

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月19日(19.03.2020)

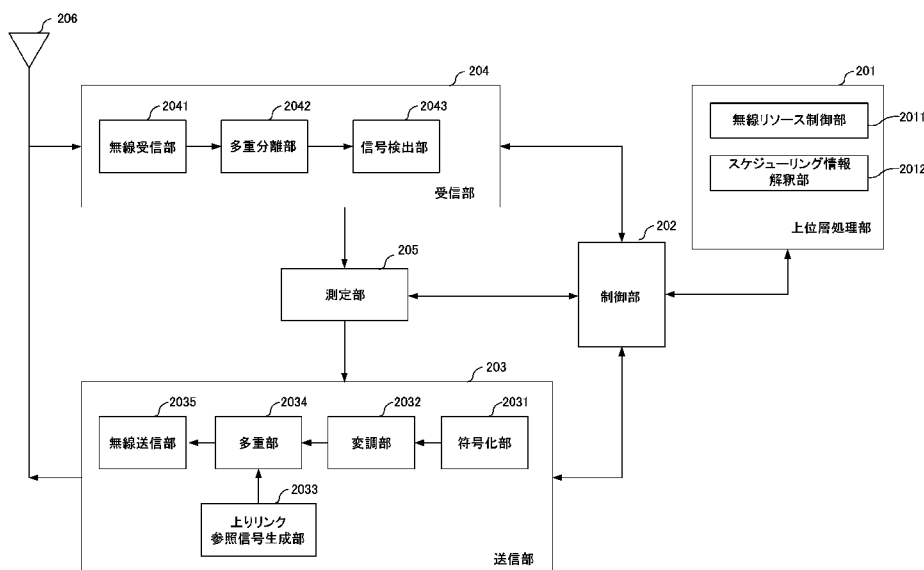


(10) 国際公開番号
WO 2020/054607 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 7/06 (2006.01) H04W 16/28 (2009.01)
H04B 7/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/035162
- (22) 国際出願日: 2019年9月6日(06.09.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-172521 2018年9月14日(14.09.2018) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 留場 宏道(TOMEBA, Hiromichi). 山田良太(YAMADA, Ryota).
- (74) 代理人: 特許業務法人 S B P J 国際特許事務所(SBPJ PATENT FIRM); 〒5450014 大阪府大阪市阿倍野区西田辺町1丁目19番20号西田辺ビル1階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

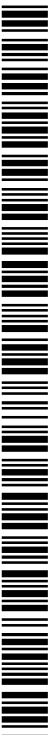
(54) Title: BASE STATION DEVICE, TERMINAL DEVICE, AND COMMUNICATIONS METHOD

(54) 発明の名称: 基地局装置、端末装置および通信方法



- | | |
|---|---|
| 201 Host layer processing unit | 2032 Modulation unit |
| 202 Control unit | 2033 Host link reference signal generation unit |
| 203 Transmission unit | 2034 Multiplexing unit |
| 204 Reception unit | 2035 Wireless transmission unit |
| 205 Measurement unit | 2041 Wireless reception unit |
| 2011 Wireless resource control unit | 2042 Demultiplexing unit |
| 2012 Scheduling information analysis unit | 2043 Signal detection unit |
| 2031 Encoding unit | |

(57) Abstract: Provided are a base station device, a terminal device, and a communications method that are capable of performing highly accurate beam forming and improving frequency usage efficiency. This terminal device receives SRS setting information and setting information for signals having a spatial correlation to the SRS set thereto. The SRS setting information includes information including the spatial correlation to the SRS. A plurality of spatial domain reception filters can be set and a plurality of spatial domain transmission filters can be set. The setting information for signals having



WO 2020/054607 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

the spatial correlation to the SRS set thereto includes information identifying the plurality of spatial domain reception filters. The SRS is sent together with the spatial domain transmission filter, using the second spatial domain transmission and on the basis of information indicating the spatial correlation to the SRS and the signal having the spatial correlation to the SRS set thereto.

(57) 要約 : 高精度にビームフォーミングを実施し、周波数利用効率を向上することが可能な基地局装置、端末装置及び通信方法を提供する。本発明の一態様に係る端末装置は、SRS設定情報と、SRSと空間対応が設定される信号の設定情報を受信し、前記SRS設定情報には前記SRSの空間対応を示す情報が含まれ、複数の空間領域受信フィルタが設定可能であり、複数の空間領域送信フィルタが設定可能であり、前記SRSと空間対応が設定される信号の設定情報には前記複数の空間領域受信フィルタが識別される情報が含まれ、前記SRSの空間対応を示す情報と前記SRSと空間対応が設定される信号に基づいて、前記SRSを前記空間領域送信フィルタと前記第2の空間領域送信で送信する。

明 細 書

発明の名称： 基地局装置、端末装置および通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、端末装置および通信方法に関する。本願は、2018年9月14日に日本に出願された特願2018-172521号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 2020年頃の商業サービス開始を目指し、第5世代移動無線通信システム（5Gシステム）に関する研究・開発活動が盛んに行なわれている。最近、国際標準化機関である国際電気通信連合 無線通信部門（International Telecommunication Union Radio communications Sector：ITU-R）より、5Gシステムの標準方式（International mobile telecommunication - 2020 and beyond：IMT-2020）に関するビジョン勧告が報告された（非特許文献1参照）。

[0003] 通信システムがデータトラフィックの急増に対処していく上で、周波数資源の確保は重要な課題である。そこで5Gでは、LTE（Long term evolution）で用いられた周波数バンド（周波数帯域）よりも高周波数帯を用いて超大容量通信を実現することがターゲットの1つとなっている。

[0004] しかしながら、高周波数帯を用いる無線通信では、パスロスが問題となる。パスロスを補償するために、多数のアンテナによるビームフォーミングが有望な技術となっている（非特許文献2参照）。また、独立なビームフォーミングが設定された複数のアンテナ（アンテナパネル）を備え、該アンテナを適切に切り替えることにより、パスロスを補償することも考えられている（非特許文献3参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：“IMT Vision - Framework and overall objectives of the f

uture development of IMT for 2020 and beyond,” Recommendation ITU-R M.2083-0, Sept. 2015.

非特許文献2 : E. G. Larsson, O. Edfors, F. Tufvesson, and T. L. Marzetta, “Massive MIMO for next generation wireless system,” IEEE Commun. Mag., vol.52, no. 2, pp. 186-195, Feb. 2014.

非特許文献3 : 3GPP RP-181453, “Enhancement on MIMO for NR,” June 2018.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、複数のアンテナパネルを備えた基地局装置および端末装置がビームフォーミング伝送を行なう場合、お互いに今考慮しているアンテナパネルが何れかであることを正しく認識できていない場合、ビームスイープが正しく実施されないという問題がある。

[0007] 本発明の一態様はこのような事情を鑑みてなされたものであり、その目的は、複数のアンテナパネルを備えた基地局装置および端末装置が、高精度にビームスイープおよびビームフォーミングを実施することにより、周波数利用効率又はスループットを向上することが可能な基地局装置、端末装置及び通信方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決するための本発明の一態様に係る基地局装置、端末装置及び通信方法の構成は、次の通りである。

[0009] (1) すなわち、本発明の一態様に係る端末装置は、基地局装置と通信する端末装置であって、SRS設定情報と、SRSと空間対応が設定される信号の設定情報を受信する受信部と、少なくとも1つのSRSを送信する送信部と、を備え、前記SRS設定情報には、前記SRSの空間対応を示す情報が含まれ、前記受信部は、前記SRSと空間対応が設定される信号を受信する場合、第1の空間領域受信フィルタと第2の空間領域受信フィルタが設定可能であり、前記送信部は、前記SRSを送信する場合、第1の空間領域送

信フィルタと第2の空間領域送信フィルタが設定可能であり、前記第1の空間領域受信フィルタと前記第1の空間領域送信フィルタはBeam Correspondenceが設定され、前記第2の空間領域受信フィルタと前記第2の空間領域送信フィルタはBeam Correspondenceが設定され、前記SRSと空間対応が設定される信号の設定情報には、前記第1の空間領域受信フィルタと、前記第2の空間領域受信フィルタが識別される情報が含まれ、前記送信部は、前記SRSの空間対応を示す情報と、前記SRSと空間対応が設定される信号に基づいて、前記SRSを前記第1の空間領域送信フィルタと前記第2の空間領域送信フィルタの何れか、もしくは両方を用いて送信する。

[0010] (2) また、本発明の一態様に係る端末装置は、上記(1)に記載され、前記第1の空間領域受信フィルタは、所定のTCI-Stateと関連付けられている。

[0011] (3) また、本発明の一態様に係る端末装置は、上記(1)に記載され、前記第1の空間領域受信フィルタと、前記第2の空間領域受信フィルタが識別される情報は、所定の周波数バンドにおいて設定される。

[0012] (4) また、本発明の一態様に係る端末装置は、上記(1)に記載され、前記SRS設定情報は、前記第1の空間領域送信フィルタと前記第2の空間領域送信フィルタを識別可能な情報が含まれる。

[0013] (5) また、本発明の一態様に係る端末装置は、上記(1)に記載され、前記SRSと空間対応が設定される信号は、SS/PBCH信号であり、前記SS/PBCH信号を受信するときに設定したフィルタを、前記第1の空間領域受信フィルタとする。

[0014] (6) また、本発明の一態様に係る基地局装置は、端末装置と通信する基地局装置であって、端末装置と通信する基地局装置であって、SRS設定情報と、SRSと空間対応が設定される信号の設定情報を送信する受信部と、少なくとも1つのSRSを受信する受信部と、を備え、前記SRS設定情報には、前記SRSの空間対応を示す情報が含まれ、前記端末装置は、前記S

R S と空間対応が設定される信号を受信する場合、第 1 の空間領域受信フィルタと第 2 の空間領域受信フィルタが設定可能であり、前記端末装置は、前記 S R S を送信する場合、第 1 の空間領域送信フィルタと第 2 の空間領域送信フィルタが設定可能であり、前記第 1 の空間領域受信フィルタと前記第 1 の空間領域受信フィルタに *Beam Correspondence* を設定し、前記第 2 の空間領域受信フィルタと前記第 2 の空間領域受信フィルタに *Beam Correspondence* を設定し、前記 S R S と空間対応が設定される信号の設定情報に、前記第 1 の空間領域受信フィルタと、前記第 2 の空間領域受信フィルタが識別される情報を含める。

[0015] (7) また、本発明の一態様に係る通信方法は、基地局装置と通信する端末装置の通信方法であって、S R S 設定情報と、S R S と空間対応が設定される信号の設定情報を受信する受信ステップと、少なくとも 1 つの S R S を送信する送信ステップと、を備え、前記 S R S 設定情報には、前記 S R S の空間対応を示す情報が含まれ、前記受信ステップは、前記 S R S と空間対応が設定される信号を受信する場合、第 1 の空間領域受信フィルタと第 2 の空間領域受信フィルタが設定可能であり、前記送信ステップは、前記送信部は、前記 S R S を送信する場合、第 1 の空間領域送信フィルタと第 2 の空間領域送信フィルタが設定可能であり、前記第 1 の空間領域受信フィルタと前記第 1 の空間領域送信フィルタは *Beam Correspondence* が設定され、前記第 2 の空間領域受信フィルタと前記第 2 の空間領域送信フィルタは *Beam Correspondence* が設定され、前記 S R S と空間対応が設定される信号の設定情報には、前記第 1 の空間領域受信フィルタと、前記第 2 の空間領域受信フィルタが識別される情報が含まれ、前記送信ステップは、前記 S R S の空間対応を示す情報と、前記 S R S と空間対応が設定される信号に基づいて、前記 S R S を前記第 1 の空間領域送信フィルタと前記第 2 の空間領域送信フィルタの何れか、もしくは両方を用いて送信する。

発明の効果

[0016] 本発明の一態様によれば、複数のアンテナパネルを備えた基地局装置および端末装置が、高精度にビームスイープおよびビームフォーミングを実施することができるから、周波数利用効率又はスループットを向上することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本実施形態に係る通信システムの例を示す図である
[図2]本実施形態に係る基地局装置の構成例を示すブロック図である
[図3]本実施形態に係る端末装置の構成例を示すブロック図である
[図4]本実施形態に係る通信システムの例を示す図である
[図5]本実施形態に係る通信システムの例を示す図である

発明を実施するための形態

[0018] 本実施形態における通信システムは、基地局装置（送信装置、セル、送信点、送信アンテナ群、送信アンテナポート群、コンポーネントキャリア、`eNodeB`、送信ポイント、送受信ポイント、送信パネル、アクセスポイント）および端末装置（端末、移動端末、受信点、受信端末、受信装置、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、UE、受信ポイント、受信パネル、ステーション）を備える。また端末装置と接続している（無線リンクを確立している）基地局装置をサービングセルと呼ぶ。

[0019] 本実施形態における基地局装置及び端末装置を、総じて通信装置とも呼称する。本実施形態において基地局装置が実施する通信方法の少なくとも一部は、端末装置も実施することができる。同様に、本実施形態において端末装置が実施する通信方法の少なくとも一部は、基地局装置も実施することができる。

[0020] 本実施形態における基地局装置及び端末装置は、免許が必要な周波数帯域（ライセンスバンド）及び／又は免許不要の周波数帯域（アンライセンスバンド）で通信することができる。

[0021] 本実施形態において、“X／Y”は、“XまたはY”の意味を含む。本実施形態において、“X／Y”は、“XおよびY”の意味を含む。本実施形態

において、“X/Y”は、“Xおよび/またはY”の意味を含む。

[0022] [1. 第1の実施形態]

図1は、本実施形態に係る通信システムの例を示す図である。図1に示すように、本実施形態における通信システムは、基地局装置1A、端末装置2Aを備える。また、カバレッジ1-1は、基地局装置1Aが端末装置と接続可能な範囲（通信エリア）である。また基地局装置1Aを単に基地局装置とも呼ぶ。また端末装置2Aを単に端末装置とも呼ぶ。

[0023] 図1において、端末装置2Aから基地局装置1Aへの上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・ P U C C H (Physical Uplink Control Channel)
- ・ P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)
- ・ P R A C H (Physical Random Access Channel)

[0024] P U C C Hは、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) を送信するために用いられる。ここで、上りリンク制御情報は、下りリンクデータ (下りリンクトランスポートブロック、Downlink-Shared Channel: DL-SCH) に対する A C K (a positive acknowledgement) または N A C K (a negative acknowledgement) (A C K / N A C K) を含む。下りリンクデータに対する A C K / N A C K を、H A R Q - A C K、H A R Q フィードバックとも称する。

[0025] また、上りリンク制御情報は、下りリンクに対するチャネル状態情報 (Channel State Information: CSI) を含む。また、上りリンク制御情報は、上りリンク共用チャネル (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) のリソースを要求するために用いられるスケジューリング要求 (Scheduling Request: SR) を含む。前記チャネル状態情報は、好適な空間多重数を指定するランク指標 R I (Rank Indicator)、好適なプレコードを指定するプレコーディング行列指標 P M I (Precoding Matrix Indicator)、好適な伝送レートを指定するチャネル品質指標 C Q I (Channel Quality Indicator)、好適な C S I - R S

リソースを示すCSI-RS (Reference Signal、参照信号) リソース指標CRI (CSI-RS Resource Indicator)、CSI-RS又はSS (Synchronization Signal; 同期信号) により測定されたRSRP (Reference Signal Received Power) などが該当する。

[0026] 前記チャネル品質指標CQIは(以下、CQI値)、所定の帯域(詳細は後述)における好適な変調方式(例えば、QPSK、16QAM、64QAM、256QAMなど)、符号化率(coding rate)とすることができる。CQI値は、前記変調方式や符号化率により定められたインデックス(CQI Index)とすることができる。前記CQI値は、予め当該システムで定めたものとするすることができる。

[0027] 前記CRIは、複数のCSI-RSリソースから受信電力/受信品質が好適なCSI-RSリソースを示す。

[0028] なお、前記ランク指標、前記プレコーディング品質指標は、予めシステムで定めたものとするすることができる。前記ランク指標や前記プレコーディング行列指標は、空間多重数やプレコーディング行列情報により定められたインデックスとすることができる。なお、前記CQI値、PMI値、RI値及びCRI値の一部又は全部をCSI値とも総称する。

