

(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10月29日(29.10.2020)



(10) 国際公開番号

**WO 2020/217455 A1**

(51) 国際特許分類:  
*H04W 16/28* (2009.01) *H04W 24/10* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/017924

(22) 国際出願日: 2019年4月26日(26.04.2019)

(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: ソフトバンク株式会社(SOFTBANK CORP.) [JP/JP]; 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目9番1号 Tokyo (JP).

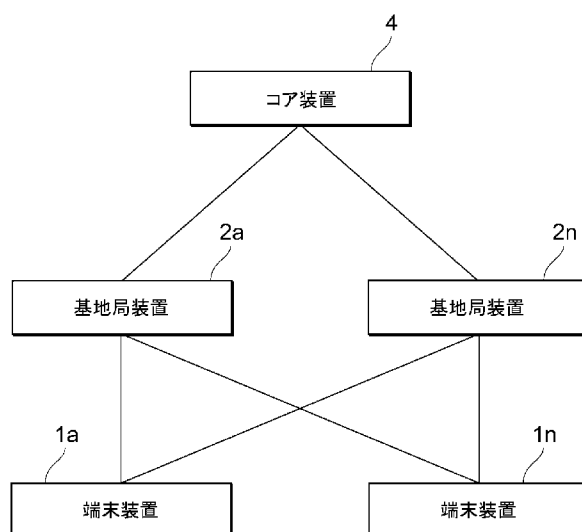
(72) 発明者: 伏木 雅(FUSHIKI, Masashi); 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目9番1号 ソフトバンク株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 稲葉 良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー23階 T M I 総合法律事務所 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

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

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、及び無線通信方法



1a, 1n Terminal device  
2a, 2n Base station device  
4 Core device

(57) Abstract: The present invention provides a terminal device (1) that performs wireless communication with a base station device (2). The terminal device (1) is provided with: a recording unit (14) that records beam control request information for requesting the control of a beam for transmitting a signal from the base station device (2) to the terminal device (1); and a transmission unit (12) that transmits the beam control request information to the base station device (2) after establishing a communication connection with the base station device (2). This makes it possible to meet a demand for

[続葉有]

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

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

cost reduction with respect to the terminal device (1), and also makes it possible to reduce a communication amount required for beam control, thereby reducing the power consumption of the terminal device (1) when performing the wireless communication with the base station device (2).

(57) 要約: 基地局装置(2)と無線通信を実行する端末装置(1)であって、基地局装置(2)から端末装置(1)に対して信号を送信するためのビームの制御を要求するビーム制御要求情報を記録する記録部(14)と、基地局装置(2)との通信接続の確立後、ビーム制御要求情報を基地局装置(2)に対して送信する送信部(12)と、を備える。これにより、端末装置(1)に対するコストダウンの要請に応えることができ、且つ、ビーム制御に必要な通信量を削減することにより、端末装置(1)において、基地局装置(2)と無線通信を行う際の消費電力を低減させることができる。

## 明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置、及び無線通信方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、基地局装置、及び無線通信方法に関する。

### 背景技術

[0002] 国際標準化団体である3GPP(Third Generation Partnership Project)において、第5世代(5G:Fifth Generation)のセルラー通信システムに向けた新しい無線アクセス技術であるNR(New Radio)の検討が行われている。NRは、第4世代のセルラー通信システムであるLTE(Long Term Evolution)-Advancedよりも、多種多様なサービスを実現可能とするための技術が検討されている。例えば、NRでは高速・大容量通信を実現するeMBB(enhanced Mobile Broad Band)、超高信頼・低遅延通信を実現するURLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication)、及びIoT(Internet of Things)デバイスの多数同時接続を実現するmMTC(massive Machine Type Communication)といった、用途の異なる利用シナリオが実現要件として定められている。

[0003] 従来、基地局装置と端末装置との間の通信可能距離及びエリア等を確保するために、基地局装置はビームフォーミングを採用している。基地局装置は、ビーム識別情報等を含むビーム設定情報を端末装置に対して送信する(処理1)。端末装置はビーム設定情報を受信すると、基地局装置からビームを用いて送信された信号の受信品質等の測定結果情報を基地局装置に送信する(処理2)。基地局装置は、端末装置から測定結果情報を受信すると、ビームを制御(ビーム設定情報を更新)して、更新後のビーム設定情報を端末装置に送信する(処理3)。上記処理1～3を多数回繰り返すことで、基地局装置と端末装置との間の通信にとって最適なビームを形成することができる(非特許文献1及び2を参照)。

### 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP規格書「TS 38.331」

非特許文献2：3GPP規格書「TS 38.300」

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] 従来のように、ビーム制御のための処理ステップを多数回繰り返すと、基地局装置と端末装置との間の通信量が増大することにより、端末装置において、基地局装置と無線通信を行う際の消費電力も増大するおそれがある。

[0006] ここで、IoTデバイスとして用いられる端末装置ではコストダウンの要請が大きいため、基地局装置とIoTデバイスとの間の通信量を削減し、IoTデバイスにおいて基地局装置と無線通信を行う際の消費電力を低減させることが望まれている。

[0007] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、端末装置に対するコストダウンの要請に応えることができ、且つ、ビーム制御に必要な通信量を削減することにより、端末装置において、基地局装置と無線通信を行う際の消費電力を低減させることができる無線通信技術を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一側面に係る端末装置は、基地局装置と無線通信を実行する端末装置であって、基地局装置から端末装置に対して信号を送信するためのビームの制御を要求するビーム制御要求情報を記録する記録部と、基地局装置との通信接続の確立後、ビーム制御要求情報を基地局装置に対して送信する送信部と、を備える。

[0009] 本発明の一側面に係る無線通信方法は、基地局装置と無線通信を実行する端末装置に用いられる無線通信方法であって、基地局装置から端末装置に対して信号を送信するためのビームの制御を要求する情報を記録するステップと、基地局装置との通信接続の確立後、ビーム制御要求情報を基地局装置に

対して送信するステップと、を含む。

[0010] 本発明の一側面に係る基地局装置は、端末装置と無線通信を実行する基地局装置であって、端末装置との通信接続の確立後、端末装置が送信した、基地局装置から端末装置に対して信号を送信するためのビームの制御を要求するビーム制御要求情報を受信する受信部と、ビーム制御要求情報に基づいてビームを制御するビーム制御部と、を備える。

[0011] 本発明の一側面に係る無線通信方法は、端末装置と無線通信を実行する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、端末装置との通信接続の確立後、端末装置が送信した、基地局装置から端末装置に対して信号を送信するためのビームの制御を要求するビーム制御要求情報を受信するステップと、ビーム制御要求情報に基づいてビームを制御するステップと、を含む。

### 発明の効果

[0012] 本発明によれば、端末装置に対するコストダウンの要請に応えることができ、且つ、ビーム制御に必要な通信量を削減することにより、端末装置において、基地局装置と無線通信を行う際の消費電力を低減させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る無線通信システムの構成の一例を示した概略構成図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示した概略構成図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係る基地局装置の構成の一例を示した概略構成図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態1に係るビーム制御処理の一例を示すフローチャートである。

[図5]図5は、本発明の実施形態2に係るビーム制御処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]図6は、本発明の実施形態3に係るビーム制御処理の一例を示すフロー

チャートである。

### 発明を実施するための形態

[0014] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。以下の実施の形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明をその実施の形態のみに限定する趣旨ではない。また、本発明は、その要旨を逸脱しない限り、様々な変形が可能である。さらに、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0015] 本発明の実施形態に係る無線通信システム、及び、無線ネットワークについて説明する。本発明の実施形態に係る無線通信システムは、NR（5 G : Fifth Generation）に関する無線通信規格を対象とするが、これに限定されない。例えば、本発明はLTEやLTE-Advancedに関する無線通信規格に対しても適用可能である。また、無線通信システムの一部にNRを用いる無線通信システムにおいても適用可能である。さらに、本発明は、少なくとも端末装置と基地局装置とを備える無線通信システムであれば適用可能であり、将来の無線通信システムにも適用可能である。なお、以降LTEとLTE-AdvancedのことをE-UTRA（Evolved Universal Terrestrial Radio Access）とも呼称するが、その意味は同じである。

[0016] 基地局装置が形成するエリア（カバーエリア）をセルと称し、E-UTRA及び5 Gは、複数セルにより構築されるセルラー通信システムである。本発明に関わる無線通信システムとして、TDD（Time Division Duplex）とFDD（Frequency Division Duplex）のどちらの方式を適用しても良く、セルごとに異なる方式が適用されてもよい。

[0017] 図1は、本発明の実施形態に係る無線通信システムの構成の一例を示した概略構成図である。図1に示すように、端末装置1a又は端末装置1nは、基地局装置2a又は基地局装置2nと無線接続される。また、端末装置1a又は端末装置1nのそれぞれは、基地局装置2a及び基地局装置2nと同時に無線接続してもよい。基地局装置2aと基地局装置2nは、E-UTRA、あるいは5 Gを用いることができる。例えば、基地局装置2が5 Gを使用

