

(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
2019年5月23日(23.05.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/097700 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 1/715 (2011.01) H04W 72/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/041568

(22) 国際出願日: 2017年11月17日(17.11.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

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

(72) 発明者: 諸我英之 (MOROGA, Hideyuki); 〒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NTTドコモ知的財産部内 Tokyo (JP). 武田一樹 (TAKEDA, Kazuki); 〒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NTT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

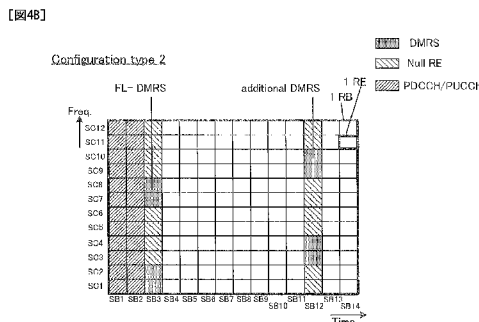
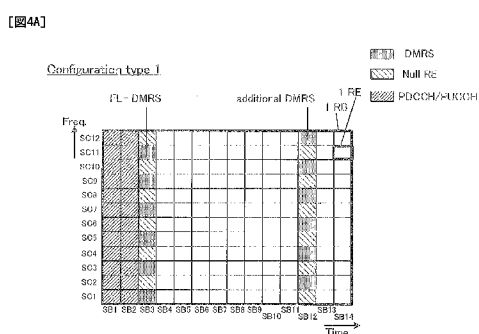
パークタワー株式会社NTTドコモ知的財産部内 Tokyo (JP). 永田聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー株式会社NTTドコモ知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 鷺田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウェスト8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, 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: WIRELESS TRANSMISSION DEVICE AND WIRELESS RECEPTION DEVICE

(54) 発明の名称: 無線送信装置および無線受信装置



(57) Abstract: This wireless transmission device may comprise: a transmission unit (105) that transmits a wireless link signal including a demodulation reference signal; and a control unit (101). The control unit (101) may hop a position for mapping the demodulation reference signal in a wireless resource of the wireless link signal to different frequencies at different times.

(57) 要約: 無線送信装置は、復調用参照信号を含む無線リンク信号を送信する送信部(105)と、制御部(101)と、を備えてよい。制御部(101)は、前記無線リンク信号の無線リソースに前記復調用参照信号をマッピングする位置を、異なる時間において異なる周波数にホッピングしてよい。



WO 2019/097700 A1

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))

明 細 書

発明の名称：無線送信装置および無線受信装置

技術分野

[0001] 本発明は、無線送信装置および無線受信装置に関する。

背景技術

[0002] U M T S (Universal Mobile Telecommunication System) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション (L T E : Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献 1) 。また、L T E からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、L T E の後継システムも検討されている。L T E の後継システムには、例えば、L T E - A (LTE-Advanced) 、 F R A (Future Radio Access) 、 5 G (5th generation mobile communication system) 、 5 G + (5G plus) 、 N e w - R A T (Radio Access Technology) などと呼ばれるものがある。

[0003] 将来の無線通信システム (例えば、5 G) では、低いキャリア周波数から高いキャリア周波数まで幅広い周波数をサポートすることが期待されている。例えば、低いキャリア周波数、高いキャリア高周波数などの周波数帯毎に伝搬チャネル環境、及び／又は、要求条件が大きく異なることから、将来の無線通信システムでは、参照信号などの配置 (「マッピング」と称してもよい) を柔軟にサポートすることが望まれる。

[0004] 例えば、将来の無線通信システムでは、ユーザ端末に割り当てられたポート (レイヤ) の参照信号 (例えば、復調用参照信号) が、様々な方法に基づいて無線リソースに配置され、ユーザ端末に対して送信されることが想定される。その場合、ユーザ端末に割り当てられたポートに関する情報、および、参照信号 (Reference Signal, RS) の配置方法に関する情報は、例えば、無線基地局からユーザ端末へ通知される。

[0005] また、将来の無線通信システムでは、サブフレーム (又は、スロット) 内におけるチャネル推定及び信号復調に要する処理時間の短縮を実現するため

、復調用参照信号を、サブフレームの前方にマッピングすることが検討されている（非特許文献2）。なお、復調用参照信号は、「DMRS」（Demodulation Reference Signal）、「DM-RS」、又は、「復調用RS」と表記されてもよい。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：3GPP TS 36.300 v13.4.0, “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 13),” June 2016

非特許文献2：R1-165575, Qualcomm, Ericsson, Panasonic, NTT Docomo, ZTE, Convida, Nokia, ASB, Sony, Intel, “Way Forward On Frame Structure ,” May 2016.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 異なるセル間に、DMRSに関して同じマッピングパターンが適用された場合、異なるセル間のDMRSどうしの衝突が生じることがある。DMRSどうしの衝突が生じた場合、DMRSを用いたチャネル推定精度が低下するため、無線信号の受信特性が低下し得る。

[0008] 本発明の目的の1つは、セル間における復調用参照信号どうしの衝突発生率を低減して、無線信号の受信特性低下を抑制することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様に係る無線送信装置は、復調用参照信号を含む無線リンク信号を送信する送信部と、前記無線リンク信号の無線リソースに前記復調用参照信号をマッピングする位置を、異なる時間において異なる周波数にホッピングする制御部と、を備えてよい。

[0010] また、本発明の一態様に係る無線受信装置は、復調用参照信号を含む無線

リンク信号を受信する受信部と、前記復調用参照信号を用いて、前記無線リンク信号を受信処理する処理部と、を備え、前記復調用参照信号が前記無線リンク信号の無線リソースにマッピングされている位置は、異なる時間において異なる周波数にホッピングされている。

発明の効果

[0011] 本発明の一態様によれば、セル間における復調用参照信号どうしの衝突発生率を低減できるため、無線信号の受信特性低下を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]一実施の形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示すブロック図である。

[図2]一実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示すブロック図である。

[図3A]一実施の形態におけるDMRSの第1のマッピングパターンの一例を示す図である。

[図3B]一実施の形態におけるDMRSの第2のマッピングパターンの一例を示す図である。

[図4A]一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第1例を示す図である。

[図4B]一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第1例を示す図である。

[図5A]一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第2例を示す図である。

[図5B]一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第2例を示す図である。

[図6]一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第3例を示す図である。

[図7]一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第4例を示す図である。

[図8]一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第4例を示す図である。

[図9]一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第4例を示す図である。

[図10]一実施の形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0014] (一実施の形態)

本実施の形態に係る無線通信システムは、図1に示す無線基地局10(例えば、eNB(eNodeB)またはgNB(gNodeB)とも呼ばれる)、及び、図2に示すユーザ端末20(例えば、UE(User Equipment)とも呼ばれる)を備える。ユーザ端末20は、無線基地局10と無線接続(無線アクセス)される。別言すると、無線基地局10とユーザ端末20との間に無線リンクが形成される。

[0015] 無線リンクを伝搬する無線信号は、無線リンク信号と称されてよい。無線基地局10からユーザ端末20へ方向の無線リンクは、下りリンク(DL: Downlink)と称されてよい。したがって、無線基地局10からユーザ端末20へ送信される無線リンク信号は、DL信号と称されてよい。これに対し、ユーザ端末20から無線基地局10へ送信される無線リンクは、上りリンク(UL: Uplink)と称されてよい。したがって、ユーザ端末20から無線基地局10へ送信される無線リンク信号は、UL信号と称されてよい。

[0016] 無線基地局10は、ユーザ端末20に対して、DL制御チャンネル(例えば、PDCCH: Physical Downlink Control Channel)を用いてDL制御信号を送信する。無線基地局10は、ユーザ端末20に対して、DLデータチャンネル(例えば、DL共有チャンネル: PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)を用いてDLデータ信号、DMRSを送信する。

[0017] また、ユーザ端末20は、無線基地局10に対して、UL制御チャンネル(

例えば、PUCCH : Physical Uplink Control Channel) あるいはULデータチャネル (例えば、UL共有チャネル : PUSCH : Physical Uplink Shared Channel) を用いてUL制御信号を送信する。ユーザ端末20は、無線基地局10に対して、ULデータチャネル (例えば、UL共有チャネル : PUSCH : Physical Uplink Shared Channel) を用いてULデータ信号、DMRSを送信する。

[0018] 本実施の形態における無線通信システムでは、一例として、2種類のDMRSのマッピングパターン (Configuration type 1 and 2) をサポートする。そして、本実施の形態における無線通信システムでは、様々なDMRSの配置方法をサポートする。

[0019] なお、無線基地局10及びユーザ端末20が送受信する下りチャネル及び上りチャネルは、上記のPDCCH、PDSCH、PUCCH、PUSCHなどに限定されない。無線基地局10及びユーザ端末20が送受信する下りチャネル及び上りチャネルは、例えば、PBCH (Physical Broadcast Channel)、RACH (Random Access Channel) などの他のチャネルでもよい。

[0020] また、図1及び図2では、無線基地局10及びユーザ端末20において生成されるDL、及び／又は、ULの信号波形は、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 変調に基づく信号波形でもよい。あるいは、DL、及び／又は、ULの信号波形は、SC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) 又はDFT-S-OFDM (DFT-Spread-OFDM)) に基づく信号波形でもよい。あるいは、DL、及び／又は、ULの信号波形は、他の信号波形でもよい。図1及び図2では、信号波形を生成するための構成部 (例えば、IFFT処理部、CP付加部、CP除去部、FFT処理部など) の記載を省略している。

[0021] <無線基地局>

図1は、本実施の形態に係る無線基地局10の全体構成の一例を示すブロック図である。無線基地局10は、スケジューラ101と、送信信号生成部102と、符号化・変調部103と、マッピング部104と、送信部105

と、アンテナ106と、受信部107と、制御部108と、チャンネル推定部109と、復調・復号部110と、を含む。なお、無線基地局10は、複数のユーザ端末20と同時に通信を行うMU-MIMO (Multi-User Multiple-Input Multiple-Output) の構成を有しても良い。あるいは、無線基地局10は、1つのユーザ端末20と通信を行うSU-MIMO (Single-User Multiple-Input Multiple-Output) の構成を有していても良い。あるいは、無線基地局10は、SU-MIMOおよびMU-MIMOの両方の構成を有していても良い。

[0022] スケジューラ101は、DL信号(DLデータ信号、DL制御信号、DMRSなど)のスケジューリング(例えば、リソース割当及びポート割当)を行う。また、スケジューラ101は、UL信号(ULデータ信号、UL制御信号、DMRSなど)のスケジューリング(例えば、リソース割当及びポート割当)を行う。

[0023] スケジューリングにおいて、スケジューラ101は、DL信号のDMRSがマッピングされるリソース要素を示すマッピングパターンの構成を「Configuration type 1」または「Configuration type 2」の中から1つ選択する。例えば、スケジューラ101は、伝搬路環境(例えば、通信品質および周波数選択性)、及び/又は、要求条件(サポートする端末の移動速度など)、及び/又は、無線基地局10もしくはユーザ端末20の性能に基づいて、Configuration type 1またはConfiguration type 2の中から1つのマッピングパターンを選択する。あるいは、マッピングパターンは、予め1つに決定されていてもよい。

[0024] また、スケジューラ101は、スケジューリング情報を送信信号生成部102及びマッピング部104に出力する。スケジューラ101は、後述するように、DL信号にDMRSをマッピングする位置を、異なる時間において異なる周波数にホッピングする制御部の一例と捉えてよい。

[0025] また、スケジューラ101は、例えば、無線基地局10とユーザ端末20との間のチャンネル品質に基づいて、DLデータ信号及びULデータ信号のM

CS (Modulation and Coding Scheme) (符号化率、変調方式など)を設定する。スケジューラ101は、設定したMCSの情報を送信信号生成部102及び符号化・変調部103へ出力する。なお、MCSは、無線基地局10が設定する場合に限定されず、ユーザ端末20が設定してもよい。ユーザ端末20がMCSを設定する場合、無線基地局10は、ユーザ端末20からMCS情報を受信すればよい(図示せず)。

