

(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
2017年1月19日(19.01.2017)



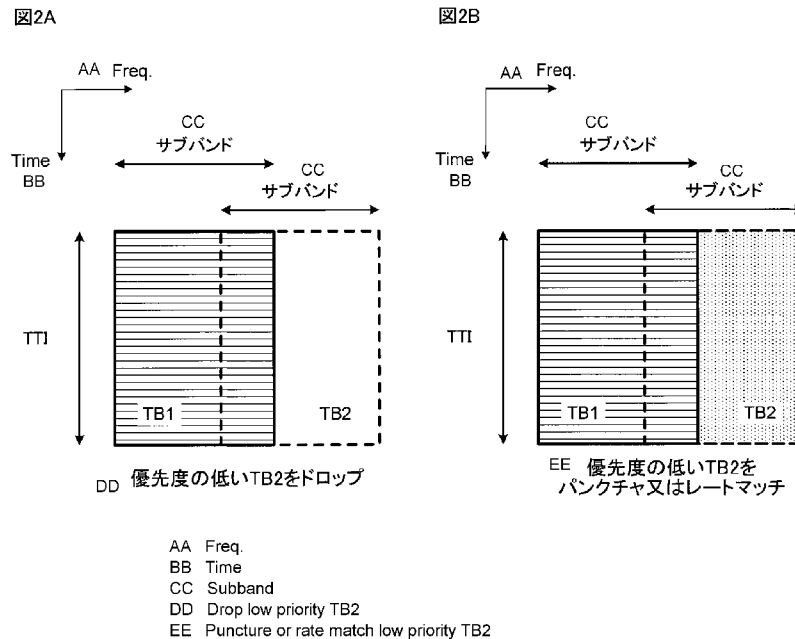
(10) 国際公開番号
WO 2017/010477 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070531
- (22) 国際出願日: 2016年7月12日(12.07.2016)
- (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 2015-141243 2015年7月15日(15.07.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社NTTドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 武田 一樹 (TAKEDA, Kazuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡 (NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 内野 徹 (UCHINO, Tooru); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青木 宏義, 外 (AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町5番地1 JS市ヶ谷ビル5F 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: USER TERMINAL, WIRELESS BASE STATION AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: ユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法



(57) Abstract: Even when multiple services are applied, communication can be appropriately performed. A user terminal in one embodiment of the present invention comprises a reception unit that receives downlink control information (DCI) related to transmission and/or reception of a transport block (TB) and a control unit that, on the basis of said DCI, controls transmission and/or reception of multiple TBs in an identical component carrier (CC), an identical layer and an identical transmission time interval (TTI).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/010477 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

複数のサービスが適用される場合であっても、通信を適切に行うこと。本発明の一態様に係るユーザ端末は、トランスポートブロック (TB : Transport Block) の送信及び／又は受信に関する下り制御情報 (DCI : Downlink Control Information) を受信する受信部と、前記 DCI に基づいて、同一 CC (Component Carrier)、同一レイヤ及び同一 TTI (Transmission Time Interval) における複数の TB の送信及び／又は受信を制御する制御部と、を有する。

明 細 書

発明の名称： ユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] U M T S (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいて、さらなる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション (L T E : Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献 1)。また、L T E からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、L T E の後継システム (例えば、L T E - A (LTE-Advanced)、F R A (Future Radio Access) などと呼ばれる) も検討されている。

[0003] L T E / L T E - A では、チャンネル品質などに応じて、データの変調方式、符号化率、T B (Transport Block) サイズなどを変えることができるリンクアダプテーション (L A : Link Adaptation) という技術が導入されている。L A を用いることにより、ユーザに提供するサービスに応じてデータレートを適切に制御することが可能である。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献 1 : 3GPP TS 36.300 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2”

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、将来のモバイルネットワークでは、要求条件の異なる様々なサービスを 1 つの無線システムで収容する運用が望まれている。想定されるサービスとしては、例えば以下が挙げられる： (1) モバイルブロードバンド

(M B B : Mobile BroadBand)、(2) 大規模接続性 (massive connectivity)、(3) ミッションクリティカル (mission critical)。

[0006] M B B では高い周波数利用効率が求められ、大規模接続性では大量の簡易なハードウェア (端末) を収容できる能力が求められ、そしてミッションクリティカルでは高い信頼性や無線リンクの超低遅延性能が求められる。なお、大規模接続性は、I o T (Internet of Things) 向けのサービスを想定してもよい。

[0007] しかしながら、従来のL T E / L T E - A システムにおいて、所定の期間 (例えば、サブフレーム) あたりのL A は、1種類しか設定することができない。したがって、いずれかのサービス向けのL A を適用すると、他のサービスを提供する場合に、通信品質の劣化やスループットの低下などが生じ、通信を適切に行うことができない。

[0008] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、複数のサービスが適用される場合であっても、通信を適切に行うことができるユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法を提供することを目的の1つとする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様に係るユーザ端末は、トランスポートブロック (T B : Transport Block) の送信及び/又は受信に関する下り制御情報 (D C I : Down link Control Information) を受信する受信部と、前記D C I に基づいて、同一C C (Component Carrier)、同一レイヤ及び同一T T I (Transmission Time Interval) における複数のT B の送信及び/又は受信を制御する制御部と、を有する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、複数のサービスが適用される場合であっても、通信を適切に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] T D D でサブフレームごとに異なるサービスを提供する一例を示す図である。

[図2]図2 Aは、第1の実施形態の方法1における複数のTBのリソース割り当ての一例を示す図であり、図2 Bは、第1の実施形態の方法1における複数のTBのリソース割り当ての別の一例を示す図である。

[図3]図3 Aは、第1の実施形態の方法2における複数のTBのリソース割り当ての一例を示す図であり、図3 Bは、第1の実施形態の方法2における複数のTBのリソース割り当ての別の一例を示す図である。

[図4]図4 Aは、第2の実施形態における複数のTBのリソース割り当ての一例を示す図であり、図4 Bは、第2の実施形態における複数のTBのリソース割り当ての別の一例を示す図である。

[図5]図5 Aは、第3の実施形態における下りHARQフィードバックのリソースの一例を示す図であり、図5 Bは、第3の実施形態における下りHARQフィードバックのリソースの別の一例を示す図である。

[図6]図6 Aは、第3の実施形態における下りHARQフィードバックのA/N多重の一例を示す図であり、図6 Bは、第3の実施形態における下りHARQフィードバックのA/N多重の別の一例を示す図である。

[図7]第4の実施形態における上りHARQフィードバックのPHICHリソースの一例を示す図である。

[図8]図8 Aは、第4の実施形態におけるDCIの構成の一例を示す図であり、図8 Bは、第4の実施形態におけるDCIの構成の別の一例を示す図である。

[図9]図9 Aは、第5の実施形態におけるDCIの構成の一例を示す図であり、図9 Bは、第5の実施形態におけるDCIの構成の別の一例を示す図である。

[図10]本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図11]本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。

[図12]本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図であ

る。

[図13]本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。

[図14]本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] LTEシステムでは、eNB (evolved Node B) がUE (User Equipment) に対してデータの送受信をスケジューリングする。データの送受信は、TB単位でPUSCH (Physical Uplink Shared Channel) / PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) を介して行われる。

[0013] 既存のLTEシステム (Rel. 10-12) におけるLAでは、TTI (Transmission Time Interval) あたり1種類の設定 (1TB又は1CW (Code Word)) しか利用できない。より厳密に表現すると、既存のLTEシステムでは、1CC (Component Carrier) の1レイヤ (1アンテナ送信、又は1アンテナポートで送信されるデータ) に関して、TTI (1サブフレーム) あたり1種類のLA設定しか適用できない。このような構成は、1つの無線通信システムで1つのサービスのみを提供する場合には好適であるが、要求条件の異なる複数のサービスを同時に提供する場合には好ましくない。

[0014] 例えば、MBBでは、再送制御 (例えば、HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest)) により通信路のエラーの影響を低減することを前提として、周波数利用効率を最大化するLAが望ましい。一方、ミッションクリティカルでは、遅延最小化が求められるため、HARQ再送の発生確率をより低減すべく、所定のデータレートを維持できる中で最も低いMCS (Modulation and Coding Scheme) 及び/又はTBサイズを実現するLAが望ましい。

[0015] なお、同じ種類のサービスであっても、異なるLAの適用が好ましい場合も想定されるため、要求条件の異なる複数のサービスには、同じ種類の複数

のサービス（例えば、複数のM B B）も含まれてよい。

[0016] 1サブフレームあたり1種類のL A設定しか適用できない場合であっても、複数のサービスを提供する方法としては、サブフレームごとに異なるサービス向けのデータを格納し、それぞれ別々にL Aを実施するようスケジューリングを行うことが考えられる。しかしながら、当該方法を採用すると、特定のサービスに対する性能及び／又は品質が低下するという問題がある。図1を参照して、T D D (Time Division Duplex) を利用したシステム運用を例に、当該問題を説明する。

[0017] 図1は、T D Dでサブフレームごとに異なるサービスを提供する一例を示す図である。本例では、M B B及びミッションクリティカルを提供する無線通信システムにおける所定期間（20サブフレーム）のサブフレーム構成が示されている。

[0018] 図1には、10サブフレーム中U Lサブフレームが2つ含まれるT D D構成の一例（TDD Config. 2）が示されている。例えば、各無線フレームにおけるサブフレーム#2のU LをM B B用とし、サブフレーム#7のU Lをミッションクリティカル用とする場合を考える。このようにM B B用とミッションクリティカル用とでU Lサブフレームの割り当てを分けると、両サービスのU Lスループットはいずれも50%に低下してしまう。

[0019] ミッションクリティカルについては、スループットは重視されないためサービス品質の低下は顕在化しない一方、M B Bについては、スループットが重視されるためサービス品質の低下が問題となる。

[0020] 以上示したように、既存のL T Eシステムでは、あるU Eにいずれかのサービス向けのL Aを適用すると、当該U Eに他のサービスを提供する場合に、通信品質の劣化やスループットの低下などが生じ、通信を適切に行うことができない。

[0021] そこで、本発明者らは、1 T T Iにおいて所定のU Eに複数のT Bを送受信させることを着想した。そして、当該着想を実現するためのU E／e N Bの制御方法や、通知すべきシグナリングなどを見出した。

[0022] 以下、本発明に係る実施形態について説明する。各実施形態では、特に言及のない限り複数のTBは、同一CC（セル）、同一レイヤ及び同一TTIにおいて割り当てられる（送信及び／又は受信される）ものとして説明するが、本発明の適用はこれに限られるものではなく、例えば、CC、レイヤ及びTTIの少なくとも1つが異なっても適用可能である。

[0023] （無線通信方法）

<第1の実施形態：複数のTBを複数のDCIでスケジューリング>

本発明の第1の実施形態では、eNBは、同一TTIに割り当てる複数のTBを、それぞれ異なるTBに対応する情報（スケジューリング情報）を含む複数のL1/L2制御信号（例えば、DCI（Downlink Control Information）と呼ばれる）でスケジューリングする。当該複数のDCIは、異なるDCIフォーマットで構成されてもよいし、同じDCIフォーマットで構成されてもよい。また、当該複数のDCIは、例えばULグラント（uplink grant）、DLアサインメント（downlink assignment）などと呼ばれてもよい。

[0024] UEは、同一CCの同一レイヤで受信する複数のTBをスケジューリングする、複数のDCIをブラインド検出し、検出した複数のDCIに基づいて、複数のTBの送受信処理を制御する。ここで、UEは、各DCIが関連するTBを、識別子（例えば、RNTI（Radio Network Temporary Identifier））、ペイロードサイズ（ビット長、TBサイズ）、所定のフィールドのいずれか又はこれらの組み合わせにより判断することができる。

[0025] 例えば、複数のDCIは、TBごとに別々の（異なる）RNTIでマスクングされていてもよい。この場合、DCIフォーマットのペイロードサイズを揃えることで、当該ペイロードサイズを仮定したブラインド検出の試行により、各DCIフォーマットをRNTIで判別して検出可能である。このため、ブラインド検出回数の増加を抑制することができる。なお、RNTIは、既存のLTEシステムで用いられるRNTI（例えば、C-RNTI（Cell RNTI）など）であってもよいし、新たに規定されるRNTIであってもよ

く、例えばTB-RNTI (Transport Block Radio Network Temporary Identifier) と呼ばれてもよい。

[0026] UEは、複数のDCIフォーマットを検出するために複数のRNTIが設定された場合には、ペイロードサイズが同じでRNTIが異なる複数のDCIフォーマット検出を試行し、設定されない場合には、単一のRNTIでマスキングされたDCIフォーマット検出を試行する。これら複数のRNTIは、長さが異なってもよく、例えば第一のRNTIは16ビット長で第二のRNTIは24ビット長などとしてもよい。RNTIのビット数を増やすことで、ユーザに割り当て可能なRNTIの数を増やし、IoTなどで要求される大規模接続性を実現することが可能となる。なお、UEは、予め自身に対応している（利用可能な）RNTIのビット数を、基地局に端末能力情報 (UE capability) として報告してもよい。

[0027] また、複数のDCIは、TBごとに別々の（異なる）ペイロードサイズを有してもよい。この場合、それぞれのペイロードサイズでのブラインド検出の試行により、それぞれのDCIフォーマットを検出可能なため、有限個しかないRNTIを2つ使わなくて済むようになる。このため、より多くのUEをスケジューリングできるようになる。UEは、ペイロードの異なる複数のDCIフォーマットの検出が設定された場合、同一のRNTIでマスキングされたペイロード長の異なる複数のDCIフォーマット検出を試行し、設定されない場合には、単一のペイロードを想定してDCIフォーマット検出を試行する。

[0028] また、複数のDCIは、スケジューリング対象となるTBを示すフィールドを含んでいてもよい。この場合、各DCIフォーマットが同一ペイロードサイズを有する構成とすれば、ブラインド検出の試行回数の増大を抑制することができる。さらに、各DCIフォーマットに同一のRNTIを割り当てる構成とすれば、有限個しかないRNTIを2つ使わなくても済むようになる。