し、基地局装置 2 n が E - U T R A を用いてもよいし、その逆でもよい。E - U T R A における基地局装置を e N B (evolved NodeB)、N R における基地局装置を g N B (g-NodeB) と呼ぶ。以降、基地局装置と記載した場合は e N B と g N B の両方の意味を含む。また、E - U T R A、及び N R における端末装置を U E (User Equipment) と呼ぶ。N R における基地局装置 g N B は、その使用する周波数帯域の一部 (BWP: Carrier bandwidth part) を用いて端末装置と接続してもよい。以降、セルと記載した場合は B W P を含むものとする。

[0018] なお、図中には、n 台の端末装置 1 として、端末装置 1 a 及び端末装置 1 n を図示している。ただし、以下の説明において、これら n 台の端末装置 1 を区別することなく説明する場合には、符号を一部省略して、単に「端末装置 1」と呼ぶ。また、図中には、n 台の基地局装置 2 として、基地局装置 2 a 及び基地局装置 2 n を図示している。ただし、以下の説明において、これら n 台の基地局装置 2 を区別することなく説明する場合には、符号を一部省略して、単に「基地局装置 2」と呼ぶ。

[0019] 端末装置 1 は、例えば、基地局装置 2 とセル単位で接続され、複数のセルを用いた接続 (キャリアアグリゲーション) されてもよい。端末装置 1 が複数の基地局装置を介して接続される場合 (デュアルコネクティビティ)、初期接続される基地局装置をマスターノード (MN: Master Node)、追加で接続される基地局装置をセカンダリノード (SN: Secondary Node) と呼ぶ。基地局装置間は、基地局インターフェースにより接続されている。また、基地局装置 2 とコア装置 4 とは、コアインターフェースにより接続されている。基地局インターフェースは、ハンドオーバーや基地局装置間の連携動作に必要な制御信号をやり取りするためなどに使用される。コア装置 4 は、例えば、基地局装置 2 を配下に持ち、基地局装置間の負荷制御や、端末装置 1 の呼び出し (ページング)、位置登録などの移動制御を主に取り扱う。

[0020] 端末装置 1 と基地局装置 2 は、無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control) 層において、R R C メッセージを送受信する。また、端末装置 1 と

基地局装置 2 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層において、MAC 制御要素 (MAC CE: MAC Control Element) を送受信する。RRC メッセージは、RRC PDU (Protocol Data Unit) として送信され、マッピングされる論理チャネルとして、共通制御チャネル (CCCH: Common Control Channel)、個別制御チャネル (DCCH: Dedicated Control Channel)、ページング制御チャネル (PCCH: Paging Control Channel)、ブロードキャスト制御チャネル (BCCH: Broadcast Control Channel)、又は、マルチキャスト制御チャネル (MCCH: Multicast Control Channel) が用いられる。MAC CE は、MAC PDU (又は、MAC subPDU) として送信される。MAC subPDU は、MAC 層におけるサービスデータユニット (SDU: Service Data Unit) に、例えば 8 ビットのヘッダーを加えたものに等しく、MAC PDU は、一つ以上の MAC subPDU を含む。

[0021] 本実施形態に関わる物理チャネル及び物理シグナルについて説明する。本発明の実施形態に関わる物理チャネルのうち、物理報知チャネル (PBCH: Physical Broadcast Channel)、物理下りリンク制御チャネル (PDCCH: Physical Downlink Control Channel)、及び、物理上りリンク共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) について以下に説明する。なお、実施形態に係る無線通信システムにおいて、他に、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH: Physical Random Access Channel)、同期信号 (Primary Synchronization Signal, Secondary Synchronization Signal)、物理上りリンク制御チャネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、物理下りリンク共有チャネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)、スケジューリング参照信号 (SRS: Scheduling Reference Signal)、及び、復調参照信号 (DMRS: Demodulation Reference Signal) が少なくとも存在するが、詳細な説明を略す。

[0022] <物理報知チャネル PBCH>

物理報知チャネル PBCH は、基地局装置から端末装置に対して送信され、基地局装置の配下のセルにおける共通パラメータ (報知情報、システムイ

ンフォメーション)を通知するために使用される。システムインフォメーションは、更にマスターインフォメーションブロック (Master Information Block、MIB) とシステムインフォメーションブロック (System Information Block、SIB) に分類される。なお、システムインフォメーションブロックは、更にSIB1、SIB2、・・・のように細分化されて送信される。システムインフォメーションはセルに接続するために必要な情報が含まれており、例えばMIBにはシステムフレーム番号やセルへのキャンプ可否を示す情報などが含まれている。また、SIB1には、セルの品質を計算するためのパラメータ (セル選択パラメータ)、セル共通のチャネル情報 (ランダムアクセス制御情報、PUCCH制御情報、PUSCH制御情報)、その他のシステムインフォメーションのスケジューリング情報などが含まれている。

[0023] <物理下りリンク制御チャネルPDCCH>

物理下りリンク制御チャネルPDCCHは、端末装置に対し、下りリンク制御情報 (DCI: Downlink Control Information) を通知するために基地局装置より送信される。下りリンク制御情報は、端末装置が使用可能な上りリンクの無線リソース情報 (上りリンクグラント (UL grant))、又は、下りリンクの無線リソース情報 (下りリンクグラント (DL grant)) を含む。下りリンクグラントは、物理下りリンク共有チャネルPDSCHのスケジューリングを示す情報である。上りリンクグラントは、物理上りリンク共有チャネルPUSCHのスケジューリングを示す情報である。PDCCHがPRACH (ランダムアクセスプリアンプル) の応答として送信される場合、PDCCHによって示されるPRACHはランダムアクセスレスポンスであり、ランダムアクセスプリアンプルのインデックス情報、送信タイミング調整情報、上りリンクグラントなどが含まれる。

[0024] <物理上りリンク共有チャネルPUSCH>

物理上りリンク共有チャネルPUSCHは、上りリンクデータ (ユーザデータ) や上りリンク制御データ (RRCメッセージ) を基地局装置に通知するため、端末装置より送信される。PUSCHは、下りリンクの受信品質

やACK／NACKなどの物理レイヤの制御信号を含めることも可能である。また、端末装置は、ランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応したPUSCHを送信する場合、該PUSCHはランダムアクセスに関連した端末装置の情報（メッセージ3）を含む。

[0025] 図2は、本発明の実施形態に係る基地局装置2の概略構成を例示するブロック図である。図2に示すように、基地局装置2は、例えば、アンテナ21と、送信部22と、受信部23と、記録部24と、制御部25と、を備える。また、基地局装置2は、基地局装置2の各部の間で信号やデータを伝送するように構成されたバス29をさらに備える。

[0026] アンテナ21は、1つ又は複数の所定の周波数帯で、電波（電磁波）を放射（輻射）及び受波できるように構成されている。アンテナ21は、指向性を有するアンテナであってもよい。指向性のアンテナ21は、アンテナの向きによって利得が異なる。なお、アンテナ21は、指向性のない、つまり、無指向性を有するものであってもよい。無指向性のアンテナ21は、水平面内、垂直面内、又は水平面ない及び垂直面内の両方において、360度全ての方向からの利得がほぼ同等である。

[0027] 基地局装置2が備えるアンテナ21は、1本である場合に限定されるものではない。基地局装置2は複数本のアンテナを備えていてもよい。基地局装置2が複数本のアンテナを備える場合、例えば、送信用アンテナと受信用アンテナとに分けてもよい。また、複数本のアンテナを送信用アンテナと受信用アンテナとに分ける場合、少なくとも一方が複数本のアンテナを含んでいてもよい。なお、基地局装置2が複数本の送受信用アンテナ又は送信用アンテナを備える場合、後述するビームフォーミングの技術を利用することができる。

[0028] 送信部22は、アンテナ21に接続されている。送信部22は、制御部25から入力される各種情報について、符号化、変調、多重化等を行うことによって信号を生成し、アンテナ21を介して当該信号を送信するように構成されている。例えば、送信部22は、制御部25によって指定される物理下

リリンクで用いられる通信帯域幅に関する情報から、下リリンク参照信号を生成し、アンテナ 2 1 を介して端末装置 1 に送信する。

[0029] 受信部 2 3 は、アンテナ 2 1 に接続されている。受信部 2 3 は、端末装置 1 との通信接続 (RRC connection) の確立後、基地局装置 2 から端末装置 1 に対して信号を送信するためのビームの制御を要求するビーム制御要求情報を受信する。受信部 2 3 は、アンテナ 2 1 を介して受信した各種信号について、分離、復調、復号等を行うことによって情報を復元し、当該情報を制御部 2 5 に出力するように構成されている。例えば、受信部 2 3 は、アンテナ 2 1 を介して受信した上リリンクの信号から、上リリンクのチャネルの状態を測定し、測定した結果の情報を制御部 2 5 に出力する。

[0030] 記録部 2 4 は、プログラムやデータ等を記録するように構成されている。記録部 2 4 は、例えば、ハードディスクドライブ、ソリッドステートドライブ等を含んで構成される。記録部 2 4 は、制御部 2 5 が実行する各種プログラムやプログラムの実行に必要なデータ等をあらかじめ記録している。記録部 2 4 は、後述するビーム制御部 2 5 1 の制御結果である、ビームフォーミングの際に設定したビーム識別情報等を含むビーム設定情報を対象端末装置 1 ごとに記録してもよい。

