(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
2018年11月8日(08.11.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/203395 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/017292

(22) 国際出願日： 2017年5月2日(02.05.2017)

(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).

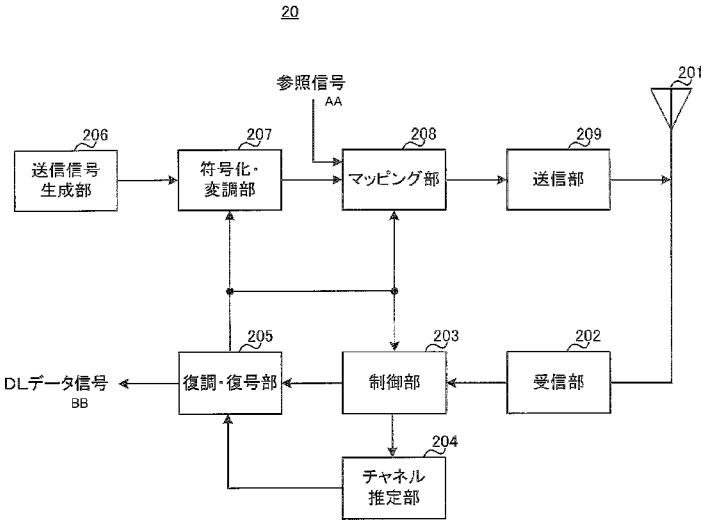
(72) 発明者:齊藤 敬佑(**SAITO, Keisuke**); 〒1006150 東京都千代田区永田町２丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 武田 和晃(**TAKEDA, Kazuaki**); 〒1006150 東京都千代田区永田町２丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(**NAGATA, Satoshi**); 〒1006150 東京都千代田区永田町２丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 鷲 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,

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

(54) 発明の名称： ユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法



202 Reception unit
203 Control unit
204 Channel estimation unit
205 Demodulation/decoding unit
206 Transmission signal generation unit
207 Coding/modulation unit
208 Mapping unit
209 Transmission unit
AA Reference signal
BB Downlink data signal

(57) **Abstract:** A user terminal (20) is provided with: a reception unit (202) which receives a downlink signal containing a demodulation reference signal; a control unit (203) which separates the demodulation reference signal from the downlink signal; and a channel estimation unit (204) which calculates a channel estimation value using the demodulation reference signal. The demodulation reference signal is mapped to a resource element defined for a transmission pattern for a user terminal, and the transmission pattern for a user terminal is selected from among a plurality of transmission patterns for

WO 2018/203395 A1

［続葉有］

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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))

user terminals, so as to be different among the user terminals, and the demodulation reference signals to be mapped to the respective resource elements defined for the plurality of user terminal transmission patterns are configured to be mutually orthogonal to one another among the different user terminal transmission patterns.

(57) 要約:ユーザ端末(２０)は、復調用参照信号を含む下りリンク信号を受信する受信部(２０２)と、下りリンク信号から復調用参照信号を分離する制御部(２０３)と、復調用参照信号を用いてチャネル推定値を算出するチャネル推定部(２０４)と、を具備する。復調用参照信号は、ユーザ端末用送信パターンに規定されたリソース要素にマッピングされ、ユーザ端末用送信パターンは、複数のユーザ端末用送信パターンの中から、ユーザ端末間で異なるように選択され、複数のユーザ端末用送信パターンそれぞれに規定されたリソース要素にマッピングされる復調用参照信号は、異なるユーザ端末用送信パターン間で互いに直交する。

明　細　書

発明の名称 ： ユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、ユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] ＵＭＴＳ（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（ＬＴＥ：Long Term Evolution）が仕様化された（非特許文献１）。また、ＬＴＥからの更なる広帯域化及び高速化を目的として、ＬＴＥの後継システムも検討されている。ＬＴＥの後継システムには、例えば、ＬＴＥ－Ａ（LTE-Advanced）、ＦＲＡ（Future Radio Access）、５Ｇ（5th generation mobile communication system）、５Ｇ＋（5G plus）、Ｎｅｗ－ＲＡＴ（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、５Ｇ）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路環境（例えば、通信品質および周波数選択性）および／または要求条件（サポートする端末の移動速度等）が大きく異なることから、将来の無線通信システムでは、伝搬路環境および／または要求条件に応じて、参照信号等の配置（マッピング）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、要求条件および／または伝搬路環境が互いに異なる端末に対して、参照信号の密度（例えば、周波数方向および／または時間方向における参照信号の配置間隔および／または数）が互いに異なる参照信号のマッピングパターンを設定することが検討されている。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 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

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、各端末が、互いに異なるマッピングパターンに基づいてマッピングされた参照信号を受信してチャネル推定を行うと、チャネルの推定精度の劣化が生じるおそれがある。

[0007] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、チャネルの推定精度の劣化を抑制し、将来の無線通信システムに適する参照信号等の構成を実現可能なユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係るユーザ端末は、復調用参照信号を含む下りリンク信号を受信する受信部と、前記下りリンク信号から前記復調用参照信号を分離する制御部と、前記復調用参照信号を用いてチャネル推定値を算出するチャネル推定部と、を具備し、前記復調用参照信号は、ユーザ端末用送信パターンに規定されたリソース要素にマッピングされ、前記ユーザ端末用送信パターンは、複数のユーザ端末用送信パターンの中から、ユーザ端末間で異なるように選択され、前記複数のユーザ端末用送信パターンそれぞれに規定されたリソース要素にマッピングされる復調用参照信号は、異なるユーザ端末用送信パターン間で互いに直交する。

発明の効果

[0009] 本発明の一態様によれば、チャネルの推定精度の劣化を抑制し、将来の無線通信システムに適する参照信号等の構成を実現できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の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]本発明の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3]第１の構成例のユーザパターンを示す図である。

[図4]第１の適用例のマッピングパターンを示す図である。

[図5]第１の適用例のユーザパターンを示す図である。

[図6]第１の適用例のCyclic Shiftの第１の例を示す図である。

[図7]第１の適用例のCyclic Shiftの第２の例を示す図である。

[図8]第２の適用例のマッピングパターンを示す図である。

[図9]第２の適用例のユーザパターンを示す図である。

[図10]第２の適用例のCyclic Shiftの一例を示す図である。

[図11]第３の適用例のマッピングパターンを示す図である。

[図12]第３の適用例のユーザパターンを示す図である。

[図13]第３の適用例のCyclic Shiftの一例を示す図である。

[図14]第４の適用例のユーザパターンを示す図である。

[図15]第５の適用例のマッピングパターンを示す図である。

[図16]第５の適用例のユーザパターンを示す図である。

[図17]第５の適用例のＯＣＣ系列の一例を示す図である。

[図18]第６の適用例のユーザパターンを示す図である。

[図19]第２の構成例のユーザパターンを示す図である。

[図20]第３の構成例のユーザパターンを示す図である。

[図21]本発明の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

[0011] 以下、本発明の各実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0012] （一実施の形態）

本実施の形態に係る無線通信システムは、少なくとも、図１に示す無線基地局１０、及び、図２に示すユーザ端末２０を備える。ユーザ端末２０は、

無線基地局１０に接続している。

[0013] 無線基地局１０は、ユーザ端末２０に対して、下り制御チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ：Physical Downlink Control Channel）を用いて下りリンク（ＤＬ）制御信号を送信し、下りデータチャネル（例えば、下り共有チャネル：ＰＤＳＣＨ：Physical Downlink Shared Channel）を用いてＤＬデータ信号及びＤＬデータ信号を復調するための復調用参照信号（Demodulation Reference Signal、以下、ＤＭＲＳ）を送信する。また、ユーザ端末２０は、無線基地局１０に対して、上り制御チャネル（例えば、ＰＵＣＣＨ：Physical Uplink Control Channel）を用いて上りリンク（ＵＬ）制御信号を送信し、上りデータチャネル（例えば、上り共有チャネル：ＰＵＳＣＨ：Physical Uplink Shared Channel）を用いてＵＬデータ信号及びＤＭＲＳを送信する。

[0014] 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等に限定されず、例えば、ＰＢＣＨ（Physical Broadcast Channel）、ＲＡＣＨ（Random Access Channel）等の他のチャネルでもよい。

[0015] 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／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く、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く、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処理部等）の記載を省略している。

[0016] ＜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。図１に示す無線基地局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、チャネル推定部１０９と、復調・復号部１１０と、を含む構成を採る。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）の構成を有する。

[0017] スケジューラ１０１は、ＤＬ信号（ＤＬデータ信号、ＤＬ制御信号及びＤＭＲＳ等）のスケジューリング（例えば、リソース割当）を行う。また、スケジューラ１０１は、ＵＬ信号（ＵＬデータ信号、ＵＬ制御信号及びＤＭＲＳ等）のスケジューリング（例えば、リソース割当）を行う。

[0018] 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を予め複数用意し、例えば、各ユーザ端末２０の要求条件および／または伝搬路環境に基づいて、複数のマッピングパターンの中から１つのマッピングパターンを選択する。複数用意されるマッピングパターンは、ＤＭＲＳの密度（例えば、周波数方向および／または時間方向におけるＤＭＲＳの配置間隔および／または数）が互いに異なる。また、マッピングパターンは、複数のレイヤに渡ってＤＭＲＳをマッピングするリソース要素を規定しても良い。

[0019] ユーザ端末２０の要求条件および／または伝搬路環境とは、例えば、チャネルの周波数選択性の高さ、ユーザ端末２０における受信品質の高さ、受信処理時間の短さ、および、ユーザ端末２０の移動速度のいずれか少なくとも１つを含む。ユーザ端末２０の要求条件および／または伝搬路環境がユーザ端末２０毎に異なる場合、スケジューラ１０１は、ユーザ端末２０毎に異なるマッピングパターンを選択する。なお、スケジューラ１０１は、複数のユーザ端末２０に対して同一のマッピングパターンを選択しても良い。

[0020] そして、スケジューラ１０１は、選択したマッピングパターンに基づいて、各ユーザ端末２０のマッピングパターンを設定する。例えば、選択したマッピングパターンが複数のレイヤのＤＭＲＳ（複数のＤＭＲＳポート）を含む場合、スケジューラ１０１は、各ユーザ端末２０に１つ以上のレイヤ（１つ以上のＤＭＲＳポート）を割り当てる。以下、ユーザ端末２０に設定したＤＭＲＳのマッピングパターンを、ユーザパターンと記載する。つまり、この場合、ユーザパターンは、複数のレイヤに渡ってＤＭＲＳをマッピングす

るリソース要素を規定するマッピングパターンの一部のレイヤのリソース要素を規定する構成を採る。

[0021] なお、予め用意される複数のマッピングパターンの具体例および複数のマッピングパターンに基づいて設定されるユーザパターンの具体例については後述する。

[0022] ユーザパターンには、それぞれ、インデックスが関連づけられている。そして、設定したユーザパターンを示すインデックスがユーザ端末２０に通知されることにより、ユーザ端末２０は、当該ユーザパターンを特定する。ユーザパターンを示すインデックスは、例えば、上位レイヤ（例えば、ＲＲＣ（Radio Resource Control）又はＭＡＣ（Medium Access Control））シグナリングによってユーザ端末２０へ通知されてもよく、物理レイヤ（ＰＨＹ）シグナリングによってユーザ端末２０へ通知されてもよい。

[0023] または、ユーザパターンと、他のパラメータ（例えば、システム帯域幅、キャリア周波数、ＤＬデータ信号に関する情報（例えば、ＤＬデータ信号のマッピングパターン等）など）の少なくとも１つとが一意に対応付けられてもよい。この場合、ユーザ端末２０は、他のパラメータに基づいて、ユーザパターンを暗黙的（implicit）に特定することができる。よって、ユーザパターンを通知するためのシグナリングを削減することができる。

[0024] また、ＤＬ信号のＤＭＲＳのユーザパターンの設定は、無線基地局１０（スケジューラ１０１）によって実行される場合に限定されず、ユーザ端末２０によって実行されても良い。ユーザ端末２０がユーザパターンを設定する場合、無線基地局１０は、ユーザ端末２０から、設定したユーザパターンを示すインデックスの通知を受信すれば良い（図示せず）。

[0025] スケジューラ１０１は、ユーザ端末２０毎にユーザパターンを設定し、ユーザパターンを含む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。

[0026] 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（符号化率、変調方式等）を設定し、ＭＣＳ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）。

[0027] 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、ＤＬデータ信号のリソース割当情報）又はＭＣＳ情報を含む下り制御情報（ＤＣＩ：Downlink Control Information）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。

[0028] 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。

[0029] 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）に基づいて、符号化・変調部１０３から入力される送信信号を所定の無線リソース（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、参照信号（例えば、ＤＭＲＳ）を所定の無線リソース（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。

[0030] 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、増幅等の送信処理を行い、無線周波数信号（ＤＬ信号）をアンテナ１０６から送信する。

[0031] 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、ダウンコンバート等の受信処理を行い、ＵＬ信号を制御部１０８に出力する。

[0032] 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（ＵＬのリソース割当）に基づいて、受信部１０７から入力されるＵＬ信号からＵＬデータ信号及びＤＭＲＳ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。

[0033] 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。

[0034] 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。復調・復号部１１０は、復調後の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。

[0035] ＜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。図２に示すユーザ端末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、を含む構成を採る。

[0036] 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、ダウンコンバート等の受信処理を行い、ＤＬ信号を制御部２０３に出力する。ＤＬ信号には、少なくとも、ＤＬデータ信号及びＤＭＲＳが含まれる。

[0037] 制御部２０３は、受信部２０２から入力されるＤＬ信号からＤＬ制御信号及びＤＭＲＳ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をチャネル推定部２０４に出力する。

[0038] その際、制御部２０３は、予め通知されたユーザパターンに基づいて、ＤＬ信号からＤＭＲＳの受信を制御する。

[0039] また、制御部２０３は、復調・復号部２０５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）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] チャネル推定部２０４は、分離した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（ＤＬ／ＵＬのリソース割当又はＤＭＲＳのユーザパターンを含むマッピング設定）を制御部２０３及びマッピング部２０８に出力し、ＵＬ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、チャネル推定部２０４から入力されるチャ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。また、復調・復号部２０５は、復調後の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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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所定の無線リソース（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（例えば、ＤＭＲＳのユーザパターンを含むマッピング設定）に基づいて、参照信号（例えば、ＤＭＲＳ）を所定の無線リソース（ＵＬリソース）にマッピングする。

[0046] 送信部２０９は、マッピング部２０８から入力されるＵＬ信号（少なくともＵＬデータ信号及びＤＭＲＳを含む）に対して、アップコンバート、増幅等の送信処理を行い、無線周波数信号（ＵＬ信号）をアンテナ２０１から送信する。

[0047] 次に、複数のマッピングパターンの具体例および複数のマッピングパターンに基づいて設定されるユーザパターンの具体例について説明する。

[0048] はじめに、第１の構成例として、ＤＭＲＳの密度の低いマッピングパターン（またはユーザパターン）が、ＤＭＲＳの密度の高いマッピングパターン（またはユーザパターン）におけるＤＭＲＳの配置されるＲＥの一部を間引いた構成を採る例について説明する。

[0049] なお、以下の説明において、複数のユーザ端末２０を区別するために、ユーザ端末＃１、ユーザ端末＃２などと記載し、各ユーザ端末２０に設定されるユーザパターンを区別するために、ユーザパターン＃１、＃２などと記載する。

[0050] ＜第１の構成例＞

図３は、第１の構成例のユーザパターンを示す図である。図３には、２つのユーザパターン（ユーザパターン＃１およびユーザパターン＃２）が一例として示される。各ユーザパターンは、リソース割り当て単位となるリソースユニット（ＲＵ：Resource Unit）（リソースブロック、リソースブロックペア等とも呼ばれる）におけるＤＭＲＳのマッピング位置を示す。ＲＵは、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つのＲＵは、１４シンボルと１２サブキャリアとにより構成される。

[0051] なお、以下の説明では、ＲＵの時間方向の１４シンボルを左から順にＳＢ１～ＳＢ１４と呼ぶ。また、ＲＵの周波数方向の１２サブキャリアを下から順にＳＣ１～ＳＣ１２と呼ぶ。

[0052] ＲＵの先頭の２シンボル（つまり、ＳＢ１およびＳＢ２）のＲＥには、制御信号チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ）が配置される。

[0053] ユーザパターン＃１（ユーザ端末＃１のユーザパターン）は、レイヤ＃１のＤＭＲＳがＳＢ３において比較的密に配置されるパターンであり、ユーザパターン＃２（ユーザ端末＃２のユーザパターン）は、レイヤ＃２のＤＭＲＳがＳＢ３において、ユーザパターン＃１よりも比較的疎に配置されるパターンである。

[0054] そして、ユーザパターン＃２は、ユーザパターン＃１におけるＤＭＲＳが配置されるＲＥの一部（図３では、ＳＢ３のＳＣ５およびＳＣ７）を間引いた構成を採る。このような場合において、異なるユーザパターンの間のＤＭＲＳは、符号分割多重（ＣＤＭ：Code Division Multiplexing）、時分割多重（ＴＤＭ：Time Division Multiplexing）および周波数分割多重（ＦＤＭ：Frequency Division Multiplexing）のいずれか少なくとも１つにより直交するように設定する。

[0055] 以下では、第１の構成例が適用される、複数のマッピングパターンとマッピングパターンに基づいて設定されるユーザパターンを、適用例として説明する。

[0056] ＜第１の適用例＞

図４は、第１の適用例のマッピングパターンを示す図である。各マッピングパターンは、リソース割り当て単位となるＲＵにおけるＤＭＲＳのマッピング位置を示す。また、２つのマッピングパターン（マッピングパターン＃１およびマッピングパターン＃２）には、４つのレイヤ（Layer #1～Layer #4）のＤＭＲＳのマッピング位置が含まれる。

[0057] ＲＵの先頭の２シンボル（つまり、ＳＢ１およびＳＢ２）のＲＥには、制御信号チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ）が配置される。

[0058] マッピングパターン＃１は、各レイヤのＤＭＲＳがＳＢ３において比較的密に配置されるパターンであり、マッピングパターン＃２は、各レイヤのＤＭＲＳがＳＢ３において、マッピングパターン＃２よりも比較的疎に配置されるパターンである。

[0059] そして、マッピングパターン＃２は、マッピングパターン＃１におけるＤＭＲＳが配置されるＲＥの一部を間引いた構成を採る。図４の例では、マッピングパターン＃２は、マッピングパターン＃１におけるＳＢ３のＳＣ３、ＳＣ４、ＳＣ７、ＳＣ８、ＳＣ１１およびＳＣ１２のＲＥを間引いた構成を採る。

[0060] 例えば、無線基地局１０のスケジューラ１０１は、図４に示す２つのマッピングパターンから、各ユーザ端末の要求条件および／または伝搬路環境に基づいて、ユーザ端末毎に１つのマッピングパターンを選択する。例えば、ユーザ端末＃１が所定の速度よりも高速に移動し、ユーザ端末＃２が所定の速度よりも低速に移動する場合、スケジューラ１０１は、ユーザ端末＃１に対して、マッピングパターン＃１を選択し、ユーザ端末＃２に対して、マッピングパターン＃２を選択する。また、ユーザ端末＃１が所定の通信品質よりも低く、ユーザ端末＃２が所定の通信品質よりも高い場合、スケジューラ１０１は、ユーザ端末＃１に対して、マッピングパターン＃１を選択し、ユーザ端末＃２に対して、マッピングパターン＃２を選択する。