[0029] PUSCHは、上りリンクデータ(上りリンクトランスポートブロック、UL-SCH)を送信するために用いられる。また、PUSCHは、上りリンクデータと共に、ACK/NACKおよび/またはチャネル状態情報を送信するために用いられても良い。また、PUSCHは、上りリンク制御情報のみを送信するために用いられても良い。

[0030] また、PUSCHは、RRCメッセージを送信するために用いられる。RRCメッセージは、無線リソース制御(Radio Resource Control: RRC)層において処理される情報/信号である。また、PUSCHは、MAC CE (Control Element)を送信するために用いられる。ここで、MAC CEは、媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)層において処理(送信)される情報/信号である。

- [0031] 例えば、パワーヘッドルームは、MAC CEに含まれ、PUSCHを経由して報告されても良い。すなわち、MAC CEのフィールドが、パワーヘッドルームのレベルを示すために用いられても良い。
- [0032] PRACHは、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられる。
- [0033] また、上りリンクの無線通信では、上りリンク物理信号として上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal: UL RS) が用いられる。上りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するためには使用されないが、物理層によって使用される。ここで、上りリンク参照信号には、DMRS (Demodulation Reference Signal)、SRS (Sounding Reference Signal)、PT-RS (Phase-Tracking reference signal) が含まれる。
- [0034] DMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連する。例えば、基地局装置1Aは、PUSCHまたはPUCCHの伝搬路補正を行なうためにDMRSを使用する。例えば、基地局装置1Aは、上りリンクのチャネル状態を測定するためにSRSを使用する。またSRSは上りリンクの観測 (サウンディング) に用いられる。またPT-RSは位相雑音を補償するために用いられる。なお、上りリンクのDMRSを上りリンクDMRSとも呼ぶ。
- [0035] 図1において、基地局装置1Aから端末装置2Aへの下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。
- ・PBCH (Physical Broadcast Channel ; 報知チャネル)
 - ・PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel ; 制御フォーマット指示チャネル)
 - ・PHICH (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel ; HARQ指示チャネル)
 - ・PDCCH (Physical Downlink Control Channel ; 下りリンク制御チャネル)
 - ・EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel ; 拡張下り

リンク制御チャネル)

・ P D S C H (Physical Downlink Shared Channel ; 下りリンク共有チャネル)

[0036] P B C H は、端末装置で共通に用いられるマスターインフォメーションブロック (Master Information Block: MIB, Broadcast Channel: BCH) を報知するために用いられる。P C F I C H は、P D C C H の送信に用いられる領域 (例えば、O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing; 直交周波数分割多重) シンボルの数) を指示する情報を送信するために用いられる。なお、M I B は最小システムインフォメーションとも呼ぶ。

[0037] P H I C H は、基地局装置 1 A が受信した上りリンクデータ (トランスポートブロック、コードワード) に対する A C K / N A C K を送信するために用いられる。すなわち、P H I C H は、上りリンクデータに対する A C K / N A C K を示す H A R Q インディケータ (H A R Q フィードバック) を送信するために用いられる。また、A C K / N A C K は、H A R Q - A C K とも呼称する。端末装置 2 A は、受信した A C K / N A C K を上位レイヤに通知する。A C K / N A C K は、正しく受信されたことを示す A C K、正しく受信しなかったことを示す N A C K、対応するデータがなかったことを示す D T X である。また、上りリンクデータに対する P H I C H が存在しない場合、端末装置 2 A は A C K を上位レイヤに通知する。

[0038] P D C C H および E P D C C H は、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。ここで、下りリンク制御情報の送信に対して、複数の D C I フォーマットが定義される。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドが D C I フォーマットに定義され、情報ビットへマップされる。

[0039] 例えば、下りリンクに対する D C I フォーマットとして、1 つのセルにおける 1 つの P D S C H (1 つの下りリンクトランスポートブロックの送信) のスケジューリングに使用される D C I フォーマット 1 A が定義される。

[0040] 例えば、下りリンクに対する D C I フォーマットには、P D S C H のリソ

ース割り当てに関する情報、PDSCHに対するMCS (Modulation and Coding Scheme) に関する情報、PUCCHに対するTPCコマンドなどの下りリンク制御情報が含まれる。ここで、下りリンクに対するDCIフォーマットを、下りリンクグラント（または、下りリンクアサインメント）とも称する。

[0041] また、例えば、上りリンクに対するDCIフォーマットとして、1つのセルにおける1つのPUSCH（1つの上りリンクトランスポートブロックの送信）のスケジューリングに使用されるDCIフォーマット0が定義される。

[0042] 例えば、上りリンクに対するDCIフォーマットには、PUSCHのリソース割り当てに関する情報、PUSCHに対するMCSに関する情報、PUSCHに対するTPCコマンドなど上りリンク制御情報が含まれる。上りリンクに対するDCIフォーマットを、上りリンクグラント（または、上りリンクアサインメント）とも称する。

[0043] また、上りリンクに対するDCIフォーマットは、下りリンクのチャネル状態情報（CSI ; Channel State Information。受信品質情報とも称する。）を要求（CSI request）するために用いることができる。

[0044] また、上りリンクに対するDCIフォーマットは、端末装置が基地局装置にフィードバックするチャネル状態情報報告(CSI feedback report)をマップする上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。例えば、チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報（Periodic CSI）を報告する上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報を報告するモード設定（CSI report mode）のために用いることができる。

[0045] 例えば、チャネル状態情報報告は、不定期なチャネル状態情報（Aperiodic CSI）を報告する上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告は、不定期的にチャネル状態情報を報告するモード設定（CSI report mode）のために用いることができる。

- [0046] 例えば、チャネル状態情報報告は、半永続的なチャネル状態情報 (semi-persistent CSI) を報告する上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告は、半永続的にチャネル状態情報を報告するモード設定 (CSI report mode) のために用いることができる。なお、半永続的なCSI報告は、上位層の信号又は下りリンク制御情報でアクティベーションされてからデアクティベーションされる期間に、周期的にCSI報告ことである。
- [0047] また、上りリンクに対するDCIフォーマットは、端末装置が基地局装置にフィードバックするチャネル状態情報報告の種類を示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告の種類は、広帯域CSI (例えばWideband CQI) と狭帯域CSI (例えば、Subband CQI) などがある。
- [0048] 端末装置は、下りリンクアサインメントを用いてPDSCHのリソースがスケジュールされた場合、スケジュールされたPDSCHで下りリンクデータを受信する。また、端末装置は、上りリンクグラントを用いてPUSCHのリソースがスケジュールされた場合、スケジュールされたPUSCHで上りリンクデータおよび/または上りリンク制御情報を送信する。
- [0049] PDSCHは、下りリンクデータ (下りリンクトランスポートブロック、DL-SCH) を送信するために用いられる。また、PDSCHは、システムインフォメーションブロックタイプ1メッセージを送信するために用いられる。システムインフォメーションブロックタイプ1メッセージは、セルスペシフィック (セル固有) な情報である。
- [0050] また、PDSCHは、システムインフォメーションメッセージを送信するために用いられる。システムインフォメーションメッセージは、システムインフォメーションブロックタイプ1以外のシステムインフォメーションブロックXを含む。システムインフォメーションメッセージは、セルスペシフィック (セル固有) な情報である。
- [0051] また、PDSCHは、RRCメッセージを送信するために用いられる。ここで、基地局装置から送信されるRRCメッセージは、セル内における複数

の端末装置に対して共通であっても良い。また、基地局装置 1 A から送信される R R C メッセージは、ある端末装置 2 A に対して専用のメッセージ (dedicated signaling とも称する) であっても良い。すなわち、ユーザ装置スペシフィック (ユーザ装置固有) な情報は、ある端末装置に対して専用のメッセージを使用して送信される。また、P D S C H は、M A C C E を送信するために用いられる。

[0052] ここで、R R C メッセージおよび/または M A C C E を、上位層の信号 (higher layer signaling) とも称する。

[0053] また、P D S C H は、下りリンクのチャネル状態情報を要求するために用いることができる。また、P D S C H は、端末装置が基地局装置にフィードバックするチャネル状態情報報告 (CSI feedback report) をマップする上りリンクリソースを送信するために用いることができる。例えば、チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報 (Periodic CSI) を報告する上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報を報告するモード設定 (CSI report mode) のために用いることができる。

[0054] 下りリンクのチャネル状態情報報告の種類は広帯域 C S I (例えば Wideband CSI) と狭帯域 C S I (例えば, Subband CSI) がある。広帯域 C S I は、セルのシステム帯域に対して 1 つのチャネル状態情報を算出する。狭帯域 C S I は、システム帯域を所定の単位に区分し、その区分に対して 1 つのチャネル状態情報を算出する。

[0055] また、下りリンクの無線通信では、下りリンク物理信号として同期信号 (Synchronization signal: SS)、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS) が用いられる。下りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するためには使用されないが、物理層によって使用される。なお、同期信号には、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal: PSS) とセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal: SSS) がある。

[0056] 同期信号は、端末装置が、下りリンクの周波数領域および時間領域の同期を取るために用いられる。また、同期信号は受信電力、受信品質又は信号対干渉雑音電力比 (Signal-to-Interference and Noise power Ratio: SINR) を測定するために用いられる。なお、同期信号で測定した受信電力を $SS-RSRP$ (Synchronization Signal - Reference Signal Received Power)、同期信号で測定した受信品質を $SS-RSRQ$ (Reference Signal Received Quality)、同期信号で測定した $SINR$ を $SS-SINR$ と呼ぶ。なお、 $SS-RSRQ$ は $SS-RSRP$ と $RSSI$ の比である。 $RSSI$ (Received Signal Strength Indicator) はある観測期間におけるトータルの平均受信電力である。また、同期信号／下りリンク参照信号は、端末装置が、下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。例えば、同期信号／下りリンク参照信号は、端末装置が、下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。

[0057] ここで、下りリンク参照信号には、 $DMRS$ (Demodulation Reference Signal; 復調参照信号)、 $NZP-CSI-RS$ (Non-Zero Power Channel State Information - Reference Signal)、 $ZP-CSI-RS$ (Zero Power Channel State Information - Reference Signal)、 $PT-RS$ 、 TRS (Tracking Reference Signal) が含まれる。なお、下りリンクの $DMRS$ を下りリンク $DMRS$ と呼ぶ。なお、以降の実施形態で、単に $C SI-RS$ といった場合、 $NZP-C SI-RS$ 及び／又は $ZP-C SI-RS$ を含む。

[0058] $DMRS$ は、 $DMRS$ が関連する $PDSCH/PBCH/PDCCH/EPDCCH$ の送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信され、 $DMRS$ が関連する $PDSCH/PBCH/PDCCH/EPDCCH$ の復調を行なうために用いられる。

[0059] $NZP-C SI-RS$ のリソースは、基地局装置 1A によって設定される。例えば、端末装置 2A は、 $NZP-C SI-RS$ を用いて信号の測定 (チャネルの測定) 又は干渉の測定を行なう。また $NZP-C SI-RS$ は、最適なビーム方向を探索するビーム走査やビーム方向の受信電力／受信品質が

劣化した際にリカバリするビームリカバリ等に用いられる。ZP CSI-RSのリソースは、基地局装置1Aによって設定される。基地局装置1Aは、ZP CSI-RSをゼロ出力で送信する。例えば、端末装置2Aは、ZP CSI-RSが対応するリソースにおいて干渉の測定を行なう。なお、ZP CSI-RSが対応する干渉測定するためのリソースをCSI-IM (Interference Measurement) リソースとも呼ぶ

[0060] 基地局装置1Aは、NZP CSI-RSのリソースのためにNZP CSI-RSリソース設定を送信(設定)する。NZP CSI-RSリソース設定は、1又は複数のNZP CSI-RSリソースマッピング、各々のNZP CSI-RSリソースのCSI-RSリソース設定ID、アンテナポート数の一部又は全部を含む。CSI-RSリソースマッピングは、CSI-RSリソースが配置されるスロット内のOFDMシンボル、サブキャリアを示す情報(例えばリソースエレメント)である。CSI-RSリソース設定IDは、NZP CSI-RSリソースを特定するために用いられる。

[0061] 基地局装置1Aは、CSI-IMリソース設定を送信(設定)する。CSI-IMリソース設定は、1又は複数のCSI-IMリソースマッピング、各々のCSI-IMリソースに対するCSI-IMリソース設定IDを含む。CSI-IMリソースマッピングは、CSI-IMリソースが配置されるスロット内のOFDMシンボル、サブキャリアを示す情報(例えばリソースエレメント)である。CSI-IMリソース設定IDは、CSI-IM設定リソースを特定するために用いられる。

[0062] またCSI-RSは、受信電力、受信品質、又はSINRの測定に用いられる。CSI-RSで測定した受信電力をCSI-RSRP、CSI-RSで測定した受信品質をCSI-RSRQ、CSI-RSで測定したSINRをCSI-SINRとも呼ぶ。なお、CSI-RSRQは、CSI-RSRPとRSSIとの比である。

[0063] またCSI-RSは、定期的/非定期的/半永続的に送信される。

[0064] CSIに関して、端末装置は上位層で設定される。例えば、CSIレポー

トの設定であるレポート設定、CS Iを測定するためのリソースの設定であるリソース設定、CS I測定のためにレポート設定とリソース設定をリンクさせる測定リンク設定がある。また、レポート設定、リソース設定及び測定リンク設定は、1又は複数設定される。

[0065] レポート設定は、レポート設定ID、レポート設定タイプ、コードブック設定、CS Iレポート量、CQ Iテーブル、グループベースドビームレポーティング、レポート毎のCQ I数、低ランクにおけるレポート毎のCQ I数の一部又は全部を含む。レポート設定IDはレポート設定を特定するために用いられる。レポート設定タイプは、定期的／非定期的／半永続的なCS Iレポートを示す。CS Iレポート量は、報告する量（値、タイプ）を示し、例えばCRI、RI、PMI、CQ I、又はRSRPの一部又は全部である。CQ Iテーブルは、CQ Iを計算するときのCQ Iテーブルを指示する。グループベースドビームレポーティングは、ON/OFF（有効／無効）が設定される。レポート毎のCQ I数はCS Iレポート毎のCS Iの最大数を示す。RIが4以下の場合におけるレポート毎のCQ I数の最大数を示す。なお、低ランクにおけるレポート毎のCQ I数は、レポート毎のCQ I数が2のときに適用されてもよい。コードブック設定は、コードブックタイプ及びそのコードブックの設定を含む。コードブックタイプはタイプ1コードブック又はタイプ2コードブックを示す。また、コードブック設定は、タイプ1コードブック又はタイプ2コードブックの設定を含む。

[0066] リソース設定は、リソース設定ID、同期信号ブロックリソース測定リスト、リソース設定タイプ、1又は複数のリソースセット設定の一部又は全部を含む。リソース設定IDはリソース設定を特定するために用いられる。同期信号ブロックリソース設定リストは、同期信号を用いた測定が行われるリソースのリストである。リソース設定タイプは、CS I-RSが定期的、非定期的又は半永続的に送信されるかを示す。なお、半永続的にCS I-RSを送信する設定の場合、上位層の信号又は下りリンク制御情報でアクティベーションされてからデアクティベーションされるまでの期間に、周期的にC

S I - R S が送信される。

[0067] リソースセット設定は、リソースセット設定 I D、リソース繰返し、1 又は複数の C S I - R S リソースを示す情報の一部又は全部を含む。リソースセット設定 I D は、リソースセット設定を特定するために用いられる。リソース繰返しは、リソースセット内で、リソース繰返しの O N / O F F を示す。リソース繰返しが O N の場合、基地局装置はリソースセット内の複数の C S I - R S リソースの各々で固定（同一）の送信ビームを用いることを意味する。言い換えると、リソース繰返しが O N の場合、端末装置は基地局装置がリソースセット内の複数の C S I - R S リソースの各々で固定（同一）の送信ビームを用いていることを想定する。リソース繰返しが O F F の場合、基地局装置はリソースセット内の複数の C S I - R S リソースの各々で固定（同一）の送信ビームを用いないことを意味する。言い換えると、リソース繰返しが O F F の場合、端末装置は基地局装置がリソースセット内の複数の C S I - R S リソースの各々で固定（同一）の送信ビームを用いていないことを想定する。C S I - R S リソースを示す情報は、1 又は複数の C S I - R S リソース設定 I D、1 又は複数の C S I - I M リソース設定 I D を含む。

