

(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
2012年6月28日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/086439 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 16/28* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078642
- (22) 国際出願日: 2011年12月12日(12.12.2011)
- (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 2010-285621 2010年12月22日(22.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社(KYOCERA Corporation) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中里 西克(NAKASATO Yuuki) [JP/JP]; 〒5030195 岐阜県安八郡安八町大森180番地 京セラ株式会社岐阜事業所内 Gifu (JP).

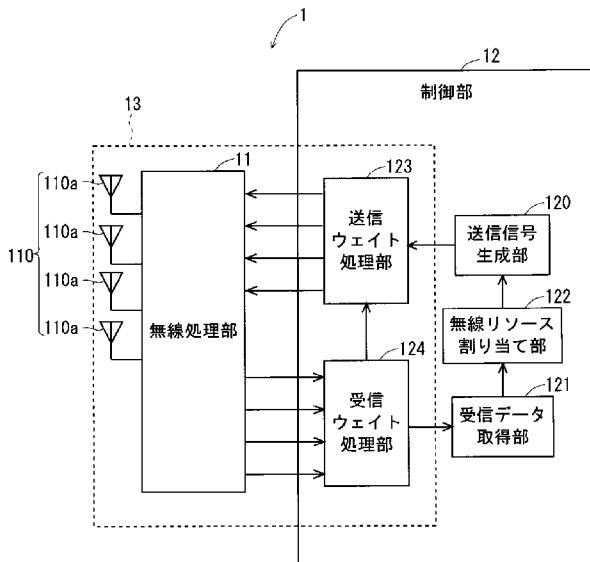
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: BASE STATION AND FREQUENCY BAND ALLOCATION METHOD

(54) 発明の名称: 基地局及び周波数帯域の割り当て方法

【図2】



- 11... WIRELESS PROCESSING UNIT
12... CONTROL UNIT
120... TRANSMISSION SIGNAL GENERATING UNIT
121... RECEIVED DATA ACQUISITION UNIT
122... WIRELESS RESOURCE ALLOCATION UNIT
123... TRANSMISSION WAIT PROCESSING UNIT
124... RECEPTION WAIT PROCESSING UNIT

(57) Abstract: A communications unit has a plurality of antennas, and controls the transmission directivity of the plurality of antennas on the basis of a known signal from a communications terminal when transmitting a signal using the plurality of antennas. A wireless resource allocation unit allocates the communications terminal with an uplink frequency band to be used in transmitting the known signal from a plurality of unit frequency bands arranged in frequency direction. When allocating a new uplink frequency band for the communications terminal, the wireless resource allocation unit determines the new uplink frequency band in accordance with the time that has elapsed since the unit frequency band was last used as the uplink frequency band.

(57) 要約: 通信部は、複数のアンテナを有し、当該複数のアンテナを用いて信号を送信する際に、通信端末からの既知信号に基づいて当該複数のアンテナの送信指向性を制御する。無線リソース割り当て部は、周波数方向に並ぶ複数の単位周波数帯域から、既知信号の送信に使用される上り周波数帯域を通信端末に割り当てる。無線リソース割り当て部は、通信端末に対して新たに上り周波数帯域を割り当てる際には、単位周波数帯域が上り周波数帯域として最後に使用されてからの経過時間に基づいて新たな上り周波数帯域を決定する。

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 基地局及び周波数帯域の割り当て方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数のアンテナを用いて通信を行う通信技術に関する。

背景技術

[0002] P H S (Personal Handyphone System) や、次世代 P H S と呼ばれる X G P (eXtended Global Platform) などの T D M A / T D D (Time Division Multiple Access/Time Division Duplexing) 方式が採用された通信システムでは、基地局において、複数のアンテナから成るアレイアンテナの指向性を適用的に制御するアダプティブアレイアンテナ方式が採用されることがある。特許文献 1，2 には、アダプティブアレイアンテナ方式に関する技術が開示されている。アダプティブアレイアンテナ方式が採用された基地局では、通信端末からの既知信号に基づいてアレイアンテナの受信指向性及び送信指向性が制御される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第 3 6 2 0 7 7 9 号公報

特許文献2：特許第 3 6 2 0 7 8 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] P H S や X G P では、同一の通信フレームで使用される上り無線リソース及び下り無線リソースに関して、同一の通信端末に対して必ず同じ周波数帯域が割り当てられる。したがって、アダプティブアレイアンテナ方式を用いて通信する基地局が、ある通信フレームにおいて通信端末に対して送信信号を送信する際には、それと同じ通信フレームにおいて当該通信端末から送信される、当該送信信号と同一の周波数帯域の既知信号に基づいてアレイアンテナの送信指向性を制御することができる。

[0005] このように、1つの通信フレームにおける、同一の通信端末に対する上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当てが対称である場合には、基地局は、通信端末に信号を送信するタイミングに近いタイミングで当該通信端末から受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナの送信指向性を制御することができる。よって、アレイアンテナの送信指向性に関するビームを精度良く通信端末に向けることができる。

[0006] これに対して、TDD方式が採用されたLTE (Long Term Evolution) においては、通信端末に対する上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当ては独立に行われる。そのため、同一の通信フレームで使用される上り無線リソース及び下り無線リソースに関して、同一の通信端末に対して同じ周波数帯域が割り当てられるとは限らない。したがって、基地局は、通信端末に対して送信信号を送信する際に、当該通信端末から、当該送信信号と同一の周波数帯域で送信される既知信号を受信していないことがある。この場合には、アレイアンテナの送信指向性を制御することができない。あるいは、基地局は、ある通信フレームにおいて通信端末に対して送信信号を送信する際には、当該通信フレームよりも前の通信フレームにおいて当該通信端末から受信した、当該送信信号と同一の周波数帯域で送信された既知信号に基づいてアレイアンテナの送信指向性を制御することになる。

[0007] このように、1つの通信フレームにおける、同一の通信端末に対する上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当てが非対称である場合には、基地局は、アレイアンテナの送信指向性を制御せずに信号を送信するか（オムニ送信するか）、通信端末に信号を送信するタイミングから離れたタイミングで当該通信端末から受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナの送信指向性を制御する可能性が高くなる。通信端末に送信するタイミングから離れたタイミングで当該通信端末から受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナの送信指向性を制御する場合には、当該通信端末からの既知信号の受信から、当該通信端末への信号の送信までの間に伝送路の状況が大きく変化する可能性がある。そうすると、アレイアンテナの送信指向性に関するビー

ムを精度良く当該通信端末に向けることができない。よって、基地局の送信性能を十分に確保できない。

[0008] そこで、本発明は上述の点に鑑みて成されたものであり、基地局の送信性能を向上することが可能な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

[0009] ある態様に係る基地局は、複数のアンテナを用いて通信端末と通信を行う基地局であって、複数のアンテナを有し、当該複数のアンテナを用いて信号を送信する際に、前記通信端末からの既知信号に基づいて当該複数のアンテナの送信指向性を制御する通信部と、周波数方向に並ぶ複数の単位周波数帯域から、前記既知信号の送信に使用される上り周波数帯域を前記通信端末に割り当てる無線リソース割り当て部とを備え、前記無線リソース割り当て部は、前記通信端末に対して新たに前記上り周波数帯域を割り当てる際には、単位周波数帯域が前記上り周波数帯域として最後に使用されてからの経過時間に基づいて新たな前記上り周波数帯域を決定する。

[0010] また、ある態様に係る基地局は、複数のアンテナを用いて通信端末と通信を行う基地局であって、複数のアンテナを有し、当該複数のアンテナを用いて信号を送信する際に、前記通信端末からの既知信号に基づいて当該複数のアンテナの送信指向性を制御する通信部と、周波数方向に並ぶ複数の単位周波数帯域から、前記既知信号の送信に使用される上り周波数帯域を前記通信端末に割り当てる無線リソース割り当て部とを備え、前記無線リソース割り当て部は、前記複数の単位周波数帯域の一部を順番に前記上り周波数帯域として前記通信端末に割り当てる。

[0011] また、ある態様に係る周波数帯域の割り当て方法は、複数のアンテナを用いて通信端末に信号を送信する際に、当該通信端末からの既知信号に基づいて当該複数のアンテナの送信指向性を制御する基地局での通信端末に対する周波数帯域の割り当て方法であって、通信端末への送信に使用される下り周波数帯域を当該通信端末に割り当てる第1工程と、周波数方向に並ぶ複数の単位周波数帯域から、前記既知信号の送信に使用される上り周波数帯域を前

記通信端末に割り当てる第2工程とを備え、前記第2工程において、前記通信端末に対して新たに前記上り周波数帯域を割り当てる際には、単位周波数帯域が前記上り周波数帯域として最後に使用されてからの経過時間に基づいて新たな前記上り周波数帯域を決定する。

[0012] また、ある態様に係る周波数帯域の割り当て方法は、複数のアンテナを用いて通信端末に信号を送信する際に、当該通信端末からの既知信号に基づいて当該複数のアンテナの送信指向性を制御する基地局での通信端末に対する周波数帯域の割り当て方法であって、通信端末への送信に使用される下り周波数帯域を当該通信端末に割り当てる第1工程と、周波数方向に並ぶ複数の単位周波数帯域から、前記既知信号の送信に使用される上り周波数帯域を前記通信端末に割り当てる第2工程とを備え、前記第2工程において、前記複数の単位周波数帯域の一部を順番に前記上り周波数帯域として前記通信端末に割り当てる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、基地局の送信性能が向上する。

[0014] この発明の目的、特徴、局面、及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]通信システムの構成を示す図である。

[図2]基地局の構成を示す図である。

[図3]通信フレームの構成を示す図である。

[図4]上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当てが対称である様子を示す図である。

[図5]上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当てが非対称である様子を示す図である。

[図6]通信端末に対する無線リソースの割り当て例を示す図である。

[図7]基地局の動作を示すフローチャートである。

[図8]基地局の動作を示すフローチャートである。

[図9]通信端末に対する上り無線リソースの割り当て例を示す図である。

[図10]基地局の動作を示すフローチャートである。

[図11]通信端末に対する上り無線リソースの割り当て例を示す図である。

[図12]基地局の動作を示すフローチャートである。

[図13]通信端末に対する上り無線リソースの割り当て例を示す図である。

[図14]通信端末に対する上り無線リソースの割り当て例を示す図である。

[図15]通信端末に対する上り無線リソースの割り当て例を示す図である。

[図16]通信端末に対する上り無線リソースの割り当て例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 図1は本実施の形態に係る基地局1を備える通信システム100の構成を示す図である。図1に示されるように、通信システム100においては、各基地局1のサービスエリア10が、周辺基地局1のサービスエリア10と部分的に重なっている。複数の基地局1は、図示しないネットワークに接続されており、当該ネットワークを通じて互いに通信可能となっている。また、ネットワークには図示しないサーバ装置が接続されており、各基地局1は、ネットワークを通じてサーバ装置と通信可能となっている。

[0017] 図2は各基地局1の構成を示す図である。基地局1は、例えば、TDMA／TDD (Time Division Multiple Access/Time Division Duplexing) 方式で複数の通信端末と通信を行う。また、基地局1では、多元接続方式としてOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 方式も採用されている。OFDMA方式では、互いに直交する複数のサブキャリアが重畳されたOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 信号が使用される。基地局1は、時間軸と周波数軸とからなる2次元で特定される無線リソースを複数の通信端末のそれぞれに個別に割り当てることによって、当該複数の通信端末と同時に通信することが可能となっている。また、基地局1は、送受信アンテナとしてアレイアンテナを有し、アダプティブアレイアンテナ方式を用いてアレイアンテナの指向性を制御することが可能である。

[0018] 図2に示されるように、基地局1は、無線処理部11と、当該無線処理部11を制御する制御部12とを備えている。無線処理部11は、複数のアンテナ110aから成るアレイアンテナ110を有している。無線処理部11は、アレイアンテナ110で受信される複数の受信信号のそれぞれに対して増幅処理、ダウンコンバート及びA/D変換処理等を行って、ベースバンドの複数の受信信号を生成して出力する。

[0019] また、無線処理部11は、制御部12で生成されるベースバンドの複数の送信信号のそれぞれに対して、D/A変換処理、アップコンバート及び増幅処理等を行って、搬送帯域の複数の送信信号を生成する。そして、無線処理部11は、生成した搬送帯域の複数の送信信号を、アレイアンテナ110を構成する複数のアンテナ110aにそれぞれ入力する。これにより、各アンテナ110aから送信信号が無線送信される。

[0020] 制御部12は、CPU (Central Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor) 及びメモリなどで構成されている。制御部12では、CPU及びDSPがメモリ内のプログラムを実行することによって、機能ブロックとして、送信信号生成部120、受信データ取得部121、無線リソース割り当て部122、送信ウェイト処理部123及び受信ウェイト処理部124が形成される。

[0021] 送信信号生成部120は、通信対象の通信端末2に送信する送信データを生成する。そして、送信信号生成部120は、生成した送信データを含むベースバンドの送信信号を生成する。この送信信号は、アレイアンテナ110を構成する複数のアンテナ110aの数だけ生成される。

[0022] 送信ウェイト処理部123は、送信信号生成部120で生成された複数の送信信号に対して、アレイアンテナ110での送信指向性を制御するための複数の送信ウェイトをそれぞれ設定する。そして、送信ウェイト処理部123は、複数の送信ウェイトがそれぞれ設定された複数の送信信号に対して逆離散フーリエ変換 (IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform) 等を行った後に、当該複数の送信信号を無線処理部11に出力する。

- [0023] 受信ウェイト処理部 124 は、無線処理部 11 から入力される複数の受信信号に対して、離散フーリエ変換 (DFT: Discrete Fourier Transform) を行った後に、アレイアンテナ 110 での受信指向性を制御するための複数の受信ウェイトをそれぞれ設定する。そして、受信ウェイト処理部 124 は、複数の受信ウェイトがそれぞれ設定された複数の受信信号を合成して新たな受信信号を生成する。
- [0024] 受信データ取得部 121 は、受信ウェイト処理部 124 で生成された新たな受信信号に対して復調処理等を行って、当該受信信号に含まれる、既知信号、制御データ及びユーザデータなどを取得する。このようにして、制御部 12 では、通信端末 2 から通知される各種情報が取得される。
- [0025] 本実施の形態に係る基地局 1 では、無線処理部 11、送信ウェイト処理部 123 及び受信ウェイト処理部 124 によって、アレイアンテナ 110 の指向性を適応的に制御しながら複数の通信端末 2 と通信を行う通信部 13 が構成されている。通信部 13 は、通信端末 2 と通信する際に、当該通信端末 2 からの既知信号に基づいて、アレイアンテナ 110 の受信指向性及び送信指向性のそれぞれを制御する。具体的には、通信部 13 は、受信ウェイト処理部 124 において、受信信号に乗算する受信ウェイトを調整することより、アレイアンテナ 110 での受信指向性のビーム及びヌルを様々な方向に設定することができる。また、通信部 13 は、送信ウェイト処理部 123 において、送信信号に乗算する送信ウェイトを調整することより、アレイアンテナ 110 での送信指向性のビーム及びヌルを様々な方向に設定することができる。送信ウェイトは受信ウェイトから求めることができ、受信ウェイトは通信端末 2 からの既知信号に基づいて求めることができる。
- [0026] 無線リソース割り当て部 122 は、通信対象の各通信端末 2 に対して、当該通信端末 2 への送信に使用する下り無線リソース（下り通信に使用する周波数帯域及び通信期間）を割り当てる。送信信号生成部 120 は、無線リソース割り当て部 122 が通信端末 2 に割り当てた下り無線リソースに基づいて、当該通信端末 2 向けの送信信号を生成するとともに、当該下り無線リソ

ースに基づいたタイミングで当該送信信号を送信ウェイト処理部 1 2 3 に入力する。これにより、通信端末 2 に向けた送信信号が、当該通信端末 2 に割り当てられた下り無線リソースを用いて通信部 1 3 から送信される。

