

(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1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/003471 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 74/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 16/14 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024725

(22) 国際出願日: 2018年6月28日(28.06.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社 N T T ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 村山 大輔 (MURAYAMA, Daisuke); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 原田 浩樹 (HARADA, Hiroki); 〒1006150 東京都千代田区

永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 武田 和晃 (TAKEDA, Kazuaki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T 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 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T 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 J S 市ヶ谷ビル 5 F 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,

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE AND RECEPTION DEVICE

(54) 発明の名称: 送信装置および受信装置

図7A

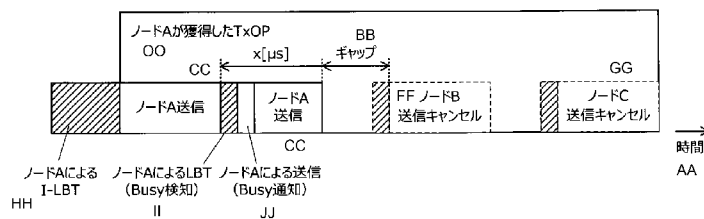
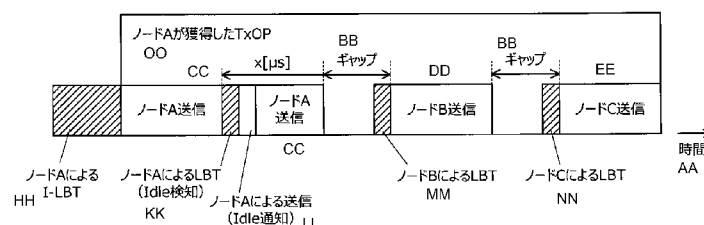


図7B



AA Time
BB Gap
CC Node A transmission
DD Node B transmission
EE Node C transmission
FF Node B transmission cancellation
GG Node C transmission cancellation
HH I-LBT using node A
II LBT using node A (Busy detection)
JJ Transmission using node A (Busy notification)
KK LBT using node A (Idle detection)
LL Transmission using node A (Idle notification)
MM LBT using node B
NN LBT using node C
OO TxOP captured by node A

(57) Abstract: To improve the efficiency with which wireless resources are used in future LAA systems, one embodiment of this transmission device has: a transmission unit that transmits a first signal at a transmission opportunity that is based on the results of first listening; and a control unit that performs control so as to give notification of information that indicates the results of second listening that has been performed by interrupting transmission of the first signal during the transmission opportunity.

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,
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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 将来の L A A システムにおいて無線リソースの利用効率を向上するために、本開示の送信装置の一態様は、第 1 リスニングの結果に基づく送信機会において第 1 信号を送信する送信部と、前記送信機会のうち前記第 1 信号の送信を中断して行った第 2 リスニングの結果を示す情報を通知するよう制御する制御部と、を有する。

明 細 書

発明の名称：送信装置および受信装置

技術分野

[0001] 本発明は、次世代移動通信システムにおける送信装置および受信装置に関する。

背景技術

[0002] 既存のLTEシステム（たとえば、Rel. 8-12）では、通信事業者（オペレータ）に免許された周波数帯域（ライセンスドバンド（licensed band）、ライセンスドキャリア（licensed carrier）、ライセンスドコンポーネントキャリア（CC）等ともいう）において排他的な運用がなされることを想定して仕様化が行われてきた。ライセンスドCCとしては、たとえば、800MHz、1.7GHz、2GHzなどが使用される。

[0003] また、既存のLTEシステム（たとえば、Rel. 13）では、周波数帯域を拡張するため、上記ライセンスドバンドとは異なる周波数帯域（アンライセンスドバンド（unlicensed band）、アンライセンスドキャリア（unlicensed carrier）、アンライセンスドCCともいう）の利用がサポートされている。アンライセンスドバンドとしては、たとえば、Wi-Fi（登録商標）やBluetooth（登録商標）を使用可能な2.4GHz帯や5GHz帯などが想定される。

[0004] 具体的には、Rel. 13では、ライセンスドバンドのキャリア（CC）とアンライセンスドバンドのキャリア（CC）とを統合するキャリアアグリゲーション（CA：Carrier Aggregation）がサポートされる。このように、ライセンスドバンドとともにアンライセンスドバンドを用いて行う通信はLAA（License-Assisted Access）と呼ばれる（非特許文献1）。

[0005] 将来の無線通信システム（たとえば、5G、5G+、NR、Rel. 15以降）でもLAAの利用が検討されている。将来的には、ライセンスドバンドとアンライセンスドバンドとのデュアルコネクティビティ（DC：Dual C

onnectivity) や、アンライセンスドバンドのスタンドアローン (S A : Stand-Alone) も L A A の検討対象となる可能性がある。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1: 3GPP TS 36.300 V13.3.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 13)”、2016年4月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] L A A システムでは、送信装置（たとえば、下りリンクでは基地局、上りリンクではユーザ端末）が、アンライセンスドバンドでのデータ送信前に、他の装置による信号送信の有無を確認するリスニングを行う。このようなリスニングは、L B T (Listen Before Talk)、C C A (Clear Channel Assessment)、キャリアセンスまたはチャネルアクセス動作 (channel access procedure) などと呼ばれる。
- [0008] 当該送信装置は、リスニングの結果、他の装置による信号送信がないアイドル (idle) 状態を検出すると、所定期間（直後またはバックオフの期間）後にデータ送信を開始する。
- [0009] しかしながら、リスニングの結果、アイドル状態を検出し、送信機会を獲得したとしても、この送信機会に他の装置がデータを送信する可能性がある。この場合、信号の衝突により無線リソースのロスが生じ、無線リソースの利用効率が低下するおそれがある。
- [0010] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、将来の L A A システムにおいて無線リソースの利用効率を向上することができる送信装置および受信装置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

[0011] 本発明の送信装置の一態様は、第1リスニングの結果に基づく送信機会において第1信号を送信する送信部と、前記送信機会のうち前記第1信号の送信を中断して行った第2リスニングの結果を示す情報を通知するよう制御する制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、将来のLAAシステムにおいて無線リソースの利用効率を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]CSMA/CA with ACKの一例を示す図である。

[図2]隠れ端末によるデータの衝突の一例を示す図である。

[図3]CSMA/CA with RTS/CTSの一例を示す図である。

[図4]将来のLAAシステムにおけるRTS/CTSの一例を示す図である。

[図5]図5Aおよび図5Bは、COTシェアリングにおける複数ノードの動作の一例を示す図である。

[図6]図6Aおよび図6Bは、方法1に係るCOTシェアリングにおける複数ノードの動作の一例を示す図である。

[図7]図7Aおよび図7Bは、方法1に係るCOTシェアリングにおける複数ノードの動作の一例を示す図である。

[図8]方法2に係るCOTシェアリングにおける複数ノードの動作の一例を示す図である。

[図9]本実施の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10]本実施の形態に係る基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図11]基地局のベースバンド信号処理部の機能構成の一例を示す図である。

[図12]本実施の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。

[図13]ユーザ端末のベースバンド信号処理部の機能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基地局およびユーザ端末のハードウェア構

成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0014] アンライセンストバンドでは、たとえば、W i e r F i システム、L A A システムなどの、複数のシステムの共存が想定される。そのため、当該複数のシステム間でのデータ送信の衝突を回避するためのアクセス制御方式が必要となる。
- [0015] アンライセンストバンドを利用するW i e r F i システムでは、L B T方式として、C S M A / C A (Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance) と呼ばれるアクセス方式が採用されている。
- [0016] 図1は、C S M A / C Aの一例を示す図である。図1に示すように、端末C (データ送信側) は、通信媒体上の信号を調べ (キャリアセンス)、信号がないと判断してもすぐにデータ送信を開始せず、ランダムな時間だけ待機してからデータを送信する。この待ち時間をD I F S (Distributed Inter Frame Space) と呼ぶ。データを受信したアクセスポイントB (データ受信側) は、肯定応答 (A C K : Acknowledgement) を返す。A C Kを優先して送信できるようにするため、D I F Sより短い時間 (S I F S : Short IFS) だけ待つだけで、A C Kを送信できる。端末C (データ送信側) は、A C Kを受信するまで再送を繰り返す。このため、図1に示すアクセス方式は、C S M A / C A w i t h A C Kとも呼ばれる。
- [0017] 端末A (データ送信側) は、通信媒体上の信号を調べた際、他の端末 (端末C) が信号を送信しているため、送信を待機する。進行中の送信動作が完了後、すなわちA C Kを受信後、D I F Sおよびバックオフ期間経過後にデータ送信を開始する。
- [0018] 図2は、隠れ端末によるデータの衝突の一例を示す図である。図2において、端末CからアクセスポイントBにデータが送信されていても、端末Aには端末Cからの電波は届かない。したがって、端末Aは、キャリアセンスを行っても、端末Cがデータを送信していることを認知できない。この状態で端末Aがデータを送信すると、アクセスポイントBにおいて端末Aおよび端

末Cからの送信信号が衝突し、端末Cによるデータ送信が失敗する。これを「隠れ端末問題 (Hidden Terminal Problem)」と呼ぶ。

[0019] この隠れ端末問題を回避するために、RTS/CTSと呼ばれるアクセス方式が導入されている。これは、データ送信側の端末がデータ送信を開始する前に送信要求としてRTSを送信し、データ受信側の端末がこれを受信してCTSを送信することで、送信許可を出す仕組みである。RTSにはデータ送信に必要な時間が含まれ、CTSにはデータ送信を許可した時間が含まれる。したがって、RTS/CTSを受信した他の端末はその期間送信動作を行わないことで、送信信号の衝突を回避する。この期間を、送信禁止期間 (NAV : Network Allocation Vector) と呼ぶ。RTS/CTSを利用したアクセス方式は、CSMA/CA with RTS/CTSとも呼ばれる。

[0020] 図3は、CSMA/CA with RTS/CTSの一例を示す図である。図3に示すように、端末C（データ送信側）は、通信媒体上の信号を調べ（キャリアセンス）、信号がないことを確認後、待ち時間 (DIFS) 後にRTSを送信する。RTSを受信したアクセスポイントB（データ受信側）は、待ち時間 (SIFS) 後にCTSを送信する。CTSを受信した端末Cは、待ち時間 (SIFS) 後にデータを送信する。データを受信したアクセスポイントBは、待ち時間 (SIFS) 後にACKを返す。

[0021] 端末CおよびアクセスポイントBそれぞれの電波の到達範囲にいる端末すべてに、RTS/CTSによってこれから通信が行われることが通知される。RTS/CTSを検出した他の端末は送信禁止期間 (NAV) の間送信を待機するため、データ送信を妨害することがなくなる。なお、図2に示した例では、端末Aには、端末Cが送信するRTSは届かない。しかし、アクセスポイントBが送信するCTSは端末Aにも届くため、端末Aは通信が行われることを認知し、送信を待機する。したがって、隠れ端末問題は回避される。

[0022] 図4は、将来のLAAシステムにおけるRTS/CTSタイプのアクセス

方式の一例を示す図である。図4において、データ送信側（送信装置）は基地局であり、データ受信側（受信装置）はユーザ端末である。基地局はデータ送信を開始する前に送信要求としてRTSを送信し、ユーザ端末はこのRTSを受信して送信許可としてCTSを送信する。第2のアクセス方式において、送信装置が送信するRTSは、RTS相当のメッセージであってもよい。送信装置が受信するCTSは、CTS相当のメッセージであってもよい。

[0023] RTS／CTSタイプのアクセス方式において、RTSおよびCTSは、両方ともアンライセンズバンドのキャリアで送信されてもよい。RTSおよびCTSは、アンライセンズCCのセル全体に送信（オムニ送信）されてもよいし、所定の方向にビームフォーミングして送信されてもよい。RTSとCTSの両方、またはいずれか一方は、Wi-FiシステムのRTSまたはIEEE 802.11に準拠するフォーマットであってもよいし、LAAシステム独自のフォーマットであってもよい。アンライセンズバンドのキャリアは、アンライセンズキャリア、アンライセンズCC、LAA SCell（Secondary Cell）などと呼ばれてもよい。

[0024] RTS／CTSタイプのアクセス方式において、RTSおよびCTSは、一方がアンライセンズバンドのキャリアで送信され、他方がライセンズバンドのキャリアで送信されてもよい。上りのアンライセンズCCのかわりに、TDD（Time Division Duplex, unpaired spectrum）のアンライセンズCCが用いられてもよい。

[0025] RTS／CTSタイプのアクセス方式において、RTSおよびCTSの両方をアンライセンズバンドのキャリアで送信する場合でも、いずれか一方をアンライセンズバンドのキャリアで送信する場合でも、アンライセンズバンドにおける初回送信前にはリスニング（たとえば、LBT）を行う。アンライセンズバンドにおける初回送信以降の送信時には、前の送信から所定時間（たとえば、SIFS）内に送信を開始する場合はリスニングを省略してもよいし、短時間のリスニングとしてもよい。

[0026] R T S / C T S タイプのアクセス方式において、R T S および C T S を送信するキャリアは、動的にまたは準静的に切り替えてもよい。

[0027] < C O T シェアリング >

将来の L A A システムにおいて、基地局 (g N B) またはユーザ端末が獲得した送信機会 (T x O P : Transmission Opportunity) の時間、すなわちチャネル占有期間 (C O T : Channel Occupancy Time) を複数ノードに分配 (share) することが検討されている。ノードは、ユーザ端末または基地局のいずれかであってもよいし、他システムのノードであってもよい。

[0028] C O T シェアリングの基本形態として、下りリンクおよび上りリンクの 1 対 1 の通信を想定することができる。たとえば、ノード A とノード B による、1 対 1 の通信を想定できる。あるいは、C O T シェアリングの形態として、下りリンクおよび上りリンクの 1 対複数の通信を想定してもよい。

[0029] 図 5 は、アンライセンスト C C における C O T シェアリングの一例を示す図である。ノード A がアンライセンスト C C において L B T を行い、L B T 結果がアイドルである場合、ノード A は C O T の時間長を有する送信機会 (T x O P) を獲得する。この場合、ノード A は、アンライセンスト C C においてデータ送信を行う。送信機会 (T x O P) 獲得の直前に行う L B T を、初期 L B T (I - L B T : Initial LBT) とも呼ぶ。ノード A が獲得した送信機会 (T x O P) のうち、ノード A による送信の残りの期間は、ノード A からの信号を受信できる他のノードに分配されてもよい。

[0030] C O T シェアリングにおいて、ノード A から他のノード (たとえば、ノード B) へ送信機器の切り替えを行うと、送信の空白期間 (ギャップ) が生じる。ギャップ長が 16 [μ s] 以下 (または、16 [μ s] 未満) の場合、送信期間 (T x O P) 内において送信前に L B T を必要としない n o - L B T 送信を許容してもよい。ギャップ長が 16 [μ s] より大きい (または、16 [μ s] 以上) の場合、送信期間 (T x O P) 内において L B T 送信を行ってもよい。L B T 送信とは、送信前に L B T を必要とするデータ送信であって、L B T 結果がアイドルである場合にデータを送信するものを指す。

ギャップ長が16 [μ s] 以下の場合であっても、送信期間 ($T \times OP$) 内においてLBT送信を行ってもよい。

[0031] No-LBT送信が許容されるギャップ長（たとえば、16 [μ s] 以下）を実現するために、送信期間 ($T \times OP$) 内のいくつかのデータ送信を、あらかじめスケジュールしておくことが好ましい。たとえば、ノードAが基地局であり、ノードBおよびノードCがユーザ端末である場合、ノードAによるデータ送信の際に、ノードBおよびノードCのデータ送信のスケジューリング（割り当て）を示す下り制御情報を送信してもよい。あるいは、ノードA、ノードBおよびノードCによるデータ送信のスケジューリングを示す情報が、送信機会 ($T \times OP$) より前に送信されてもよい。

