

(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  
2019年7月4日(04.07.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/130518 A1

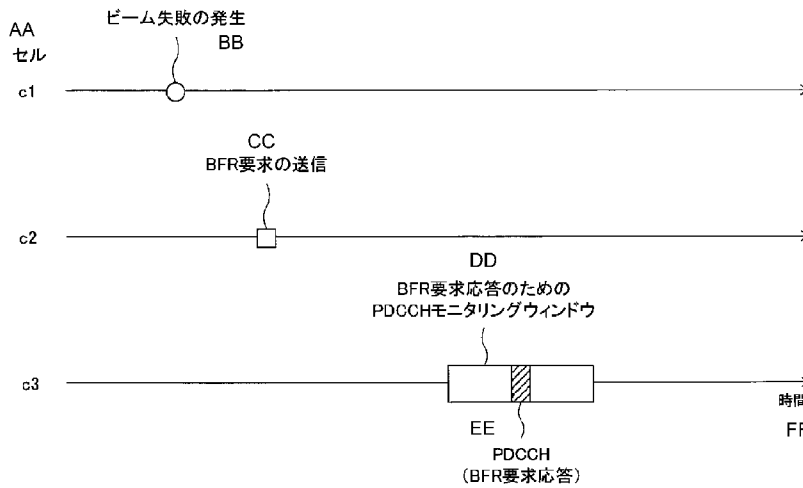
- (51) 国際特許分類:  
H04W 16/28 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/047097
- (22) 国際出願日: 2017年12月27日(27.12.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:株式会社NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 武田 一樹 (TAKEDA, Kazuki); 〒1006150 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). ワンリフェ(WANG, Lihui); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩(北京) 通信技術研究中心内 Beijing (CN). ナスウネイ(NA, Chongning); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩(北京) 通信技術研究中心内 Beijing (CN). コウギョウリン(HOU, Xiaolin); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩(北京) 通信技術研究中心内 Beijing (CN).

- (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5F Tokyo (JP).

(54) Title: USER TERMINAL AND RADIO COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: ユーザ端末及び無線通信方法



- AA Cell
- BB Occurrence of beam failure
- CC BFR request transmission
- DD PDCCH monitoring window for BFR request response
- EE PDCCH (BFR request response)
- FF Time

(57) Abstract: In order to suitably set a frequency resource to be used in a beam failure recovery procedure, this user terminal has: a transmission unit that transmits a beam failure recovery request in the cases where a beam failure is detected; a reception unit that receives a response with respect to the beam failure recovery request; and a control unit that controls determination of a frequency resource to be used for the transmission of the beam failure recovery request and/or a frequency resource to be used for the reception of the response.

WO 2019/130518 A1

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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 : ビーム失敗回復手順に用いられる周波数リソースを適切に設定するために、ユーザ端末は、ビーム失敗を検出した場合にビーム失敗回復要求を送信する送信部と、前記ビーム失敗回復要求に対する応答を受信する受信部と、前記ビーム失敗回復要求の送信に用いられる周波数リソース、及び前記応答の受信に用いられる周波数リソース、の少なくとも一つの決定を制御する制御部と、を有する。

## 明 細 書

発明の名称：ユーザ端末及び無線通信方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

### 背景技術

[0002] UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいて、更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 (LTE: Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献1)。また、LTE (LTE Rel. 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-A (LTEアドバンスド、LTE Rel. 10、11、12、13) が仕様化された。

[0003] LTEの後継システム (例えば、FRA (Future Radio Access)、5G (5th generation mobile communication system)、5G+ (plus)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、LTE Rel. 14又は15以降などともいう) も検討されている。

[0004] 既存のLTEシステム (LTE Rel. 8-13) では、無線リンク品質のモニタリング (無線リンクモニタリング (RLM: Radio Link Monitoring)) が行われる。RLMより無線リンク障害 (RLF: Radio Link Failure) が検出されると、RRC (Radio Resource Control) コネクションの再確立 (re-establishment) がユーザ端末 (UE: User Equipment) に要求される。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

[0005] 非特許文献1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial

Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、2010年4月

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] 将来の無線通信システム（例えば、LTE Rel. 14以降、NR又は5G等）では、ビームフォーミング（BF: Beam Forming）を利用して通信を行うことが検討されている。また、無線リンク障害（RLF）の発生を抑制するために、特定のビームの品質が悪化する場合（ビーム失敗）、他のビームへの切り替え（ビーム失敗回復（BFR: Beam Failure Recovery）などと呼ばれてもよい）手順を実施することが検討されている。

[0007] しかしながら、ビーム失敗の周波数リソース、ビーム失敗回復要求に用いられる周波数リソース、ビーム失敗回復要求に対する応答に用いられる周波数リソース等、BFR手順に用いられる周波数リソースの構成については未だ検討されていない。

[0008] そこで、本開示は、ビーム失敗回復手順に用いられる周波数リソースを適切に設定するユーザ端末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] 本開示の一態様に係るユーザ端末は、ビーム失敗を検出した場合にビーム失敗回復要求を送信する送信部と、前記ビーム失敗回復要求に対する応答を受信する受信部と、前記ビーム失敗回復要求の送信に用いられる周波数リソース、及び前記応答の受信に用いられる周波数リソース、の少なくとも一つの決定を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

### 発明の効果

[0010] 本開示の一態様によれば、ビーム失敗回復手順に用いられる周波数リソースを適切に設定することができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1] IS/OOSに基づくRLFの判断の模式図である。

[図2] BFR手順の一例を示す図である。

[図3] 第1の態様に係るBFR手順における時間/周波数リソースの一例を示す図である。

[図4] BWP及びCORESET-BFRの一例を示す図である。

[図5] 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6] 本実施の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7] 本実施の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8] 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。

[図9] 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10] 本実施の形態に係る無線基地局及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

[0012] 将来の無線通信システム（例えば、LTE Rel. 14以降、NR又は5Gなど）では、ビームフォーミング（BF：Beam Forming）を利用して通信を行うことが検討されている。

[0013] 例えば、ユーザ端末及び/又は無線基地局（例えば、gNB（gNodeB））は、信号の送信に用いられるビーム（送信ビーム、Txビームなどともいう）、信号の受信に用いられるビーム（受信ビーム、Rxビームなどともいう）を用いてもよい。送信側の送信ビームと受信側の受信ビームとの組み合わせは、ビームペアリンク（BPL：Beam Pair Link）と呼ばれてもよい。

[0014] BFを用いる環境では、障害物による妨害の影響を受けやすくなるため、無線リンク品質が悪化することが想定される。無線リンク品質の悪化によって、無線リンク障害（RLF：Radio Link Failure）が頻繁に発生するおそれがある。RLFが発生するとセルの再接続が必要となるため、頻繁なRLFの発生は、システムスループットの劣化を招く。

[0015] このため、当該将来の無線通信システムでは、無線リンクモニタリング（

R L M : Radio Link Monitoring) の方法について議論されている。例えば、将来の無線通信システムでは R L M 用の一以上の下り信号 (D L - R S (Reference Signal) 等ともいう) をサポートすることが検討されている。

[0016] D L - R S のリソース (D L - R S リソース) は、同期信号ブロック (S S B : Synchronization Signal Block) 又はチャネル状態測定用 R S (C S I - R S : Channel State Information RS) のためのリソース及び/又はポートに関連付けられてもよい。なお、S S B は、S S / P B C H (Physical Broadcast Channel) ブロック等と呼ばれてもよい。

[0017] D L - R S は、プライマリ同期信号 (P S S : Primary SS)、セカンダリ同期信号 (S S S : Secondary SS)、モビリティ参照信号 (M R S : Mobility RS)、C S I - R S、トラッキング参照信号 (T R S : Tracking RS)、復調参照信号 (D M R S : DeModulation Reference Signal)、ビーム固有信号などの少なくとも1つ、又はこれらを拡張及び/又は変更して構成される信号 (例えば、密度及び/又は周期を変更して構成される信号) であってもよい。

[0018] ユーザ端末は、D L - R S リソースを用いた測定を上位レイヤシグナリングによって設定 (configure) されてもよい。当該測定が設定されたユーザ端末は、D L - R S リソースにおける測定結果に基づいて、無線リンクが同期状態 (I S : In-Sync) か非同期状態 (O O S : Out-Of-Sync) かを判断すると想定してもよい。無線基地局から D L - R S リソースが設定されない場合にユーザ端末が R L M を行うデフォルト D L - R S リソースを、仕様で定められてもよい。

[0019] ユーザ端末は、設定された D L - R S リソースの少なくとも一つに基づいて推定 (測定と呼ばれてもよい) された無線リンク品質が所定の閾値 (例えば、 $Q_{in}$ ) を超える場合、無線リンクが I S であると判断してもよい。

[0020] ユーザ端末は、設定された D L - R S リソースの少なくとも一つに基づいて推定された無線リンク品質が所定の閾値 (例えば、 $Q_{out}$ ) 未満である場合、無線リンクが O O S であると判断してもよい。なお、これらの無線リンク

品質は、例えば、仮想のPDCCH (hypothetical PDCCH) のブロック誤り率 (BLER: Block Error Rate) に対応する無線リンク品質であってもよい。

[0021] 一定期間ごとに (周期的に) 判断されるIS/OOSは、周期的IS (P-IS: Periodic IS) / 周期的OOS (P-OOS: Periodic OOS) と呼ばれてもよい。例えば、RLM-RSを用いて判断されるIS/OOSは、P-IS/OOSであってもよい。

[0022] 既存のLTEシステム (LTE Rel. 8-13) では、IS及び/又はOOS (IS/OOS) は、ユーザ端末において物理レイヤから上位レイヤ (例えばMACレイヤ、RRCレイヤなど) に通知 (indicate) され、IS/OOS通知に基づいてRLFが判断される。

[0023] 具体的には、ユーザ端末は、所定のセル (例えば、プライマリセル) に対するOOS通知を所定回数 (例えば、N310回) 受けた場合、タイマT310を起動 (開始) する。タイマT310の起動中に、当該所定のセルに関するIS通知をN311回受けた場合、タイマT310を停止する。タイマT310が満了した場合、ユーザ端末は当該所定のセルに関してRLFが検出されたと判断する。

[0024] なお、N310、N311及びT310などの呼称はこれらに限られない。T310は、RLF検出のためのタイマなどと呼ばれてもよい。N310は、タイマT310起動のためのOOS通知の回数などと呼ばれてもよい。N311は、タイマT310停止のためのIS通知の回数などと呼ばれてもよい。

[0025] 図1は、IS/OOSに基づくRLFの判断の模式図である。本図では、N310=N311=4と想定する。T310は、タイマT310の起動から満了までの期間を表しており、タイマのカウンタを示しているわけではない。