[0027] また無線リソース割り当て部 1 2 2 は、通信対象の各通信端末 2 に対して、当該通信端末 2 が基地局 1 に送信する際に使用する上り無線リソース（上り通信に使用する周波数帯域及び通信期間）を割り当てる。送信信号生成部 1 2 0 は、無線リソース割り当て部 1 2 2 が通信端末 2 に割り当てた上り無線リソースを当該通信端末 2 に通知するための送信信号を生成して出力する。これにより、通信端末 2 は、基地局 1 への送信に使用する上り無線リソースを知ることができ、当該上り無線リソースを用いて基地局 1 に信号を送信する。

[0028] <通信フレームの構成>

次に基地局 1 と通信端末 2 との間の通信に使用される通信フレーム 2 0 0 について説明する。図 3 は通信フレーム 2 0 0 の構成を示す図である。本実施の形態に係る通信フレーム 2 0 0 の構成は、X G P で使用される T D M A / T D D フレームと同様の構成となっている。ただし、本通信システム 1 0 0 では、X G P とは異なり、各通信フレーム 2 0 0 における、同一の通信端末 2 に対する上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当てが非対称となっている。ここで、「非対称」とは、各通信フレーム 2 0 0 において、同一の通信端末 2 に対する上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当てが対称になるとは限らないという意味である。したがって、「非対称」といっても、状況によっては、ある通信フレーム 2 0 0 における、同一の通信端末 2 に対する上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当てが対称になることがある。

[0029] 図 3 に示されるように、通信フレーム 2 0 0 は、横軸及び縦軸に時間及び周波数をそれぞれ示す時間－周波数平面上で特定される。1 つの通信フレーム 2 0 0 は、通信端末 2 から基地局 1 への信号の送信に使用される上りフレーム 2 0 0 u と、基地局 1 から通信端末 2 へ信号の送信に使用される下りフ

レーム 200 d とで構成されている。

[0030] 上りフレーム 200 u 及び下りフレーム 200 d のそれぞれは、時間方向に第 1 スロット S L 1 ~ 第 4 スロット S L 4、周波数方向に第 1 チャネル C H 1 ~ 第 i チャネル C H i ($i \geq 2$) を含んでいる。本実施の形態では、例えば $i = 5$ であって、図 3 に示されるように、上りフレーム 200 u 及び下りフレーム 200 d のそれぞれは、周波数方向に第 1 チャネル C H 1 ~ 第 5 チャネル C H 5 を含んでいる。

[0031] 以後、第 1 チャネル C H 1 ~ 第 5 チャネル C H 5 を特に区別する必要がない場合には、それぞれを単に「チャネル C H」と呼ぶことがある。チャネル C H は、X G P ではサブチャネルと呼ばれている。

[0032] また、第 1 スロット S L 1 ~ 第 4 スロット S L 4 を特に区別する必要がない場合には、それぞれを単に「スロット S L」と呼ぶことがある。上りフレーム 200 u に含まれる第 1 スロット S L 1 ~ 第 4 スロット S L 4 を、それぞれ第 1 上りスロット S L 1 ~ 第 4 上りスロット S L 4 と呼ぶことがある。下りフレーム 200 d に含まれる第 1 スロット S L 1 ~ 第 4 スロット S L 4 を、それぞれ第 1 下りスロット S L 1 ~ 第 4 下りスロット S L 4 と呼ぶことがある。第 1 上りスロット S L 1 ~ 第 4 上りスロット S L 4 を特に区別する必要がない場合には、それぞれを単に「上りスロット S L」と呼ぶことがある。第 1 下りスロット S L 1 ~ 第 4 下りスロット S L 4 を特に区別する必要がない場合には、それぞれを単に「下りスロット S L」と呼ぶことがある。

[0033] 通信フレーム 200 では、1 つのスロット S L の時間幅は $625 \mu s$ に設定されている。したがって、上りフレーム 200 u 及び下りフレーム 200 d のそれぞれの時間長は $2.5 ms$ となり、1 つの通信フレーム 200 の時間長は $5 ms$ となる。また、1 つのチャネル C H の帯域幅は $900 kHz$ であって、1 つのチャネル C H は 24 本のサブキャリアで構成されている。

[0034] 1 つのスロット S L と 1 つのチャネル C H とで、無線リソースの割り当て単位となる単位リソース 210 が構成されている。この単位リソース 210 は、X G P では、P R U (Physical Resource Unit) と呼ばれている。上り

フレーム200u及び下りフレーム200dのそれぞれは、20個の単位リソース210で構成されている。無線リソース割り当て部122は、上りフレーム200u及び下りフレーム200dのそれぞれについて、複数の通信端末2のそれぞれに対して20個の単位リソース210のうちの少なくとも1つの単位リソース210を、当該複数の通信端末2の間で重複しないように割り当てる。無線リソース割り当て部122において各通信端末2に対して単位リソース210が割り当てられると、基地局1の通信部13は、各通信端末2と、割り当てられた単位リソース210を使用して通信を行う。上り通信に使用される各単位リソース210には、受信ウェイト及び送信ウェイトを算出するための既知信号やユーザデータなどが含まれる。

[0035] 以後、1つのチャネルCHの周波数帯域のように、周波数方向における無線リソースの割り当て単位となる周波数帯域を「単位周波数帯域」と呼ぶ。

[0036] また、上りフレーム200uに属する単位リソース210を「上り単位リソース210」と呼ぶことがある。下りフレーム200dに属する単位リソース210を「下り単位リソース210」と呼ぶことがある。上りフレーム200uを構成する複数の上り単位リソース210のうち、通信端末2に割り当てられて当該通信端末2が使用する上り単位リソース210を「上り使用単位リソース210」と呼ぶことがある。下りフレーム200dを構成する複数の下り単位リソース210のうち、通信端末2に割り当てられて当該通信端末2が使用する下り単位リソース210を「下り使用単位リソース210」と呼ぶことがある。

[0037] このように、無線リソース割り当て部122は、上りフレーム200uから通信端末2に対して上り無線リソースを割り当てる際には、周波数方向で見れば、複数の単位周波数帯域から、上り通信に使用される上り周波数帯域を当該通信端末2に割り当てる。そして、無線リソース割り当て部122は、上りフレーム200uから通信端末2に対して上り無線リソースを割り当てる際には、時間方向で見れば、複数のスロットSLから上り通信期間を当該通信端末2に割り当てる。

[0038] 同様に、無線リソース割り当て部122は、下りフレーム200dから通信端末2に対して下り無線リソースを割り当てる際には、周波数方向で見れば、複数の単位周波数帯域から、下り通信に使用する下り周波数帯域を当該通信端末2に割り当てる。そして、無線リソース割り当て部122は、下りフレーム200dから通信端末2に対して下り無線リソースを割り当てる際には、時間方向で見れば、複数のスロットSLからの下り通信期間を当該通信端末2に割り当てる。

[0039] 本実施の形態では、基地局1の通信部13は、ある下り単位リソース210を用いて通信端末2に信号を送信する際には、当該下り単位リソース210と同じ周波数帯域の上り単位リソース210を用いて当該通信端末2から送信される既知信号に基づいて、アレイアンテナ110の送信指向性を制御する。つまり、通信部13は、通信対象の通信端末2についての下り使用単位リソース210に含まれるチャネルCHと同じチャネルCHを含む上り使用単位リソース210を用いて当該通信端末2から送信される既知信号に基づいて、アレイアンテナ110の送信指向性を制御する。

[0040] 具体的に説明すると、通信部13では、受信ウェイト処理部124が、通信対象の通信端末2についての下り使用単位リソース210と同じ周波数帯域の上り使用単位リソース210を用いて当該通信端末2から送信される既知信号に基づいて受信ウェイトを算出する。このとき、受信ウェイト処理部124では、下り使用単位リソース210と同じ周波数帯域の上り使用単位リソース210であって、当該下り使用単位リソース210と最も近いタイミングの上り使用単位リソース210を用いて送信される既知信号が、受信ウェイトの計算に用いられる。そして、送信ウェイト処理部123が、受信ウェイト処理部124で求められた受信ウェイトに基づいて、下り使用単位リソース210で送信される送信信号に設定される送信ウェイトを算出する。これにより、アレイアンテナ110の送信指向性に関するビームが、通信対象の通信端末2に向くようになる。受信ウェイトは、例えば、RLS (Recursive Least-Squares) アルゴリズム等の逐次推定アルゴリズムに基づいて

算出される。

[0041] <無線リソースの割り当て方法>

次に、無線リソース割り当て部122での通信端末2に対する無線リソースの割り当て方法について詳細に説明する。

[0042] PHSやXGPでは、各通信フレーム200において、同一の通信端末2に対する上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当てが必ず対称となっている。図4はその様子を示す図である。図4では、通信対象の1つの通信端末2に対して割り当てられた単位リソース210が斜線で示されている。以後、説明の対象となる通信端末2を「対象通信端末2」と呼ぶ。

[0043] 図4に示されるように、対象通信端末2に対しては、上りフレーム200u及び下りフレーム200dにおいて、同じ位置の単位リソース210が割り当てられている。したがって、この場合には、通信部13は、対象通信端末2に割り当てた下り単位リソース210を用いて対象通信端末2に信号を送信する際には、当該下り単位リソース210と同じ通信フレーム200に属する上り単位リソース210で当該通信端末2から送信された既知信号に基づいて、アレイアンテナ110の送信指向性を制御することができる。したがって、通信部13は、対象通信端末2に信号を送信するタイミングに近いタイミングで当該通信端末2から受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナ110の送信指向性を制御することができる。

[0044] これに対して、本実施の形態に係る通信システム100では、PHSやXGPとは異なり、各通信フレーム200において、同一の通信端末2に対する上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当てが非対称となっている。図5はその様子を示す図である。図5では、対象通信端末2に対して割り当てられた単位リソース210が斜線で示されている。

[0045] 図5に示されるように、対象通信端末2に対して、上りフレーム200u及び下りフレーム200dにおいて、互いに異なるチャネルCHの単位リソース210が割り当てられる場合には、下り通信で使用されるチャネルCH（第2チャネルCH2）は、上り通信では使用されないことになる。したが

って、通信部 13 は、対象通信端末 2 に信号を送信する通信フレーム 200 において、その通信フレーム 200 での下り通信に使用するチャネル CH が送信に用いられた既知信号を受信することはできない。よって、通信部 13 は、対象通信端末 2 に対してオムニ送信を行うか、対象通信端末 2 に信号を送信する通信フレーム 200 よりも前の通信フレーム 200 で対象通信端末 2 から送信されてくる既知信号に基づいて、アレイアンテナ 110 の送信指向性を制御することになる。

[0046] 図 6 は、複数の通信フレーム 200 における、対象通信端末 2 に対する無線リソースの割り当て例を示す図である。図 6 では、各チャネル CH において、第 1 スロット SL1 ~ 第 4 スロット SL4 がまとめて 1 つの四角形で示されている。そして、図 6 では、上りフレーム 200u あるいは下りフレーム 200d において、第 1 スロット SL1 ~ 第 4 スロット SL4 のうちの少なくとも 1 つのスロット SL でチャネル CH が使用されると、そのチャネル CH の部分に斜線が示されている。

[0047] 図 6 に示されるように、t11 番目の通信フレーム 200 の下りフレーム 200d では、第 2 チャネル CH2 が対象通信端末 2 に割り当てられている。一方で、t11 番目の通信フレーム 200 の上りフレーム 200u では、第 2 チャネル CH2 は対象通信端末 2 に割り当てられていない。したがって、通信部 13 は、t11 番目の通信フレーム 200 で第 2 チャネル CH2 を用いて信号を送信する際には、t11 番目の通信フレーム 200 で対象通信端末 2 から送信される既知信号に基づいてアレイアンテナ 110 の送信指向性を制御することができない。

[0048] 図 6 の例では、t11 番目の通信フレーム 200 よりも 3 フレーム前の t8 番目の通信フレーム 200 の上りフレーム 200u において、第 2 チャネル CH2 が対象通信端末 2 に割り当てられている。したがって、通信部 13 は、t11 番目の通信フレーム 200 で第 2 チャネル CH2 を用いて信号を送信する際に、t8 番目の通信フレーム 200 で対象通信端末 2 から送信される既知信号に基づいてアレイアンテナ 110 の送信指向性を制御する。

[0049] また、 t_{12} 番目の通信フレーム200の下りフレーム200dでは、第3チャネルCH3が対象通信端末2に割り当てられている。図6の例では、 t_{12} 番目の通信フレーム200で使用される第3チャネルCH3は、いずれの通信フレーム200の上りフレーム200uにおいて対象通信端末2に割り当てられていない。したがって、通信部13は、 t_{12} 番目の通信フレーム200で第3チャネルCH3を用いて信号を送信する際にはオムニ送信することになる。つまり、通信部13は、アレイアンテナ110の送信指向性を制御せずに送信することになる。

[0050] このように、各通信フレーム200において、同一の通信端末2に対する上り無線リソース及び下り無線リソースの割り当てが非対称となっている場合には、通信部13は、対象通信端末2に対してオムニ送信を行うか、対象通信端末2に信号を送信するタイミングとは離れたタイミングで対象通信端末2から受信する既知信号に基づいて、アレイアンテナ110の送信指向性を制御する可能性が高くなる。したがって、基地局1の送信性能を十分に確保できないことがある。

[0051] そこで、本実施の形態では、上り通信用のチャネルCHを新たに対象通信端末2に割り当てる場合には、チャネルCHに関して、上り通信で最後に使用されてからの経過時間を求めて、当該経過時間に基づいて、新たな上り通信用のチャネルCHを決定する。これにより、各チャネルCHについて、使用されない期間が長くなることを抑制できる。その結果、対象通信端末2に信号を送信するタイミングと近いタイミングで対象通信端末2から受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナ110の送信指向性を制御することが可能となる。以下に、基地局1でのこの動作について説明する。

[0052] 図7は、基地局1が、ある通信フレーム200で対象通信端末2と通信する際に使用する上り無線リソースを対象通信端末2に対して割り当てる際の当該基地局1の動作を示すフローチャートである。図8は、基地局1が、図7と同じ通信フレーム200で対象通信端末2と通信する際に使用する下り無線リソースを対象通信端末2に対して割り当てる際の当該基地局1の動作

を示すフローチャートである。

[0053] 以後、ある通信フレーム 200 での対象通信端末 2 に対する無線リソースの割り当て方法を説明する際の当該ある通信フレーム 200 を「割り当て対象フレーム 200」と呼ぶ。そして、割り当て対象フレーム 200 に属する上りフレーム 200 u 及び下りフレーム 200 d をそれぞれ「割り当て対象上りフレーム 200 u」及び「割り当て対象下りフレーム 200 d」と呼ぶ。

[0054] 本実施の形態に係る基地局 1 では、例えば、割り当て対象フレーム 200 の 2 フレーム前の通信フレーム 200 において、割り当て対象フレーム 200 で対象通信端末 2 と通信する際に使用する上り無線リソース及び下り無線リソースを対象通信端末 2 に対して割り当てるとともに、その割り当て結果を対象通信端末 2 に通知する。以後、対象通信端末 2 に対する無線リソースの割り当てが実行される通信フレーム 200 を「割り当て処理実行フレーム 200」と呼ぶ。

[0055] 本実施の形態では、対象通信端末 2 に対する無線リソースの割り当ては所定間隔で行われる。また、上り使用単位リソース 210 及び下り使用単位リソース 210 の変更の有無にかかわらず、各通信フレーム 200 において、2 フレーム後の通信フレーム 200 での上り使用単位リソース 210 及び下り使用単位リソース 210 が対象通信端末 2 に通知される。したがって、上り使用単位リソース 210 及び下り使用単位リソース 210 を対象通信端末 2 に通知する通信フレーム 200 において、対象通信端末 2 に対する無線リソースの割り当て処理が行われる際には、割り当て処理後の上り使用単位リソース 210 及び下り使用単位リソース 210 が当該通信フレーム 200 で対象通信端末 2 に通知される。

