

(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
2021年5月14日(14.05.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/090460 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 72/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2019/043774

(22) 国際出願日:

2019年11月7日(07.11.2019)

(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:株式会社N T T ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:柿島 佑一 (KAKISHIMA, Yuichi); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代

田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 樋口 翔一(HIGUCHI, Syouichi); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

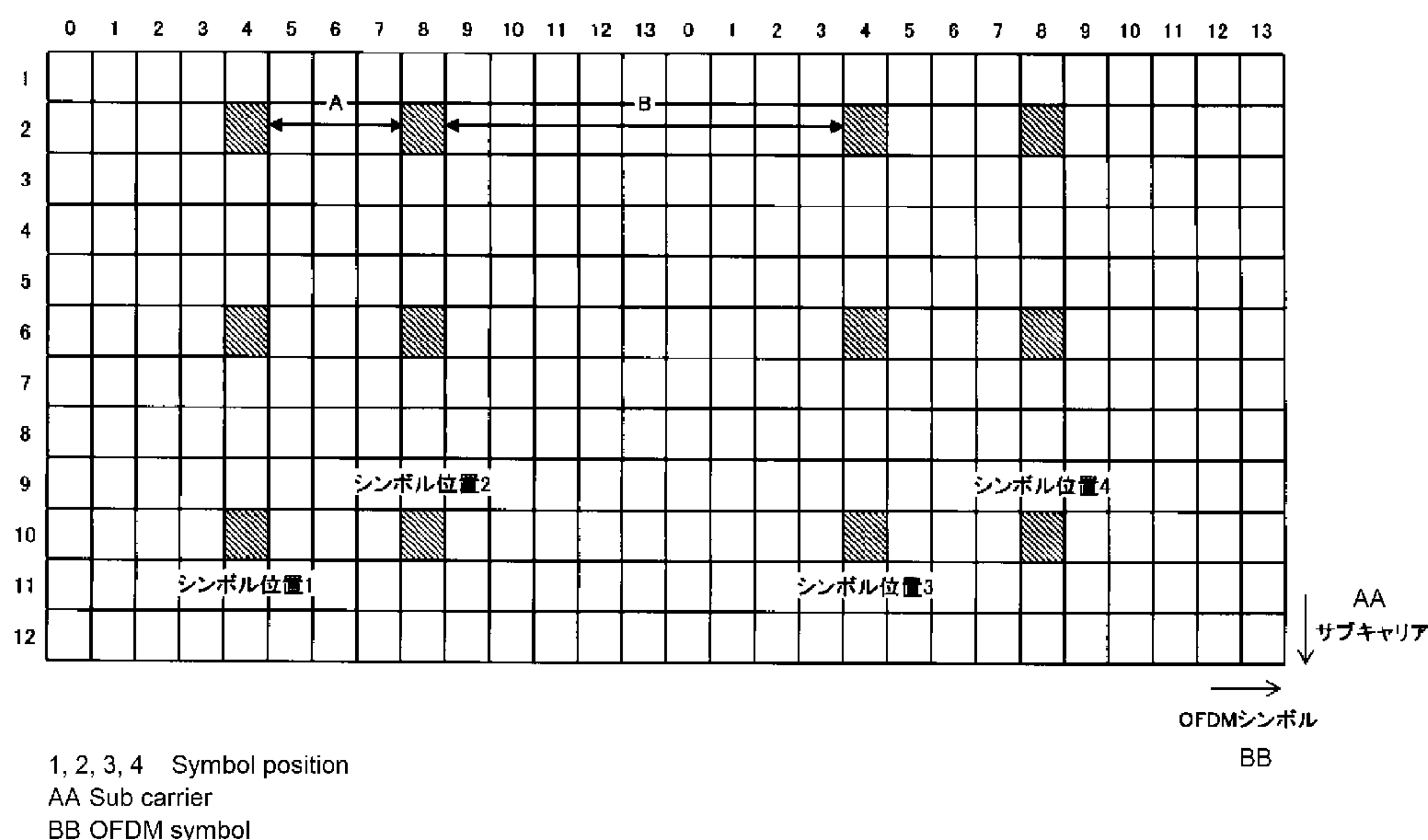
(74) 代理人:伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).

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

(54) Title: TERMINAL AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末及び通信方法

[図8]



(57) Abstract: This terminal comprises: a receiving unit for receiving information on the arrangement of tracking reference signals and the plurality of tracking reference signals on the basis of the information on the arrangement of the tracking reference signals; and a control unit for performing Doppler estimation by using two of the plurality of tracking reference signals. The two tracking reference signals have variable intervals in a time domain.

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 端末は、トラッキング用参照信号の配置に係る情報と、前記トラッキング用参照信号の配置に係る情報に基づく複数のトラッキング用参照信号とを受信する受信部と、前記複数のトラッキング用参照信号のうち二つのトラッキング用参照信号を使用してドップラ推定を実行する制御部とを有し、前記二つのトラッキング用参照信号の時間領域における間隔が可変である。

明 細 書

発明の名称： 端末及び通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システムにおける端末及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] L T E (Long Term Evolution) の後継システムである N R (New Radio) (「5 G」ともいう。) においては、要求条件として、大容量のシステム、高速なデータ伝送速度、低遅延、多数の端末の同時接続、低コスト、省電力等を満たす技術が検討されている（例えば非特許文献 1）。

[0003] N R では、時間領域及び周波数領域の追従に使用される T R S (Tracking reference signal) が導入されている（例えば非特許文献 2）。一方、N R では、H R T (High speed train) 等の高速移動環境を想定するシナリオが検討されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献 1：3 G P P T S 3 8 . 3 0 0 V 1 5 . 7 . 0 (2 0 1 9 - 0 9)

非特許文献 2：3 G P P T S 3 8 . 2 1 3 V 1 5 . 7 . 0 (2 0 1 9 - 0 9)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 例えば、最大移動速度 5 0 0 k m / h を想定するシナリオ等においては、ドップラ変動が非常に大きいため、従来の T R S 等の参照信号の構成では、ドップラ推定に支障を来し、受信エラー率が過大となる可能性がある。

[0006] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、無線通信システムにおいて、ドップラ推定に好適な参照信号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

[0007] 開示の技術によれば、トラッキング用参照信号の配置に係る情報と、前記トラッキング用参照信号の配置に係る情報に基づく複数のトラッキング用参照信号とを受信する受信部と、前記複数のトラッキング用参照信号のうち二つのトラッキング用参照信号を使用してドップラ推定を実行する制御部とを有し、前記二つのトラッキング用参照信号の時間領域における間隔が可変である端末が提供される。

発明の効果

[0008] 開示の技術によれば、無線通信システムにおいて、ドップラ推定に好適な参照信号を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態における無線通信システムの構成例を示す図である。

[図2]参照信号の配置例（１）を示す図である。

[図3]参照信号の配置例（２）を示す図である。

[図4]ドップラ推定を説明するための図（１）である。

[図5]ドップラ推定を説明するための図（２）である。

[図6]ドップラ推定を説明するための図（３）である。

[図7]ドップラ周波数が変動するケースを説明するための図である。

[図8]本発明の実施の形態における参照信号の配置例（１）を示す図である。

[図9]本発明の実施の形態における参照信号の配置例（２）を示す図である。

[図10]本発明の実施の形態における参照信号の配置例（３）を示す図である。

。

[図11]参照信号の送信周期とドップラ推定の関係を説明するための図である。

。

[図12]本発明の実施の形態における動作例を示すシーケンス図である。

[図13]本発明の実施の形態における基地局１０の機能構成の一例を示す図である。

[図14]本発明の実施の形態における端末２０の機能構成の一例を示す図であ

る。

[図15]本発明の実施の形態における基地局10又は端末20のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下で説明する実施の形態は一例であり、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られない。

[0011] 本発明の実施の形態の無線通信システムの動作にあたっては、適宜、既存技術が使用される。ただし、当該既存技術は、例えば既存のLTEであるが、既存のLTEに限られない。また、本明細書で使用する用語「LTE」は、特に断らない限り、LTE-Advanced、及び、LTE-Advanced以降の方式（例：NR）を含む広い意味を有するものとする。

[0012] また、以下で説明する本発明の実施の形態では、既存のLTEで使用されているSS（Synchronization signal）、PSS（Primary SS）、SSS（Secondary SS）、PBCH（Physical broadcast channel）、PRACH（Physical random access channel）、PDCCH（Physical Downlink Control Channel）、PDSCH（Physical Downlink Shared Channel）、PUCCH（Physical Uplink Control Channel）、PUSCH（Physical Uplink Shared Channel）等の用語を使用する。これは記載の便宜上のためであり、これらと同様の信号、機能等が他の名称で呼ばれてもよい。また、NRにおける上述の用語は、NR-SS、NR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、NR-PRACH等に対応する。ただし、NRに使用される信号であっても、必ずしも「NR-」と明記しない。

[0013] また、本発明の実施の形態において、複信（Duplex）方式は、TDD（Time Division Duplex）方式でもよいし、FDD（Frequency Division Duplex）方式でもよいし、又はそれ以外（例えば、Flexible Duplex等）の方式でもよい。

[0014] また、本発明の実施の形態において、無線パラメータ等が「設定される（C

onfigure)」とは、所定の値が予め設定（Pre-configure）されることであってもよいし、基地局 10 又は端末 20 から通知される無線パラメータが設定されることであってもよい。

[0015] 図 1 は、本発明の実施の形態における無線通信システムの構成例を示す図である。本発明の実施の形態における無線通信システムは、図 1 に示されるように、基地局 10 及び端末 20 を含む。図 1 には、基地局 10 及び端末 20 が 1 つずつ示されているが、これは例であり、それぞれ複数であってもよい。

[0016] 基地局 10 は、1 つ以上のセルを提供し、端末 20 と無線通信を行う通信装置である。無線信号の物理リソースは、時間領域及び周波数領域で定義され、時間領域は OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル数で定義されてもよいし、周波数領域はサブキャリア数又はリソースブロック数で定義されてもよい。基地局 10 は、同期信号及びシステム情報を端末 20 に送信する。同期信号は、例えば、NR-SSS 及び NR-SSB である。システム情報は、例えば、NR-PBCH にて送信され、報知情報ともいう。同期信号及びシステム情報は、SSB (SS/PBCH block) と呼ばれてもよい。図 1 に示されるように、基地局 10 は、DL (Downlink) で制御信号又はデータを端末 20 に送信し、UL (Uplink) で制御信号又はデータを端末 20 から受信する。基地局 10 及び端末 20 はいずれも、ビームフォーミングを行って信号の送受信を行うことが可能である。また、基地局 10 及び端末 20 はいずれも、MIMO (Multiple Input Multiple Output) による通信を DL 又は UL に適用することが可能である。また、基地局 10 及び端末 20 はいずれも、CA (Carrier Aggregation) によるセカンダリセル (SCell:Secondary Cell) 及びプライマリセル (PCell:Primary Cell) を介して通信を行ってもよい。さらに、端末 20 は、DC (Dual Connectivity) による基地局 10 のプライマリセル及び他の基地局 10 のプライマリセカンダリセル (PSCell:Primary Secondary Cell) を介して通信を行ってもよい。

[0017] 端末20は、スマートフォン、携帯電話機、タブレット、ウェアラブル端末、M2M (Machine-to-Machine) 用通信モジュール等の無線通信機能を備えた通信装置である。図1に示されるように、端末20は、DLで制御信号又はデータを基地局10から受信し、ULで制御信号又はデータを基地局10に送信することで、無線通信システムにより提供される各種通信サービスを利用する。

[0018] ここで、NRでは、以下に説明するようなTRS (Tracking reference signal) が導入されている。TRSは、時間領域及び周波数領域の追従 (tracking) に使用される。TRSは、トラッキング用CSI-RS (Channel state information Reference signal for tracking) として参照されてもよく、周波数密度が3の1ポートの周期的なCSI-RSとして設定されてもよい。

[0019] TRSは、以下1) 及び2) のいずれかの形式で構成されてもよい。

1) 1スロットTRS: 1スロットに2つのCSI-RSリソースが配置され、2つのOFDMシンボルを使用する

2) 2スロットTRS: 連続する2スロットのそれぞれに2つのCSI-RSリソースが配置され、合計4つのCSI-RSリソースを使用する

[0020] TRSが配置されるシンボルは、スロット内で4シンボル離れて時分割で多重されてもよい。TRSが配置される送信バンド幅は、52リソースブロック又はBWPサイズのうち小さな一方又はBWPサイズであってもよい。TRSの周期は、10ms、20ms、40ms又は80msが設定可能であってもよい。