[0031] 制御部 2 5 は、アンテナ 2 1、送信部 2 2、受信部 2 3、及び、記録部 2 4 等、基地局装置 2 の各部の動作を制御するように構成されている。また、制御部 2 5 は、記録部 2 4 に記録されたプログラムを実行する等によって、後述する各機能を実現するように構成されている。制御部 2 5 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のプロセッサ、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等のメモリ、及びバッファ等の緩衝記録装置を含んで構成される。

[0032] 制御部 2 5 は、機能的に、例えば、ビームを制御するビーム制御部 2 5 1 を備える。ビーム制御部 2 5 1 は、端末装置 1 から送信されるビーム制御要求情報に基づいてビームを制御する。ビームの制御は、例えば、ビームの制

御頻度を低減させることを含むが、これに限られない。例えば、端末装置 1 と基地局装置 2 との間の無線通信の通信量が大幅に増大しない範囲でビーム制御頻度を増加させることを含んでもよい。また、ビームの制御は、制御頻度の制御の他、例えば、振幅及び位相を制御することによって信号強度を制御することを含んでもよい。ここでビーム制御部 251 が実行するビームスウィーピングを説明する。NR 及び E-UTRA において、基地局装置 2 と端末装置 1 との通信可能距離及びエリアを確保するために、基地局装置 2 はビームフォーミングを採用している。ビームフォーミングは、複数のアンテナ 21 のそれぞれにおいて、振幅及び位相を制御することによって指向性パターン又は指向性ビームを形成し、特定方向に対するアンテナの利得（ゲイン）を増加又は減少させる技術である。ビームフォーミングを適用することで、送信信号（送信ビーム）の信号強度を特定方向に集中させ、通信距離を伸ばすことが可能となる。その一方、特定方向以外の方向では信号強度が下がるので、送信信号の届く範囲は狭くなる。そこで、NR では、送信信号の方向を順次切り替え、複数の送信信号（送信ビーム）を送信するビームスウィーピングがサポートされている。基地局装置 2 は、ビームを切り替える方向の数に限定はないが、例えば 8 つの方向に切り替えて送信信号を送信する。

[0033] 制御部 25 の各機能は、コンピュータ（マイクロプロセッサ）で実行されるプログラムによって実現することが可能である。したがって、制御部 40 が備える各機能は、ハードウェア、ソフトウェア、若しくはハードウェア及びソフトウェアの組み合わせによって実現可能であり、いずれかの場合に限定されるものではない。また、制御部 25 の各機能が、ソフトウェア、若しくはハードウェア及びソフトウェアの組み合わせによって実現される場合、その処理は、マルチタスク、マルチスレッド、若しくはマルチタスク及びマルチスレッドの両方で実行可能であり、いずれかの場合に限定されるものではない。

[0034] 図 3 は、本発明の実施形態に係る端末装置 1 の概略構成を例示するブロッ

ク図である。図3に示すように、端末装置1は、例示的に、アンテナ11と、送信部12と、受信部13と、記録部14と、制御部15と、センサ17と、を備える。また、端末装置1は、端末装置1の各部の間で信号やデータを伝送するように構成されたバス19をさらに備える。

[0035] アンテナ11は、1つ又は複数の所定の周波数帯で、電波（電磁波）を放射（輻射）及び受波できるように構成されている。アンテナ11は、指向性のない、つまり、無指向性を有するものであってもよい。無指向性のアンテナ11は、水平面内、垂直面内、又は水平面内及び垂直面内の両方において、360度全ての方向からの利得がほぼ同等である。なお、アンテナ11は、指向性を有するアンテナであってもよい。指向性のアンテナ11は、アンテナの向きによって利得が異なる。

[0036] 端末装置1が備えるアンテナ11は、1本である場合に限定されるものではない。端末装置1は複数本のアンテナを備えていてもよい。端末装置1が複数本のアンテナを備える場合、例えば、送信用アンテナと受信用アンテナとに分けてもよい。また、複数本のアンテナを送信用アンテナと受信用アンテナとに分ける場合、少なくとも一方が複数本のアンテナを含んでいてもよい。

[0037] 送信部12は、アンテナ11に接続されている。送信部12は、基地局装置2との通信接続（RRC connection）の確立後、基地局装置2から端末装置1に対して信号を送信するためのビームの制御を要求するビーム制御要求情報を送信する。ビーム制御要求情報の詳細については後述する。

[0038] 送信部12は、基地局装置2との通信接続の確立後、自発的に、ビーム制御要求情報を自発送信情報として基地局装置2に送信する。「自発的に…送信する」とは、他の装置からの要請や命令等によらず送信処理を実行することを含む。「自発的に…送信する」とは、少なくとも、従来のような送信処理、例えば、基地局装置2から送信されるビーム設定情報等の情報に基づいて、通信状況の測定結果を送信する処理は含まない。自発送信情報の送信は、自発的であればよく、端末装置1を起動したタイミングであってもよいし

、端末装置 1 を一旦停止し、再起動したタイミングであってもよい。「自発的に…送信する」ことは、一旦、ビームフォーミングが開始された後であっても、基地局装置 2 からの要求又は命令等によらず、信号を送信する場合も含む。

[0039] 送信部 1 2 は、例えば、制御部 1 5 又は記録部 1 4 から入力される各種情報について、符号化、変調、多重化等を行うことによって信号を生成し、アンテナ 1 1 を介して当該信号を送信するように構成されている。例えば、送信部 1 2 は、制御部 1 5 によって指定される物理上りリンクで用いられる通信帯域幅に関する情報から、物理上りリンク信号を生成し、アンテナ 1 1 を介して基地局装置 2 に送信する。

[0040] 受信部 1 3 は、アンテナ 1 1 に接続されている。受信部 1 3 は、アンテナ 1 1 を介して受信した各種信号について、分離、復調、復号等を行うことによって情報を復元し、当該情報を制御部 1 5 に出力するように構成されている。

[0041] 記録部 1 4 は、プログラムやデータ等を記録するように構成されている。記録部 1 4 は、基地局装置 2 から端末装置 1 に対して信号を送信するためのビームの制御に関する情報を記録する。記録部 1 4 は、基地局装置 1 のセル ID を記録する。基地局装置 2 のセル ID は、例えば、端末装置 1 が特定の基地局装置と R R C 接続したときに取得したセル ID を含む。記録部 1 4 は、例えば、ハードディスクドライブ、ソリッドステートドライブ等を含んで構成される。記録部 1 4 は、制御部 1 5 が実行する各種プログラムやプログラムの実行に必要なデータ等をあらかじめ記録している。

[0042] センサ 1 7 は、端末装置 1 の位置、方位、及び加速度を検出するセンサを含む。センサは、例えば、GPS (Global Positioning System) センサ、ジャイロセンサ及び加速度センサの少なくとも一つのセンサを含む。センサ 1 7 は検出した情報を制御部 1 5 に出力する。

[0043] 制御部 1 5 は、アンテナ 1 1、送信部 1 2、受信部 1 3、記録部 1 4、及びセンサ 1 7 等、端末装置 1 の各部の動作を制御するように構成されている

。また、制御部 15 は、記録部 14 に記録されたプログラムを実行する等によって、後述する各機能を実現するように構成されている。制御部 15 は、例えば、CPU、ASIC、FPGA等のプロセッサ、ROM、RAM等のメモリ、及びバッファ等の緩衝記録装置を含んで構成される。

[0044] 制御部 15 は、機能的に、例えば、回数測定部 151 と、切替頻度測定部 153 と、移動状況測定部 155 と、通信頻度測定部 157 と、受信状況測定部 159 と、を備える。

[0045] 回数測定部 151 は、基地局装置 2 からビームを用いて送信される信号を所定期間において受信する回数を測定し、受信回数情報として出力する。所定期間は、秒単位、分単位又は時間単位で設定されてもよいし、日単位などのより大きな単位で設定されてもよい。受信回数は、実際に信号を受信した回数を含む。回数測定部 151 は、所定の信号強度を閾値として設定することにより、当該閾値を超える強度の信号を受信した回数を受信回数として測定してもよい。閾値は、端末装置 1 において予め設定されてもよいし、基地局装置 2 からの報知情報として予め取得されてもよい。閾値は、一つのみ設定されてもよいし、複数設定されてもよい。

[0046] 切替頻度測定部 153 は、ビームの所定期間における切り替わり頻度を測定し、切替頻度情報として出力する。所定期間は、秒単位、分単位又は時間単位で設定されてもよいし、日単位などのより大きな単位で設定されてもよい。ビームの切り替わり頻度は、実際にビームが切り替わった回数であってもよい。ビームの切り替わり頻度は、最大強度のビームがどの程度切り替わったかに基づいて測定してもよいし、所定の閾値を超える強度の信号を送信するビームがどの程度切り替わったかに基づいて測定してもよい。閾値は、端末装置 1 において予め設定されてもよいし、基地局装置 2 からの報知情報として予め取得されてもよい。閾値は、一つのみ設定されてもよいし、複数設定されてもよい。切替頻度情報は、ビームの切り替わりの有無（2 値）を示す情報であってもよいし、ビームの切り替わりの頻度を「大」、「中」、及び「小」等の 3 値以上で示す情報であってもよい。

