

(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
2020年1月23日(23.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/017059 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 52/22 (2009.01) H04W 52/54 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/027404

(22) 国際出願日: 2018年7月20日(20.07.2018)

(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二丁目11番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 吉岡 翔平 (YOSHIOKA, Shohei); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目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二丁目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

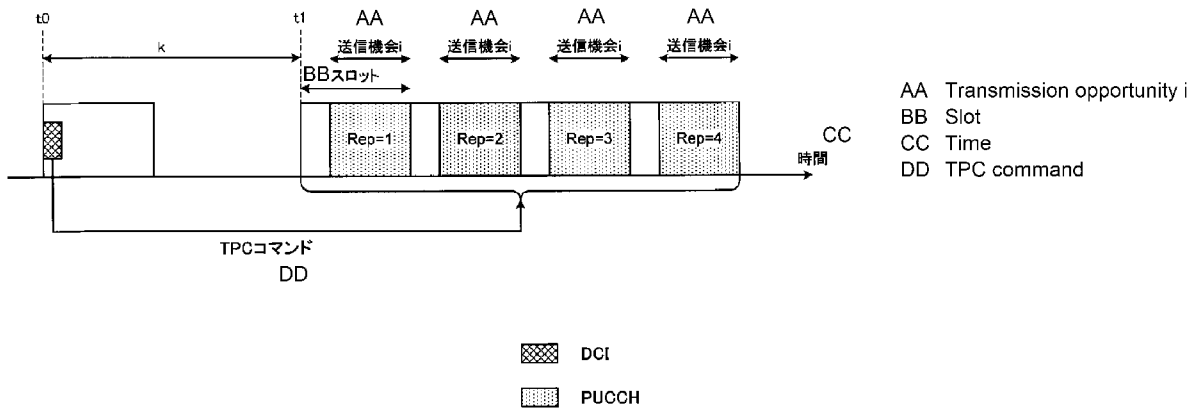
京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ワンリフエ(WANG, Lihui); 100190 北京市海淀区科学院南路2号 融科资讯中心A座7階 都科摩(北京) 通信技术研究中心有限公司内 Beijing (CN).

(74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町5番地1 JS市ヶ谷ビル5F 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,

(54) Title: USER TERMINAL

(54) 発明の名称: ユーザ端末



(57) Abstract: A user terminal according to the present invention comprises a transmitting unit that repeatedly transmits an uplink control channel, a receiving unit that receives downlink control information (DCI) containing a predetermined field value indicating a transmission power control (TPC) command, and a control unit that controls accumulation of the TPC command. The present invention thus can appropriately control the transmission power of the uplink control channel that is repeatedly transmitted.

(57) 要約: 本発明のユーザ端末は、上り制御チャネルを繰り返して送信する送信部と、送信電力制御(TPC)コマンドを示す所定フィールド値を含む下り制御情報(DCI)を受信する受信部と、前記TPCコマンドの累積を制御する制御部と、を具備する。これにより、繰り返して送信される上り制御チャネルの送信電力を適切に制御できる。



WO 2020/017059 A1

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))

明 細 書

発明の名称：ユーザ端末

技術分野

[0001] 本発明は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末に関する。

背景技術

[0002] UMTS (Universal Mobile Telecommunications 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 (LTE Rel. 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-A (LTEアドバンスド、LTE Rel. 10、11、12、13) が仕様化された。

[0003] LTEの後継システム (例えば、FRA (Future Radio Access)、5G (5th generation mobile communication system)、5G+ (plus)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、LTE Rel. 14又は15以降などともいう) も検討されている。

[0004] また、既存のLTEシステム (例えば、LTE Rel. 8-13、以下、単にLTEとも表記する) では、ユーザ端末は、上り信号 (例えば、上り制御チャンネル (例えば、PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、上り共有チャンネル (例えば、PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、サウンディング参照信号 (SRS: Sounding Reference Signal) の少なくとも一つ) の送信電力を、下り制御情報 (DCI: Downlink Control Information) 内の送信電力制御 (TPC: Transmission Power Control) コマンドフィールドの値に基づいて制御する。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrest

rial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、2010年4月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 将来の無線通信システム（以下、単にNRとも表記する）では、上り信号（例えば、上り制御チャンネル（例えば、PUCCH）、上り共有チャンネル（例えば、PUSCH）、上り参照信号（例えば、SRS））を繰り返して（repetition）送信することが検討されている。
- [0007] しかしながら、上り信号が繰り返して送信される場合、DCI内のTPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドが適切に累積（accumulate）されない結果、当該上り信号の送信電力を適切に制御できない恐れがある。
- [0008] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、繰り返して送信される上り信号の送信電力を適切に制御可能なユーザ端末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

- [0009] 本発明のユーザ端末の一態様は、上り制御チャンネルを繰り返して送信する送信部と、送信電力制御（TPC）コマンドを示す所定フィールド値を含む下り制御情報（DCI）を受信する受信部と、前記TPCコマンドの累積を制御する制御部と、を具備することを特徴とする。

発明の効果

- [0010] 本発明によれば、繰り返して送信される上り信号の送信電力を適切に制御できる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図1A及び1Bは、PUCCHの繰り返しの一例を示す図である。
[図2]図2は、第1の態様に係る繰り返し送信されるPUCCHの送信電力制御の一例を示す図である。

[図3]図3は、第2の態様に係る繰り返し送信されるPUCCHの送信電力制御の一例を示す図である。

[図4]図4は、第2の態様に係る繰り返し送信されるPUCCHの送信電力制御の他の例を示す図である。

[図5]図5は、第3の態様に係る繰り返し送信されるPUCCHの送信電力制御の他の例を示す図である。

[図6]図6は、本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図7]図7は、本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。

[図8]図8は、本実施の形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図9]図9は、本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。

[図10]図10は、本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

[図11]図11は、本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

[0012] (PUCCHフォーマット)

NRでは、上り制御情報(UCI:Uplink Control Information)の送信に用いられる上り制御チャンネル(例えば、PUCCH)用の構成(フォーマット、PUCCHフォーマット(PF)等ともいう)が検討されている。

[0013] ここで、UCIは、下り共有チャンネル(例えば、PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)に対する送達確認情報(HARQ-ACK:Hybrid Automatic Repeat reQuest-ACKnowledge、ACK/NACK:ACKnowledge/Non-ACK)、スケジューリング要求(SR:Scheduling Request)、チャンネル状態情報(CSI:Channel State Information)の少なくとも

一つを含んでもよい。

[0014] 例えば、NRでは、以下のPUCCHフォーマットが検討されている：

- ・ 1又は2ビットのUCI（例えば、HARQ-ACK及びSRの少なくとも一つ）の送信に用いられ、1又は2シンボルで送信されるPUCCHフォーマット（PF0、ショートPUCCH等ともいう）、
- ・ 1又は2ビットのUCI（例えば、HARQ-ACK及びSRの少なくとも一つ）の送信に用いられ、4シンボル以上で送信されるPUCCHフォーマット（PF1、ロングPUCCH等ともいう）、
- ・ 2ビットより大きいUCIの送信に用いられ、1又は2シンボルで送信されるPUCCHフォーマット（PF2、ショートPUCCH等ともいう）、
- ・ 2ビットより大きいUCIの送信に用いられ、4シンボル以上で送信されるPUCCHフォーマット（PF3、ロングPUCCH等ともいう）、
- ・ 2ビットより大きいUCIの送信に用いられ、4シンボル以上で送信され、PUCCH用のリソース（PUCCHリソース）が直交カバーコード（OCC：Orthogonal Cover Code）を含むPUCCHフォーマット（PF4、ロングPUCCH等ともいう）。

[0015] 以上のようなPUCCHフォーマットのPUCCHは、一以上のセルを含むグループ（セルグループ（CG：Cell Group）、PUCCHグループ等ともいう）内の特定のセルで送信されてもよい。当該特定のセルは、例えば、プライマリセル（PCell：Primary Cell）、プライマリセカンダリセル（PSCell：Primary Secondary Cell）、PUCCH送信用のセカンダリセル（SCell：Secondary Cell、PUCCH-SCell）等であってもよい。なお、「セル」は、サービングセル、コンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）、キャリア等とも言い換えられてもよい。

[0016] （PUCCH用の送信電力制御）

また、NRでは、PUCCHの送信電力は、DCI内の所定フィールド（TPCコマンドフィールド、第1のフィールド等ともいう）の値が示すTPCコマンド（値、増減値、訂正值（correction value）等ともいう）に基づ

いて制御される。

[0017] 例えば、電力制御調整状態のインデックス l を用いたセル c のキャリア f の BWP b についての送信機会 (transmission occasion) (送信期間等ともいう) i における PUCCH の送信電力 ($P_{\text{PUCCH}, b, f, c}(i, q_u, q_d, l)$) は、下記式 (1) で表されてもよい。

[0018] ここで、電力制御調整状態は、上位レイヤパラメータによって複数の状態 (例えば、2 状態) を有するか、又は、単一の状態を有するかが設定されてもよい。また、複数の電力制御調整状態が設定される場合、インデックス l (例えば、 $l \in \{0, 1\}$) によって当該複数の電力制御調整状態の一つが識別されてもよい。電力制御調整状態は、PUCCH 電力制御調整状態 (PUCCH power control adjustment state)、第 1 又は第 2 の状態等と呼ばれてもよい。

[0019] また、PUCCH の送信機会 i は、PUCCH が送信される所定期間であり、例えば、一以上のシンボル、一以上のスロット等で構成されてもよい。

[0020] [数1]

式 (1)

$$P_{\text{PUCCH}, b, f, c}(i, q_u, q_d, l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX}, f, c}(i), \\ P_{0_ \text{PUCCH}, b, f, c}(q_u) + 10 \log_{10}(2^\mu \cdot M_{\text{RB}, b, f, c}^{\text{PUCCH}}(i)) + PL_{b, f, c}(q_d) + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + \Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i) + g_{b, f, c}(i, l) \end{array} \right\}$$

[0021] 式 (1) において、 $P_{\text{CMAX}, f, c}(i)$ は、例えば、送信機会 i におけるセル c のキャリア f 用に設定されるユーザ端末の送信電力 (最大送信電力等ともいう) である。 $P_{0_ \text{PUCCH}, b, f, c}(q_u)$ は、例えば、送信機会 i におけるセル c のキャリア f の BWP b 用に設定される目標受信電力に係るパラメータ (例えば、送信電力オフセットに関するパラメータ、送信電力オフセット P_0 、又は、目標受信電力パラメータ等ともいう) である。

[0022] $M_{\text{RB}, b, f, c}^{\text{PUCCH}}(i)$ は、例えば、セル c 及びサブキャリア間隔 μ のキャリア f の上り BWP b における送信機会 i 用に PUCCH に割り当てられるリソースブロック数 (帯域幅) である。 $PL_{b, f, c}(q_d)$ は、例えば、セル c のキャリア f の上り BWP b に関連付けられる下り BWP 用の参照信号

のインデックス q_d を用いてユーザ端末で計算されるパスロスである。

[0023] $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ は、PUCCHフォーマット毎に与えられる上位レイヤパラメータである。 $\Delta_{TF, b, f, c}(i)$ は、セル c のキャリア f の上りBWP b 用の送信電力調整成分 (transmission power adjustment component) (オフセット) である。