[0026] 図1の上部には、推定された無線リンク品質の変化の2つのケース (ケース1、ケース2) が示されている。図1の下部には、上記2つのケースに対

応する I S / O O S 通知が示されている。

- [0027] ケース 1 においては、まず O O S が N 3 1 0 回発生したことによってタイマ T 3 1 0 が起動する。その後も無線リンク品質は閾値  $Q_{in}$  を上回ることなく T 3 1 0 が満了したことによって、R L F が検出される。
- [0028] ケース 2 においては、ケース 1 と同様にタイマ T 3 1 0 が起動するものの、その後無線リンク品質が閾値  $Q_{in}$  を上回り、I S が N 3 1 1 回発生したことによって T 3 1 0 が停止する。
- [0029] 将来の無線通信システム（例えば、L T E R e l . 1 4 以降、N R 又は 5 G 等）においては、R L F の発生を抑制するために、特定のビームの品質が悪化する場合、他のビームへの切り替え（ビーム失敗回復（B F R : Beam Failure Recovery）、L 1 / L 2 ビームリカバリなどと呼ばれてもよい）手順を実施することが検討されている。
- [0030] R L F は前記のように、物理レイヤにおける R S 測定と上位レイヤにおけるタイマの起動・満了を制御して判断され、かつ R L F からの回復には、ランダムアクセスと同等の手順が必要となる。一方で、他のビームへの切り替え（B F R、L 1 / L 2 ビームリカバリ）では、R L F からの回復より少なくとも一部のレイヤにおける手順が簡略化されることが期待されている。なお、B F R 手順は、B F R 要求手順（BFR Request procedure）、リンク再設定手順（Link reconfiguration procedures）と呼ばれてもよい。
- [0031] B F R 手順は、ビーム失敗（beam failure）を契機にトリガされてもよい。ここで、ビーム失敗（ビーム障害とも呼ぶ）は、例えば、U E 及び／又は基地局において、1 つ、複数又は全ての制御チャネルが所定の期間検出されなかったことを示してもよいし、制御チャネルに紐づく参照信号の受信品質の測定結果が所定の品質を満たさなかったことを示してもよい。
- [0032] 図 2 は、B F R 手順の一例を示す図である。ビーム数などは一例であって、これに限られない。図 2 の初期状態（ステップ S 1 0 1）において、ユーザ端末は、無線基地局は 2 つのビームを用いて送信される下り制御チャネル（P D C C H : Physical Downlink Control Channel）を受信している。



- [0033] ステップS102において、無線基地局からの電波が妨害されたことによって、ユーザ端末はPDCCHを検出できない。このような妨害は、例えばユーザ端末及び無線基地局間の障害物、フェージング、干渉などの影響によって発生し得る。
- [0034] ユーザ端末は、所定の条件が満たされると、ビーム失敗を検出する。所定の条件は、例えば、あらかじめ設定された1または複数のDL-RSリソースに対する測定結果の全てが、所定の閾値 $Q_{out\_LR}$ を下回った場合であってもよい。無線基地局は、ユーザ端末からの通知がないことによって、当該ユーザ端末がビーム失敗を検出したと判断してもよいし、ユーザ端末からの所定の信号（ステップS104におけるBFR要求）を受けてビーム障害を検出したと判断してもよい。
- [0035] ステップS103において、ユーザ端末はBFRのため、新たに通信に用いるための新候補ビーム（new candidate beam）のサーチを開始する。具体的には、ユーザ端末は、ビーム失敗を検出すると、予め設定されたDL-RSリソースに基づく測定を実施し、望ましい（preferred、例えば品質の良い）1つ以上の新候補ビームを特定する。本例の場合、1つのビームが新候補ビームとして特定されている。
- [0036] ステップS104において、新候補ビームを特定したユーザ端末は、BFR要求（BFR要求信号、BFRQ : BFR request）を送信する。BFR要求は、例えば、ランダムアクセスチャネル（PRACH : Physical Random Access Channel）を用いて送信されてもよい。
- [0037] PRACHリソースは、上位レイヤ（例えば、RRCシグナリング）によって設定されてもよい。PRACHリソースは、時間リソース、周波数リソース、PRACH系列などを含んでもよい。
- [0038] BFR要求は、ステップS103において特定された新候補ビームの情報を含んでもよい。BFR要求のためのPRACHリソースが、当該新候補ビームに関連付けられてもよい。例えば、新候補ビームそれぞれに対して1または複数のPRACHリソース及び／又は系列が設定されており、ユーザ端

末は、特定された新候補ビームに応じて、BFR要求として送信するP R A C Hのリソース及び／又は系列を決定することができる。ビームの情報は、ビームインデックス（B I : Beam Index）、所定の参照信号のポート及び／又はリソースインデックス（例えば、C S I - R S リソース指標（C R I : C S I - R S Resource Indicator））などを用いて通知されてもよい。

[0039] ステップS 1 0 5において、BFR要求を検出した無線基地局は、ユーザ端末からのBFR要求に対する応答信号（BFR要求応答（BFRQ response））を送信する。当該BFR要求応答には、1つ又は複数のビームについての再構成情報（例えば、D L - R S リソースの構成情報）が含まれてもよい。当該BFR要求応答は、例えば、ユーザ固有サーチスペースにおけるP D C C Hとして送信されてもよいし、ユーザ端末共通サーチスペースにおけるP D C C Hとして送信されてもよい。ユーザ端末は、応答信号を検出すると、BFR成功と認識してもよい。ユーザ端末は、ビーム再構成情報に基づいて、使用する送信ビーム及び／又は受信ビームを判断してもよい。

[0040] ステップS 1 0 6において、ユーザ端末は、無線基地局に対してビーム再構成が完了した旨を示すメッセージを送信してもよい。当該メッセージは、例えば、P U C C Hによって送信されてもよい。

[0041] BFR成功（BFR success）は、例えばステップS 1 0 6まで到達した場合をいう。一方で、BFR失敗（BFR failure）は、ステップS 1 0 6まで到達しない場合（例えばステップS 1 0 3において1つも候補ビームが特定できなかった場合等）をいう。

[0042] このようなBFR手順においては、一つの周波数リソース（例えば、プライマリセル）を用いることが想定されている。

[0043] 本発明者らは、BFR手順に用いられる周波数リソース（例えば、セル、C C（Component Carrier）、制御リソースセット（C O R E S E T : Control Resource Set）、部分帯域（帯域幅部分、B W P : Bandwidth Part）の構成を適切に設定することを着想した。例えば、本発明者らは、ユーザ端末が、BFR要求の送信に用いられる周波数リソースと、BFR要求応答の

受信に用いられる周波数リソースと、の少なくとも一つを決定することを着想した。また、例えば、本発明者らは、BFR要求応答のためのBWP構成とBFR要求応答のためのCORESET (CORESET-BFR) 構成の間の関係について検討した。

[0044] なお、プライマリセル (PCell) は、特別セル (Special Cell) であってもよい。DC (Dual Connectivity) において、特別セルは、MCG (Master Cell Group) 内のPCell及びSCG (Secondary Cell Group) 内のPSCell (Primary Secondary Cell) であってもよい。セカンダリセル (SCell) は、特別セル以外のセルであってもよい。

[0045] 複数のセルを用いるBFR手順は、クロスキャリアBFRと呼ばれてもよい。

[0046] 以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施の態様は、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。

[0047] (第1の態様)

第1の態様では、BFR手順における少なくとも一つのセル (又は、コンポーネントキャリア (CC)) について説明する。

[0048] 図3は、第1の態様に係るBFR手順における時間/周波数リソースの一例を示す図である。

[0049] UEは、サービングセルc1においてビーム失敗を検出するとBFR手順を開始する。

[0050] その後、UEは、サービングセルc2においてBFR要求を送信する。

[0051] c2に対し、次のオプション1-1、1-2のいずれかが適用されてもよい。

[0052] <オプション1-1>

c2は、c1と等しい。すなわち、UEは、ビーム失敗を検出したセルにおいて、BFR要求を送信してもよい。このオプション1-1によれば、BFR要求を適切に送受信できる。また、ネットワーク (NW、例えば、無線

基地局) からUEへc 2を通知する必要がないため、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0053] <オプション1-2>

c 2は、c 1と異なってもよい。ここで、次のオプション1-2-1、1-2-2のいずれかが適用されてもよい。

[0054] <<オプション1-2-1>>

ビーム失敗が検出され得るc 1と、BFR要求のためのc 2との間の関連付けが、上位レイヤ(例えば、RRCシグナリング)によって(準静的に(semi-statically))、UEに設定されてもよい。UEは、c 1においてビーム失敗を検出すると、関連付けに従って、c 1からc 2を決定してもよい。

[0055] NWは、BFR要求を受信すると、どのセルでBFR要求が受信されたかによって、ビーム失敗が発生したサービングセルc 1を識別してもよい。

[0056] このオプション1-2-1によれば、c 2がc 1と異なる場合であっても、NWとUEの認識を合わせることができ、BFR手順を適切に処理できる。

[0057] <<オプション1-2-2>>

ビーム失敗が検出され得るc 1と、BFR要求のためのc 2との間の関連付けが、BFR要求の送信に用いられるリソース(BFR要求リソース)によって暗示されてもよい。BFR要求リソースは、セル、周波数、時間、系列(例えば、プリアンプル)の少なくとも一つであってもよい。BFR要求リソースは、PRACHリソース及び/またはPRACH系列であってもよい。

[0058] 例えば、BFR要求リソースのセットが、上位レイヤ(例えば、RRCシグナリング)によって、UEに設定されてもよい。BFR要求リソースのセットの各エントリは、ビーム失敗が検出され得る一つのサービングセルに対応してもよい。UEは、BFR要求リソースのセットの中から、ビーム失敗が宣言された(検出された)サービングセルに対応するBFR要求リソースを選択してもよい。

- [0059] NWは、BFR要求を受信すると、どのBFR要求リソースが用いられたかによって、ビーム失敗が発生したサービングセルc1を識別してもよい。
- [0060] このオプション1-2-2によれば、c2がc1と異なる場合であっても、UEとNWの間においてc2の認識を合わせることができ、BFR手順を適切に処理できる。
- [0061] その後、UEは、サービングセルc3においてBFR要求応答を受信する。
- [0062] UEは、BFR要求の送信から所定時間後から始まる一定期間のPDCCHモニタリングウィンドウ内において、BFR要求応答を示すPDCCHをモニタしてもよい。例えば、PDCCHモニタリングウィンドウの開始は、BFR要求の送信のスロットから4スロット後であってもよい。例えば、PDCCHモニタリングウィンドウの時間長は、上位レイヤ（例えば、RRCシグナリング）によって、UEに設定されてもよい。UEは、BFR要求応答を示す当該PDCCHのCRCは、所定のRNTI（例えばC-RNTIあるいはRA-RNTI）によってマスキングされていると想定してもよい。当該PDCCHのCRCがC-RNTIによってマスキングされる場合、当該PDCCHは当該UEによってしか受信・検出できないため、BFR要求リソースが当該UEに対して独占的（Dedicated）に設定される、Contention-freeランダムアクセス手順を用いる場合に有効である。一方、当該PDCCHのCRCがC-RNTIによってマスキングされる場合、当該PDCCHは対応するBFR要求を送信したUEによって受信・検出できるため、BFR要求リソースが複数のUEに共有設定される、Contention-basedランダムアクセス手順を用いる場合に有効である。なお後者の場合、Contention-resolutionを行う必要があるため、BFR要求応答を受信したUEは、それに対して自身のC-RNTIを含むPUSCH（Msg. 3）を送信するものとしてもよい。
- [0063] UEは、PDCCHモニタリングウィンドウにおいて、PDCCHを受信した場合に、BFR要求応答を受信したと認識してもよい。PDCCHにお