[0026] 送信信号生成部102は、送信信号(DLデータ信号、DL制御信号を含む)を生成する。例えば、DL制御信号には、スケジューラ101から出力されたスケジューリング情報(例えば、設定情報)又はMCS情報を含むDCIが含まれる。送信信号生成部102は、生成した送信信号を符号化・変調部103に出力する。

[0027] 符号化・変調部103は、例えば、スケジューラ101から入力されるMCS情報に基づいて、送信信号生成部102から入力される送信信号に対して、符号化処理及び変調処理を行う。符号化・変調部103は、変調後の送信信号をマッピング部104に出力する。

[0028] マッピング部104は、スケジューラ101から入力されるスケジューリング情報(例えば、DLのリソース割当など)に基づいて、符号化・変調部103から入力される送信信号を無線リソース(DLリソース)にマッピングする。また、マッピング部104は、スケジューリング情報に基づいて、DMRSを無線リソース(DLリソース)にマッピングする。マッピング部104は、無線リソースにマッピングされたDL信号を送信部105に出力する。

[0029] 送信部105は、マッピング部104から入力されるDL信号に対して、アップコンバート、増幅などの送信処理を行い、無線周波数信号(DL信号)をアンテナ106から送信する。

[0030] 受信部107は、アンテナ106で受信された無線周波数信号(UL信号)に対して、増幅、ダウンコンバートなどの受信処理を行い、UL信号を制御部108に出力する。UL信号には、ULデータ信号、DMRSが含まれ

てよい。

[0031] 制御部108は、スケジューラ101から入力されるスケジューリング情報（例えば、ULのリソース割当情報など）に基づいて、受信部107から入力されるUL信号からULデータ信号と、DMRSと、を分離（デマッピング）する。そして、制御部108は、ULデータ信号を復調・復号部110に出力しDMRSをチャネル推定部109に出力する。

[0032] チャネル推定部109は、UL信号のDMRSを用いてチャネル推定を行い、推定結果であるチャネル推定値を復調・復号部110に出力する。

[0033] 復調・復号部110は、チャネル推定部109から入力されるチャネル推定値に基づいて、制御部108から入力されるULデータ信号に対して復調及び復号処理を行う。また、復調・復号部110は、復調及び復号されたULデータ信号を、アプリケーション部（図示せず）に転送する。なお、アプリケーション部は、物理レイヤ又はMACレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。

[0034] スケジューラ101、送信信号生成部102、符号化・変調部103、マッピング部104、及び、送信部105を含むブロックは、無線基地局10に備えられた無線送信装置の一例と捉えてよい。また、受信部107、制御部108、チャネル推定部109、及び、復調・復号部110を含むブロックは、無線基地局10に備えられた無線受信装置の一例と捉えてよい。

[0035] また、制御部108、チャネル推定部109、及び、復調・復号部109を含むブロックは、後述するように、UL信号の時間領域にマッピングされたDMRSを用いて、UL信号を受信処理する処理部の一例と捉えてよい。

[0036] <ユーザ端末>

図2は、本実施の形態に係るユーザ端末20の全体構成の一例を示すブロック図である。ユーザ端末20は、アンテナ201と、受信部202と、制御部203と、チャネル推定部204と、復調・復号部205と、送信信号生成部206と、符号化・変調部207と、マッピング部208と、送信部209と、を含む。

- [0037] 受信部202は、アンテナ201で受信された無線周波数信号（DL信号）に対して、増幅、ダウンコンバートなどの受信処理を行い、DL信号を制御部203に出力する。DL信号には、DLデータ信号、DMRSが含まれてよい。
- [0038] 制御部203は、受信部202から入力されるDL信号から、DL制御信号と、DMRSと、を分離（デマッピング）する。そして、制御部203は、DL制御信号を復調・復号部205に出力し、DMRSをチャンネル推定部204に出力する。
- [0039] 制御部203は、DL信号に対する受信処理を制御する。また、制御部203は、受信部202から入力されるスケジューリング情報（例えば、DLのリソース割当情報など）に基づいて、DL信号からDLデータ信号を分離（デマッピング）し、DLデータ信号を復調・復号部205に出力する。
- [0040] チャンネル推定部204は、DL信号から分離されたDMRSを用いてチャンネル推定を行い、推定結果であるチャンネル推定値を復調・復号部205に出力する。
- [0041] 復調・復号部205は、制御部203から入力されるDL制御信号を復調する。また、復調・復号部205は、復調後のDL制御信号に対して復号処理（例えば、ブラインド検出処理）を行う。復調・復号部205は、DL制御信号を復号することによって得られた自機宛てのスケジューリング情報（例えば、DL/ULのリソース割当情報など）を制御部203及びマッピング部208に出力し、DLデータ信号に対するMCS情報を符号化・変調部207へ出力する。
- [0042] また、復調・復号部205は、制御部203から入力されるDL制御信号に含まれるDLデータ信号に対するMCS情報に基づいて、チャンネル推定部204から入力されるチャンネル推定値を用いて、制御部203から入力されるDLデータ信号に対して復調及び復号処理を行う。
- [0043] また、復調・復号部205は、復調及び復号されたDLデータ信号をアプリケーション部（図示せず）に転送する。なお、アプリケーション部は、物

理レイヤ又はMACレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。

- [0044] 送信信号生成部206は、送信信号（ULデータ信号又はUL制御信号を含む）を生成し、生成した送信信号を符号化・変調部207に出力する。
- [0045] 符号化・変調部207は、例えば、復調・復号部205から入力されるMCS情報に基づいて、送信信号生成部206から入力される送信信号に対して、符号化処理及び変調処理を行う。符号化・変調部207は、変調後の送信信号をマッピング部208に出力する。
- [0046] マッピング部208は、復調・復号部205から入力されるスケジューリング情報（ULのリソース割当）に基づいて、符号化・変調部207から入力される送信信号を無線リソース（ULリソース）にマッピングする。また、マッピング部208は、スケジューリング情報に基づいて、DMRSを無線リソース（ULリソース）にマッピングする。
- [0047] DMRSの無線リソースへのマッピングは、例えば、制御部203によって制御されてよい。例えば、制御部203は、後述するように、UL信号の無線リソースにDMRSをマッピングする位置を、異なる時間において異なる周波数にホッピングする制御部の一例と捉えてよい。
- [0048] 送信部209は、マッピング部208から入力されるUL信号（例えば、ULデータ信号及びDMRSを含む）に対して、アップコンバート、増幅などの送信処理を行い、無線周波数信号（UL信号）をアンテナ201から送信する。
- [0049] 送信信号生成部206、符号化・変調部207、マッピング部208、及び、送信部209を含むブロックは、ユーザ端末20に備えられた無線送信装置の一例と捉えてよい。また、受信部202、制御部203、チャネル推定部204、及び、復調・復号部205を含むブロックは、ユーザ端末20に備えられた無線受信装置の一例と捉えてよい。
- [0050] また、制御部203、チャネル推定部204、及び、復調・復号部205を含むブロックは、後述するように、DL信号の無線リソースにマッピングされたDMRSを用いて、DL信号を受信処理する処理部の一例と捉えてよ

い。

[0051] 以上説明した無線基地局10とユーザ端末20とを備える無線通信システムでは、DMRSの一例として、front-loaded DMRSが用いられてよい。以下、「front-loaded DMRS」を「FL-DMRS」と記載することがある。

[0052] FL-DMRSは、リソース割り当て単位であるリソースユニット（またはサブフレーム内）における時間方向の前方に配置される。FL-DMRSが前方に配置されることにより、無線通信システムでは、チャンネル推定および復調処理に要する処理時間を短縮できる。

[0053] なお、時間方向のリソース割り当て単位において、FL-DMRSに対して追加の (additional) DMRSが、FL-DMRSのマッピングされた位置（例えば、シンボル）から時間方向に離れた位置にマッピングされることがある。以下、「追加のDMRS」を便宜的に「A-DMRS」と表記することがある。

[0054] DMRSには、FL-DMRS及びA-DMRSのうち、FL-DMRSのみが含まれてもよいし、両者が含まれてもよい。「FL-DMRS」と「A-DMRS」とを互いに区別しなくてよい場合、単に「DMRS」と総称する。

[0055] FL-DMRSのマッピングパターンの一例として、2つのマッピングパターン (Configuration type 1 & 2) が検討される。以下、2つのマッピングパターンについて、それぞれ、図3A及び図3Bを用いて説明する。

[0056] <第1のマッピングパターン (Configuration type 1) >

図3Aは、一実施形態に係るDMRSの第1のマッピングパターンの一例を示す図である。図3Aには、例えば、1つのポート（例えば、Configuration type 1におけるポート#0またはポート#1）に着目した場合の、DMRSのマッピングパターンの一例が示されている。

[0057] 図3Aに例示したマッピングパターンは、リソース割り当て単位の一例であるリソースユニット (RU : Resource Unit) における、DMRSのマッピ

ング位置を示す。なお、RUは、スロット、リソースブロック（RB）、又は、リソースブロックペアなどと称されてもよい。

[0058] 1リソースブロックは、例えば、168個のリソース要素（RE：Resource Element）が時間方向に14個、周波数方向に12個並んだ構成を有する。1REは、1シンボルと1サブキャリアとにより定義される無線リソース領域である。つまり、1リソースブロックは、14シンボルと12サブキャリアとにより構成される。

[0059] なお、「スロット」は、時間方向において「ミニスロット」に区分されてもよい。「ミニスロット」は、例えば、1シンボルから14シンボルの範囲のシンボル数によって構成されてよい。

[0060] 以下の説明では、1スロットの時間方向の14シンボルを左から順にSB1～SB14と表記することがある。また、1スロットの周波数方向の12サブキャリアを下から順にSC1～SC12と表記することがある。なお、「1スロット」は、無線リンク信号（DL信号及びUL信号のいずれであってもよい）における「単位時間」の一例に相当すると捉えてよい。ただし、「無線リンク信号の単位時間」は、「1スロット」に限定されず、適宜に設定されたシンボル数を含む期間であってよい。例えば、図7～図9にて後述する1つのホップ領域の期間が、「無線リンク信号の単位時間」に相当してもよい。

[0061] 1スロットの先頭の2シンボル（SB1及びSB2）のREには、例えば、制御チャネル（例えば、PDCCH又はPUCCH）が配置されてよい。なお、制御チャネルのシンボル数は2シンボルに限定されず、3シンボルでもよい。別言すると、制御チャネルは、1スロットの1シンボル目（SB1）から3シンボル目（SB3）のいずれかに配置されてよい。

[0062] 1スロットにおいて、複数のDMRSが、周波数方向に分散して配置されてよい。非限定的な一例として、図3Aに示すように、同一ポートのDMRS（FL-DMRS及び／又はA-DMRS）が1サブキャリア分の間隔を空けて配置されてよい。この配置は、「Comb2」と呼ばれてもよいし、

FDM (RPF = 2) と呼ばれてもよい。「IFDM」は、「Interleaved Frequency Division Multiplexing」の略称である。

[0063] なお、図3Aにおいて、3シンボル目から14シンボル目までのDMRSが配置されないREには、データ信号(PDSCH又はPUSCH)が配置されてよい。或る1つのポートに着目した場合にDMRS及びその他の信号が配置されないREは「Null RE」と称されてよい。

[0064] ただし、或る1つのポートに着目した場合には「Null RE」であっても、別のポートに着目した場合には、DMRS、データチャネル(例えば、PDSCH又はPUSCH)の信号、又は、DMRSとは異なる他のRS(例えば、CSI-RSなど)が「Null RE」の位置に配置されてもよい。なお、「CSI-RS」は、「Channel State Information - Reference Signal」の略称である。