[0024] $g_{b, f, c}(i, l)$ は、セル c 及び送信機会 i のキャリア f の上りBWPの上記電力制御調整状態インデックス l のTPCコマンドに基づく値 (例えば、TPCコマンドの累積値) である。例えば、TPCコマンドの累積値は、式 (2) によって表されてもよい。

[数2]

式 (2)

$$g_{b, f, c}(i, l) = g_{b, f, c}(i_{last}, l) + \delta_{PUCCH, b, f, c}(i_{last}, i, K_{PUCCH}, l)$$

[0025] 式 (2) において、 $\delta_{PUCCH, b, f, c}(i_{last}, i, K_{PUCCH}, l)$ は、例えば、PUCCHの直近の送信機会 i_{last} の後の送信機会 i 用にセル c のキャリア f の上りBWP b で検出されるDCI (例えば、DCIフォーマット 1_0又は1_1) 内のTPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドであってもよいし、特定のRNTI (Radio Network Temporary Identifier) (例えば、TPC-PUCCH-RNTI) でスクランブルされるCRCパリティビットを有する (CRCスクランブルされる) DCI (例えば、DCIフォーマット 2_2) 内のTPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドであってもよい。

[0026] なお、式 (1) (2) は例示にすぎず、これに限られない。ユーザ端末は、式 (1) (2) に例示される少なくとも一つのパラメータに基づいて、PUCCHの送信電力を制御すればよく、追加のパラメータが含まれてもよいし、一部のパラメータが省略されてもよい。また、上記式 (1) (2) では、あるセルのあるキャリアのBWP毎にPUCCHの送信電力が制御されるが、これに限られない。セル、キャリア、BWP、電力制御調整状態の少な

くとも一部が省略されてもよい。

[0027] (PUCCHの繰り返し)

ところで、NRでは、PUCCHの繰り返し(repetition)(繰り返し送信等ともいう)が上位レイヤシグナリング及びDCIの少なくとも一つにより制御されることが想定される。なお、上位レイヤシグナリングによる設定(configure)とは、基地局(BS(Base Station))、送受信ポイント(TRP:Transmission/Reception Point)、eNB(eNodeB)、gNB(NR NodeB)等ともいう)からユーザ端末(UE(User Equipment))、端末、MS(Mobile station)等ともいう)に対して設定(configuration)情報を通知することであってもよい。

[0028] また、上位レイヤシグナリングは、例えば、以下の少なくとも一つであればよい:

- ・RRC(Radio Resource Control)シグナリング、
- ・MAC(Medium Access Control)シグナリング(例えば、MAC制御要素(MAC CE(Control Element))、MAC PDU(Protocol Data Unit))、
- ・ブロードキャストチャネル(例えば、PBCH:Physical Broadcast Channel)によって伝送される情報(例えば、マスタ情報ブロック(MIB:Master Information Block))、
- ・システム情報(例えば、システム情報ブロック(SIB:System Information Block)、最低限のシステム情報(RMSI:Remaining Minimum System Information)、他のシステム情報(OSI:Other System Information))。

[0029] また、「PUCCHの繰り返し」とは、同一のPUCCH(UCI)が複製(copy)され、繰り返して送信されることであってもよい。なお、「UCIの複製」とは、UCIを構成するビット系列、符号化後のビット系列の少なくとも一つを複製することであってもよい。なお、複製されたUCIは、元のUCIと必ずしも全てが同じビット列でなくともよい。

- [0030] P U C C Hの繰り返しは、周波数領域及び時間領域の少なくとも一つで行われればよい。図1 A及び1 Bは、P U C C Hの繰り返しの一例を示す図である。図1 A及び1 Bでは、繰り返し回数 $K=4$ のP U C C Hの繰り返し送信がユーザ端末に設定されるものとする。なお、繰り返し回数は、上位レイヤシグナリングにより設定されてもよい。また、繰り返し回数は、アグリゲーション係数 (aggregation factor) 等と言い換えられてもよい。
- [0031] 図1 Aに示すように、P U C C Hは、周波数領域が同一で時間領域が異なる複数のリソースで繰り返されてもよい。例えば、図1 Aでは、P U C C Hは、同一のセル、又は、同一セル内の同一の部分的な帯域 (帯域幅部分 (BWP : Bandwidth Part)) の複数のスロットで繰り返されてもよい。
- [0032] また、図1 Bに示すように、P U C C Hは、時間領域が同一で周波数領域が異なる複数のリソースで繰り返しされてもよい。例えば、図1 Bでは、P U C C Hは、同一のスロットの異なるリソースブロック (物理リソースブロック (P R B : Physical Resource Block)) 又はリソースブロックグループ (R B G : Resource Block Group) で繰り返されてもよい。R B Gは、一以上のP R Bを含んでもよい。
- [0033] なお、図1 A及び1 Bでは、異なる繰り返しに対応する複数のリソースは、それぞれ、時間領域又は周波数領域で連続する場合を示しているが、連続しなくともよい。また、当該複数のリソースは、時間領域及び周波数領域の双方が異なるリソースであってもよい。また、図1 A及び1 Bでは、スロット全体にP U C C Hが割り当てられるが、スロット内の少なくとも一部のシンボルがP U C C Hに割り当てられればよい。
- [0034] また、P U C C Hの繰り返しは、同一のT R Pから送信されてもよいし、所定数の繰り返し (例えば、1繰り返し) 毎に異なるT R Pから送信されてもよい。なお、「T R P」は、ネットワーク、無線基地局、アンテナ装置、アンテナパネル、サービングセル、セル、C C又はキャリア等と、言い換えられてもよい。
- [0035] P U C C Hの各繰り返しが同一のT R Pから送信される場合、繰り返し間

で、PUCCH（又は当該PUCCHに関する参照信号（例えば、復調用参照信号（DMRS：Demodulation Reference Signal）））と、基準となる参照信号（基準RS）との間で、空間関係（spatial relation）が同一であってもよい。

[0036] 例えば、空間関係は、PUCCH（又は当該PUCCHのDMRS）と、基準RSとの空間的な関連付けを示してもよい。また、空間関係は、送信構成指示（TCI：Transmission Configuration Indicator）の状態（TCI状態（TCI-state））、疑似コロケーション（QCL：Quasi-Co-Location）、QCL関係、SRSリソース指示（SRI：Sounding reference signal Resource Indicator）等と言い換えられてもよい。

[0037] 一方、PUCCHの各繰り返しが同一のTRPから送信される場合、繰り返し間で、PUCCH（又は当該PUCCHに関する参照信号（例えば、DMRS））と、基準RSとの間で、空間関係が異なってもよい。

[0038] また、基準RSは、同期信号ブロック（SSB：Synchronization Signal Block）、チャネル状態情報参照信号（CSI-RS：Channel State Information-Reference Signal）、サウンディング参照信号（SRS：Sounding Reference Signal）、ビーム固有の信号などの少なくとも1つ、又はこれらを拡張、変更などして構成される信号（例えば、密度及び周期の少なくとも一方を変更して構成される信号）であってもよい。

[0039] このように、PUCCHが繰り返して送信される場合、DCI内のTPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドが適切に累積されない結果、繰り返して送信されるPUCCHの送信電力を適切に制御できない恐れがある。同様の問題は、PUSCH、SRS等が繰り返して送信される場合にも生じ得る。

[0040] そこで、本発明者らは、繰り返して送信される上り信号（例えば、PUCCH、PUSCH及びSRSの少なくとも一つ）の送信電力を適切に制御する方法を検討し、本発明に至った。

[0041] 以下、本実施の形態について詳細に説明する。本実施の形態において、D

C I内のTPCコマンドフィールド値は、TPCコマンドとして、送信電力の増減値(dB)を示す。例えば、TPCコマンドフィールド値「0」、「1」、「2」、「3」は、それぞれ、-1、0、+1、+3[dB]を示すものとするが、増減値及び値の対応づけはこれらに限られない。

[0042] また、以下、本実施の形態では、上記PUCCHフォーマット3、4等のロングPUCCHが繰り返される例を説明するが、これに限られない。PUCCHの繰り返し送信は、どのようなPUCCHフォーマットに適用されてもよい。また、以下では、PUCCHはスロット単位で繰り返されるものとするが、これに限られず、一以上のシンボル単位で繰り返されてもよい。また、本実施の形態では、PUCCHの繰り返しについて説明するが、PUSCH、SRS等の繰り返し替え時にも、PUCCHをPUSCH又はSRSに置き換えて適宜適用可能である。

[0043] (第1の態様)

第1の態様では、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返しの途中において、TPCコマンドフィールド値を含むDCIを受信することを予期しなくともよい。すなわち、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返しの途中では、当該DCIを受信することを想定しなくともよい。

[0044] TPCコマンドの反映タイミング(reflect timing)は、所定のタイミング(例えば、TPCコマンドフィールドを含むDCIの受信タイミング)から、当該TPCコマンドの反映に要する所定期間(反映期間)後のタイミングであってもよい。当該所定期間は、仕様で固定的に定められてもよいし、上位レイヤシグナリングにより設定されてもよい。また、本明細書にて「タイミング」とは、一時点を示してもよいし、当該一時点を含む時間単位(例えば、スロット又はシンボル等)を示してもよい。

[0045] 基地局は、TPCコマンドの反映タイミングがPUCCHの繰り返しの途中にならないように、TPCコマンドフィールドを含むDCIの送信を制御してもよい。ここで、TPCコマンドフィールドを含むDCIは、例えば、PDSCHのスケジューリングに用いられるDCI(DLアサインメント、

DCIフォーマット1__0又は1__1(1__0/1__1)等ともいう)及びTPCコマンドの送信に用いられるDCI(TPCコマンド用DCI、DCIフォーマット2__2等ともいう)の少なくとも一つである。

[0046] 例えば、DCIフォーマット1__0/1__1は、TPCコマンドフィールドに加えて、以下のフィールドを含んでもよい：

- ・PDSCHに対するHARQ-ACKを含むUCIの送信に用いるPUCCHリソースの識別子(PUCCHリソース識別子(PRI:PUCCH resource indicator/indication)、ACK/NACKリソース識別子(ARI:ACK/NACK Resource Indicator)、ACK/NACKリソースオフセット(ARO:ACK/NACK Resource Offset)等ともいう)用のフィールド(PRIフィールド、ARIフィールド、AROフィールド等ともいう)、
- ・当該HARQ-ACKのフィードバックタイミングの識別子(PDSCH-to-HARQ_feedback_timing_indicator)用のフィールド(フィードバックタイミング識別フィールド)等を含んでもよい。なお、DLアサインメントが他のフィールドを含んでもよいことは勿論である。

[0047] 例えば、ユーザ端末に基づいて、当該フィードバックタイミング識別フィールド値に基づいて、TPCコマンドの反映期間を決定してもよい。また、ユーザ端末は、PRIフィールド値に基づいて(又は、PRIフィールド値及びDCIが配置される制御チャネル要素(CCE:Control Channel Element)のインデックス値に基づいて)、上記PUCCHリソースを決定してもよい。

[0048] また、DCIフォーマット2__2は、上記PRIフィールド、フィードバックタイミング識別フィールド等を含まなくともよい。DCIフォーマット2__2は、TPCコマンド用のフィールドを含んでもよい。DCIフォーマット2__2は、特定のRNTI(例えば、TPC-PUCCH-RNTI)でCRCスクランブルされてもよい。