[0032] 図5Aに示す例は、ギャップ長が16 [μ s] 以下である。ノードAが獲得した送信機会 ($T \times OP$) 内でノードAによるデータ送信が終了すると、ノードBは、ギャップを挟んでNo-LBT送信を行う。ノードBによるデータ送信が終了すると、ノードCは、ギャップを挟んでNo-LBT送信を行う。

[0033] 図5Bに示す例は、ギャップ長が16 [μ s] より大きい。ノードAが獲得した送信機会 ($T \times OP$) 内でノードAによるデータ送信が終了すると、ノードBは、ギャップを挟んでLBT送信を行う。ノードBによるデータ送信が終了すると、ノードCは、ギャップを挟んでLBT送信を行う。

[0034] LTE-LAAにおけるLBTについて、次の4つのカテゴリが規定されている。

[0035] カテゴリ1：LBTを行わずに送信する。

カテゴリ2：送信前に固定のセンシング時間においてキャリアセンスを行い、チャネルが空いている場合に送信する。

カテゴリ3：送信前に所定の範囲内からランダムに値（ランダムバックオフ）を生成し、固定のセンシングスロット時間におけるキャリアセンスをくり返し行い、当該値のスロットにわたってチャネルが空いていることが確認できた場合に送信する。

カテゴリ 4：送信前に所定の範囲内からランダムに値（ランダムバックオフ）を生成し、固定のセンシングスロット時間におけるキャリアセンスを繰り返し、当該値のスロットにわたってチャンネルが空いていることが確認できた場合に送信する。ランダムバックオフ値の範囲（contention window size）が、他システムの通信との衝突による通信失敗状況に応じて変化する。

[0036] 将来の LAA システムにおける初期 LBT（I-LBT）として、受信機補助 LBT（receiver assisted LBT）または LTE LAA における LBT を行ってもよい。この場合、LTE LAA の LBT はカテゴリ 4 であることが好ましい。

[0037] 送信期間（TxOP）内で行う LBT は、短い固定時間のキャリアセンスを行うワンショット LBT であってもよいし、LTE LAA における LBT であってもよい。ワンショット LBT は、ショート LBT とも呼ばれる。キャップが 16 [μs] 以下である場合には、no-LBT 送信を行ってもよい。

[0038] COT シェアリングにおいて、初期 LBT（I-LBT）後に送信機会（TxOP）を獲得したノード（たとえば、ノード A）がデータ送信を行っている間に、隠れ端末などの要因によって信号送信中のノード A に干渉がおよぶ可能性がある。この場合、ノード A から送信される信号を受信するノード（たとえば、ノード B または ノード C）は、ノード A が干渉を受けていることを検知できない。そのため、ノード B または ノード C は、LBT 結果がアイドルである場合、ノード A 宛てのデータ送信を開始する。または、ノード B または ノード C は、LBT を行わずにノード A 宛てのデータ送信を開始する（no-LBT 送信）。しかし、ノード A はビジー（busy）であるため、ノード B または ノード C から送信されるデータを受信できない。

[0039] この問題を解決するために、送信機会（TxOP）内で行う LBT を、受信機補助 LBT とすることが考えられる。しかし、受信機補助 LBT を利用すると、オーバーヘッドが大きくなり、また送信元（送信機器）の切り替えが頻発する可能性がある。ある送信期間（TxOP）内で送信元の切り替え

が行われると、空白期間（ギャップ）が生じる。ギャップは、オーバーヘッドになるだけでなく、周囲の他システムによってアイドル状態として検知され、当該他システムが先に通信を開始することにより、送信機会を失う可能性を高める原因となり得る。

[0040] そこで、本発明者らは、L B T結果を通知するフレームにおける信号処理を高速化し、送信機会（T x O P）に生じる空白期間（ギャップ）を短く抑える手段を見出した。

[0041] 以下、本実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

[0042] 本実施の形態において、アンライセンストCCは、第1の周波数帯のキャリア（セル、CC）、アンライセンストバンドのキャリア（セル、CC）、L A A S C e l l、L A Aセル、または、セカンダリセル（S C e l l）などと読み替えられてもよい。ライセンスドCCは、第2の周波数帯のキャリア（セル、CC）、ライセンスドバンドのキャリア（セル、CC）、P C e l l（Primary Cell）、または、S C e l lなどと読み替えられてもよい。

[0043] 本実施の形態において、アンライセンストCCは、L T Eベースであってもよいし、N Rベース（N R u n l i c e n s e d C C）であってもよい。ライセンスドCCは、L T Eベースであってもよいし、N Rベースであってもよい。本実施の形態のL A Aシステム（無線通信システム）では、アンライセンストCCとライセンスドCCは、L T EまたはN Rのいずれかのシステムでキャリアアグリゲーション（C A）またはデュアルコネクティビティ（D C）されてもよいし（スタンドアローン）、L T EおよびN Rのシステム間でキャリアアグリゲーション（C A）またはデュアルコネクティビティ（D C）されてもよい（ノンスタンドアローン）。

[0044] 将来のL A Aシステムは、N R - U（U n l i c e n s e d）システムと呼ばれてもよい。L A Aシステムは、第1無線通信規格（たとえば、N R、L T Eなど）に準拠（サポート）してもよい。

[0045] このL A Aシステムと共存する他のシステム（共存システム、共存装置）

、他の無線通信装置（共存装置）は、Wi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、WiGig（Wireless Gigabit）（登録商標）、無線LAN（Local Area Network）、IEEE 802.11など、第1無線通信規格と異なる第2無線通信規格に準拠（サポート）していてもよい。共存システムは、LAAシステムからの干渉を受けるシステムであってもよいし、LAAシステムへ干渉を与えるシステムであってもよい。共存システムは、RTSおよびCTS、または同等の送信要求信号および受信可能信号をサポートしてもよい。

[0046] 本実施の形態において、基地局およびユーザ端末のうち、初期LBT（I-LBT）を行う装置（ノードA）を送信装置と呼んでもよい。基地局およびユーザ端末のうち、他の装置（ノードA）が獲得した送信機会（TxOP）において、他の装置が送信するデータを受信する装置（ノードBまたはノードC）を受信装置と呼んでもよい。送信装置および受信装置によって送信されるデータは、ユーザデータおよび制御情報の少なくとも一方を含んでもよい。

[0047] （無線通信方法）

（方法1）

初期LBT（I-LBT）によって送信機会（TxOP）を獲得したノードは、データ送信中に当該データ送信を一時停止（中断）して、キャリアセンス（たとえば、LBT、ショートLBTまたはLTE LAA LBT）を行い、その結果を通知する。キャリアセンスの結果がビジーである場合、当該ノードは、送信機会（TxOP）内の残りのデータ送信をキャンセル（ドロップ）してもよい。あるいは、キャリアセンスの結果がビジーである場合、当該ノードは、自ノードによるデータ送信および他ノードによるデータ送信の少なくとも一方をキャンセルしてもよい。

[0048] すなわち、送信機会（TxOP）を獲得したノードは、送信期間（TxOP）内で送信元を切り替えるための空白期間（ギャップ）より前に、キャリアセンスを行う。このキャリアセンスを行うタイミングは特に制限されない

が、送信装置および受信装置による処理が間に合う範囲内で、できるだけ遅いタイミングで行うことが好ましい。たとえば、キャリアセンスを行うタイミングは、送信機会（T x O P）を獲得したノードによるデータ送信終了の $x [\mu s]$ 前、または、データ送信終了の $x [\mu s]$ 前以降と指定してもよい。この x の値は、仕様により規定されてもよいし、上位レイヤより定義されてもよい。

[0049] このように、送信機会（T x O P）を獲得したノードによるデータ送信を中断してキャリアセンスを行い、その結果を通知することにより、この通知を受信するノードの処理遅延に起因するギャップ長の増大を抑えることができる。すなわち、キャリアセンスの結果を受信するノードの処理遅延に依らずに、送信機会（T x O P）におけるギャップ長を短くすることが可能となる。

[0050] 送信機会（T x O P）を獲得したノードによるデータ送信を中断してキャリアセンスを行う場合であっても、`no-LBT`送信が許容されるギャップ長（たとえば、 $16 [\mu s]$ 以下）であれば、COTシェアリングを行うノード（たとえば、ノードBまたはノードC）は、LBTを行わずに送信を開始してもよい。

[0051] 送信機会（T x O P）を獲得したノードによるデータ送信を中断して行うキャリアセンス（たとえば、ショートLBT）の時間は、ギャップ時間より短い。ショートLBTの時間は、初期LBT（`1-LBT`）の時間より短くてもよい。

[0052] キャリアセンスの結果（ビジーまたはアイドル）は、復調不要なプリアンブルパターンによって通知されてもよい。ここで、復調不要なプリアンブルパターンとは、復調処理、復号処理、または、これらに準ずる受信処理などが不要なプリアンブルパターンを指す。

[0053] ノードは、次の方法1-1から方法1-4のいずれかに示す動作を行ってもよい。図6および図7は、COTシェアリングにおける複数ノードの動作の一例を示す図である。

[0054] (方法 1-1)

初期 LBT (I-LBT) によって送信機会 (TxOP) を獲得したノード (たとえば、ノード A) は、データ送信中に当該データ送信を一時停止 (中断) して、LBT を行う。当該 LBT 結果がビジーである場合のみ、当該ノードは、ビジーを示す情報 (たとえば、ビジー通知フレーム) をアンライセンスト CC において通知してもよい。

[0055] 図 6 A および図 6 B は、方法 1-1 に係る COT シェアリングにおける複数ノードの動作の一例を示す。初期 LBT (I-LBT) によって送信機会 (TxOP) を獲得したノード A は、当該送信機会 (TxOP) 内のデータ送信終了の $x [\mu s]$ 前に、当該データ送信を中断して LBT を行う。ノード A は、当該送信機会 (TxOP) 内のデータ送信終了の $x [\mu s]$ 前以降に、当該データ送信を中断して LBT を行ってもよい。

[0056] 図 6 A に示すように、データ送信を中断して行った LBT 結果がビジーである場合 (ビジー検知)、ノード A は、アンライセンスト CC においてビジー通知フレームを送信する。その後、ノード A は、中断していたデータ送信を再開する。

[0057] ノード A が獲得した送信機会 (TxOP) を COT シェアリングする他のノード (ノード B およびノード C) は、当該ビジー通知フレームを受信すると、データ送信が割り当てられていたとしても、当該データ送信をキャンセル (ドロップ) する。

[0058] 図 6 B に示すように、データ送信を中断して行った LBT 結果がアイドルである場合 (アイドル検知)、ノード A は、LBT の結果を示す情報 (通知フレーム) を送信することなく、中断していたデータ送信を再開する。すなわち、ノード A は、アイドルを示す情報 (アイドル通知フレーム) も、ビジーを示す情報 (ビジー通知フレーム) も送信しない。

[0059] ノード A が獲得した送信機会 (TxOP) を COT シェアリングする他のノード (ノード B およびノード C) は、ノード A によるデータ送信終了前に、アンライセンスト CC においてビジー通知フレームを受信しない場合、送

信機会（ $T \times OP$ ）内において割り当てられたデータ送信を行う。当該データ送信の前に、ノードBおよびノードCは、それぞれLBTを行ってもよい。あるいは、 $n \times LBT$ 送信が許容されるギャップ長（たとえば、 $16 [\mu s]$ 以下）であれば、ノードBおよびノードCは、それぞれLBT無しでデータ送信を行ってもよい。

[0060]（方法1-2）

初期LBT（I-LBT）によって送信機会（ $T \times OP$ ）を獲得したノード（たとえば、ノードA）は、データ送信中に当該データ送信を一時停止（中断）して、LBTを行う。当該ノードは、LBT結果を示す情報（通知フレーム）をライセンスドCCにおいて送信してもよい。LBT結果を示す情報は、アイドルを示す情報（アイドル通知フレーム）であってもよいし、ビジーを示す情報（ビジー通知フレーム）であってもよい。

[0061] 図7Aおよび図7Bは、方法1-2に係るCOTシェアリングにおける複数ノードの動作の一例を示す。初期LBT（I-LBT）によって送信機会（ $T \times OP$ ）を獲得したノードAは、当該送信機会（ $T \times OP$ ）内のデータ送信終了の $x [\mu s]$ 前に、当該データ送信を中断してLBTを行う。ノードAは、当該送信機会（ $T \times OP$ ）内のデータ送信終了の $x [\mu s]$ 前以降に、当該データ送信を中断してLBTを行ってもよい。

[0062] ノードAは、LBTの結果を示す情報（通知フレーム）をライセンスドCCにおいて送信する。その後、ノードAは、中断していたデータ送信を再開する。

[0063] 図7Aに示すように、データ送信を中断して行ったLBT結果がビジーである場合（ビジー検出）、ノードAは、ビジー検出フレームをライセンスドCCにおいて送信する。その後、ノードAは、中断していたデータ送信を再開する。

[0064] ノードAが獲得した送信機会（ $T \times OP$ ）をCOTシェアリングする他のノード（ノードBおよびノードC）は、当該ビジー通知フレームを受信すると、データ送信が割り当てられていたとしても、当該データ送信をキャンセル

ル（ドロップ）する。

[0065] 図7Bに示すように、データ送信を中断して行ったLBT結果がアイドルである場合（アイドル検出）、ノードAは、アイドル検出フレームをライセンスドCCにおいて送信する。その後、ノードAは、中断していたデータ送信を再開する。

[0066] ノードAが獲得した送信機会（TxOP）をCOTシェアリングする他のノード（ノードBおよびノードC）は、当該アイドル通知フレームを受信すると、アンライセンスドCCの送信機会（TxOP）内において割り当てられたデータ送信を行う。

[0067] ノードAが獲得した送信機会（TxOP）をCOTシェアリングする他のノード（ノードBおよびノードC）は、ノードAによるデータ送信終了前に、ライセンスドCCにおいて通知フレームを受信しない場合、送信機会（TxOP）内において割り当てられたデータ送信をキャンセルしてもよい。あるいは、ノードBおよびノードCは、ノードAによるデータ送信終了前に、ライセンスドCCにおいて通知フレームを受信しない場合、送信機会（TxOP）内において割り当てられたデータ送信を行ってもよい。当該データ送信の前に、ノードBおよびノードCは、それぞれLBTを行ってもよい。あるいは、no-LBT送信が許容されるギャップ長（たとえば、16[μs]以下）であれば、ノードBおよびノードCは、それぞれLBT無しでデータ送信を行ってもよい。

[0068] （方法1-3）

初期LBT（I-LBT）によって送信機会（TxOP）を獲得したノード（たとえば、ノードA）は、データ送信中に当該データ送信を一時停止（中断）して、LBTを行う。当該ノードは、LBT結果を示す情報（通知フレーム）をアンライセンスドCCにおいて送信してもよい。LBT結果を示す情報は、アイドルを示す情報（アイドル通知フレーム）であってもよいし、ビジーを示す情報（ビジー通知フレーム）であってもよい。