[0021] 図2は、参照信号の配置例(1)を示す図である。図2は、1スロットTRSの配置例であり、スロット内のOFDMシンボルの位置{5, 9}にTRSが配置される。

[0022] 図3は、参照信号の配置例(2)を示す図である。図3は、2スロットTRSの配置例であり、スロット内のOFDMシンボルの位置{4, 8}にTRSが配置される。

[0023] 図4は、ドップラ推定を説明するための図(1)である。受信機では、2つの異なるタイミングの参照信号の受信結果に基づいてドップラ推定を行う。図4に示されるように、OFDMシンボル#5に配置されるRS1と、OFDMシンボル#9に配置されるRS2とで、位相が比較される。2つの参照信号で位相差分がない場合、ドップラ変動はないと推定できる。一方、ドップラ変動がある場合、2つの参照信号で観測される位相回転に基づいてドップラ推定を行うことができる。

[0024] 図5は、ドップラ推定を説明するための図(2)である。2つの参照信号の時間間隔が大きすぎる場合、位相回転が大きくなりすぎるため、ドップラ推定が困難となる。特に、位相差分が、+180度から-180度を超える環境では、正しく位相回転を測定することができない。例えば、図5において、位相回転が θ 、 $\theta + 360$ 、 $\theta + 360 * 2$ 、 $\theta + 360 * 3$ 、 $\dots$ 、 $\theta - 360$ 、 $\theta - 360 * 2$ 、 $\theta - 360 * 3$ 、 $\dots$ のいずれであるか不明となる。

[0025] 図6は、ドップラ推定を説明するための図(3)である。2つの参照信号の時間間隔が小さすぎる場合、図6に示されるように位相回転 θ が小さいため、雑音が大きい環境ではドップラ推定精度が劣化する。

[0026] 現在NRの高速移動環境への適用に関する議論が行われている。例えば、最大移動速度500km/hを想定するシナリオでは、ドップラ変動が大きいため、既存の参照信号の構成ではドップラ推定に支障が生じる可能性がある。また、高速鉄道環境等において、ドップラ周波数が瞬時に変動する場合、追従が不可能となるケースがある。

[0027] 図7は、ドップラ周波数が変動するケースを説明するための図である。図7に示されるように、高速移動する車両(HST: High speed train)が基地局10付近を通過するケースを想定する。

[0028] 基地局10に車両が近づく期間は、車両で観測される基地局10の送信周波数はドップラ効果により周波数が高くなる。基地局10の送信周波数を2GHzとすると、例えば、車両の速さが500km/hの場合 $2\text{GHz} + \alpha$

、 300 km/h の場合 $2\text{ GHz} + \beta$ となる。図7に示されるように、速さの大きいほうが、ドップラ効果も大きくなるため、 $\alpha > \beta$ となる。

[0029] 一方、基地局10から車両が遠ざかる期間は、車両で観測される基地局10の送信周波数はドップラ効果により周波数が低くなる。基地局10の送信周波数を 2 GHz とすると、例えば、車両の速さが 500 km/h の場合 $2\text{ GHz} - \alpha$ 、 300 km/h の場合 $2\text{ GHz} - \beta$ となる。図7に示されるように、速さの大きいほうが、ドップラ効果も大きくなるため、 $\alpha > \beta$ となる。

[0030] 図7に示されるように、基地局10付近を車両が通過する時点の前後で、ドップラ周波数が瞬時に変動する。例えば、車両の速さが 500 km/h の場合、車両で観測される基地局10の周波数は $2\text{ GHz} + \alpha$ から $2\text{ GHz} - \alpha$ に変動し、車両の速さが 300 km/h の場合は $2\text{ GHz} + \beta$ から $2\text{ GHz} - \beta$ に変動する。すなわち、車両の速さが大きい程、ドップラ効果による周波数の変動も大きいことが想定される。

[0031] そこで、ドップラ追従を可能とする参照信号の構成を以下提案する。例えば、低速から高速移動まで幅広いドップラ推定を実現する参照信号の構成を提案する。また、例えば、ダイナミックに変動するドップラ周波数に追従する参照信号の構成を提案する。

[0032] 図8は、本発明の実施の形態における参照信号の配置例(1)を示す図である。図8に示されるように、2スロットTRSのシンボル間隔を変更してもよい。同様の技術を1スロットTRSやその他の新たなTRS構成に適用しても良い。

[0033] 例えば、図8に示されるスロット内のシンボル間隔を変更しても良い。例えば、シンボル位置1とシンボル位置2との間隔Aを変更してもよい。例えば、 $A = \{3, 2, 1\}$ のいずれかのシンボル数であってもよい。また、シンボル間隔Aがシグナリングされてもよい。例えば、従来からサポートされている4シンボル間隔と、新たに規定されるシンボル間隔が切り替えられてもよく、当該切り替えに係る情報がシグナリングされてもよい。

- [0034] 例えば、図8に示されるスロットをまたぐシンボル間隔を変更しても良い。例えば、シンボル位置2とシンボル位置3との間隔Bを変更してもよい。例えば、 $B = \{3, 2, 1\}$ のいずれかのシンボル数であってもよい。また、シンボル間隔Bがシグナリングされてもよい。例えば、シンボル位置をスロットごとに独立して指定可能であってもよく、当該スロットごとのシンボル位置はシグナリングされてもよい。すなわち、図8において、シンボル位置1、シンボル位置2及びシンボル位置3、シンボル位置4がシグナリングされてもよい。
- [0035] 端末20は、シンボル位置1のTRS及びシンボル位置2のTRSを用いてドップラ推定を実行してもよいし、シンボル位置2のTRS及びシンボル位置3のTRSを用いてドップラ推定を実行してもよいし、シンボル位置3のTRS及びシンボル位置4のTRSを用いてドップラ推定を実行してもよいし、連続しないTRSシンボルを用いてドップラ推定を実行してもよい。端末20は、2つ以上のTRSシンボルを組合せてドップラ推定を実行してもよい。
- [0036] 図9は、本発明の実施の形態における参照信号の配置例(2)を示す図である。図9に示されるように、スロット内のTRSシンボル数が2以上であってもよく、例えば3であってもよい。当該複数のTRSシンボルは、2スロットTRSにおいてはスロットをまたがって配置されてもよいし、またがって配置されなくてもよい。
- [0037] 例えば、TRSのシンボル間隔は固定されていてもよい。例えば、TRSのシンボル間隔は、2、3、4又は5等の値であってもよい。例えば、TRSのシンボル間隔は、可変であってもよい。例えば、TRSのシンボル間隔またはシンボル位置は動的に指定されてもよい。
- [0038] 例えば、 $\{5, 8, 12\}$ のように2を超えるTRSのシンボル位置が指定可能であってもよい。例えば、ネットワークがTRSのシンボル数を通知できてもよい。例えば、スロット内のTRSシンボル数が3である構成は、1スロットTRSのみでサポートされてもよい。

- [0039] 端末20は、図9に示されるシンボル#5のTRS及びシンボル#7のTRSを用いてドップラ推定を実行してもよいし、シンボル#7のTRS及びシンボル#9のTRSを用いてドップラ推定を実行してもよい。
- [0040] 図10は、本発明の実施の形態における参照信号の配置例(3)を示す図である。スロット内で複数配置されるTRSシンボルは、等間隔で配置されてもよいし、不等間隔で配置されてもよい。
- [0041] 例えば、不等間隔とすることで、異なるドップラ速度に対応することを想定してもよい。図10に示されるように、3シンボル間隔のTRSで高速時のドップラ推定が行われてもよいし、4シンボル間隔のTRSで低速から中速時のドップラ推定が行われてもよい。すなわち、端末20は、図10に示されるシンボル#5のTRS及びシンボル#8のTRSを用いて高速時のドップラ推定を実行してもよいし、シンボル#8のTRS及びシンボル#12のTRSを用いて低速から中速時のドップラ推定を実行してもよい。
- [0042] 例えば、スロット内又はスロット間のTRSシンボル間隔は、周波数によって異なってもよい。例えば、スロット内又はスロット間のTRSシンボル間隔は、サブキャリアごとに異なってもよい。例えば、図4を想定した場合に、サブキャリア番号2, 6, 10でそれぞれ、シンボル間隔が3, 4, 5などとしてもよい。
- [0043] TRSの配置に係るシンボル番号又はスロット番号の通知方法について、以下a) - c)のようにシグナリングされてもよい。
- [0044] a) 開始スロット番号、開始シンボル番号、スロット内のシンボル距離が通知されてもよいし、{4, 8}のように2つのTRSリソースのシンボル番号で通知されてもよい。例えば、図8に示されるシンボル位置1とシンボル位置2との間隔A又は図8に示されるシンボル位置2とシンボル位置3との間隔Bが、当該通知方法によりシグナリングされてもよい。
- [0045] b) 2スロットTRSにおいて、図8に示されるシンボル位置2とシンボル位置3との間隔Bは、スロット番号で通知されてもよい。すなわち、2スロット目のスロット内のリソースは、1スロット目のリソースと同じか1スロ

ット目のリソースから導出されるように規定されてもよい。また、図8に示されるシンボル位置2とシンボル位置3との間隔Bは、スロット番号及びシンボル番号で通知されてもよい。すなわち、2スロット目のスロット内のリソースは、1スロット目のリソースとは独立して柔軟に設定可能であってもよい。

[0046] c) T R Sの配置に係る情報は、D C I (Downlink Control Information) により動的に切り替えられてもよいし、M A C - C E (Media Access Control - Control Element) 又はR R C (Radio Resource Control) シグナリングによって相対的に遅く切り替えられてもよい。

[0047] 図11は、参照信号の送信周期とドップラ推定の関係を説明するための図である。現在の仕様では、T R Sの送信周期は10ms, 20ms, 40ms又は80msが設定可能である。しかしながら、ドップラ周波数が瞬時に変動する環境では、ドップラ推定の追従が困難になる。図11に示されるように、T R Sの送信周期が10msの場合、図7に示したようなドップラ効果が発生すると、車両で観測される基地局10の周波数の $2\text{GHz} + \alpha$ から $2\text{GHz} - \alpha$ への変動が瞬時に起こり、T R S送信周期が長いためドップラ補正が適切にできない可能性がある。

[0048] そこで、T R S送信周期を10msより小さい送信周期をサポートしてもよい。例えば、1ms, 2ms又は4msのT R S送信周期がサポートされてもよい。また、例えば、1スロット、2スロット又は4スロットのT R S送信周期がサポートされてもよい。T R Sの送信周期を短くすることで、ドップラ推定の精度を向上させることができる。

[0049] また、例えば、T R Sのシンボル間隔が限定されてもよい。例えば、通知されるT R Sシンボル間隔は、2、3、4又は5に限定されてもよい。例えば、当該限定は、スロット内のみに適用されてもよい。すなわち、スロットをまたがるT R Sのシンボル間隔は、自由に設定可能であってもよい。

[0050] また、例えば、本発明の実施の形態のT R S配置に係る提案の適用範囲は、特定の周波数帯又は周波数レンジに限定されてもよいし、特定のS C S (S

ub-carrier spacing) に限定されてもよい。例えば、F R 1 (Frequency Range 1) に限定されてもよいし、S C S = 1 5 k H z 又は 3 0 k H z 等に限定されてもよい。

[0051] また、例えば、T R Sシンボル位置のシグナリングは、他の信号又はチャネルの構成と共に切り替えられてもよい。例えば、D M - R S (Demodulation reference signal) の構成と、T R Sシンボル位置とが同時に切り替えられてもよい。例えば、追加D M - R S (Additional DM-RS) の数の切り替えとT R Sシンボル位置の切り替えとが同時に実行されてもよい。例えば、高速移動時に、追加D M - R S 数を3とし、同時にT R Sシンボル間隔を3としてもよい。例えば、R S設定セット (RS configuration set) 等として、D M - R S 構成、T R S 構成、P T - R S (Phase tracking - Reference signal) 構成、C S I - R S 構成、P D C C H 構成の一部又は全部が一元的に切り替えられてもよい。

[0052] また、例えば、本発明の実施の形態のT R S配置に係る提案は、T R Sを他の参照信号に置換してもよい。例えば、T R Sを下りD M - R S 又は下りP T - R S で実現してもよい。例えば、T R Sの多重密度又はT R Sが設定されるか否かに応じて、トラッキングに使用する参照信号が切り替えられてもよい。例えば、T R Sの多重密度又はT R Sが設定されるか否かに応じて、トラッキングに使用する参照信号がP T - R S に切り替えられてもよい。

