

(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  
2023年2月2日(02.02.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/007723 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 16/28 (2009.01) H04W 56/00 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/028426

(22) 国際出願日: 2021年7月30日(30.07.2021)

(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: 松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒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). 原田 浩樹 (HARADA, Hiroki); 〒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). 芝池 尚哉 (SHIBAIKE, Naoya); 〒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). 越後 春陽 (ECHIGO, Haruhi); 〒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).

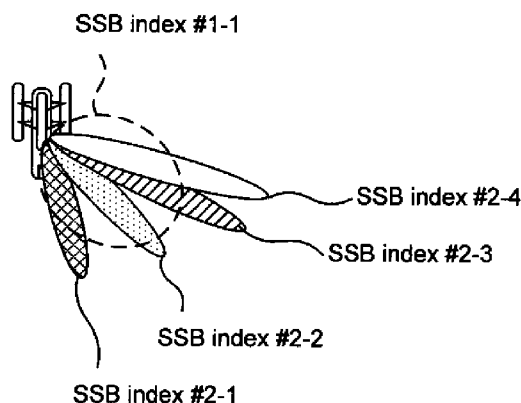
(74) 代理人: 青木 宏義, 外 (AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3-1-2 紀尾井町ビル14F Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

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

(54) 発明の名称: 端末、無線通信方法及び基地局

[図9]



(57) Abstract: A terminal according to an aspect of the present disclosure comprises: a reception unit that receives at least one synchronization signal block among a first synchronization signal block and a plurality of second synchronization signal blocks; and a control unit that controls reception on the assumption that the plurality of second synchronization signal blocks are quasi-colocated (QCL) with the first synchronization signal block. According to one aspect of the present disclosure, coverage can be improved in consideration of overhead.

(57) 要約: 本開示の一態様に係る端末は、第1同期信号ブロック及び複数の第2同期信号ブロックの少なくとも1つの同期信号ブロックを受信する受信部と、前記複数の第2同期信号ブロックが、前記第1同期信号ブロックと疑似コロケート(QCL)されると想定して、受信を制御する制御部と、を有する。本開示の一態様によれば、オーバーヘッドを考慮してカバレッジを改善できる。



WO 2023/007723 A1

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,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称： 端末、無線通信方法及び基地局

### 技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおける端末、無線通信方法及び基地局に関する。

### 背景技術

[0002] Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) 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Long Term Evolution (LTE) が仕様化された（非特許文献1）。また、LTE (Third Generation Partnership Project (3GPP) Release (Rel. ) 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-Advanced (3GPP Rel. 10-14) が仕様化された。

[0003] LTEの後継システム（例えば、5th generation mobile communication system (5G)、5G+ (plus)、6th generation mobile communication system (6G)、New Radio (NR)、3GPP Rel. 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（例えば、3GPP Rel. 8-14）では、ユーザ端末 (User Equipment (UE)) は、ULデータチャネル（例えば、Physical Uplink Shared Channel (PUSCH)）及びUL制御チャネル（例えば、Physical Uplink Control Channel (PUCCH)）の少なくとも一方を用いて、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) を送信する。

### 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、NR）において、カバレッジの改善が検討されている。
- [0007] しかしながら、カバレッジ改善のために、ビームを狭く／多くすると、オーバーヘッドが増加し、通信スループットが低下するおそれがある。
- [0008] そこで、本開示は、オーバーヘッドを考慮してカバレッジを改善できる端末、無線通信方法及び基地局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端末は、第1同期信号ブロック及び複数の第2同期信号ブロックの少なくとも1つの同期信号ブロックを受信する受信部と、前記複数の第2同期信号ブロックが、前記第1同期信号ブロックと疑似コロケート（QCL）されると想定して、受信を制御する制御部と、を有する。

### 発明の効果

- [0010] 本開示の一態様によれば、オーバーヘッドを考慮してカバレッジを改善できる。

### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図1A及び1Bは、ビームとカバレッジの一例を示す図である。
- [図2]図2A及び2Bは、第1SSB及び第2SSBの一例を示す図である。
- [図3]図3A及び3Bは、第1エリア及び第2エリアの一例を示す図である。
- [図4]図4は、態様1-1の一例を示す図である。
- [図5]図5は、SSB送信周期の一例を示す図である。
- [図6]図6は、態様1-2の一例を示す図である。
- [図7]図7A及び7Bは、態様1-3の一例を示す図である。
- [図8]図8A及び8Bは、第3の実施形態の一例を示す図である。
- [図9]図9は、第5の実施形態の一例を示す図である。

[図10]図10は、QCL関係の一例を示す図である。

[図11]図11A及び11Bは、DMRSのQCL関係の一例を示す図である。

[図12]図12A及び12Bは、態様7-1の一例を示す図である。

[図13]図13A及び13Bは、態様7-2の一例を示す図である。

[図14]図14A及び14Bは、態様7-3の一例を示す図である。

[図15]図15A及び15Bは、態様7-3の第1のバリエーションの一例を示す図である。

[図16]図16A及び16Bは、態様7-3の第2のバリエーションの一例を示す図である。

[図17]図17は、カバレッジの一例を示す図である。

[図18]図18A及び18Bは、態様8-1の一例を示す図である。

[図19]図19は、態様8-1の第1のバリエーションの一例を示す図である。

[図20]図20A及び20Bは、態様8-1の第2のバリエーションの一例を示す図である。

[図21]図21は、態様8-1の第3のバリエーションの一例を示す図である。

[図22]図22は、態様8-2の一例を示す図である。

[図23]図23A及び23Bは、態様8-4-2の一例を示す図である。

[図24]図24は、態様8-5の一例を示す図である。

[図25]図25は、第9の実施形態の一例を示す図である。

[図26]図26は、第10の実施形態に係るビームの一例を示す図である。

[図27]図27は、SSBのビームの一例を示す図である。

[図28]図28は、SSBのビームのバリエーションの一例を示す図である。

[図29]図29A及び29Bは、SSB構成の一例を示す図である。

[図30]図30A及び30Bは、態様10-2の一例を示す図である。

[図31]図31は、態様10-4-1の一例を示す図である。

[図32]図32は、態様10-4-2の一例を示す図である。

[図33]図33は、PBCH-DMRS系列の巡回シフトの一例を示す図である。

[図34]図34は、態様10-4-3の一例を示す図である。

[図35]図35は、第11の実施形態の一例を示す図である。

[図36]図36A及び36Bは、第11の実施形態に係る繰り返し数の設定の一例を示す図である。

[図37]図37は、第12の実施形態の一例を示す図である。

[図38]図38A及び38Bは、態様12-1の一例を示す図である。

[図39]図39A及び39Bは、態様12-1-Aの一例を示す図である。

[図40]図40A及び40Bは、態様12-1-Bの一例を示す図である。

[図41]図41A及び41Bは、態様12-2の一例を示す図である。

[図42]図42A及び42Bは、第13の実施形態の一例を示す図である。

[図43]図43A-43Cは、Msg. 3送信方法の一例を示す図である。

[図44]図44A及び44Bは、繰り返し数指示設定の一例を示す図である。

[図45]図45は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図46]図46は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

[図47]図47は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。

[図48]図48は、一実施形態に係る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] (TCI、空間関係、QCL)

NRでは、送信設定指示状態 (Transmission Configuration Indication state (TCI状態)) に基づいて、信号及びチャネルの少なくとも一方 (信号/チャネルと表現する) のUEにおける受信処理 (例えば、受信、デマッピング、復調、復号の少なくとも1つ)、送信処理 (例えば、送信、マッ

ピング、プリコーディング、変調、符号化の少なくとも1つ)を制御することが検討されている。

[0013] TCI状態は下りリンクの信号／チャネルに適用されるものを表してもよい。上りリンクの信号／チャネルに適用されるTCI状態に相当するものは、空間関係 (spatial relation) と表現されてもよい。

[0014] TCI状態とは、信号／チャネルの疑似コロケーション (Quasi-Co-Location (QCL)) に関する情報であり、空間受信パラメータ、空間関係情報 (Spatial Relation Information) などと呼ばれてもよい。TCI状態は、チャネルごと又は信号ごとにUEに設定されてもよい。

[0015] QCLとは、信号／チャネルの統計的性質を示す指標である。例えば、ある信号／チャネルと他の信号／チャネルがQCLの関係である場合、これらの異なる複数の信号／チャネル間において、ドップラーシフト (Doppler shift)、ドップラースプレッド (Doppler spread)、平均遅延 (average delay)、遅延スプレッド (delay spread)、空間パラメータ (spatial parameter) (例えば、空間受信パラメータ (spatial Rx parameter)) の少なくとも1つが同一である (これらの少なくとも1つに関してQCLである) と仮定できることを意味してもよい。

[0016] なお、空間受信パラメータは、UEの受信ビーム (例えば、受信アナログビーム) に対応してもよく、空間的QCLに基づいてビームが特定されてもよい。本開示におけるQCL (又はQCLの少なくとも1つの要素) は、sQCL (spatial QCL) で読み替えられてもよい。

[0017] QCLは、複数のタイプ (QCLタイプ) が規定されてもよい。例えば、同一であると仮定できるパラメータ (又はパラメータセット) が異なる4つのQCLタイプA-Dが設けられてもよく、以下に当該パラメータ (QCLパラメータと呼ばれてもよい) について示す：

- ・ QCLタイプA (QCL-A) : ドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延及び遅延スプレッド、

- ・ QCLタイプB (QCL-B) : ドップラーシフト及びドップラースプ

レッド、

- ・ QCLタイプC (QCL-C) : ドップラーシフト及び平均遅延、
- ・ QCLタイプD (QCL-D) : 空間受信パラメータ。

- [0018] ある制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET))、チャンネル又は参照信号が、別のCORESET、チャンネル又は参照信号と特定のQCL (例えば、QCLタイプD) の関係にあるとUEが想定することは、QCL想定 (QCL assumption) と呼ばれてもよい。
- [0019] UEは、信号／チャンネルのTCI状態又はQCL想定に基づいて、当該信号／チャンネルの送信ビーム (Txビーム) 及び受信ビーム (Rxビーム) の少なくとも1つを決定してもよい。
- [0020] TCI状態は、例えば、対象となるチャンネル (言い換えると、当該チャンネル用の参照信号 (Reference Signal (RS))) と、別の信号 (例えば、別のRS) とのQCLに関する情報であってもよい。TCI状態は、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせによって設定 (指示) されてもよい。
- [0021] なお、TCI状態の適用対象となるチャンネル／信号は、ターゲットチャンネル／参照信号 (target channel/RS)、単にターゲットなどと呼ばれてもよく、上記別の信号はリファレンス参照信号 (reference RS)、ソースRS (source RS)、単にリファレンスなどと呼ばれてもよい。
- [0022] TCI状態又は空間関係が設定 (指定) されるチャンネルは、例えば、下りリンク共有チャンネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH))、下りリンク制御チャンネル (Physical Downlink Control Channel (PDCCH))、上りリンク共有チャンネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH))、上りリンク制御チャンネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH)) の少なくとも1つであってもよい。
- [0023] また、当該チャンネルとQCL関係となるRSは、例えば、同期信号ブロック (Synchronization Signal Block (SSB))、チャンネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))

）、測定用参照信号（Sounding Reference Signal（SRS））、トラッキング用CSI-RS（Tracking Reference Signal（TRS）とも呼ぶ）、QCL検出用参照信号（QRSとも呼ぶ）、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（DMRS））、などの少なくとも1つであってもよい。

[0024] SSBは、プライマリ同期信号（Primary Synchronization Signal（PSS））、セカンダリ同期信号（Secondary Synchronization Signal（SSS））及びブロードキャストチャネル（Physical Broadcast Channel（PBCH））の少なくとも1つを含む信号ブロックである。SSBは、SS/PBCHブロックと呼ばれてもよい。

[0025] TCI状態のQCLタイプXのRSは、あるチャネル／信号（のDMRS）とQCLタイプXの関係にあるRSを意味してもよく、このRSは当該TCI状態のQCLタイプXのQCLソースと呼ばれてもよい。

[0026] PDCCH/PDSCHのDMRSのTCI状態において、（FR1及びFR2共に）タイプA RSが必ず設定され、（主にFR2において）タイプD RSが設定されてもよい。

[0027] タイプA RSは、長時間のチャネル情報測定のために使用され、例えば、DMRSのチャネル推定に使用される。DMRSを測定しても、瞬時の計測値しか得られないので、ドップラー情報などは得られない。UEは、タイプA RSとして設定された周期的RS（例えば、TRS）を測定することによって、タイプAの情報 {ドップラーシフト、ドップラーズプレッド、平均遅延、遅延ズプレッド} を得て置き、この情報を使ってPDCCH/PDSCHの受信を行う。

[0028] タイプD RSは、基地局側の送信空間ドメインフィルタ（アナログビーム）の通知に用いられる。UEは、タイプD RSとして設定されたRS（例えば、TRS）を測定することによって、UE側の受信空間ドメインフィルタを選択し、この受信空間ドメインフィルタを用いて、PDCCH/PDSCHを受信する。

[0029] (初期アクセス手順)

初期アクセス手順において、UE (RRC\_IDLEモード) は、SS/PBCH ブロック (SSB) の受信、Msg. 1 (PRACH/ランダムアクセスプリアンブル/プリアンブル) の送信、Msg. 2 (PDCCH、random access response (RAR) を含むPDSCH) の受信、Msg. 3 (RAR UL グラントによってスケジュールされるPUSCH) の送信、Msg. 4 (PDCCH、UE contention resolution identityを含むPDSCH) の受信、を行う。その後、UEから基地局 (ネットワーク) によってMsg. 4 に対するACKが送信されるとRRC接続が確立される (RRC\_CONNECTEDモード)。

[0030] SSBの受信は、PSS検出、SSS検出、PBCH-DMRS検出、PBCH受信、を含む。PSS検出は、物理セルID (PCI) の一部の検出と、OFDMシンボルタイミングの検出 (同期) と、(粗い) 周波数同期と、を行う。SSS検出は、物理セルIDの検出を含む。PBCH-DMRS検出は、ハーフ無線フレーム (5ms) 内におけるSSBインデックス (の一部) の検出を含む。PBCH受信は、system frame number (SFN) 及び無線フレームタイミング (SSBインデックス) の検出と、remaining minimum system information (RMSI、SIB1) 受信用の設定情報の受信と、UEがそのセル (キャリア) にキャンプできるか否かの認識と、を含む。

[0031] SSBは、20RBの帯域と4シンボルの時間を有する。SSBの送信周期は、{5、10、20、40、80、160} msから設定可能である。ハーフフレームにおいて、周波数レンジ (FR1、FR2) に基づき、SSBの複数のシンボル位置が規定されている。

[0032] PBCHは、56ビットのペイロードを有する。80msの周期内にPBCHのN個の繰り返しが送信される。NはSSB送信周期に依存する。

[0033] システム情報は、PBCHによって運ばれるMIBと、RMSI (SIB1) と、other system information (OSI) と、からなる。SIB1は

、RACH設定、RACH手順を行うための情報を含む。SSBとSIB1用PDCCHモニタリングリソースとの間の時間／周波数のリソースの関係は、PBCHによって設定される。

[0034] ビームコレスポンデンスを用いる基地局は、SSB送信周期毎に複数のSSBを複数のビームを用いてそれぞれ送信する。複数のSSBは、複数のSSBインデックスをそれぞれ有する。1つのSSBを検出したUEは、そのSSBインデックスに関連付けられたRACHオケージョンにおいて、PRACHを送信し、RARウィンドウにおいて、RARを受信する。

[0035] (ビームとカバレッジ)

高周波数帯においては、同期信号／参照信号に対してビームフォーミングを適用しなければ、カバレッジが狭くなり、UEが基地局を発見することが難しくなる。一方、カバレッジを確保するために、同期信号／参照信号にビームフォーミングを適用すると、特定の方向には強い信号が届くようになるが、それ以外の方向にはさらに信号が届きにくくなる(図1A)。UEの接続前の基地局において、UEが存在する方向が不明であるとする、適切な方向のみへのビームを用いて、同期信号／参照信号を送信することは不可能である。基地局が、異なる方向のビームをそれぞれ有する複数の同期信号／参照信号を送信し、UEが、どのビームを発見したかを認識する方法が考えられる。カバレッジのために細い(狭い)ビームを用いると、多くの同期信号／参照信号を送信する必要があるため、オーバーヘッドが増加し、周波数利用効率が低下するおそれがある。

[0036] ビーム(同期信号／参照信号)の数を減らしてオーバーヘッドを抑えるために、太い(広い)ビームを用いると、カバレッジが狭くなる(図1B)。

[0037] 将来の無線通信システム(例えば、6G)においては、ミリ波やテラヘルツ波などの周波数帯の利用がさらに進むと考えられる。多数の細いビームを用いて、セルのエリア／カバレッジを構築することによって、通信サービスを提供することが考えられる。

[0038] 既存のFR2を用い、エリアを拡大すること、既存のFR2よりも高い周

波数帯を用いること、が考えられる。これらの実現のために、マルチTRP、reconfigurable intelligent surface (RIS) などに加え、ビーム管理の改善が好ましい。

[0039] 現状の5G NRにおいて、同期信号ブロック (SSB) の最大数は、64である。最大64ビームを用いてセルのエリア (面) をカバーする必要があるため、細いビームを使用することが難しい。多数の細いビームを使用するためには、以下のビーム管理方法1及び2が考えられる。

[0040] [ビーム管理方法1]

64を超えるSSBを用いる (SSBの最大数が64を超える)。単純にSSB数を増やすと、SSBオーバーヘッド/初期アクセス遅延の増加のおそれがある。

[0041] [ビーム管理方法2]

64までのSSBを用いる (SSBの最大数は64である)。1つのセル/セクタがカバーするエリア (面) を小さくする。セル/セクタ間干渉、セル間/セクタ間の高速/頻繁なハンドオーバーが問題になるおそれがある。

[0042] そこで、本発明者らは、オーバーヘッド/初期アクセス遅延を抑える方法を着想した。

[0043] 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。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

[0044] 本開示において、「A/B/C」、「A、B及びCの少なくとも1つ」、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、セル、サービングセル、CC、キャリア、BWP、DL BWP、UL BWP、アクティブDL BWP、アクティブUL BWP、バンド、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、インデックス、ID、インディケータ、リソースID、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、シーケンス、リスト、セット、グループ、群、クラスター、サブセットなどは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、サポートする、制御する、制御できる、動作す

る、動作できる、は互いに読み替えられてもよい。

[0045] 本開示において、設定 (configure)、アクティベート (activate)、更新 (update)、指示 (indicate)、有効化 (enable)、指定 (specify)、選択 (select)、は互いに読み替えられてもよい。

[0046] 本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio Resource Control (RRC) シグナリング、Medium Access Control (MAC) シグナリング、ブロードキャスト情報などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。本開示において、RRC、RRCシグナリング、RRCパラメータ、上位レイヤパラメータ、RRC情報要素 (IE)、RRCメッセージ、設定、は互いに読み替えられてもよい。

[0047] MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素 (MAC Control Element (MAC CE))、MAC Protocol Data Unit (PDU) などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック (Master Information Block (MIB))、システム情報ブロック (System Information Block (SIB))、最低限のシステム情報 (Remaining Minimum System Information (RMSI))、その他のシステム情報 (Other System Information (OSI)) などであってもよい。

[0048] 本開示において、MAC CE、アクティベーション/ディアクティベーションコマンド、は互いに読み替えられてもよい。

[0049] 本開示において、ビーム、空間ドメインフィルタ、空間セッティング、TCI状態、UL TCI状態、統一 (unified) TCI状態、統一ビーム、共通 (common) TCI状態、共通ビーム、TCI想定、QCL想定、QCLパラメータ、空間ドメイン受信フィルタ、UE空間ドメイン受信フィルタ、UE受信ビーム、DLビーム、DL受信ビーム、DLプリコーディング、DLプリコーダ、DL-RS、TCI状態/QCL想定/QCLタイプDのRS、TCI状態/QCL想定/QCLタイプAのRS、空間関係、空間ドメイン送信フィルタ、UE空間ドメイン送信フィルタ、UE送信ビーム、ULビーム、UL送信ビーム、ULプリコーディング、ULプリコーダ、PL-R

S、アンテナポート、パネルグループ、ビームグループ、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、QCLタイプX-RS、QCLタイプXに関連付けられたDL-RS、QCLタイプXを有するDL-RS、DL-RSのソース、SSB、CSI-RS、SRS、は互いに読み替えられてもよい。

[0050] 本開示において、CSI-RS、NZP-CSI-RS、periodic (P)-CSI-RS、P-TRS、semi-persistent (SP)-CSI-RS、aperiodic (A)-CSI-RS、TRS、トラッキング用CSI-RS、TRS情報（上位レイヤパラメータ

[0051] 本開示において、Msg. 1、PRACH、ランダムアクセスプリアンブル、プリアンブル、メッセージ、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、Msg. 2、Msg. 2 PDCCH、random access response (RAR)、RARを含むPDSCH、メッセージ、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、Msg. 3、RAR ULグラントによってスケジューラされるPUSCH、メッセージ、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、Msg. 4、Msg. 4 PDCCH、UE contention resolution identityを含むPDSCH、メッセージ、は互いに読み替えられてもよい。

[0052] （無線通信方法）

本開示において、失敗は、特定失敗回数の失敗と読み替えられてもよい。特定失敗回数は、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト/SIB/上位レイヤシグナリング等によって通知/設定されてもよい。特定失敗回数は1であってもよい。

[0053] 本開示において、ビームスリーピング、ビーム変更を伴う繰り返し送信、

異なるビームを用いる複数の繰り返し送信、は互いに読み替えられてもよい。

[0054] 本開示において、SSB（第1SSB／第2SSB）が検出／受信されないこと、SSBの受信電力／受信品質が閾値以下である（又は閾値未満である）こと、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、SSB（第1SSB／第2SSB）が検出／受信されること、SSBの受信電力／受信品質が閾値以上である（又は閾値を超える）こと、は互いに読み替えられてもよい。

[0055] 本開示において、広いビーム、太いビーム、第1SSB、第1SSBインデックス、PSS／SSS、PSS／SSSのビーム、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、狭いビーム、太いビーム、第2SSB、第2SSBインデックス、PBCH／PBCH-DMRS、PBCH／PBCH-DMRSのビーム、は互いに読み替えられてもよい。

[0056] <第1の実施形態>

第1SSB（既存SSB、64個のSSB、第1数のSSB）が第1エリアをカバーし（図2A）、第2SSB（既存SSBと異なるRS、第2数のSSB）が第2エリアをカバーしてもよい（図2B）。第1UEが第1SSBを受信し、第2UEが第2SSBを受信してもよい。第1UEは、既存（Rel. 15／16 NR）UEであってもよい。

[0057] 第1SSB（プライマリSSB）は、既存（Rel. 15／16 NR）SSBであってもよい。第1SSBは、周期的に送信されてもよい。第1SSBは、SSBの第1セットであってもよい。第1SSBの最大数は64であってもよい。

[0058] 第2SSB（セカンダリSSB）は、第1SSBによってカバーできないエリアをカバーしてもよい。第2SSBは、周期的に送信されてもよいし、非周期的に送信されてもよい。第2SSBは、SSBの第2セットであってもよい。第2SSBの数（第2数）は、第1SSBの数（第1数）と異なってもよいし、同じであってもよい。

- [0059] 本開示において、第2SSBは、SSB以外のRSであってもよいし、CSI-RSであってもよいし、tracking reference signal (TRS、トラッキング用CSI-RS) であってもよい。
- [0060] 3D MIMOにおいて、各ビームはエリア（面）を構築する。第2SSBによってカバーされる第2エリア（図3B）は、第1SSBによってカバーされる第1エリア（図3A）の一部又は全部を含まなくてもよい。
- [0061] 第2SSBの送信に用いられるビームは、第1SSBの送信に用いられるビームより細くてもよい。
- [0062] 第1SSBと第2SSBが同じキャリア/CC/BWPにおいて送信されてもよい。
- [0063] 《態様1-1》  
第1SSBは、周期的に送信されてもよい。
- [0064] 第2SSBは、周期的に送信されてもよい。第2SSBが周期的に送信される場合、第2SSBの送信周期は、第1SSBの送信周期と異なってもよい。第2SSBの送信周期は、第1SSBの送信周期より大きくてもよい。
- [0065] 第2SSBは、非周期的に送信されてもよい（図4）。
- [0066] 1つの第1SSBにつき、特定数の第2SSBが送信されてもよい。例えば、特定数は、4、6、8などであってもよいし、他の数であってもよい。64個の第1SSBが送信され、且つ特定数が6である場合、384個の第2SSBが送信されてもよい。
- [0067] 第1SSB及び第2SSBが周期的に送信され、第2SSBの送信周期が第1SSBの送信周期より大きい場合（図5）、UEは、以下の初期アクセス動作1及び2の少なくとも1つに従ってもよい。
- [0068] [初期アクセス動作1]  
第1SSBを検出できるUEは、第1SSBを用いて初期アクセスを行う。第1SSBの頻度は第2SSBの頻度よりも高いため、第1SSBを用いるUEの初期アクセス遅延は小さい。
- [0069] [初期アクセス動作2]

第2SSBを検出できるUEは、第2SSBを用いて初期アクセスを行う。第2SSBの頻度は第1SSBの頻度よりも低いため、第2SSBを用いるUEの初期アクセス遅延は第1SSBを用いるUEの初期アクセス遅延よりも大きい。大部分のUEが第1エリア内に存在すると想定すると、初期アクセス遅延の影響を抑えることができる。

[0070] 《態様1-2》

第1SSBは、周期的に送信されてなくてもよい。特定時間毎に、第1SSBの特定数(M回)の繰り返し送信が行われてもよい。特定時間は、1フレーム以上であってもよいし、20ms以上であってもよい。

[0071] 特定時間毎に、M回の第1SSBの繰り返し送信と、N回の第2SSBの繰り返し送信と、が行われてもよい。特定時間は、特定周期×(M+N)以上であってもよい。

[0072] 特定周期毎に第1SSB及び第2SSBの一方が送信されてもよい。図6の例において、SSB送信機会#0から#4は、特定周期(例えば、20ms)毎に存在する。SSB送信機会#0から#2のそれぞれにおいて、第1SSBが送信され、SSB送信機会#3から#4のそれぞれにおいて、第3SSBが送信される。

[0073] 《態様1-3》

第1SSBが第1ビームを用いて送信され、第2SSBが第2ビームを用いて送信され、第2ビームが第1ビームよりも狭い場合、第2SSB数は、第1SSB数より多くてもよい。

[0074] 第1SSBが第1周期毎に送信され、第2SSBが第2周期毎に送信されてもよい。第2周期は第1周期と異なってもよい。1つの第1周期において送信される複数の第1SSBは、第1SSBセットと呼ばれてもよい。1つの第2周期において送信される複数の第2SSBは、第2SSBセットと呼ばれてもよい。

[0075] [態様1-3-1]

第2周期当たりの(第2SSBセット内の)第2SSBの数は、第1周期

当たりの（第1SSBセット内の）第1SSBの数と等しい。

[0076] 複数の第2周期（複数の第2SSBセット）にわたって、全ての第2SSB（全ての第2SSBインデックスに対応する第2SSB）が送信されてもよい。言い換えれば、各第2周期において、一部の第2SSB（第2SSBサブセット）が送信されてもよい。

[0077] 各第1周期（各第1SSBセット）において、全ての第1SSB（全ての第1SSBインデックスに対応する第1SSB）が送信されてもよい。

[0078] 第2周期毎の第2SSBの送信継続時間（時間長）は、第1周期毎の第1SSBの送信継続時間（時間長）と異なってもよい。

[0079] 図7Aの例において、第1SSB数は64であり、第2SSB数は256である。各第1周期において64個の第1SSBが送信される。各第2周期において異なる64個の第2SSBが送信され、4つの第2周期にわたって256個の第2SSBが送信される。

[0080] [態様1-3-2]

第2周期当たりの（第2SSBセット内の）第2SSBの数は、第1周期当たりの（第1SSBセット内の）第1SSBの数と異なる。

[0081] 第2周期毎の第2SSBの送信継続時間（時間長）は、第1周期毎の第1SSBの送信継続時間（時間長）と異なってもよい。第2周期毎の第2SSBの送信継続時間（時間長）は、第1周期毎の第1SSBの送信継続時間（時間長）より長くてもよい。

[0082] 図7Bの例において、第1SSB数は64であり、第2SSB数は256である。各第1周期において64個の第1SSBが送信される。各第2周期において当たり256個の第2SSBが送信される。

[0083] [態様1-3-3]

第2SSBのサブキャリア間隔は、第1SSBのサブキャリア間隔と異なってもよい。第2周期当たりの（第2SSBセット内の）第2SSBの数は、第1周期当たりの（第1SSBセット内の）第1SSBの数と等しく、且つ、第2周期毎の第2SSBの送信継続時間（時間長）は、第1周期毎の第

1 S S Bの送信継続時間（時間長）と異なってもよい。第2周期当たりの（第2 S S Bセット内の）第2 S S Bの数は、第1周期当たりの（第1 S S Bセット内の）第1 S S Bの数と異なり、且つ、第2周期毎の第2 S S Bの送信継続時間（時間長）は、第1周期毎の第1 S S Bの送信継続時間（時間長）と等しくてもよい。

[0084] 第2 S S Bのサブキャリア間隔は、第1 S S Bのサブキャリア間隔と等しくてもよい。第2周期当たりの（第2 S S Bセット内の）第2 S S Bの数は、第1周期当たりの（第1 S S Bセット内の）第1 S S Bの数と異なり、且つ、第2周期毎の第2 S S Bの送信継続時間（時間長）は、第1周期毎の第1 S S Bの送信継続時間（時間長）と異なってもよい。

[0085] [態様1-3-4]

態様1-3-1から1-3-3のうちの複数の態様が組み合わせられてもよい。例えば、第2周期毎の第2 S S Bの送信継続時間（時間長）は、第1周期毎の第1 S S Bの送信継続時間（時間長）より長く、且つ、複数の第2周期（複数の第2 S S Bセット）にわたって、全ての第2 S S B（全ての第2 S S Bインデックスに対応する第2 S S B）が送信されてもよい。