[0069] 図7Aおよび図7Bは、方法1-3に係るCOTシェアリングにおける複

数ノードの動作の一例を示す。初期LBT（I-LBT）によって送信機会（TxOP）を獲得したノードAは、当該送信機会（TxOP）内のデータ送信終了の $x[\mu s]$ 前に、当該データ送信を中断してLBTを行う。ノードAは、当該送信機会（TxOP）内のデータ送信終了の $x[\mu s]$ 前以降に、当該データ送信を中断してLBTを行ってもよい。

[0070] ノードAは、LBTの結果を示す情報（通知フレーム）をアンライセンストCCにおいて送信する。その後、ノードAは、中断していたデータ送信を再開する。

[0071] 図7Aに示すように、データ送信を中断して行ったLBT結果がビジーである場合（ビジー検出）、ノードAは、ビジー検出フレームをアンライセンストCCにおいて送信する。

[0072] ノードAが獲得した送信機会（TxOP）をCOTシェアリングする他のノード（ノードBおよびノードC）は、当該ビジー通知フレームを受信すると、データ送信が割り当てられていたとしても、当該データ送信をキャンセル（ドロップ）する。

[0073] 図7Bに示すように、データ送信を中断して行ったLBT結果がアイドルである場合（アイドル検出）、ノードAは、アイドル検出フレームをアンライセンストCCにおいて送信する。

[0074] ノードAが獲得した送信機会（TxOP）をCOTシェアリングする他のノード（ノードBおよびノードC）は、当該アイドル通知フレームを受信すると、アンライセンストCCの送信機会（TxOP）内において割り当てられたデータ送信を行う。

[0075] ノードAが獲得した送信機会（TxOP）をCOTシェアリングする他のノード（ノードBおよびノードC）は、ノードAによるデータ送信終了前に、アンライセンストCCにおいて通知フレームを受信しない場合、送信機会（TxOP）内において割り当てられたデータ送信をキャンセルしてもよい。あるいは、ノードBおよびノードCは、ノードAによるデータ送信終了前に、アンライセンストCCにおいて通知フレームを受信しない場合、送信機

会 (T x O P) 内において割り当てられたデータ送信を行ってもよい。当該データ送信の前に、ノード B およびノード C は、それぞれ L B T を行ってもよい。あるいは、n o - L B T 送信が許容されるギャップ長 (たとえば、16 [μ s] 以下) であれば、ノード B およびノード C は、それぞれ L B T 無しでデータ送信を行ってもよい。

[0076] (方法 1 - 4)

初期 L B T (I - L B T) によって送信機会 (T x O P) を獲得したノード (たとえば、ノード A) は、データ送信中に当該データ送信を一時停止 (中断) して、L B T を行う。当該 L B T 結果がビジーである場合のみ、当該ノードは、ビジーを示す情報 (たとえば、ビジー通知フレーム) をライセンスド C C において通知してもよい。

[0077] 図 6 A および図 6 B は、方法 1 - 4 に係る C O T シェアリングにおける複数ノードの動作の一例を示す。初期 L B T (I - L B T) によって送信機会 (T x O P) を獲得したノード A は、当該送信機会 (T x O P) 内のデータ送信終了の x [μ s] 前に、当該データ送信を中断して L B T を行う。ノード A は、当該送信機会 (T x O P) 内のデータ送信終了の x [μ s] 前以降に、当該データ送信を中断して L B T を行ってもよい。

[0078] 図 6 A に示すように、データ送信を中断して行った L B T 結果がビジーである場合 (ビジー検知)、ノード A は、ビジー通知フレームをライセンスド C C において送信する。その後、ノード A は、中断していたデータ送信を再開する。

[0079] ノード A が獲得した送信機会 (T x O P) を C O T シェアリングする他のノード (ノード B およびノード C) は、当該ビジー通知フレームを受信すると、データ送信が割り当てられていたとしても、当該データ送信をキャンセル (ドロップ) する。

[0080] 図 6 B に示すように、データ送信を中断して行った L B T 結果がアイドルである場合 (アイドル検知)、ノード A は、L B T の結果を示す情報 (通知フレーム) を送信することなく、中断していたデータ送信を再開する。

- [0081] ノードAが獲得した送信機会（ $T \times OP$ ）をCOTシェアリングする他のノード（ノードBおよびノードC）は、ノードAによるデータ送信終了前に、アンライセンストCCにおいてビジー通知フレームを受信しない場合、送信機会（ $T \times OP$ ）内において割り当てられたデータ送信を行う。当該データ送信の前に、ノードBおよびノードCは、それぞれLBTを行ってもよい。あるいは、 n o o LBT送信が許容されるギャップ長（たとえば、 $16 [\mu s]$ 以下）であれば、ノードBおよびノードCは、それぞれLBT無しでデータ送信を行ってもよい。
- [0082] 方法1において、ビジー通知フレームは、データ送信のキャンセルを指示する情報であってもよいし、変更されたデータ送信の割り当てを示す情報であってもよいし、データ送信の無効化（deactivation、release）を示す情報であってもよい。
- [0083] 方法1において、アイドル通知フレームは、他ノードのデータ送信の割り当てを示す情報であってもよいし、データ送信の有効化（activation）を示す情報であってもよい。
- [0084] ビジー通知フレームまたはアイドル通知フレームは、下り制御チャネル（たとえば、PDCCH：Physical Downlink Control ChannelまたはDCI：Downlink Control Information）、スケジュールされた下りチャネル（たとえば、PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）、ユーザ端末個別の上りチャネル（たとえば、PUCCH：Physical Uplink Control Channel）、動的グラントによってスケジュールされた上りチャネル（たとえば、PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）、または、動的グラントによってスケジュールされない上りチャネル（たとえば、グラントフリーPUSCH）によって送信されてもよい。
- [0085] ビジー通知フレームまたはアイドル通知フレームには、送信元の識別子（たとえば、MAC（Media Access Control）アドレス、ユーザ端末（UE）IDまたはセルID）が含まれていてもよいし、送信先の識別子（たとえば、MACアドレス、ユーザ端末（UE）IDまたはセルID）が含まれて

いてもよいし、データ送信の割り当てに関する情報（たとえば、時間リソース）が含まれていてもよい。

[0086] 方法1によれば、信号の衝突による無線リソースのロスを低減し、無線リソースの利用効率を高めることができる。さらに、送信機会（ $T \times O P$ ）を獲得したノードによるデータ送信を中断してキャリアセンスを行い、その結果を通知することにより、この通知を受信するノードの処理遅延に起因するギャップ長の増大を抑えることができる。すなわち、キャリアセンスの結果を受信するノードの処理遅延に依らずに、送信機会（ $T \times O P$ ）におけるギャップ長を短くすることが可能となる。これにより、必要となるLBT方式を簡易化できる。

[0087] （方法2）

初期LBT（I-LBT）によって送信機会（ $T \times O P$ ）を獲得したノードは、データ送信中に当該データ送信を一時停止（中断）して、キャリアセンス（たとえば、LBT、ショートLBTまたはLTE LAA LBT）を行い、その結果を通知する。キャリアセンスの結果がビジーである場合、当該ノードは、送信機会（ $T \times O P$ ）内の残りの期間において、他のノードによるデータ送信をキャンセル（ドロップ）し、自ノードによるデータ送信を行ってもよい。

[0088] すなわち、送信機会（ $T \times O P$ ）を獲得したノードは、送信期間（ $T \times O P$ ）内で送信元を切り替えるための空白期間（ギャップ）より前に、キャリアセンスを行う。このキャリアセンスを行うタイミングは特に制限されないが、送信装置および受信装置による処理が間に合う範囲内で、できるだけ遅いタイミングで行うことが好ましい。たとえば、キャリアセンスを行うタイミングは、送信機会（ $T \times O P$ ）を獲得したノードによるデータ送信終了の $x [\mu s]$ 前、または、データ送信終了の $x [\mu s]$ 前以降と指定してもよい。この x の値は、仕様により規定されてもよいし、上位レイヤより定義されてもよい。

[0089] 方法1と同様に、送信機会（ $T \times O P$ ）を獲得したノードによるデータ送

信を中断してキャリアセンスを行い、その結果を通知することにより、この通知を受信するノードの処理遅延に起因するギャップ長の増大を抑えることができる。すなわち、キャリアセンスの結果を受信するノードの処理遅延に依らずに、送信機会（ $T \times O P$ ）におけるギャップ長を短くすることが可能となる。

[0090] ノードは、次の方法2-1から2-4のいずれかに示す動作を行ってもよい。図8は、COTシェアリングにおける複数ノードの動作の一例を示す図である。

[0091] （方法2-1）

初期LBT（I-LBT）によって送信機会（ $T \times O P$ ）を獲得したノード（たとえば、ノードA）は、データ送信中に当該データ送信を一時停止（中断）して、LBTを行う。当該LBT結果がビジーである場合のみ、当該ノードは、ビジーを示す情報（たとえば、ビジー通知フレーム）をアンライセンストCCにおいて通知してもよい。

[0092] 図8に示すように、初期LBT（I-LBT）によって送信機会（ $T \times O P$ ）を獲得したノードAは、当該送信機会（ $T \times O P$ ）内のデータ送信終了の $x [\mu s]$ 前に、当該データ送信を中断してLBTを行う。ノードAは、当該送信機会（ $T \times O P$ ）内のデータ送信終了の $x [\mu s]$ 前以降に、当該データ送信を中断してLBTを行ってもよい。

[0093] データ送信を中断して行ったLBT結果がビジーである場合（ビジー検知）、ノードAは、ビジー通知フレームをアンライセンストCCにおいて送信する。

[0094] ノードAが獲得した送信機会（ $T \times O P$ ）をCOTシェアリングする他のノード（ノードBおよびノードC）は、当該ビジー通知フレームを受信すると、データ送信が割り当てられていたとしても、当該データ送信をキャンセル（ドロップ）する。

[0095] ノードAは、獲得した送信機会（ $T \times O P$ ）の残りの期間において、中断したデータ送信の再開を含むデータ送信を行う。

[0096] データ送信を中断して行ったLBT結果がアイドルである場合（アイドル検知）の動作は、方法1-1（たとえば、図6B参照）と同様である。

[0097] （方法2-2）

初期LBT（I-LBT）によって送信機会（TxOP）を獲得したノード（たとえば、ノードA）は、データ送信中に当該データ送信を一時停止（中断）して、LBTを行う。当該ノードは、LBT結果を示す情報（通知フレーム）をライセンスドCCにおいて送信してもよい。LBT結果を示す情報は、アイドルを示す情報（アイドル通知フレーム）であってもよいし、ビジーを示す情報（ビジー通知フレーム）であってもよい。

[0098] 図8に示すように、初期LBT（I-LBT）によって送信機会（TxOP）を獲得したノードAは、当該送信機会（TxOP）内のデータ送信終了の $x[\mu s]$ 前に、当該データ送信を中断してLBTを行う。ノードAは、当該送信機会（TxOP）内のデータ送信終了の $x[\mu s]$ 前以降に、当該データ送信を中断してLBTを行ってもよい。

[0099] データ送信を中断して行ったLBT結果がビジーである場合（ビジー検知）、ノードAは、ビジー通知フレームを、ライセンスドCCにおいて送信する。

[0100] ノードAが獲得した送信機会（TxOP）をCOTシェアリングする他のノード（ノードBおよびノードC）は、当該ビジー通知フレームを受信すると、データ送信が割り当てられていたとしても、当該データ送信をキャンセル（ドロップ）する。

[0101] ノードAは、獲得した送信機会（TxOP）の残りの期間において、中断したデータ送信の再開を含むデータ送信を行う。

[0102] データ送信を中断して行ったLBT結果がアイドルである場合（アイドル検知）の動作は、方法1-2（たとえば、図7B参照）と同様である。

[0103] （方法2-3）

初期LBT（I-LBT）によって送信機会（TxOP）を獲得したノード（たとえば、ノードA）は、データ送信中に当該データ送信を一時停止（

中断)して、LBTを行う。当該ノードは、LBT結果を示す情報(通知フレーム)をアンライセンストCCにおいて送信してもよい。LBT結果を示す情報は、アイドルを示す情報(アイドル通知フレーム)であってもよいし、ビジーを示す情報(ビジー通知フレーム)であってもよい。

[0104] 図8に示すように、初期LBT(1-LBT)によって送信機会(TxOP)を獲得したノードAは、当該送信機会(TxOP)内のデータ送信終了の $x[\mu s]$ 前に、当該データ送信を中断してLBTを行う。ノードAは、当該送信機会(TxOP)内のデータ送信終了の $x[\mu s]$ 前以降に、当該データ送信を中断してLBTを行ってもよい。

[0105] データ送信を中断して行ったLBT結果がビジーである場合(ビジー検知)、ノードAは、ビジー通知フレームをアンライセンストCCにおいて送信する。

[0106] ノードAが獲得した送信機会(TxOP)をCOTシェアリングする他のノード(ノードBおよびノードC)は、当該ビジー通知フレームを受信すると、データ送信が割り当てられていたとしても、当該データ送信をキャンセル(ドロップ)する。

[0107] ノードAは、獲得した送信機会(TxOP)の残りの期間において、中断したデータ送信の再開を含むデータ送信を行う。

[0108] データ送信を中断して行ったLBT結果がアイドルである場合(アイドル検知)の動作は、方法1-3(たとえば、図7B参照)と同様である。

[0109] (方法2-4)

初期LBT(1-LBT)によって送信機会(TxOP)を獲得したノード(たとえば、ノードA)は、データ送信中に当該データ送信を一時停止(中断)して、LBTを行う。当該LBT結果がビジーである場合のみ、当該ノードは、ビジーを示す情報(たとえば、ビジー通知フレーム)をライセンストCCにおいて通知してもよい。

[0110] 図8に示すように、初期LBT(1-LBT)によって送信機会(TxOP)を獲得したノードAは、当該送信機会(TxOP)内のデータ送信終了

の x [μ s] 前に、当該データ送信を中断してLBTを行う。ノードAは、当該送信機会（ $T \times OP$ ）内のデータ送信終了の x [μ s] 前以降に、当該データ送信を中断してLBTを行ってもよい。

[0111] データ送信を中断して行ったLBT結果がビジーである場合（ビジー検知）、ノードAは、ビジー通知フレームをライセンスドCCにおいて送信する。

[0112] ノードAが獲得した送信機会（ $T \times OP$ ）をCOTシェアリングする他のノード（ノードBおよびノードC）は、当該ビジー通知フレームを受信すると、データ送信が割り当てられていたとしても、当該データ送信をキャンセル（ドロップ）する。

[0113] ノードAは、獲得した送信機会（ $T \times OP$ ）の残りの期間において、中断したデータ送信の再開を含むデータ送信を行う。

[0114] データ送信を中断して行ったLBT結果がアイドルである場合（アイドル検知）の動作は、方法1-4（たとえば、図6B参照）と同様である。

[0115] 方法2によれば、信号の衝突による無線リソースのロスを低減し、無線リソースの利用効率を高めることができる。さらに、送信機会（ $T \times OP$ ）を獲得したノードによるデータ送信を中断してキャリアセンスを行い、その結果を通知することにより、この通知を受信するノードの処理遅延に起因するギャップ長の増大を抑えることができる。すなわち、キャリアセンスの結果を受信するノードの処理遅延に依らずに、送信機会（ $T \times OP$ ）におけるギャップ長を短くすることが可能となる。これにより、必要となるLBT方式を簡易化できる。

[0116] 方法2によれば、方法1と比較して、さらに無線リソースのロスを低減し、無線リソースの利用効率を高めることができる。

[0117] （無線通信システム）

以下、本実施の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、上記実施の形態に係る無線通信方法が適用される。