[0029] この場合、DCIに含まれる特定のビットフィールドの各値がどのTBに

対応しているかを示す情報は、予め上位レイヤシグナリングなどでUEに通知されてもよい。UEは、特定のペイロードサイズを想定したDCIのブラインド検出試行を行い、CRC (Cyclic Redundancy Check) のデスクランブルに成功したDCIについて、上記特定のビットフィールドの値を確認する。そして、予め設定されている当該ビットフィールドの値に対応するTBのデータを送受信する。

[0030] なお、当該ビットフィールドの値と各TBの対応付けは、(1) 各TBの復号結果であるデータに、当該TBがどのビットフィールドの値に対応しているかを示す情報を含めるか、(2) 各TBのMAC CE (Medium Access Control Control Element) に、当該TBがどのビットフィールドの値に対応しているかを示す情報を含めるか、又は(3) TBのペイロードが小さい方からTB#0、TB#1、・・・と若い順に番号を割り振るか、等の方法により実現できる。(1)であれば、UEは復号完了時点で、どのDCIがどのTBに対応しているかを適切に識別できる。(2)であれば、MAC CEで指定するためデータのペイロードを消費することなく、どのDCIがどのTBに対応しているかを識別できる。(3)であれば、DCIとTBの対応を通知するオーバーヘッドをゼロにすることができる。

[0031] なお、スケジューリング対象となるTBを示すフィールドは、従来のLTE/LTE-Aシステムでは規定されていない新しいビットフィールドであってもよいし、既存のビットフィールドを読み替えるものであってもよい。例えば、既存のビットフィールドとして、クロスキャリアスケジューリングで利用するCIF (Carrier Indicator Field) を用いてもよい。例えば、CIFの特定の値 (例えば、“01”) をTB1を示す値とし、別の値 (例えば、“10”) をTB2を示す値としてもよい。なお、CIF以外のフィールドを読み替えて利用してもよい。

[0032] また、UEは、複数のTBを同じTTIの同じCCの同じレイヤで送信及び/又は受信することを、予め上位レイヤシグナリング (例えば、RRCシグナリング、報知情報など) により通知されてもよいし、予め認識してもよ

い（例えば、別の情報の通知により判断してもよい）。

- [0033] さらに、UEは、複数のTBを同じTTIの同じCCの同じレイヤで送信及び／又は受信するために必要な設定を、予め上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング、報知情報など）により通知されてもよいし、予め認識してもよい（例えば、別の情報の通知により判断してもよい）。ここで、当該必要な設定は、例えばRNTIとTBとの対応関係に関する情報、ペイロードサイズとTBとの対応関係に関する情報、DCIに含まれるフィールドとTBとの対応関係に関する情報などであってもよい。
- [0034] 第1の実施形態では、TBごとにそれぞれLAが適用され、リソース（例えば、PRB（Physical Resource Block））割り当ても別々に行われる。TBとリソースマッピング規則の関係によって、第1の実施形態はさらに2つに分類される。なお、リソースマッピング規則とは、例えば、リソース割り当てに用いられるパラメータ（TTI長、サブキャリア数、またはPRB数など）を決定するためのルールのことをいう。
- [0035] 第1の実施形態の方法1では、全てのTBに、既存のLTEと同じ（又は同様の）リソースマッピング規則を適用する。例えば、下りリンクでは、全てのTBが既存のLTEと同様に、1msのTTI（DLサブフレーム）及び／又は1msのTTI（特別サブフレーム）に含まれるDwPTS（Downlink Pilot Time Slot）に1PRBを最小単位としてマッピング（スケジューリング）される。各TBは、CRS（Cell-specific Reference Signal）又はDMRS（DeModulation Reference Signal）などの参照信号に基づいて復調される。なお、いずれの参照信号を用いるかは、送信モード（transmission mode）に基づいて決定することができる。
- [0036] また、各TBに優先度が規定されてもよい。この場合、UE及び／又はeNBは、所定の条件を満たすときに、優先度の高い方のTBを優先的に（例えば、そのまま）送信及び／又は受信するように制御してもよい。さらに、優先度の低い方のTBをドロップ、パンクチャ又はレートマッチするように制御してもよい。

- [0037] ここで、TBの優先度は、各TBの上位レイヤ設定情報に従って規定（判断）されるものであってもよいし、別途上位レイヤシグナリングにより設定されるものであってもよい。なお、上位レイヤ設定情報としては、ベアラ種別（例えば、音声通信用のベアラやデータ通信用のベアラ）、当該TBで提供されるサービス種別（例えば、MBB、IoT）などを利用してよい。ここで、サービス種別は、TB種別と呼ばれてもよい。
- [0038] ドロップ、パンクチャ又はレートマッチを適用する上述の所定の条件は、例えば、TBのリソース、送信電力、サイズなどに関する条件であってもよく、以下のいずれかとすることができる：（1）両方のTBのリソース（PRB）割り当てがオーバーラップした場合、（2）両方のTBに割り当てた総送信電力が当該CCの最大許容送信電力を超えた場合、（3）両方のTBの合計TBサイズがUEのソフトバッファ容量を上回った場合。なお、所定の条件は、これらに限られない。
- [0039] 図2は、第1の実施形態の方法1における複数のTBのリソース割り当ての一例を示す図である。図2では、あるTTIにおいて、TB1と、TB1より優先度の低いTB2と、の一部のリソース割り当てがオーバーラップする例を示している。なお、各TBは任意のサブバンド幅（例えば、任意のPRB数）で構成されてもよく、それぞれが異なるサブバンド幅であってもよいし、同じサブバンド幅であってもよい。
- [0040] 本例では、複数のTBのリソース割り当てがオーバーラップした場合、優先度の低いTB2をドロップする場合（図2A）と、優先度の低いTB2をパンクチャ又はレートマッチする場合（図2B）と、がそれぞれ示されている。UEは、まず初めに複数のTBのスケジューリング結果がオーバーラップするかどうかを判別し、オーバーラップする場合には、優先度の低いTBを追加処理する。図2A（ドロップ）の場合、優先度の低いTBの送信又は受信を停止する。図2B（パンクチャ又はレートマッチ）の場合、TB1は考慮せずに当該TBを送信又は受信したものとし、その上で、TB1とオーバーラップしているリソースのシンボルをゼロで置き換える（パンクチャ）

、又は、TB1とオーバーラップしていないリソースを調べ、そのリソース量に見合ったデータのみ送信又は受信すべく、符号化率の調整を行う（レートマッチ）。

[0041] 第1の実施形態の方法2では、少なくとも1つのTBに、既存のLTEと異なるリソースマッピング規則を適用する。つまり、TBごとに異なるリソースマッピング規則が用いられてもよい。既存のLTEと異なるリソースマッピング規則が適用されたTBは、既存のLTEと同様にCRS又はDMRSに基づいて復調を行ってもよいし、これらの参照信号とは異なる信号に基づいて復調を行ってもよい。なお、いずれの信号を用いるかは、例えば送信モードに基づいて決定することができる。

[0042] 既存のLTEと異なるリソースマッピング規則としては、大容量及び／又は高速通信向けTBにデータリソースの量が多くなるマッピングを適用し、低遅延及び／又は高信頼性向けTBにRS（参照信号）リソースの量が多くなるマッピングを適用する規則を採用してもよい。また、当該規則において、所定のTBに対するデータ送信区間（TTI）の長さが、既存のLTEのTTIと異なるものとしてもよい。

[0043] また、上記方法1と同様に、TBに優先度が規定される場合には、UE及び／又はeNBは、所定の条件下では、優先度の高い方のTBを優先的に（例えば、そのまま）送信するように制御してもよい。この場合、優先度の低い方のTBをドロップ、パンクチャ又はレートマッチするように制御してもよい。

[0044] 図3は、第1の実施形態の方法2における複数のTBのリソース割り当ての一例を示す図である。図3では、TB1がTB2より短いTTIを有するが、この点以外は図2と同じ例を示している。本例では、複数のTBのリソース割り当てがオーバーラップした場合、優先度の低いTB2をドロップする場合（図3A）と、優先度の低いTB2をパンクチャ又はレートマッチする場合（図3B）と、がそれぞれ示されている。

[0045] データ送信区間（TTI）の長さが異なるリソースマッピング規則を用い

る場合、例えば大容量及び／又は高速通信向けTBにはTTIを長くしてリソースを増やし、低遅延及び／又は高信頼性向けTBにはTTIを短くして復調復号の遅延を短くすることができる。さらに、大容量向けTBの優先度をより低く設定し、低い方がパンクチャ又はレートマッチするようになれば、パンクチャ又はレートマッチが発生したときに低遅延向けTBに与える影響を低く抑えることができる。

[0046] なお、所定のTBのリソースマッピング規則に関する情報（例えば、TTI長、サブキャリア数など）は、上位レイヤシグナリングでUEに通知されてもよい。UEは、当該情報に基づいて、所定のTBのリソースマッピング規則を更新してもよい。

[0047] 以上、第1の実施形態によれば、複数のTBをそれぞれ別のDCIでスケジューリングすることにより、従来のLTEシステムでは複数のUEに別々に割り当てられていた1TTI中のPUSCH/PDSCHを、1UEが送受信するように制御することができる。これにより、適切な通信品質で複数のサービスを同時に提供することができる。

[0048] <第2の実施形態：複数のTBを1つのDCIでスケジューリング>

本発明の第2の実施形態では、eNBは、同一TTIに割り当てる複数のTBを、それぞれ異なるTBに対応する複数の情報を含む1つのDCIでスケジューリングする。つまり、当該DCIには、それぞれのTBのスケジューリング情報が含まれる。

[0049] UEは、同一CCの同一レイヤで受信する複数のTBをスケジューリングする、1つのDCIをブラインド検出し、検出した1つのDCIに基づいて、複数のTBの送受信処理を制御する。なお、複数のTBには、第1の実施形態で説明したように、同一のリソースマッピング規則が適用されてもよいし、異なるリソースマッピング規則が適用されてもよい。

[0050] 第2の実施形態では、所定のTBが、別のTBのリソース中に埋め込まれる形でマッピングされてもよい。例えば、所定のTBのリソースは、別のTBのリソースに周波数及び／又は時間軸上で挟まれるようにマッピングされ

てもよいし、別のTBのリソースに周波数及び／又は時間軸上で分散してマッピングされてもよい。また、第2の実施形態では、所定のTBのリソースは、別のTBのリソースからはみ出すようにマッピングされてもよい。

[0051] 図4は、第2の実施形態における複数のTBのリソース割り当ての一例を示す図である。図4Aでは、TB2のリソースが、TB1のリソースと同じサブバンドで、TB1のリソースに時間軸上で埋め込まれるようにマッピングされている。

[0052] 図4では、TB1及びTB2をスケジューリングするDCIにより、まずリソースの大きなTB1向けのリソースマッピングが指示される。また、当該DCIにより、TB1向けのリソースのうちどの範囲のリソースをTB2向けにマッピングするかを示す情報が通知される。例えば、当該DCIには、TB2向けリソースの開始シンボル位置、開始PRBインデックス、TB2向けリソースの帯域幅などに関する情報が含まれてもよい。

[0053] また、TB1のリソース及びTB2のリソースについては、LAに関する情報（例えば、MCS、Rankなど）が異なってもよく、各TBのLAに関する情報がDCIに含まれてもよい。なお、1つのTBのLAに関する情報は、他のLAに関する情報を基準とした差分情報で構成されてもよい。

[0054] また、図4Bに示すように、TB2のリソースは、TB1のリソース領域（例えば、時間及び／又は周波数領域）をはみ出してもよい。さらに、TB2のリソースは、TB1のリソース領域（例えば、時間及び／又は周波数領域）より小さくてもよい。

[0055] 以上、第2の実施形態によれば、複数のTBを1つのDCIでスケジューリングすることにより、ブラインド検出の複雑化を抑制しつつ、適切な通信品質で複数のサービスを同時に提供することができる。

[0056] <第3の実施形態：下りHARQ>

本発明者らは、上述の第1及び第2の実施形態で示したように、複数のTBに対してそれぞれ異なるLAが行われている場合には、同じTTIに対す

るスケジューリングであっても、別々のHARQ制御を行うことが望ましいことを見出した。下りHARQの制御について第3の実施形態で説明し、上りHARQの制御については後述の第4の実施形態で説明する。

[0057] 第3の実施形態は、下りHARQの制御に関する。具体的には、第3の実施形態においては、UEは、複数のTBに対応するPDSCHの受信に関して、それぞれのHARQ-ACK (Acknowledgement) ビットを生成し、上りリンクチャネル (例えばPUCCH/PUSCH) でフィードバックする。

[0058] 例えば、UEは、既存のLTEシステムにおける、MIMO (Multi Input Multi Output) 適用時の複数Rank用HARQ-ACKフィードバック方法に基づいてフィードバックを行ってもよい。この場合、それぞれのTBのHARQ-ACKについてQPSK (Quadrature Phase Shift Keying) 変調を行い、各HARQ-ACKをPUCCH又はPUSCHで送信する。

[0059] また、UEは、既存のLTEシステムにおける、キャリアアグリゲーション (CA: Carrier Aggregation) 適用時の複数CC用HARQ-ACKフィードバック方法に基づいてフィードバックを行ってもよい。この場合、UEは、それぞれのTBのHARQ-ACKを、PUCCHフォーマット1b+チャネルセレクション、PUCCHフォーマット3、Rel. 13 CAで規定される新規PUCCHフォーマット、又はPUSCHで送信する。

[0060] なお、新規PUCCHフォーマットは、送信可能なビット数大きいPUCCHフォーマットであり、PUCCHフォーマット4、大容量PUCCHフォーマット、拡張PUCCHフォーマット、新フォーマットなどと呼ばれてもよい。例えば、新規PUCCHフォーマットは、最大で所定のビット数 (例えば、128ビット) 以上のHARQ-ACKを格納できるように構成される。

[0061] 図5は、第3の実施形態における下りHARQフィードバックのリソースの一例を示す図である。図5A及び図5Bは、それぞれ下りHARQフィードバックをPUCCHで行う場合及びPUSCHで行う場合を示している。