[0086] 《態様1-4》

既存のNRにおいては、セル定義SSB (cell defined SSB) の情報は、システム情報ブロック (SIB) によって通知される。測定用の追加のSSBの情報は、測定オブジェクト情報要素 (measObject) によって通知されてもよい。

[0087] SIB及びサービングセル設定 (servingCellConfig) の少なくとも1つは、第2 S S Bの情報／設定を含んでもよい。SIB及びサービングセル設定の少なくとも1つは、第1 S S Bの情報／設定を含んでもよい。

[0088] UEは、SIB及びサービングセル設定の少なくとも1つによって設定／通知された第2 S S Bの情報を用いて、(RRC接続確立後/RRC\_CONNECTEDモードにおいて) 第2 S S Bの受信／検出／測定の動作を行ってもよい。

[0089] この実施形態によれば、第1 S S Bに加えて、第2 S S Bが送信されるこ

とによって、カバレッジの拡張、オーバーヘッドの抑制、などを実現できる。

[0090] <第2の実施形態>

《態様2-1》

UEは、周期的／非周期的に送信される第1SSBの受信／検出を試みてもよい。第1SSBを受信／検出できたUEは、第1SSBのみを用いて（第2SSBを用いずに）初期アクセスを行ってもよい。第1SSBを受信／検出できたUEは、第1SSBを用いて初期アクセスを行ってもよいし、第2SSBを用いて初期アクセスを行ってもよい。例えば、UEは、第1SSBに基づく初期アクセスに失敗した場合に、第2SSBを用いて初期アクセスを行ってもよい。

[0091] UEが第1SSBを検出できない場合（例えば、UEが検出時間内に第1SSBを検出できない場合）、第2SSBの受信／検出を試みてもよい。第1SSBを受信／検出できないUEは、第2SSBのみを用いて（第1SSBを用いずに）初期アクセスを行ってもよい。

[0092] 第2SSBに関する以下の周波数情報1及び2、時間情報1及び2の少なくとも1つのリソース情報が、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャストされてもよいし、（上位レイヤシグナリングによって）設定されてもよい。

[0093] [周波数情報1]

第2SSBの周波数情報は、第1SSBの周波数情報と同様であってもよい。

[0094] 第2SSBの周波数情報は、UEが初期アクセス時にPSS／SSSをサーチする周波数（同期ラスタ（synchronization raster、sync raster））を含んでもよい。第2SSBの周波数情報は、周波数レンジ（FR1、FR2など）毎に、仕様に規定されてもよい。

[0095] UEが初期アクセス時以外にPSS／SSSをサーチする周波数が、ネットワークから設定／指示されてもよい。

## [0096] [周波数情報 2]

第2 S S Bの周波数情報は、第1 S S Bの周波数情報と異なってもよい。

第2 S S Bの周波数情報は、ネットワークから設定／指示されてもよい。

[0097] 第2 S S Bの周波数情報は、第1 S S Bの周波数と第2 S S Bの周波数との関係（相対位置、第1 S S Bの検出 R Bからの周波数オフセットなど）を含んでもよい。

## [0098] [時間情報 1]

第2 S S Bの時間情報は、第1 S S Bの時間情報と同様であってもよい。

[0099] 第2 S S Bの時間情報は、周期（例えば、{5、10、20、40、80、160} msの少なくとも1つを含む複数の値の1つ）を含んでもよい。UEは、周期をブラインドで検出してもよい。

## [0100] [時間情報 2]

第2 S S Bの時間情報は、第1 S S Bの時間情報と異なってもよい。第2 S S Bの時間情報は、ネットワークから設定／指示されてもよい。

[0101] 第2 S S Bの時間情報は、第1 S S Bの時間と第2 S S Bの時間との関係（相対位置、第1 S S Bの検出シンボルからの時間オフセット、第1 S S Bの周期と第2 S S Bの周期との関係、第2 S S Bの周期が第1 S S Bの周期と同じであること、など）を含んでもよい。

[0102] UEが第1 S S Bを検出し、その後の動作（例えば、Msg. 3送信）に問題が生じた場合、第2 S S Bを検出し、第2 S S Bに基づいてその後の動作を行ってもよい。

## [0103] 《態様 2-2》

UEは、第1 S S B及び第2 S S Bに対して、SSBインデックスの同一の導出ルールを用いてもよい。UEは、第1 S S B及び第2 S S Bを区別せずにフレームタイミングを導出できる。第1 S S B及び第2 S S Bが同じハーフフレーム内において送信される場合、UEは、第1 S S B及び第2 S S Bの全てのSSBインデックスを区別する方法（例えば、DMRS系列、PBCH内のフィールド／ビット）を用いてもよい。

[0104] UEは、第1SSB及び第2SSBに対して、SSBインデックスの異なる導出ルールを用いてもよい。UEは、第1SSB及び第2SSBを区別できる。第1SSB及び第2SSBのそれぞれのSSBインデックスの数を抑えることができる。UEは、第1SSB及び第2SSBに対して、異なるフレームタイミング導出方法を用いてもよい。

[0105] この実施形態によれば、UEは、第1SSB／第2SSBを適切に受信／検出できる。

[0106] <第3の実施形態>

第1SSBを検出したUEは、検出された第1SSBに対応するPRACHオケージョン（RACHオケージョン）においてPRACH（Msg. 1）を送信してもよい（図8A）。

[0107] 第1SSBを検出しないUE（例えば、検出時間内に第1SSBを検出できなかったUE）は、第2SSBを検出し、検出された第2SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信してもよい（図8B）。第2SSB及びPRACHオケージョンの対応関係は、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャストされてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。

[0108] 第1SSBを検出したUEが、第2SSBを検出し、検出された第2SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信してもよい。

[0109] 第2SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信したUEは、第2SSBに対応するrandom access response（RAR）ウィンドウ内においてRARを受信してもよい（図8B）。第2SSBに対応するRARウィンドウは、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャストされてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。

[0110] この実施形態によれば、UEは、第1SSB又は第2SSBの受信に基づいて適切にランダムアクセス手順を行うことができる。

[0111] <第4の実施形態>

第1SSBのカバレッジ（第1エリア）内のUEは、以下のSSB関連動作1及び2の少なくとも1つに従ってもよい。

[0112] [SSB関連動作1]

第1SSBを検出できるUEは、第2SSBを検出しなくてもよいし、第2SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信しなくてもよい。（特にcontention-based random access (CBRA)において）第2SSBに対応するPRACHオケージョン／リソースを多数用意する必要がないため、PRACHオケージョン／リソースを分散できる。

[0113] [SSB関連動作2]

第2SSBを送信するネットワークにおいて、第1SSBを検出できるUEは、第2SSBを検出してもよいし、第2SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信してもよい。第2SSBから得られるビーム（QCL）情報の精度は、第1SSBから得られるビーム情報の精度よりも高い（細かい）。UEは、第2SSBのビーム情報を用いることによって、第1SSBのビーム情報を用いる場合に比べて、高い精度でDMRSを検出でき、PDSCH／PDCCHの受信特性、PUSCH／PUCCHの送信特性を改善できる。

[0114] この実施形態によれば、第1SSBのカバレッジ内におけるUEの性能を改善できる。

[0115] <第5の実施形態>

この実施形態は、第1SSB及び第2SSBを用いるQCL関係に関する。

[0116] 第1SSB及び第2SSBを用いるQCL関係が、仕様に規定されてもよいし、UEへ通知されてもよい。QCLの包含関係を表すQCLタイプ／QCLチェーンが、仕様に規定されてもよいし、UEへ通知されてもよい。1つの第1SSBに1つ以上の第2SSBが関連付けられてもよい（包含されてもよい）。

[0117] 図9の例において、第1SSBインデックス#1-1を有する第1SSB

(広いビーム)と、第2SSBインデックス#2-1から#2-4を有する第2SSB(狭いビーム)と、が送信される。図10に示すように、第2SSBインデックス#2-1から#2-4のQCL関係が、第1SSBインデックス#1-1を指す(参照する)。QCL関係がタイプDである場合、UEは、第1SSBインデックス#1-1の受信によって決定された受信ビーム(空間受信パラメータ、空間ドメイン受信フィルタ)を、第2SSBインデックス#2-1から#2-4の受信に用いることができる。QCL関係がタイプAである場合、UEは、第1SSBインデックス#1-1の受信によって決定されたQCLパラメータ {Doppler shift、Doppler spread、average delay、delay spread} を、第2SSBインデックス#2-1から#2-4の受信に用いることができる。

[0118] QCL関係の参照先(ソース)が、そのQCL関係の参照元(ターゲット)を包含する、と表現されてもよい。UEは、QCL関係に基づいて、参照元(ターゲット)からQCL関係の参照先(ソース)を決定してもよい。例えば、UEは、検出された第2SSBから、それに関連付けられた第1SSBを決定し、第1SSBをチャネル/RSのQCL(ビーム)に用いてもよい。UEは、狭いビームだけでなく、同じ第1SSBに関連付けられた複数の第2SSBを受信してもよい。

[0119] あるPDSCH/PDCCH#1のDMRS#1のQCLソースがSSB#1-1であり、別のPDSCH/PDCCH#2のDMRS#2のQCLソースがSSB#2-1である場合、(特にFR2において)UEは、PDSCH/PDCCH#1及びPDSCH/PDCCH#2を同時に受信できるか否かが問題となる。

[0120] 図11Aの例において、DMRS#1のQCL関係はTRS#1を参照し、TRS#1のQCL関係はSSB#1-1を参照する。DMRS#1のQCL関係の最終的な参照先であるSSB#1-1は、DMRS#1のルート(root)SSB、ルートQCLソース、などと呼ばれてもよい。DMRS#2のQCL関係はTRS#2を参照し、TRS#2のQCL関係はSSB#

2-1を参照する。DMRS#2のQCL関係の最終的な参照先であるSSB#2-1は、DMRS#2のルート(root)SSB、ルートQCLソース、などと呼ばれてもよい。

[0121] DMRS#1及びDMRS#2の間において、ルートSSBのSSBインデックスが異なる場合、UEが、DMRS#1とDMRS#2がQCL関係でないと想定する、と規定されてもよい。このケースにおいて、FR2において、PDSCH/PDCCH#1とPDSCH/PDCCH#2とが同一シンボルにおいて送信される場合、UEは、両方を受信できなくてもよい。

[0122] DMRS#1及びDMRS#2の間において、ルートSSBのSSBインデックスが異なっても、DMRS#1のQCLソースとDMRS#2のQCLソースとがQCL関係である場合、UEは、DMRS#1とDMRS#2がQCL関係であると想定してもよい。このケースは、図11Bのように、DMRS#1のQCLソース(SSB#1、第1SSB)のビームが、DMRS#2のQCLソース(SSB#2、第2SSB)のビームを含む(包含する)場合であってもよい。このケースは、DMRS#1及びDMRS#2は、包含関係のQCL関係である、と表現されてもよい。このケースにおいて、FR2において、PDSCH/PDCCH#1とPDSCH/PDCCH#2とが同一シンボルにおいて送信される場合、UEは、両方を受信できてもよい。

[0123] この実施形態によれば、UEは、第1SSB/第2SSBのQCL関係を適切に認識できる。

[0124] <第6の実施形態>

この実施形態は、第1SSB/第2SSBと、PDSCH/PDCCHのDMRSとの間のQCL関係に関する。

[0125] UEが、第1SSB/第2SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信した場合、UEは、PDSCH/PDCCHのDMRSが、送信に用いられたPRACHオケージョンに対応する第1SSB/第2SSBとQCL関係であると想定してもよい。

[0126] 上位レイヤシグナリングによってTCI状態が設定され、TCI状態によってPDSCH/PDCCHのDMRSのQCL関係が設定/通知されてもよい。DMRSのTCI状態のQCLソースとして、第1SSB/第2SSBが直接、参照/設定されてもよい。DMRSのTCI状態のQCLソースとして、別のTRS/CSI-RSが参照/設定され、このTRS/CSI-RSのQCLソースとして、第1SSB/第2SSBが参照/設定されてもよい。

[0127] この実施形態によれば、UEは、PDSCH/PDCCHのDMRSのQCL関係に、第1SSB/第2SSBを適切に利用できる。

[0128] <第7の実施形態>

基地局が第2SSBを必要な時だけ送信することが考えられる。この場合、基地局は、配下のUE（カバレッジ/エリア）内において、第2SSBを必要とするUEが存在するか否かを知ることが好ましい。しかしながら、基地局は、UEが、第1SSBだけで初期アクセスできるか、第2SSBを必要としているか、を判断することが難しい。

[0129] この実施形態は、UEによってトリガされる第2SSB送信に関する。

[0130] 《態様7-1》

もしUEが第1SSBを検出できた場合、UEは、第1SSBに対応するPRACHオケージョンを用いてPRACHを送信し、RARウィンドウにおいてRARを受信してもよい（図12A）。

[0131] もしUEが第1SSBを検出できなかった（見つけられなかった）場合（相関検出に失敗した場合、受信電力が閾値以下である場合）、検出失敗通知の1つ以上の専用PRACHオケージョンにおいて、検出失敗通知の専用PRACHを送信してもよい（図12B）。専用PRACHオケージョンは、仕様に規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。

[0132] 専用PRACHを受信した基地局は、（ビームスイーピングしながら）複数の第2SSBを送信してもよい。UEは、（ビームスイーピングしながら

) 複数の第2SSBの受信電力を測定し、最高の受信電力を有する第2SSBに対応するPRACHオケージョンにおいて、PRACHを送信してもよい。

[0133] UEは、複数の専用PRACHオケージョンにおいて、複数の専用PRACHをそれぞれ送信してもよい。UEは、複数の専用PRACHの送信に、異なる送信ビームを用いてもよい（専用PRACHのビームスイーピングを行ってもよい）。

[0134] 基地局は、複数の専用PRACHオケージョンにおいて、複数のPRACHの受信をそれぞれ試みてもよい。基地局は、複数の専用PRACHの受信に、異なるビーム（細いビーム）を用いてもよい（ビームスイーピングを行ってもよい）。専用PRACHが検出された場合、検出された専用PRACHの方向に対して（検出された専用PRACHに対応するビームを用いて）、第2SSBを送信してもよい。

[0135] 第1SSBを検出し専用PRACHを送信したUEは、その後の特定期間内において第2SSBをサーチしてもよい（複数の第2SSBの受信電力を測定してもよい）。

[0136] 基地局は、検出された専用PRACHオケージョンに対応する第2SSBを選択し、選択された第2SSBのみを送信してもよい。

[0137] 《態様7-2》

UEは、第1SSBの検出失敗通知の1つ以上の専用PRACHオケージョンにおいて専用PRACHを送信した後、専用PRACHに用いたビームに対応するリソース（ビーム/RARウィンドウ）を用いてRARを受信すると想定してもよい（図13A）。第2SSBの送信が不要になるため、オーバーヘッドを削減できる。

[0138] UEは、（後述の態様8-1の図20Aのように）複数のRARウィンドウにおいて異なる受信ビームを用いて（受信ビームをスイープしながら）、RARを受信してもよい。この場合、UEが専用PRACHに用いた1つ以上のビームのいずれかのビームを用いてRARを受信すると想定してもよい

- 。
- [0139] 複数のR A Rウィンドウが、仕様に規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。複数のR A Rウィンドウは、複数の専用P R A C Hオケージョン／専用P R A C Hにそれぞれ対応してもよい（図1 3 B）。U Eは、送信された専用P R A C Hの送信ビームに対応する受信ビームを用いて、その専用P R A C Hに対応するR A Rウィンドウにおける受信／測定／検出を試みてもよい。
- [0140] 《態様7 - 3》  
態様7 - 1 及び7 - 2 が組み合わせられてもよい。
- [0141] U Eは、1 つ以上の専用P R A C Hオケージョンにおいて専用P R A C Hを送信した後、複数の第2 S S Bの測定を行い、その後、R A Rを受信してもよい（図1 4 A）。この場合、後述の態様8 - 1 に従って、R A Rの繰り返し送信（ビームスイーピング）が行われてもよい。
- [0142] U Eは、1 つ以上の専用P R A C Hオケージョンにおいて専用P R A C Hを送信した後、複数の第2 S S Bの受信／測定／検出に基づいて、複数のR A Rウィンドウの1 つを選択し、選択されたR A RウィンドウにおいてR A Rを受信してもよい。選択されたR A Rウィンドウは、複数の第2 S S Bの受信電力のうち、最高の受信電力を有する第2 S S Bに対応してもよい。複数の第2 S S Bの1 つの受信ビームは、R A Rの受信ビームに対応してもよい（図1 4 B）。
- [0143] 図1 5 Aのように、時間ドメインにおける順序は、複数の第1 S S B、複数の第2 S S B、複数の専用P R A C Hオケージョン、R A R／R A Rウィンドウ、であってもよい。1 つの第2 S S Bのビームと、1 つの専用P R A C Hオケージョン／専用P R A C Hのビームと、1 つのR A Rのビームと、が対応してもよい。
- [0144] 図1 5 Bのように、時間ドメインにおける順序は、複数の第1 S S B、複数の第2 S S B、複数の専用P R A C Hオケージョン、複数のR A Rウィンドウ、であってもよい。1 つの第2 S S Bのビームと、専用P R A C Hのビ

ーム／オケージョンと、RARのビーム／ウィンドウと、が対応してもよい。

[0145] 図16Aのように、UEは、複数の第2SSBを測定し、複数の第2SSBの受信／検出／測定の結果に基づいて1つの第2SSBを選択し、複数の専用PRACHオケージョンから、選択された第2SSBに対応する専用PRACHオケージョンを選択し、選択された専用PRACHオケージョンにおいて、専用PRACHを送信してもよい。ここで、選択された第2SSBは、複数の第2SSBの受信電力のうち、最高の受信電力に対応する第2SSBであってもよい。1つの第2SSBのビームと、専用PRACHのビーム／専用PRACHオケージョンと、RARのビーム／RARウィンドウと、が対応していてもよい。

[0146] 図16Bのように、時間ドメインにおける順序は、複数の第1SSB、複数の第2SSB、複数の専用PRACHオケージョン、複数のRARウィンドウ、であってもよい。1つの第2SSBのビームと、専用PRACHのビーム／オケージョンと、RARのビーム／ウィンドウと、が対応していてもよい。

[0147] 態様7-1から7-3のいずれかは、初期アクセスと、異周波（異なる周波数バンド）のSCellを探す動作と、UL同期と、RRC再設定（reconfiguration）と、RRCアイドル（idle）からの回復と、の少なくとも1つに適用されてもよい。第1SSBの検出失敗通知の専用PRACHオケージョンが、RRC IEによって設定されてもよい。

[0148] 第1SSBと、第1SSBに対応するPRACHオケージョンと、第1SSBに対応するRARウィンドウと、が同一のBWP／CCにあってもよいし、異なるBWP／CCにあってもよい。

[0149] 第1SSBと、第2SSBと、第2SSBに対応するPRACHオケージョンと、第2SSBに対応するRARウィンドウと、第1SSBの検出失敗通知の専用PRACHオケージョンと、が同一のBWP／CCにあってもよいし、異なるBWP／CCにあってもよい。

[0150] この実施形態によれば、第2SSBのオーバーヘッドを抑えることができる。

[0151] <第8の実施形態>

図17の例に示すように、初期アクセスにおけるチャネル／信号のうち、Msg. 3 (Msg. 3 PUSCH、RAR UL グラントによってスケジューラされるPUSCH) のカバレッジが最も小さいと想定してもよい。ULの送信電力はDLの送信電力よりも小さく、PRACH／Msg. 4 (UE contention resolution identityを含むPDSCH) HARQ-ACKと比べて、Msg. 3は多数の情報ビットを有するため、カバレッジが小さくなる。

[0152] 多くのUEのMsg. 3初送は正しく受信され、Msg. 3カバレッジ外のUEからのMsg. 3が誤ることが考えられる。以下、Msg. 3カバレッジ外のUEのための改善方法について述べる。

[0153] この実施形態は、第2SSBが送信されない無線通信システムに適用されてもよい。

[0154] 《態様8-1》

Msg. 3初送に失敗したUEは、Msg. 3再送の複数の繰り返し (repetitions) を送信してもよい。繰り返しは、スロット間 (inter-slot) 繰り返しであってもよいし、スロット内 (intra-slot) 繰り返しであってもよい。

[0155] ブロードキャスト／上位レイヤシグナリング／Msg. 2 (RAR UL グラント) ／Msg. 3再送のスケジューリングによって、設定／指示されたUEだけが、Msg. 3再送の複数の繰り返しを送信してもよい。

[0156] 特定数のMsg. 3送信 (初送／再送) に失敗したUEは、Msg. 3再送の複数の繰り返しを送信してもよい。

[0157] Msg. 3再送 (繰り返し) に用いられるビームは、初送に用いられるビームと等しくてもよい。

[0158] Msg. 3再送 (繰り返し) に用いられるビームは、初送に用いられるビームと等しくてもよい。

ームと異なってもよい。例えば、複数の繰り返しに、異なる送信ビームがそれぞれ用いられてもよい（ビームスイーピングが用いられてもよい）。

[0159] 図18Aの例は、第1SSBの受信、第1SSBに対応するPRACHオケージョンにおけるPRACHの送信、Msg. 2 (RAR) の受信、Msg. 3初送に成功した場合を示す。

[0160] 図18Bの例は、Msg. 3初送に失敗した場合、UEは、Msg. 3再送の繰り返しを送信する。

[0161] UEは、Msg. 3初送に失敗した場合、Msg. 3再送をスケジュールすDCIを受信してもよい。Msg. 3初送から一定時間内にMsg. 4が受信されない場合、UEは、Msg. 3初送の失敗と判断し、スケジュールされることなくMsg. 3再送を送信してもよい。

[0162] UEは、Msg. 3初送の複数の繰り返しを送信してもよい。図19の例に示すように、Msg. 3初送の複数の繰り返し／繰り返し数は、Msg. 2 PDCCH/RAR (PDSCH) 又は再送を指示するDCIによって指示されてもよい。Msg. 3初送の複数の繰り返しは、後述の態様8-2と同様に、指示されてもよいし、仕様に規定されてもよい。

[0163] Msg. 3再送時、第2SSBが送信されなくてもよい。Msg. 2 PDCCH/RARの複数の繰り返しが異なるビーム（ビームスイーピング）を用いて送信されてもよい。例えば、基地局がPRACHの受信品質が悪いことを認識した場合、Msg. 2 PDCCH以降においてビームスイーピングが行われてもよい。

[0164] 図20Aの例のように、RARの複数の繰り返しに対してビームスイーピングが用いられてもよい。UEは、検出された第1SSBのビームを用いてMsg. 2 PDCCHが送信され、そのMsg. 2 PDCCHによってRARの複数の繰り返しがスケジュールされ、複数の繰り返しにビームスイーピングが用いられてもよい。

[0165] 図20Bの例のように、Msg. 2 PDCCHの複数の繰り返しと、RARの複数の繰り返しと、に対してビームスイーピングが用いられてもよい

。M s g . 2 P D C C Hの繰り返しにビームスイーピングが用いられ、M s g . 2 P D C C Hの複数の繰り返しによってR A Rの複数の繰り返しがスケジュールされ、R A Rの複数の繰り返しにビームスイーピングが用いられてもよい。

[0166] 図21の例のように、複数のR A Rウィンドウにビームスイーピングが用いられてもよい。複数のR A Rウィンドウが、仕様に規定されてもよいし、設定／指示されてもよい。U Eは、R A Rウィンドウに対応するビームを用いて、そのR A Rウィンドウ内のM s g . 2 P D C C H及びR A Rの受信を試みてもよい。R A Rを受信したU Eは、そのR A Rによってスケジュールされたリソース／ビームを用いてM s g 3を送信してもよい。

[0167] 《態様8-2》

M s g . 3の初送／再送の複数の繰り返しを送信したU Eは、複数のオケージョンにおいてM s g . 4の検出を試みてもよい。

[0168] 図22の例のように、M s g . 3の複数の繰り返しに複数のビームがそれぞれ用いられる。M s g . 4の複数のオケージョンは、M s g . 3の複数の繰り返しにそれぞれ対応する。基地局は、M s g . 3の複数の繰り返しの受信／測定／検出に基づいて、1つの繰り返しを選択し、M s g . 4の複数のオケージョン／ビームのうち、選択された繰り返しに対応するオケージョン／ビームを用いて、M s g . 4を送信してもよい。

[0169] U Eは、1つのオケージョンにおいてM s g . 4を検出できた場合、そのオケージョンに対応するD L／U Lのビームを、その後の受信／送信に用いてもよい（そのオケージョンに対応するD L／U Lのビームが、P D S C H／P D C C HのD M R SとQ C Lである、と想定してもよい）。この動作によって、U Eと基地局の間において、使用するビームについて共通の認識が得られる。

[0170] 《態様8-3》

この態様は、M s g . 3の初送／再送において、複数の繰り返しが送信されるかどうか（繰り返し数、アグリゲーションファクタ）に関する。

- [0171] 複数の繰り返しが送信されるかどうか（繰り返し数）が、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／SIB／上位レイヤシグナリング等によって通知／設定されてもよい。
- [0172] Msg. 3再送の繰り返し数は、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／SIB／上位レイヤシグナリング等によって通知／設定されてもよい。Msg. 3再送の複数の繰り返しが送信されるかどうか（繰り返し数）が、Msg. 3初送の複数の繰り返しが送信されるかどうか（繰り返し数）と別に設定されてもよい。Msg. 3初送の繰り返し数は、1に限られなくてもよい。Msg. 3初送の繰り返し数は、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／SIB／上位レイヤシグナリング等によって通知／設定されてもよい。Msg. 3の送信回数に応じて繰り返し数が増加（変更）されてもよい。
- [0173] Msg. 3再送の繰り返し数が、Msg. 3初送の繰り返し数より大きいてもよい。Msg. 3初送に失敗したUEだけが、より大きい繰り返し数を適用することによって、必要なUEのみが多くの繰り返しを送信することができ、リソース利用効率を改善できる。
- [0174] Msg. 2と、Msg. 3 RAR UL Grantと、Msg. 3再送をスケジュールするDCIと、の少なくとも1つによって、Msg. 3再送の複数の繰り返しが送信されるかどうか（繰り返し数）が、指示されてもよい。
- [0175] 基地局は、Msg. 3を送信するUE毎に繰り返しを指示できるため、より柔軟に運用できる。例えば、基地局は、Msg. 3初送の受信電力／品質が閾値以下である場合に、Msg. 3再送の複数の繰り返しが指示し、そうでない場合に、Msg. 3再送の複数の繰り返しが指示しなくてもよい。
- [0176] Msg. 3再送の複数の繰り返しが送信するかどうか、1ビットの情報によって通知されてもよいし、繰り返し数によって指示されてもよい。繰り返しの指示の値（コードポイント）と繰り返し数との対応関係が、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／SIB／上位レイヤシグナリング等

によって通知／設定されてもよい。例えば、対応関係において、値00が繰り返し数1（1スロットにおいて送信）に対応し、値01が繰り返し数2（2スロットにおいて送信）に対応してもよい。

[0177] Msg. 3再送の複数の繰り返しを送信するかどうか（繰り返し数）が、指示されない場合、UEは、Msg. 3再送の複数の繰り返しを送信しなくてもよいし、Msg. 3初送の繰り返し数を、Msg. 3再送の繰り返し数として用いてもよいし、前回のMsg. 3再送の繰り返し数を、Msg. 3再送の繰り返し数として用いてもよいし、特定繰り返し数（仕様に規定された繰り返し数）を、Msg. 3再送の繰り返し数として用いてもよい。

[0178] 《態様8-4》

この態様は、Msg. 3の初送／再送のビームの決定方法に関する。

[0179] [態様8-4-1]

Msg. 3の初送／再送のビームは、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／SIB／上位レイヤシグナリング等によって通知／設定されてもよい。

[0180] [態様8-4-2]

Msg. 3の初送／再送のビームは、Msg. 2と、Msg. 3 RAR UL Grantと、Msg. 3再送をスケジュールするDCIと、の少なくとも1つによって指示されてもよい。指示の値（コードポイント）とビームID（RSインデックス）との対応関係は、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／SIB／上位レイヤシグナリング等によって通知／設定されてもよい。

[0181] ビームIDの割り当てと、繰り返す数の割り当てとが、共通の指示情報（フィールド／ビット）によって指示されてもよい。例えば、図23Aの例のように、2ビットの指示情報の値が00から01である場合、繰り返し数が2であり、指示情報の値が10から11である場合、繰り返し数が4であってもよい。指示情報の各値に対して、繰り返し数のビームID（繰り返し毎のビームID）が関連付けられてもよい。

[0182] ビームIDの割り当てと、繰り返す数の割り当てとが、独立の指示情報（フィールド／ビット）によって指示されてもよい。例えば、図23Bの例のように、2ビットの第1指示情報の各値が、4つのビームIDに関連付けられ、繰り返し数が別の第2指示情報によって指示／設定してもよいし、仕様に規定されてもよい。繰り返し数が2である場合、第1指示情報によって指示された4つのビームIDのうち、最初の2つのビームIDが1番目の繰り返しと2番目の繰り返しにそれぞれ用いられる。

[0183] [態様8-4-3]

Msg. 3の初送／再送のビームは、UEによって決定されてもよい。Msg. 3の初送／再送のビームは、ルールに基づいて決定されてもよいし、UE実装に依存してもよい。

[0184] 《態様8-5》

この態様は、前述の態様8-4-1に関する。

[0185] UEが広いビーム（第1SSBのビーム）と細いビーム（第1SSBのビームより細いビーム）を用いる場合、広いビームのビームIDと、細いビームのビームIDとの対応関係が、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／SIB／上位レイヤシグナリング等によって通知／設定されてもよいし、UEによって報告されてもよい。

[0186] 図24の例において、空間関係（spatial relation）#1-1は、空間関係#2-1から#2-4を包含する。例えば、Msg. 3初送に空間関係#1-1が用いられる場合、Msg. 3再送に空間関係#2-1から#2-4が用いられてもよい。