[0061] そして、スケジューラ１０１は、各ユーザ端末に対して１つ以上のレイヤを割り当てることにより、各ユーザ端末のユーザパターンを設定する。

[0062] 以下では、ユーザ端末＃１に対してマッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃３を割り当てて、ユーザ端末＃２に対してマッピングパターン＃２のレイヤ＃２およびレイヤ＃４を割り当てる例を説明する。

[0063] 図５は、第１の適用例のユーザパターンを示す図である。ユーザパターン＃１（ユーザ端末＃１のユーザパターン）は、マッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃３から構成され、ユーザパターン＃２（ユーザ端末＃２のユーザパターン）は、マッピングパターン＃２のレイヤ＃２およびレ

イヤ＃４から構成される。

[0064] これらの例において、ユーザパターン＃１のレイヤ＃１とユーザパターン＃２のレイヤ＃２において、同一のＲＥにＤＭＲＳが配置されている。同一のＲＥに配置される異なるユーザパターンのＤＭＲＳは、直交性が崩れてしまう。そこで、ユーザパターン＃１とユーザパターン＃２の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳは、Cyclic Shift（巡回シフト）により直交するように設定される。

[0065] 図６は、第１の適用例のCyclic Shiftの第１の例を示す図である。図６には、図４に示したマッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃２、ならびに、マッピングパターン＃２のレイヤ＃１およびレイヤ＃２のＤＭＲＳのCyclic Shiftの例が示されている。なお、図６には、ＤＭＲＳが配置されるＳＢ３のみが示され、他のシンボルは省略されている。

[0066] 図６における、各ＲＥのａ～ｆは、ＤＭＲＳの信号系列を示し、θ_1およびθ_2は、互いに異なる位相回転量を示している。なお、ａ～ｆは同一の値を適用しても良いし、異なる値を適用しても良い。

[0067] 同一のマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳは、Cyclic Shiftにより直交する。

[0068] 例えば、図６のマッピングパターン＃１のレイヤ＃１のＤＭＲＳとマッピングパターン＃１のレイヤ＃２のＤＭＲＳとは、互いに異なる位相回転量を適用したCyclic Shiftにより直交する。同様に、図６のマッピングパターン＃２のレイヤ＃１のＤＭＲＳとマッピングパターン＃２のレイヤ＃２のＤＭＲＳとは、互いに異なる位相回転量を適用したCyclic Shiftにより直交する。

[0069] また、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して、同一の信号系列および同一の位相回転量を適用する。同一の信号系列および同一の位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥには、互いに同一の値を有するＤＭＲＳが配置される。

[0070] 例えば、図６のマッピングパターン＃１のレイヤ＃１のＳＣ５に配置されるＤＭＲＳとマッピングパターン＃２のレイヤ＃１のＳＣ５に配置されるＤＭＲＳには、同一の信号系列ｃと同一の位相回転量$\theta_1 \times 2 / 6$が適用される。

[0071] このように、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一の位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳは直交する。

[0072] 例えば、図６のマッピングパターン＃１のレイヤ＃１のＤＭＲＳとマッピングパターン＃２のレイヤ＃２のＤＭＲＳのうち、同一のＲＥ（ＳＣ１、ＳＣ５およびＳＣ９）のＤＭＲＳは、異なる位相回転量を適用したCyclic Shiftにより直交する。

[0073] この構成により、ユーザパターン＃１として割り当てられたマッピングパターン＃１のレイヤ＃１とユーザパターン＃２として割り当てられたマッピングパターン＃２のレイヤ＃２において、同一のＲＥのＤＭＲＳが直交するため、各ユーザ端末（ユーザ端末＃１およびユーザ端末＃２）におけるチャネル推定精度の劣化を抑制できる。

[0074] また、この構成では、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一の位相回転量を適用する。これにより、１つのマッピングパターンの異なるレイヤ間のＤＭＲＳの直交性を、マッピングパターン間で利用することができるため、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される、異なるレイヤのＤＭＲＳを互いに直交させることができる。

[0075] なお、図５では、ユーザパターン＃１として割り当てられたマッピングパターン＃１のレイヤ＃３とユーザパターン＃２として割り当てられたマッピングパターン＃２のレイヤ＃４において、同一のＲＥにＤＭＲＳが配置されている。このレイヤ＃３とレイヤ＃４の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳについても、図６に示すレイヤ＃１とレイヤ＃２の関係と同様に、異なるマッ

ピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一の位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳが直交する。

[0076] なお、図５のユーザパターン＃１とユーザパターン＃２の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳに適用される信号系列および位相回転量は、図６に示す例に限定されない。次に、図５のユーザパターン＃１とユーザパターン＃２の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳに適用される信号系列および位相回転量の第２の例について説明する。

[0077] 図７は、第１の適用例のCyclic Shiftの第２の例を示す図である。図７には、図６と同様に、図４に示したマッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃２、ならびに、マッピングパターン＃２のレイヤ＃１およびレイヤ＃２のＤＭＲＳのCyclic Shiftの例が示されている。なお、図７には、ＤＭＲＳが配置されるＳＢ３のみが示され、他のシンボルは省略されている。

[0078] 図７における、各ＲＥのａ～ｃおよびｘ～ｚは、ＤＭＲＳの信号系列を示し、θ_1、θ_2、ϕ_1およびϕ_2は、互いに異なる位相回転量を示している。図７と図６との相違点は、各ＤＭＲＳに適用される信号系列および位相回転量が異なる点である。なお、ａ～ｃまたは／およびｘ～ｚは同一の値を適用しても良いし、異なる値を適用しても良い。また、ａとｘ、ｂとｙ、ｃとｚも同一の値を適用しても良いし、異なる値を適用しても良い。また、θ_1とϕ_1、θ_2とϕ_2も同一の値を適用しても良いし、異なる値を適用しても良い。

[0079] そして、図７においても、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して、同一の信号系列および同一の位相回転量を適用する。同一の信号系列および同一の位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥには、互いに同一の値を有するＤＭＲＳが配置される。

[0080] 例えば、図７のマッピングパターン＃１のレイヤ＃１のＳＣ５に配置されるＤＭＲＳとマッピングパターン＃２のレイヤ＃１のＳＣ５に配置されるＤ

ＭＲＳには、同一の信号系列ｂと同一の位相回転量$\theta_1 \times 1/3$が適用される。

[0081] このように、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳは直交する。

[0082] 例えば、図７のマッピングパターン＃１のレイヤ＃１のＤＭＲＳとマッピングパターン＃２のレイヤ＃２のＤＭＲＳのうち、同一のＲＥ（ＳＣ１、ＳＣ５およびＳＣ９）のＤＭＲＳは、異なる位相回転量を適用したCyclic Shiftにより直交する。

[0083] この構成により、ユーザパターン＃１として割り当てられたマッピングパターン＃１のレイヤ＃１とユーザパターン＃２として割り当てられたマッピングパターン＃２のレイヤ＃２において、同一のＲＥのＤＭＲＳが直交するため、各ユーザ端末（ユーザ端末＃１およびユーザ端末＃２）におけるチャネル推定精度の劣化を抑制できる。

[0084] また、この構成では、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一の位相回転量を適用する。これにより、１つのマッピングパターンの異なるレイヤ間のＤＭＲＳの直交性を、マッピングパターン間で利用することができるため、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される、異なるレイヤのＤＭＲＳを互いに直交させることができる。

[0085] なお、図５では、ユーザパターン＃１として割り当てられたマッピングパターン＃１のレイヤ＃３とユーザパターン＃２として割り当てられたマッピングパターン＃２のレイヤ＃４とが、同一のＲＥにＤＭＲＳが配置されている。このレイヤ＃３とレイヤ＃４の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳについても、図７に示すレイヤ＃１とレイヤ＃２の関係と同様に、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一の位相回転量を適用することにより、異なるマッ

ピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳが直交する。

[0086] なお、図５の各ユーザパターンが設定された場合、ＤＭＲＳが、他の信号（例えば、他のユーザのデータチャネル）と衝突する場合があるが、この場合、ユーザ端末は、他の信号を雑音と見なして信号処理を行うことができる。

[0087] 次に、図４とは異なるマッピングパターンに基づいてユーザパターンを設定する例を、第２の適用例として説明する。

[0088] ＜第２の適用例＞

図８は、第２の適用例のマッピングパターンを示す図である。図８には、図４と同様のマッピングパターン＃１と、図４のマッピングパターン＃２と異なるマッピングパターン＃３が示される。

[0089] マッピングパターン＃３は、マッピングパターン＃１のＤＭＲＳが配置されるＲＥの一部を間引いた構成を採る。図８の例では、マッピングパターン＃３は、マッピングパターン＃１におけるＳＢ３のＳＣ３～ＳＣ６およびＳＣ９～ＳＣ１２のＲＥを間引いた構成を採る。

[0090] 例えば、無線基地局１０のスケジューラ１０１は、図８に示す２つのマッピングパターンから、各ユーザ端末の要求条件および／または伝搬路環境に基づいて、ユーザ端末毎に１つのマッピングパターンを選択する。例えば、ユーザ端末＃１が所定の速度よりも高速に移動し、ユーザ端末＃２が所定の速度よりも低速に移動する場合、スケジューラ１０１は、ユーザ端末＃１に対して、マッピングパターン＃１を選択し、ユーザ端末＃２に対して、マッピングパターン＃３を選択する。また、ユーザ端末＃１が所定の通信品質よりも低く、ユーザ端末＃２が所定の通信品質よりも高い場合、スケジューラ１０１は、ユーザ端末＃１に対して、マッピングパターン＃１を選択し、ユーザ端末＃２に対して、マッピングパターン＃３を選択する。

[0091] そして、スケジューラ１０１は、各ユーザ端末に対して１つ以上のレイヤを割り当てることにより、各ユーザ端末のユーザパターンを設定する。

[0092] 以下では、ユーザ端末＃１に対してマッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃３を割り当てて、ユーザ端末＃２に対してマッピングパターン＃３のレイヤ＃２およびレイヤ＃４を割り当てる例を説明する。

[0093] 図９は、第２の適用例のユーザパターンを示す図である。ユーザパターン＃１（ユーザ端末＃１のユーザパターン）は、マッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃３から構成され、ユーザパターン＃２（ユーザ端末＃２のユーザパターン）は、マッピングパターン＃３のレイヤ＃２およびレイヤ＃４から構成される。

[0094] これらの例において、ユーザパターン＃１のレイヤ＃１とユーザパターン＃２のレイヤ＃２とは、同一のＲＥにＤＭＲＳが配置されている。同一のＲＥに配置される異なるユーザパターンのＤＭＲＳは、直交性が崩れてしまう。そこで、ユーザパターン＃１とユーザパターン＃２の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳは、Cyclic Shiftにより直交するように設定される。

[0095] 図１０は、第２の適用例のCyclic Shiftの一例を示す図である。図１０には、図８に示したマッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃２、ならびに、マッピングパターン＃２のレイヤ＃１およびレイヤ＃２のＤＭＲＳのCyclic Shiftの例が示されている。なお、図１０には、ＤＭＲＳが配置されるＳＢ３のみが示され、他のシンボルは省略されている。

[0096] 図１０における、各ＲＥのａ～ｆは、ＤＭＲＳの信号系列を示し、θ_1およびθ_2は、互いに異なる位相回転量を示している。なお、ａ～ｆは同一の値を適用しても良いし、異なる値を適用しても良い。

[0097] 図１０の例では、図６と同様に、同一のマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳは、Cyclic Shiftにより直交する。

[0098] そして、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して、同一の信号系列および同一の位相回転量を適用する。同一の信号系列および同一の位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥには、互いに同一の値を有するＤ

ＭＲＳが配置される。

[0099] 例えば、図１０のマッピングパターン＃１のレイヤ＃１のＳＣ７に配置されるＤＭＲＳとマッピングパターン＃３のレイヤ＃１のＳＣ７に配置されるＤＭＲＳには、同一の信号系列ｄと同一の位相回転量$\theta_1 \times 3 / 6$が適用される。

[0100] このように、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一の位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳは直交する。

[0101] 例えば、図１０のマッピングパターン＃１のレイヤ＃１のＤＭＲＳとマッピングパターン＃３のレイヤ＃２のＤＭＲＳのうち、同一のＲＥ（ＳＣ１およびＳＣ７）のＤＭＲＳは、異なる位相回転量を適用したCyclic Shiftにより直交する。

[0102] この構成により、ユーザパターン＃１として割り当てられたマッピングパターン＃１のレイヤ＃１とユーザパターン＃２として割り当てられたマッピングパターン＃３のレイヤ＃２において、同一のＲＥのＤＭＲＳが直交するため、各ユーザ端末（ユーザ端末＃１およびユーザ端末＃２）におけるチャネル推定精度の劣化を抑制できる。

[0103] また、この構成では、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一の位相回転量を適用する。これにより、１つのマッピングパターンの異なるレイヤ間のＤＭＲＳの直交性を、マッピングパターン間で利用することができるため、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される、異なるレイヤのＤＭＲＳを互いに直交させることができる。

[0104] なお、図９では、ユーザパターン＃１として割り当てられたマッピングパターン＃１のレイヤ＃３とユーザパターン＃２として割り当てられたマッピングパターン＃３のレイヤ＃４において、同一のＲＥにＤＭＲＳが配置されている。このレイヤ＃３とレイヤ＃４の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳに

ついても、図１０に示すレイヤ＃１とレイヤ＃２の関係と同様に、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一の位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳが直交する。

[0105] また、図９の各ユーザパターンが設定された場合、ＤＭＲＳが、他の信号（例えば、他のユーザのデータチャネル）と衝突する場合があるが、この場合、ユーザ端末は、他の信号を雑音と見なして信号処理を行うことができる。

[0106] 次に、図４、図８とは異なるマッピングパターンに基づいてユーザパターンを設定する例を、第３の適用例として説明する。

[0107] ＜第３の適用例＞

図１１は、第３の適用例のマッピングパターンを示す図である。図１１には、図４、図８と同様のマッピングパターン＃１と、図４のマッピングパターン＃２および図８のマッピングパターン＃３と異なるマッピングパターン＃４が示される。

[0108] マッピングパターン＃４は、マッピングパターン＃１のＤＭＲＳが配置されるＲＥの一部を間引いた構成を採る。図１１の例では、マッピングパターン＃４は、マッピングパターン＃１におけるＳＢ３のＳＣ７～ＳＣ１２のＲＥを間引いた構成を採る。

[0109] 例えば、無線基地局１０のスケジューラ１０１は、図１１に示す２つのマッピングパターンから、各ユーザ端末の要求条件および／または伝搬路環境に基づいて、ユーザ端末毎に１つのマッピングパターンを選択する。例えば、ユーザ端末＃１が所定の速度よりも高速に移動し、ユーザ端末＃２が所定の速度よりも低速に移動する場合、スケジューラ１０１は、ユーザ端末＃１に対して、マッピングパターン＃１を選択し、ユーザ端末＃２に対して、マッピングパターン＃４を選択する。また、ユーザ端末＃１が所定の通信品質よりも低く、ユーザ端末＃２が所定の通信品質よりも高い場合、スケジュー

ラ１０１は、ユーザ端末＃１に対して、マッピングパターン＃１を選択し、ユーザ端末＃２に対して、マッピングパターン＃４を選択する。

[0110] そして、スケジューラ１０１は、各ユーザ端末に対して１つ以上のレイヤを割り当てることにより、各ユーザ端末のユーザパターンを設定する。

[0111] 以下では、ユーザ端末＃１に対してマッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃３を割り当てて、ユーザ端末＃２に対してマッピングパターン＃４のレイヤ＃２およびレイヤ＃４を割り当てる例を説明する。

[0112] 図１２は、第３の適用例のユーザパターンを示す図である。ユーザパターン＃１（ユーザ端末＃１のユーザパターン）は、マッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃３から構成され、ユーザパターン＃２（ユーザ端末＃２のユーザパターン）は、マッピングパターン＃４のレイヤ＃２およびレイヤ＃４から構成される。

[0113] これらの例において、ユーザパターン＃１のレイヤ＃１とユーザパターン＃２のレイヤ＃２とは、同一のＲＥにＤＭＲＳが配置されている。同一のＲＥに配置される異なるユーザパターンのＤＭＲＳは、直交性が崩れてしまう。そこで、ユーザパターン＃１とユーザパターン＃２の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳは、Cyclic Shiftにより直交するように設定される。

[0114] 図１３は、第３の適用例のCyclic Shiftの一例を示す図である。図１３には、図１１に示したマッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃２、ならびに、マッピングパターン＃２のレイヤ＃１およびレイヤ＃２のＤＭＲＳのCyclic Shiftの例が示されている。なお、図１３には、ＤＭＲＳが配置されるＳＢ３のみが示され、他のシンボルは省略されている。

[0115] 図１３における、各ＲＥのａ～ｃは、ＤＭＲＳの信号系列を示し、θ_1およびθ_2は、互いに異なる位相回転量を示している。なお、ａ～ｃは同一の値を適用しても良いし、異なる値を適用しても良い。

[0116] 図１３の例では、図６と同様に、同一のマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳは、Cyclic Shiftにより直交する。

[0117] そして、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して、同一の信号系列および同一の位相回転量を適用する。同一の信号系列および同一の位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥには、互いに同一の値を有するＤＭＲＳが配置される。

[0118] 例えば、図１３のマッピングパターン＃１のレイヤ＃１のＳＣ３に配置されるＤＭＲＳとマッピングパターン＃４のレイヤ＃１のＳＣ３に配置されるＤＭＲＳには、同一の信号系列ｂと同一の位相回転量$\theta_1 \times 1/3$が適用される。

[0119] このように、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一の位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳは直交する。

[0120] 例えば、図１３のマッピングパターン＃１のレイヤ＃１のＤＭＲＳとマッピングパターン＃４のレイヤ＃２のＤＭＲＳのうち、同一のＲＥ（ＳＣ１、ＳＣ３およびＳＣ５）のＤＭＲＳは、異なる位相回転量を適用したCyclic Shiftにより直交する。

[0121] この構成により、ユーザパターン＃１として割り当てられたマッピングパターン＃１のレイヤ＃１とユーザパターン＃２として割り当てられたマッピングパターン＃４のレイヤ＃２において、同一のＲＥのＤＭＲＳが直交するため、各ユーザ端末（ユーザ端末＃１およびユーザ端末＃２）におけるチャネル推定精度の劣化を抑制できる。

[0122] また、この構成では、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一の位相回転量を適用する。これにより、１つのマッピングパターンの異なるレイヤ間のＤＭＲＳの直交性を、マッピングパターン間で利用することができるため、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される、異なるレイヤのＤＭＲＳを互いに直交させることができる。

[0123] なお、図１２では、ユーザパターン＃１として割り当てられたマッピングパターン＃１のレイヤ＃３とユーザパターン＃２として割り当てられたマッピングパターン＃４のレイヤ＃４において、同一のＲＥにＤＭＲＳが配置されている。このレイヤ＃３とレイヤ＃４の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳについても、図１３に示すレイヤ＃１とレイヤ＃２の関係と同様に、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および位相回転量を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳが直交する。

[0124] また、図１２の各ユーザパターンが設定された場合、ＤＭＲＳが、他の信号（例えば、他のユーザのデータチャネル）と衝突する場合があるが、この場合、ユーザ端末は、他の信号を雑音と見なして信号処理を行うことができる。