[0049] 図2は、第1の態様に係る繰り返し送信されるPUCCHの送信電力制御の一例を示す図である。図2では、繰り返し回数 $K=4$ のPUCCHの繰り返し

返し送信がユーザ端末に設定されるものとするが、繰り返し回数は4に限られない。

[0050] 図2に示されるDCIは、DCIフォーマット1__0/1__1又はDCIフォーマット2__2のいずれであってもよい。図2に示すように、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミング t_1 から反映期間 k 前のタイミング t_0 以前にDCIが受信される場合、当該DCI内のTPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドの累積値に基づいて、4繰り返しのPUCCHの送信電力を制御してもよい。

[0051] 例えば、ユーザ端末は、PUCCHの送信機会 i において、電力調整状態インデックス l の直近の送信機会 i_{last} の累積値（例えば、 $g_{b, f, c}(i_{last}, l)$ ）に、上記DCIが示すTPCコマンドの値を加算した累積値（例えば、 $g_{b, f, c}(i, l)$ ）に基づいて、送信機会 i のPUCCHの送信電力を制御してもよい。

[0052] なお、図2では、PUCCHの4繰り返し（ $Rep = 1 \sim 4$ ）に渡って同一の送信機会 i が設けられるが、これに限られない。例えば、PUCCHの繰り返し毎に異なる送信機会 $i \sim i + 3$ が設けられてもよい。

[0053] 図2において、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミング t_1 から反映期間 k 前のタイミング t_0 より後に、TPCコマンドフィールド値を含むDCIを受信することを予期しない。

[0054] 基地局は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミング t_1 から反映期間 k 前のタイミング t_0 以前に、当該TPCコマンドを示すTPCコマンドフィールド値を含むDCIを送信してもよい。基地局は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミング t_1 から反映期間 k 前のタイミング t_0 より後、反映タイミングがPUCCHの繰り返し送信の途中となるタイミングでの上記DCIの送信を中止する。

[0055] このように、第1の態様では、基地局は、TPCコマンドの反映タイミングがPUCCHの繰り返し送信の途中とならないように、当該TPCコマンドを示すTPCコマンドフィールド値を含むDCIの送信タイミングを制御

する。このため、ユーザ端末は、繰り返し送信されるPUCCHの送信電力を簡便に制御できる。

[0056] (第2の態様)

第2の態様では、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返しの途中においてTPCコマンドフィールドを含むDCIが受信される場合、当該TPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドに基づかずに、当該PUCCHの送信電力を制御してもよい。

[0057] 具体的には、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返しの途中においてTPCコマンドフィールドを含むDCIが受信される場合、当該TPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドを破棄(discard)してもよいし、又は、当該TPCコマンドの累積値に基づいて繰り返しの終了後に送信される他のPUCCHの送信電力を制御してもよい。

[0058] 図3は、第2の態様に係る繰り返し送信されるPUCCHの送信電力制御の一例を示す図である。図3では、図2との相違点を中心に説明する。図3では、図2は異なり、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミング t_1 から反映期間 k 前のタイミング t_0 より後にTPCコマンドフィールドを含むDCIを受信することを予期してもよい。

[0059] 図3に示すように、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミング t_1 から反映期間 k 前のタイミング t_0 以前に受信された、DCI内のTPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドの累積値に基づいて、繰り返し送信されるPUCCHの送信電力を制御してもよい。

[0060] 例えば、ユーザ端末は、PUCCHの送信機会 i において、同じ電力調整状態インデックス l の直近の送信機会 i_{last} の累積値(例えば、 $g_{b, f, c}(i_{last}, l)$)に、上記DCIが示すTPCコマンド値を加算した累積値(例えば、 $g_{b, f, c}(i, l)$)に基づいて、送信機会 i のPUCCHの送信電力を制御してもよい。

[0061] 図3では、図2とは異なり、基地局は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミング t_1 から反映期間 k 前のタイミング t_0 より後であっても、当該

TPCコマンドを示すTPCコマンドフィールド値を含むDCIを送信してもよい。

[0062] このため、図3に示すように、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミング t_1 から反映期間 k 前のタイミング t_0 より後にTPCコマンドフィールドを含むDCIを受信する場合、当該TPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドを累積せずに、破棄してもよい。

[0063] 図4は、第2の態様に係る繰り返し送信されるPUCCHの送信電力制御の他の例を示す図である。図4では、図3との相違点を中心に説明する。

[0064] 図4に示すように、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミング t_1 から反映期間 k 前のタイミング t_0 より後にTPCコマンドフィールドを含むDCIを受信する場合、4繰り返し終了後の他のPUCCHの送信電力制御用（例えば、送信機会 $i+1$ 用）に、当該TPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドを累積してもよい。

[0065] 例えば、ユーザ端末は、当該他のPUCCHの送信機会 $i+1$ において、同じ電力調整状態インデックス l の直近の送信機会 i の累積値（例えば、 $g_{b, f, c}(i)$ ）に、上記DCIが示すTPCコマンドの値を加算した累積値（例えば、 $g_{b, f, c}(i+1, l)$ ）に基づいて、当該他のPUCCHの送信電力を制御してもよい。

[0066] このように、第2の態様では、基地局は、TPCコマンドの反映タイミングがPUCCHの繰り返し送信の途中となる場合であっても、当該TPCコマンドを示すTPCコマンドフィールド値を含むDCIの送信が許容される。一方、PUCCHの繰り返し途中に受信されるDCIによって示されるTPCコマンドは、当該PUCCH用には累積されない。このため、ユーザ端末は、繰り返し送信されるPUCCHの送信電力を簡便に制御できる。

[0067] （第3の態様）

第3の態様では、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返しの途中においてTPCコマンドフィールドを含むDCIが受信される場合、当該TPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドに基づいて、後続の繰り返しの送信電

力を制御してもよい。

[0068] 具体的には、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返しの途中においてTPCコマンドフィールドを含むDCIが受信される場合、当該TPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドを累積した値に基づいて、当該DCIの受信タイミングから反映期間 k 後の繰り返しのPUCCHの送信電力を制御してもよい。

[0069] 図5は、第3の態様に係る繰り返し送信されるPUCCHの送信電力制御の他の例を示す図である。図5では、図4との相違点を中心に説明する。

[0070] 図5に示すように、ユーザ端末は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミング t_1 から反映期間 k 前のタイミング t_0 より後に、TPCコマンドフィールドを含むDCIを受信する場合、当該DCIの受信タイミング t_2 から反映期間 k 後のタイミング t_3 以降の繰り返しの送信電力制御用（例えば、送信機会 $i+1$ 用）に、当該TPCコマンドフィールド値が示すTPCコマンドを累積してもよい。

[0071] 例えば、ユーザ端末は、タイミング t_3 以降の繰り返し（ここでは、 $Rep=4$ ）の送信機会 $i+1$ において、同じ電力調整状態インデックス l の直近の送信機会 i の累積値（例えば、 $g_{b,f,c}(i)$ ）に、上記DCIが示すTPCコマンドの値を加算した累積値（例えば、 $g_{b,f,c}(i+1, l)$ ）に基づいて、当該繰り返しの送信電力を制御してもよい。

[0072] このように、第3の態様では、基地局は、TPCコマンドの反映タイミングがPUCCHの繰り返し送信の途中となる場合であっても、当該TPCコマンドを示すTPCコマンドフィールド値を含むDCIの送信が許容される。また、当該DCIの受信タイミングから反映期間 k 後の繰り返し用に、当該TPCコマンドが累積される。このため、ユーザ端末は、繰り返し送信されるPUCCHの送信電力をより柔軟に制御できる。

[0073] （無線通信システム）

以下、本実施の形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のい

ずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0074] 図6は、本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1では、LTEシステムのシステム帯域幅（例えば、20MHz）を1単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（CA）及び／又はデュアルコネクティビティ（DC）を適用することができる。

[0075] なお、無線通信システム1は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-B（LTE-Beyond）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile communication system）、5G（5th generation mobile communication system）、NR（New Radio）、FRA（Future Radio Access）、New-RAT（Radio Access Technology）などと呼ばれてもよいし、これらを実現するシステムと呼ばれてもよい。

[0076] 無線通信システム1は、比較的カバレッジの広いマクロセルC1を形成する無線基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスモールセルC2を形成する無線基地局12（12a-12c）と、を備えている。また、マクロセルC1及び各スモールセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。各セル及びユーザ端末20の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。

[0077] ユーザ端末20は、無線基地局11及び無線基地局12の双方に接続することができる。ユーザ端末20は、マクロセルC1及びスモールセルC2を、CA又はDCを用いて同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末20は、複数のセル（CC）を用いてCA又はDCを適用してもよい。

[0078] ユーザ端末20と無線基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域（例えば、2GHz）で帯域幅が狭いキャリア（既存キャリア、legacy carrier などとも呼ばれる）を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末20と無線基地局12との間は、相対的に高い周波数帯域（例えば、3.5GHz、5GHzなど）で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線

基地局 1 1 との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

[0079] また、ユーザ端末 2 0 は、各セルで、時分割複信 (TDD: Time Division Duplex) 及び/又は周波数分割複信 (FDD: Frequency Division Duplex) を用いて通信を行うことができる。また、各セル (キャリア) では、単一のニューメロロジーが適用されてもよいし、複数の異なるニューメロロジーが適用されてもよい。

[0080] ニューメロロジーとは、ある信号及び/又はチャネルの送信及び/又は受信に適用される通信パラメータであってもよく、例えば、サブキャリア間隔、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、サブフレーム長、TTI 長、TTI あたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域で行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域で行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも 1 つを示してもよい。例えば、ある物理チャネルについて、構成する OFDM シンボルのサブキャリア間隔が異なる場合及び/又は OFDM シンボル数が異なる場合には、ニューメロロジーが異なると称されてもよい。

[0081] 無線基地局 1 1 と無線基地局 1 2 との間 (又は、2 つの無線基地局 1 2 間) は、有線 (例えば、CPR1 (Common Public Radio Interface) に準拠した光ファイバ、X2 インターフェースなど) 又は無線によって接続されてもよい。

[0082] 無線基地局 1 1 及び各無線基地局 1 2 は、それぞれ上位局装置 3 0 に接続され、上位局装置 3 0 を介してコアネットワーク 4 0 に接続される。なお、上位局装置 3 0 には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ (RNC)、モビリティマネジメントエンティティ (MME) などが含まれるが、これに限定されない。また、各無線基地局 1 2 は、無線基地局 1 1 を介して上位局装置 3 0 に接続されてもよい。

[0083] なお、無線基地局 1 1 は、相対的に広いカバレージを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、eNB (eNodeB)、送受信ポイント、な

どと呼ばれてもよい。また、無線基地局12は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、HeNB (Home eNodeB)、RRH (Remote Radio Head)、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局11及び12を区別しない場合は、無線基地局10と総称する。

[0084] 各ユーザ端末20は、LTE、LTE-Aなどの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末（移動局）だけでなく固定通信端末（固定局）を含んでもよい。

[0085] 無線通信システム1においては、無線アクセス方式として、下りリンクに直交周波数分割多元接続 (OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access) が適用され、上りリンクにシングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA: Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 及び/又はOFDMAが適用される。

[0086] OFDMAは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域幅を端末ごとに1つ又は連続したリソースブロックによって構成される帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限らず、他の無線アクセス方式が用いられてもよい。