[0187] この実施形態によれば、Msg. 3の性能を向上できる。

[0188] <第9の実施形態>

第2SSBとMsg. 3の関係に関する。

[0189] UEは、第2SSBを受信／測定／検出してもよい。

[0190] 第1SSBを検出したUEは、検出された第1SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてMsg. 1（PRACH）を送信し、第1SSBに

対応するRARウィンドウにおいてRARを受信し、そのRAR内のRAR UL GrantによってスケジュールされるMsg. 3を送信してもよい。UEは、第1SSBに基づく初期アクセス動作が可能である場合、第1SSBに基づく初期アクセス動作のみを行ってもよい。

[0191] 特定失敗回数のMsg. 3送信失敗が発生した場合、以下の初期アクセス動作1及び2のいずれかに従ってもよい。Msg. 3送信失敗は、Msg. 3再送がスケジュールされることであってもよいし、一定時間内にMsg. 4を受信できないことであってもよい。特定失敗回数は、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト/SIB/上位レイヤシグナリング等によって通知/設定されてもよい。特定失敗回数は1であってもよい。

[0192] [初期アクセス動作1]

UEは、第1SSBに基づく初期アクセスを継続し、検出された第2SSBに対応するビームをMsg. 3再送に用いる。ここで、UEは、第8の実施形態と同様、Msg. 3再送の複数の繰り返しを送信してもよい。UEは、第1SSBに基づく初期アクセスを継続し、検出された第2SSBに対応するビームを、特定失敗回数のMsg. 3送信失敗の後のMsg. 3再送に用いる。

[0193] [初期アクセス動作2]

UEは、第1SSBに基づく初期アクセスを中止し、検出された第2SSBに基づく初期アクセスを開始する。検出された第2SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてMsg. 1を送信し、検出された第2SSBに対応するRARウィンドウにおいてRARを受信し、そのRAR内のRAR UL GrantによってスケジュールされるMsg. 3を送信してもよい。ここで、UEは、検出された第2SSBに対応するビームをMsg. 3の送信に用いてもよい。

[0194] UEは、全ての第2SSBを受信/測定/検出しなくてもよい（一部の第2SSBを受信/測定/検出してもよい）。第1SSBインデックス及び第2SSBインデックスのQCL関係（包含関係）が、規定/設定される場合

、UEは、第1SSBインデックスに対応する（包含される）第2SSBインデックスについて、受信／測定／検出してもよい。UEは、Msg. 3初送のビームに用いられた第1SSBインデックスに対応する（包含される）第2SSBインデックスをMsg. 3再送のビームに用いてもよい。

[0195] 第8の実施形態において、Msg. 2以降のビームは、検出された第2SSB、又は、検出された第1SSBに対応する（包含される）第2SSBに基づいてもよい。

[0196] UEは、第1SSB及び第2SSBの両方を受信した後、初期アクセスを行ってもよい。UEは、第1SSBに基づく初期アクセス動作が可能である場合、第1SSBに基づく初期アクセス動作のみを行ってもよい。これによって、最小限のUEに限定してMsg. 2のビームスイープを行うことによって、リソース利用効率が改善される。

[0197] 図25の例において、UEは、第1SSBと複数の第2SSBとを検出し、検出された第1SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてMsg. 1を送信し、検出された第1SSBに対応するRARウィンドウにおいてRARを受信し、そのRAR内のRAR UL GrantによってスケジュールされるMsg. 3初送が失敗した場合を示す。UEは、Msg. 3再送の複数の繰り返しを送信する。複数の繰り返しのビームは、検出された複数の第2SSBにそれぞれ対応してもよい。複数の第2SSBは、検出された第1SSBに関連付けられていてもよい（包含されていてもよい）。

[0198] この実施形態によれば、第2SSBを用いて初期アクセス／Msg. 3の性能を向上できる。

[0199] <第10の実施形態>

SSB（第1SSB／第2SSB）に用いられるビームに関する。

[0200] NRにおいて、SSB送信周期は20ms、PBCHコンテンツを維持する期間は80msである。

[0201] SSB内のPSS／SSS／PBCHの少なくとも一部の特定チャネル／信号（第2信号）に、特定周期内においてビームスイーピング／ビームサイ

クリングが用いられてもよい。例えば、このビームスイーピングに、第1 SSBより細いビーム（第2 SSBのビーム）が用いられてもよい。

[0202] 図26のように、SSBインデックス#1のビームが、SSBインデックス#1-1から#1-4のビームを包含する場合、UEは、SSBインデックス#1のような広いビームを用いて（想定して）も、SSBインデックス#1-1から#1-4のような狭いビームを受信できると想定してもよい。

[0203] UEは、SSBインデックス#1のような広いビームを用いてSSBの時間／周波数を特定し、その後、SSBインデックス#1-1から#1-4のような狭いビームを用いて、SSBインデックス#1-1から#1-4を特定してもよい。

[0204] 例えば、PSS／SSS（第1信号）に広いビーム（SSBインデックス#1）が用いられ、PBCH-DMRS及びPBCH（第2信号）に狭いビーム（SSBインデックス#1-1から#1-4）が用いられてもよい。

[0205] 図27のように、SSBのセットがSSB送信周期（例えば、20ms）毎に送信され、各SSB送信周期におけるSSBインデックス#1のSSB内のPSS／SSSは、同じビーム（SSBインデックス#1）を用いて送信される。これによって、PSS／SSSの検出精度の低下を防ぐことができる。

[0206] 特定周期（例えば、80ms）内の複数のSSB送信周期（例えば、4つのSSB送信周期）において、SSBインデックス#1のSSB内のPBCH-DMRS及びPBCHは、ビームスイーピングされてもよい（SSBインデックス#1-1から#1-4の4つのビームをそれぞれ用いて送信されてもよい）。

[0207] 図28のように、SSBのセットがSSB送信周期（例えば、20ms）毎に送信され、各SSB送信周期におけるSSBインデックス#1のSSB内のPSS／SSSは、同じビーム（SSBインデックス#1）を用いて送信される。これによって、PSS／SSSの検出精度の低下を防ぐことができる。

- [0208] 特定周期（例えば、100ms）内の1番目のSSB送信周期において、SSBインデックス#1のSSB内のPBCH-DMRS及びPBCHは、SSBインデックス#1のビームを用いて送信されてもよい。特定周期内の2番目以降のSSB送信周期（例えば、2番目から5番目の4つのSSB送信周期）において、SSBインデックス#1のSSB内のPBCH-DMRS及びPBCHは、ビームスリーピングされてもよい（SSBインデックス#1-1から#1-4の4つのビームをそれぞれ用いて送信されてもよい）。
- [0209] UEは、1つのSSBのうち、PSS/SSS/PBCH（PBCH-DMRS）の少なくとも一部の特定チャネル/信号と、それ以外のチャネル/信号とが、QCL関係でない、と想定してもよい。
- [0210] 図29Aのように、SSSと、PBCHが同じシンボルにおいて送信されてもよいし、図29Bのように、SSSと、PBCHが異なるシンボルにおいて送信されてもよい。
- [0211] 《態様10-1》  
この態様は、Msg. 1（PRACH）の送信と、Msg. 2 PDCC H/RARの受信と、に関する。
- [0212] [態様10-1-1]  
UEは、SSBインデックス#1のような広いビーム（SSBインデックス#1-1から#1-4のビームを包含するビーム）を用いて、Msg. 1（PRACH）を送信してもよい。
- [0213] PRACHオケージョンは、SSBインデックス#1のような広いビームに対応してもよい。UEは、SSBインデックス#1のような広いビームのSSBの受信/測定/検出に基づいて、そのSSBに対応するPRACHオケージョンを選択し、選択されたPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信してもよい。PRACHオケージョンの数は、SSBインデックス#1のような広いビームのSSBの数（例えば、64）であってもよい。
- [0214] UEは、Msg. 1を用いて通知したSSBインデックス（例えば、SS

Bインデックス#1)のビームを用いて、Msg. 2 PDCCH/RARを受信してもよい。

[0215] [態様10-1-2]

UEは、SSBインデックス#1-1から#1-4のような狭いビーム(SSBインデックス#1のビームに包含されるビーム)を用いて、Msg. 1(PRACH)を送信してもよい。

[0216] PRACHオケージョンは、SSBインデックス#1-1から#1-4のような狭いビームに対応してもよい。UEは、SSBインデックス#1-1から#1-4のような狭いビームのSSBの受信/測定/検出に基づいて、そのSSBに対応するPRACHオケージョンを選択し、選択されたPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信してもよい。PRACHオケージョンの数は、SSBインデックス#1-1から#1-4のような狭いビームのSSBの数(例えば、 $64 \times 4$ )であってもよい。

[0217] UEは、Msg. 1を用いて通知したSSBインデックス(例えば、SSBインデックス#1-1から#1-4のいずれか)のビームを用いて、Msg. 2 PDCCH/RARを受信してもよい。

[0218] 《態様10-2》

この態様は、Msg. 3の送信に関する。

[0219] [態様10-2-1]

UEは、SSBインデックス#1のような広いビーム(SSBインデックス#1-1から#1-4のビームを包含するビーム)を用いて、Msg. 3を送信してもよい。

[0220] Msg. 3送信に用いられるビームは、態様10-1-1において、Msg. 1によって通知されたビームであってもよい。

[0221] 態様10-1-2において、UEは、SSBインデックス#1-1から1-4のような狭いビームの情報(図30Aのインデックス)を、Msg. 3に含めてもよい。これによって、UEは、Msg. 3によって通知された狭いビームを、Msg. 3送信後の送受信に用いることができる。

- [0222] UEは、Msg. 3の代わりに、他のULチャネル/UL信号によって狭いビームを通知してもよい。
- [0223] UEは、Msg. 3に対する応答（例えば、Msg. 4 PDCCH/PDSCH）を受信した後、Msg. 3によって通知された狭いビームを、QCL情報として使用してもよい。言い換えれば、UEは、Msg. 3に対する応答の受信後の送受信において、Msg. 3によって通知された狭いビームをQCLソースとして使用してもよい。
- [0224] あるチャネル/信号が、SSBとQCLである（SSBとQCLされる）ことは、Msg. 3によって通知されたSSBインデックスのSSBとQCLであること、と読み替えられてもよい。
- [0225] [態様10-2-2]  
UEは、SSBインデックス#1-1から#1-4のような狭いビーム（SSBインデックス#1のビームに包含されるビーム）を用いて、Msg. 3を送信してもよい。
- [0226] 態様10-1-1において、UEは、Msg. 1によって広いビームの情報を通知し、その広いビームに関連付けられた（包含された）狭いビームの情報（図30Bのインデックス）をMsg. 3に含めてもよい。この例において、広いビームのSSBインデックス#xは、狭いビームのSSBインデックス#x-1から#x-4に対応する。
- [0227] UEは、Msg. 3の代わりに、他のULチャネル/UL信号によって狭いビームを通知してもよい。
- [0228] 《態様10-3》  
UEは、1つのSSBにおいて、PSS/SSSとPBCHの間においてQCLを想定しなくてもよい。UEは、特定周期内において、同じSSBインデックスに対応する複数のPBCHの間においてQCLを想定しなくてもよい。
- [0229] UEは、態様10-2において、Msg. 3によって狭いビーム（PBCHのビーム、受信されたPBCHのビームに対応するSSBインデックス）

を通知してもよい。

[0230] あるタイミング (Msg. 3送信、又はMsg. 4受信、又はMsg. 4に対するHARQ-ACK送信、に基づくタイミング) よりも前において、あるチャネル/信号がSSBとQCLであることは、そのチャネル/信号がPSS/SSSとQCLであることを意味してもよい。そのタイミングよりも後において、あるチャネル/信号がSSBとQCLであることは、そのチャネル/信号がPBCH/PBCH-DMRSとQCLであることを意味してもよい。

[0231] 《態様10-4》

UEは、PBCH/PBCH-DMRSによって、狭いビーム (PBCH/PBCH-DMRSのビーム) に関する情報 (SSBインデックス) を通知されてもよい。UEは、態様10-2-2において、この狭いビームに関する情報をMsg. 3によって報告してもよい。

[0232] [態様10-4-1]

PBCHのビーム (狭いビーム、SSBインデックス#1-1から#1-4) は、PBCHにおいて、MIBの外の情報 (例えば、タイミング関連フィールド (timing related bits) ) によって通知されてもよい。

[0233] 例えば、前述の図27のビームがPBCHに用いられる場合、図31の例のように、特定周期内の4つのSSB送信周期のタイミング関連フィールドにおいて、4つの異なる値 (SSBインデックス#1-1から#1-4) がそれぞれ通知されてもよい。

[0234] 広いビーム (PSS/SSSのビーム) のSSBインデックス#xに対応する狭いビームのSSBインデックス#x-1から#x-4は、PBCHにおいて、MIBの外の情報 (例えば、タイミング関連フィールド (timing related bits) ) によって通知されてもよい。これによれば、態様10-4-1に比べて、情報のサイズを削減できる。

[0235] PBCHのビームサイクル周期 (例えば、特定周期、ビームサイクルに用いられるSSB送信周期の数、など) が、MIB/SIBによって通知され

てもよい。

[0236] [態様10-4-2]

PBCHのビーム（狭いビーム、SSBインデックス#1-1から#1-4）は、PBCH-DMRS系列によって通知されてもよい。特定周期内において、同じ広いビーム（PSS/SSSのビーム）に対応するPBCH-DMRS系列が、狭いビーム（SSB送信周期）毎に異なってもよい。PBCH-DMRS系列において、時間/周波数リソースと、巡回シフトインデックスと、combインデックスと、orthogonal cover code (OCC) インデックスと、の少なくとも1つが、狭いビームのインデックスに関連付けられてもよい。

[0237] PBCHのSSBインデックスと、PBCH-DMRS系列との対応関係は、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャストされてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。UEは、PBCH-DMRS系列を受信/確認/検出することによって、対応関係に基づいて、受信したPBCH-DMRSから、狭いビーム（SSBインデックス#1-1から#1-4）を得ることができる。

[0238] 例えば、前述の図27のビームがPBCHに用いられ、広いビーム（PSS/SSSのビーム）がSSBインデックス# $x$ である場合、図32の例のように、特定周期内の4つのSSB送信周期のPBCH-DMRS系列が、4つの異なる値（SSBインデックス# $x-1$ から# $x-4$ ）に関連付けられてもよい。

[0239] 図33の例のように、特定周期内の4つのSSB送信周期のPBCH-DMRS系列の巡回シフトが、4つの異なる値（SSBインデックス# $x-1$ から# $x-4$ に対応する巡回シフトインデックス、PBCH-DMRS系列インデックス）に関連付けられてもよい。巡回シフトインデックス $m_{CS}$ の4つの異なる値は、0, 3, 6, 9であってもよい。

[0240] [態様10-4-3]

PBCHのビーム（狭いビーム、SSBインデックス#1-1から#1-

4) は、SSBの時間ドメインリソースを用いるルールによって決定されてもよい。例えば、ルールは、SFNとフレーム内の時間位置とからSSBインデックスを決定してもよい。

[0241] 例えば、前述の図27のビームがPBCHに用いられ、広いビーム（PSS/SSSのビーム）がSSBインデックス# $x$ である場合、図34の例のように、SSB送信周期毎のSSBセット内の複数のSSB（例えば、64個のSSB）がインデックス付けされ、基準点（例えば、フレーム、特定周期（例えば4つのSSB送信周期）、特定数（例えば4）のSSB送信周期、などの開始点）からの複数のSSBセット（例えば、4個のSSBセット）がインデックス付けされてもよい。PBCHのビームのSSBインデックス# $x - i$ は、特定数のSSB送信周期毎に $\text{mod}$ 演算（例えば $\text{mod } 4$ ）されてもよい。

[0242] 《態様10-5》

UEは、SSBインデックスを通知した後の手順（あるチャネル/信号の送信/受信）において、SSBインデックスを用いる場合、あるチャネル/信号が、そのSSBインデックスを有するSSBとQCLされることは、以下の解釈1及び2の少なくとも1つに従ってもよい。

[解釈1] UEは、そのSSBのPSS/SSSを、そのチャネル/信号のQCLソースとして用いる。

[解釈2] UEは、そのSSBのPBCH-DMRSを、そのチャネル/信号のQCLソースとして用いる。

[0243] UEは、以下のQCL適用方法1及び2のいずれかに従ってもよい。

[0244] [QCL適用方法1]

UEは、態様10-3で述べたように、あるタイミング（Msg. 3送信、又はMsg. 4受信、又はMsg. 4に対するHARQ-ACK送信、に基づくタイミング）よりも前に解釈1を用い、そのタイミングより後に解釈2を用いてもよい。あるタイミングは、Msg. 3送信、又はMsg. 4受信、又はMsg. 4に対するHARQ-ACK送信、から特定時間（特定数

のシンボル／特定数のスロット）が経過した後であってもよい。

[0245] [QCL適用方法2]

QCLの適用先（ターゲット）のチャンネル／RS毎に、解釈1及び2のいずれを用いるかが、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャストされてもよいし、設定／指示されてもよい。

[0246] TCI状態／QCL情報などのビーム指示と共に、解釈1及び2のいずれかが設定／指示されてもよい。

[0247] 例えば、UE個別のチャンネル／RSに対しては、狭いビームが好ましいため、解釈2が用いられてもよい。例えば、UE共通のチャンネル／RSに対しては、多くのビームの繰り返し送信がオーバーヘッドとなるため、解釈1が用いられてもよい。

[0248] この実施形態によれば、UEは、SSB／チャンネル／信号に用いられるビームを適切に決定できる。

[0249] <第11の実施形態>

繰り返し送信が、ブロードキャスト／上位レイヤシグナリングによって、通知／設定されてもよい。通知／設定されたUEは、特定種類のチャンネル／RSに繰り返し送信を適用してもよい（図35）。通知／設定された全てのUEに、同じ繰り返し数が適用されてもよい。

[0250] 特定種類のチャンネル／RSは、複数種類のDL／ULのチャンネル／RSであってもよいし、全てのDL／ULのチャンネル／RSであってもよい。

[0251] 特定種類のチャンネル／RSに対して、1つの繰り返し数（アグリゲーションファクタ）が設定されてもよい。

[0252] 複数種類のチャンネル／RSに対して、複数の繰り返し数がそれぞれ設定されてもよい。チャンネル／RSの種類ごとに、繰り返し数が設定されてもよい。

[0253] 繰り返し数は、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／MIB／SIBによって通知／設定されてもよいし、UE個別上位レイヤ制御情報（RRC IE）によって通知／設定されてもよいし、UE能力シグナリング

によって報告された値に基づいてもよい。例えば、送信／受信の性能が低いUEは、大きい繰り返し数を用い、性能がより高いUEは、より小さい繰り返し数を用いてもよい。

[0254] 繰り返し数の設定方法は、後述の態様2-2に従ってもよい。

[0255] 繰り返し数の幾つかのパターンが、規定／設定されてもよい。その中の1つのパターンが、ブロードキャスト／上位レイヤシグナリング／MAC CE／物理レイヤ制御情報によって指示されてもよい。図36Aの例は、複数種類のチャンネル／RSに対して、1つの繰り返し数が設定／指示される場合を示す。設定#1から#4が設定され、設定#1から#4の1つが指示されると、UEは、指示された設定に対応する繰り返し数を、複数種類のチャンネル／RSに適用する。図36Bの例は、チャンネル／RSの種類毎に、1つの繰り返し数が設定／指示される場合を示す。設定#1から#4が設定され、設定#1から#4の1つが指示されると、UEは、指示された設定のうち、チャンネル／RS（PUSCH／PUCCH／PDSCH）に対応する繰り返し数を、そのチャンネル／RSに適用する。

[0256] この実施形態によれば、繰り返し送信によってカバレッジを改善できる。

[0257] <第12の実施形態>

繰り返し送信が、ブロードキャスト／上位レイヤシグナリングによって、通知／設定されてもよい。通知／設定されたUEは、必要に応じて（条件に応じて）、特定種類のチャンネル／RSに繰り返し送信を適用してもよい（図37）。

[0258] 特定種類のチャンネル／RSは、複数種類のDL／ULのチャンネル／RSであってもよいし、全てのDL／ULのチャンネル／RSであってもよい。

[0259] 適用条件が満たされた場合、UEは、特定種類のチャンネル／RSに繰り返し送信を適用してもよい。

[0260] 繰り返し数は、チャンネル／RSの種類毎に設定されてもよい。繰り返し数は、複数種類のDL／ULのチャンネル／RSに対して設定されてもよい。

[0261] 繰り返し数は、ブロードキャスト／MIB／SIBによって通知／設定さ

れてもよいし、UE個別上位レイヤ制御情報（RRC IE）によって通知／設定されてもよい。

[0262] 繰り返し数は、決定ルールに基づいて決定されてもよい。

[0263] UEがPSS／SSS検出に成功している（PSS／SSSの受信電力が閾値以上である）が、MIB読み取りに失敗した場合、決定ルールは、MIB読み取りの失敗回数に基づいて、繰り返し数を決定してもよい。例えば、失敗回数が0である場合に繰り返し数が1であり（繰り返し送信が行われず）、失敗回数が4である場合に繰り返し数が4である。

[0264] 決定ルールは、Msg. 3の送信失敗回数に基づいて、繰り返し数を決定してもよい。例えば、Msg. 3の初送の繰り返し数は1であり、Msg. 3の1回目の再送の繰り返し数は2であり、Msg. 3の2回目の再送の繰り返し数は3である。

[0265] MIB読み取りの失敗回数、Msg. 3の送信失敗回数などと、繰り返し数との、対応関係は、仕様に規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、UE能力シグナリングによって報告されてもよい。

[0266] 決定された繰り返し数がいつから適用されるかが問題となる。

[0267] UEは、適用条件が満たされた直後の特定種類のチャネル／RSに、決定された繰り返し数を適用してもよい。UEは、適用条件が満たされた後にトリガ／スケジュールされる特定種類のチャネル／RSに、その繰り返し数を適用してもよい。UEは、適用条件が満たされた後に送信／受信される特定種類のチャネル／RSに、その繰り返し数を適用してもよい。

[0268] UEは、適用条件が満たされた時点から待機時間（例えば、Xシンボル／Xスロット／Y [ms] など）が経過した後の、特定種類のチャネル／RSに、決定された繰り返し数を適用してもよい。UEは、適用条件が満たされた時点から待機時間が経過した後に、トリガ／スケジュールされる特定種類のチャネル／RSに、その繰り返し数を適用してもよい。UEは、適用条件が満たされた時点から待機時間が経過した後に、送信／受信される特定種類

のチャンネル／RSに、その繰り返し数を適用してもよい。

[0269] 待機時間は、仕様に規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、UE能力シグナリングによって報告されてもよい。

[0270] UEは、適用条件が満たされた後、明示的／暗示的に繰り返し送信を通知し、その通知に基づいて、特定種類のチャンネル／RSに、決定された繰り返し数を適用してもよい。UEが繰り返し送信を必要と判断した場合、ULの繰り返し送信は可能である。UEが繰り返し送信が必要であることを基地局へ通知することによって、DLの繰り返し送信も可能になる。

[0271] UEは、適用条件が満たされた後の最初のUL送信において、明示的に繰り返し送信の要求／指示／通知を送信してもよい。UEは、適用条件が満たされた後の最初のUL送信の繰り返し送信を行うことによって、暗示的に繰り返し送信の要求／指示／通知を送信してもよい。

[0272] 《態様12-1》

UEが、繰り返し送信／繰り返し数を決定してもよい。適用条件は、以下の条件の少なくとも1つであってもよいし、以下の条件の内の複数の条件のAND/ORであってもよい。

・特定SSBの受信電力／品質が閾値以下である（例えば、特定SSBは、65個のSSBの内、最高の受信電力／品質に対応するSSBであってもよい）。

・UEが特定期間（時間）内のMsg. 1（PRACH）送信に失敗する（UEが特定期間（時間）内にMsg. 2を受信しない）。

・UEが特定期間（時間）内のMsg. 2（PDCCH/RAR）受信に失敗する（UEが特定期間（時間）内にMsg. 2（PDCCH/RAR）を受信しない）。

・UEが特定期間（時間）内のMsg. 3（RAR UL GrantによってスケジュールされたPUSCH）送信に失敗する（UEが特定期間（時間）内にMsg. 4を受信しない、又は、UEがMsg. 3再送を指示される）。

- ・ UEが特定期間（時間）内のM s g. 4 受信に失敗する（UEが特定期間（時間）内にM s g. 4を受信しない）。
- ・ UEが特定期間（時間）内のM s g. 4 HARQ-ACK送信に失敗する（UEが特定期間（時間）内にM s g. 4再送の受信を指示される）。
- ・ UEが実装に基づいて決定する（UEがSSB受信等に基づき、M s g. 1/M s g. 3/M s g. 4 HARQ-ACKの繰り返し送信を決定する）。M s g. 1/M s g. 3/M s g. 4 HARQ-ACKの繰り返し送信を行ったUEは、それ以降の初期アクセス手順/RRC接続確立後の動作において、特定種類のチャネル/RSに繰り返し送信を適用してもよい。UEは、繰り返し数の希望/要求を基地局へ送信してもよい。
- ・ UEが特定期間（時間）内のM s g. A（PRACH/PUSCH）送信に失敗する（UEが特定期間（時間）内にM s g. Bを受信しない、又は、M s g. BによってM s g. 3送信がスケジュールされる（fallback indication））。
- ・ UEが特定期間（時間）内のM s g. B（PDCCH/PDSCH）受信に失敗する（UEが特定期間（時間）内にM s g. B（PDCCH/PDSCH）を受信しない）。
- ・ UEがMIB読み取りに成功しているが、SIB1 PDSCHと、それをスケジュールするPDCCH（CORESET#0/サーチスペース#0）と、の少なくとも1つの受信に失敗する。

[0273] 図38Aのように、UEは、適用条件が満たされない場合（M s g. 3初送に成功した場合）、その後の特定種類のチャネル/RSに繰り返し送信を適用しなくてもよい（繰り返し数1を適用してもよい）。

[0274] 図38Bのように、UEは、適用条件が満たされた場合（M s g. 3初送に失敗した場合）、その後の特定種類のチャネル/RS（例えば、M s g. 3再送）に繰り返し送信を適用してもよい（1より大きい繰り返し数を適用してもよい）。UEは、複数の繰り返しの、異なるビームをそれぞれ用いてもよい（ビームスイーピングを用いてもよい）し、複数の繰り返しの、同じ

ビームを用いてもよい。

[0275] 以下、適用条件と繰り返し数の関係について説明する。

[0276] [態様 1 2 - 1 - A]

適用条件と繰り返し数の対応関係が、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／上位レイヤシグナリングによって通知／設定されてもよい。UEは、対応関係を用いて、適用条件に対応する繰り返し数を決定し、その繰り返し数を、特定種類のチャネル／RSに適用してもよい。

[0277] 図 3 9 A 及び 3 9 B の例において、適用条件は、SSB RSRP の値 P の範囲によって定義される。境界値  $P_{-0}$ 、 $P_{-1}$ 、 $P_{-2}$  が、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／上位レイヤシグナリングによって通知／設定されてもよい。

[0278] 図 3 9 A の例においては、1 つ以上の特定種類のチャネル／RS に対する繰り返し数が定義される。図 3 9 B の例においては、チャネル／RS の種類 (PUSCH/PUCCH/PDSCH) 毎に繰り返し数が定義される。チャネル／RS 毎にカバレッジが異なるため、必要な繰り返し数が異なってもよい。例えば、DL の受信 (送信) 電力は UL の受信 (送信) 電力より大きく、ペイロードサイズが大きいほどカバレッジは小さくなる。チャネル／RS の種類は、メッセージ／コンテンツの種類であってもよい。メッセージ／コンテンツの種類は、Msg. 2 / 3 / 4 などであってもよい。

[0279] 態様 1 2 - 1 が RRC 接続確立前に適用され、RRC 接続確立後においては、RRC IE によって繰り返し数が設定されてもよい。

[0280] [態様 1 2 - 1 - B]

UL 送信 (例えば、Msg. 3) によって要求／報告される繰り返し数の複数の設定／候補が、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／上位レイヤシグナリングによって通知／設定されてもよい。UE は、複数の設定から繰り返し数を決定してもよい。UE は、決定された繰り返し数を、Msg. 3 によって要求／報告し、Msg. 3 の受信確認 (Msg. 4 PDCCH 又は Msg. 4 (PDSCH) の受信) 後、特定種類のチャネル／RS

に適用してもよい。

[0281] 図40Aの例においては、1つ以上の特定種類のチャネル／RSに対する繰り返し数の複数の設定／候補が規定／設定される。図40Bの例においては、チャネル／RSの種類（PUSCH／PUCCH／PDSCH）毎に、繰り返し数の複数の設定／候補が規定／設定される。チャネル／RS毎にカバレッジが異なるため、必要な繰り返し数が異なってもよい。例えば、DLの受信（送信）電力はULの受信（送信）電力より大きく、ペイロードサイズが大きいほどカバレッジは小さくなる。チャネル／RSの種類は、メッセージ／コンテンツの種類であってもよい。メッセージ／コンテンツの種類は、Msg. 2／3／4などであってもよい。

[0282] 態様12-1がRRC接続確立前に適用され、RRC接続確立後においては、RRC IEによって繰り返し数が設定されてもよい。

[0283] 《態様12-2》

基地局（ネットワーク）が、繰り返し送信／繰り返し数を決定してもよい。UEは、Msg. 2 PDCCH／RARと、Msg. 4と、Msg. B PDCCH／PDSCHと、上位レイヤシグナリングと、の少なくとも1つによって、繰り返し送信を指示／設定されてもよい。

[0284] DL送信（Msg. 2 PDCCH／RARと、Msg. 4と、Msg. B PDCCH／PDSCHと、上位レイヤシグナリングと、の少なくとも1つ）によって指示／設定される繰り返し数の複数の設定／候補が、仕様に規定されてもよいし、ブロードキャスト／上位レイヤシグナリングによって通知／設定されてもよい。基地局は、繰り返し数の複数の設定の1つを、DL送信によって通知／指示／設定してもよい。UEは、通知された繰り返し数を、特定種類のチャネル／RSに適用してもよい。