[0125] なお、上述した第１の適用例、第２の適用例および第３の適用例では、異なるマッピングパターンの異なるレイヤのＤＭＲＳをCyclic Shiftにより直交させる例について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ユーザ端末毎に割り当てるレイヤを変更することにより、直交させる方法が変更される。一例として、異なるマッピングパターンの異なるレイヤのＤＭＲＳを、ＦＤＭを用いて直交させる例を、第４の適用例として説明する。

[0126] ＜第４の適用例＞

図１４は、第４の適用例のユーザパターンを示す図である。図１４は、スケジューラ１０１がユーザ端末＃１に対してマッピングパターン＃１（図４参照）のレイヤ＃１およびレイヤ＃２を割り当てて、ユーザ端末＃２に対してマッピングパターン＃２（図４参照）のレイヤ＃３およびレイヤ＃４を割り当てた例を示す。

[0127] つまり、図１４のユーザパターン＃１（ユーザ端末＃１のユーザパターン）は、図４に示したマッピングパターン＃１のレイヤ＃１およびレイヤ＃２から構成され、ユーザパターン＃２（ユーザ端末＃２のユーザパターン）は

、図４に示したマッピングパターン＃２のレイヤ＃３およびレイヤ＃４から構成される。

[0128] 図１４のユーザパターン＃１とユーザパターン＃２では、互いに同一のシンボル（ＳＢ３）の異なるサブキャリアにＤＭＲＳが配置される。この場合、異なるユーザパターン間のＤＭＲＳは、ＦＤＭにより直交する。

[0129] この構成により、異なるユーザパターン間のＤＭＲＳは、同一のＲＥに配置されず、互いに異なる周波数（サブキャリア）に配置されるため、各ユーザ端末（ユーザ端末＃１およびユーザ端末＃２）におけるチャネル推定精度の劣化を抑制できる。

[0130] なお、図１４の各ユーザパターンが設定された場合、ＤＭＲＳが、他の信号（例えば、他のユーザのデータチャネル）と衝突する場合があるが、この場合、ユーザ端末は、他の信号を雑音と見なして信号処理を行うことができる。

[0131] なお、上述した第１の適用例、第２の適用例および第３の適用例では、異なるマッピングパターンの異なるレイヤのＤＭＲＳをCyclic Shiftにより直交させる例について説明し、第４の適用例では、異なるマッピングパターンの異なるレイヤのＤＭＲＳをＦＤＭにより直交させる例について説明した。次に、異なるマッピングパターンの異なるレイヤのＤＭＲＳをＯＣＣ（Orthogonal Cover Code）系列を用いて直交させる例を、第５の適用例として説明する。

[0132] ＜第５の適用例＞

図１５は、第５の適用例のマッピングパターンを示す図である。図１５には、マッピングパターン＃５とマッピングパターン＃６が示される。

[0133] 各マッピングパターンは、リソース割り当て単位となるＲＵにおけるＤＭＲＳのマッピング位置を示す。また、マッピングパターン＃５およびマッピングパターン＃６には、４つのレイヤ（Layer #1～Layer #4）のＤＭＲＳのマッピング位置が含まれる。

[0134] ＲＵの先頭の２シンボル（つまり、ＳＢ１およびＳＢ２）のＲＥには、制

御信号チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ）が配置される。

[0135] マッピングパターン＃５は、各レイヤのＤＭＲＳがＳＢ３において比較的密に配置されるパターンであり、マッピングパターン＃６は、各レイヤのＤＭＲＳがＳＢ３においてマッピングパターン＃５よりも比較的疎に配置されるパターンである。

[0136] そして、マッピングパターン＃６は、マッピングパターン＃５におけるＤＭＲＳが配置されるＲＥの一部を間引いた構成を採る。図１５の例では、マッピングパターン＃６は、マッピングパターン＃５におけるＳＢ３のＳＣ５～ＳＣ８のＲＥを間引いた構成を採る。

[0137] 例えば、無線基地局１０のスケジューラ１０１は、図１５に示す２つのマッピングパターンから、各ユーザ端末の要求条件および／または伝搬路環境に基づいて、ユーザ端末毎に１つのマッピングパターンを選択する。例えば、ユーザ端末＃１が所定の速度よりも高速に移動し、ユーザ端末＃２が所定の速度よりも低速に移動する場合、スケジューラ１０１は、ユーザ端末＃１に対して、マッピングパターン＃５を選択し、ユーザ端末＃２に対して、マッピングパターン＃６を選択する。また、ユーザ端末＃１が所定の通信品質よりも低く、ユーザ端末＃２が所定の通信品質よりも高い場合、スケジューラ１０１は、ユーザ端末＃１に対して、マッピングパターン＃５を選択し、ユーザ端末＃２に対して、マッピングパターン＃６を選択する。

[0138] そして、スケジューラ１０１は、各ユーザ端末に対して１つ以上のレイヤを割り当てることにより、各ユーザ端末のユーザパターンを設定する。

[0139] 以下では、ユーザ端末＃１に対してマッピングパターン＃５のレイヤ＃１およびレイヤ＃３を割り当てて、ユーザ端末＃２に対してマッピングパターン＃６のレイヤ＃２およびレイヤ＃４を割り当てる例を説明する。

[0140] 図１６は、第５の適用例のユーザパターンを示す図である。ユーザパターン＃１（ユーザ端末＃１のユーザパターン）は、マッピングパターン＃５のレイヤ＃１およびレイヤ＃３から構成され、ユーザパターン＃２（ユーザ端末＃２のユーザパターン）は、マッピングパターン＃６のレイヤ＃２および

レイヤ＃４から構成される。

[0141] これらの例において、ユーザパターン＃１のレイヤ＃１とユーザパターン＃２のレイヤ＃２とは、同一のＲＥにＤＭＲＳが配置されている。同一のＲＥに配置される異なるユーザパターンのＤＭＲＳは、直交性が崩れてしまう。そこで、ユーザパターン＃１とユーザパターン＃２の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳは、ＯＣＣ系列を用いて直交するように設定される。

[0142] 図１７は、第５の適用例のＯＣＣ系列の一例を示す図である。図１７には、図１５に示したマッピングパターン＃５のレイヤ＃１およびレイヤ＃２、ならびに、マッピングパターン＃６のレイヤ＃１およびレイヤ＃２のＤＭＲＳのＯＣＣ系列の例が示されている。なお、図１７には、ＤＭＲＳが配置されるＳＢ３のみが示され、他のシンボルは省略されている。

[0143] 図１７における、各ＲＥのａ～ｃは、ＤＭＲＳの信号系列を示し、（＋１）および（－１）はそれぞれ、系列長２のＯＣＣ系列の要素を示している。なお、ａ～ｃは同一の値を適用しても良いし、異なる値を適用しても良い。また異なるレイヤ間でａ～ｃに異なる値を適用しても良い。

[0144] 同一のマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳは、ＯＣＣ系列を用いて直交する。

[0145] 例えば、図１７のマッピングパターン＃５のレイヤ＃１のＤＭＲＳとマッピングパターン＃５のレイヤ＃２のＤＭＲＳとは、ＯＣＣ系列を用いて直交する。具体的には、マッピングパターン＃５のレイヤ＃１のＳＣ１およびＳＣ２に配置されるＤＭＲＳに対して、（＋１）と（＋１）からなるＯＣＣ系列を適用し、マッピングパターン＃５のレイヤ＃２のＳＣ１およびＳＣ２に配置されるＤＭＲＳに対して、（＋１）と（－１）からなるＯＣＣ系列を適用する。

[0146] 同様に、図１７のマッピングパターン＃６のレイヤ＃１のＤＭＲＳとマッピングパターン＃６のレイヤ＃２のＤＭＲＳとは、ＯＣＣ系列を用いて直交する。

[0147] また、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレ

イヤのＤＭＲＳは、同一の信号系列および同一のＯＣＣ系列を適用する。同一の信号系列および同一の直交系列を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥには、互いに同一の値を有するＤＭＲＳが配置される。

[0148] 例えば、図１７のマッピングパターン＃５のレイヤ＃１のＳＣ１およびＳＣ２に配置されるＤＭＲＳとマッピングパターン＃６のレイヤ＃１のＳＣ１およびＳＣ２に配置されるＤＭＲＳには、それぞれ、信号系列ａが適用され、それぞれの信号系列に対して（＋１）と（＋１）からなるＯＣＣ系列が適用される。

[0149] このように、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一のＯＣＣ系列を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳは直交する。

[0150] 例えば、図１７のマッピングパターン＃５のレイヤ＃１のＤＭＲＳとマッピングパターン＃６のレイヤ＃２のＤＭＲＳのうち、同一のＲＥ（ＳＣ１とＳＣ２およびＳＣ９とＳＣ１０）のＤＭＲＳは、ＯＣＣ系列を用いて直交する。

[0151] この構成により、ユーザパターン＃１として割り当てられたマッピングパターン＃５のレイヤ＃１とユーザパターン＃２として割り当てられたマッピングパターン＃６のレイヤ＃２において、同一のＲＥのＤＭＲＳが直交するため、各ユーザ端末（ユーザ端末＃１およびユーザ端末＃２）におけるチャネル推定精度の劣化を抑制できる。

[0152] また、この構成では、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一のＯＣＣ系列を適用する。これにより、１つのマッピングパターンの異なるレイヤ間のＤＭＲＳの直交性を、マッピングパターン間で利用することができるため、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される、異なるレイヤのＤＭＲＳを互いに直交させることができる。

[0153] なお、図１６では、ユーザパターン＃１として割り当てられたマッピングパターン＃５のレイヤ＃３とユーザパターン＃２として割り当てられたマッピングパターン＃６のレイヤ＃４において、同一のＲＥにＤＭＲＳが配置されている。このレイヤ＃３とレイヤ＃４の同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳについても、図６に示すレイヤ＃１とレイヤ＃２の関係と同様に、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳに対して同一の信号系列および同一のＯＣＣ系列を適用することにより、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される異なるレイヤのＤＭＲＳが直交する。

[0154] また、図１６の各ユーザパターンが設定された場合、ＤＭＲＳが、他の信号（例えば、他のユーザのデータチャネル）と衝突する場合があるが、この場合、ユーザ端末は、他の信号を雑音と見なして信号処理を行うことができる。

[0155] なお、上述した第５の適用例では、ＯＣＣ系列を用いる例について説明したが、本発明はこれに限定されない。ＯＣＣ系列とは異なる他の直交系列を用いてＤＭＲＳを直交させても良い。

[0156] なお、上述した第５の適用例では、異なるマッピングパターンの異なるレイヤのＤＭＲＳを、ＯＣＣ系列を用いて直交させる例について説明した。この第５の適用例では、例えば、図１６に示すように、同一のユーザパターン内の異なるレイヤのＤＭＲＳは、ＦＤＭにより直交する。

[0157] 例えば、ユーザ端末毎に割り当てるレイヤを変更することにより、直交させる方法を変更しても良い。以下、第６の適用例として、同一のユーザパターン内の異なるレイヤのＤＭＲＳを、ＯＣＣ系列を用いて直交させ、異なるマッピングパターンの異なるレイヤのＤＭＲＳを、ＦＤＭにより直交させる例について説明する。

[0158] ＜第６の適用例＞

図１８は、第６の適用例のユーザパターンを示す図である。図１８は、スケジューラ１０１がユーザ端末＃１に対してマッピングパターン＃５（図１

５参照）のレイヤ＃１およびレイヤ＃２を割り当てて、ユーザ端末＃２に対してマッピングパターン＃６（図１５参照）のレイヤ＃３およびレイヤ＃４を割り当てた例を示す。

[0159] つまり、図１８のユーザパターン＃１（ユーザ端末＃１のユーザパターン）は、図１５に示したマッピングパターン＃５のレイヤ＃１およびレイヤ＃２から構成され、ユーザパターン＃２（ユーザ端末＃２のユーザパターン）は、図１５に示したマッピングパターン＃６のレイヤ＃３およびレイヤ＃４から構成される。

[0160] 図１８のユーザパターン＃１とユーザパターン＃２では、互いに同一のシンボル（ＳＢ３）の異なる周波数（サブキャリア）にＤＭＲＳが配置される。この場合、異なるユーザパターン間のＤＭＲＳは、ＦＤＭにより直交する。

[0161] 一方で、同一のユーザパターン内の異なるレイヤのＤＭＲＳは、ＯＣＣ系列を用いて直交する。その際、異なるマッピングパターンにおいて同一のＲＥに配置される同じレイヤのＤＭＲＳは、同一の信号系列および同一のＯＣＣ系列を適用する。

[0162] 例えば、マッピングパターン＃５のレイヤ＃１およびレイヤ＃２から構成されるユーザパターン＃１では、図１７に示すマッピングパターン＃５のレイヤ＃１およびレイヤ＃２のようにＯＣＣ系列を適用することにより、異なるレイヤのＤＭＲＳを、ＯＣＣ系列を用いて直交させる。

[0163] この構成により、異なるユーザパターン間のＤＭＲＳは、同一のＲＥに配置されず、互いに異なる周波数（サブキャリア）に配置されるため、各ユーザ端末（ユーザ端末＃１およびユーザ端末＃２）におけるチャネル推定精度の劣化を抑制できる。

[0164] なお、図１８の各ユーザパターンが設定された場合、ＤＭＲＳが、他の信号（例えば、他のユーザのデータチャネル）と衝突する場合があるが、この場合、ユーザ端末は、他の信号を雑音と見なして信号処理を行うことができる。

[0165] 以上、第１の構成例では、ＤＭＲＳの密度（例えば、周波数方向および／または時間方向におけるＤＭＲＳの配置間隔および／または数）が互いに異なる２つのマッピングパターンのうち、ＤＭＲＳの密度の低いマッピングパターンが、ＤＭＲＳの密度の高いマッピングパターンにおけるＤＭＲＳの配置されるＲＥの一部を間引いた構成を採る例について説明した。

[0166] なお、第１の構成例では、ＤＭＲＳの密度が低いマッピングパターンに基づいて設定されるユーザパターン（上述したユーザパターン＃２）から見た場合、ＤＭＲＳの密度が高いマッピングパターンに基づいて設定されるユーザパターン（上述したユーザパターン＃１）と同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳは、ＯＣＣ系列またはCyclic Shiftを用いて直交する。一方、ユーザパターン＃１から見た場合、ユーザパターン＃２と同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳは、ＯＣＣ系列またはCyclic Shiftを用いて直交する。そして、ユーザパターン＃１から見た場合、ユーザパターン＃２と異なるＲＥに配置されるＤＭＲＳは、他の信号（例えば、他のユーザのデータチャネル）と衝突する。ＤＭＲＳが他の信号（例えば、他のユーザのデータチャネル）と衝突する場合、ユーザ端末は、他の信号を雑音と見なして信号処理を行うことができる。

[0167] また、第１の構成例では、ユーザ端末間で、異なるマッピングパターンの異なるレイヤ（異なるＤＭＲＳポート）を割り当てる例について説明した。例えば、ユーザ端末間で、異なるマッピングパターンの同一のレイヤ（同一のＤＭＲＳポート）を割り当てる場合、上述した第１の構成例の方法を適用しなくても良い。

[0168] また、第１の構成例における各適用例では、スケジューラ１０１が、予め用意されたマッピングパターンからユーザ端末毎に１つのマッピングパターンを選択し、選択したマッピングパターンの複数のレイヤ（複数のＤＭＲＳポート）のうち１つ以上のレイヤ（１つ以上のＤＭＲＳポート）を割り当てることによりユーザパターン（ＤＭＲＳのユーザ端末用送信パターン）を設定する例について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、予め

複数のユーザパターンが用意されており、スケジューラ１０１が、ユーザ端末の要求条件および／または伝搬路環境に基づいて、ユーザ端末間で互いに異なるユーザパターンを選択しても良い。

[0169] この場合、複数のユーザパターンそれぞれに規定されたＲＥにマッピングされるＤＭＲＳは、異なるユーザパターン間で互いに直交するように設定される。

[0170] また、第１の構成例では、各マッピングパターンおよび各ユーザパターンにおいて、ＤＭＲＳをマッピングするＲＥの数が互いに異なる例について説明したが、本発明はこれに限定されない。各マッピングパターンおよび／または各ユーザパターンにおいて、ＤＭＲＳをマッピングするＲＥの数が同一であっても良い。

[0171] なお、本発明は第１の構成例に限定されず、様々な構成を採ることができる。以下では、第２の構成例として、密度の低いマッピングパターンのＤＭＲＳが、密度の高いマッピングパターンのＤＭＲＳと異なるＲＥに配置される例について説明する。

[0172] ＜第２の構成例＞

図１９は、第２の構成例のユーザパターンを示す図である。図１９には、３つのユーザパターン（ユーザパターン＃１、ユーザパターン＃２およびユーザパターン＃３）が一例として示される。各ユーザパターンは、リソース割り当て単位となるＲＵにおけるＤＭＲＳのマッピング位置を示す。

[0173] ＲＵの先頭の２シンボル（つまり、ＳＢ１およびＳＢ２）のＲＥには、制御信号チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ）が配置される。

[0174] ユーザパターン＃１（ユーザ端末＃１のユーザパターン）は、レイヤ＃１のＤＭＲＳがＳＢ３において比較的密に配置されるパターンであり、ユーザパターン＃２（ユーザ端末＃２のユーザパターン）は、レイヤ＃２のＤＭＲＳがＳＢ３において、ユーザパターン＃よりも比較的疎に配置されるパターンである。ユーザパターン＃３（ユーザ端末＃３のユーザパターン）は、レイヤ＃３のＤＭＲＳがＳＢ４において、ユーザパターン＃１よりも比較的疎

に配置されるパターンである。

[0175] そして、ユーザパターン＃２は、ユーザパターン＃１のＤＭＲＳが配置されるシンボル（ＳＢ３）と同一のシンボルにＤＭＲＳを配置するが、ユーザパターン＃１のＤＭＲＳが配置されるサブキャリアと異なる周波数（サブキャリア）にＤＭＲＳを配置する構成を採る。

[0176] また、ユーザパターン＃３は、ユーザパターン＃１のＤＭＲＳが配置されるサブキャリアと同一の周波数（サブキャリア）（例えば、ＳＣ１、ＳＣ５およびＳＣ９）にＤＭＲＳを配置するが、ユーザパターン＃１のＤＭＲＳが配置されるシンボルと異なるシンボル（例えば、ＳＢ４）にＤＭＲＳを配置する構成を採る。

[0177] この構成により、ユーザパターン＃１のＤＭＲＳとユーザパターン＃２のＤＭＲＳは、ＦＤＭにより直交する。また、ユーザパターン＃１のＤＭＲＳとユーザパターン＃３のＤＭＲＳは、ＴＤＭにより直交する。また、ユーザパターン＃２のＤＭＲＳとユーザパターン＃３のＤＭＲＳは、ＦＤＭおよびＴＤＭにより直交する。そのため、各ユーザ端末（ユーザ端末＃１およびユーザ端末＃２）におけるチャネル推定精度の劣化を抑制できる。

[0178] なお、図１９の各ユーザパターンが設定された場合、ＤＭＲＳが、他の信号（例えば、他のユーザのデータチャネル）と衝突する場合があるが、この場合、ユーザ端末は、他の信号を雑音と見なして信号処理を行うことができる。

[0179] なお、第２の構成例では、各ユーザパターンにおいて、ＤＭＲＳをマッピングするＲＥの数が互いに異なる例について説明したが、本発明はこれに限定されない。各ユーザパターンにおいて、ＤＭＲＳをマッピングするＲＥの数が同一であっても良い。その場合、各ユーザパターンはＤＭＲＳをマッピングするＲＥの全てが互いに異なっていれば、ＦＤＭおよび／またはＴＤＭによりユーザパターン間で互いに直交する。