- [0118] 図9は、本実施の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（たとえば、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）また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。無線通信システム1は、SUPER 3G、LTE-A（LTE-Advanced）、IMT-Advanced、4G、5G、FRA（Future Radio Access）、NR（New Rat）などと呼ばれてもよい。
- [0119] 無線通信システム1は、マクロセルC1を形成する基地局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を形成する基地局12aから12cと、を備えている。マクロセルC1および各スモールセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。セル間で異なるニューメロロジーが適用される構成としてもよい。ニューメロロジーとは、あるRATにおける信号のデザインや、RATのデザインを特徴付ける通信パラメータのセットのことをいう。
- [0120] ユーザ端末20は、基地局11および基地局12の双方に接続することができる。ユーザ端末20は、異なる周波数を用いるマクロセルC1とスモールセルC2を、キャリアアグリゲーション（CA）またはデュアルコネクティビティ（DC）により同時に使用することが想定される。ユーザ端末20は、複数のセル（CC）（たとえば、2個以上のCC）を用いてキャリアアグリゲーション（CA）また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。ユーザ端末は、複数のセルとしてライセンスドバンドCCとアンライセンスドバンドCCを利用することができる。複数のセルのいずれかに短縮TTIを適用するTDDキャリアが含まれる構成とすることができる。
- [0121] ユーザ端末20と基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域（たとえば、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。ユーザ端末20と基地局

12との間は、相対的に高い周波数帯域（たとえば、3.5GHz、5GHz、30から70GHzなど）で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、基地局11との間と同じキャリアが用いられてもよい。各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。

[0122] 基地局11と基地局12との間（または、2つの基地局12の間）は、有線接続（たとえば、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）または無線接続する構成とすることができる。

[0123] 基地局11および各基地局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。上位局装置30には、たとえば、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。各基地局12は、基地局11を介して上位局装置30に接続されてもよい。

[0124] 基地局11は、相対的に広いカバレッジを有する基地局であり、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。基地局12は、局所的なカバレッジを有する基地局であり、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、基地局11および12を区別しない場合は、基地局10と総称する。

[0125] 各ユーザ端末20は、LTE、LTE-A等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。

[0126] 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（DL）にOFDMA（直交周波数分割多元接続）が適用でき、上りリンク（UL）にSC-FDMA（シングルキャリア周波数分割多元接続）が適用できる。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

キャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域幅を端末ごとに1つまた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。上りおよ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ず、ULでOFDMAが用いられてもよい。

[0127] 無線通信システム1では、DLチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される下りデータチャネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel、下り共有チャネル等ともいう)、ブロードキャストチャネル(PBCH: Physical Broadcast Channel)、L1/L2制御チャ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。PBCHにより、MIB(Master Information Block)が伝送される。

[0128] L1/L2制御チャネルは、下り制御チャネル(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および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の送達確認情報(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等の伝送に用いられる。

[0129] 無線通信システム1では、ULチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上りデータチャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel、上り共有チャネル等ともいう)、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、上位レイヤ制御情報が伝送される。送達確認情報（ACK／NACK）や無線品質情報（CQI）などの少なくとも1つを含む上り制御情報（UCI：Uplink Control Information）は、PUSCHまたはPUCCHにより、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。

[0130] <基地局>

図10は、本実施の形態に係る基地局の全体構成の一例を示す図である。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。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。基地局10は、下りデータの送信装置であり、上りデータの受信装置であってもよい。

[0131] 基地局10からユーザ端末20に送信される下りデータは、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。

[0132] ベースバンド信号処理部104では、下りデータに関して、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（たとえば、HARQ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。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。

[0133] 送受信部103は、ベースバンド信号処理部104からアンテナごと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、送受信回路または送受信装置から構成することができる。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、送信部および受信部から構成されてもよい。

[0134] 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。

[0135] 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レイヤおよび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、基地局10の状態管理、および、無線リソースの管理を行う。

[0136] 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。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（たとえば、CPRI（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。

[0137] 送受信部103は、下り信号（たとえば、下り制御信号（下り制御チャネル）、下りデータ信号（下りデータチャネル、下り共有チャネル）、下り参照信号（DM-RS、CSI-RS等）、ディスカバリ信号、同期信号、ブロードキャスト信号など）を送信する。送受信部103は、上り信号（たとえば、上り制御信号（上り制御チャネル）、上りデータ信号（上りデータチャネル、上り共有チャネル）、上り参照信号など）を受信する。

[0138] 送受信部103は、アンライセンストCC（第1の周波数帯）のリスニング結果に基づき信号を送信してもよい。当該信号には、データ信号およびRTS（送信要求信号）が含まれる。送受信部103は、当該信号をアンライセンストCC（第1の周波数帯）またはライセンストCC（第2の周波数帯）のいずれか一方で送信してもよい。送受信部103は、当該信号に対する応答信号を受信してもよい。当該応答信号には、ACK（肯定応答）およびCTS（送信要求信号に対する応答信号）が含まれる。送受信部103は、当該応答信号をアンライセンストCC（第1の周波数帯）またはライセンストCC（第2の周波数帯）のいずれか一方で受信してもよい。送受信部103は、アンライセンストCC（第1の周波数帯）のリスニングの結果を送信または受信してもよい。

[0139] 送受信部103は、第1リスニング（たとえば、初期LBT（I-LBT））の結果に基づく送信機会（TxOP）において第1信号（たとえば、データ信号）を送信してもよい。送受信部103は、第1リスニングの結果に基づく送信機会（TxOP）のうち第1信号の送信を中断して行った第2リスニング（たとえば、LBT）の結果を示す情報（たとえば、通知フレーム、ビジー通知フレーム、アイドル通知フレーム）を送信してもよい。

[0140] 本発明の送信部および受信部は、送受信部103と伝送路インターフェース106の両方、またはいずれか一方により構成される。

[0141] 図11は、本実施の形態に係る基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、図11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、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11に示すように、ベースバンド信号処理部104は、制御部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。

[0142] 制御部301は、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、制御回路または制御装置から構成することができる。

- [0143] 制御部301は、たとえば、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。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。
- [0144] 制御部301は、下り信号および上り信号のスケジューリング（たとえば、リソース割り当て）を制御する。具体的には、制御部301は、下りデータチャネルのスケジューリング情報を含むDCI（DLアサインメント、DLグラント）、上りデータチャネルのスケジューリング情報を含むDCI（ULグラント）を生成および送信するように、送信信号生成部302、マッピング部303および送受信部103を制御する。
- [0145] 制御部301は、アンライセンストCC（第1の周波数帯）またはライセンストCC（第2の周波数帯）における、信号の送信または受信を制御してもよい。
- [0146] 制御部301は、第1リスニング（たとえば、初期LBT（I-LBT））の結果に基づく送信機会（TxOP）のうち第1信号の送信を中断して行った第2リスニング（たとえば、LBT）の結果を示す情報（たとえば、通知フレーム、ビジー通知フレーム、アイドル通知フレーム）を通知するよう制御してもよい。
- [0147] 制御部301は、第2リスニング（たとえば、LBT）の結果を示す情報を通知した後で、第1の信号（たとえば、ノードAによるデータ信号）の送信を再開するよう制御してもよい。
- [0148] 制御部301は、第1信号（たとえば、ノードAによるデータ信号）の送信が終了する所定前に、第2リスニング（たとえば、LBT）を行うために、第1信号の送信を中断するよう制御してもよい。
- [0149] 制御部301は、処理が可能な範囲内の最も遅いタイミングで、第2リスニング（たとえば、LBT）を行うために、第1信号の送信を中断するよう制御してもよい。
- [0150] 制御部301は、あらかじめ指定されたタイミング（たとえば、第1信号

送信終了の x [μ s] 前、または、第1信号送信終了の x [μ s] 前以降)で、第2リスニング(たとえば、LBT)を行うために、第1信号の送信を中断するよう制御してもよい。

[0151] 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(下り制御チャネル、下りデータチャネル、DM-RS等の下り参照信号など)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、信号生成回路または信号生成装置から構成することができる。

[0152] 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、マッピング回路またはマッピング装置から構成することができる。

[0153] 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(たとえば、デマッピング、復調、復号など)を行う。たとえば、受信信号は、ユーザ端末20から送信される上り信号(上り制御チャネル、上りデータチャネル、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、信号処理回路または信号処理装置から構成することができる。

[0154] 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。たとえば、受信信号処理部304は、プリアンプル、制御情報、ULデータの少なくとも1つを制御部301に出力する。また、受信信号処理部304は、受信信号および受信処理後の信号を、測定部305に出力する。

[0155] 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、測定回路または測定装置から構成することができる。

[0156] 測定部305は、たとえば、受信した信号の受信電力(たとえば、RSR

P (Reference Signal Received Power))、受信品質 (たとえば、RSRQ (Reference Signal Received Quality)) やチャネル状態等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。

[0157] <ユーザ端末>

図 12 は、本実施の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。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。ユーザ端末 20 は、下りデータの受信装置であり、上りデータの送信装置であってもよい。

[0158] 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、送受信回路または送受信装置から構成することができる。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、送信部および受信部から構成されてもよい。

[0159] 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。下りデータのうち、システム情報や上位レイヤ制御情報もアプリケーション部 205 に転送される。

[0160] UL データは、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 (たとえば、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。

[0161] 送受信部203は、下り信号（たとえば、下り制御信号（下り制御チャンネル）、下りデータ信号（下りデータチャンネル、下り共有チャンネル）、下り参照信号（DM-RS、CSI-RS等）、ディスカバリ信号、同期信号、報知信号など）を受信する。送受信部203は、上り信号（たとえば、上り制御信号（上り制御チャンネル）、上りデータ信号（上りデータチャンネル、上り共有チャンネル）、上り参照信号など）を送信する。

[0162] 送受信部203は、アンライセンストCC（第1の周波数帯）のリスニング結果に基づき信号を送信してもよい。当該信号には、データ信号およびRTS（送信要求信号）が含まれる。送受信部203は、当該信号をアンライセンストCC（第1の周波数帯）またはライセンストCC（第2の周波数帯）のいずれか一方で送信してもよい。送受信部203は、当該信号に対する応答信号を受信してもよい。当該応答信号には、ACK（肯定応答）およびCTS（送信要求信号に対する応答信号）が含まれる。送受信部203は、当該応答信号をアンライセンストCC（第1の周波数帯）またはライセンストCC（第2の周波数帯）のいずれか一方で受信してもよい。送受信部203は、アンライセンストCC（第1の周波数帯）のリスニングの結果を送信または受信してもよい。

[0163] 送受信部203は、送信装置による第1リスニング（たとえば、初期LBT（I-LBT））の結果に基づく送信機会（TxOP）のうち第1信号の送信を中断して行った第2リスニング（たとえば、LBT）の結果を示す情報（たとえば、通知フレーム、ビジー通知フレーム、アイドル通知フレーム）を受信してもよい。

[0164] 図13は、本実施の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。図13においては、本実施の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13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。

[0165] 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、制御回路または制御装置から構成することができる。

[0166] 制御部401は、たとえば、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。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。

[0167] 制御部401は、アンライセンストCC（第1の周波数帯）またはライセンストCC（第2の周波数帯）における、信号の送信または受信を制御してもよい。

[0168] 制御部401は、送信装置による第1リスニング（たとえば、初期LBT（I-LBT））の結果に基づく送信機会（TxOP）のうち第1信号の送信を中断して行った第2リスニング（たとえば、LBT）の結果を示す情報（たとえば、通知フレーム、ビジー通知フレーム、アイドル通知フレーム）より、当該第2リスニングの結果を示す情報の検出を制御する。制御部401は、当該情報に基づいて、送信機会（TxOP）のうち前記情報の受信後の期間において、第2信号（たとえば、データ信号）の送信を制御する。

[0169] 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（上り制御チャネル、上りデータチャネル、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、信号生成回路また

は信号生成装置から構成することができる。

[0170] 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チャネルを生成する。たとえば、送信信号生成部402は、基地局10から通知される下り制御チャネルにULグラントが含まれている場合に、制御部401から上りデータチャネルの生成を指示される。

[0171] 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、マッピング回路またはマッピング装置から構成することができる。

[0172] 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（たとえば、デマッピング、復調、復号など）を行う。たとえば、受信信号は、基地局10から送信される下り信号（下り制御チャネル、下りデータチャネル、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、信号処理回路または信号処理装置から構成することができる。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。

[0173] 受信信号処理部404は、制御部401の指示に基づいて、下りデータチャネルの送信および受信をスケジューリングする下り制御チャネルをブラインド復号し、当該DCIに基づいて下りデータチャネルの受信処理を行う。受信信号処理部404は、DM-RSまたはCRSに基づいてチャネル利得を推定し、推定されたチャネル利得に基づいて、下りデータチャネルを復調する。

[0174] 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、たとえば、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。受信信号処理部404は、データの復号結果を制御部401に出力してもよい。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。

[0175] 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、測定回路または測定装置から構成することができる。

[0176] 測定部405は、たとえば、受信した信号の受信電力（たとえば、RSRP）、DL受信品質（たとえば、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。

[0177] （ハードウェア構成）

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、ハードウェアおよびソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的または論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的または論理的に分離した2つ以上の装置を直接的または間接的に（たとえば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置または上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせることで実現されてもよい。

[0178] ここで、機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、みなし、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）、送信機（transmitter）などと呼称されてもよい。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0179] たとえば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、本開示の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。図14

は、一実施形態に係る基地局およびユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局10およびユーザ端末20は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0180] 以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。基地局10およびユーザ端末20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つまたは複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0181] たとえば、プロセッサ1001は1つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。処理は、1のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、またはその他の手法を用いて、2以上のプロセッサによって実行されてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。

[0182] 基地局10およびユーザ端末20における各機能は、たとえば、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004を介する通信を制御したり、メモリ1002およびストレージ1003におけるデータの読み出しおよび書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0183] プロセッサ1001は、たとえば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU: Central Processing Unit）によって構成されてもよい。たとえば、上述のベースバンド信号処理部104（204）、呼処理部105などは、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0184] プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003および通信装置1004の

少なくとも一方からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。たとえば、ユーザ端末20の制御部401は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001において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。

[0185] メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、たとえば、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM)、RAM (Random Access Memory)、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本開示の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0186] ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、たとえば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（たとえば、コンパクトディスク（CD-ROM (Compact Disc ROM) など）、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（たとえば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0187] 通信装置1004は、有線ネットワークおよび無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、たとえばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、たとえば周波数分割複信（FDD: Frequency Division Duplex）お

よび時分割複信（TDD：Time Division Duplex）の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。たとえば、上述の送受信アンテナ101（201）、アンプ部102（202）、送受信部103（203）、伝送路インターフェース106などは、通信装置1004によって実現されてもよい。送受信部103は、送信部103aと受信部103bとで、物理的にまたは論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0188] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（たとえば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（たとえば、ディスプレイ、スピーカー、LED（Light Emitting Diode）ランプなど）である。入力装置1005および出力装置1006は、一体となった構成（たとえば、タッチパネル）であってもよい。

[0189] プロセッサ1001、メモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007によって接続される。バス1007は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0190] 基地局10およびユーザ端末20は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP：Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部または全てが実現されてもよい。たとえば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

[0191] （変形例）

本開示において説明した用語および本開示の理解に必要な用語については、同一のまたは類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。たとえば、チャネルおよびシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であって

