関する情報とともに送信する送信部をさらに備える。

[0015] また、本明細書で開示する技術の第４の側面は、

複数の帯域でデータを受信する通信方法であって、

帯域毎の第１のキュー及び前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに関する情報を受信するステップと、

前記複数の帯域の少なくとも１つの帯域で、順番を示す情報と最初に送信された帯域を示す情報が付加されたデータを受信するステップと、

を有する通信方法である。

発明の効果

[0016] 本明細書で開示する技術によれば、帯域毎にキューと複数帯域送信用キューを含むキュー構成により、複数帯域を用いて無線信号を送受信する通信装置及び通信方法を提供することができる。

[0017] なお、本明細書に記載された効果は、あくまでも例示であり、本明細書で開示する技術によりもたらされる効果はこれに限定されるものではない。また、本明細書で開示する技術が、上記の効果以外に、さらに付加的な効果を奏する場合もある。

[0018] 本明細書で開示する技術のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう

。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図１は、通信システム１００の構成例を示した図である。

[図2]図２は、通信装置２００の機能的構成例を示した図である。

[図3]図３は、複数帯域での送信に対応したキューの構成例を示した図である。

[図4]図４は、複数帯域での送信に対応したキューの他の構成例を示した図である。

[図5]図５は、複数帯域での送信に対応したキューのさらに他の構成例示した図である。

[図6]図６は、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いてデータ通信を行う場合の通信シーケンス例を示した図である。

[図7]図７は、図６に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図8]図８は、図６に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図9]図９は、図６に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図10]図１０は、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いてデータ通信を行う場合の他の通信シーケンス例を示した図である。

[図11]図１１は、図１０に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図12]図１２は、図１０に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図13]図１３は、図１０に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図14]図１４は、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いてデータ通信を行う場合のさらに他の通信シーケンス例を示した図である

。

[図15]図１５は、図１４に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図16]図１６は、図１４に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図17]図１７は、図１４に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図18]図１８は、図１４に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図19]図１９は、図１４に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図20]図２０は、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いてデータ通信を行う場合のさらに他の通信シーケンス例を示した図である。

[図21]図２１は、図２０に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図22]図２２は、図２０に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図23]図２３は、図２０に示すデータ通信が行われる場合のキューの動作例を示した図である。

[図24]図２４は、ＡＰが実行する処理手順を示したフローチャートである。

[図25]図２５は、ＳＴＡが実行する処理手順を示したフローチャートである。

[図26]図２６は、ＭＢＯキューセットアップ信号が格納されるフレームフォーマット例を示した図である。

[図27]図２７は、Ｄａｔａ信号の伝送に用いるフレームフォーマット例を示した図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照しながら本明細書で開示する技術の実施形態について詳細に説明する。

[0021] 図１には、本明細書で提案する技術が適用される通信システム１００の模式的な構成例を示している。図示の通信システム１００は、１台の基地局（ＡＰ）１０１と、１台の子機（ＳＴＡ）１０２で構成される。また、通信システム１００では、バンドＡ及びバンドＢの２つの帯域が利用可能であるものとする。そして、子機１０２は、基地局１０１に接続しており、基地局１０１と子機１０２の間ではバンドＡ内のチャネルとバンドＢ内のチャネルを束ねて通信することができる。

[0022] ここで、バンドＡ及びバンドＢのうち少なくとも一方は、データベースアクセスにより使用が許可される帯域であってもよい。バンドＡ及びバンドＢはそれぞれ、例えば２．４ＧＨｚ帯、５ＧＨｚ帯、又は６ＧＨｚ帯の帯域である。バンドＡ及びバンドＢは、それぞれ複数のチャネルを含んでおり、そのうちの１つがプライマリチャネルである。

[0023] なお、図１に示した通信システム１００を構成する通信装置の数や位置関係、周波数については一例であり、ここでの記載には限定されない。例えば、１台の基地局に２台以上の子機が接続されるネットワークトポロジーも想定される。また、各バンドＡ、Ｂ内の複数の異なるチャネルを束ねて通信を行ってもよい。また、基地局１０１と子機１０２の間で、バンドＡ及びバンドＢの他にさらに１以上のバンドを追加して、合計で３つ以上のバンドを利用して通信を行うことも想定される。

[0024] 図２には、本実施形態に係る通信システム１００において、基地局１０１又は子機１０２のいずれとしても動作することが可能な通信装置２００の機能的構成例を示している。

[0025] 図示の通信装置２００は、制御部２１０と、電源部２２０と、複数（図示の例では２個）の通信部２３０－１と、通信部２３０－２と、通信部２３０－１に対応するアンテナ部２４０－１と、通信部２３０－２に対応するアンテナ部２４０－２で構成される。

[0026] 通信部２３０－１とアンテナ部２４０－１の組み合わせ、並びに通信部２３０－２とアンテナ部２４０－２の組み合わせは、通信装置２００が使用する帯域毎に装備される。図２に示す例では、通信部２３０－１とアンテナ部２４０－１の組み合わせによりバンドＡを用いたデータ通信を実施し、通信部２３０－２とアンテナ部２４０－２の組み合わせによりバンドＢを用いたデータ通信を実施する。したがって、通信装置２００が３つ以上の帯域を使用する場合には、図示しない通信部及びアンテナ部の組み合わせがさらに追加して装備されることになる。通信部２３０－１と通信部２３０－２は、互いに制御及び情報の交換を行ってよい。

[0027] なお、通信部２３０－１と通信部２３０－２、並びにアンテナ部２４０－１とアンテナ部２４０－２は同一の構成なので、以下では、簡素化のため通信部２３０及びアンテナ部２４０として参照することにする。

[0028] 通信部２３０は、例えばマイクロプロセッサなどのプロセッサや回路で構成され、メモリ部２３８と、無線制御部２３１と、データ処理部２３２と、変復調部２３３と、信号処理部２３４と、チャネル推定部２３５と、並列的に配置された複数の無線インターフェース（ＩＦ）部２３６－１、…、２３６－Ｎと、各無線インターフェース部２３６－１、…、２３６－Ｎに直列的に接続されたアンプ部２３７－１、…、２３７－Ｎを備えている（但し、Ｎは２以上の整数とする）。そして、各アンプ部２３７－１、…、２３７－Ｎには、当該通信部２３０に対応するアンテナ部２４０を構成する各アンテナ素子が接続されている。

[0029] 直列接続された無線インターフェース部２３６、アンプ部２３７、及びアンテナ部２４０中のアンテナ素子を１組として、１つ以上の組が通信部２３０の構成要素となっていてもよい。また、各無線インターフェース部２３６－１、…、２３６－Ｎに、各々に対応するアンプ部２３７－１、…、２３７－Ｎの機能が内包されていてもよい。

[0030] メモリ部２３８は、通信プロトコルの上位層から入力されたデータ（例えば、送信データ）を一時的に格納して、データ処理部２３２に提供する。ま

た、メモリ部２３９は、データ処理部２３２から受け渡されたデータ（例えば、受信データ）を一時的に格納して、通信プロトコルの上位層に提供する。すなわち、メモリ部２３８は、送信キューや受信キューとして利用される。

[0031] なお、メモリ部２３８の一部又は全部は、通信部２３０外に配置されていてもよい。また、１つの通信部２３０－１に配置されたメモリ部２３８－１を他の通信部２３０－２と共用してもよいし、通信部２３０外の配置されたメモリ部２３８を複数の通信部２３０－１、２３０－２、…で共用してもよい。

[0032] データ処理部２３２では、自身の通信プロトコルの上位層からデータが入力される送信時において、そのデータから無線送信のためのパケットを生成し、さらにメディアアクセス制御（Ｍｅｄｉａ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ：ＭＡＣ）のためのヘッダの付加や誤り検出符号の付加などの処理を実施して、処理後のデータを変復調部２３３へ提供する。また、データ処理部２３２は、変復調部２３３からの入力がある受信時においては、ＭＡＣヘッダの解析、パケット誤りの検出、パケットのリオーダー処理などを実施し、処理後のデータを自身のプロトコル上位層へ提供する。

[0033] 無線制御部２３１は、当該通信装置２００内の各部間の情報の受け渡しを制御する。また、無線制御部２３１は、変復調部２３３及び信号処理部２３４におけるパラメータ設定や、データ処理部２３２におけるパケットのスケジューリング、無線インターフェース部２３６及びアンプ部２３７のパラメータ設定及び送信電力制御を行なう。

[0034] 変復調部２３３は、送信時には、データ処理部２３２からの入力データに対し、無線制御部２３１によって設定された符号化方式及び変調方式に基づいて、符号化、インターリーブ及び変調処理を行い、データシンボルストリームを生成して、信号処理部２３４に提供する。また、変復調部２３３は、受信時には、信号処理部２３４からの入力シンボルストリームに対して、送信時とは反対の復調処理、デインターリーブ、及び復号化処理を行い、デー

タ処理部２３２若しくは無線制御部２３１にデータを提供する。

[0035] 信号処理部２３４は、送信時には、必要に応じ変復調部２３３からの入力に対して空間分離に供される信号処理を行い、得られた１つ以上の送信シンボルストリームをそれぞれの無線インターフェース部２３６－１、…に提供する。また、信号処理部２３４は、受信時には、それぞれの無線インターフェース部２３６－１、…から入力された受信シンボルストリームに対して信号処理を行い、必要に応じてストリームの空間分解を行って、変復調部２３３に提供する。

[0036] チャネル推定部２３５は、それぞれの無線インターフェース部２３６－１、…からの入力信号のうち、プリアンブル部分及びトレーニング信号部分から伝搬路の複素チャネル利得情報を算出する。算出された複素チャネル利得情報は、無線制御部２３１を介して変復調部２３３での復調処理及び信号処理部２３４での空間処理に利用される。

[0037] 無線インターフェース部２３６は、送信時には、信号処理部２３４からの入力をアナログ信号へ変換し、フィルタリング、及び搬送波周波数へのアップコンバート、位相制御を実施し、対応するアンプ部２３７又はアンテナ部２４０へ送出する。また、無線インターフェース部２３６は、受信時には、対応するアンプ部２３７又はアンテナ部２４０からの入力に対して、送信時とは反対のダウンコンバートやフィルタリング、デジタル信号への変換などの処理を実施し、信号処理部２３４及びチャネル推定部２３５へデータを提供する。

[0038] アンプ部２３７は、送信時には、無線インターフェース部２３６から入力されたアナログ信号を所定の電力まで増幅し、アンテナ部２４０内の対応するアンテナ素子へと送出する。また、アンプ部２３７は、受信時には、アンテナ部２４０内の対応するアンテナ素子から入力された信号を所定の電力まで低雑音増幅して、無線インターフェース部２３６に出力する。

[0039] なお、アンプ部２３７は、送信時の機能と受信時の機能のうち少なくとも一方が無線インターフェース部２３６に内包されていてもよい。また、アン

プ部２３７は、送信時の機能と受信時の機能のうち少なくとも一方が通信部２３０以外の構成要素となっていてもよい。

[0040] 一組の無線インターフェース部２３６及びアンプ部２３７で、１つのＲＦ（Ｒａｄｉｏ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ）ブランチを構成している。１本のＲＦブランチで１バンドの送受信を行えるものとする。図２に示す装置構成例では、通信部２３０はＮ本のＲＦブランチを備えていることになる。

[0041] 制御部２１０は、例えばマイクロプロセッサなどのプロセッサや回路で構成され、無線制御部２３１及び電源部２２０の制御を行なう。また、制御部２１０は、無線制御部２３１の上述した動作の少なくとも一部を、無線制御部２３１の代わりに実施してもよい。特に本実施形態においては、制御部２１０及び無線制御部２３１が、後述する各実施例に係る動作を実現するために、各部の動作を制御する。

[0042] 電源部２２０は、バッテリ電源又は固定電源で構成され、当該通信装置２００に対して駆動用の電力を供給する。

[0043] なお、制御部２１０と通信部２３０を併せて、１つ又は複数のＬＳＩ（Ｌａｒｇｅ　Ｓｃａｌｅ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｏｎ）で構成することができる。

[0044] また、通信装置２００が待機中は、通信部２３０がスタンバイ状態やスリープ状態（若しくは、少なくとも一部の機能を停止させた状態）に遷移して、低消費電力化を図るように構成してもよい。図２に示す装置構成例では、通信部２３０は、Ｎ本のＲＦブランチを備えているが、ＲＦブランチ毎にスタンバイ状態やスリープ状態に遷移できるように構成してもよい。

[0045] 本実施形態では、通信装置２００は、帯域毎のキューに加えて、複数帯域送信用キューを備えている。そして、通信装置２００は、高い優先度で送信するデータを、複数帯域送信用キューに格納する。ここで、高い優先度で送信するデータには、例えば、低遅延高信頼性が必要なデータや、各帯域で送信され通信に失敗した再送データが含まれる。

[0046] 例えば、各帯域で送信され通信に失敗したデータを複数帯域送信用キュー

に格納する際には、そのデータが初回の送信においてどの帯域で送信されたかの情報とともに格納する。その後、通信装置２００がいずれかの帯域で送信権を獲得した場合、複数帯域送信用キューからデータを取り出し、その帯域を用いて送信するという動作を行う。例えば通信装置が複数の帯域で送信権を獲得した場合には、複数帯域送信用キューから取り出したデータを、複数帯域を用いて送信する。また、通信装置２００は、通信に失敗した帯域以外の帯域で送信権を獲得した場合には、その帯域のキューではなく、複数帯域送信用キューからデータを取り出して、送信権を獲得した帯域を用いて送信するという動作を行う。

[0047] したがって、本実施形態に係る通信装置２００は、複数帯域で同一データを再送して冗長性を確保することが可能である。また、通信装置２００は、通信失敗した伝搬特性の悪い帯域を避けた再送が可能である。また、通信装置２００は、再送の成功率を向上させ、信頼性を向上させる。また、通信装置２００は、複数回の再送発生による遅延増大を抑制することができる。また、通信装置２００は、複数回の再送を低減し、システムのスループットを向上することができる。また、通信装置２００は、受信側で保持すべきデータを低減し、必要なメモリ量を削減することができる。

[0048] このため、制御部２１０及び無線制御部２３１は、複数帯域送信用キューに関する情報を含む信号を送受信させ、通信に失敗したデータをそのデータが送信された帯域に関する情報とともに複数帯域送信用キューに格納し、再送を行う際に複数帯域送信用キューからデータを取り出して複数帯域を送信するように、通信装置２００内の各部の動作を制御する。

[0049] なお、バンドＡ及びバンドＢのうち少なくとも一方は、データベースアクセスにより使用が許可される帯域である場合には、制御部２１０及び無線制御部２３１は、そのデータベースへのアクセス動作も制御するものとする。

[0050] 続いて、図１に示した通信システム１００において、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２が２つの帯域を用いて通信を行う場合について説明する。但し、通信に使用する２つの帯域のうち少なくとも一方は、データベースアクセスによ

り使用が許可される帯域であってもよい（この場合、データベースにアクセスしてから帯域の使用を開始するものとする）。また、ＡＰ１０１及びＳＴＡ１０２は、図２に示した通信システム２００の装置構成を備えていることを想定している。

[0051] 図３には、ＡＰ１０１及びＳＴＡ１０２がそれぞれ装備する、複数帯域での送信に対応したキュー３００の構成例を示している。

[0052] バンドセレクタ３０１は、入力されたデータをどの帯域に対応するキューに格納するかを決定し、決定したバンドＡ用キュー３０２又はバンドＢ用キュー３０３のいずれかにデータを出力する。また、バンドセレクタ３０１は、高い優先度で送信するデータをマルチバンドオペレーション（ＭＢＯ）キュー３０４に格納することを決定し、ＭＢＯキュー３０４にデータを出力する。高い優先度で送信するデータには、例えば、低遅延高信頼性が必要なデータや、再送データが含まれる。

[0053] 各キュー３０２、３０３、３０４は、いずれもＦｉｒｓｔ　Ｉｎ　Ｆｉｒｓｔ　Ｏｕｔ（ＦＩＦＯ）方式で、バンドセレクタ３０１から入力されたデータを一時的に格納する。

[0054] バンドＡ処理部３０５及びバンドＢ処理部３０６は、それぞれ対応する帯域（バンドＡ、バンドＢ）での送信権の獲得と、入力されたデータを対応する帯域で送信するよう処理を行う。バンドＡ処理部３０５及びバンドＢ処理部３０６は、各帯域で送信した後に、再送を行う必要があるデータをＭＢＯキュー３０４に入力してもよい。

[0055] 通信装置２００がいずれかの帯域で送信権を獲得した場合、その帯域に対応するキューからバンドＡ処理部３０５又はバンドＢ処理部３０６のいずれかにデータが出力される。例えば、バンドＡの送信権を獲得した場合には、バンドＡ用キュー３０２に格納されたデータが、ＦＩＦＯ方式により、バンドＡ処理部３０５に出力される。また、バンドＢの送信権を獲得した場合には、バンドＢ用キュー３０３に格納されたデータが、ＦＩＦＯ方式により、バンドＢ処理部３０６に出力される。

[0056] ＭＢＯキュー３０４にデータが格納されている場合には、帯域に対応する各キュー３０２、３０３ではなく、ＭＢＯキュー３０４からバンドＡ処理部３０５又はバンドＢ処理部３０６に、ＦＩＦＯ方式によりデータが出力される。また、通信装置２００がバンドＡ及びバンドＢの両方の帯域で送信権を獲得し、且つ、ＭＢＯキュー３０４にデータが格納されている場合には、ＭＢＯキュー３０４から同一のデータをバンドＡ処理部３０５及びバンドＢ処理部３０６の両方に出力する。

[0057] 制御部２１０又は帯域毎の通信部２３０内の無線制御部２３１が、図３中のバンドセレクタ３０１に対応する機能を実現してもよい。また、バンドＡ用の通信部２３０－１内のメモリ部２３８－１がバンドＡ用キュー３０２に対応する機能を実現するとともに、バンドＢ用の通信部２３０－２内のメモリ部２３８－２がバンドＢ用キュー３０３に対応する機能を実現してもよい。メモリ部２３８－１又はメモリ部２３８－２のいずれか一方又は両方がＭＢＯキュー３０４の機能を実現してもよい。あるいは、通信部２３０の外に配置されたメモリ（図示しない）が、ＭＢＯキュー３０４の機能を実現してもよい。

[0058] 通信部２３０－１内のデータ処理部２３２－１と、変復調部２３３－１からアンプ部２３７－１までの通信用コンポーネントと、通信部２３０－１に対応するアンテナ部２４０－１が、バンドＡ処理部３０５の機能を実現してもよい。また、制御部２１０及び無線制御部２３１－１が、バンドＡ処理部３０５の一部の機能を実現してもよい。同様に、通信部２３０－２内のデータ処理部２３２－２と、変復調部２３３－２からアンプ部２３７－２までの通信用コンポーネントと、通信部２３０－２に対応するアンテナ部２４０－２が、バンドＢ処理部３０６の機能を実現してもよい。また、制御部２１０及び無線制御部２３１－２が、バンドＢ処理部３０６の一部の機能を実現してもよい。

[0059] 図４には、ＡＰ１０１及びＳＴＡ１０２が装備する、複数帯域での送信に対応したキュー４００の他の構成例を示している。

[0060] バンドセレクタ４０１は、入力されたデータをどの帯域に対応するキューに格納するかを決定し、決定したバンドＡ用キュー４０２又はバンドＢ用キュー４０３のいずれかにデータを出力する。また、バンドセレクタ４０１は、高い優先度で送信するデータをＭＢＯキュー４０４に格納することを決定し、ＭＢＯキュー４０４にデータを出力する。高い優先度で送信するデータには、例えば、低遅延高信頼性が必要なデータや、再送データが含まれる。

[0061] 図４に示すキュー４００の構成例では、各キュー４０２、４０３、及び４０４はそれぞれ、格納するデータのデータ種別に対応する複数のサブキューを一組として構成されている。

[0062] 例えば、ＩＥＥＥ８０２．１１ｅの、トラフィッククラスによる優先制御を行うＥＤＣＡ（Ｅｎｈａｎｃｈｅｄ Ｄｉｓｔｒｉｂｕｔｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ Ａｃｃｅｓｓ）方式では、Ｖｏｉｃｅ（ＡＣ＿ＶＯ）、Ｖｉｄｅｏ（ＡＣ＿ＶＩ）、Ｖｅｓｔ Ｅｆｆｏｒｔ（ＡＣ＿ＢＥ）、Ｂａｃｋ Ｇｒｏｕｎｄ（ＡＣ＿ＢＫ）という４つのアクセスカテゴリ（「ＡＣ」とも表記する）がデータ種別として規定され、アクセスカテゴリ毎に優先度が割り当てられている。各キュー４０２、４０３、及び４０４はそれぞれ、各アクセスカテゴリに対応する４つのサブキューをそれぞれ備え、各サブキューは、該当するアクセスカテゴリのデータをＦＩＦＯ形式で一時格納する。

[0063] バンドＡ処理部４０５及びバンドＢ処理部４０６は、それぞれ対応する帯域（バンドＡ、バンドＢ）での送信権の獲得と、入力されたデータを対応する帯域で送信するよう処理を行う。そして、バンドＡ処理部４０５及びバンドＢ処理部４０６は、各帯域で送信した後に、再送を行う必要があるデータをＭＢＯキュー４０４に入力してもよい。

[0064] 通信装置２００がいずれかの帯域で送信権を獲得した場合、その帯域に対応するキューからバンドＡ処理部４０５又はバンドＢ処理部４０６のいずれかにデータが出力される。例えば、バンドＡの送信権を獲得した場合には、バンドＡ用キュー４０２内で、高い優先度のアクセスカテゴリに対応するサブキューから順に、ＦＩＦＯ方式によりデータがバンドＡ用処理部４０５に

出力される。また、バンドＢの送信権を獲得した場合には、バンドＢ用キュー４０３内で、高い優先度のアクセスカテゴリに対応するサブキューから順に、ＦＩＦＯ方式によりデータがバンドＢ用処理部４０６に出力される。

[0065] ＭＢＯキュー４０４にデータが格納されている状態で、通信装置２００がバンドＡ又はバンドＢのいずれかの送信権を獲得した際には、帯域毎のキュー４０２、４０３ではなく、ＭＢＯキュー４０４からバンドＡ処理部４０５又はバンドＢ処理部４０６にデータが出力される。また、ＭＢＯキュー４０４にデータが格納されている状態で、通信装置２００がバンドＡ及びバンドＢの両方の帯域で送信権を獲得した際には、ＭＢＯキュー４０４から同一のデータをバンドＡ処理部４０５及びバンドＢ処理部４０６の両方に出力される。この場合も、ＭＢＯキュー４０４内で、高い優先度のアクセスカテゴリに対応するサブキューから順に、ＦＩＦＯ方式によりデータがバンドＡ用処理部４０５及びバンドＢ用処理部４０６の一方又は両方に出力される。

[0066] 制御部２１０又は帯域毎の通信部２３０内の無線制御部２３１が、図４中のバンドセレクタ４０１に対応する機能を実現してもよい。また、バンドＡ用の通信部２３０－１内のメモリ部２３８－１がバンドＡ用キュー４０２に対応する機能を実現するとともに、バンドＢ用の通信部２３０－２内のメモリ部２３８－２がバンドＢ用キュー４０３に対応する機能を実現してもよい。メモリ部２３８－１又はメモリ部２３８－２のいずれか一方又は両方がＭＢＯキュー４０４の機能を実現してもよい。あるいは、通信部２３０の外に配置されたメモリ（図示しない）が、ＭＢＯキュー４０４の機能を実現してもよい。

[0067] 通信部２３０－１内のデータ処理部２３２－１と、変復調部２３３－１からアンプ部２３７－１までの通信用コンポーネントと、通信部２３０－１に対応するアンテナ部２４０－１が、バンドＡ処理部４０５の機能を実現してもよい。また、制御部２１０及び無線制御部２３１－１が、バンドＡ処理部４０５の一部の機能を実現してもよい。同様に、通信部２３０－２内のデータ処理部２３２－２と、変復調部２３３－２からアンプ部２３７－２までの