[0180] 以上、第２の構成例では、密度の低いマッピングパターンのＤＭＲＳが、密度の高いマッピングパターンのＤＭＲＳと異なるＲＥに配置される例につ

いて説明した。次に、第３の構成例として、密度の低いマッピングパターンのＤＭＲＳが、密度の高いマッピングパターンのＤＭＲＳと異なるＲＥに配置されるＤＭＲＳと、密度の高いマッピングパターンのＤＭＲＳの一部と同一ＲＥに配置されるＤＭＲＳを含む例について説明する。

[0181] ＜第３の構成例＞

図２０は、第３の構成例のユーザパターンを示す図である。図２０には、２つのユーザパターン（ユーザパターン＃１およびユーザパターン＃２）が一例として示される。各ユーザパターンは、リソース割り当て単位となるＲＵにおけるＤＭＲＳのマッピング位置を示す。

[0182] ＲＵの先頭の２シンボル（つまり、ＳＢ１およびＳＢ２）のＲＥには、制御信号チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ）が配置される。

[0183] ユーザパターン＃１（ユーザ端末＃１のユーザパターン）は、レイヤ＃１のＤＭＲＳがＳＢ３において比較的密に配置されるパターンであり、ユーザパターン＃２（ユーザ端末＃２のユーザパターン）は、レイヤ＃２のＤＭＲＳがＳＢ３において、ユーザパターン＃よりも比較的疎に配置されるパターンである。

[0184] そして、ユーザパターン＃２のＤＭＲＳは、ユーザパターン＃１のＤＭＲＳが配置されるサブキャリアと同一の周波数（サブキャリア）（ＳＣ１およびＳＣ７）に配置されるＤＭＲＳと、ユーザパターン＃１のＤＭＲＳが配置されるサブキャリアと異なるサブキャリア（ＳＣ４およびＳＣ１０）に配置されるＤＭＲＳを含む構成を採る。

[0185] この構成において、ユーザパターン＃２およびユーザパターン＃１に含まれるＳＢ３のＳＣ１およびＳＣ７に配置されるＤＭＲＳは、同一のＲＥに配置されるＤＭＲＳであるため、第１の構成例にて示した方法、例えば、Cyclic Shiftを用いた方法、ＯＣＣ系列を用いた方法により直交する。

[0186] そして、ユーザパターン＃１におけるＳＢ３のＳＣ３、ＳＣ５、ＳＣ９およびＳＣ１１に配置されるＤＭＲＳ、ならびに、ユーザパターン＃２におけるＳＢ３のＳＣ４およびＳＣ１０に配置されるＤＭＲＳは、互いに異なるＲ

Ｅに配置されるＤＭＲＳであるため、第２の構成例にて示した方法、例えば、ＦＤＭおよび／またはＴＤＭにより直交する。なお、図２０の例では、ＦＤＭにより直交されている。

[0187] この構成により、ユーザパターン＃１のＤＭＲＳとユーザパターン＃２のＤＭＲＳは、互いに直交することができるため、各ユーザ端末（ユーザ端末＃１およびユーザ端末＃２）におけるチャネル推定精度の劣化を抑制できる。

[0188] なお、第３の構成例では、各ユーザパターンにおいて、ＤＭＲＳをマッピングするＲＥの数が互いに異なる例について説明したが、本発明はこれに限定されない。各ユーザパターンにおいて、ＤＭＲＳをマッピングするＲＥの数が同一であっても良い。その場合、各ユーザパターンは、各ユーザパターンにおいて、ＤＭＲＳをマッピングするＲＥの一部が互いに異なり、残りが互い同一となる。この場合、マッピングするＲＥの一部が互いに異なるＤＭＲＳは、ＦＤＭおよび／またはＴＤＭによりユーザパターン間で互いに直交し、マッピングするＲＥが同一のＤＭＲＳについては、第１の構成例に示した方法（Cyclic Shiftを用いる方法または直交系列を用いる方法）を用いて直交する。

[0189] ＜本実施の形態の効果＞

本実施の形態では、ユーザパターン（ユーザ端末のＤＭＲＳのマッピングパターン）が、予め用意された複数のマッピングパターンから選択された１つのマッピングパターンに基づいて設定される。その際、複数のマッピングパターンのＤＭＲＳは、ＦＤＭ、ＣＤＭ、および／または、ＣＤＭの少なくとも１つにより互いに直交するように設定される。これにより、チャネル推定精度の劣化を抑制し、将来の無線通信システムに適するＤＬ参照信号（例えば、ＤＭＲＳ）等の構成（例えば、マッピング）を実現できる。

[0190] なお、本実施の形態では、１つのＲＵが、１４シンボルと１２サブキャリアとにより構成される例について説明したが、本発明はこれに限定されない。ＲＵのサイズは、変更されても良い。

[0191] また、本実施の形態では、ＲＵの先頭の２シンボル（つまり、ＳＢ１およびＳＢ２）のＲＥには、制御信号チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ）が配置される例について説明したが、制御信号チャネルの配置はこれに限定されない。また、制御信号チャネルが、ＲＵに配置されなくても良い。

[0192] また、本実施の形態におけるレイヤの数（ＤＭＲＳポートの数）は、あくまで例示であり、本発明はこれに限定されない。例えば、ＤＭＲＳのレイヤの数は、５以上であっても良く、３以下であっても良い。

[0193] また、本実施の形態の各例では、主に、マッピングパターンの数が２、ユーザ端末の数（ユーザパターンの数）が２である例について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、マッピングパターンの数および／またはユーザ端末の数は、３以上であっても良い。

[0194] また、本実施の形態では、主に、ＲＵの３シンボル目（ＳＢ３）にＤＭＲＳが配置される例について説明したが、本発明はこれに限定されない。ＤＭＲＳが４シンボル目以降または２シンボル目以前に配置されていても良い。

[0195] 例えば、ＲＵの先頭の方（実施の形態では３シンボル目）に配置されるＤＭＲＳ（例えば、Front-loaded DMRS）の他に、Additional DMRSが配置されていても良い。Additional DMRSは、例えば、ユーザ端末２０が高速に移動している場合などにおいてチャネルの時間変動への追従性を高めるために配置されるＤＭＲＳである。

[0196] また、本発明を適用するＤＭＲＳについて特に限定されない。例えば、本発明は、上述したFront loaded DMRSのみに適用されても良いし、Additional DMRSのみに適用されても良いし、両方に適用されても良い。

[0197] また、本発明を適用するＲＵについて特に限定されない。幅広いキャリア周波数がサポートされる場合、すべてのキャリア周波数におけるＲＵに対して本発明を適用しても良いし、一部のキャリア周波数におけるＲＵに対して本発明を適用しても良い。

[0198] 以上、本発明の各実施の形態について説明した。

[0199] （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。

[0200] 例えば、本発明の一実施の形態における無線基地局、ユーザ端末などは、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２１は、本発明の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。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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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、制御部１０８，２０３、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、チャネル推定部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。

[0205] 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。

[0206] 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。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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。

[0210] 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。

[0211] 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（App

lication 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。

[0212] （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。

[0213] （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。

[0214] （処理手順等）

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。

[0215] （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、基地局および／また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、ＭＭＥおよびＳ－ＧＷ)であってもよい。

[0216] （入出力の方向）

情報及び信号等は、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。

[0217] （入出力された情報等の扱い）

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、管理テーブルで管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、または追記され得る。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に送信されてもよい。

[0218] （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。

[0219] （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。

[0220] 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。

[0221] （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。

[0222] 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。

[0223] （「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。

[0224] （パラメータ、チャネルの名称）

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。

[0225] 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等は、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。

[0226] （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、および／また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」、「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）、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。

[0227] （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。

[0228] （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。

[0229] 「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。

[0230] 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。

[0231] 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。

[0232] 上記の各装置の構成における「部」を、「手段」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。

[0233] 「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。

[0234] 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、タイムユニット等と呼ばれてもよい。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）シンボル等）で構成されてもよい。

[0235] 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。

[0236] 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、送信電力等）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。

[0237] 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。

[0238] 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。

[0239] 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。

[0240] 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ければ、複数のものを含むものとする。

[0241] （態様のバリエーション等）

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。

[0242] 以上、本発明について詳細に説明したが、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

[0243] 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

[0244] 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下りリンク信号を受信する受信部と、

前記下りリンク信号から前記復調用参照信号を分離する制御部と、

前記復調用参照信号を用いてチャネル推定値を算出するチャネル推定部と、を具備し、

前記復調用参照信号は、ユーザ端末用送信パターンに規定されたリソース要素にマッピングされ、

前記ユーザ端末用送信パターンは、複数のユーザ端末用送信パターンの中から、ユーザ端末間で異なるように選択され、

前記複数のユーザ端末用送信パターンそれぞれに規定されたリソース要素にマッピングされる前記復調用参照信号は、前記ユーザ端末用送信パターン間で互いに直交する、

ユーザ端末。

[請求項2] 前記複数のユーザ端末用送信パターンは、前記復調用参照信号をマッピングする前記リソース要素の数が互いに異なる、

請求項１に記載のユーザ端末。

[請求項3] 前記複数のユーザ端末用送信パターンは、前記復調用参照信号をマッピングする前記リソース要素の少なくとも一部の配置が互いに異なる、

請求項１または２に記載のユーザ端末。

[請求項4] 前記ユーザ端末用送信パターン間で同一のリソース要素にマッピングされる前記復調用参照信号は、巡回シフトまたは直交系列を用いて直交する、

請求項１から３のいずれか一項に記載のユーザ端末。

[請求項5] 複数のユーザ端末用送信パターンの中から、ユーザ端末間で異なるように、前記ユーザ端末に対してユーザ端末用送信パターンを選択するスケジューラと、

前記複数のユーザ端末用送信パターンそれぞれに規定されたリソー

ス要素に、前記ユーザ端末用送信パターン間で互いに直交する復調用参照信号をマッピングするマッピング部と、

前記復調用参照信号を含む下りリンク信号を送信する送信部と、を具備する、

無線基地局。

[請求項6] 復調用参照信号を含む下りリンク信号を受信し、

前記下りリンク信号から前記復調用参照信号を分離し、

前記復調用参照信号を用いてチャネル推定値を算出する、無線通信方法であって、

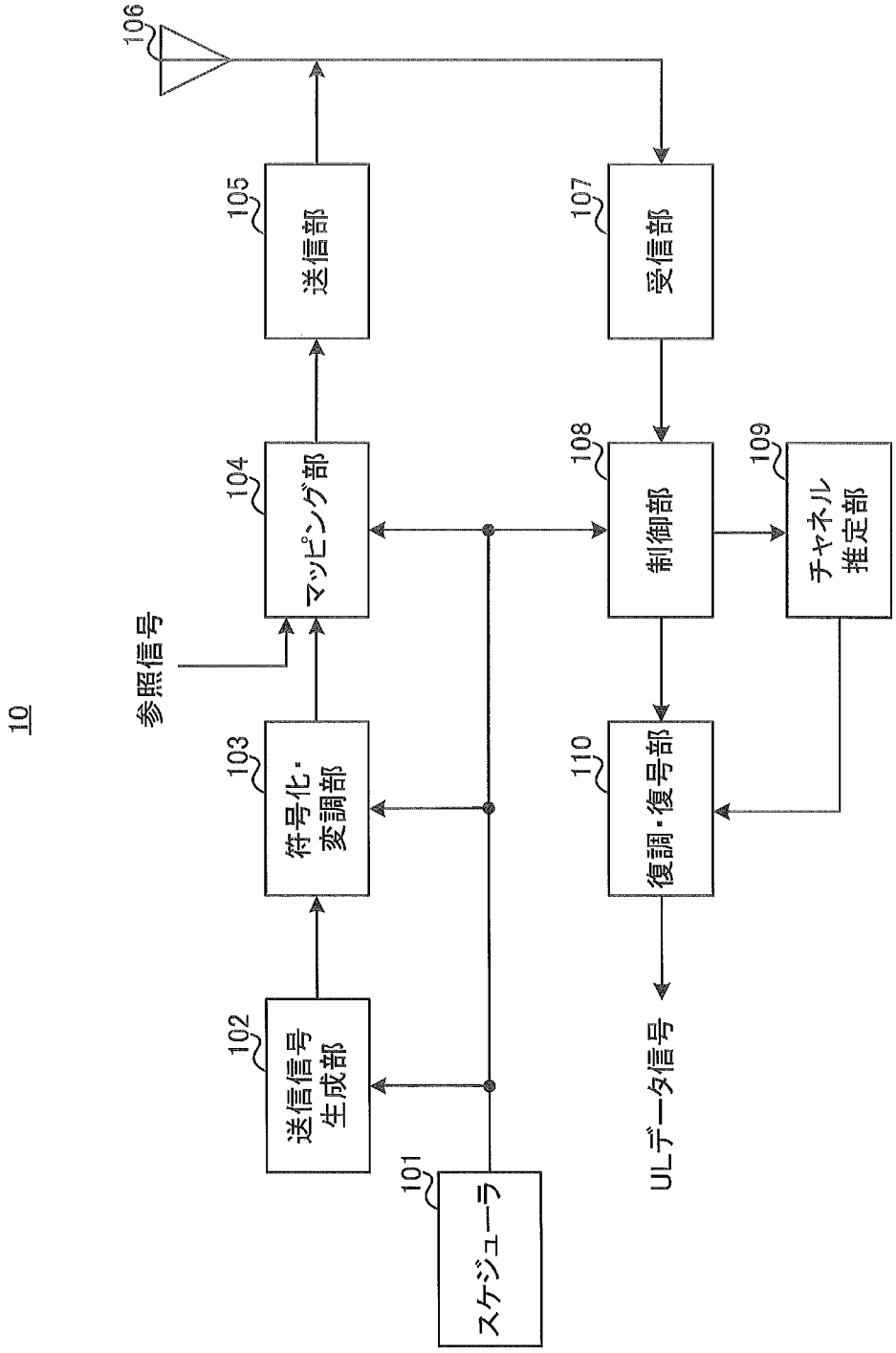
前記復調用参照信号は、ユーザ端末用送信パターンに規定されたリソース要素にマッピングされ、

前記ユーザ端末用送信パターンは、複数のユーザ端末用送信パターンの中から、ユーザ端末間で異なるように選択され、

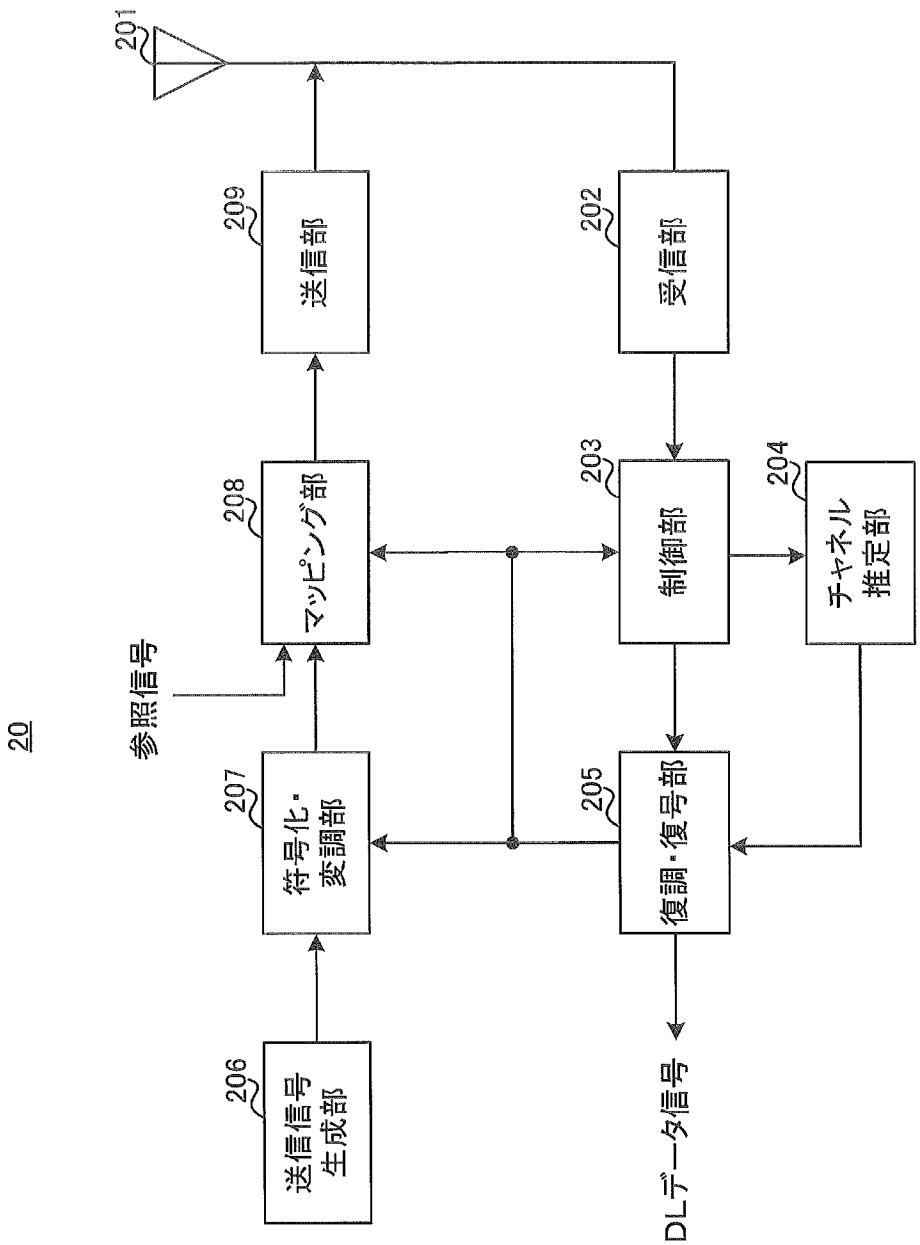
前記複数のユーザ端末用送信パターンそれぞれに規定されたリソース要素にマッピングされる前記復調用参照信号は、前記ユーザ端末用送信パターン間で互いに直交する、