[0087] 無線通信システム1では、下りリンクのチャンネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャンネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)、ブロードキャストチャンネル (PBCH: Physical Broadcast Channel)、下りL1/L2制御チャンネルなどが用いられる。PDSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、SIB (System Information Block) などが伝送される。また、PBCHによって、MIB (Master Information Block) が伝送される。

[0088] 下りL1/L2制御チャンネルは、PDCCH (Physical Downlink Contr

ol Channel)、EPDCCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel)、PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) などを含む。PDCCHによって、PDSCH及び／又はPUSCHのスケジューリング情報を含む下り制御情報(DCI: Downlink Control Information)などが伝送される。

[0089] なお、DLデータ受信をスケジューリングするDCIは、DLアサインメントと呼ばれてもよいし、ULデータ送信をスケジューリングするDCIは、UL Grantと呼ばれてもよい。

[0090] PCFICHによって、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送されてもよい。PHICHによって、PUSCHに対するHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の送達確認情報(例えば、再送制御情報、HARQ-ACK、ACK/NACKなどともいう)が伝送されてもよい。EPDCCCHは、PDSCH(下り共有データチャネル)と周波数分割多重され、PDCCHと同様にDCIなどの伝送に用いられる。

[0091] 無線通信システム1では、上りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャネル(PRACH: Physical Random Access Channel)などが用いられる。PUSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送される。また、PUCCHによって、下りリンクの無線品質情報(CQI: Channel Quality Indicator)、送達確認情報、スケジューリングリクエスト(SR: Scheduling Request)などが伝送される。PRACHによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送される。

[0092] 無線通信システム1では、下り参照信号として、セル固有参照信号(CRS: Cell-specific Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号(CSI-RS: Channel State Information-Reference Signal)、復調用参

照信号 (DMRS : DeModulation Reference Signal)、位置決定参照信号 (PRS : Positioning Reference Signal) などが伝送される。また、無線通信システム 1 では、上り参照信号として、測定用参照信号 (SS : Sounding Reference Signal)、復調用参照信号 (DMRS) などが伝送される。なお、DMRS はユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) と呼ばれてもよい。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

[0093] <無線基地局>

図 7 は、本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局 10 は、複数の送受信アンテナ 101 と、アンプ部 102 と、送受信部 103 と、ベースバンド信号処理部 104 と、呼処理部 105 と、伝送路インターフェース 106 と、を備えている。なお、送受信アンテナ 101、アンプ部 102、送受信部 103 は、それぞれ 1 つ以上を含むように構成されればよい。

[0094] 下りリンクによって無線基地局 10 からユーザ端末 20 に送信されるユーザデータは、上位局装置 30 から伝送路インターフェース 106 を介してベースバンド信号処理部 104 に入力される。

[0095] ベースバンド信号処理部 104 では、ユーザデータに関して、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC (Radio Link Control) 再送制御などの RLC レイヤの送信処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御 (例えば、HARQ の送信処理)、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換 (IFFT : Inverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部 103 に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部 103 に転送される。

[0096] 送受信部 103 は、ベースバンド信号処理部 104 からアンテナごとにプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して

送信する。送受信部103で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部102によって増幅され、送受信アンテナ101から送信される。送受信部103は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部103は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0097] 一方、上り信号については、送受信アンテナ101で受信された無線周波数信号がアンプ部102で増幅される。送受信部103はアンプ部102で増幅された上り信号を受信する。送受信部103は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部104に出力する。

[0098] ベースバンド信号処理部104では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換（FFT：Fast Fourier Transform）処理、逆離散フーリエ変換（IDFT：Inverse Discrete Fourier Transform）処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ及びPDCPレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース106を介して上位局装置30に転送される。呼処理部105は、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、無線基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行う。

[0099] 伝送路インターフェース106は、所定のインターフェースを介して、上位局装置30と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース106は、基地局間インターフェース（例えば、CPR1（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、X2インターフェース）を介して他の無線基地局10と信号を送受信（バックホールシグナリング）してもよい。

[0100] 図8は、本実施の形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、本例では、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、無線基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。

[0101] ベースバンド信号処理部104は、制御部（スケジューラ）301と、送

信信号生成部302と、マッピング部303と、受信信号処理部304と、測定部305と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、無線基地局10に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部104に含まれなくてもよい。

[0102] 制御部（スケジューラ）301は、無線基地局10全体の制御を実施する。制御部301は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0103] 制御部301は、例えば、送信信号生成部302における信号の生成、マッピング部303における信号の割り当てなどを制御する。また、制御部301は、受信信号処理部304における信号の受信処理、測定部305における信号の測定などを制御する。

[0104] 制御部301は、システム情報、下りデータ信号（例えば、PDSCHで送信される信号）、下り制御信号（例えば、PDCCH及び／又はEPDCCHで送信される信号。送達確認情報など）のスケジューリング（例えば、リソース割り当て）を制御する。また、制御部301は、上りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、下り制御信号、下りデータ信号などの生成を制御する。

[0105] 制御部301は、同期信号（例えば、PSS（Primary Synchronization Signal）／SSS（Secondary Synchronization Signal））、下り参照信号（例えば、CRS、CSI-RS、DMRS）などのスケジューリングの制御を行う。

[0106] 制御部301は、上りデータ信号（例えば、PUSCHで送信される信号）、上り制御信号（例えば、PUCCH及び／又はPUSCHで送信される信号。送達確認情報など）、ランダムアクセスプリアンブル（例えば、PRACHで送信される信号）、上り参照信号などのスケジューリングを制御する。

[0107] 送信信号生成部302は、制御部301からの指示に基づいて、下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）を生成して、マッピ

ング部303に出力する。送信信号生成部302は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0108] 送信信号生成部302は、例えば、制御部301からの指示に基づいて、DCIを生成する。当該DCIは、例えば、当該下りデータの割り当て情報を通知するDLアサインメント、上りデータの割り当て情報を通知するULグラント、SFIを含むDCI等の少なくとも一つである。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末20からのチャネル状態情報(CSI: Channel State Information)などに基づいて決定された符号化率、変調方式などに従って符号化処理、変調処理が行われる。また、下りデータ信号には、上位レイヤシグナリングにより設定(configure)される情報が含まれてもよい。

[0109] マッピング部303は、制御部301からの指示に基づいて、送信信号生成部302で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部103に出力する。マッピング部303は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0110] 受信信号処理部304は、送受信部103から入力された受信信号に対して、受信処理(例えば、デマッピング、復調、復号など)を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末20から送信される上り信号(上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など)である。受信信号処理部304は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。

[0111] 受信信号処理部304は、受信処理によって復号された情報を制御部301に出力する。例えば、HARQ-ACKを含むPUCCHを受信した場合、HARQ-ACKを制御部301に出力する。また、受信信号処理部304は、受信信号及び/又は受信処理後の信号を、測定部305に出力する。

[0112] 測定部305は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部305は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回

路又は測定装置から構成することができる。

[0113] 例えば、測定部305は、受信した信号に基づいて、RRM (Radio Resource Management) 測定、CSI (Channel State Information) 測定などを行ってもよい。測定部305は、受信電力（例えば、RSRP (Reference Signal Received Power)）、受信品質（例えば、RSRQ (Reference Signal Received Quality)、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)、SNR (Signal to Noise Ratio)、信号強度（例えば、RSSI (Received Signal Strength Indicator)）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部301に出力されてもよい。

[0114] なお、送受信部103は、下り制御情報(DCI)を送信してもよい。当該DCIは、少なくともTPCコマンドを示す所定フィールド値(TPCコマンドフィールド値)を含んでもよい。

[0115] また、送受信部103は、繰り返し送信される上り制御チャネル(PUCCH)を受信してもよい。送受信部103は、当該繰り返し送信に関する設定情報（例えば、繰り返し回数、PUCCHリソースなど）を上位レイヤシグナリングにより送信してもよい。

[0116] 制御部301は、上記TPCコマンドフィールド値を含むDCIの送信タイミングを制御してもよい(第1の態様)。制御部301は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミングから反映期間前のタイミング以前に、当該DCIを送信してもよい。制御部301は、PUCCHの繰り返し送信の開始タイミングから反映期間前のタイミングより後、反映タイミングがPUCCHの繰り返し送信の途中となるタイミングでの上記DCIの送信を中止してもよい。

[0117] <ユーザ端末>

図9は、本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、複数の送受信アンテナ201と、アンプ部202と、送受信部203と、ベースバンド信号処理部204と、アプリケーション部

205と、を備えている。なお、送受信アンテナ201、アンプ部202、送受信部203は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0118] 送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号は、アンプ部202で増幅される。送受信部203は、アンプ部202で増幅された下り信号を受信する。送受信部203は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部204に出力する。送受信部203は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部203は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0119] ベースバンド信号処理部204は、入力されたベースバンド信号に対して、FFT処理、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部205に転送される。アプリケーション部205は、物理レイヤ及びMACレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータのうち、ブロードキャスト情報もアプリケーション部205に転送されてもよい。

[0120] 一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部205からベースバンド信号処理部204に入力される。ベースバンド信号処理部204では、再送制御の送信処理（例えば、HARQの送信処理）、チャンネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（DFT: Discrete Fourier Transform）処理、IFFT処理などが行われて送受信部203に転送される。

[0121] 送受信部203は、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部203で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部202によって増幅され、送受信アンテナ201から送信される。

[0122] 図10は、本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、本例においては、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを

主に示しており、ユーザ端末 20 は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。

- [0123] ユーザ端末 20 が有するベースバンド信号処理部 204 は、制御部 401 と、送信信号生成部 402 と、マッピング部 403 と、受信信号処理部 404 と、測定部 405 と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、ユーザ端末 20 に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部 204 に含まれなくてもよい。
- [0124] 制御部 401 は、ユーザ端末 20 全体の制御を実施する。制御部 401 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。
- [0125] 制御部 401 は、例えば、送信信号生成部 402 における信号の生成、マッピング部 403 における信号の割り当てなどを制御する。また、制御部 401 は、受信信号処理部 404 における信号の受信処理、測定部 405 における信号の測定などを制御する。
- [0126] 制御部 401 は、無線基地局 10 から送信された下り制御信号及び下りデータ信号を、受信信号処理部 404 から取得する。制御部 401 は、下り制御信号及び／又は下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、上り制御信号及び／又は上りデータ信号の生成を制御する。
- [0127] また、制御部 401 は、無線基地局 10 から通知された各種情報を受信信号処理部 404 から取得した場合、当該情報に基づいて制御に用いるパラメータを更新してもよい。
- [0128] 送信信号生成部 402 は、制御部 401 からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）を生成して、マッピング部 403 に出力する。送信信号生成部 402 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。
- [0129] 送信信号生成部 402 は、例えば、制御部 401 からの指示に基づいて、送達確認情報、チャネル状態情報（CSI）などに関する上り制御信号を生

成する。また、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部402は、無線基地局10から通知される下り制御信号にULグラントが含まれている場合に、制御部401から上りデータ信号の生成を指示される。

[0130] マッピング部403は、制御部401からの指示に基づいて、送信信号生成部402で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0131] 受信信号処理部404は、送受信部203から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、無線基地局10から送信される下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）である。受信信号処理部404は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部404は、本開示に係る受信部を構成することができる。