けるDCI (Downlink Control Information) がBFR要求応答を示し、UEが受信したDCIから、BFR要求応答を認識してもよい。

[0064] UEは、CORESET-BFRを設定されてもよい。UEは、PDCC Hモニタリングウィンドウ内のCORESET-BFRにおいて、PDCC Hをモニタしてもよい。

[0065] c3に対し、次のオプション2-1、2-2のいずれかが適用されてもよい。

[0066] <オプション2-1>

c3は、c2と等しい。すなわち、UEは、BFR要求を送信したセルにおいて、BFR要求応答を受信してもよい。このオプション2-1によれば、NWからUEへc3を通知する必要がないため、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0067] <オプション2-2>

c3は、c2と異なってもよい。ここで、c3に対し、次のオプション2-2-1、2-2-2、2-2-3の一つが適用されてもよい。

[0068] <<オプション2-2-1>>

c3は、c1に固定されてもよい。すなわち、UEは、ビーム失敗を検出したセルにおいて、BFR要求応答を受信してもよい。このオプション2-2-1によれば、NWからUEへc3を通知する必要がないため、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0069] <<オプション2-2-2>>

BFR要求応答のためのc3と、c2及び/又はc1との間の関連付けが、上位レイヤ(例えば、RRCシグナリング)によって(準静的に(semi-statically))、UEに設定されてもよい。

[0070] 例えば、c3と、c2及び/又はc1との間の関連付けのセットが、上位レイヤ(例えば、RRCシグナリング)によって、UEに設定されてもよい。c3とc2の関連付けが設定される場合、UEは、BFR要求を送信したc2に関連付けられたc3を認識し、c3を用いてBFR要求応答を受信し

てもよい。c 3とc 1の関連付けが設定される場合、UEは、ビーム失敗が発生したc 1に関連付けられたc 3を認識し、c 3を用いてBFR要求応答を受信してもよい。

[0071] このオプション2-2-2によれば、UEは、c 3がc 2及び／又はc 1と異なる場合であっても、c 3を決定することができ、適切にBFR要求応答を受信できる。

[0072] <<オプション2-2-3>>

BFR要求応答のためのc 3と、c 2及び／又はc 1との間の関連付けが、BFR要求応答を含むDCIによって動的に(dynamically)指示されてもよい。

[0073] DCIの特定のフィールドが、BFR要求応答がどのセルに対応するかを指示してもよい。UEは、このセルを示すための特定のフィールドを設定されてもよい。特定のフィールドは、クロスキャリアスケジューリングのためのCIF (Carrier Indicator Field) であってもよい。

[0074] DCIの特定のフィールドがc 2を示す場合、UEは、受信したBFR要求応答がどのセルにおいて送信されたBFR要求に対応するかを識別してもよい。DCIの特定のフィールドがc 1を示す場合、UEは、受信したBFR要求応答が、どのセルにおいて検出されたビーム失敗に対応するかを識別してもよい。

[0075] このオプション2-2-3によれば、c 3がc 2及び／又はc 1と異なる場合であっても、UEは、受信したBFR要求応答に対応するビーム失敗及び／又はBFR要求のセルを識別できる。

[0076] c 1、c 2、c 3のそれぞれは、プライマリセルであってもよいし、セカンドリセルであってもよい。

[0077] (第2の態様)

第2の態様では、BFRのためのCORESET (CORESET-BFR) の構成と、CORESET-BFRに用いられるBWPの構成と、の関係について説明する。

[0078] キャリア（コンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）又はシステム帯域等ともいう）内の一以上の部分的な（partial）周波数帯域（部分帯域（Partial Band）、帯域幅部分（BWP：Bandwidth part）等ともいう）が、DL及び／又はUL通信（DL／UL通信）に用いられる。DL通信に利用されるBWPは、DL BWP（DL用周波数帯域）と呼ばれてもよく、UL通信に利用されるBWPは、UL BWP（UL用周波数帯域）と呼ばれてもよい。設定されたBWPは、アクティブ化（activation）又は非アクティブ化（deactivation）されてもよい。

[0079] UEには、特定のBWPが予め定められていてもよい。例えば、システム情報（例えば、RMSI：Remaining Minimum System Information）を伝送するPDSCHがスケジューリングされるBWP（初期アクティブBWP（initial active BWP））は、当該PDSCHをスケジューリングするDCIが配置されるCORESETの周波数位置及び帯域幅によって規定されてもよい。また、初期アクティブBWPには、RMSIと同一のニューメロロジーが適用されてもよい。

[0080] また、UEには、デフォルトのBWP（デフォルトBWP）が定められていてもよい。デフォルトBWPは、上述の初期アクティブBWPであってもよいし、又は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）により設定されてもよい。

[0081] 図4は、BWP及びCORESET-BFRの一例を示す図である。

[0082] BWP構成と、そのBWP内のCORESET-BFR構成との間の関係に対し、次のオプション1～4のいずれかが適用されてもよい。

[0083] <オプション1>

CORESET-BFRが、デフォルトDL BWPに関連付けられてもよい。図4におけるDL BWPは、デフォルトDL BWPであってもよい。

[0084] UEがCORESET-BFRに関連付けられたPDCCHをモニタする場合、UEはデフォルトDL BWPに切り替える。



[0085] BFR手順は、接続復帰に類似しているため、全てのUEがアクセス可能な帯域幅、データ通信に関わらずモニタ可能な帯域幅を用いることが好ましい。UEがデフォルトDL BWPを用いてPDCCHをモニタすることによって、UEの能力及び／又は通信状態に関わらず、BFR手順を適切に行うことができる。また、BFR手順の度にBWP構成を通知する必要がないため、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0086] <オプション2>

CORESET-BFRが、特定のDL BWPに関連付けられてもよい。図4におけるDL BWPは、特定のDL BWPであってもよい。

[0087] CORESET-BFRと特定のDL BWPとの関連付けが、上位レイヤ（例えば、RRCシグナリング）によって、UEに設定されてもよい。

[0088] UEがCORESET-BFRに関連付けられたPDCCHをモニタする場合、UEは、CORESET-BFRに関連付けられたDL BWPをアクティベートする。

[0089] CORESET-BFRと特定のDL BWPとの関連付けがUEに設定されることによって、PDCCHのモニタリングに用いるDL BWPを柔軟に設定できる。

[0090] <オプション3>

CORESET-BFRが、現在のアクティブDL BWPに関連付けられてもよい。図4におけるDL BWPは、アクティブDL BWPであってもよい。

[0091] UEがCORESET-BFRに関連付けられたPDCCHをモニタする場合、NWは、CORESET-BFRに関連付けられたDL BWPがアクティブであることを保証する。

[0092] NWは、BFR要求を受信した場合、CORESET-BFRに関連付けられたDL BWPをアクティブにする。よって、UEは、PDCCHのモニタリングにおいて、新たにDL BWPのアクティベーション／ディアクティベーションを行う必要がない。よって、UEの動作が簡単になり、UE

の処理負荷を抑えることができる。また、BFR手順の度に、NWからUEへBWP構成を通知する必要がないため、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0093] <オプション4>

CORESET-BFRが、新候補ビーム検出RS(DL-RS)送信のためのDL BWPに関連付けられてもよい。図4におけるDL BWPは、DL-RS送信のためのDL BWPであってもよい。

[0094] UEは、ビーム失敗を検出したセルにおいて、予め設定されたDL-RSリソースの測定を行い、測定に基づいて、1つ以上の望ましい新候補ビームを特定する。UEは、新たに識別されたビームに関連付けられたDL-RSのためのDL BWPと同じDL BWPにおいて、CORESET-BFRに関連付けられたPDCCHが送信されると想定してもよい。この場合、CORESET-BFR設定情報は、BWP設定情報を含まなくてもよい。

[0095] UEは、DL-RSを測定したDL BWPにおいて、PDCCHをモニタすることから、PDCCHのモニタリングにおいて、新たにDL/BWPのアクティベーション/ディアクティベーションを行う必要がない。よって、UEの動作が簡単になり、UEの処理負荷を抑えることができる。また、BFR手順の度に、NWからUEへBWP構成を通知する必要がないため、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。また、CORESET-BFR設定情報がBWP設定情報を含まない場合、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0096] (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、上記複数の態様の少なくとも一つの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0097] 図5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(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。

[0098] なお、無線通信システム1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)、NR(New Radio)、FRA(Future Radio Access)、New-RAT(Radio Access Technology)などと呼ばれてもよいし、これらを実現するシステムと呼ばれてもよい。

[0099] 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。各セル及びユーザ端末20の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。

[0100] 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を用いて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。

[0101] 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などとも呼ばれる)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。

[0102] また、ユーザ端末20は、各セルで、時分割複信(TDD:Time Divisio

n Duplex) 及び／又は周波数分割複信 (FDD: Frequency Division Duplex) を用いて通信を行うことができる。また、各セル (キャリア) では、単一のニューメロロジーが適用されてもよいし、複数の異なるニューメロロジーが適用されてもよい。

[0103] ニューメロロジーとは、ある信号及び／又はチャネルの送信及び／又は受信に適用される通信パラメータであってもよく、例えば、サブキャリア間隔、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、サブフレーム長、TTI長、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、フィルタリング処理、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。

[0104] 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 (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) 又は無線によって接続されてもよい。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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 (移動局) だけでなく固定通信端末 (固定局) を

含んでもよい。

- [0108] 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、下りリンクに直交周波数分割多元接続 (OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access) が適用され、上りリンクにシングルキャリア-周波数分割多元接続 (SC-FDMA: Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 及び/又はOFDMAが適用される。
- [0109] 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によって構成される帯域に分割し、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ず、他の無線アクセス方式が用いられてもよい。
- [0110] 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)、ブロードキャストチャンネル (PBCH: Physical Broadcast Channel)、下りL1/L2制御チャンネルなどが用いられる。PDSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、SIB (System Information Block) などが伝送される。また、PBCHによって、MIB (Master Information Block) が伝送される。
- [0111] 下りL1/L2制御チャンネルは、下り制御チャンネル (PDCCH (Physical Downlink Control Channel) 及び/又はEPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel))、PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) の少なくとも一つを含む。PDCCHによって、PDSCH及び/又は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。
- [0112] なお、DCIによってスケジューリング情報が通知されてもよい。例えば

、DLデータ受信をスケジューリングするDCIは、DLアサインメントと呼ばれてもよいし、ULデータ送信をスケジューリングするDCIは、ULグラントと呼ばれてもよい。