無線通信方法。

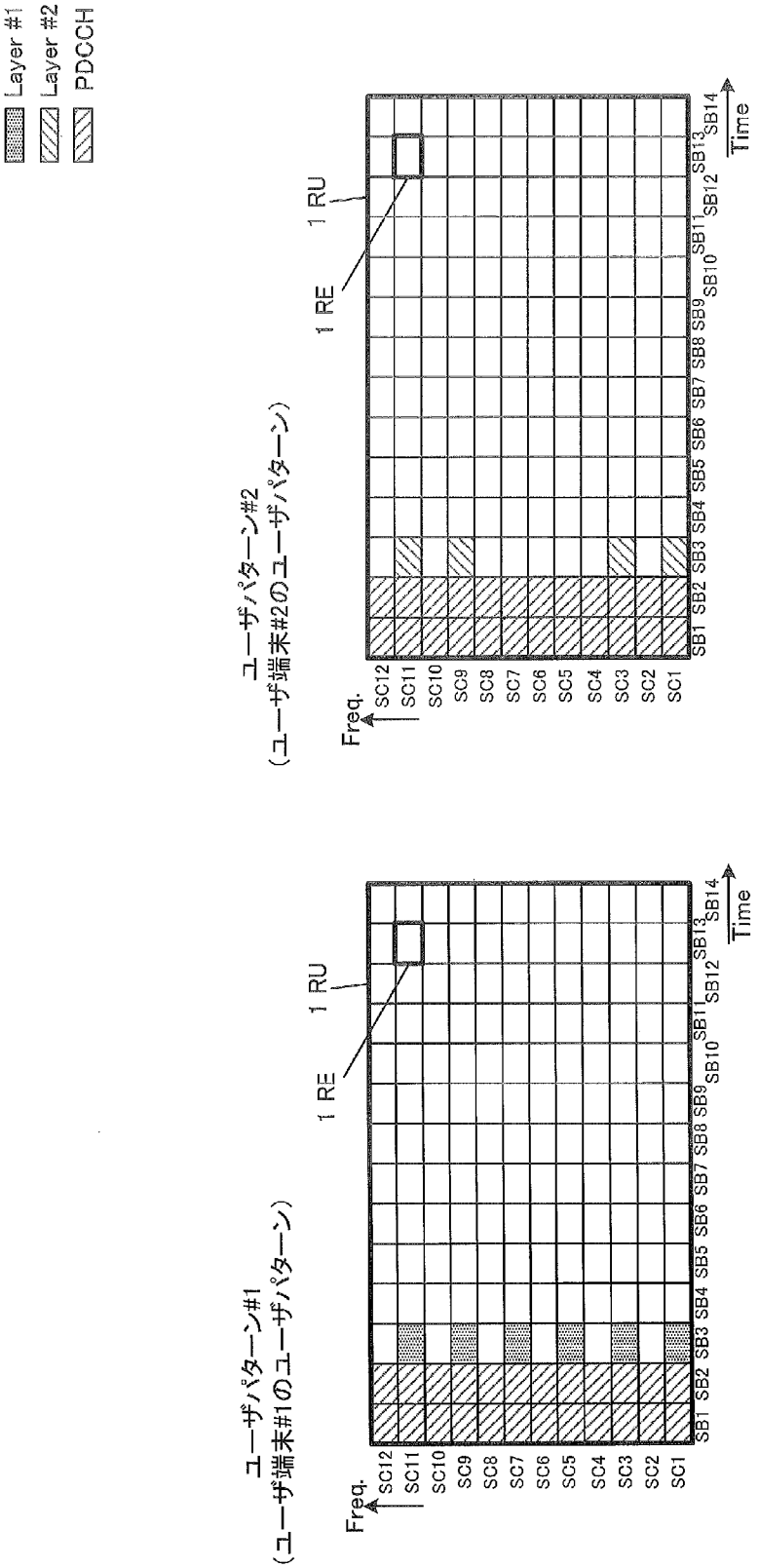
[図1]


10
106
105
送信部
107
受信部
104
マッピング部
108
制御部
109
チャネル
推定部
参照信号
103
符号化・
変調部
110
復調・復号部
102
送信信号
生成部
101
スケジューラ
ULデータ信号

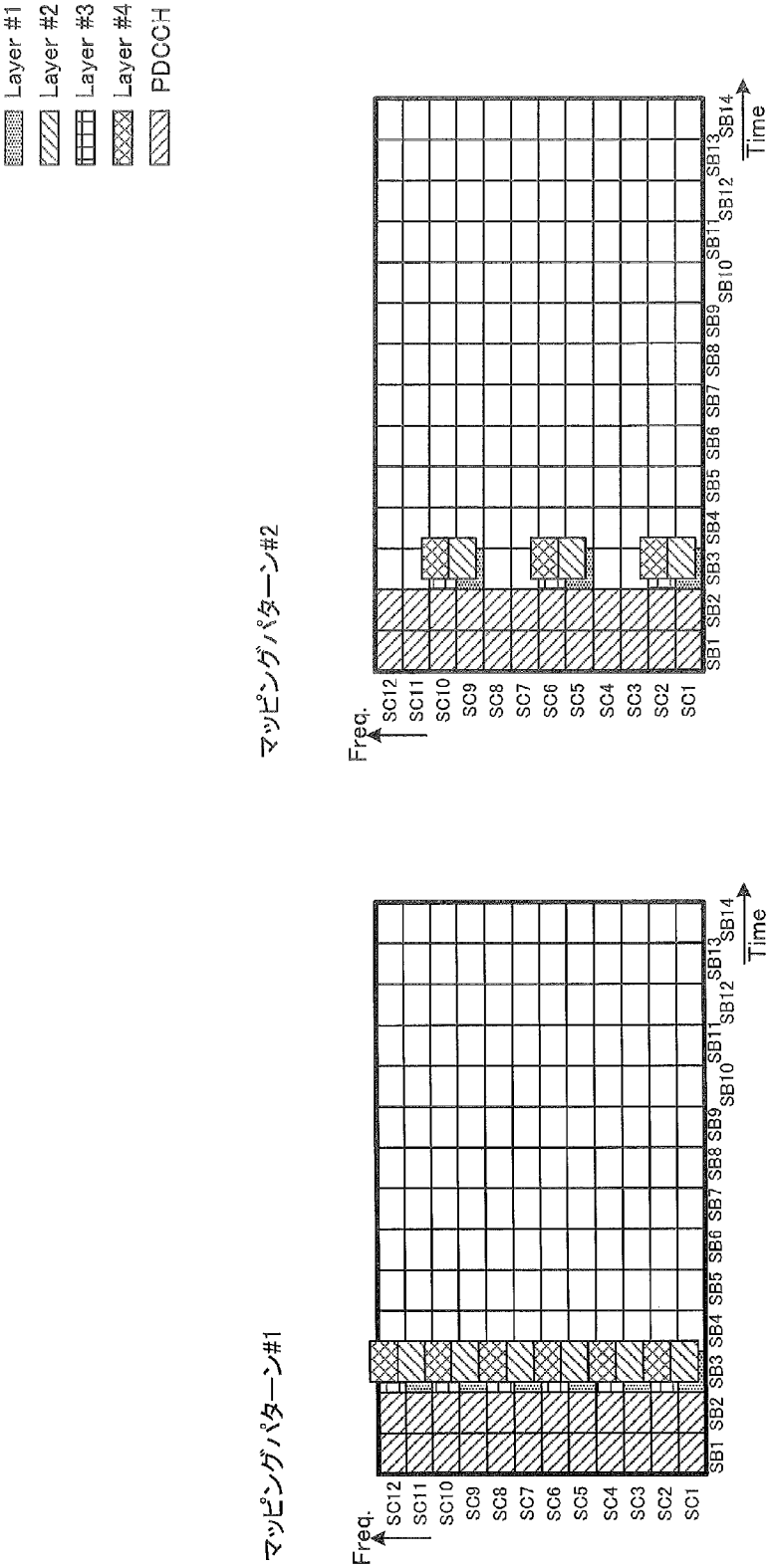
[図2]


20
201
209
送信部
202
受信部
208
マッピング部
203
制御部
204
チャネル推定部
参照信号
207
符号化・変調部
205
復調・復号部
206
送信信号生成部
DLデータ信号

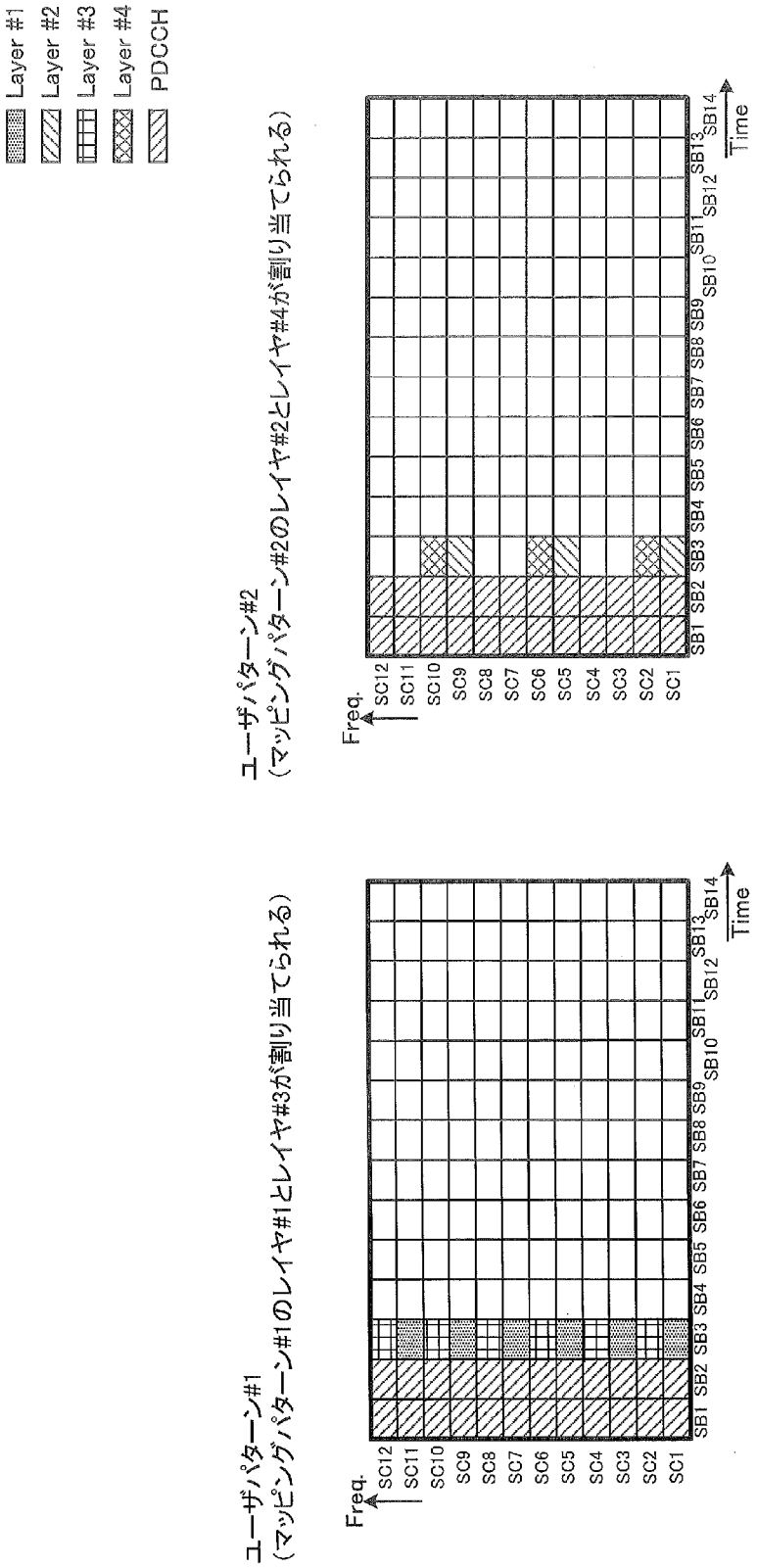
[図3]


Layer #1
Layer #2
PDCCH
ユーザパターン#1
(ユーザ端末#1のユーザパターン)
ユーザパターン#2
(ユーザ端末#2のユーザパターン)
1 RE
1 RU
Freq.
Time
SC1
SC2
SC3
SC4
SC5
SC6
SC7
SC8
SC9
SC10
SC11
SC12
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
SB7
SB8
SB9
SB10
SB11
SB12
SB13
SB14

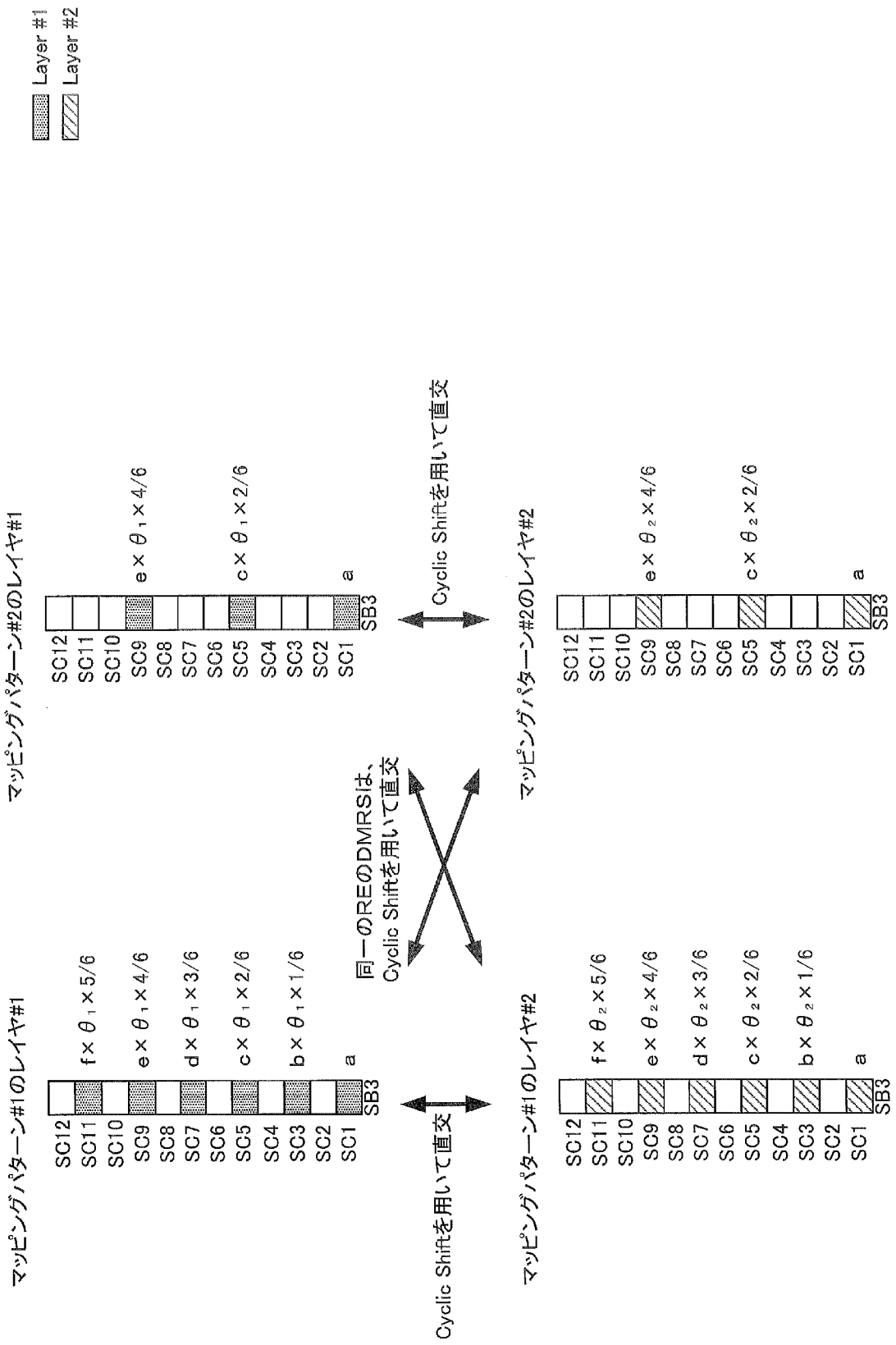
[図4]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
Layer #4
PDCCH
マッピングパターン#2
マッピングパターン#1
Freq.
Time
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
SB7
SB8
SB9
SB10
SB11
SB12
SB13
SB14

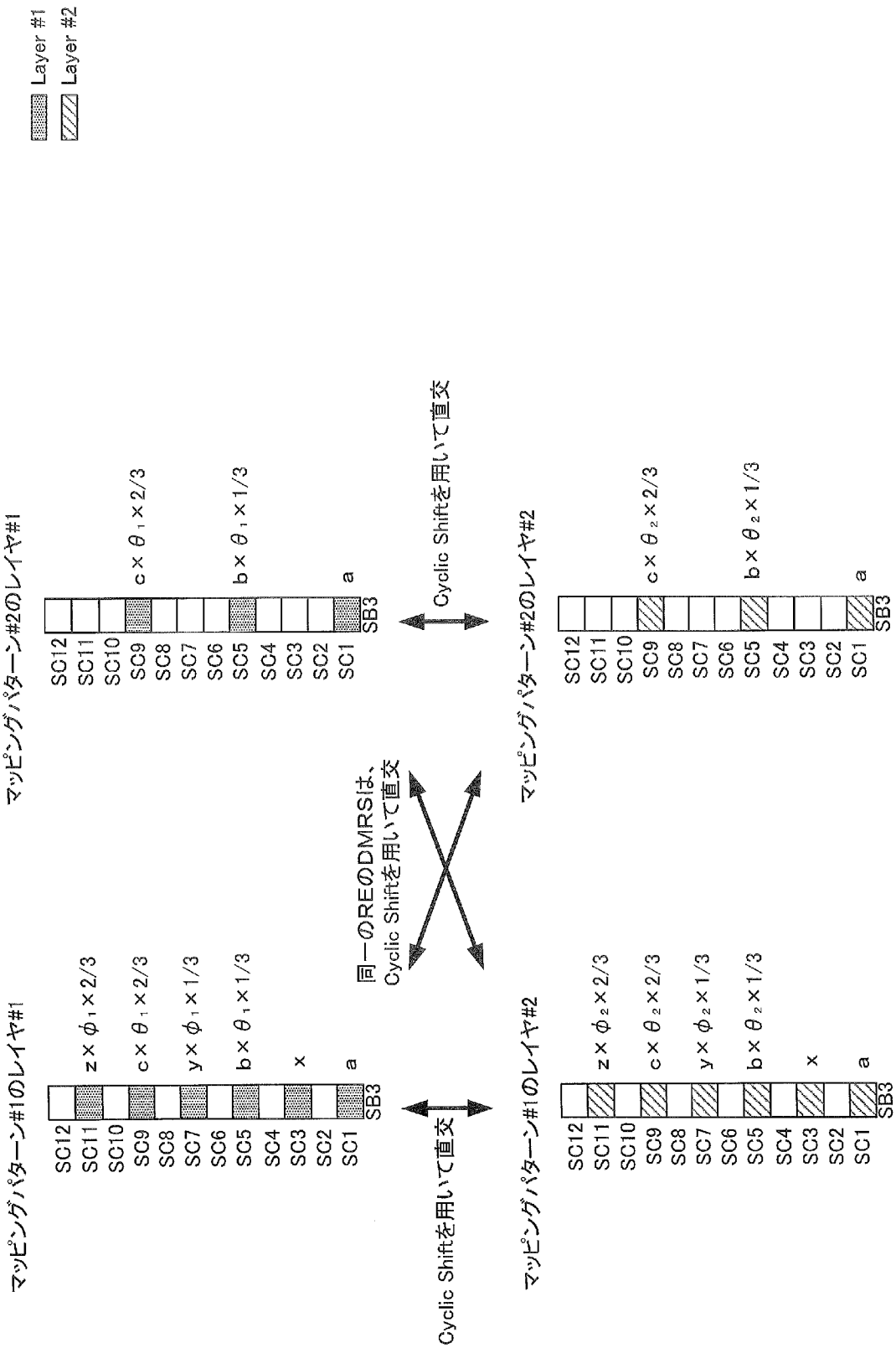
[図5]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
Layer #4
PDCCH
ユーザパターン#1
(マッピングパターン#1のレイヤ#1とレイヤ#3が割り当てられる)
ユーザパターン#2
(マッピングパターン#2のレイヤ#2とレイヤ#4が割り当てられる)
Freq.
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1 SB2 SB3 SB4 SB5 SB6 SB7 SB8 SB9 SB10 SB11 SB12 SB13 SB14
Time