[0132] 受信信号処理部404は、受信処理によって復号された情報を制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、ブロードキャスト情報、システム情報、RRCシグナリング、DCIなどを、制御部401に出力する。また、受信信号処理部404は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部405に出力する。

[0133] 測定部405は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部405は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0134] 例えば、測定部405は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部405は、受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR、SNR）、信号強度（例えば、RSSI）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。

測定結果は、制御部401に出力されてもよい。

- [0135] なお、送受信部203は、下り制御情報(DCI)を受信してもよい。当該DCIは、少なくともTPCコマンドを示す所定フィールド値(TPCコマンドフィールド値)を含んでもよい。
- [0136] また、送受信部203は、上り制御チャネル(PUCCH)を繰り返して送信してもよい。送受信部203は、当該繰り返し送信に関する設定情報(例えば、繰り返し回数、PUCCHリソースなど)を上位レイヤシグナリングにより受信してもよい。
- [0137] 制御部401は、上り制御チャネルの繰り返し送信を制御してもよい。具体的には、制御部401は、繰り返して送信される上り制御チャネルの送信電力を制御してもよい。また、制御部401は、DCI内の所定フィールド値が示すTPCコマンドの累積を制御してもよい。
- [0138] 制御部401は、前記上り制御チャネルの繰り返し送信の開始タイミングより所定期間前のタイミング以前に前記DCIが受信される場合、前記TPCコマンドの累積値に基づいて、前記上り制御チャネルの送信電力を制御してもよい。この場合、制御部401は、当該所定期間前のタイミングより後の前記DCIの受信を予期しなくともよい(第1の態様、図2)。
- [0139] 制御部401は、前記上り制御チャネルの繰り返し送信の開始タイミングより所定期間前のタイミング後に前記DCIが受信される場合、前記TPCコマンドの累積値に基づかずに、前記上り制御チャネルの送信電力を制御してもよい(第2の態様)。
- [0140] この場合、制御部401は、前記TPCコマンドを破棄してもよい(図3)。或いは、制御部401は、前記TPCコマンドの累積値に基づいて、前記上り制御チャネルの繰り返し後に送信される他の上り制御チャネルの送信電力を制御してもよい(図4)。
- [0141] 制御部401は、前記上り制御チャネルの繰り返し送信の開始タイミングより所定期間前のタイミング後に前記DCIが受信される場合、前記TPCコマンドの累積値に基づいて、前記DCIの受信タイミングより所定期間後

のタイミング以降の繰り返しの送信電力を制御してもよい（第3の態様、図5）。

[0142] <ハードウェア構成>

なお、上記実施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方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的及び／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／又は無線を用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。

[0143] 例えば、本実施の形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図11は、本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。

[0144] 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。

[0145] 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のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、1以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。

[0146] 無線基地局10及びユーザ端末20における各機能は、例えば、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によって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004を介する通信を制御したり、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したりすることによって実現される。

[0147] 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）によって構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部104（204）、呼処理部105などは、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0148] 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、データなどを、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、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、ユーザ端末20の制御部401は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001において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。

[0149] 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 EPROM）、RAM（Random Access Memory）、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。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。

[0150] 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

例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（CD-ROM（Compact Disc ROM））など）、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0151] 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。通信装置1004は、例えば周波数分割複信（FDD：Frequency Division Duplex）及び／又は時分割複信（TDD：Time Division Duplex）を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信アンテナ101（201）、アンプ部102（202）、送受信部103（203）、伝送路インターフェース106などは、通信装置1004によって実現されてもよい。

[0152] 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（Light Emitting Diode）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。

[0153] また、プロセッサ1001、メモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007によって接続される。バス1007は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0154] 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、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ 1001 は、これらのハードウェアの少なくとも 1 つを用いて実装されてもよい。

[0155] (変形例)

なお、本明細書において説明した用語及び／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 (シグナリング) であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。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)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア (CC : Component Carrier) は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0156] また、無線フレームは、時間領域において 1 つ又は複数の期間 (フレーム) によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該 1 つ又は複数の各期間 (フレーム) は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において 1 つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジーに依存しない固定の時間長 (例えば、1 ms) であってもよい。

[0157] さらに、スロットは、時間領域において 1 つ又は複数のシンボル (OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボルなど) によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。また、スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において 1 つ又は複数のシ

ンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。

[0158] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。例えば、1サブフレームは送信時間間隔 (TTI: Transmission Time Interval) と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及び/又はTTIは、既存のLTEにおけるサブフレーム (1ms) であってもよいし、1msより短い期間 (例えば、1-13シンボル) であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

[0159] ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、無線基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース (各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など) を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。

[0160] TTIは、チャンネル符号化されたデータパケット (トランスポートブロック)、コードブロック、及び/又はコードワードの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、及び/又はコードワードがマッピングされる時間区間 (例えば、シンボル数) は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0161] なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI (すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット) が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数 (ミニスロット数) は制御されてもよ

い。

[0162] 1 ms の時間長を有する TTI は、通常 TTI (LTE Rel. 8-12 における TTI)、ノーマル TTI、ロング TTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、又はロングサブフレームなどと呼ばれてもよい。通常 TTI より短い TTI は、短縮 TTI、ショート TTI、部分 TTI (partial 又は fractional TTI)、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、又は、サブスロットなどと呼ばれてもよい。

[0163] なお、ロング TTI (例えば、通常 TTI、サブフレームなど) は、1 ms を超える時間長を有する TTI で読み替えてもよいし、ショート TTI (例えば、短縮 TTI など) は、ロング TTI の TTI 長未満かつ 1 ms 以上の TTI 長を有する TTI で読み替えてもよい。

[0164] リソースブロック (RB: Resource Block) は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1 つ又は複数個の連続した副搬送波 (サブキャリア (subcarrier)) を含んでもよい。また、RB は、時間領域において、1 つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1 スロット、1 ミニスロット、1 サブフレーム又は 1 TTI の長さであってもよい。1 TTI、1 サブフレームは、それぞれ 1 つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。なお、1 つ又は複数の RB は、物理リソースブロック (PRB: Physical RB)、サブキャリアグループ (SCG: Sub-Carrier Group)、リソースエレメントグループ (REG: Resource Element Group)、PRB ペア、RB ペアなどと呼ばれてもよい。

[0165] また、リソースブロックは、1 つ又は複数のリソースエレメント (RE: Resource Element) によって構成されてもよい。例えば、1 RE は、1 サブキャリア及び 1 シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0166] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含ま

れるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス (CP : Cyclic Prefix) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0167] また、本明細書において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスによって指示されてもよい。

[0168] 本明細書においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。例えば、様々なチャネル (PUCCH (Physical Uplink Control Channel)、PDCCH (Physical Downlink Control Channel) など) 及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0169] 本明細書において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0170] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ、及び／又は下位レイヤから上位レイヤへ出力され得る。情報、信号などは、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。

[0171] 入出力された情報、信号などは、特定の場所 (例えば、メモリ) に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

[0172] 情報の通知は、本明細書において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナ

リング（例えば、下り制御情報（DCI：Downlink Control Information）、上り制御情報（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、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（MIB：Master Information Block）、システム情報ブロック（SIB：System Information Block）など）、MAC（Medium Access Control）シグナリング）、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。

[0173] なお、物理レイヤシグナリングは、L1/L2（Layer 1/Layer 2）制御情報（L1/L2制御信号）、L1制御情報（L1制御信号）などと呼ばれてもよい。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（RRCConnectionSetup）メッセージ、RRC接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC CE（Control Element））を用いて通知されてもよい。

[0174] また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0175] 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（true）又は偽（false）で表される真偽値（boolean）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。

[0176] 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。

- [0177] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL : Digital Subscriber Line）など）及び／又は無線技術（赤外線、マイクロ波など）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。
- [0178] 本明細書において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。
- [0179] 本明細書においては、「基地局（BS : Base Station）」、「無線基地局」、「eNB」、「gNB」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、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）、送信ポイント、受信ポイント、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。
- [0180] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセル（セクタとも呼ばれる）を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（RRH : Remote Radio Head））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び／又は基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部又は全体を指す。
- [0181] 本明細書においては、「移動局（MS : Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（UE : User Equipment）」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。
- [0182] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者

局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0183] また、本明細書における無線基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、無線基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間（D2D：Device-to-Device）の通信に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の無線基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、「サイド」と読み替えられてもよい。例えば、上りチャンネルは、サイドチャンネルと読み替えられてもよい。

[0184] 同様に、本明細書におけるユーザ端末は、無線基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末20が有する機能を無線基地局10が有する構成としてもよい。

[0185] 本明細書において、基地局によって行われるとした動作は、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つ又は複数のネットワークノード（network nodes）を含む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、基地局以外の1つ以上のネットワークノード（例えば、MME（Mobility Management Entity）、S-GW（Serving-Gateway）などが考えられるが、これらに限られない）又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0186] 本明細書において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、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。

[0187] 本明細書において説明した各態様／実施形態は、LTE（Long Term Evo

lution)、LTE-A (LTE-Advanced)、LTE-B (LTE-Beyond)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G (4th generation mobile communication system)、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Future Radio Access)、New-RAT (Radio Access Technology)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法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。

[0188] 本明細書において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0189] 本明細書において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素の参照は、2つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0190] 本明細書において使用する「判断(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。例えば、「判断(決定)」は、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)などを「判断(決定)」することであるとみなされてもよい。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)などを「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。また、「判断 (決定)」は、解決 (resolving)、選択 (selecting)、選定 (choosing)、確立 (establishing)、比較 (comparing)などを「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断 (決定)」は、何らかの動作を「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。

[0191] 本明細書において使用する「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、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」と読み替えられてもよい。

[0192] 本明細書において、2つの要素が接続される場合、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用いて、並びにいくつかの非限定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／又は光 (可視及び不可視の両方) 領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることが考えられる。

[0193] 本明細書において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も同様に解釈されてもよい。

[0194] 本明細書又は請求の範囲において、「含む (including)」、「含んでいる (comprising)」、及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える」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。

[0195] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる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、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

請求の範囲

- [請求項1] 上り制御チャネルを繰り返して送信する送信部と、
送信電力制御（TPC）コマンドを示す所定フィールド値を含む下り制御情報（DCI）を受信する受信部と、
前記TPCコマンドの累積を制御する制御部と、
を具備することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記上り制御チャネルの繰り返して送信の開始タイミングより所定期間前のタイミング以前に前記DCIが受信される場合、前記TPCコマンドの累積値に基づいて、前記上り制御チャネルの送信電力を制御することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記上り制御チャネルの繰り返して送信の開始タイミングより所定期間前のタイミング後に前記DCIが受信される場合、前記TPCコマンドの累積値に基づかずに、前記上り制御チャネルの送信電力を制御することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記制御部は、前記TPCコマンドを破棄することを特徴とする請求項3に記載のユーザ端末。
- [請求項5] 前記制御部は、前記TPCコマンドの累積値に基づいて、前記上り制御チャネルの繰り返して送信後に送信される他の上り制御チャネルの送信電力を制御することを特徴とする請求項3に記載のユーザ端末。
- [請求項6] 前記制御部は、前記上り制御チャネルの繰り返して送信の開始タイミングより所定期間前のタイミング後に前記DCIが受信される場合、前記TPCコマンドの累積値に基づいて、前記DCIの受信タイミングより所定期間後のタイミング以降の繰り返して送信の送信電力を制御することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。