通信用コンポーネントと、通信部２３０－２に対応するアンテナ部２４０－２が、バンドＢ処理部４０６の機能を実現してもよい。また、制御部２１０及び無線制御部２３１－２が、バンドＢ処理部４０６の一部の機能を実現してもよい。

[0068] 図５には、ＡＰ１０１及びＳＴＡ１０２が装備する、複数帯域での送信に対応したキュー５００のさらに他の構成例を示している。

[0069] バンドセレクタ５０１は、入力されたデータをどの帯域に対応するキューに格納するかを決定し、決定したバンドＡ用キュー５０２又はバンドＢ用キュー５０３のいずれかにデータを出力する。また、バンドセレクタ５０１は、高い優先度で送信するデータをＭＢＯキュー５０４に格納することを決定し、ＭＢＯキュー５０４にデータを出力する。高い優先度で送信するデータには、例えば、低遅延高信頼性が必要なデータや、再送データが含まれる。

[0070] 図５に示すキュー５００の構成例では、各キュー５０２、５０３、及び５０４はそれぞれ、格納するデータのデータ種別に対応する複数のサブキューを一組として構成されている。各サブキューは、該当するデータ種別のデータをＦＩＦＯ形式で一時格納する。ここで言うデータデータ種別は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｅのＥＤＣＡ方式において規定されているアクセスカテゴリに相当する（同上）。但し、バンドＡ用キュー５０２及びバンドＢ用キュー５０３がすべてのアクセスカテゴリに対応する数だけのサブキューで構成されるのに対して、ＭＢＯキュー５０４は、一部のアクセスカテゴリに対応するサブキューのみによって構成される。すなわち、バンドＡ用キュー５０２及びバンドＢ用キュー５０３と、ＭＢＯキュー５０４とで、サブキューの数が異なる。具体的には、ＭＢＯキュー５０４は、優先度の高いＶｏｉｃｅ（ＡＣ＿ＶＯ）並びにＶｉｄｅｏ（ＡＣ＿ＶＩ）の２つのアクセスカテゴリに対応するサブキューのみが装備されている。

[0071] バンドＡ処理部５０５及びバンドＢ処理部５０６は、それぞれ対応する帯域（バンドＡ、バンドＢ）での送信権の獲得と、入力されたデータを対応する帯域で送信するよう処理を行う。そして、バンドＡ処理部５０５及びバン

ドＢ処理部５０６は、各帯域で送信した後に、再送を行う必要があるデータのうちＭＢＯキュー５０４がサブキューに対応するアクセスカテゴリのデータのみを、ＭＢＯキュー５０４内の対応するサブキューに入力する。再送を行う必要があるデータのうちＭＢＯキュー５０４内で装備されるサブキューのいずれのアクセスカテゴリにも該当しないデータは、再送を諦めて廃棄するようにしてもよい。

[0072] 通信装置２００がいずれかの帯域で送信権を獲得した場合、その帯域に対応するキューからバンドＡ処理部５０５又はバンドＢ処理部５０６のいずれかにデータが出力される。例えば、バンドＡの送信権を獲得した場合には、バンドＡ用キュー５０２内で、高い優先度のアクセスカテゴリに対応するサブキューから順に、ＦＩＦＯ方式によりデータがバンドＡ用処理部５０５に出力される。また、バンドＢの送信権を獲得した場合には、バンドＢ用キュー５０３内で、高い優先度のアクセスカテゴリに対応するサブキューから順に、ＦＩＦＯ方式によりデータがバンドＢ用処理部５０６に出力される。

[0073] ＭＢＯキュー５０４にデータが格納されている状態で、通信装置２００がバンドＡ又はバンドＢのいずれかの送信権を獲得した際には、帯域毎のキュー５０２、５０３ではなく、ＭＢＯキュー５０４からバンドＡ処理部５０５又はバンドＢ処理部５０６にデータが出力される。また、ＭＢＯキュー５０４にデータが格納されている状態で、通信装置２００がバンドＡ及びバンドＢの両方の帯域で送信権を獲得した際には、ＭＢＯキュー５０４から同一のデータをバンドＡ処理部４０５及びバンドＢ処理部５０６の両方に出力される。この場合も、ＭＢＯキュー５０４内で、高い優先度のアクセスカテゴリに対応するサブキューから順に、ＦＩＦＯ方式によりデータがバンドＡ用処理部５０５及びバンドＢ用処理部５０６の一方又は両方に出力される。

[0074] 制御部２１０又は帯域毎の通信部２３０内の無線制御部２３１が、図５中のバンドセレクタ５０１に対応する機能を実現してもよい。また、バンドＡ用の通信部２３０－１内のメモリ部２３８－１がバンドＡ用キュー５０２に対応する機能を実現するとともに、バンドＢ用の通信部２３０－２内のメモ

リ部２３８－２がバンドＢ用キュー５０３に対応する機能を実現してもよい。メモリ部２３８－１又はメモリ部２３８－２のいずれか一方又は両方がＭＢＯキュー５０４の機能を実現してもよい。あるいは、通信部２３０の外に配置されたメモリ（図示しない）が、ＭＢＯキュー５０４の機能を実現してもよい。

[0075] 通信部２３０－１内のデータ処理部２３２－１と、変復調部２３３－１からアンプ部２３７－１までの通信用コンポーネントと、通信部２３０－１に対応するアンテナ部２４０－１が、バンドＡ処理部５０５の機能を実現してもよい。また、制御部２１０及び無線制御部２３１－１が、バンドＡ処理部５０５の一部の機能を実現してもよい。同様に、通信部２３０－２内のデータ処理部２３２－２と、変復調部２３３－２からアンプ部２３７－２までの通信用コンポーネントと、通信部２３０－２に対応するアンテナ部２４０－２が、バンドＢ処理部５０６の機能を実現してもよい。また、制御部２１０及び無線制御部２３１－２が、バンドＢ処理部５０６の一部の機能を実現してもよい。

[0076] 図６には、図１に示した通信システム１００において、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いてデータ通信を行う場合の通信シーケンス例を示している。但し、横軸は時間軸であり、ＡＰ１０１のバンドＡ及びバンドＢの各バンドにおける時刻毎の動作例、並びに、ＳＴＡ１０２のバンドＡ及びバンドＢの各バンドにおける時刻毎の動作例を示している。また、図７～図９には、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いて図６に示すデータ通信を行う場合のキューの動作例を示している。ここでは、キューとサブキューを区別せず、単に「キュー」と呼ぶことにする（若しくは、ＡＰ１０１は図３に示したキュー構成を使用すること想定する）。

[0077] ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間のデータ通信で使用するバンドＡ及びバンドＢのうち少なくとも一方がデータベースアクセスにより使用が許可される帯域である場合には、事前のデータベースアクセスによってその帯域の使用が

許可されているものとする。

[0078] まず、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２は互いに、複数帯域の送信に対応したキューに関する情報を含むＭＢＯキューセットアップ信号を、バンドＡを使って送受信する。但し、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２は、バンドＡではなくバンドＢを使ってＭＢＯキューセットアップ信号を送受信してもよい。

[0079] ＭＢＯキューセットアップ信号は、ＡＰ１０１及びＳＴＡ１０２が対応するキュー構成に関する情報を含む。また、キュー構成に関する情報は、ＭＢＯキューの有無に関する情報、ＭＢＯキュー（若しくは、ＭＢＯキューに含まれる各サブキュー）が対応するデータ種別（アクセスカテゴリ）に関する情報、ＭＢＯキューが保持可能なデータ量に関する情報を含んでもよい。

[0080] また、ＭＢＯキューセットアップ信号は、ＡＰ１０１がデータの再送を行う帯域に関する情報、ＡＰ１０１がデータの送信を行う帯域に関する情報、ＳＴＡ１０２が受信結果の通知を行う帯域に関する情報を含んでもよい（受信結果の通知を行う帯域として、例えば、データが送信された帯域、あるいは使用可能なすべての帯域が指定される。）。ここで言う「帯域に関する情報」は、特定の周波数及び帯域幅を示す情報であってもよく、それらを特定する識別子に関する情報であってもよい。また、ＭＢＯキューセットアップ信号は、ＡＰ１０１及びＳＴＡ１０２が送受信するデータの種類を示す識別子、送信するデータの順番を示す識別子、ＡＰ１０１及びＳＴＡ１０２が送受信するデータの優先度を示す識別子に関する情報を含んでもよい。また、ＭＢＯキューセットアップ信号は、ＡＰ１０１及びＳＴＡ１０２が送受信するデータの再送上限回数、送受信するデータを破棄するまでの時間に関する情報を含んでもよい。

[0081] ＭＢＯキューセットアップ信号は、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２が接続を確立する際に送信されてもよい。ＭＢＯキューセットアップ信号は、無線ＬＡＮの代表規格であるＩＥＥＥ８０２．１１で規定されるアソシエーション要求（Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｑｕｅｓｔ）フレーム及びアソシエーション応答（Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　Ｒｅｓｐｏｎｓｅ）フレーム、再アソ

シエーション（Ｒｅａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ）要求フレーム及び再アソシエーション応答フレーム、プローブ要求（Ｐｒｏｂｅ　Ｒｅｑｕｅｓｔ）フレーム及びプローブ応答（Ｐｒｏｂｅ　Ｒｅｓｐｏｎｓｅ）フレームとして送信されてもよい。

[0082]　ＡＰ１０１は、ＳＴＡ１０２とＭＢＯキューセットアップ信号を送受信した後、バンドＡで送信権を獲得すると、時刻Ｔ６０１において、ＳＴＡ１０２宛てのデータを含むＤａｔａ信号をバンドＡで送信する。図７には、時刻Ｔ６０１におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。Ｄａｔａ信号には、例えば順番を示す識別子として＃１、＃２、＃３がそれぞれ付与された３つのデータが含まれている。ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ６０１において、バンドＡ用キュー３０２から順番を示す識別子が付与されたＤａｔａ＃１、Ｄａｔａ＃２、Ｄａｔａ＃３を順に取り出して、バンドＡ処理部３０５に受け渡しを行うことで、Ｄａｔａ信号の送信を行う。

[0083]　ＳＴＡ１０２は、ＡＰ１０１からバンドＡで送信されるＤａｔａ信号を受信し復調することで、自分宛てのデータを獲得する。その後、ＳＴＡ１０２は、受信結果を含むＢＡ（Ｂｌｏｃｋ　Ａｃｋ）信号を、バンドＡでＡＰ１０１宛てに送信する。図６に示す例では、ＳＴＡ１０２は、順番を示す識別子として＃２、＃３が付与されたデータの復調に失敗したことを示すＢＡ信号をバンドＡでＡＰ１０１に通知する。ＳＴＡは、例えばＭＢＯキューセットアップ信号で指定された帯域を使ってＢＡ信号を送信する。

[0084]　ＡＰ１０１は、ＳＴＡ１０２から返信されたＢＡ信号をバンドＡで受信すると、そのＢＡ信号に含まれる受信結果に基づいて、再送を行うデータを決定する。図６に示す例では、ＡＰ１０１は、時刻Ｔ６０２において、順番を示す識別子として＃２、＃３が付与されたバンドＡで送信されたデータの再送を決定する。そして、ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ６０２において、再送を行うことを決定したＤａｔａ＃２とＤａｔａ＃３を、ＭＢＯキュー３０４に格納する。再送データをＭＢＯキュー３０４に格納する際には、各データが最初に送信された帯域を示す情報とともに格納する。図８には、時刻Ｔ６０

２におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。例えば、Ｄａｔａ＃２@バンドＡは、Ｄａｔａ＃２がバンドＡで最初に送信されたデータであることを示し、Ｄａｔａ＃３@バンドＡは、Ｄａｔａ＃３がバンドＡで最初に送信されたデータであることを示している。

[0085] ＡＰ１０１は、再送を行うデータを決定した後、時刻Ｔ６０３においてバンドＡ及びバンドＢで送信権を獲得すると、上記の再送を行うデータを含むＤａｔａ信号をバンドＡ及びバンドＢの各々で送信する。ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ６０３において、ＭＢＯキュー３０４からＤａｔａ＃２@バンドＡ及びＤａｔａ＃３@バンドＡを取り出し、バンドＡ処理部３０５及びバンドＢ処理部３０６に受け渡しを行うことで、Ｄａｔａ信号の送信を行う。図９には、時刻Ｔ６０３におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。

[0086] 送信されるＤａｔａ信号は、格納されたデータが最初に送信された帯域に関する情報を含む。また、Ｄａｔａ信号は、ＭＢＯキュー３０４に格納されているデータ量に関する情報を含んでもよい。データ量に関する情報は、例えばＭＢＯキュー３０４に格納されているすべてのデータ量に関する情報であってもよい。あるいは、図４に示したＭＢＯキュー４０４や図５に示したＭＢＯキュー５０４のように複数のサブキューで構成される場合には、データ量に関する情報は、再送データのアクセスカテゴリに対応するサブキューに格納されているデータ量に関する情報であってもよい。

[0087] ＳＴＡ１０２は、ＡＰ１０１からの再送データを正常に受信すると、順番を示す識別子と、最初に送信された帯域を示す情報から、最初にバンドＡで受信したデータと、バンドＡ及びバンドＢでの再送データとを紐付け、順番を正しく並べ替え、上位層へと受け渡しを行う。

[0088] ＳＴＡ１０２は、受信したＤａｔａ信号にＭＢＯキュー３０４に格納されているデータ量に関する情報が含まれている場合には、例えば今後ＡＰ１０１から再送されるデータ量を予測して、自分からデータ送信する送信データ量を抑制するなど、再送処理のために他の処理負荷を軽減するようにしたり、ＡＰ１０１の送信を優先するようにしたりしてもよい。ＳＴＡ１０２側が

送信を行って通信リソースを消費すると、優先して送信すべきデータを持つＡＰ１０１側で使用可能な通信リソースが減って送信できなくなるが、ＳＴＡ１０２が送信データ量を抑制することで、このような問題を低減することができる。

[0089] 図６に示した通信シーケンスによれば、データ送信元であるＡＰ１０１は、複数帯域で同一データを再送して冗長性を確保することが可能である。また、ＡＰ１０１は、再送の成功率を向上させ、信頼性を向上させる。また、ＡＰ１０１は、複数回の再送発生による遅延増大を抑制することができる。また、ＡＰ１０１は、複数回の再送を低減して、システムスループットを向上することができる。

[0090] なお、図６に示した通信シーケンス例では、ＡＰ１０１がデータ送信側でＳＴＡ１０２がデータ受信側となっているが、ＡＰ１０１をデータ受信側にＳＴＡ１０２をデータ送信側に入れ替えても成り立つことを理解されたい。

[0091] 図１０には、図１に示した通信システム１００において、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いてデータ通信を行う場合の他の通信シーケンス例を示している。但し、横軸は時間軸であり、ＡＰ１０１のバンドＡ及びバンドＢの各バンドにおける時刻毎の動作例、並びに、ＳＴＡ１０２のバンドＡ及びバンドＢの各バンドにおける時刻毎の動作例を示している。また、図１１～図１３には、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いて図１０に示すデータ通信を行う場合のキューの動作例を示している。ここでは、キューとサブキューを区別せず、単に「キュー」と呼ぶことにする（若しくは、ＡＰ１０１は図３に示したキュー構成を使用すること想定する）。

[0092] ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間のデータ通信で使用するバンドＡ及びバンドＢのうち少なくとも一方がデータベースアクセスにより使用が許可される帯域である場合には、事前のデータベースアクセスによってその帯域の使用が許可されているものとする。

[0093] まず、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２は互いに、複数帯域の送信に対応したキ

ューに関する情報を含むＭＢＯキューセットアップ信号を、バンドＡを使って送受信する（同上）。ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２は、バンドＡではなくバンドＢを使ってＭＢＯキューセットアップ信号を送受信してもよい。

[0094] そして、ＡＰ１０１は、バンドＡで送信権を獲得すると、時刻Ｔ１００１において、ＳＴＡ１０２宛てのデータを含むＤａｔａ信号をバンドＡで送信する。図１１には、時刻Ｔ１００１におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ１００１において、バンドＡ用キュー３０２から順番を示す識別子が付与されたＤａｔａ＃１、Ｄａｔａ＃２、Ｄａｔａ＃３を順に取り出して、バンドＡ処理部３０５に受け渡しを行うことで、Ｄａｔａ信号の送信を行う（同上）。

[0095] ＳＴＡ１０２は、ＡＰ１０１からバンドＡで送信されるＤａｔａ信号を受信し復調することで、自分宛てのデータを獲得する。その後、ＳＴＡ１０２は、受信結果を含むＢＡ信号を、バンドＡでＡＰ１０１宛てに送信する。図１０に示す例では、ＳＴＡ１０２は、順番を示す識別子として＃２、＃３が付与されたデータの復調に失敗したことを示すＢＡ信号をバンドＡでＡＰ１０１に通知する。ＳＴＡは、例えばＭＢＯキューセットアップ信号で指定された帯域を使ってＢＡ信号を送信する。

[0096] ＡＰ１０１は、ＳＴＡ１０２から返信されたＢＡ信号をバンドＡで受信すると、そのＢＡ信号に含まれる受信結果に基づいて、再送を行うデータを決定する。図１０に示す例では、ＡＰ１０１は、時刻Ｔ１００２において、順番を示す識別子として＃２、＃３が付与されたバンドＡで送信されたデータの再送を決定する。そして、ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ１００２において、再送を行うことを決定したＤａｔａ＃２とＤａｔａ＃３を、ＭＢＯキュー３０４に格納する。再送データをＭＢＯキュー３０４に格納する際には、各データが最初に送信された帯域を示す情報とともに格納する。図１２には、時刻Ｔ１００２におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。

[0097] ＡＰ１０１は、再送を行うデータを決定した後、時刻Ｔ１００３において、最初の送信とは異なるバンドＢで送信権を獲得すると、上記の再送を行う

データを含むＤａｔａ信号をバンドＢで送信する。ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ１００３において、ＭＢＯキュー３０４からＤａｔａ＃２@バンドＡ及びＤａｔａ＃３@バンドＡを取り出し、バンドＢ処理部３０６に受け渡しを行うことで、Ｄａｔａ信号の送信を行う。図１３には、時刻Ｔ１００３におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。

[0098] 送信されるＤａｔａ信号は、格納されたデータが最初に送信された帯域に関する情報を含む。また、Ｄａｔａ信号は、ＭＢＯキュー３０４に格納されているデータ量に関する情報を含んでもよい。データ量に関する情報は、例えばＭＢＯキュー３０４に格納されているすべてのデータ量に関する情報であってもよい。あるいは、図４に示したＭＢＯキュー４０４や図５に示したＭＢＯキュー５０４のように複数のサブキューで構成される場合には、データ量に関する情報は、再送データのアクセスカテゴリに対応するサブキューに格納されているデータ量に関する情報であってもよい。

[0099] ＳＴＡ１０２は、ＡＰ１０１からの再送データを正常に受信すると、順番を示す識別子と、最初に送信された帯域を示す情報から、最初にバンドＡで受信したデータと、バンドＡ及びバンドＢでの再送データとを紐付け、順番を正しく並べ替え、上位層へと受け渡しを行う。

[0100] ＳＴＡ１０２は、受信したＤａｔａ信号にＭＢＯキュー３０４に格納されているデータ量に関する情報が含まれている場合には、例えば今後ＡＰ１０１から再送されるデータ量を予測して、自分からデータ送信する送信データ量を抑制するなど、再送処理のために他の処理負荷を軽減するようにしたり、ＡＰ１０１の送信を優先するようにしたりしてもよい。ＳＴＡ１０２側が送信を行って通信リソースを消費すると、優先して送信すべきデータを持つＡＰ１０１側で使用可能な通信リソースが減って送信できなくなるが、ＳＴＡ１０２が送信データ量を抑制することで、このような問題を低減することができる。

[0101] 図１０に示した通信シーケンスによれば、データ送信元であるＡＰ１０１は、複数帯域で同一データを再送して冗長性を確保することが可能である。

また、ＡＰ１０１は、再送の成功率を向上させ、信頼性を向上させる。また、ＡＰ１０１は、複数回の再送発生による遅延増大を抑制することができる。また、ＡＰ１０１は、複数回の再送を低減して、システムスループットを向上することができる。

[0102] なお、図１０に示した通信シーケンス例では、ＡＰ１０１がデータ送信側でＳＴＡ１０２がデータ受信側となっているが、ＡＰ１０１をデータ受信側にＳＴＡ１０２をデータ送信側に入れ替えても成り立つことを理解されたい。

[0103] 図１４には、図１に示した通信システム１００において、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いてデータ通信を行う場合のさらに他の通信シーケンス例を示している。但し、横軸は時間軸であり、ＡＰ１０１のバンドＡ及びバンドＢの各バンドにおける時刻毎の動作例、並びに、ＳＴＡ１０２のバンドＡ及びバンドＢの各バンドにおける時刻毎の動作例を示している。また、図１５～図１９には、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いて図１４に示すデータ通信を行う場合のキューの動作例を示している。ここでは、キューとサブキューを区別せず、単に「キュー」と呼ぶことにする（若しくは、ＡＰ１０１は図３に示したキュー構成を使用すること想定する）。

[0104] ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間のデータ通信で使用するバンドＡ及びバンドＢのうち少なくとも一方がデータベースアクセスにより使用が許可される帯域である場合には、事前のデータベースアクセスによってその帯域の使用が許可されているものとする。

[0105] まず、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２は互いに、複数帯域の送信に対応したキューに関する情報を含むＭＢＯキューセットアップ信号を、バンドＡを使って送受信する（同上）。ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２は、バンドＡではなくバンドＢを使ってＭＢＯキューセットアップ信号を送受信してもよい。

[0106] そして、ＡＰ１０１は、バンドＡで送信権を獲得すると、時刻Ｔ１４０１において、ＳＴＡ１０２宛てのデータを含む第１のＤａｔａ信号をバンドＡ

で送信する。図１５には、時刻Ｔ１４０１におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ１４０１において、バンドＡ用キュー３０２から順番を示す識別子が付与されたＤａｔａ＃１、Ｄａｔａ＃２、Ｄａｔａ＃３を順に取り出して、バンドＡ処理部３０５に受け渡しを行うことで、第１のＤａｔａ信号の送信を行う。

[0107] また、ＡＰ１０１は、バンドＡにおける第１のＤａｔａ信号の送信とは独立して、バンドＢで送信権を獲得すると、時刻Ｔ１４０２において、ＳＴＡ１０２宛てのデータを含む第２のＤａｔａ信号をバンドＢで送信する。例えば、ＡＰ１０１がバンドＡとバンドＢでそれぞれ独立してバックオフ時間を設定してバックオフを開始すると、図１４に示すように、第１のＤａｔａ信号をバンドＡで送信するタイミングと第２のＤａｔａ信号をバンドＢで送信するタイミングが時間差を持つことが想定される。

[0108] 図１６には、時刻Ｔ１４０２におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ１４０２において、バンドＢ用キュー３０３から順番を示す識別子が付与されたＤａｔａ＃１、Ｄａｔａ＃２、Ｄａｔａ＃３を順に取り出して、バンドＢ処理部３０６に受け渡しを行うことで、第２のＤａｔａ信号の送信を行う。ここで、バンドＢで送信する第２のＤａｔａ信号に含まれるデータの順番を示す識別子が、バンドＡで送信した第１のＤａｔａ信号に含まれるデータと同じであるのは、順番を示す識別子が各キューで独立して割り当てられるためである。

