

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6959986号
(P6959986)

(45) 発行日 令和3年11月5日(2021.11.5)

(24) 登録日 令和3年10月12日(2021.10.12)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 W 72/04 (2009.01) H O 4 W 72/04 1 3 6

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2019-542948 (P2019-542948)	(73) 特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(86) (22) 出願日	平成29年9月25日 (2017. 9. 25)	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/034508	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(87) 国際公開番号	W02019/058548	(74) 代理人	100124844 弁理士 石原 隆治
(87) 国際公開日	平成31年3月28日 (2019. 3. 28)	(72) 発明者	齊藤 敬佑 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
審査請求日	令和2年3月17日 (2020. 3. 17)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末、基地局及び無線通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

位相変動補正用参照信号 (P T R S) のマッピングに係る情報を基地局から受信する受信部と、

復調用参照信号 (D M R S) を第1のリソースに配置し、かつ、前記 P T R S のマッピングに係る情報に基づいて、前記 D M R S のシンボルを起点として前記 P T R S をあるシンボル数の間隔で第2のリソースに配置する制御部と、

前記第1のリソースに配置された前記 D M R S 及び前記第2のリソースに配置された前記 P T R S を前記基地局に送信する送信部と、

を有し、

前記 P T R S のマッピングに係る情報は、 P T R S の挿入間隔に係る情報を含む端末。

【請求項2】

前記制御部は、第1の D M R S のシンボルを起点として前記あるシンボル数の間隔で前記 P T R S を配置する場合であって、かつ、前記 P T R S の前記あるシンボル数の間隔以内に第2の D M R S を配置する場合、前記第2の D M R S のシンボルを起点として前記あるシンボル数の間隔で追加の P T R S を前記第2のリソースに配置する、

請求項1記載の端末。

【請求項3】

前記制御部は、前記 D M R S が連続する2シンボルに配置される場合、前記 D M R S の2シンボル目を起点として前記 P T R S を前記あるシンボル数の間隔で前記第2のリソー

スに配置する、

請求項 1 記載の端末。

【請求項 4】

位相変動補正用参照信号 (P T R S) のマッピングに係る情報を端末に送信する送信部と、

前記端末から送信される復調用参照信号 (D M R S) を第 1 のリソースにおいて受信し、かつ、前記 P T R S のマッピングに係る情報に基づいて、前記 D M R S のシンボルを起点として、前記端末から送信される前記 P T R S をあるシンボル数の間隔で第 2 のリソースにおいて受信する受信部と、

を有し、

前記 P T R S のマッピングに係る情報は、 P T R S の挿入間隔に係る情報を含む基地局

。

【請求項 5】

端末及び基地局を含む無線通信システムであって、

前記端末は、

位相変動補正用参照信号 (P T R S) のマッピングに係る情報を前記基地局から受信する受信部と、

復調用参照信号 (D M R S) を第 1 のリソースに配置し、かつ、前記 P T R S のマッピングに係る情報に基づいて、前記 D M R S のシンボルを起点として前記 P T R S をあるシンボル数の間隔で第 2 のリソースに配置する制御部と、

前記第 1 のリソースに配置された前記 D M R S 及び前記第 2 のリソースに配置された前記 P T R S を基地局装置に送信する送信部と、

を有し、

前記基地局は、

前記 P T R S のマッピングに係る情報を前記端末に送信する送信部と、

前記端末から送信される前記 D M R S を前記第 1 のリソースにおいて受信し、かつ、前記 P T R S のマッピングに係る情報に基づいて、前記 D M R S のシンボルを起点として、前記端末から送信される前記 P T R S を前記あるシンボル数の間隔で前記第 2 のリソースにおいて受信する受信部と、

を有し、

前記 P T R S のマッピングに係る情報は、 P T R S の挿入間隔に係る情報を含む無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムにおける端末及び基地局に関する。

【背景技術】

【0002】

3 G P P (3rd Generation Partnership Project) では、システム容量の更なる大容量化、データ伝送速度の更なる高速化、無線区間における更なる低遅延化等を実現するために、5 G あるいは N R (New Radio) と呼ばれる無線通信方式 (以下、当該無線通信方式を「N R」という。) の検討が進んでいる。N R では、1 0 G b p s 以上のスループットを実現しつつ無線区間の遅延を 1 m s 以下にするという要求条件を満たすために、様々な無線技術の検討が行われている。

【0003】

N R においては、復調用参照信号 (D M R S : Demodulation Reference Signal) に関して、チャネル推定及び信号復調に要する処理時間を短縮するため、復調用参照信号をスロット内の時間領域において前方に配置することが検討されている。前方に配置された復調用参照信号を F r o n t - l o a d e d D M R S という (例えば非特許文献 1) 。

【0004】

10

20

30

40

50

またNRにおいては、位相雑音等の影響を軽減するための位相変動補正用参照信号であるPTRS (Phase Tracking Reference Signal) の導入が検討されている(例えば非特許文献2)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】R1-1715261 WF on Remaining issues on DMRS, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting#90 (Prague, Czech Republic, 21st-25th August, 2017)

10

【非特許文献2】R1-1715205 Summary of PTRS way forwards and offline discussions, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting#90 (Prague, Czech Republic, 21st-25th August, 2017)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

NRにおいて、PTRSは、他の参照信号とのオーバーラップ及び参照信号全体のオーバーヘッドを考慮して、所要の品質を確保しつつ、無線フレーム上で適切に配置される必要がある。

20

【0007】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、無線通信システムにおいて、PTRSを適切に配置することで、位相雑音の補正精度を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

開示の技術によれば、位相変動補正用参照信号(PTRS)のマッピングに係る情報を基地局から受信する受信部と、復調用参照信号(DMRS)を第1のリソースに配置し、かつ、前記PTRSのマッピングに係る情報に基づいて、前記DMRSのシンボルを起点として前記PTRSをあるシンボル数の間隔で第2のリソースに配置する制御部と、前記第1のリソースに配置された前記DMRS及び前記第2のリソースに配置された前記PTRSを前記基地局に送信する送信部と、を有し、前記PTRSのマッピングに係る情報は、PTRSの挿入間隔に係る情報を含む端末が提供される。