[0113] PCFICHによって、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICHによって、PUSCHに対するHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の送達確認情報 (例えば、再送制御情報、HARQ-ACK、ACK/NACKなどともいう) 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。

[0114] 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によって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送される。また、PUCCHによって、下りリンクの無線リンク品質情報 (CQI: Channel Quality Indicator)、送達確認情報、スケジューリングリクエスト (SR: Scheduling Request) などが伝送される。PRACHによって、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。

[0115] 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)、位置決定参照信号 (PRS: Positioning 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 (SS: Sounding Reference Signal)、復調用参照信号 (DMRS) 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。

[0116] <無線基地局>

図6は、本実施の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。

[0117] 下りリンクによって無線基地局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。

[0118] 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、チャンネル符号化、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、チャンネル符号化、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。

[0119] 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によって増幅され、送受信アンテナ101から送信される。送受信部103は、本開示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。

- [0120] 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。
- [0121] 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、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、無線基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行う。
- [0122] 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。
- [0123] なお、送受信部103は、アナログビームフォーミングを実施するアナログビームフォーミング部をさらに有してもよい。アナログビームフォーミング部は、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アナログビームフォーミング回路（例えば、位相シフタ、位相シフト回路）又はアナログビームフォーミング装置（例えば、位相シフト器）から構成することができる。また、送受信アンテナ101は、例えばアレーアンテナにより構成することができる。また、送受信部103は、シングルBF、マルチBFを適用できるように構成されている。
- [0124] 送受信部103は、送信ビームを用いて信号を送信してもよいし、受信ビームを用いて信号を受信してもよい。送受信部103は、制御部301によって決定された所定のビームを用いて信号を送信及び／又は受信してもよい



- 。
- [0125] また、送受信部103は、ビーム失敗回復要求（例えば、BFR要求）を受信してもよいし、ビーム失敗回復要求に対する応答（例えば、BFR要求応答）を送信してもよい。
- [0126] 図7は、本実施の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、本例では、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、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すると想定されてもよい。
- [0127] 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。なお、これらの構成は、無線基地局10に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部104に含まれなくてもよい。
- [0128] 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、本開示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。
- [0129] 制御部301は、例えば、送信信号生成部302における信号の生成、マッピング部303における信号の割り当てなどを制御する。また、制御部301は、受信信号処理部304における信号の受信処理、測定部305における信号の測定などを制御する。
- [0130] 制御部301は、システム情報、下りデータ信号（例えば、PDSCHで送信される信号）、下り制御信号（例えば、PDCCH及び／又はEPDCCHで送信される信号。送達確認情報など）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、制御部301は、上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、下り制御信号、下りデータ信号などの生成を制御する。
- [0131] 制御部301は、同期信号（例えば、PSS／SSS）、下り参照信号（例えば、CRS、CSI-RS、DMRS）などのスケジューリングの制御

を行う。

- [0132] 制御部301は、ベースバンド信号処理部104によるデジタルBF（例えば、プリコーディング）及び／又は送受信部103によるアナログBF（例えば、位相回転）を用いて、送信ビーム及び／又は受信ビームを形成する制御を行ってもよい。
- [0133] また、制御部301は、BFR要求に応じてBFRを制御してもよい。
- [0134] 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、本開示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。
- [0135] 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、下りデータの割り当て情報を通知するDLアサインメント及び／又は上りデータの割り当て情報を通知するULグラントを生成する。DLアサインメント及びULグラントは、いずれもDCIであり、DCIフォーマットに従う。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、変調処理などが行われる。
- [0136] 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、本開示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。
- [0137] 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、本開示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。

[0138] 受信信号処理部304は、受信処理によって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、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部305に出力する。

[0139] 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、本開示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。

[0140] 例えば、測定部305は、受信した信号に基づいて、RRM (Radio Resource Management) 測定、CSI (Channel State Information) 測定などを行ってもよい。測定部305は、受信電力 (例えば、RSRP (Reference Signal Received Power))、受信品質 (例えば、RSRQ (Reference Signal Received Quality))、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)、SNR (Signal to Noise Ratio)、信号強度 (例えば、RSSI (Received Signal Strength Indicator))、伝搬路情報 (例えば、CSI) 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。

[0141] <ユーザ端末>

図8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。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。

[0142] 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、本開示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。

[0143] 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、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、物理レイヤ及び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、ブロードキャスト情報もアプリケーション部205に転送されてもよい。

[0144] 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）、チャンネル符号化、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。

[0145] 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によって増幅され、送受信アンテナ201から送信される。

[0146] なお、送受信部203は、アナログビームフォーミングを実施するアナログビームフォーミング部をさらに有してもよい。アナログビームフォーミング部は、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アナログビームフォーミング回路（例えば、位相シフタ、位相シフト回路）又はアナログビームフォーミング装置（例えば、位相シフト器）から構成することができる。また、送受信アンテナ201は、例えばアレーアンテナにより構成することができる。また、送受信部203は、シングルBF、マルチBFを適用できるように構成されている。

[0147] 送受信部203は、送信ビームを用いて信号を送信してもよいし、受信ビ

ームを用いて信号を受信してもよい。送受信部 203 は、制御部 401 によって決定された所定のビームを用いて信号を送信及び／又は受信してもよい。

[0148] また、送受信部 203 は、ビーム失敗を検出した場合にビーム失敗回復要求（例えば、BFR 要求）を送信してもよいし、ビーム失敗回復要求に対する応答（例えば、BFR 要求応答）を受信してもよい。

[0149] 図 9 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。なお、本例においては、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すると想定されてもよい。

[0150] 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。なお、これらの構成は、ユーザ端末 20 に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部 204 に含まれなくてもよい。

[0151] 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、本開示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。

[0152] 制御部 401 は、例えば、送信信号生成部 402 における信号の生成、マッピング部 403 における信号の割り当てなどを制御する。また、制御部 401 は、受信信号処理部 404 における信号の受信処理、測定部 405 における信号の測定などを制御する。

[0153] 制御部 401 は、無線基地局 10 から送信された下り制御信号及び下りデータ信号を、受信信号処理部 404 から取得する。制御部 401 は、下り制御信号及び／又は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、上り制御信号及び／又は上りデータ信号の生成を制御する。

[0154] 制御部 401 は、ベースバンド信号処理部 204 によるデジタルBF（例えば、プリコーディング）及び／又は送受信部 203 によるアナログBF（

例えば、位相回転）を用いて、送信ビーム及び／又は受信ビームを形成する制御を行ってもよい。

[0155] また、制御部401は、ビーム失敗回復要求の送信に用いられる周波数リソース（例えば、サービングセルc2）、及び応答の受信に用いられる周波数リソース（例えば、サービングセルc3、CORESET-BFR）、の少なくとも一つの決定を制御してもよい。

[0156] また、ビーム失敗を検出した第1サービングセル（例えば、サービングセルc1）と、ビーム失敗回復要求の送信に用いられる第2サービングセル（例えば、サービングセルc2）と、応答の受信に用いられる第3サービングセル（例えば、サービングセルc3）と、の少なくとも一つのセルが、残りのセルと異なってもよい（第1の態様、オプション1-2、2-2）。

[0157] また、制御部401は、第1サービングセルに関連付けられた無線リソース（例えば、サービングセルc2、BFR要求リソース）を用いて、ビーム失敗回復要求の送信を制御してもよい（第1の態様、オプション1-2）。

[0158] また、第3サービングセルは、第1サービングセル及び第2サービングセルの少なくとも一つに関連付けられてもよい（第1の態様、オプション2-2-2、2-2-3）。

[0159] また、制御部401は、応答の受信のために設定される制御リソースセット（例えば、CORESET-BFR）に関連付けられた部分帯域（例えば、DL BWP）を用いて、応答の受信を制御してもよい（第2の態様）。

[0160] 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、本開示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。

[0161] 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、送達確認情報、チャネル状態情報（CSI）など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 Grant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。

[0162] 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、本開示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。

[0163] 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、本開示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、本開示に係る受信部を構成することができる。

[0164] 受信信号処理部404は、受信処理によって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、ブロードキャスト情報、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、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部405に出力する。

[0165] 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、本開示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。

[0166] 例えば、測定部405は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部405は、受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR、SNR）、信号強度（例えば、RSSI）、伝搬路情報（例えば、CSI）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。

[0167] <ハードウェア構成>

なお、本実施の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／又は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、物理的及び／又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、物理的及び／又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線を用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。

[0168] 例えば、本実施の形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本実施の形態の各態様の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図10は、本実施の形態に係る無線基地局及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。上述の無線基地局10及びユーザ端末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。

[0169] なお、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。無線基地局10及びユーザ端末20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又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。

[0170] 例えば、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。また、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、又はその他の手法を用いて、1以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、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。

[0171] 無線基地局10及びユーザ端末20における各機能は、例えば、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及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御したりすることによって実現される。

[0172] プロセッサ1001は、例えば、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。例えば、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。

[0173] また、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及び／又は通信装置1004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、上述の本実施の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。例えば、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。

[0174] 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、例えば、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、本実施の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。

[0175] 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、例えば、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（例えば、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（例えば、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。

[0176] 通信装置1004は、有線及び／又は無線ネットワーク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、例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、例えば周波数分割複信（FDD：Frequency Division Duplex）及び／又は時分割複信（TDD：Time Division Duplex）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。例えば、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。

[0177] 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（例えば、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（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LED（Light Emitting Diode）ランプなど）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0178] また、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。

[0179] また、無線基地局10及びユーザ端末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（A

pplication Specific Integrated Circuit)、P L D (Programmable Logic Device)、F P G A (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又は全てが実現されてもよい。例えば、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。

[0180] (変形例)

なお、本明細書において説明した用語及び／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。参照信号は、R S (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。また、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。

[0181] また、無線フレームは、時間領域において1つ又は複数の期間(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つ又は複数の各期間(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つ又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、ニューメロロジーに依存しない固定の時間長(例えば、1ms)であってもよい。

[0182] さらに、スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル(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。また、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。また、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つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。

- [0183] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、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、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。例えば、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スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及び／又はTTI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（例えば、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。なお、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。
- [0184] ここで、TTIは、例えば、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。例えば、LTEシステムでは、無線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。なお、TTIの定義はこれに限られない。
- [0185] TTIは、チャン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、及び／又はコードワード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。なお、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、及び／又はコードワードがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。
- [0186] なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI（すなわち、1以上のスロット又は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。また、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。
- [0187] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE Rel. 8-1

2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、又はロングサブフレーム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又は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、又は、サブスロットなどと呼ばれてもよい。

[0188] なお、ロングTTI (例えば、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 (例えば、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。

[0189] リソースブロック (RB: Resource Block) は、時間領域及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つ又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。また、RBは、時間領域において、1つ又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サブフレーム又は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つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。なお、1つ又は複数の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。