なお、図5では、第2の実施形態で示したように、2つのTB (TB1、TB2) が1つ又は2つのDCI (DLアサインメント) によりスケジューリングされている。

[0062] 図5Aでは、TB1のA/N (ACK/NACK) 及びTB2のA/Nが、上述のいずれかのPUCCHフォーマットを用いて送信される。図5Bでは、TB1のA/N及びTB2のA/Nが、別途ULグラントによって指定されたりソースを用いて送信される。図5Bでは、上りのTBは1つであり、複数のA/Nを送信するPUSCHは、1つのULグラントにより指定されている。

[0063] 第1の実施形態で示したように、複数のDCIがそれぞれ異なるTBを割り当てる場合、各DCIに含まれるTPC (Transmit Power Control) コマンドビット (TPCフィールド) は、以下のように利用することができる：
： (1) PCeII (Primary Cell) の特定のTBを割り当てるDCIに含まれるTPCコマンドビットは、PUCCHの電力制御に用いる、(2) PCeIIの特定のTB以外のTBを割り当てるDCIに含まれるTPCコマンドビットは、SCeII (Secondary Cell) のTBを割り当てるDCIに含まれるTPCコマンドビットと同様に、ARI (ACK/NACK Resource Indicator) と解釈して用いる。

[0064] 第2の実施形態で示したように、1つのDCIで複数のTBを割り当てる場合、当該DCIに含まれるTPCコマンドビット (TPCフィールド) は、PUCCHのTPCコマンドとして用いてもよい。この場合、PUCCHリソースは、当該DCIに別途含まれる情報 (ARI) に基づいて決定されてもよいし、上位レイヤシグナリングで別途通知される情報に基づいて決定されてもよい。

[0065] UEは、上りリンクで複数のTBが設定される場合には、HARQ-ACK、SR (Scheduling Request)、CSI (Channel State Information) などのUCI (Uplink Control Information) を複数のTBに多重してもよいし、1つのTBにのみ多重してもよい。これについて、図6を参照し

て説明する。

[0066] 図6は、第3の実施形態における下りHARQフィードバックのA/N多重の一例を示す図である。図6では、図5Bと同様のPUSCHを用いたHARQフィードバックの例が示されているが、上りのTBも2つとなっており、1つ又は複数のUL Grantにより複数のPUSCHがスケジュールされている点が異なる。

[0067] 図6Aでは、TB1のA/N及びTB2のA/Nの両方が、複数のTBに対応するPUSCHそれぞれに含まれて送信される。このように複数のTBにUCIを多重する場合、例えばLAの異なる2系列に多重することができるため、ダイバーシチ効果を得ることができる。

[0068] 図6Bでは、TB1のA/N及びTB2のA/Nの両方が、1つのTB（図6Bでは、TB2）に対応するPUSCHに含まれて送信される。このように、1つのTBにのみUCIを多重する場合、他のTBのデータを間引く必要がなく、符号化利得を変更せずに済むため、他のTB（図6Bでは、TB1）で送信する上り信号の品質（例えば、ミッションクリティカルなデータの品質）を維持できる。なお、どのTBにUCIを多重するかについては、所定の規則に従って決めことができ、例えば第1の実施形態で示したような、TBの優先度に従って決定されてもよい。

[0069] 以上、第3の実施形態によれば、所定の期間で複数のTBを送受信する場合であっても、各TBの下りHARQ制御を適切に行うことができる。

[0070] <第4の実施形態：上りHARQ>

第4の実施形態は、上りHARQの制御に関する。具体的には、第4の実施形態においては、eNBは、UEから各TBで送信された上りデータについて、PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) やPDCCH (Physical Downlink Control Channel) /EPDCCH (Enhanced PDCCH) でそれぞれのTBの再送/新規データ送信を指示する。

[0071] 第4の実施形態において、UEは、それぞれのTBに対するHARQ-ACKビットをPHICHで受信してもよい。従来、PHICHリソースは、

データ割り当てリソース（とDMRSの系列インデックス）で決定されるため、第2の実施形態で示したように所定のTBのリソースが他のTBのリソースに埋め込まれる割り当てがなされた場合、PHICHリソースが両TB間で衝突することになる。当該衝突を抑制するため、所定のTBのHARQ-ACKビットを受信するPHICHリソースは、従来のPHICHリソース算出式に所定のオフセットを加えて算出されてもよい。

[0072] 図7は、第4の実施形態における上りHARQフィードバックのPHICHリソースの一例を示す図である。なお、図7では、2つのTB（TB1、TB2）のPUSCHに対して、eNBがPHICHリソースで2つのHARQ-ACKを送信する例が示されている。

[0073] 図7では、PHICHリソース（のインデックス）は、PUSCHのPRB番号（インデックス）、DMRSインデックスに加え、TBインデックスの関数で求められる。ここで、TBインデックスは、各TB固有の番号であり、例えばTB1は‘1’、TB2は‘2’である。所定のTBのTBインデックスに関する情報は、当該TBのスケジューリングを指示するDCIで通知されてもよいし、上位レイヤシグナリングで通知されてもよい。

[0074] このような関数を用いることにより、図7のようにTB2のPUSCHがTB1のPUSCHに埋め込まれるリソース割り当てがなされた場合であっても、両TBに関するPHICHリソースを異ならせることができる。

[0075] また、第4の実施形態において、UEは、それぞれのTBに対する再送／新規データ指示をPDCCH／EPDCCHで受信してもよい。図8は、第4の実施形態におけるDCIの構成の一例を示す図である。

[0076] 第1の実施形態で示したように、複数のDCIがそれぞれ異なるTBを割り当てる場合、各DCIには、対応するTB割り当てが再送データか新規データかを示すNDI（New Data Indicator）が含まれていてもよい。図8Aでは、TB1をスケジューリングするDCI（UL Grant）にはTB1のPUSCHに対するNDIが含まれ、TB2をスケジューリングするDCI（UL Grant）にはTB2のPUSCHに対するNDIが含まれている

。

[0077] 第2の実施形態で示したように、1つのDCIで複数のTBを割り当てる場合、当該DCIには、TB割り当てが再送データか新規データかを示すNDIが、複数のTBの数だけ含まれていてもよい。つまり、DCIに含まれる別々のビットフィールドで、異なるTBのNDIを示す。図8Bでは、TB1及びTB2をスケジューリングするDCIに、TB1のPUSCHに対するNDI及びTB2のPUSCHに対するNDIが含まれている。

[0078] なお、HARQフィードバックは、上述のPHICH及びPDCCH/E-PDCCHのいずれかの送信に限定されるものではなく、両方が利用されてもよい。

[0079] 以上、第4の実施形態によれば、所定の期間で複数のTBを送受信する場合であっても、各TBの上りHARQ制御を適切に行うことができる。

[0080] <第5の実施形態：上りTPC>

第5の実施形態は、上りTPCの制御に関する。具体的には、第5の実施形態においては、eNBは、UEが各TBで送信するPUSCHについて、それぞれのTBのTPCコマンドを通知し、UEは各TBの送信電力制御を、対応するTPCコマンドを用いて実施する。

[0081] 図9は、第5の実施形態におけるDCIの構成の一例を示す図である。第1の実施形態で示したように、複数のDCIがそれぞれ異なるTBを割り当てる場合、各DCIには、対応するTB割り当てに対するTPCコマンドビットが含まれていてもよい。この場合、UEは、それぞれのDCIに含まれるTPCコマンドを用いて送信電力制御を行う。図9Aでは、TB1をスケジューリングするDCI（UL Grant）にはTB1のPUSCHに対するTPCが含まれ、TB2をスケジューリングするDCI（UL Grant）にはTB2のPUSCHに対するTPCが含まれている。

[0082] 第2の実施形態で示したように、1つのDCIで複数のTBを割り当てる場合、当該DCIには、TB割り当てに対するTPCが、複数のTBの数だけ含まれていてもよい。つまり、DCIに含まれる別々のビットフィールド

で、異なるTBのTPCを示す。図9Bでは、TB1及びTB2をスケジューリングするDCIに、TB1のPUSCHに対するTPC及びTB2のPUSCHに対するTPCが含まれている。

[0083] なお、複数のTBが送信されるTTIにおいて、UEは、eNBに通知するPHR (Power Headroom Report) を、1つのTBに基づいて求めてもよいし、2つ以上のTBに基づいて求めてもよいし、全てのTBを考慮して求めてもよい。eNBは全てのTBの割り当てを知っているため、1つのTBを元に計算すれば足りる場合がある。

[0084] PHRの算出に用いるTBは、例えば、以下のいずれか又はこれらの組み合わせに基づいて選択されてもよい：(1) TBサイズの大きさ、(2) 送信電力の大きさ、(3) TB種別。(1)に基づく場合、サイズが大きいTBはより送信電力が大きい可能性が高いため、サイズが大きいTBでPHRを求めることで、余剰電力を精密に把握できる。(2)に基づく場合、送信電力が大きいTBでPHRを求めることで、余剰電力を精密に把握できる。(3)に基づく場合、より品質確保が重要なTB (例えば、ミッションクリティカル) でPHRを求めることで、品質確保が容易になる。

[0085] 以上、第5の実施形態によれば、所定の期間で複数のTBを送受信する場合であっても、各TBの上りTPCの制御を適切に行うことができる。

[0086] <変形例>

なお、上述の各実施形態では、所定の期間として1TTI (1サブフレーム) で複数のTBを送受信する構成を示したが、本発明の適用はこれに限られない。例えば、無線通信システムにおいて、既存のLTEシステムにおける1TTIより短い期間 (短縮TTI) をTTIとして用いたり、1TTIより長い期間 (スーパーサブフレーム) をTTIとして用いる場合であっても、本発明を適用して、既存のTTI (サブフレーム) より短い/長い期間で複数のTBを送受信してもよい。

[0087] また、各実施形態では、所定の期間で2つのTBを送受信する例を示したが、所定の期間で送受信されるTBの数は、2以上の任意の数であってよい

- 。
- [0088] また、各実施形態において、各TBに対応するデータチャンネル（例えば、PDSCH/PUSCH）は、当該TBをスケジューリングするDCIを含む制御チャンネル（例えば、PDCCH/EPDCCH）と同じサブフレームに割り当てられてもよいし（同一サブフレームスケジューリング）、異なるサブフレームに割り当てられてもよい（クロスサブフレームスケジューリング）。
- [0089] また、第1の実施形態において、TBをスケジューリングする複数のDCIは、同じTTIで検出されてもよいし、異なるTTIで検出されてもよい。
- 。
- [0090] また、上りと下りで適用されるLAは、同じであってもよいし、異なってもよい。例えば、下りの2つのTBに、MBB用のLA及びIoT用のLAが設定される場合には、上りのTBにMBB用のLA及びIoT用のLAの2つが設定されてもよいし、MBB用のLAが設定されてもよいし、ミッションクリティカル用のLAが設定されてもよい。
- [0091] また、UEは、複数のTBを同一CC、同一レイヤ及び同一TTIで送信及び／又は受信できることを示す端末能力情報（UE capability）を、eNBに通知してもよい。eNBは、当該端末能力情報を通知してきたユーザ端末に対して、上述の実施形態に係る制御を実施する構成としてもよい。
- [0092] （無線通信システム）
- 以下、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本発明の上記各実施形態（変形例含む）に係る無線通信方法が適用される。なお、上記各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。
- [0093] 図10は、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1では、LTEシステムのシステム帯域幅（例えば、20MHz）を1単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（CA）及び

／又はデュアルコネクティビティ（DC）を適用することができる。なお、無線通信システム1は、SUPER 3G、LTE-A（LTE-Advanced）、IMT-Advanced、4G、5G、FRA（Future Radio Access）などと呼ばれても良い。

[0094] 図10に示す無線通信システム1は、比較的カバレッジの広いマクロセルC1を形成する無線基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスモールセルC2を形成する無線基地局12（12a-12c）と、を備えている。また、マクロセルC1及び各スモールセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。

[0095] ユーザ端末20は、無線基地局11及び無線基地局12の双方に接続することができる。ユーザ端末20は、マクロセルC1及びスモールセルC2を、CA又はDCにより同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末20は、複数のセル（CC）（例えば、5個以下のCC、6個以上のCC）を用いてCA又はDCを適用してもよい。

[0096] ユーザ端末20と無線基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域（例えば、2GHz）で帯域幅が狭いキャリア（既存キャリア、Legacy carrierなどと呼ばれる）を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末20と無線基地局12との間は、相対的に高い周波数帯域（例えば、3.5GHz、5GHzなど）で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局11との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

[0097] 無線基地局11と無線基地局12との間（又は、2つの無線基地局12間）は、有線接続（例えば、CPR1（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、X2インターフェースなど）又は無線接続する構成とすることができる。

[0098] 無線基地局11及び各無線基地局12は、それぞれ上位局装置30に接続され、上位局装置30を介してコアネットワーク40に接続される。なお、上位局装置30には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワー

クコントローラ（RNC）、モビリティマネジメントエンティティ（MME）などが含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局12は、無線基地局11を介して上位局装置30に接続されてもよい。

[0099] なお、無線基地局11は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、eNB（eNodeB）、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。また、無線基地局12は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、HeNB（Home eNodeB）、RRH（Remote Radio Head）、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局11及び12を区別しない場合は、無線基地局10と総称する。

[0100] 各ユーザ端末20は、LTE、LTE-Aなどの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末だけでなく固定通信端末を含んでもよい。

[0101] 無線通信システム1においては、無線アクセス方式として、下りリンクにOFDMA（直交周波数分割多元接続）が適用され、上りリンクにSC-FDMA（シングルキャリア周波数分割多元接続）が適用される。OFDMAは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域幅を端末毎に1つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限られない。

[0102] 無線通信システム1では、下りリンクのチャンネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャンネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）、報知チャンネル（PBCH：Physical Broadcast Channel）、下りL1/L2制御チャンネルなどが用いられる。PDSCHにより、ユーザデータや上位レイヤ制御情報、SIB（System Information Block）などが伝送される。また、PBCHにより、MIB（Master Information Block）が伝送される。