[0065] FL-DMRSは、非限定的な一例として、図3Aに示すように、時間方向において制御チャネルが配置されたシンボルの直後のシンボル、例えば、1スロットの3シンボル目(SB3)に配置されてよい。

[0066] ただし、FL-DMRSの時間方向の配置位置は、3シンボル目(SB3)に限定されない。例えば、4シンボル目(SB4)又は5シンボル目(SB5)にFL-DMRSがマッピングされてもよい。例えば、ULの場合、DMRSは、PUSCHがマッピングされるシンボルの先頭に配置されてもよい。

[0067] FL-DMRSが配置されるシンボル数は、1シンボルに限定されない。例えば、1スロットにおいて2シンボルにFL-DMRSが配置されてもよい。例えば、1スロットの3シンボル目(SB3)及び4シンボル目(SB4)に、FL-DMRSが配置されてもよい。

[0068] A-DMRSは、1スロットにおいて、FL-DMRSが配置されたシンボルから時間方向に離れたシンボルに配置されてよい。

[0069] 1スロット内の1シンボルにA-DMRSを配置する場合、A-DMRSは、例えば図3Aに示すように、12シンボル目(SB12)に配置されて

よい。1スロット内の2シンボルにA-DMRSを配置する場合、A-DMRSは、例えば、8シンボル目(SB8)と12シンボル目(SB12)とに配置されてよい(例えば、後述の図5A参照)。1スロット内の3シンボルにA-DMRSを配置する場合、A-DMRSは、例えば、6シンボル目(SB6)、9シンボル目(SB9)、及び、12シンボル目(SB12)に配置されてよい。

[0070] A-DMRSは、周波数方向において、FL-DMRSの周波数方向の配置密度と同じ密度で配置されてよい。非限定的な一例として、A-DMRSは、図3Aに示すように、周波数方向におけるFL-DMRSの配置パターンと同じパターンで周波数方向に配置されてよい。

[0071] <第2のマッピングパターン(Configuration type 2)>

図3Bは、本実施の形態におけるDMRSの第2のマッピングパターンの一例を示す図である。図3Bには、例えば、1つのポート(例えば、Configuration type 1におけるポート#0またはポート#1)に着目した場合の、DMRSのマッピングパターンの一例が示されている。

[0072] 1スロットの先頭の2シンボル(SB1及びSB2)のREには、例えば、制御チャネル(例えば、PDCCH又はPUCCH)が配置されてよい。なお、制御チャネルのシンボル数は2シンボルに限定されず、3シンボルでもよい。別言すると、制御チャネルは、1スロットの1シンボル目(SB1)から3シンボル目(SB3)のいずれかに配置されてよい。

[0073] 1スロットにおいて、複数のDMRSが、周波数方向に分散して配置されてよい。非限定的な一例として、図3Bに示すように、同一ポートのDMRS(FL-DMRS及び/又はA-DMRS)が4サブキャリア分の間隔を空けて配置されてよい。なお、同一ポートのDMRS(FL-DMRS及び/又はA-DMRS)が周波数方向に配置される間隔は、4サブキャリアに限定されない。

[0074] なお、図3Bにおいて、3シンボル目から14シンボル目までのDMRSが配置されないREには、データ信号(PDSCH又はPUSCH)が配置

されてよい。或る1つのポートに着目した場合にDMRS及びその他の信号が配置されないREは「Null RE」と称されてよい。

[0075] ただし、或る1つのポートに着目した場合には「Null RE」であっても、別のポートに着目した場合には、DMRS、データチャネル（例えば、PDSCH又はPUSCH）の信号、又は、DMRSとは異なる他のRS（例えば、CSI-RSなど）が「Null RE」の位置に配置されてもよい。

[0076] 図3Bにおいて、FL-DMRSは、時間方向において制御チャネルが配置されたシンボルの直後のシンボル、例えば、1スロットの3シンボル目（SB3）に配置されてよい。

[0077] ただし、FL-DMRSの時間方向の配置位置は、3シンボル目（SB3）に限定されない。例えば、4シンボル目（SB4）又は5シンボル目（SB5）にFL-DMRSがマッピングされてもよい。例えば、ULの場合、DMRSは、PUSCHがマッピングされるシンボルの先頭に配置されてもよい。

[0078] FL-DMRSが配置されるシンボル数は、1シンボルに限定されない。例えば、1スロットにおいて2シンボルにFL-DMRSが配置されてもよい。例えば、1スロットの3シンボル目（SB3）及び4シンボル目（SB4）に、FL-DMRSが配置されてもよい。

[0079] A-DMRSは、1スロットにおいて、FL-DMRSが配置されたシンボルから時間方向に離れたシンボルに配置されてよい。

[0080] 1スロット内の1シンボルにA-DMRSを配置する場合、A-DMRSは、例えば図3Bに示すように、12シンボル目（SB12）に配置されてよい。1スロット内の2シンボルにA-DMRSを配置する場合、A-DMRSは、例えば、8シンボル目（SB8）と12シンボル目（SB12）とに配置されてよい（例えば、後述の図5B参照）。1スロット内の3シンボルにA-DMRSを配置する場合、A-DMRSは、例えば、6シンボル目（SB6）、9シンボル目（SB9）、及び、12シンボル目（SB12）

に配置されてよい。

[0081] A-DMRSは、周波数方向において、FL-DMRSの周波数方向の配置密度と同じ密度で配置されてよい。非限定的な一例として、A-DMRSは、図3Bに示すように、周波数方向におけるFL-DMRSの配置パターンと同じパターンで周波数方向に配置されてよい。

[0082] 上述した第1および第2のマッピングパターンにおいて規定される各ポートのDMRSは、様々な配置方法が適用され、スロットに配置される。なお、上述したDMRSに関するマッピングパターンは、一例であり、本発明はこれに限定されない。

[0083] (DMRSの衝突)

複数のセル間で、同じポート番号について図3A又は図3Bに例示した同じマッピングパターンを使用する場合、セル間において、DMRSの衝突が発生する。例えば、複数のセル間で、同じConfiguration typeが設定され、同一のポート番号が使用される状況では、同じマッピングパターンになる可能性がある。セル間でDMRSどうしの衝突が生じた場合、無線信号の受信側におけるDMRSを用いたチャネル推定精度が低下するため、無線信号の受信特性が低下する。

[0084] そこで、本実施の形態では、DMRSのマッピング位置を異なる時間において異なる周波数に変更する（便宜的に、「周波数ホッピング」と称してよい）ことによって、異なるセル間でDMRSどうしが衝突する確率を低減する。

[0085] DMRSの周波数ホッピングによって、異なるセル間で同じDMRSのマッピングパターンが使用され続けることを抑制できる。これにより、DMRS間の干渉のランダム化を図ることができる。したがって、DMRSを用いたチャネル推定精度の低下を抑制でき、無線信号の受信特性の低下を抑制できる。

[0086] 以下、DMRSの周波数ホッピングの幾つかの例について説明する。

[0087] (DMRSの周波数ホッピングの第1例)

図4 A及び図4 Bは、一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第1例を示す図である。

[0088] 図4 Aには、第1のマッピングパターン(Configuration type 1)をベースとしたDMRSの周波数ホッピング例が示されている。図4 Bには、第2のマッピングパターン(Configuration type 2)をベースとしたDMRSの周波数ホッピング例が示されている。

[0089] 図4 A及び図4 Bにおいて、制御チャンネル(例えば、PDCCH又はPUCCH)の配置、及び、FL-DMRSのパターンは、図3 A及び図3 Bとそれぞれ同じでよい。一方、図4 A及び図4 Bにおいて、A-DMRSは、図3 A及び図3 Bに比して、異なる周波数にマッピング(周波数ホッピング)される。

[0090] 例えば、図4 Aにおいて、12シンボル目(SB12)に配置されるA-DMRSの周波数方向の配置パターンは、図3 AのFL-DMRSの周波数方向の配置パターンに対して、1サブキャリア分だけ周波数方向にシフトしたパターンに相当する。また、図4 Bにおいて、SB12に配置されるA-DMRSの周波数方向の配置パターンは、図3 Bに比して、2サブキャリア分だけ周波数方向にシフトしたパターンに相当する。

[0091] 図4 Aにおいて、A-DMRSの周波数方向の配置パターンを2以上の偶数のサブキャリア数ずつ巡回的に周波数シフトすると、周波数方向の配置パターンとしては図3 Aのパターンと同じになる。そのため、図4 Aの場合、A-DMRSの配置パターンとしては2通り(2パターン)である。

[0092] 一方、図4 Bにおいて、A-DMRSの配置パターンの周波数シフト量を、1サブキャリア分とすると、周波数方向の配置パターンは6通り(6パターン)であり、2サブキャリア分とすると、3通り(3パターン)である。ただし、周波数シフト量は、これらに限定されない。

[0093] 以上に説明した「Configuration type 1」及び「Configuration type 2」において周波数方向にDMRSの配置パターンが取り得るパターン数については、以降の説明で用いる図面においても同様である。

[0094] 上述のように、A-DMRSの配置パターンを周波数ホッピングすることで、異なるセル間で同じA-DMRSの配置パターンが使用され続けることを抑制できる。これにより、A-DMRS間の干渉のランダム化を図ることができる。したがって、A-DMRSを用いたチャネル推定精度の低下を抑制でき、無線信号の受信特性の低下を抑制できる。

[0095] なお、図4A及び図4Bの例は、FL-DMRS及びA-DMRSのうち、A-DMRSを周波数ホッピングする例であるが、逆に、FL-DMRSを周波数ホッピングしてもよい。あるいは、FL-DMRS及びA-DMRSの双方を個別的に周波数ホッピングしてもよい。

[0096] (DMRSの周波数ホッピングの第2例)

図5A及び図5Bは、一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第2例を示す図である。

[0097] 図5Aには、第1のマッピングパターン(Configuration type 1)をベースにしたDMRSの周波数ホッピング例が示され、図5Bには、第2のマッピングパターン(Configuration type 2)をベースにしたDMRSの周波数ホッピング例が示されている。

[0098] 第2例では、1スロット内に複数のA-DMRSが時間方向に分散して配置されてよい。例えば図5A及び図5Bに示すように、1スロットの8シンボル目(SB8)及び12シンボル目(SB12)のそれぞれにA-DMRSが配置されてよい。なお、図5A及び図5Bにおいても、制御チャネル(例えば、PDCCH又はPUCCH)の配置、及び、FL-DMRSの配置は、図3A及び図3Bとそれぞれ同じでよい。

[0099] 1スロット内に複数のA-DMRSが時間方向に分散して配置される場合、複数のA-DMRSが個別的に周波数ホッピングされてよい。

[0100] 例えば図5Aに示すように、SB8に配置される第1のA-DMRS、及び、SB12に配置される第2のA-DMRSのうち、第1のA-DMRSが周波数ホッピングされてよい。追加的又は代替的に、SB12に配置される第2のA-DMRSが周波数ホッピングされてもよい。周波数ホッピング

量は、第1のA-DMRSと第2のA-DMRSとで同じでもよいし異なってもよい。複数のA-DMRSごとに周波数方向に異なるマッピングパターンが適用されてもよいし、全てのA-DMRSに周波数方向に同じマッピングパターンが適用されてもよい。

[0101] また、図5Bに例示するように、SB8に配置される第1のA-DMRS及びSB12に配置される第2のA-DMRSの双方が周波数ホッピングされてもよい。周波数ホッピング量は、SB8に配置される第1のA-DMRSと、SB12に配置される第2のA-DMRSと、で同じでもよいし異なってもよい。図5Bには、第1のA-DMRSが2サブキャリア分だけ周波数ホッピングし、SB12に配置される第2のA-DMRSが4サブキャリア分だけ周波数ホッピングされる例が示されている。