[0053] なお、本発明の実施の形態のT R S配置に係る提案は、上りリンクにおいて、参照信号を上りD M - R S、上りS R S (Sounding reference signal)、上りP T - R S 等をT R Sの代わりに使用することで実現されてもよい。

[0054] なお、複数の種別の異なる参照信号を使用して、ドップラ推定が行われてもよい。

[0055] また、本発明の実施の形態のT R S配置に係る提案を端末2 0 がサポートするか否かを示す情報又はサポートする条件を示す情報が、U E 能力 (UE Capability) の一部として報告されてもよい。例えば、当該サポートする条件は、サポートするT R S密度、T R Sを配置する時間領域のリソース密度、

T R Sを配置する周波数領域のリソース密度、図8に示されるシンボル位置1とシンボル位置2との間隔Aの値又は図8に示されるシンボル位置2とシンボル位置3との間隔Bの値であってもよい。

[0056] 図12は、本発明の実施の形態における動作例を示すシーケンス図である。ステップS1において、端末20は、基地局10からの要求に応じて、本発明の実施の形態のT R S配置に係る提案を端末20がサポートするか否かを示す情報又はサポートする条件を示す情報を含むUE能力報告を基地局10に送信してもよい。ステップS1は実行されてもよいし、実行されなくてもよい。

[0057] ステップS2において、基地局10は、R R C、M A C - C E又はD C Iシグナリングを介して、T R Sの配置に係る情報が端末20に通知されてもよい。T R Sの配置に係る情報は、ステップS2以降任意の時点で再度端末20に送信されてもよい。

[0058] ステップS3において、基地局10は、T R S及びデータを端末20に送信する。続いて、端末20は、受信したT R Sに基づいて、ドップラ推定を行い（S4）、当該ドップラ推定に基づく補正をしてデータを受信する（S5）。ステップS3 - S5は、任意の回数繰り返されてもよいし、繰り返しの途中の任意の時点で、ステップS2のシグナリングによりT R Sの配置が端末20に通知されると共に送信されるT R Sの配置が動的に変更されてもよい。

[0059] 上述の実施例により、端末20は、ドップラ追従を可能とする参照信号を受信することで、低速から高速移動まで精度の高いドップラ推定を実行することができる。また、端末20は、変動するドップラ周波数に対応する動的に変更可能な参照信号を受信することで、移動速度に応じた精度の高いドップラ推定を実行することができる。

[0060] すなわち、無線通信システムにおいて、ドップラ推定に好適な参照信号を提供することができる。

[0061] （装置構成）

次に、これまでに説明した処理及び動作を実行する基地局 10 及び端末 20 の機能構成例を説明する。基地局 10 及び端末 20 は上述した実施例を実施する機能を含む。ただし、基地局 10 及び端末 20 はそれぞれ、実施例の中の一部の機能のみを備えることとしてもよい。

[0062] <基地局 10>

図 13 は、本発明の実施の形態における基地局 10 の機能構成の一例を示す図である。図 13 に示されるように、基地局 10 は、送信部 110 と、受信部 120 と、設定部 130 と、制御部 140 とを有する。図 13 に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。

[0063] 送信部 110 は、端末 20 側に送信する信号を生成し、当該信号を無線で送信する機能を含む。また、送信部 110 は、ネットワークノード間メッセージを他のネットワークノードに送信する。受信部 120 は、端末 20 から送信された各種の信号を受信し、受信した信号から、例えばより上位のレイヤの情報を取得する機能を含む。また、送信部 110 は、端末 20 へ NR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、DL/UL 制御信号、TRS 等の参照信号を送信する機能を有する。また、受信部 120 は、ネットワークノード間メッセージを他のネットワークノードから受信する。

[0064] 設定部 130 は、予め設定される設定情報、及び、端末 20 に送信する各種の設定情報を格納する。設定情報の内容は、例えば、端末 20 の参照信号に係る設定情報等である。

[0065] 制御部 140 は、実施例において説明したように、端末 20 に参照信号の配置に係るシグナリングを行う。制御部 140 における信号送信に関する機能部を送信部 110 に含め、制御部 140 における信号受信に関する機能部を受信部 120 に含めてもよい。

[0066] <端末 20>

図 14 は、本発明の実施の形態における端末 20 の機能構成の一例を示す図である。図 14 に示されるように、端末 20 は、送信部 210 と、受信部

220と、設定部230と、制御部240とを有する。図14に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。

[0067] 送信部210は、送信データから送信信号を作成し、当該送信信号を無線で送信する。受信部220は、各種の信号を無線受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの信号を取得する。また、受信部220は、基地局10から送信されるNR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、DL/UL/SL制御信号等を受信する機能を有する。また、例えば、送信部210は、D2D通信として、他の端末20に、PSCCH (Physical Sidelink Control Channel)、PSSCH (Physical Sidelink Shared Channel)、PSDCH (Physical Sidelink Discovery Channel)、PSBCH (Physical Sidelink Broadcast Channel) 等を送信し、受信部220は、他の端末20から、PSCCH、PSSCH、PSDCH又はPSBCH等を受信する。

[0068] 設定部230は、受信部220により基地局10から受信した各種の設定情報を格納する。また、設定部230は、予め設定される設定情報も格納する。設定情報の内容は、例えば、参照信号に係る設定情報等である。

[0069] 制御部240は、実施例において説明したように、基地局10からのシグナリングに基づいて受信した参照信号に基づいてドップラ推定を行う。また、制御部240は、サポートする参照信号を示すUE能力報告を行う。制御部240における信号送信に関する機能部を送信部210に含め、制御部240における信号受信に関する機能部を受信部220に含めてもよい。

[0070] (ハードウェア構成)

上記実施形態の説明に用いたブロック図(図13及び図14)は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック(構成部)は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現され

てもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

[0071] 機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）や送信機（transmitter）と呼称される。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0072] 例えば、本開示の一実施の形態における基地局10、端末20等は、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図15は、本開示の一実施の形態に係る基地局10及び端末20のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局10及び端末20は、物理的には、プロセッサ1001、記憶装置1002、補助記憶装置1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0073] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニット等に読み替えることができる。基地局10及び端末20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0074] 基地局10及び端末20における各機能は、プロセッサ1001、記憶装置1002等のハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信を制御したり、記憶装置1002及び補助記憶装置1003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりするこ

とによって実現される。

[0075] プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインタフェース、制御装置、演算装置、レジスタ等を含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述の制御部140、制御部240等は、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0076] また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール又はデータ等を、補助記憶装置1003及び通信装置1004の少なくとも一方から記憶装置1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、図13に示した基地局10の制御部140は、記憶装置1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。また、例えば、図14に示した端末20の制御部240は、記憶装置1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001によって実行される旨を説明してきたが、2以上のプロセッサ1001により同時又は逐次に実行されてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

[0077] 記憶装置1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM（Read Only Memory）、EPROM（Erasable Programmable ROM）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable ROM）、RAM（Random Access Memory）等の少なくとも1つによって構成されてもよい。記憶装置1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）等と呼ばれてもよい。記憶装置1002は、本開示の一実施の形態に係る通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール等を保存することができる。

- [0078] 補助記憶装置 1003 は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM (Compact Disc ROM) 等の光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップ等の少なくとも1つによって構成されてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、記憶装置 1002 及び補助記憶装置 1003 の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。
- [0079] 通信装置 1004 は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置 1004 は、例えば周波数分割複信（FDD: Frequency Division Duplex）及び時分割複信（TDD: Time Division Duplex）の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、送受信アンテナ、アンプ部、送受信部、伝送路インターフェース等は、通信装置 1004 によって実現されてもよい。送受信部は、送信部と受信部とで、物理的に、または論理的に分離された実装がなされてもよい。
- [0080] 入力装置 1005 は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサ等）である。出力装置 1006 は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプ等）である。なお、入力装置 1005 及び出力装置 1006 は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。
- [0081] また、プロセッサ 1001 及び記憶装置 1002 等の各装置は、情報を通信するためのバス 1007 によって接続される。バス 1007 は、単一のバ

スを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0082] また、基地局 10 及び端末 20 は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP：Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）等のハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ 1001 は、これらのハードウェアの少なくとも 1 つを用いて実装されてもよい。

[0083] （実施の形態のまとめ）

以上、説明したように、本発明の実施の形態によれば、トラッキング用参照信号の配置に係る情報と、前記トラッキング用参照信号の配置に係る情報に基づく複数のトラッキング用参照信号とを受信する受信部と、前記複数のトラッキング用参照信号のうち二つのトラッキング用参照信号を使用してドップラ推定を実行する制御部とを有し、前記二つのトラッキング用参照信号の時間領域における間隔が可変である端末が提供される。

[0084] 上記の構成により、端末 20 は、ドップラ追従を可能とする参照信号を受信することで、低速から高速移動まで精度の高いドップラ推定を実行することができる。また、端末 20 は、変動するドップラ周波数に対応する動的に変更可能な参照信号を受信することで、移動速度に応じた精度の高いドップラ推定を実行することができる。すなわち、無線通信システムにおいて、ドップラ推定に好適な参照信号を提供することができる。

[0085] 第 1 のスロットに第 1 のトラッキング用参照信号及び第 2 のトラッキング用参照信号が配置され、前記第 1 のスロットに連続する第 2 のスロットに第 3 のトラッキング用参照信号及び第 4 のトラッキング用参照信号が配置される場合、前記第 2 のトラッキング用参照信号と前記第 3 のトラッキング用参照信号との時間領域における間隔が可変であってもよい。当該構成により、端末 20 は、ドップラ追従を可能とする参照信号を受信することで、低速か

ら高速移動まで精度の高いドップラ推定を実行することができる。

[0086] 第1のスロットに第1のトラッキング用参照信号、第2のトラッキング用参照信号及び第3のトラッキング用参照信号が配置され、前記第1のトラッキング用参照信号と前記第2のトラッキング用参照信号との時間領域における間隔と、前記第2のトラッキング用参照信号と前記第3のトラッキング用参照信号との時間領域における間隔とが異なってもよい。当該構成により、端末20は、ドップラ追従を可能とする参照信号を受信することで、低速から高速移動まで精度の高いドップラ推定を実行することができる。

[0087] 前記トラッキング用参照信号の配置に係る情報は、レイヤ1シグナリングにより動的に変更することができてもよい。当該構成により、端末20は、変動するドップラ周波数に対応する動的に変更可能な参照信号を受信することで、移動速度に応じた精度の高いドップラ推定を実行することができる。

[0088] 前記ドップラ推定を実行する能力を示す情報を送信する送信部をさらに有してもよい。当該構成により、端末20は、ドップラ追従を可能とする参照信号を受信する能力を基地局に報告することができる。

[0089] また、本発明の実施の形態によれば、トラッキング用参照信号の配置に係る情報と、前記トラッキング用参照信号の配置に係る情報に基づく複数のトラッキング用参照信号とを受信する受信手順と、前記複数のトラッキング用参照信号のうち二つのトラッキング用参照信号を使用してドップラ推定を実行する制御手順とを端末が実行し、前記二つのトラッキング用参照信号の時間領域における間隔が可変である通信方法が提供される。

[0090] 上記の構成により、端末20は、ドップラ追従を可能とする参照信号を受信することで、低速から高速移動まで精度の高いドップラ推定を実行することができる。また、端末20は、変動するドップラ周波数に対応する動的に変更可能な参照信号を受信することで、移動速度に応じた精度の高いドップラ推定を実行することができる。すなわち、無線通信システムにおいて、ドップラ推定に好適な参照信号を提供することができる。

[0091] (実施形態の補足)

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのような実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせ使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には1つの部品で行われてもよいし、あるいは1つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。実施の形態で述べた処理手順については、矛盾の無い限り処理の順序を入れ替えてもよい。処理説明の便宜上、基地局10及び端末20は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明の実施の形態に従って基地局10が有するプロセッサにより動作するソフトウェア及び本発明の実施の形態に従って端末20が有するプロセッサにより動作するソフトウェアはそれぞれ、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、EPROM、EEPROM、レジスタ、ハードディスク（HDD）、リムーバブルディスク、CD-ROM、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。

[0092] また、情報の通知は、本開示で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI（Downlink Control Information）、UCI（Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、MAC（Medium Access Control）シグナリング、報知情報（MIB（Master Information Block）、SIB（System Information Block））、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実

施されてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ (RRC Connection Setup) メッセージ、R R C接続再構成 (RRC Connection Reconfiguration) メッセージ等であってもよい。