[0056] 基地局 1 では、割り当て処理実行フレーム 200 になると、図 7 に示されるように、ステップ s 1 において、無線リソース割り当て部 122 が、割り当て対象上りフレーム 200 u を構成する 20 個の上り単位リソース 210 において、使用可能な（割り当て可能な）上り単位リソース 210 を特定す

る。ステップs 1では、対象通信端末2とは別の通信端末2が使用する上り単位リソース210や、干渉レベルが大きい上り単位リソース210などは、使用不可とされる。上り単位リソース210での干渉波レベルについては、無線処理部11から出力される受信信号に基づいて制御部12で求めることができる。

[0057] 次にステップs 2において、無線リソース割り当て部122は、対象通信端末2から通知される、対象通信端末2の送信予定データ量等に基づいて、割り当て対象上りフレーム200uで使用する上り単位リソース210の数、つまり上り使用単位リソース210の数を決定する。

[0058] 次にステップs 3において、無線リソース割り当て部122は、第1チャンネルCH1～第5チャンネルCH5のそれぞれについて、対象通信端末2との上り通信での最後の使用からの経過時間Tを求める。つまり、無線リソース割り当て部122は、周波数方向に並ぶ複数の単位周波数帯域のそれぞれについて、対象通信端末2との上り通信での最後の使用からの経過時間を求める。本実施の形態では、経過時間Tは上りスロットSLの数で表す。具体的には、あるチャンネルCHについての経過時間Tは、当該チャンネルCHが上り通信で最後に使用された上りスロットSLの末尾から、割り当て対象フレーム200の先頭までの間に存在する上りスロットSLの数で表される。あるチャンネルCHについての経過時間Tは、当該チャンネルCHが上り通信で最後に使用された上りスロットSLのスロット番号をSN、上りフレーム200uのスロットSLの総数をST（本実施の形態ではST=4）、当該チャンネルCHが上り通信で最後に使用された通信フレーム200と、割り当て対象フレーム200の間に存在する通信フレーム200の数をFNとすると、以下の式（1）で表される。

[0059]
$$T = (ST - SN) + FN \times ST \cdots (1)$$

ただし、あるチャンネルCHが、割り当て対象フレーム200よりも前に対象通信端末2との上り通信に一度も使用されない場合には、そのチャンネルCHの経過時間Tを無限大とする。

[0060] 本実施の形態では、 $ST = 4$ であることから、これを式(1)に代入すると以下の式(2)が得られる。

$$[0061] \quad T = (4 - SN) + FN \times 4 \cdots (2)$$

図9は、上述の図6に対応する図であって、複数の通信フレーム200における、対象通信端末2に対する上り無線リソースの割り当て例を示す図である。図9を参照して、 t_{12} 番目の通信フレーム200を割り当て対象フレーム200とした場合における各チャネルCHの経過時間Tの計算例を説明する。 t_{12} 番目の通信フレーム200を割り当て対象フレームとした場合には、 t_{10} 番目の通信フレーム200が割り当て処理実行フレーム200となる。

[0062] 割り当て対象フレーム200よりも前において、第1チャネルCH1が最後に使用された上りスロットSLが、 t_{10} 番目の通信フレーム200の第1上りスロットSL1であるとする、 $SN = 1$ 、 $FN = 1$ となる。したがって、第1チャネルCH1についての経過時間Tは式(2)より“7”となる。

[0063] また、割り当て対象フレーム200よりも前において、第2チャネルCH2が最後に使用された上りスロットSLが、 t_8 番目の通信フレーム200の第2上りスロットSL2であるとする、 $SN = 2$ 、 $FN = 3$ となる。したがって、第2チャネルCH2についての経過時間Tは式(2)より“14”となる。

[0064] また、第3チャネルCH3は、 t_{12} 番目の通信フレーム200よりも前において、対象通信端末2との上り通信に全く使用されていないことから、第3チャネルCH3についての経過時間Tは無限大となる。

[0065] また、割り当て対象フレーム200よりも前において、第4チャネルCH4が最後に使用された上りスロットSLが、 t_9 番目の通信フレーム200の第3上りスロットSL3であるとする、 $SN = 3$ 、 $FN = 2$ となる。したがって、第4チャネルCH4についての経過時間Tは“9”となる。

[0066] そして、割り当て対象フレーム200よりも前において、第5チャネルC

H 5 が最後に使用された上りスロット S L が、 t_{11} 番目の通信フレーム 200 の第 4 上りスロット S L 4 であるとする、 $SN=4$ 、 $FN=0$ となる。したがって、第 5 チャンネル C H 5 についての経過時間 T は “0” となる。

[0067] なお、本実施の形態では、割り当て対象フレーム 200 よりも 2 フレーム前に割り当て処理実行フレーム 200 を設定している。したがって、経過時間 T の算出において、割り当て処理実行フレーム 200 を基準として、それよりも前におけるチャンネル C H の使用だけを考えると、第 5 チャンネル C H 5 については、 t_9 番目の通信フレーム 200 が最後に使用された通信フレーム 200 となる。

[0068] 本実施の形態では、経過時間 T の算出において、割り当て対象フレーム 200 を基準として、それよりも前におけるチャンネル C H の使用を考えるため、割り当て処理実行フレーム 200 以降であって割り当て対象フレーム 200 よりも前におけるチャンネル C H の使用も考慮する。したがって、第 5 チャンネル C H 5 については、上述のように、 t_{11} 番目の通信フレーム 200 が最後に使用された通信フレーム 200 となる。

[0069] なお、割り当て処理実行フレーム 200 と割り当て対象フレーム 200 との間の通信フレーム 200 で使用される上り無線リソースは、割り当て処理実行フレーム 200 よりも前において既に決定されている。したがって、無線リソース割り当て部 122 は、 t_{11} 番目の通信フレーム 200 において第 5 チャンネル C H 5 が使用されることを特定できる。

[0070] また、チャンネル C H についての経過時間 T については、上記例とは異なり、割り当て処理実行フレーム 200 を基準として、それよりも前における当該チャンネル C H の使用を考えて算出しても良い。

[0071] ステップ s 3 が実行されると、ステップ s 4 において、無線リソース割り当て部 122 は、ステップ s 3 で求めた経過時間 T に基づいて、使用可能な上り単位リソース 210 から上り使用単位リソース 210 をステップ s 2 で決定した数だけ対象通信端末 2 に割り当てる。以下にステップ s 4 での処理を詳細に説明する。図 10 はステップ s 4 の処理を詳細に示すフローチャー

トである。ステップs 4 では、経過時間Tが大きいチャネルCHほど、割り当て対象フレーム200において使用する優先度が高いチャネルCHとして、いる。つまり、経過時間Tが大きいチャネルCHほど、対象通信端末2に対する割り当ての優先度を高くしている。

[0072] 図10に示されるように、まずステップs 40において、無線リソース割り当て部122は、経過時間Tが最も大きいチャネルCHを含む使用可能な上り単位リソース210が存在するかを判定する。ステップs 40において、該当する使用可能な上り単位リソース210が存在すると判定されると、ステップs 41において、無線リソース割り当て部122は、該当する使用可能な上り単位リソース210を上り使用単位リソース210とする。これにより、経過時間Tが最大のチャネルCHが上り通信用として対象通信端末2に割り当てられる。無線リソース割り当て部122は、該当する使用可能な上り単位リソース210が複数存在する場合には、そのうちのいずれか1つを上り使用単位リソース210とする。一方で、ステップs 40において、該当する使用可能な上り単位リソース210が存在しないと判定されると、無線リソース割り当て部122は後述のステップs 44を実行する。

[0073] ステップs 41が実行されると、ステップs 42において、無線リソース割り当て部122は、上り使用単位リソース210がステップs 2で決定された数、つまり必要数だけ決定されたか判定する。ステップs 42において、上り使用単位リソース210が必要数だけ決定されたと判定されると、ステップs 4の処理が終了する。一方で、ステップs 42において、上り使用単位リソース210が必要数だけ決定されていないと判定されると、ステップs 43において、無線リソース割り当て部122は、対象通信端末2に対する割り当てを検討していないチャネルCHが存在するかを判定する。ステップs 43において、該当するチャネルCHが存在すると判定されると、ステップs 44において、無線リソース割り当て部122は、次に経過時間が大きなチャネルCHを含む使用可能な単位リソース210が存在するかを判定する。一方で、ステップs 43において、該当するチャネルCHが存在し

ないと判定されると、つまりすべてのチャネルCHについて割り当てが検討されると、ステップs 4 の処理が終了する。

[0074] ステップs 4 4 において、該当する使用可能な上り単位リソース2 1 0 が存在すると判定されると、ステップs 4 5 において、無線リソース割り当て部1 2 2 は、該当する使用可能な上り単位リソース2 1 0 を上り使用単位リソース2 1 0 とする。これにより、次に経過時間T が大きいチャネルCH が上り通信用として対象通信端末2 に割り当てられる。無線リソース割り当て部1 2 2 は、該当する使用可能な上り単位リソース2 1 0 が複数存在する場合には、そのうちのいずれか1 つを上り使用単位リソース2 1 0 とする。その後、無線リソース割り当て部1 2 2 は再度ステップs 4 2 を実行し、以後、基地局1 は同様に動作する。

[0075] ステップs 4 4 において、該当する使用可能な上り単位リソース2 1 0 が存在しないと判定されると、再度ステップs 4 3 が実行される。以後、基地局1 は同様に動作する。

[0076] 以上の説明から理解できるように、本実施の形態では、対象通信端末2 に対して新たに上り通信用のチャネルCH を割り当てる際には、経過時間T が大きいチャネルCH ほど、対象通信端末2 に割り当てる優先度が高いチャネルCH とされている。したがって、対象通信端末2 に対して新たに上り通信用のチャネルCH を割り当てる際には、使われていない期間が長いチャネルCH ほど、対象通信端末2 に割り当てられる可能性が高くなる。上述の図9 の例では、経過時間T は、第3チャネルCH 3、第2チャネルCH 2、第4チャネルCH 4、第1チャネルCH 1、第5チャネルCH 5 の順で大きくなっていることから、この順番で対象通信端末2 に上り通信用として割り当てられやすくなる。

[0077] ステップs 4 が実行されると、ステップs 5 において、送信信号生成部1 2 0 は、無線リソース割り当て部1 2 2 で対象通信端末2 に割り当てられた上り単位リソース2 1 0 を通知するための通知情報を含む送信信号を生成して通信部1 3 に出力する。通信部1 3 は入力された当該送信信号を対象通信

端末 2 に送信する。これにより、対象通信端末 2 には、割り当て対象フレーム 200 での上り通信で使用する上り単位リソース 210 が通知される。対象通信端末 2 は、割り当て対象フレーム 200 になると、基地局 1 から通知された上り単位リソース 210 を用いて、既知信号及びユーザデータを含む信号を基地局 1 に送信する。

[0078] 以上のように、本実施の形態では、対象通信端末 2 に対して新たに上り無線リソースを割り当てる際には、使われていない期間が長いチャネル CH ほど、対象通信端末 2 に割り当てられる可能性が高くなる。よって、第 1 チャネル CH 1 ～第 5 チャネル CH 5 のそれぞれについて、対象通信端末 2 に上り通信用として割り当てられない期間が長くなることを抑制できる。その結果、基地局 1 は、対象通信端末 2 と下り通信を行う際に、そのタイミングと近いタイミングで対象通信端末 2 から受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナ 110 の送信指向性を制御することが可能となる。よって、基地局 1 の送信性能が向上する。

[0079] 次に図 8 を参照して、基地局 1 が割り当て対象フレーム 200 で対象通信端末 2 と通信する際に使用する下り無線リソースを対象通信端末 2 に対して割り当てる際の当該基地局 1 の動作について説明する。

[0080] 基地局 1 では、割り当て処理実行フレーム 200 になると、図 8 に示されるように、ステップ s 11 において、無線リソース割り当て部 122 が、割り当て対象下りフレーム 200 d を構成する 20 個の下り単位リソース 210 において、使用可能な下り単位リソース 210 を特定する。ステップ s 11 では、対象通信端末 2 とは別の通信端末 2 に割り当てられる下り単位リソース 210 や、干渉レベルが大きい下り単位リソース 210 は、使用不可とされる。本実施の形態では、各通信端末 2 は、基地局 1 からの信号の受信状態を基地局 1 に通知するように構成されていることから、基地局 1 の制御部 12 は、各通信端末 2 から通知される受信状態に基づいて、干渉レベルが大きい下り単位リソース 210 を特定することができる。

[0081] 次にステップ s 12 において、無線リソース割り当て部 122 は、対象通

信端末2に送信するデータのデータ量等に基づいて、割り当て対象下リフレーム200dで使用する下り単位リソース210の数、つまり下り使用単位リソース210の数を決定する。

[0082] 次にステップs13において、無線リソース割り当て部122は、上述のステップs3と同様にして、第1チャネルCH1～第5チャネルCH5のそれぞれについて、対象通信端末2との上り通信での最後の使用からの経過時間Tを求める。このとき、上述のステップs4で対象通信端末2に割り当てられた上り単位リソース210のチャネルCHは、対象通信端末2との上り通信で使用されたものとして扱う。つまり、ステップs13においては、経過時間Tの算出には、割り当て対象下リフレーム200dよりも前のチャネルCHの使用状況を考慮する。あるチャネルCHについての経過時間Tは、当該チャネルCHが最後に上り通信用として使用された上りスロットSLの末尾から、割り当て対象下リフレーム200dの先頭までの間に存在する上りスロットSLの数で表される。

[0083] 図11は、上述の図9の例において、t12番目の通信フレーム200において使用することになった上り単位リソース210を斜線で示したものである。以下に、図11を参照して、ステップs13における経過時間Tの計算例について説明する。

[0084] 第1チャネルCH1については、割り当て対象上リフレーム200uで使用されていないことから、経過時間Tは、図9の例のときの値に対して、割り当て対象上リフレーム200uの4つの上りスロットSLの分を足し合わせて“11”となる。

[0085] 第2チャネルCH2については、割り当て対象上リフレーム200uの第1上りスロットSL1で使用されたとすると、式(2)より経過時間Tは“3”となる。

[0086] 第3チャネルCH3については、割り当て対象上リフレーム200uの第4上りスロットSL4で使用されたとすると、式(2)より経過時間Tは“0”となる。

- [0087] 第4チャンネルCH4については、割り当て対象上りフレーム200uで使用されていないことから、経過時間Tは、図9の例のときの値に対して、割り当て対象上りフレーム200uの4つの上りスロットSLの分を足し合わせて“13”となる。
- [0088] 第5チャンネルCH5については、割り当て対象上りフレーム200uで使用されていないことから、経過時間Tは、図9の例のときの値に対して、割り当て対象上りフレーム200uの4つの上りスロットSLの分を足し合わせて“4”となる。
- [0089] このように、図11の例では、第3チャンネルCH3、第2チャンネルCH2、第5チャンネルCH5、第1チャンネルCH1、第4チャンネルCH4の順で、経過時間Tが小さくなっている。
- [0090] ステップs13が実行されると、ステップs14において、無線リソース割り当て部122は、ステップs13で求めた経過時間Tに基づいて、使用可能な下り単位リソース210から下り使用単位リソース210をステップs12で決定した数だけ対象通信端末2に割り当てる。以下にステップs14での処理を詳細に説明する。図12はステップs14の処理を詳細に示すフローチャートである。ステップs14では、経過時間Tが小さいチャンネルCHほど、割り当て対象下りフレーム200dにおいて使用する優先度が高いチャンネルCHとしている。
- [0091] 図12に示されるように、まずステップs140において、無線リソース割り当て部122は、経過時間Tが最も小さいチャンネルCHを含む使用可能な下り単位リソース210が存在するかを判定する。ステップs140において、該当する使用可能な下り単位リソース210が存在すると判定されると、ステップs141において、無線リソース割り当て部122は、該当する使用可能な下り単位リソース210を下り使用単位リソース210とする。無線リソース割り当て部122は、該当する使用可能な下り単位リソース210が複数存在する場合には、そのうちのいずれか1つを下り使用単位リソース210とする。一方で、ステップs140において、該当する使用可