[0102] なお、第1及び第2のA-DMRSのうち的一方のみが周波数ホッピングされてもよい。1スロット内に3シンボルのA-DMRSが配置される場合、例えば、SB6、SB9、及び、SB12のそれぞれにA-DMRSが配置される場合についても、個別的に周波数ホッピングされてよい。周波数ホッピング量についても、3シンボルのA-DMRSについて同じであってもよいし、3シンボルのA-DMRSの一部又は全部で異なってもよい。

[0103] また、図5A及び図5Bの例は、FL-DMRSを周波数ホッピングしない例であるが、FL-DMRSを周波数ホッピングしてもよい。この場合、A-DMRSは、周波数ホッピングしなくてもよいし、周波数ホッピングしてもよい。

[0104] このように、チャンネル推定の時間追従性能の向上を図るために、1スロット内の時間方向に複数のA-DMRSが分散して配置される場合においても、異なるセル間で同じA-DMRSの配置パターンが使用され続けることを抑制できる。これにより、A-DMRS間の干渉のランダム化を図ることができる。したがって、A-DMRSを用いたチャンネル推定精度の低下を抑制でき、無線信号の受信特性の低下を抑制できる。

[0105] (DMRSの周波数ホッピングの第3例)

図6は、一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第3例を示す図である。第3例は、スロット単位で、DMRSの周波数方向のマッピング位置が変更される例である。

[0106] 例えば図6に示すように、第1のスロットにおいては、図3Aに例示したDMRSの配置パターンが適用され、第2のスロットにおいては、FL-DMRS及びA-DMRSの双方が1サブキャリア分だけ周波数ホッピングした配置パターンが適用されてよい。

[0107] なお、第2のスロットにおいて、FL-DMRSは、図4Aと同様に、周波数ホッピングされなくてもよい。また、第1のスロットにおいて、FL-DMRS及びA-DMRSの一方が図4Aにて説明したように周波数ホッピングされてもよい。スロット間及びスロット内の一方又は双方において、DMRS（FL-DMRS及び／又はA-DMRS）の周波数方向の配置パターンが異なればよい。

[0108] 例えば、第1のスロットにおいては、図5Aに例示したDMRSの配置パターンが適用され、第2のスロットにおいては、図5Bに例示したDMRSの配置パターンが適用されてもよい。

[0109] また、2つのスロットに対して、図4A、図4B、図5A及び図5Bに例示したDMRSの配置パターンのうちのいずれか2つが選択的に適用されてもよい。例えば、第1のスロットにおいては、図4A又は図4Bに例示したDMRSの配置パターンが適用され、第2のスロットにおいては、図5A又は図5Bに例示したDMRSの配置パターンが適用されてもよい。また、例えば、第1のスロットにおいては、図5A又は図5Bに例示したDMRSの配置パターンが適用され、第2のスロットにおいては、図4A又は図4Bに例示したDMRSの配置パターンが適用されてもよい。また、1つ又は複数のスロット単位で、図4A、図4B、図5A及び／又は図5Bの配置パターンと、その他の配置パターンと、が選択的に適用されてもよい。

[0110] このように、スロット間（又は、スロット間及びスロット内）において、DMRSのマッピング位置を周波数方向にホッピングすることで、異なるセ

ル間で同じDMRSの配置パターンが複数スロットにわたって使用され続けることを抑制できる。これにより、DMRS間の干渉のランダム化を図ることができる。したがって、DMRSを用いたチャネル推定精度の低下を抑制でき、無線信号の受信特性の低下を抑制できる。

[0111] (DMRSの周波数ホッピングの第4例)

図7～図9は、一実施の形態に係るDMRSの周波数ホッピングの第4例を示す図である。第4例は、ULにおいてスロット内の周波数ホッピングが適用される場合の、DMRSの周波数ホッピング例である。

[0112] 図7、図8、及び、図9には、第1のマッピングパターン(Configuration type 1)をベースとしたDMRSの周波数ホッピング例が示されている。

[0113] 図7～図9に示すように、1スロットは、時間方向において、第1ホップ領域(SB1～SB7)と、第2ホップ領域(SB8～SB14)とに区切られてよい。図7～図9の例では、第2ホップ領域が、第1ホップ領域よりも低い周波数帯にホップされる。なお、第2ホップ領域は、第1ホップ領域よりも高い周波数帯にホップされてもよい。

[0114] 図7～図9において、第1ホップ領域の先頭2シンボル(SB1及びSB2)のREには、例えば、制御チャネル(例えば、PUCCH)が配置されてよい。制御チャネルのシンボル数は2シンボルに限定されず、3シンボルでもよい。別言すると、制御チャネルは、1スロットの1シンボル目(SB1)から3シンボル目(SB3)のいずれかに配置されてよい。

[0115] 図7において、DMRSは、第1ホップ領域の3シンボル目(SB3)に配置されてよい。ただし、DMRSの時間方向の配置位置は、3シンボル目(SB3)に限定されない。例えば、4シンボル目(SB4)又は5シンボル目(SB5)にDMRSがマッピングされてもよい。

[0116] 第1ホップ領域におけるDMRSが配置されるシンボル数は、1シンボルに限定されない。例えば、第1ホップ領域において2シンボルにDMRSが配置されてもよい。例えば、3シンボル目(SB3)及び4シンボル目(SB4)に、DMRSが配置されてもよい。

- [0117] 第2ホップ領域においては、PUSCHがマッピングされるシンボルの先頭（例えば、SB8）に、DMRSが配置されてよい。
- [0118] このように、第1ホップ領域及び第2ホップ領域のそれぞれにDMRSが配置される場合、第1ホップ領域と第2ホップ領域とで、DMRSのマッピング位置が異なる周波数にホッピングされてよい。例えば図7に示すように、第2ホップ領域の先頭シンボル（SB8）にマッピングされるDMRSを周波数ホッピングしてよい。
- [0119] なお、第2ホップ領域の先頭シンボル（SB8）にマッピングされるDMRSはホッピングせずに、第1ホップ領域の3シンボル目に配置されるDMRSを周波数ホッピングしてもよい。あるいは、第1ホップ領域及び第2ホップ領域の双方について個別的にDMRSのマッピング位置が周波数ホッピングされてもよい。
- [0120] また、図7の例において、第1ホップ領域内及び／又は第2ホップ領域内の時間方向に複数のDMRSが分散して配置されてもよい。例えば、第1ホップ領域及び第2ホップ領域のそれぞれを「スロット」と捉えて、図4A及び図5Aにて説明したDMRSの配置パターンのいずれかが選択的にいずれかのホップ領域に適用されてもよい。
- [0121] 一方、図8及び図9において、DMRSは、第1ホップ領域の3シンボル目（SB3）と末尾シンボル（7シンボル目（SB7））とに配置されてよい。第1ホップ領域の末尾シンボルに配置されるDMRSは、「A-DMRS」に相当すると捉えてもよい。なお、第1ホップ領域内に、3シンボル分のDMRSが時間方向に分散して配置されてもよい。
- [0122] 第2ホップ領域においては、例えば、先頭シンボル（SB8）と末尾シンボル（SB14）とに、DMRSが配置されてよい。なお、第1ホップ領域内に、3シンボル分のDMRSが時間方向に分散して配置されてもよい。
- [0123] 図8及び図9の例では、第1ホップ領域及び第2ホップ領域のそれぞれに複数のDMRSが配置されるが、第1ホップ領域及び第2ホップ領域の一方のみに、複数のDMRSが配置されてもよい。例えば図8及び図9において

、第1ホップ領域の末尾シンボル（SB7）にはDMRSが配置されなくてもよい。また、第2ホップ領域の先頭シンボル（SB8）及び末尾シンボル（SB14）のうち的一方にのみDMRSが配置され、他方にはDMRSが配置されなくてもよい。

[0124] 図8及び図9の例において、第1ホップ領域と第2ホップ領域とで、DMRSのマッピング位置が異なる周波数にホッピングされてよい。例えば図8に示すように、第2ホップ領域の先頭シンボル（SB8）及び末尾シンボル（SB14）にマッピングされるDMRSのうちSB14にマッピングされるDMRSを周波数ホッピングしてよい。

[0125] あるいは、図9に例示するように、第2ホップ領域の先頭シンボル（SB8）及び末尾シンボル（SB14）にマッピングされるDMRSのうちSB8にマッピングされるDMRSを周波数ホッピングしてもよい。

[0126] 図8及び図9の例のように、1つのホップ領域において複数のDMRSが時間方向に分散して配置される場合、例えば図5A及び図5Bにて説明したように、これら複数のDMRS間で相対的に異なる周波数にマッピング位置がホッピングされてよい。また、第1ホップ領域と第2ホップ領域とで異なるDMRSのマッピングパターンが適用されてもよい。

[0127] 例えば、図8及び図9の第1ホップ領域及び第2ホップ領域のそれぞれを「スロット」と捉えて、図4B及び図5Bにて説明したDMRSの配置パターンのいずれかが選択的にいずれかのホップ領域に適用されてもよい。

[0128] なお、ホップ領域の数は2に限られない。3つ以上のホップ領域が時間方向に設定される場合もあり得る。3つ以上のホップ領域が設定される場合、各ホップ領域の一部又は全部に、図7又は図8に例示した周波数ホッピング（パターン）が適用されてよい。

[0129] また、複数のホップ領域は、それぞれ等しい数のシンボルが含まれる場合に限られず、異なるシンボル数によって構成されてもよい。例えば、ホップ領域の数が2の場合、第1ホップ領域は10シンボルによって構成され、第2ホップ領域は4シンボルによって構成されてもよい。

- [0130] 上述したDMRSの周波数ホッピングの第4例によれば、UL信号に関して異なるセルのユーザ端末20間で同じDMRSの配置パターンが使用され続けることを抑制できる。これにより、DMRS間の干渉のランダム化を図ることができる。したがって、UL信号の受信側である無線基地局10において、DMRSを用いたチャネル推定精度が低下することを抑制でき、UL信号の受信特性の低下を抑制できる。
- [0131] (DMRSの周波数ホッピング(パターン)の設定主体)
DL信号及びUL信号についてのDMRSの周波数ホッピング(パターン)は、例えば、無線基地局10が設定してよい。
- [0132] 例えば、無線基地局10において、決定した周波数ホッピングパターンに基づいてDL信号に対するDMRSの配置位置が決定されて当該配置位置にDMRSがマッピングされてよい。
- [0133] ユーザ端末20は、例えば、無線基地局10において決定された周波数ホッピング(パターン)に関する情報の通知を受けることで、DMRSの配置位置を特定して、DL信号の受信処理あるいはUL信号に対するDMRSのマッピングを行う。
- [0134] DMRSの周波数ホッピング(パターン)に関する情報の通知によって、DMRSの配置位置を必要に応じて柔軟に変更することが可能である。
- [0135] なお、DMRSの周波数ホッピング(パターン)は、無線基地局10によって設定されることが想定されるが、上位レイヤにおいて複数セル分のマッピングパターンが決定されて対応する無線基地局10に設定されてもよい。
- [0136] (DMRSの周波数ホッピングに関する情報の通知)
以上に説明したDMRSの周波数ホッピング(パターン)に関する情報の「通知」は、何らかの情報と関連付けられて暗示的(implicit)に行われてもよいし、明示的に行われてもよい。
- [0137] 暗示的(implicit)な通知においてDMRSの周波数ホッピング(パターン)に関する情報が関連付けられる情報の非限定的な一例としては、セルID、ユーザインデクス、スロットインデクス、及び、シンボルインデクスが