もよい。信号はメッセージであってもよい。参照信号は、RS (Reference Signal) と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。コンポーネントキャリア (CC : Component Carrier) は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0192] 無線フレームは、時間領域において1つまたは複数の期間 (フレーム) によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該1つまたは複数の各期間 (フレーム) は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において1つまたは複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー (numerology) に依存しない固定の時間長 (たとえば、1 ms) であってもよい。

[0193] ここで、ニューメロロジーとは、ある信号またはチャネルの送信および受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。たとえば、サブキャリア間隔 (SCS : SubCarrier Spacing)、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval)、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0194] スロットは、時間領域において1つまたは複数のシンボル (OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボルなど) によって構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

[0195] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つまたは複数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大き

い時間単位で送信されるPDSCH（またはPUSCH）は、PDSCH（PUSCH）マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH（またはPUSCH）は、PDSCH（PUSCH）マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

[0196] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロットおよびシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロットおよびシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。

[0197] たとえば、1サブフレームは送信時間間隔（TTI：Transmission Time Interval）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロットまたは1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレームおよびTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（たとえば、1〜13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

[0198] ここで、TTIは、たとえば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。たとえば、LTEシステムでは、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。TTIの定義はこれに限られない。

[0199] TTIは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（たとえば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0200] 1スロットまたは1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI

1（すなわち、1以上のスロットまたは1以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0201] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE Rel. 8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI（partialまたはfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

[0202] ロングTTI（たとえば、通常TTI、サブフレームなど）は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI（たとえば、短縮TTIなど）は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

[0203] リソースブロック（RB：Resource Block）は、時間領域および周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つまたは複数個の連続した副搬送波（サブキャリア（subcarrier））を含んでもよい。

[0204] RBは、時間領域において、1つまたは複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレームまたは1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームは、それぞれ1つまたは複数のリソースブロックによって構成されてもよい。

[0205] 1つまたは複数のRBは、物理リソースブロック（PRB：Physical RB）、サブキャリアグループ（SCG：Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（REG：Resource Element Group）、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

[0206] リソースブロックは、1つまたは複数のリソースエレメント（RE：Resource Element）によって構成されてもよい。たとえば、1REは、1サブキャリアおよび1シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0207] 上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロットおよびシ

ンボルなどの構造は例示に過ぎない。たとえば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレームまたは無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロットまたはミニスロットに含まれるシンボルおよびRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、ならびにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（CP：Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0208] 本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。たとえば、無線リソースは、所定のインデックスによって指示されてもよい。

[0209] 本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル（PUCCH（Physical Uplink Control Channel）、PDCCH（Physical Downlink Control Channel）など）および情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネルおよび情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0210] 本開示において説明した情報、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。たとえば、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、またはこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0211] 情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤおよび下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0212] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（たとえば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報

、信号などは、上書き、更新または追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

[0213] 情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。たとえば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（たとえば、下り制御情報（DCI : Downlink Control Information）、上り制御情報（UCI : Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（たとえば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（MIB : Master Information Block）、システム情報ブロック（SIB : System Information Block）など）、MAC（Medium Access Control）シグナリング）、その他の信号またはこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0214] 物理レイヤシグナリングは、L1／L2（Layer 1／Layer 2）制御情報（L1／L2制御信号）、L1制御情報（L1制御信号）などと呼ばれてもよい。RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、たとえば、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。MACシグナリングは、たとえば、MAC制御要素（MAC CE（Control Element））を用いて通知されてもよい。

[0215] 所定の情報の通知（たとえば、「Xであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（たとえば、当該所定の情報の通知を行わないことによってまたは別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0216] 判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真（true）または偽（false）で表される真偽値（boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（たとえば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0217] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問

わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0218] ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。たとえば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL : Digital Subscriber Line）など）および無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術および無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0219] 本開示において使用する「システム」および「ネットワーク」という用語は、互換的に使用され得る。

[0220] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコード」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（QCL : Quasi-Co-Location）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0221] 本開示においては、「基地局（BS : Base Station）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「Node B」、「eNode B（eNB）」、「gNode B（gNB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）」、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「帯域幅部分（BWP : Bandwidth Part）」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセ

ル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0222] 基地局は、1つまたは複数（たとえば、3つ）のセル（セクタとも呼ばれる）を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（たとえば、屋内用の小型基地局（R R H : Remote Radio Head））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」または「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局および基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部または全体を指す。

[0223] 本開示においては、「移動局（MS : Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（UE : User Equipment）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0224] 移動局は、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアントまたはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0225] 基地局および移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。基地局および移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（たとえば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（たとえば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型または無人型）であってもよい。基地局および移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。たとえば、基地局および移動局の少なくとも一方は、センサなどのIoT（Internet of Things）機器であってもよい。

[0226] 本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。たとえば、基

地局およびユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（たとえば、D2D（Device-to-Device）、V2X（Vehicle-to-Everything）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。「上り」、「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（たとえば、「サイド（side）」）で読み替えられてもよい。たとえば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0227] 同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末20が有する機能を基地局10が有する構成としてもよい。

[0228] 本開示において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード（upper node）によって行われることもある。基地局を有する1つまたは複数のネットワークノード（network nodes）を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の1つ以上のネットワークノード（たとえば、MME（Mobility Management Entity）、S-GW（Serving-Gateway）などが考えられるが、これらに限られない）またはこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0229] 本開示において説明した各態様／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、本開示において説明した各態様／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。たとえば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて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。

[0230] 本開示において説明した各態様／実施形態は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-B（LTE-Beyond）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile

communication system)、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Future Radio Access)、New-RAT (Radio Access Technology)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて(たとえば、LTEまたはLTE-Aと、5Gとの組み合わせなど)適用されてもよい。

[0231] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0232] 本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量または順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1および第2の要素の参照は、2つの要素のみが採用され得ることまたは何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0233] 本開示において使用する「判断(決定) (determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。たとえば、「判断(決定)」は、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up, search, inquiry) (たとえば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)などを「判断(決定)」することである

とみなされてもよい。

[0234] 「判断（決定）」は、受信（receiving）（たとえば、情報を受信すること）、送信（transmitting）（たとえば、情報を送信すること）、入力（input）、出力（output）、アクセス（accessing）（たとえば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0235] 「判断（決定）」は、解決（resolving）、選択（selecting）、選定（choosing）、確立（establishing）、比較（comparing）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断（決定）」は、何らかの動作を「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0236] 「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

[0237] 本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力（the nominal UE maximum transmit power）を意味してもよいし、定格最大送信電力（the rated UE maximum transmit power）を意味してもよい。

[0238] 本開示において使用する「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、またはこれらのあらゆる変形は、2またはそれ以上の要素間の直接的または間接的なあらゆる接続または結合を意味し、互いに「接続」または「結合」された2つの要素間に1またはそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合または接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。たとえば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。

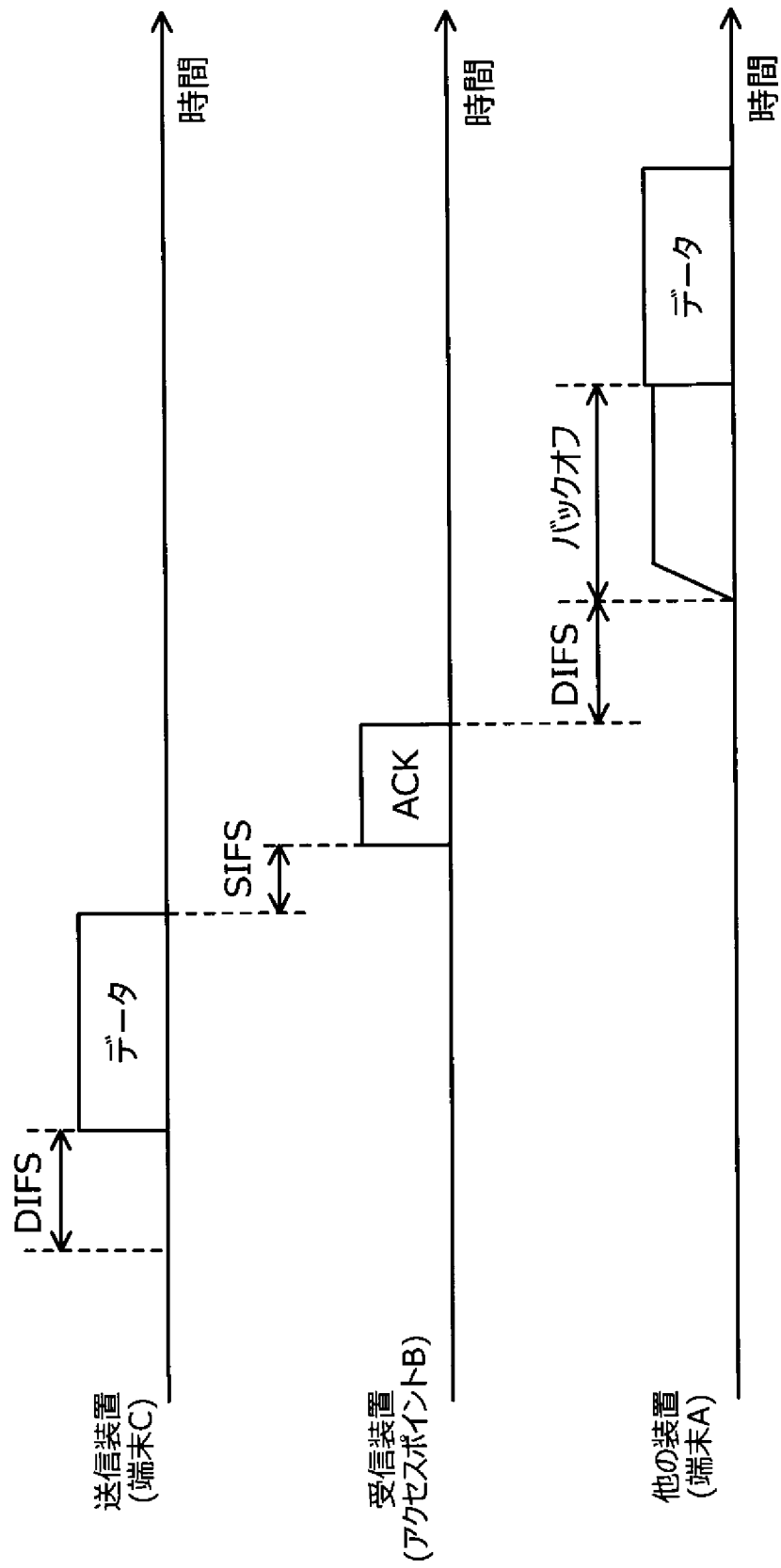
[0239] 本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、ならびにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光（可視および不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」または「結合」されることができると考えることができる。

- [0240] 本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も同様に解釈されてもよい。
- [0241] 本開示において、「含む(include)」、「含んでいる(including)」およびこれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える(comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「または(or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。
- [0242] 本開示において、たとえば、英語でのa, anおよびtheのように、翻訳によって冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。
- [0243] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨および範囲を逸脱することなく修正および変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

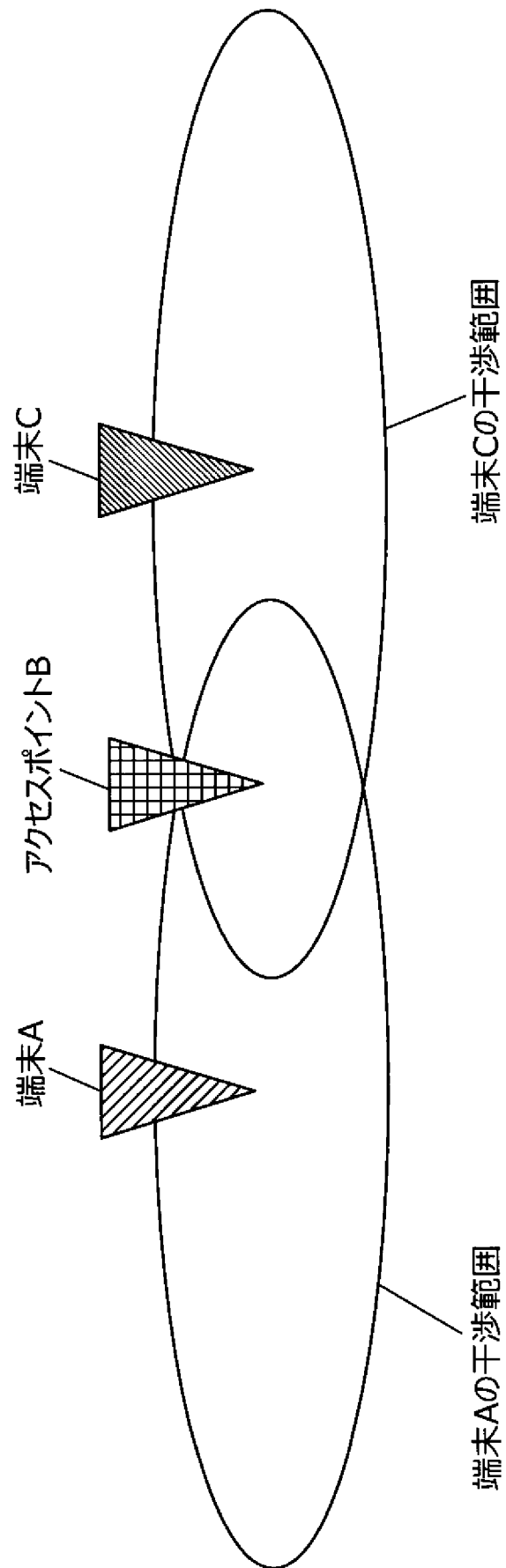
請求の範囲

- [請求項1] 第1リスニングの結果に基づく送信機会において第1信号を送信する送信部と、
- 前記送信機会のうち前記第1信号の送信を中断して行った第2リスニングの結果を示す情報を通知するよう制御する制御部と、を有することを特徴とする送信装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記情報を通知した後で、前記第1信号の送信を再開するよう制御することを特徴とする請求項1に記載の送信装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記第1信号の送信が終了する所定前に、前記第2リスニングを行うために、前記第1信号の送信を中断するよう制御することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の送信装置。
- [請求項4] 前記制御部は、処理が可能な範囲内の最も遅いタイミングで、前記第2リスニングを行うために、前記第1信号の送信を中断するよう制御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送信装置。
- [請求項5] 前記制御部は、あらかじめ指定されたタイミングで、前記第2リスニングを行うために、前記第1信号の送信を中断するよう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送信装置。
- [請求項6] 送信装置による第1リスニングの結果に基づく送信機会のうち、前記送信装置からの第1信号の送信中の期間において、第2リスニングの結果を示す情報を受信する受信部と、
- 前記情報に基づいて、前記送信機会のうち前記情報の受信後の期間において、第2信号の送信を制御する制御部と、を有することを特徴とする受信装置。