[0047] 移動状況測定部 155 は、端末装置 1 の移動状況を測定する。移動状況測定部 155 は、例えば、図 3 に示すセンサ 17 の検出情報を取得して端末装置 1 の移動状況を測定し、移動状況情報として出力する。移動状況情報は、端末装置 1 の移動の有無（2 値）を示す情報であってもよい。移動状況情報は、例えば、端末装置 1 の移動速度情報を含み、端末装置 1 の移動速度を「高速」、「中速」、及び「低速」等の 3 値以上で示す情報であってもよいし、端末装置 1 の実際の移動速度（m/s）等の情報であってもよい。移動状況測定部 155 は、切替頻度測定部 153 が出力する切替頻度情報を取得して、取得した切替頻度情報に基づいて、端末装置 1 の移動の有無、又は、端末装置 1 の移動速度を測定してもよい。

[0048] 通信頻度測定部 157 は、端末装置 1 が対応可能であるビーム制御頻度を測定する。通信頻度測定部 157 は、例えば、端末装置 1 のビームの制御能力等に基づいて、端末装置 1 が対応可能であるビーム制御頻度を測定する。具体的には、通信頻度測定部 157 は、例えば、端末装置 1 がビーム制御を 1 回以上対応可能であるのか、又は、端末装置 1 がビーム制御に非対応であるのかを測定する。より具体的には、ビームの制御は、例えば、以下の処理 1～3 を含む。基地局装置 2 は、ビームフォーミングの際に設定したビーム識別情報等を含むビーム設定情報を端末装置 1 に対して送信する（処理 1）。端末装置 1 はビーム設定情報を受信すると、基地局装置 2 からビームを用いて送信された信号の受信品質等の測定結果情報を基地局装置 2 に送信する（処理 2）。基地局装置 2 は、端末装置 1 から測定結果情報を受信すると、ビームを制御（ビーム設定情報を更新）して、更新後のビーム設定情報を端末装置に送信する（処理 3）。例えば、この処理 1～3 の一連の処理をビーム制御一回分とする場合、通信頻度測定部 157 は、端末装置 1 が上記処理 2 を一回実行することができるとき、ビーム制御を一回実行可能と判定する。他方で、通信頻度測定部 157 は、端末装置 1 が上記処理 2 を一回も実行することができないとき（例えば、端末装置 1 が通信状況を測定する機能を備えていないとき）、ビーム制御を実行することは不可能と判定する。

[0049] 受信状況測定部159は、基地局装置2がビームを用いて送信した信号の、端末装置1の1又は複数のアンテナ11における受信状況を測定する。受信状況測定部159は、所定の物理量、例えば、受信信号レベル（受信強度）の高低に基づいて信号の受信状況を測定する。具体的には、受信信号レベルとして、RSRP（R e f e r e n c e S i g n a l R e c e i v e d P o w e r）及びRSSI（R e c e i v e d S i g n a l S t r e n g t h I n d i c a t o r）の少なくとも一方を参照する。

[0050] RSRPは、基地局からの電波の受信信号レベルを評価する基本的なパラメータである。RSRPは、基地局装置2のビームフォーミングの状況に基づいて測定される。また、RSRPは、基地局装置2の送信電力、基地局装置2のアンテナの向きや高さ等を含む基地局装置2の設置条件や、基地局装置2からの距離、障害物の有無等を含む測定環境に基づいて決定される。RSSIは、RSRPと同様に、基地局装置2からの電波の受信信号レベルを評価する基本的なパラメータである。しかしながら、RSSIは、RSRPとは異なり、基地局装置2の設置条件や測定環境だけではなく、測定対象基地局や周辺基地局のトラフィック量によっても変化し得るパラメータである。

[0051] 受信状況測定部159は、さらに受信状況を判断する物理量として、RSRQ（R e f e r e n c e S i g n a l R e c e i v e d Q u a l i t y）及びSINR（S i g n a l t o I n t e r f e r e n c e p l u s N o i s e p o w e r R a t i o）の少なくとも一方を更に参照して、信号の受信状況を判断してもよい。

[0052] RSRQは、基地局からの電波の受信品質を表す指標の1つであり、RSRPとRSSIとの比によって計算されるパラメータである。SINRは、周辺の基地局や他の中継装置からの干渉を考慮した受信信号電力対干渉及び雑音電力比を示すパラメータである。

[0053] なお、受信状況測定部159は、例えば、ビームの制御に関する情報として、ビームを制御する能力がない旨を示すビーム制御能力情報を含む場合、

つまり、端末装置 1 においてビームを制御する能力がない場合は、端末装置 1 は、受信状況測定部 159 を備えなくてもよい。

[0054] 制御部 15 の各機能は、コンピュータ（マイクロプロセッサ）で実行されるプログラムによって実現することが可能である。したがって、制御部 15 が備える各機能は、ハードウェア、ソフトウェア、若しくはハードウェア及びソフトウェアの組み合わせによって実現可能であり、いずれかの場合に限定されるものではない。制御部 15 の各機能が、ソフトウェア、若しくはハードウェア及びソフトウェアの組み合わせによって実現される場合、その処理は、マルチタスク、マルチスレッド、若しくはマルチタスク及びマルチスレッドの両方で実行可能であり、いずれかの場合に限定されるものではない。

[0055] <ビーム制御処理>

（実施形態 1）

図 4 は、本発明の実施形態 1 に係るビーム制御処理の一例を示すフローチャートである。図 4 に示すように、端末装置 1 と基地局装置 2 との間で R R C 接続を確立させる（ステップ S 1）。

[0056] 図 3 に示す端末装置 1 の記録部 14 は、端末装置 1 のビームの制御能力に関するビーム制御能力情報を予め記録する（ステップ S 3）。ビーム制御能力情報は、端末装置 1 のユーザからの入力によって記録部 14 に記録されてもよいし、端末装置 1 が自らの能力を判定することによって記録部 14 に記録されてもよい。なお、図 3 の例では、ステップ S 3 は、ステップ S 1 の次に実行するように説明されるが、ステップ S 1 の前に実行されてもよい。ビーム制御能力情報は、例えば、上記したとおり、端末装置 1 が上記処理 2 を一回も実行することができないとき（例えば、端末装置 1 が通信状況を測定する機能を備えていないとき）、端末装置 1 にはビーム制御能力がないことを示す情報を含む。ビーム制御能力情報は、端末装置 1 がビーム制御を一回以上実行可能な場合は、ビーム制御能力があることを示す情報を含む。ビーム制御能力情報は、ビーム制御の能力の有無（2 値）を示す情報であっても

よいし、ビーム制御の能力の高さを「高」、「中」、「低」等の3値以上で示す情報であってもよい。

[0057] 端末装置1は、自発的に、ビーム制御能力情報を含むビーム制御要求情報を基地局装置2に送信する（ステップS5）。

[0058] 基地局装置2は、端末装置1からのビーム制御要求情報を受信すると、ビームの制御を実行する（ステップS7）。基地局装置2は、制御されたビームを用いてビーム設定情報を端末装置1に対して送信する（ステップS9）。ここで、基地局装置2は、ビーム制御要求情報に基づいて、端末装置1がビーム制御の能力が低いと判定する場合、ビーム制御の頻度を低減させる。基地局装置2は、例えば、ビームの制御をあと1回のみ実行可能なように構成されてもよい。端末装置1はビーム設定情報を受信すると、基地局装置2からビームを用いて送信された信号の受信品質等の測定結果情報を基地局装置2に送信する（ステップS11）。基地局装置2は、端末装置1から測定結果情報を受信すると、ビームを制御して、更新後のビーム設定情報を端末装置に送信する（ステップS13）。上記したとおり、以後、ビーム制御は許容されないため、直近に形成されたビームを用いた信号の送信が継続される。なお、ゲーム制御の回数には、特に制限はなく、通信量の増大を引き起こさない限りにおいて二回以上であってもよい。

[0059] 他方で、ステップS7において、基地局装置2は、ビーム制御要求情報に基づいて、端末装置1がビーム制御の能力がないと判定する場合、以後、ビームの制御を実行しない。つまり、上記したステップS11及びS13の処理は実行されない。このように、基地局装置2は、端末装置1からのビーム制御要求情報に基づいて、ビーム制御の回数、又は、頻度を低減させるように制御する。

[0060] 従来の無線通信システムにおいては、上記したとおり、基地局装置2は、ビーム設定情報を端末装置1に対して送信する（処理1）。端末装置1はビーム設定情報を受信すると、基地局装置2からビームを用いて送信された信号の受信品質等の測定結果情報を基地局装置2に送信する（処理2）。基地