[0109] ＳＴＡ１０２は、ＡＰ１０１からバンドＡで送信される第１のＤａｔａ信号を受信し復調することで、自分宛てのデータを獲得する。その後、ＳＴＡ１０２は、第１のＤａｔａ信号の受信結果を含む第１のＢＡ信号を、バンドＡでＡＰ１０１宛てに送信する。図１４に示す例では、ＳＴＡ１０２は、順番を示す識別子として＃３が付与されたデータの復調に失敗したことを示す第１のＢＡ信号をバンドＡでＡＰ１０１に通知する。ＳＴＡは、例えばＭＢＯキューセットアップ信号で指定された帯域を使ってＢＡ信号を送信する。

[0110] ＡＰ１０１は、ＳＴＡ１０２から返信された第１のＢＡ信号をバンドＡで

受信すると、第１のＢＡ信号に含まれる受信結果に基づいて、再送を行うデータを決定する。図１４に示す例では、ＡＰ１０１は、時刻Ｔ１４０３において、順番を示す識別子として＃３が付与されたバンドＡで送信されたデータの再送を決定する。そして、ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ１４０３において、再送を行うことを決定したＤａｔａ＃３を、ＭＢＯキュー３０４に格納する。再送データをＭＢＯキュー３０４に格納する際には、各データが最初に送信された帯域を示す情報とともに格納する。図１７には、時刻Ｔ１４０３におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。

[0111] また、ＳＴＡ１０２は、ＡＰ１０１からバンドＢで送信される第２のＤａｔａ信号を受信し復調することで、自分宛てのデータを獲得する。その後、ＳＴＡ１０２は、第２のＤａｔａ信号の受信結果を含む第２のＢＡ信号を、バンドＢでＡＰ１０１宛てに送信する。図１４に示す例では、ＳＴＡ１０２は、順番を示す識別子として＃２が付与されたデータの復調に失敗したことを示す第２のＢＡ信号をバンドＡでＡＰ１０１に通知する。ＳＴＡは、例えばＭＢＯキューセットアップ信号で指定された帯域を使ってＢＡ信号を送信する。

[0112] ＡＰ１０１は、ＳＴＡ１０２から返信された第２のＢＡ信号をバンドＢで受信すると、第２のＢＡ信号に含まれる受信結果に基づいて、再送を行うデータを決定する。図１４に示す例では、ＡＰ１０１は、時刻Ｔ１４０４において、順番を示す識別子として＃２が付与されたバンドＢで送信されたデータの再送を決定する。そして、ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ１４０４において、再送を行うことを決定したＤａｔａ＃２を、ＭＢＯキュー３０４に格納する。再送データをＭＢＯキュー３０４に格納する際には、各データが最初に送信された帯域を示す情報とともに格納する。図１８には、時刻Ｔ１４０４におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。

[0113] ＡＰ１０１は、再送を行うデータを決定した後、時刻Ｔ１４０５において、バンドＡ及びバンドＢで送信権を獲得すると、上記の再送を行うデータを含む第３のＤａｔａ信号をバンドＡ及びバンドＢの少なくとも一方で送信す

る（図１４に示す例では、バンドＡ及びバンドＢの両方で第３のＤａｔａ信号を送信している）。ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ１４０５において、ＭＢＯキュー３０４からＤａｔａ＃３@バンドＡを取り出してバンドＡ処理部３０５に受け渡し、又はＤａｔａ＃２@バンドＢを取り出してバンドＢ処理部３０６に受け渡しを行うことで、第３のＤａｔａ信号の送信を行う。図１９には、時刻Ｔ１４０５におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。

[0114] 送信されるＤａｔａ信号は、格納されたデータが最初に送信された帯域に関する情報を含む。また、Ｄａｔａ信号は、ＭＢＯキュー３０４に格納されているデータ量に関する情報を含んでもよい。データ量に関する情報は、例えばＭＢＯキュー３０４に格納されているすべてのデータ量に関する情報であってもよい。あるいは、図４に示したＭＢＯキュー４０４や図５に示したＭＢＯキュー５０４のように複数のサブキューで構成される場合には、データ量に関する情報は、再送データのアクセスカテゴリに対応するサブキューに格納されているデータ量に関する情報であってもよい。

[0115] ＳＴＡ１０２は、ＡＰ１０１からの第３のＤａｔａ信号をバンドＡ又はバンドＢで正常に受信すると、順番を示す識別子と、最初に送信された帯域を示す情報から、最初にバンドＡで受信したデータと、バンドＡ及びバンドＢでの再送データとを紐付け、順番を正しく並べ替え、上位層へと受け渡しを行う。

[0116] ＳＴＡ１０２は、受信したＤａｔａ信号にＭＢＯキュー３０４に格納されているデータ量に関する情報が含まれている場合には、例えば今後ＡＰ１０１から再送されるデータ量を予測して、自分からデータ送信する送信データ量を抑制するなど、再送処理のために他の処理負荷を軽減するようにしたり、ＡＰ１０１の送信を優先するようにしたりしてもよい。ＳＴＡ１０２側が送信を行って通信リソースを消費すると、優先して送信すべきデータを持つＡＰ１０１側で使用可能な通信リソースが減って送信できなくなるが、ＳＴＡ１０２が送信データ量を抑制することで、このような問題を低減することができる。

[0117] 図１４に示した通信シーケンスによれば、データ送信元であるＡＰ１０１は、複数帯域で同一データを再送して冗長性を確保することが可能である。また、ＡＰ１０１は、再送の成功率を向上させ、信頼性を向上させる。また、ＡＰ１０１は、複数回の再送発生による遅延増大を抑制することができる。また、ＡＰ１０１は、複数回の再送を低減して、システムスループットを向上することができる。

[0118] なお、図１４に示した通信シーケンス例では、ＡＰ１０１がデータ送信側でＳＴＡ１０２がデータ受信側となっているが、ＡＰ１０１をデータ受信側にＳＴＡ１０２をデータ送信側に入れ替えても成り立つことを理解されたい。

[0119] 図２０には、図１に示した通信システム１００において、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いてデータ通信を行う場合のさらに他の通信シーケンス例を示している。但し、横軸は時間軸であり、ＡＰ１０１のバンドＡ及びバンドＢの各バンドにおける時刻毎の動作例、並びに、ＳＴＡ１０２のバンドＡ及びバンドＢの各バンドにおける時刻毎の動作例を示している。また、図２１～図２３には、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間でバンドＡ及びバンドＢを用いて図２０に示すデータ通信を行う場合のキューの動作例を示している。ここでは、キューとサブキューを区別せず、単に「キュー」と呼ぶことにする（若しくは、ＡＰ１０１は図３に示したキュー構成を使用すること想定する）。

[0120] ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間のデータ通信で使用するバンドＡ及びバンドＢのうち少なくとも一方がデータベースアクセスにより使用が許可される帯域である場合には、事前のデータベースアクセスによってその帯域の使用が許可されているものとする。

[0121] まず、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２は互いに、複数帯域の送信に対応したキューに関する情報を含むＭＢＯキューセットアップ信号を、バンドＡを使って送受信する（同上）。ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２は、バンドＡではなくバンドＢを使ってＭＢＯキューセットアップ信号を送受信してもよい。

[0122] そして、ＡＰ１０１は、バンドＡ及びバンドＢで送信権を獲得すると、時刻Ｔ２００１において、ＳＴＡ１０２宛てのデータを含む第１のＤａｔａ信号をバンドＡで送信するとともに、ＳＴＡ１０２宛てのデータを含む第２のＤａｔａ信号をバンドＢで送信する。例えば、ＡＰ１０１がバンドＡとバンドＢで共通の（マルチバンド用）バックオフ時間を設定して（マルチバンド用）バックオフを開始すると、図２０に示すように、バンドＡ及びバンドＢで同時に第１のＤａｔａ信号及び第２のＤａｔａ信号を送信することが想定される。

[0123] 図２１には、時刻Ｔ２００１におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ２００１において、バンドＡ用キュー３０２から順番を示す識別子が付与されたＤａｔａ＃１、Ｄａｔａ＃２、Ｄａｔａ＃３を順に取り出して、バンドＡ処理部３０５に受け渡しを行うことで、第１のＤａｔａ信号の送信を行う。また、ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ２００１において、バンドＢ用キュー３０２から順番を示す識別子が付与されたＤａｔａ＃１、Ｄａｔａ＃２、Ｄａｔａ＃３を順に取り出して、バンドＢ処理部３０６に受け渡しを行うことで、第２のＤａｔａ信号の送信を行う。ここで、バンドＢで送信する第２のＤａｔａ信号に含まれるデータの順番を示す識別子が、バンドＡで送信した第１のＤａｔａ信号に含まれるデータと同じであるのは、順番を示す識別子が各キューで独立して割り当てられるためである。

[0124] ＳＴＡ１０２は、ＡＰ１０１からバンドＡで送信される第１のＤａｔａ信号を受信し復調するとともに、ＡＰ１０１からバンドＢで送信される第２のＤａｔａ信号を受信し復調することで、自分宛てのデータを獲得する。その後、ＳＴＡ１０２は、第１のＤａｔａ信号の受信結果を含む第１のＢＡ信号をバンドＡで、第２のＤａｔａ信号の受信結果を含む第２のＢＡ信号をバンドＢで、ＡＰ１０１宛てに送信する。あるいは、ＳＴＡ１０２は、第１のＤａｔａ信号と第２のＤａｔａ信号の両方の受信結果、並びに各Ｄａｔａ信号が含むデータが最初に送信された帯域を含む第３のＢＡ信号を、第１のＢＡ

信号と第２のＢＡ信号の代わりに、バンドＡ又はバンドＢの少なくとも一方の帯域でＡＰ１０１宛てに送信する。ＳＴＡは、例えばＭＢＯキューセットアップ信号で指定された帯域を使ってＢＡ信号を送信する。

[0125] 図２０に示す例では、ＳＴＡ１０２は、第１のＤａｔａ信号の受信結果として順番を示す識別子として＃３が付与されたデータの復調に失敗したことと、第２のＤａｔａ信号の受信結果として順番を示す識別子として＃２が付与されたデータの復調に失敗したことをともに示す第３のＢＡ信号を、バンドＡでＡＰ１０１に通知する。

[0126] ＡＰ１０１は、ＳＴＡ１０２から返信された第３のＢＡ信号をバンドＡで受信すると、第３のＢＡ信号に含まれる受信結果に基づいて、再送を行うデータを決定する。図２０に示す例では、ＡＰ１０１は、時刻Ｔ２００２において、順番を示す識別子として＃３が付与されたバンドＡで送信されたデータと、順番を示す識別子として＃２が付与されたバンドＢで送信されたデータの再送を決定する。そして、ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ２００２において、再送を行うことを決定した各データを、最初の送信された帯域を示す情報とともに、ＭＢＯキュー３０４に格納する。図２２には、時刻Ｔ２００２におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。ＭＢＯキュー３０４には、Ｄａｔａ＃３＠バンドＡ及びＤａｔａ＃２＠バンドＢが格納される。

[0127] ＡＰ１０１は、再送を行うデータを決定した後、時刻Ｔ２００３において、バンドＡ及びバンドＢで送信権を獲得すると、上記の再送を行うデータを含む第３のＤａｔａ信号をバンドＡ及びバンドＢの少なくとも一方で送信する（図２０に示す例では、バンドＡ及びバンドＢの両方で第３のＤａｔａ信号を送信している）。ＡＰ１０１は、この時刻Ｔ２００３において、ＭＢＯキュー３０４からＤａｔａ＃３＠バンドＡを取り出してバンドＡ処理部３０５に受け渡し、又はＤａｔａ＃２＠バンドＢを取り出してバンドＢ処理部３０６に受け渡しを行うことで、第３のＤａｔａ信号の送信を行う。図２３には、時刻Ｔ２００３におけるＡＰ１０１側のキューの動作例を示している。

[0128] 送信されるＤａｔａ信号は、格納されたデータが最初に送信された帯域に

関する情報を含む。また、Ｄａｔａ信号は、ＭＢＯキュー３０４に格納されているデータ量に関する情報を含んでもよい。データ量に関する情報は、例えばＭＢＯキュー３０４に格納されているすべてのデータ量に関する情報であってもよい。あるいは、図４に示したＭＢＯキュー４０４や図５に示したＭＢＯキュー５０４のように複数のサブキューで構成される場合には、データ量に関する情報は、再送データのアクセスカテゴリに対応するサブキューに格納されているデータ量に関する情報であってもよい。

[0129] ＳＴＡ１０２は、ＡＰ１０１からの第３のＤａｔａ信号をバンドＡ又はバンドＢで正常に受信すると、順番を示す識別子と、最初に送信された帯域を示す情報から、最初にバンドＡで受信したデータと、バンドＡ及びバンドＢでの再送データとを紐付け、順番を正しく並べ替え、上位層へと受け渡しを行う。

[0130] ＳＴＡ１０２は、受信したＤａｔａ信号にＭＢＯキュー３０４に格納されているデータ量に関する情報が含まれている場合には、例えば今後ＡＰ１０１から再送されるデータ量を予測して、自分からデータ送信する送信データ量を抑制するなど再送処理のために他の処理負荷を軽減するようにしたり、ＡＰ１０１の送信を優先するようにしたりしてもよい。ＳＴＡ１０２側が送信を行って通信リソースを消費すると、優先して送信すべきデータを持つＡＰ１０１側で使用可能な通信リソースが減って送信できなくなるが、ＳＴＡ１０２が送信データ量を抑制することで、このような問題を低減することができる。

[0131] 図２０に示した通信シーケンスによれば、データ送信元であるＡＰ１０１は、複数帯域で同一データを再送して冗長性を確保することが可能である。また、ＡＰ１０１は、再送の成功率を向上させ、信頼性を向上させる。また、ＡＰ１０１は、複数回の再送発生による遅延増大を抑制することができる。また、ＡＰ１０１は、複数回の再送を低減して、システムスループットを向上することができる。

[0132] なお、図２０に示した通信シーケンス例では、ＡＰ１０１がデータ送信側

でＳＴＡ１０２がデータ受信側となっているが、ＡＰ１０１をデータ受信側にＳＴＡ１０２をデータ送信側に入れ替えても成り立つことを理解されたい。

[0133] 図２４には、図６、図１０、図１４、並びに図２０に示した用に通信シーケンスを実現するために、ＡＰが実行する処理手順をフローチャートの形式で示している。図示の処理手順は、図２に示した装置構成を備えた通信装置２００がＡＰとして実行することを想定している。また、ここではＡＰとＳＴＡ間でバンドＡとバンドＢの２つの帯域を用いて通信が可能であることを想定している。

[0134] ＡＰは、ＭＢＯキューセットアップ信号を配下のＳＴＡに送信するとともに、配下のＳＴＡからＭＢＯキューセットアップ信号を受信する（ステップＳ２４０１）。

[0135] そして、ＡＰは、ＳＴＡと交換したＭＢＯキューセットアップ信号に基づいて、バンドＡとバンドＢの両方の帯域を使ってＳＴＡへＤａｔａ信号を送信するかどうかを決定する（ステップＳ２４０２）。

[0136] ここで、バンドＡとバンドＢの両方の帯域を使ってＳＴＡへＤａｔａ信号を送信すると決定した場合には（ステップＳ２４０２のＹｅｓ）、ＡＰは、バンドＡとバンドＢの両方で送信権を獲得すると（ステップＳ２４０３）、バンドＡ用キュー３０２とバンドＢ用キュー３０３の各々からデータを取り出す（ステップＳ２４０４）。

[0137] 一方、バンドＡとバンドＢの両方の帯域を使ってＳＴＡへＤａｔａ信号を送信しないと決定した場合には（ステップＳ２４０２のＮｏ）、ＡＰは、バンドＡとバンドＢのいずれかで送信権を獲得すると（ステップＳ２４１３）、送信権を獲得した帯域に対応するキューからデータを取り出す（ステップＳ２４１４）。

[0138] そして、ＡＰは、バンドＡとバンドＢの両方の帯域を使って、又は送信権を獲得したいずれかの帯域を使って、Ｄａｔａ信号をＳＴＡ宛てに送信する（ステップＳ２４０５）。

[0139] その後、ＡＰは、送信したＤａｔａ信号に対するＢＡ信号をＳＴＡから受信すると（ステップＳ２４０６）、再送を行うデータを決定して、そのデータが最初に送信された帯域を示す情報とともにＭＢＯキュー３０４に格納する（ステップＳ２４０７）。

[0140] 次いで、ＡＰは、バンドＡとバンドＢの両方の帯域を使ってＳＴＡへＤａｔａ信号を再送するかどうかを決定する（ステップＳ２４０８）。

[0141] ここで、バンドＡとバンドＢの両方の帯域を使ってＳＴＡへＤａｔａ信号を再送すると決定した場合には（ステップＳ２４０８のＹｅｓ）、ＡＰは、バンドＡとバンドＢの両方で送信権を獲得する（ステップＳ２４０９）。また、バンドＡとバンドＢの両方の帯域を使ってＳＴＡへＤａｔａ信号を再送しないと決定した場合には（ステップＳ２４０８のＮｏ）、ＡＰは、再送するＤａｔａ信号を最初に送信した以外の帯域で送信権を獲得する（ステップＳ２４１５）。

[0142] 次いで、ＡＰは、ＭＢＯキュー３０４からデータを取り出して（ステップＳ２４１０）、ステップＳ２４０９又はステップＳ２４１５で獲得した帯域でＤａｔａ信号をＳＴＡ宛てに再送する（ステップＳ２４１１）。

[0143] その後、ＡＰは、再送したＤａｔａ信号に対するＢＡ信号をＳＴＡから受信して（ステップＳ２４１２）、本処理を終了する。

[0144] 図２５には、図６、図１０、図１４、並びに図２０に示した用に通信シーケンスを実現するために、ＳＴＡが実行する処理手順をフローチャートの形式で示している。図示の処理手順は、図２に示した装置構成を備えた通信装置２００がＳＴＡとして実行することを想定している。また、ここではＡＰとＳＴＡ間でバンドＡとバンドＢの２つの帯域を用いて通信が可能であることを想定している。

[0145] ＳＴＡは、ＭＢＯキューセットアップ信号を接続先のＡＰに送信するとともに、接続先のＡＰからＭＢＯキューセットアップ信号を受信する（ステップＳ２５０１）。

[0146] ＳＴＡは、ＡＰと交換したＭＢＯキューセットアップ信号に基づいて、バ

ンドＡとバンドＢの一方又は両方の帯域でＤａｔａ信号の受信を待機する。そして、ＳＴＡは、バンドＡとバンドＢの両方の帯域で同時にＡＰからＤａｔａ信号を受信したかどうかをチェックする（ステップＳ２５０２）。

[0147] ここで、バンドＡとバンドＢの両方の帯域で同時にＡＰからのＤａｔａ信号を受信したときには（ステップＳ２５０２のＹｅｓ）、ＳＴＡは、Ｄａｔａ信号の受信結果を１つのＢＡ信号で送信するかどうかを決定する（ステップＳ２５０３）。

[0148] そして、Ｄａｔａ信号の受信結果を１つのＢＡ信号で送信すると決定した場合には（ステップＳ２５０３のＹｅｓ）、ＳＴＡは、各帯域におけるＤａｔａ信号の受信結果と送信された帯域の情報とを含むＢＡ信号を、１つ以上の帯域で送信する（ステップＳ２５０４）。

[0149] 一方、バンドＡとバンドＢのいずれか一方の帯域でＡＰからのＤａｔａ信号を受信したとき（ステップＳ２５０２のＮｏ）、又は、Ｄａｔａ信号の受信結果を１つのＢＡ信号で送信しないと決定した場合には（ステップＳ２５０３のＮｏ）、ＳＴＡは、Ｄａｔａ信号を受信した帯域でＢＡ信号を送信する（ステップＳ２５０８）。ステップＳ２５０８では、ＳＴＡは、例えばＭＢＯキューセットアップ信号内のＢａｎｄ　Ｆｏｒ　ＢＡ　Ｉｎｆｏ（後述）によって指定された帯域を使って、ＢＡ信号を送信する。

[0150] その後、ＳＴＡは、ＡＰから再送されたＤａｔａ信号を正常に受信すると（ステップＳ２５０５）、各受信データに付加された順番を示す識別子と最初に送信された帯域を示す情報から、最初に受信したデータと再送データとを紐付けし、順番を正しく並べ替えて、上位層へと受け渡しを行う（ステップＳ２５０６）。

[0151] そして、ＳＴＡは、再送されたＤａｔａ信号に対するＢＡ信号をＡＰに送信して（ステップＳ２５０７）、本処理を終了する。

[0152] 図２６には、ＭＢＯキューセットアップ信号が格納されるフレームフォーマット例を示している。

[0153] 参照番号２６０１で示すＱｕｅｕｅ　Ｃｏｎｓｔｉｔｕｔｉｏｎは、ＡＰ

及びＳＴＡが対応するキュー構成に関する情報を含む。キュー構成に関する情報は、ＭＢＯキューの有無や、ＭＢＯキューが対応するデータ種別（若しくは、アクセスカテゴリ）、ＭＢＯキューが保持可能なデータ量に関する情報を含む。キュー構成に関する情報は、各帯域に対応するキューの数と保持可能なデータ量に関する情報を含む。

[0154] 参照番号２６０２で示すＢａｎｄ　Ｆｏｒ　ＲｅＴＸ　Ｉｎｆｏは、データの再送を行う帯域に関する情報を含む。

[0155] 参照番号２６０３で示すＢａｎｄ　Ｆｏｒ　ＴＸ　Ｉｎｆｏは、データの送信を行う帯域に関する情報を含む。

[0156] 参照番号２６０４で示すＢａｎｄ　Ｆｏｒ　ＢＡ　Ｉｎｆｏは、受信結果の通知を行う帯域に関する情報を含む。

[0157] 参照番号２６０５で示すＴＩＤ＿ＩＮＦＯは、送受信するデータの種類を示す識別子に関する情報を含む。

[0158] 参照番号２６０６で示すＳｅｑｕｅｎｃｅ　Ｎｕｍｂｅｒ　Ｉｎｆｏは、送受信するデータの順番を示す識別子に関する情報を含む。

[0159] 参照番号２６０７で示すＤａｔａ　Ｐｒｉｏｒｉｔｙ　Ｉｎｆｏは、送受信するデータの優先度を示す識別子に関する情報を含む。

[0160] 参照番号２６０８で示すＲｅｔｒｙ　Ｌｉｍｉｔは、送受信するデータの再送上限回数を含む。

[0161] 参照番号２６０９で示すＬｉｆｅ　Ｔｉｍｅは、送受信するデータを破棄するまでの時間に関する情報を含む。

[0162] なお、ＡＰ１０１とＳＴＡ１０２間のデータ通信で使用するバンドＡ及びバンドＢのうち少なくとも一方がデータベースアクセスにより使用が許可される帯域である場合には、事前のデータベースアクセスによってその帯域の使用が許可されているかどうかを示す帯域使用許可フラグを、当該フレーム内に含めてもよい。

[0163] 図２７には、Ｄａｔａ信号の伝送に用いるフレームフォーマット例を示している。図示のフレームは、基本的には、ＩＥＥＥ８０２．１１規格に則っ

た無線ＬＡＮシステムにおいて一般的なデータフレームのフォーマットに従うものである。参照番号２７０１～２７０８で示す、ＭＡＣヘッダ領域内の各フィールドは一般的なので、ここでは詳細な説明を省略する。

[0164] 参照番号２７０９で示すＨＴ Ｃｏｎｔｒｏｌフィールドは、ＩＥＥＥ８０２．１１で規定されるが、例えばハイスループット化を意図した上位規格において規定される制御情報が記載される。本実施形態では、ＨＴ Ｃｏｎｔｒｏｌフィールド内に、参照番号２７２１で示すＴｏｔａｌ ＭＢＯ Ｑｕｅｕｅフィールドと、参照番号２７２２で示すＣｕｒｒｅｎｔ ＭＢＯ Ｑｕｅｕｅフィールドが含まれている。

[0165] Ｔｏｔａｌ ＭＢＯ Ｑｕｅｕｅフィールド２７２１には、ＭＢＯキューに格納されているすべてのデータの量に関する情報が格納される。また、Ｃｕｒｒｅｎｔ ＭＢＯ Ｑｕｅｕｅフィールド２７２２には、再送データのデータ種別（アクセスカテゴリ）に対応するＭＢＯキュー内のサブキューに格納されているデータ量に関する情報が格納される。