[0190] また、リソースブロックは、1つ又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。例えば、1REは、1サブキャリア及び1シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0191] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又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、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びに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

c Prefix) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0192] また、本明細書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。例えば、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。

[0193] 本明細書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。例えば、様々なチャネル（P U C C H (Physical Uplink Control Channel)、P D C C H (Physical Downlink Control Channel) など）及び情報要素は、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及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。

[0194] 本明細書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。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。

[0195] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ、及び／又は下位レイヤから上位レイヤへ出力され得る。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。

[0196] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、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、更新又は追記をされ得る。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。

[0197] 情報の通知は、本明細書において説明した態様／本実施の形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（D C I : Downlink Control Information）、上り制御情報（U C I : 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、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）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0198] なお、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。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。また、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC CE（Control Element））を用いて通知されてもよい。

[0199] また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0200] 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）又は偽（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（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0201] 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。

[0202] また、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。例えば、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）及び／又は無線技術（赤外線、マイクロ波など）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。

- [0203] 本明細書において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。
- [0204] 本明細書においては、「基地局（BS : Base Station）」、「無線基地局」、「eNB」、「gNB」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、NodeB、eNodeB（eNB）、アクセスポイント（access point）、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。
- [0205] 基地局は、1つ又は複数（例えば、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（例えば、屋内用の小型基地局（RRH : 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」又は「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及び／又は基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部又は全体を指す。
- [0206] 本明細書においては、「移動局（MS : Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（UE : User Equipment）」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。
- [0207] 移動局は、当業者によって、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、クライアント又はい



くつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

- [0208] また、本明細書における無線基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、無線基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間（D 2 D : Device-to-Device）の通信に置き換えた構成について、本開示の各態様／本実施の形態を適用してもよい。この場合、上述の無線基地局 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。また、「上り」及び「下り」などの文言は、「サイド」と読み替えられてもよい。例えば、上りチャネルは、サイドチャネルと読み替えられてもよい。
- [0209] 同様に、本明細書におけるユーザ端末は、無線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 が有する機能を無線基地局 10 が有する構成としてもよい。
- [0210] 本明細書において、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 つ又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（例えば、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）又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。
- [0211] 本明細書において説明した各態様／本実施の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、本明細書で説明した各態様／本実施の形態の処理手順、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。
- [0212] 本明細書において説明した各態様／本実施の形態は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-B（LTE-Beyond）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mo

bile 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。

- [0213] 本明細書において使用する「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。
- [0214] 本明細書において使用する「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、それらの要素の量又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明細書において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素の参照は、2つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第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。
- [0215] 本明細書において使用する「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。例えば、「判断(決定)」は、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up) (例えば、テーブル、データベース又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。また、「判断(決定)」は、受信(receiving) (例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting) (例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)

、アクセス (accessing) (例えば、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。また、「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。

[0216] 本明細書において使用する「接続された (connected)」、「結合された (coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又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。要素間の結合又は接続は、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。例えば、「接続」は「アクセス」と読み替えられてもよい。

[0217] 本明細書において、2つの要素が接続される場合、1又はそれ以上の電線、ケーブル及び／又はプリント電気接続を用いて、並びにいくつかの非限定かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び／又は光 (可視及び不可視の両方) 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」又は「結合」されることが考えられる。

[0218] 本明細書において、「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。

[0219] 本明細書又は請求の範囲において、「含む (including)」、「含んでいる (comprising)」、及びそ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」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは請求の範囲において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

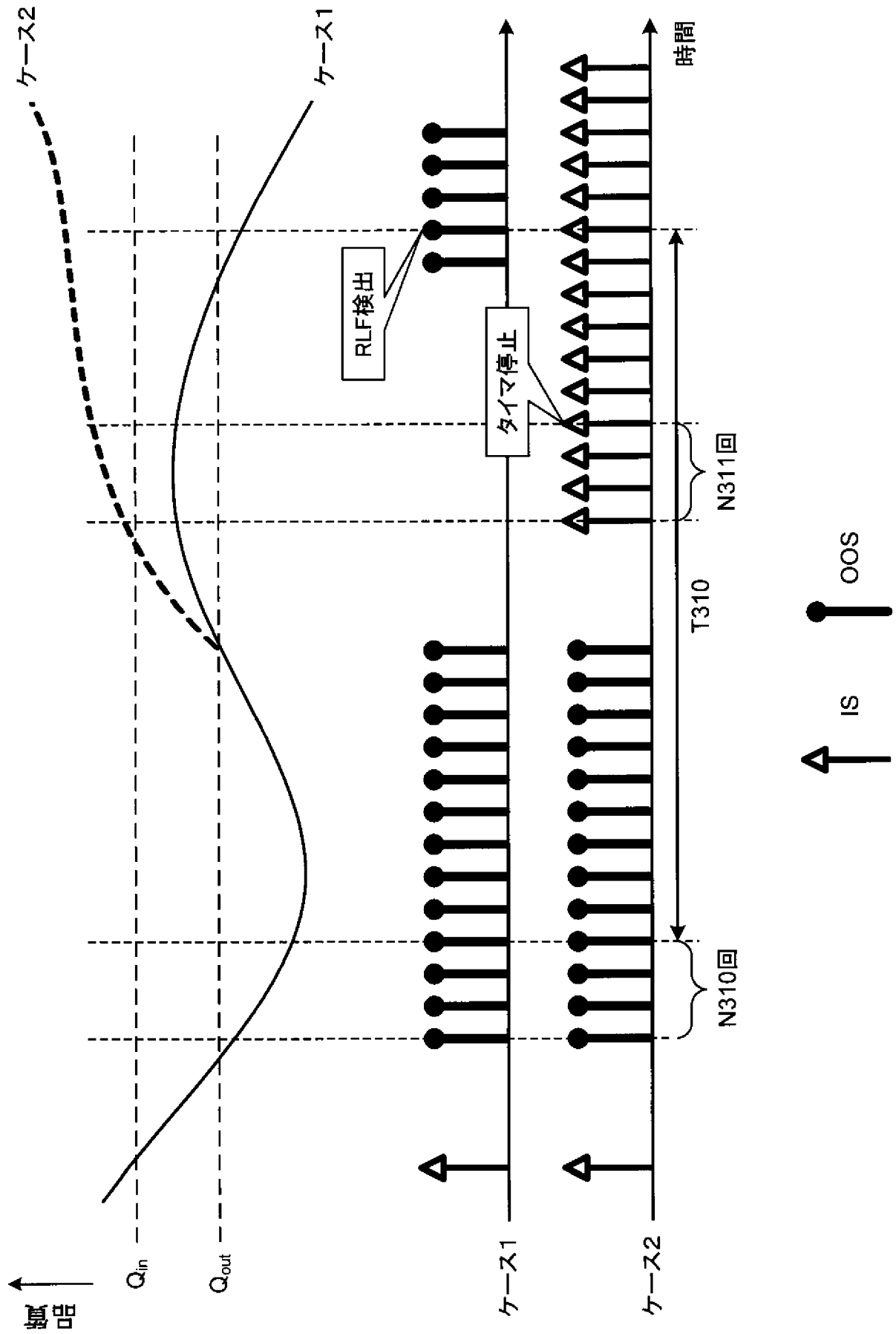
[0220] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した本実施の形態に限定されないということは明らかである

。本発明は、請求の範囲の記載に基づいて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、例示説明を目的とし、本発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

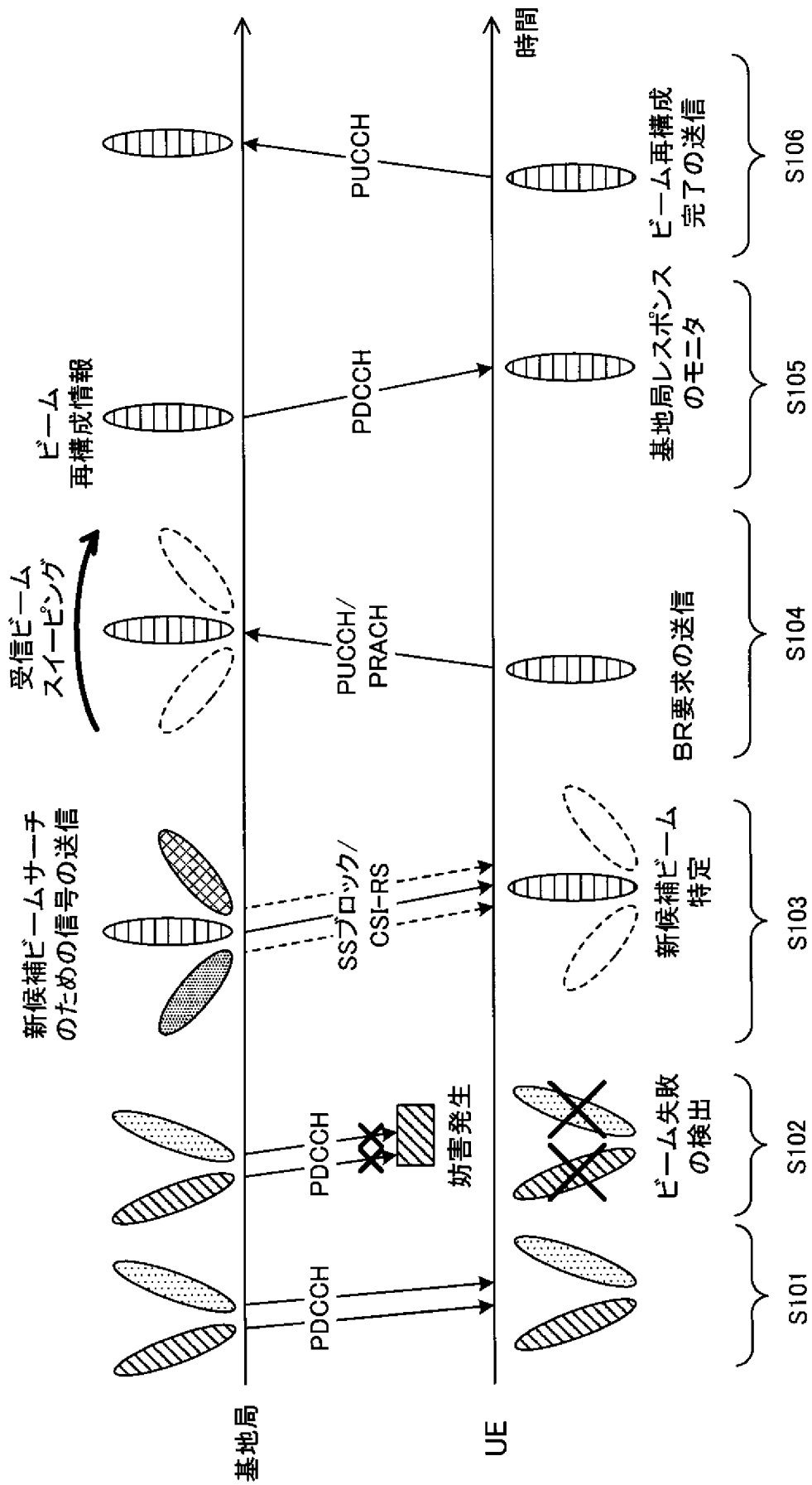
## 請求の範囲

- [請求項1]           ビーム失敗を検出した場合にビーム失敗回復要求を送信する送信部と、
- 前記ビーム失敗回復要求に対する応答を受信する受信部と、
- 前記ビーム失敗回復要求の送信に用いられる周波数リソース、及び前記応答の受信に用いられる周波数リソース、の少なくとも一つの決定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]           前記ビーム失敗を検出した第1サービングセルと、前記ビーム失敗回復要求の送信に用いられる第2サービングセルと、前記応答の受信に用いられる第3サービングセルと、の少なくとも一つのセルが、残りのセルと異な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]           前記制御部は、前記第1サービングセルに関連付けられた無線リソースを用いて、前記ビーム失敗回復要求の送信を制御することを特徴とする請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4]           前記第3サービングセルは、前記第1サービングセル及び前記第2サービングセルの少なくとも一つに関連付けられることを特徴とする請求項2又は請求項3に記載のユーザ端末。
- [請求項5]           前記制御部は、前記応答の受信のために設定される制御リソースセットに関連付けられた部分帯域を用いて、前記応答の受信を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]           ビーム失敗を検出した場合にビーム失敗回復要求を送信する工程と、
- 、
- 前記ビーム失敗回復要求に対する応答を受信する工程と、
- 前記ビーム失敗回復要求の送信に用いられる周波数リソース、及び前記応答の受信に用いられる周波数リソース、の少なくとも一つの決定を制御する工程と、を有することを特徴とするユーザ端末の無線通信方法。