挙げられる。

- [0138] セルID、ユーザインデクス、スロットインデクス、及び、シンボルインデクスのいずれか1つ又は複数に、DMRSの周波数ホッピング（パターン）に関する情報が関連付けられてよい。関連付けによって、DMRSの周波数ホッピング（パターン）を暗示的（implicit）に特定できるので、通知のためのシグナリングを削減できる。
- [0139] 明示的（explicit）な通知には、（a）上位レイヤ設定（Higher layer configuration）、及び／又は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリングが用いられてよい。あるいは、明示的（explicit）な通知には、（b）MACレイヤシグナリング及び／又は物理（PHY）レイヤシグナリングが用いられてもよい。あるいは、上記（a）及び（b）を組み合わせたハイブリッド指示（Hybrid indication）が用いられてもよい。物理レイヤシグナリングによる通知には、例えば、PDCCHのDCIが用いられてよい。DCIに、DMRSの周波数ホッピング（パターン）に関する情報が示されてよい。
- [0140] 上位レイヤシグナリングによる通知の場合、系列ホッピングの有無を示す情報に、DMRSの周波数ホッピング（パターン）に関する情報が関連付けられてよい。例えば、系列ホッピング「有り」及び「無し」を示す情報に、DMRSの周波数ホッピング「無し」及び「有り」を示す情報がそれぞれ関連付けられてよい。あるいは、系列ホッピングとは別に、DMRSの周波数ホッピング（パターン）に関する情報が上位レイヤシグナリングによって通知されてもよい。
- [0141] また、DMRSの周波数ホッピング（パターン）に関する情報は、上記に例示した複数の情報の組み合わせによって識別されてもよい。
- [0142] （その他）
- 上述した実施の形態において、制御チャネル（PDCCH及び／又はPUCCH）の時間方向のサイズ（シンボル数）は、2に限られず、例えば、0でも1でも3でもよい。また、PDCCHの信号は、シンボル内の一部に挿

入されてもよい。

[0143] また、DMRSの配置位置は、1スロットの3シンボル目に限られない。例えば、DMRSの配置位置は、1スロットの4シンボル目でもよいし、データチャネル（例えば、PUSCH）の先頭シンボルでもよいし、PUSCHの2シンボル目でもよい。

[0144] また、DMRSが配置されるシンボル数は、1に限られない。例えば、DMRSは、1スロットの3シンボル目及び4シンボル目の2シンボルにまたがって配置されてもよいし、1スロットの4シンボル目及び5シンボル目の2シンボルにまたがって配置されてもよい。

[0145] （用語）

PD SCHは、下りデータチャネルと呼ばれてもよい。PUSCHは、上りデータチャネルと呼ばれてもよい。PDCCHは、下り制御チャネルと呼ばれてもよい。PUCCHは、上り制御チャネルと呼ばれてもよい。

[0146] 以上、本発明の実施の形態について説明した。

[0147] （ハードウェア構成）

なお、上記実施の形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及び／又はソフトウェア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手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に結合した1つの装置により実現されてもよいし、物理的及び／又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線）で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

[0148] 例えば、本発明の一実施の形態における無線基地局10、ユーザ端末20などは、本発明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10は、一実施の形態に係る無線基地局10及びユーザ端末20のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の無線基地局10及びユーザ端末20は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ

ジ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0149] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。無線基地局10及びユーザ端末20のハードウェア構成は、図10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。

[0150] 例えば、プロセッサ1001は1つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、1のプロセッサで実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法で、一以上のプロセッサで実行されてもよい。なお、プロセッサ1001は、一以上のチップで実装されてもよい。

[0151] 無線基地局10及びユーザ端末20における各機能は、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることで、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信、又は、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御することで実現される。

[0152] プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述のスケジューラ101、送信信号生成部102，206、符号化・変調部103，207、マッピング部104，208、制御部108，203、チャンネル推定部109，204、復調・復号部110，205などは、プロセッサ1001で実現されてもよい。

[0153] 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を、ストレージ1003及び／又は通信装置1004からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態で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、無線基地局10のスケジューラ101は、メモリ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く、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001で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以上のチップで実装されてもよい。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。

[0154] メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM)、RAM (Random Access Memory) などの少なくとも1つで構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ (主記憶装置) などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本発明の一実施の形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム (プログラムコード)、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0155] ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM (Compact Disc ROM) などの光ディスク、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、磁気ストリップなどの少なくとも1つで構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、メモリ1002及び/又はストレージ1003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。

[0156] 通信装置1004は、有線及び/又は無線ネットワーク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。例えば、上述の送信部105、209、アンテナ106、201、受信部107、202などは、通信装置1004で実現されてもよい。

[0157] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0158] また、プロセッサ1001及びメモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007で接続される。バス1007は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

[0159] また、無線基地局10及びユーザ端末20は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP：Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、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つで実装されてもよい。

[0160] （情報の通知、シグナリング）

また、情報の通知は、本明細書で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。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、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ (RRC Connection Setup) メッセージ、RRC接続再構成 (RRC Connection Reconfiguration) メッセージなどであってもよい。

[0161] (適応システム)

本明細書で説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G、5G、FRA (Future Radio Access)、W-CDMA (登録商標)、GSM (登録商標)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、Bluetooth (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／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0162] (処理手順など)

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、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で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。

[0163] (基地局の操作)

本明細書において基地局 (無線基地局) 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。基地局を有する1つまた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、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、及び／又は、基地局以外の他のネットワークノード (例えば、MME (Mobility Management Entity) またはS-GW (Serving Gateway) などが考えられるが、これらに限られない) 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、複数の他のネットワークノードの組み合わせ (例えば、MM

EおよびS-GW)であってもよい。

[0164] (入出力の方向)

情報及び信号などは、上位レイヤ(または下位レイヤ)から下位レイヤ(または上位レイヤ)に出力され得る。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。

[0165] (入出力された情報などの扱い)

入出力された情報などは特定の場所(例えば、メモリ)に保存されてもよいし、管理テーブルで管理してもよい。入出力される情報などは、上書き、更新、または追記され得る。出力された情報などは削除されてもよい。入力された情報などは他の装置に送信されてもよい。

[0166] (判定方法)

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または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。

[0167] (ソフトウェア)

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。

[0168] また、ソフトウェア、命令などは、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、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア及びデジタル加入者回線(DSL)などの有線技術及び/又は赤外線、無線及びマイクロ波などの無線技術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/又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0169] (情報、信号)

本明細書で説明した情報、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。

[0170] なお、本明細書で説明した用語及び／又は本明細書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／又はシンボルは信号（シグナル）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）は、キャリア周波数、セルなどと呼ばれてもよい。

[0171] (「システム」、「ネットワーク」)

本明細書で使用する「システム」および「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0172] (パラメータ、チャンネルの名称)

また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスで指示されるものであってもよい。

[0173] 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ものではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本明細書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（例えば、TPCなど）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ものではない。

[0174] (基地局)

基地局（無線基地局）は、1つまたは複数（例えば、3つ）の（セクタと

も呼ばれる)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」または「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/又は、基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部または全体を指す。さらに、「基地局」、「eNB」、「gNB」、「セル」、および「セクタ」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。基地局は、固定局(fixed station)、NodeB、eNodeB(eNB)、gNodeB(gNB)アクセスポイント(access point)、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0175] (端末)

ユーザ端末は、当業者によって、移動局、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、UE(User Equipment)、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0176] (用語の意味、解釈)

本明細書で使用する「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)(例えば、テーブル、データベースまた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。

[0177] 「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。本明細書で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及び／又はプリント電気接続を使用することにより、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の電磁エネルギーを使用することにより、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができる。

[0178] 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。また、DMRSは、対応する別の呼び方、例えば、復調用RSまたはDM-RSなどであってもよい。

[0179] 本明細書で使用する「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。

[0180] 上記の各装置の構成における「部」を、「手段」、「回路」、「デバイス」などに置き換えてもよい。

[0181] 「含む(including)」、「含んでいる (comprising)」、およびそれらの変

形が、本明細書あるいは特許請求の範囲で使用されている限り、これら用語は、用語「備える」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは特許請求の範囲において使用されている用語「または (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

- [0182] 無線フレームは時間領域において1つまたは複数のフレームで構成されてもよい。時間領域において1つまたは複数の各フレームはサブフレーム、タイムユニットなどと呼ばれてもよい。サブフレームは更に時間領域において1つまたは複数のスロットで構成されてもよい。スロットはさらに時間領域において1つまたは複数のシンボル (OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) シンボルなど) によって構成されてもよい。
- [0183] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、およびシンボルは、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、およびシンボルは、それぞれに対応する別の呼び方であってもよい。
- [0184] 例えば、LTEシステムでは、基地局が各移動局に無線リソース (各移動局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) を割り当てるスケジューリングを行う。スケジューリングの最小時間単位をTTI (Transmission Time Interval) と呼んでもよい。
- [0185] 例えば、1サブフレームをTTIと呼んでもよいし、複数の連続したサブフレームをTTIと呼んでもよいし、1スロットをTTIと呼んでもよいし、1ミニスロットをTTIと呼んでもよい。
- [0186] リソースユニットは、時間領域および周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域では1つまたは複数個の連続した副搬送波 (subcarrier) を含んでもよい。また、リソースユニットの時間領域では、1つまた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、または1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームは、それぞれ1つまたは複数のリソースユニットで構成されてもよい。また、リソ

ースユニットは、リソースブロック（RB：Resource Block）、物理リソースブロック（PRB：Physical RB）、PRBペア、RBペア、スケジューリングユニット、周波数ユニット、サブバンドと呼ばれてもよい。また、リソースユニットは、1つ又は複数のREで構成されてもよい。例えば、1REは、リソース割当単位となるリソースユニットより小さい単位のリソース（例えば、最小のリソース単位）であればよく、REという呼称に限定されない。

[0187] 上述した無線フレームの構造は例示に過ぎず、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレームに含まれるスロットの数、サブフレームに含まれるミニスロットの数、スロットに含まれるシンボルおよびリソースブロックの数、および、リソースブロックに含まれるサブキャリアの数は様々に変更することができる。

[0188] 本開示の全体において、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、これらの冠詞は、文脈から明らかにそうではないことが示されていないければ、複数のもを含むものとする。

[0189] （態様のバリエーションなど）

本明細書で説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、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。

[0190] 以上、本発明の一実施の形態について説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施の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。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

産業上の利用可能性

[0191] 本発明の一態様は、移動通信システムに有用である。

符号の説明

- [0192] 10 無線基地局
20 ユーザ端末
101 スケジューラ
102, 206 送信信号生成部
103, 207 符号化・変調部
104, 208 マッピング部
105, 209 送信部
106, 201 アンテナ
107, 202 受信部
108, 203 制御部
109, 204 チャネル推定部
110, 205 復調・復号部