[0068] 測定リンク設定は、測定リンク設定 I D、レポート設定 I D、リソース設定 I D の一部又は全部を含み、レポート設定とリソース設定がリンクされる。測定リンク設定 I D は測定リンク設定を特定するために用いられる。

[0069] M B S F N (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) R S は、P M C H の送信に用いられるサブフレームの全帯域で送信される。M B S F N R S は、P M C H の復調を行なうために用いられる。P M C H は、M B S F N R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される。

[0070] ここで、下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号とも称する。また、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号とも称する。また、下りリンク物理

チャンネルおよび上りリンク物理チャンネルを総称して、物理チャンネルとも称する。また、下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号とも称する。

[0071] また、BCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャンネルである。MAC層で用いられるチャンネルを、トランスポートチャンネルと称する。また、MAC層で用いられるトランスポートチャンネルの単位を、トランスポートブロック (Transport Block: TB)、または、MAC PDU (Protocol Data Unit) とも称する。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す (deliverする) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理などが行なわれる。

[0072] また、キャリアアグリゲーション (CA; Carrier Aggregation) をサポートしている端末装置に対して、基地局装置は、より広帯域伝送のため複数のコンポーネントキャリア (CC; Component Carrier) を統合して通信することができる。キャリアアグリゲーションでは、1つのプライマリセル (PCell; Primary Cell) 及び1または複数のセカンダリセル (SCell; Secondary Cell) がサービングセルの集合として設定される。

[0073] また、デュアルコネクティビティ (DC; Dual Connectivity) では、サービングセルのグループとして、マスターセルグループ (MCG; Master Cell Group) とセカンダリセルグループ (SCG; Secondary Cell Group) が設定される。MCGはPCellとオプションで1又は複数のSCellから構成される。またSCGはプライマリSCell (PSCell) とオプションで1又は複数のSCellから構成される。

[0074] 基地局装置は無線フレームを用いて通信することができる。無線フレームは複数のサブフレーム (サブ区間) から構成される。フレーム長を時間で表現する場合、例えば、無線フレーム長は10ミリ秒 (ms)、サブフレーム長は1msとすることができる。この例では無線フレームは10個のサブフレームで構成される。

- [0075] またスロットは、14個のOFDMシンボルで構成される。OFDMシンボル長はサブキャリア間隔によって変わり得るため、サブキャリア間隔でスロット長も代わり得る。またミニスロットは、スロットよりも少ないOFDMシンボルで構成される。スロット／ミニスロットは、スケジューリング単位になることができる。なお端末装置は、スロットベーススケジューリング／ミニスロットベーススケジューリングは、最初の下りリンクDMRSの位置（配置）によって知ることができる。スロットベーススケジューリングでは、スロットの3番目又は4番目のシンボルに最初の下りリンクDMRSが配置される。またミニスロットベーススケジューリングでは、スケジューリングされたデータ（リソース、PDSCH）の最初のシンボルに最初の下りリンクDMRSが配置される。
- [0076] またリソースブロックは、12個の連続するサブキャリアで定義される。またリソースエレメントは、周波数領域のインデックス（例えばサブキャリアインデックス）と時間領域のインデックス（例えばOFDMシンボルインデックス）で定義される。リソースエレメントは、上りリンクリソースエレメント、下りリンクエレメント、フレキシブルリソースエレメント、予約されたリソースエレメントとして分類される。予約されたリソースエレメントでは、端末装置は、上りリンク信号を送信しないし、下りリンク信号を受信しない。
- [0077] また複数のサブキャリア間隔（Subcarrier spacing: SCS）がサポートされる。例えばSCSは、15／30／60／120／240／480 kHzである。
- [0078] 基地局装置／端末装置はライセンスバンド又はアンライセンスバンドで通信することができる。基地局装置／端末装置は、ライセンスバンドがCellとなり、アンライセンスバンドで動作する少なくとも1つのSCellとキャリアアグリゲーションで通信することができる。また、基地局装置／端末装置は、マスターセルグループがライセンスバンドで通信し、セカンダリセルグループがアンライセンスバンドで通信する、デュアルコネクティブ

ティで通信することができる。また、基地局装置／端末装置は、アンライセンスバンドにおいて、PCellのみで通信することができる。また、基地局装置／端末装置は、アンライセンスバンドのみでCA又はDCで通信することができる。なお、ライセンスバンドがPCellとなり、アンライセンスバンドのセル（SCell、PSCell）を、例えばCA、DCなどでアシストして通信することを、LAA（Licensed-Assisted Access）とも呼ぶ。また、基地局装置／端末装置がアンライセンスバンドのみで通信することを、アンライセンススタンドアロンアクセス（ULSA；Unlicensed-standalone access）とも呼ぶ。また、基地局装置／端末装置がライセンスバンドのみで通信することを、ライセンスアクセス（LA；Licensed Access）とも呼ぶ。

[0079] 図2は、本実施形態における基地局装置の構成を示す概略ブロック図である。図2に示すように、基地局装置は、上位層処理部（上位層処理ステップ）101、制御部（制御ステップ）102、送信部（送信ステップ）103、受信部（受信ステップ）104と送受信アンテナ105、測定部（測定ステップ）106を含んで構成される。また、上位層処理部101は、無線リソース制御部（無線リソース制御ステップ）1011、スケジューリング部（スケジューリングステップ）1012を含んで構成される。また、送信部103は、符号化部（符号化ステップ）1031、変調部（変調ステップ）1032、下りリンク参照信号生成部（下りリンク参照信号生成ステップ）1033、多重部（多重ステップ）1034、無線送信部（無線送信ステップ）1035を含んで構成される。また、受信部104は、無線受信部（無線受信ステップ）1041、多重分離部（多重分離ステップ）1042、復調部（復調ステップ）1043、復号部（復号ステップ）1044を含んで構成される。

[0080] 上位層処理部101は、媒体アクセス制御（Medium Access Control：MAC）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol：PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control：RLC）層、無線リソース

制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。また、上位層処理部 101 は、送信部 103 および受信部 104 の制御を行なうために必要な情報を生成し、制御部 102 に出力する。

[0081] 上位層処理部 101 は、端末装置の機能 (UE capability) 等、端末装置に関する情報を端末装置から受信する。言い換えると、端末装置は、自身の機能を基地局装置に上位層の信号で送信する。

[0082] なお、以下の説明において、端末装置に関する情報は、その端末装置が所定の機能をサポートするかどうかを示す情報、または、その端末装置が所定の機能に対する導入およびテストの完了を示す情報を含む。なお、以下の説明において、所定の機能をサポートするかどうかは、所定の機能に対する導入およびテストを完了しているかどうかを含む。

[0083] 例えば、端末装置が所定の機能をサポートする場合、その端末装置はその所定の機能をサポートするかどうかを示す情報 (パラメータ) を送信する。端末装置が所定の機能をサポートしない場合、その端末装置はその所定の機能をサポートするかどうかを示す情報 (パラメータ) を送信しない。すなわち、その所定の機能をサポートするかどうかは、その所定の機能をサポートするかどうかを示す情報 (パラメータ) を送信するかどうかによって通知される。なお、所定の機能をサポートするかどうかを示す情報 (パラメータ) は、1 または 0 の 1 ビットを用いて通知してもよい。

[0084] 無線リソース制御部 1011 は、下りリンクの PDSCH に配置される下りリンクデータ (トランスポートブロック)、システムインフォメーション、RRC メッセージ、MAC CE などを生成、又は上位ノードから取得する。無線リソース制御部 1011 は、下りリンクデータを送信部 103 に出力し、他の情報を制御部 102 に出力する。また、無線リソース制御部 1011 は、端末装置の各種設定情報の管理をする。

[0085] スケジューリング部 1012 は、物理チャネル (PDSCH および PUSCH) を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネル (PDSCH および PUSCH) の符号化率および変調方式 (あるいは MCS) および送

信電力などを決定する。スケジューリング部1012は、決定した情報を制御部102に出力する。

[0086] スケジューリング部1012は、スケジューリング結果に基づき、物理チャネル（PDSCHおよびPUSCH）のスケジューリングに用いられる情報を生成する。スケジューリング部1012は、生成した情報を制御部102に出力する。

[0087] 制御部102は、上位層処理部101から入力された情報に基づいて、送信部103および受信部104の制御を行なう制御信号を生成する。制御部102は、上位層処理部101から入力された情報に基づいて、下りリンク制御情報を生成し、送信部103に出力する。

[0088] 送信部103は、制御部102から入力された制御信号に従って、下りリンク参照信号を生成し、上位層処理部101から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、および、下りリンクデータを、符号化および変調し、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を多重して、送受信アンテナ105を介して端末装置2Aに信号を送信する。

[0089] 符号化部1031は、上位層処理部101から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化、LDPC（低密度パリティチェック：Low density parity check）符号化、Polar符号化等の予め定められた符号化方式を用いて符号化を行なう、または無線リソース制御部1011が決定した符号化方式を用いて符号化を行なう。変調部1032は、符号化部1031から入力された符号化ビットをBPSK（Binary Phase Shift Keying）、QPSK（quadrature Phase Shift Keying）、16QAM（quadrature amplitude modulation）、64QAM、256QAM等の予め定められた、または無線リソース制御部1011が決定した変調方式で変調する。

[0090] 下りリンク参照信号生成部1033は、基地局装置1Aを識別するための物理セル識別子（PCI、セルID）などを基に予め定められた規則で求ま

る、端末装置 2 A が既知の系列を下りリンク参照信号として生成する。

[0091] 多重部 1034 は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号と下りリンク制御情報とを多重する。つまり、多重部 1034 は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号と下りリンク制御情報とをリソースエレメントに配置する。

[0092] 無線送信部 1035 は、多重された変調シンボルなどを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) して OFDM シンボルを生成し、OFDM シンボルにサイクリックプレフィックス (cyclic prefix: CP) を付加してベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、フィルタリングにより余分な周波数成分を除去し、搬送周波数にアップコンバートし、電力増幅し、送受信アンテナ 105 に出力して送信する。この時の送信電力は制御部 102 経由で設定された情報に基づく。

[0093] 受信部 104 は、制御部 102 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ 105 を介して端末装置 2 A から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 101 に出力する。なお、受信部 104 はキャリアセンスを実施する機能 (ステップ) も備える。

[0094] 無線受信部 1041 は、送受信アンテナ 105 を介して受信された上りリンクの信号を、ダウンコンバートによりベースバンド信号に変換し、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信された信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。

[0095] 無線受信部 1041 は、変換したデジタル信号から CP に相当する部分を除去する。無線受信部 1041 は、CP を除去した信号に対して高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform: FFT) を行い、周波数領域の信号を抽出し多重分離部 1042 に出力する。

[0096] 多重分離部 1042 は、無線受信部 1041 から入力された信号を PUCCH、PUSCH、上りリンク参照信号などの信号に分離する。なお、この

分離は、予め基地局装置 1 A が無線リソース制御部 1 0 1 1 で決定し、各端末装置 2 A に通知した上りリンクグラントに含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて行なわれる。

[0097] また、多重分離部 1 0 4 2 は、PUCCH と PUSCH の伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部 1 0 4 2 は、上りリンク参照信号を分離する。

[0098] 復調部 1 0 4 3 は、PUSCH を逆離散フーリエ変換 (Inverse Discrete Fourier Transform: IDFT) し、変調シンボルを取得し、PUCCH と PUSCH の変調シンボルそれぞれに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM 等の予め定められた、または自装置が端末装置 2 A に上りリンクグラントで予め通知した変調方式を用いて受信信号の復調を行なう。

[0099] 復号部 1 0 4 4 は、復調された PUCCH と PUSCH の符号化ビットを、予め定められた符号化方式の、予め定められた、又は自装置が端末装置 2 A に上りリンクグラントで予め通知した符号化率で復号を行ない、復号した上りリンクデータと、上りリンク制御情報を上位層処理部 1 0 1 へ出力する。PUSCH が再送信の場合は、復号部 1 0 4 4 は、上位層処理部 1 0 1 から入力される HARQ バッファに保持している符号化ビットと、復調された符号化ビットを用いて復号を行なう。

[0100] 測定部 1 0 6 は、受信信号を観測し、RSRP / RSRQ / RSSI などの様々な測定値を求める。また測定部 1 0 6 は、端末装置から送信された SRS から受信電力、受信品質、好適な SRS リソースインデックスを求める。

[0101] 図 3 は、本実施形態における端末装置の構成を示す概略ブロック図である。図 3 に示すように、端末装置は、上位層処理部 (上位層処理ステップ) 2 0 1、制御部 (制御ステップ) 2 0 2、送信部 (送信ステップ) 2 0 3、受信部 (受信ステップ) 2 0 4、測定部 (測定ステップ) 2 0 5 と送受信アンテナ 2 0 6 を含んで構成される。また、上位層処理部 2 0 1 は、無線リソース制御部 (無線リソース制御ステップ) 2 0 1 1、スケジューリング情報解

積部（スケジューリング情報解釈ステップ）2012を含んで構成される。また、送信部203は、符号化部（符号化ステップ）2031、変調部（変調ステップ）2032、上りリンク参照信号生成部（上りリンク参照信号生成ステップ）2033、多重部（多重ステップ）2034、無線送信部（無線送信ステップ）2035を含んで構成される。また、受信部204は、無線受信部（無線受信ステップ）2041、多重分離部（多重分離ステップ）2042、信号検出部（信号検出ステップ）2043を含んで構成される。

[0102] 上位層処理部201は、ユーザの操作等によって生成された上りリンクデータ（トランスポートブロック）を、送信部203に出力する。また、上位層処理部201は、媒体アクセス制御（Medium Access Control: MAC）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。

[0103] 上位層処理部201は、自端末装置がサポートしている端末装置の機能を示す情報を、送信部203に出力する。

[0104] 無線リソース制御部2011は、自端末装置の各種設定情報の管理をする。また、無線リソース制御部2011は、上りリンクの各チャンネルに配置される情報を生成し、送信部203に出力する。

[0105] 無線リソース制御部2011は、基地局装置から送信された設定情報を取得し、制御部202に出力する。

[0106] スケジューリング情報解釈部2012は、受信部204を介して受信した下りリンク制御情報を解釈し、スケジューリング情報を判定する。また、スケジューリング情報解釈部2012は、スケジューリング情報に基づき、受信部204、および送信部203の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部202に出力する。

[0107] 制御部202は、上位層処理部201から入力された情報に基づいて、受信部204、測定部205および送信部203の制御を行なう制御信号を生成する。制御部202は、生成した制御信号を受信部204、測定部205

および送信部203に出力して受信部204、および送信部203の制御を行なう。

[0108] 制御部202は、測定部205が生成したCSI/RSRP/RSRQ/RSSIを基地局装置に送信するように送信部203を制御する。

[0109] 受信部204は、制御部202から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ206を介して基地局装置から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部201に出力する。なお、受信部204はキャリアセンスを実施する機能（ステップ）も備える。

[0110] 無線受信部2041は、送受信アンテナ206を介して受信した下りリンクの信号を、ダウンコンバートによりベースバンド信号に変換し、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。

[0111] また、無線受信部2041は、変換したデジタル信号からCPに相当する部分を除去し、CPを除去した信号に対して高速フーリエ変換を行い、周波数領域の信号を抽出する。

[0112] 多重分離部2042は、抽出した信号をPHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号に、それぞれ分離する。また、多重分離部2042は、チャンネル測定から得られた所望信号のチャンネルの推定値に基づいて、PHICH、PDCCH、およびEPDCCHのチャンネルの補償を行ない、下りリンク制御情報を検出し、制御部202に出力する。また、制御部202は、PDSCHおよび所望信号のチャンネル推定値を信号検出部2043に出力する。

[0113] 信号検出部2043は、PDSCH、チャンネル推定値を用いて、信号検出し、上位層処理部201に出力する。

[0114] 測定部205は、CSI測定、RRM (Radio Resource Management) 測定、RLM (Radio Link Monitoring) 測定などの各種測定を行い、CSI/RSRP/RSRQ/RSSIなどを求める。