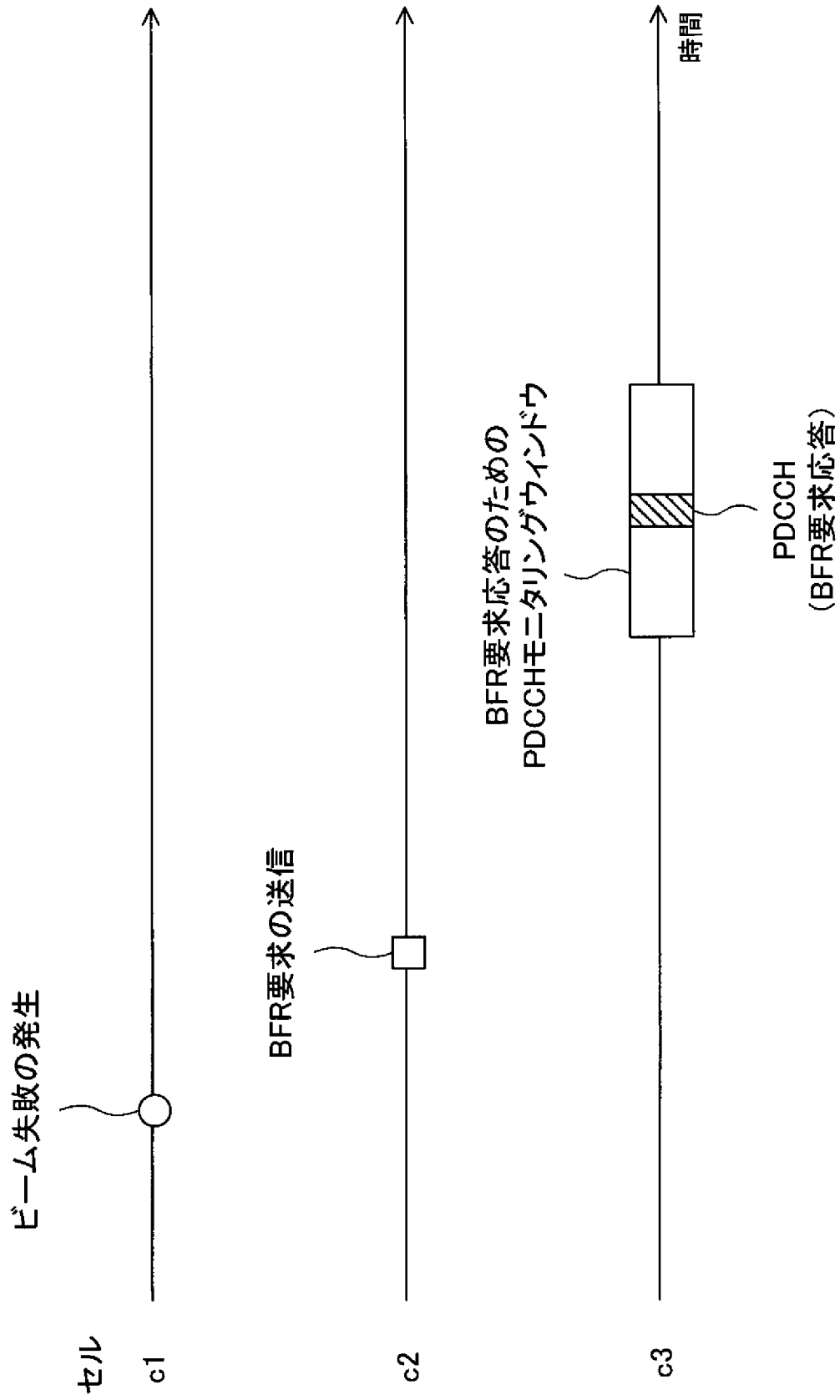
[図1]



[図2]

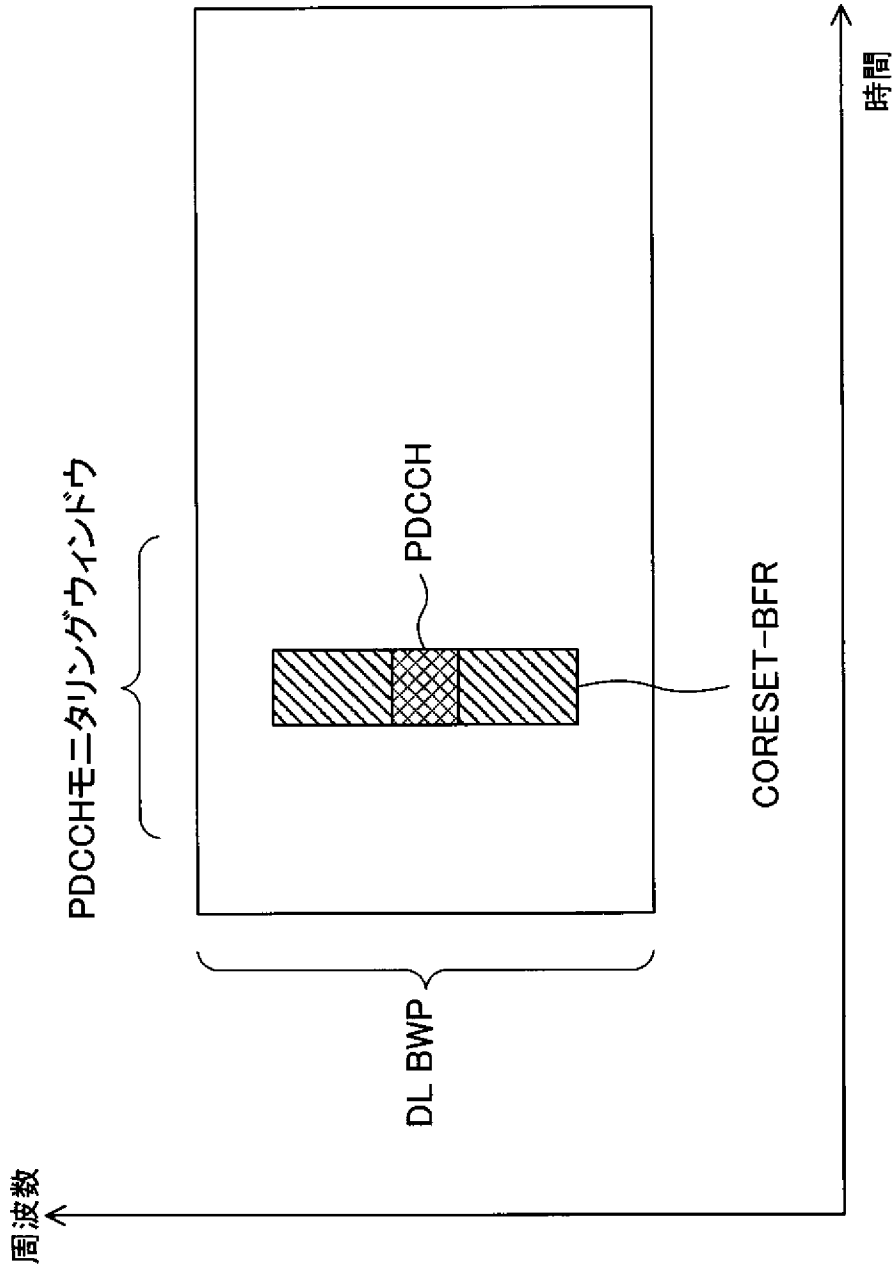


[図3]