[0093] 本開示において説明した各態様／実施形態は、L T E (Long Term Evolution)、L T E - A (LTE-Advanced)、S U P E R 3 G、I M T - A d v a n c e d、4 G (4th generation mobile communication system)、5 G (5th generation mobile communication system)、F R A (Future Radio Access)、N R (new Radio)、W - C D M A (登録商標)、G S M (登録商標)、C D M A 2 0 0 0、U M B (Ultra Mobile Broadband)、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 2 0、U W B (Ultra-WideBand)、B l u e t o o t h (登録商標)、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて (例えば、L T E 及び L T E - A の少なくとも一方と 5 G との組み合わせ等) 適用されてもよい。

[0094] 本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャート等は、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0095] 本明細書において基地局 1 0 によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード (upper node) によって行われることもある。基地局 1 0 を有する 1 つ又は複数のネットワークノード (network nodes) からなるネットワークにおいて、端末 2 0 との通信のために行われる様々な動作は、基地局 1 0 及び基地局 1 0 以外の他のネットワークノード (例えば、M M E 又は S - G W 等が考えられるが、これらに限られない) の少なくとも 1 つによって行われ得ることは明らかである。上記において基地局 1 0 以外の他

のネットワークノードが1つである場合を例示したが、他のネットワークノードは、複数の他のネットワークノードの組み合わせ（例えば、MME及びS-GW）であってもよい。

[0096] 本開示において説明した情報又は信号等は、上位レイヤ（又は下位レイヤ）から下位レイヤ（又は上位レイヤ）へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0097] 入出力された情報等は特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

[0098] 本開示における判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真偽値（Boolean: true又はfalse）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0099] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0100] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL: Digital Subscriber Line）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0101] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれか

を使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0102] なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

[0103] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0104] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

[0105] 上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャンネル（例えば、PUCCH、PDCCHなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャンネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0106] 本開示においては、「基地局（BS：Base Station）」、「無線基地局」、「基地局装置」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNodeB（eNB）」、「gNodeB（gNB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）」、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」

、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0107] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（RRH: Remote Radio Head）によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0108] 本開示においては、「移動局（MS: Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（UE: User Equipment）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0109] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0110] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのIoT（Internet of Things）機器であ

ってもよい。

[0111] また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数の端末 20 間の通信（例えば、D2D (Device-to-Device)、V2X (Vehicle-to-Everything) などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局 10 が有する機能を端末 20 が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド (side)」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0112] 同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

[0113] 本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up、search、inquiry)（例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索）、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)（例えば、情報を受信すること）、送信(transmitting)（例えば、情報を送信すること）、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断（決定）」は、「想定する (assuming)」、「期待する (expecting)」、「みなす (considering)」などで読み替えられてもよい。

- [0114] 「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることができると考えることができる。
- [0115] 参照信号は、RS (Reference Signal) と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot) と呼ばれてもよい。
- [0116] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。
- [0117] 本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみが採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。
- [0118] 上記の各装置の構成における「手段」を、「部」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。
- [0119] 本開示において、「含む(include)」、「含んでいる(including)」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える(com

prising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0120] 無線フレームは時間領域において1つ又は複数のフレームによって構成されてもよい。時間領域において1つ又は複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。サブフレームは更に時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジ (numerology) に依存しない固定の時間長 (例えば、1 ms) であってもよい。

[0121] ニューメロロジは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジは、例えば、サブキャリア間隔 (SCS : SubCarrier Spacing)、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval)、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0122] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル (OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボル等) で構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジに基づく時間単位であってもよい。

[0123] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH (又はPUSCH) は、PDSCH (又はPUSCH) マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH (又はPUSCH) は、PDSCH (又はPU

SCH) マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

- [0124] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。
- [0125] 例えば、1サブフレームは送信時間間隔(TTI: Transmission Time Interval)と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム(1ms)であってもよいし、1msより短い期間(例えば、1-13シンボル)であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。
- [0126] ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、基地局が各端末20に対して、無線リソース(各端末20において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など)を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。
- [0127] TTIは、チャネル符号化されたデータパケット(トランスポートブロック)、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間(例えば、シンボル数)は、当該TTIよりも短くてもよい。
- [0128] なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI(すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット)が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数(ミニスロット数)は制御されてもよ

い。

- [0129] 1 ms の時間長を有する T T I は、通常 T T I (LTE Rel. 8-12 における T T I)、ノーマル T T I、ロング T T I、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常 T T I より短い T T I は、短縮 T T I、ショート T T I、部分 T T I (partial又はfractional TTI)、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。
- [0130] なお、ロング T T I (例えば、通常 T T I、サブフレームなど) は、1 ms を超える時間長を有する T T I で読み替えてもよいし、ショート T T I (例えば、短縮 T T I など) は、ロング T T I の T T I 長未満かつ 1 ms 以上の T T I 長を有する T T I で読み替えてもよい。
- [0131] リソースブロック (RB) は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1 つ又は複数個の連続した副搬送波 (subcarrier) を含んでもよい。RB に含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジに関わらず同じであってもよく、例えば 12 であってもよい。RB に含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジに基づいて決定されてもよい。
- [0132] また、RB の時間領域は、1 つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1 スロット、1 ミニスロット、1 サブフレーム、又は 1 T T I の長さであってもよい。1 T T I、1 サブフレームなどは、それぞれ 1 つ又は複数のリソースブロックで構成されてもよい。
- [0133] なお、1 つ又は複数の RB は、物理リソースブロック (PRB : Physical RB)、サブキャリアグループ (SCG : Sub-Carrier Group)、リソースエレメントグループ (REG : Resource Element Group)、PRB ペア、RB ペアなどと呼ばれてもよい。
- [0134] また、リソースブロックは、1 つ又は複数のリソースエレメント (RE : Resource Element) によって構成されてもよい。例えば、1 RE は、1 サブキャリア及び 1 シンボルの無線リソース領域であってもよい。
- [0135] 帯域幅部分 (BWP : Bandwidth Part) (部分帯域幅などと呼ばれてもよ

い)は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジ用の連続する共通RB (common resource blocks) のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通RBは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたRBのインデックスによって特定されてもよい。PRBは、あるBWPで定義され、当該BWP内で番号付けされてもよい。

[0136] BWPには、UL用のBWP (UL BWP) と、DL用のBWP (DL BWP) とが含まれてもよい。UEに対して、1キャリア内に1つ又は複数のBWPが設定されてもよい。

[0137] 設定されたBWPの少なくとも1つがアクティブであってもよく、UEは、アクティブなBWPの外で所定の信号／チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「BWP」で読み替えられてもよい。

[0138] 上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス (CP : Cyclic Prefix) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0139] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0140] 本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

[0141] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所

定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

[0142] なお、本開示において、T R Sは、トラッキング用参照信号の一例である。D C Iは、レイヤ1シグナリングの一例である。

[0143] 以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

符号の説明

[0144]	1 0	基地局
	1 1 0	送信部
	1 2 0	受信部
	1 3 0	設定部
	1 4 0	制御部
	2 0	端末
	2 1 0	送信部
	2 2 0	受信部
	2 3 0	設定部
	2 4 0	制御部
	1 0 0 1	プロセッサ
	1 0 0 2	記憶装置
	1 0 0 3	補助記憶装置
	1 0 0 4	通信装置
	1 0 0 5	入力装置
	1 0 0 6	出力装置

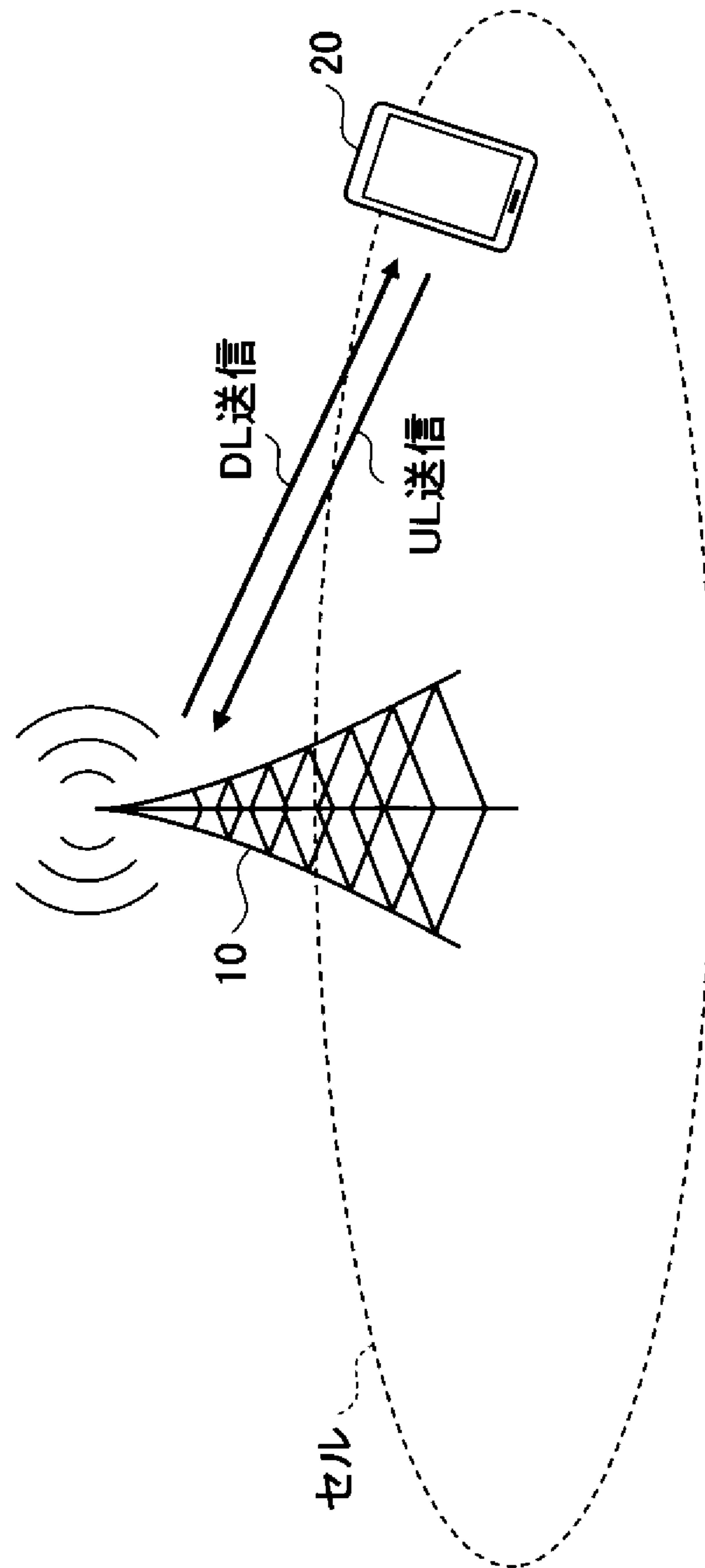
請求の範囲

- [請求項1] トラッキング用参照信号の配置に係る情報と、前記トラッキング用参照信号の配置に係る情報に基づく複数のトラッキング用参照信号とを受信する受信部と、
- 前記複数のトラッキング用参照信号のうち二つのトラッキング用参照信号を使用してドップラ推定を実行する制御部とを有し、
- 前記二つのトラッキング用参照信号の時間領域における間隔が可変である端末。
- [請求項2] 第1の-slotに第1のトラッキング用参照信号及び第2のトラッキング用参照信号が配置され、前記第1の-slotに連続する第2の-slotに第3のトラッキング用参照信号及び第4のトラッキング用参照信号が配置される場合、前記第2のトラッキング用参照信号と前記第3のトラッキング用参照信号との時間領域における間隔が可変である請求項1記載の端末。
- [請求項3] 第1の-slotに第1のトラッキング用参照信号、第2のトラッキング用参照信号及び第3のトラッキング用参照信号が配置され、前記第1のトラッキング用参照信号と前記第2のトラッキング用参照信号との時間領域における間隔と、前記第2のトラッキング用参照信号と前記第3のトラッキング用参照信号との時間領域における間隔とが異なる請求項1記載の端末。
- [請求項4] 前記トラッキング用参照信号の配置に係る情報は、レイヤ1シグナリングにより動的に変更することができる請求項1記載の端末。
- [請求項5] 前記ドップラ推定を実行する能力を示す情報を送信する送信部をさらに有する請求項1記載の端末。
- [請求項6] トラッキング用参照信号の配置に係る情報と、前記情報に基づく複数のトラッキング用参照信号とを受信する受信手順と、
- 前記複数のトラッキング用参照信号のうち二つのトラッキング用参照信号を使用してドップラ推定を実行する制御手順とを端末が実行し