[0285] 図41Aの例においては、1つ以上の特定種類のチャネル／RSに対する繰り返し数の複数の設定／候補が規定／設定される。図41Bの例においては、チャネル／RSの種類（PUSCH／PUCCH／PDSCH）毎に、繰り返し数の複数の設定／候補が規定／設定される。チャネル／RS毎にカ

バレッジが異なるため、必要な繰り返し数が異なってもよい。例えば、DLの受信（送信）電力はULの受信（送信）電力より大きく、ペイロードサイズが大きいほどカバレッジは小さくなる。チャンネル／RSの種類は、メッセージ／コンテンツの種類であってもよい。メッセージ／コンテンツの種類は、Msg. 2／3／4などであってもよい。

[0286] この実施形態によれば、UEは、繰り返し送信を適切に適用できる。

[0287] <第13の実施形態>

SSBの繰り返し送信によってカバレッジを拡大してもよい。SSB以外のチャンネル／RS（例えば、UE個別のチャンネル／RS）は、SSBよりも狭いビームを用いてカバレッジを拡大してもよい。SSB以外のチャンネル／RSは、可能な限り、繰り返し送信を行わなくてもよい。

[0288] 周期的に送信されるSSBの繰り返し送信は、システムオーバーヘッドへの影響は小さい。一方、UE個別のチャンネル／RSの繰り返し送信は、システムオーバーヘッドの影響が大きい。

[0289] 図42Aの例のように、広いビームを用いる信号（例えば、広いビームのSSB、第1SSB）は、合成され受信されることによってカバレッジを拡大してもよい。UEは、特定数（例えば4個）のSSBを合成して受信することによって、合成ゲインを得てもよい。図42Bの例のように、狭いビームを用いる信号（例えば、狭いビームのSSB、第2SSB）は、ビームを狭くすることによってカバレッジを拡大してもよい。図42A及び42Bの例においては、1つの広いビームに、4つの狭いビームが対応する（包含される）。狭いビームは、ビームスイープされ、周期毎に異なるビーム（SSBインデックス#1から#4）が用いられる。この例においては、狭いビームの第2SSBが、広いビームの第1SSBと、異なるフレーム／スロットにおいて送信されているが、同じフレーム／スロットにおいて送信されてもよい。第10の実施形態と同様、1つのSSB内において、PSS／SSSと、PBCH／PBCH-DMRSが異なるビームを用いて送信されてもよい。

[0290] 第12の実施形態における適用条件が満たされた場合、UEは、特定種類のチャンネル／RSのQCLソースとして、狭いビーム（例えば、第2SSB）を要求してもよい。UEは、以下のビーム適用動作1及び2のいずれかに従ってもよい。

[0291] [ビーム適用動作1]

適用条件が満たされた場合（例えば、SSBの受信電力／品質が閾値以下である場合）、UEは、態様12-1-Bのように繰り返し送信を要求／報告すると共に、特定種類のチャンネル／RSのQCLソースに狭いビームを適用してもよい。UEは、繰り返し数を決定し、その繰り返しに適用するビームも選択／決定してもよい。繰り返し送信が適用されないチャンネル／RSに対して広いビーム（第1SSB）が適用されてもよい。繰り返し送信が適用されるチャンネル／RSに対して狭いビーム（第2SSB）が適用されてもよい。狭いビームを用いるチャンネル／RSの繰り返し数が、広いビームを用いるチャンネル／RSの繰り返し数より小さくてもよい。

[0292] [ビーム適用動作2]

適用条件が満たされた場合（例えば、SSBの受信電力／品質が閾値以下である場合）、UEは、態様12-1-Bのように繰り返し送信を要求／報告せず、特定種類のチャンネル／RSのQCLソースに狭いビームを適用してもよい。

[0293] ビーム適用動作1及び2によれば、繰り返し送信に必要となるリソースを減らすことができ、リソース利用効率を高められる。

[0294] 狭いビームは、受信された第1SSBに関連付けられた（包含された）複数の第2SSBの1つであってもよい。狭いビームの選択方法は、仕様に規定されてもよいし、PBCH／SIB1／ブロードキャスト／上位レイヤシグナリングによって通知／設定されてもよい。

[0295] 狭いビームが適用されるチャンネル／RSは、全てのチャンネル／RSであってもよい。

[0296] 狭いビームが適用されるチャンネル／RSは、特定種類のチャンネル／RSで

あってもよい。特定種類は、RSであってもよいし、データであってもよいし、制御チャネルであってもよいし、一定以上のペイロードサイズを有するチャネルであってもよい。特定種類以外のチャネル／RSに対し、繰り返し送信が適用されてもよいし、繰り返し送信及び狭いビームのいずれも適用されなくてもよい。

[0297] 図43Aは、第11／第12の実施形態の一例を示す図である。適用条件が満たされた場合（検出されたSSBの受信電力／品質が閾値以下である場合）、UEは、SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信し、RARウィンドウにおいてMsg. 2を受信し、広いビームを用いてMsg. 3の複数の繰り返しを送信してもよい。複数の繰り返しに、異なる広いビームが用いられてもよい。SSBは、第1SSBであってもよい。異なる広いビームは、異なる第1SSBに関連付けられてもよい。

[0298] 図43Bは、ビーム適用動作1の一例を示す図である。適用条件が満たされた場合（検出されたSSBの受信電力／品質が閾値以下である場合）、UEは、SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信し、RARウィンドウにおいてMsg. 2を受信し、狭いビームを用いてMsg. 3の複数の繰り返しを送信してもよい。複数の繰り返しに、異なる狭いビームが用いられてもよい。SSBは、第1SSBであってもよい。異なる狭いビームは、その第1SSBに関連付けられた異なる第2SSBに関連付けられてもよい。

[0299] 図43Cは、ビーム適用動作2の一例を示す図である。適用条件が満たされた場合（検出されたSSBの受信電力／品質が閾値以下である場合）、UEは、SSBに対応するPRACHオケージョンにおいてPRACHを送信し、RARウィンドウにおいてMsg. 2を受信し、狭いビームを用いてMsg. 3（非繰り返し送信）を送信してもよい。SSBは、第1SSBであってもよい。狭いビームは、その第1SSBに関連付けられた複数の第2SSBの1つに関連付けられてもよい。

[0300] 態様12-1-A、12-1-B、12-2において、繰り返し数に加え

て、広いビームを用いるか狭いビームを用いるかが設定されてもよい。例えば、図44Aの例においては、態様12-2の図14Aにおける各設定に、繰り返し数と、広いビームを用いるか狭いビームを用いるかと、が関連付けられてもよい。例えば、図44Bの例においては、態様12-2の図14Bにおける各設定に、繰り返し数と、広いビームを用いるか狭いビームを用いるかと、が関連付けられてもよい。

[0301] <他の実施形態>

《UE能力／上位レイヤパラメータ》

各実施形態における少なくとも1つの機能（特徴、feature）に対応する上位レイヤパラメータ（RRC情報要素）／UE能力（capability）が規定されてもよい。UE能力は、この機能をサポートするか否かを示してもよい。

[0302] その機能に対応する上位レイヤパラメータが設定されたUEは、その機能を行ってもよい。「その機能に対応する上位レイヤパラメータが設定されないUEは、その機能を行わない（例えば、Rel. 15／16の動作を適用すること）」が規定されてもよい。

[0303] その機能をサポートすることを示すUE能力を報告したUEは、その機能を行ってもよい。「その機能をサポートすることを示すUE能力を報告していないUEは、その機能を行わない（例えば、Rel. 15／16の動作を適用すること）」が規定されてもよい。

[0304] UEがその機能をサポートすることを示すUE能力を報告し、且つその機能に対応する上位レイヤパラメータが設定された場合、UEは、その機能を行ってもよい。「UEがその機能をサポートすることを示すUE能力を報告しない場合、又はその機能に対応する上位レイヤパラメータが設定されない場合に、UEは、その機能を行わない（例えば、Rel. 15／16の動作を適用すること）」が規定されてもよい。

[0305] UE能力は、第2SSBをサポートするか否かを示してもよい。

[0306] UE能力は、1つのQCLソース／RSインデックスが、複数のQCLソース／RSインデックスに関連付けられる（複数のQCLソース／RSイン

デックスを包含すること) ことをサポートするか否かを示してもよい。

[0307] 以上のUE能力/上位レイヤパラメータによれば、UEは、既存の仕様との互換性を保ちつつ、上記の機能を実現できる。

[0308] (無線通信システム)

以下、本開示の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0309] 図45は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1は、Third Generation Partnership Project (3GPP) によって仕様化されるLong Term Evolution (LTE)、5th generation mobile communication system New Radio (5G NR) などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

[0310] また、無線通信システム1は、複数のRadio Access Technology (RAT) 間のデュアルコネクティビティ (マルチRATデュアルコネクティビティ (Multi-RAT Dual Connectivity (MR-DC))) をサポートしてもよい。MR-DCは、LTE (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)) とNRとのデュアルコネクティビティ (E-UTRA-NR Dual Connectivity (EN-DC))、NRとLTEとのデュアルコネクティビティ (NR-E-UTRA Dual Connectivity (NE-DC)) などを含んでもよい。

[0311] EN-DCでは、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がマスターノード (Master Node (MN)) であり、NRの基地局 (gNB) がセカンダリノード (Secondary Node (SN)) である。NE-DCでは、NRの基地局 (gNB) がMNであり、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がSNである。

[0312] 無線通信システム1は、同一のRAT内の複数の基地局間のデュアルコネクティビティ (例えば、MN及びSNの双方がNRの基地局 (gNB) であるデュアルコネクティビティ (NR-NR Dual Connectivity (NN-DC)))

)をサポートしてもよい。

- [0313] 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12(12a-12c)と、を備えてもよい。ユーザ端末20は、少なくとも1つのセル内に位置してもよい。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。以下、基地局11及び12を区別しない場合は、基地局10と総称する。
- [0314] ユーザ端末20は、複数の基地局10のうち、少なくとも1つに接続してもよい。ユーザ端末20は、複数のコンポーネントキャリア(Component Carrier(CC))を用いたキャリアアグリゲーション(Carrier Aggregation(CA))及びデュアルコネクティビティ(DC)の少なくとも一方を利用してよい。
- [0315] 各CCは、第1の周波数帯(Frequency Range 1(FR1))及び第2の周波数帯(Frequency Range 2(FR2))の少なくとも1つに含まれてもよい。マクロセルC1はFR1に含まれてもよいし、スモールセルC2はFR2に含まれてもよい。例えば、FR1は、6GHz以下の周波数帯(sub-6GHz)であってもよいし、FR2は、24GHzよりも高い周波数帯(above-24GHz)であってもよい。なお、FR1及びFR2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR1がFR2よりも高い周波数帯に該当してもよい。
- [0316] また、ユーザ端末20は、各CCにおいて、時分割複信(Time Division Duplex(TDD))及び周波数分割複信(Frequency Division Duplex(FDD))の少なくとも1つを用いて通信を行ってもよい。
- [0317] 複数の基地局10は、有線(例えば、Common Public Radio Interface(CPRI))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(例えば、NR通信)によって接続されてもよい。例えば、基地局11及び12間においてNR通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局11はIntegrated Access Backhaul(IAB)ドナー、中継

局（リレー）に該当する基地局12はIABノードと呼ばれてもよい。

- [0318] 基地局10は、他の基地局10を介して、又は直接コアネットワーク30に接続されてもよい。コアネットワーク30は、例えば、Evolved Packet Core (EPC)、5G Core Network (5GCN)、Next Generation Core (NGC)などの少なくとも1つを含んでもよい。
- [0319] ユーザ端末20は、LTE、LTE-A、5Gなどの通信方式の少なくとも1つに対応した端末であってもよい。
- [0320] 無線通信システム1においては、直交周波数分割多重 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)) ベースの無線アクセス方式が利用されてもよい。例えば、下りリンク (Downlink (DL)) 及び上りリンク (Uplink (UL)) の少なくとも一方において、Cyclic Prefix OFDM (CP-OFDM)、Discrete Fourier Transform Spread OFDM (DFT-s-OFDM)、Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA)などが利用されてもよい。
- [0321] 無線アクセス方式は、波形 (waveform) と呼ばれてもよい。なお、無線通信システム1においては、UL及びDLの無線アクセス方式には、他の無線アクセス方式（例えば、他のシングルキャリア伝送方式、他のマルチキャリア伝送方式）が用いられてもよい。
- [0322] 無線通信システム1では、下りリンクチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH))、ブロードキャストチャネル (Physical Broadcast Channel (PBCH))、下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel (PDCCH))などが用いられてもよい。
- [0323] また、無線通信システム1では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH))、上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH))、ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access

Channel (P R A C H) ) などが用いられてもよい。

[0324] P D S C Hによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Information Block (S I B) などが伝送される。P U S C H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てもよい。また、P B C Hによって、Master Information Block (M I B) が伝送されてもよい。

[0325] P D C C Hによって、下位レイヤ制御情報が伝送されてもよい。下位レイヤ制御情報は、例えば、P D S C H及びP U S C Hの少なくとも一方のスケジューリング情報を含む下り制御情報 (Downlink Control Information (D C I) ) を含んでもよい。

[0326] なお、P D S C HをスケジューリングするD C Iは、DLアサインメント、DL D C Iなどと呼ばれてもよいし、P U S C HをスケジューリングするD C Iは、UL Grant、UL D C Iなどと呼ばれてもよい。なお、P D S C HはDLデータで読み替えられてもよいし、P U S C HはULデータで読み替えられてもよい。

[0327] P D C C Hの検出には、制御リソースセット (C O n t r o l R E s o u r c e S E T (C O R E S E T) ) 及びサーチスペース (search space) が利用されてもよい。C O R E S E Tは、D C Iをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、P D C C H候補 (P D C C H candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのC O R E S E Tは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。U Eは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するC O R E S E Tをモニタしてもよい。

[0328] 1つのサーチスペースは、1つ又は複数のアグリゲーションレベル (aggregation Level) に該当するP D C C H候補に対応してもよい。1つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「C O R E S E T」、「C O R E S E T設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0329] P U C C Hによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (

C S I ) )、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (H A R Q - A C K)、A C K / N A C K などと呼ばれてもよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (S R)) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (U C I)) が伝送されてもよい。P R A C H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てもよい。

[0330] なお、本開示において下りリンク、上りリンクなどは「リンク」を付けずに表現されてもよい。また、各種チャネルの先頭に「物理 (Physical)」を付けずに表現されてもよい。

[0331] 無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (S S))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (D L - R S)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、D L - R Sとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (C R S))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (C S I - R S))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (D M R S))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (P R S))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (P T R S)) などが伝送されてもよい。

[0332] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (P S S)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (S S S)) の少なくとも1つであってもよい。S S (P S S、S S S) 及びP B C H (及びP B C H用のD M R S) を含む信号ブロックは、S S / P B C Hブロック、S S Block (S S B) などと呼ばれてもよい。なお、S S、S S Bなども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0333] また、無線通信システム1では、上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal (U L - R S)) として、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (S R S))、復調用参照信号 (D M R S) などが伝送されてもよい。なお、D M R Sはユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Sig

nal) と呼ばれてもよい。

[0334] (基地局)

図46は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局10は、制御部110、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース (transmission line interface) 140を備えている。なお、制御部110、送受信部120及び送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140は、それぞれ1つ以上が備えられてもよい。

[0335] 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、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。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0336] 制御部110は、基地局10全体の制御を実施する。制御部110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、制御回路などから構成することができる。

[0337] 制御部110は、信号の生成、スケジューリング (例えば、リソース割り当て、マッピング) などを制御してもよい。制御部110は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部110は、信号として送信するデータ、制御情報、系列 (sequence) などを生成し、送受信部120に転送してもよい。制御部110は、通信チャネルの呼処理 (設定、解放など)、基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

[0338] 送受信部120は、ベースバンド (baseband) 部121、Radio Frequency (RF) 部122、測定部123を含んでもよい。ベースバンド部121は、送信処理部1211及び受信処理部1212を含んでもよい。送受信部120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、RF回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ (phase shifter)、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0339] 送受信部120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。当該送信部は、送信処理部1211、RF部122から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部1212、RF部122、測定部123から構成されてもよい。

[0340] 送受信アンテナ130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アンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

[0341] 送受信部120は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを送信してもよい。送受信部120は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを受信してもよい。

[0342] 送受信部120は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

[0343] 送受信部120（送信処理部1211）は、例えば制御部110から取得したデータ、制御情報などに対して、Packet Data Convergence Protocol（PDCP）レイヤの処理、Radio Link Control（RLC）レイヤの処理（例えば、RLC再送制御）、Medium Access Control（MAC）レイヤの処理（例えば、HARQ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0344] 送受信部120（送信処理部1211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform（DFT））処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（IFFT））処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0345] 送受信部120（RF部122）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ130を介して送信してもよい。

[0346] 一方、送受信部120（RF部122）は、送受信アンテナ130によっ

て受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

[0347] 送受信部120（受信処理部1212）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログーデジタル変換、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform（FFT））処理、逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform（IDFT））処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0348] 送受信部120（測定部123）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部123は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management（RRM）測定、Channel State Information（CSI）測定などを行ってもよい。測定部123は、受信電力（例えば、Reference Signal Received Power（RSRP））、受信品質（例えば、Reference Signal Received Quality（RSRQ）、Signal to Interference plus Noise Ratio（SINR）、Signal to Noise Ratio（SNR））、信号強度（例えば、Received Signal Strength Indicator（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110に出力されてもよい。

[0349] 伝送路インターフェース140は、コアネットワーク30に含まれる装置、他の基地局10などとの間で信号を送受信（バックホールシグナリング）し、ユーザ端末20のためのユーザデータ（ユーザプレーンデータ）、制御プレーンデータなどを取得、伝送などしてもよい。

[0350] なお、本開示における基地局10の送信部及び受信部は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140の少なくとも1つによって構成されてもよい。

[0351] 送受信部120は、第1数の第1同期信号ブロックと、第2数の第2同期信号ブロックと、を送信してもよい。制御部110は、前記第1数の第1同

期信号ブロックと、前記第2数の第2同期信号ブロックと、の少なくとも1つに基づく初期アクセスを制御してもよい。

[0352] 送受信部120は、第1同期信号ブロック及び第2同期信号ブロックを送信してもよい。制御部110は、前記第1同期信号ブロックの受信結果に基づいて、前記第2同期信号ブロックに基づく信号の受信を制御してもよい。

[0353] 送受信部120は、第1同期信号ブロック及び複数の第2同期信号ブロックを送信してもよい。制御部110は、前記複数の第2同期信号ブロックが、前記第1同期信号ブロックと疑似コロケート（QCL）されると想定して、送信を制御してもよい。

[0354] 送受信部120は、第1同期信号ブロックを送信してもよい。制御部110は、前記第1同期信号ブロックの受信が失敗した場合、前記失敗の報告のためのランダムアクセスオケージョンを用いてプリアンプルの受信を制御してもよい。

[0355] 送受信部120は、ランダムアクセス手順におけるメッセージを物理上りリンク共有チャネルにおいて受信してもよい。制御部110は、前記物理上りリンク共有チャネルをスケジュールする下りチャネルの送信と、チャネル前記物理上りリンク共有チャネルの受信と、の少なくとも1つの複数の繰り返しを制御してもよい。

[0356] 送受信部120は、第1信号及び第2信号を含む同期信号ブロックを送信してもよい。制御部110は、前記第1信号に用いられる第1ビームが、前記第2信号に用いられる第2ビームと異なると想定して、前記同期信号ブロックの送信を制御してもよい。

[0357] 送受信部120は、複数種類の信号に対する繰り返しの指示を送信してもよい。制御部110は、前記指示に基づいて、前記複数種類の信号に繰り返시를適用してもよい。

[0358] (ユーザ端末)

図47は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、制御部210、送受信部220及び送受信アンテナ230

を備えている。なお、制御部 210、送受信部 220 及び送受信アンテナ 230 は、それぞれ 1 つ以上が備えられてもよい。

[0359] 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、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。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0360] 制御部 210 は、ユーザ端末 20 全体の制御を実施する。制御部 210 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、制御回路などから構成することができる。

[0361] 制御部 210 は、信号の生成、マッピングなどを制御してもよい。制御部 210 は、送受信部 220 及び送受信アンテナ 230 を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部 210 は、信号として送信するデータ、制御情報、系列などを生成し、送受信部 220 に転送してもよい。

[0362] 送受信部 220 は、ベースバンド部 221、RF 部 222、測定部 223 を含んでもよい。ベースバンド部 221 は、送信処理部 2211、受信処理部 2212 を含んでもよい。送受信部 220 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、RF 回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0363] 送受信部 220 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。当該送信部は、送信処理部 2211、RF 部 222 から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部 2212、RF 部 222、測定部 223 から構成されてもよい。

[0364] 送受信アンテナ 230 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アンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

[0365] 送受信部 220 は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを受信してもよい。送受信部 220 は、上述の上りリンクチャネ

ル、上りリンク参照信号などを送信してもよい。

[0366] 送受信部220は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

[0367] 送受信部220（送信処理部2211）は、例えば制御部210から取得したデータ、制御情報などに対して、PDCPレイヤの処理、RLCレイヤの処理（例えば、RLC再送制御）、MACレイヤの処理（例えば、HARQ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0368] 送受信部220（送信処理部2211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、DFT処理（必要に応じて）、IFFT処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0369] なお、DFT処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部220（送信処理部2211）は、あるチャンネル（例えば、PUSCH）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、当該チャンネルをDFT-s-OFDM波形を用いて送信するために上記送信処理としてDFT処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてDFT処理を行わなくてもよい。

[0370] 送受信部220（RF部222）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ230を介して送信してもよい。

[0371] 一方、送受信部220（RF部222）は、送受信アンテナ230によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

[0372] 送受信部220（受信処理部2212）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログーデジタル変換、FFT処理、IDFT処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んで

もよい)、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0373] 送受信部220(測定部223)は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部223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223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210に出力されてもよい。

[0374] なお、本開示におけるユーザ端末20の送信部及び受信部は、送受信部220及び送受信アンテナ230の少なくとも1つによって構成されてもよい。

[0375] 送受信部220は、第1数の第1同期信号ブロックと、第2数の第2同期信号ブロックと、の少なくとも1つの同期信号ブロックを受信してもよい。制御部210は、前記同期信号ブロックに基づく初期アクセスを制御してもよい。

[0376] 前記第2数は、前記第1数より多くてもよい。

[0377] 前記第2同期信号ブロックの送信周期は、前記第1同期信号ブロックの送信周期と異なってもよい。

[0378] 前記第2同期信号ブロックは、非周期的に送信されてもよい。

[0379] 送受信部220は、第1同期信号ブロックの受信を試みてもよい。制御部210は、前記第1同期信号ブロックの受信結果に基づいて、第2同期信号ブロックの受信を制御してもよい。

[0380] 前記第1同期信号ブロックが受信された場合、前記制御部は、前記第1同期信号ブロックに対応する第1ランダムアクセスチャネルオケージョンを用いて第1プリアンプルの送信を制御してもよい。

[0381] 前記第2同期信号ブロックが受信された場合、前記制御部は、前記第2同期信号ブロックに対応する第2ランダムアクセスチャネルオケージョンを用いて第2プリアンプルの送信を制御してもよい。

- [0382] 前記第1同期信号ブロックの受信が失敗した場合、前記制御部は、前記第2同期信号ブロックの受信を制御してもよい。
- [0383] 送受信部220は、第1同期信号ブロック及び複数の第2同期信号ブロックの少なくとも1つの同期信号ブロックを受信してもよい。制御部210は、前記複数の第2同期信号ブロックが、前記第1同期信号ブロックと疑似コロケート(QCL)されると想定して、受信を制御してもよい。
- [0384] 下りリンクの第1復調参照信号が前記第1同期信号ブロックとQCLされ、下りリンクの第2復調参照信号が前記複数の第2同期信号ブロックの1つとQCLされる場合、前記制御部は、前記第2復調参照信号が前記第1復調参照信号とQCLされないと想定して、受信を制御してもよい。
- [0385] 下りリンクの第1復調参照信号が前記第1同期信号ブロックとQCLされ、下りリンクの第2復調参照信号が前記複数の第2同期信号ブロックの1つとQCLされる場合、前記制御部は、前記第2復調参照信号が前記第1復調参照信号とQCLされると想定して、受信を制御してもよい。
- [0386] 前記同期信号ブロックに対応するランダムアクセスチャネルオケージョンにおいてプリアンブルが送信された場合、前記制御部は、下りリンクの第3復調参照信号が前記同期信号ブロックとQCLされると想定して、受信を制御してもよい。
- [0387] 送受信部220は、第1同期信号ブロックの受信を試みてもよい。制御部210は、前記第1同期信号ブロックの受信が失敗した場合、前記失敗の報告のためのランダムアクセスオケージョンを用いてプリアンブルの送信を制御してもよい。
- [0388] 前記第1同期信号ブロックの受信が失敗した場合、前記受信部は、第2同期信号ブロックの受信を試みてもよい。
- [0389] 前記第1同期信号ブロックの受信が失敗した場合、前記プリアンブルの送信の後、前記受信部は、前記第2同期信号ブロックの受信を試みてもよい。
- [0390] 前記第1同期信号ブロックの受信が失敗し、前記第2同期信号ブロックの受信が成功した場合、前記制御部は、前記プリアンブルの送信を制御しても

よい。

- [0391] 送受信部220は、ランダムアクセス手順におけるメッセージを物理上りリンク共有チャネルにおいて送信してもよい。制御部210は、前記物理上りリンク共有チャネルをスケジュールする下りチャネルの受信と、チャネル前記物理上りリンク共有チャネルの送信と、の少なくとも1つの複数の繰り返しを制御してもよい。
- [0392] 前記制御部は、前記複数の繰り返しに複数のビームをそれぞれ用いてもよい。
- [0393] 前記メッセージの初送に失敗した場合、前記制御部は、前記物理上りリンク共有チャネルの送信の前記複数の繰り返しを制御してもよい。
- [0394] 前記ランダムアクセス手順は、第1同期信号ブロックに基づき、前記メッセージの再送は、第2同期信号ブロックに基づいてもよい。
- [0395] 送受信部220は、第1信号及び第2信号を含む同期信号ブロックを受信してもよい。制御部210は、前記第1信号に用いられる第1ビームが、前記第2信号に用いられる第2ビームと異なると想定して、前記同期信号ブロックの受信を制御してもよい。
- [0396] 前記第1信号は、第1同期信号ブロックインデックスに対応し、前記第2信号は、第2同期信号ブロックインデックスに対応し、前記第1同期信号ブロックインデックスは、複数の第2同期信号ブロックインデックスに関連付けられてもよい。
- [0397] 前記第1同期信号ブロックインデックスは、周期毎に不変であり、前記第2同期信号ブロックインデックスは、前記周期毎に変化してもよい。
- [0398] 前記第1信号は、同期信号であり、前記第2信号は、物理ブロードキャストチャネルであってもよい。
- [0399] 送受信部220は、複数種類の信号に対する繰り返しの指示を受信してもよい。制御部210は、前記指示に基づいて、前記複数種類の信号に繰り返시를適用してもよい。
- [0400] 適用条件が満たされる場合、前記制御部は、前記複数種類の信号に繰り返

しを適用してもよい。

[0401] 前記指示は、複数の繰り返し数を含み、前記制御部は、前記複数の繰り返し数の1つを前記複数種類の信号の少なくとも1つに適用してもよい。

[0402] 前記制御部は、第1同期信号ブロックに基づくランダムアクセス手順において、第2同期信号ブロックに対応するビームを前記繰り返しに適用してもよい。

[0403] (ハードウェア構成)

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの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。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、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、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つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

[0404] 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。例えば、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。

[0405] 例えば、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48は、一実施形態に係る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。

[0406] なお、本開示において、装置、回路、デバイス、部 (section)、ユニットなどの文言は、互いに読み替えることができる。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。

[0407] 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、2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。

[0408] 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。

[0409] 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 (Central Processing Unit (CPU)) によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部110 (210)、送受信部120 (220) などの少なくとも一部は、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0410] 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。例えば、制御部110(210)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。

[0411] 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、Read Only Memory (ROM)、Erasable Programmable ROM (EPROM)、Electrically EPROM (EEPROM)、Random Access Memory (RAM)、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。

[0412] 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(Compact Disc ROM(CD-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。

[0413] 通信装置1004は、有線ネットワーク及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、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(Frequency Division Duplex(FDD))及び時分割複信(Time Division Duplex(TDD))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。例えば、上述の送受信部120(220)、送受信アンテナ130(230)などは、通信装置1004によって実現されてもよい。送受信部120(220)は、送信部120a(220a)と受信部120b(220b)とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0414] 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、Light Emitting Diode(LED)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。

[0415] 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。

[0416] また、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(Digital Signal Processor(DSP))、Application Specific Integrated Circuit(ASIC)、Programmable Logic Device(PLD)、Field Programmable Gate Array(FPGA)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。

[0417] (変形例)

なお、本開示において説明した用語及び本開示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、シンボル及び信号(シグナル又はシグナリング)は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号(ref

erence signal) は、RS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 (Component Carrier (CC)) 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。

[0418] 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 (numerology) に依存しない固定の時間長 (例えば、1 ms) であってもよい。

[0419] ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャネルの送信及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。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing (SCS))、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 (Transmission Time Interval (TTI))、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ング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0420] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) 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。

[0421] 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。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 (又は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PD SCH (又はPUSCH) は、PD SCH (PUSCH) マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

[0422] 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。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

[0423] 例えば、1サブフレームはTTI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(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。

[0424] 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、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。

[0425] 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、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。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、コードワードなど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。

[0426] 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。

[0427] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（3GPP 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、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

[0428] 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。

[0429] リソースブロック（Resource Block（RB））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。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例えば12であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。

[0430] 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サブフレームなどは、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。

[0431] なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック（Physical RB（PRB））、サブキャリアグループ（Sub-Carrier Group（SCG））、リソースエレメントグループ（Resource Element Group（REG））、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