- [0115] 送信部203は、制御部202から入力された制御信号に従って、上りリンク参照信号を生成し、上位層処理部201から入力された上りリンクデータ（トランスポートブロック）を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および生成した上りリンク参照信号を多重し、送受信アンテナ206を介して基地局装置に送信する。
- [0116] 符号化部2031は、上位層処理部201から入力された上りリンク制御情報又は上りリンクデータを畳み込み符号化、ブロック符号化、ターボ符号化、LDPC符号化、Polar符号化等の符号化を行う。
- [0117] 変調部2032は、符号化部2031から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の下りリンク制御情報で通知された変調方式または、チャネル毎に予め定められた変調方式で変調する。
- [0118] 上りリンク参照信号生成部2033は、基地局装置を識別するための物理セル識別子（physical cell identity: PCI、Cell IDなどと称される）、上りリンク参照信号を配置する帯域幅、上りリンクグラントで通知されたサイクリックシフト、DMRSシーケンスの生成に対するパラメータの値などを基に、予め定められた規則（式）で求まる系列を生成する。
- [0119] 多重部2034は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎に多重する。つまり、多重部2034は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎にリソースエレメントに配置する。
- [0120] 無線送信部2035は、多重された信号を逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）して、OFDM方式の変調を行い、OFDMAシンボルを生成し、生成されたOFDMAシンボルにCPを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、余分な周波数成分を除去し、アップコンバートにより搬送周波数に変換し、電力増幅し、送受信アンテナ206に出力して送信する。
- [0121] なお、端末装置はOFDMA方式に限らず、SC-FDMA方式の変調を

行うことができる。

[0122] 超高精細映像伝送など、超大容量通信が要求される場合、高周波数帯を活用した超広帯域伝送が望まれる。高周波数帯における伝送は、パスロスを補償することが必要であり、ビームフォーミングが重要となる。また、ある限定されたエリアに複数の端末装置が存在する環境において、各端末装置に対して超大容量通信が要求される場合、基地局装置を高密度に配置した超高密度ネットワーク (Ultra-dense network) が有効である。しかしながら、基地局装置を高密度に配置した場合、S N R (信号対雑音電力比 : Signal to noise power ratio) は大きく改善するものの、ビームフォーミングによる強い干渉が到来する可能性がある。従って、限定エリア内のあらゆる端末装置に対して、超大容量通信を実現するためには、ビームフォーミングを考慮した干渉制御 (回避、抑圧、除去)、及び／又は、複数の基地局の協調通信が必要となる。

[0123] 図4は、本実施形態に係る下りリンクの通信システムの例を示す。図4に示す通信システムは基地局装置3A、基地局装置5A、端末装置4Aを備える。端末装置4Aは、基地局装置3A及び／又は基地局装置5Aをサービングセルとすることができる。また基地局装置3A又は基地局装置5Aが多数のアンテナを備えている場合、多数のアンテナを複数のサブアレー (パネル、サブパネル) に分けることができ、サブアレー毎に送信／受信ビームフォーミングを適用できる。この場合、各サブアレーは通信装置を備えることができ、通信装置の構成は特に断りがない限り、図2で示した基地局装置構成と同様である。また端末装置4Aが複数のアンテナを備えている場合、端末装置4Aはビームフォーミングにより送信又は受信することができる。また、端末装置4Aが多数のアンテナを備えている場合、多数のアンテナを複数のサブアレー (パネル、サブパネル) に分けることができ、サブアレー毎に異なる送信／受信ビームフォーミングを適用できる。各サブアレーは通信装置を備えることができ、通信装置の構成は特に断りがない限り、図3で示した端末装置構成と同様である。なお、基地局装置3A、基地局装置5Aを単

に基地局装置とも呼ぶ。なお、端末装置 4 A を単に端末装置とも呼ぶ。

[0124] 基地局装置の好適な送信ビーム、端末装置の好適な受信ビームを決定するために、同期信号が用いられる。基地局装置は、PSS、PBCH、SSSで構成される同期信号ブロック (SS block、SSB) を送信する。なお、基地局装置が設定する同期信号ブロックバーストセット周期内で、同期信号ブロックは、時間領域に 1 又は複数個送信され、各々の同期信号ブロックには、時間インデックスが設定される。端末装置は、同期信号ブロックバーストセット周期内で同じ時間インデックスの同期信号ブロックは、遅延スプレッド、ドップラースプレッド、ドップラーシフト、平均利得、平均遅延、空間的な受信パラメータ、及び／又は空間的な送信パラメータが同じとみなせるような、ある程度同じ位置 (quasi co-located: QCL) から送信されたと見なしてよい。なお、空間的な受信パラメータは、例えば、チャンネルの空間相関、到来角 (Angle of Arrival) などである。また空間的な送信パラメータは、例えば、チャンネルの空間相関、送信角 (Angle of Departure) などである。つまり端末装置は、同期信号ブロックバーストセット周期内で同じ時間インデックスの同期信号ブロックは同じ送信ビームで送信され、異なる時間インデックスの同期信号ブロックは異なるビームで送信されたと想定することができる。従って、端末装置が同期信号ブロックバーストセット周期内の好適な同期信号ブロックの時間インデックスを示す情報を基地局装置に報告すれば、基地局装置は端末装置に好適な送信ビームを知ることができる。また、端末装置は、異なる同期信号ブロックバーストセット周期で同じ時間インデックスの同期信号ブロックを用いて端末装置に好適な受信ビームを求めることができる。このため、端末装置は、同期信号ブロックの時間インデックスと受信ビーム方向及び／又はサブアレーを関連付けることができる。なお、端末装置は、複数のサブアレーを備えている場合、異なるセルと接続するときは、異なるサブアレーを用いるとしてもよい。

[0125] また、好適な基地局装置の送信ビームと好適な端末装置の受信ビームを決定するために、CSI-RSを用いることができる。基地局装置は、上位層

の信号で設定情報を設定することができる。例えば、設定情報は、リソース設定、報告設定の一部又は全部を含む。

[0126] リソース設定は、リソース設定ID、リソース設定タイプ、及び／又は、1又は複数のCSI-RSリソースセット設定を含む。リソース設定IDは、リソース設定を特定するために用いられる。リソース設定タイプは、リソース設定の時間領域の動作を示す。具体的には、リソース設定が非周期的 (aperiodic) にCSI-RSを送信する設定、周期的 (periodic) にCSI-RSを送信する設定、又は半永続的 (semi-persistent) にCSI-RSを送信する設定であることを示す。CSI-RSリソースセット設定は、CSI-RSリソースセット設定ID、及び／又は、1又は複数のCSI-RSリソース設定を含む。CSI-RSリソースセット設定IDは、CSI-RSリソースセット設定を特定するために用いられる。CSI-RSリソース設定は、CSI-RSリソース設定ID、リソース設定タイプ、アンテナポート数、CSI-RSリソースマッピング、CSI-RSとPDSCHの電力オフセットの一部又は全部を含む。CSI-RSリソース設定IDは、CSI-RSリソース設定を特定するために用いられ、CSI-RSリソース設定IDでCSI-RSリソースが関連付けられる。CSI-RSリソースマッピングは、スロット内のCSI-RSが配置されるリソースエレメント (OFDMシンボル、サブキャリア) を示す。

[0127] リソース設定は、CSI測定又はRRM測定に用いられる。端末装置は、設定されたリソースでCSI-RSを受信し、CSI-RSからCSIを算出し、基地局装置に報告する。また、CSI-RSリソースセット設定が複数のCSI-RSリソース設定を含む場合、端末装置は、各々のCSI-RSリソースで同じ受信ビームでCSI-RSを受信し、CRIを計算する。例えば、CSI-RSリソースセット設定がK (Kは2以上の整数) 個のCSI-RSリソース設定を含む場合、CRIはK個のCSI-RSリソースから好適なN個のCSI-RSリソースを示す。ただし、NはK未満の正の整数である。またCRIが複数のCSI-RSリソースを示す場合、どのC

S I - R S リソースの品質が良いかを示すために、端末装置は各 C S I - R S リソースで測定した C S I - R S R P を基地局装置に報告することができる。基地局装置は、複数設定した C S I - R S リソースで各々異なるビーム方向で C S I - R S をビームフォーミング（プリコーディング）して送信すれば、端末装置から報告された C R I により端末装置に好適な基地局装置の送信ビーム方向を知ることができる。一方、好適な端末装置の受信ビーム方向は、基地局装置の送信ビームが固定された C S I - R S リソースを用いて決定できる。例えば、基地局装置は、ある C S I - R S リソースに対して、基地局装置の送信ビームが固定されているか否かを示す情報、及び／又は、送信ビームが固定されている期間を送信する。端末装置は、送信ビームが固定されている C S I - R S リソースにおいて、各々異なる受信ビーム方向で受信した C S I - R S から好適な受信ビーム方向を求めることができる。なお、端末装置は、好適な受信ビーム方向を決定した後、C S I - R S R P を報告してもよい。なお、端末装置が複数のサブアレーを備えている場合、端末装置は、好適な受信ビーム方向を求める際に、好適なサブアレーを選択することができる。なお、端末装置の好適な受信ビーム方向は、C R I と関連付けられても良い。また端末装置が複数の C R I を報告した場合、基地局装置は、各 C R I と関連付けられた C S I - R S リソースで送信ビームを固定することができる。このとき、端末装置は、C R I 毎に、好適な受信ビーム方向を決定することができる。例えば、基地局装置は下りリンク信号／チャンネルと C R I を関連付けて送信することができる。このとき、端末装置は、C R I と関連付けられた受信ビームで受信しなければならない。また、設定された複数の C S I - R S リソースにおいて、異なる基地局装置が C S I - R S を送信することができる。この場合、C R I によりどの基地局装置からの通信品質が良いかをネットワーク側が知ることができる。また、端末装置が複数のサブアレーを備えている場合、同じタイミングで複数のサブアレーで受信することができる。従って、基地局装置が下りリンク制御情報などで複数レイヤ（コードワード、トランスポートブロック）の各々に C R I を関

連付けて送信すれば、端末装置は、各CR Iに対応するサブアレー、受信ビームを用いて、複数レイヤを受信することができる。ただし、アナログビームを用いる場合、1つのサブアレーで同じタイミングで用いられる受信ビーム方向が1つであるとき、端末装置の1つのサブアレーに対応する2つのCR Iが同時に設定された場合に、端末装置は複数の受信ビームで受信することができない可能性がある。この問題を回避するために、例えば、基地局装置は設定した複数のCSI-RSリソースをグループ分けし、グループ内は、同じサブアレーを用いてCR Iを求める。またグループ間で異なるサブアレーを用いれば、基地局装置は同じタイミングで設定することができる複数のCR Iを知ることができる。なお、CSI-RSリソースのグループは、CSI-RSリソースセットでもよい。なお、同じタイミングで設定できるCR IをQCLであるとしてもよい。このとき、端末装置は、QCL情報と関連付けてCR Iを送信することができる。例えば、端末装置は、QCLであるCR IとQCLではないCR Iを区別して報告すれば、基地局装置はQCLであるCR Iは同じタイミングに設定せず、QCLではないCR Iは同じタイミングに設定する、ことができる。また、基地局装置は、端末装置のサブアレー毎にCSIを要求してもよい。この場合、端末装置は、サブアレー毎にCSIを報告する。なお、端末装置は複数のCR Iを基地局装置に報告する場合、QCLでないCR Iのみを報告しても良い。

[0128] 報告設定は、CSI報告に関する設定であり、報告設定ID、報告設定タイプ、及び／又は報告値（量）を含む。報告設定IDは、報告設定を特定するために用いられる。報告値（量）は報告するCSI値（量）である。報告設定タイプは、報告設定が、非周期的（aperiodic）にCSI値（量）を報告する設定、周期的（periodic）にCSI値（量）を報告する設定、又は半永続的（semi-persistent）にCSI値（量）を報告する設定である。

[0129] 非周期的もしくは半永続的にCSIを報告する場合、基地局装置は端末装置に対して、当該CSIの報告を開始させるトリガを送信する。該トリガは、DCIであることが出来るし、上位レイヤのシグナリングとすることがで

きる。

[0130] また、好適な基地局装置の送信ビームを決定するために、所定のプリコーディング（ビームフォーミング）行列（ベクトル）の候補が規定されたコードブックが用いられる。基地局装置はCSI-RSを送信し、端末装置はコードブックの中から好適なプリコーディング（ビームフォーミング）行列を求め、PMIとして基地局装置に報告する。これにより、基地局装置は、端末装置にとって好適な送信ビーム方向を知ることができる。なお、コードブックにはアンテナポートを合成するプリコーディング（ビームフォーミング）行列と、アンテナポートを選択するプリコーディング（ビームフォーミング）行列がある。アンテナポートを選択するコードブックを用いる場合、基地局装置はアンテナポート毎に異なる送信ビーム方向を用いることができる。従って、端末装置がPMIとして好適なアンテナポートを報告すれば、基地局装置は好適な送信ビーム方向を知ることができる。なお、端末装置の好適な受信ビームは、CRIに関連付けられた受信ビーム方向でもよいし、再度好適な受信ビーム方向を決定しても良い。アンテナポートを選択するコードブックを用いる場合に、端末装置の好適な受信ビーム方向がCRIに関連付けられた受信ビーム方向とする場合、CSI-RSを受信する受信ビーム方向はCRIに関連付けられた受信ビーム方向で受信することが望ましい。なお、端末装置は、CRIに関連付けられた受信ビーム方向を用いる場合でも、PMIと受信ビーム方向を関連付けることができる。また、アンテナポートを選択するコードブックを用いる場合、各々のアンテナポートは異なる基地局装置（セル）から送信されても良い。この場合、端末装置がPMIを報告すれば、基地局装置はどの基地局装置（セル）との通信品質が好適かを知ることができる。なお、この場合、異なる基地局装置（セル）のアンテナポートはQCLではないとすることができる。

[0131] PUSCHでCSIが報告される場合、又はPUCCHでサブバンドCSIが報告される場合、CSIは2つのパートに分割されて報告される。また、CSI報告は、タイプ1CSI報告とタイプ2CSI報告がある。タイプ

1CS1報告では、タイプ1コードブックに基づくCS1（タイプ1CS1とも呼ぶ）が報告される。タイプ2CS1報告では、タイプ2コードブックに基づくCS1（タイプ2CS1とも呼ぶ）が報告される。また、2つのパートを第1のパート（パート1、CS1パート1）、第2のパート（パート2、CS1パート2）とも呼ぶ。なお、第1のパートは第2のパートよりもCS1報告の優先度は高い。例えば、RIが4以下の場合、第1のパートは第1のRIと第2のRIの合計（又は第2のRI）、第2のCRI、第1のCRI及び第2のCRIに基づくCQ1（又は第2のCQ1）の一部又は全部を含む。第2のパートは第1のCRI、第1のRI、第1のCQ1、第1のPMI、第2のPMIの一部又は全部を含む。RIが4よりも大きい場合、第1のパートは、第1のRIと第2のRIの合計（又は第2のRI）、第2のCRI、第2のCQ1の一部又は全部を含む。第2のパートは、第1のCRI、第1のRI、第1のCQ1、第1のPMI、第2のPMIの一部又は全部を含む。なお、CS1を3つに分割しても良い。3つ目のパートを第3のパート（パート3、CS1パート3）とも呼ぶ。第3のパートは第2のパートよりも優先度は低い。このとき、第1のパートは第1のRIと第2のRIの合計（又は第2のRI）、第2のCRI、第1のCRI及び第2のCRIに基づくCQ1（又は第2のCQ1）の一部又は全部を含む。第2のパートは第1のCRI、第1のRI、第1のCQ1の一部又は全部を含む。第3のパートは、第1のPMI、第2のPMIの一部又は全部を含む。

[0132] なお、端末装置は、第1のCRIに基づくCS1と第2のCRIに基づくCS1の各々で2つのパートに分割して報告しても良い。なお、第1のCRIに基づくCS1の2つのパートを第1のパート1、第1のパート2とも呼ぶ。また、第2のCRIに基づくCS1の2つのパートを第2のパート1、第2のパート2とも呼ぶ。なお、第1のパート1は、第1のCRI、第1のRI、第1のCQ1の一部又は全部を含む。また、第1のパート2は、第1のPMIを含む。また、第2のパート1は、第2のCRI、第2のRI、第2のCQ1の一部又は全部を含む。また、第2のパート2は、第2のPMI

を含む。なお、CSIの優先度は、第2のパート1、第1のパート1、第2のパート2、第1のパート2の順に高く設定することができる。このとき、端末装置は第2のCRI及び第1のCRIで長周期（変化の少ない）なCSIを報告することになり、基地局装置及び端末装置は第1のCRI及び第2のCRIに関する最低限のパラメータを用いて通信することができる。また、CSIの優先度は、第2のパート1、第2のパート2、第1のパート1、第1のパート2の順に高く設定することができる。このとき、端末装置は第2のCRIにおける完全なCSIを優先的に報告することで、基地局装置及び端末装置は第2のCRIに関する詳細なパラメータを用いて通信することができる。