能な下り単位リソース 210 が存在しないと判定されると、無線リソース割り当て部 122 は後述のステップ s 144 を実行する。

[0092] ステップ s 141 が実行されると、ステップ s 142 において、無線リソース割り当て部 122 は、下り使用単位リソース 210 がステップ s 12 で決定された数、つまり必要数だけ決定されたか判定する。ステップ s 142 において、下り使用単位リソース 210 が必要数だけ決定されたと判定されると、ステップ s 14 の処理が終了する。一方で、ステップ s 142 において、下り使用単位リソース 210 が必要数だけ決定されていないと判定されると、ステップ s 143 において、無線リソース割り当て部 122 は、対象通信端末 2 に対する割り当てを検討していないチャネル CH が存在するかどうかを判定する。ステップ s 143 において、該当するチャネル CH が存在すると判定されると、ステップ s 144 において、無線リソース割り当て部 122 は、次に経過時間が小さいチャネル CH を含む使用可能な下り単位リソース 210 が存在するかどうかを判定する。一方で、ステップ s 143 において、該当するチャネル CH が存在しないと判定されると、ステップ s 14 の処理が終了する。

[0093] ステップ s 144 において、該当する使用可能な下り単位リソース 210 が存在すると判定されると、ステップ s 145 において、無線リソース割り当て部 122 は、該当する使用可能な下り単位リソース 210 を下り使用単位リソース 210 とする。無線リソース割り当て部 122 は、該当する使用可能な下り単位リソース 210 が複数存在する場合には、そのうちのいずれか 1 つを下り使用単位リソース 210 とする。その後、無線リソース割り当て部 122 は再度ステップ s 142 を実行し、以後、基地局 1 は同様に動作する。

[0094] ステップ s 144 において、該当する使用可能な下り単位リソース 210 が存在しないと判定されると、再度ステップ s 143 が実行される。以後、基地局 1 は同様に動作する。

[0095] 以上の説明から理解できるように、本実施の形態では、対象通信端末 2 に

対して新たに下り通信用のチャネルC Hを割り当てる際には、経過時間Tが小さいチャネルC Hほど、対象通信端末2に割り当てる優先度が高いチャネルC Hとされている。したがって、対象通信端末2に対して新たに下り通信用のチャネルC Hを割り当てる際には、上り通信用として使われていない期間が短いチャネルC Hほど、対象通信端末2に割り当てられる可能性が高くなる。上述の図11の例では、経過時間Tは、第3チャネルC H3、第2チャネルC H2、第5チャネルC H5、第1チャネルC H1、第4チャネルC H4の順で小さくなっていることから、この順番で対象通信端末2に下り通信用として割り当てられやすくなる。

[0096] ステップs14が実行されると、ステップs15において、送信信号生成部120は、無線リソース割り当て部122で対象通信端末2に割り当てられた下り単位リソース210を通知するための通知情報を含む送信信号を生成して通信部13に出力する。通信部13は入力された当該送信信号を対象通信端末2に送信する。これにより、対象通信端末2には、割り当て対象フレーム200での下り通信で使用する下り単位リソース210が通知される。

[0097] 割り当て処理実行フレーム200が終了し、その後、割り当て対象フレーム200になると、基地局1は、割り当て処理実行フレーム200で対象通信端末2に割り当てた上り通信用のチャネルC Hを用いて対象通信端末2が送信する既知信号等を受信する。そして、基地局1は、割り当て処理実行フレーム200で対象通信端末2に割り当てた下り通信用のチャネルC Hを用いて、対象通信端末2に向けた送信信号を送信する。このとき、通信部13は、当該下り通信用のチャネルC Hと同じチャネルC Hを用いて対象通信端末2から送信される既知信号であって、割り当て対象下りフレーム200dに最も近いタイミングで対象通信端末2から送信される既知信号に基づいて、アレイアンテナ110の送信指向性を制御する。

[0098] なお、経過時間Tが大きいチャネルC Hを、対象通信端末2に対して下り通信用として割り当てると、当該チャネルC Hを用いて基地局1が送信する

タイミングと、当該チャネルCHを用いて対象通信端末2が既知信号を送信するタイミングとが大きく離れることになる。したがって、上述のステップs 14において、経過時間Tがしきい値よりも大きいチャネルCHについては、対象通信端末2に対して下り通信用として割り当てなくても良い。

[0099] 以上のように、本実施の形態では、対象通信端末2に対して新たに下り通信用のチャネルCHを割り当てる際には、上り通信用として使われていない期間が短いチャネルCHほど、対象通信端末2に割り当てられる可能性が高くなる。よって、基地局1は、下り通信を行うタイミングと近いタイミングで受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナ110の送信指向性を制御することができる。よって、基地局1の送信性能が向上する。

[0100] なお、上述のように、本実施の形態では、通信端末2に対して上り通信用のチャネルCHを割り当てる際に経過時間Tを用いることによって、基地局1は、下り通信を行うタイミングと近いタイミングで対象通信端末2から受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナ110の送信指向性を制御することが可能となる。したがって、通信端末2に対する下り通信用のチャネルCHの割り当てについては、経過時間Tを用いることなく行っても良い。この場合であっても、基地局1の送信性能は向上する。

[0101] 以上に説明したように、本実施の形態に係る基地局1では、通信端末2に対して新たに上り通信用のチャネルCHを割り当てる際には、チャネルCHが上り通信用として最後に使用されてからの経過時間Tに基づいて、当該通信端末2に対して割り当てる新たなチャネルCHを決定している。言い換えれば、基地局1は、通信端末2に対して上り通信用の上り周波数帯域を新たに割り当てる際には、単位周波数帯域（チャネルCHの周波数帯域）が上り通信用として最後に使用されてからの経過時間に基づいて、当該通信端末2に対して新たに割り当てる上り周波数帯域を決定している。これにより、最後に使用されてからの経過時間が大きい単位周波数帯域を優先的に上り通信用として通信端末2に割り当てることできる。よって、基地局1は、通信端末2に信号を送信するタイミングと近いタイミングで当該通信端末2から受

信した既知信号に基づいて、アレイアンテナ 110 の送信指向性を制御することが可能となる。その結果、アレイアンテナ 110 の送信指向性に係るビームを通信端末 2 に適切に向けることができ、基地局 1 の送信性能が向上する。

[0102] <第 1 変形例>

上述の実施の形態では、基地局 1 と通信端末 2 との間の通信には、マルチキャリア通信の一種である OFDMA が使用されていたが、シングルキャリア通信を使用しても良い。基地局 1 と通信端末 2 とがシングルキャリア通信を行う場合であって、通信端末 2 に対して複数の単位周波数帯域を割り当てる場合には、連続した複数の単位周波数帯域を割り当てる必要がある。これは、通信端末 2 に対して割り当てられた複数の単位周波数帯域から成る帯域の送信信号を 1 つのキャリア（搬送波）で送信することを可能とするためである。

[0103] 基地局 1 と通信端末 2 とが上り方向においてシングルキャリア通信を行う場合であって、対象通信端末 2 に対して上り通信用として連続した複数の単位周波数帯域を割り当てる場合には、経過時間 T が最大の単位周波数帯域を含むように、連続した複数の単位周波数帯域を対象通信端末 2 に割り当てるようにする。これにより、上述の実施の形態と同様に、通信端末 2 に信号を送信するタイミングに近いタイミングで当該通信端末 2 から受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナ 110 の送信指向性を制御することが可能となる。経過時間 T が最大の単位周波数帯域を含む、連続した複数の単位周波数帯域としては、複数の組み合わせが考えられるが、それらの組み合わせのうち、複数の単位周波数帯域についての経過時間 T の総和が最大となる組み合わせを、対象通信端末 2 に割り当てることが望ましい。

[0104] また、基地局 1 と通信端末 2 とが下り方向においてシングルキャリア通信を行う場合であって、対象通信端末 2 に対して下り通信用として連続した複数の単位周波数帯域を割り当てる場合には、経過時間 T が最小の単位周波数帯域を含むように、連続した複数の単位周波数帯域を対象通信端末 2 に割り

当てるようにする。これにより、上述の実施の形態と同様に、通信端末 2 に信号を送信するタイミングに近いタイミングで当該通信端末 2 から受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナ 110 の送信指向性を制御することが可能となる。経過時間 T が最小の単位周波数帯域を含む、連続した複数の単位周波数帯域としては、複数の組み合わせが考えられるが、それらの組み合わせのうち、複数の単位周波数帯域についての経過時間 T の総和が最小となる組み合わせを、対象通信端末 2 に割り当てることが望ましい。

[0105] <第 2 変形例>

上述の実施の形態では、上り通信用のチャネル C H を対象通信端末 2 に割り当て際には、対象通信端末 2 との下り通信で使用するチャネル C H を考慮しなかったが、対象通信端末 2 との下り通信で使用する予定のないチャネル C H（単位周波数帯域）は、上り通信用として対象通信端末 2 に割り当てなくても良い。これにより、対象通信端末 2 からの既知信号に基づいてアレイアンテナ 110 の送信指向性を制御する場合において、無駄に既知信号が対象通信端末 2 から送信されることを抑制できる。よって、上り通信用のチャネル C H を有効利用することができる。以下に本変形例について詳細に説明する。

[0106] 上述のように、無線リソース割り当て部 122 は、割り当て処理実行フレーム 200 において対象通信端末 2 に下り無線リソースを割り当て際には、干渉レベルが大きい下り単位リソース 210 を使用不可としている。このとき、ある特定のチャネル C H について干渉レベルが大きい場合には、当該チャネル C H を含むとともに、第 1 下りスロット S L 1 ~ 第 4 下りスロット S L 4 をそれぞれ含む 4 つの下り単位リソース 210 の干渉レベルがすべて大きくなる。この場合には、当該チャネル C H は、下り通信用として対象通信端末 2 に割り当てられない。あるチャネル C H についての干渉レベルが大きくなると、その状態はしばらく継続することが多いことから、割り当て処理実行フレーム 200 において下り通信用として対象通信端末 2 に割り当てることができないと判断されたチャネル C H については、割り当て対象フレ

ーム200以降においても下り通信用としてしばらく使用されない。

[0107] このように、割り当て処理実行フレーム200において、干渉レベルが大きいと判断されたチャネルCHは、しばらくの間、下り通信用として対象通信端末2に割り当てられる予定がないことから、このようなチャネルCHについては、上り通信用として対象通信端末2に割り当てないようにする。

[0108] 例えば図9の例において、第3チャネルCH3を含む4つの下り単位リソースの干渉レベルがすべて大きく、第3チャネルCH3が下り通信用として対象通信端末2に割り当てられる予定がない場合には、経過時間Tが最大であっても、第3チャネルCH3を上り通信用として対象通信端末2に割り当てないようにする。この場合には、第2チャネルCH2、第4チャネルCH4、第1チャネルCH1、第5チャネルCH5の順で上り通信用として対象通信端末2に割り当てられやすくなる。

[0109] 以上のように、対象通信端末2との下り通信で使用される予定のないチャネルCH（単位周波数帯域）を、上り通信用として対象通信端末2に割り当てないようにすることによって、無駄に既知信号が対象通信端末2から送信されることを抑制できる。よって、上り通信用のチャネルCH（単位周波数帯域）を有効利用することができる。

[0110] <第3変形例>

上述の実施の形態では、チャネルCHについての経過時間Tに基づいて、対象通信端末2に対して上り通信用のチャネルCHを新たに割り当てていたが、経過時間Tを使用せずに、対象通信端末2に対して複数のチャネルCHの一部を順番に上り通信用として割り当てても良い。つまり、対象通信端末2に対して複数の単位周波数帯域の一部を順番に上り通信用として割り当てても良い。これにより、割り当て処理実行フレーム200ごとに、対象通信端末2に上り通信用として割り当てられるチャネルCH（単位周波数帯域）が変化することになる。1回の割り当て処理で割り当てる数（割り当て単位数）及び割り当てる順番（割り当て順序）については様々な態様が考えられる。

[0111] 例えば、対象通信端末2に対して第1チャンネルCH1～第5チャンネルCH5の1つを順番に割り当てる際には、図13に示されるように、第1チャンネルCH1～第5チャンネルCH5をこの順で1つずつ対象通信端末2に対して割り当てても良い。あるいは、第1チャンネルCH1、第5チャンネルCH5、第2チャンネルCH2、第4チャンネルCH4、第3チャンネルCH3の順番で1つずつ対象通信端末2に対して割り当てても良い。なお、図13と後述の図14～16では、3フレームごとに対象通信端末2に対する無線リソースの割り当て処理が実行されている。

[0112] また、対象通信端末2に対して第1チャンネルCH1～第5チャンネルCH5の2つを順番に割り当てる際には、例えば、図14に示されるように、第1チャンネルCH1及び第2チャンネルCH2から成る組と、第2チャンネルCH2及び第3チャンネルCH3から成る組と、第3チャンネルCH3及び第4チャンネルCH4から成る組と、第4チャンネルCH4及び第5チャンネルCH5から成る組とを、この順番で対象通信端末2に対して割り当てても良い。

[0113] また、対象通信端末2に対して第1チャンネルCH1～第5チャンネルCH5の3つを順番に割り当てる際には、例えば、図15に示されるように、第1チャンネルCH1～第3チャンネルCH3から成る組と、第2チャンネルCH2～第4チャンネルCH4から成る組と、第3チャンネルCH3～第5チャンネルCH5から成る組とを、この順番で対象通信端末2に対して割り当てても良い。

[0114] また、対象通信端末2に対して第1チャンネルCH1～第5チャンネルCH5の4つを順番に割り当てる際には、例えば、図16に示されるように、第1チャンネルCH1～第4チャンネルCH4から成る組と、第2チャンネルCH2～第5チャンネルCH5から成る組とを交互に対象通信端末2に対して割り当てても良い。

[0115] なお、対象通信端末2に対して、あるチャンネルCHを上り通信用として割り当てる際には、当該チャンネルCHを含む上り単位リソース210であれば、第1上りスロットSL1～第4上りスロットSL4のうちのどの上りスロットSLを含む上り単位リソース210を対象通信端末2に割り当てても良

い。

[0116] このように、対象通信端末 2 に対して複数のチャネル C H の一部を上り通信用として順番に割り当てることによって、各チャネル C H について、対象通信端末 2 に上り通信用として割り当てられない期間が長くなることを抑制できる。つまり、対象通信端末 2 に対して複数の単位周波数帯域の一部を上り通信用として順番に割り当てることによって、各単位周波数帯域について、対象通信端末 2 に上り通信用として割り当てられない期間が長くなることを抑制できる。したがって、基地局 1 は、下り通信を行うタイミングに近いタイミングで対象通信端末 2 から受信した既知信号に基づいて、アレイアンテナ 1 1 0 の送信指向性を制御することが可能となる。よって、基地局 1 の送信性能が向上する。さらに、本変形例においては、上述の実施の形態と比較して、対象通信端末 2 に対する上り無線リソースの割り当て処理が簡素化される。

[0117] なお、複数のチャネル C H のうち、対象通信端末 2 との下り通信において使用される予定のないチャネル C H を、当該複数のチャネル C H から除いた上で、当該複数のチャネル C H の一部を順番に対象通信端末 2 に対して上り通信用として割り当てても良い。この場合には、無駄に既知信号が対象通信端末 2 から送信されることを抑制でき、上り通信用のチャネル C H を有効利用することができる。

[0118] <その他の変形例>

上記の例では、基地局 1 と通信端末 2 との間で使用される通信フレーム 2 0 0 のフレーム構成を X G P と同様のフレーム構成としたが、他のフレーム構成であっても良い。また、本願発明は L T E 等の通信システムの基地局にも適用することができる。

[0119] この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

符号の説明

- [0120] 1 基地局
- 2 通信端末
- 1 3 通信部
- 1 1 0 a アンテナ
- 1 2 2 無線リソース割り当て部

請求の範囲

[請求項1]