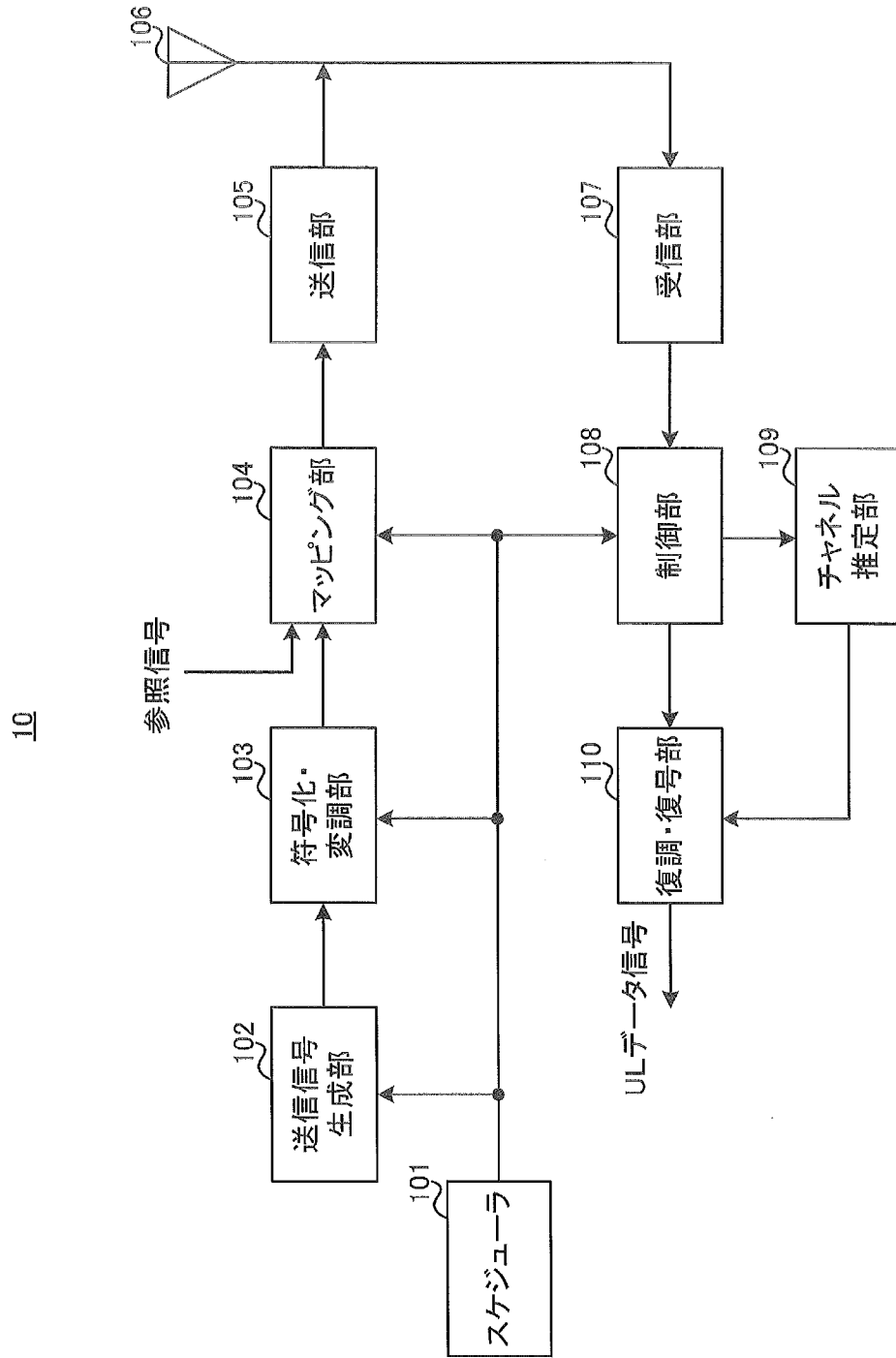
請求の範囲

- [請求項1] 復調用参照信号を含む無線リンク信号を送信する送信部と、
前記無線リンク信号の無線リソースに前記復調用参照信号をマッピングする位置を、異なる時間において異なる周波数にホッピングする制御部と、
を備えた、無線送信装置。
- [請求項2] 前記制御部は、
複数の前記復調用参照信号を前記無線リソースの単位時間内に時間方向に分散してマッピングする場合に、前記複数の復調用参照信号の別に前記ホッピングを行う、
請求項1に記載の無線送信装置。
- [請求項3] 前記制御部は、
前記無線リソースの単位時間ごとに、前記復調用参照信号をマッピングする位置を異なる周波数にホッピングする、請求項1に記載の無線送信装置。
- [請求項4] 復調用参照信号を含む無線リンク信号を受信する受信部と、
前記復調用参照信号を用いて、前記無線リンク信号を受信処理する処理部と、
を備え、
前記復調用参照信号が前記無線リンク信号の無線リソースにマッピングされている位置は、異なる時間において異なる周波数にホッピングされている、
無線受信装置。
- [請求項5] 複数の前記復調用参照信号が、前記無線リソースの単位時間内に時間方向に分散してマッピングされており、前記複数の復調用参照信号の別に前記ホッピングが行われている、
請求項4に記載の無線受信装置。
- [請求項6] 前記復調用参照信号が前記無線リソースにマッピングされている位

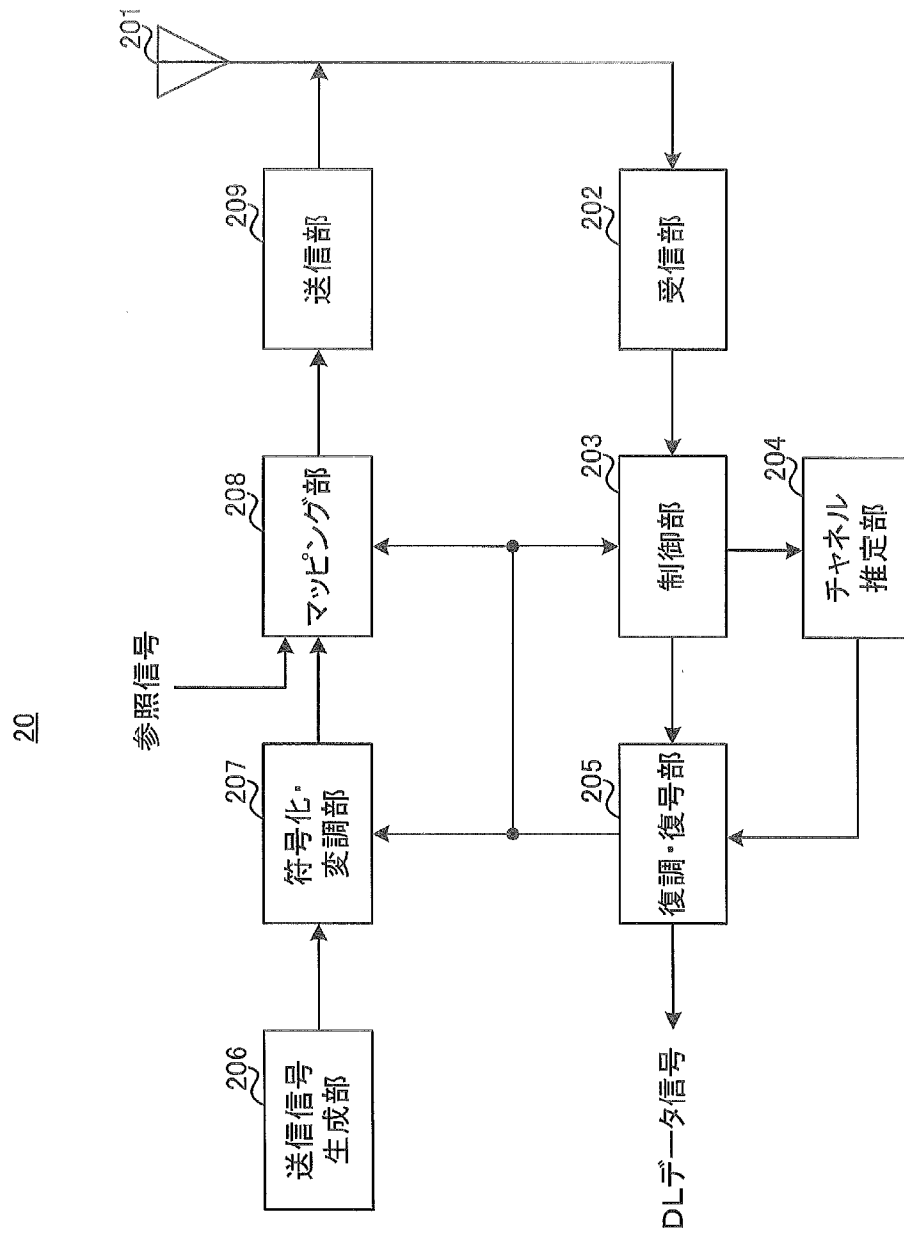
置は、前記無線リソースの単位時間ごとに、異なる周波数にホッピングされている、

請求項4に記載の無線受信装置。

[図1]

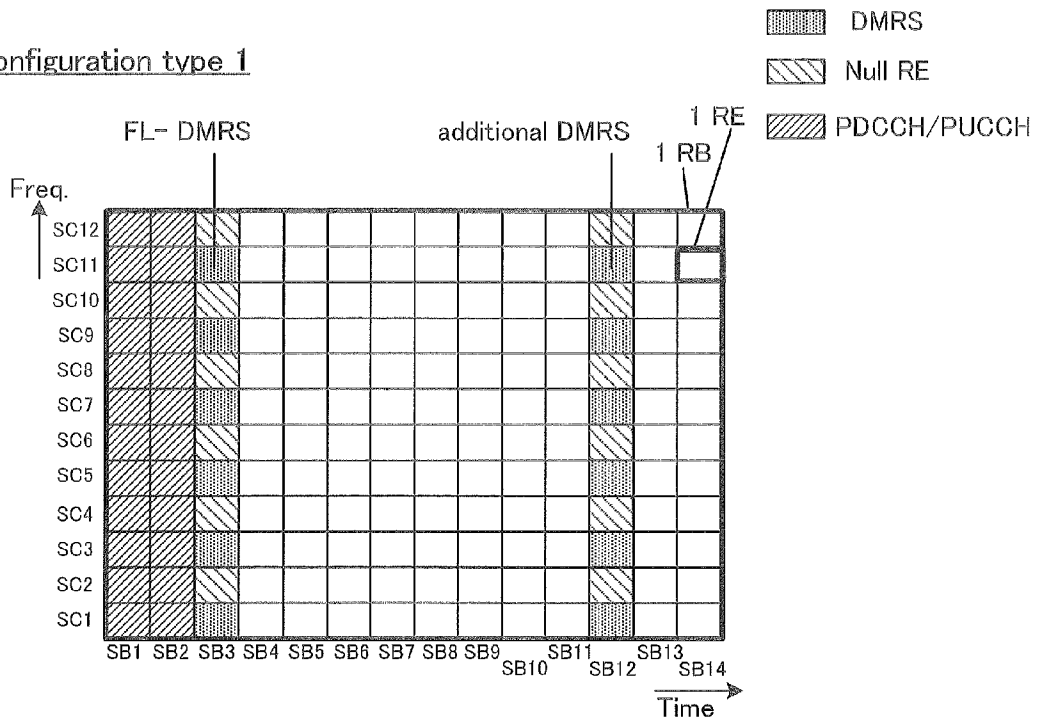


[図2]



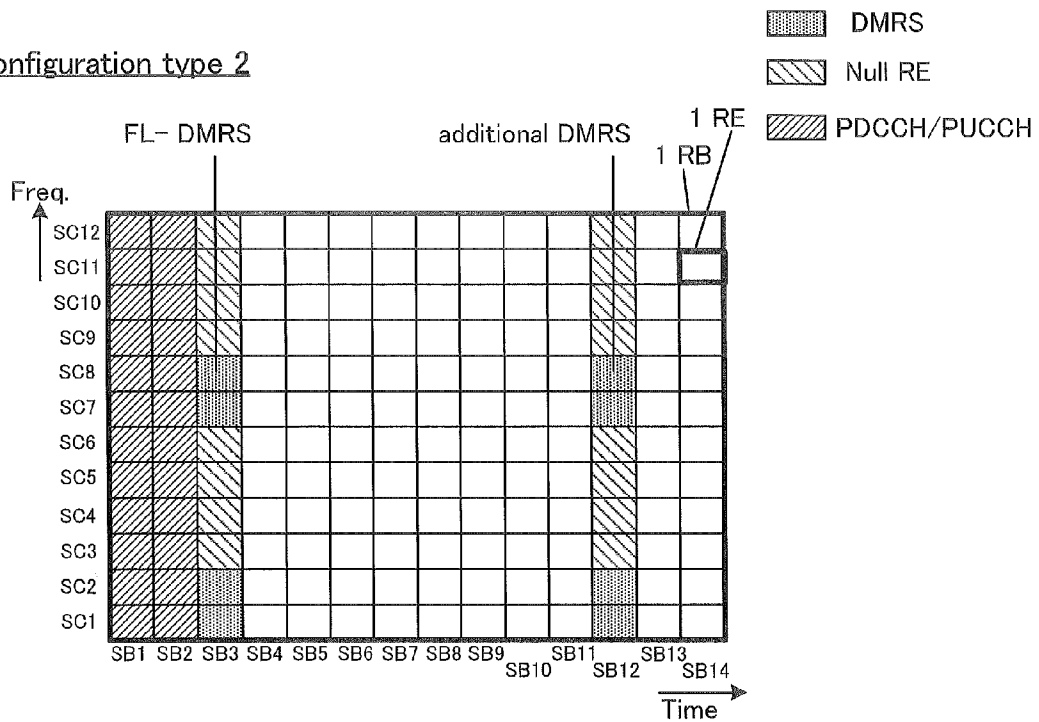
[図3A]