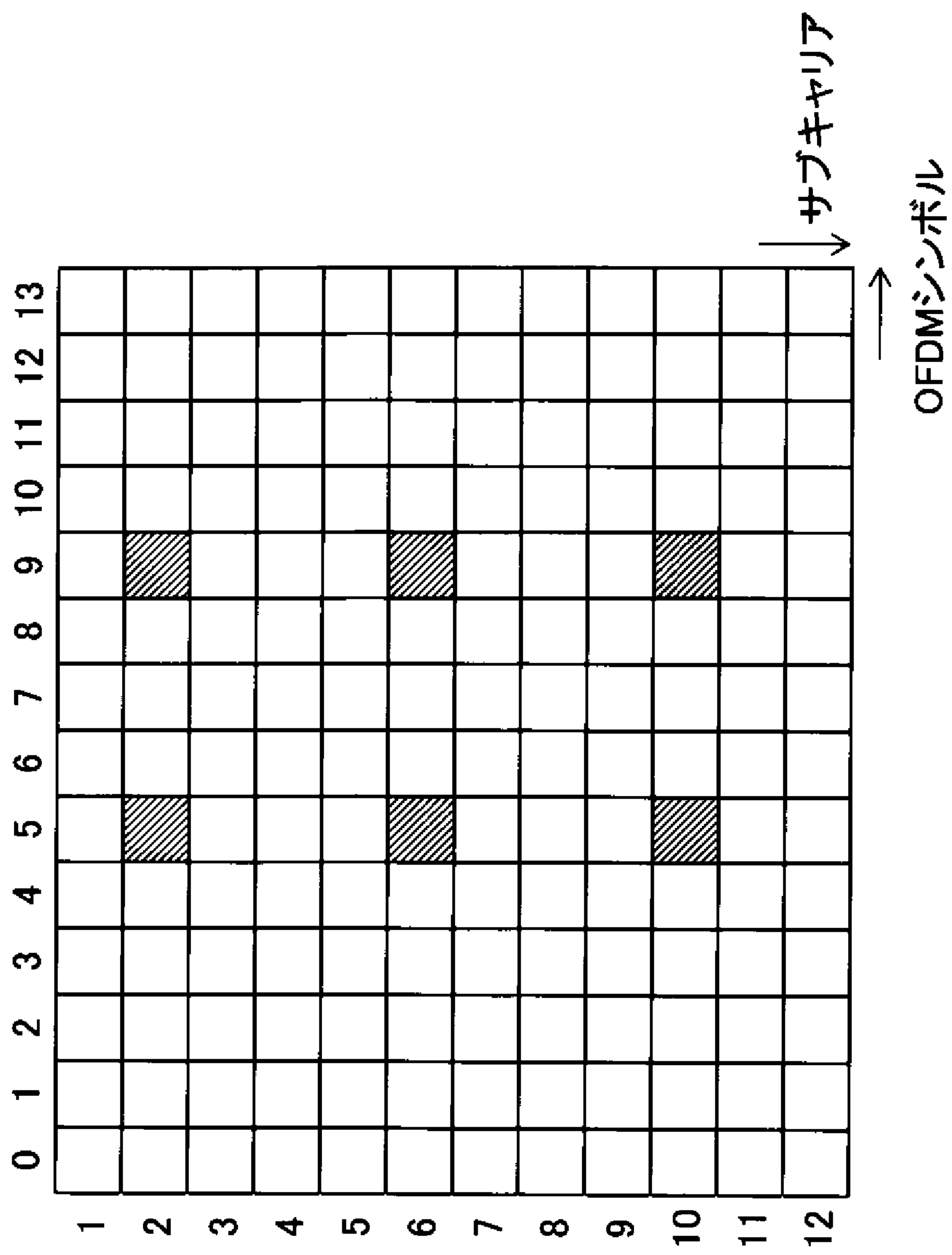
、

前記二つのトラッキング用参照信号の時間領域における間隔が可変である通信方法。

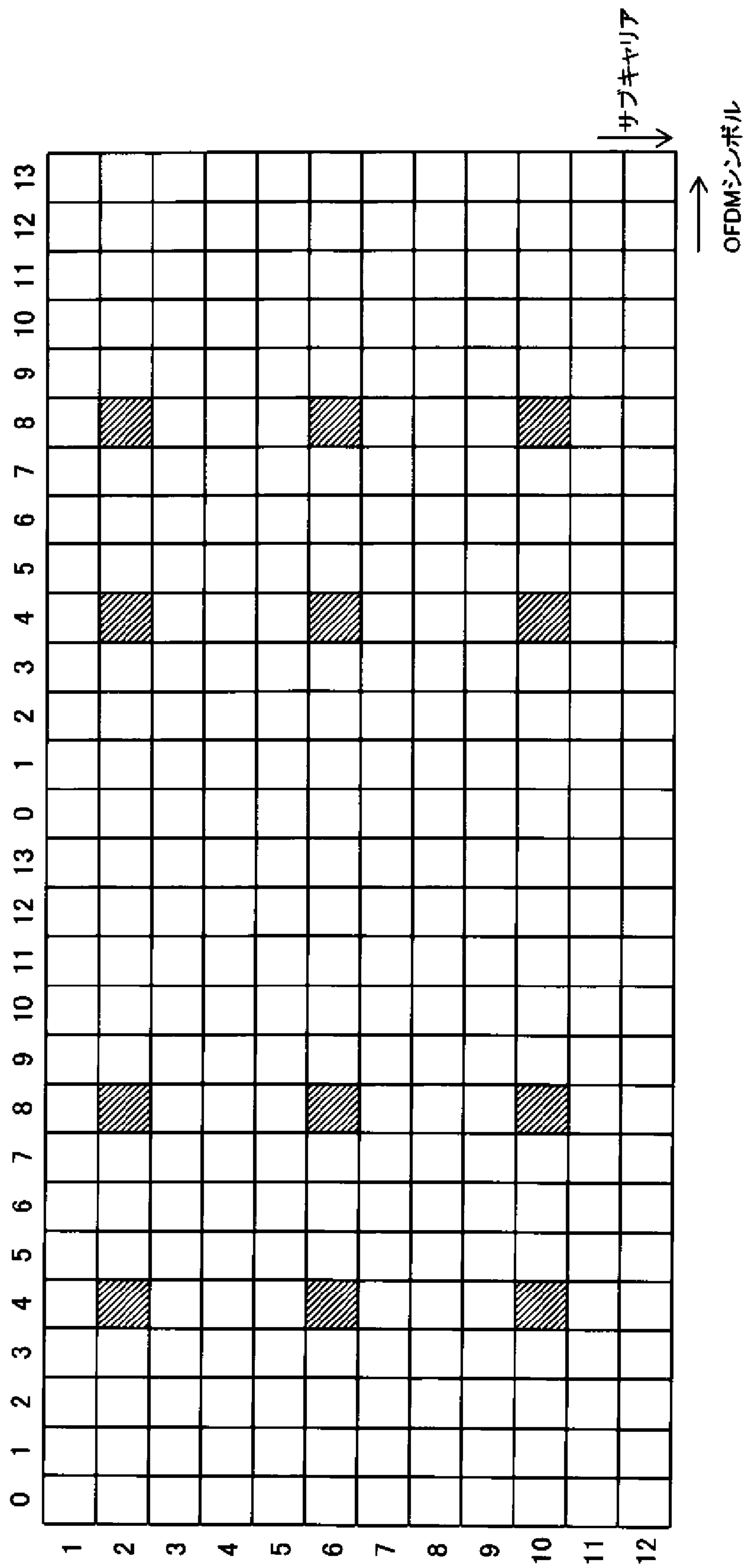
[図1]