30

【発明の効果】

【0009】

開示の技術によれば、無線通信システムにおいて、PTRSを適切に配置することで、位相雑音の補正精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態における無線通信システムの構成例を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態における制御信号及びDMRSが無線フレームに配置される例(1)を示す図である。

40

【図3】本発明の実施の形態における制御信号及びDMRSが無線フレームに配置される例(2)を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態におけるPTRSが無線フレームに配置される例を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態におけるPTRSがPunctureされて無線フレームに配置される例(1)を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態におけるPTRSがPunctureされて無線フレームに配置される例(2)を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態におけるPTRSがPunctureされて無線フレームに

50

配置される例(3)を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態におけるPTRSがシフトされて無線フレームに配置される例(1)を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態におけるPTRSがシフトされて無線フレームに配置される例(2)を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態におけるPTRSがシフトされて無線フレームに配置される例(3)を示す図である。

【図11】本発明の実施の形態における基地局装置100の機能構成の一例を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態におけるユーザ装置200の機能構成の一例を示す図である。

【図13】本発明の実施の形態における基地局装置100及びユーザ装置200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、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下で説明する実施の形態は一例であり、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られない。

【0012】

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

【0013】

また、以下で説明する実施の形態では、既存のLTEで使用されているSS(Synchronization Signal)、PSS(Primary SS)、SSS(Secondary SS)、PBCH(Physical broadcast channel)、PRACH(Physical RACH)、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)、PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)等の用語を使用しているが、これは記載の便宜上のためであり、これらと同様の信号、機能等が他の名称で呼ばれてもよい。また、NRにおける上述の用語は、NR-SS、NR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、NR-PRACH、NR-PDCCH、NR-PDSCH等に対応する。

【0014】

図1は、本発明の実施の形態における無線通信システムの構成例を示す図である。本発明の実施の形態における無線通信システムは、図1に示されるように、基地局装置100及びユーザ装置200を含む。図1には、基地局装置100及びユーザ装置200が1つずつ示されているが、これは例であり、それぞれ複数であってもよい。

【0015】

基地局装置100は、1つ以上のセルを提供し、ユーザ装置200と無線通信を行う通信装置である。図1に示されるように、基地局装置100は、参照信号をユーザ装置200に送信する。参照信号は、制御信号及びデータ信号が配置される無線フレーム上の予め定められたOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)シンボルに配置される。参照信号は、例えば、CRS(Cell-specific Reference Signal)、DMRS(Demodulation Reference Signal)、PTRS(Phase Tracking Reference Signal)、CSI-RS(Channel Status Information - Reference Signal)等がある。基地局装置100及びユーザ装置200とはいずれも、ビームフォーミングを行って信号の送受信を行うことが可能である。ユーザ装置200は、スマートフォン、携帯電話機、タブレット、ウェアラブル端末、M2M(Machine-to-Machine)用通信モジュール等の無線通信機能を備えた通信装置であり、基地局装置100に無線接続し、無線通信システムにより提供される各種通信サービスを利用する。ユーザ装置200は、基地局装置100から受信した

10

20

30

40

50

無線フレーム上の参照信号に基づいて、下りリンクのチャネル推定及び下りリンク信号の復調を行う。

【0016】

また、図1に示されるように、ユーザ装置200から基地局装置100へ上りリンク送信が行われる。上りリンク送信は、例えば、NR-PUCCH (Physical uplink control channel) 又はNR-PUSCH (Physical uplink shared channel) を介して実行され、NR-PUCCHでは制御信号、NR-PUSCHではデータ及び/又は制御信号が送信される。

【0017】

なお、本実施の形態において、複信 (Duplex) 方式は、TDD (Time Division Duplex) 方式でもよいし、FDD (Frequency Division Duplex) 方式でもよいし、又はそれ以外 (例えば、Flexible Duplex等) の方式でもよい。

【0018】

また、以下の説明において、送信ビームを用いて信号を送信することは、プリコーディングベクトルが乗算された (プリコーディングベクトルでプリコードされた) 信号を送信することとしてもよい。同様に、受信ビームを用いて信号を受信することは、所定の重みベクトルを受信した信号に乗算することとしてもよい。また、送信ビームを用いて信号を送信することは、特定のアンテナポートで信号を送信することと表現されてもよい。同様に、受信ビームを用いて信号を受信することは、特定のアンテナポートで信号を受信することと表現されてもよい。アンテナポートとは、3GPPの規格で定義されている論理アンテナポート又は物理アンテナポートを指す。なお、送信ビーム及び受信ビームの形成方法は、上記の方法に限られない。例えば、複数アンテナを備える基地局装置100及びユーザ装置200において、それぞれのアンテナの角度を変える方法を用いてもよいし、プリコーディングベクトルを用いる方法とアンテナの角度を変える方法を組み合わせる方法を用いてもよいし、異なるアンテナパネルを切り替えて利用してもよいし、複数のアンテナパネルを合わせて使う方法を組み合わせる方法を用いてもよいし、その他の方法を用いてもよい。また、例えば、高周波数帯において、複数の互いに異なる送信ビームが使用されてもよい。複数の送信ビームが使用されることを、マルチビーム運用といい、ひとつの送信ビームが使用されることを、シングルビーム運用という。

【0019】

(実施例)

以下、実施例について説明する。

【0020】

図2は、本発明の実施の形態における制御信号及びDMRSが無線フレームに配置される例(1)を示す図である。図2において、14OFDMシンボルから構成される1スロットが示されている。図2に示される配置の例では、制御信号は、先頭2シンボルに配置されている。

【0021】

NRにおいては、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し、様々な要求条件を満たすことが検討されている。そこで、チャネル推定及び受信信号の復調に要する処理時間を短縮するため、復調用参照信号であるDMRSは、スロットの先頭から3シンボル目に配置される。すなわち、DMRSはスロットの時間領域において前方に配置されている。当該前方に配置されるDMRSを、Front-loaded DMRSという。