- [0103] 下りL1/L2制御チャネルは、PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel)、PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) などを含む。PDCCHにより、PDSCH及びPUSCHのスケジューリング情報を含む下り制御情報(DCI: Downlink Control Information)などが伝送される。PCFICHにより、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICHにより、PUSCHに対するHARQの送達確認信号(ACK/NACK)が伝送される。EPDCCHは、PDSCH(下り共有データチャネル)と周波数分割多重され、PDCCHと同様にDCIなどの伝送に用いられる。
- [0104] 無線通信システム1では、上りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャネル(PRACH: Physical Random Access Channel)などが用いられる。PUSCHにより、ユーザデータや上位レイヤ制御情報が伝送される。また、PUCCHにより、下りリンクの無線品質情報(CQI: Channel Quality Indicator)、送達確認信号(ACK/NACK)などが伝送される。PRACHにより、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送される。
- [0105] 無線通信システム1では、下り参照信号として、セル固有参照信号(CRS: Cell-specific Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号(CSI-RS: Channel State Information-Reference Signal)、復調用参照信号(DMRS: DeModulation Reference Signal)などが伝送される。また、無線通信システム1では、上り参照信号として、測定用参照信号(SRS: Sounding Reference Signal)、復調用参照信号(DMRS: DeModulation Reference Signal)などが伝送される。なお、DMRSはユーザ端末固有参照信号(UE-specific Reference Signal)と呼ばれてもよい。ま

た、伝送される参照信号は、これらに限られない。

[0106] (無線基地局)

図11は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局10は、複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106と、を備えている。なお、送受信アンテナ101、アンプ部102、送受信部103は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0107] 下りリンクにより無線基地局10からユーザ端末20に送信されるユーザデータは、上位局装置30から伝送路インターフェース106を介してベースバンド信号処理部104に入力される。

[0108] ベースバンド信号処理部104では、ユーザデータに関して、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC (Radio Link Control) 再送制御などのRLCレイヤの送信処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御 (例えば、HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の送信処理)、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換 (IFFT: Inverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部103に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャネル符号化や逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部103に転送される。

[0109] 送受信部103は、ベースバンド信号処理部104からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部103で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部102により増幅され、送受信アンテナ101から送信される。送受信部103は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター/レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部103は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送

信部及び受信部から構成されてもよい。

- [0110] 一方、上り信号については、送受信アンテナ101で受信された無線周波数信号がアンプ部102で増幅される。送受信部103はアンプ部102で増幅された上り信号を受信する。送受信部103は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部104に出力する。
- [0111] ベースバンド信号処理部104では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換（FFT：Fast Fourier Transform）処理、逆離散フーリエ変換（IDFT：Inverse Discrete Fourier Transform）処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ及びPDCPレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース106を介して上位局装置30に転送される。呼処理部105は、通信チャネルの設定や解放などの呼処理や、無線基地局10の状態管理や、無線リソースの管理を行う。
- [0112] 伝送路インターフェース106は、所定のインターフェースを介して、上位局装置30と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース106は、基地局間インターフェース（例えば、CPR1（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、X2インターフェース）を介して他の無線基地局10と信号を送受信（バックホールシグナリング）してもよい。
- [0113] なお、送受信部103は、ユーザ端末20に対して、複数のTBの送信及び／又は受信に関するDCIを送信する。当該複数のTBは、例えば、同一CC、同一レイヤ及び同一TTIに割り当てられるTBに相当する。ここで、送受信部103は、DCIとして、それぞれ異なるTBに対応する情報を含む複数のDCIを送信してもよいし、それぞれ異なるTBに対応する複数の情報を含む1つのDCIを送信してもよい。
- [0114] 送受信部103は、複数のTBに対応する下り共有チャネル（PDSCH）の受信の指示情報（DLアサインメント）を送信してもよい。また、送受信部103は、複数のTBに対応する上り共有チャネル（PUSCH）の送信の指示情報（ULグラント）を送信してもよい。つまり、送受信部103

は、同一CC、同一レイヤ及び同一TTIに割り当てられる複数のPDSCH/PUSCHをスケジューリングする1つ又は複数のDCIを送信することができる。

[0115] 送受信部103は、上述のDCIで割り当てられる複数のTB(PDSCH)を送信してもよい。また、送受信部103は、DCIで割り当てた複数のTB(PUSCH)に対するHARQ-ACKを送信してもよい。

[0116] 送受信部103は、複数のTBを所定のCC、レイヤ及びサブフレームで送信及び／又は受信するという通知を送信してもよい。さらに、当該送信及び／又は受信に必要な設定情報を送信してもよい。

[0117] 送受信部103は、所定のTBの優先度に関する情報、所定のTBのリソースマッピング規則に関する情報(例えば、TTI長、サブキャリア数など)、所定のTBに対するPUCCHリソース(例えば、HARQ用のPUCCHリソース)に関する情報、所定のTBのTBインデックスに関する情報などを通知してもよい。

[0118] また、送受信部103は、ユーザ端末20から、上述のDCIに基づいて送信された複数のTBを受信する。送受信部103は、DCIに基づいて送信された複数のTB(PDSCH)に対するHARQ-ACKを受信してもよい。送受信部103は、PHRを受信してもよい。

[0119] 図12は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、図12では、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、無線基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。図12に示すように、ベースバンド信号処理部104は、制御部(スケジューラ)301と、送信信号生成部302と、マッピング部303と、受信信号処理部304と、測定部305と、を少なくとも備えている。

[0120] 制御部(スケジューラ)301は、無線基地局10全体の制御を実施する。制御部301は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

- [0121] 制御部301は、例えば、送信信号生成部302による信号の生成や、マッピング部303による信号の割り当てを制御する。また、制御部301は、受信信号処理部304による信号の受信処理や、測定部305による信号の測定を制御する。
- [0122] 制御部301は、システム情報、PDSCHで送信される下りデータ信号、PDCCH及び／又はEPDCCHで伝送される下り制御信号のスケジューリング（例えば、リソース割り当て）を制御する。また、同期信号（PSS (Primary Synchronization Signal) / SSS (Secondary Synchronization Signal)) や、CRS、CSI-RS、DMRSなどの下り参照信号のスケジューリングの制御を行う。
- [0123] また、制御部301は、PUSCHで送信される上りデータ信号、PUCCH及び／又はPUSCHで送信される上り制御信号（例えば、送達確認信号（HARQ-ACK））、PRACHで送信されるランダムアクセスプリアンブルや、上り参照信号などのスケジューリングを制御する。
- [0124] 具体的には、制御部301は、少なくともCC、レイヤ及びTTIのいずれかが同一な複数のTBを送信及び／又は受信するように制御する。例えば、当該複数のTBは、CC、レイヤ及びTTIの少なくとも2つが同一な複数のTBであってもよいし、CC、レイヤ及びTTIの全てが同一な複数のTBであってもよい。制御部301は、複数のTBに同じリソースマッピング規則を適用してもよいし、異なるリソースマッピング規則を適用してもよい。
- [0125] 制御部301は、所定の条件を満たす場合、優先度がより高いTBを優先的に（例えば、リソース及び／又は送信電力を維持して）割り当てるように制御してもよい。また、制御部301は、優先度がより低いTBをドロップ、パンクチャ又はレートマッチするように制御してもよい。
- [0126] 制御部301は、複数のTBに対応するPDSCH/PUSCHのスケジューリングを制御し、各PDSCH/PUSCHで利用する無線リソースを指示するための指示情報（DCI）を、PDCCH/EPDCCHで所定の

ユーザ端末20に送信するように、送信信号生成部302及びマッピング部303を制御する。また、制御部301は、DCIで通知した複数のTBに対応するPUSCHのリソースを監視するように、受信信号処理部304を制御する。

[0127] 制御部301は、DCIとして、それぞれ異なるTBに対応する情報を含む複数のDCIを送信するように制御してもよいし（第1の実施形態）、それぞれ異なるTBに対応する複数の情報を含む1つのDCIを送信するように制御してもよい（第2の実施形態）。制御部301は、複数のDCIを、別々の（異なる）RNTIでマスキングするように制御してもよいし、別々の（異なる）ペイロードサイズを有するように制御してもよいし、スケジューリング対象となるTBを示すフィールドを含むように制御してもよい。

[0128] また、制御部301は、複数のTBのHARQ処理を、TBごとに制御してもよい（第3、第4の実施形態）。例えば、制御部301は、各TBのHARQプロセスを別々に管理する。制御部301は、ユーザ端末20の所定のTBに関するHARQ-ACKを受信信号処理部304から取得すると、当該所定のTBについて下りデータの再送が必要か否かを判断し、必要な場合には再送処理を行うように制御する（第3の実施形態）。また、制御部301は、各TBに対する上りデータの再送／新規データ指示を、PHICH、PDCCH／EPDCCHのいずれかで送信するように制御してもよい（第4の実施形態）。

[0129] また、制御部301は、複数のTBの上り送信電力を、TBごとに制御する（第5の実施形態）。例えば、制御部301は、各TBのTPCコマンドを別々に生成し、スケジューリング用のDCIに含めてユーザ端末20に通知するように制御する。

[0130] また、制御部301は、受信信号処理部304からPHRが入力された場合、当該PHRに基づいて各TBの電力制御を行う。例えば、制御部301は、PHRが1つのTBに基づいて計算されたものであると判断し、当該PHRから所定のユーザ端末20の余剰送信電力を求め、当該TB及び／又は

当該TBと同一TTIで送信される他のTBの上り送信電力を制御してもよい。

[0131] また、制御部301は、複数のTBを所定のCC、レイヤ及びサブフレームで送信及び／又は受信するという通知、当該送信及び／又は受信に必要な設定情報、所定のTBの優先度に関する情報、所定のTBのリソースマッピング規則に関する情報、所定のTBに対するPUCCHリソースに関する情報、所定のTBのTBインデックスに関する情報などを、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）、DCI又はこれらの組み合わせなどを用いてユーザ端末20に通知するように制御してもよい。

[0132] 送信信号生成部302は、制御部301からの指示に基づいて、下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）を生成して、マッピング部303に出力する。送信信号生成部302は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0133] 送信信号生成部302は、例えば、制御部301からの指示に基づいて、下り信号の割り当て情報を通知するDLアサインメント及び上り信号の割り当て情報を通知するULグラントを生成する。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末20からのチャネル状態情報（CSI：Channel State Information）などに基づいて決定された符号化率、変調方式などに従って符号化処理、変調処理が行われる。

[0134] マッピング部303は、制御部301からの指示に基づいて、送信信号生成部302で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部103に出力する。マッピング部303は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0135] 受信信号処理部304は、送受信部103から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末20から送信される上り信号（上り制御信

号、上りデータ信号、上り参照信号など)である。受信信号処理部304は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。

[0136] 受信信号処理部304は、受信処理により復号された情報を制御部301に出力する。例えば、HARQ-ACKを含むPUCCHを受信した場合、HARQ-ACKを制御部301に出力する。また、受信信号処理部304は、受信信号や、受信処理後の信号を、測定部305に出力する。

[0137] 測定部305は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部305は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0138] 測定部305は、例えば、受信した信号の受信電力(例えば、RSRP(Reference Signal Received Power))、受信品質(例えば、RSRQ(Reference Signal Received Quality))やチャネル状態などについて測定してもよい。測定結果は、制御部301に出力されてもよい。

[0139] (ユーザ端末)

図13は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、複数の送受信アンテナ201と、アンプ部202と、送受信部203と、ベースバンド信号処理部204と、アプリケーション部205と、を備えている。なお、送受信アンテナ201、アンプ部202、送受信部203は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0140] 送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号は、アンプ部202で増幅される。送受信部203は、アンプ部202で増幅された下り信号を受信する。送受信部203は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部204に出力する。送受信部203は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター/レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部203は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部

から構成されてもよい。

- [0141] ベースバンド信号処理部204は、入力されたベースバンド信号に対して、FFT処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部205に転送される。アプリケーション部205は、物理レイヤやMACレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータのうち、報知情報もアプリケーション部205に転送される。
- [0142] 一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部205からベースバンド信号処理部204に入力される。ベースバンド信号処理部204では、再送制御の送信処理（例えば、HARQの送信処理）や、チャネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（DFT: Discrete Fourier Transform）処理、IFFT処理などが行われて送受信部203に転送される。送受信部203は、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部203で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部202により増幅され、送受信アンテナ201から送信される。
- [0143] なお、送受信部203は、無線基地局10に対して、複数のTBを送信する。送受信部203は、DCIに基づいて送信された複数のTB（PDSCH）に対するHARQ-ACKを送信してもよい。送受信部203は、PHRを送信してもよい。
- [0144] 送受信部203は、無線基地局10から、複数のTBの送信及び／又は受信に関するDCIを受信する。ここで、送受信部203は、DCIとして、それぞれ異なるTBに対応する情報を含む複数のDCIを受信してもよいし、それぞれ異なるTBに対応する複数の情報を含む1つのDCIを受信してもよい。
- [0145] 送受信部203は、複数のTBに対応する下り共有チャネル（PDSCH）の受信の指示情報（DLアサインメント）を受信してもよい。また、送受信部203は、複数のTBに対応する上り共有チャネル（PUSCH）の送

信の指示情報（UL Grant）を受信してもよい。つまり、送受信部203は、同一CC、同一レイヤ及び同一TTIに割り当てられる複数のPDSCH/PUSCHをスケジューリングする1つ又は複数のDCIを受信することができる。

[0146] 送受信部203は、複数のTB（PDSCH）を受信してもよい。また、送受信部103は、複数のTB（PUSCH）に対するHARQ-ACKを受信してもよい。

[0147] 送受信部203は、複数のTBを所定のCC、レイヤ及びサブフレームで送信及び／又は受信するという通知を受信してもよい。さらに、当該送信及び／又は受信に必要な設定情報を受信してもよい。

[0148] 送受信部203は、所定のTBの優先度に関する情報、所定のTBのリソースマッピング規則に関する情報、所定のTBに対するPUCCHリソースに関する情報、所定のTBのTBインデックスに関する情報などを受信してもよい。

[0149] 図14は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、図14においては、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末20は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。図14に示すように、ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204は、制御部401と、送信信号生成部402と、マッピング部403と、受信信号処理部404と、測定部405と、を少なくとも備えている。

[0150] 制御部401は、ユーザ端末20全体の制御を実施する。制御部401は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0151] 制御部401は、例えば、送信信号生成部402による信号の生成や、マッピング部403による信号の割り当てを制御する。また、制御部401は、受信信号処理部404による信号の受信処理や、測定部405による信号の測定を制御する。