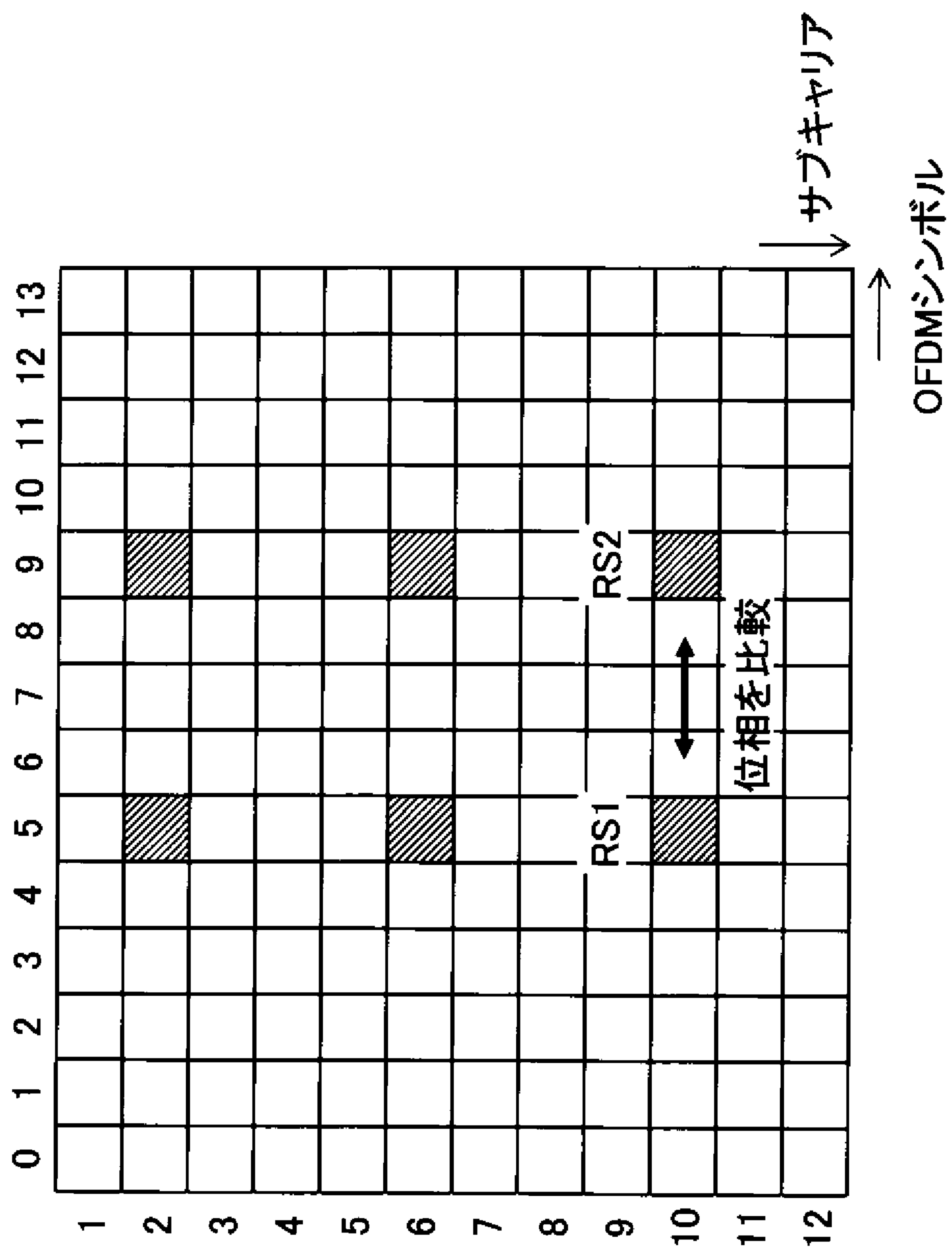
〔圖2〕



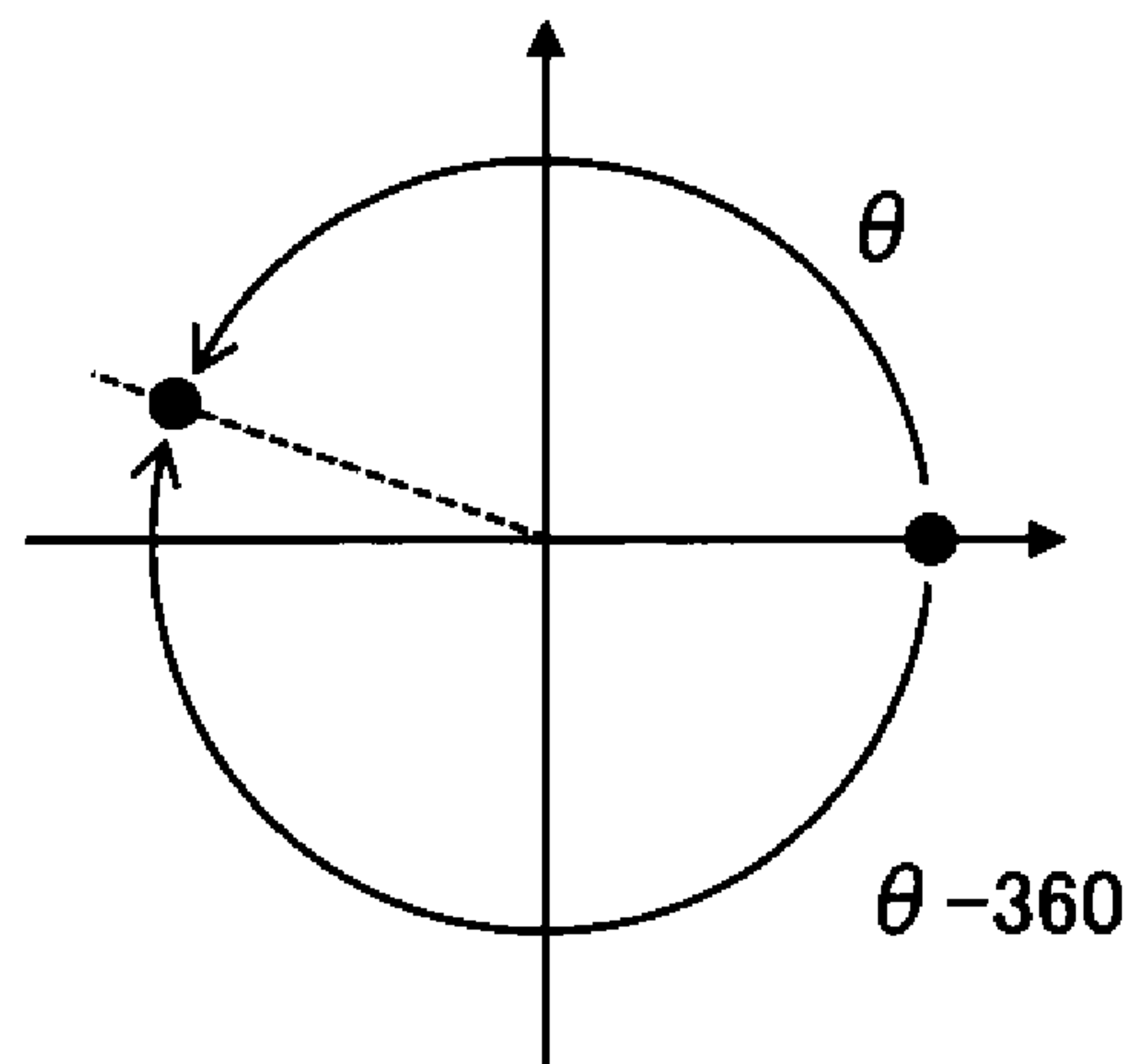
[図3]



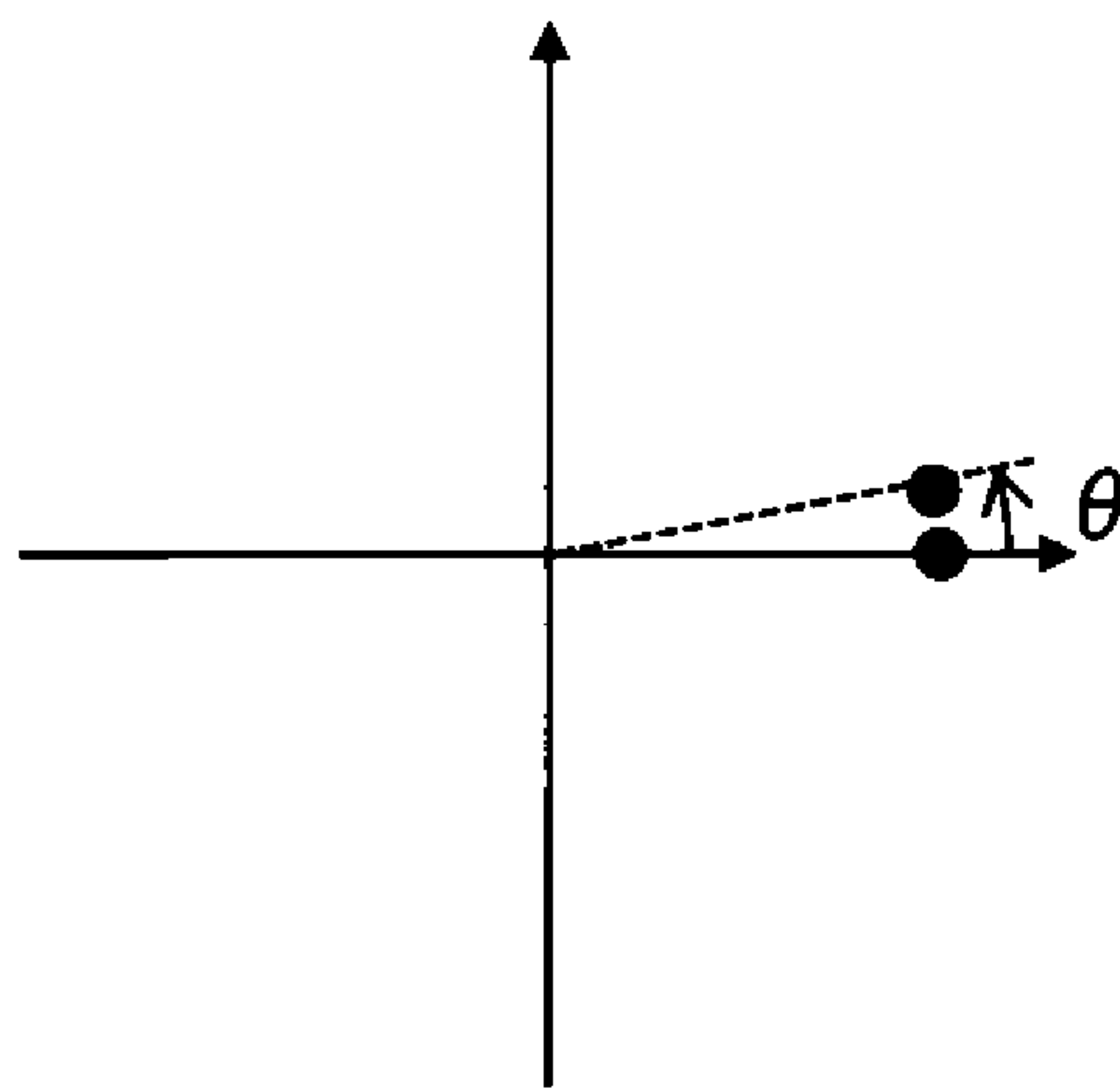
[図4]



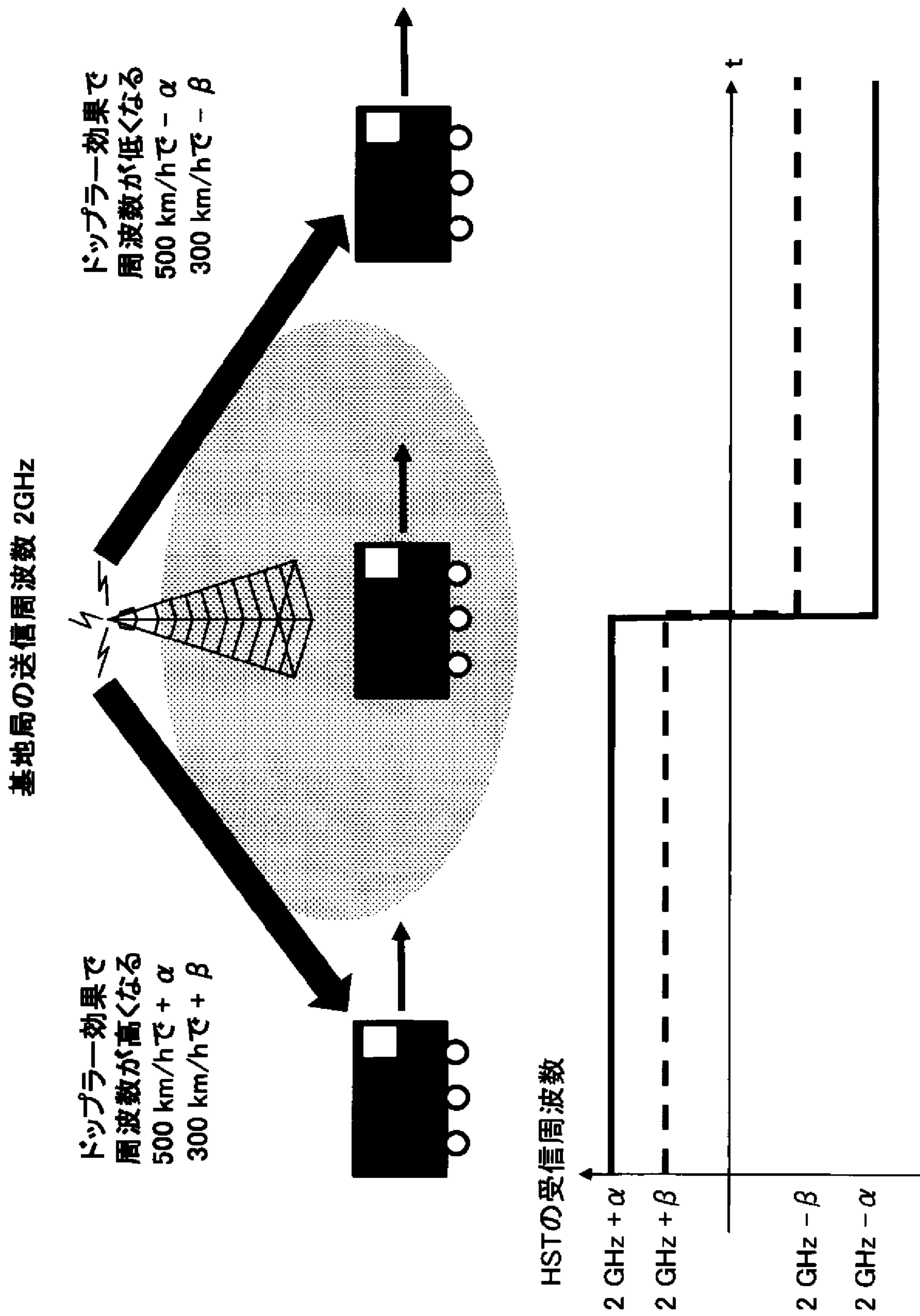
[図5]



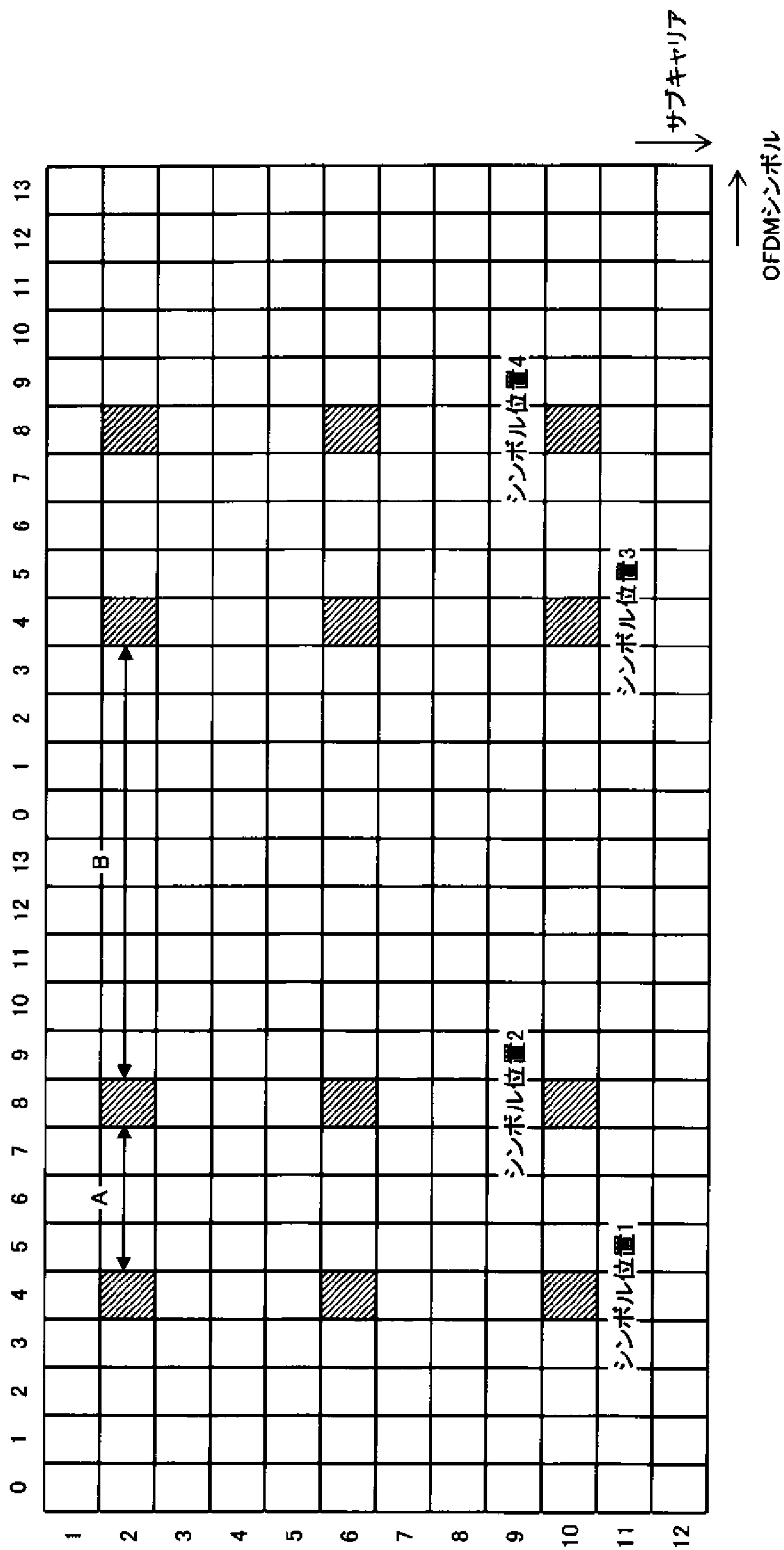
[図6]