【0022】

またNRにおいては、高速移動するユーザ装置200をサポートすることが要求されている。そこで、図2に示されるように、DMRSを、スロット後方の例えば12シンボル目にさらに挿入して、ドップラー変動を補正することが検討されている。スロットの時間領域において追加で配置されるDMRSを、Additional DMRSという。

【0023】

10

20

30

40

50

図3は、本発明の実施の形態における制御信号及びDMRSが無線フレームに配置される例(2)を示す図である。NRにおけるDMRSのOFDMシンボルへのマッピング形式を説明する。図3に示される各スロットは、14OFDMシンボルへのチャネルのマッピングを示しており、シンボル内のリソースは、サブキャリア単位で区切られており、12サブキャリアで構成される。

【0024】

図3に示される各スロットにおいて、PDCCHは、スロットの先頭3シンボル又は2シンボルに配置される。また、PDSCHは、PDCCHと同じシンボルまたは後方のシンボルに配置される。ただし、図3に示されるように、スロット先頭から10シンボル目、11シンボル目、12シンボル目、13シンボル目又は14シンボル目に、PDSCHが含まれないシンボルを有するスロット構成も存在する。

10

【0025】

図3に示される各スロットにおいて、前方に配置されるDMRSが、Front-loaded DMRSであり、後方に配置されるDMRSが、Additional DMRSである。Front-loaded DMRSは、スロット先頭から3シンボル目又は4シンボル目に配置される。Additional DMRSは、スロット先頭から8シンボル目、10シンボル目又は12シンボル目に配置される。

【0026】

上記のとおり、Front-loaded DMRSは、1シンボルに配置され、Additional DMRSは、1シンボルに配置される。さらに他の複数のAdditional DMRSが各1シンボル追加されてスロット内に配置されてもよい。

20

【0027】

また、Front-loaded DMRSは、例えばスロット先頭から3シンボル目及び4シンボル目の2シンボルに配置されてもよい。同様に、Additional DMRSは、例えばスロット先頭から10シンボル目及び11シンボル目の2シンボルに配置されてもよい。

【0028】

図4は、本発明の実施の形態におけるPTRSが無線フレームに配置される例を示す図である。図4において、14OFDMシンボルから構成される1スロットが示されている。図4に示される配置の例では、制御信号は、先頭2シンボルに配置されており、Front-loaded DMRSは、先頭から3シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。また、Additional DMRSは、先頭から12シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。

30

【0029】

図4において、PTRSは、先頭5シンボル目から2シンボルごとに13シンボル目まで配置される。すなわち、位相雑音の補正に適用できるRSの所要挿入間隔は、2シンボルごとであるとする。

【0030】

ここで、あるPTRSは、DMRSポートのいずれかと関連付けられている。すなわち、PTRSと対応するDMRSとは、同一のプリコーディングが行われている。したがって、PTRSと、Additional DMRSとが、同一スロット内にマッピングされた場合、位相雑音の補正に適用可能であるRS、すなわちPTRS及びDMRSの挿入間隔が、所要挿入間隔よりも過密となるため、オーバーヘッドが増大しスループットが低下する要因となる。

40

【0031】

図4に示されるように、先頭から11シンボル目にPTRS、12シンボル目にAdditional DMRS、13シンボル目にPTRSが連続して配置されているため、所要挿入間隔の2シンボルごとよりもRSが過密に挿入されている。

【0032】

図5は、本発明の実施の形態におけるPTRSがPunctureされて無線フレーム

50

に配置される例(1)を示す図である。図5において、14 OFDMシンボルから構成される1スロットが示されている。図5に示される配置の例では、制御信号は、先頭2シンボルに配置されており、Front-loaded DMRSは、先頭から3シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。また、Additional DMRSは、先頭から12シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。図5において、PTRSの所要挿入間隔が4シンボルごとの場合を説明する。

【0033】

図5に示されるように、PTRSは先頭から7シンボル目に配置されている。先頭のPTRSが挿入されるシンボルの位置は、Front-loaded DMRSが先頭から3シンボル目に配置されているため、Front-loaded DMRSが配置されるシンボルから所要挿入間隔の4シンボルを加えて、7シンボル目と定められてもよい。ここで、11シンボル目に配置されるPTRSをPunctureする。例えば、PTRSの所要挿入間隔がNシンボルごとの場合、PTRS及びAdditional DMRSを含むRSの挿入間隔が、N+Xシンボルごとの間隔となるようにPTRSのPunctureを行う。すなわち、図5に示される例では、N=4、X=1として、挿入間隔を4+1=5シンボルごととしている。Xの値は、予め規定されてもよいし、シグナリングで通知されてもよい。Xの値が予め規定された場合、シグナリングを削減することができる。Xの値がシグナリングで通知された場合、柔軟な挿入間隔の設定が可能となる。また、Xの値は、Nの値ごとに異なる値でもよい。例えば、N=2の場合はX=1とし、N=4の場合はX=2としてもよい。

【0034】

上述のように、所要挿入間隔とPTRS及びAdditional DMRSの配置に応じたPTRSのPunctureにより、所要挿入間隔に近い間隔を維持しつつ、RSによるオーバーヘッドを低減することができる。

【0035】

図6は、本発明の実施の形態におけるPTRSがPunctureされて無線フレームに配置される例(2)を示す図である。図6において、14 OFDMシンボルから構成される1スロットが示されている。図6に示される配置の例では、制御信号は、先頭2シンボルに配置されており、Front-loaded DMRSは、先頭から3シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。また、Additional DMRSは、先頭から12シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。図6において、PTRSの所要挿入間隔が2シンボルごとの場合を説明する。

【0036】

図6に示されるように、PTRSは先頭から5シンボル目に配置されている。11シンボル目及び13シンボル目に配置されるPTRSをPunctureする。図5において説明したPTRSの所要挿入間隔がNシンボルごとの場合、PTRS及びAdditional DMRSを含むRSの挿入間隔が、N+Xシンボルごとの間隔とする方法が適用されており、N=2、X=1として、挿入間隔を2+1=3シンボルごとになるようPTRSのPunctureを行っている。例えば、変更された挿入間隔に基づくRS以降のシンボルにおけるRSの挿入間隔は、所要挿入間隔の2シンボルに再度変更してもよいし、変更された挿入間隔の3シンボルのままだもよい。所要挿入間隔の2シンボルに再度変更する方法は、後述する。図5と同様に、Xの値は、予め規定されてもよいし、シグナリングで通知されてもよい。