- [0133] 端末装置4Aは、サービングセルに加え、隣接セルからの干渉信号（隣接セル干渉）を受信する可能性がある。干渉信号は、隣接セルのPDSCH、PDCCH、又は参照信号である。この場合、端末装置における干渉信号の除去又は抑圧が有効である。干渉信号を除去又は抑圧する方式として、干渉信号のチャンネルを推定して線形ウェイトにより抑圧するE-MMSE（Enhanced - Minimum Mean Square Error）、干渉信号のレプリカを生成して除去する干渉キャンセラ、所望信号と干渉信号の送信信号候補を全探索して所望信号を検出するMLD（Maximum Likelihood Detection）、送信信号候補を削減してMLDよりも低演算量にしたR-MLD（Reduced complexity - MLD）などが適用できる。これらの方式を適用するためには、干渉信号のチャンネル推定、干渉信号の復調、又は干渉信号の復号が必要となる。そのため、効率的に干渉信号を除去又は抑圧するために、端末装置は干渉信号（隣接セル）のパラメータを知る必要がある。そこで、基地局装置は、端末装置による干渉信号の除去又は抑圧を支援するために、干渉信号（隣接セル）のパラメータを含むアシスト情報を端末装置に送信（設定）することができる。アシスト情報は1又は複数設定される。アシスト情報は、例えば、物理セルID、仮想セルID、参照信号とPDSCHの電力比（電力オフセット）、参照信号のスクランブリングアイデンティティ、QCL情報（quasi co-location

information)、CSI-RSリソース設定、CSI-RSアンテナポート数、サブキャリア間隔、リソース割当て粒度、リソース割当て情報、DMRS設定、DMRSアンテナポート番号、レイヤ数、TDD DL/UL構成、PMI、RI、変調方式、MCS (Modulation and coding scheme) の一部又は全部を含む。なお、仮想セルIDはセルに仮想的に割当てられたIDであり、物理セルIDは同じで仮想セルIDは異なるセルがあり得る。QCL情報は、所定のアンテナポート、所定の信号、又は所定のチャネルに対するQCLに関する情報である。2つのアンテナポートにおいて、一方のアンテナポート上のシンボルが搬送されるチャネルの長区間特性が、もう一方のアンテナポート上のシンボルが搬送されるチャネルから推測できる場合、それらのアンテナポートはQCLであると呼称される。長区間特性は、遅延スプレッド、ドップラースプレッド、ドップラーシフト、平均利得、平均遅延、空間的な受信パラメータ、及び／又は空間的な送信パラメータを含む。すなわち、2つのアンテナポートがQCLである場合、端末装置はそれらのアンテナポートにおける長区間特性が同じであると見なすことができる。サブキャリア間隔は、干渉信号のサブキャリア間隔、又はそのバンドで使用する可能性のあるサブキャリア間隔の候補を示す。なお、アシスト情報に含まれるサブキャリア間隔とサービングセルとの通信で用いるサブキャリア間隔が異なる場合は、端末装置は干渉信号を除去又は抑圧しなくてもよい。そのバンドで使用する可能性のあるサブキャリア間隔の候補は、通常用いられるサブキャリア間隔を示しても良い。例えば、通常用いられるサブキャリア間隔には、高信頼・低遅延通信（緊急通信）に用いられるような低頻度のサブキャリア間隔は含まなくても良い。リソース割当て粒度は、プリコーディング（ビームフォーミング）が変わらないリソースブロック数を示す。DMRS設定は、PDSCHマッピングタイプ、DMRSの追加配置を示す。PDSCHマッピングタイプによってDMRSリソース割当ては変わる。例えば、PDSCHマッピングタイプAは、スロットの第3シンボルにDMRSはマッピングされる。また、例えば、PDSCHマッピングタイプBは割当てら

れたPDSCHリソースの最初のOFDMシンボルにマッピングされる。DMRSの追加配置は、追加のDMRS配置があるか否か、又は追加される配置を示す。なお、アシスト情報に含まれる一部又は全部のパラメータは上位層の信号で送信（設定）される。また、アシスト情報に含まれる一部又は全部のパラメータは下りリンク制御情報で送信される。また、アシスト情報に含まれる各々のパラメータが複数の候補を示す場合、端末装置は候補の中から好適なものをブラインド検出する。また、アシスト情報に含まれないパラメータは、端末装置がブラインド検出する。

- [0134] 端末装置は複数の受信ビーム方向を用いて通信する場合、受信ビーム方向によって、周囲の干渉状況は大きく変化する。例えば、ある受信ビーム方向では強かった干渉信号が別の受信ビーム方向では弱くなることがあり得る。強い干渉になる可能性が低いセルのアシスト情報は、意味がないだけでなく、強い干渉信号を受信しているか否かを判断する際に無駄な計算をしてしまう可能性がある。従って、上記アシスト情報は受信ビーム方向ごとに設定されることが望ましい。ただし、基地局装置は端末装置の受信方向を必ずしも知らないため、受信ビーム方向に関連する情報とアシスト情報を関連付ければよい。例えば、端末装置は、CRIと受信ビーム方向を関連付けることができるため、基地局装置はCRI毎に1又は複数のアシスト情報を送信（設定）することができる。また、端末装置は同期信号ブロックの時間インデックスと受信ビーム方向を関連付けることができるため、基地局装置は、同期信号ブロックの時間インデックスごとに1又は複数のアシスト情報を送信（設定）することができる。また、端末装置は、PMI（アンテナポート番号）と受信ビーム方向を関連付けることができるため、基地局装置はPMI（アンテナポート番号）毎に1又は複数のアシスト情報を送信（設定）することができる。また、端末装置が複数のサブアレーを備える場合、サブアレー毎に受信ビーム方向が変わる可能性が高いため、基地局装置は端末装置のサブアレーと関連するインデックス毎に1又は複数のアシスト情報を送信（設定）することができる。また、複数の基地局装置（送受信ポイント）と端

末装置が通信する場合、端末装置は各々の基地局装置（送受信ポイント）と異なる受信ビーム方向で通信する可能性が高い。そのため、基地局装置は、基地局装置（送受信ポイント）を示す情報ごとに1又は複数のアシスト情報を送信（設定）する。基地局装置（送受信ポイント）を示す情報は、物理セルID又は仮想セルIDとしてもよい。また、基地局装置（送受信ポイント）で異なるDMRSアンテナポート番号を用いる場合、DMRSアンテナポート番号やDMRSアンテナグループを示す情報が基地局装置（送受信ポイント）を示す情報となる。

[0135] なお、基地局装置がCRI毎に設定するアシスト情報の数は、共通とすることができる。ここで、アシスト情報の数は、アシスト情報の種類や、各アシスト情報の要素数（例えば、セルIDの候補数）等を指す。また、基地局装置がCRI毎に設定するアシスト情報の数は、最大値が設定され、基地局装置は該最大値の範囲内で該アシスト情報を各CRIに設定することができる。

[0136] なお、端末装置の受信ビーム方向が変わる場合、送信アンテナはQCLではない可能性が高い。従って、上記アシスト情報はQCL情報と関連付けることができる。例えば、基地局装置が複数セルのアシスト情報を送信（設定）した場合、QCLであるセル（又はQCLでないセル）を端末装置に指示することができる。

[0137] なお、端末装置はサービングセルとの通信に用いるCRIと関連付けられているアシスト情報を用いて、干渉信号を除去又は抑圧する。

[0138] また基地局装置は、受信ビーム方向（CRI／同期信号ブロックの時間インデックス／PMI／アンテナポート番号／サブアレー）に関連付けられたアシスト情報と、受信ビーム方向（CRI／同期信号ブロックの時間インデックス／PMI／アンテナポート番号／サブアレー）に関連付けられないアシスト情報を設定しても良い。また、受信ビーム方向に関連付けられたアシスト情報と、受信ビーム方向に関連付けられないアシスト情報は、端末装置のケーパビリティやカテゴリで選択的に用いられても良い。端末装置のケー

パビリティやカテゴリは、端末装置が受信ビームフォーミングをサポートしているか否かを示しても良い。また、受信ビーム方向に関連付けられたアシスト情報と、受信ビーム方向に関連付けられないアシスト情報は、周波数バンドで選択的に用いられても良い。例えば、基地局装置は、6 GHz よりも低い周波数では、受信ビーム方向に関連付けられたアシスト情報を設定しない。また、例えば、基地局装置は、6 GHz よりも高い周波数でのみ受信ビーム方向に関連付けられたアシスト情報を設定する。

[0139] なお、CRIはCSIリソースセット設定IDと関連付けられても良い。基地局装置は、CRIを端末装置に指示する場合、CSIリソースセット設定IDと共にCRIを指示してもよい。なお、CSIリソースセット設定IDが1つのCRI又は1つの受信ビーム方向と関連付けられる場合、基地局装置はCSIリソースセット設定ID毎にアシスト情報を設定してもよい。

[0140] 基地局装置は、端末装置の受信ビーム方向に関連する隣接セルを知るために、端末装置に隣接セル測定を要求する。隣接セル測定要求は、端末装置の受信ビーム方向に関連する情報とセルIDを含む。端末装置は、隣接セル測定要求を受信した場合、隣接セルのRSRP/RSRQ/RSSIを測定し、端末装置の受信ビーム方向に関連する情報と共に基地局装置に報告する。なお、端末装置の受信ビーム方向に関連する情報は、CRI、同期信号ブロックの時間インデックス、端末装置のサブアレー、又は基地局装置（送受信ポイント）を示す情報である。

[0141] また、端末装置が移動する場合、周囲の環境は時々刻々と変わる可能性がある。従って、端末装置は、所定のタイミングで周囲のチャネル状況、干渉状況などを観測し、基地局装置に報告することが望ましい。報告結果は、定期的な報告かイベントによる報告で報告される。定期的な報告の場合、端末装置は、定期的に同期信号又はCSI-RSによるRSRP/RSRQを測定して報告する。イベントによる報告の場合、イベントIDと報告に係る条件が関連付けられる。イベントIDは、例えば、次のようなものがあり、条件の計算に必要な閾値（必要な場合は、閾値1、閾値2）やオフセット値も

設定される。

イベントA1：サービングセルの測定結果が設定された閾値よりも良くなった場合。

イベントA2：サービングセルの測定結果が設定された閾値よりも悪くなった場合。

イベントA3：隣接セルの測定結果がPCeII/PSCeIIの測定結果よりも設定されたオフセット値以上に良くなった場合。

イベントA4：隣接セルの測定結果が設定された閾値よりも良くなった場合。

イベントA5：PCeII/PSCeIIの測定結果が設定された閾値1よりも悪くなり、隣接セルの測定結果が設定された閾値2よりも良くなった場合。

イベントA6：隣接セルの測定結果がSCeIIの測定結果よりも設定されたオフセット値以上に良くなった場合。

イベントC1：CSI-RSリソースでの測定結果が、設定された閾値よりも良くなった場合。

イベントC2：CSI-RSリソースでの測定結果が、設定された参照CSI-RSリソースでの測定結果よりもオフセット量以上に良くなった場合。

イベントD1：CRIとは異なるCSI-RSリソースの測定結果が設定された閾値よりも良くなった場合。

イベントD2：CRIと関連するCSI-RSリソースの測定結果が設定された閾値よりも悪くなった場合。

イベントD3：CRIと関連していない受信ビーム方向の測定結果が設定された閾値よりも良くなった場合。

イベントD4：同期に用いているSSブロックインデックスの測定結果が設定された閾値よりも悪くなった場合。

イベントD5：同期に用いていないSSブロックインデックスの測定結果が設定された閾値よりも悪くなった場合。

イベントE1：基地局装置がビームを決定してから経過した時間が、閾値を超えた場合。イベントE2：端末装置がビームを決定してから経過した時間が、閾値を超えた場合。

[0142] 端末装置は、報告設定に基づいて報告する場合、測定結果として、SS-RSRP/SS-RSRQ/CSI-RSRP/CSI-RSRQ/RSSIを報告する。

[0143] 図5は、本実施形態に係る上りリンクの通信システムの例を示す。図5に示す通信システムは、基地局装置7A、基地局装置9A、端末装置6Aを備える。端末装置6Aは、基地局装置7A及び/又は基地局装置9Aをサービングセルとすることができる。また基地局装置7A又は基地局装置9Aが多数のアンテナを備えている場合、多数のアンテナを複数のサブアレー（パネル、サブパネル）に分けることができ、サブアレー毎に送信/受信ビームフォーミングを適用できる。この場合、各サブアレーは通信装置を備えることができ、通信装置の構成は特に断りがない限り、図2で示した基地局装置構成と同様である。また端末装置6Aが複数のアンテナを備えている場合、端末装置6Aはビームフォーミングにより送信又は受信することができる。また、端末装置6Aが多数のアンテナを備えている場合、多数のアンテナを複数のサブアレー（パネル、サブパネル）に分けることができ、サブアレー毎に異なる送信/受信ビームフォーミングを適用できる。各サブアレーは通信装置を備えることができ、通信装置の構成は特に断りがない限り、図3で示した端末装置構成と同様である。なお、基地局装置7A、基地局装置9Aを単に基地局装置とも呼ぶ。なお、端末装置6Aを単に端末装置とも呼ぶ。

[0144] 上りリンクにおいて、端末装置の好適な送信ビームと基地局装置の好適な受信ビームを決定するために、SRSが用いられる。基地局装置は上位層の信号でSRSに関する設定情報を送信（設定）することができる。設定情報は、1又は複数のSRSリソースセット設定を含む。SRSリソースセット設定は、SRSリソースセット設定ID、及び/又は、1又は複数のSRSリソース設定、を含む。SRSリソースセット設定IDは、SRSリソース

セット設定を特定するために用いられる。SRSリソース設定は、SRSリソース設定ID、SRSアンテナポート数、SRS送信コーム(Comb)、SRSリソースマッピング、SRS周波数ホッピング、SRSリソース設定タイプ、を含む。SRSリソース設定IDは、SRSリソース設定を特定するために用いられる。SRS送信コームは、櫛の歯状スペクトルの周波数間隔及び周波数間隔内の位置(オフセット)を示す。SRSリソースマッピングは、スロット内でSRSが配置されるOFDMシンボル位置及びOFDMシンボル数を示す。SRS周波数ホッピングは、SRSの周波数ホッピングを示す情報である。SRSリソース設定タイプは、SRSリソース設定の時間領域での動作を示す。具体的には、SRSリソース設定が非周期的(aperiodic)にSRSを送信する設定、周期的(periodic)にSRSを送信する設定、又は半永続的(semi-persistent)にSRSを送信する設定であることを示す。

[0145] 端末装置は、複数のSRSリソースが設定された場合、各々のSRSリソースで異なる送信ビーム方向で送信すれば、基地局装置は好適なSRSリソースを判定できる。基地局装置は、そのSRSリソースを示す情報であるSRSリソース指標(SRS Resource Indicator: SRI)を端末装置に送信(指示)すれば、端末装置はそのSRSリソースで送信した送信ビーム方向が好適であると知ることができる。なお、基地局装置は、基地局装置の好適な受信ビームを求めるために、所定の期間同じ送信ビームで送信することを端末装置に要求することができる。端末装置は、基地局装置からの要求に従い、指示された期間、指示されたSRSリソースで、指示されたSRIで送信したものと同一送信ビーム方向で送信する。

[0146] 端末装置は、複数のサブアレーを備えている場合、複数の基地局装置(送受信ポイント)と通信することができる。図5の例では、端末装置6Aは、基地局装置7A及び基地局装置9Aをサービングセルとすることができる。この場合、端末装置6Aにとって、基地局装置7Aとの通信に好適な送信ビーム方向と基地局装置9Aとの通信に好適な送信ビーム方向は異なる可能性

が高い。従って、端末装置 6 A は異なるサブアレーで各々異なる送信ビーム方向で送信すれば、同じタイミングで基地局装置 7 A と基地局装置 9 A と通信することができる。