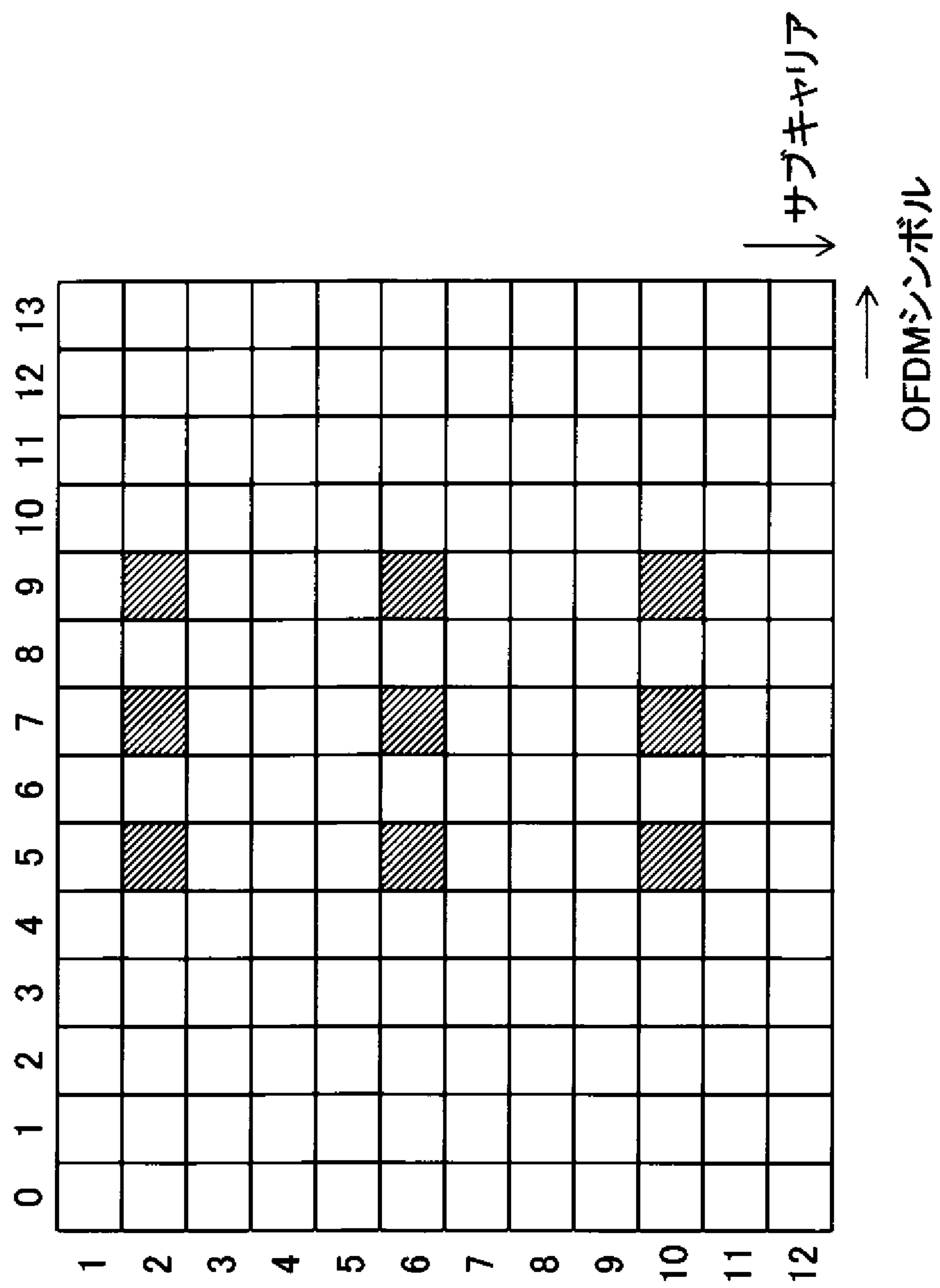
[図7]



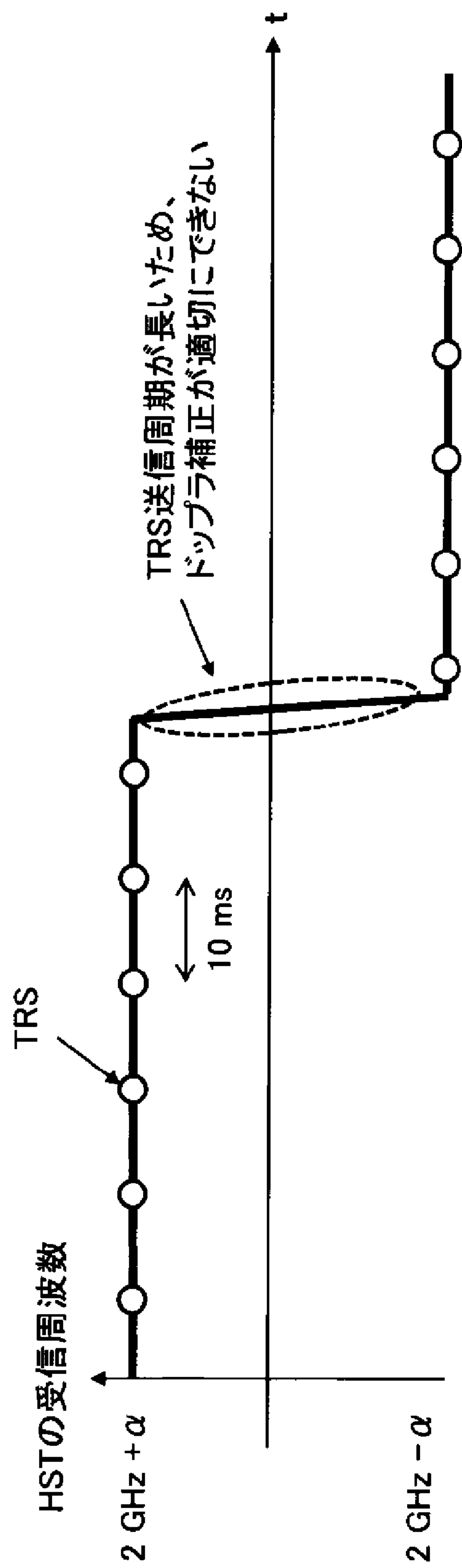
【図8】



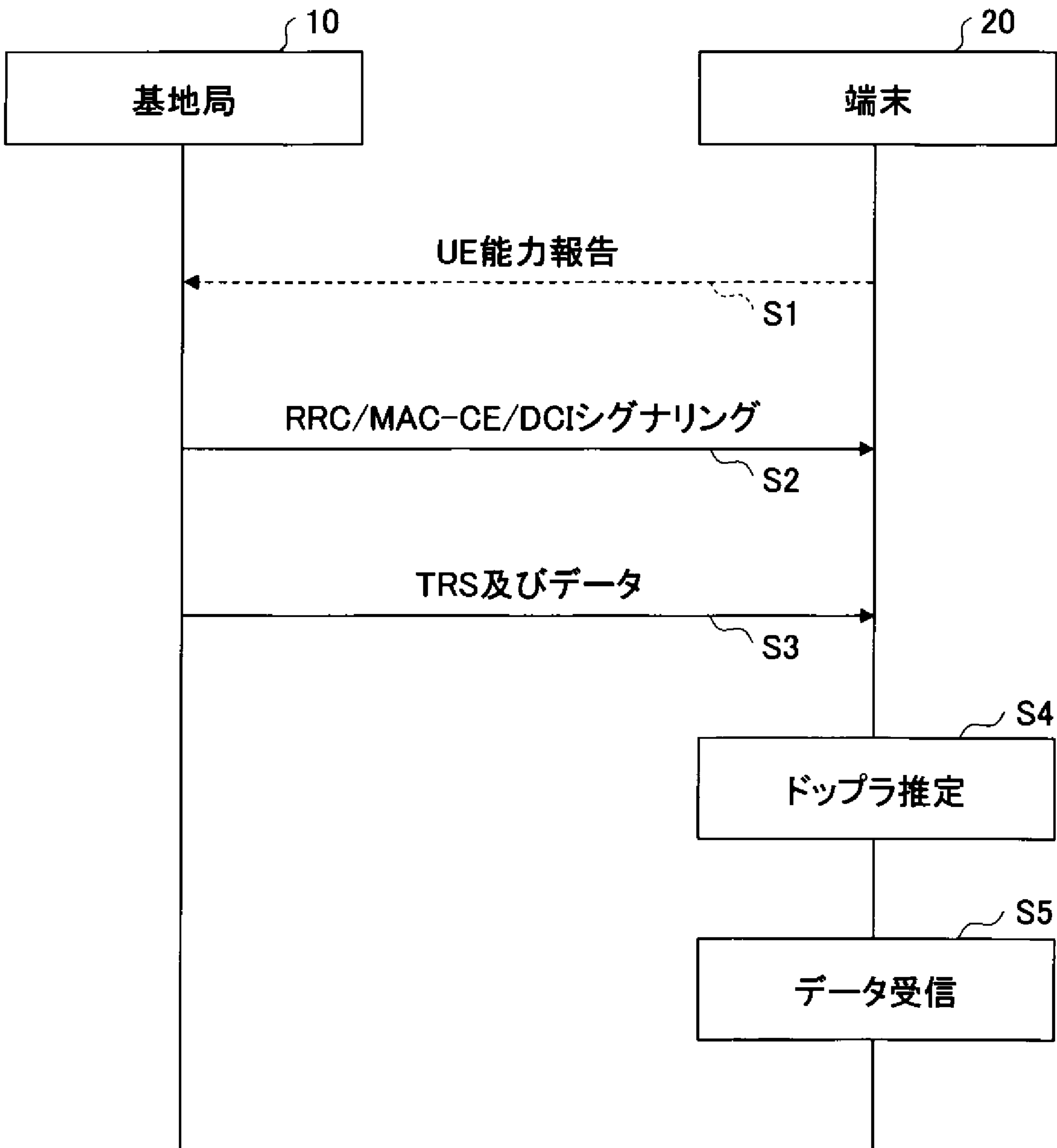
[図9]