【0037】

図7は、本発明の実施の形態におけるPTRSがPunctureされて無線フレームに配置される例(3)を示す図である。図7において、14 OFDMシンボルから構成される1スロットが示されている。図7に示される配置の例では、制御信号は、先頭2シンボルに配置されており、Front-loaded DMRSは、先頭から3シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。また、Additional DMRSは2セット配置されており、先頭から8シンボル目及び12シンボル目に、1サブキャリアお

きに配置されている。図7において、PTRSの所要挿入間隔が2シンボルごとの場合を説明する。

【0038】

図7に示されるように、PTRSは先頭から5シンボル目に配置されている。7シンボル目、9シンボル目、11シンボル目及び13シンボル目に配置されるPTRSがPunctureされる。図5において説明したPTRSの所要挿入間隔がNシンボルごとの場合、PTRS及びAdditional DMRSを含むRSの挿入間隔が、N+Xシンボルごとの間隔とする方法が適用されており、N=2、X=2として、挿入間隔を2+2=4シンボルごとになるようPTRSのPunctureを行っている。なお、N=2、X=1として、挿入間隔を2+1=3シンボルごとになるようPTRSのPunctureを行う場合は、11シンボル目に配置されているPTRSをPunctureしない(図示せず)。図5と同様に、Xの値は、予め規定されてもよいし、シグナリングで通知されてもよい。

10

【0039】

図8は、本発明の実施の形態におけるPTRSがシフトされて無線フレームに配置される例(1)を示す図である。図8において、14OFDMシンボルから構成される1スロットが示されている。図8に示される配置の例では、制御信号は、先頭2シンボルに配置されており、Front-loaded DMRSは、先頭から3シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。また、Additional DMRSは、先頭から12シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。図8において、PTRSの所要挿入間隔が2シンボルごとの場合を説明する。

20

【0040】

図8に示されるように、PTRSは先頭から5シンボル目に配置され、以降2シンボルごとにPTRSが挿入される。ここで、Additional DMRSが配置される12シンボル以降のシンボルにおいて、再度所要挿入間隔となるようにPTRSをシフトする。すなわち、図8において、先頭から13シンボル目に挿入されるPTRSを1シンボル分後方にシフトして、14シンボル目に挿入する。当該シフトにより、Additional DMRSが配置されるシンボル以降のシンボルにおいて、2シンボルごとにPTRSが挿入される。

【0041】

30

図9は、本発明の実施の形態におけるPTRSがシフトされて無線フレームに配置される例(2)を示す図である。図9において、14OFDMシンボルから構成される1スロットが示されている。図9に示される配置の例では、制御信号は、先頭2シンボルに配置されており、Front-loaded DMRSは、先頭から3シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。また、Additional DMRSは2セット配置されており、先頭から12シンボル目に、1サブキャリアおきに配置されている。図9において、PTRSの所要挿入間隔が2シンボルごとの場合を説明する。

【0042】

図9に示されるように、PTRSは先頭から5シンボル目に配置され、以降2シンボルごとにPTRSが挿入される。ここで、Additional DMRSが配置される8シンボル以降のシンボルにおいて、再度所要挿入間隔となるようにPTRSをシフトする。すなわち、図9において、先頭から9シンボル目、11シンボル目、13シンボル目に挿入されるPTRSを1シンボル分後方にシフトして、10シンボル目及び14シンボル目に挿入する。先頭から12シンボル目は、Additional DMRSが配置されているため、PTRSをシフトして挿入する必要はない。当該シフトにより、Additional DMRSが配置されるシンボル以降のシンボルにおいて、2シンボルごとにPTRSが挿入される。

40

【0043】

図10は、本発明の実施の形態におけるPTRSがシフトされて無線フレームに配置される例(3)を示す図である。図10において、14OFDMシンボルから構成される1

50

スロットが示されている。図10に示される配置の例では、制御信号は、先頭2シンボルに配置されており、Front-loaded DMRSは、シンボル数が2であり、先頭から3シンボル目及び4シンボル目に1サブキャリアおきに配置されている。また、Additional DMRSは、シンボル数が2であり、先頭から10シンボル目及び11シンボル目に1サブキャリアおきに配置されている。なお、Additional DMRSの1セットあたりのシンボル数は、Front-loaded DMRSのシンボル数と同じである。図10において、PTRSの所要挿入間隔が2シンボルごとの場合を説明する。

【0044】

図10に示されるように、PTRSは先頭から6シンボル目に配置され、以降2シンボルごとにPTRSが挿入される。ここで、Additional DMRSが配置される11シンボル以降のシンボルにおいて、再度所要挿入間隔となるようにPTRSをシフトする。すなわち、図9において、先頭から12シンボル目に挿入されるPTRSを1シンボル分後方にシフトして、13シンボル目に挿入する。先頭から14シンボル目は、スロット最後のシンボルであるため、PTRSをシフトして挿入する必要はない。当該シフトにより、Additional DMRSが配置されるシンボル以降のシンボルにおいて、2シンボルごとにPTRSが挿入される。

【0045】

上述の実施例により、PTRSを好適な挿入間隔でマッピングする方法が実現できる。また、基地局装置100及びユーザ装置200は、予め規定された方法で、PTRSの挿入間隔を調整して送信してもよい。また、上述の実施例におけるPTRSの挿入間隔調整は、下りリンク及び上りリンクに同様に適用されてもよい。また、基地局装置100及びユーザ装置200は、上述の実施例におけるPTRSの挿入間隔調整が適用された受信信号を想定し、受信処理を行ってもよい。上述の実施例のように、Implicitに、すなわち暗黙的に、所要の挿入間隔に調整されたPTRSのマッピングを実現することで、シグナリングオーバーヘッドを増大させることなく、位相雑音の補正精度を向上させることができる。