複数のアンテナを用いて通信端末と通信を行う基地局であって、
複数のアンテナを有し、当該複数のアンテナを用いて信号を送信する際に、前記通信端末からの既知信号に基づいて当該複数のアンテナの送信指向性を制御する通信部と、
周波数方向に並ぶ複数の単位周波数帯域から、前記既知信号の送信に使用される上り周波数帯域を前記通信端末に割り当てる無線リソース割り当て部と
を備え、
前記無線リソース割り当て部は、前記通信端末に対して新たに前記上り周波数帯域を割り当てる際には、単位周波数帯域が前記上り周波数帯域として最後に使用されてからの経過時間に基づいて新たな前記上り周波数帯域を決定する、基地局。

[請求項2]

複数のアンテナを用いて通信端末と通信を行う基地局であって、
複数のアンテナを有し、当該複数のアンテナを用いて信号を送信する際に、前記通信端末からの既知信号に基づいて当該複数のアンテナの送信指向性を制御する通信部と、
周波数方向に並ぶ複数の単位周波数帯域から、前記既知信号の送信に使用される上り周波数帯域を前記通信端末に割り当てる無線リソース割り当て部と
を備え、
前記無線リソース割り当て部は、前記複数の単位周波数帯域の一部を順番に前記上り周波数帯域として前記通信端末に割り当てる、基地局。

[請求項3]

請求項1及び請求項2のいずれか一つに記載の基地局であって、
前記無線リソース割り当て部は、前記通信端末に対して新たに前記上り周波数帯域を割り当てる際には、前記複数の単位周波数帯域において、前記通信端末への送信に使用する下り周波数帯域として前記通

信端末に割り当てられる予定のない単位周波数帯域を前記通信端末に割り当てない、基地局。

[請求項4]

複数のアンテナを用いて通信端末に信号を送信する際に、当該通信端末からの既知信号に基づいて当該複数のアンテナの送信指向性を制御する基地局での通信端末に対する周波数帯域の割り当て方法であって、

通信端末への送信に使用される下り周波数帯域を当該通信端末に割り当てる第1工程と、

周波数方向に並ぶ複数の単位周波数帯域から、前記既知信号の送信に使用される上り周波数帯域を前記通信端末に割り当てる第2工程とを備え、

前記第2工程において、前記通信端末に対して新たに前記上り周波数帯域を割り当てる際には、単位周波数帯域が前記上り周波数帯域として最後に使用されてからの経過時間に基づいて新たな前記上り周波数帯域を決定する、周波数帯域の割り当て方法。

[請求項5]

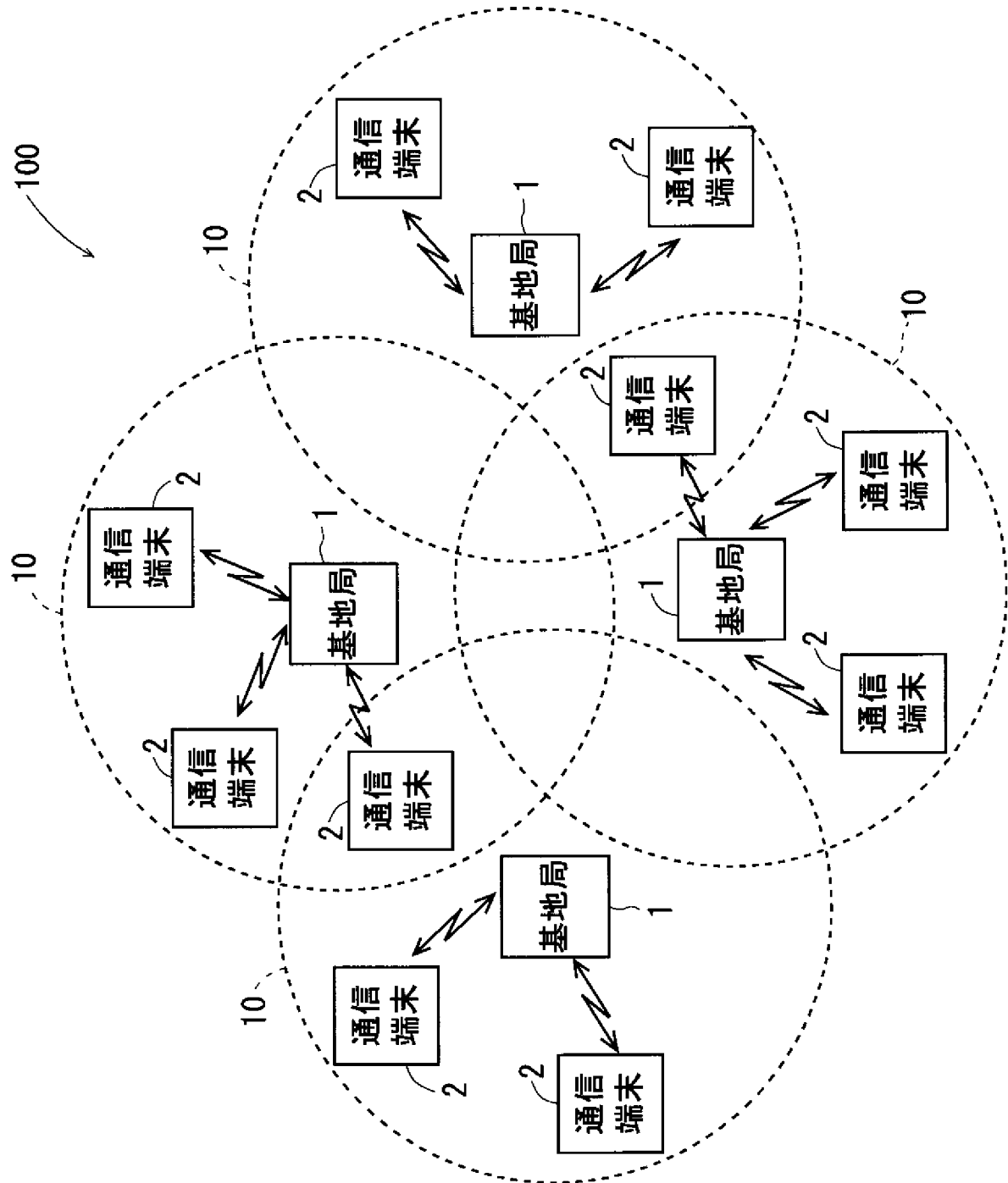
複数のアンテナを用いて通信端末に信号を送信する際に、当該通信端末からの既知信号に基づいて当該複数のアンテナの送信指向性を制御する基地局での通信端末に対する周波数帯域の割り当て方法であって、

通信端末への送信に使用される下り周波数帯域を当該通信端末に割り当てる第1工程と、

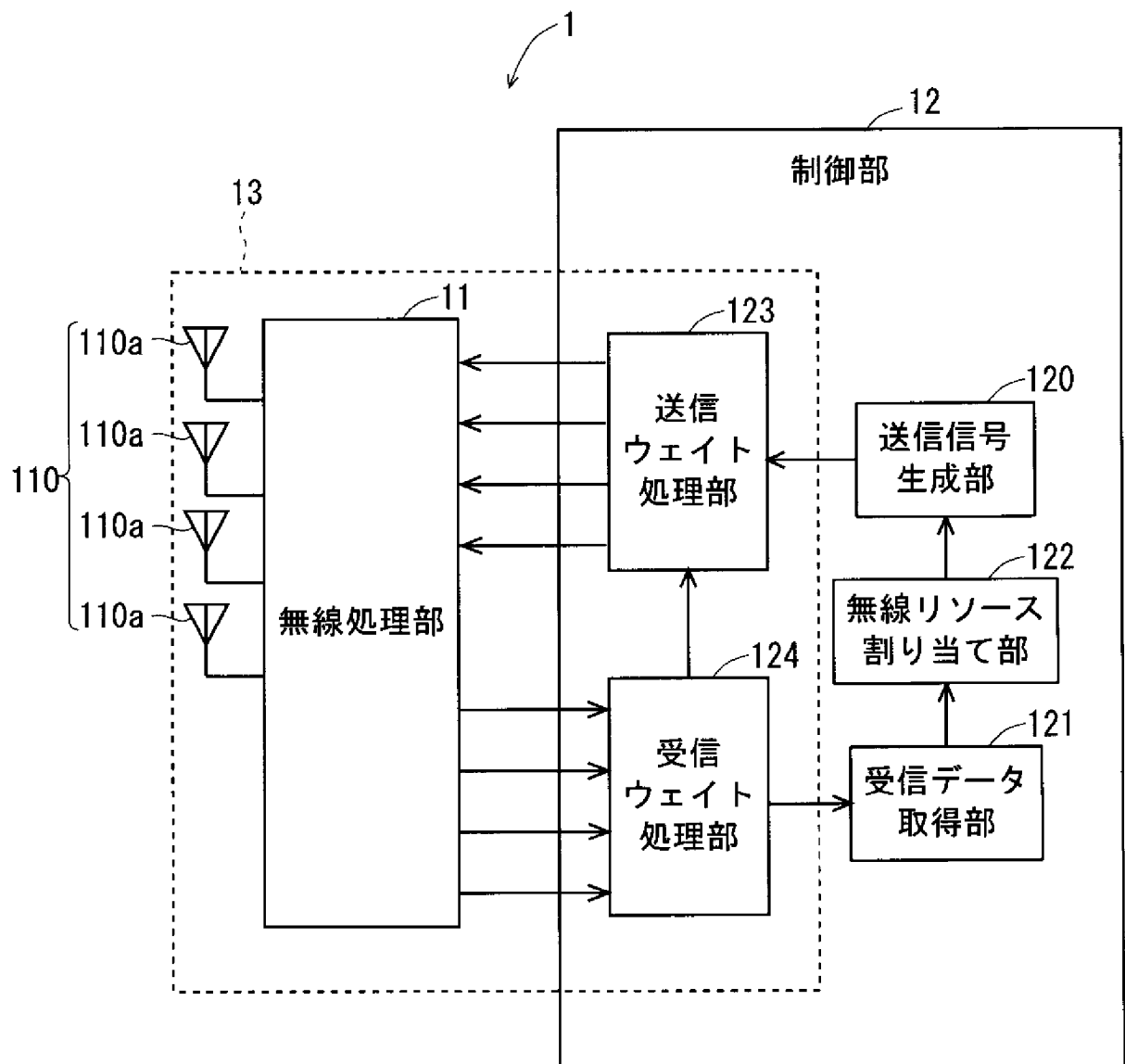
周波数方向に並ぶ複数の単位周波数帯域から、前記既知信号の送信に使用される上り周波数帯域を前記通信端末に割り当てる第2工程とを備え、

前記第2工程において、前記複数の単位周波数帯域の一部を順番に前記上り周波数帯域として前記通信端末に割り当てる、周波数帯域の割り当て方法。

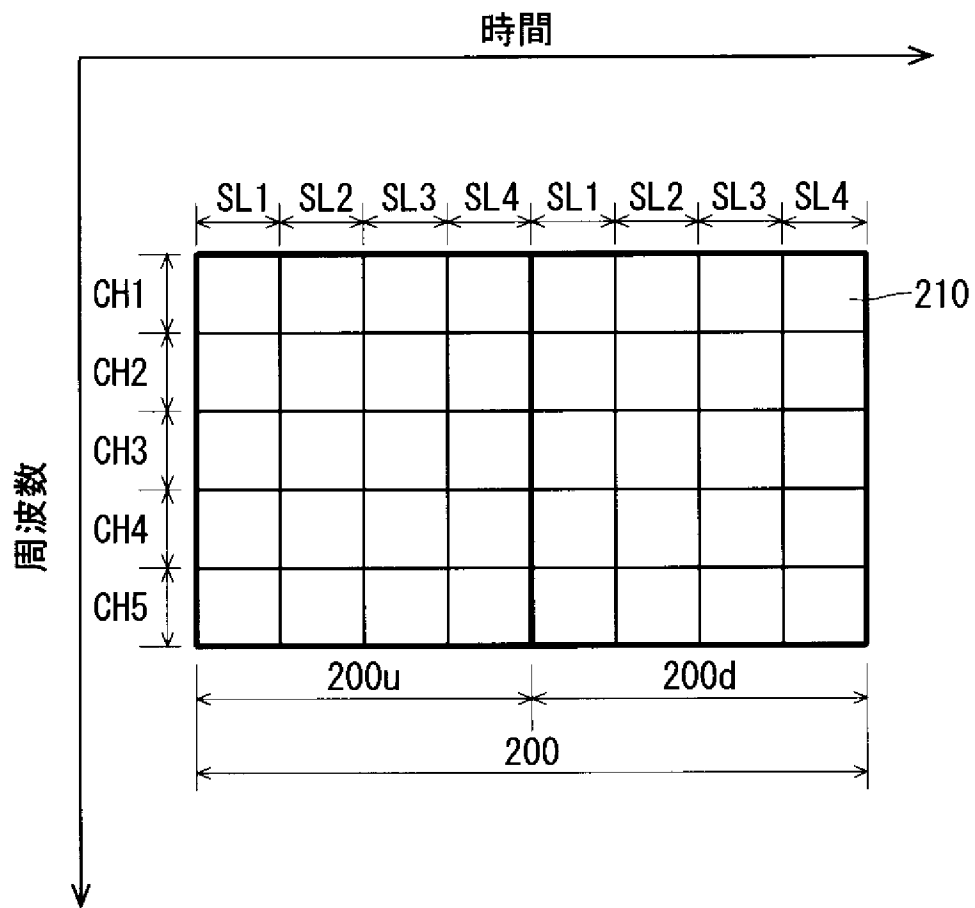
[図1]



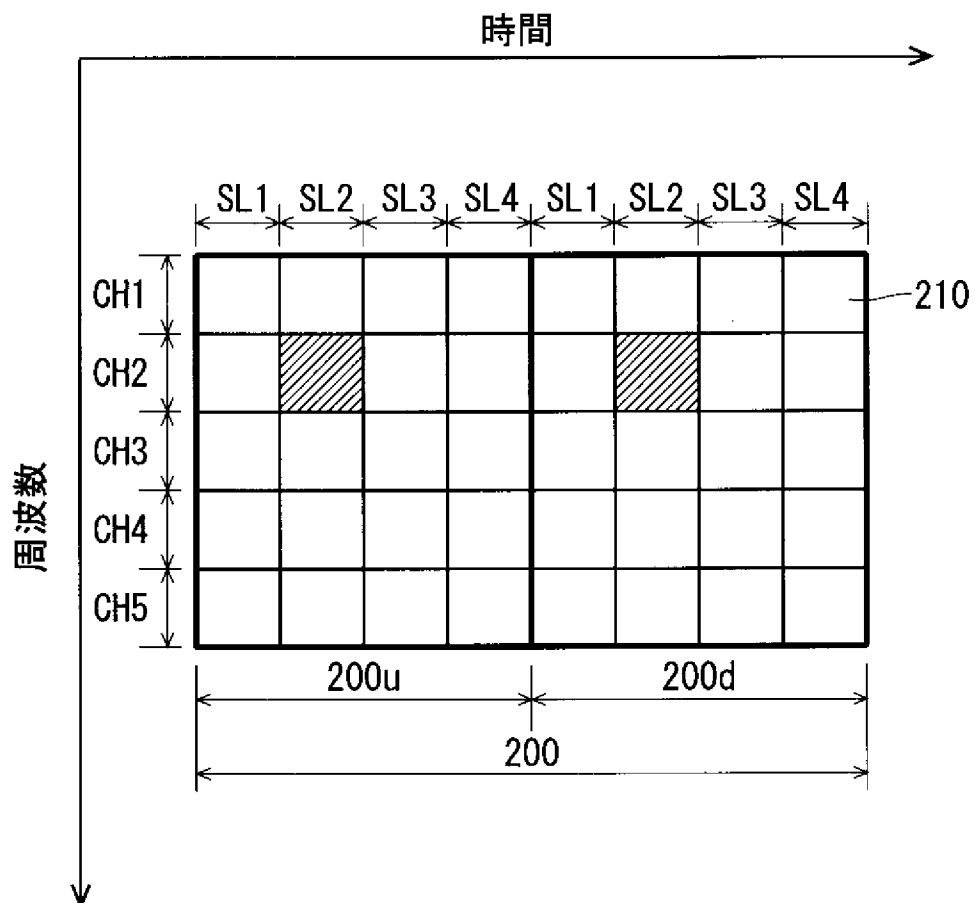
[図2]