[0166] 図２７に示すフレーム構成では、Ｔｏｔａｌ ＭＢＯ Ｑｕｅｕｅフィールド２７２１とＣｕｒｒｅｎｔ ＭＢＯ Ｑｕｅｕｅフィールド２７２２は、ＨＴ Ｃｏｎｔｒｏｌフィールド２７０９に含まれているが、ＭＡＣヘッダに含まれてもよい。

[0167] 参照番号２７１０で示すＦｒａｍｅ Ｂｏｄｙには、Ｄａｔａ信号が格納される。そして、参照番号２７１１で示す、最後尾のＦＣＳ（Ｆｒａｍｅ Ｃｈｅｃｋ Ｓｅｑｕｅｎｃｅ）フィールドには、ＭＡＣヘッダを含む当該フレーム全体で計算されたＣＲＣ（Ｃｙｃｌｉｃ Ｒｅｄｕｍｄａｎｃｙ Ｃｏｄｅ）値が記載される。

産業上の利用可能性

[0168] 以上、特定の実施形態を参照しながら、本明細書で開示する技術について詳細に説明してきた。しかしながら、本明細書で開示する技術の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。

[0169] 本明細書で開示する技術は、例えばＩＥＥＥ８０２．１１規格に則った通信システムに適用することができるが、もちろんそれ以外の無線規格に則った、さまざまなタイプのマルチバンド通信システムにも適用することが可能である。

[0170] また、本明細書では、基地局から子機へのダウンリンク通信時におけるデータ再送において本明細書で開示する技術を適用した実施形態を中心に説明してきたが、もちろん、子機から基地局へのアップリンク通信や端末間のサイドリンク通信などを複数の帯域を用いて実施する場合においても、同様に本明細書で開示する技術を適用することができる。

[0171] 要するに、例示という形態により本明細書で開示する技術について説明してきたが、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本明細書で開示する技術の要旨を判断するためには、特許請求の範囲を参酌すべきである。

[0172] なお、本明細書の開示の技術は、以下のような構成をとることも可能である。

符号の説明

[0173] （１）複数の帯域でデータを送信する通信装置であって、

各帯域で送信するデータを格納する、帯域毎の第１のキューと、

高い優先度で送信するデータを格納する、前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューと、

前記第１のキュー及び前記第２のキューに格納されたデータの送信を制御する制御部と、

を具備する通信装置。

[0174] （２）前記制御部は、前記第１のキュー及び前記第２のキューに関する情報の送信を制御する、

請求項１に記載の通信装置。

[0175] （２－１）前記制御部は、データの送信先からの、前記第１のキュー及び前記第２のキューに関する情報の受信をさらに制御する、

上記（２）に記載の通信装置。

[0176] （３）前記第１のキュー及び前記第２のキューはそれぞれ、データ種別毎の複数のサブキューを備える、

上記（１）又は（２）のいずれかに記載の通信装置。

[0177] （４）前記第１のキューと前記第２のキューは、互いに異なる数のサブキューを備える、

上記（３）に記載の通信装置。

[0178] （５）データ種別毎に優先度が割り当てられており、

前記第２のキューは、前記第１のキューが備えるサブキューのうち高い優先度が割り当てられた一部のデータ種別に対応するサブキューを備える、

上記（３）又は（４）のいずれかに記載の通信装置。

[0179] （６）前記第１のキュー及び前記第２のキューに関する前記情報は、前記第２のキューの有無に関する情報、前記第２のキュー（若しくは、前記第２のキューに含まれる各サブキュー）が対応するデータ種別に関する情報、前記第２のキューが保持可能なデータ量に関する情報のうち少なくとも１つを含む前記第２のキューの構成に関する情報を含む、

上記（２）に記載の通信装置。

[0180] （６－１）前記第１のキュー及び前記第２のキューに関する前記情報は、データの再送を行う帯域に関する情報、データの送信を行う帯域に関する情報、受信結果の通知を行う帯域に関する情報、送受信するデータの種類を示す識別子、送信するデータの順番を示す識別子、送受信するデータの優先度を示す識別子、送受信するデータの再送上限回数、送受信するデータを破棄するまでの時間に関する情報のうち少なくとも１つをさらに含む、

上記（６）に記載の通信装置。

[0181] （７）高い優先度で送信するデータは、低遅延高信頼性が必要なデータを含む、

上記（１）乃至（６）のいずれかに記載の通信装置。

[0182] （８）高い優先度で送信するデータは、再送データを含む、

上記（１）乃至（７）のいずれかに記載の通信装置。

[0183] （９）前記第２のキューは、再送データを、最初に送信された帯域に関する情報とともに格納する、

上記（８）に記載の通信装置。

[0184] （１０）前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データに、最初に送信された帯域に関する情報を付加して送信するように制御する、

上記（９）に記載の通信装置。

[0185] （１１）前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データを、最初に送信された帯域に基づいて決定した帯域を用いて送信する、

上記（９）又は（１０）のいずれかに記載の通信装置。

[0186] （１２）前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データを、複数の帯域で同時に送信する、

上記（１１）に記載の通信装置。

[0187] （１３）前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データを、最初に送信された帯域とは異なる帯域を含む１つ以上の帯域で同時に送信する、

上記（１１）に記載の通信装置。

[0188] （１４）前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データに、前記第２のキューに格納されているデータ量に関する情報を付加して送信する、

上記（８）乃至（１３）のいずれかに記載の通信装置。

[0189] （１５）前記第２のキューに格納されているデータ量に関する情報は、前記第２のキューに格納されているすべてのデータ量に関する情報を含む、

上記（１４）に記載の通信装置。

[0190] （１６）前記第２のキューはデータ種別毎の複数のサブキューを備え、

前記第２のキューに格納されているデータ量に関する情報は、再送データのデータ種別に対応する前記第２のキュー内のサブキューに格納されているデータ量に関する情報を含む、

上記（１４）又は（１５）のいずれかに記載の通信装置。

[0191] （１７）前記複数の帯域の少なくとも１つは、データベースアクセスにより使用が許可される帯域である、

上記（１）乃至（１６）のいずれかに記載の通信装置。

[0192] （１８）複数の帯域でデータを送信する通信方法であって、

各帯域で送信するデータを帯域毎の第１のキューに格納するステップと、

前記第１のキューに格納されたデータを送信するステップと、

高い優先度で送信するデータを前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに格納するステップと、

前記第２のキューに格納されたデータを送信するステップと、

を有する通信方法。

[0193] （１９）複数の帯域でデータを受信する通信装置であって、

帯域毎の第１のキュー及び前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに関する情報を受信する情報受信部と、

前記複数の帯域の少なくとも１つの帯域で、順番を示す情報と最初に送信された帯域を示す情報が付加されたデータを受信するデータ受信部と、

を具備する通信装置。

[0194] （２０）前記情報受信部は、帯域毎の第１のキュー及び前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに関する前記情報として、前記第２のキューの有無に関する情報、前記第２のキュー（若しくは、前記第２のキューに含まれる各サブキュー）が対応するデータ種別に関する情報、前記第２のキューが保持可能なデータ量に関する情報のうち少なくとも１つを受信する、

上記（１９）に記載の通信装置。

[0195] （２０－１）帯域毎の第１のキュー及び前記複数の帯域のうち少なくとも２つの共通の第２のキューに関する前記情報は、前記第１のキュー及び前記第２のキューに関する前記情報は、データの再送を行う帯域に関する情報、データの送信を行う帯域に関する情報、受信結果の通知を行う帯域に関する情

報、送受信するデータの種類を示す識別子、送信するデータの順番を示す識別子、送受信するデータの優先度を示す識別子、送受信するデータの再送上限回数、送受信するデータを破棄するまでの時間に関する情報のうち少なくとも１つをさらに含む、

上記（２０）に記載の通信装置。

[0196] （２１）順番を示す情報と最初に送信された帯域を示す情報に基づいて、受信した各データの並べ替えを行うデータ処理部をさらに備える、

上記（１９）又は（２０）のいずれかに記載の通信装置。

[0197] （２２）前記複数の帯域の少なくとも１つの帯域で受信したデータの受信結果を、送信された帯域に関する情報とともに送信する送信部をさらに備える、

上記（１９）乃至（２１）のいずれかに記載の通信装置。

[0198] （２３）前記送信部は、前記情報受信部が受信した前記情報で指定される帯域で前記受信結果を送信する、

上記（２２）に記載の通信装置。

[0199] （２４）前記データ受信部は、前記第２のキューに格納されているデータ量に関する情報がさらに付加された前記データを受信する、

上記（１９）乃至（２３）のいずれかに記載の通信装置。

[0200] （２５）前記第２のキューに格納されているデータ量に関する情報は、前記第２のキューに格納されているすべてのデータ量に関する情報を含む、

上記（２４）に記載の通信装置。

[0201] （２６）前記第２のキューはデータ種別毎の複数のサブキューを備え、

前記第２のキューに格納されているデータ量に関する情報は、再送データのデータ種別に対応する前記第２のキュー内のサブキューに格納されているデータ量に関する情報を含む、

上記（２４）又は（２５）のいずれかに記載の通信装置。

[0202] （２７）前記複数の帯域の少なくとも１つは、データベースアクセスにより使用が許可される帯域である、

上記（１９）乃至（２６）のいずれかに記載の通信装置。

[0203] （２８）複数の帯域でデータを受信する通信方法であって、

帯域毎の第１のキュー及び前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに関する情報を受信するステップと、

前記複数の帯域の少なくとも１つの帯域で、順番を示す情報と最初に送信された帯域を示す情報が付加されたデータを受信するステップと、

を有する通信方法。

[0204] ２００…通信装置、２１０…制御部、２２０…電源部

２３０…通信部、２３１…無線制御部、２３２…データ処理部

２３３…変復調部、２３４…信号処理部、２３５…チャネル推定部

２３６…無線インターフェース部、２３７…アンプ部

２３８…メモリ部、２４０…アンテナ部

３０１…バンドセレクタ、３０２…バンドＡ用キュー

３０３…バンドＢ用キュー、３０４…ＭＢＯキュー

３０５…バンドＡ処理部、３０６…バンドＢ処理部

４０１…バンドセレクタ、４０２…バンドＡ用キュー

４０３…バンドＢ用キュー、４０４…ＭＢＯキュー

４０５…バンドＡ処理部、４０６…バンドＢ処理部

５０１…バンドセレクタ、５０２…バンドＡ用キュー

５０３…バンドＢ用キュー、５０４…ＭＢＯキュー

５０５…バンドＡ処理部、５０６…バンドＢ処理部

請求の範囲

[請求項1] 複数の帯域でデータを送信する通信装置であって、

各帯域で送信するデータを格納する、帯域毎の第１のキューと、

高い優先度で送信するデータを格納する、前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューと、

前記第１のキュー及び前記第２のキューに格納されたデータの送信を制御する制御部と、

を具備する通信装置。

[請求項2] 前記制御部は、前記第１のキュー及び前記第２のキューに関する情報の送信を制御する、

請求項１に記載の通信装置。

[請求項3] 前記第１のキュー及び前記第２のキューはそれぞれ、データ種別毎の複数のサブキューを備える、

請求項１に記載の通信装置。

[請求項4] データ種別毎に優先度が割り当てられており、

前記第２のキューは、前記第１のキューが備えるサブキューのうち高い優先度が割り当てられた一部のデータ種別に対応するサブキューを備える、

請求項３に記載の通信装置。

[請求項5] 高い優先度で送信するデータは、低遅延高信頼性が必要なデータを含む、

請求項１に記載の通信装置。

[請求項6] 高い優先度で送信するデータは、再送データを含む、

請求項１に記載の通信装置。

[請求項7] 前記第２のキューは、再送データを、最初に送信された帯域に関する情報とともに格納する、

請求項６に記載の通信装置。

[請求項8] 前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データに、最

初に送信された帯域に関する情報を付加して送信する、
請求項７に記載の通信装置。

[請求項9] 前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データを、最初に送信された帯域に基づいて決定した帯域を用いて送信する、
請求項７に記載の通信装置。

[請求項10] 前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データを、複数の帯域で同時に送信する、
請求項９に記載の通信装置。

[請求項11] 前記制御部は、前記第２のキューから出力された再送データに、前記第２のキューに格納されているデータ量に関する情報を付加して送信する、
請求項６に記載の通信装置。

[請求項12] 前記複数の帯域の少なくとも１つは、データベースアクセスにより使用が許可される帯域である、
請求項１に記載の通信装置。

[請求項13] 複数の帯域でデータを送信する通信方法であって、
各帯域で送信するデータを帯域毎の第１のキューに格納するステップと、
前記第１のキューに格納されたデータを送信するステップと、
高い優先度で送信するデータを前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに格納するステップと、
前記第２のキューに格納されたデータを送信するステップと、
を有する通信方法。

[請求項14] 複数の帯域でデータを受信する通信装置であって、
帯域毎の第１のキュー及び前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに関する情報を受信する情報受信部と、
前記複数の帯域の少なくとも１つの帯域で、順番を示す情報と最初に送信された帯域を示す情報が付加されたデータを受信するデータ受

信部と、

を具備する通信装置。

[請求項15] 前記情報受信部は、帯域毎の第１のキュー及び前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに関する前記情報として、前記第２のキューの有無に関する情報、前記第２のキュー（若しくは、前記第２のキューに含まれる各サブキュー）が対応するデータ種別に関する情報、前記第２のキューが保持可能なデータ量に関する情報のうち少なくとも１つを受信する、

請求項１４に記載の通信装置。

[請求項16] 順番を示す情報と最初に送信された帯域を示す情報に基づいて、受信した各データの並べ替えを行うデータ処理部をさらに備える、

請求項１４に記載の通信装置。

[請求項17] 前記複数の帯域の少なくとも１つの帯域で受信したデータの受信結果を、送信された帯域に関する情報とともに送信する送信部をさらに備える、

請求項１４に記載の通信装置。

[請求項18] 前記データ受信部は、前記第２のキューに格納されているデータ量に関する情報がさらに付加された前記データを受信する、

請求項１４に記載の通信装置。

[請求項19] 前記複数の帯域の少なくとも１つは、データベースアクセスにより使用が許可される帯域である、

請求項１４に記載の通信装置。

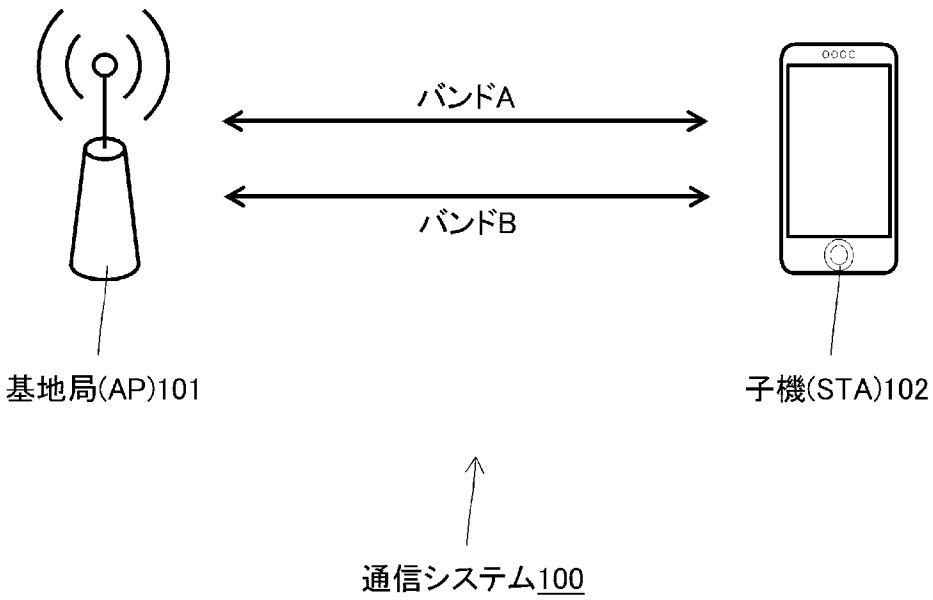
[請求項20] 複数の帯域でデータを受信する通信方法であって、

帯域毎の第１のキュー及び前記複数の帯域のうち少なくとも２つの帯域共通の第２のキューに関する情報を受信するステップと、

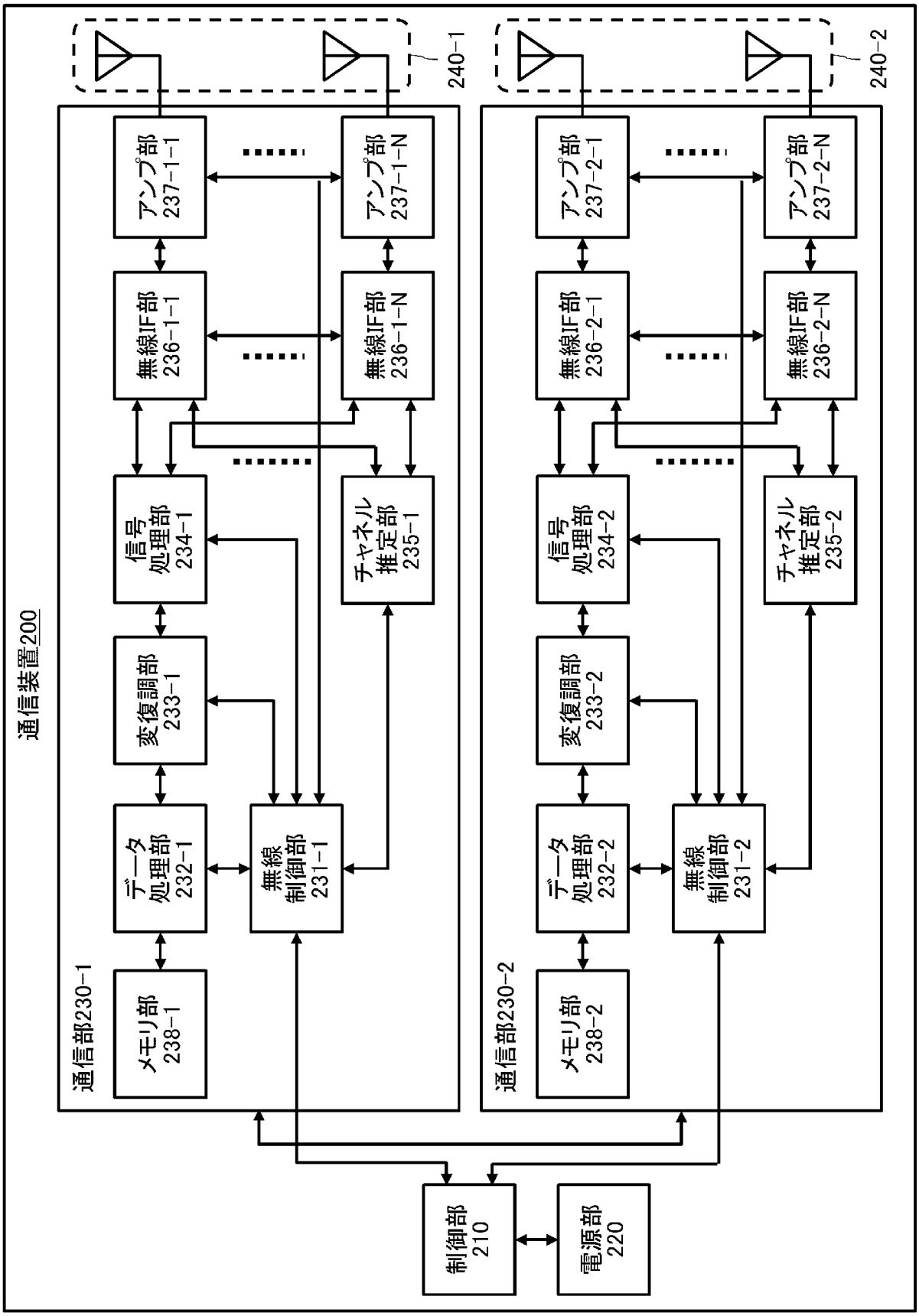
前記複数の帯域の少なくとも１つの帯域で、順番を示す情報と最初に送信された帯域を示す情報が付加されたデータを受信するステップと、

を有する通信方法。

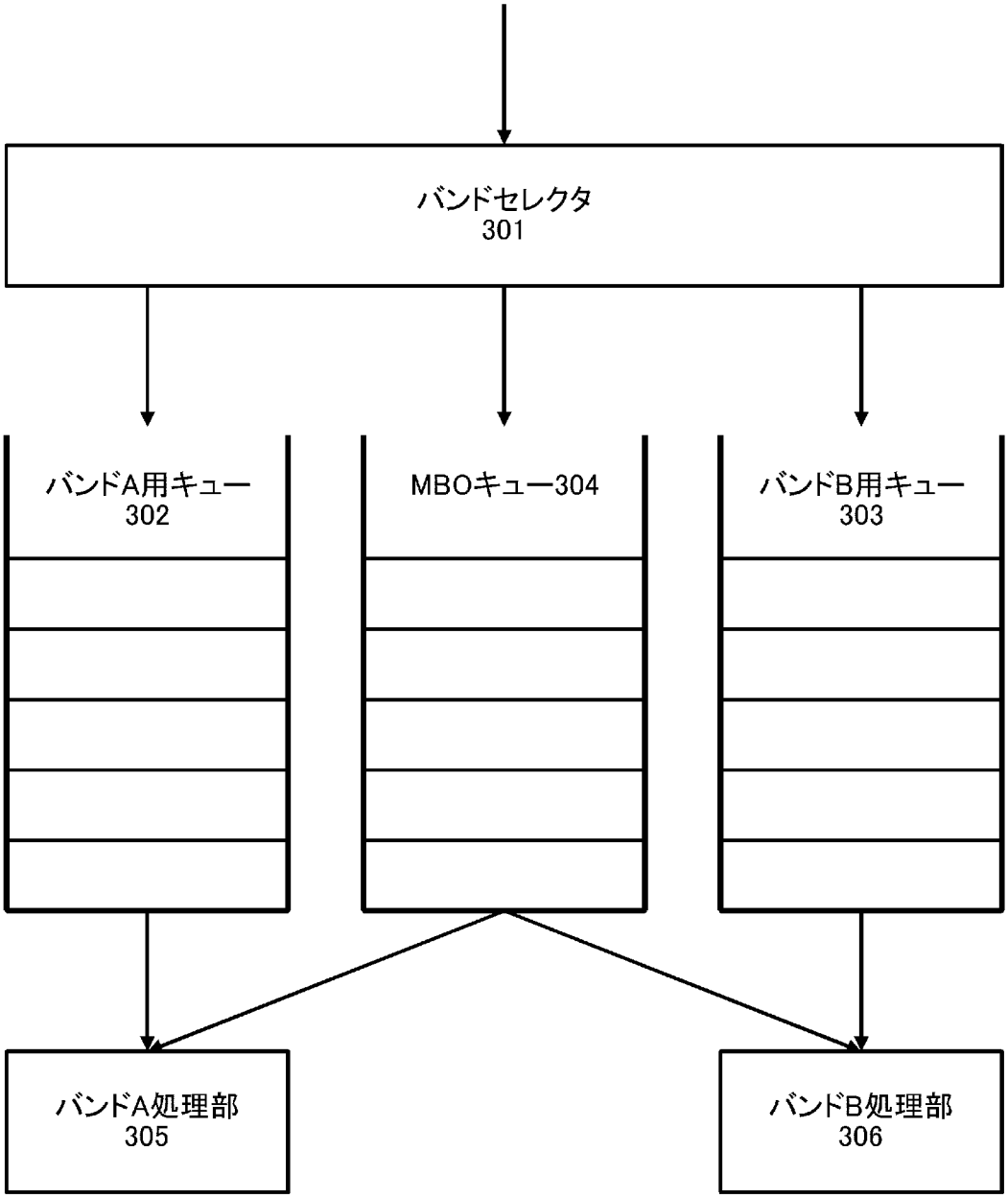
[図1]