局装置 2 は、端末装置 1 から測定結果情報を受信すると、ビームを制御（ビーム設定情報を更新）して、更新後のビーム設定情報を端末装置 1 に送信する（処理 3）。従来の無線通信システムにおいて、上記処理 1～3 のサイクルを多数回繰り返すことで、基地局装置と端末装置との間の通信にとって最適なビームを形成する。

[0061] しかしながら、ビーム制御のための上記処理 1～3 のサイクルを多数回繰り返すと、基地局装置 2 と端末装置 1 との間の通信量が増大することにより、端末装置 1 において、基地局装置 2 と無線通信を行う際の消費電力も増大するおそれがある。また、コストダウンの要請がある端末装置 1 では、基地局装置 2 と端末装置 1 との間の通信量を削減し、端末装置 1 において基地局装置 2 と無線通信を行う際の消費電力を低減させることが望まれている。

[0062] そこで、実施形態 1 によれば、端末装置 1 は、基地局装置 2 等の他の装置からの要求又は命令等によらず、端末装置 1 から自発的にビーム制御要求情報を基地局装置 2 に送信する。基地局装置 2 は、受信したビーム制御要求情報に基づいてビームを制御する。よって、従来の上記のようなステップ 1～3 のサイクルを多数繰り返す必要はなくなる。したがって、端末装置 1 に対するコストダウンの要請に応えることができ、且つ、ビーム制御に必要な通信量を削減することにより、端末装置 1 において、基地局装置 2 と無線通信を行う際の消費電力を低減させることができる。

[0063] （実施形態 2）

実施形態 2 は、端末装置 1 においてビームの受信回数、ビームの切り替わり頻度等を自発的に測定し、測定結果に基づくビーム制御要求情報を自発的に基地局装置 2 に送信する点で、端末装置 1 に予め記録されたビーム制御に関する情報を自発的に基地局装置 2 に送信する第 1 実施形態とは異なる。図 5 を参照して、実施形態 2-1～実施形態 2-4 を説明する。以下、第 1 実施形態とは異なる点について特に説明する。

[0064] （実施形態 2-1）

図 5 は、本発明の実施形態 2 に係るビーム制御処理の一例を示すフローチ

ャートである。図5に示すように、端末装置1は、ビームの制御に関する情報を測定する（ステップS23）。例えば、図3に示す回数測定部151は、基地局装置2からビームを用いて送信される信号を所定期間において受信する回数を測定する。端末装置1は、上記測定結果を受信回数情報として記録部14に記録する（ステップS25）。端末装置1は、自発的に、受信回数情報を含むビーム制御要求情報を基地局装置2に送信する（ステップS27）。基地局装置2は、受信したビーム制御要求情報に基づいてビーム制御を実行する（ステップS29）。例えば、端末装置1が信号を所定期間において受信する回数が多い場合は、基地局装置2は、ビームの制御の必要性が低いと判定し、ビーム制御の頻度を低減させる。また、端末装置1が信号を所定期間において受信する回数が少ない場合は、基地局装置2は、ビームの制御の必要性が高いと判定し、ビーム制御の頻度を増加させてもよい。なお、ビーム制御頻度を増加させる場合は、端末装置1と基地局装置2との間の無線通信の通信量が大幅に増大しない範囲に制限する必要がある。

[0065] （実施形態2-2）

図5に示すように、図3に示す切替頻度測定部153は、ビームの所定期間における切り替わり頻度を測定する（ステップS23）。端末装置1は、上記測定結果を切替頻度情報として記録部14に記録する（ステップS25）。端末装置1は、自発的に、切替頻度情報を含むビーム制御要求情報を基地局装置2に送信する（ステップS27）。基地局装置2は、受信したビーム制御要求情報に基づいてビーム制御を実行する（ステップS29）。例えば、ビームの所定期間における切り替わり頻度が低い場合は、基地局装置2は、ビームの制御の必要性が低いと判定し、ビーム制御の頻度を低減させる。また、ビームの所定期間における切り替わり頻度が高い場合は、基地局装置2は、ビームの制御の必要性が高いと判定し、ビーム制御の頻度を増加させてもよい。なお、ビーム制御頻度を増加させる場合は、端末装置1と基地局装置2との間の無線通信の通信量が大幅に増大しない範囲に制限する必要がある。

## [0066] (実施形態 2-3)

図 5 に示すように、図 3 に示す移動状況測定部 155 は、端末装置 1 の移動状況を測定する（ステップ S 23）。端末装置 1 は、上記測定結果を移動状況情報として記録部 14 に記録する（ステップ S 25）。端末装置 1 は、自発的に、移動状況情報を含むビーム制御要求情報を基地局装置 2 に送信する（ステップ S 27）。基地局装置 2 は、受信したビーム制御要求情報に基づいてビーム制御を実行する（ステップ S 29）。例えば、端末装置 1 が静止している、又は、ほぼ移動していない場合は、基地局装置 2 は、ビームの制御の必要性が低いと判定し、ビーム制御の頻度を低減させる。また、端末装置 1 が頻繁に移動している場合は、基地局装置 2 は、ビームの制御の必要性が高いと判定し、ビーム制御の頻度を増加させてもよい。なお、ビーム制御頻度を増加させる場合は、端末装置 1 と基地局装置 2 との間の無線通信の通信量が大幅に増大しない範囲に制限する必要がある。

## [0067] (実施形態 2-4)

図 5 に示すように、図 3 に示す通信頻度測定部 157 は、端末装置 1 が対応可能であるビーム制御頻度を測定する（ステップ S 23）。端末装置 1 は、上記測定結果を記録部 14 に記録する（ステップ S 25）。端末装置 1 は、自発的に、ビームの制御頻度に関して基地局装置 2 に要求するための要求情報を基地局装置 2 に送信する（ステップ S 27）。基地局装置 2 は、受信した要求情報に基づいてビーム制御を実行する（ステップ S 29）。例えば、端末装置 1 が対応可能であるビーム制御頻度が低い場合は、基地局装置 2 は、ビーム制御の頻度を低減させる。また、端末装置 1 が対応可能であるビーム制御頻度が高い場合は、基地局装置 2 は、ビーム制御の頻度を増加させてもよい。なお、ビーム制御頻度を増加させる場合は、端末装置 1 と基地局装置 2 との間の無線通信の通信量が大幅に増大しない範囲に制限する必要がある。

[0068] 以上、実施形態 2 によれば、端末装置 1 においてビームの受信回数、ビームの切り替わり頻度等を自発的に測定し、測定結果に基づく自発送信情報を

自発的に基地局装置 2 に送信する。よって、実施形態 2 は、実施形態 1 の効果に加えて、端末装置 1 において自発的に測定した測定結果に基づいてビームの制御に関する要求を基地局装置 2 に対して自発的に行うことができる。

[0069] (実施形態 3)

実施形態 3 は、端末装置 1 が、基地局装置 2 からの要求信号に基づいてビーム制御要求情報を基地局装置 2 に送信する点で、端末装置 1 が、自発的に、ビーム制御要求情報を基地局装置 2 に送信する実施形態 1 及び実施形態 2 とは異なる。図 6 を参照して、実施形態 3 を説明する。以下、実施形態 1 及び実施形態 2 とは異なる点について特に説明する。

[0070] 基地局装置 2 は、ビーム制御要求情報の送信を要求するための要求信号を端末装置 1 に送信する（ステップ S 4 5）。端末装置 1 は、基地局装置 2 からの要求信号に基づいて、ビーム制御要求情報を基地局装置 2 に送信する（ステップ S 4 7）。ここで、ビーム制御要求情報は、実施形態 1 で説明されたビーム制御能力情報、並びに、実施形態 2 で説明された、受信回数情報、切替頻度情報、移動状況情報、及び、ビームの制御頻度に関して基地局装置 2 に要求するための要求情報の少なくとも一つが含まれてもよい。基地局装置 2 は、端末装置 1 からのビーム制御要求情報を受信すると、ビームの制御を実行する（ステップ S 4 9）。ビームの制御処理については、ビーム制御要求情報に含まれる各種情報に基づいて実行される。

[0071] 実施形態 3 によれば、端末装置 1 は、基地局装置 2 からの要求信号に基づいてビーム制御要求情報を基地局装置 2 に送信する。つまり、端末装置 1 が、基地局装置 2 に対して、ビームの制御内容に関して要求を出す。よって、基地局装置 2 は、端末装置 1 からの要求に応じてビームを適切に制御することができるので、従来の上記のようなステップ 1～3 のサイクルを多数繰り返す必要はなくなる。したがって、端末装置 1 に対するコストダウンの要請に応えることができ、且つ、ビーム制御に必要な通信量を削減することにより、端末装置 1 において、基地局装置 2 と無線通信を行う際の消費電力を低減させることができる。

[0072] 上記各実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更／改良され得るとともに、本発明にはその等価物も含まれる。

[0073] 上記各実施形態では、R R C接続後の処理に適用した例を示したが、これに限定されるものでない。例えば、R R C接続後の相対的に長周期の処理、例えば、ハンドオーバー処理等にも適用可能である。