【0046】

また、上述の実施例のようにPTRSをシフトする配置において、PTRSが挿入される間隔が、等間隔に近づくため、位相雑音補正精度の平滑化が実現できる。また、上述の実施例のように、PTRSをバンクチャリング又はシフトすることによって、PTRS又はAdditional DMRSが、所定の間隔以内で無線フレームに配置される方法が実現できる。

【0047】

なお、上述の実施例で説明した各方法は、組み合わせられて適用されてもよい。例えば、Additional DMRSより時間領域で前方のシンボルに挿入されるPTRSは、実施例に示された方法によってPunctureされ、Additional DMRSより時間領域で後方のシンボルに挿入されるPTRSは、実施例に示された方法によってシフトされてもよい。

【0048】

また、上述の実施例で説明したいずれかの方法が、高レイヤシグナリングにより明示的に設定又は通知されて、当該方法によりPTRSのマッピングが規定されてもよい。

【0049】

なお、PDCCHのサイズは2シンボルに限られない。PDCCHのサイズは、0シンボルでも1シンボルでも3シンボルでもよいし、シンボル内の一部のサブキャリアに挿入されてもよい。

【0050】

なお、Front-loaded DMRSの挿入位置は、3シンボル目に限られない。4シンボル目でもよいし、上り信号においては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。また、Front-loaded DMRSのシン

10

20

30

40

50

ボル数は1に限られない。Front-loaded DMRSが2シンボルであって、3シンボル目及び4シンボル目に配置されてもよいし、4シンボル目及び5シンボル目に配置されてもよいし、上り信号においてはPUSCHの先頭及び2シンボル目に配置されてもよいし、PUSCHの2シンボル目及び3シンボル目に配置されてもよい。Additional DMRSも同様にスロット内で配置されるシンボルは変更されてもよい。

【0051】

なお、DMRSは、復調用RSと呼ばれてもよい。DMRSは、Front-loaded DMRSのみが配置されてもよいし、別のAdditional DMRSがさらにスロット内で配置されてもよい。なお、1スロット内のシンボルの数は14に限られない。1シンボルから13シンボルのいずれの値をとってもよい。また、14シンボル以外の場合はミニスロットとよばれてもよい。

10

【0052】

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

【0053】

上述の実施例において、基地局装置100及びユーザ装置200は、Additional DMRSの配置を考慮したPTRSの配置を行うことで、RSのオーバーヘッドを低減することができる。また、暗黙的に所要の挿入間隔に近いPTRSのマッピングを実現することで、シグナリングオーバーヘッドを増大させることなく、受信側装置における位相雑音の補正精度を向上させることが可能となる。また、PTRS又はDMRSが挿入される間隔が、等間隔に近づくため、位相雑音補正精度の平滑化が実現できる。

20

【0054】

すなわち、無線通信システムにおいて、PTRSを適切に配置することで、位相雑音の補正精度を向上させることができる。

【0055】

(装置構成)

次に、これまでに説明した処理及び動作を実行する基地局装置100及びユーザ装置200の機能構成例を説明する。基地局装置100及びユーザ装置200はそれぞれ、少なくとも実施例を実施する機能を含む。ただし、基地局装置100及びユーザ装置200はそれぞれ、実施例の中の一部の機能のみを備えることとしてもよい。

30

【0056】

図11は、基地局装置100の機能構成の一例を示す図である。図11に示されるように、基地局装置100は、送信部110と、受信部120と、設定情報管理部130と、参照信号設定部140とを有する。図11に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。

【0057】

送信部110は、ユーザ装置200に送信する信号を生成し、当該信号を無線で送信する機能を含む。受信部120は、ユーザ装置200から送信された各種の信号を受信し、受信した信号から、例えばより上位のレイヤの情報を取得する機能を含む。また、送信部110は、ユーザ装置200へNR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、NR-PDCCH又はNR-PDSCH等を送信する機能を有する。また、送信部110は、ユーザ装置200に各種の参照信号、例えば、DMRS、PTRS等を送信する。

40

【0058】

設定情報管理部130は、予め設定される設定情報、及び、ユーザ装置200に送信する各種の設定情報を格納する。設定情報の内容は、例えば、参照信号の無線フレーム上の配置に関する情報等である。

【0059】

参照信号設定部140は、実施例において説明した、基地局装置100からユーザ装置

50

200に送信する各種の参照信号、例えば、DMRS、PTRS等を無線フレームに設定する。

【0060】

図12は、ユーザ装置200の機能構成の一例を示す図である。図12に示されるように、ユーザ装置200は、送信部210と、受信部220と、設定情報管理部230と、参照信号処理部240とを有する。図12に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。

【0061】

送信部210は、送信データから送信信号を作成し、当該送信信号を無線で送信する。受信部220は、各種の信号を無線受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの信号を取得する。また、受信部220は、基地局装置100から送信されるNR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、NR-PDCCH又はNR-PDSCH等を受信する機能を有する。また、送信部210は、基地局装置100に上りリンク信号を送信し、受信部220は、基地局装置100から各種の参照信号、例えば、DMRS、PTRS等を受信する。設定情報管理部230は、受信部220により基地局装置100から受信した各種の設定情報を格納する。また、設定情報管理部230は、予め設定される設定情報も格納する。設定情報の内容は、例えば、参照信号の無線フレーム上の配置に関する情報等である。

【0062】

参照信号処理部240は、実施例において説明した、ユーザ装置200における参照信号を受信してチャネル推定及び復調に使用する動作等に係る制御を行う。なお、参照信号処理部240における参照信号の受信に係る機能部を受信部220に含めてもよい。

【0063】

(ハードウェア構成)

上述の本発明の実施の形態の説明に用いた機能構成図(図11及び図12)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/又は論理的に複数要素が結合した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。