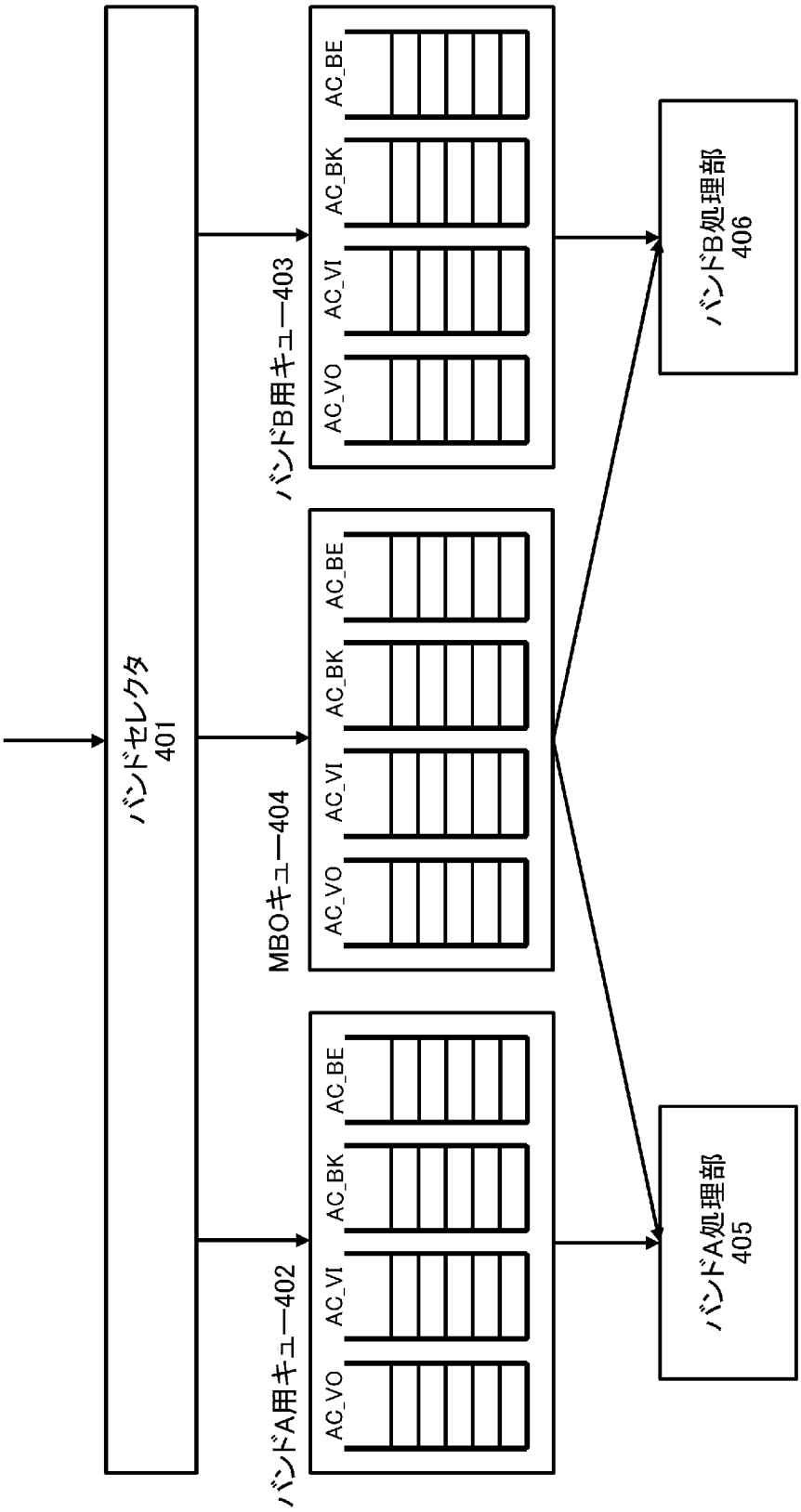
[図2]


通信装置200
通信部230-1
通信部230-2
240-1
240-2
アンプ部 237-1-1
アンプ部 237-1-N
アンプ部 237-2-1
アンプ部 237-2-N
無線IF部 236-1-1
無線IF部 236-1-N
無線IF部 236-2-1
無線IF部 236-2-N
信号処理部 234-1
信号処理部 234-2
チャネル推定部 235-1
チャネル推定部 235-2
変復調部 233-1
変復調部 233-2
データ処理部 232-1
データ処理部 232-2
無線制御部 231-1
無線制御部 231-2
メモリ部 238-1
メモリ部 238-2
制御部 210
電源部 220

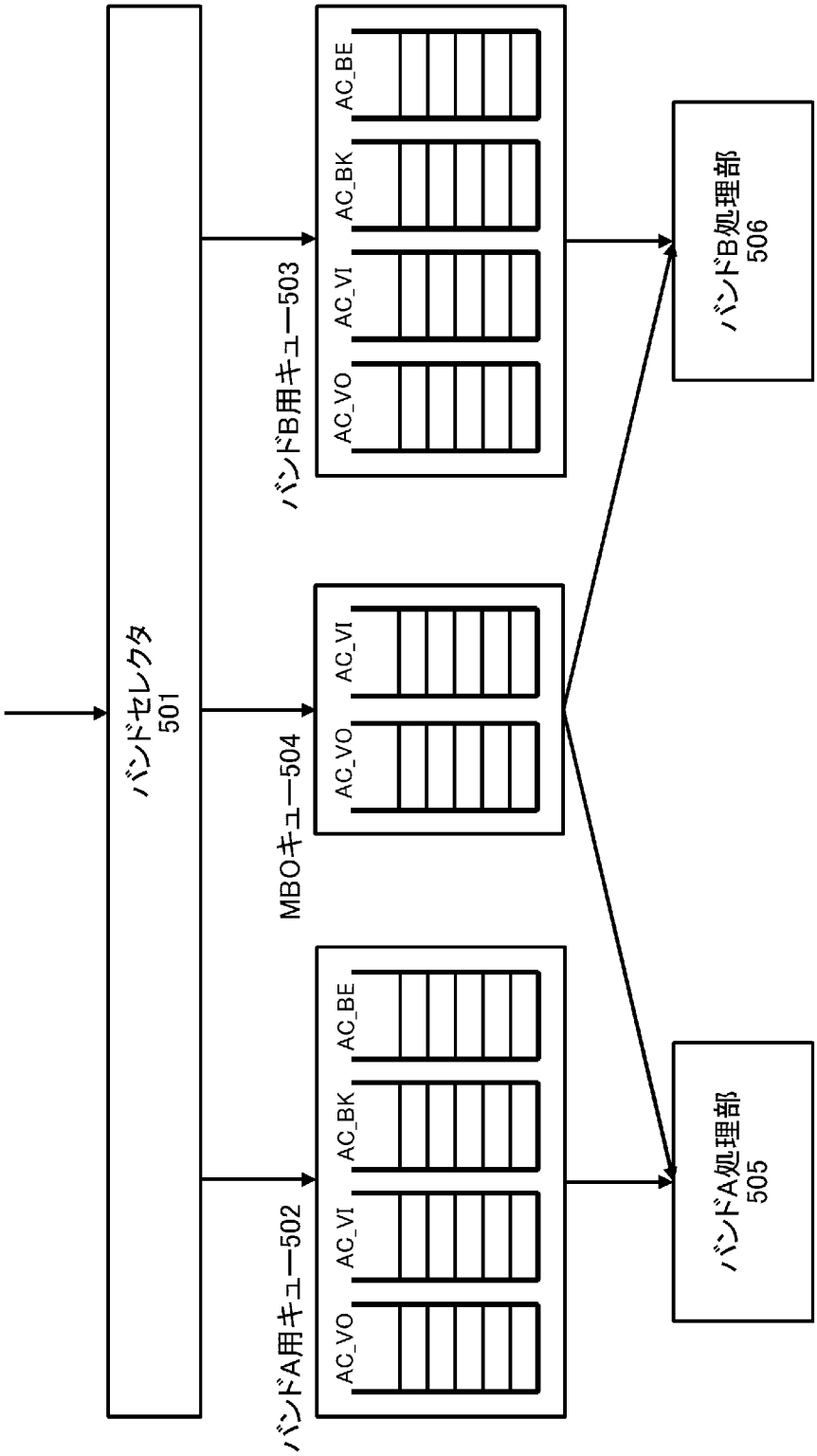
[図3]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

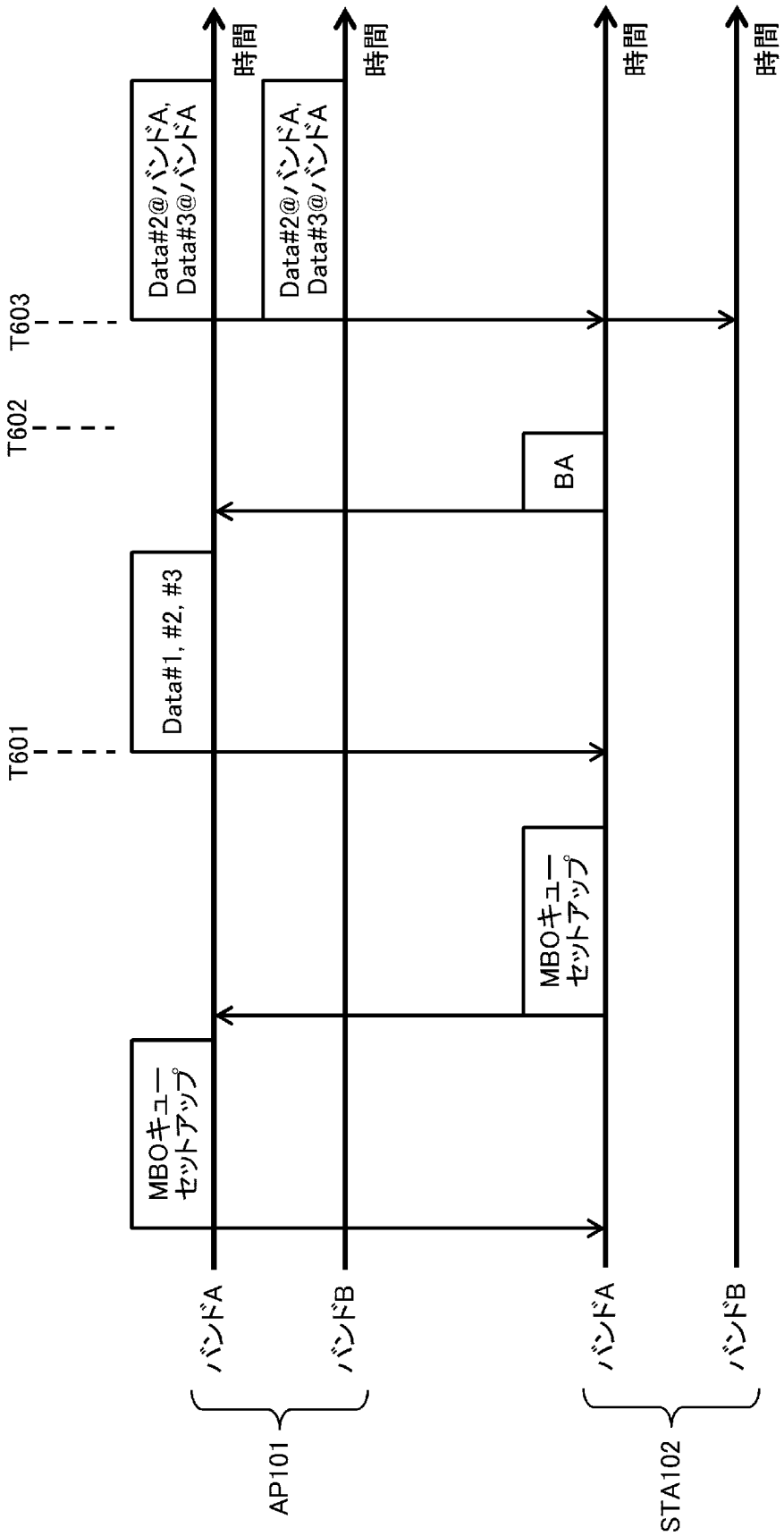
[図4]


バンドセレクタ
401
バンドA用キュー402
AC_VO
AC_VI
AC_BK
AC_BE
MBOキュー404
AC_VO
AC_VI
AC_BK
AC_BE
バンドB用キュー403
AC_VO
AC_VI
AC_BK
AC_BE
バンドA処理部
405
バンドB処理部
406

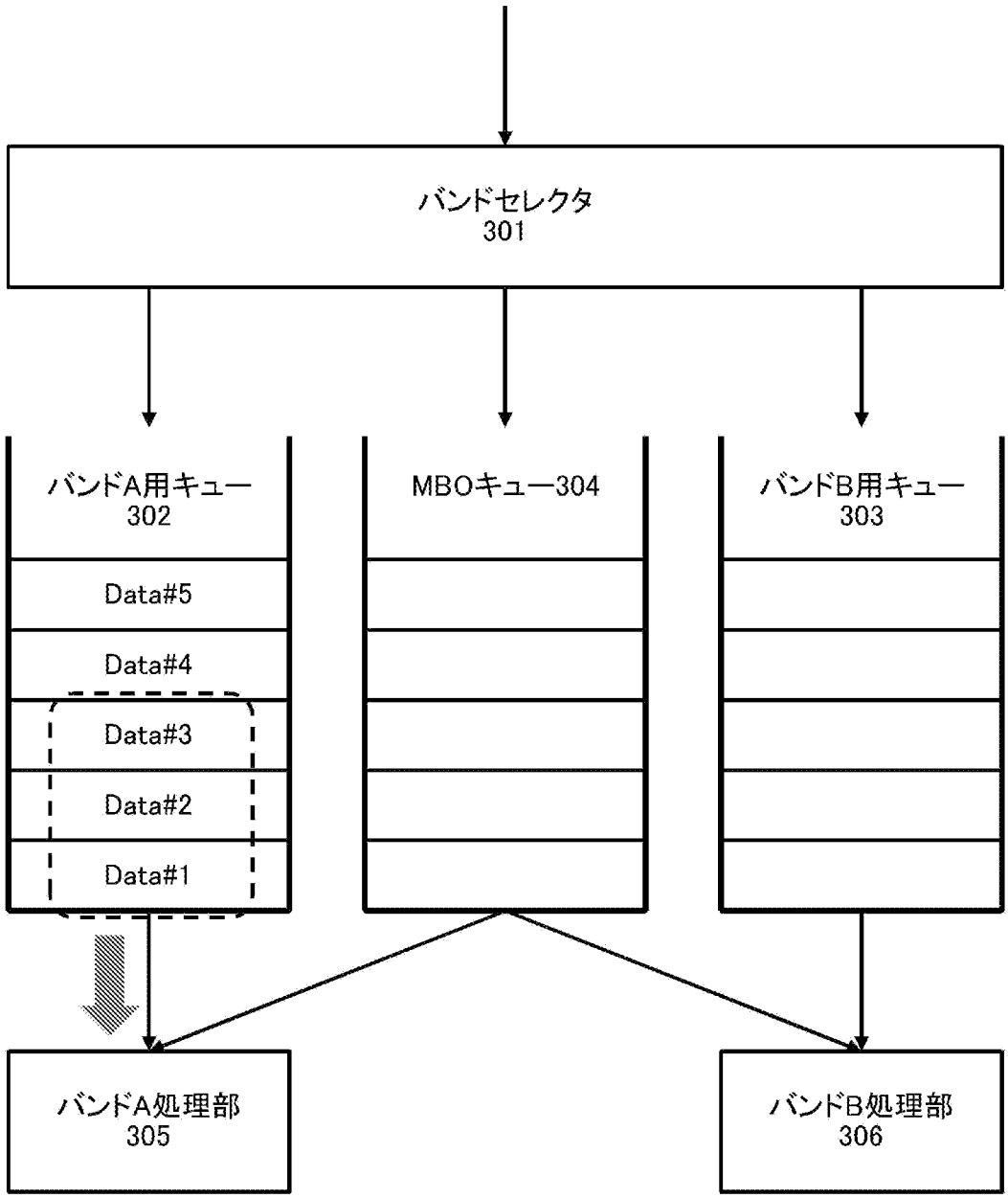
[図5]


バンドセレクタ
501
バンドA用キュー502
AC_VO
AC_VI
AC_BK
AC_BE
MBOキュー504
AC_VO
AC_VI
バンドB用キュー503
AC_VO
AC_VI
AC_BK
AC_BE
バンドA処理部
505
バンドB処理部
506

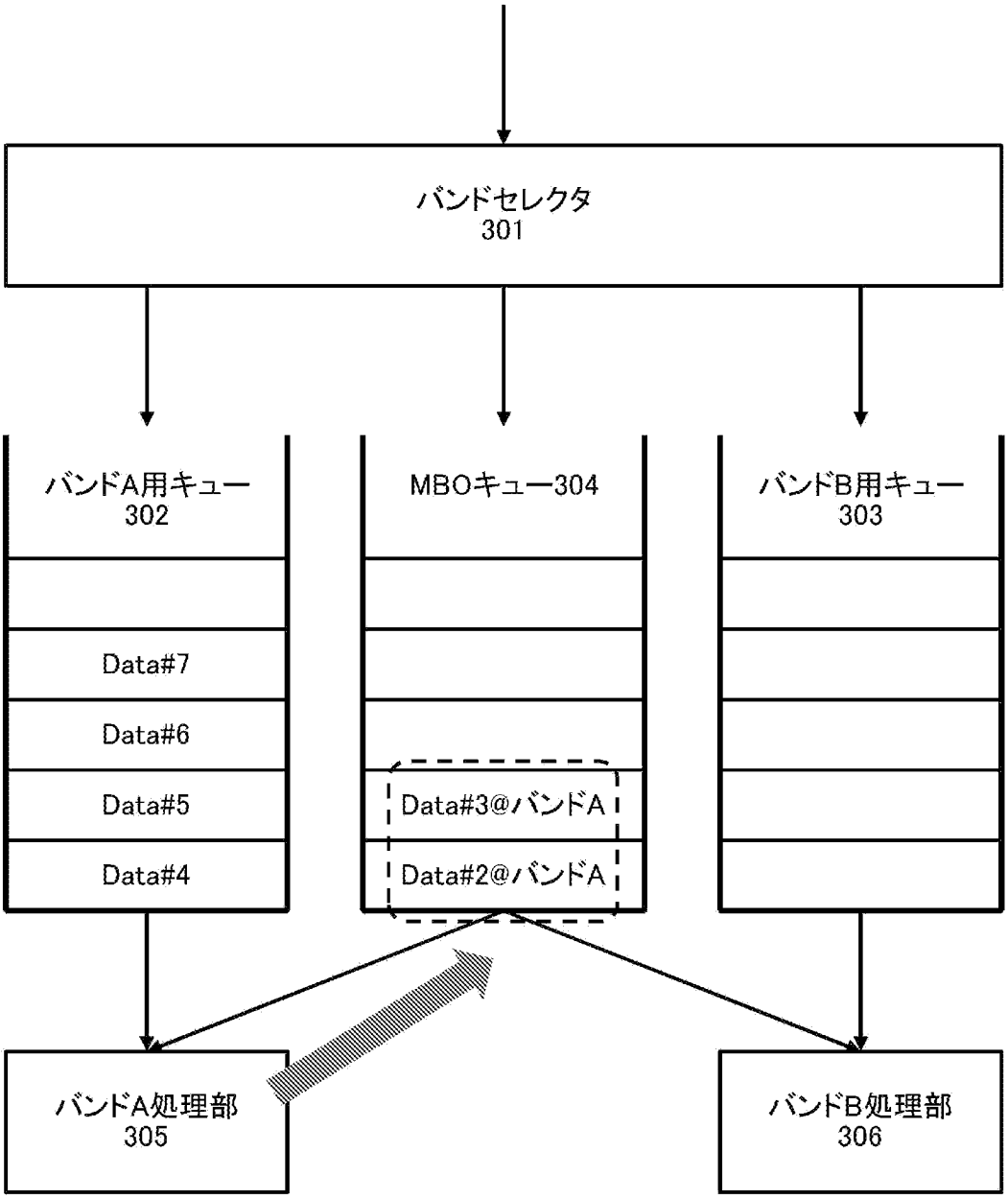
[図6]


T601
T602
T603
MBOキュー
セットアップ
Data#1, #2, #3
MBOキュー
セットアップ
BA
Data#2@バンドA,
Data#3@バンドA
Data#2@バンドA,
Data#3@バンドA
バンドA
バンドB
バンドA
バンドB
時間
時間
時間
時間
AP101
STA102

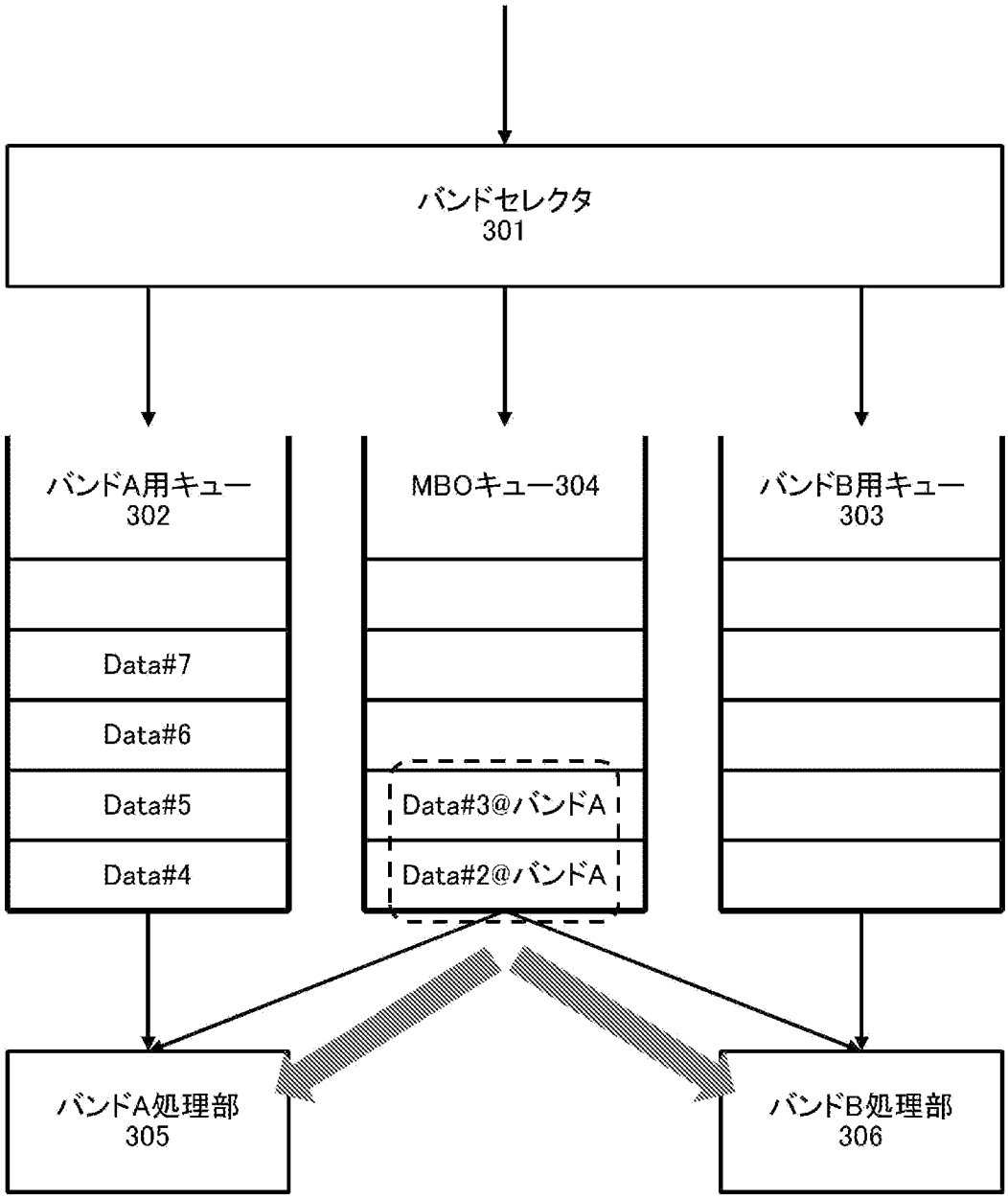
[図7]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#5
Data#4
Data#3
Data#2
Data#1
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