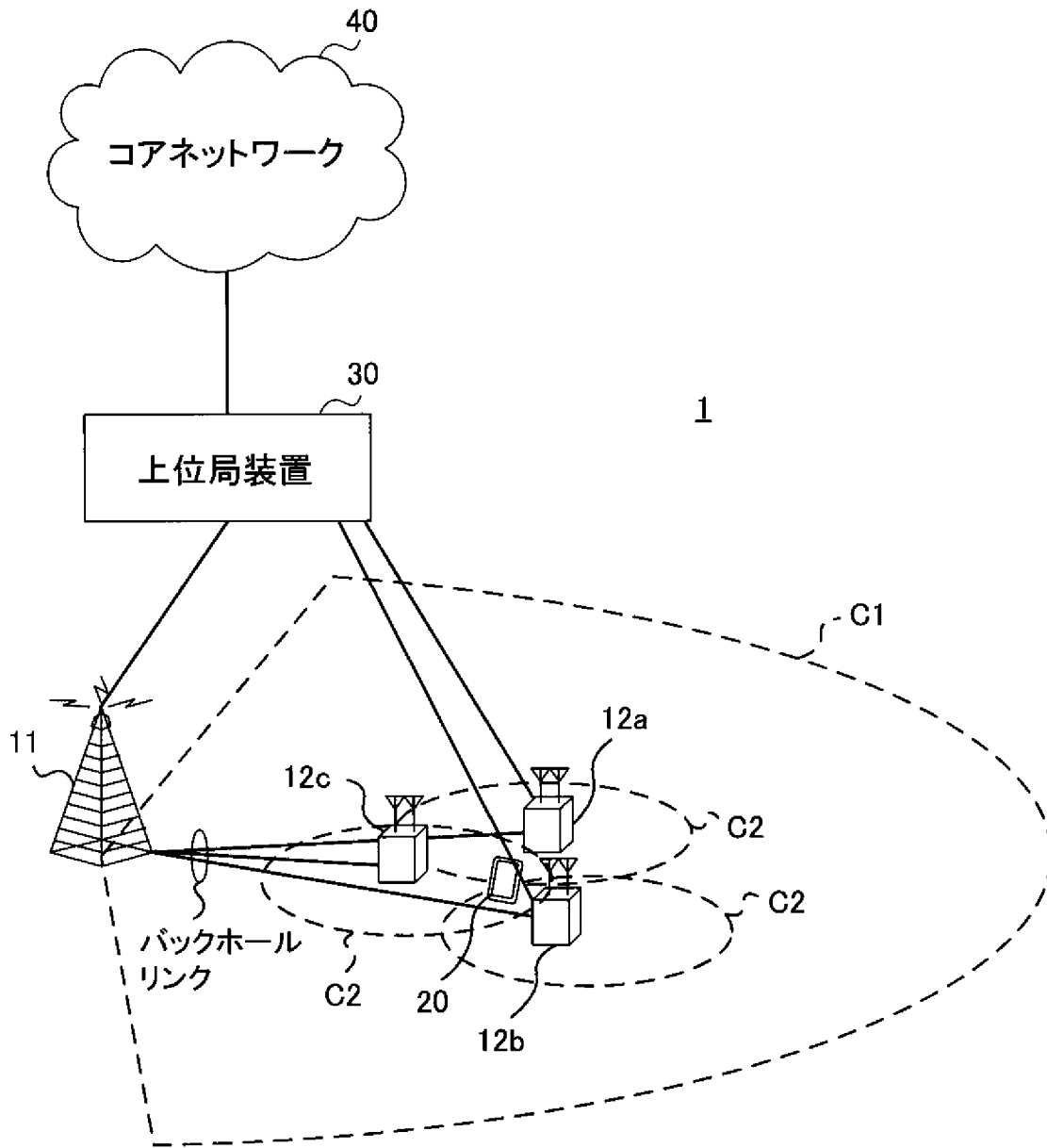




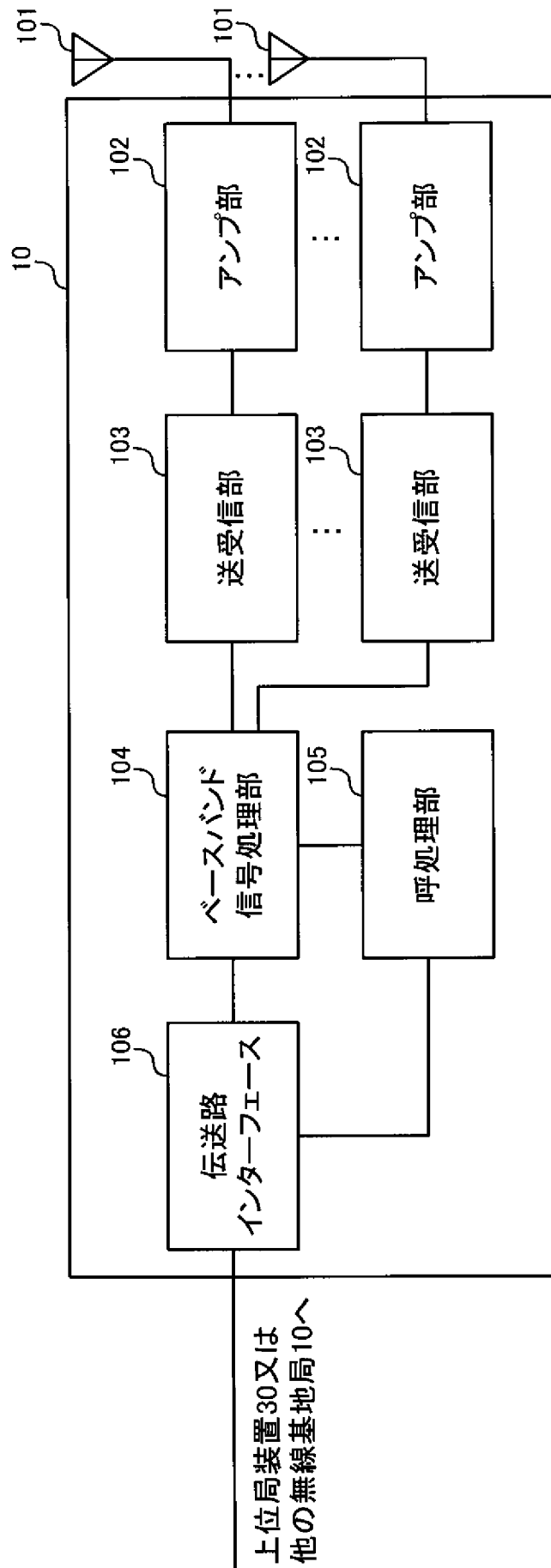
[図4]



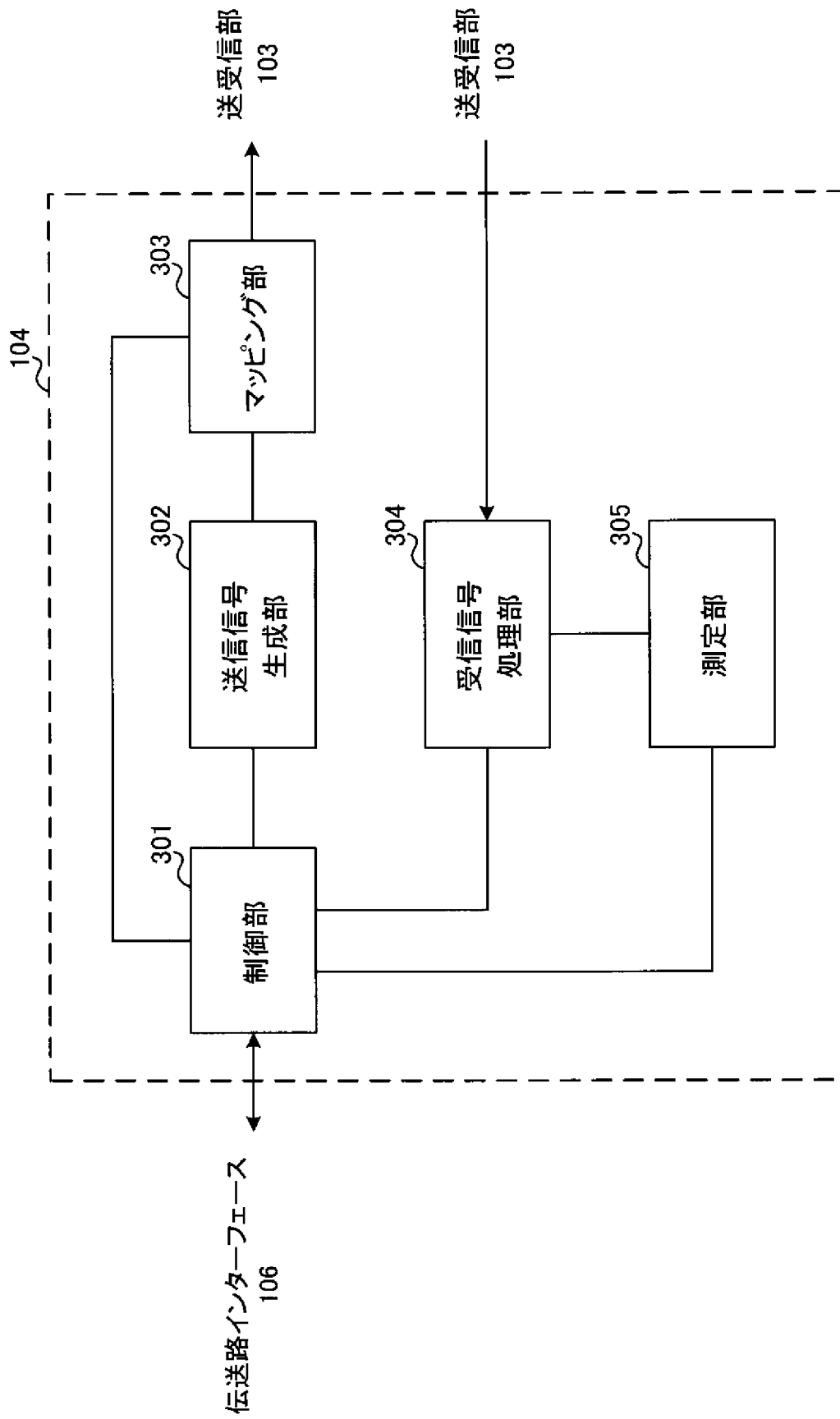
[図5]



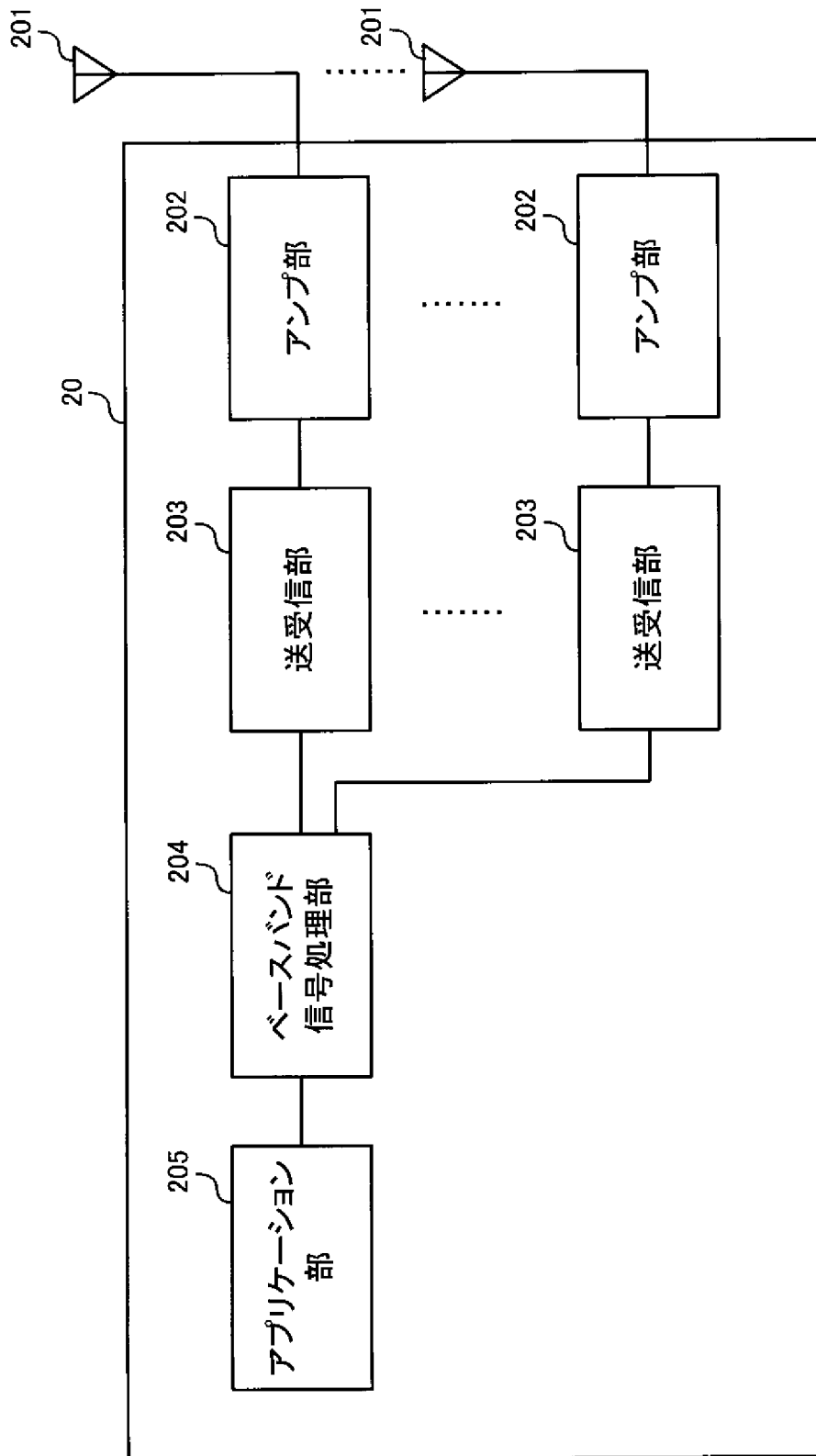
[図6]