- [0432] 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 (Resource Element (RE)) によって構成されてもよい。例えば、1 RE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。
- [0433] 帯域幅部分 (Bandwidth Part (BWP)) (部分帯域幅などと呼ばれてもよい) は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジー用の連続する共通RB (common resource blocks) のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通RBは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたRBのインデックスによって特定されてもよい。PRBは、あるBWPで定義され、当該BWP内で番号付けされてもよい。
- [0434] BWPには、UL BWP (UL用のBWP) と、DL BWP (DL用のBWP) とが含まれてもよい。UEに対して、1キャリア内に1つ又は複数のBWPが設定されてもよい。
- [0435] 設定されたBWPの少なくとも1つがアクティブであってもよく、UEは、アクティブなBWPの外で所定の信号/チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「BWP」で読み替えられてもよい。
- [0436] 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 (Cyclic Prefix (CP)) 長などの構成は、様々に変更することができる。
- [0437] また、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。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。
- [0438] 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、PDCCH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。

[0439] 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。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。

[0440] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及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。

[0441] 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。

[0442] 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。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（DCI））、上り制御情報（Uplink Control Information（UCI））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（RRC）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（Master Information Block（MIB））、システム情報ブロック（System Information Block（SIB））など）、Medium Access Control（MAC）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。

- [0443] なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1/Layer 2 (L 1 / L 2) 制御情報 (L 1 / L 2 制御信号)、L 1 制御情報 (L 1 制御信号) などと呼ばれてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ (RRC Connection Setup) メッセージ、R R C接続再構成 (RRC Connection Reconfiguration) メッセージなどであってもよい。また、M A Cシグナリングは、例えば、M A C制御要素 (M A C Control Element (C E)) を用いて通知されてもよい。
- [0444] 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。
- [0445] 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。
- [0446] 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。
- [0447] 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 (Digital Subscriber Line (DSL)) など) 及び無線技術 (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、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。

- [0448] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用され得る。「ネットワーク」は、ネットワークに含まれる装置（例えば、基地局）のことを意味してもよい。
- [0449] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「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（Quasi-Co-Location（QCL）」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「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」、「リソース」、「リソースセット」、「リソースグループ」、「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。
- [0450] 本開示においては、「基地局（Base Station（BS）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNB（eNodeB）」、「gNB（gNodeB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（Transmission Point（TP）」、「受信ポイント（Reception Point（RP）」、「送受信ポイント（Transmission/Reception Point（TRP）」、「パネル」、「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」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。
- [0451] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセル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（Remote Radio Head（RRH））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又は全体を指す

- 。
- [0452] 本開示においては、「移動局 (Mobile Station (MS))」、「ユーザ端末 (user terminal)」、「ユーザ装置 (User Equipment (UE))」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。
- [0453] 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、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。
- [0454] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、無線通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及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 (例えば、車、飛行機など) であってもよいし、無人で動く移動体 (例えば、ドローン、自動運転車など) であってもよいし、ロボット (有人型又は無人型) であってもよい。なお、基地局及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。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things (IoT) 機器であってもよい。
- [0455] また、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。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信 (例えば、Device-to-Device (D2D)、Vehicle-to-Everything (V2X) 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。また、「上りリンク (uplink)」、「下りリンク (downlink)」などの文言は、端末間通信に対応する文言 (例えば、「サイドリンク (sidelink)») で読み替えられてもよい。例えば、上りリンクチャンネル、下りリンクチャンネルなどは、サイドリンクチャンネルで読み替えられ

てもよい。

[0456] 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。

[0457] 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、Mobility Management Entity (MME)、Serving-Gateway (S-GW) 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。

[0458] 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。例えば、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。

[0459] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、6th generation mobile communication system (6G)、xth generation mobile communication system (xG) (xG (xは、例えば整数、小数))、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA 2000、UL

tra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、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(例えば、LTE又はLTE-Aと、5Gとの組み合わせなど)適用されてもよい。

[0460] 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。

[0461] 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開示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。

[0462] 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。例えば、「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)(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。

[0463] 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。

[0464] 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。

[0465] また、「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。

[0466] 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。

[0467] 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、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」で読み替えられてもよい。

[0468] 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、並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」されると考えることができる。

[0469] 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。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

[0470] 本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」及

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「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0471] 本開示において、例えば、英語でのa, an及び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。

[0472] 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同期信号ブロック及び複数の第2同期信号ブロックの少なくとも1つの同期信号ブロックを受信する受信部と、  
前記複数の第2同期信号ブロックが、前記第1同期信号ブロックと疑似コロケート（QCL）されると想定して、受信を制御する制御部と、を有する端末。
- [請求項2] 下りリンクの第1復調参照信号が前記第1同期信号ブロックとQCLされ、下りリンクの第2復調参照信号が前記複数の第2同期信号ブロックの1つとQCLされる場合、前記制御部は、前記第2復調参照信号が前記第1復調参照信号とQCLされないと想定して、受信を制御する、請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 下りリンクの第1復調参照信号が前記第1同期信号ブロックとQCLされ、下りリンクの第2復調参照信号が前記複数の第2同期信号ブロックの1つとQCLされる場合、前記制御部は、前記第2復調参照信号が前記第1復調参照信号とQCLされると想定して、受信を制御する、請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記同期信号ブロックに対応するランダムアクセスチャネルオケージョンにおいてプリアンプルが送信された場合、前記制御部は、下りリンクの第3復調参照信号が前記同期信号ブロックとQCLされると想定して、受信を制御する、請求項1から請求項3のいずれかに記載の端末。
- [請求項5] 第1同期信号ブロック及び複数の第2同期信号ブロックの少なくとも1つの同期信号ブロックを受信するステップと、  
前記複数の第2同期信号ブロックが、前記第1同期信号ブロックと疑似コロケート（QCL）されると想定して、受信を制御するステップと、を有する、端末の無線通信方法。
- [請求項6] 第1同期信号ブロック及び複数の第2同期信号ブロックを送信する送信部と、

前記複数の第2同期信号ブロックが、前記第1同期信号ブロックと疑似コロケート（QCL）されると想定して、送信を制御する制御部と、を有する基地局。

[図1]

図1B

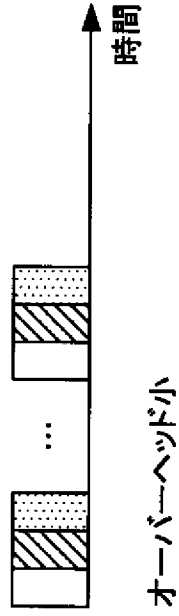
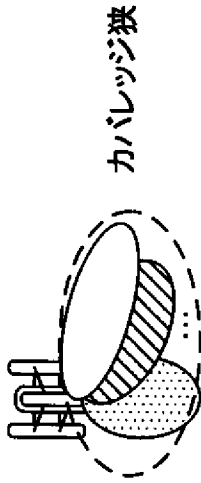
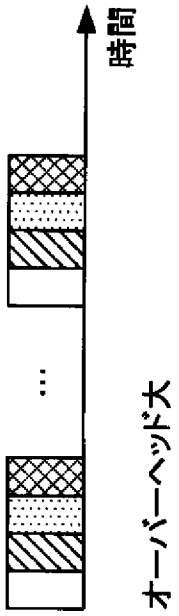
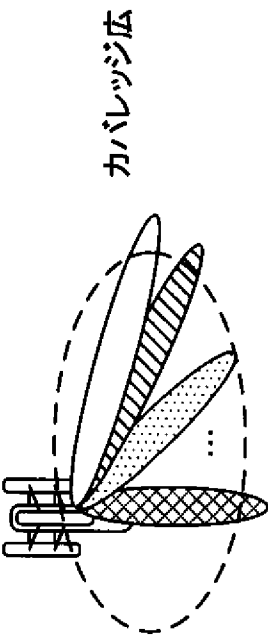


図1A



[図2]

図2B

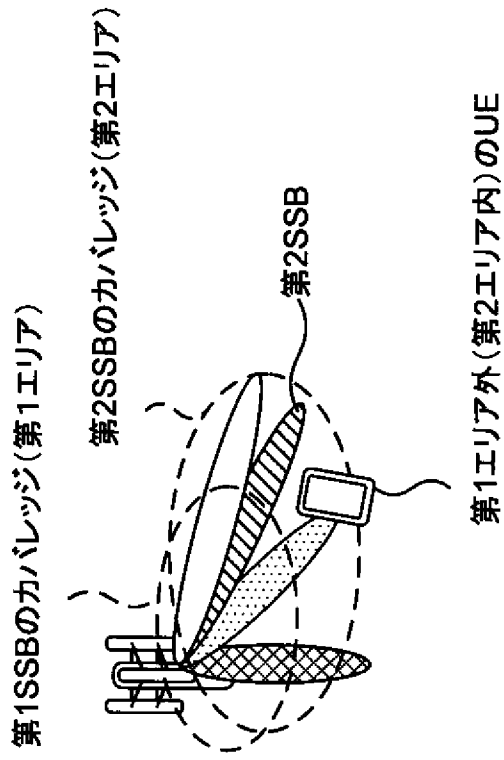
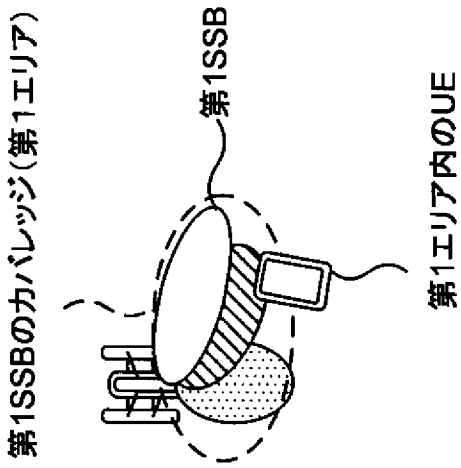


図2A



[図3]

図3B

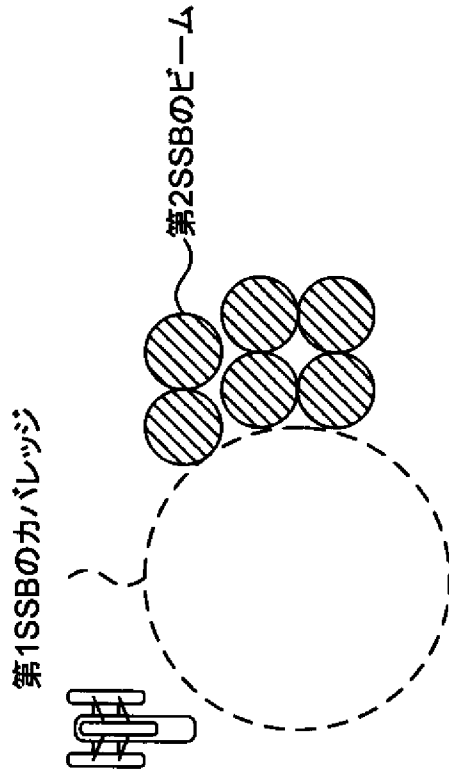
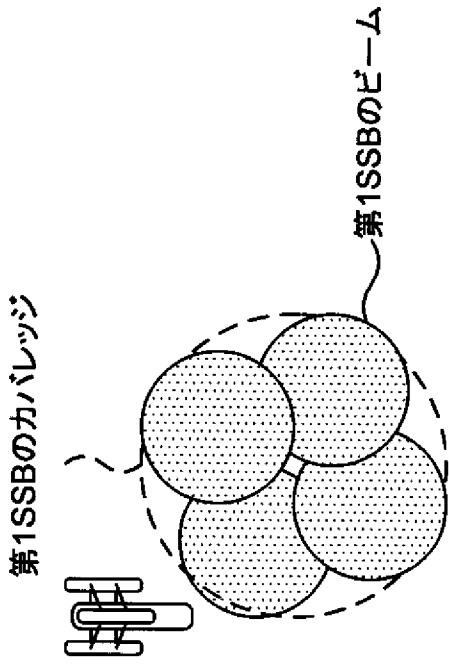
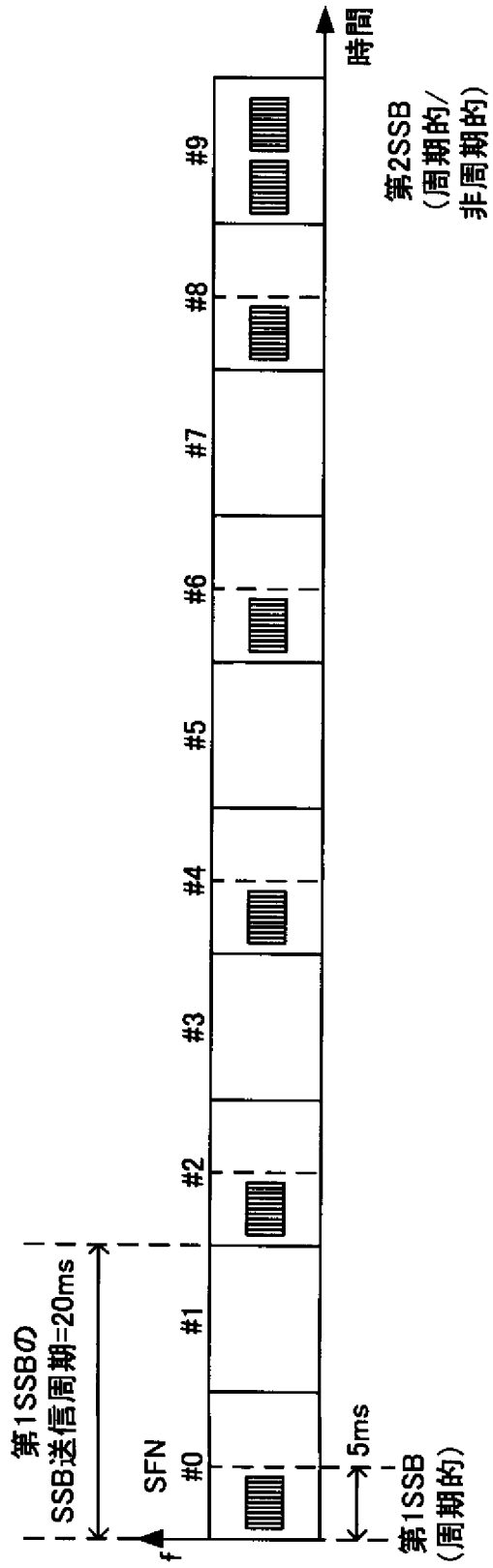


図3A

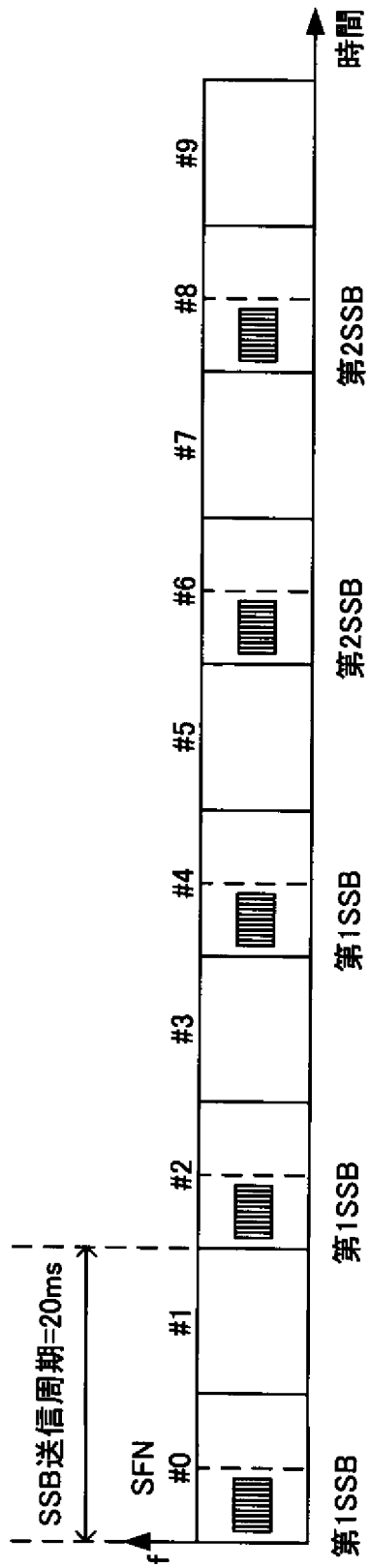


[図4]





[図6]



[図7]

図7A

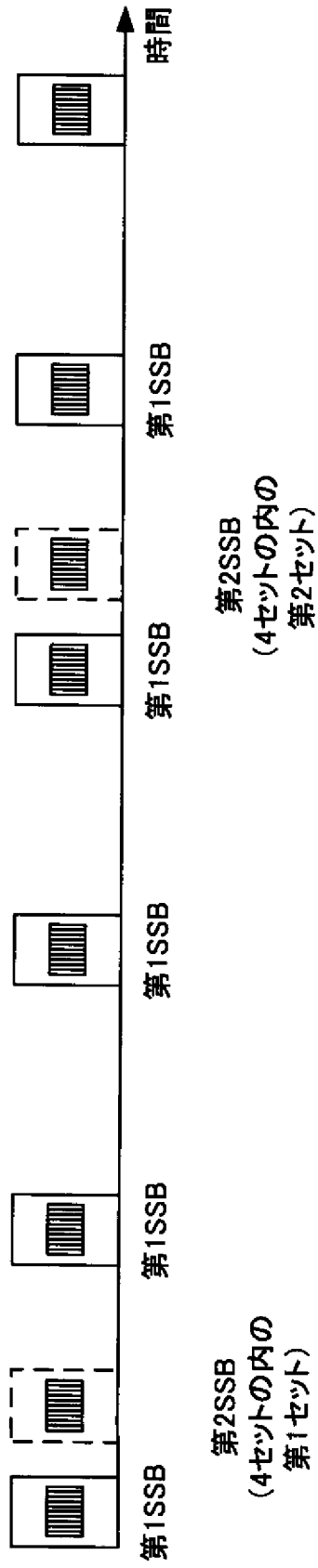
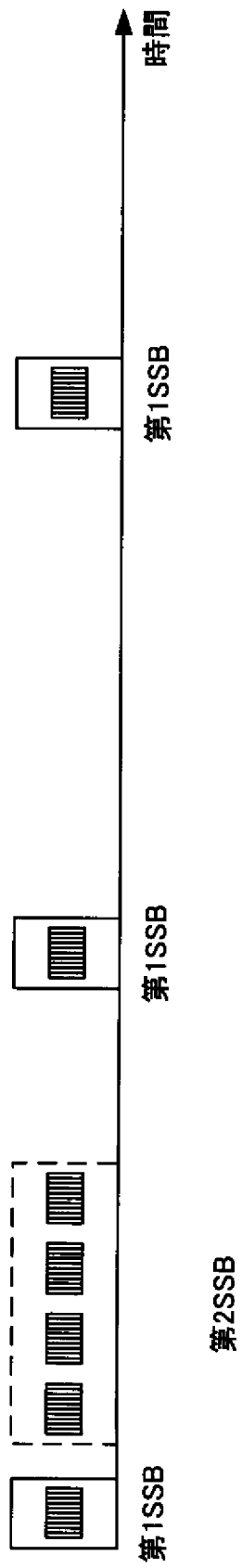


図7B



[図8]

図8A

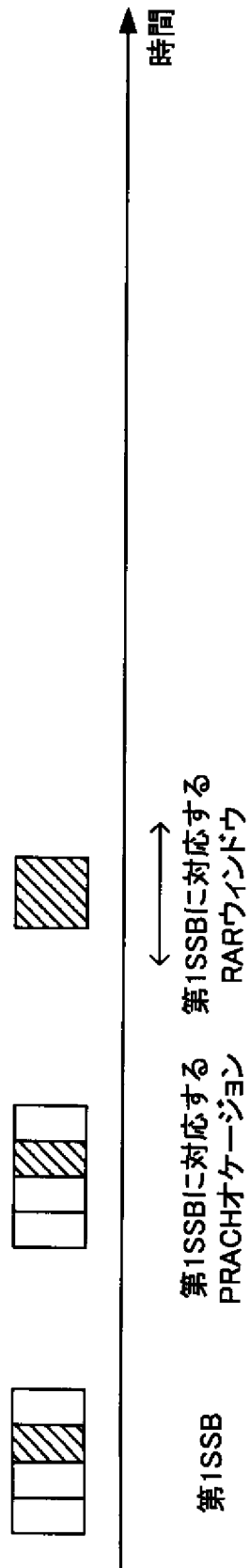
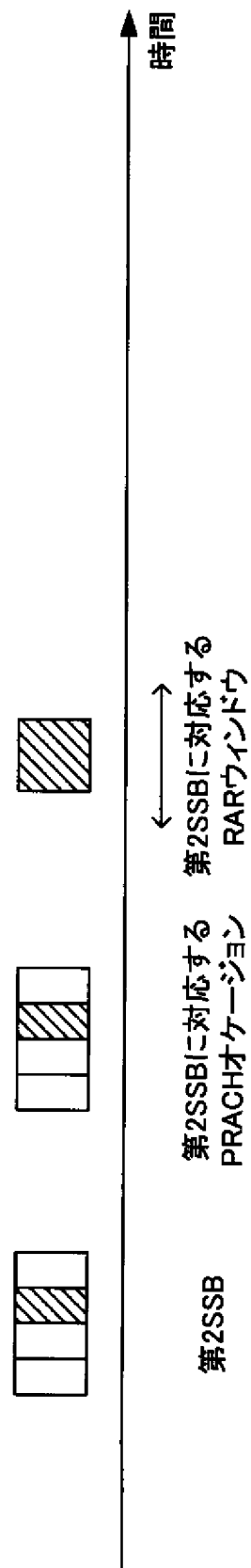
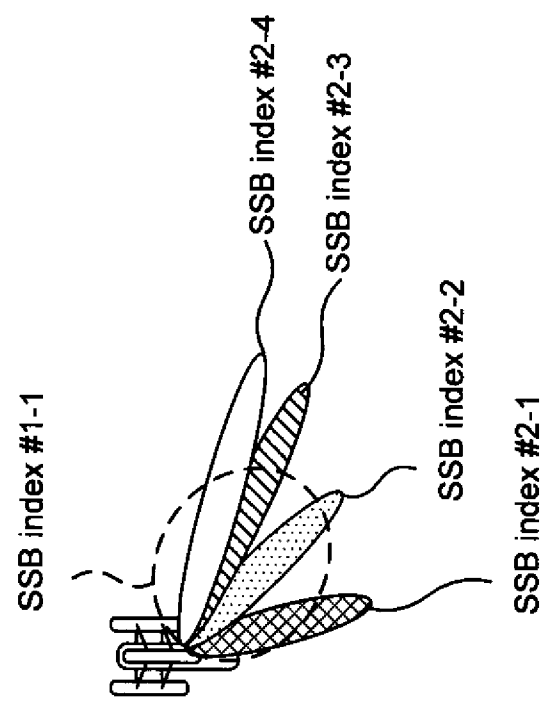


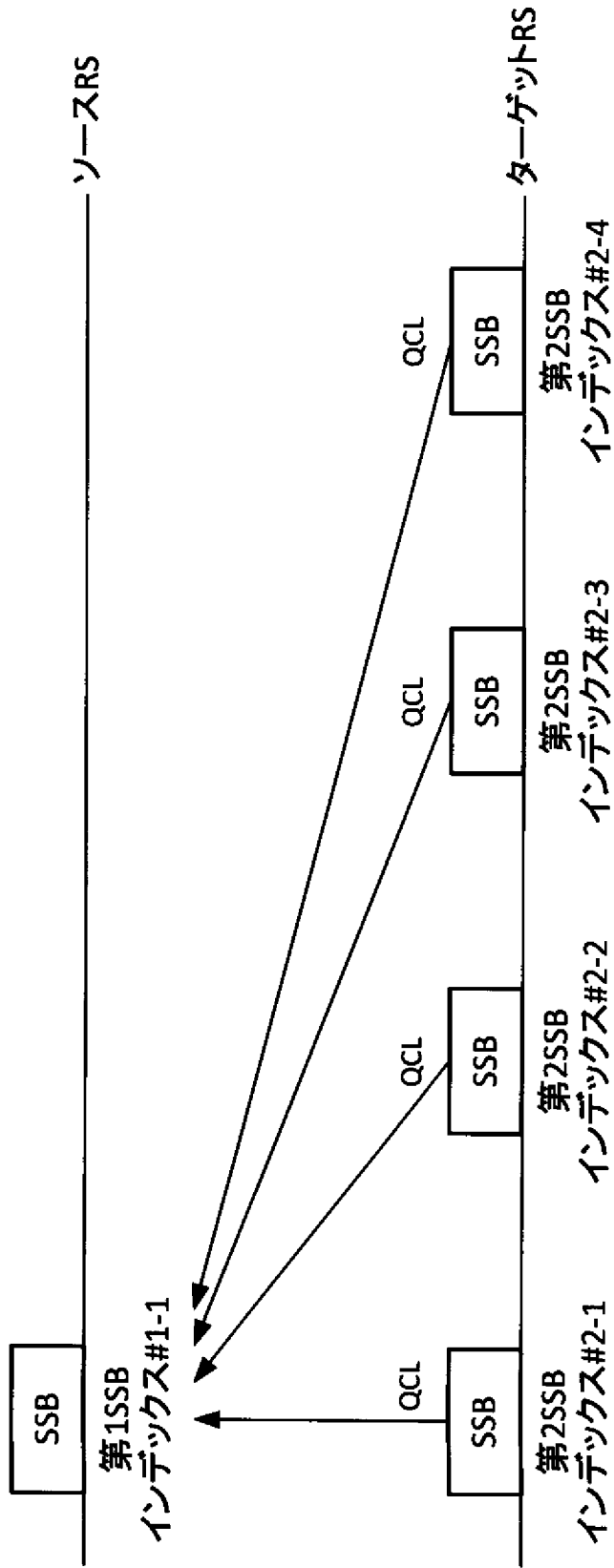
図8B



[図9]



[図10]



[図11]

図11B

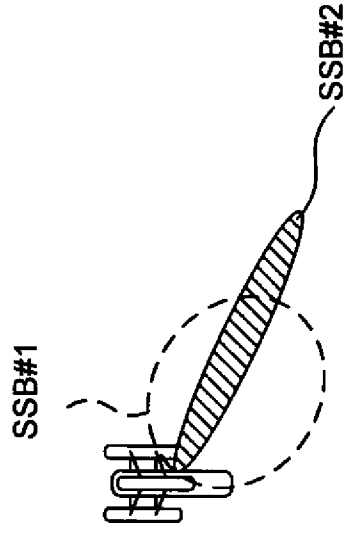
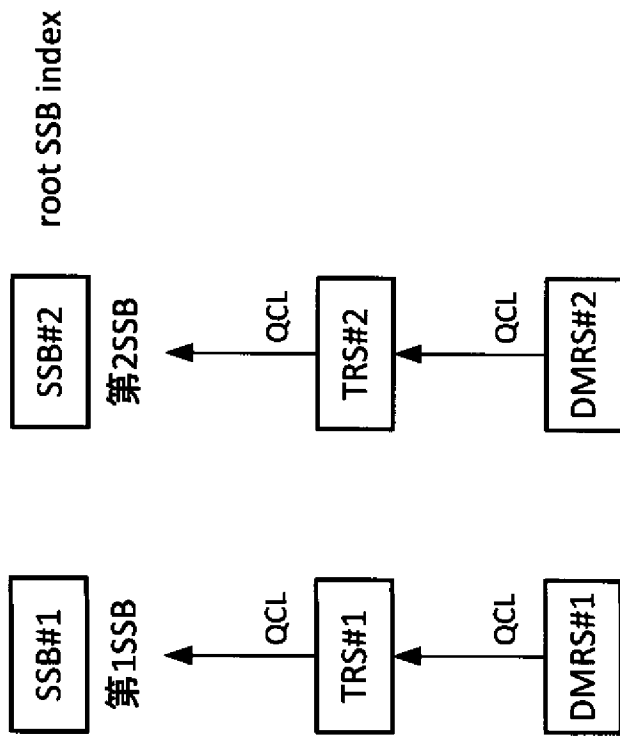


図11A



[図12]

図12A

第1SSB受信が成功した場合

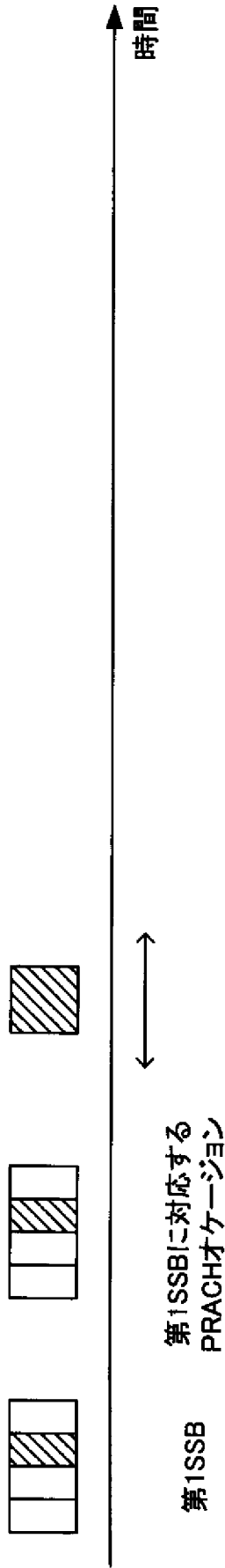
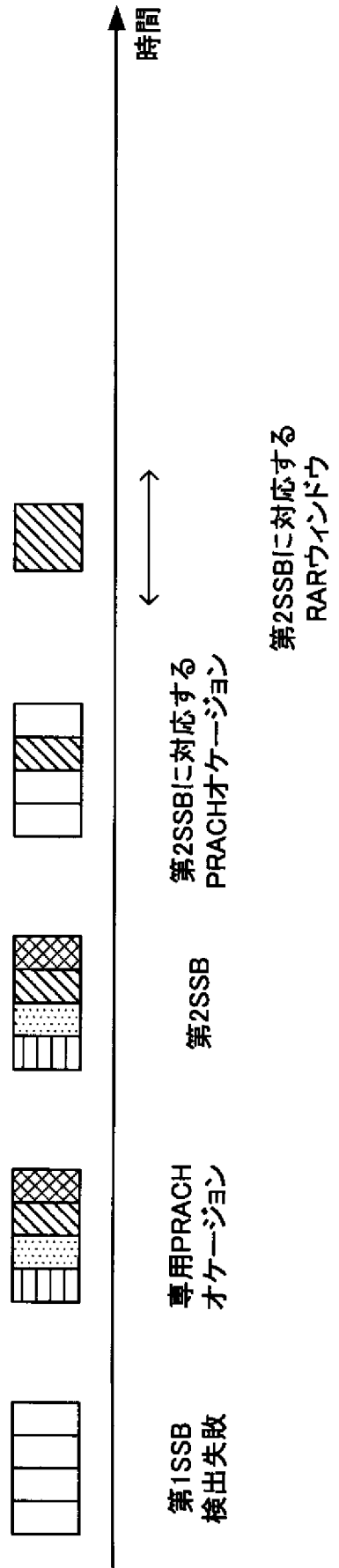