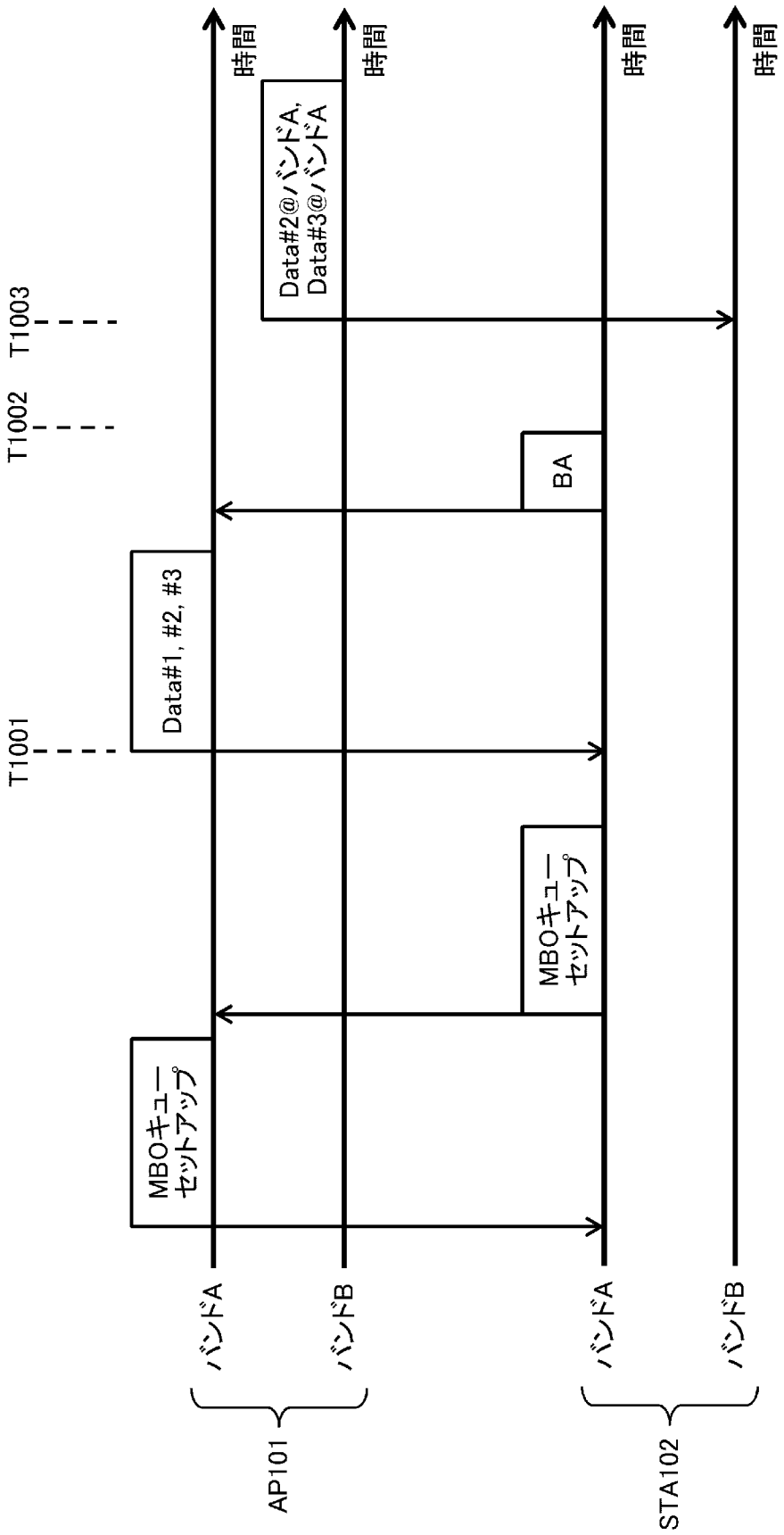
[図8]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
Data#3@バンドA
Data#2@バンドA
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

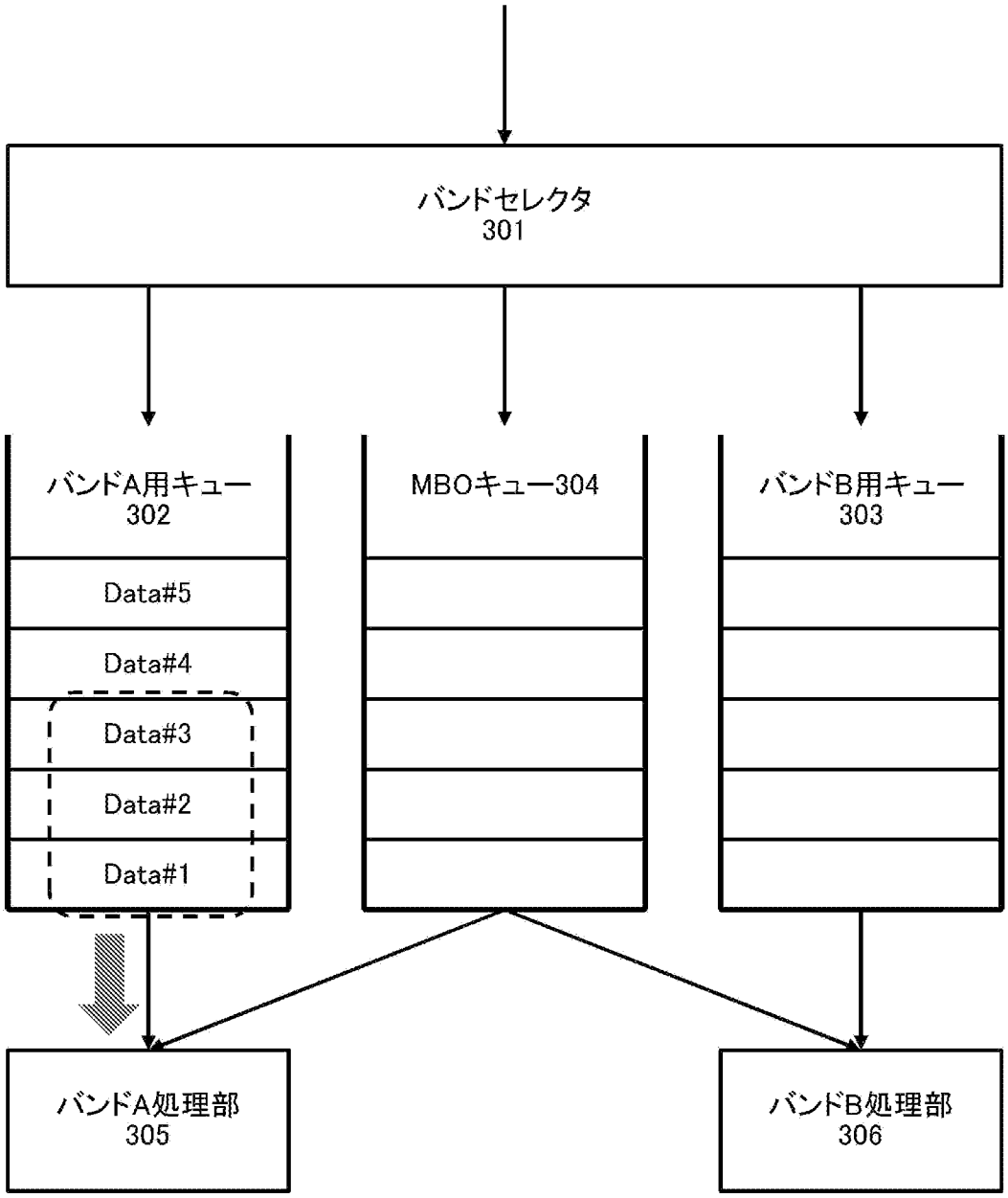
[図9]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
Data#3@バンドA
Data#2@バンドA
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

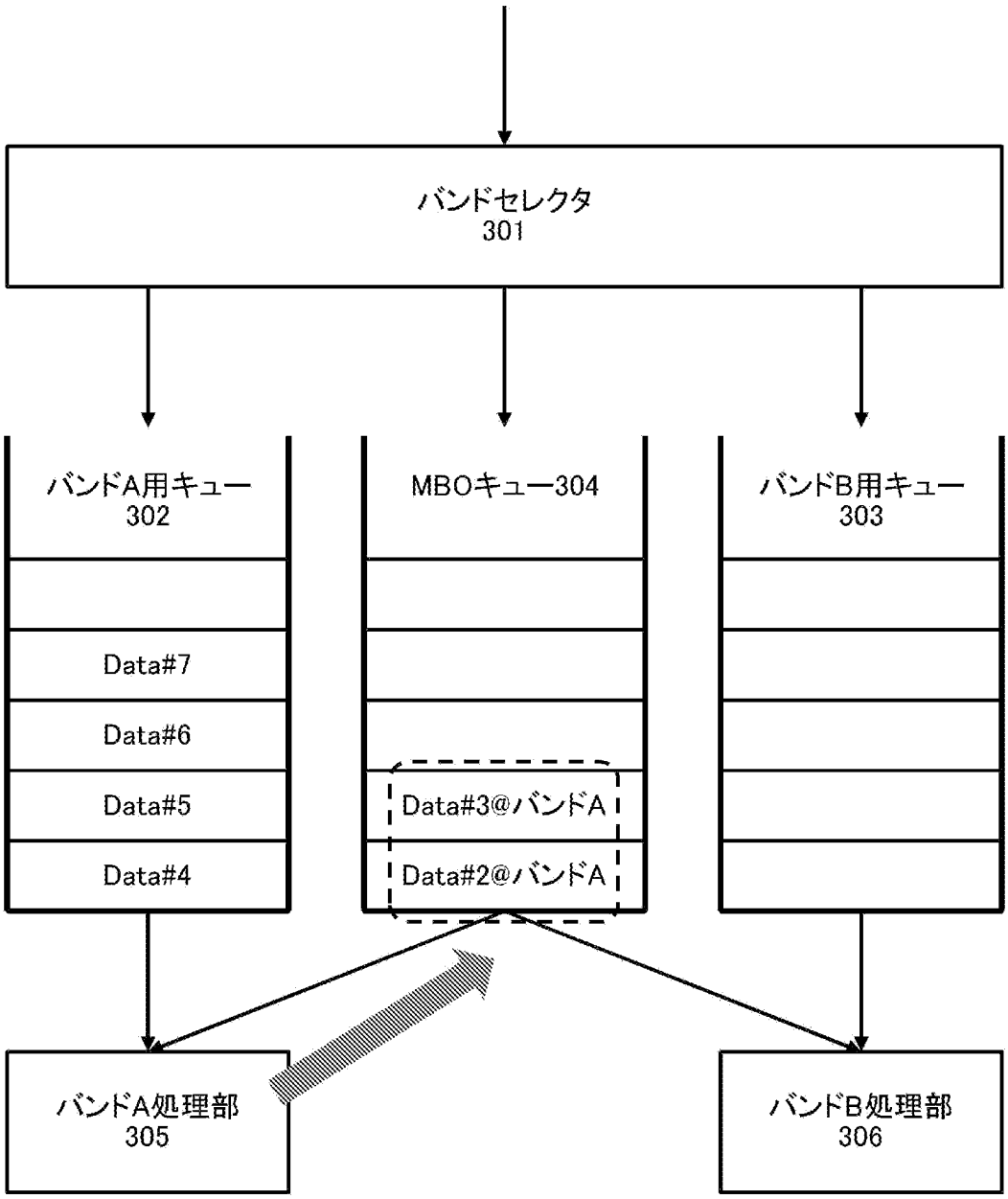
[図10]


AP101
STA102
バンドA
バンドB
バンドA
バンドB
MBOキュー
セットアップ
MBOキュー
セットアップ
T1001
Data#1, #2, #3
BA
T1002
T1003
Data#2@バンドA,
Data#3@バンドA
時間
時間
時間
時間

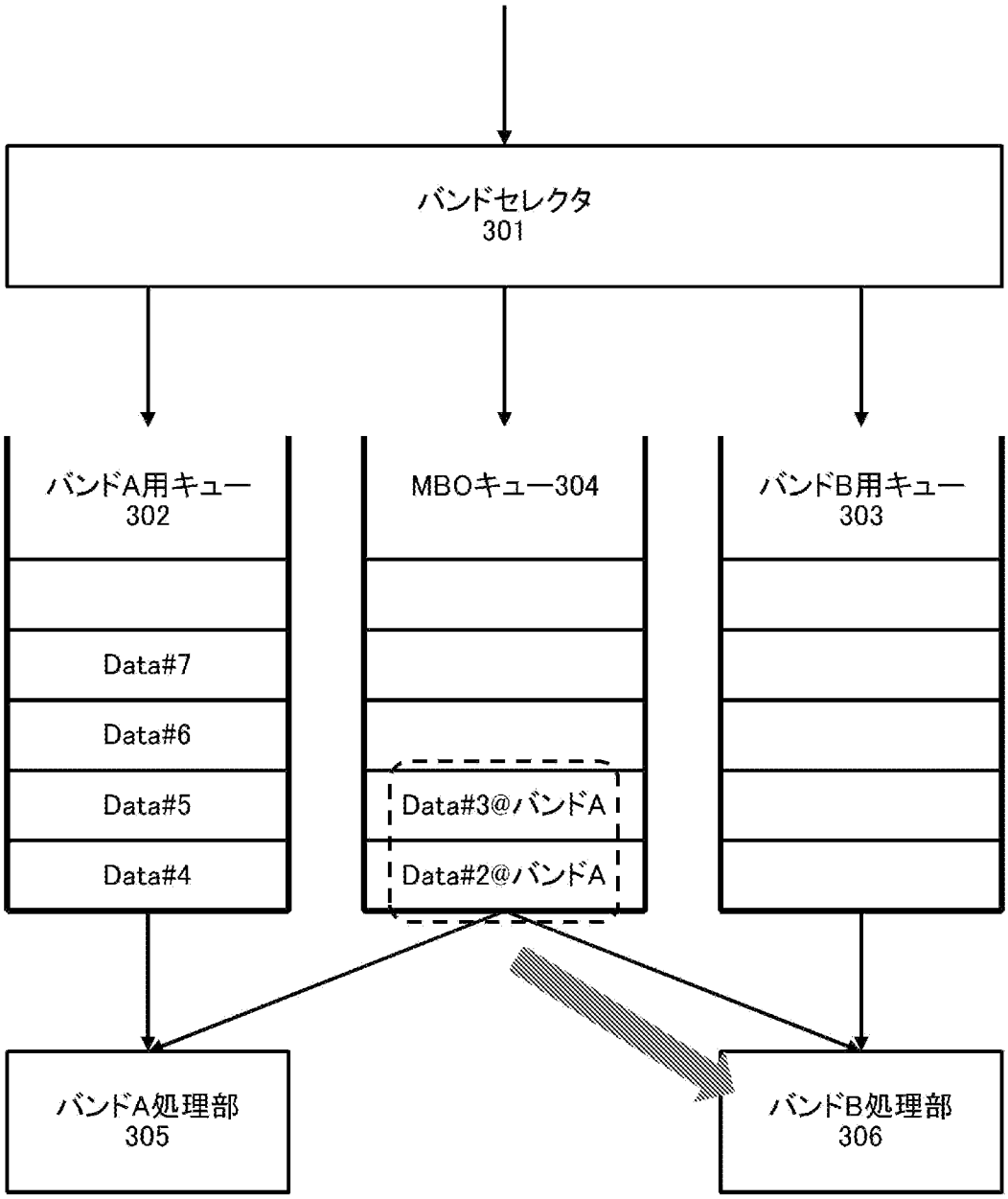
[図11]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#5
Data#4
Data#3
Data#2
Data#1
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

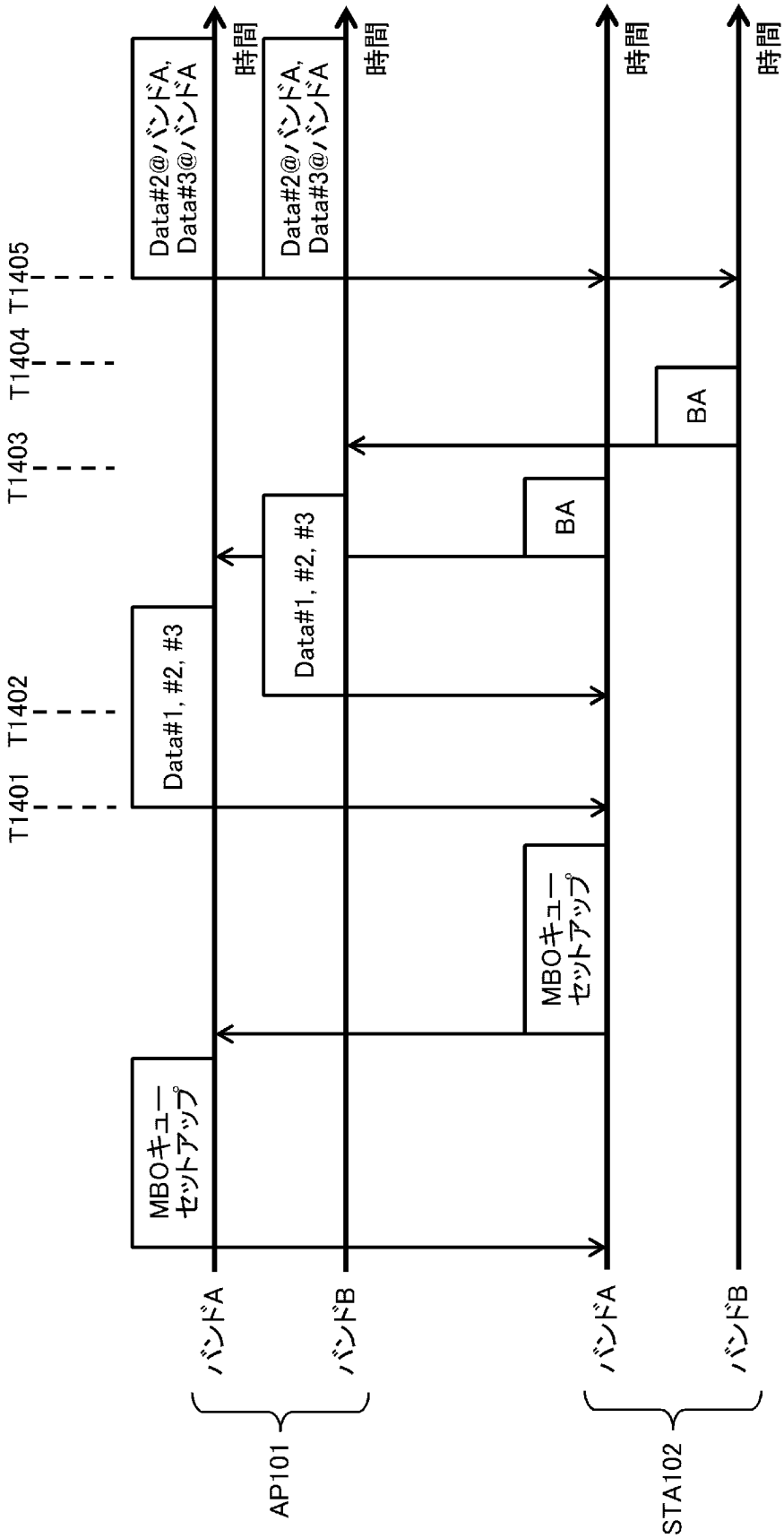
[図12]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
Data#3@バンドA
Data#2@バンドA
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

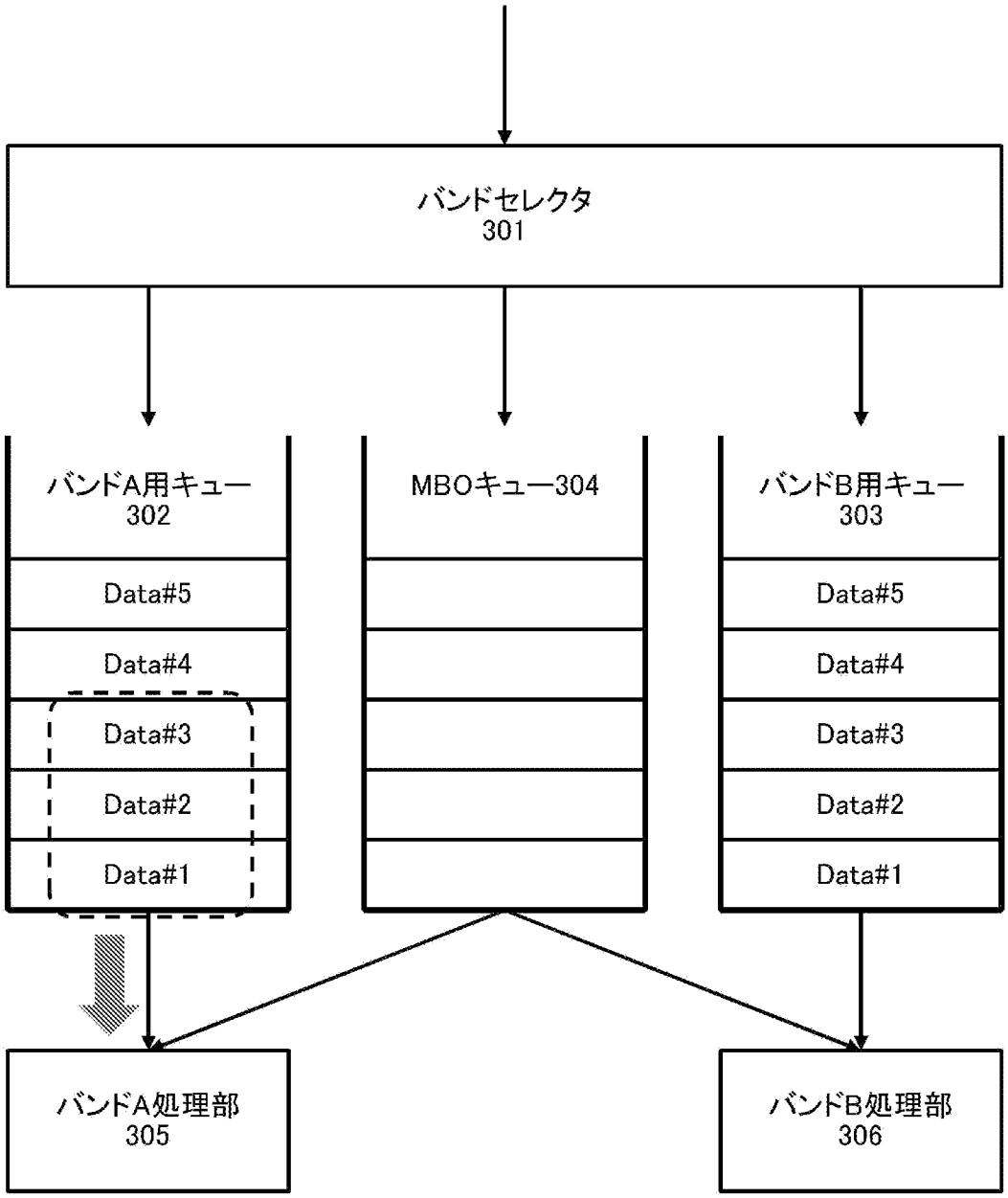
[図13]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
Data#3@バンドA
Data#2@バンドA
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