### 符号の説明

[0074] 1…端末装置、2…基地局装置、4…コア装置、11, 21…アンテナ、12, 22…送信部、13, 23…受信部、14, 24…記録部、15, 25…制御部、17…センサ、19, 29…バス、151…回数測定部、153…切替頻度測定部、155…移動状況測定部、157…通信頻度測定部、159…受信状況測定部、251…ビーム制御部

## 請求の範囲

- [請求項1] 基地局装置と無線通信を実行する端末装置であって、  
前記基地局装置から前記端末装置に対して信号を送信するためのビームの制御を要求するビーム制御要求情報を記録する記録部と、  
前記基地局装置との通信接続の確立後、前記ビーム制御要求情報を前記基地局装置に対して送信する送信部と、  
を備える、  
端末装置。
- [請求項2] 前記ビーム制御要求情報は、前記端末装置の前記ビームの制御能力に関するビーム制御能力情報を含む、  
請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記ビーム制御要求情報は、前記端末装置が、前記基地局装置から前記ビームを用いて送信される前記信号を所定期間において受信する回数に関する受信回数情報を含む、  
請求項1又は2に記載の端末装置。
- [請求項4] 前記ビーム制御要求情報は、前記ビームの所定期間における切り替わり頻度に関する切替頻度情報を含む、  
請求項1～3のいずれか一項に記載の端末装置。
- [請求項5] 前記ビーム制御要求情報は、前記端末装置の移動状況に関する移動状況情報を含む、  
請求項1～4のいずれか一項に記載の端末装置。
- [請求項6] 前記ビーム制御要求情報は、前記ビームの制御頻度に関して前記基地局装置に要求するための要求情報を含む、  
請求項1～5のいずれか一項に記載の端末装置。
- [請求項7] 前記送信部は、前記基地局装置からの要求に基づいて、当該基地局装置に対して前記ビーム制御要求情報を送信する、  
請求項1～6のいずれか一項に記載の端末装置。
- [請求項8] 基地局装置と無線通信を実行する端末装置に用いられる無線通信方

法であって、

前記基地局装置から前記端末装置に対して信号を送信するためのビームの制御を要求するビーム制御要求情報を記録するステップと、

前記基地局装置との通信接続の確立後、前記ビーム制御要求情報を前記基地局装置に対して送信するステップと、

を含む、

無線通信方法。

[請求項9]

端末装置と無線通信を実行する基地局装置であって、

前記端末装置との通信接続の確立後、前記端末装置が送信した、前記基地局装置から前記端末装置に対して信号を送信するためのビームの制御を要求するビーム制御要求情報を受信する受信部と、

前記ビーム制御要求情報に基づいて前記ビームを制御するビーム制御部と、

を備える、

基地局装置。

[請求項10]

端末装置と無線通信を実行する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、

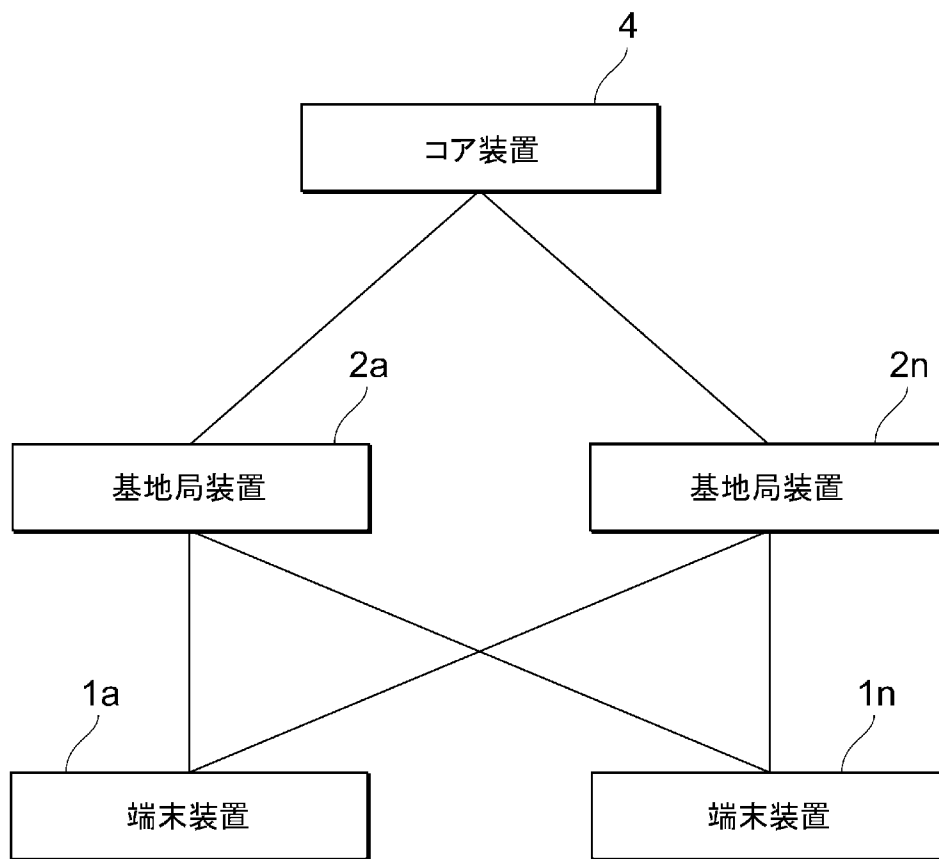
前記端末装置との通信接続の確立後、前記端末装置が送信した、前記基地局装置から前記端末装置に対して信号を送信するためのビームの制御を要求するビーム制御要求情報を受信するステップと、