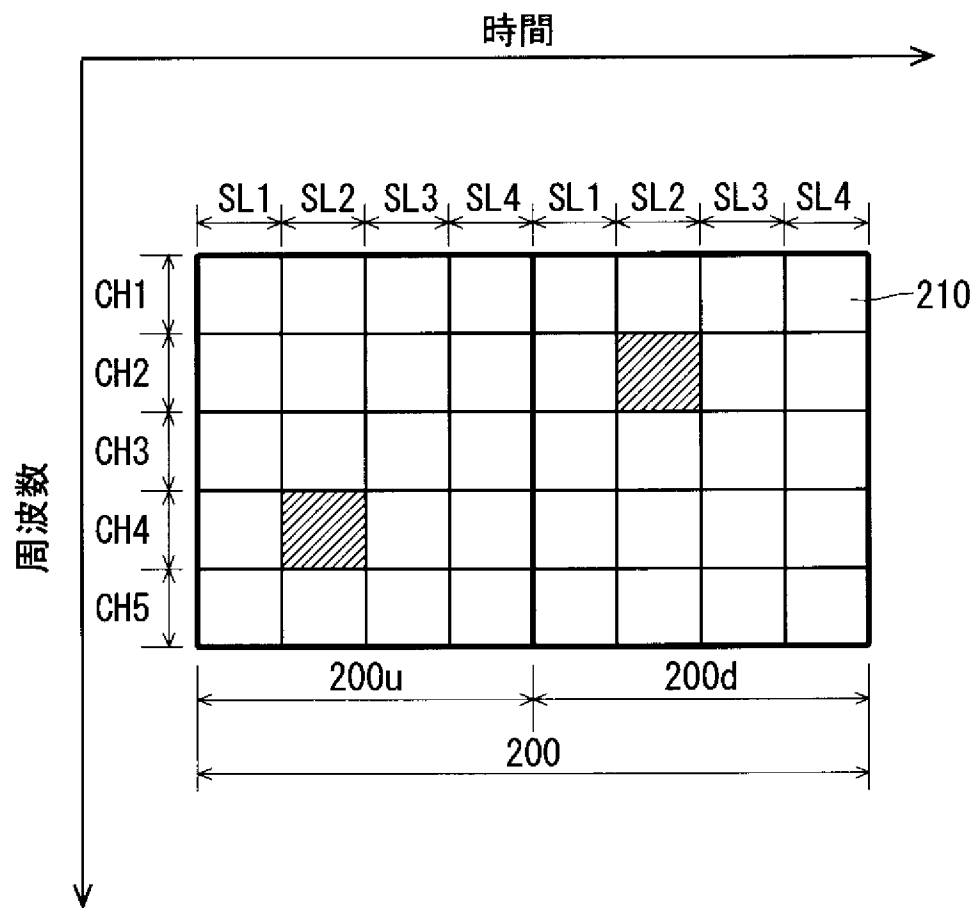
[図3]



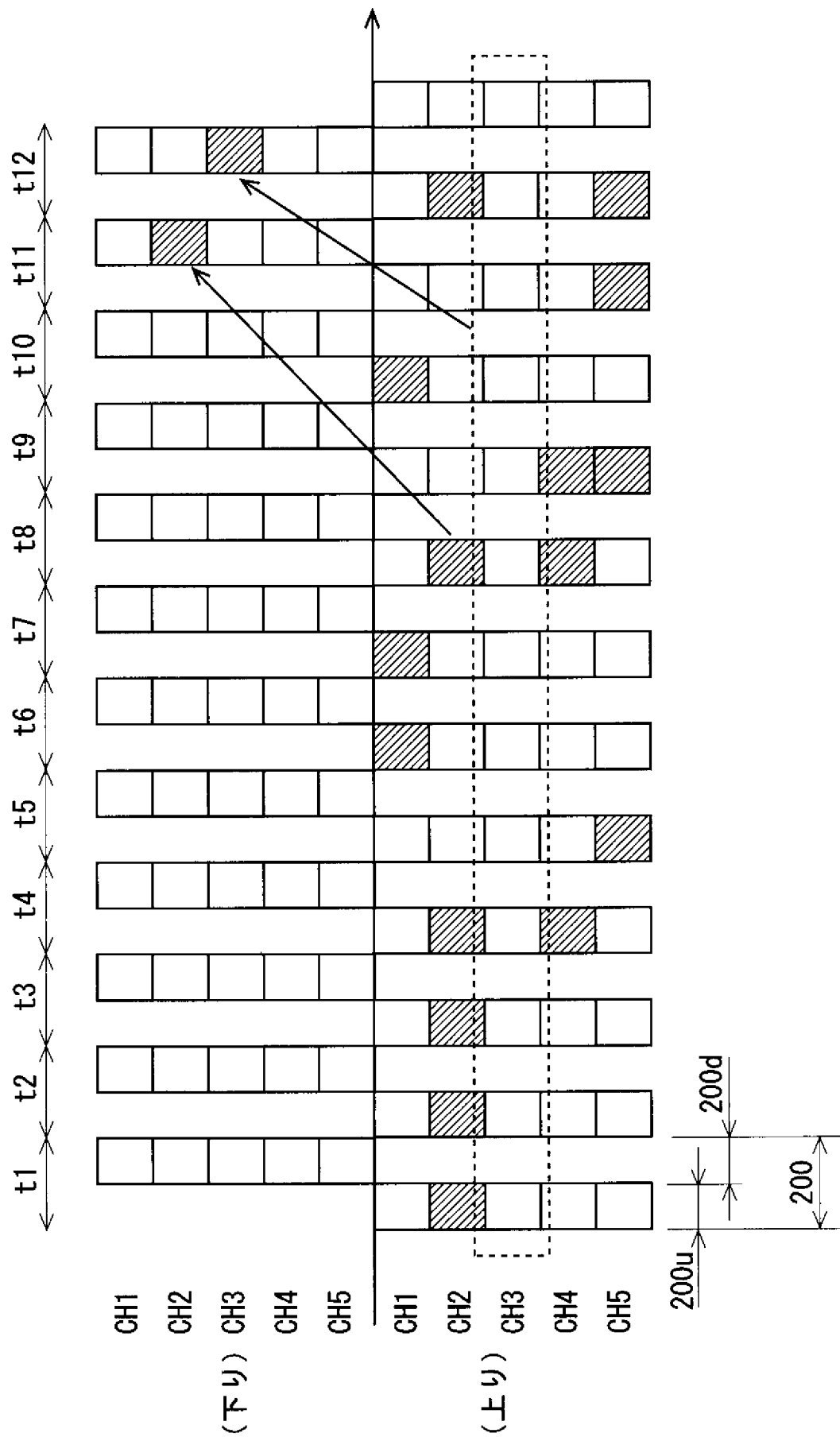
[図4]



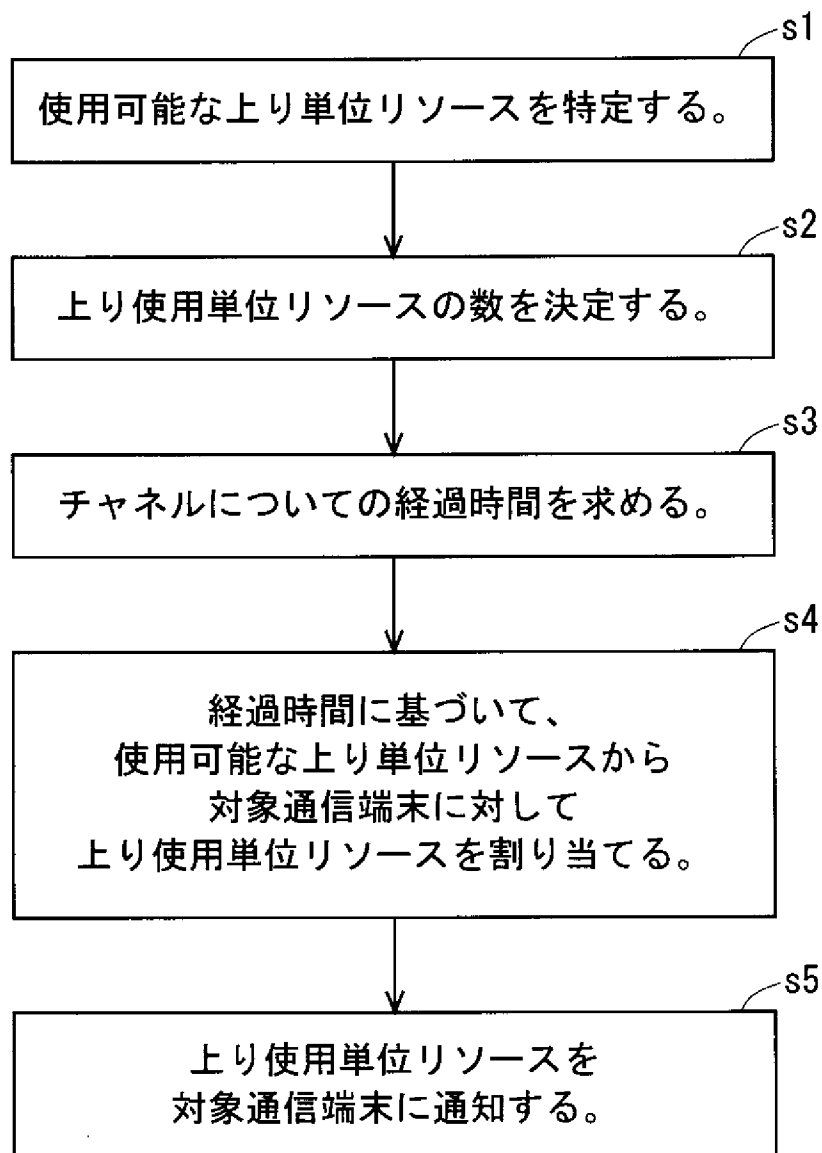
[図5]



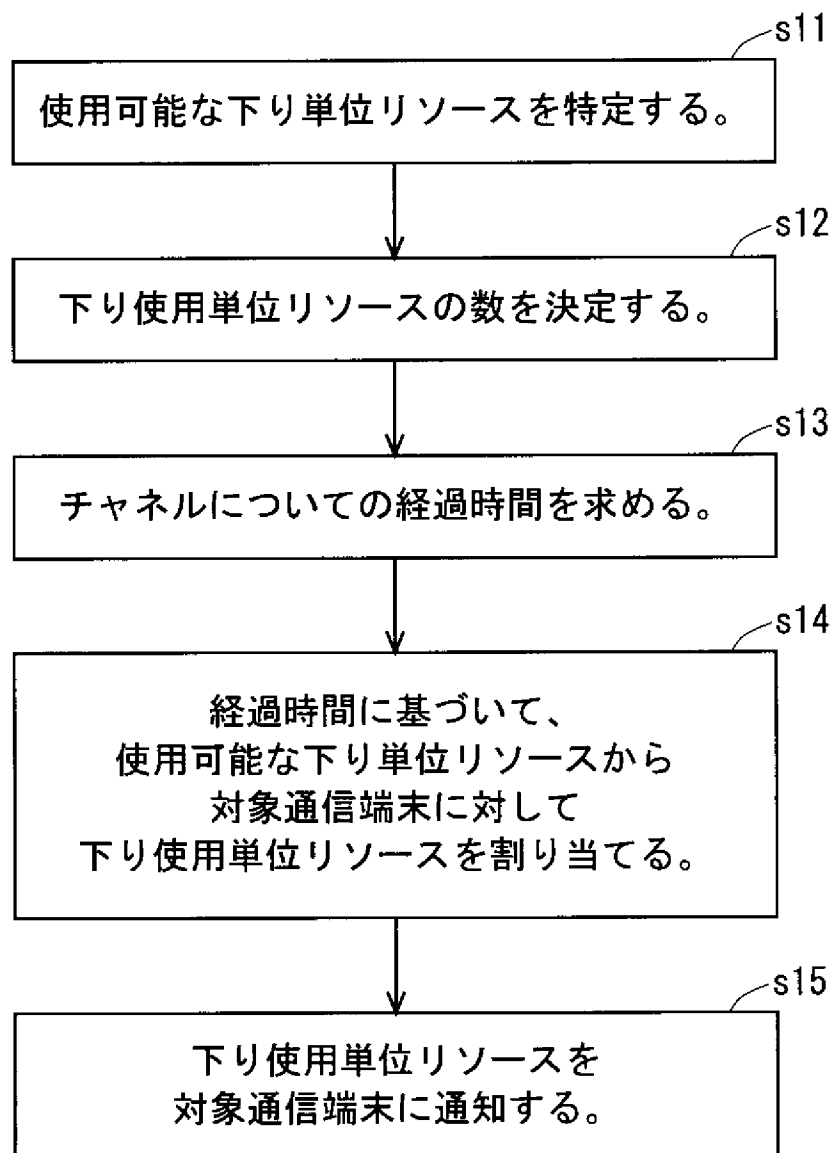
[図6]



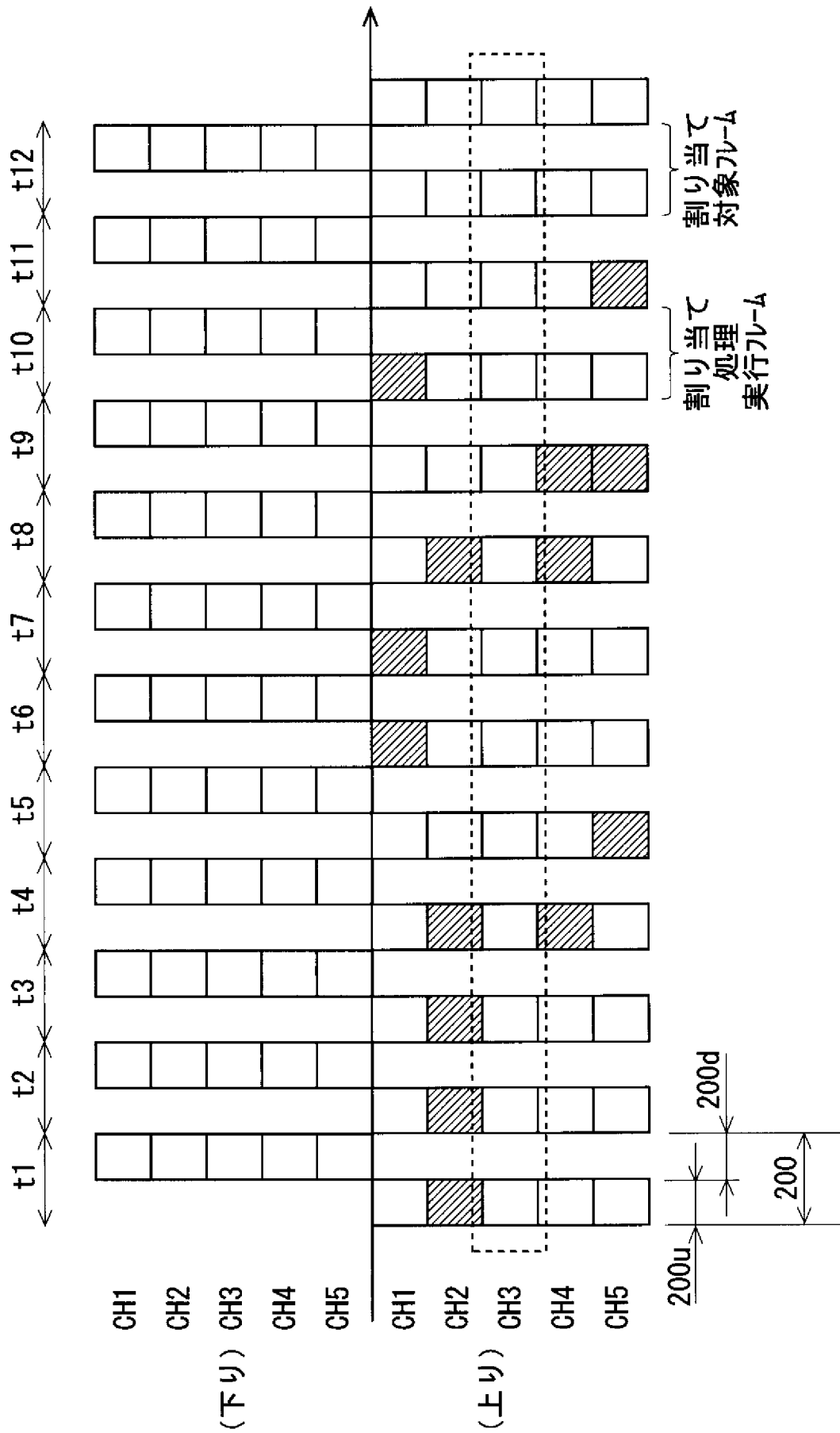
[図7]