【0064】

また、例えば、本発明の一実施の形態における基地局装置100及びユーザ装置200はいずれも、本発明の実施の形態に係る処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図13は、本発明の実施の形態に係る基地局装置100又はユーザ装置200である無線通信装置のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局装置100及びユーザ装置200はそれぞれ、物理的には、プロセッサ1001、記憶装置1002、補助記憶装置1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

【0065】

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。基地局装置100及びユーザ装置200のハードウェア構成は、図に示した1001~1006で示される各装置を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。

【0066】

基地局装置100及びユーザ装置200における各機能は、プロセッサ1001、記憶装置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、記憶装置1002及び補助記憶装置1003におけるデータの読み出し及び/又は書き込みを制御する

10

20

30

40

50

ことで実現される。

【0067】

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。

【0068】

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、補助記憶装置1003及び/又は通信装置1004から記憶装置1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態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、図11に示した基地局装置100の送信部110、受信部120、設定情報管理部130、参照信号設定部140は、記憶装置1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。また、例えば、図12に示したユーザ装置200の送信部210と、受信部220と、設定情報管理部230、参照信号処理部240は、記憶装置1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001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。

【0069】

記憶装置1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM(Read Only Memory)、EPROM(Erasable Programmable ROM)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)、RAM(Random Access Memory)などの少なくとも1つで構成されてもよい。記憶装置1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ(主記憶装置)などと呼ばれてもよい。記憶装置1002は、本発明の一実施の形態に係る処理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。

【0070】

補助記憶装置1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM(Compact Disc ROM)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。補助記憶装置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、記憶装置1002及び/又は補助記憶装置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。

【0071】

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、基地局装置100の送信部110及び受信部120は、通信装置1004で実現されてもよい。また、ユーザ装置200の送信部210及び受信部220は、通信装置1004で実現されてもよい。

【0072】

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。

【 0 0 7 3 】

また、プロセッサ 1 0 0 1 及び記憶装置 1 0 0 2 などの各装置は、情報を通信するためのバス 1 0 0 7 で接続される。バス 1 0 0 7 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。

【 0 0 7 4 】

また、基地局装置 1 0 0 及びユーザ装置 2 0 0 はそれぞれ、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (D S P : Digital Signal Processor)、 A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、 P L D (Programmable Logic Device)、 F P G A (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 1 0 0 1 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。

10

【 0 0 7 5 】

(実施の形態のまとめ)

以上、説明したように、本発明の実施の形態によれば、ユーザ装置と通信を行う基地局装置であって、復調に使用される参照信号及び位相補正に使用される参照信号を無線フレームに配置する設定部と、前記無線フレームを前記ユーザ装置に送信する送信部とを有し、前記無線フレームにおいて、位相補正に使用される参照信号及び復調に使用される参照信号のいずれかを、所定の間隔以内で配置する基地局装置が提供される。

【 0 0 7 6 】

上記の構成により、無線通信システムにおいて、 P T R S を適切に配置することで、参照信号のオーバーヘッドを低減させ、かつ位相雑音の補正精度を向上させることができる。

20

【 0 0 7 7 】

前記無線フレームにおいて、第 1 の位相補正に使用される参照信号を配置するとき、直前の第 2 の位相補正に使用される参照信号から所定の間隔以内に、復調に使用される参照信号が配置される場合、前記第 1 の位相補正に使用される参照信号をパンクチャしてもよい。当該構成により、参照信号のオーバーヘッドを低減させることができる。

【 0 0 7 8 】

前記所定の間隔は、位相補正に使用される参照信号間隔に、所定のシンボル数を加えた間隔であって、前記位相補正に使用される参照信号間隔に基づいて、前記所定のシンボル数が決定されてもよい。当該構成により、 P T R S 又は D M R S が挿入される間隔が、等間隔に近づくため、位相雑音補正精度を平滑化することができる。

30

【 0 0 7 9 】

前記無線フレームにおいて、第 1 の位相補正に使用される参照信号を配置するとき、直前の第 2 の位相補正に使用される参照信号から所定の間隔以内に、復調に使用される参照信号が配置される場合、前記第 1 の位相補正に使用される参照信号の前記無線フレームにおける配置を時間領域においてシフトしてもよい。当該構成により、 P T R S 又は D M R S が挿入される間隔が、等間隔に近づくため、位相雑音補正精度を平滑化することができる。

【 0 0 8 0 】

前記第 1 の位相補正に使用される参照信号の前記無線フレームにおける配置を時間領域においてシフトした場合、前記第 2 の位相補正に使用される参照信号から所定の間隔以内に配置された復調に使用される参照信号を起点として前記所定の間隔が設けられてもよい。当該構成により、 P T R S 又は D M R S が挿入される間隔が、等間隔に近づくため、位相雑音補正精度を平滑化することができる。

40

【 0 0 8 1 】

また、本発明の実施の形態によれば、基地局装置と通信を行うユーザ装置であって、無線フレームを前記基地局装置から受信する受信部と、復調に使用される参照信号及び位相補正に使用される参照信号を前記無線フレームから取得して復調及び位相補正を行う処理部とを有し、前記無線フレームにおいて、位相補正に使用される参照信号及び復調に使用される参照信号のいずれかを、所定の間隔以内で取得するユーザ装置が提供される。

50

【 0 0 8 2 】

上記の構成により、無線通信システムにおいて、P T R Sを適切に取得することで、参照信号のオーバーヘッドを低減させ、かつ位相雑音の補正精度を向上させることができる。

【 0 0 8 3 】

(実施形態の補足)

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのような実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせて使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に(矛盾しない限り)適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には1つの部品で行われてもよいし、あるいは1つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。実施の形態で述べた処理手順については、矛盾の無い限り処理の順序を入れ替えてもよい。処理説明の便宜上、基地局装置100及びユーザ装置200は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明の実施の形態に従って基地局装置100が有するプロセッサにより動作するソフトウェア及び本発明の実施の形態に従ってユーザ装置200が有するプロセッサにより動作するソフトウェアはそれぞれ、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ(ROM)、EPROM、EEPROM、レジスタ、ハードディスク(HDD)、リムーバブルディスク、CD-ROM、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。

【 0 0 8 4 】

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、ブロードキャスト情報(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。