[図1]

図1A

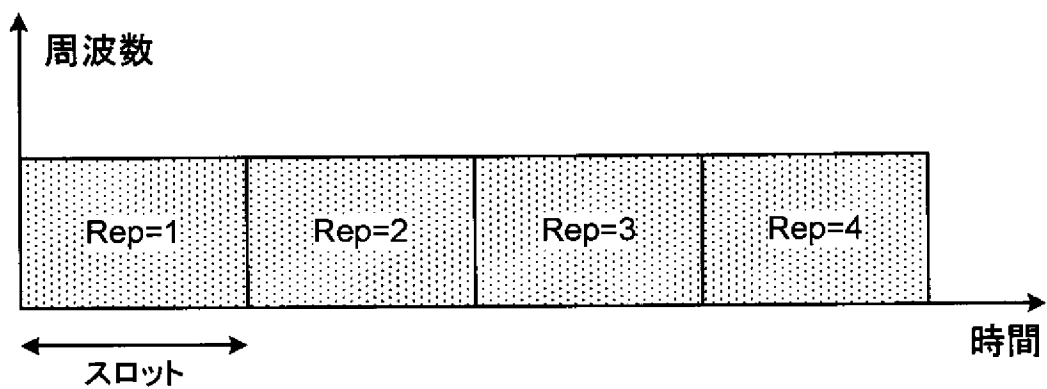
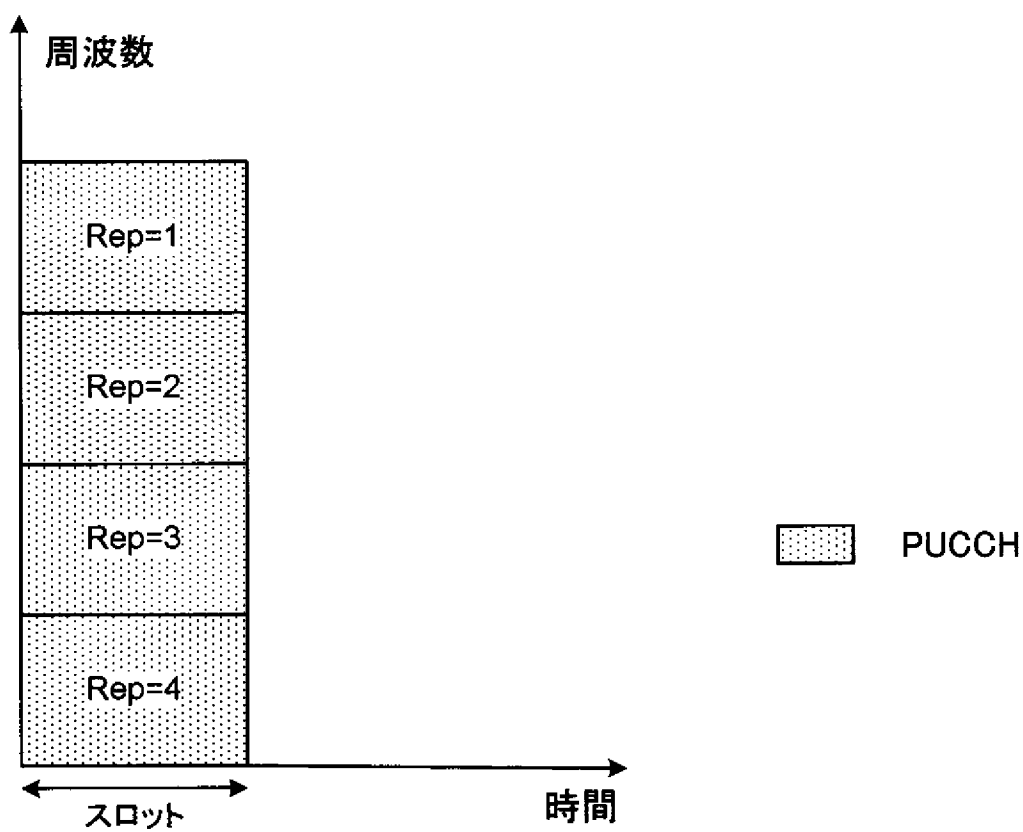
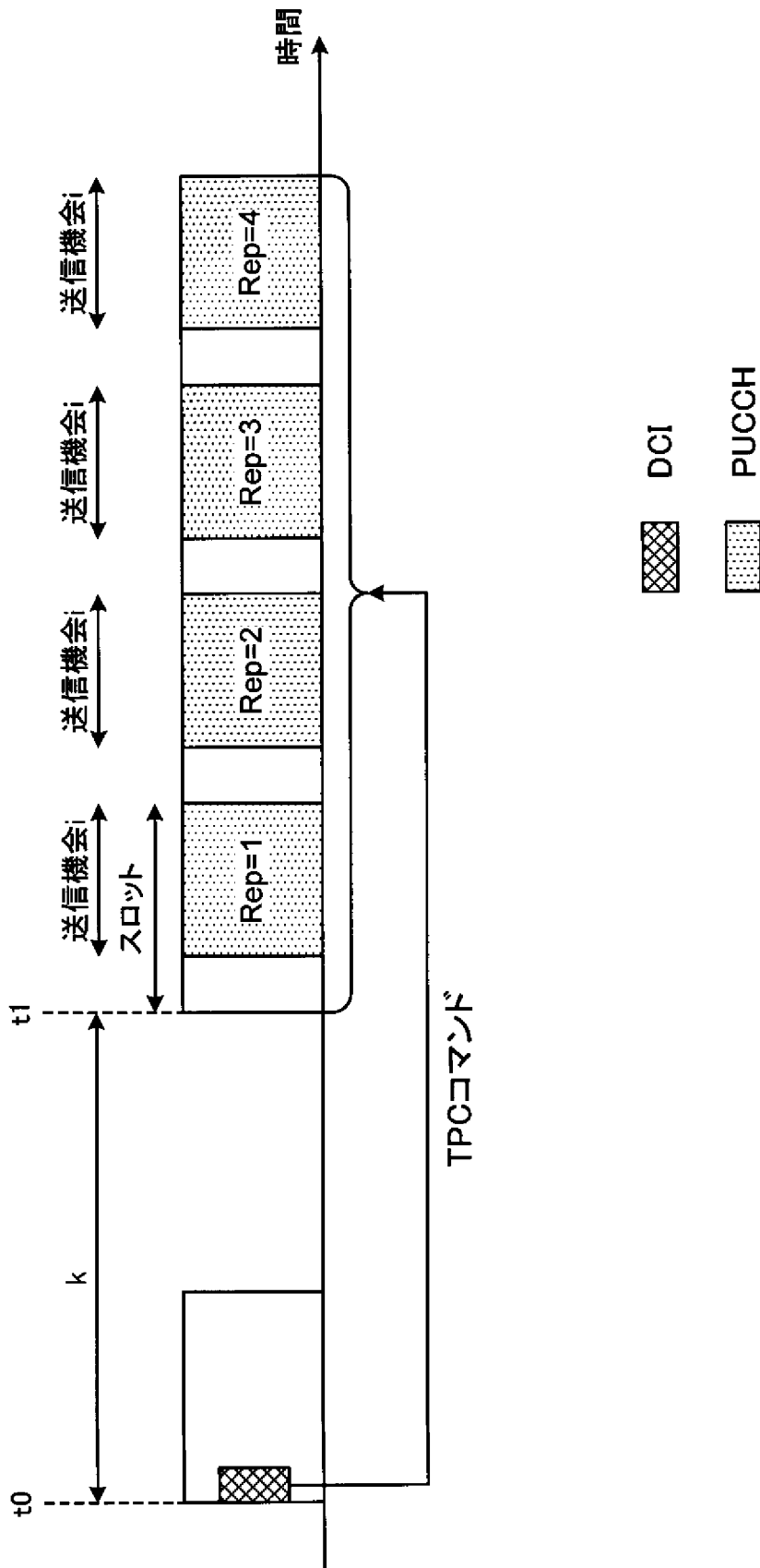