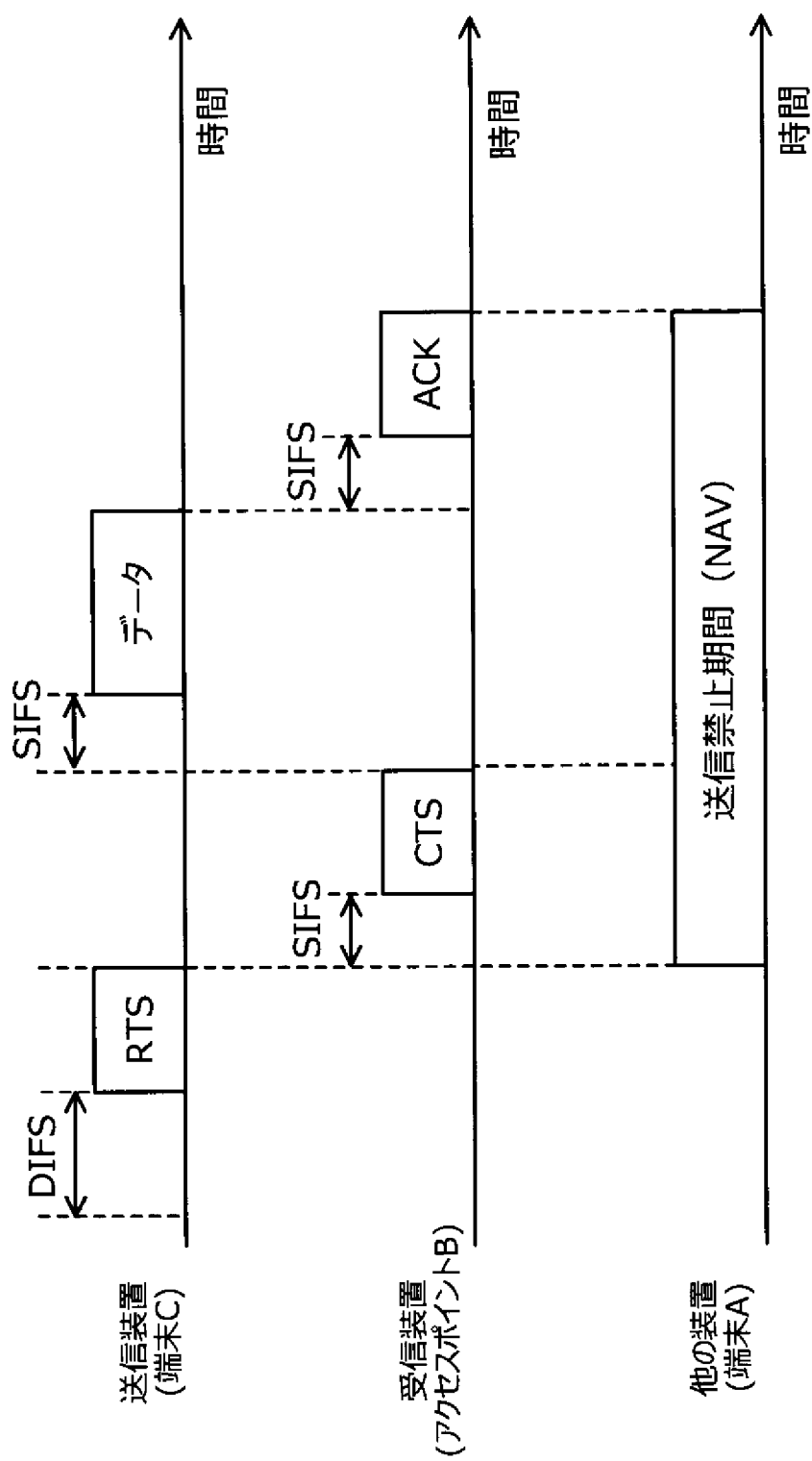
[図1]



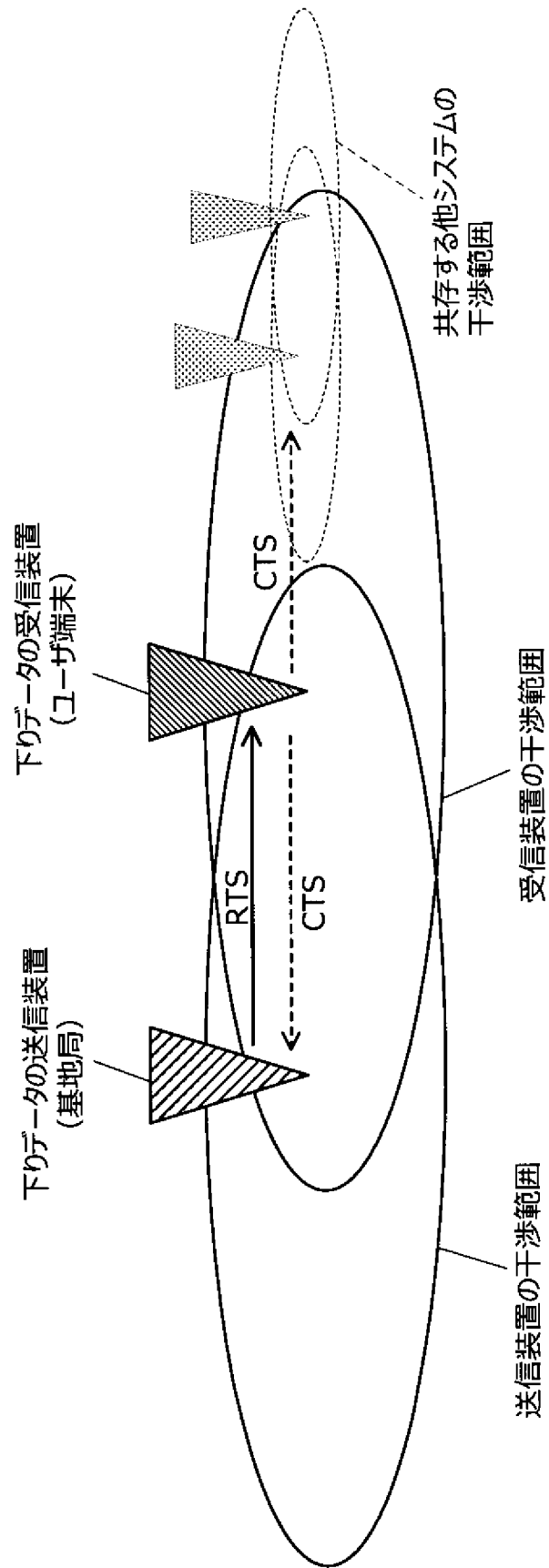
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

図5A

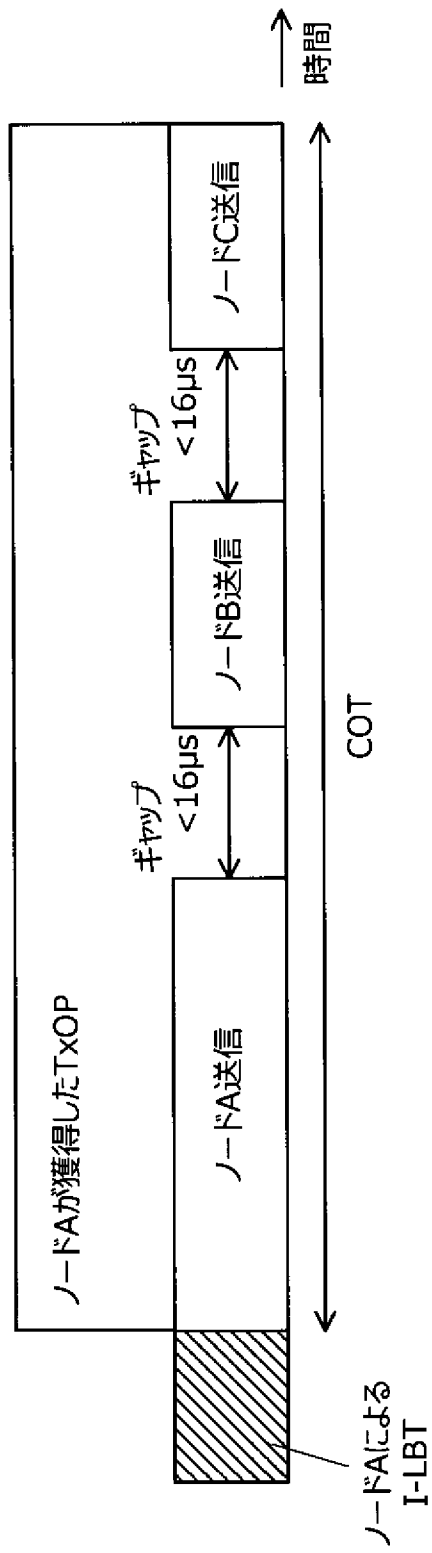
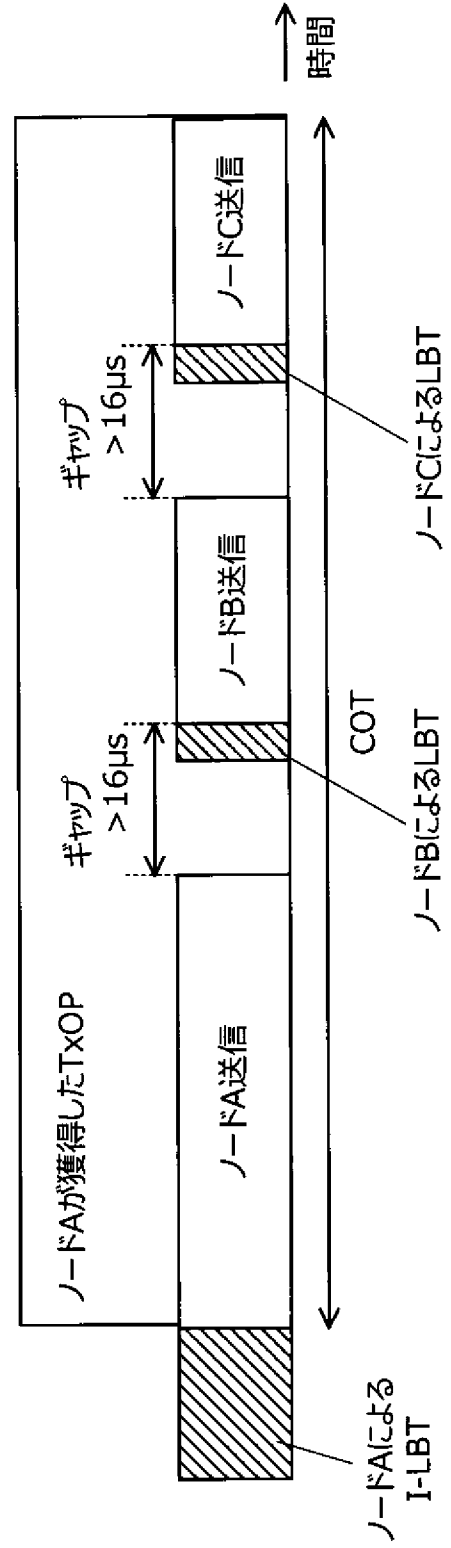


図5B



[図6]

図6A

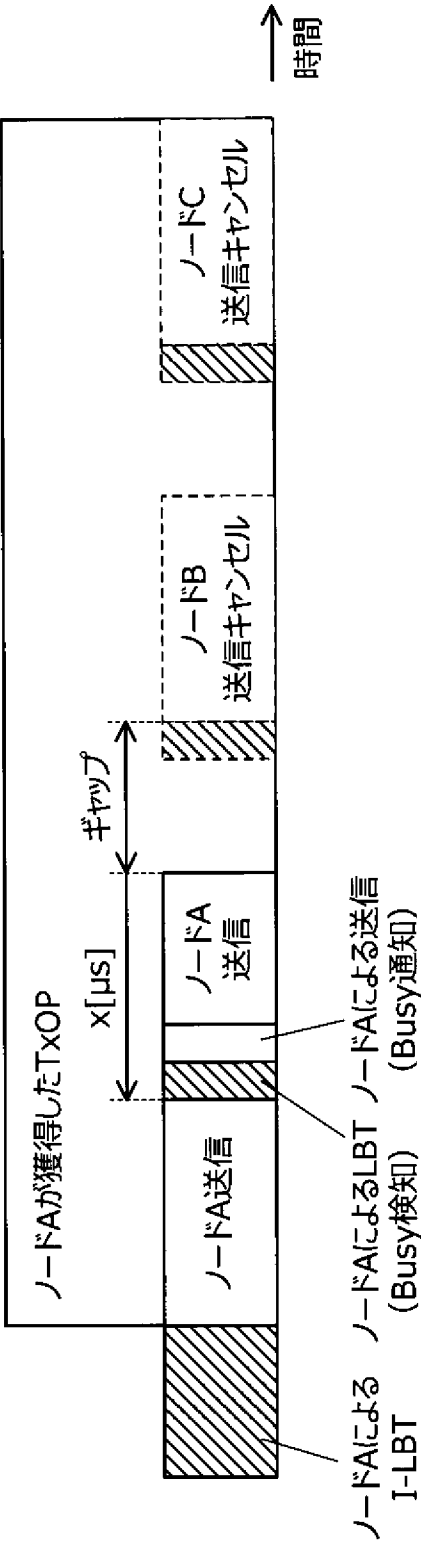
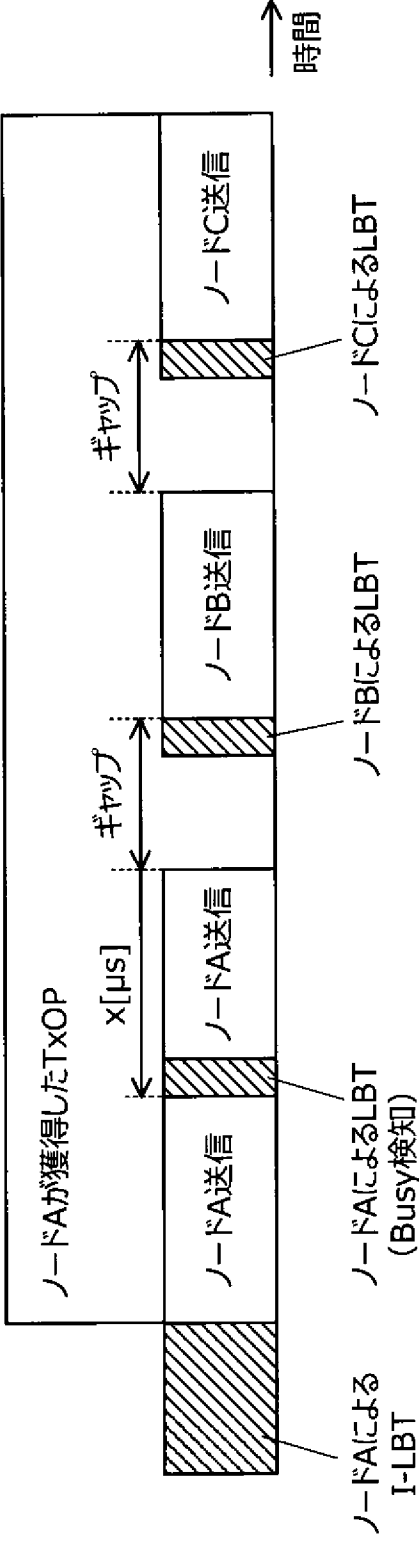


図6B



[図7]