前記ビーム制御要求情報に基づいて前記ビームを制御するステップと、

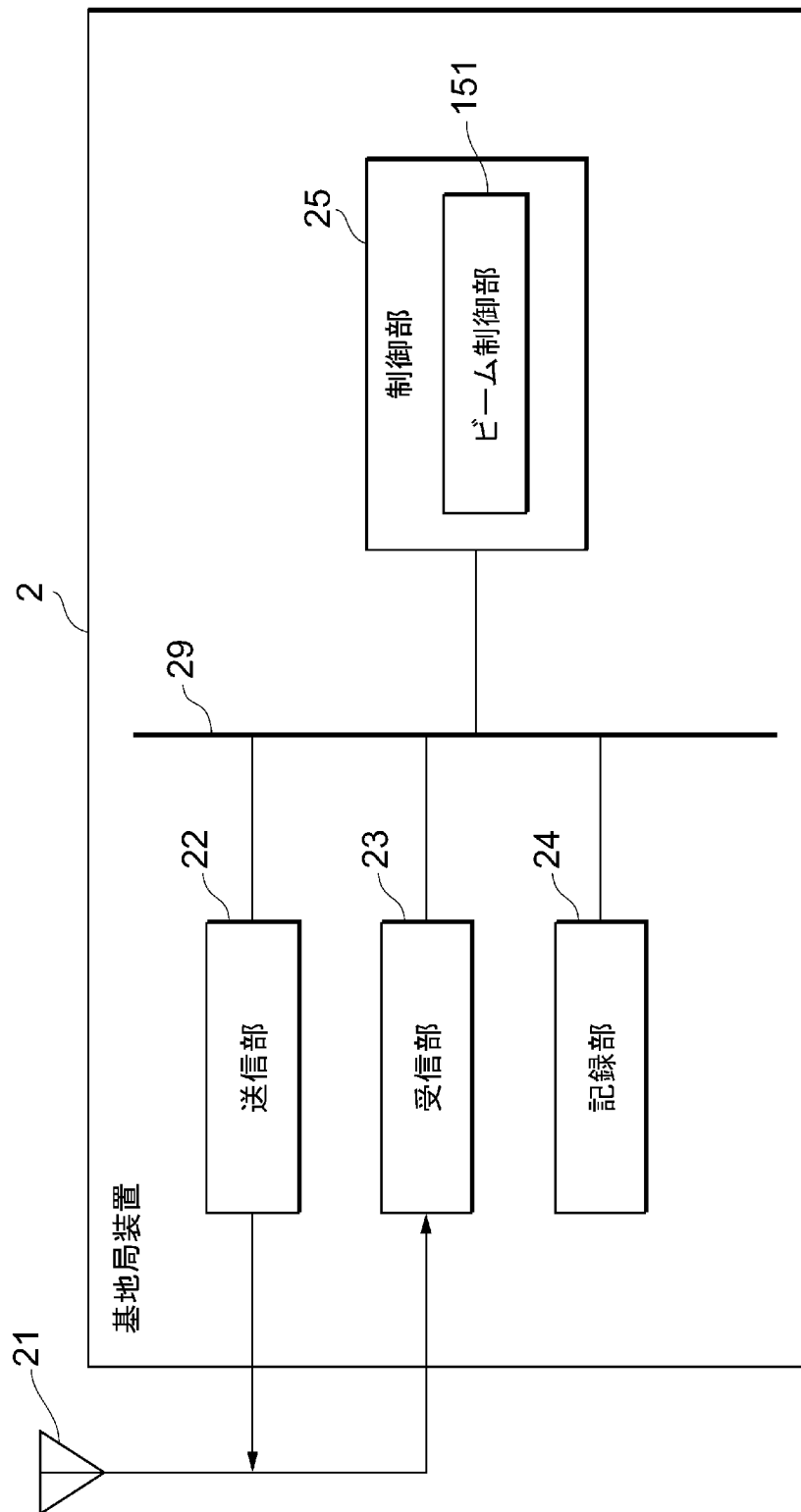
を含む、

無線通信方法。

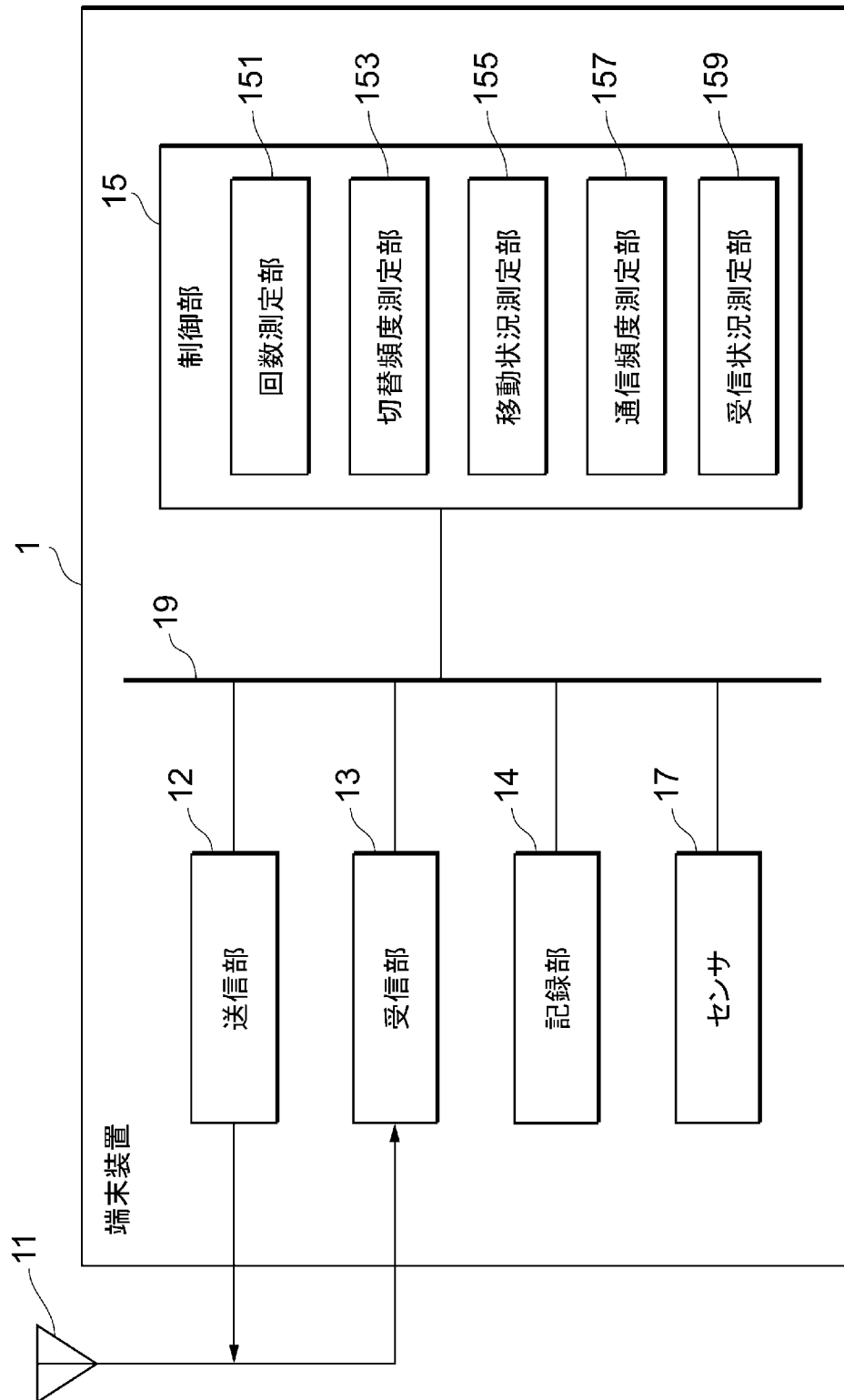
[図1]



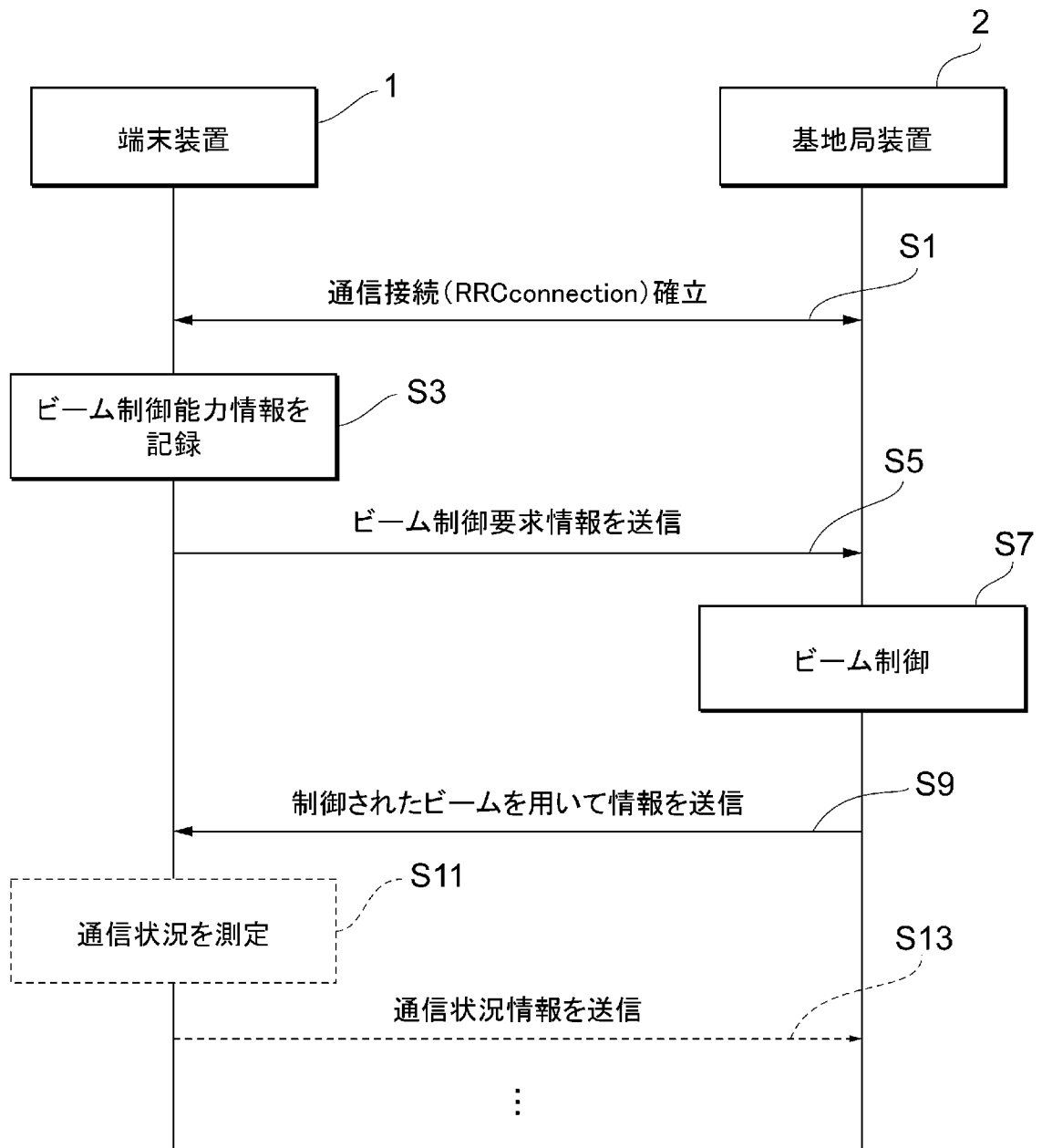
[図2]