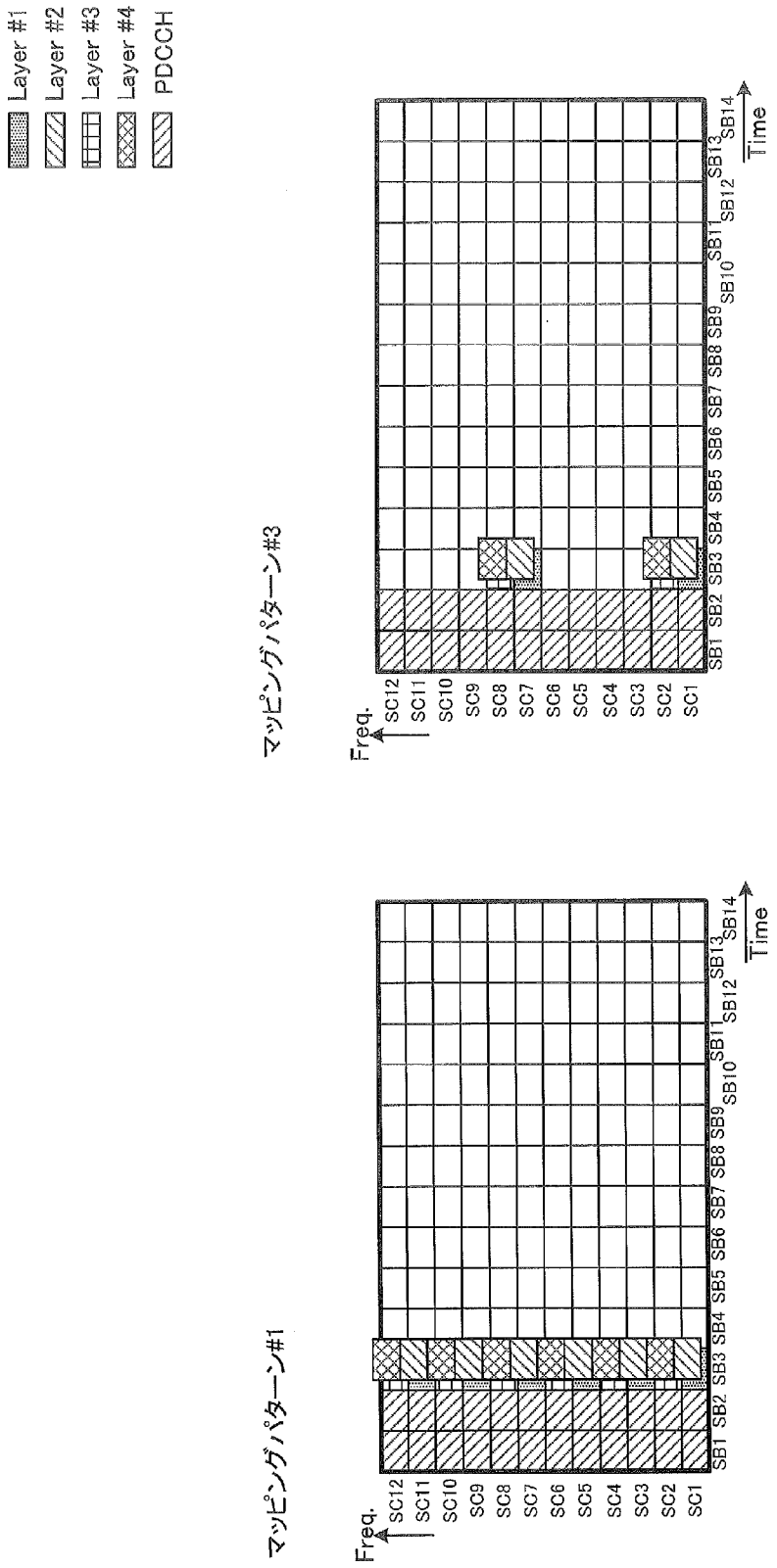
[図6]


Layer #1
Layer #2
マッピングパターン#1のレイヤ#1
マッピングパターン#2のレイヤ#1
マッピングパターン#1のレイヤ#2
マッピングパターン#2のレイヤ#2
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB3
a
b×θ1×1/6
c×θ1×2/6
d×θ1×3/6
e×θ1×4/6
f×θ1×5/6
b×θ2×1/6
c×θ2×2/6
d×θ2×3/6
e×θ2×4/6
f×θ2×5/6
同一のREのDMRSは、
Cyclic Shiftを用いて直交
Cyclic Shiftを用いて直交
Cyclic Shiftを用いて直交

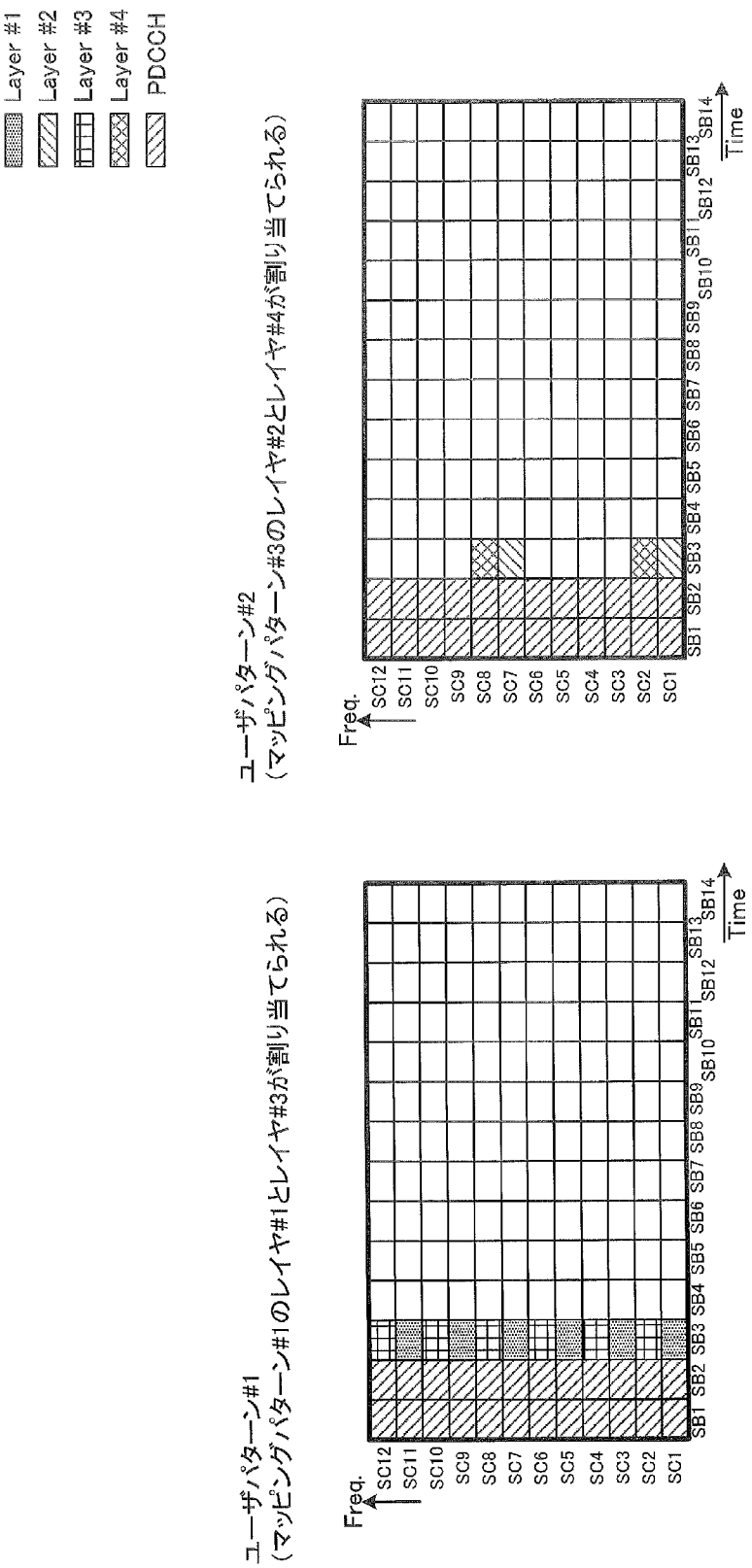
[図7]


Layer #1
Layer #2
マッピングパターン#1のレイヤ#1
マッピングパターン#2のレイヤ#1
マッピングパターン#1のレイヤ#2
マッピングパターン#2のレイヤ#2
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB3
z × φ1 × 2/3
c × θ1 × 2/3
y × φ1 × 1/3
b × θ1 × 1/3
x
a
c × θ1 × 2/3
b × θ1 × 1/3
z × φ2 × 2/3
c × θ2 × 2/3
y × φ2 × 1/3
b × θ2 × 1/3
c × θ2 × 2/3
b × θ2 × 1/3
同一のREのDMRSは、
Cyclic Shiftを用いて直交
Cyclic Shiftを用いて直交
Cyclic Shiftを用いて直交

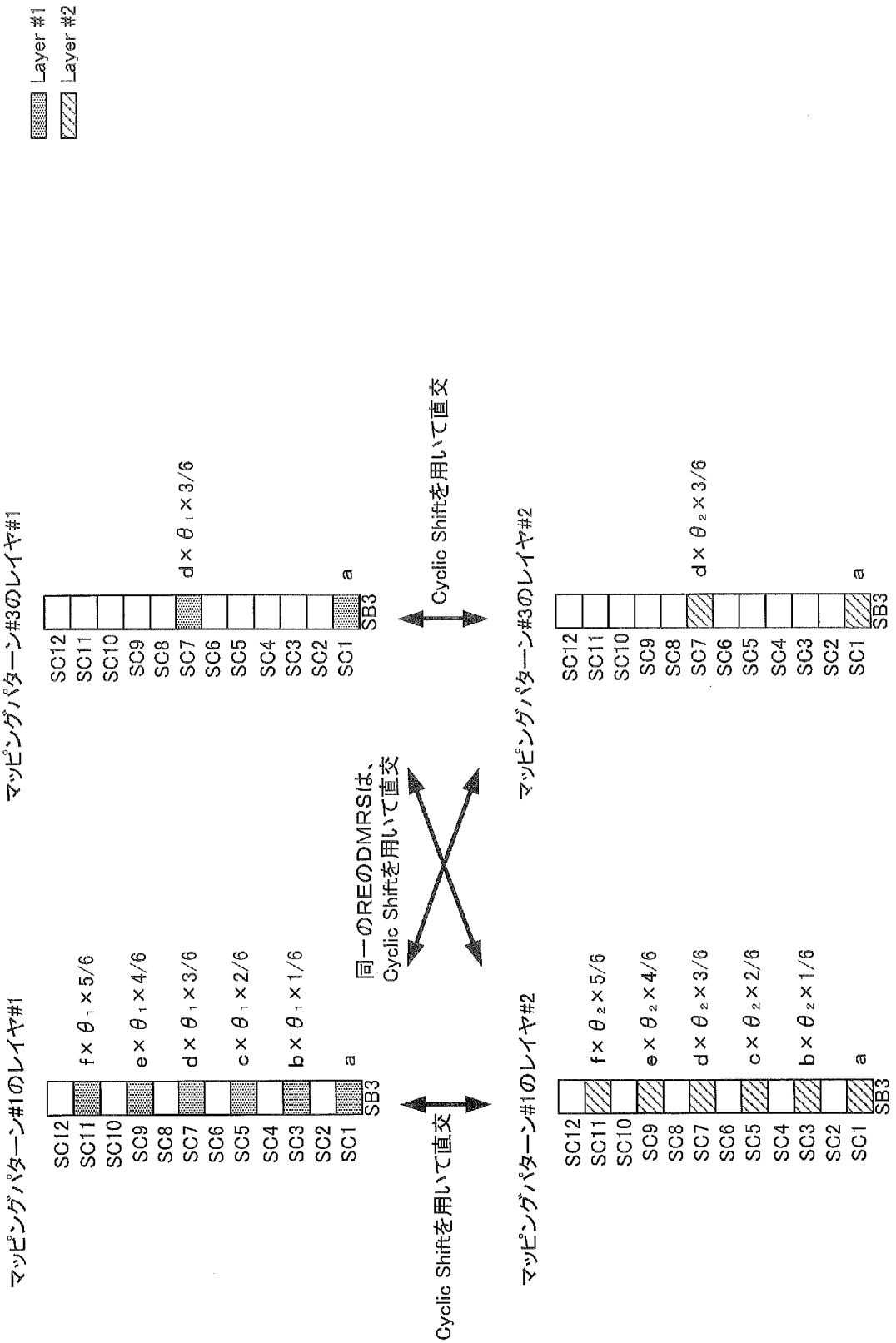
[図8]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
Layer #4
PDCCH
マッピングパターン#3
マッピングパターン#1
Freq.
Time
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
SB7
SB8
SB9
SB10
SB11
SB12
SB13
SB14

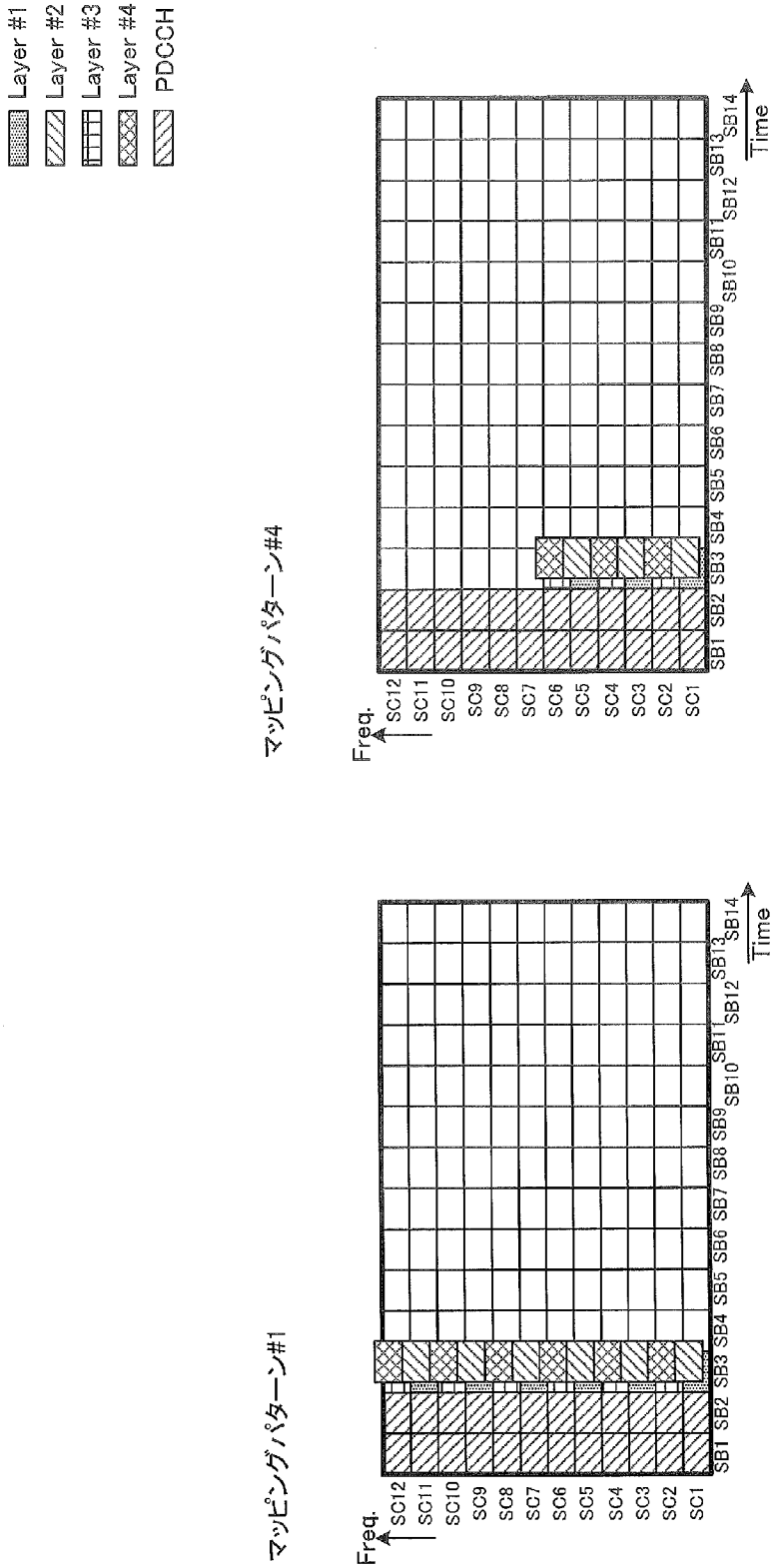
[図9]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
Layer #4
PDCCH
ユーザパターン#1
(マッピングパターン#1のレイヤ#1とレイヤ#3が割り当てられる)
ユーザパターン#2
(マッピングパターン#3のレイヤ#2とレイヤ#4が割り当てられる)
Freq.
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1 SB2 SB3 SB4 SB5 SB6 SB7 SB8 SB9 SB10 SB11 SB12 SB13 SB14
Time

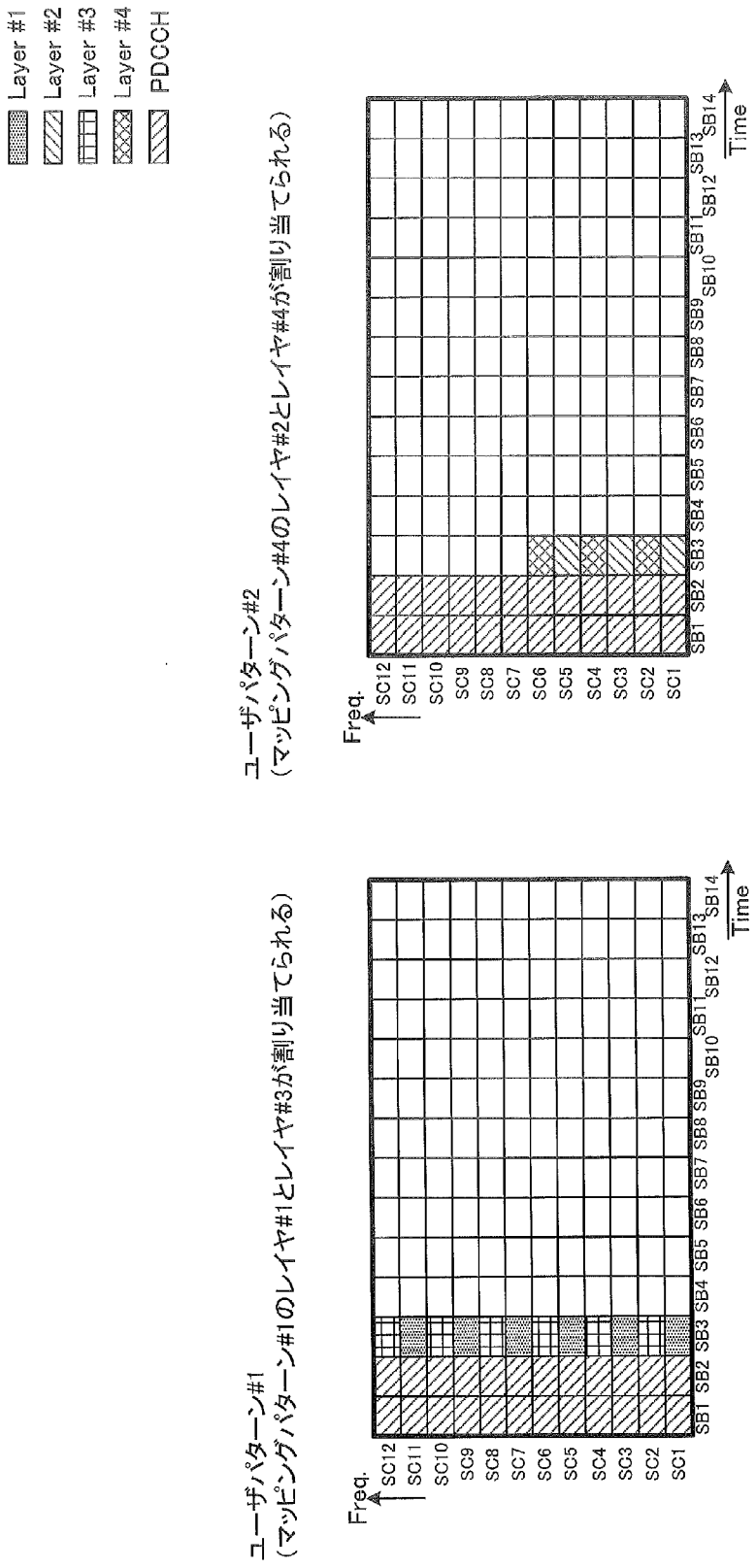
[図10]