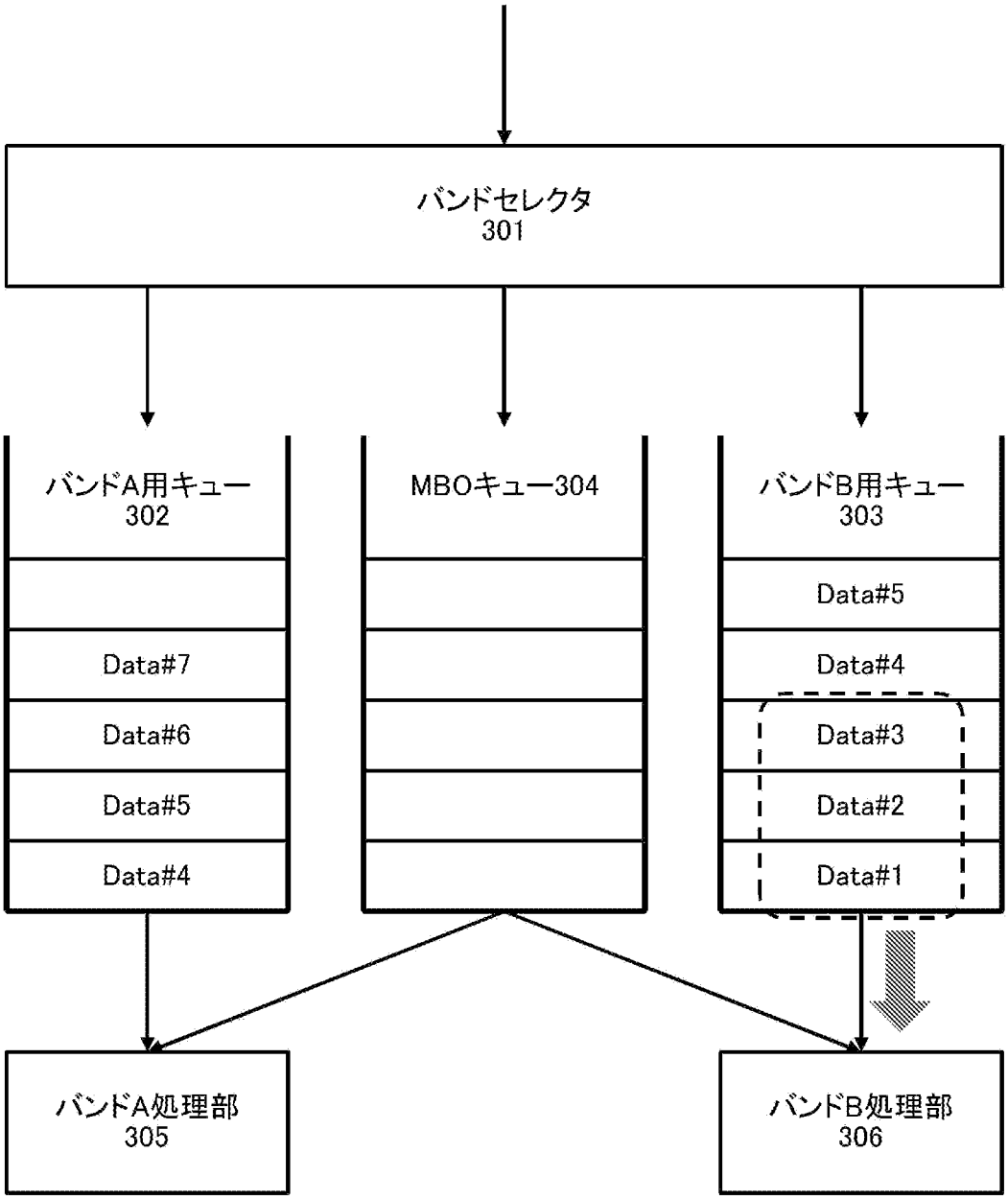
[図14]


T1401
T1402
T1403
T1404
T1405
MBOキュー
セットアップ
Data#1, #2, #3
Data#1, #2, #3
MBOキュー
セットアップ
BA
BA
Data#2@バンドA,
Data#3@バンドA
Data#2@バンドA,
Data#3@バンドA
バンドA
バンドB
バンドA
バンドB
時間
時間
時間
時間
AP101
STA102

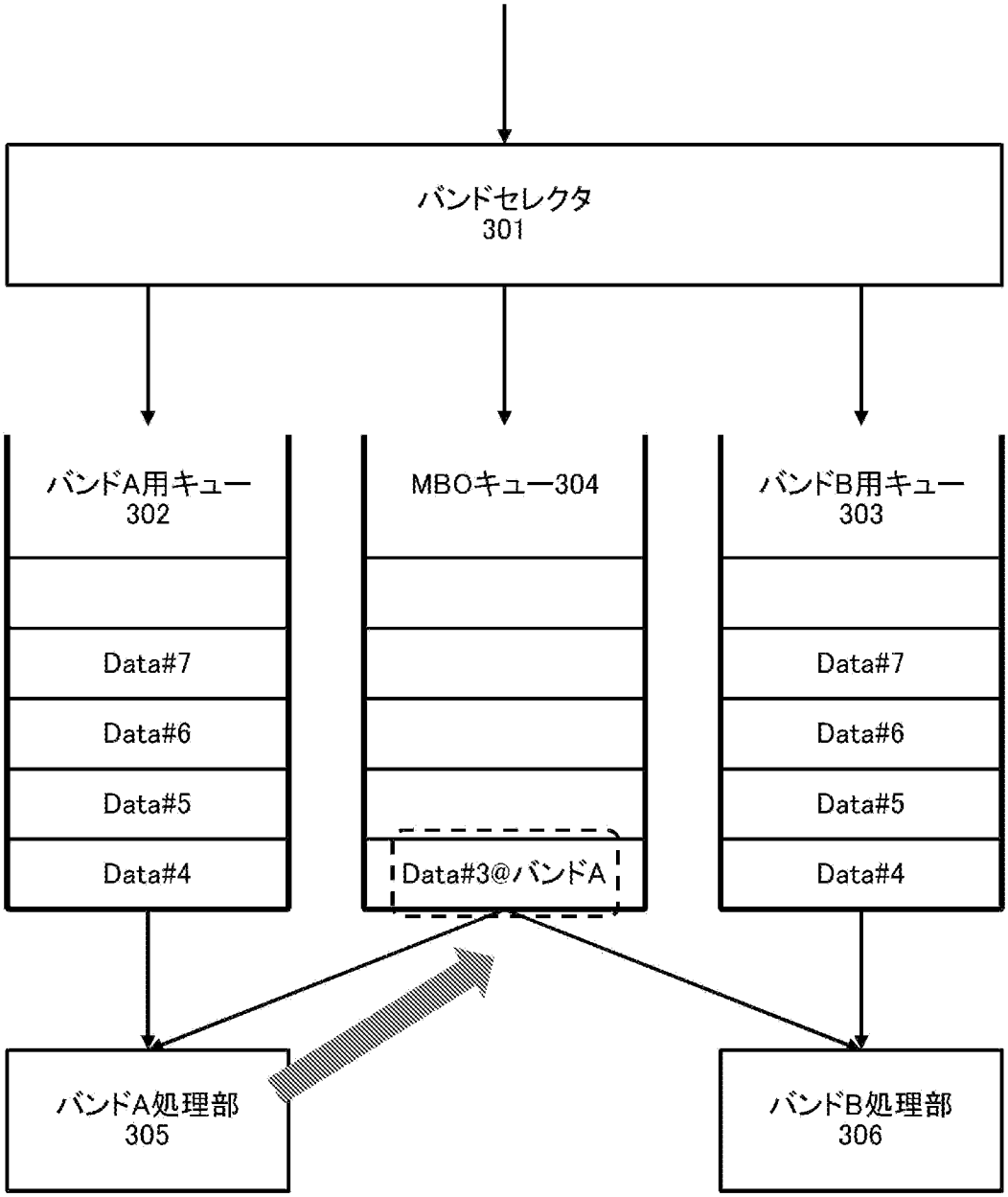
[図15]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
Data#5
Data#4
Data#3
Data#2
Data#1
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#5
Data#4
Data#3
Data#2
Data#1
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

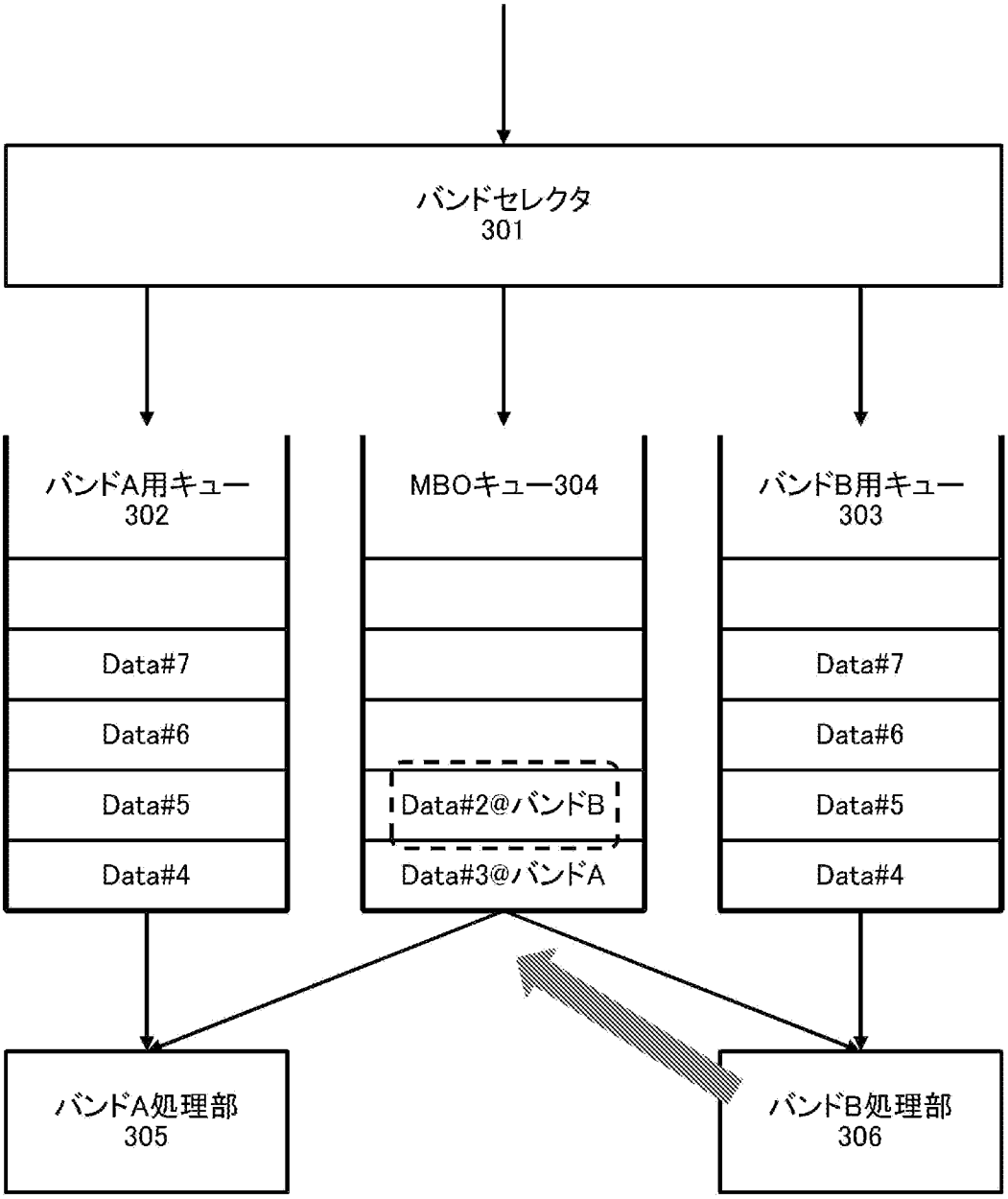
[図16]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
Data#5
Data#4
Data#3
Data#2
Data#1
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

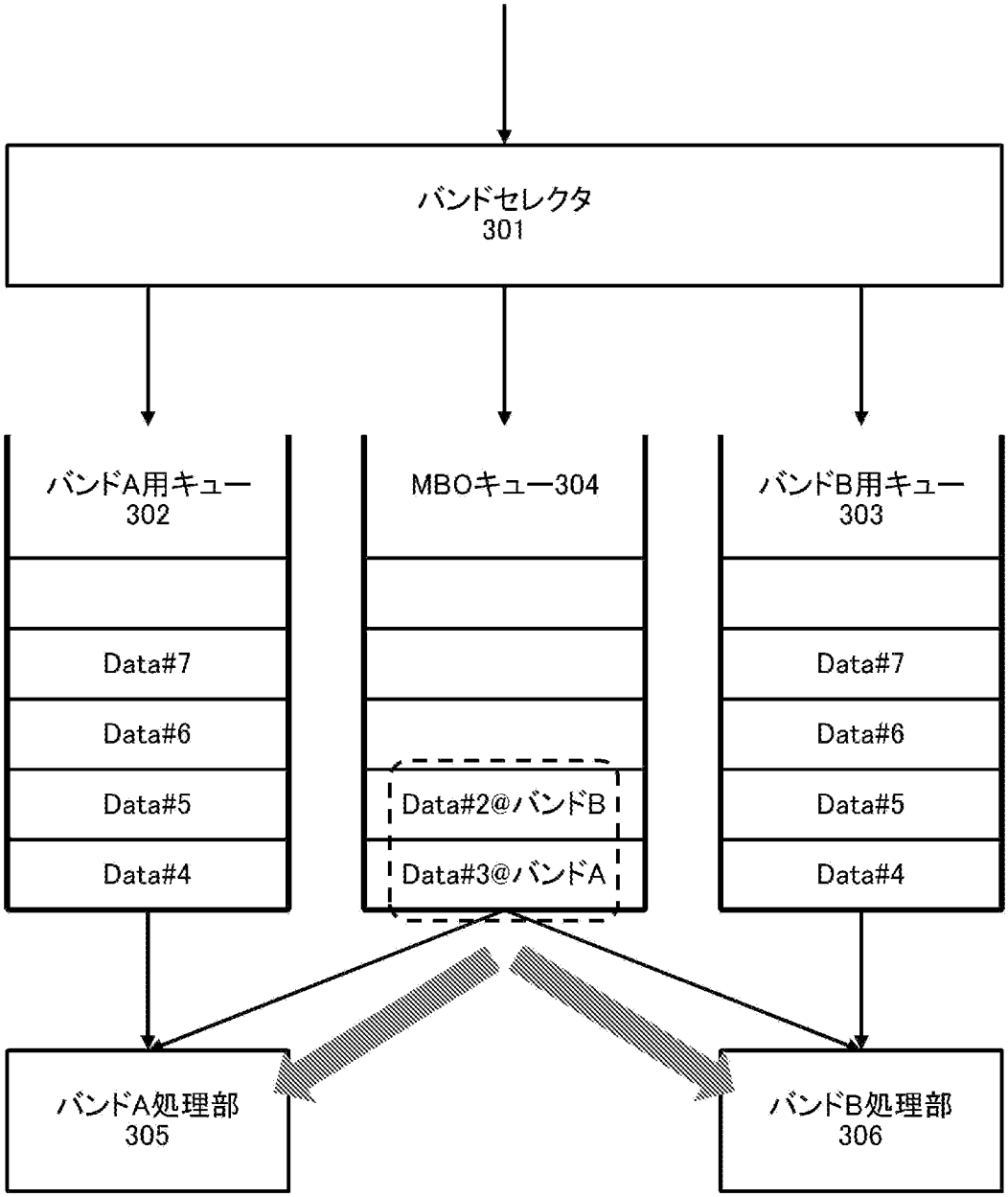
[図17]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
Data#3@バンドA
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

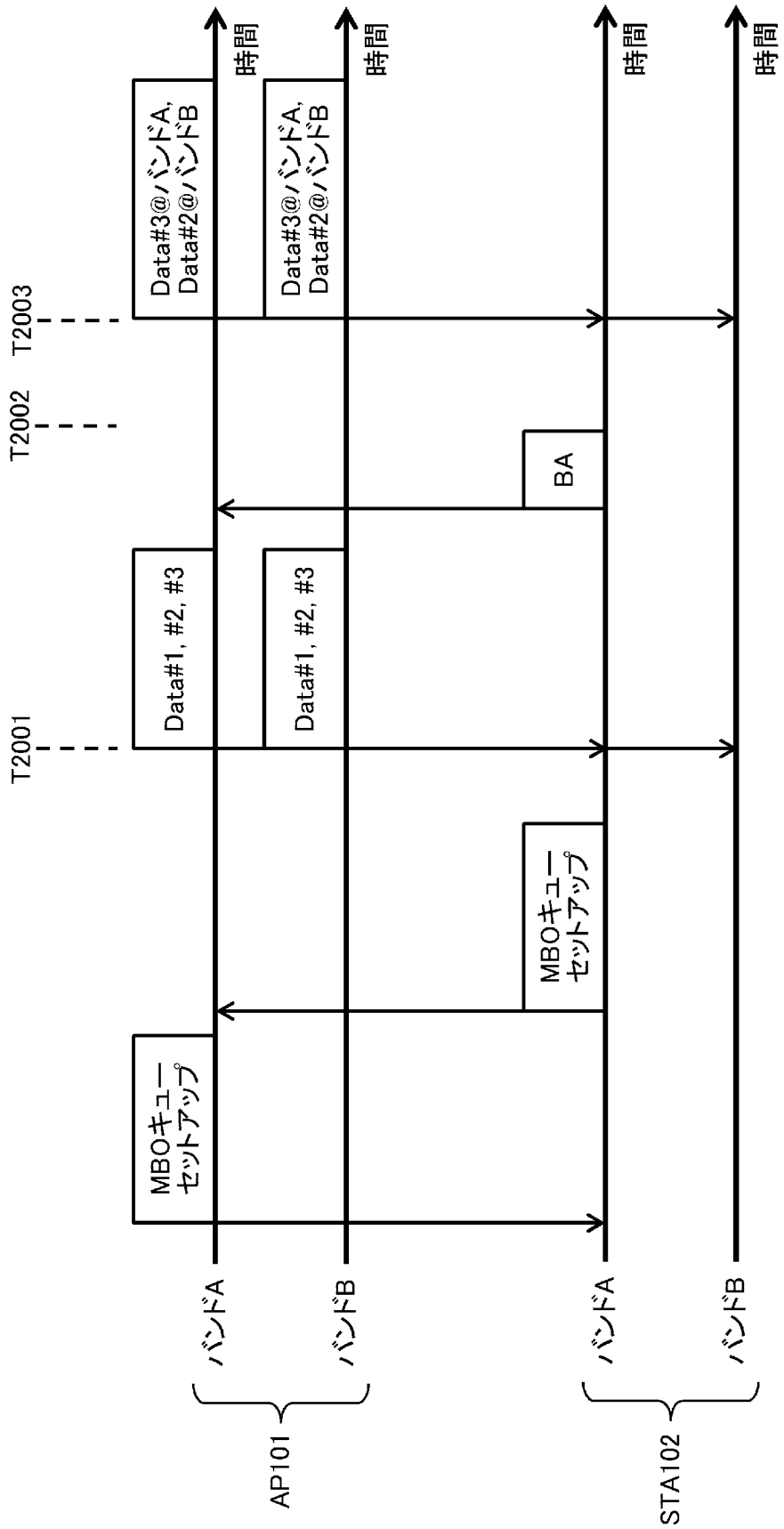
[図18]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
Data#2@バンドB
Data#3@バンドA
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

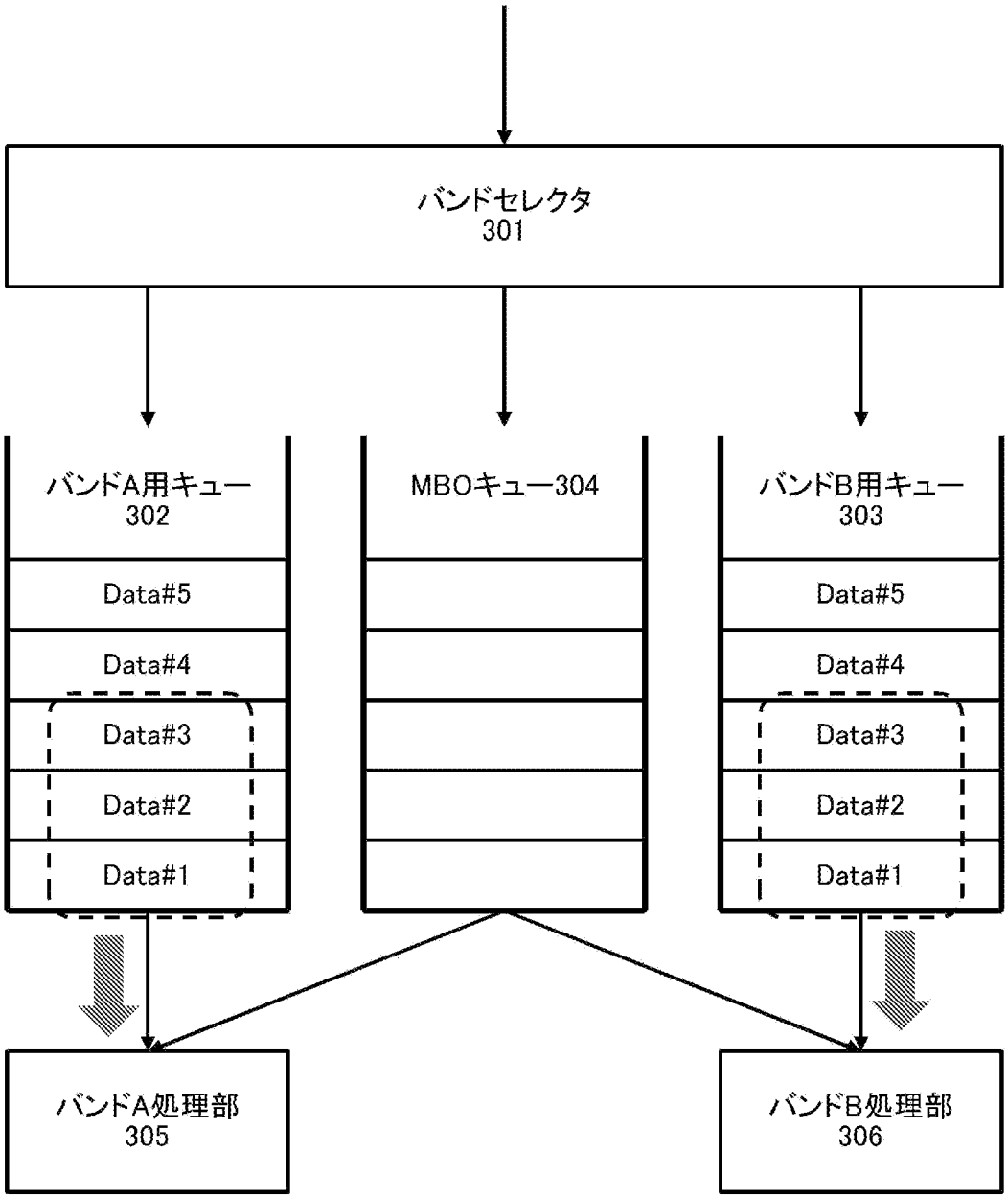
[図19]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
Data#2@バンドB
Data#3@バンドA
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