図12B

第1SSB受信が失敗した場合



[図13]

図13A

第1SSB受信が失敗した場合

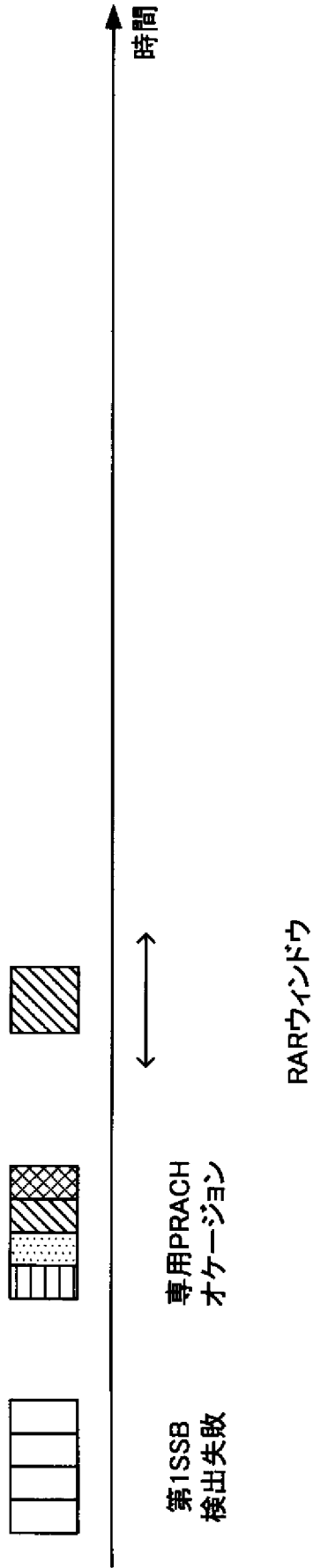
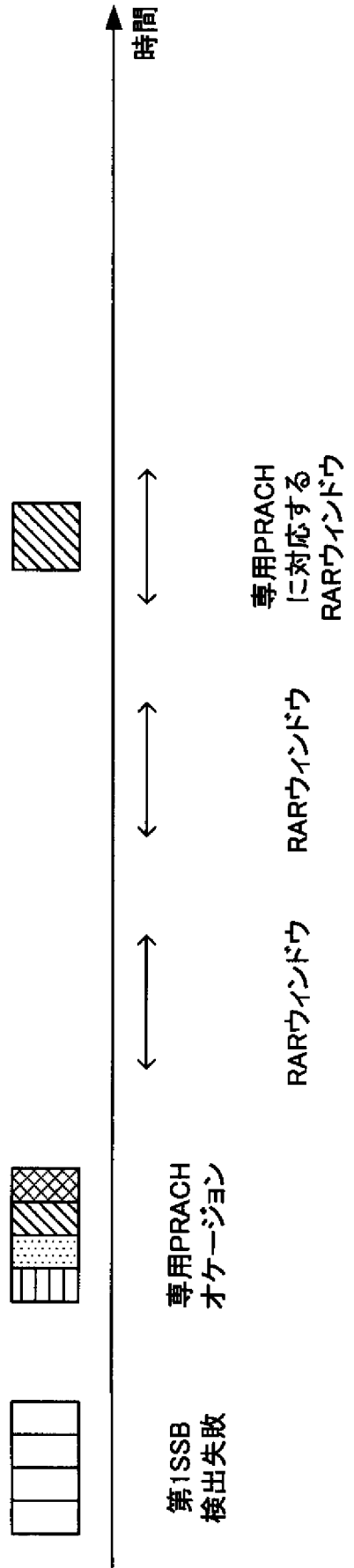


図13B

第1SSB受信が失敗した場合



[図14]

図14A

第1SSB受信が失敗した場合

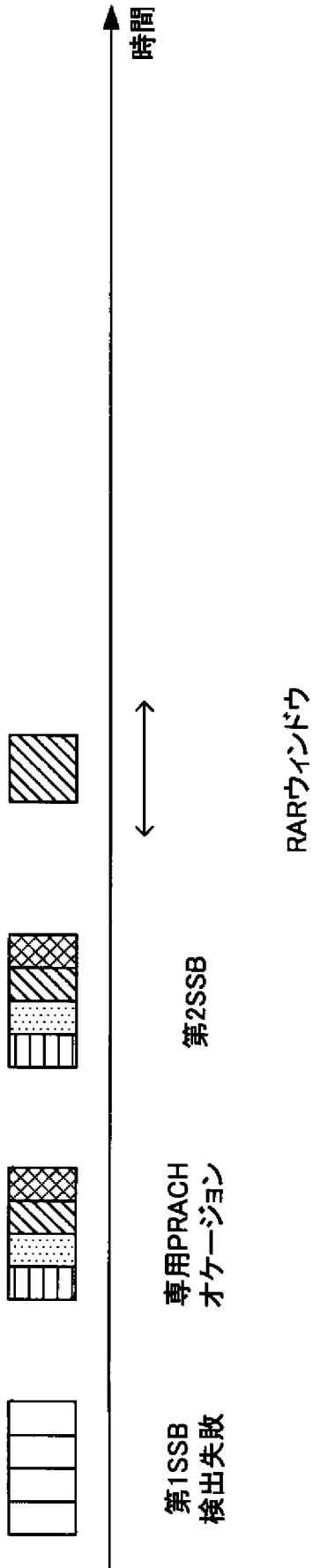
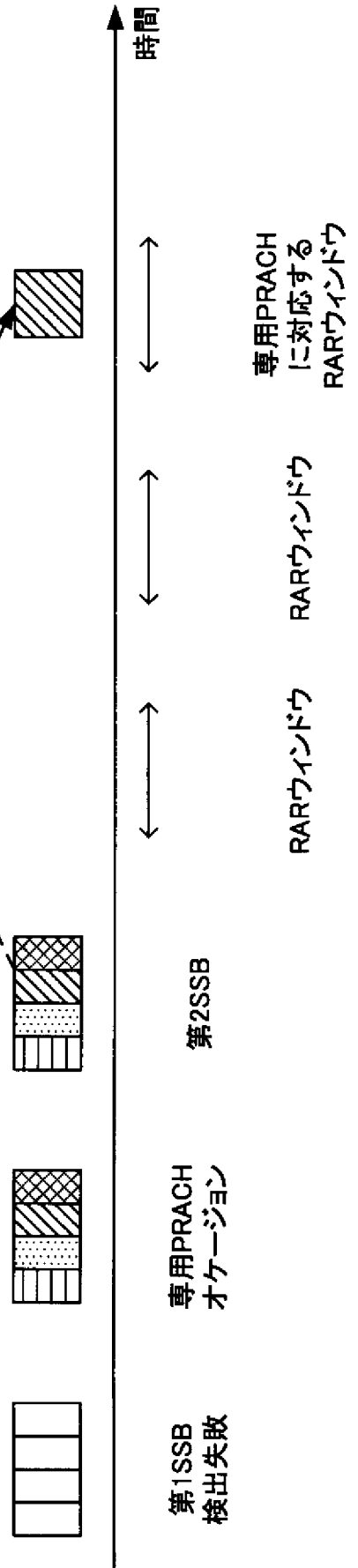


図14B

第1SSB受信が失敗した場合



[図15]

図15A

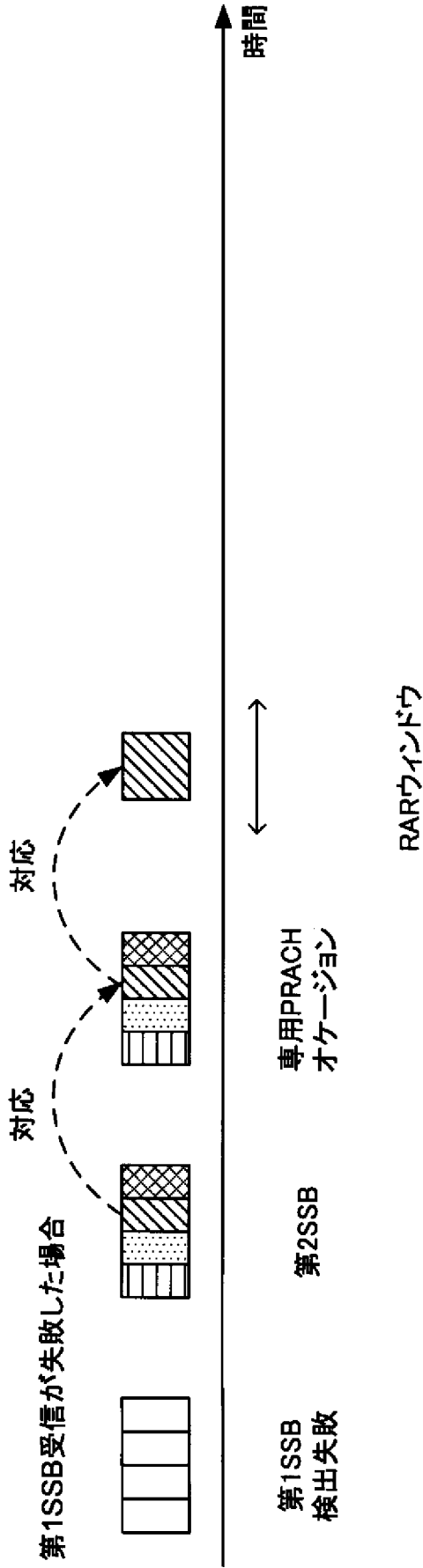
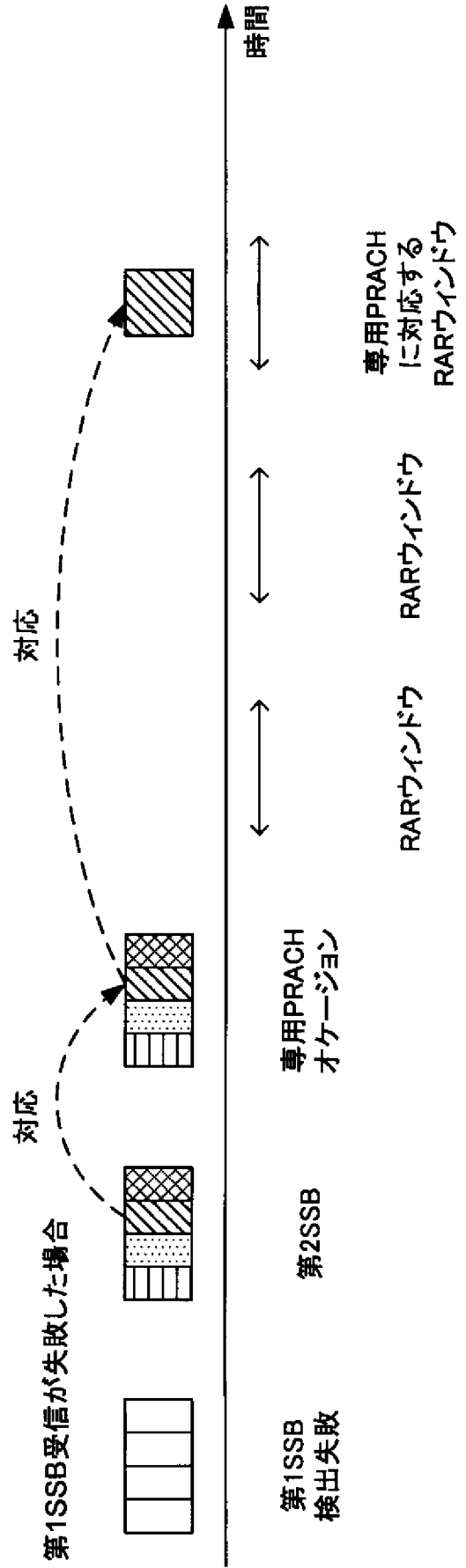


図15B



[図16]

図16A

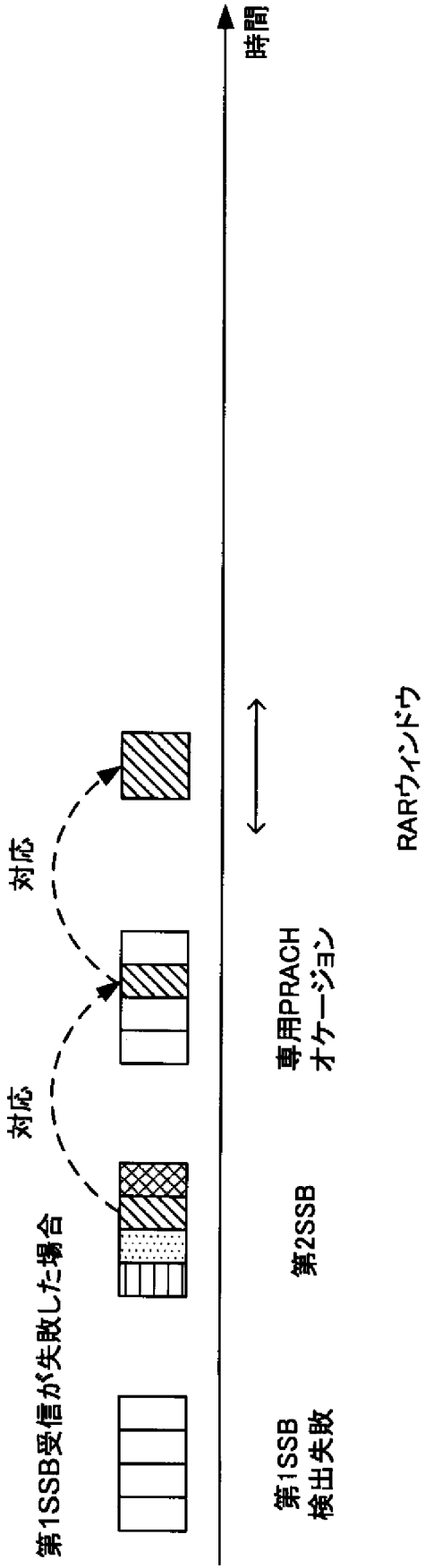
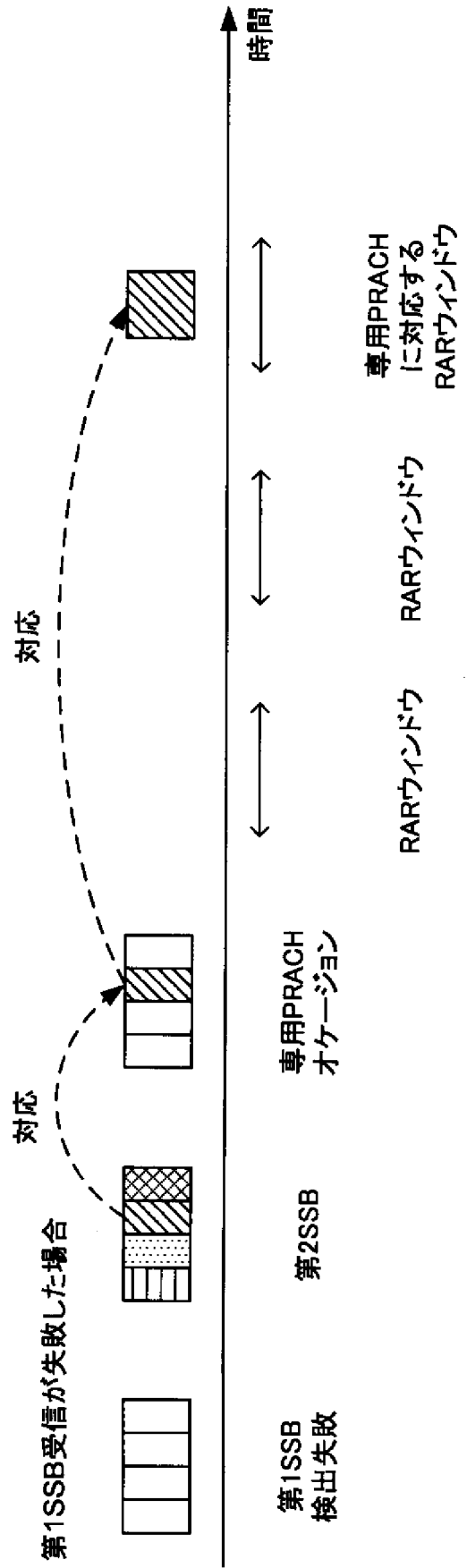
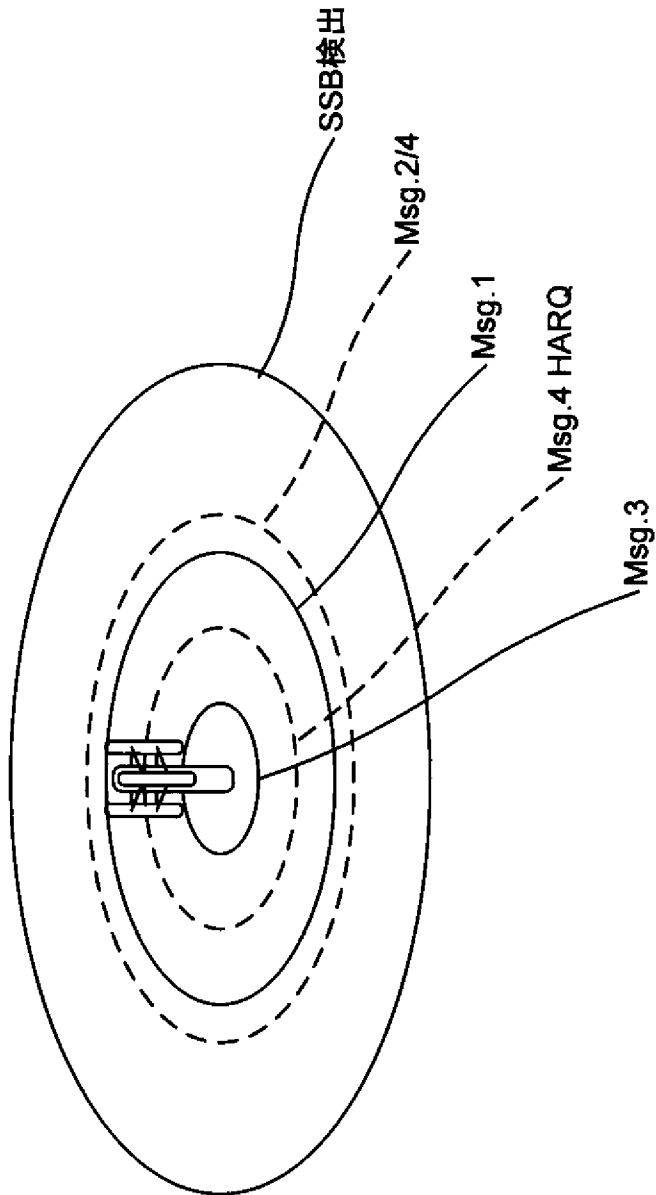


図16B



[図17]



[図18]

図18A

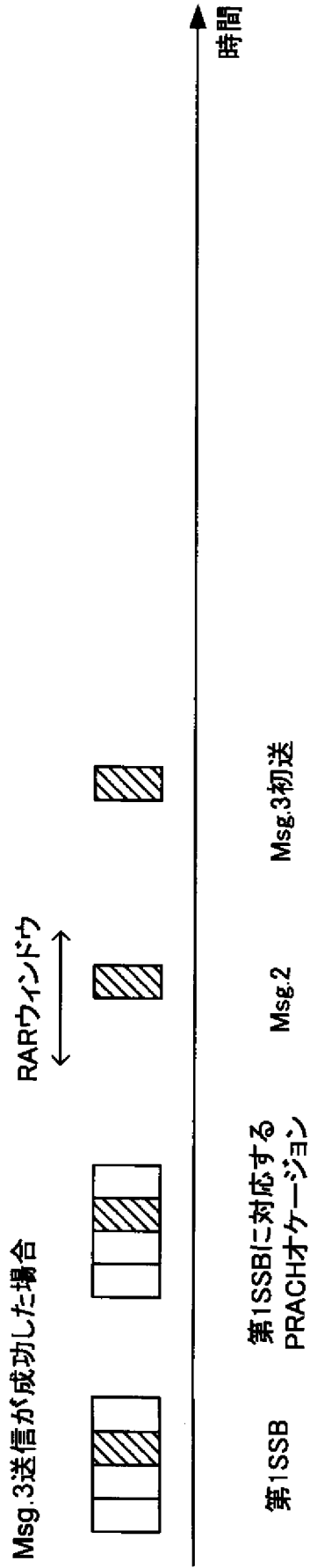
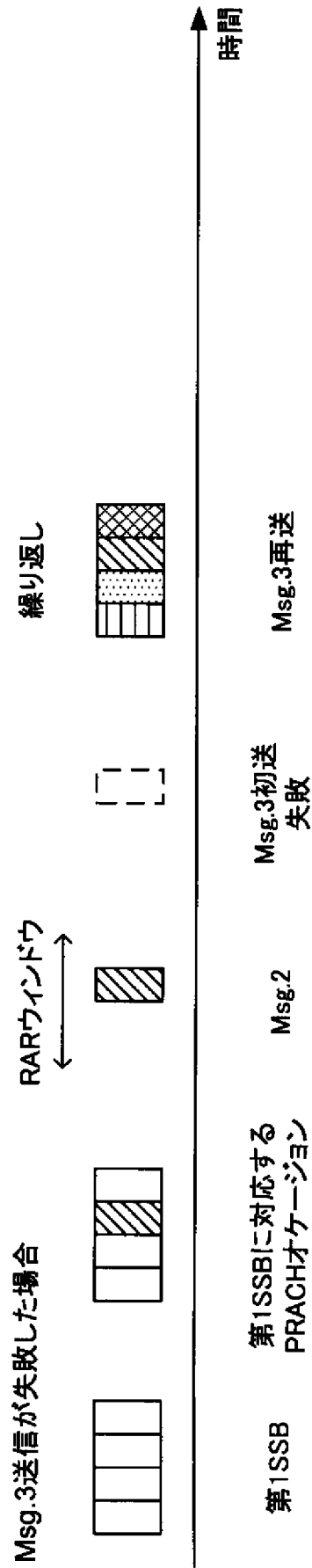
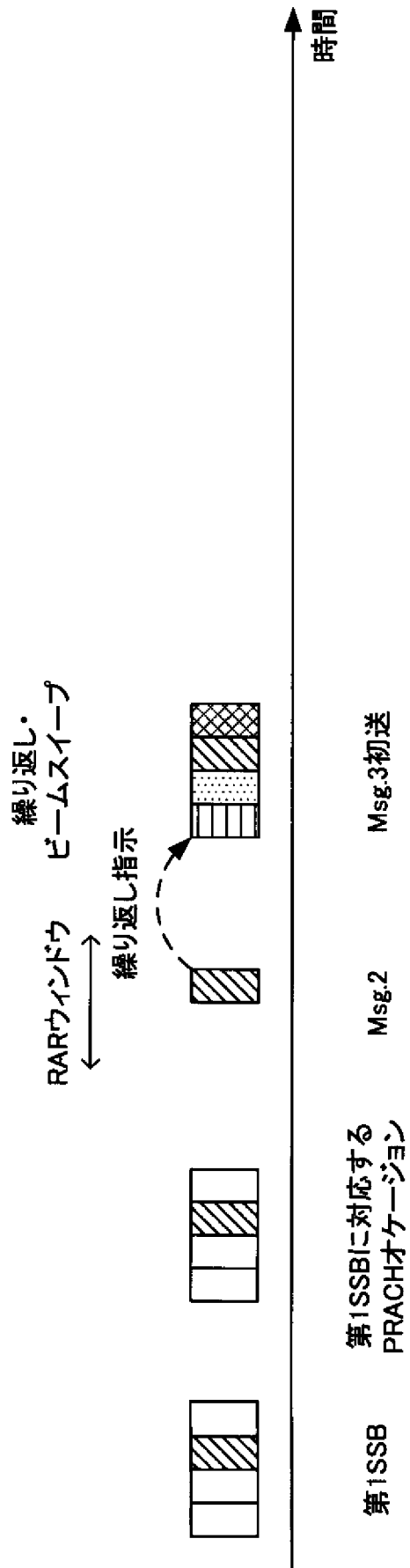


図18B



[図19]



[図20]

図20A

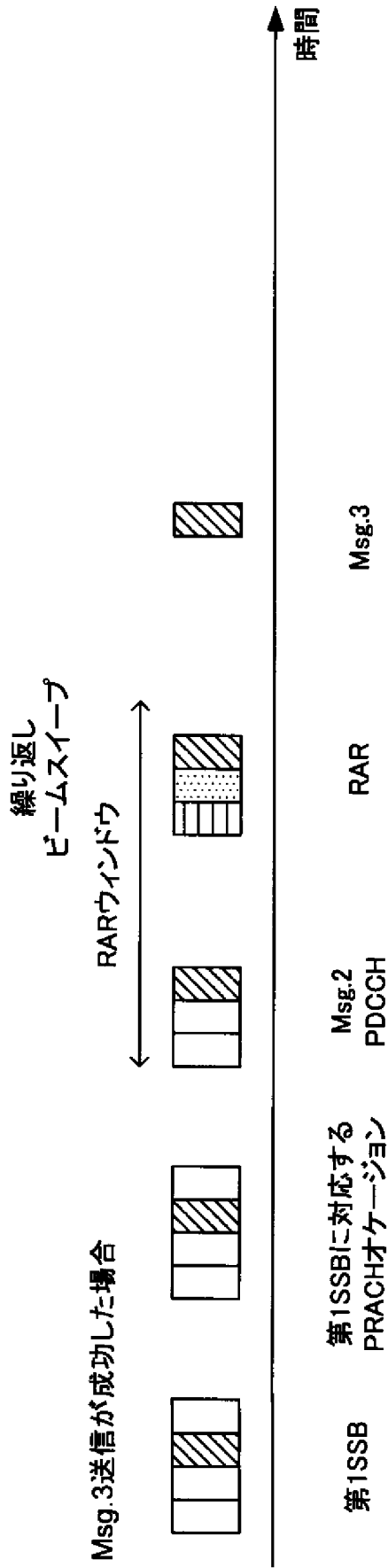
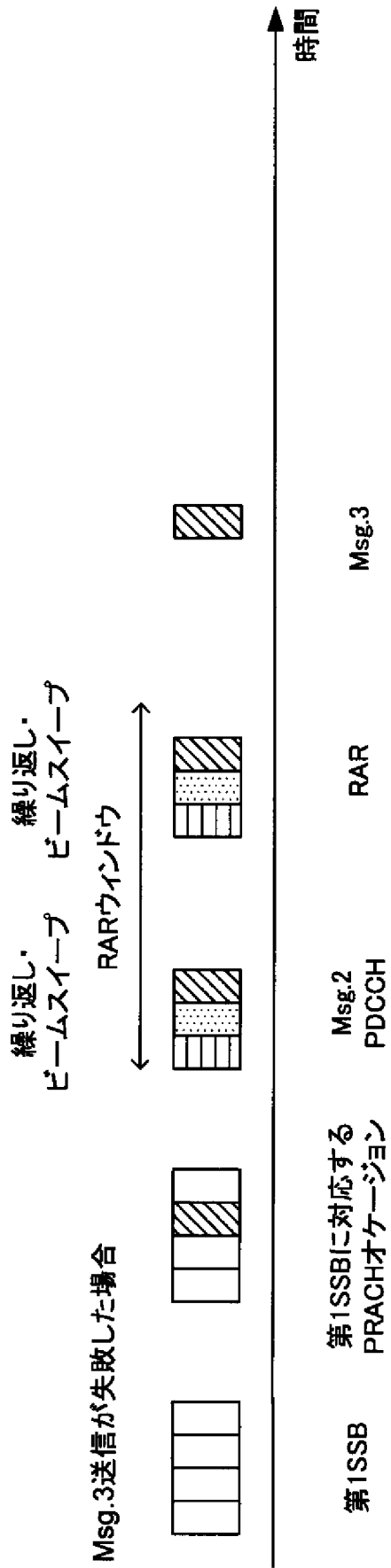
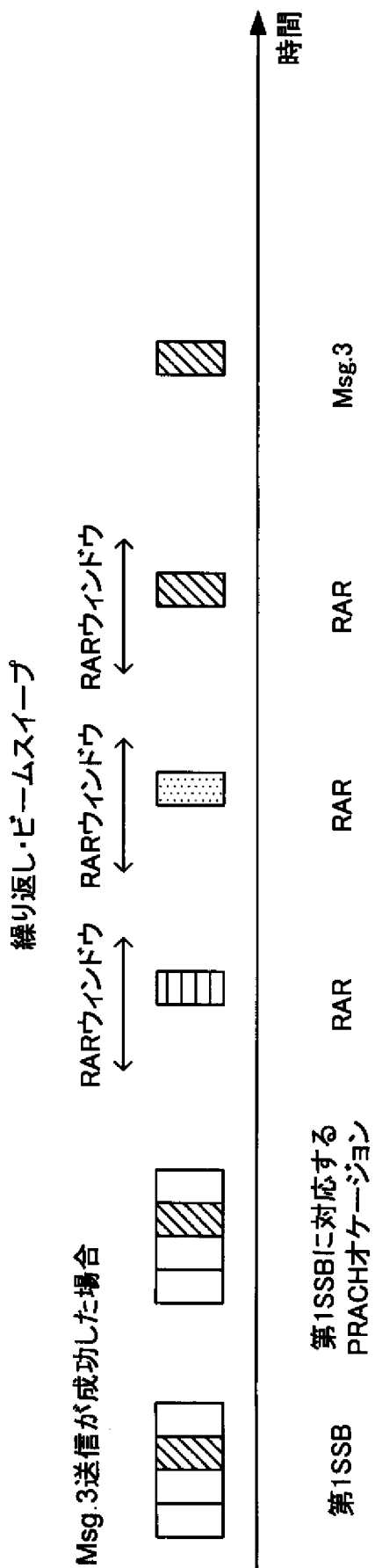