Layer #1
Layer #2
マッピングパターン#1のレイヤ#1
マッピングパターン#3のレイヤ#1
マッピングパターン#1のレイヤ#2
マッピングパターン#3のレイヤ#2
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB3
a
b×θ1×1/6
c×θ1×2/6
d×θ1×3/6
e×θ1×4/6
f×θ1×5/6
b×θ2×1/6
c×θ2×2/6
d×θ2×3/6
e×θ2×4/6
f×θ2×5/6
同一のREのDMRSは、
Cyclic Shiftを用いて直交
Cyclic Shiftを用いて直交
Cyclic Shiftを用いて直交

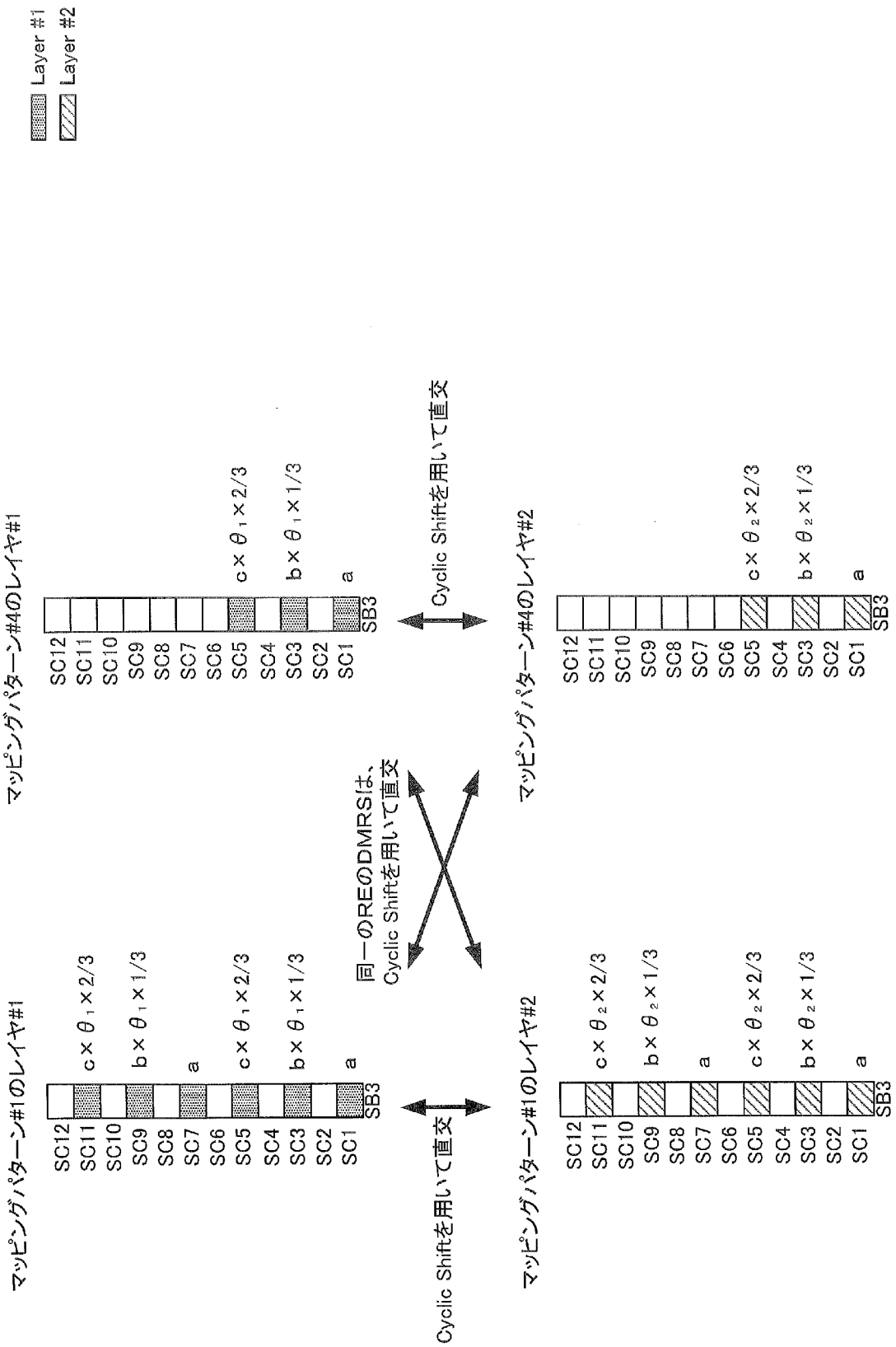
[図11]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
Layer #4
PDCCH
マッピングパターン#4
マッピングパターン#1
Freq.
Time
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
SB7
SB8
SB9
SB10
SB11
SB12
SB13
SB14

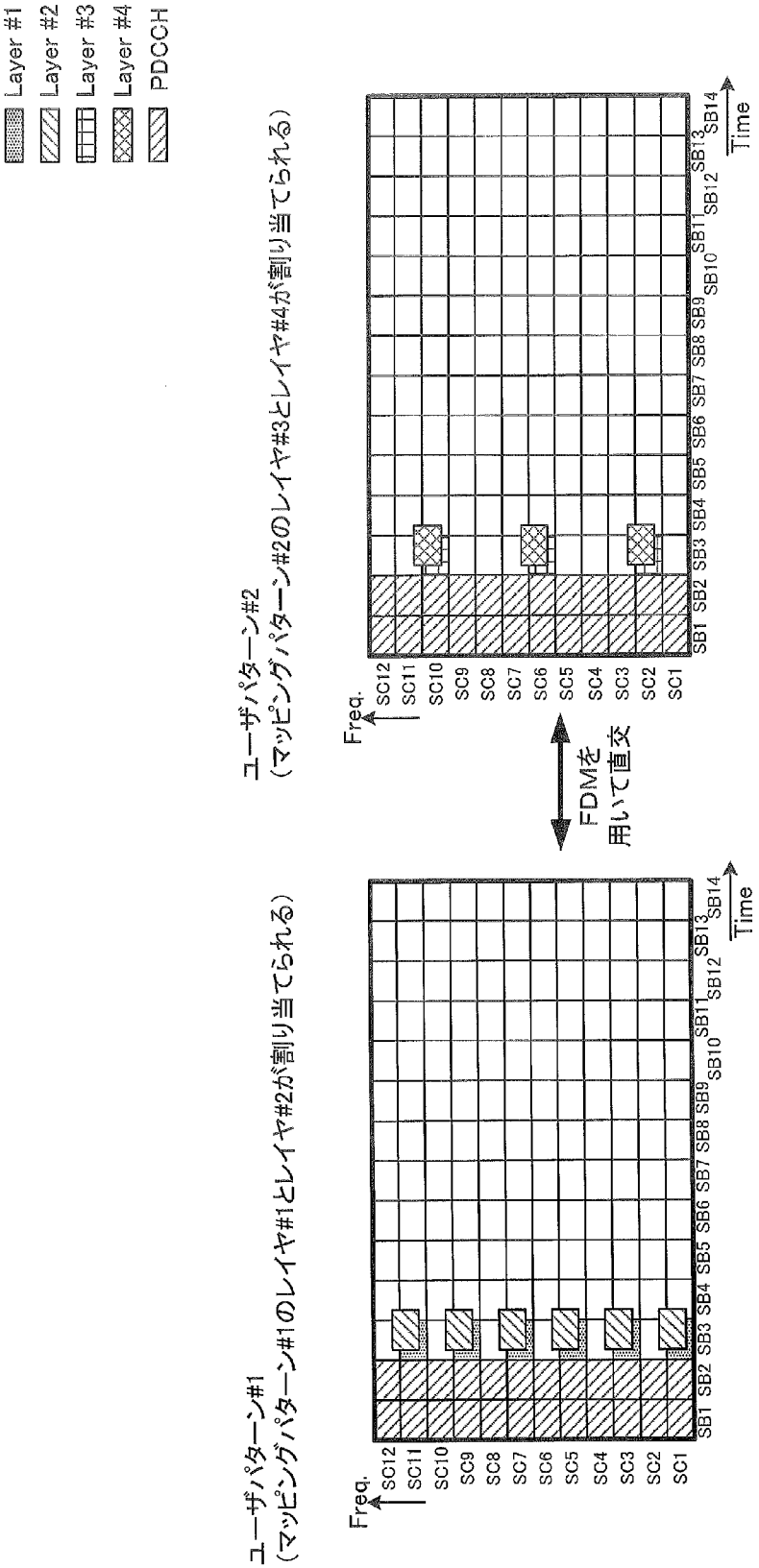
[図12]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
Layer #4
PDCCH
ユーザパターン#1
(マッピングパターン#1のレイヤ#1とレイヤ#3が割り当てられる)
ユーザパターン#2
(マッピングパターン#4のレイヤ#2とレイヤ#4が割り当てられる)
Freq.
Time
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1 SB2 SB3 SB4 SB5 SB6 SB7 SB8 SB9 SB10 SB11 SB12 SB13 SB14

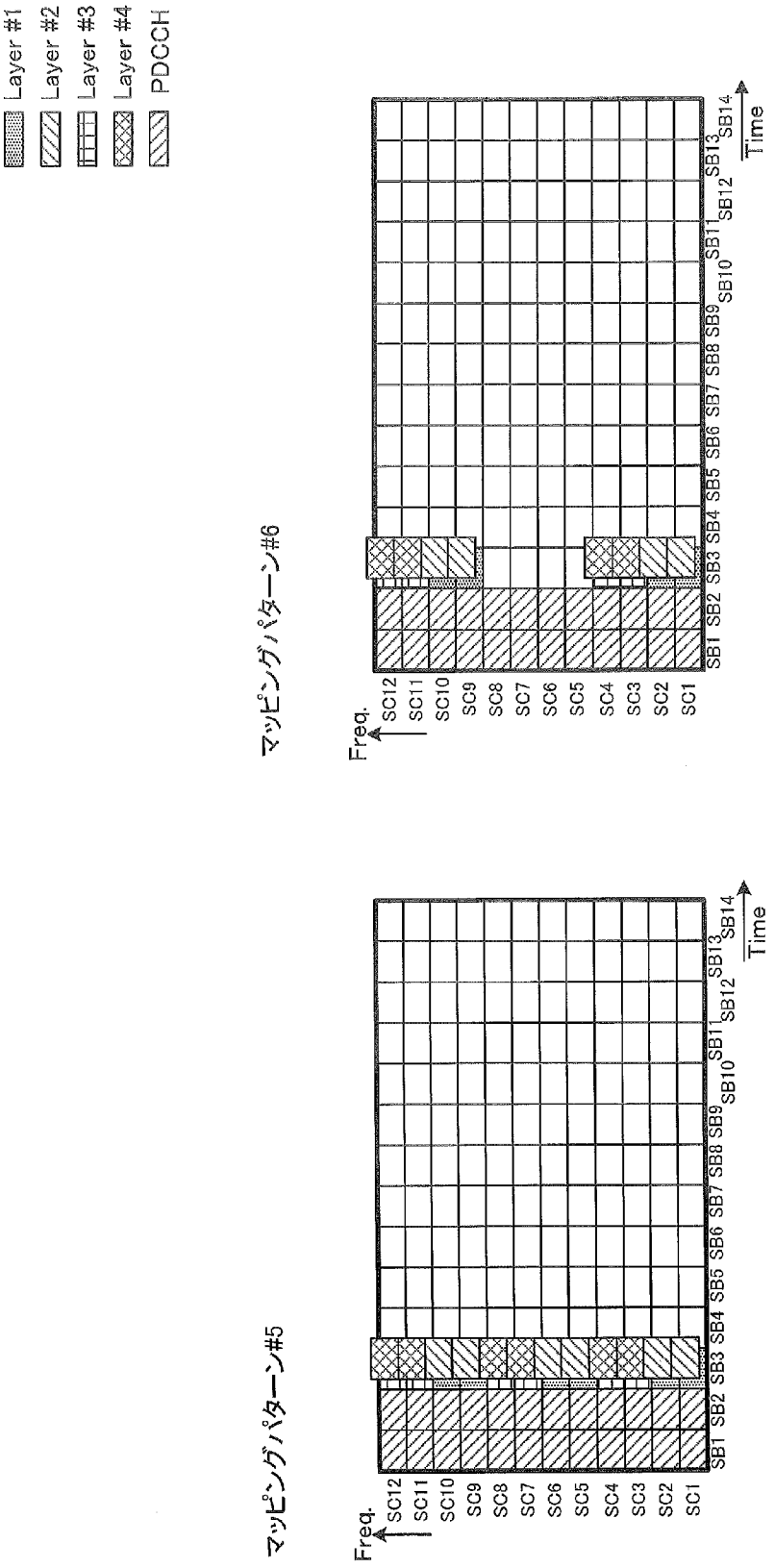
[図13]


Layer #1
Layer #2
マッピングパターン#1のレイヤ#1
マッピングパターン#4のレイヤ#1
マッピングパターン#1のレイヤ#2
マッピングパターン#4のレイヤ#2
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB3
a
b × θ1 × 1/3
c × θ1 × 2/3
b × θ2 × 1/3
c × θ2 × 2/3
同一のREのDMRSは、Cyclic Shiftを用いて直交
Cyclic Shiftを用いて直交
Cyclic Shiftを用いて直交

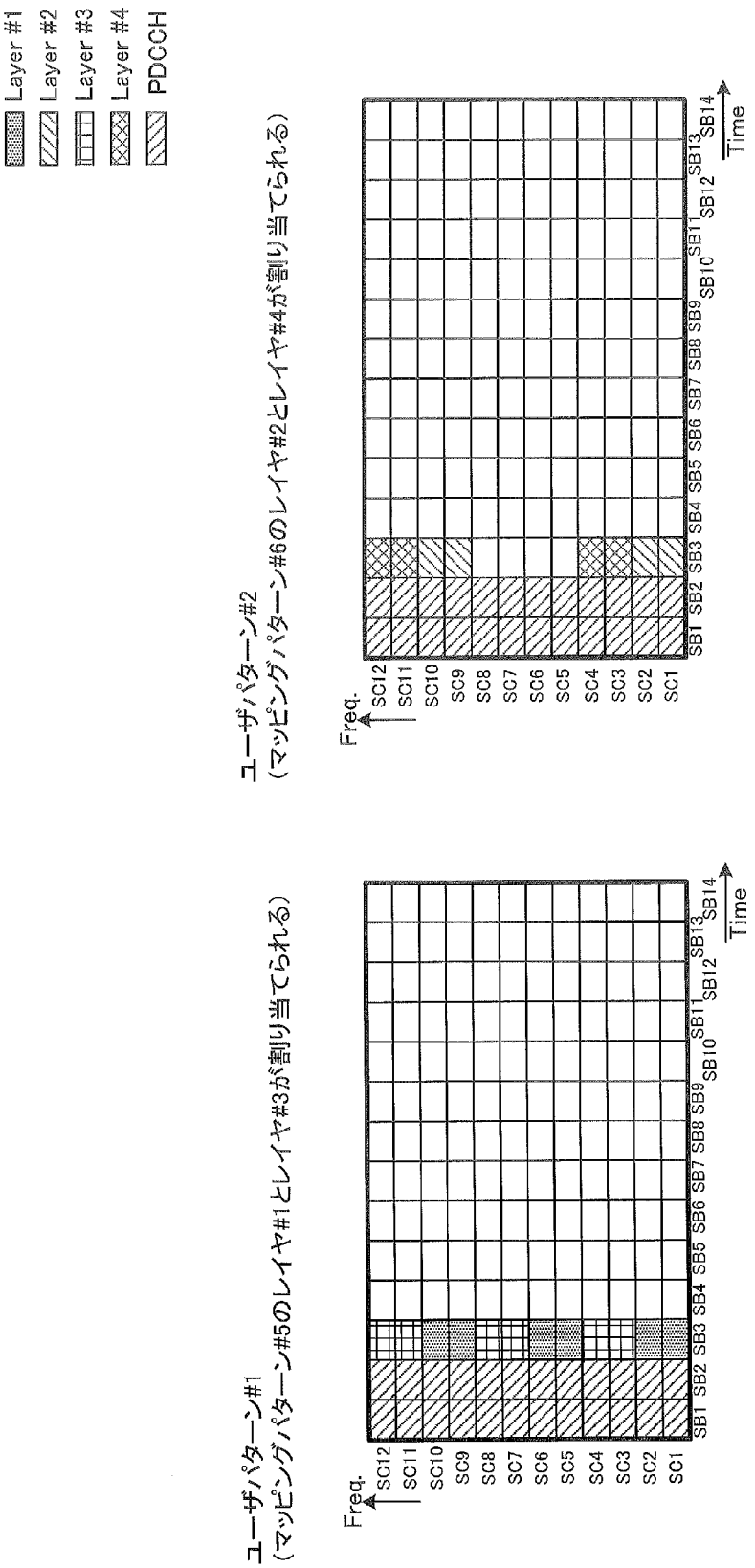
[図14]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
Layer #4
PDCCH
ユーザパターン#2
(マッピングパターン#2のレイヤ#3とレイヤ#4が割り当てられる)
ユーザパターン#1
(マッピングパターン#1のレイヤ#1とレイヤ#2が割り当てられる)
Freq.
Time
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
SB7
SB8
SB9
SB10
SB11
SB12
SB13
SB14
FDMを
用いて直交