- [0152] 制御部401は、無線基地局10から送信された下り制御信号（PDCCH/EPCCHで送信された信号）及び下りデータ信号（PDSCHで送信された信号）を、受信信号処理部404から取得する。制御部401は、下り制御信号や、下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、上り制御信号（例えば、送達確認信号（HARQ-ACK）など）や上りデータ信号の生成を制御する。
- [0153] 具体的には、制御部401は、受信信号処理部404から取得したDCIに基づいて、少なくともCC、レイヤ及びTTIのいずれかが同一な複数のTBの送信及び／又は受信を制御する。例えば、当該複数のTBは、CC、レイヤ及びTTIの少なくとも2つが同一な複数のTBであってもよいし、CC、レイヤ及びTTIの全てが同一な複数のTBであってもよい。制御部401は、複数のTBに同じリソースマッピング規則を適用してもよいし、異なるリソースマッピング規則を適用してもよい。
- [0154] 制御部401は、所定の条件を満たす場合、優先度がより高いTBを優先的に（例えば、リソース及び／又は送信電力を維持して）割り当てるように制御してもよい。また、制御部401は、優先度がより低いTBをドロップ、パンクチャ又はレートマッチするように制御してもよい。
- [0155] 制御部401は、複数のDCI（DCIフォーマット）を復号するように受信信号処理部404を制御する。なお、制御部401は、DCIに含まれる所定のフィールドに基づいて、スケジューリング対象となるTBを判断してもよい。
- [0156] また、制御部401は、受信信号処理部404から、複数のTBを所定のCC、レイヤ及びサブフレームで送信及び／又は受信するという通知や、当該送信及び／又は受信に必要な設定情報を取得した場合、これらに基づいて上述の少なくとも1つの実施形態の処理を行うことを判断してもよい。
- [0157] また、制御部401は、複数のTBのHARQ処理を、TBごとに制御してもよい（第3、第4の実施形態）。例えば、制御部401は、各TBのHARQプロセスを別々に管理する。制御部401は、TBごとにHARQ-

ACKを生成してPUCCH/PUSCHでフィードバックするように制御する（第3の実施形態）。また、制御部401は、受信信号処理部404から、所定のTBに対する上りデータの再送/新規データ指示を取得すると、当該所定のTBに対する上りデータの再送処理を制御してもよい（第4の実施形態）。

[0158] また、制御部401は、複数のTBの上り送信電力を、TBごとに制御する（第5の実施形態）。例えば、制御部401は、受信信号処理部404から、各TBのTPCコマンドを別々に取得し、TBごとに送信電力制御を適用してもよい。

[0159] また、制御部401は、無線基地局10に報告するPHRを、1つのTB、2つ以上のTB、又は全てのTBのいずれかに基づいて計算してもよい。制御部401は、PHRの算出に用いるTBを、TBサイズの大きさ、TBの送信電力の大きさ、又はTB種別の少なくとも1つに基づいて決定することができる。

[0160] また、制御部401は、受信信号処理部404から所定のTBの優先度に関する情報、所定のTBのリソースマッピング規則に関する情報、所定のTBに対するPUCCHリソースに関する情報などを取得した場合、これらの情報を更新して用いるように制御してもよい。

[0161] 送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）を生成して、マッピング部403に出力する。送信信号生成部402は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0162] 送信信号生成部402は、例えば、制御部401からの指示に基づいて、送達確認信号（HARQ-ACK）やチャネル状態情報（CSI）に関する上り制御信号を生成する。また、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部402は、無線基地局10から通知される下り制御信号にULグラントが含ま

れている場合に、制御部401から上りデータ信号の生成を指示される。

[0163] マッピング部403は、制御部401からの指示に基づいて、送信信号生成部402で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0164] 受信信号処理部404は、送受信部203から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、無線基地局10から送信される下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）である。受信信号処理部404は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部404は、本発明に係る受信部を構成することができる。

[0165] 受信信号処理部404は、制御部401の指示に基づいて、1つ又は複数のTBをスケジューリングするDCI（DCIフォーマット）をブラインド復号する。例えば、受信信号処理部404は、当該DCIを、所定のRNTIでデマスキング処理を行って復号してもよいし、所定のペイロードサイズを想定して復号してもよい。

[0166] 受信信号処理部404は、受信処理により復号された情報を制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、報知情報、システム情報、RRCシグナリング、DCIなどを、制御部401に出力する。また、受信信号処理部404は、受信信号や、受信処理後の信号を、測定部405に出力する。

[0167] 測定部405は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部405は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0168] 測定部405は、例えば、受信した信号の受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ）やチャネル状態などについて測定してもよ

い。測定結果は、制御部401に出力されてもよい。

[0169] なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的に結合した1つの装置により実現されてもよいし、物理的に分離した2つ以上の装置を有線又は無線で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

[0170] 例えば、無線基地局10やユーザ端末20の各機能の一部又は全ては、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、PLD (Programmable Logic Device)、FPGA (Field Programmable Gate Array)などのハードウェアを用いて実現されても良い。また、無線基地局10やユーザ端末20は、プロセッサ(CPU: Central Processing Unit)と、ネットワーク接続用の通信インターフェースと、メモリと、プログラムを保持したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体と、を含むコンピュータ装置によって実現されてもよい。つまり、本発明の一実施形態に係る無線基地局、ユーザ端末などは、本発明に係る無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。

[0171] ここで、プロセッサやメモリなどは情報を通信するためのバスで接続される。また、コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、例えば、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、CD-ROM (Compact Disc-ROM)、RAM (Random Access Memory)、ハードディスクなどの記憶媒体である。また、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されても良い。また、無線基地局10やユーザ端末20は、入力キーなどの入力装置や、ディスプレイなどの出力装置を含んでいてもよい。

[0172] 無線基地局10及びユーザ端末20の機能構成は、上述のハードウェアによって実現されてもよいし、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールによって実現されてもよいし、両者の組み合わせによって実現され

てもよい。プロセッサは、オペレーティングシステムを動作させてユーザ端末の全体を制御する。また、プロセッサは、記憶媒体からプログラム、ソフトウェアモジュールやデータをメモリに読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。

[0173] ここで、当該プログラムは、上記の各実施形態で説明した各動作を、コンピュータに実行させるプログラムであれば良い。例えば、ユーザ端末20の制御部401は、メモリに格納され、プロセッサで動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0174] また、ソフトウェア、命令などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア及びデジタル加入者回線(DSL)などの有線技術及び／又は赤外線、無線及びマイクロ波などの無線技術を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0175] なお、本明細書で説明した用語及び／又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及び／又はシンボルは信号(シグナリング)であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア(CC)は、キャリア周波数、セルなどと呼ばれてもよい。

[0176] また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスで指示されるものであってもよい。

[0177] 本明細書で説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの

任意の組み合わせによって表されてもよい。

- [0178] 本明細書で説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって）行われてもよい。
- [0179] 情報の通知は、本明細書で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI (Downlink Control Information)、UCI (Uplink Control Information)）、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC (Radio Resource Control) シグナリング、MAC (Medium Access Control) シグナリング、報知情報 (MIB (Master Information Block)、SIB (System Information Block))）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ (RRCConnectionSetup) メッセージ、RRC接続再構成 (RRCConnectionReconfiguration) メッセージなどであってもよい。
- [0180] 本明細書で説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G、5G、FRA (Future Radio Access)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切なシステムを利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。
- [0181] 本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示

しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0182] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

[0183] 本出願は、2015年7月15日出願の特願2015-141243に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

請求の範囲

- [請求項1] トランスポートブロック（TB：Transport Block）の送信及び／又は受信に関する下り制御情報（DCI：Downlink Control Information）を受信する受信部と、
- 前記DCIに基づいて、同一CC（Component Carrier）、同一レイヤ及び同一TTI（Transmission Time Interval）における複数のTBの送信及び／又は受信を制御する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記受信部は、それぞれ異なるTBに対応する情報を含む複数のDCIを検出し、
- 前記制御部は、前記複数のDCIに基づいて、前記複数のTBの送信及び／又は受信を制御することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項3] 前記受信部は、それぞれ異なるTBに対応する複数の情報を含む1つのDCIを検出し、
- 前記制御部は、前記1つのDCIに基づいて、前記複数のTBの送信及び／又は受信を制御することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記制御部は、前記複数のTBに対するリソースマッピングを、TBごとに異なる規則に従って判断することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項5] 前記複数のTBは、優先度が設定されており、
- 前記制御部は、TBのリソース、送信電力又はサイズに関する所定の条件を満たす場合に、優先度がより高いTBを優先的に送信及び／又は受信するように制御することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項6] 前記制御部は、前記複数のTBのHARQ処理を、TBごとに制御することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載のユー

ザ端末。

[請求項7] 前記制御部は、前記複数のTBの送信を制御する場合に、前記複数のTBの上り送信電力を、TBごとに制御することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載のユーザ端末。

[請求項8] 前記制御部は、PHR (Power Headroom Report) を、前記複数のTBのうち、1つのTBに基づいて求めるように制御することを特徴とする請求項7に記載のユーザ端末。

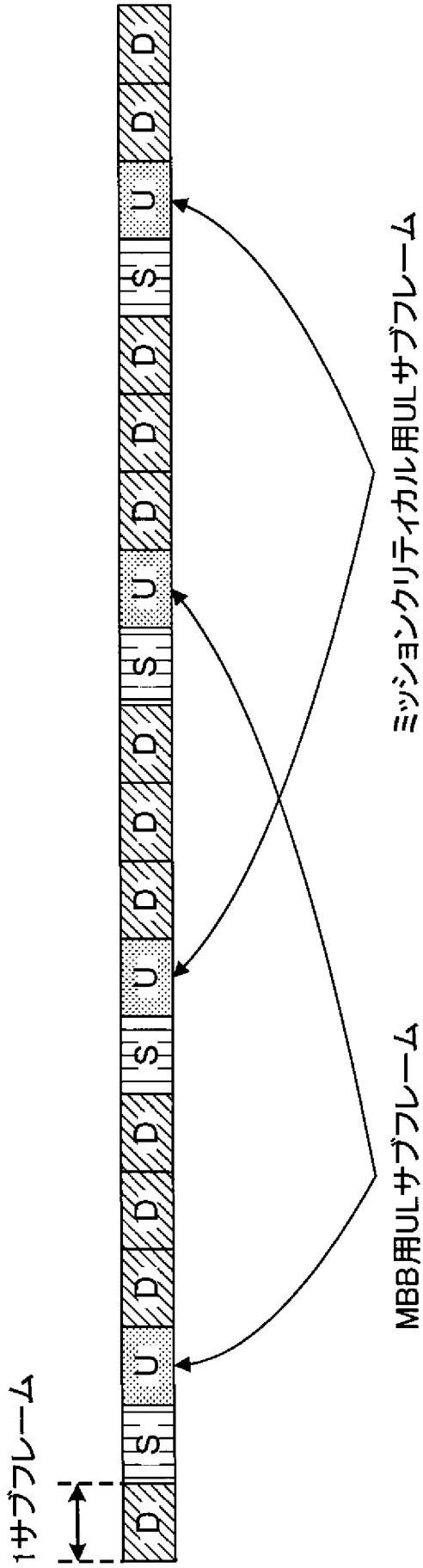
[請求項9] トラランスポートブロック (TB : Transport Block) の送信及び／又は受信に関する下り制御情報 (DCI : Downlink Control Information) を送信する送信部と、

前記DCIで割り当てられる複数のTBを、同一CC (Component Carrier)、同一レイヤ及び同一TTI (Transmission Time Interval) で送信及び／又は受信するように制御する制御部と、を有することを特徴とする無線基地局。

[請求項10] トラランスポートブロック (TB : Transport Block) の送信及び／又は受信に関する下り制御情報 (DCI : Downlink Control Information) を受信する工程と、

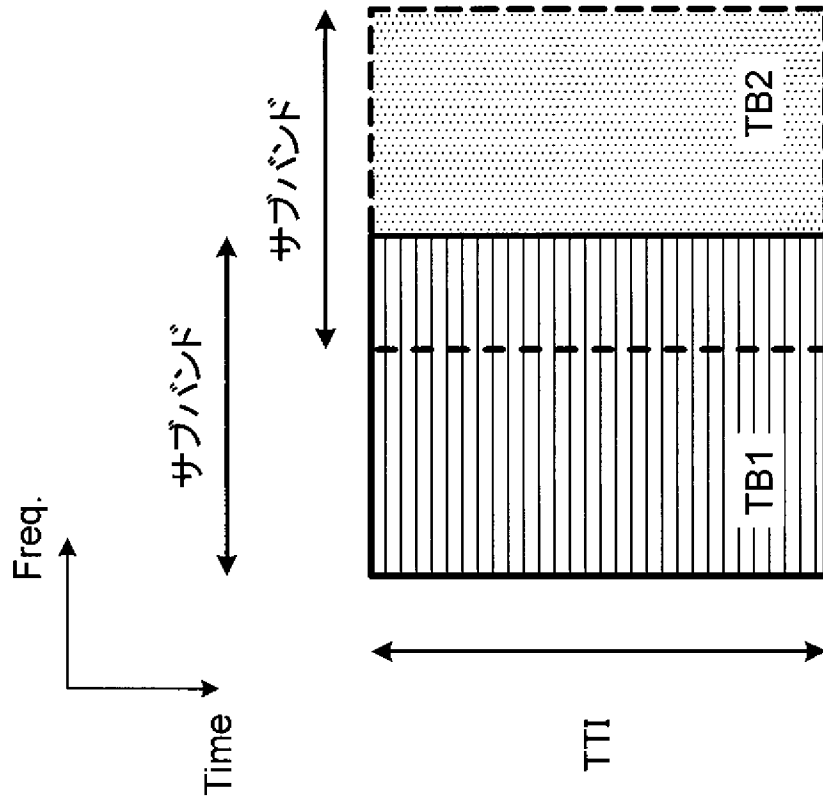
前記DCIに基づいて、同一CC (Component Carrier)、同一レイヤ及び同一TTI (Transmission Time Interval) における複数のTBの送信及び／又は受信を制御する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

[図1]