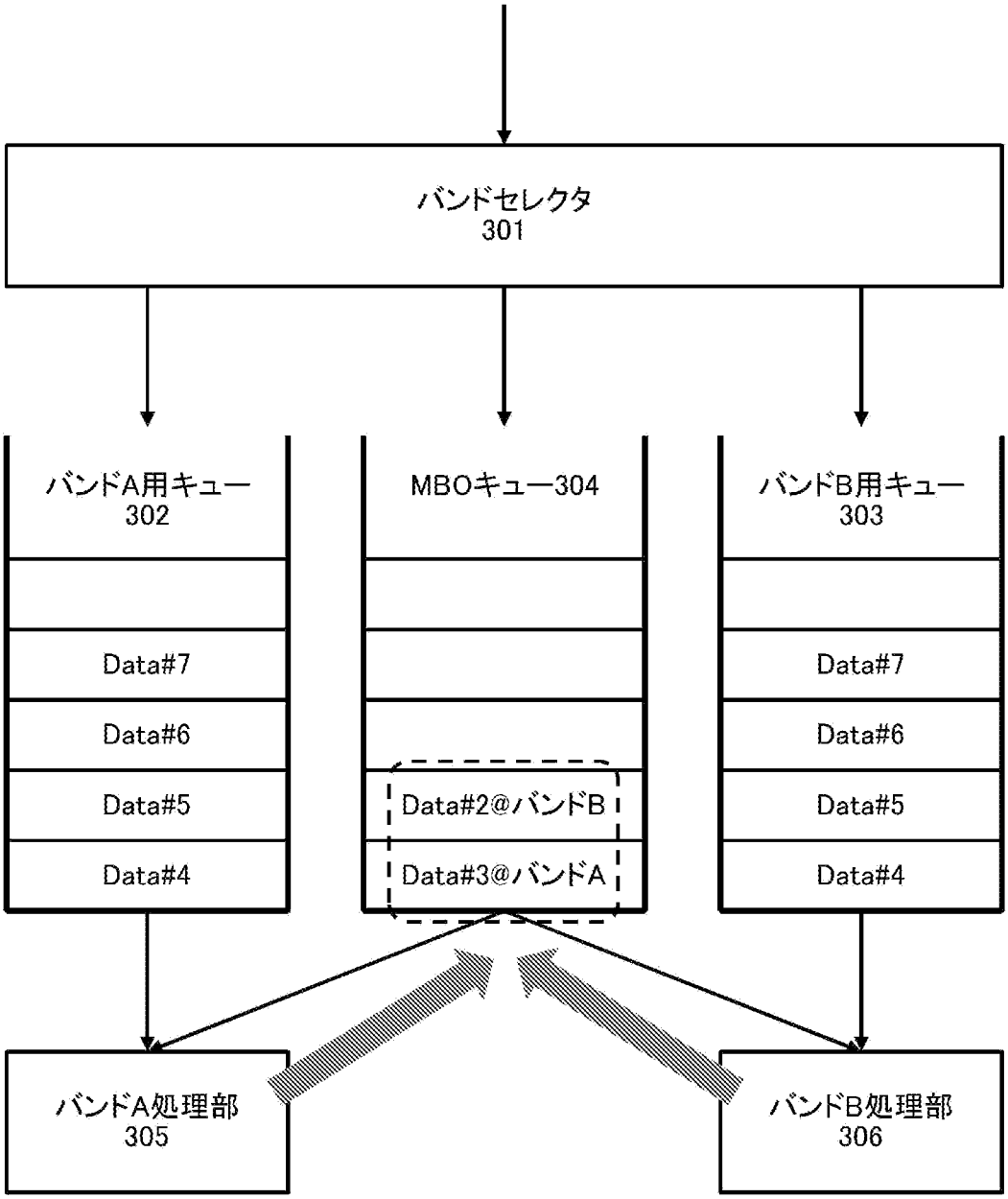
[図20]


T2001
T2002
T2003
MBOキュー
セットアップ
Data#1, #2, #3
Data#3@バンドA,
Data#2@バンドB
BA
バンドA
バンドB
AP101
STA102
時間

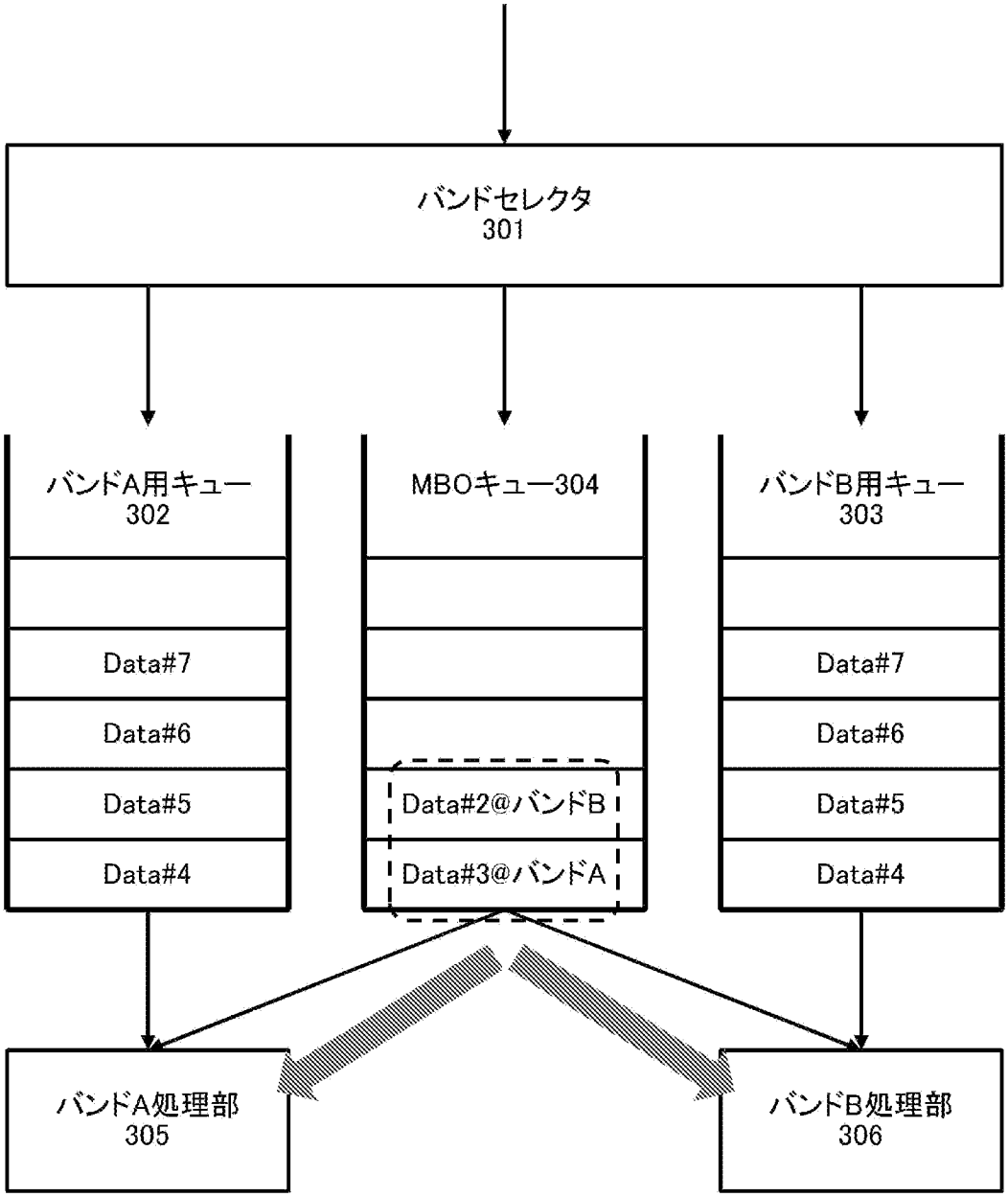
[図21]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#5
Data#4
Data#3
Data#2
Data#1
Data#5
Data#4
Data#3
Data#2
Data#1
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

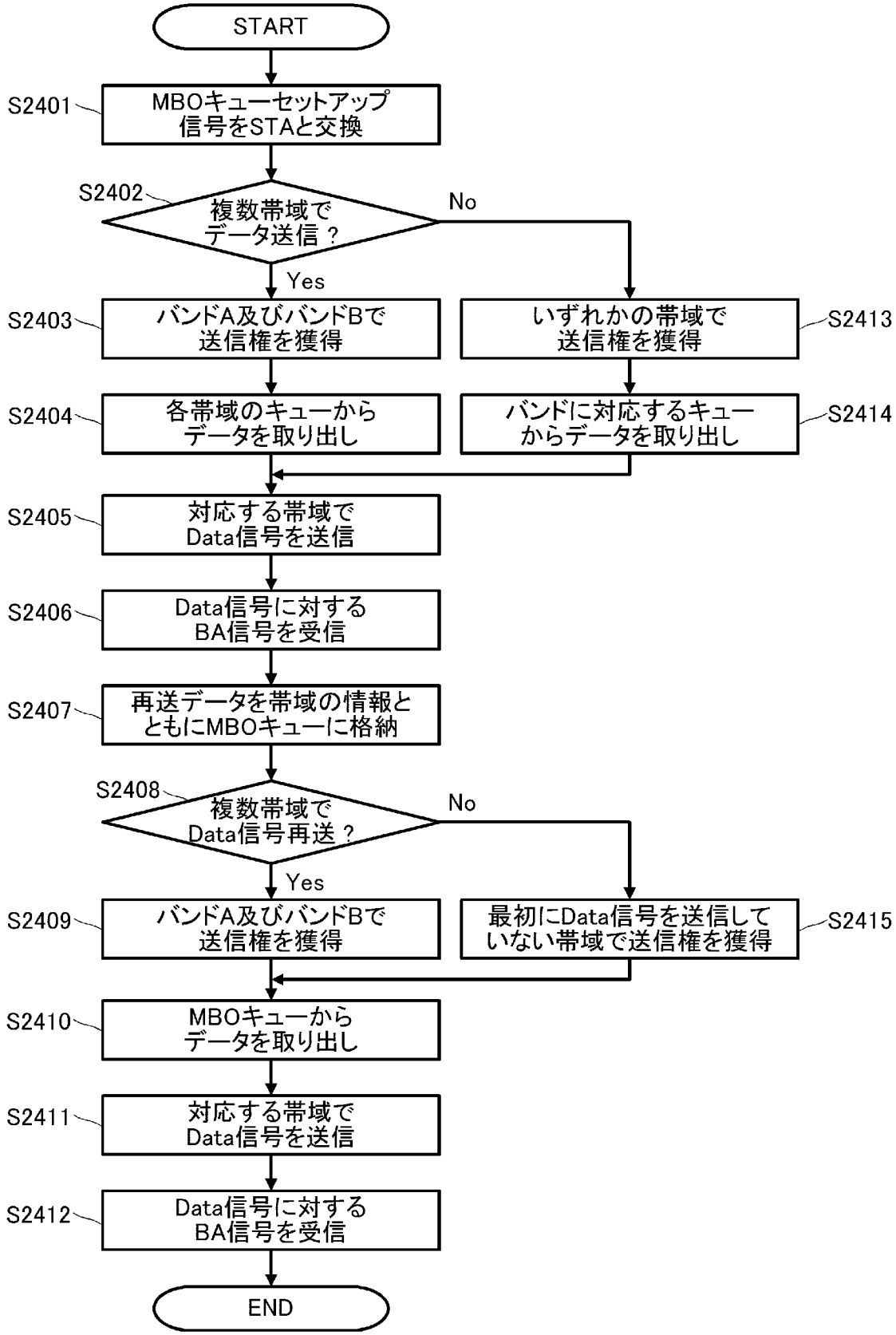
[図22]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
Data#2@バンドB
Data#3@バンドA
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

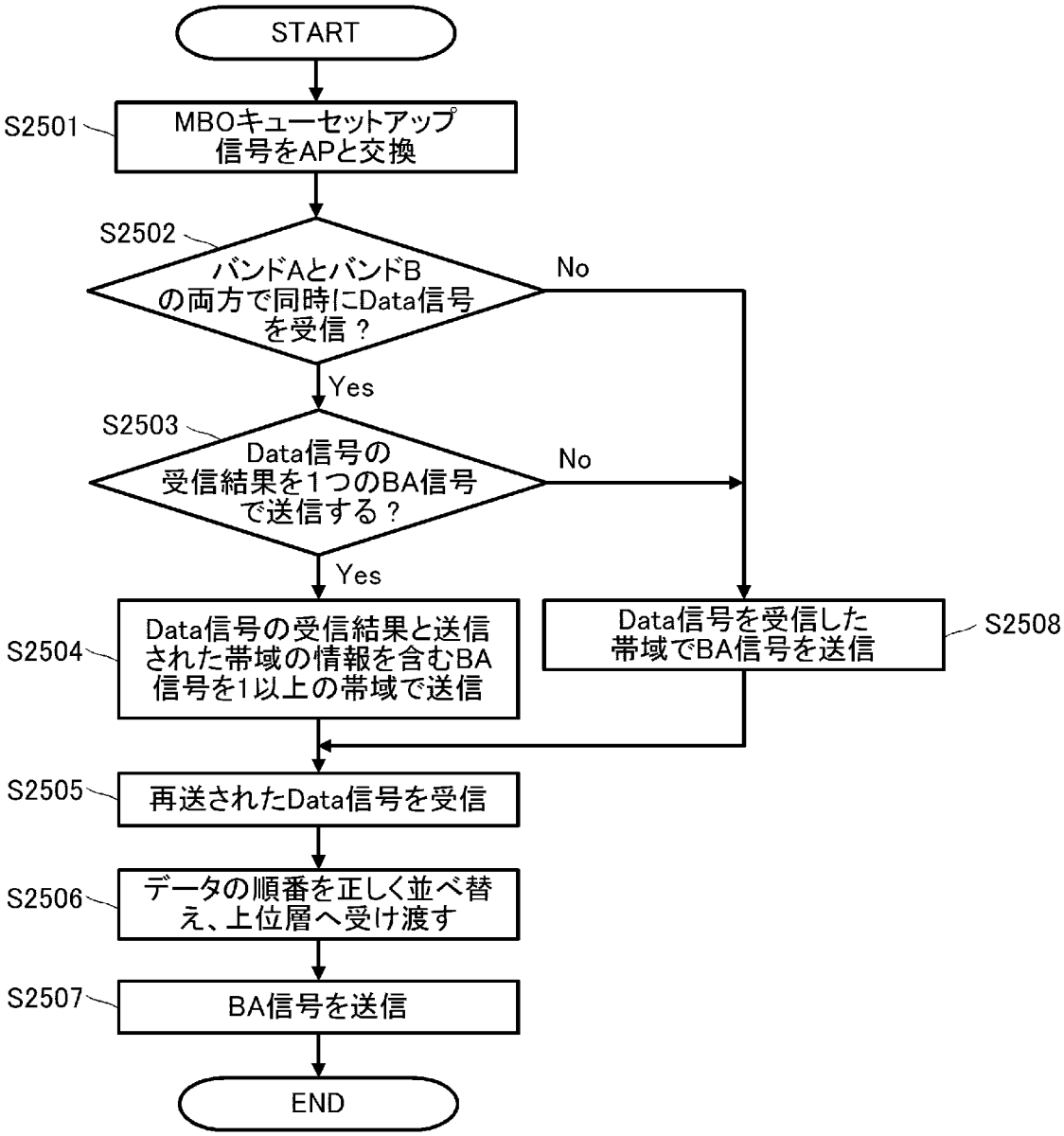
[図23]


バンドセレクタ
301
バンドA用キュー
302
MBOキュー304
バンドB用キュー
303
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
Data#2@バンドB
Data#3@バンドA
Data#7
Data#6
Data#5
Data#4
バンドA処理部
305
バンドB処理部
306

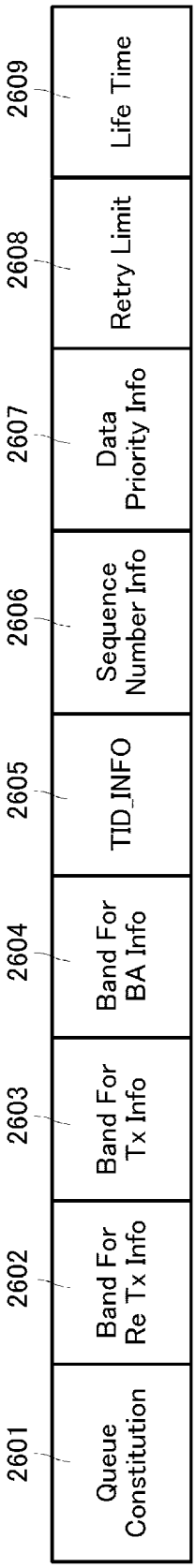
[図24]


START
S2401
MBOキューセットアップ
信号をSTAと交換
S2402
複数帯域で
データ送信？
No
Yes
S2403
バンドA及びバンドBで
送信権を獲得
いずれかの帯域で
送信権を獲得
S2413
S2404
各帯域のキューから
データを取り出し
バンドに対応するキュー
からデータを取り出し
S2414
S2405
対応する帯域で
Data信号を送信
S2406
Data信号に対する
BA信号を受信
S2407
再送データを帯域の情報と
ともにMBOキューに格納
S2408
複数帯域で
Data信号再送？
No
Yes
S2409
バンドA及びバンドBで
送信権を獲得
最初にData信号を送信して
いない帯域で送信権を獲得
S2415
S2410
MBOキューから
データを取り出し
S2411
対応する帯域で
Data信号を送信
S2412
Data信号に対する
BA信号を受信
END

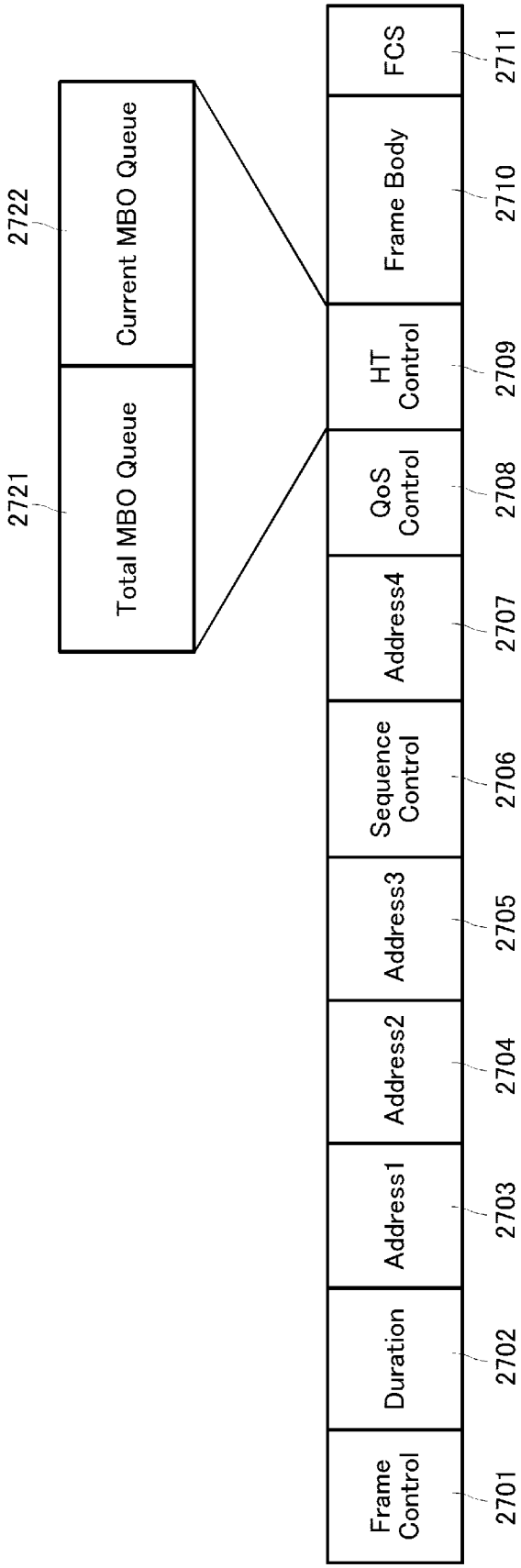
[図25]


START
S2501
MBOキューセットアップ
信号をAPと交換
S2502
バンドAとバンドB
の両方で同時にData信号
を受信？
No
Yes
S2503
Data信号の
受信結果を1つのBA信号
で送信する？
No
Yes
S2504
Data信号の受信結果と送信
された帯域の情報を含むBA
信号を1以上の帯域で送信
Data信号を受信した
帯域でBA信号を送信
S2508
S2505
再送されたData信号を受信
S2506
データの順番を正しく並べ替
え、上位層へ受け渡す
S2507
BA信号を送信
END

[図26]


2601
Queue Constitution
2602
Band For Re Tx Info
2603
Band For Tx Info
2604
Band For BA Info
2605
TID_INFO
2606
Sequence Number Info
2607
Data Priority Info
2608
Retry Limit
2609
Life Time

[図27]


Frame Control
2701
Duration
2702
Address1
2703
Address2
2704
Address3
2705
Sequence Control
2706
Address4
2707
QoS Control
2708
HT Control
2709
Frame Body
2710
FCS
2711
Total MBO Queue
2721
Current MBO Queue
2722

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/008112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W72/10(2009.01)i, H04W28/04(2009.01)i, H04W28/14(2009.01)i
FI: H04W72/10, H04W28/14, H04W28/04 110, H04W72/04 111
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)
Int. Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X Y A	JP 2008-53829 A (TOSHIBA CORP.) 06 March 2008, paragraphs [0023]-[0030], [0046], [0075], [0076], fig. 4, paragraphs [0023]-[0030], [0046], [0075], [0076], fig. 4, entire text, all drawings	1, 3-6, 13 12 2, 7-11, 14-20
Y A	JP 2016-40945 A (QUALCOMM INC.) 24 March 2016, paragraphs [0042]-[0044], entire text, all drawings	12 2, 7-11, 14-20
A	US 2015/0282005 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 01 October 2015, paragraph [0041], fig. 10	2, 7-11, 14-20
A	US 2018/0278697 A1 (INTEL IP CORPORATION) 27 September 2018, paragraphs [0044]-[0079], fig. 4	2, 7-11, 14-20

☐ 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	Date of mailing of the international search report
24.03.2020	07.04.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/008112

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2008-53829 A	06.03.2008	US 2008/0049773 A1 paragraphs [0048]-[0055], [0071], [0100], [0101], fig. 4	
JP 2016-40945 A	24.03.2016	US 2013/0090071 A1 paragraphs [0062]-[0064] WO 2012/138800 A1 CN 103535062 A	
US 2015/0282005 A1	01.10.2015	WO 2015/148180 A1	
US 2018/0278697 A1	27.09.2018	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/008112

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/10(2009.01)i; H04W 28/04(2009.01)i; H04W 28/14(2009.01)i
FI: H04W72/10; H04W28/14; H04W28/04 110; H04W72/04 111

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））

H04B7/24-7/26, 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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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
X	JP 2008-53829 A (株式会社東芝) 06.03.2008 (2008-03-06) 段落[0023]-[0030],[0046],[0075]-[0076],図4	1,3-6,13
Y	段落[0023]-[0030],[0046],[0075]-[0076],図4	12
A	全文,全図	2,7-11,14-20
Y	JP 2016-40945 A (クアルコム, インコーポレイテッド) 24.03.2016 (2016-03-24) 段落[0042]-[0044]	12
A	全文,全図	2,7-11,14-20
A	US 2015/0282005 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 01.10.2015 (2015-10-01) 段落[0041],FIG.10	2,7-11,14-20
A	US 2018/0278697 A1 (INTEL IP CORPORATION) 27.09.2018 (2018-09-27) 段落[0044]-[0079],Fig.4	2,7-11,14-20

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
24.03.2020	07.04.2020

名称及びあて先

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

権限のある職員（特許庁審査官）

野村　潔 5J 1209

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/008112

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-53829 A	06.03.2008	US 2008/0049773 A1 段落[0048]-[0055],[0071], [0100]-[0101],FIG.4	
JP 2016-40945 A	24.03.2016	US 2013/0090071 A1 段落[0062]-[0064] WO 2012/138800 A1 CN 103535062 A	
US 2015/0282005 A1	01.10.2015	WO 2015/148180 A1	
US 2018/0278697 A1	27.09.2018	（ファミリーなし）	