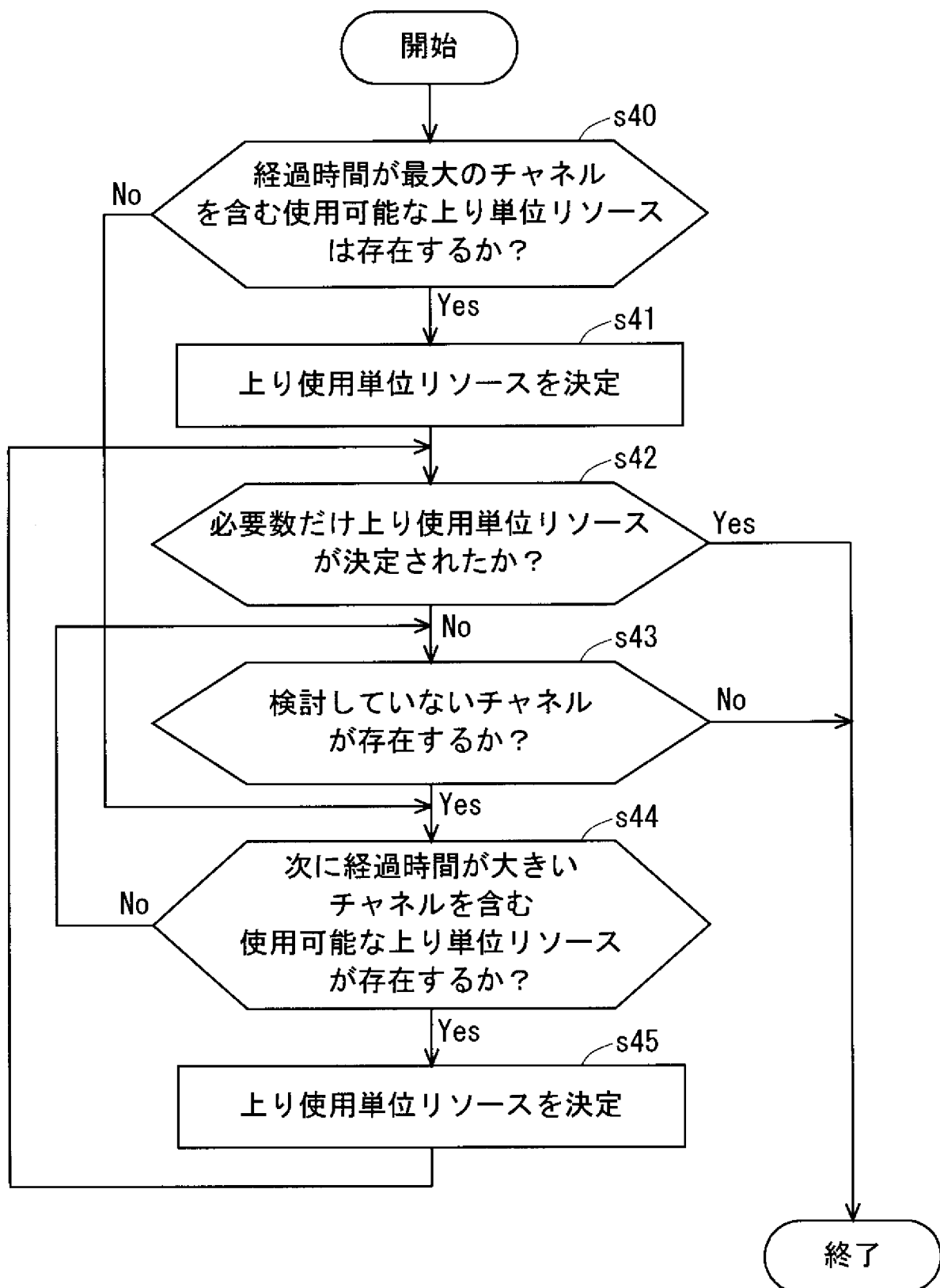
[図8]



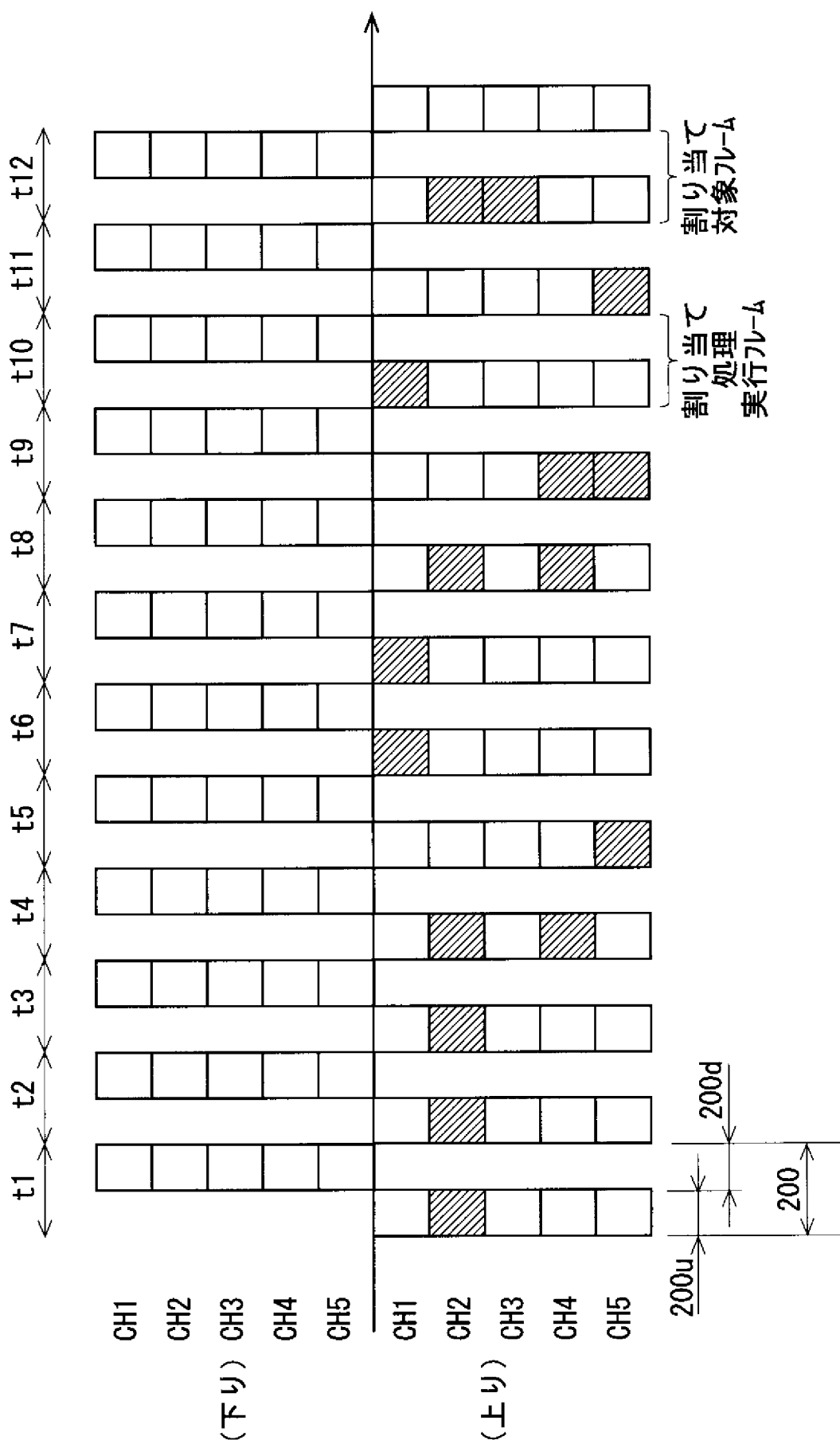
[図9]



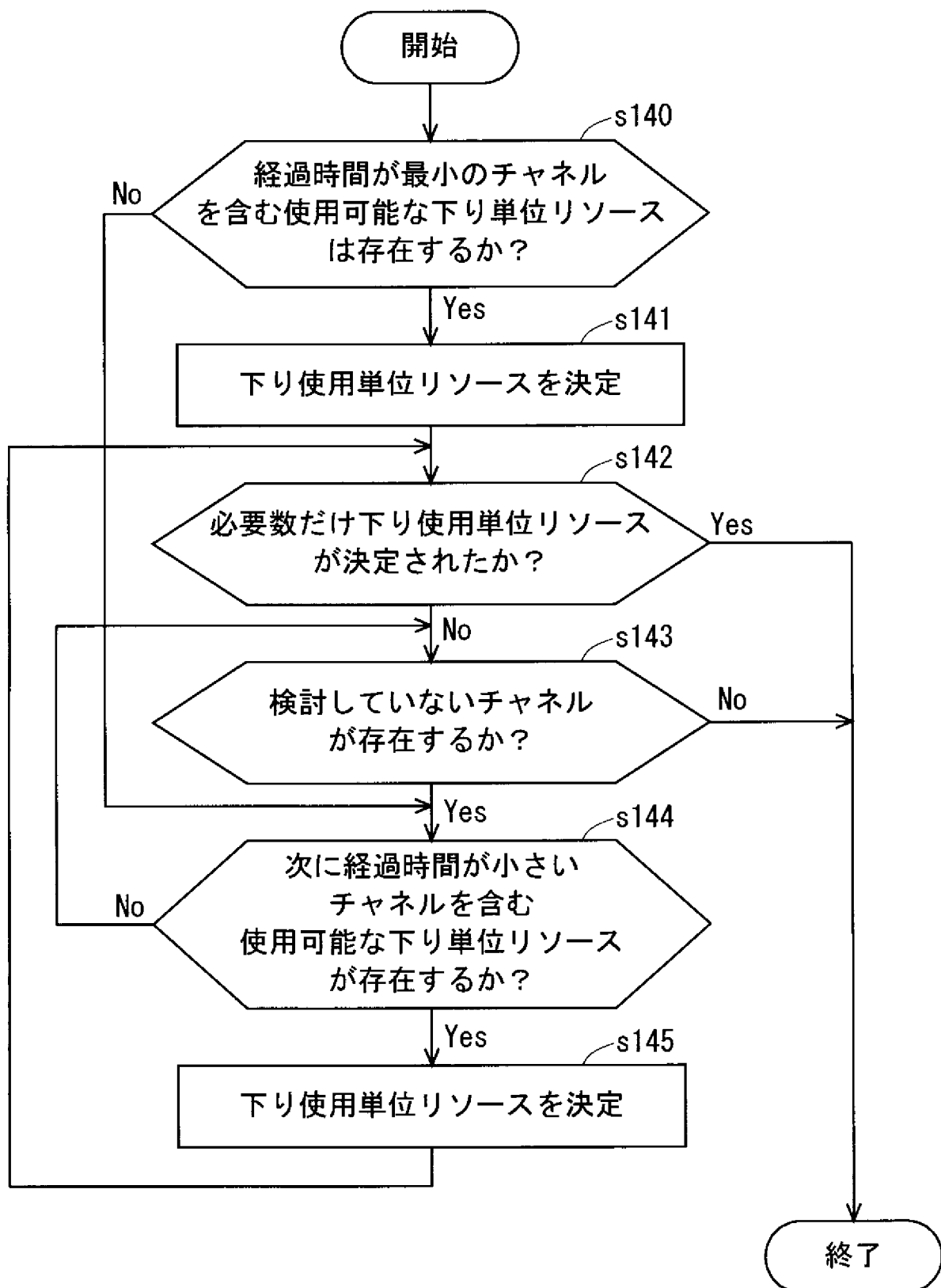
[図10]



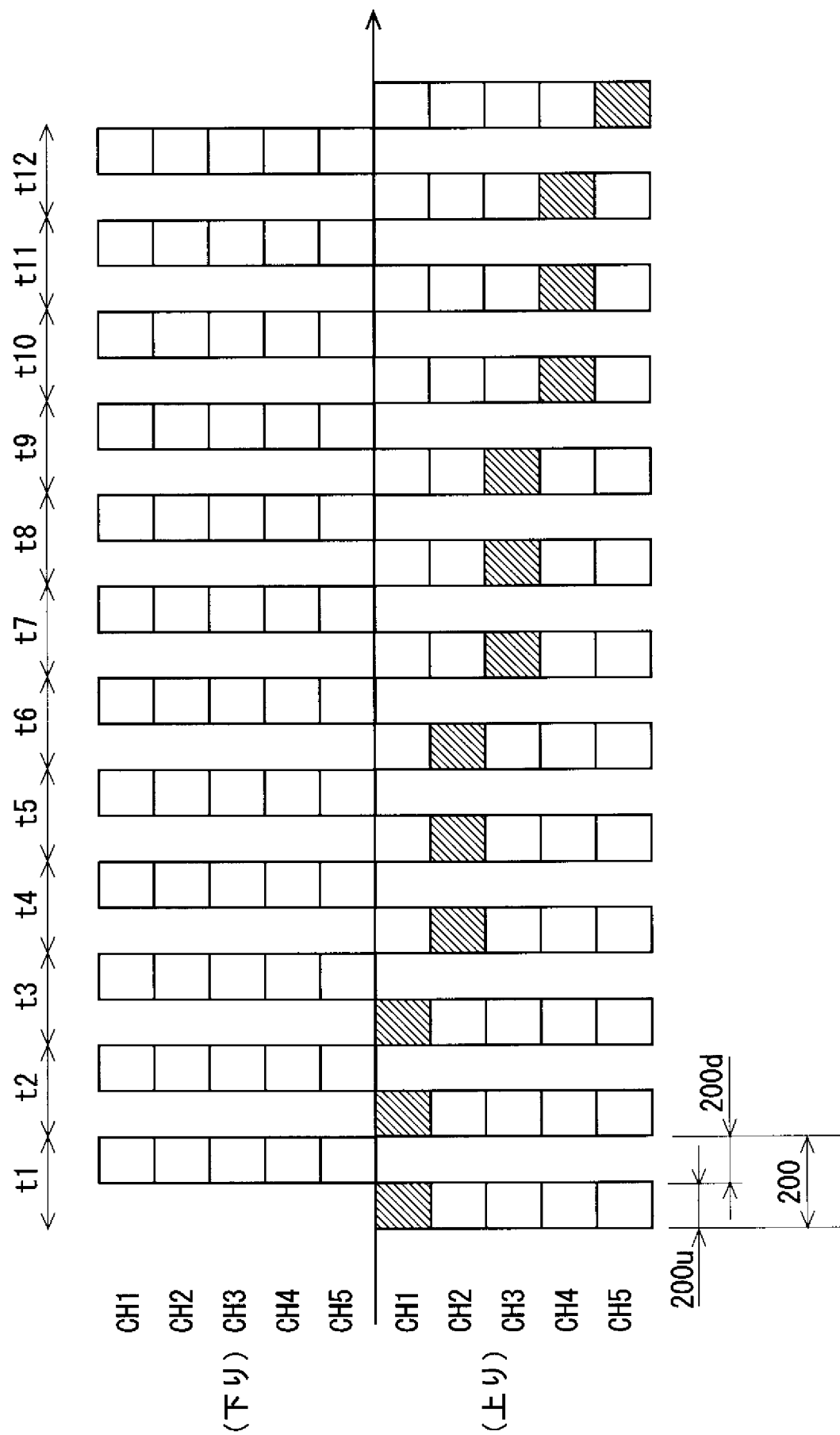
[図11]