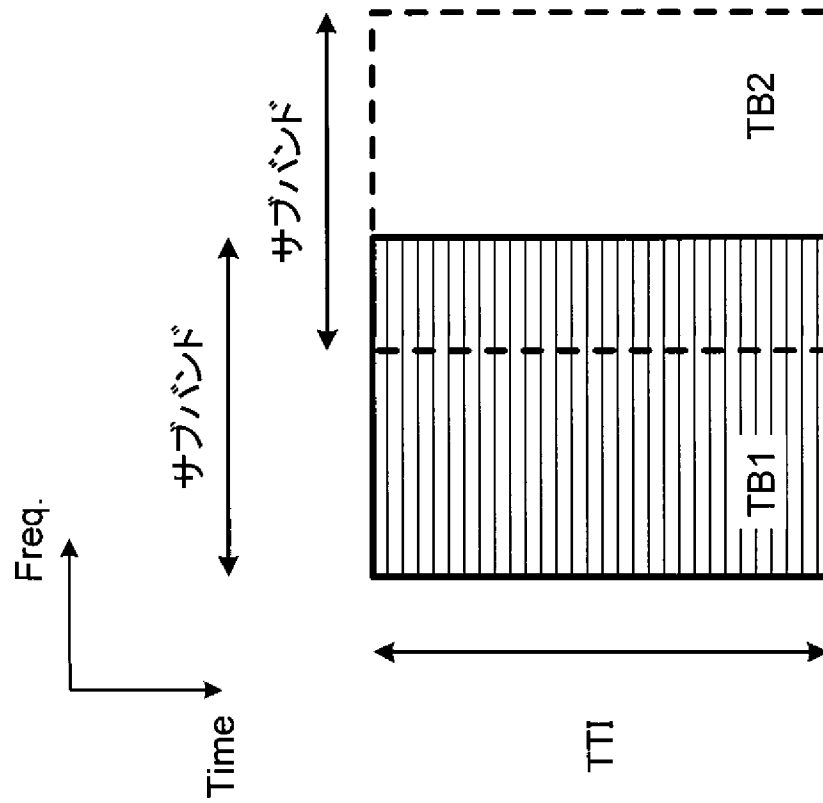
[図2]

図2B



優先度の低いTB2を
パングチャ又はレートマッチ

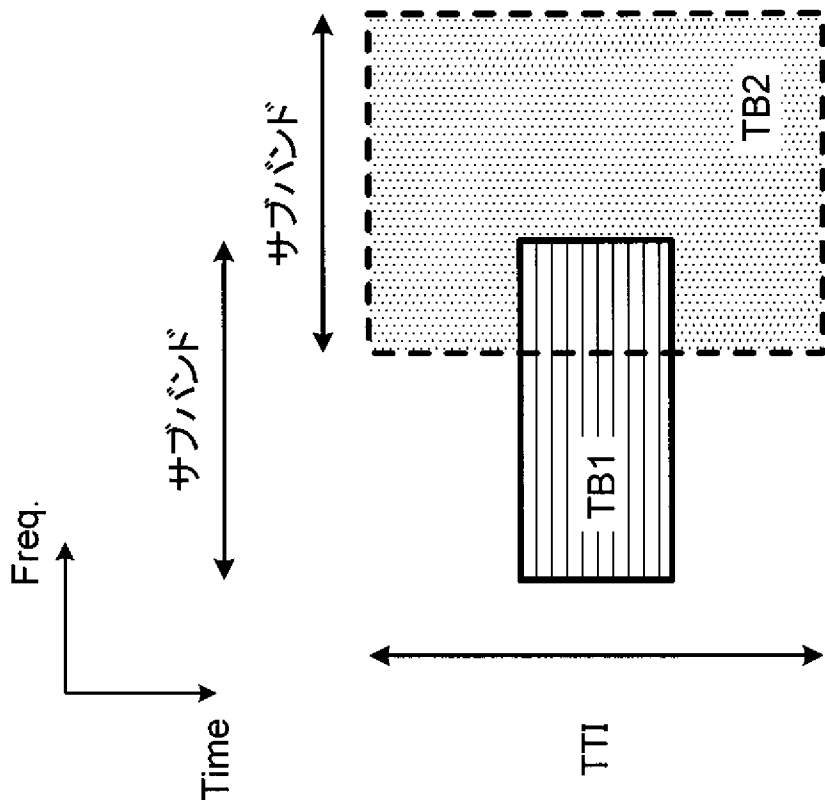
図2A



優先度の低いTB2をドロップ

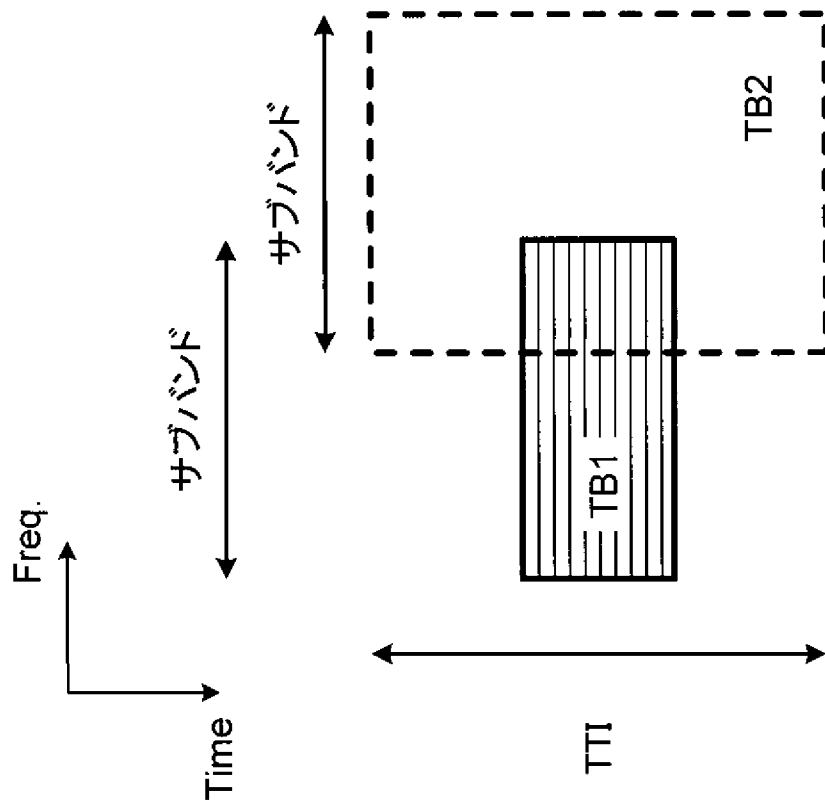
[図3]

図3B



優先度の低いTB2を
パングチャ又はレートマッチ

図3A



優先度の低いTB2をドロップ

[図4]

図4B

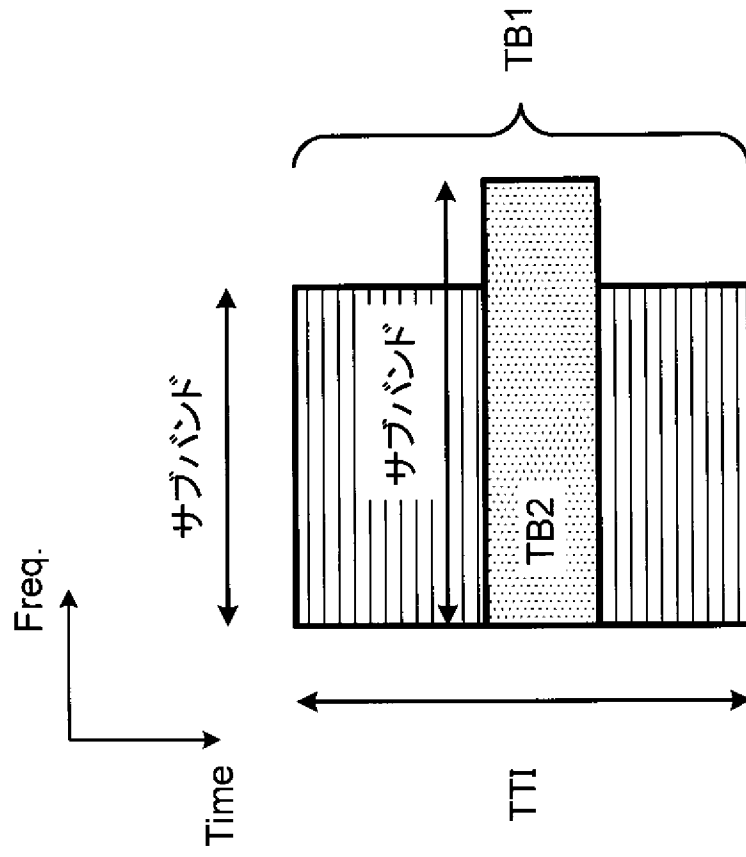
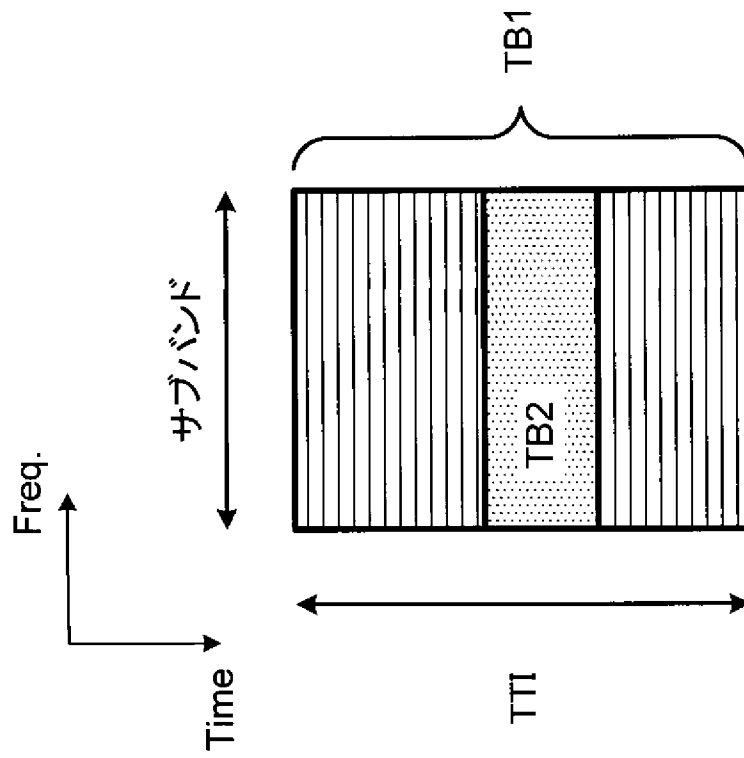
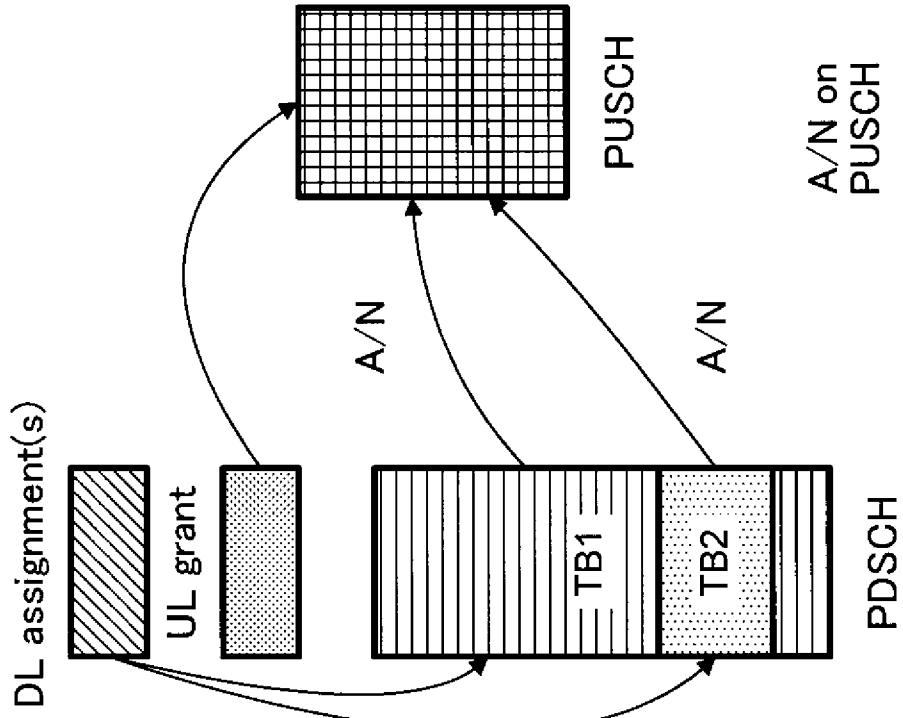


図4A

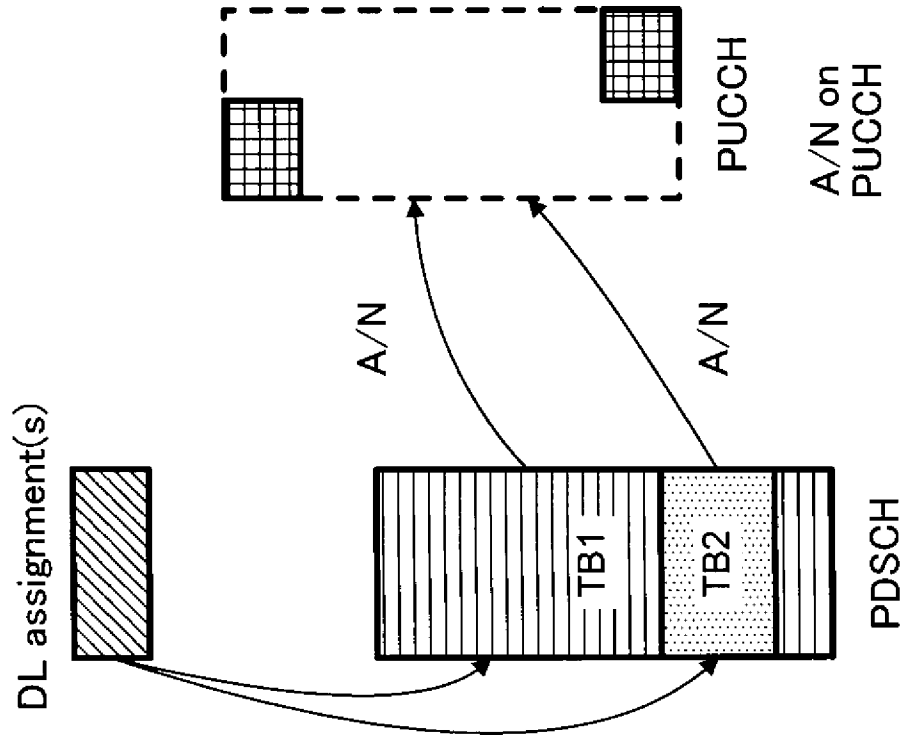


[5]