Configuration type 1



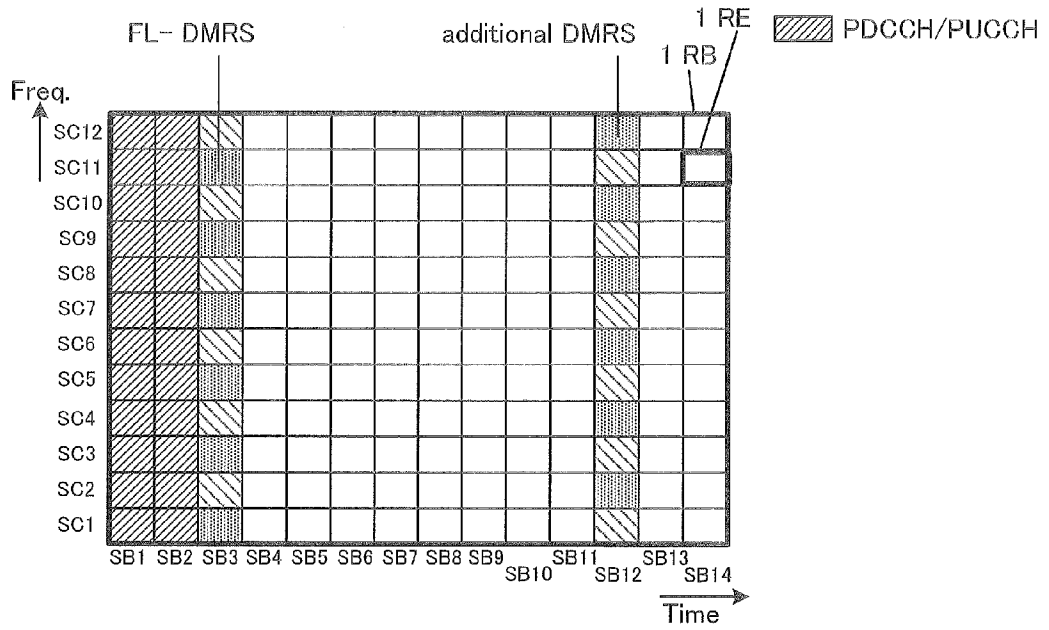
[図3B]

Configuration type 2



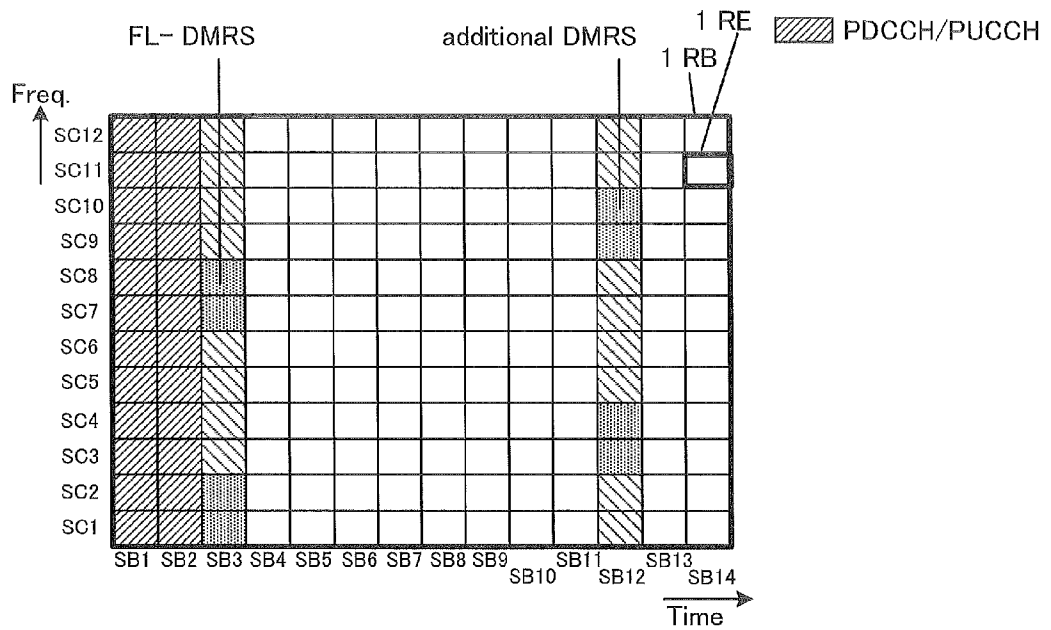
[図4A]

Configuration type 1



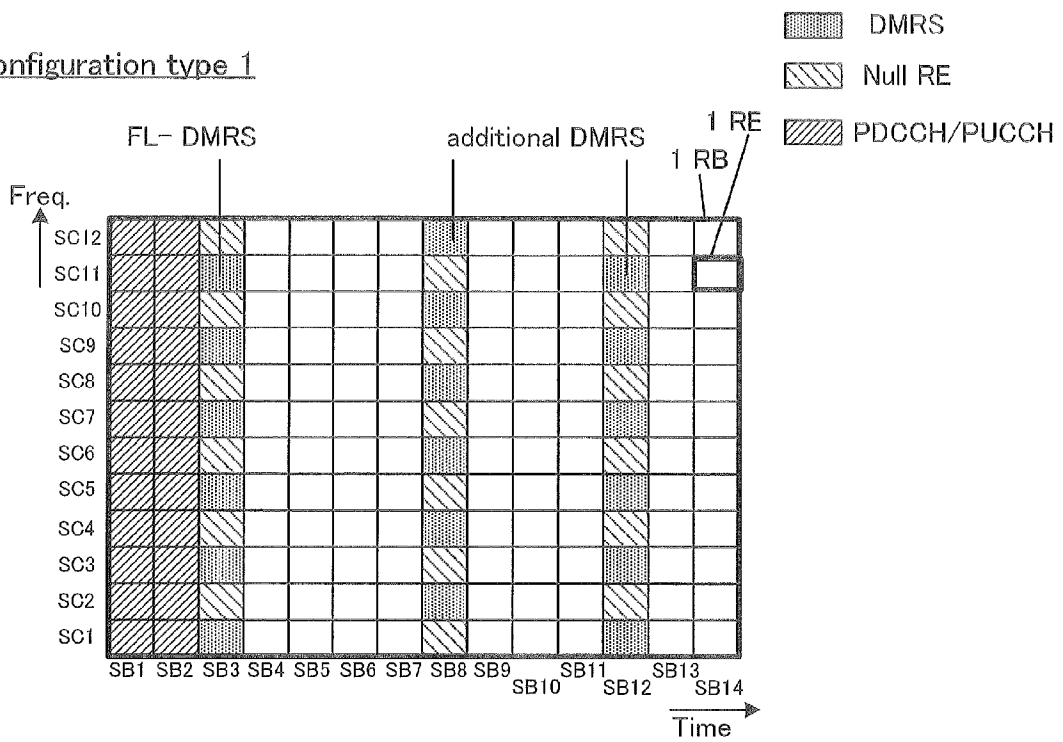
[図4B]

Configuration type 2



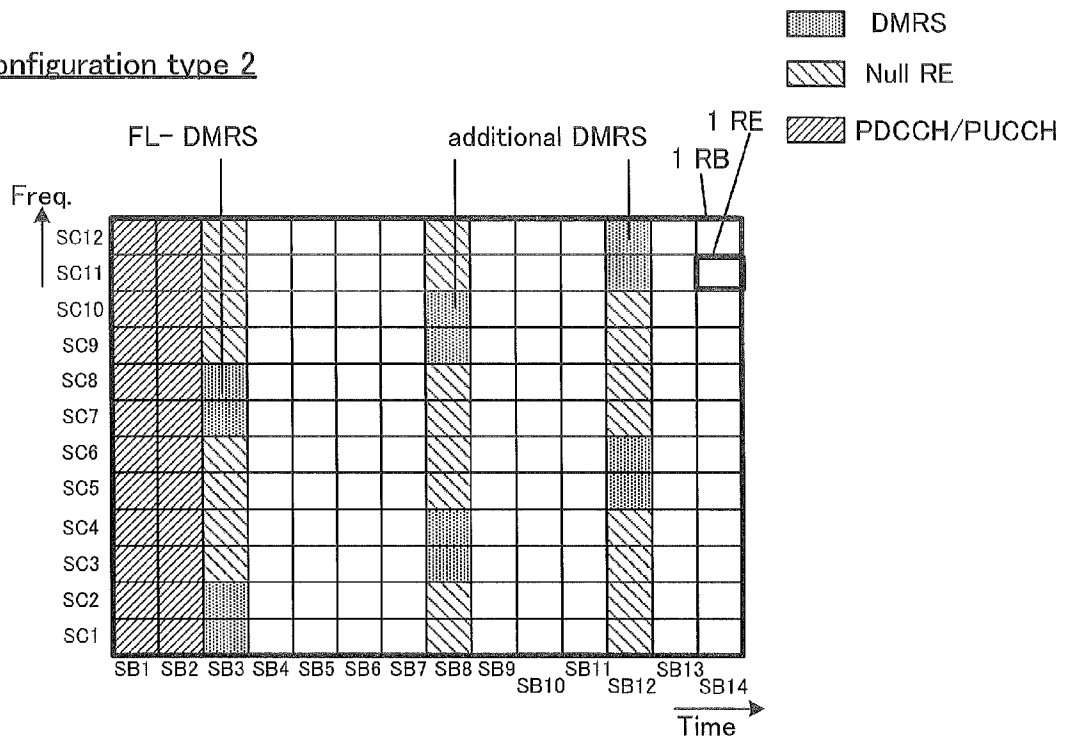
[図5A]

Configuration type 1

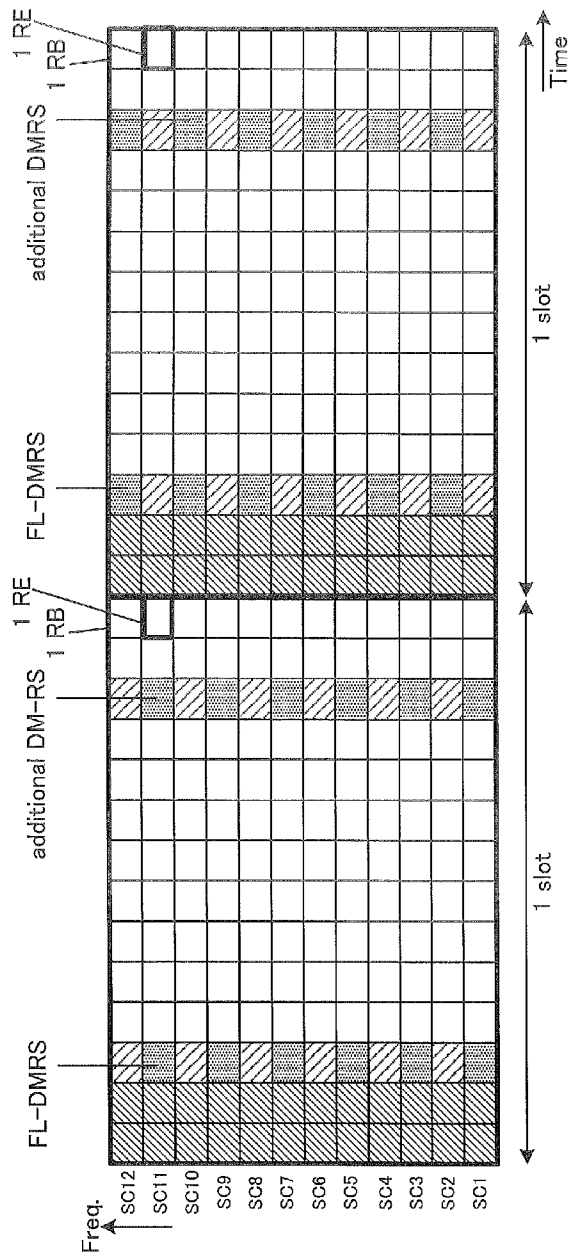


[図5B]