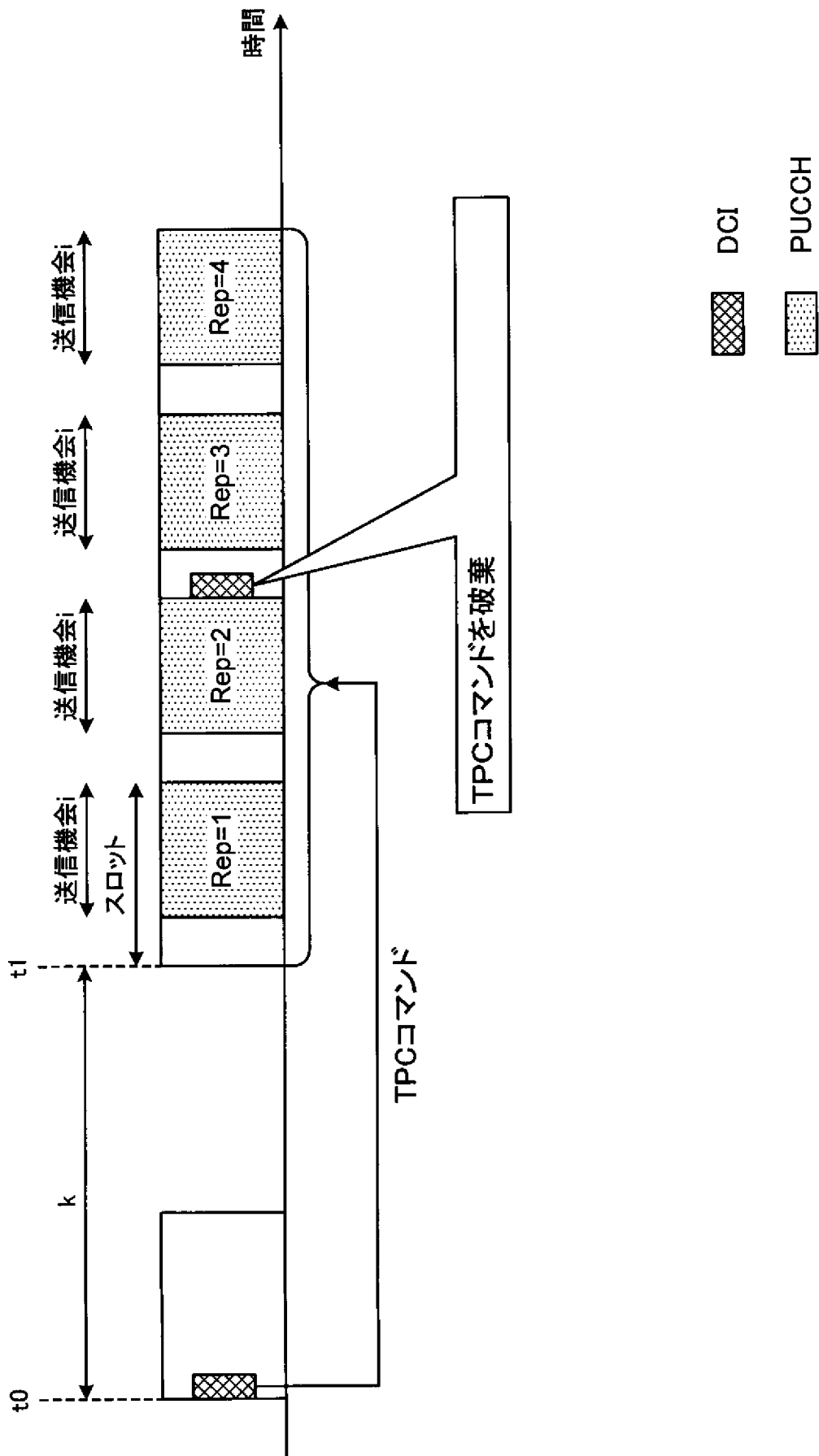
図1B



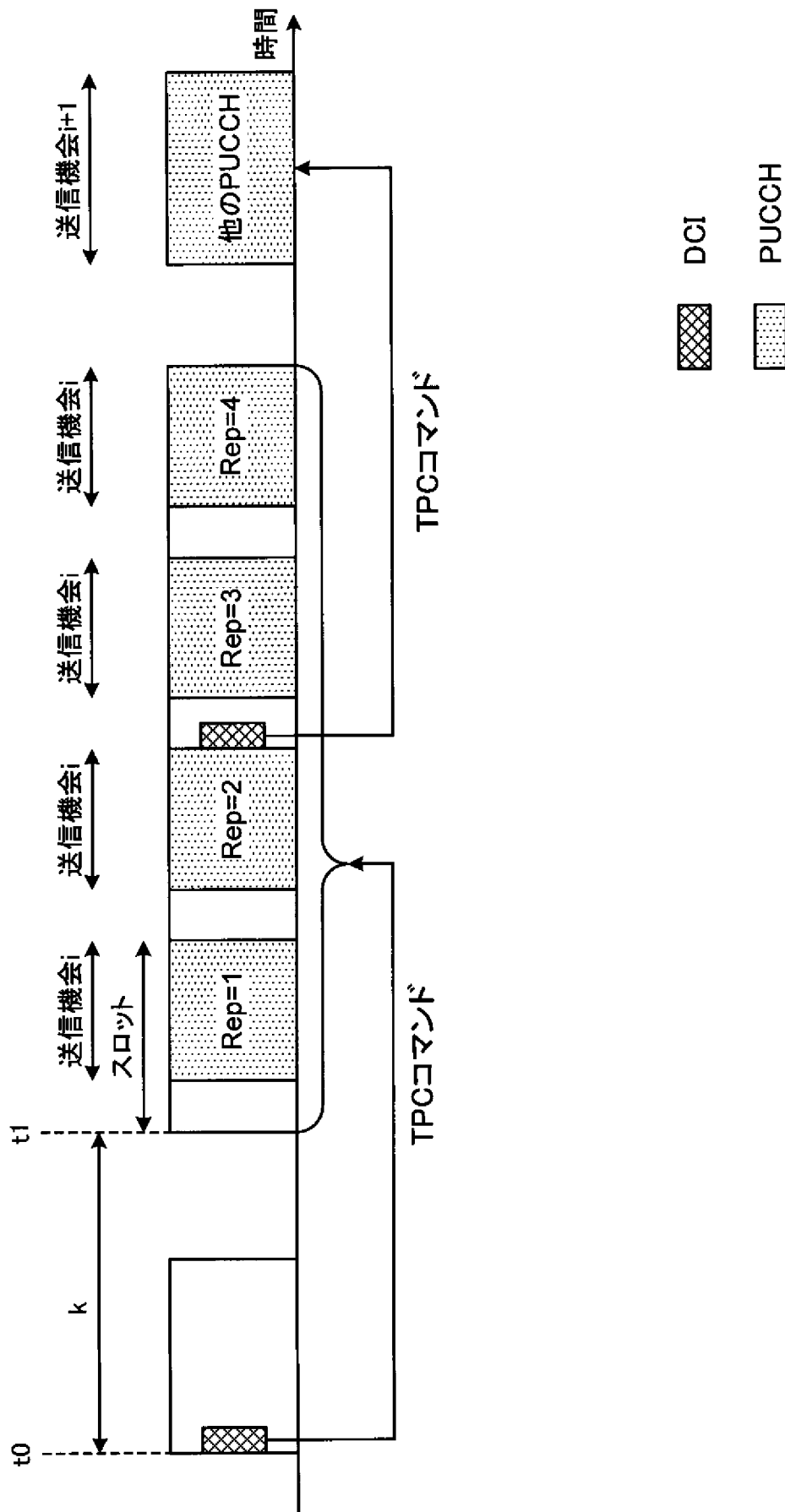
[図2]



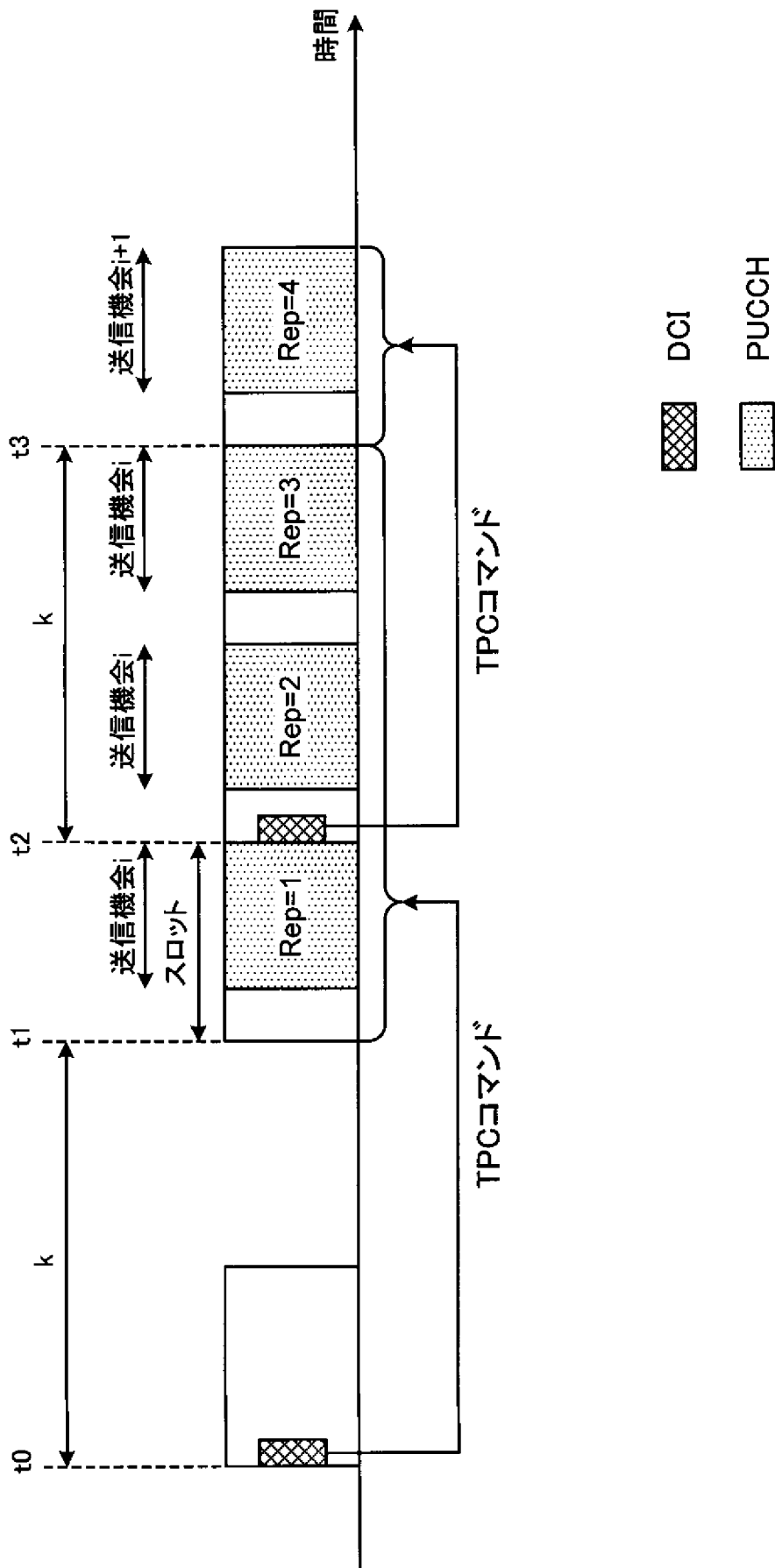
[図3]



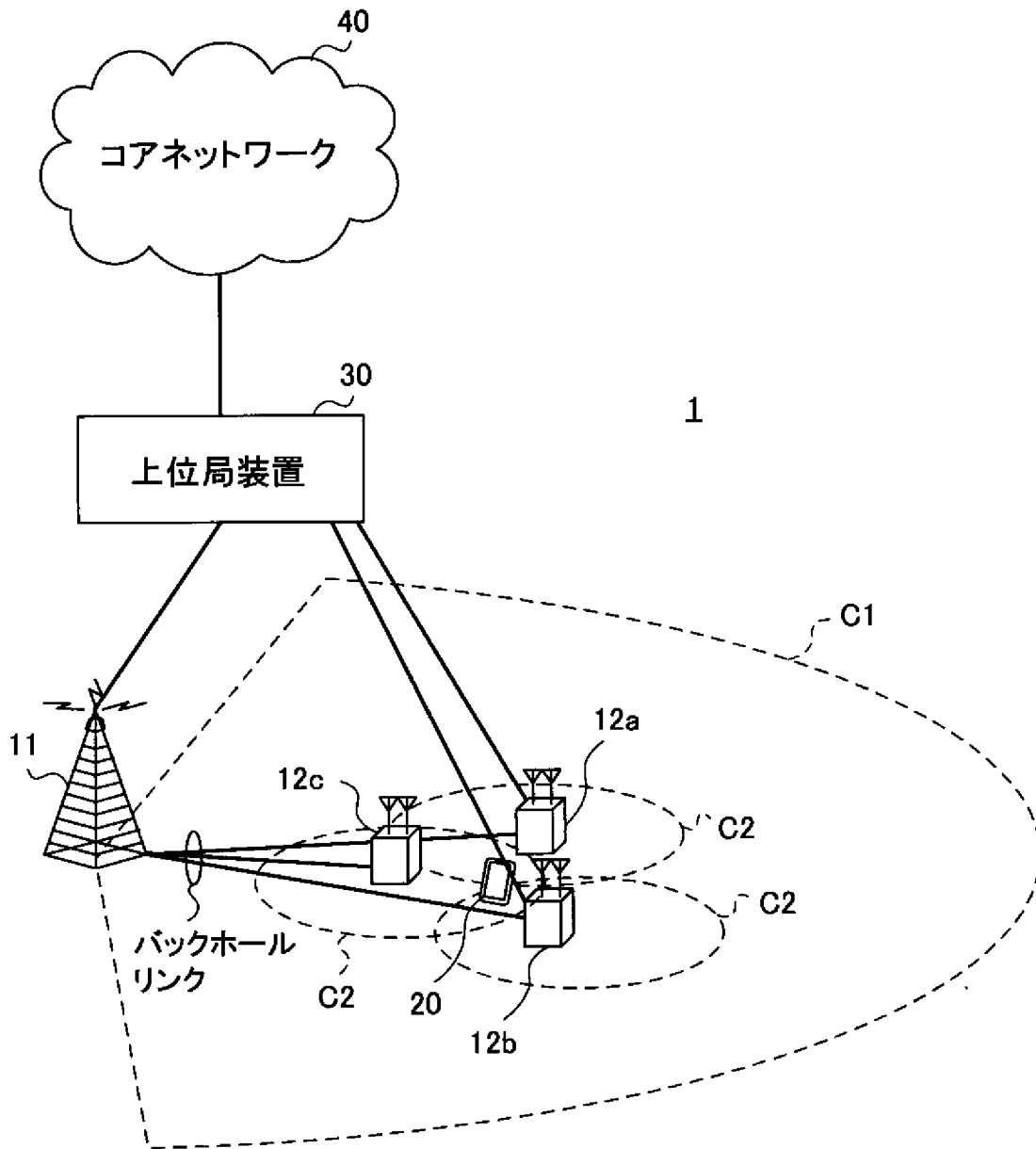
[図4]