[0147] 端末装置は、ある SRS リソースにおいて、複数アンテナポートで SRS を送信する場合、各々のアンテナポートで異なる送信ビーム方向を用いることができる。この場合、基地局装置は好適なアンテナポート番号での送信を端末装置に指示すれば、端末装置は好適な送信ビーム方向を知ることができる。なお、基地局装置は、アンテナポートを選択するコードブックを用いて、端末装置に送信 PMI (TPMI) を指示することもできる。基地局装置は、どのコードブックを参照するかを端末装置に指示することができる。端末装置は、指示されたコードブックを参照して、TPMI で示されたアンテナポート番号に対応する送信ビーム方向を用いることができる。

[0148] 端末装置は、複数のサブアレーを備える場合で、複数のサブアレーで同じタイミングで送信できる場合、サブアレー間で異なるアンテナポート番号を付けることができる。このとき、端末装置がサブアレーの異なるアンテナポートから送信ビームを用いて SRS を送信し、基地局装置から TPMI を受信すれば、端末装置は好適なサブアレー及び送信ビーム方向を知ることができる。従って、端末装置は、TPMI とサブアレー及び送信ビーム方向を関連付けることができる。

[0149] なお、端末装置が複数の基地局装置（送受信ポイント）と通信する場合、各々の基地局装置（送受信ポイント）に対して同じ信号（データ）を送信することができるし、異なる信号（データ）を送信することができる。端末装置が同じ信号（データ）を用いて複数の基地局装置（送受信ポイント）と通信する場合、複数の基地局装置（送受信ポイント）で受信した信号は、合成することで受信品質を向上させることができるため、複数の基地局装置（送受信ポイント）で協調して受信処理をすることが望ましい。

[0150] 基地局装置は PUSCH のスケジューリングのために DCI を用いることができる。端末装置が複数の基地局装置と通信する場合、各基地局装置が P

USCHのスケジューリングのためのDCIを送信することができる。DCIは、SRI及び/又はTPMIを含み、端末装置はその基地局装置にとって好適な送信ビームを知ることができる。また、端末装置が複数の基地局装置と通信する場合、1つの基地局装置からのDCIで複数の基地局装置にPUSCHを送信することができる。例えば、DCIは複数レイヤ（コードワード、トランスポートブロック）に対する制御情報が含まれていて、各レイヤに対してSRI及び/又はTPMIが指示（設定）されている場合、各レイヤは各基地局装置に好適な送信ビームで送信される。これにより、端末装置は、1つのDCIを受信した場合に、複数の基地局装置に対して、異なる信号（データ）を送信することができる。また、DCIは1レイヤの制御情報が含まれていて、1レイヤに対して複数のSRI及び/又はTPMIが指示（設定）されている場合、端末装置は異なる送信ビームを用いて1レイヤ（同じデータ）を送信する。これにより、端末装置は、1つのDCIを受信した場合に、複数の基地局装置に対して、同じ信号（データ）を送信することができる。

[0151] 端末装置が複数の基地局装置に対して、同じタイミングで送信する場合、各基地局装置は端末装置との間の通信品質を同じタイミングで知ることが望ましい。このため、基地局装置は、1つのDCIで複数のSRI及び各々のSRIに対応するSRSリソースを指示（トリガ）することができる。つまり、端末装置は、同じタイミングで各々のSRIに対応する送信ビーム方向でSRSを送信すれば、各基地局装置は同じタイミングで端末装置との間の通信品質を知ることができる。

[0152] 端末装置が備えるサブアレーが、同じタイミングで1つの送信ビーム方向のみを用いられる場合、複数の基地局装置に対して異なるサブアレーで同じタイミングで送信する。このとき、基地局装置から1つのDCIで2つのSRIが指示（設定）されたとき、2つのSRIが同じサブアレーに関連付けられている場合、端末装置は同じタイミングで2つのSRIに対応する送信が実行できない可能性がある。この問題を回避するために、例えば、基地局

装置は複数のSRSリソースをグループ分けして設定し、グループ内は、同じサブアレーを用いてSRSを送信するように端末装置に要求することができる。またグループ間で異なるサブアレーを用いれば、基地局装置は同じタイミングで設定することができる複数のSRIを知ることができる。なお、SRSリソースのグループは、SRSリソースセットでもよい。なお、同じタイミングで設定できるSRS（SRSリソース）はQCLではないとしてもよい。このとき、端末装置は、QCL情報と関連付けてSRSを送信することができる。例えば、端末装置は、QCLであるSRSとQCLではないSRSを区別して送信すれば、基地局装置はQCLであるSRIは同じタイミングに設定せず、QCLではないSRIは同じタイミングに設定することができる。また、基地局装置は、端末装置のサブアレー毎にSRSを要求してもよい。この場合、端末装置は、サブアレー毎にSRSを送信する。

[0153] なお、端末装置は、基地局装置より同じタイミングで送信することが出来ない2つのSRIが指示された場合、端末装置は、基地局装置に対して、再び送信ビーム選択を行なうビームリカバリの手続きを要求することができる。該ビームリカバリ手続きは、端末装置が基地局装置との間で送受信ビームのトラッキングが外れてしまい、通信品質が著しく低下した場合に行われる手続きであり、端末装置は、予め新たな接続先（基地局装置の送信ビーム）を取得している必要がある。本実施形態に係る端末装置は、送信ビーム自体は確保している状態であるが、同じタイミングで送信することが出来ない2つのSRIが設定されている状態を解消するために、ビームリカバリの手続きを用いることができる。

[0154] 本実施形態に係る端末装置は、独立なビームフォーミングが設定された複数のアンテナ（アンテナパネル）を備えることができる。本実施形態に係る端末装置は、複数のアンテナパネルを用いることができる。当然、端末装置は、該複数のアンテナパネルを切り替えて用いることができるが、アンテナパネルの選択を適切に行わない場合、特に高周波伝送においては、伝送品質が著しく低下してしまう。そこで、端末装置は該アンテナに設定されるビー

ムフォーミングを選択するために、基地局装置との間でビーム走査（探査）を行なうことができる。本実施形態に係る端末装置は、該ビーム走査を行なうために、SRSを送信することができる。

[0155] 本実施形態に係る基地局装置は、端末装置に対して、下りリンクと上りリンクの伝搬（チャネル）特性に関する双対性（関係性、相反性）を示す情報を通知することができる。伝搬特性に関する情報として、基地局装置はビーム対応（Beam Correspondence、空間関連（Spatial relation）、空間関連情報（Spatial relation information）、受信パラメータ）を示す情報を端末装置に通知することができる。ここで、ビーム対応は、端末装置が下りリンク信号を受信する際に用いる受信ビームフォーミング（空間領域受信フィルタ、受信重み、受信パラメータ、受信空間パラメータ）と、上りリンク信号を送信する際に用いる送信ビームフォーミング（空間領域送信フィルタ、送信重み、送信パラメータ、送信空間パラメータ）との間の関連性を示す情報を含む。

[0156] 基地局装置はビーム対応を端末装置が送信する信号毎に設定することができる。例えば、基地局装置は、端末装置が送信するSRSに対するビーム対応を示す情報を、端末装置に通知することができる。基地局装置は、端末装置に対してSRS空間関連情報（SRS-Spatial Relation Info）を通知することができる。該SRS空間関連情報が所定の信号（値、状態）を示す場合、端末装置は該所定の信号に関連付けられたビームフォーミングを用いて、SRSの送信を行なうことができる。例えば、SRS空間関連情報が同期信号（SSBおよびPBCH）を指定している場合、端末装置は、該同期信号を受信する際に用いた受信ビームフォーミングを用いてSRSを送信することができる。同様に、基地局装置は、端末装置が送信する他の信号（例えば、PUCCH/PUSCH/RS/RACH等）や端末装置が受信する他の信号（例えば、PDCCH/PDSCH/RS）に関する空間関連情報を通知できる。すなわち、基地局装置は、第1の信号と第2の信号の空間関連情報を端末装置に通知できる。端末装置は第1の信号と

第2の信号の空間関連情報を受信し、該空間関連情報が第1の信号と第2の信号との間で空間関連が保証されていることを認識した場合、第1の信号を受信した受信パラメータ（もしくは第1の信号を送信した送信パラメータ）を用いて、第2の信号を送信する（もしくは第2の信号を受信する）ことが可能となる。

[0157] QCLは少なくとも以下の4つのタイプを含み、それぞれ同じとみなせるパラメータが異なる。基地局装置および端末装置は、アンテナポート間（もしくはアンテナポートに関連付けられる信号）に対して、以下の何れか1つのQCLタイプを設定することができるし、複数のQCLタイプを同時に設定することもできる。

QCL type A: Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread

QCL type B: Doppler shift, Doppler spread

QCL type C: Doppler shift, average delay

QCL type D: Spatial Rx

[0158] 端末装置は、下りリンクアサインメントを用いてPDSCHのリソースがスケジュールされた場合、該PDSCHを受信するための受信ビームフォーミングを設定することができる。このとき、端末装置は該下りリンクアサインメントが記載されているDCIから該受信ビームフォーミングに関連付けられた情報を取得することができる。例えば、端末装置は送信設定指示 (transmission configuration indication (TCI)) を該DCIより取得することができる。TCIはPDSCHが送信されたアンテナポートに係るQCLに関連付けられた情報を示す。端末装置は、TCIを読み取ることで、PDSCH（もしくはPDSCHに関連付けられたDMRS）を受信するための受信ビームフォーミングを設定することができる。例えば、TCIにSSBとPDSCHに関連付けられたDMRSが受信パラメータに関してQCLと設

定されている場合、端末装置は基地局装置にフィードバックしたインデックスのSSBを受信する際に用いた受信ビームを、PDSCHの受信に用いることができる。なお、端末装置がPDSCHの受信を開始する前に（PDSCHを含むフレームが端末装置に受信される前に）DCIの取得が間に合わない場合（スケジューリング情報とPDSCHとの時間差を示すスケジューリングオフセットの値が所定の値未満であった場合）、端末装置はデフォルト設定であるTCI defaultに従って、PDSCHを受信することができる。なお、TCI defaultは、8個設定されるTCIの1つである。また、端末装置は、PDCCHを受信する場合はTCI defaultの設定に基づいて、受信ビームフォーミングを設定することができる。

- [0159] また、好適な基地局装置の送信ビームを決定するために、所定のプリコーディング（ビームフォーミング）行列（ベクトル）の候補が規定されたコードブックが用いられる。基地局装置はCSI-RSを送信し、端末装置はコードブックの中から好適なプリコーディング（ビームフォーミング）行列を求め、PMIとして基地局装置に報告する。これにより、基地局装置は、端末装置にとって好適な送信ビーム方向を知ることができる。なお、コードブックにはアンテナポートを合成するプリコーディング（ビームフォーミング）行列と、アンテナポートを選択するプリコーディング（ビームフォーミング）行列がある。アンテナポートを選択するコードブックを用いる場合、基地局装置はアンテナポート毎に異なる送信ビーム方向を用いることができる。従って、端末装置がPMIとして好適なアンテナポートを報告すれば、基地局装置は好適な送信ビーム方向を知ることができる。なお、端末装置の好適な受信ビームは、CRIに関連付けられた受信ビーム方向でもよいし、再度好適な受信ビーム方向を決定しても良い。アンテナポートを選択するコードブックを用いる場合に、端末装置の好適な受信ビーム方向がCRIに関連付けられた受信ビーム方向とする場合、CSI-RSを受信する受信ビーム方向はCRIに関連付けられた受信ビーム方向で受信することが望ましい。

なお、端末装置は、C R Iに関連付けられた受信ビーム方向を用いる場合でも、P M Iと受信ビーム方向に関連付けることができる。また、アンテナポートを選択するコードブックを用いる場合、各々のアンテナポートは異なる基地局装置（セル）から送信されても良い。この場合、端末装置がP M Iを報告すれば、基地局装置はどの基地局装置（セル）との通信品質が好適かを知ることができる。なお、この場合、異なる基地局装置（セル）のアンテナポートはQ C Lではないとすることができる。

[0160] 先に説明しているが、本実施形態に係る基地局装置および端末装置は、複数のアンテナパネルを用いて信号を送信および受信することができる。すなわち、基地局装置および端末装置は、所定の信号に対して、同じ空間領域送信フィルタを用いて送信するか、異なる空間領域送信フィルタを用いて送信するかを選択することができる。同様に、基地局装置および端末装置は、所定の信号に対して、同じ空間領域受信フィルタを用いて受信するか、異なる空間領域受信フィルタを用いて送信するかを選択することができる。なお、空間領域送信フィルタ（受信フィルタ）を変更することで、アンテナパネルを変更することができるが、必ずしもアンテナパネルを変更する必要はない。

[0161] 本実施形態に係る端末装置は、所定の条件下において、所定の信号を送信する際に、同じ空間領域送信フィルタを用いて送信するか、異なる空間領域送信フィルタを用いて送信するかのいずれかを設定されることができる。

[0162] 本実施形態に係る基地局装置は、端末装置が送信するS R Sに関するS R S設定情報を端末装置に通知することができる。本実施形態に係る基地局装置は該S R S設定情報に、空間領域送信フィルタに関連付けられた設定情報を含めることができる。基地局装置および端末装置は、空間領域送信フィルタ（および空間領域受信フィルタ）を識別する情報を設定することができる。これによって、基地局装置および端末装置は例えば、第1の空間領域送信フィルタと第2の空間領域送信フィルタを区別することができる。第1の空間領域送信フィルタと第2の空間領域送信フィルタは、異なる特性を発揮す

るフィルタであることが望ましいが、必ずしもこれに限定されない。

[0163] 空間領域送信フィルタ（空間領域受信フィルタ）を識別する情報は識別番号（ID）とすることができる。また、空間領域送信フィルタ（空間領域受信フィルタ）を識別する情報は、当該の情報を基地局装置が端末装置に通知する際のスクランプリングの設定情報とすることができる。また、空間領域送信フィルタ（空間領域受信フィルタ）を識別する情報は、当該の情報を基地局装置が端末装置に通知する際に用いる制御情報を配置するリソース位置とすることができる。

[0164] 空間領域送信フィルタ（空間領域受信フィルタ）を識別するために、基地局装置は、端末装置に対して、基準となる空間領域受信フィルタ（第1の空間領域受信フィルタ、デフォルト空間受信フィルタ）を設定することができる。第1の空間領域受信フィルタは、端末装置がSS/PBCH信号を受信した空間領域受信フィルタとすることができる。また、第1の空間領域受信フィルタは、TCI Defaultで用いられる空間領域受信フィルタとすることができる。第1の空間領域受信フィルタは、例えば、M個のTCI-Statesのうち、第0番目のTCI-Statesで設定されることができるし、0以外の所定の番号のTCI-Statesで設定されることができる。また、第1の空間領域受信フィルタは、所定の信号に対して、所定のQCL-Typeに設定される（例えば、CSI-RSに対して、QCL-TypeDと設定される）ことができる。基地局装置は、端末装置に対して、第1の空間領域受信フィルタとは異なる第2の空間領域受信フィルタを設定することができる。基地局装置は端末装置に対して、第1の空間領域受信フィルタを用いるか、第2の空間領域受信フィルタを用いるかのいずれかを、端末装置に設定することができる。同様に、基地局装置は、第1の空間領域送信フィルタを端末装置に設定することができる。第1の空間領域送信フィルタは端末装置がSS/PBCH信号のインデックスを示す情報を含む信号を基地局装置に送信した際に用いた空間領域送信フィルタとすることができる。

- [0165] 第1の空間領域送信フィルタと第1の空間領域受信フィルタはBeam Correspondenceとすることができる。また、第2の空間領域送信フィルタと第2の空間領域受信フィルタはBeam Correspondenceとすることができる。上述するBeam Correspondenceは、端末装置（および基地局装置）が信号を送信する周波数バンドによって決定されることができる。例えば、6GHz未満の第1の周波数バンドと、27GHz以上の第2の周波数バンドで端末装置が信を送信（もしくは受信）する場合、高周波数帯である、第2の周波数バンドにおいて、第1の空間領域送信フィルタと第1の空間領域受信フィルタはBeam Correspondenceとすることができる。
- [0166] 本実施形態に係る基地局装置は、該SRS設定情報に、空間領域送信フィルタを識別する情報を含めることができる。端末装置は、該SRS設定情報に含まれる該空間領域送信フィルタを識別する情報に基づいて、該SRS設定情報に関連付けられたSRSを送信する際の空間領域送信フィルタを設定することができる。
- [0167] 本実施形態に係る基地局装置は、端末装置に対してSRSの送信を促すトリガとなる信号に、該SRSに関連付けられた空間領域送信フィルタを識別する情報を含めることができる。該トリガはDCIとすることができる。基地局装置は、該DCIに対して、空間領域送信フィルタを識別する情報を含めることができる。
- [0168] 本実施形態に係る端末装置は、SRSを送信する際に、他の端末装置が送信するSRSに対して直交するリソースにおいてSRSを送信することができる。端末装置は、SRSに櫛の歯状のスペクトルを備える信号として生成し、他の端末装置が送信するSRSとは異なる周波数開始点から該SRSを送信することができる。また、端末装置は、SRSを他の端末装置とは異なる直交カバー符号（OCC）によって拡散し、送信することができる。端末装置がSRSを送信する直交リソースは、基地局装置によって設定されることができる。基地局装置は、端末装置に対してSRSを送信する直交リソースを