【 0 0 8 5 】

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)、CDMA 2000、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。

【 0 0 8 6 】

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。

【 0 0 8 7 】

本明細書において基地局装置100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。基地局装置100を有す

10

20

30

40

50

る1つ又は複数のネットワークノード(network nodes)からなるネットワークにおいて、ユーザ装置200との通信のために行われる様々な動作は、基地局装置100及び/又は基地局装置100以外の他のネットワークノード(例えば、MME又はS-GW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装置100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及びS-GW)であってもよい。

【0088】

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。

10

【0089】

ユーザ装置200は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

【0090】

基地局装置100は、当業者によって、NB(NodeB)、eNB(enhanced NodeB)、gNB、ベースステーション(Base Station)、又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

20

【0091】

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、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)(例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting)(例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)(例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。

30

【0092】

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。

【0093】

「含む(include)」、「含んでいる(including)」、及びそれらの変形が、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(comprising)」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「又は(or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

40

【0094】

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、複数のものを含み得る。

【0095】

なお、本発明の実施の形態において、DMRSは、復調に使用される参照信号の一例で

50

ある。PTRSは、位相補正に使用される参照信号の一例である。参照信号設定部140は、設定部の一例である。シンボル及びサブキャリアで特定されるリソースは、リソースの一例である。1スロット又は14シンボル、及び12サブキャリアで規定されるリソースの集合は、無線フレームの一例である。参照信号処理部240は、処理部の一例である。N+Xのシンボル数、又はNのシンボル数は、所定の間隔の一例である。Nのシンボル数は、位相補正に使用される参照信号間隔の一例である。Xのシンボル数は、

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。

10

【符号の説明】

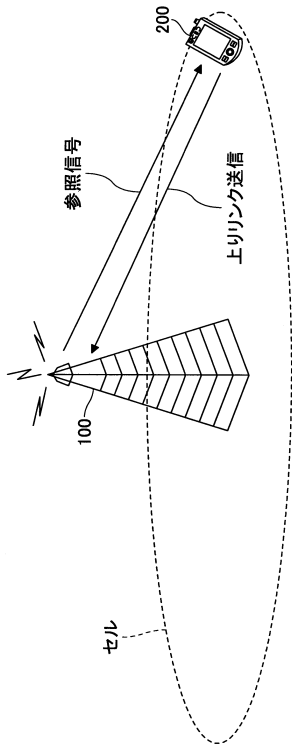
【0096】

100	基地局装置
200	ユーザ装置
110	送信部
120	受信部
130	設定情報管理部
140	参照信号設定部
200	ユーザ装置
210	送信部
220	受信部
230	設定情報管理部
240	参照信号処理部
1001	プロセッサ
1002	記憶装置
1003	補助記憶装置
1004	通信装置
1005	入力装置
1006	出力装置