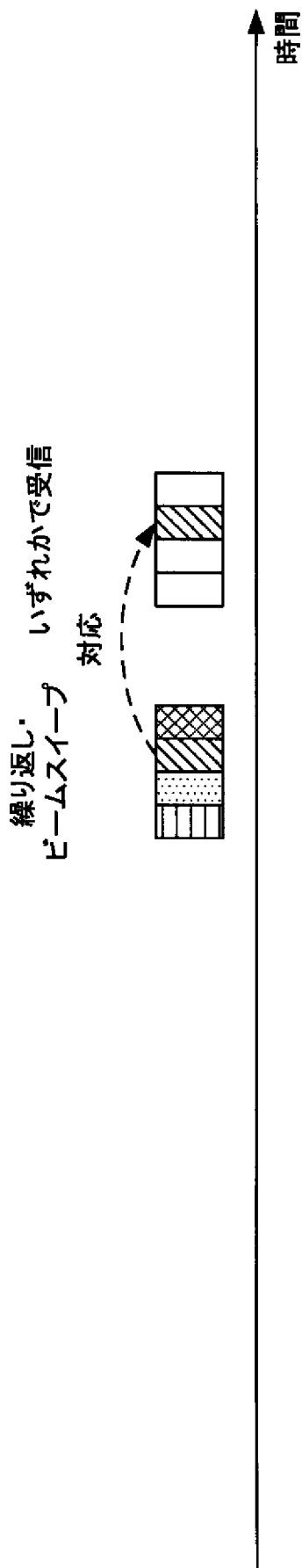
図20B



[図21]



[図22]



[図23]

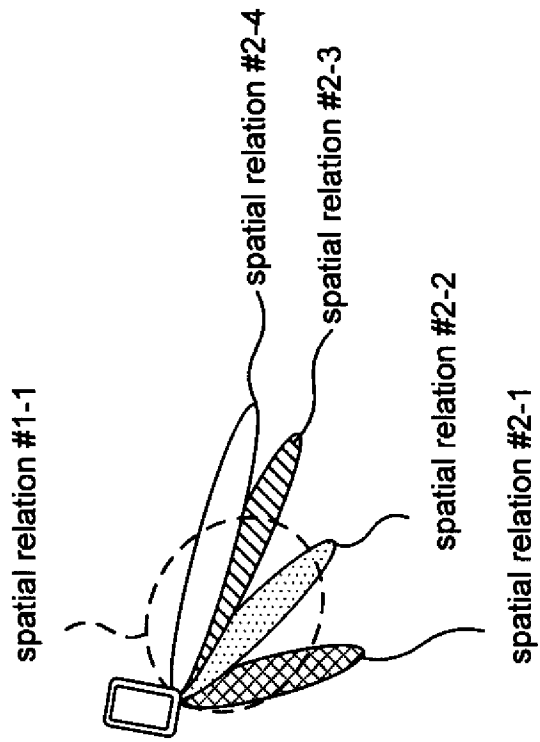
図23B

指示情報値	ビームID
00	#0, #1, #4, #5
01	#4, #5, #6, #7
10	#0, #1, #2, #3
11	#4, #5, #6, #7

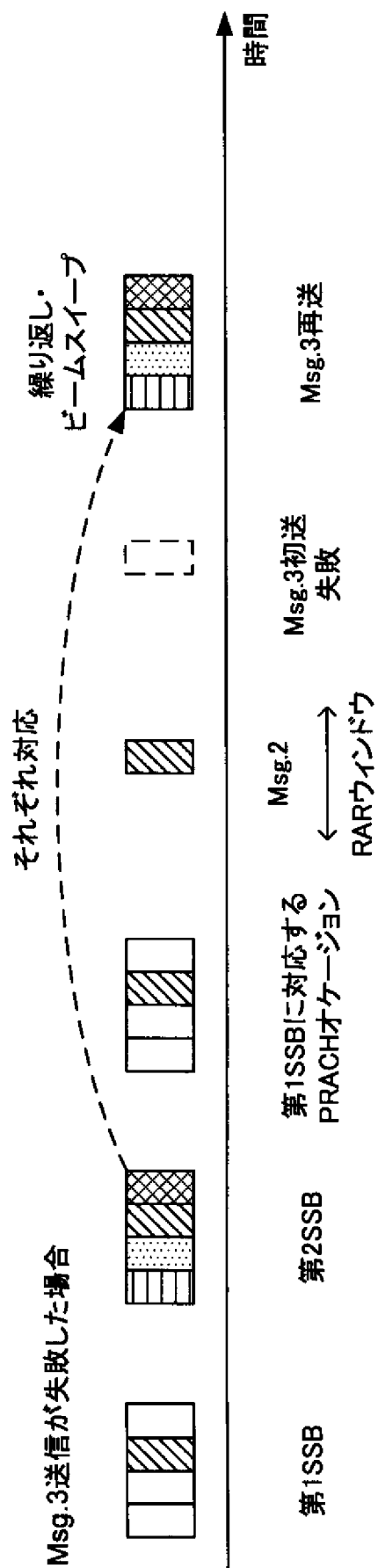
図23A

指示情報値	ビームID
00	#0, #1
01	#4, #5
10	#0, #1, #2, #3
11	#4, #5, #6, #7

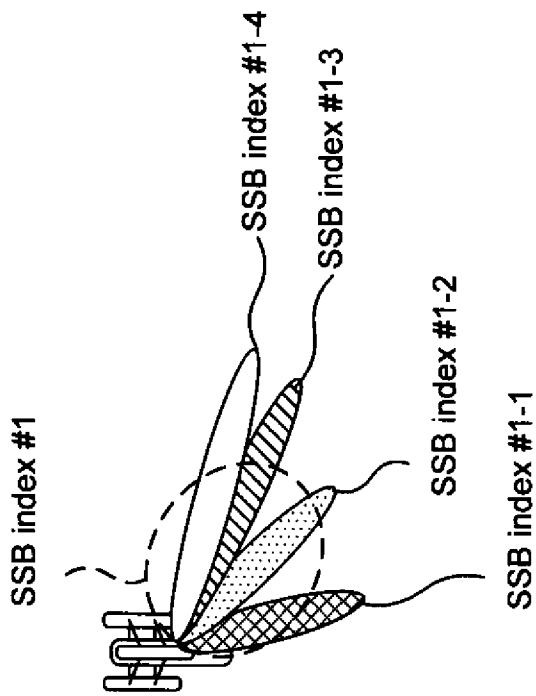
[図24]



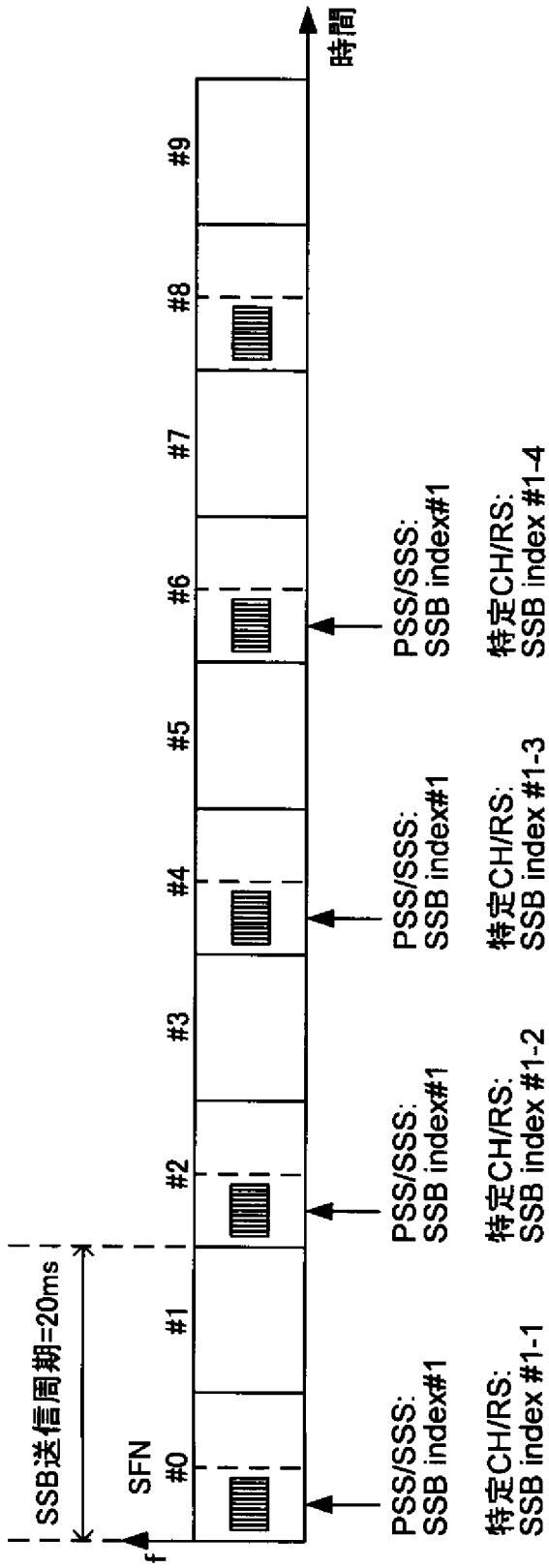
[図25]



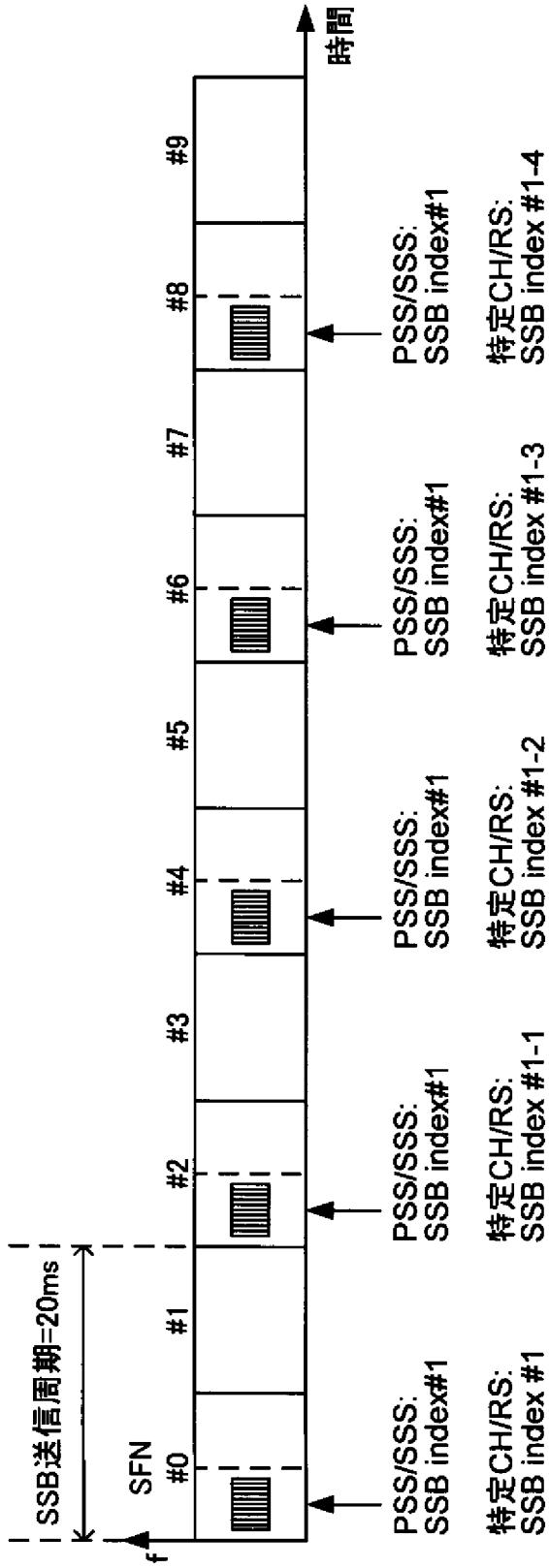
[図26]



[図27]



[図28]



[図29]

図29A

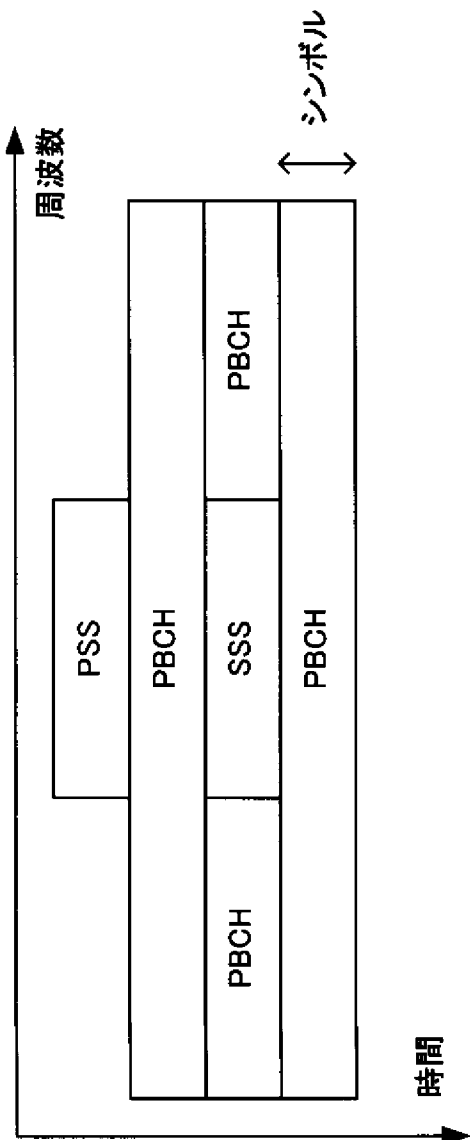
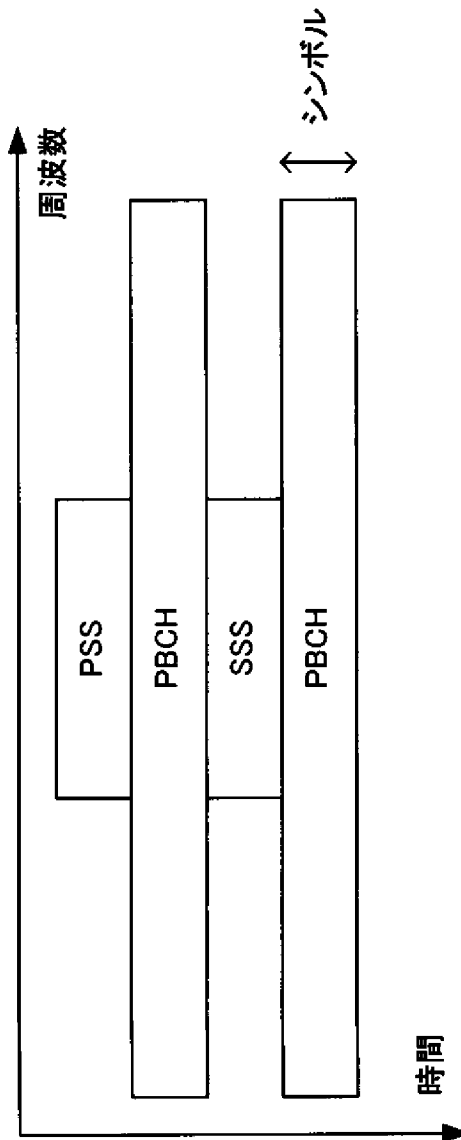


図29B



[図30]

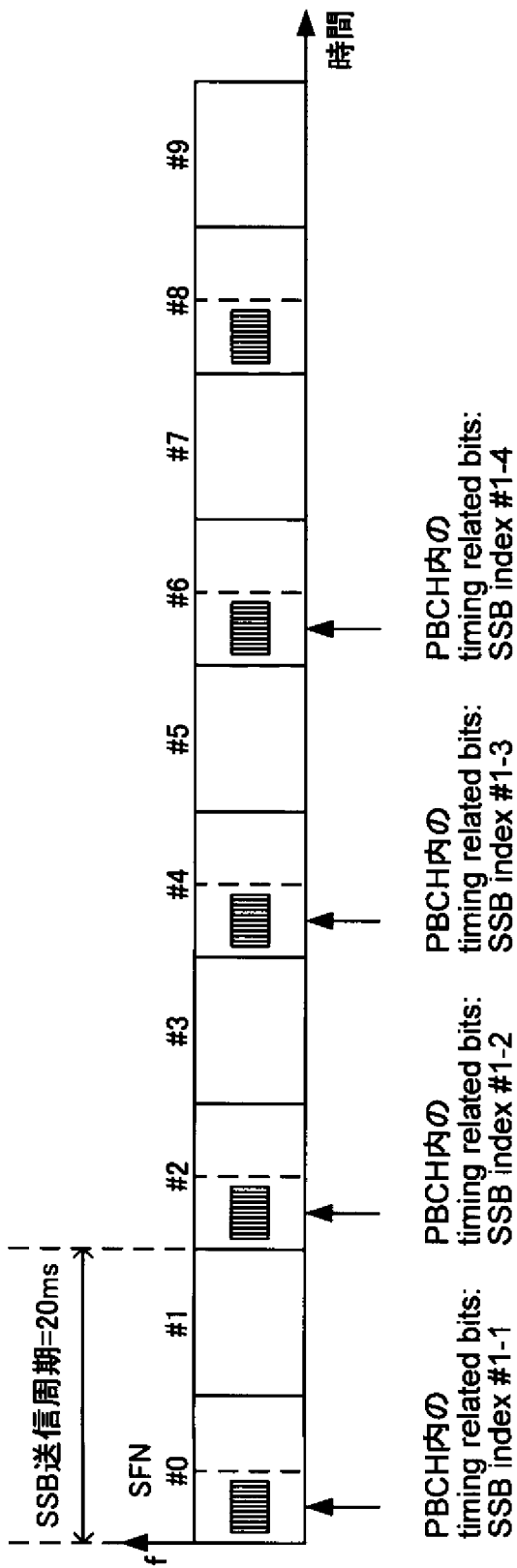
図30B

インデックス	SSBインデックス
1	SSB#x-1
2	SSB#x-2
3	SSB#x-3
4	SSB#x-4

図30A

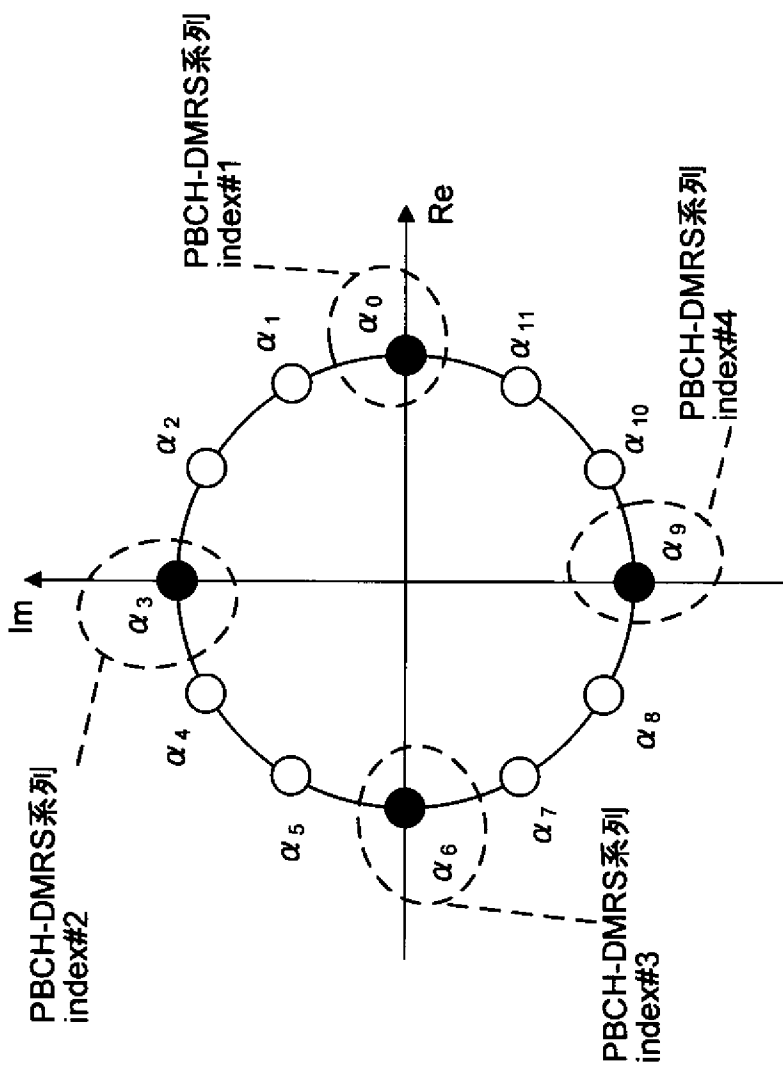
インデックス	SSBインデックス
1	SSB#1-1
2	SSB#1-2
3	SSB#1-3
4	SSB#1-4
5	SSB#2-1
...	...

[図31]

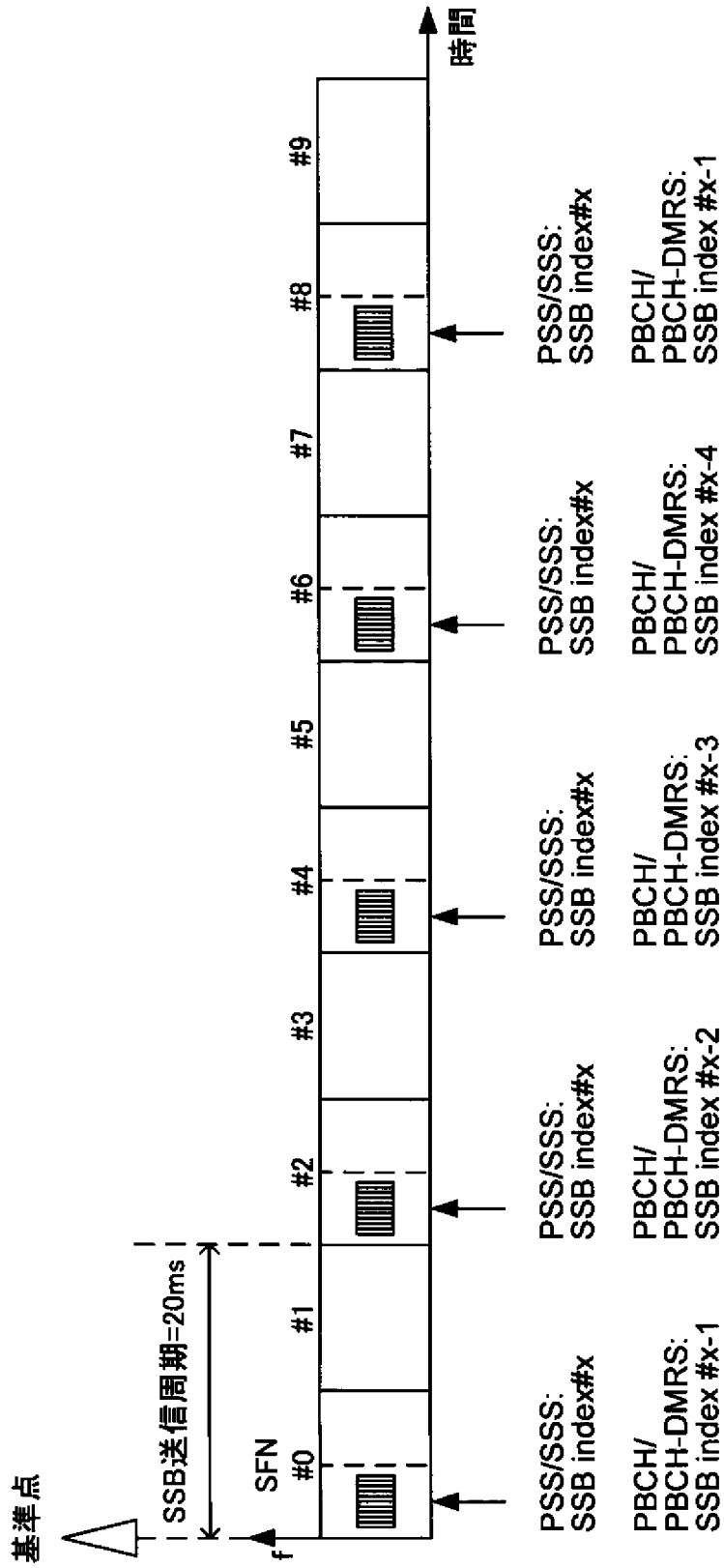




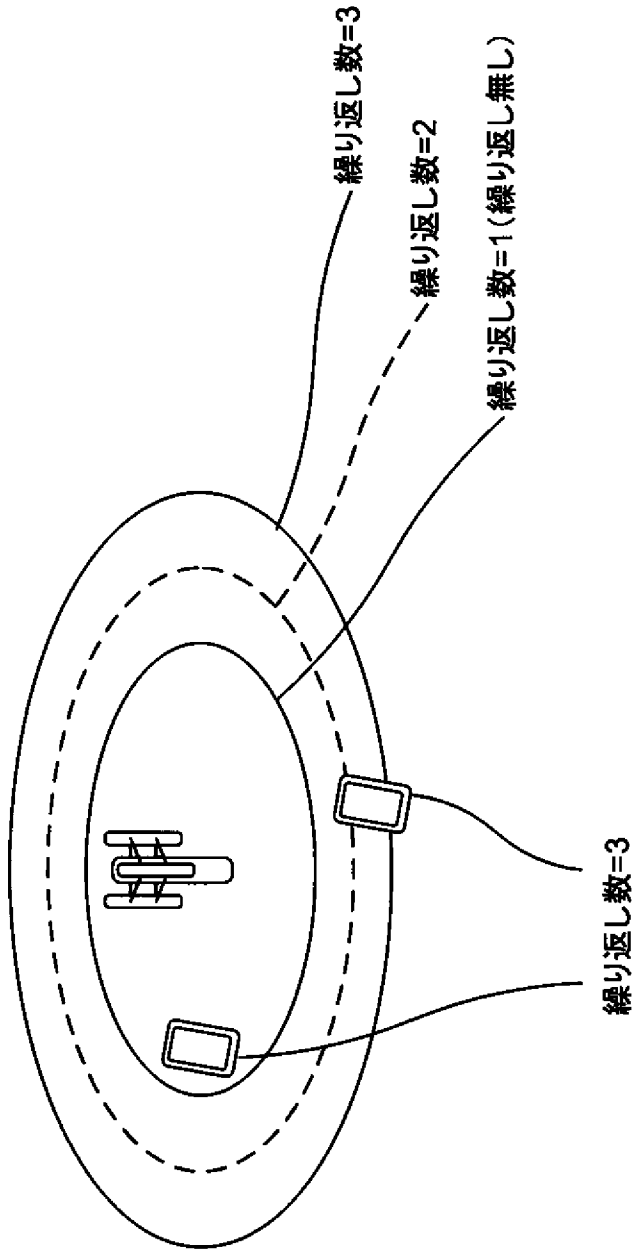
[図33]



[図34]



[図35]



[図36]

図36A

繰り返し数設定パターン

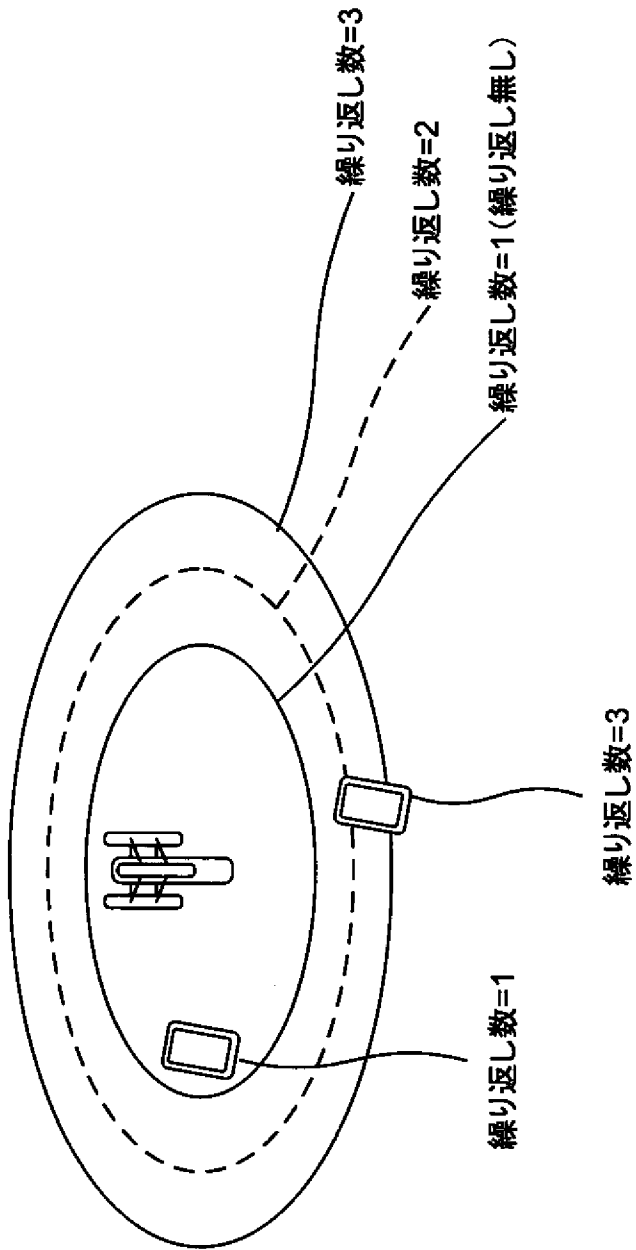
Config.	繰り返し数
#1	4
#2	3
#3	2
#4	1

図36B

繰り返し数設定パターン

Config.	PUSCH 繰り返し数	PUCCH 繰り返し数	PDSCH 繰り返し数	...
#1	4	3	2	...
#2	3	2	1	...
#3	2	1	1	...
#4	1	1	1	...