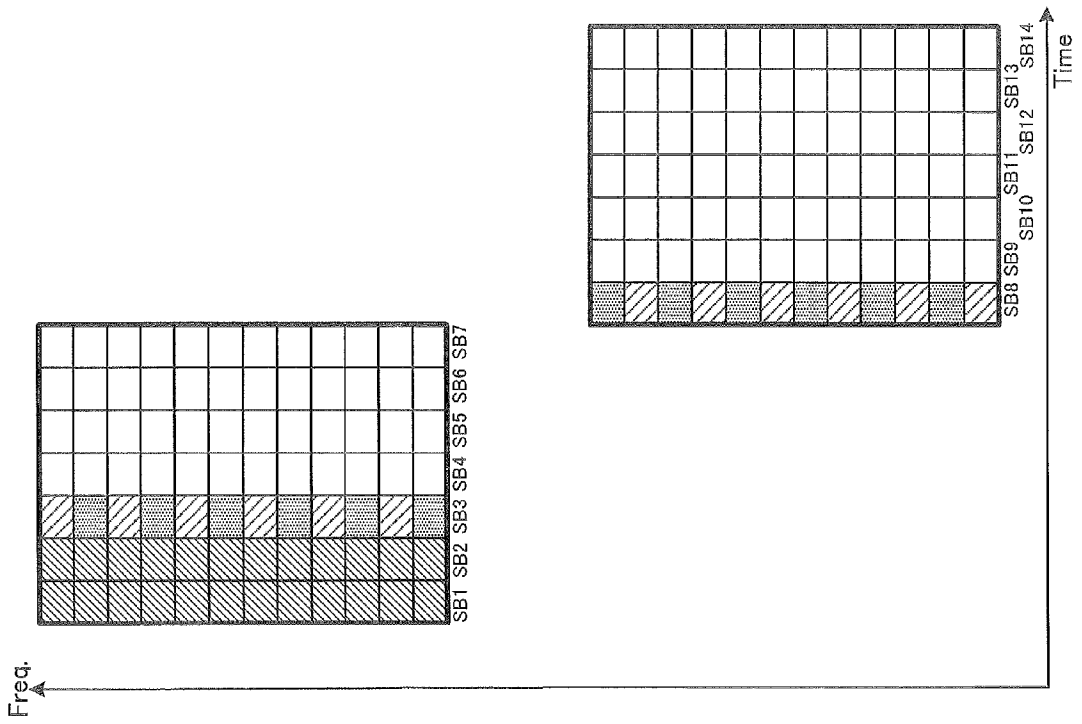
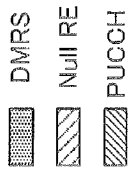
Configuration type 2



[Fig. 6]

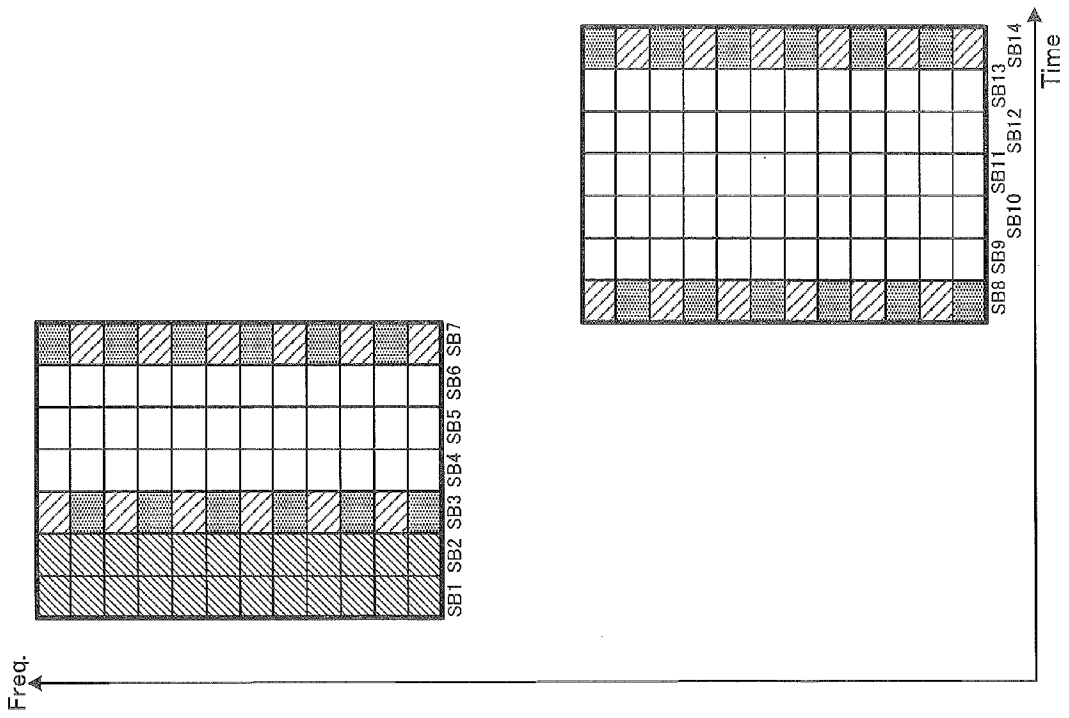


[7]

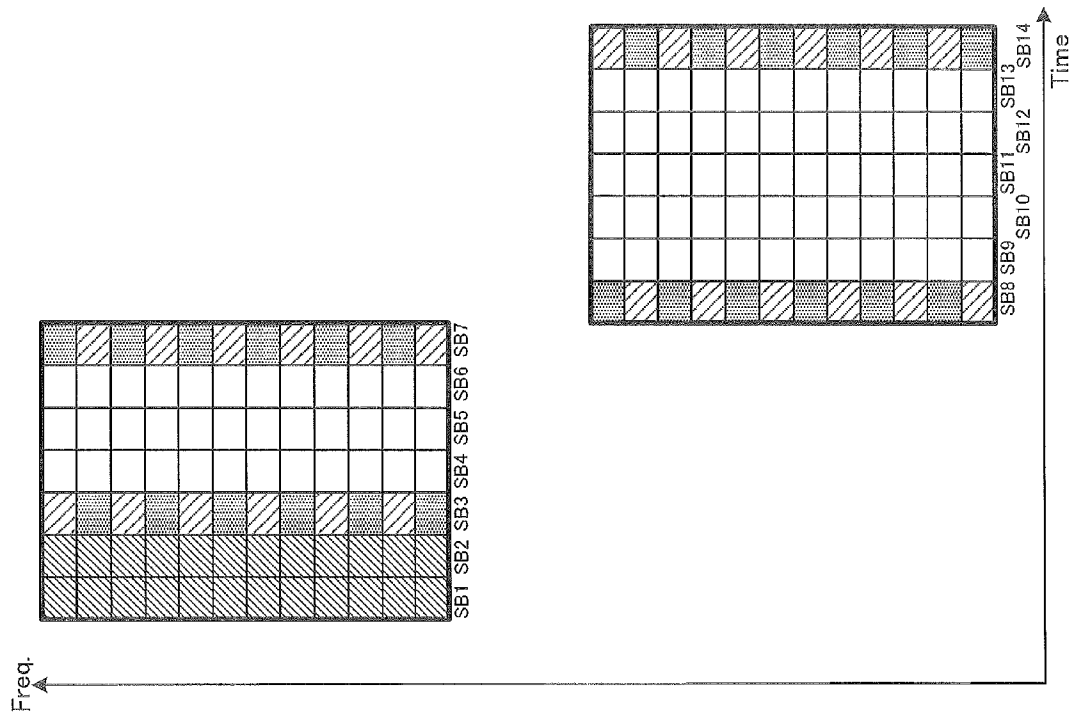
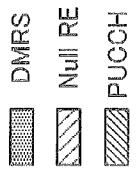


[8]

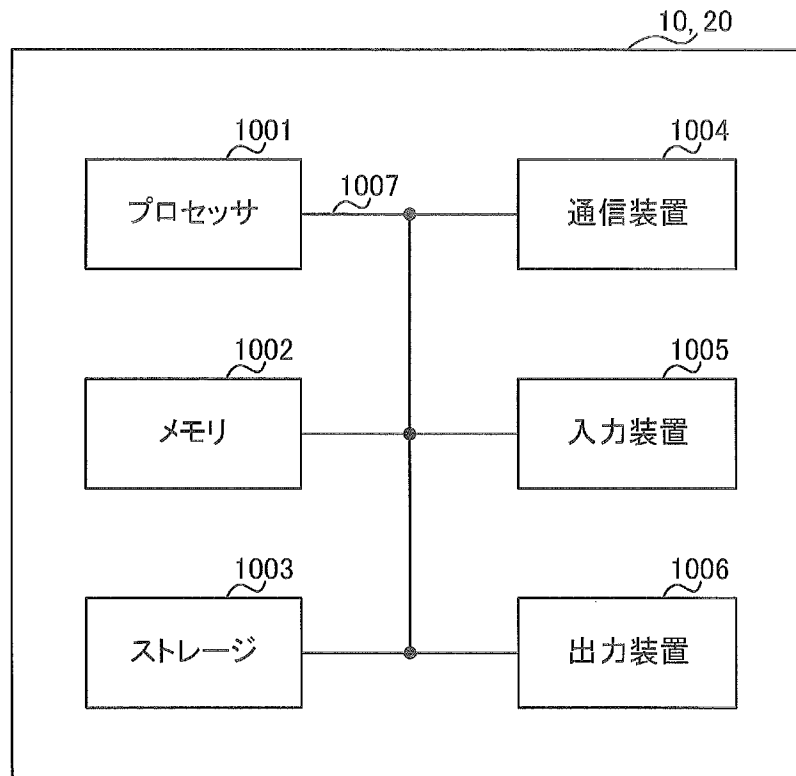
DMRS
Null RE
PUCCH



[9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04B1/715 (2011.01) i, H04W72/04 (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. H04B1/715, H04W72/04

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2009-171025 A (PANASONIC CORPORATION) 30 July 2009, paragraphs [0027]-[0074], fig. 8 (Family: none)	1-6
X	ERICSSON, Remaining details on DMRS design, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis R1-1718448, 13 October 2017, section 3.4	1-6
X	QUALCOMM INCORPORATED, Remaining issues on DMRS design, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis R1-1718547, 13 October 2017, section 4.3	1-6

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 05.02.2018	Date of mailing of the international search report 13.02.2018
-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

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/JP2017/041568

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LG ELECTRONICS, On DMRS design, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90bis R1-1717946, 13 October 2017, 5. Appendix A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B1/715(2011.01)i, H04W72/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B1/715, H04W72/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 2009-171025 A (パナソニック株式会社) 2009.07.30, 段落 [0027] - 段落 [0074], 図 8 (ファミリーなし)	1-6
X	Ericsson, Remaining details on DMRS design, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis R1-1718448, 2017.10.13, Section 3.4	1-6
X	Qualcomm Incorporated, Remaining issues on DMRS design, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis R1-1718547, 2017.10.13, Section 4.3	1-6

☑ 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

05.02.2018

国際調査報告の発送日

13.02.2018

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官 (権限のある職員)

太田 龍一

5K

3462

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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
A	LG Electronics, On DMRS design, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90bis R1-1717946, 2017.10.13, 5. Appendix A	1-6