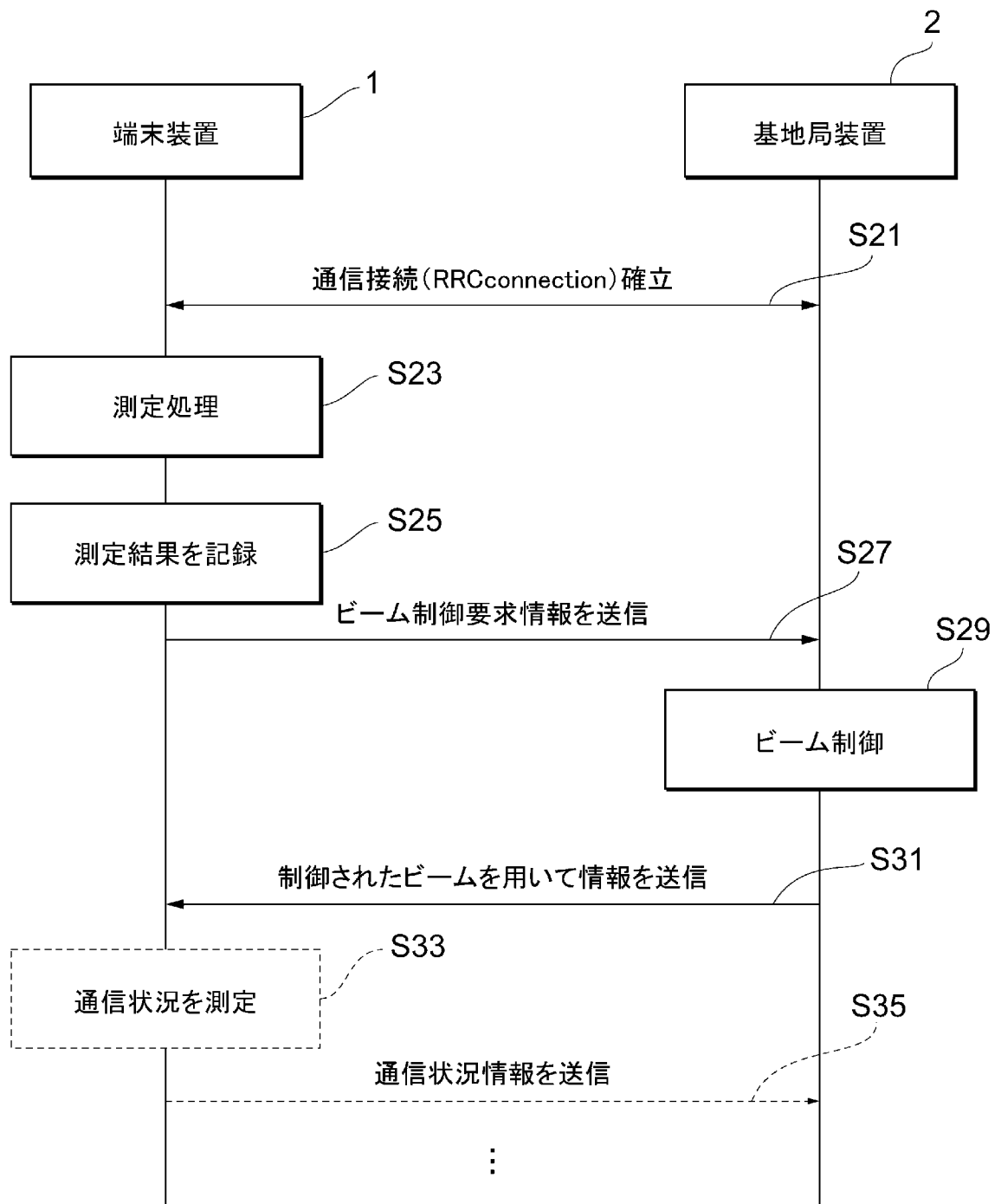
[図3]



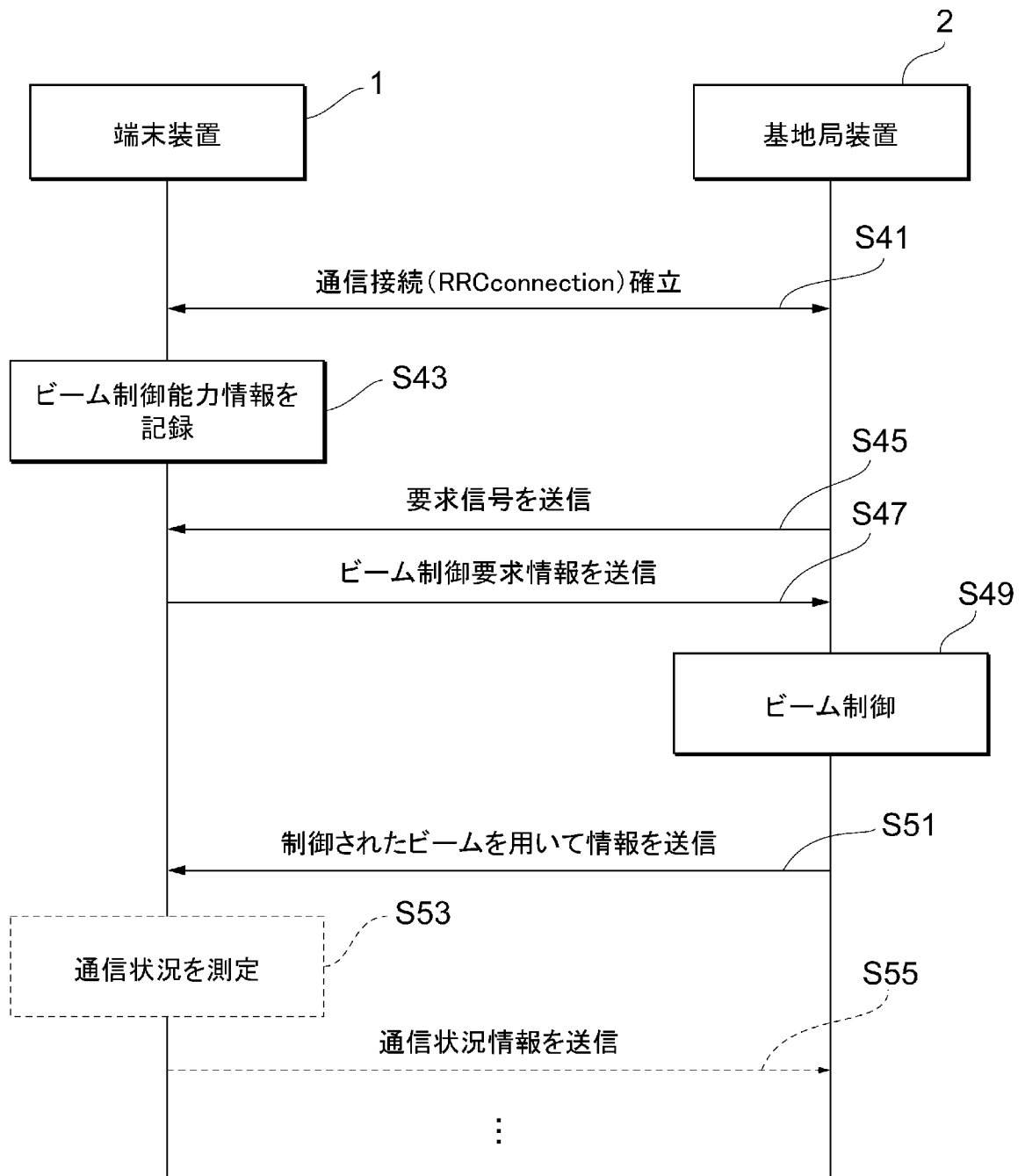
[図4]



[図5]



[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/017924

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W16/28 (2009.01) i, H04W24/10 (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. H04W16/28, H04W24/10

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. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2018-157284 A (SHARP CORPORATION) 04 October                                    | 1, 8-10               |
| Y         | 2018, paragraphs [0053]-[0064], [0095]-[0108],                                     | 2, 5, 7               |
| A         | fig. 6, 13                                                                         | 3, 4, 6               |
|           | (Family: none)                                                                     |                       |
| Y         | US 2013/0229307 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.)                                 | 2, 5, 7               |
|           | 05 September 2013, paragraphs [0049]-[0055],                                       |                       |
|           | [0068]-[0070], [0104]-[0106], fig. 4, 6, 10                                        |                       |
|           | & WO 2013/129896 A1 & EP 2820771 A1 & CN 104303428                                 |                       |
|           | A                                                                                  |                       |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11.06.2019

Date of mailing of the international search report

18.06.2019

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/JP2019/017924

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                          | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2016/0353510 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.)<br>01 December 2016, entire text, all drawings<br>& WO 2016/127403 A1 & EP 3100488 A1 & CN 107005858<br>A | 1-10                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W16/28(2009.01)i, H04W24/10(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 (I P C))

Int.Cl. H04W16/28, H04W24/10

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 |

国際調査で利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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2018-157284 A (シャープ株式会社)                                                                                                                                                                   | 1, 8-10        |
| Y               | 2018.10.04, 段落[0053]-[0064], [0095]-[0108], [図6], [図13]                                                                                                                                       | 2, 5, 7        |
| A               | (ファミリーなし)                                                                                                                                                                                     | 3, 4, 6        |
| Y               | US 2013/0229307 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.)<br>2013.09.05, 段落[0049]-[0055], [0068]-[0070],<br>[0104]-[0106], [図4], [図6], [図10]<br>& WO 2013/129896 A1 & EP 2820771 A1 & CN 104303428 A | 2, 5, 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

11.06.2019

国際調査報告の発送日

18.06.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A/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)

5 J

9469

石田 信行

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                 |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリ*        | 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<br>請求項の番号 |
| A                     | US 2016/0353510 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.)<br>2016.12.01, 全文, 全図<br>& WO 2016/127403 A1 & EP 3100488 A1 & CN 107005858 A | 1-10           |