[5B]



[5A]



[図6]

図6B

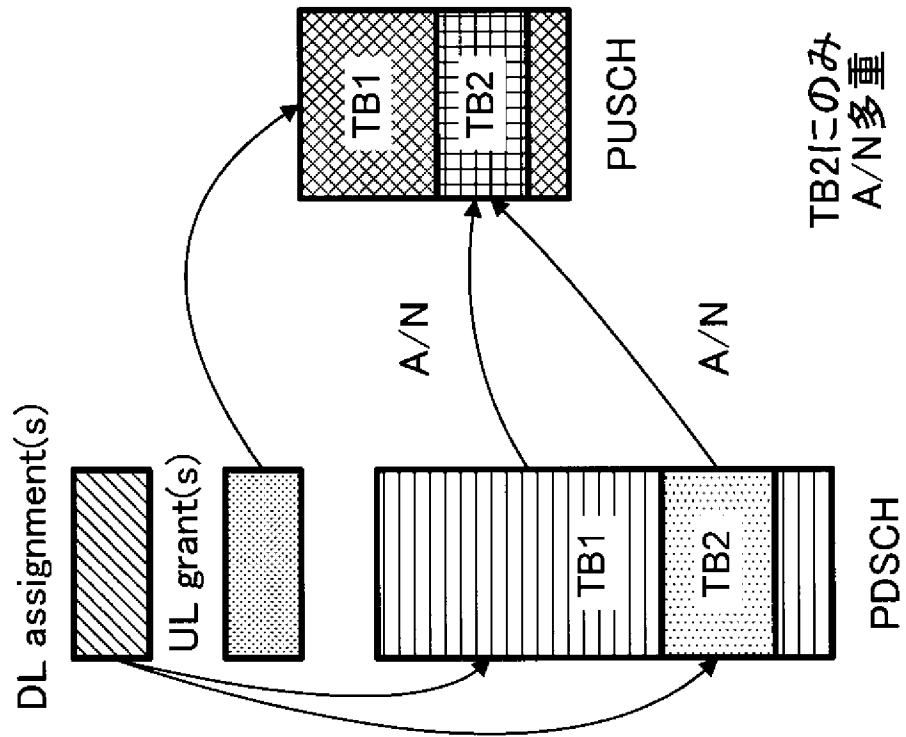
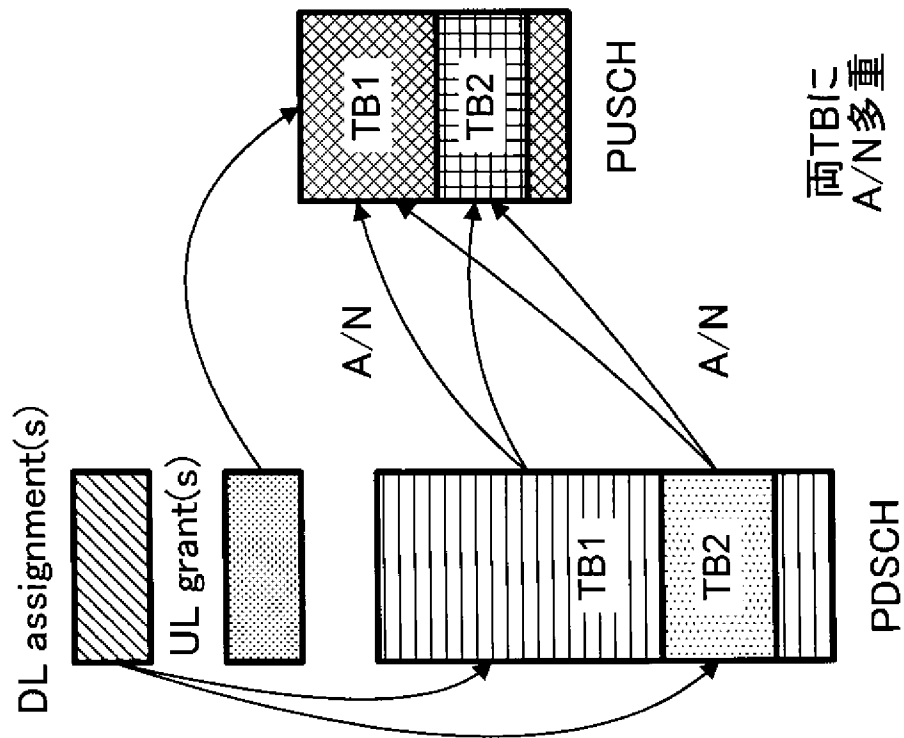
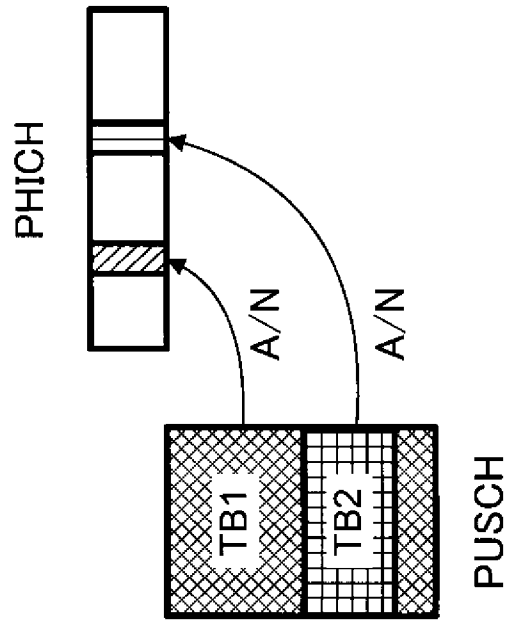


図6A



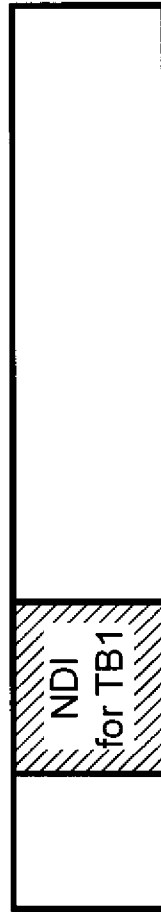
[図7]

PHICHリソースインデックス
 = func(PUSCH PRBインデックス, DMRSインデックス, TBインデックス)

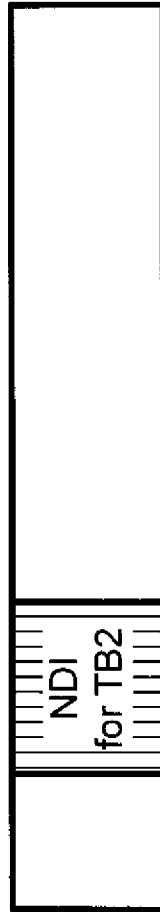


[図8]

図8A

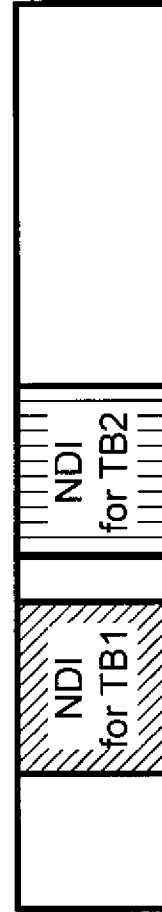


TB1をスケジューリングするDCI format



TB2をスケジューリングするDCI format

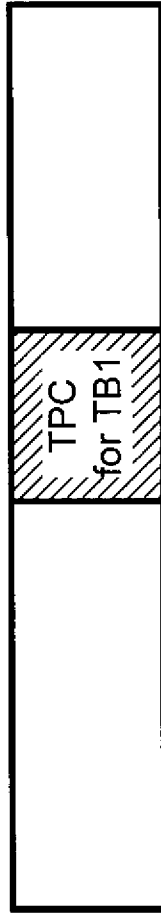
図8B



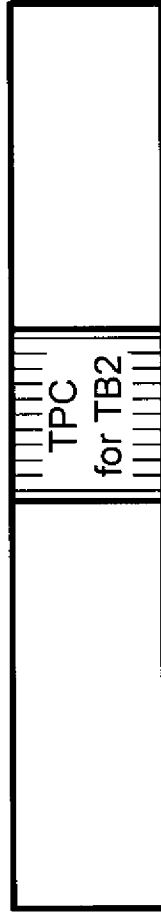
複数のTBをスケジューリングするDCI format

[図9]