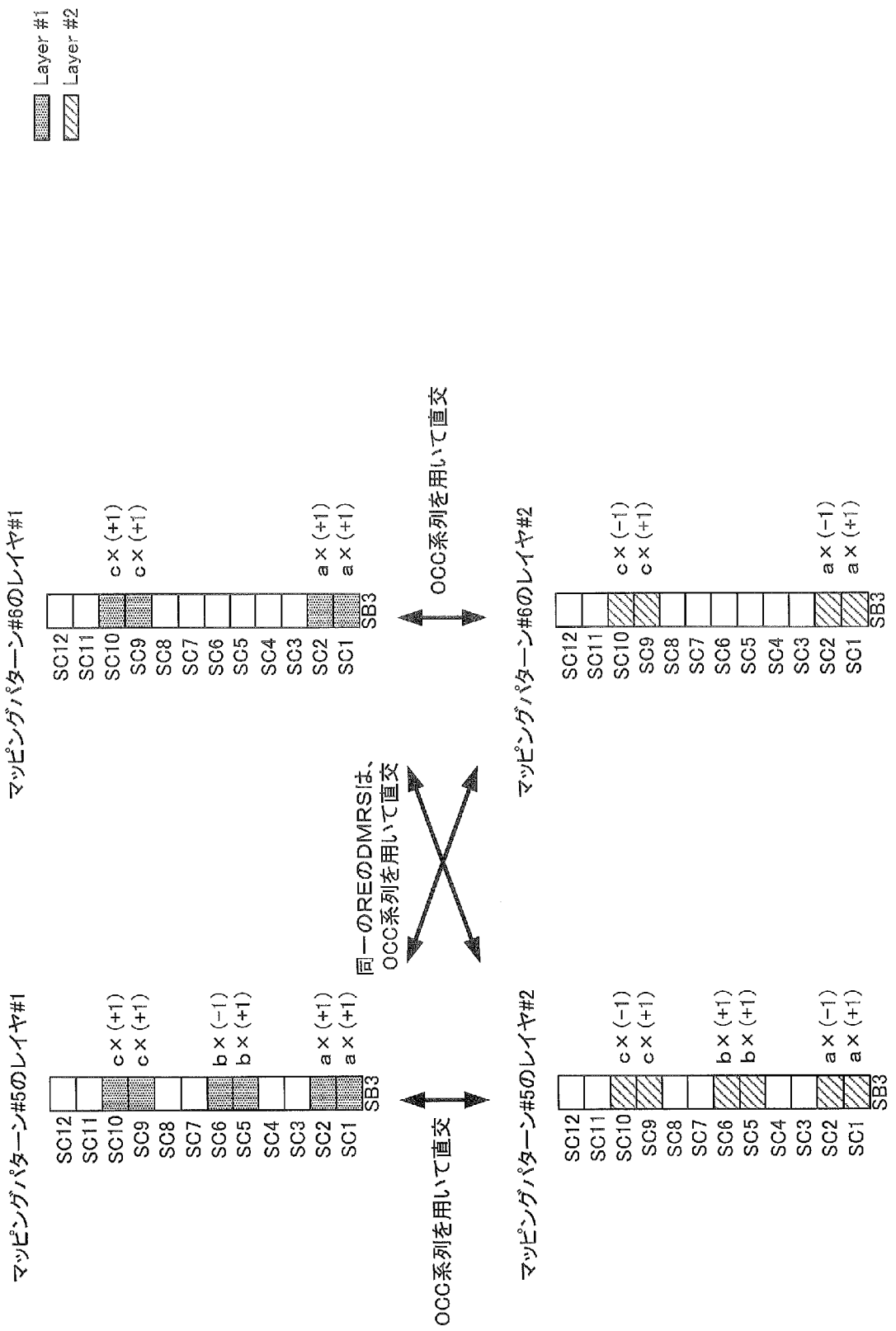
[図15]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
Layer #4
PDCCH
マッピングパターン#6
マッピングパターン#5
Freq.
Time
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
SB7
SB8
SB9
SB10
SB11
SB12
SB13
SB14

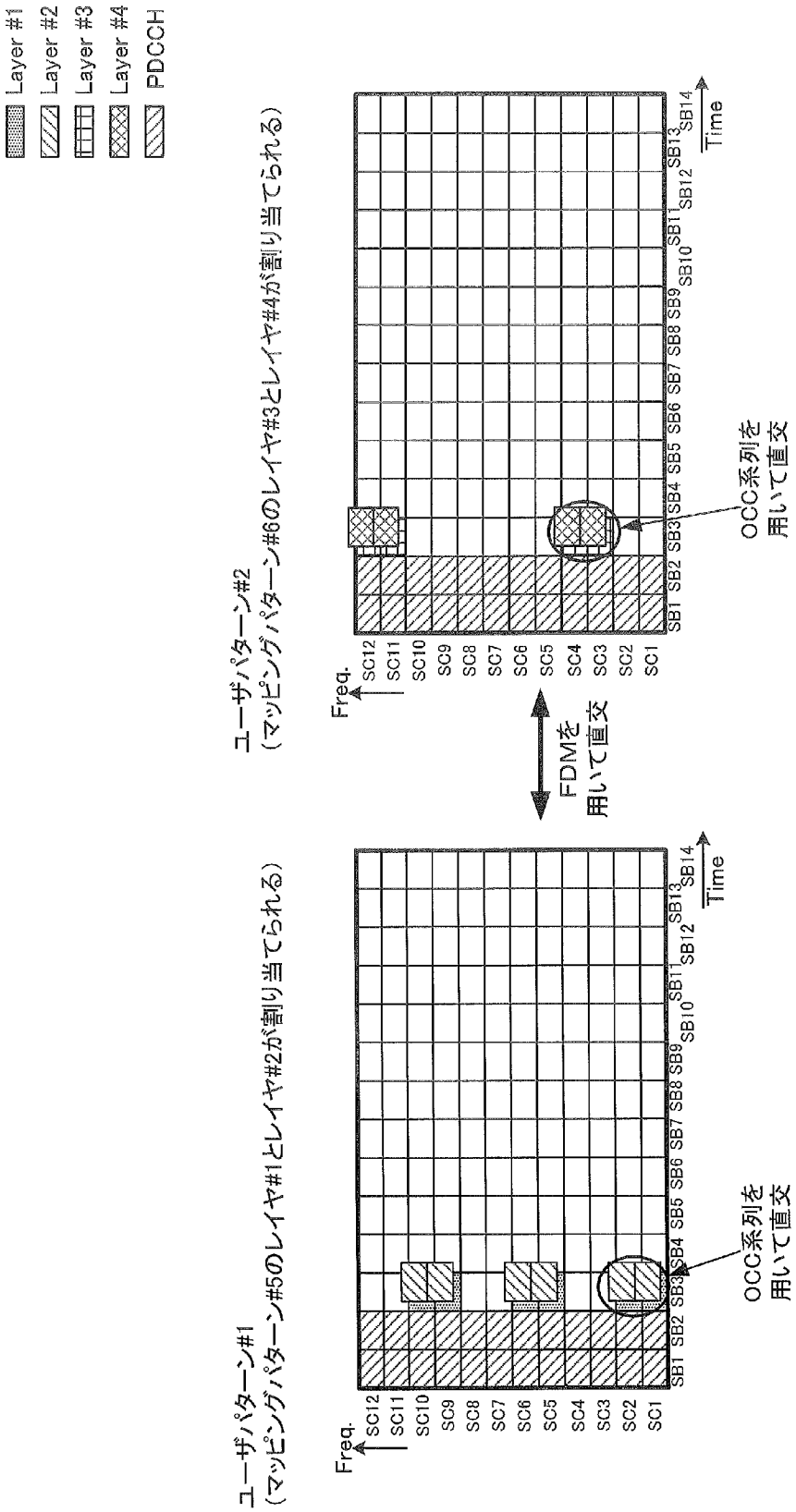
[図16]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
Layer #4
PDCCH
ユーザパターン#1
(マッピングパターン#5のレイヤ#1とレイヤ#3が割り当てられる)
ユーザパターン#2
(マッピングパターン#6のレイヤ#2とレイヤ#4が割り当てられる)
Freq.
Time
SC1
SC2
SC3
SC4
SC5
SC6
SC7
SC8
SC9
SC10
SC11
SC12
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
SB7
SB8
SB9
SB10
SB11
SB12
SB13
SB14

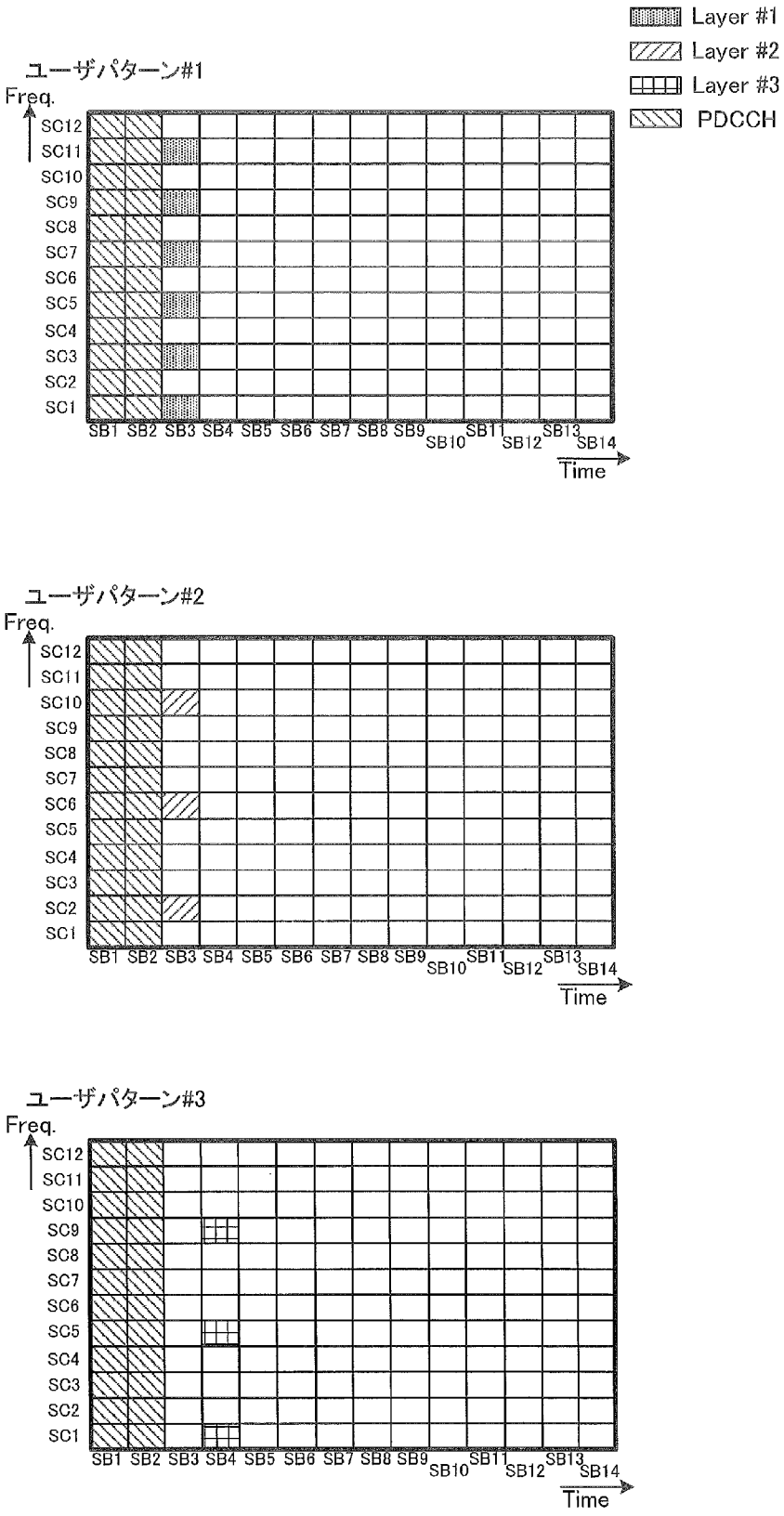
[図17]


Layer #1
Layer #2
マッピングパターン#6のレイヤ#1
マッピングパターン#6のレイヤ#2
マッピングパターン#5のレイヤ#1
マッピングパターン#5のレイヤ#2
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB3
c × (+1)
c × (+1)
a × (+1)
a × (+1)
c × (−1)
c × (+1)
a × (−1)
a × (+1)
b × (−1)
b × (+1)
b × (+1)
b × (+1)
OCC系列を用いて直交
OCC系列を用いて直交
同一のREのDMRSは、
OCC系列を用いて直交

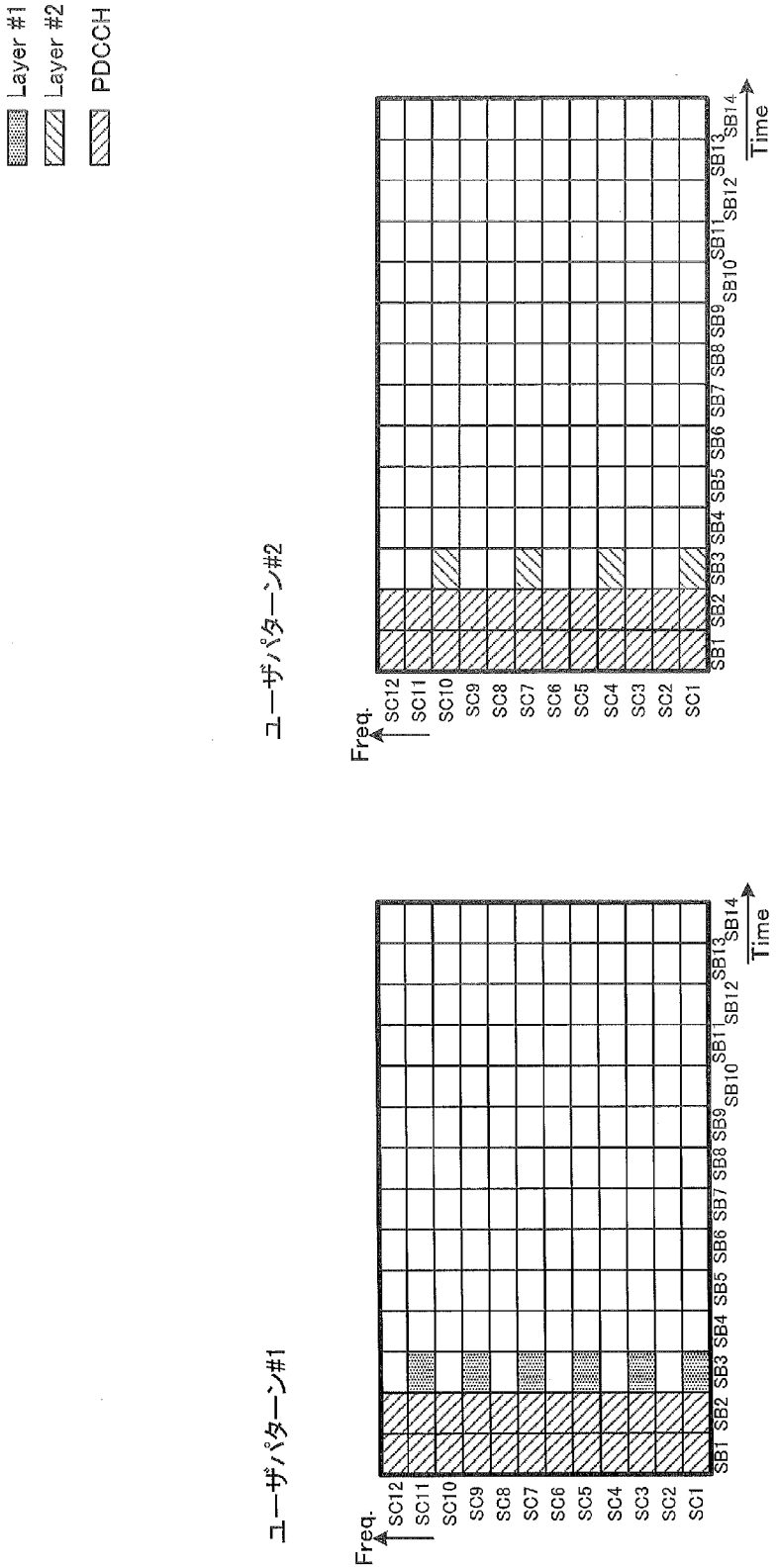
[図18]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
Layer #4
PDCCH
ユーザパターン#2
(マッピングパターン#6のレイヤ#3とレイヤ#4が割り当てられる)
ユーザパターン#1
(マッピングパターン#5のレイヤ#1とレイヤ#2が割り当てられる)
Freq.
Time
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
SB7
SB8
SB9
SB10
SB11
SB12
SB13
SB14
FDMを用いて直交
OCC系列を用いて直交
OCC系列を用いて直交

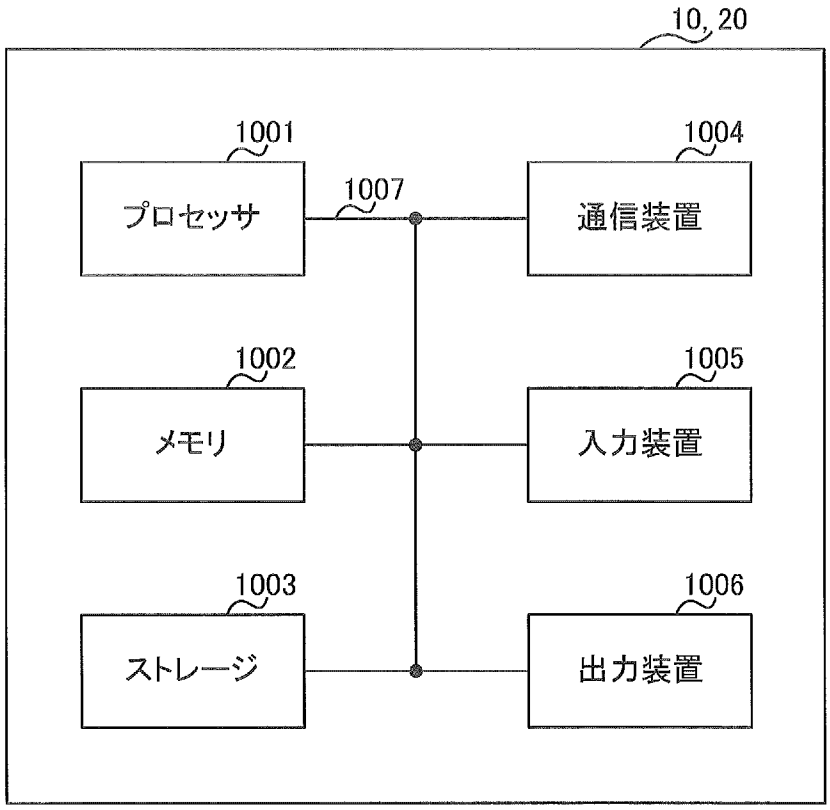
[図19]


Layer #1
Layer #2
Layer #3
PDCCH
ユーザパターン#1
Freq.
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1 SB2 SB3 SB4 SB5 SB6 SB7 SB8 SB9 SB10 SB11 SB12 SB13 SB14
Time
ユーザパターン#2
Freq.
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1 SB2 SB3 SB4 SB5 SB6 SB7 SB8 SB9 SB10 SB11 SB12 SB13 SB14
Time
ユーザパターン#3
Freq.
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1 SB2 SB3 SB4 SB5 SB6 SB7 SB8 SB9 SB10 SB11 SB12 SB13 SB14
Time

[図20]


Layer #1
Layer #2
PDCCH
ユーザパターン#2
ユーザパターン#1
Freq.
Time
SC12
SC11
SC10
SC9
SC8
SC7
SC6
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
SB1
SB2
SB3
SB4
SB5
SB6
SB7
SB8
SB9
SB10
SB11
SB12
SB13
SB14

[図21]


10, 20
1001
プロセッサ
1007
1004
通信装置
1002
メモリ
1005
入力装置
1003
ストレージ
1006
出力装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/017292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
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)
H04W72/04

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2013-243706 A (NTT Docomo Inc.), 05 December 2013 (05.12.2013), paragraphs [0006] to [0008], [0051] to [0113]; fig. 1, 2, 18 to 20 (Family: none)	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
"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	Date of mailing of the international search report
24 May 2017 (24.05.17)	06 June 2017 (06.06.17)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１７２９２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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.　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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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 2013-243706 A（株式会社ＮＴＴドコモ） 2013.12.05，段落［０００６］－［０００８］、 ［００５１］－［０１１３］、図１、図２、図１８－図２０ （ファミリーなし）	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	国際調査報告の発送日
２４．０５．２０１７	０６．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｊ　４４４６
大濱　宏之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４