設定する際に、直交リソース毎に、空間領域送信フィルタに関連付けられた情報を設定することができる。例えば、基地局装置は、端末装置に対して、SRSを拡散するOCCをビット情報によって通知する場合、各ビット情報に、更に空間領域送信フィルタを示す情報を含めることができる。例えば、SRSを拡散するOCCが4パターンあった場合、基地局装置は、2ビットのビット情報によって、いずれのOCCを用いるかを端末装置に通知することが出来るが、このとき、例えば、該ビット情報が“00”を示す場合は、空間領域送信フィルタは“0”、該ビット情報が“01”を示す場合は、空間領域送信フィルタは“1”といったように、空間領域送信フィルタを設定することができる。このことは、端末装置がSRSを周波数領域において直交させる場合や、位相回転によって直交させる場合も同様である。

[0169] 端末装置は、複数のSRSを同じOFDMシンボルで送信することができる。このとき、端末装置は、複数のSRSを送信する場合に、同じ空間領域送信フィルタで送信することもできるし、異なる空間領域送信フィルタで送信することができる。基地局装置は、端末装置に複数のSRSの同時送信を指示する場合に、同じ空間領域送信フィルタで送信することを設定することもできるし、異なる空間領域送信フィルタで送信することを設定することもできる。

[0170] 基地局装置は、端末装置に対して、SRSの空間対応を設定することができる。SRSの空間対応が設定される信号は、例えば、SS/PBCH信号、NZP CSI-RS、周期的SRS、PDCCH信号、PDSCH信号、DMRSとすることができる。例えば、SRSがSS/PBCH信号に対して空間対応と設定された場合、端末装置は、SS/PBCH信号を受信した際に用いた空間領域受信フィルタを、SRSを送信する空間領域送信フィルタとして用いることができる。基地局装置は、SRSとの空間対応に関連する信号（例えば、SS/PBCH信号、NZP CSI-RS、周期的に送信されるSRS）に対して、空間領域受信フィルタを識別する情報を設定することができる。例えば、基地局装置は、CSI-RSに関する設定情報

であるCSI-RS設定情報を端末装置に通知することができるが、このとき、基地局装置は、CSI-RS設定情報に、該CSI-RSを受信する空間領域受信フィルタを識別する情報を含めることができる。基地局装置は、SRSに空間対応となるCSI-RSを適切に設定することで、端末装置がSRSを送信する空間領域送信フィルタを設定することができる。

[0171] 端末装置は、基地局装置に対して、SS/PBCH信号のインデックスやNZP CSI-RSのリソースを示す情報を通知する際に、当該のSS/PBCH信号およびNZP CSI-RSを受信した際の空間領域受信フィルタが、第1の空間領域受信フィルタであるか、第2の空間領域受信フィルタであるかを通知することができる。端末装置は、当該の信号を受信した際の空間領域受信フィルタが、第1の空間領域受信フィルタであるか否かを基地局装置に通知することができる。

[0172] 基地局装置は、周期的なSRSの送信を設定する端末装置に対して、異なる空間領域送信フィルタによるSRSの送信を設定することができる。例えば、基地局装置は端末装置に対して、周期的なSRSを送信する毎に、空間領域送信フィルタを切り替えることを設定することができる。例えば、基地局装置は、端末装置に対して、 n を自然数として、端末装置が $2(n-1)$ 番目に送信するSRSは第1の空間領域送信フィルタを設定し、端末装置が $2n-1$ 番目に送信するSRSは第2の空間領域送信フィルタを送信するように設定することができる。

[0173] 基地局装置は、端末装置に対して、SRSとの空間対応が設定される信号の、複数の空間領域受信フィルタによる同時受信を設定することができる。例えば、基地局装置は、CSI-RS設定情報に、複数の空間領域受信フィルタによる同時受信を行なうか否かを示す情報を含めることができる。該複数の空間領域受信フィルタには第1の空間領域受信フィルタが含まれる。端末装置は異なる空間領域受信フィルタによって受信したCSI-RSに基づいて計算されるフィードバック情報を、基地局装置にフィードバックする際に、該CSI-RSの受信に用いた空間領域受信フィルタの何れか1つを示

す情報を該フィードバック情報に含めることができる。端末装置は、該フィードバック情報に、該CSI-RSの受信に用いた空間領域受信フィルタが、第1の空間領域受信フィルタであるか否かを示す情報を含めることができる。

[0174] 上述してきた方法は、周波数間で関連付けられることができる。例えば、基地局装置および端末装置が空間領域送信フィルタおよび空間領域受信フィルタを識別する情報は、CC間、もしくはBWP間で共通であってもよい。例えば、端末装置は、基地局装置に対して初期接続を行なったBWPにおいて、自装置に設定する空間領域受信フィルタに対して行った識別は、他のBWPにおいても用いることができる。また、基地局装置は、端末装置が複数のBWPにおいて、共通の空間領域受信フィルタの識別を行なうことを許可するか、禁止するかを示す情報を、端末装置に通知することができる。

[0175] なお、上述してきた方法によって、端末装置は、複数のSRSに対して、異なる空間領域送信フィルタを適用することが可能となるが、この動作は、端末装置が送信可能なランク数に応じて、行なうか否かを決定することができる。

[2. 全実施形態共通]

[0176] 本発明に関わる装置で動作するプログラムは、本発明に関わる実施形態の機能を実現するように、Central Processing Unit (CPU)等を制御してコンピュータを機能させるプログラムであっても良い。プログラムあるいはプログラムによって取り扱われる情報は、一時的にRandom Access Memory (RAM)などの揮発性メモリあるいはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリやHard Disk Drive (HDD)、あるいはその他の記憶装置システムに格納される。

[0177] 尚、本発明に関わる実施形態の機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録しても良い。この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。ここでいう「コンピュータシステム」とは、装置に内蔵

されたコンピュータシステムであって、オペレーティングシステムや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、半導体記録媒体、光記録媒体、磁気記録媒体、短時間動的にプログラムを保持する媒体、あるいはコンピュータが読み取り可能なその他の記録媒体であっても良い。

[0178] また、上述した実施形態に用いた装置の各機能ブロック、または諸特徴は、電気回路、たとえば、集積回路あるいは複数の集積回路で実装または実行され得る。本明細書で述べられた機能を実行するように設計された電気回路は、汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものを含んでよい。汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいし、従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであっても良い。前述した電気回路は、デジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。また、半導体技術の進歩により現在の集積回路に代替する集積回路化の技術が出現した場合、本発明の一又は複数の態様は当該技術による新たな集積回路を用いることも可能である。

[0179] なお、本願発明は上述の実施形態に限定されるものではない。実施形態では、装置の一例を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置に適用出来る。

[0180] 以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段

を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

産業上の利用可能性

[0181] 本発明は、基地局装置、端末装置および通信方法に用いて好適である。

請求の範囲

- [請求項1] 基地局装置と通信する端末装置であって、
- SRS設定情報と、SRSと空間対応が設定される信号の設定情報を受信する受信部と、
- 少なくとも1つのSRSを送信する送信部と、を備え、
- 前記SRS設定情報には、前記SRSの空間対応を示す情報が含まれ、
- 前記受信部は、前記SRSと空間対応が設定される信号を受信する場合、第1の空間領域受信フィルタと第2の空間領域受信フィルタが設定可能であり、
- 前記送信部は、前記SRSを送信する場合、第1の空間領域送信フィルタと第2の空間領域送信フィルタが設定可能であり、
- 前記第1の空間領域受信フィルタと前記第1の空間領域送信フィルタはBeam Correspondenceが設定され、
- 前記第2の空間領域受信フィルタと前記第2の空間領域送信フィルタはBeam Correspondenceが設定され、
- 前記SRSと空間対応が設定される信号の設定情報には、前記第1の空間領域受信フィルタと、前記第2の空間領域受信フィルタが識別される情報が含まれ、
- 前記送信部は、前記SRSの空間対応を示す情報と、前記SRSと空間対応が設定される信号に基づいて、前記SRSを前記第1の空間領域送信フィルタと前記第2の空間領域送信フィルタの何れか、もしくは両方を用いて送信する、端末装置。
- [請求項2] 前記第1の空間領域受信フィルタは、所定のTCI-Stateと関連付けられている、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記第1の空間領域受信フィルタと、前記第2の空間領域受信フィルタが識別される情報は、所定の周波数バンドにおいて設定される、請求項1に記載の端末装置。

- [請求項4] 前記SRS設定情報は、前記第1の空間領域送信フィルタと前記第2の空間領域送信フィルタを識別可能な情報が含まれる、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項5] 前記SRSと空間対応が設定される信号は、SS/PBCH信号であり、
前記SS/PBCH信号を受信するときに設定したフィルタを、前記第1の空間領域受信フィルタとする、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項6] 端末装置と通信する基地局装置であって、
SRS設定情報と、SRSと空間対応が設定される信号の設定情報を送信する受信部と、
少なくとも1つのSRSを受信する受信部と、を備え、
前記SRS設定情報には、前記SRSの空間対応を示す情報が含まれ、
前記端末装置は、前記SRSと空間対応が設定される信号を受信する場合、第1の空間領域受信フィルタと第2の空間領域受信フィルタが設定可能であり、
前記端末装置は、前記SRSを送信する場合、第1の空間領域送信フィルタと第2の空間領域送信フィルタが設定可能であり、
前記第1の空間領域受信フィルタと前記第1の空間領域受信フィルタにBeam Correspondenceを設定し、
前記第2の空間領域受信フィルタと前記第2の空間領域受信フィルタにBeam Correspondenceを設定し、
前記SRSと空間対応が設定される信号の設定情報に、前記第1の空間領域受信フィルタと、前記第2の空間領域受信フィルタが識別される情報を含める、基地局装置。
- [請求項7] 基地局装置と通信する端末装置の通信方法であって、
SRS設定情報と、SRSと空間対応が設定される信号の設定情報を受信する受信ステップと、

少なくとも1つのSRSを送信する送信ステップと、を備え、
前記SRS設定情報には、前記SRSの空間対応を示す情報が含まれ、

前記受信ステップは、前記SRSと空間対応が設定される信号を受信する場合、第1の空間領域受信フィルタと第2の空間領域受信フィルタが設定可能であり、

前記送信ステップは、前記SRSを送信する場合、第1の空間領域送信フィルタと第2の空間領域送信フィルタが設定可能であり、

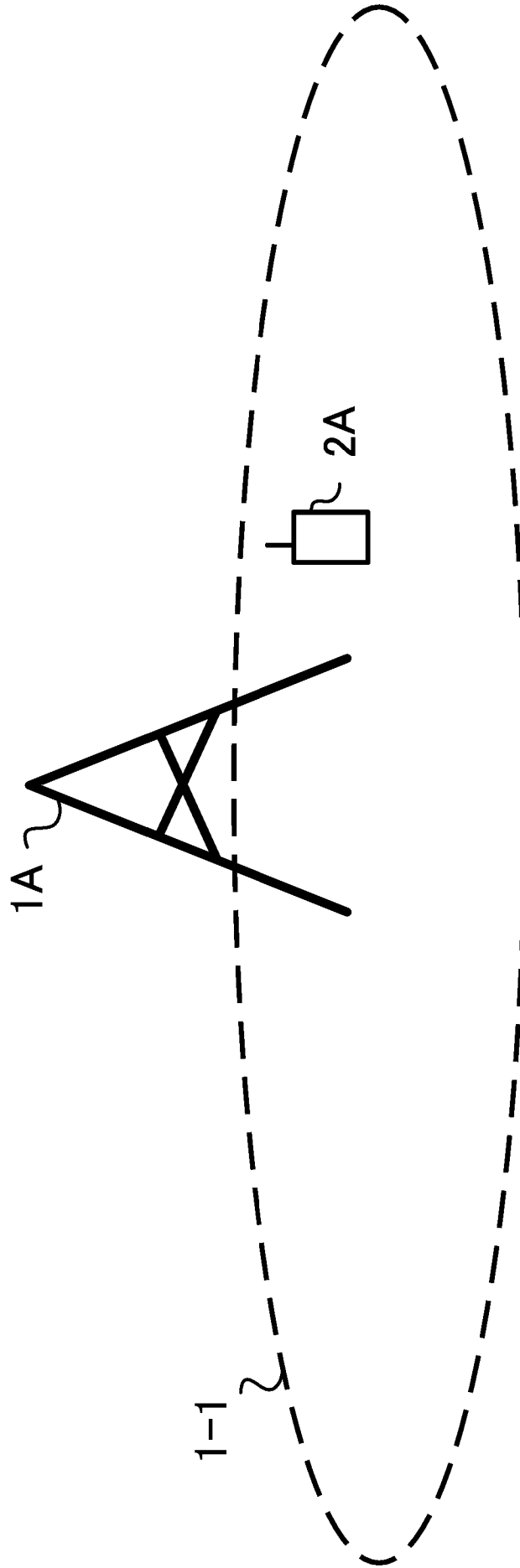
前記第1の空間領域受信フィルタと前記第1の空間領域送信フィルタはBeam Correspondenceが設定され、

前記第2の空間領域受信フィルタと前記第2の空間領域送信フィルタはBeam Correspondenceが設定され、

前記SRSと空間対応が設定される信号の設定情報には、前記第1の空間領域受信フィルタと、前記第2の空間領域受信フィルタが識別される情報が含まれ、

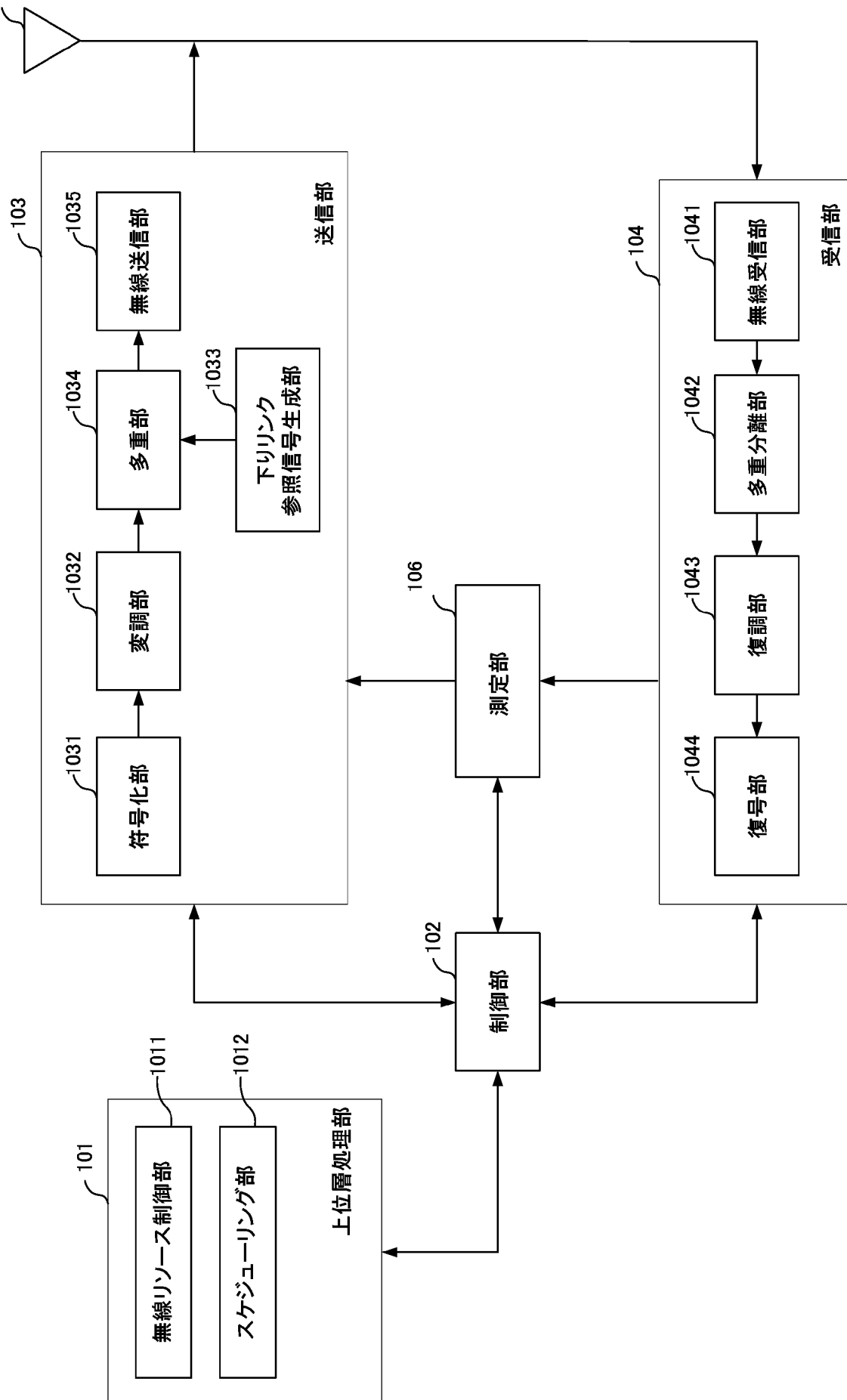
前記送信ステップは、前記SRSの空間対応を示す情報と、前記SRSと空間対応が設定される信号に基づいて、前記SRSを前記第1の空間領域送信フィルタと前記第2の空間領域送信フィルタの何れか、もしくは両方を用いて送信する、通信方法。