図9A

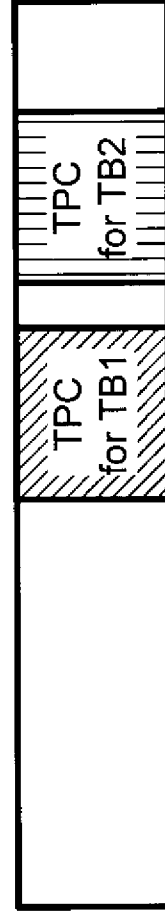


TB1をスケジューリングするDCI format



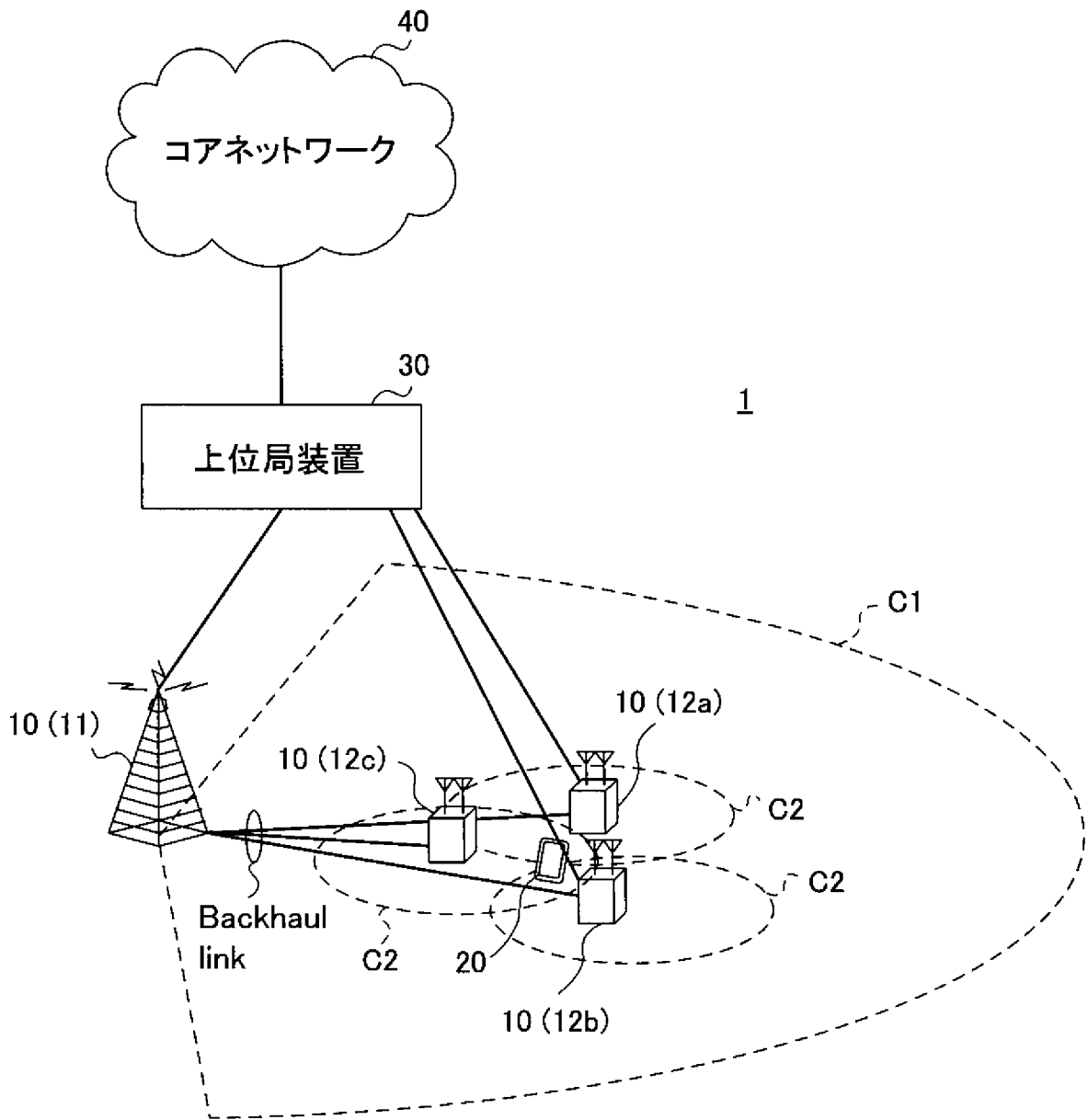
TB2をスケジューリングするDCI format

図9B

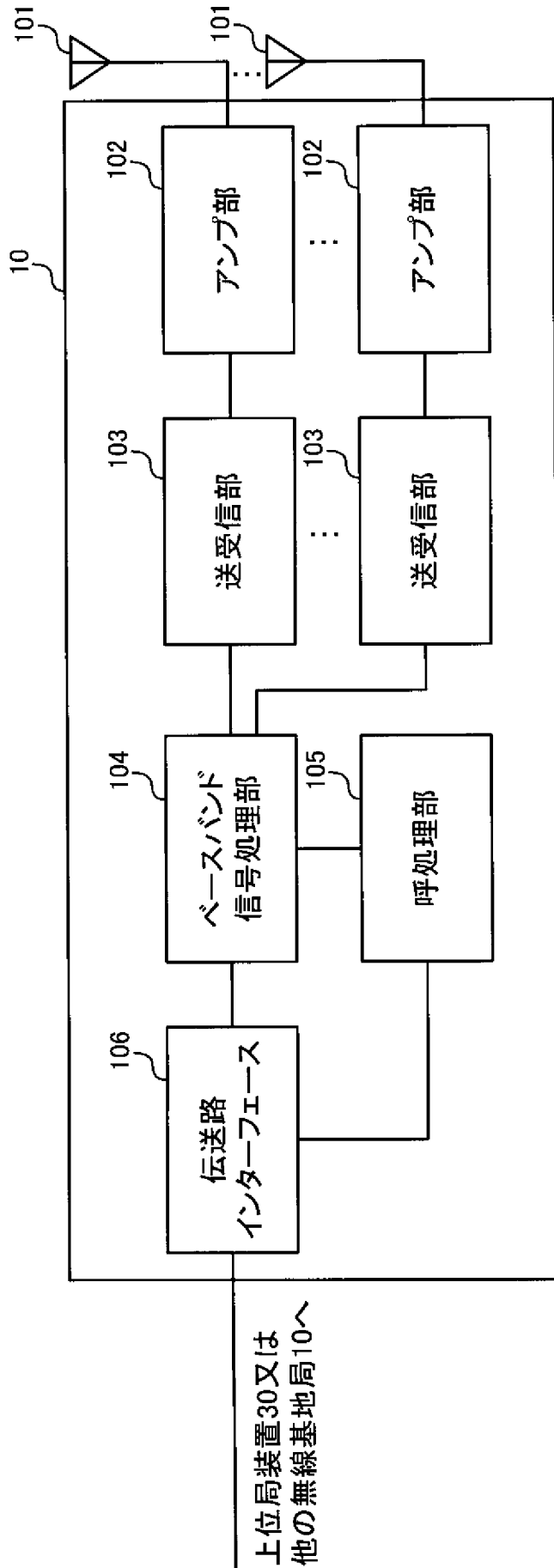


複数のTBをスケジューリングするDCI format

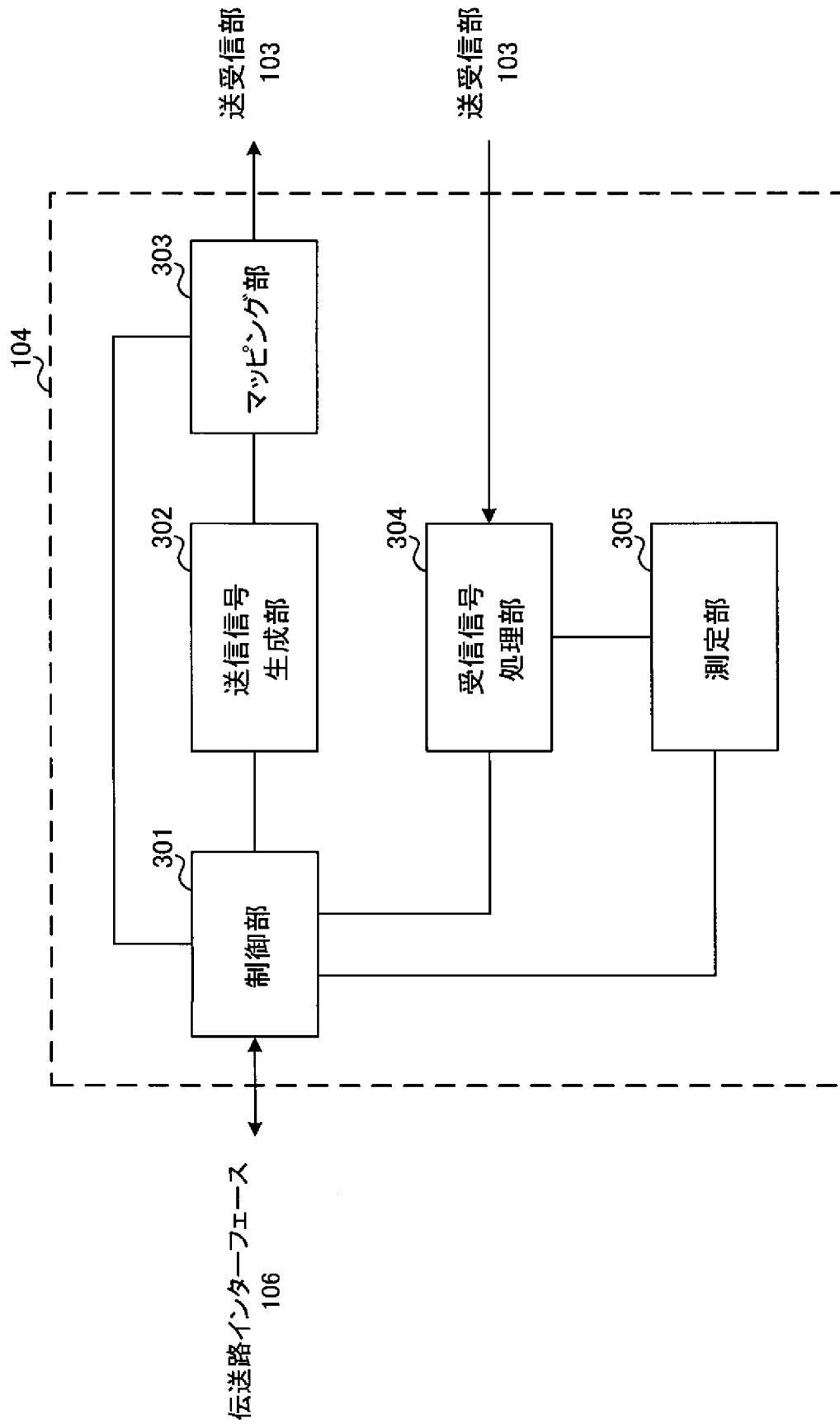
[図10]



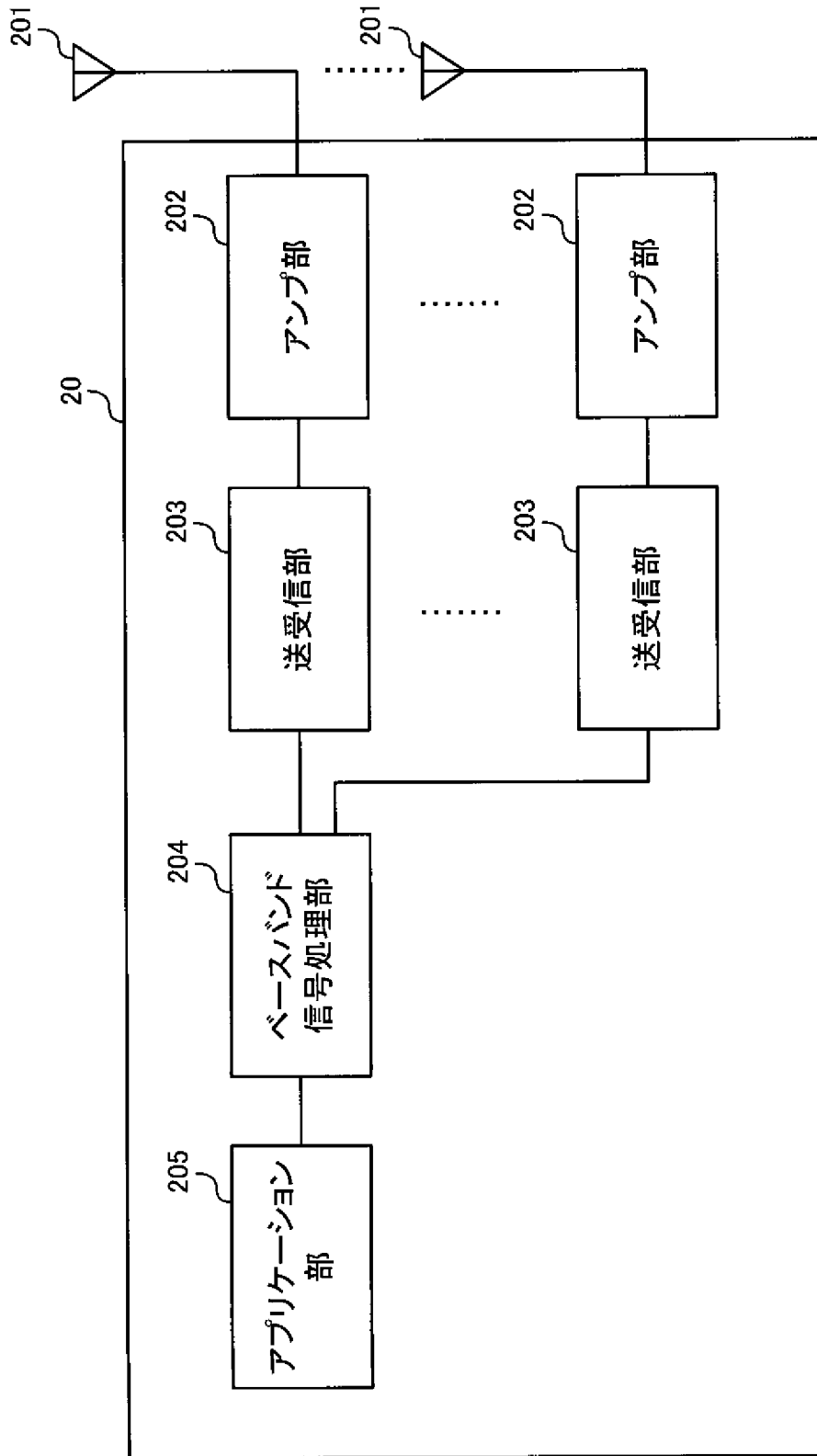
[図11]



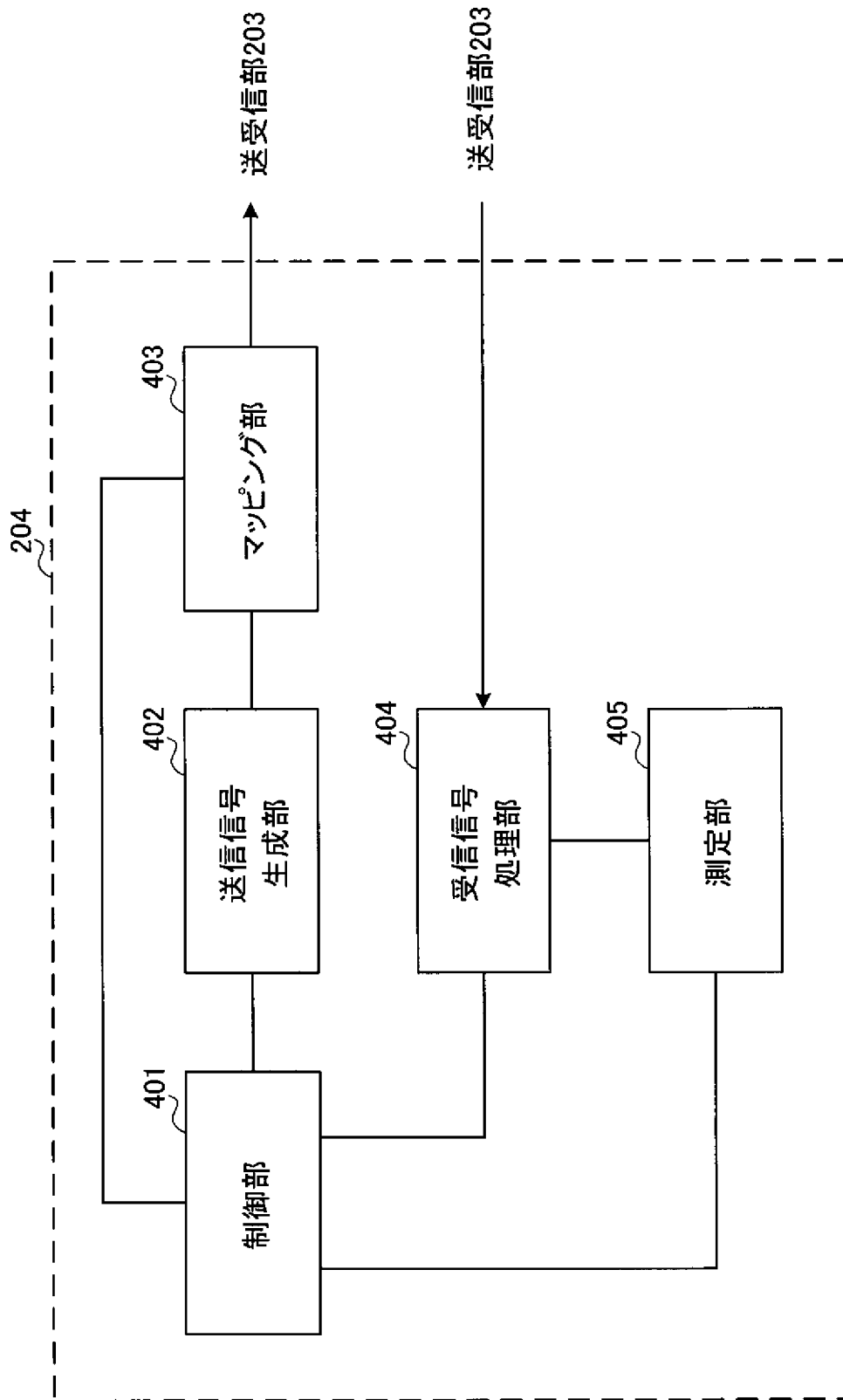
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070531

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W72/04(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) H04W72/04				
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 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016				
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 A	WO 2014/031998 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.), 27 February 2014 (27.02.2014), paragraphs [0113], [0188], [0202], [0220] & JP 2015-531220 A paragraphs [0108], [0183], [0197], [0215] & US 2014/0056243 A1 & CN 104604318 A & KR 10-2015-0047570 A	1-3, 5-10 4		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:50%; border: none; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width:50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 14 September 2016 (14.09.16)	Date of mailing of the international search report 27 September 2016 (27.09.16)			
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04W72/04(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. H04W72/04		
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016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	WO 2014/031998 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2014.02.27, 段落[0113], [0188], [0202], [0220] & JP 2015-531220	1-3, 5-10
A	A, 段落[0108], [0183], [0197], [0215] & US 2014/0056243 A1 & CN 104604318 A & KR 10-2015-0047570 A	4
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 14.09.2016	国際調査報告の発送日 27.09.2016	
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） 伊東 和重 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J 8839