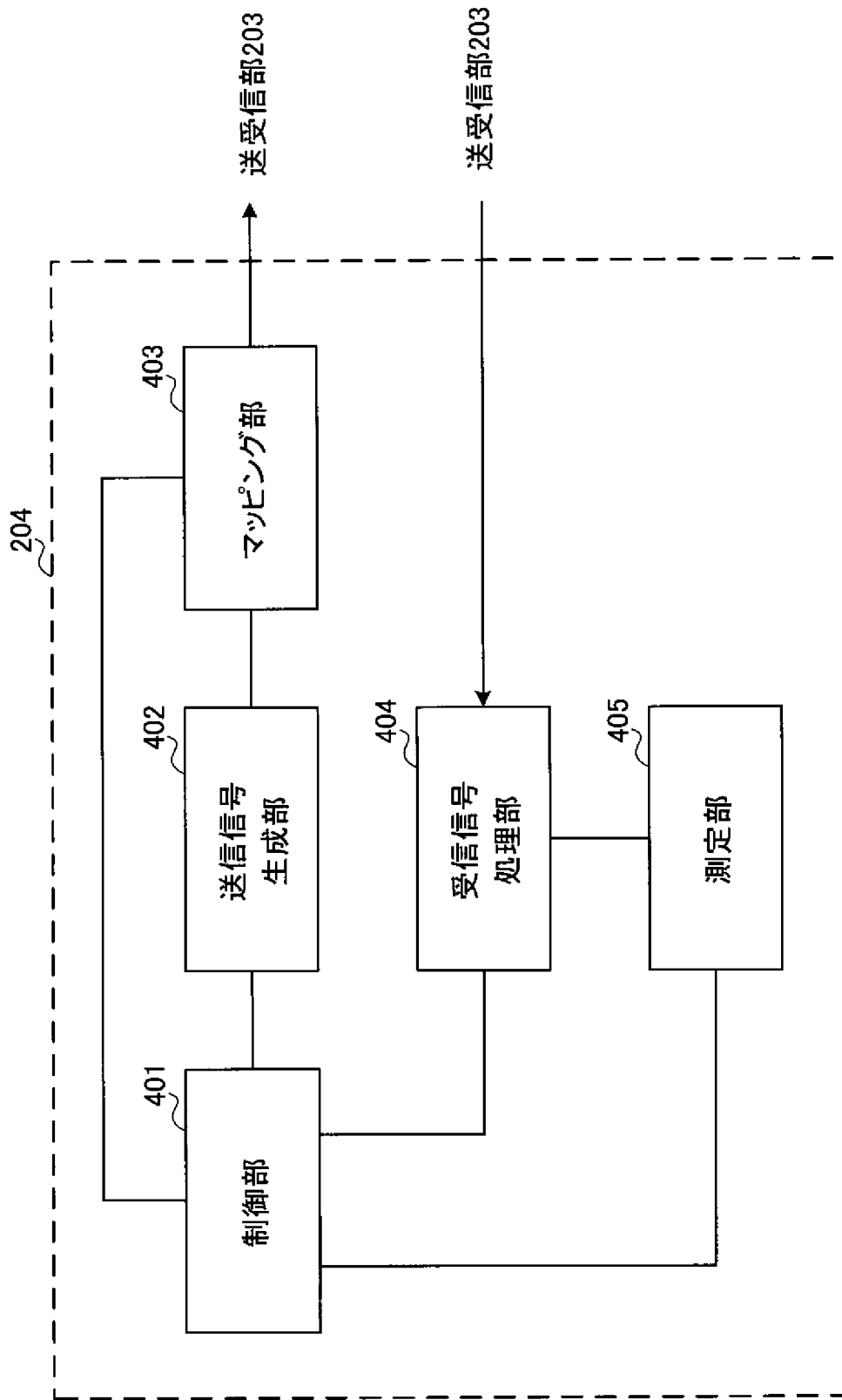
[図7]



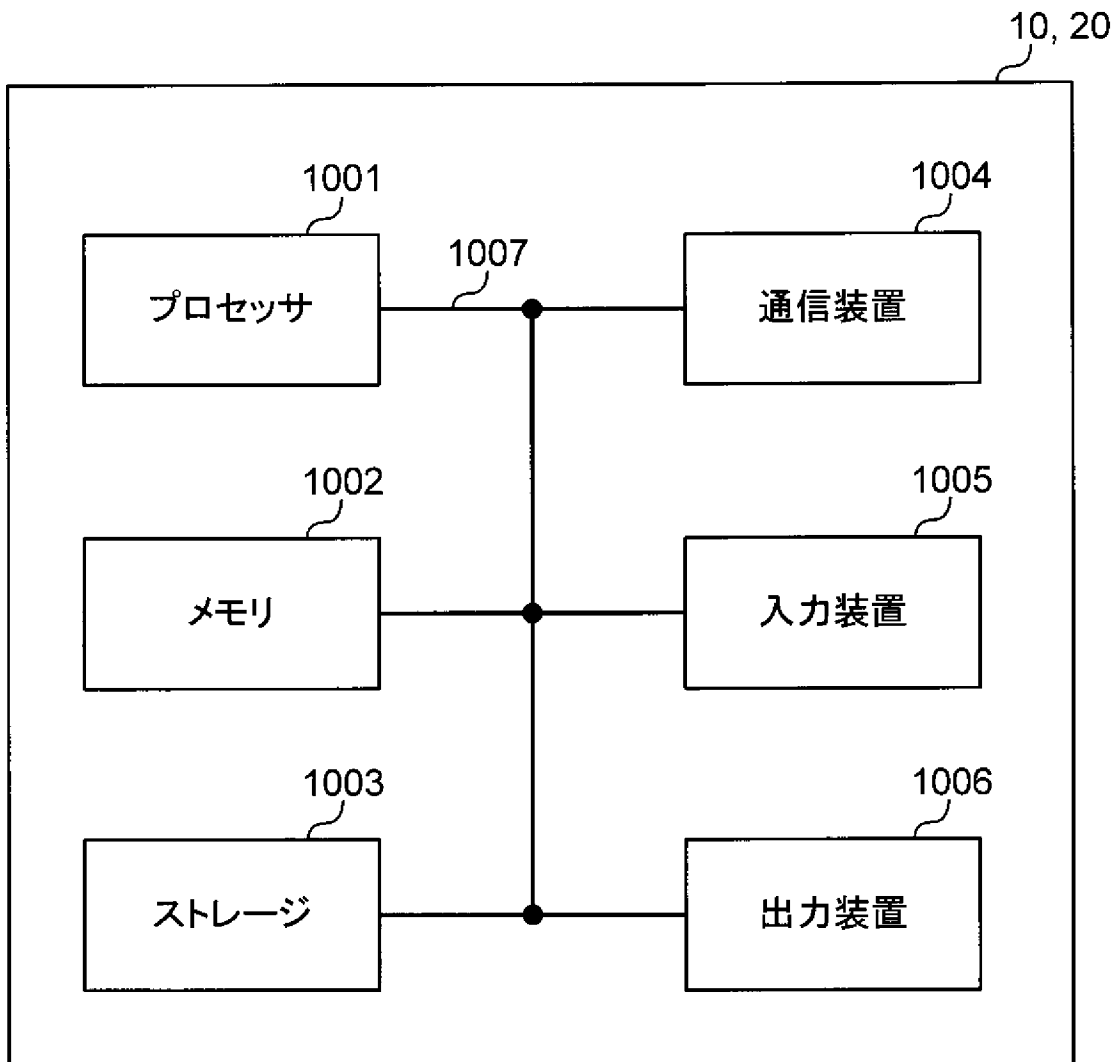
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/047097

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. H04W16/28 (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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018  
 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.
X	ZTE, Consideration on the 4-step random access	1, 6
Y	procedure, 3GPP TSG-RAN WG2#98 R2-1704672 [online], 05 May 2017, retrieved on: 13 February 2018], internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2 _98/Docs/R2-1704672.zip>, entire text	2-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- |   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:  | “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  |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | “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   |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date   | “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 |
| “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) | “&” document member of the same patent family  |
| “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  |  |

Date of the actual completion of the international search  
13.02.2018

Date of mailing of the international search report  
27.02.2018

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/JP2017/047097

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ZTE Corporation, Discussion on beam link failure, 3GPP TSG-RAN WG2 #98 R2-1704646 [online], 05 May 2017, retrieved on: 13 February 2018, internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_98/Docs/R2-1704646.zip>, entire text	2-4
Y	RAN WG1, LS on Bandwidth Part Operation in NR, 3GPP TSG-RAN WG1 NR Ad-Hoc#2 R1-1711998 [online], 12 August 2017, retrieved on: 13 February 2018, internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1711998.zip>, entire text	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W16/28(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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018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
X Y	ZTE, Consideration on the 4-step random access procedure, 3GPP TSG-RAN WG2#98 R2-1704672[online], 2017.05.05[検索日 2018.02.13], Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_98/Docs/R2-1704672.zip>, 全文	1, 6 2-5
Y	ZTE Corporation, Discussion on beam link failure, 3GPP TSG-RAN WG2#98 R2-1704646[online], 2017.05.05[検索日 2018.02.13], Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_98/Docs/R2-1704646.zip>, 全文	2-4

☑ 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

13.02.2018

国際調査報告の発送日

27.02.2018

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)

三枝 保裕

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

6305

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
Y	RAN WG1, LS on Bandwidth Part Operation in NR, 3GPP TSG-RAN WG1 NR Ad-Hoc#2 R1-1711998[online], 2017.08.12[検索日 2018.02.13], Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1711998.zip>, 全文	5