[図1]

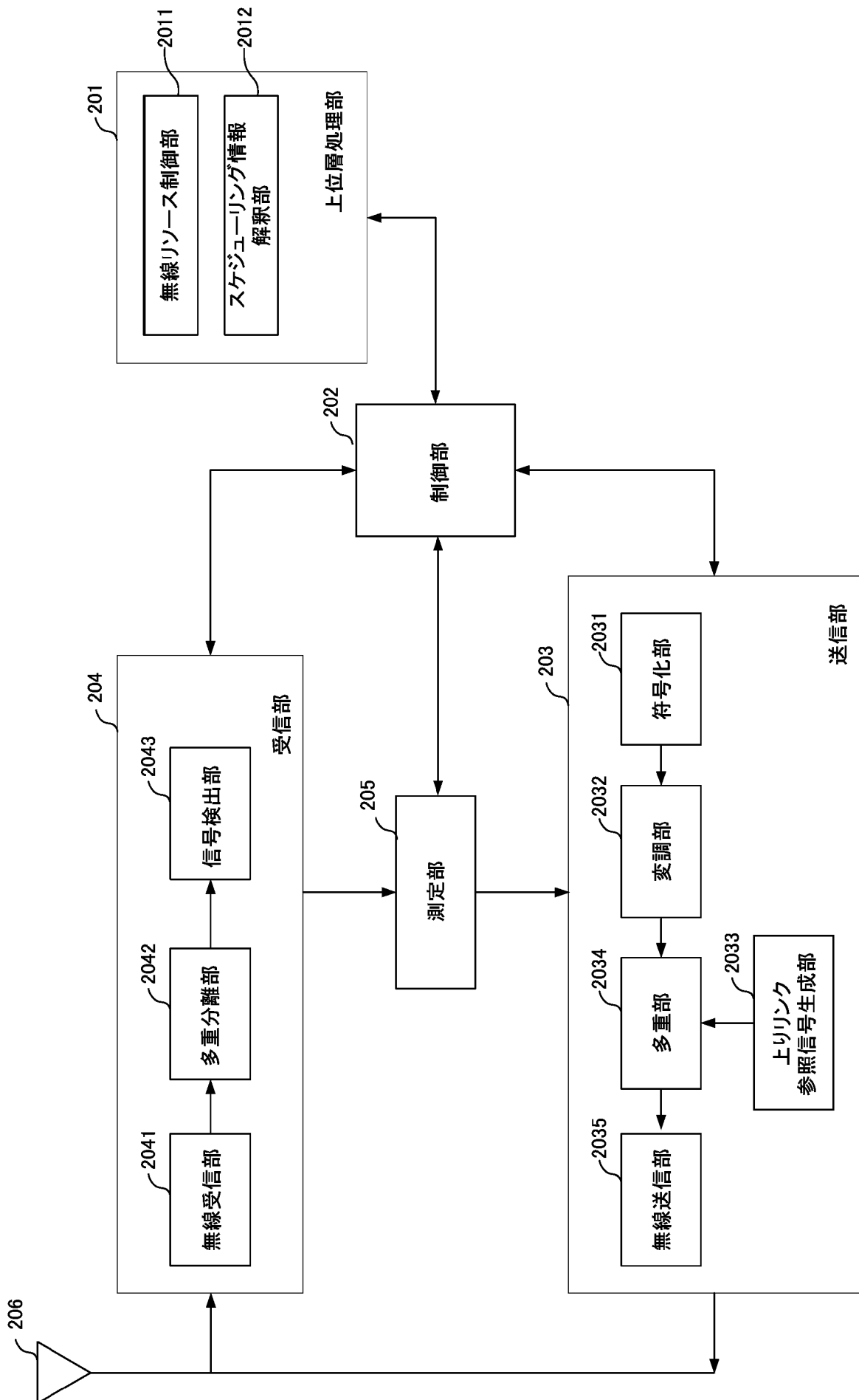


[図2]

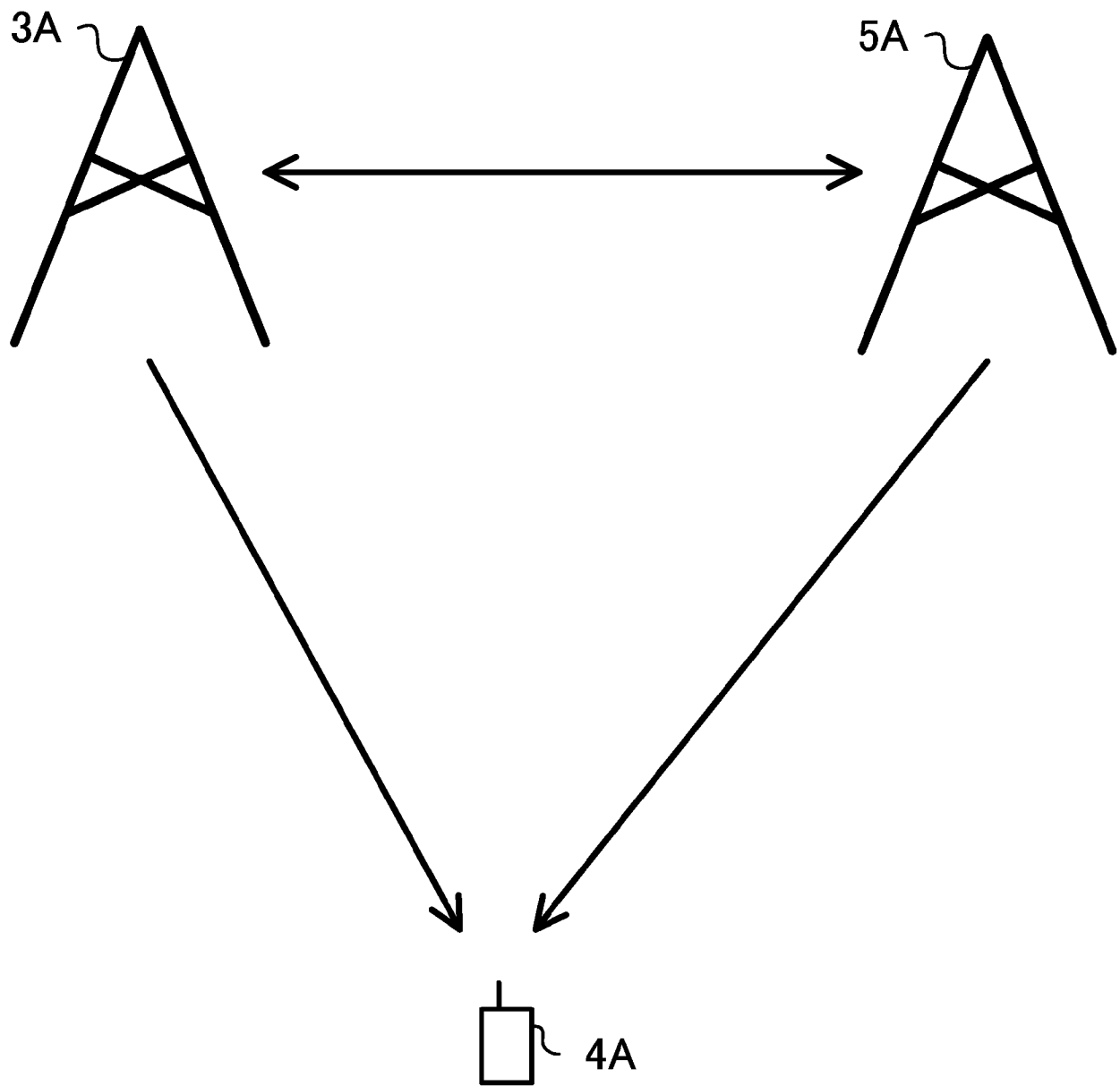
105



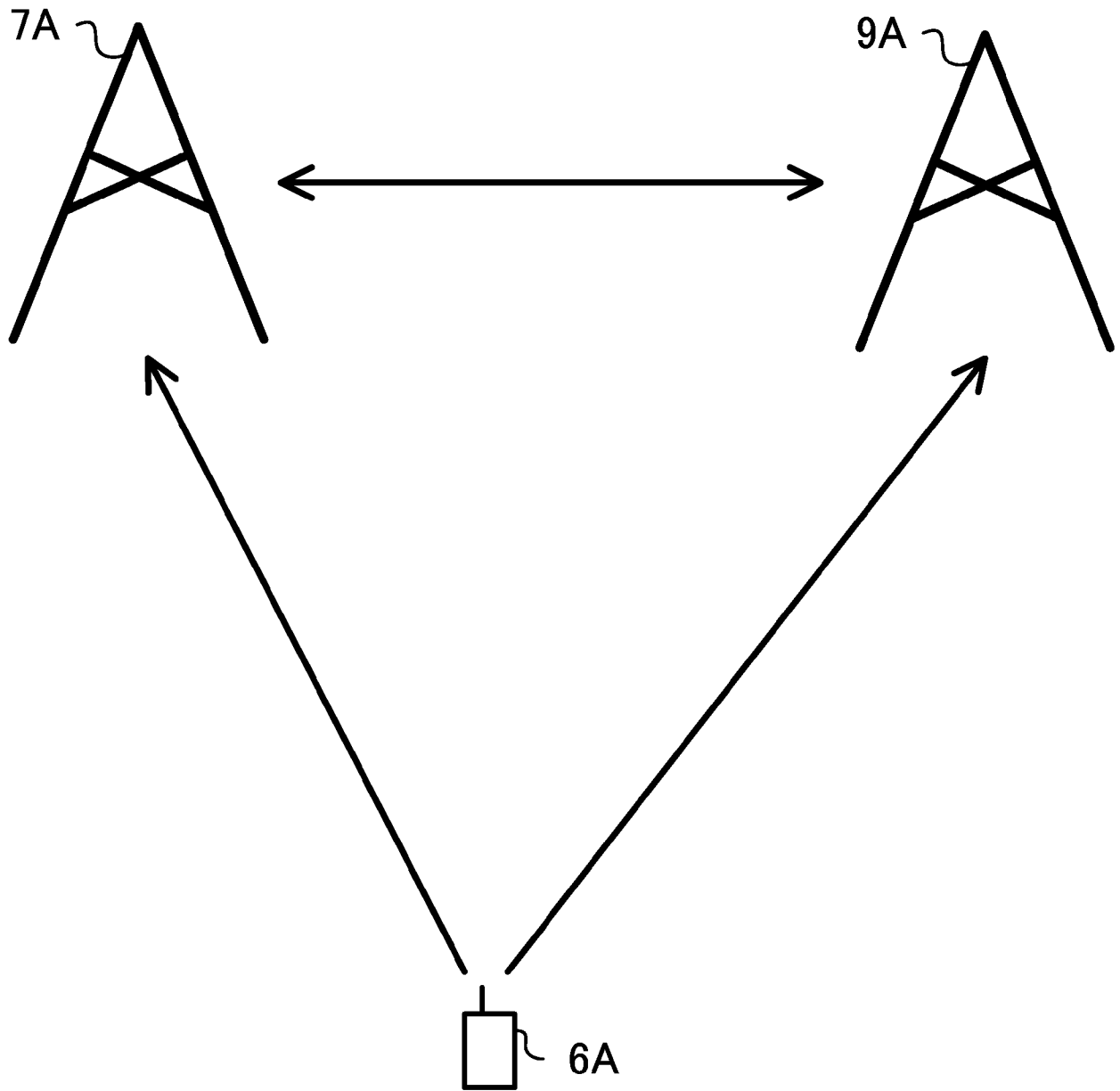
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/035162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. H04B7/06(2006.01) i, H04B7/08 (2006.01) i, H04W16/28 (2009.01) i
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 Int.Cl. H04B7/06, H04B7/08, H04W16/28

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	HUAWEI et al., "Remaining issue for beam management" [online], 3GPP TSG RAN WG1 #926, R1-1803636, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_R1/TSGR1_926/Docs/R1-1803636.zip>, 07 April 2018, in particular, 2.2	1-7
Y	HUAWEI et al., "Discussion on panel-based UL beam selection" [online], 3GPP TSG RAN WG1 #94, R1-1809122, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_R1/TSGR1_94/Docs/R1-1809122.zip>, 11 August 2018, in particular, 3.	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 28 October 2019 (28.10.2019)	Date of mailing of the international search report 12 November 2019 (12.11.2019)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/035162

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ERICSSON, "Interim draft TS38331 v15.2.0" [online], 3GPP TSG RAN WG2 #102, R2-1809240, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_102/Docs/R2-1809240.zip>, 07 June 2018, pp. 216-222	1-7
A	NOKIA et al., "On Spatial Relation between UL and DL Beams" [online], 3GPP TSG RAN WG1 #93, R1-1807194, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_93/Docs/R1-1807194.zip>, 12 May 2018	1-7
P, A	CMCC, "Enhancements on multi-beam operation" [online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1901, R1-1900419, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1901/Docs/R1-1900419.zip>, 12 January 2019	1-7
P, A	NOKIA et al., "Enhancements on Multi-beam Operation" [online], 3GPP TSG RAN WG1 #95 R1-1813490, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1813490.zip>, 03 November 2018	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B7/06(2006.01)i, H04B7/08(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B7/06, H04B7/08, H04W16/28

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
Y	HUAWEI et al., Remaining issue for beam management[online], 3GPP TSG RAN WG1 #92b, R1-1803636, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92b/Docs/R1-1803636.zip>, 2018.04.07, 特に、2.2	1-7
Y	HUAWEI et al., Discussion on panel-based UL beam selection[online], 3GPP TSG RAN WG1 #94, R1-1809122, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_94/Docs/R1-1809122.zip>, 2018.08.11, 特に、3.	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.10.2019

国際調査報告の発送日

12.11.2019

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官 (権限のある職員)

大野 友輝

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

5K

4685

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	ERICSSON, Interim draft TS38331 v15.2.0[online], 3GPP TSG RAN WG2 #102, R2-1809240, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_1 02/Docs/R2-1809240.zip>, 2018.06.07, pp.216-222	1-7
A	NOKIA et al., On Spatial Relation between UL and DL Beams[online], 3GPP TSG RAN WG1 #93, R1-1807194, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_9 3/Docs/R1-1807194.zip>, 2018.05.12	1-7
P, A	CMCC, Enhancements on multi-beam operation[online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1901, R1-1900419, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_A H/NR_AH_1901/Docs/R1-1900419.zip>, 2019.01.12	1-7
P, A	NOKIA et al., Enhancements on Multi-beam Operation[online], 3GPP TSG RAN WG1 #95 R1-1813490, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_9 5/Docs/R1-1813490.zip>, 2018.11.03	1-7