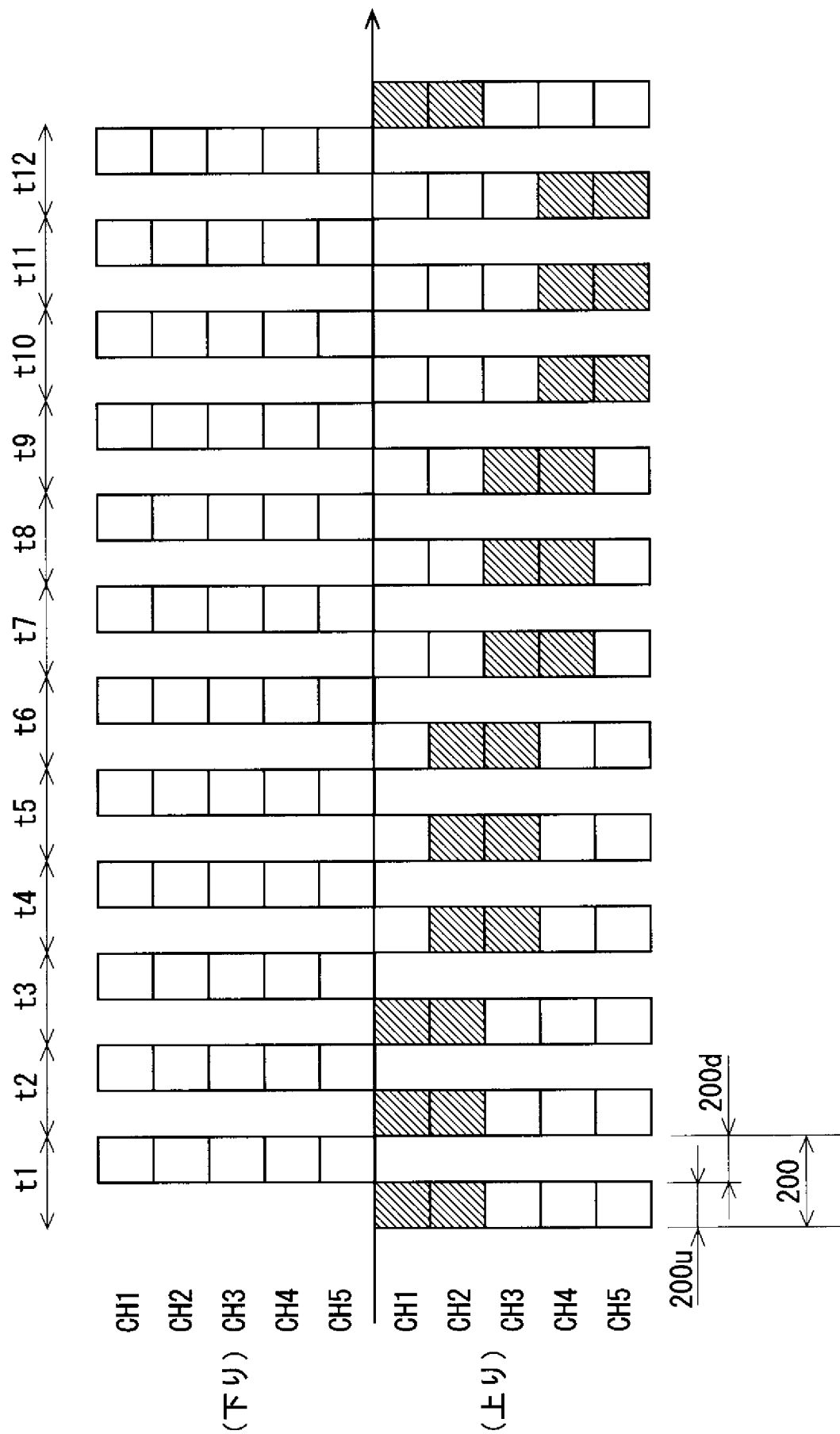
[図12]



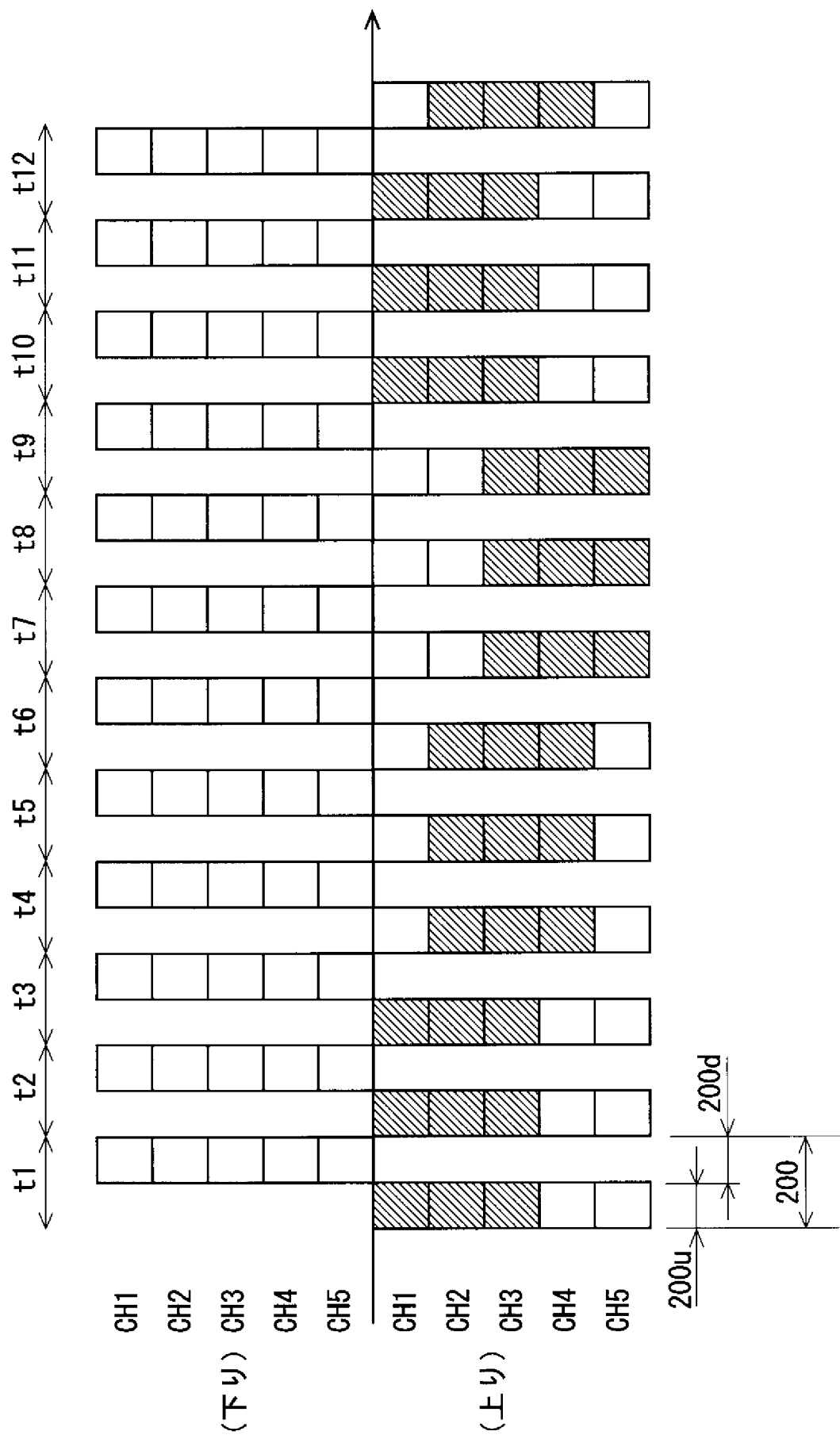
[図13]



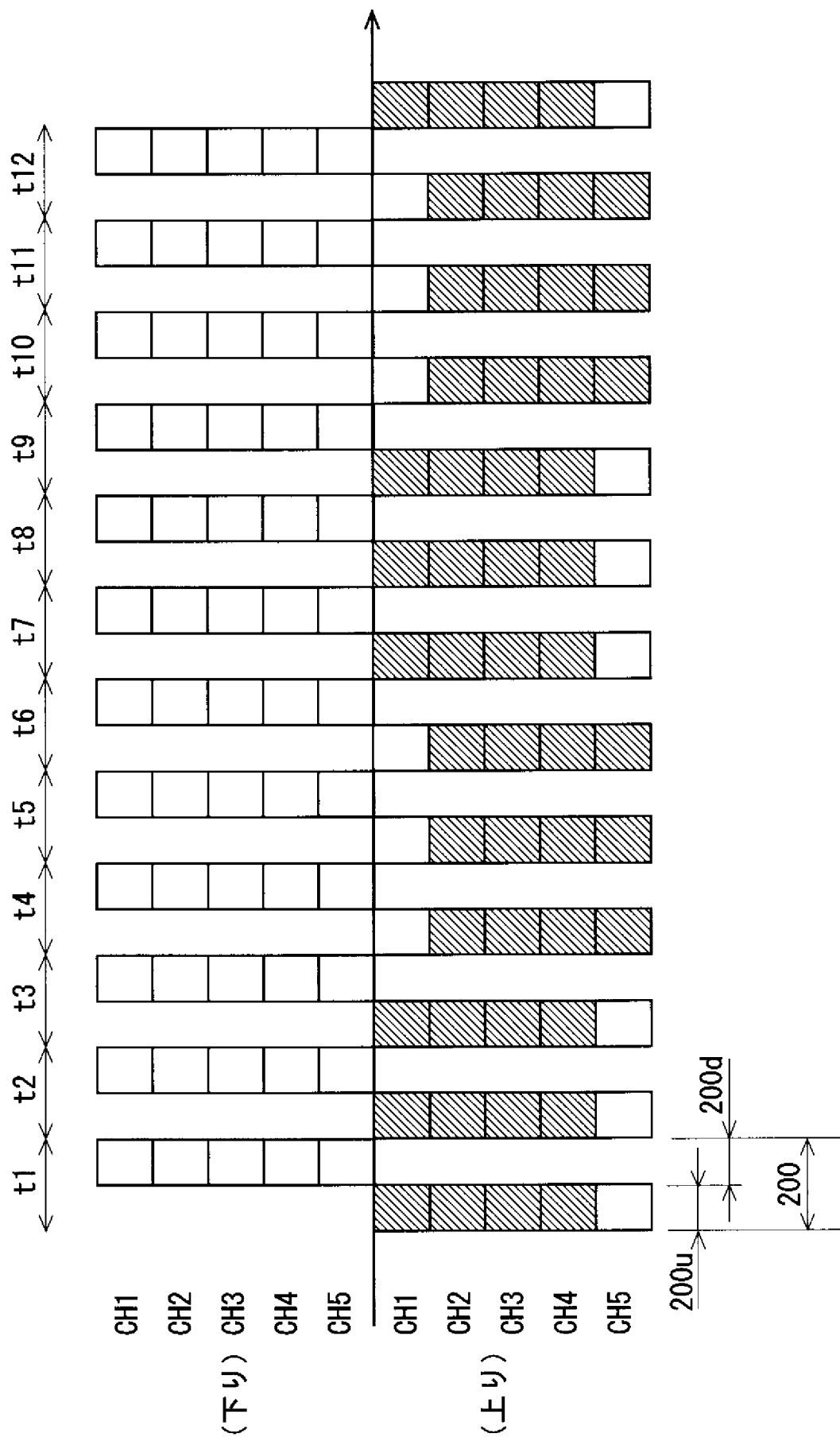
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01) 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)

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 A	WO 2008/081857 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 July 2008 (10.07.2008), paragraphs [0002] to [0006]; fig. 1 & US 2010/0315962 A1 & EP 2099232 A1 & RU 2009124477 A	2, 5 1, 3, 4

☒ 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
21 December, 2011 (21.12.11)

Date of mailing of the international search report
10 January, 2012 (10.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078642

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2009/136656 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.), 12 November 2009 (12.11.2009), page 12, line 11 to page 16, line 21; fig. 5, 6, 8, 9 & JP 2011-515878 A & JP 2011-517141 A & US 2009/0279447 A1 & US 2009/0278742 A1 & EP 2313989 A & EP 2294717 A & EP 2294718 A & EP 2297980 A & WO 2009/136657 A1 & WO 2009/136658 A2 & WO 2010/008897 A1 & CN 102017453 A & CN 102017454 A & CN 102017455 A	2, 5 1, 3, 4
X A	Motorola, Uplink sounding for obtaining MIMO channel information at Node B in E-UTRA, 3GPP TSG RAN WG1 #44, R1-060668, 3GPP, 2006.02.13	2, 5 1, 3, 4
X A	Texas Instruments, On the Benefits of Multi- shot Sounding, 3GPP TSG RAN WG1 #62bis, R1-105703, 3GPP, 2010.10.11	2, 5 1, 3, 4
A	Huawei, HiSilicon, Configuration of aperiodic SRS, 3GPP TSG RAN WG1 meeting #63, R1-105849, 3GPP, 2010.11.15	1-5
A	Huawei, Considerations for dynamic aperiodic SRS, 3GPP TSG RAN WG1 meeting #62, R1-104302, 3GPP, 2010.08.23	1-5
A	Ericsson, ST-Ericsson, On the details of dynamic aperiodic SRS, TSG-RAN WG1 #62, R1-104853, 3GPP, 2010.08.23	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)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（I P C））

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

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 A	WO 2008/081857 A1（松下電器産業株式会社）2008.07.10, 段落 [0002]-[0006]、[図1] & US 2010/0315962 A1 & EP 2099232 A1 & RU 2009124477 A	2, 5 1, 3, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 1 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

清水 祐樹

5 J

3 0 4 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

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
X A	WO 2009/136656 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 2009. 11. 12, 第 12 頁第 11 行目～第 16 頁第 21 行目、Fig. 5, 6, 8, 9 & JP 2011-515878 A & JP 2011-517141 A & US 2009/0279447 A1 & US 2009/0278742 A1 & EP 2313989 A & EP 2294717 A & EP 2294718 A & EP 2297980 A & WO 2009/136657 A1 & WO 2009/136658 A2 & WO 2010/008897 A1 & CN 102017453 A & CN 102017454 A & CN 102017455 A	2, 5 1, 3, 4
X A	Motorola, Uplink sounding for obtaining MIMO channel information at Node B in E-UTRA, 3GPP TSG RAN WG1 #44, R1-060668, 3GPP, 2006. 02. 13	2, 5 1, 3, 4
X A	Texas Instruments, On the Benefits of Multi-shot Sounding, 3GPP TSG RAN WG1 #62bis, R1-105703, 3GPP, 2010. 10. 11	2, 5 1, 3, 4
A	Huawei, HiSilicon, Configuration of aperiodic SRS, 3GPP TSG RAN WG1 meeting #63, R1-105849, 3GPP, 2010. 11. 15	1-5
A	Huawei, Considerations for dynamic aperiodic SRS, 3GPP TSG RAN WG1 meeting #62, R1-104302, 3GPP, 2010. 08. 23	1-5
A	Ericsson, ST-Ericsson, On the details of dynamic aperiodic SRS, TSG-RAN WG1 #62, R1-104853, 3GPP, 2010. 08. 23	1-5