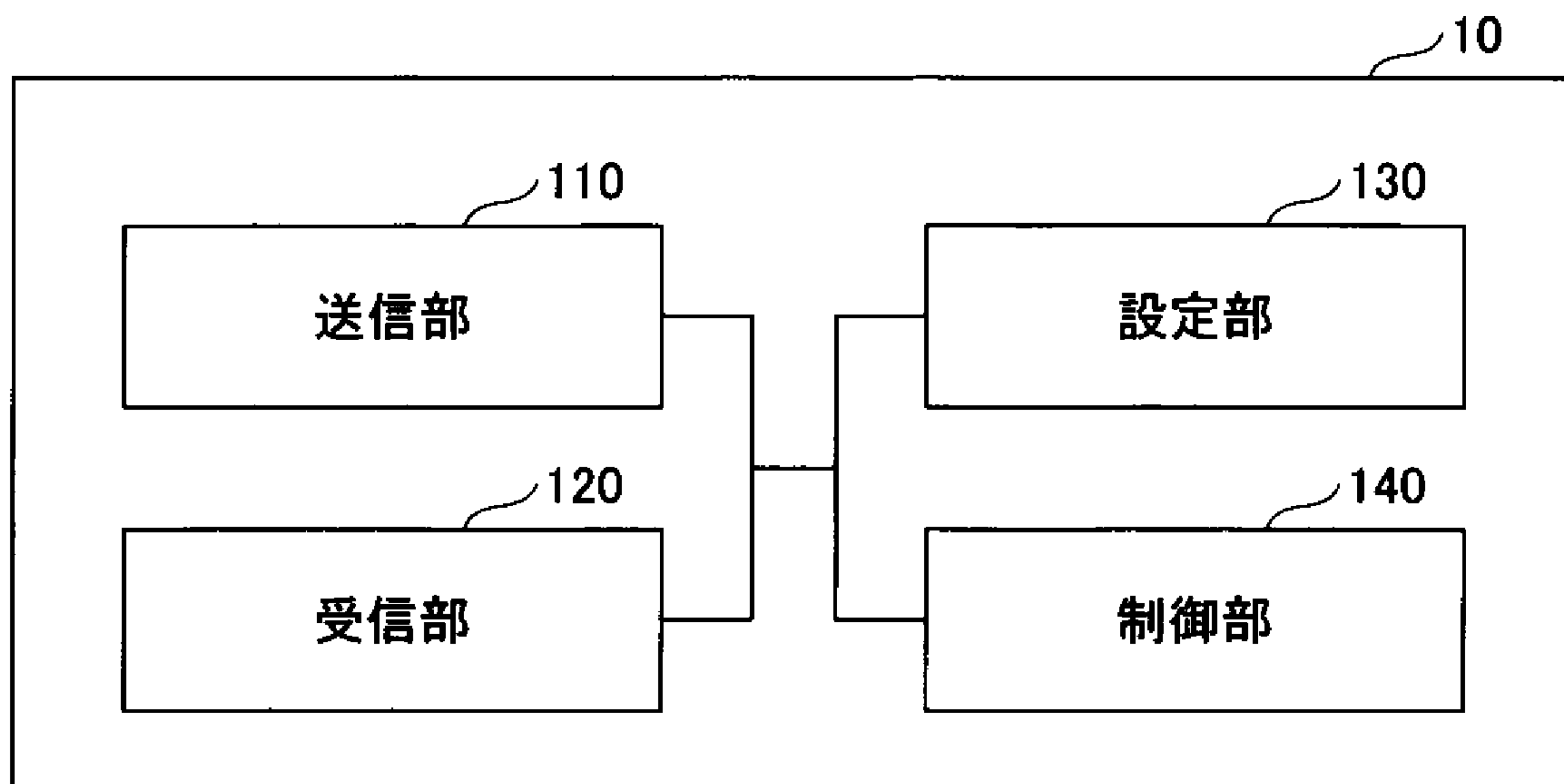
[図11]



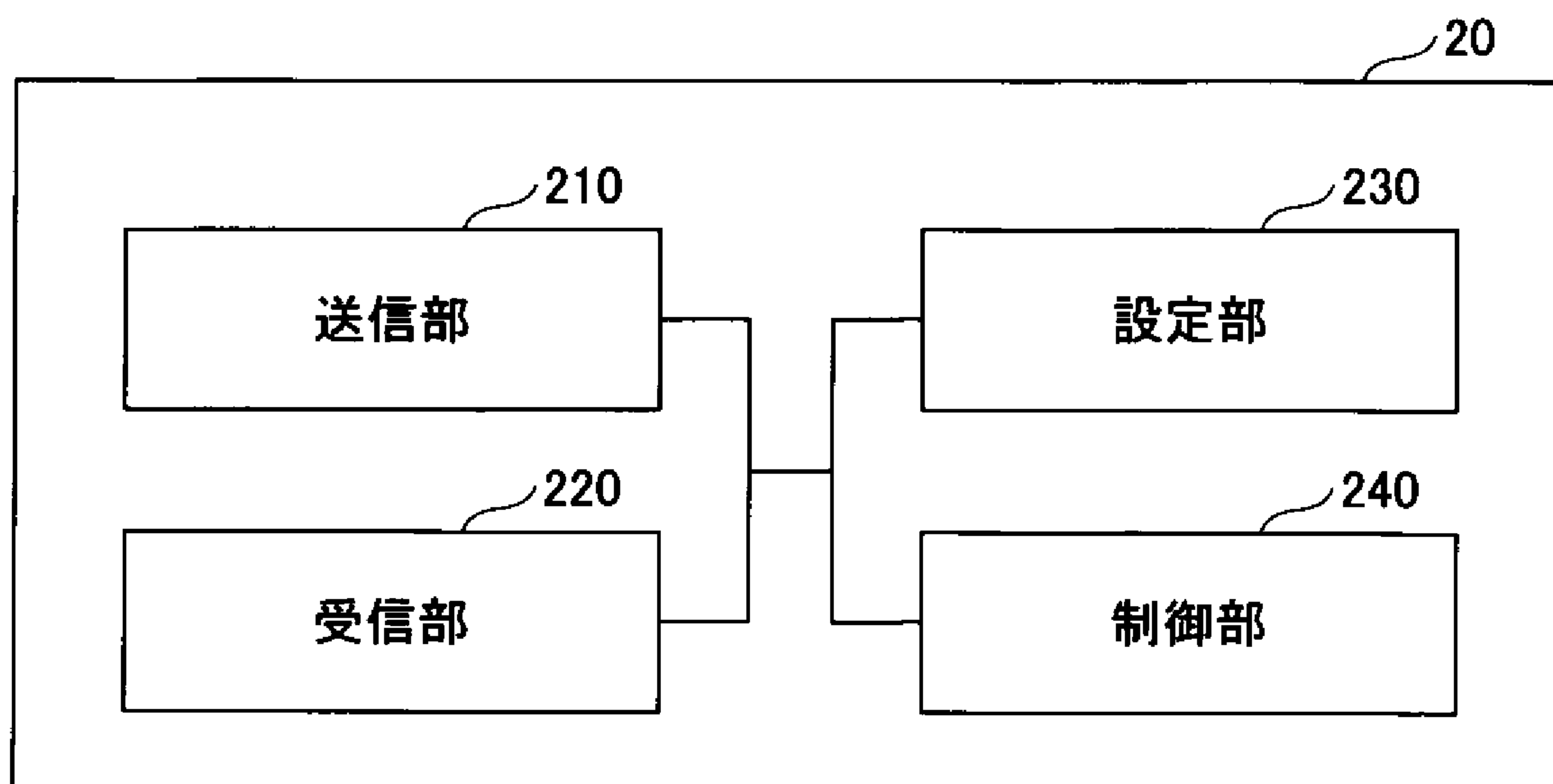
[図12]



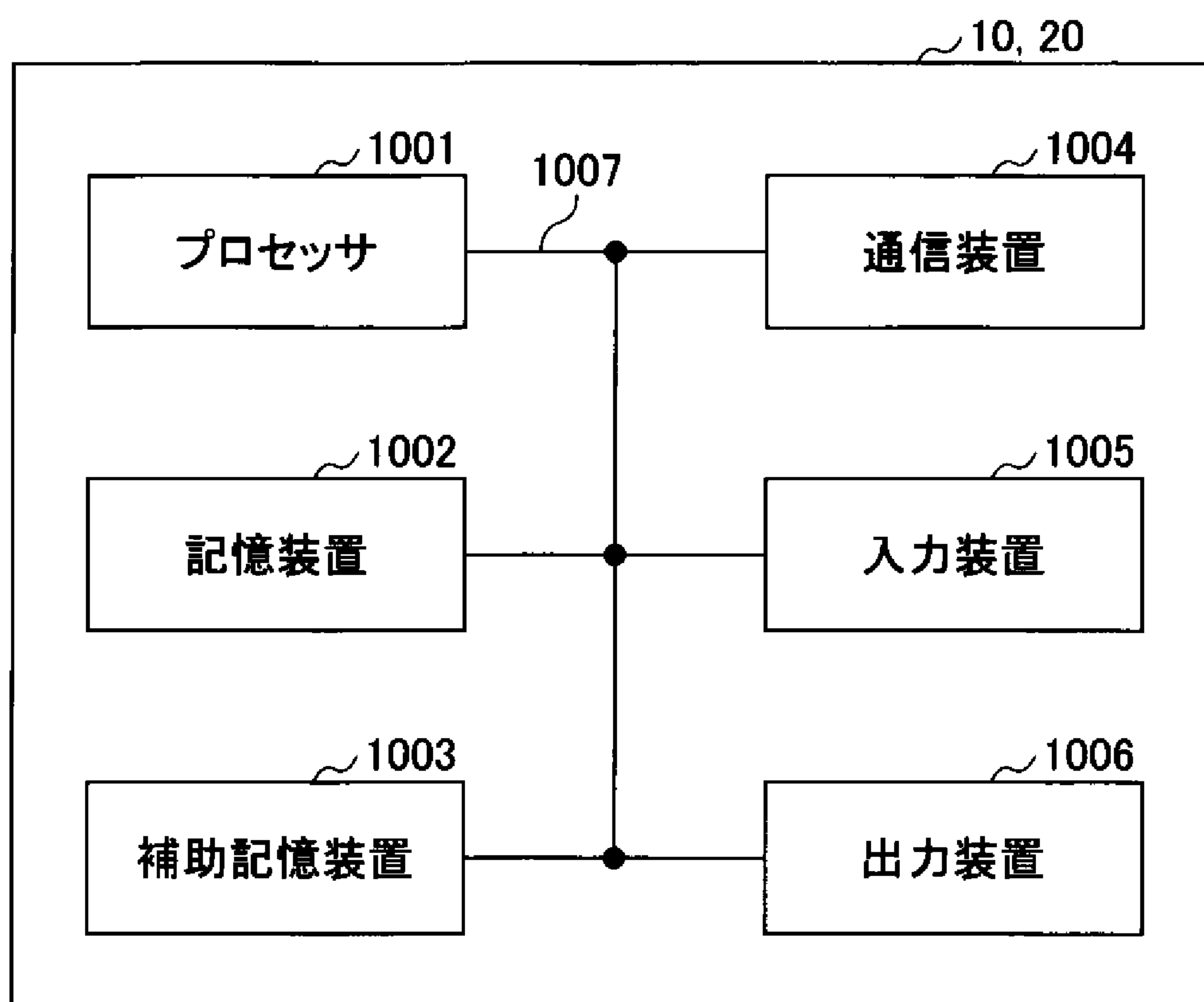
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/043774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W72/04 (2009.01) i
 FI: H04W72/04136, H04W72/04131

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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

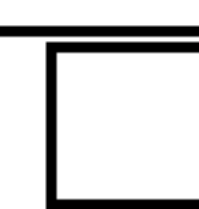
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	US 2019/0109750 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 11.04.2019	1, 6
Y	(2019-04-11), paragraphs [0059], [0100]-[0106],	4-5
A	[0127], fig. 7	2-3
Y	US 2017/0311188 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 26.10.2017	4-5
	(2017-10-26), paragraphs [0074], [0075], [0077],	
	[0078]	



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

29.06.2020

Date of mailing of the international search report

07.07.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/043774

US 2019/0109750 A1 11.04.2019 WO 2019/074742 A2

US 2017/0311188 A1 26.10.2017 WO 2017/184278 A1
CN 109075832 A

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2019/043774
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） H04W 72/04(2009.01)i FI: H04W72/04 136; H04W72/04 131		
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）） H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 2 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 2 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 2 0 年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	US 2019/0109750 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 11.04.2019 (2019 - 04 - 11) 段落[0059], [0100]-[0106], [0127], 図7	1, 6
Y	段落[0059], [0100]-[0106], [0127], 図7	4-5
A	段落[0059], [0100]-[0106], [0127], 図7	2-3
Y	US 2017/0311188 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 26.10.2017 (2017 - 10 - 26) 段落[0074]-[0075], [0077]-[0078]	4-5
☐ 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 29.06.2020	国際調査報告の発送日 07.07.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 横田 有光 5J 3863 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

PCT/JP2019/043774

様式 PCT/ISA/210 (パテントファミリー用別紙) (2015年1月)