図7A

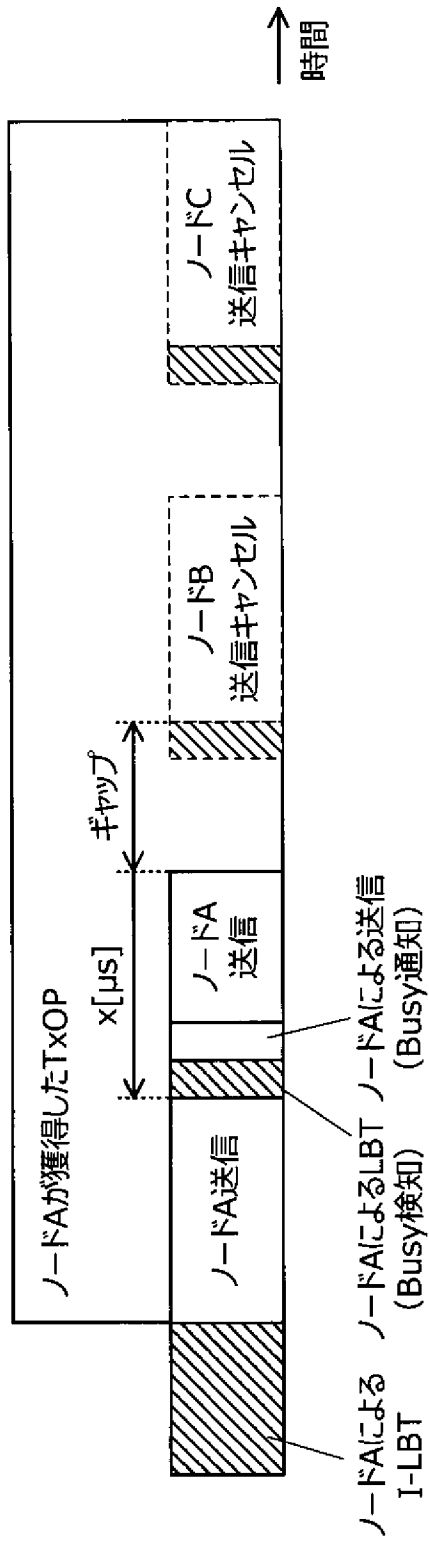
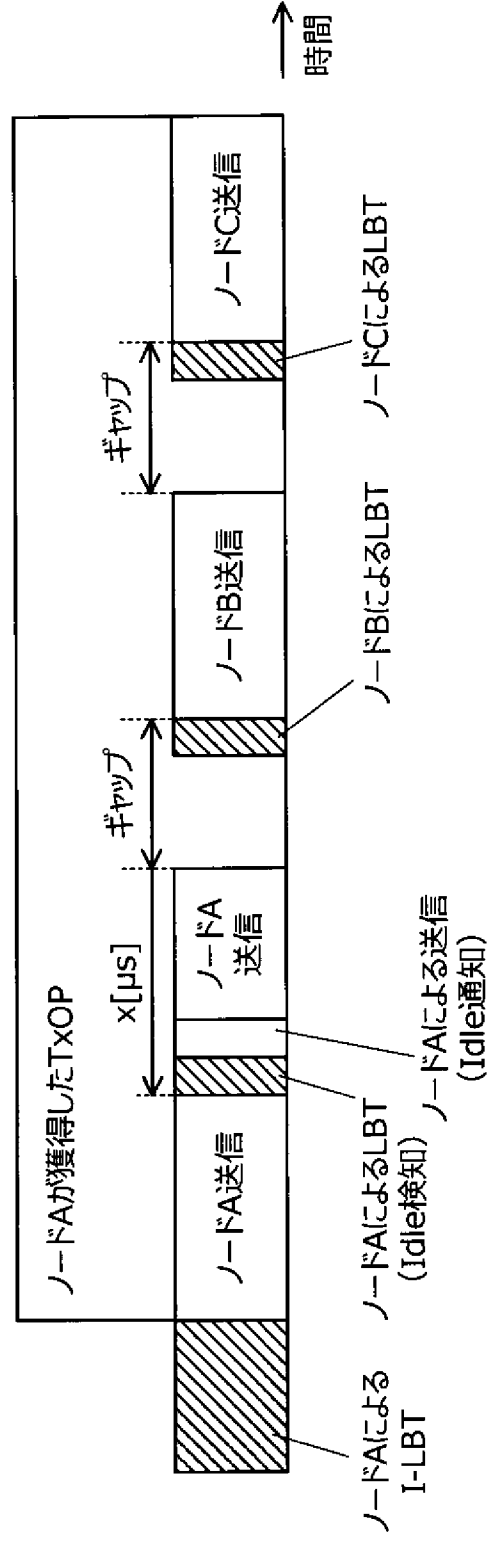
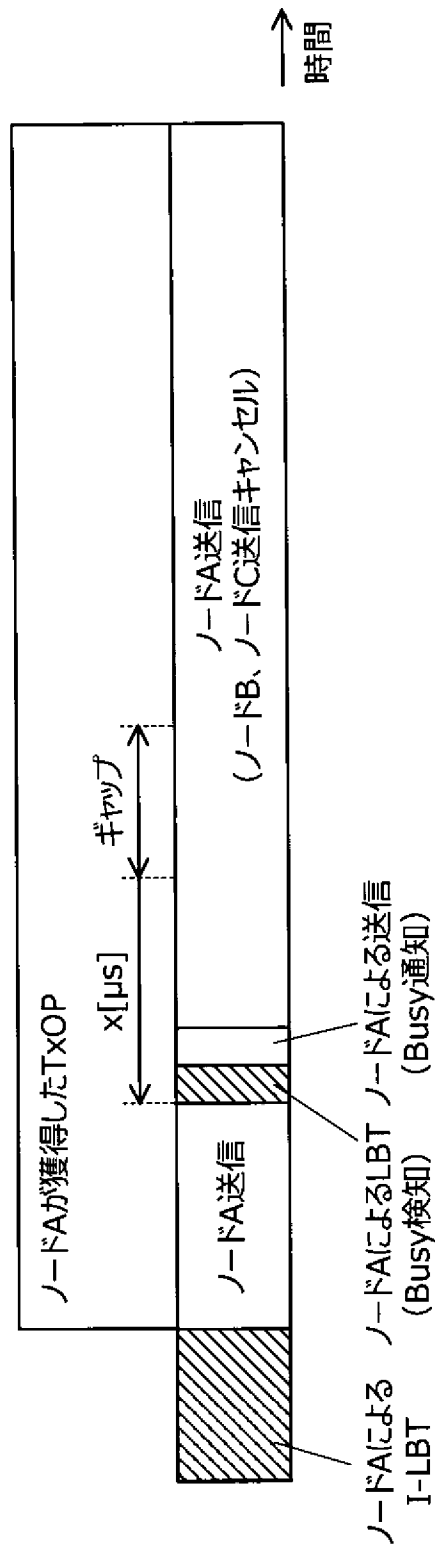


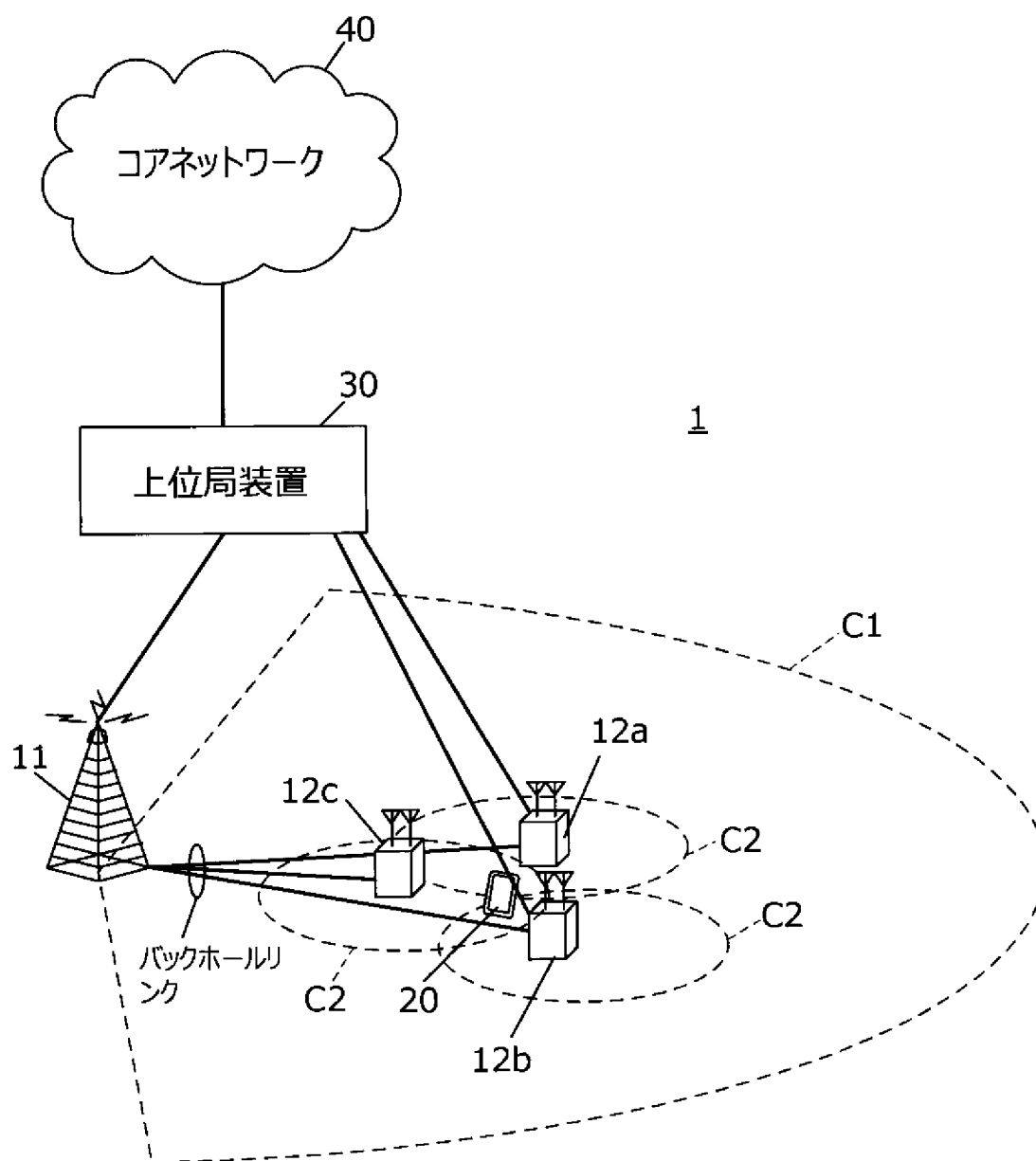
図7B



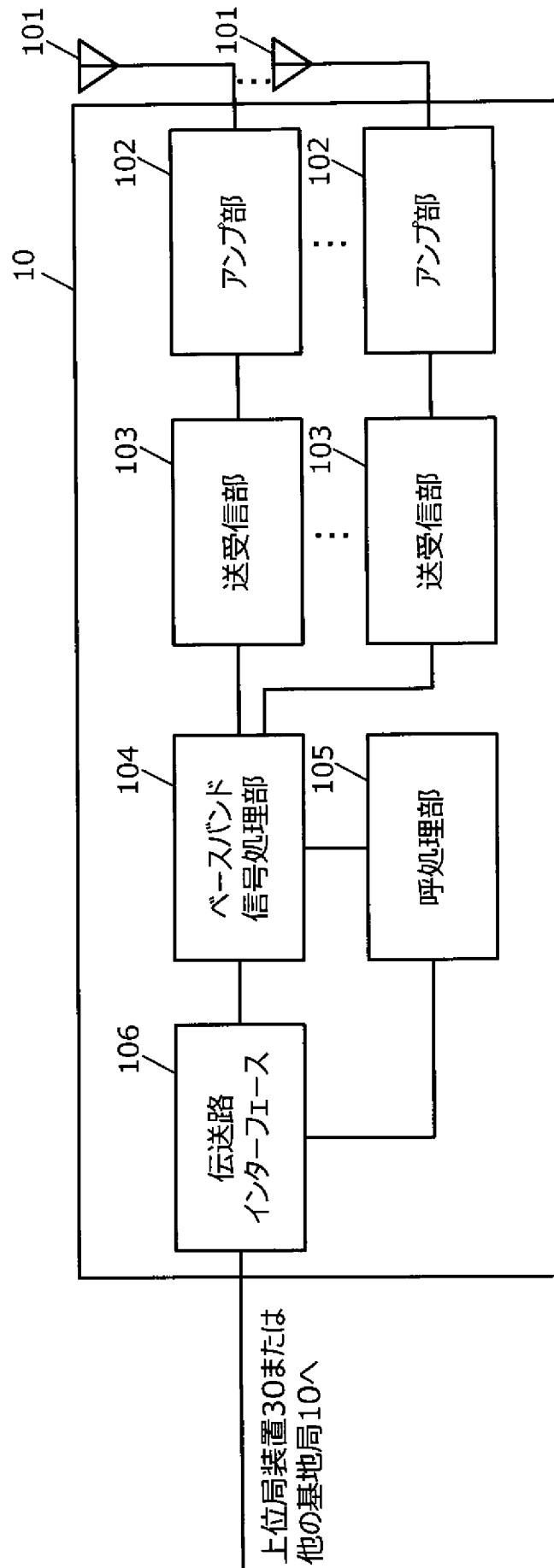
[図8]



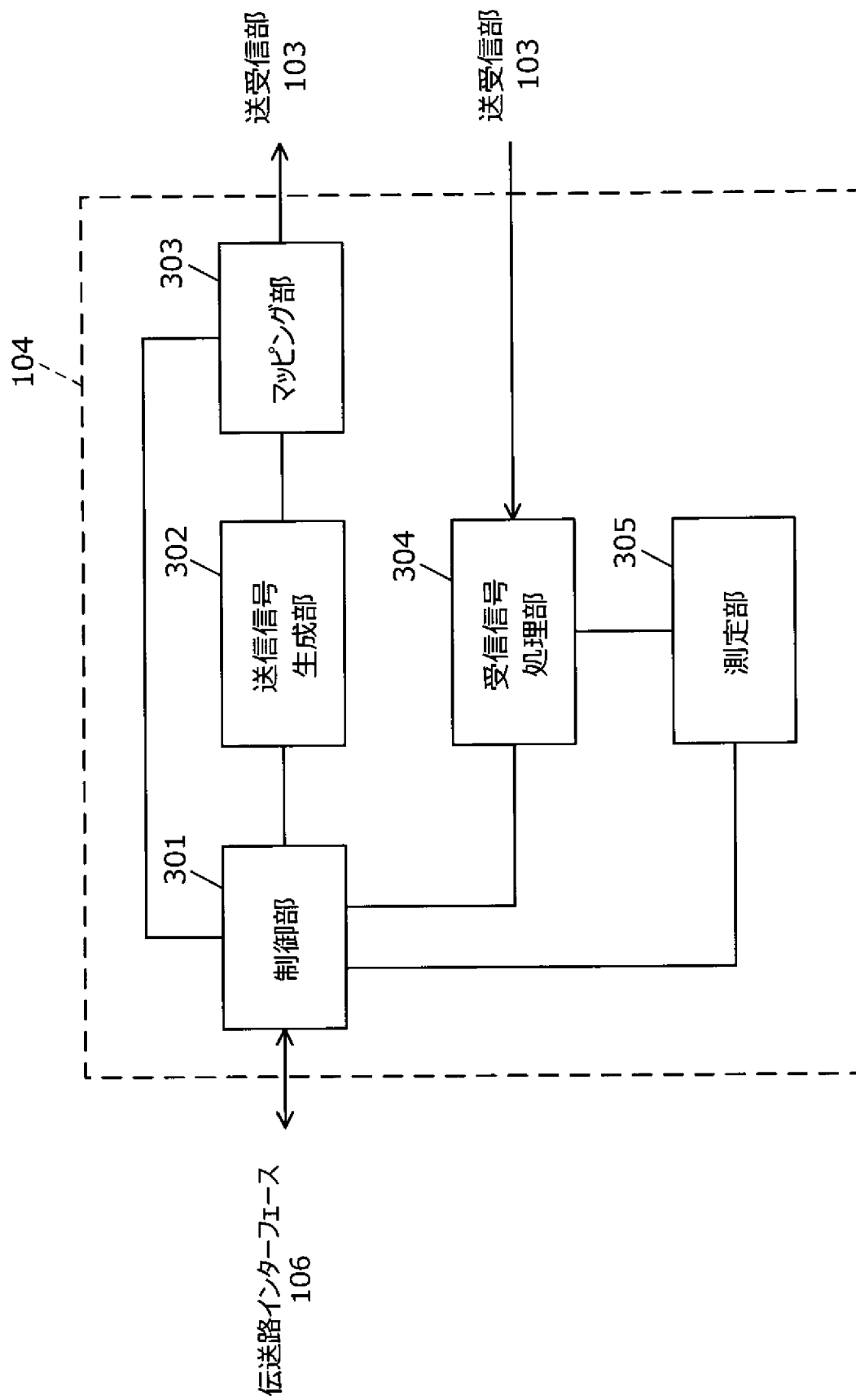
[図9]