[図37]



[図38]

図38A

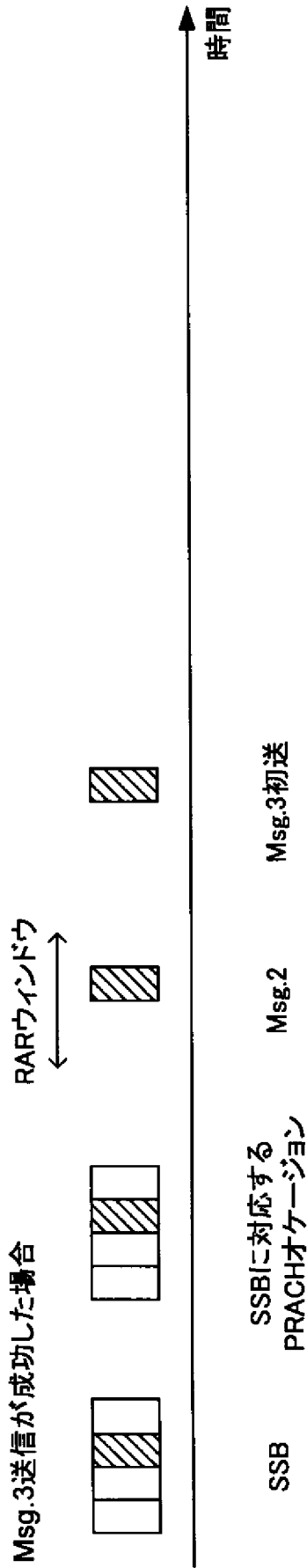
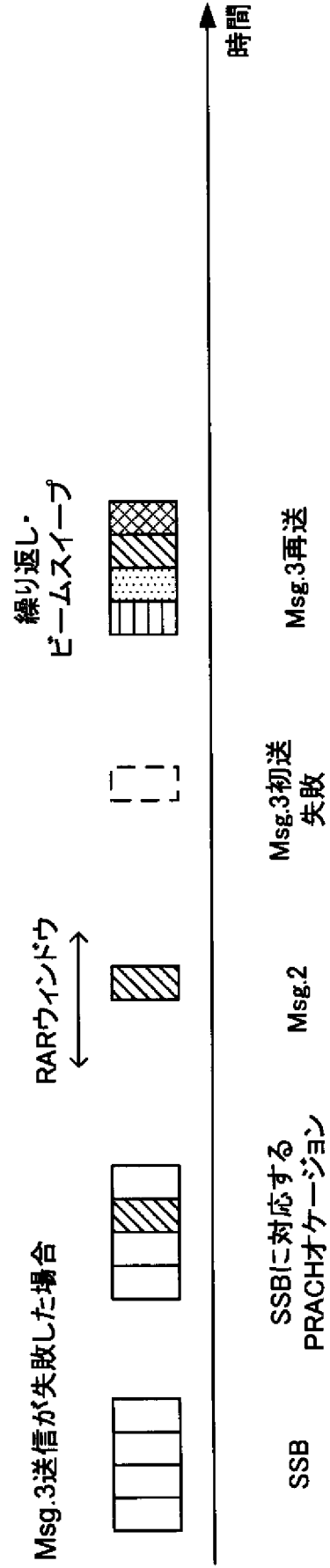


図38B



[図39]

図39A

SSB RSRP:P [dBm]	繰り返し数
$P < P_0$	4
$P_0 \leq P < P_1$	3
$P_1 \leq P < P_2$	2
$P_2 \leq P$	1

図39B

SSB RSRP:P [dBm]	PUSCH 繰り返し数	PUCCH 繰り返し数	PDSCH 繰り返し数	...
$P < P_0$	4	3	2	...
$P_0 \leq P < P_1$	3	2	1	...
$P_1 \leq P < P_2$	2	1	1	...
$P_2 \leq P$	1	1	1	...

[図40]

図40A

繰り返し数報告設定

Config.	繰り返し数
#1	4
#2	3
#3	2
#4	1

図40B

繰り返し数報告設定

Config.	PUSCH 繰り返し数	PUCCH 繰り返し数	PDSCH 繰り返し数	...
#1	4	3	2	...
#2	3	2	1	...
#3	2	1	1	...
#4	1	1	1	...

[図41]

図41A

繰り返し数指示設定

Config.	繰り返し数
#1	4
#2	3
#3	2
#4	1

図41B

繰り返し数指示設定

Config.	PUSCH 繰り返し数	PUCCH 繰り返し数	PDSCH 繰り返し数	...
#1	4	3	2	...
#2	3	2	1	...
#3	2	1	1	...
#4	1	1	1	...

[図42]

図42A

広いビームのSSB(第1SSB)

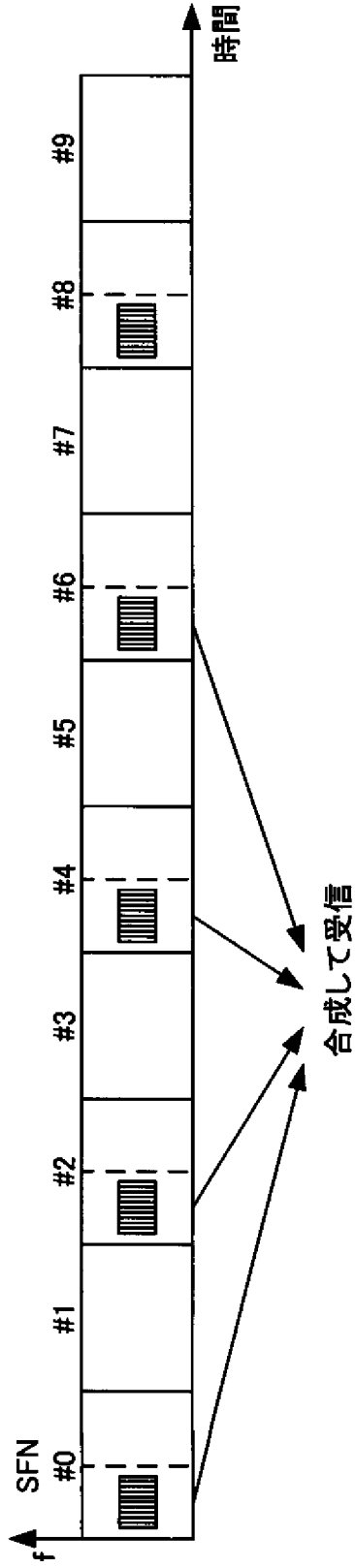
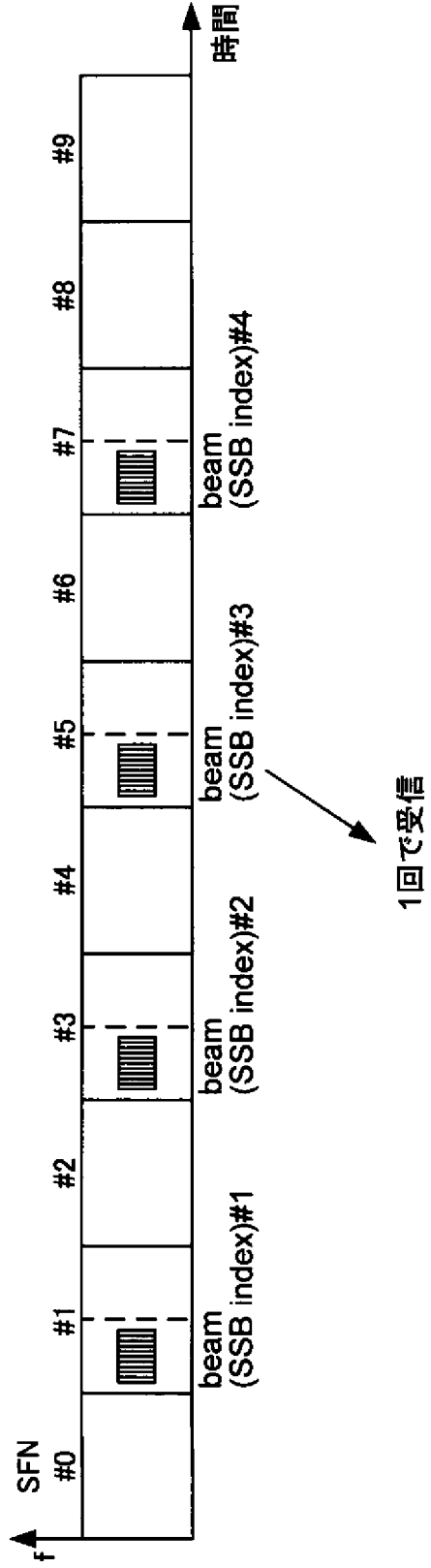


図42B

狭いビームのSSB(第2SSB)



[図43]

図43A

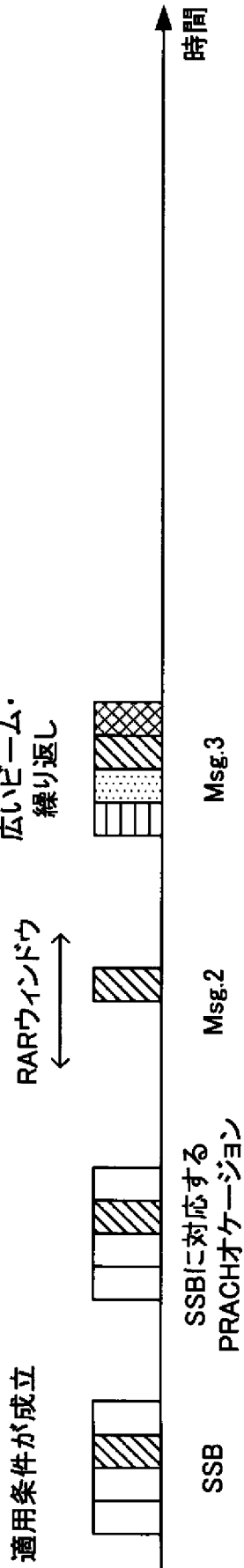


図43B

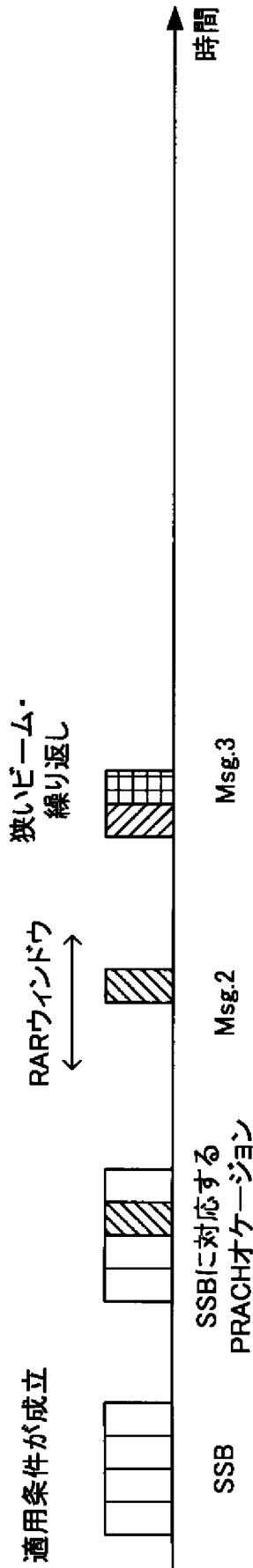
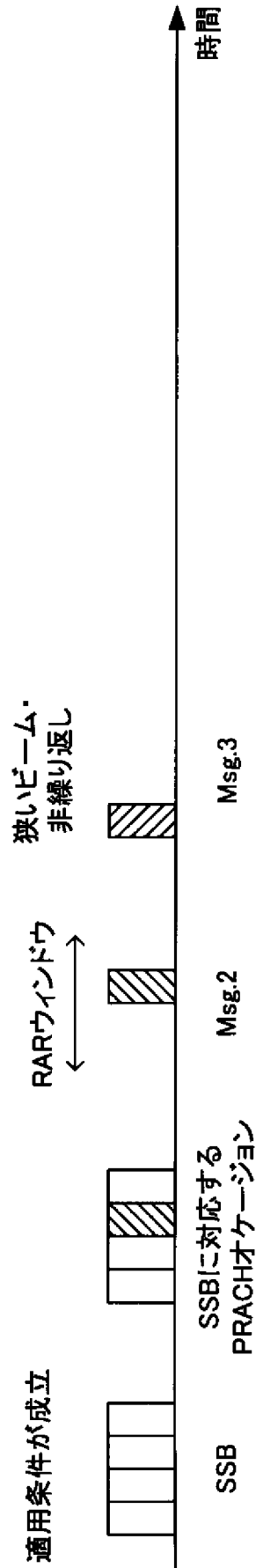


図43C



[図44]

図44A

繰り返し数指示設定

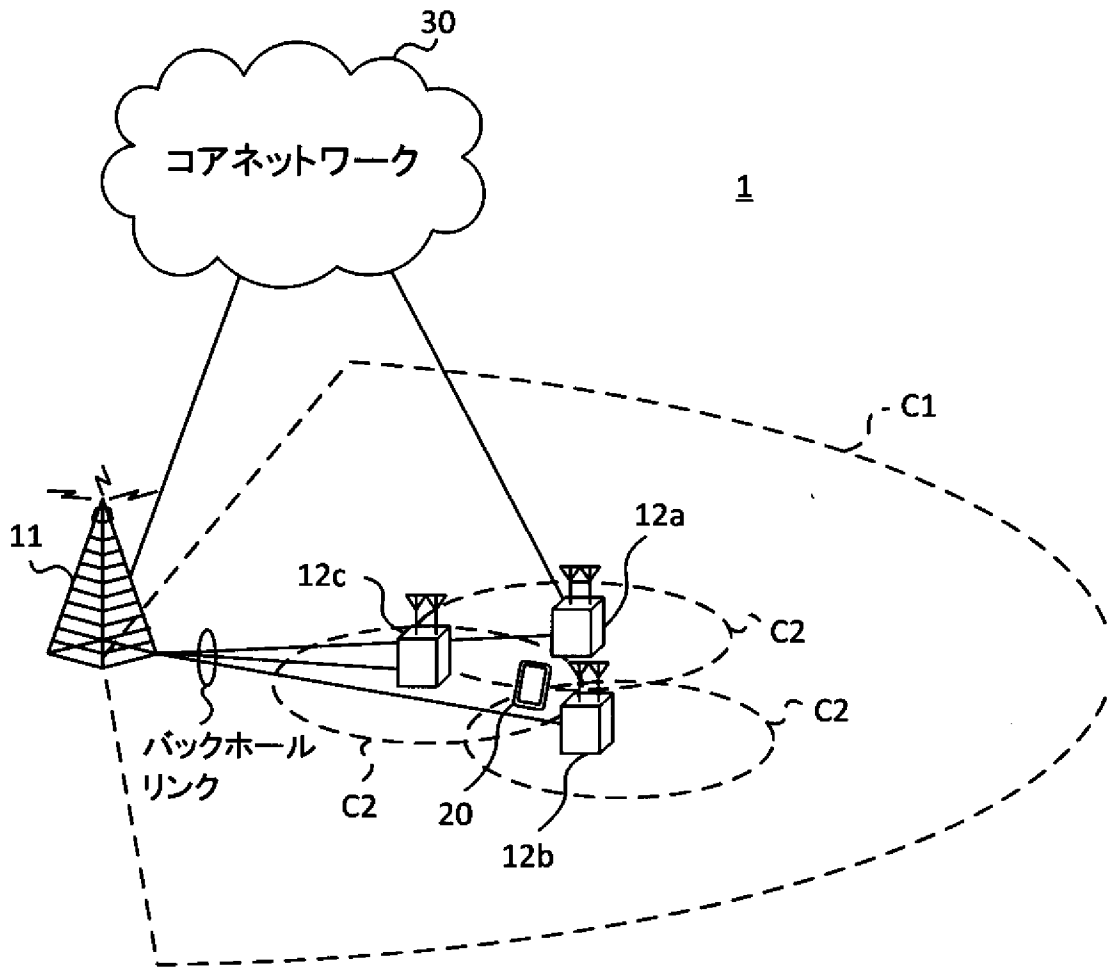
Config.	繰り返し数	ビーム
#1	4	広い
#2	3	広い
#3	2	狭い
#4	1	狭い

図44B

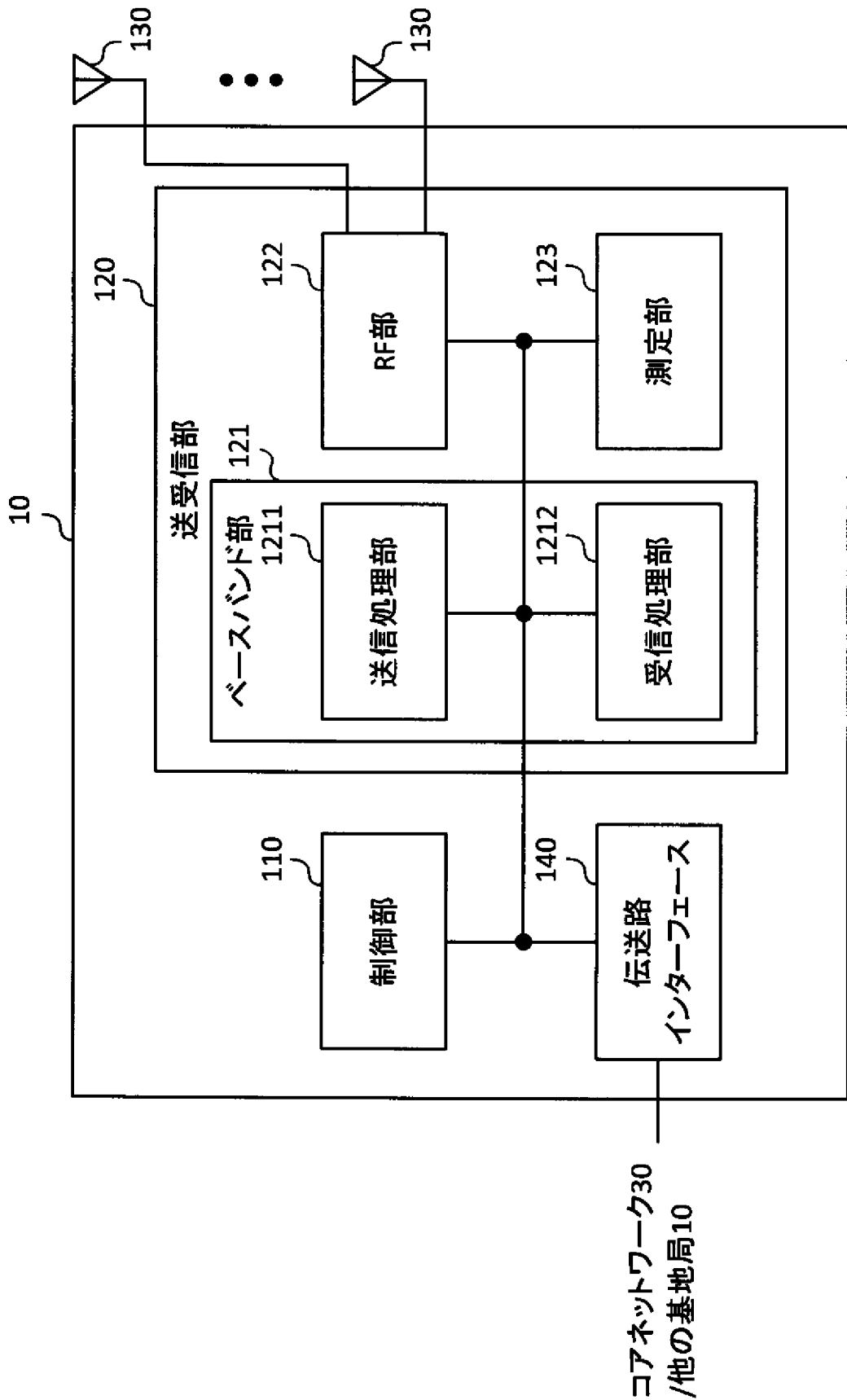
繰り返し数指示設定

Config.	PUSCH 繰り返し数	PUCCH 繰り返し数	PDSCH 繰り返し数	...	ビーム
#1	4	3	2	...	広い
#2	3	2	1	...	広い
#3	2	1	1	...	狭い
#4	1	1	1	...	狭い

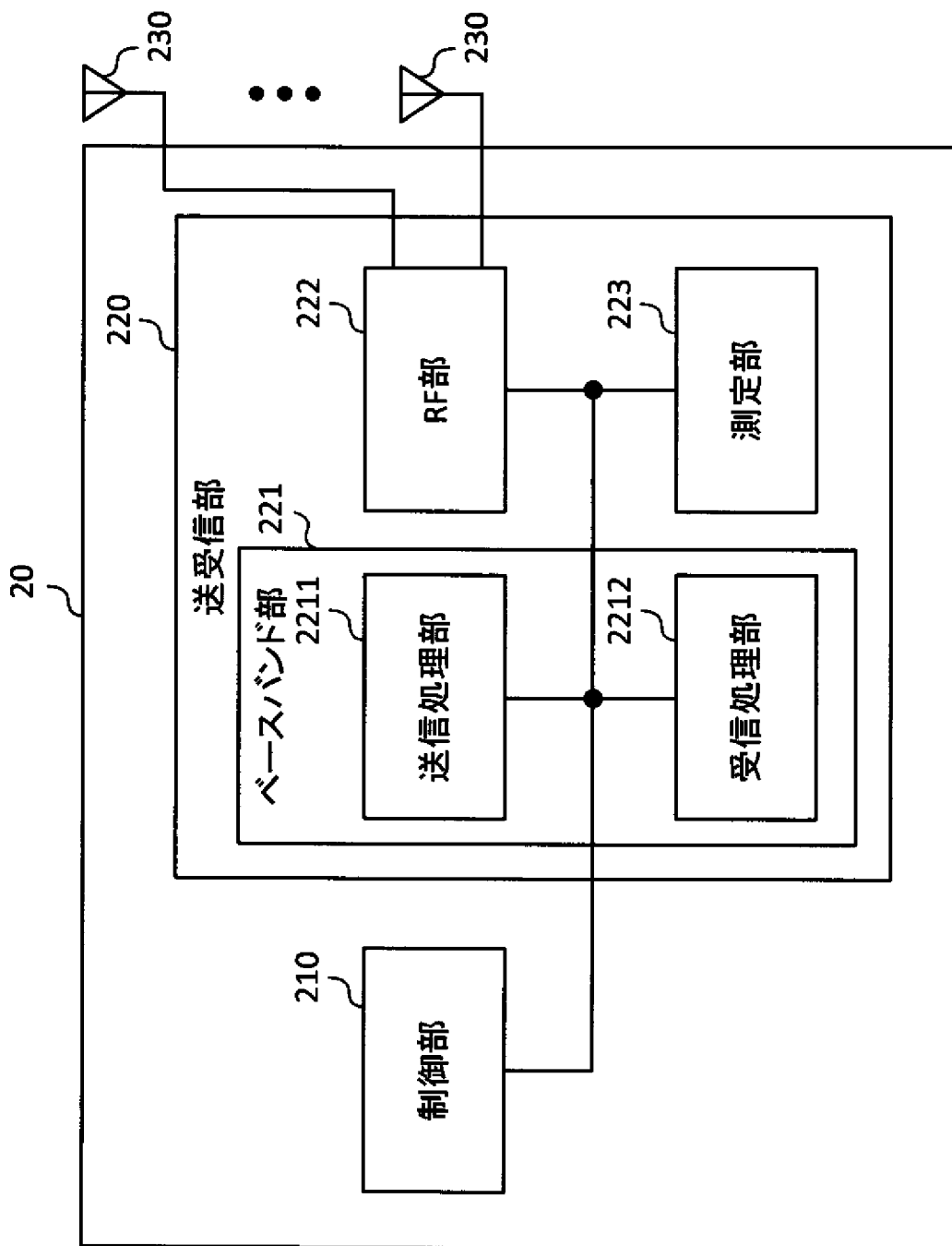
[図45]



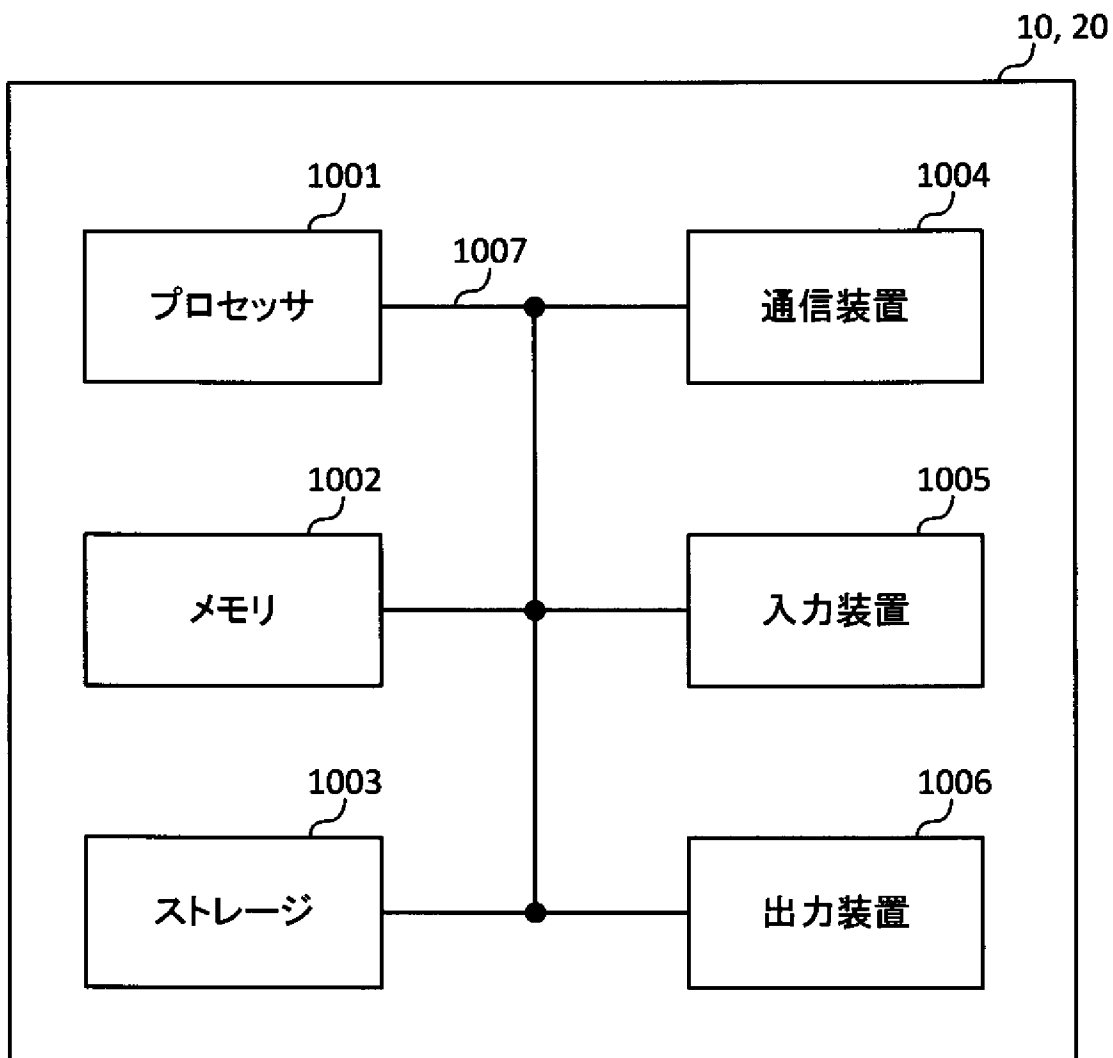
[図46]



[図47]



[図48]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/028426

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H04W 16/28</i> (2009.01)i; <i>H04W 56/00</i> (2009.01)i FI: H04W16/28; H04W56/00 130		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W16/28; H04W56/00		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2020/102358 A2 (QUALCOMM INCORPORATED) 22 May 2020 (2020-05-22) entire text, all drawings	1-6
A	ERICSSON. Additional synchronization provision[online]. 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717761. 03 October 2017 entire text, all drawings	1-6
A	VIVIO. Remaining Issues on RACH Procedure in NR-U[online]. 3GPP TSG RAN WG2 #108 R2-1914365. 08 November 2019 entire text, all drawings	1-6
A	WO 2021/009821 A1 (NTT DOCOMO INC) 21 January 2021 (2021-01-21) entire text, all drawings	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>03 February 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>15 February 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2021/028426**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2020/102358 A2	22 May 2020	US 2020/0154341 A1 entire text, all drawings CN 112970220 A	
WO 2021/009821 A1	21 January 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 16/28(2009.01)i; H04W 56/00(2009.01)i FI: H04W16/28; H04W56/00 130		
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）） H04W16/28; H04W56/00 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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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	WO 2020/102358 A2 (QUALCOMM INCORPORATED) 22.05.2020 (2020 - 05 - 22) 全文全図	1-6
A	Ericsson, Additional synchronization provision[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717761, 2017.10.03 全文全図	1-6
A	vivo, Remaining Issues on RACH Procedure in NR-U[online], 3GPP TSG RAN WG2 #108 R2-1914365, 2019.11.08 全文全図	1-6
A	WO 2021/009821 A1 (株式会社NTTドコモ) 21.01.2021 (2021 - 01 - 21) 全文全図	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “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	03.02.2022	国際調査報告の発送日 15.02.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  ▲高▼木 裕子 5J 5884  電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/028426

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/102358 A2	22.05.2020	US 2020/0154341 A1 全文全図 CN 112970220 A	
WO 2021/009821 A1	21.01.2021	(ファミリーなし)	