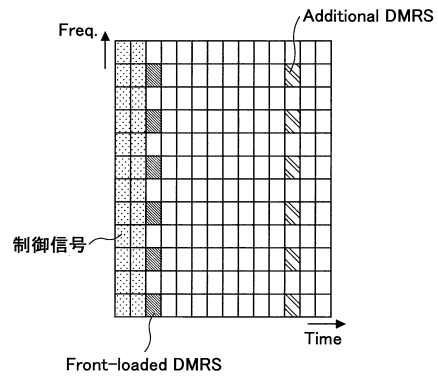
20

30

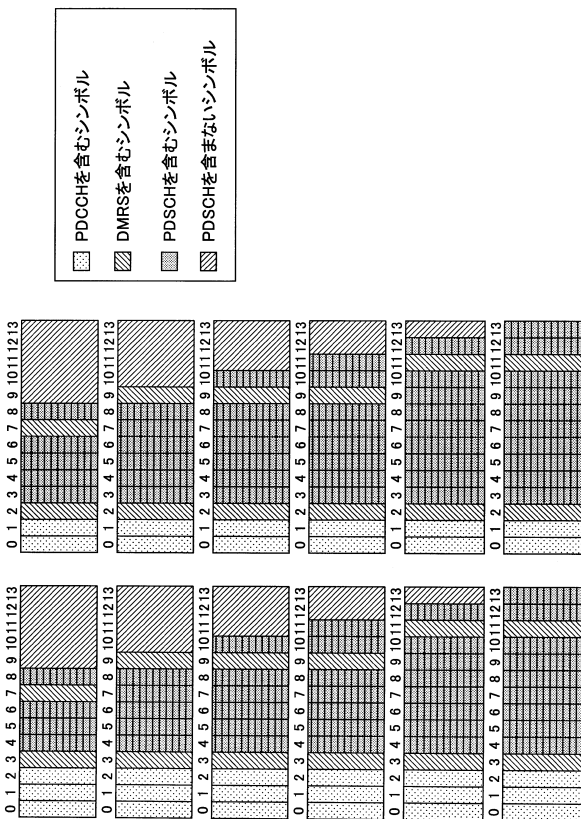
【図1】



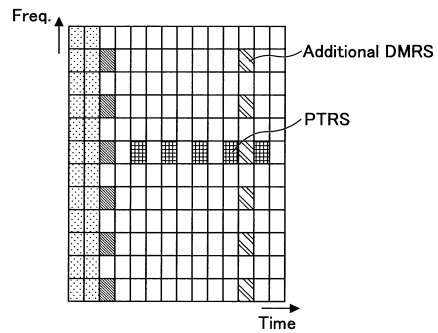
【図2】



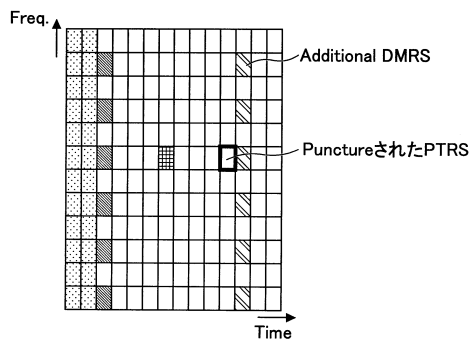
【図3】



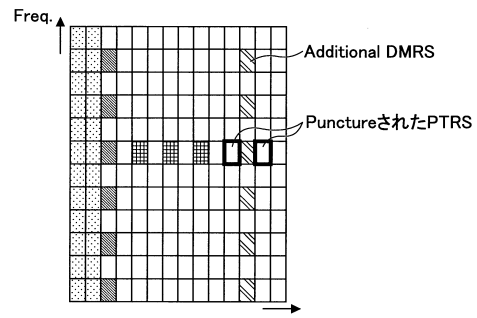
【図4】



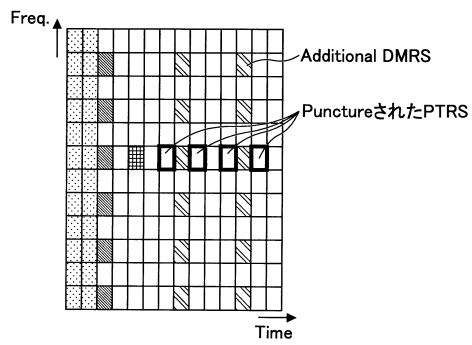
【図5】



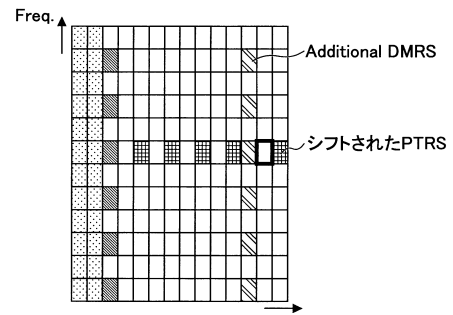
【図6】



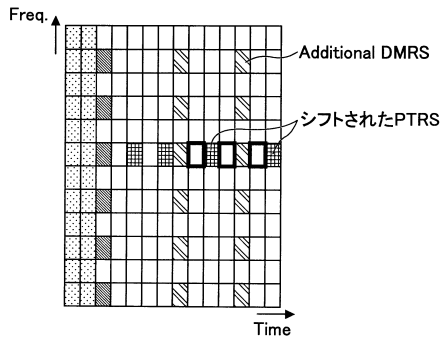
【図7】



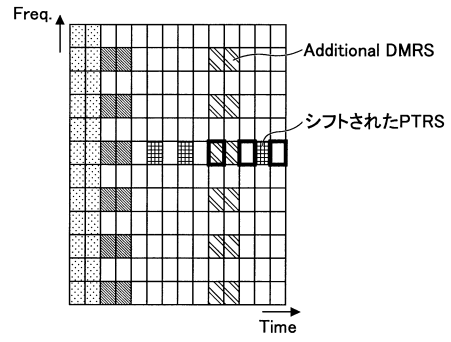
【図8】



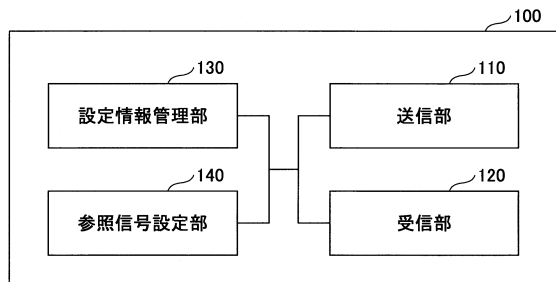
【図9】



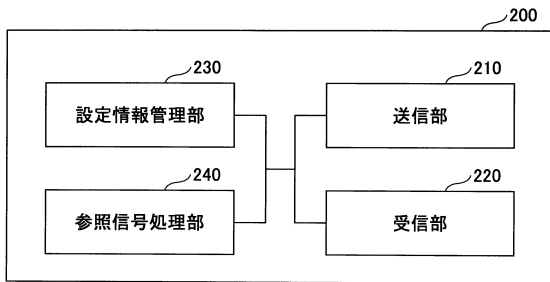
【図10】



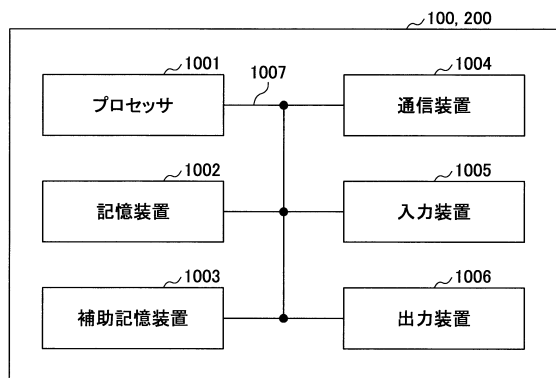
【図11】



【図12】



【図13】



 フロントページの続き

- (72)発明者 武田 和晃
 東京都千代田区永田町2丁目1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
- (72)発明者 永田 聡
 東京都千代田区永田町2丁目1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
- (72)発明者 柿島 佑一
 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロ アルト ヒルビューアベニュー 3240 ドコモイノベ
 ーションズ内

審査官 田部井 和彦

- (56)参考文献 国際公開第2017/138880 (WO, A1)
 特表2019-504565 (JP, A)
 国際公開第2017/138871 (WO, A1)
 特表2019-506066 (JP, A)
 Intel Corporation, Remaining Details on PT-RS [online], 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3
 R1-1716301, [検索日 2021.04.05], インターネット <URL: https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1709/Docs/R1-1716301.zip>, 2017年09月12日, p.1-10
 Ericsson, SRS design, On DL and UL phase noise tracking RS (PTRS) [online], 3GPP TSG-R
 AN WG1 #87ah-NR R1-1701161, 2017.01.10, [検索日 2021.04.05], インターネット <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1701/Docs/R1-1701161.zip>, 2017年0
 1月10日, p.1-9
 LG Electronics, On collision avoidance for PTRS and other RSs [online], 3GPP TSG RAN W
 G1 Meeting NR Ad-Hoc #2 R1-1710291, [検索日 2021.04.05], インターネット <URL: https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1710291.zip>, 2017年06月1
 7日, p.1-5

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00

DB名 3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4