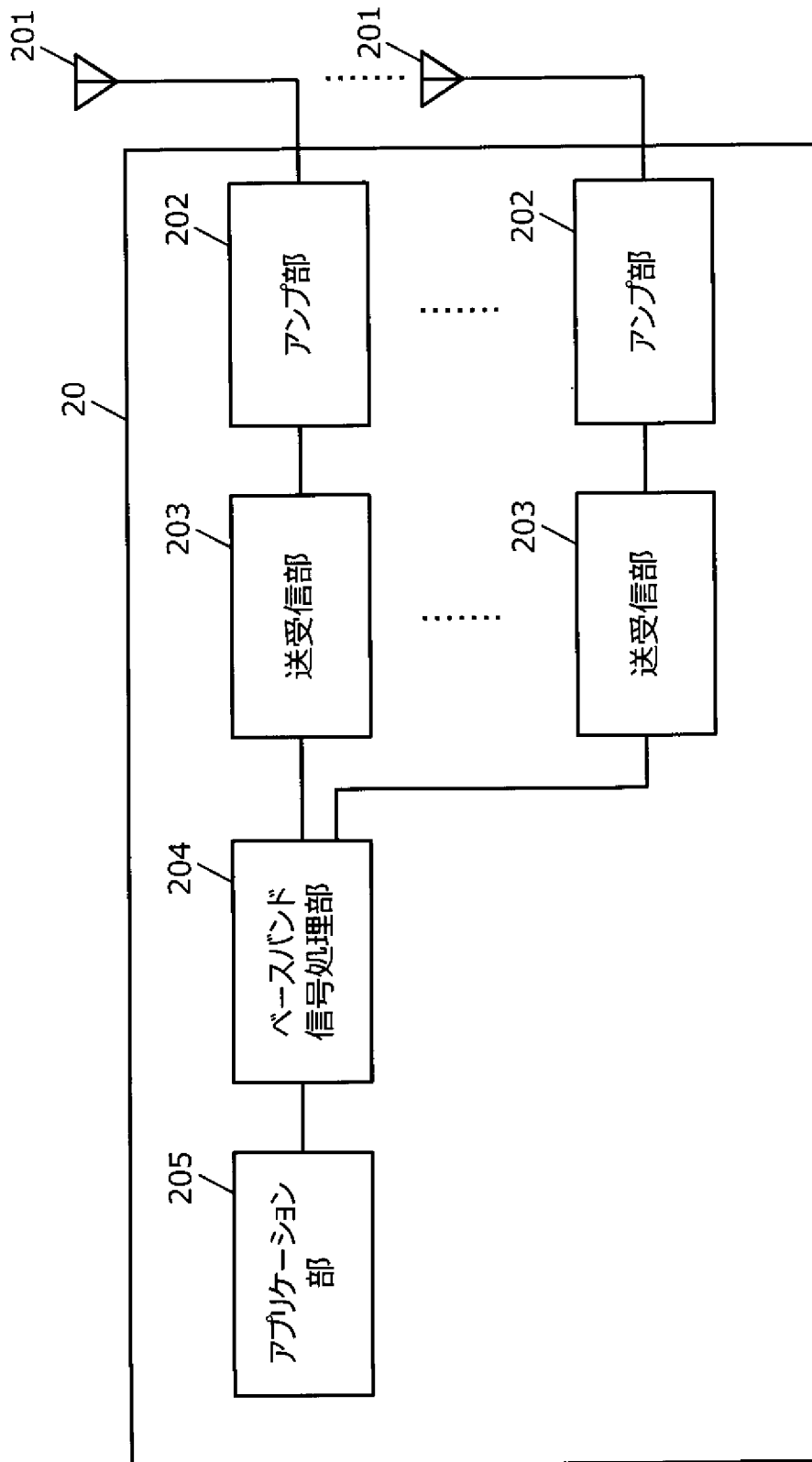
[図10]



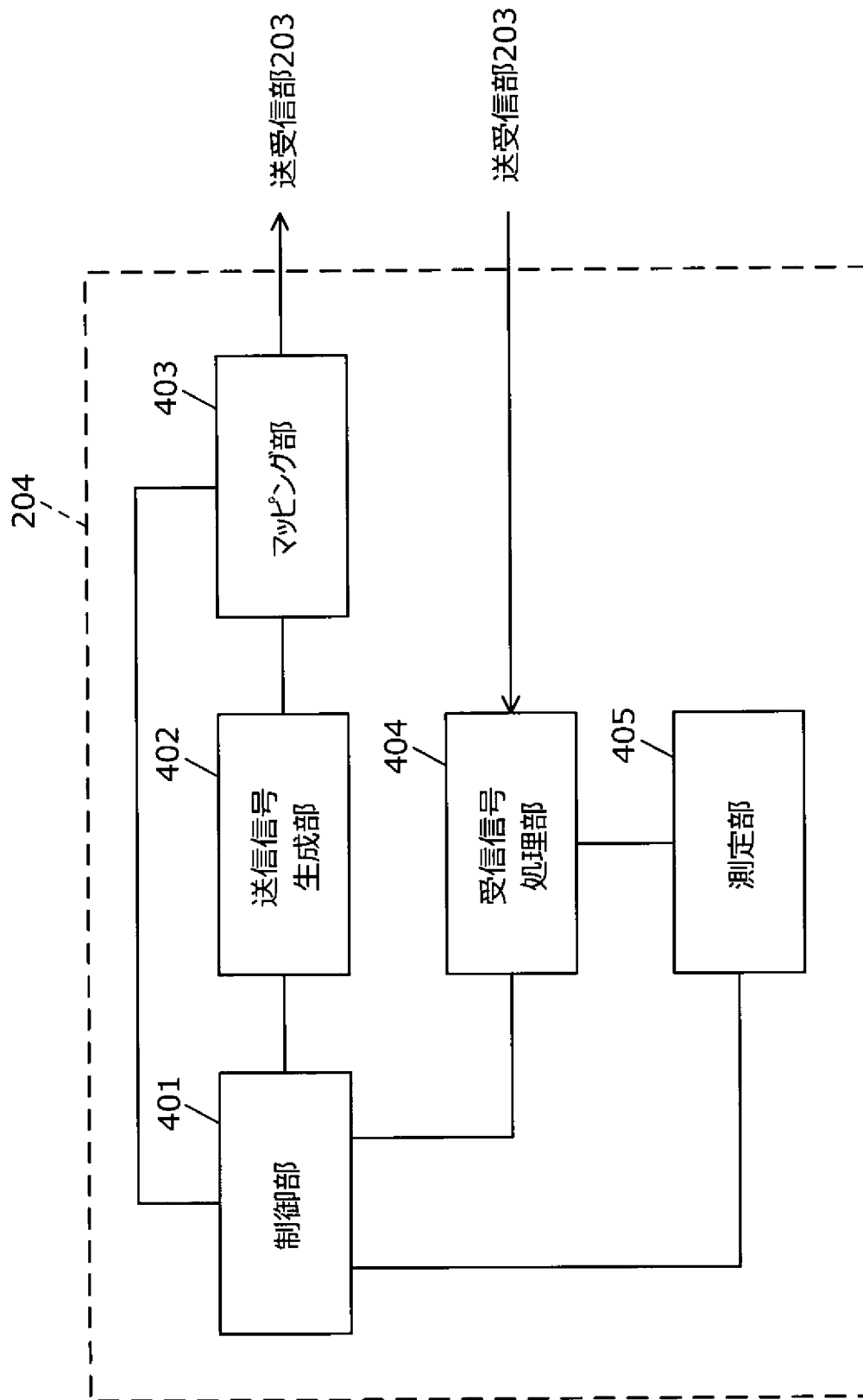
[図11]



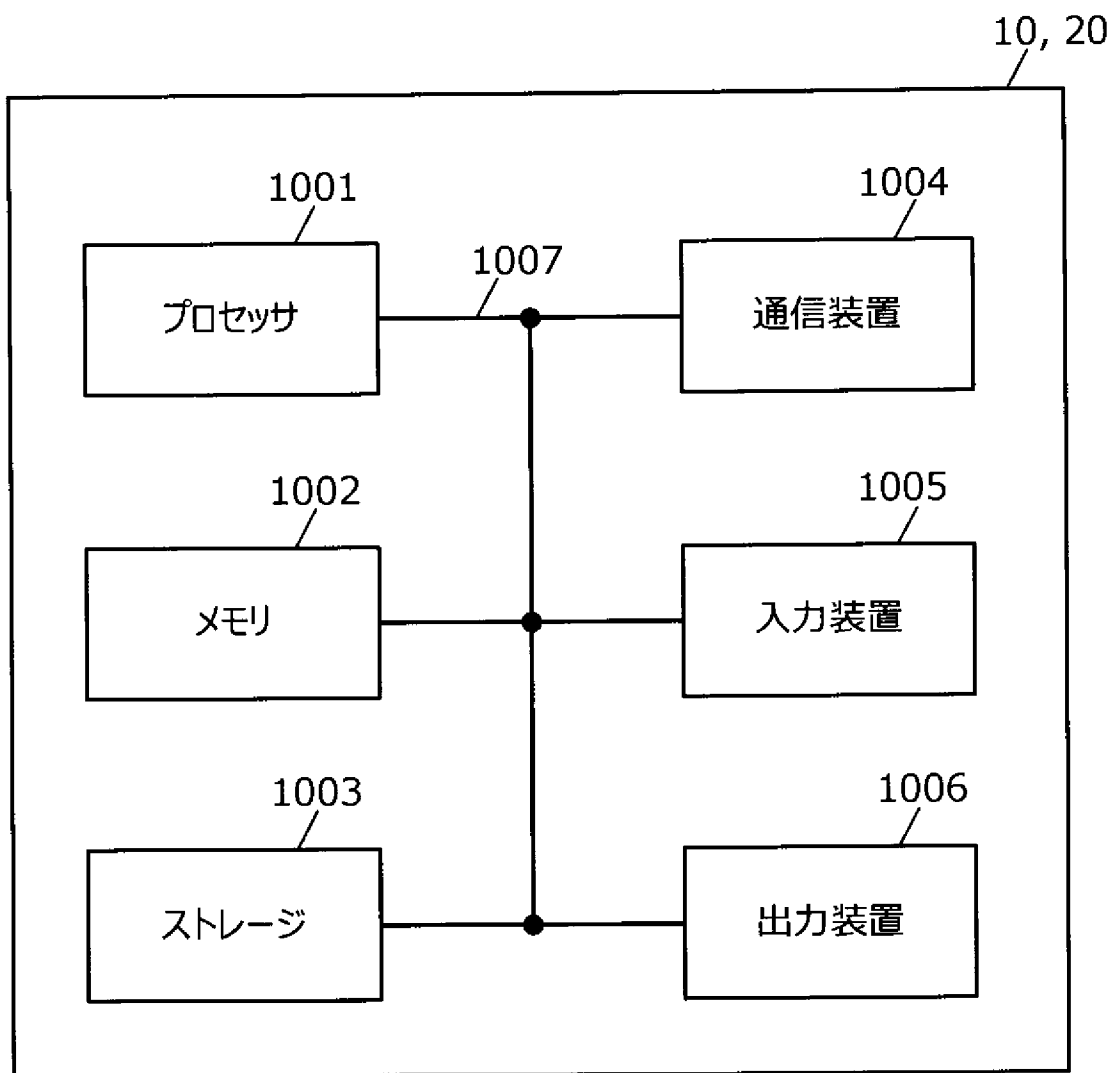
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024725

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W74/08 (2009.01) i, H04W16/14 (2009.01) i, 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)

Int. Cl. H04W74/08, H04W16/14, H04W72/04

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-086418 A (HTC CORP.) 19 May 2016, paragraphs [0016]-[0026], fig. 1, 3 & US 2016/0119949 A1, paragraphs [0022]-[0032], fig. 1, 3 & EP 3012994 A2 & CN 105554801 A	1-6
A	JP 2010-521868 A (LG ELECTRONICS INC.) 24 June 2010, paragraphs [0039]-[0054], fig. 2 & US 2010/0097950 A1, paragraphs [0069]-[0084], fig. 2 & WO 2008/114986 A2 & EP 2135363 A2 & KR 10-2008-0084510 A & CN 101682374 A	1-6

☒ 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
20.08.2018

Date of mailing of the international search report
28.08.2018

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

International application No.

PCT/JP2018/024725

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Qualcomm Incorporated, "TxOP Frame Structure for NR unlicensed", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting#93 R1-1807386, [online], 12 May 2018, pages 1-8, [retrieved on 17 August 2018], Retrieved from the Internet:<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_93/Docs/R1-1807386.zip >	1-6
A	vivo, "Frame structure for NR-U operation", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #92bis R1-1803855, [online], 06 April 2018, pages 1-2, [retrieved on 17 August 2018], Retrieved from the Internet:<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92b/Docs/R1-18_03855.zip >	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W74/08(2009.01)i, H04W16/14(2009.01)i, 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. H04W74/08, H04W16/14, 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-086418 A（宏達国際電子股ふん有限公司）2016.05.19, 段落[0016]-[0026]、図1,3 & US 2016/0119949 A1, paragraphs [0022]-[0032], FIG.1, FIG.3 & EP 3012994 A2 & CN 105554801 A	1-6

☒ 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

20.08.2018

国際調査報告の発送日

28.08.2018

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）

田畑 利幸

5 J

4544

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-521868 A (エルジー エレクトロニクス インコーポレイ ティド) 2010.06.24, 段落[0039]-[0054]、図2 & US 2010/0097950 A1, paragraphs [0069]-[0084], FIG. 2 & WO 2008/114986 A2 & EP 2135363 A2 & KR 10-2008-0084510 A & CN 101682374 A	1-6
A	Qualcomm Incorporated, "TxOP Frame Structure for NR unlicensed", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #93 R1-1807386, [online], 2018.05.12, pages 1-8, [retrieved on 2018-08-17], Retrieved from the Internet:<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_93/Docs/R1-1807386.zip >	1-6
A	vivo, "Frame structure for NR-U operation", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #92bis R1-1803855, [online], 2018.04.06, pages 1-2, [retrieved on 2018-08-17], Retrieved from the Internet:<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92b/Docs/R1-1803855.zip >	1-6