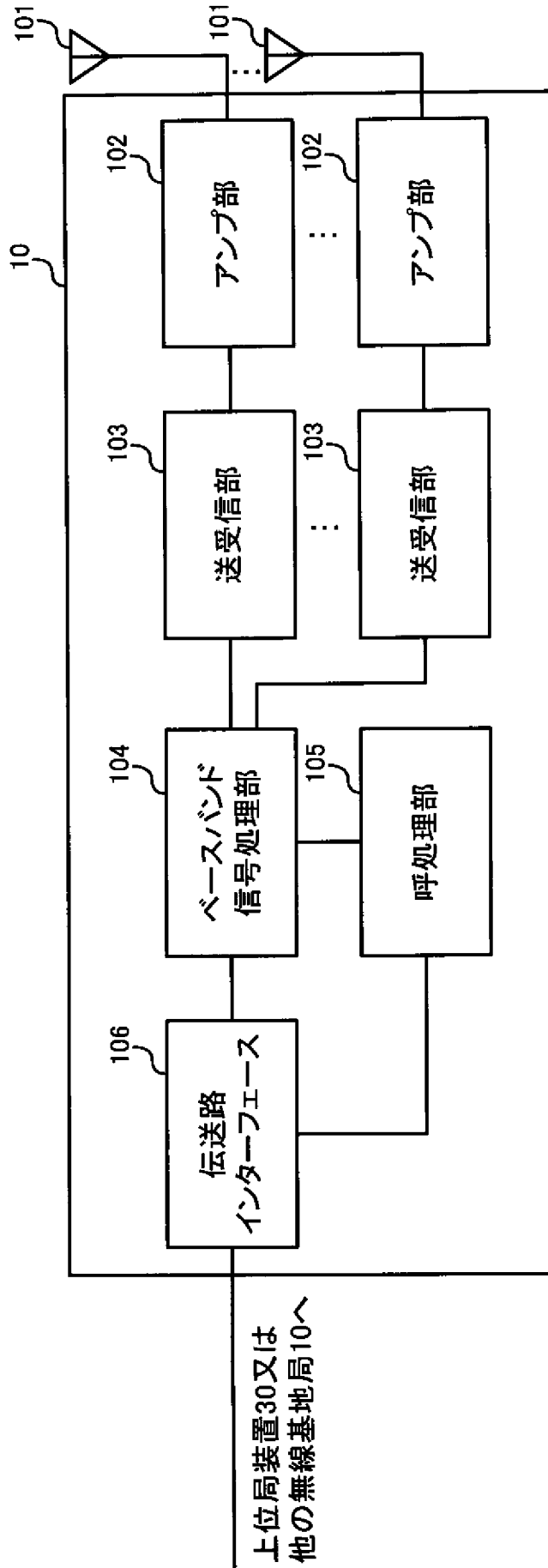
[図5]



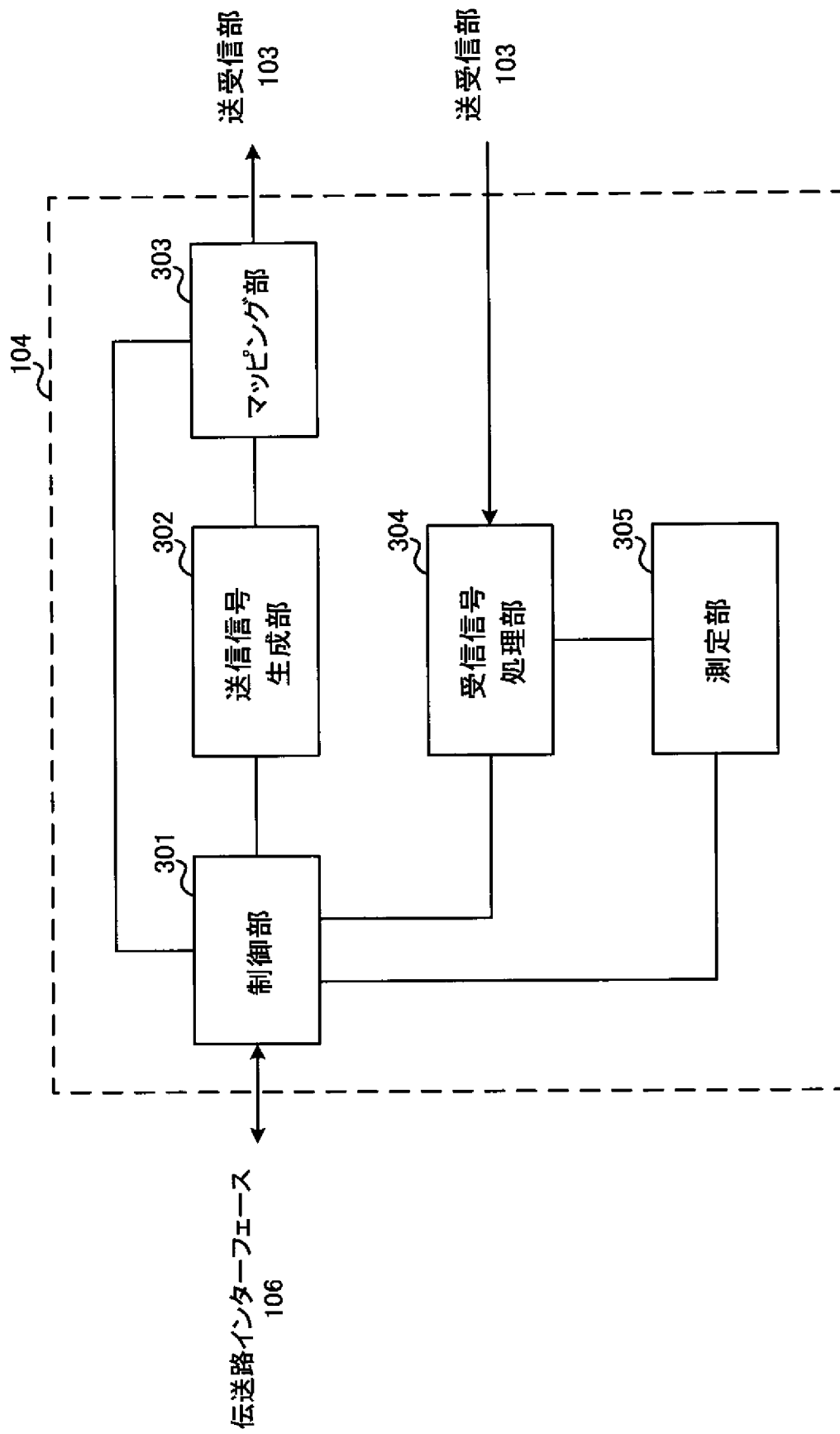
[図6]



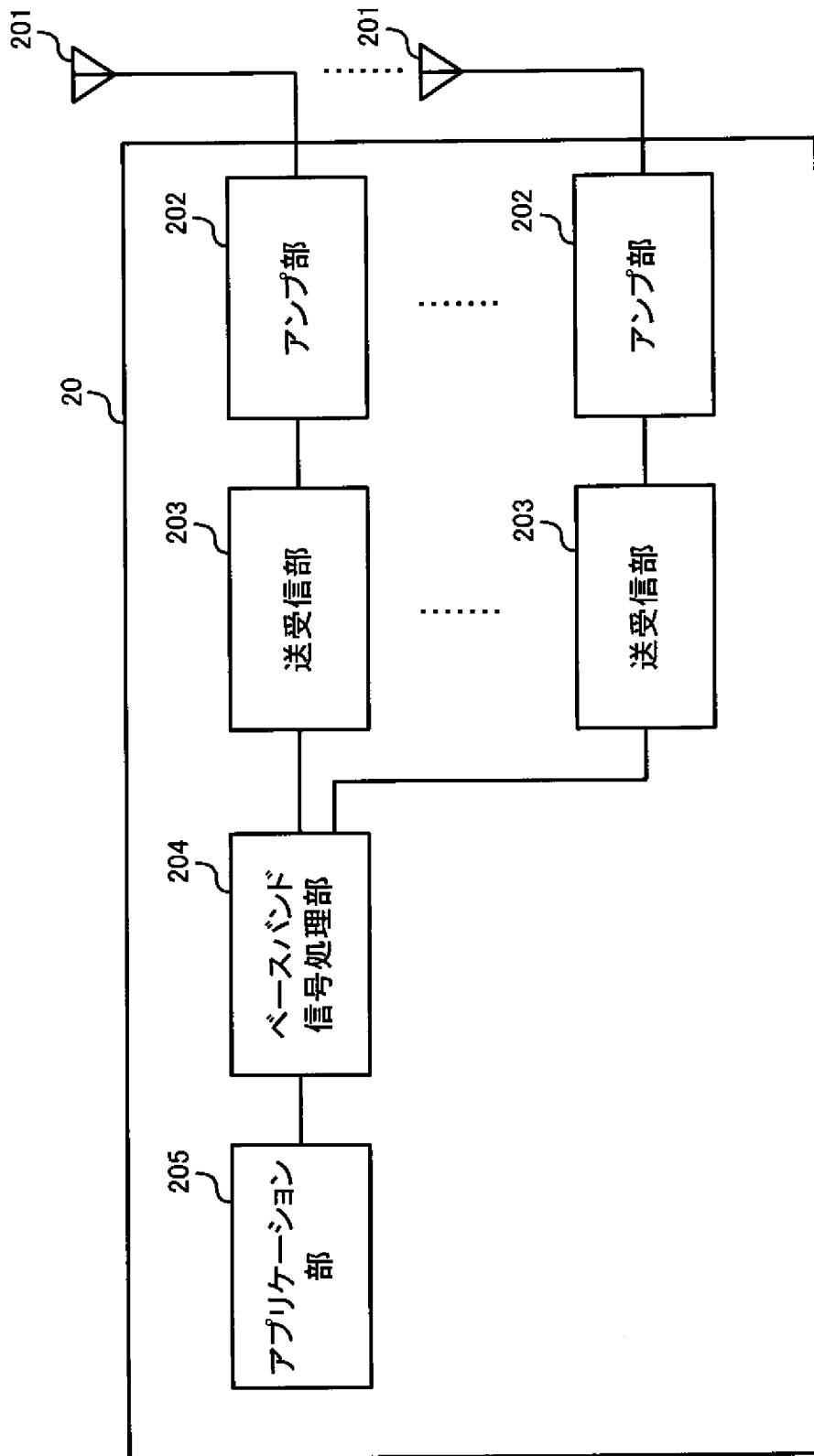
[図7]



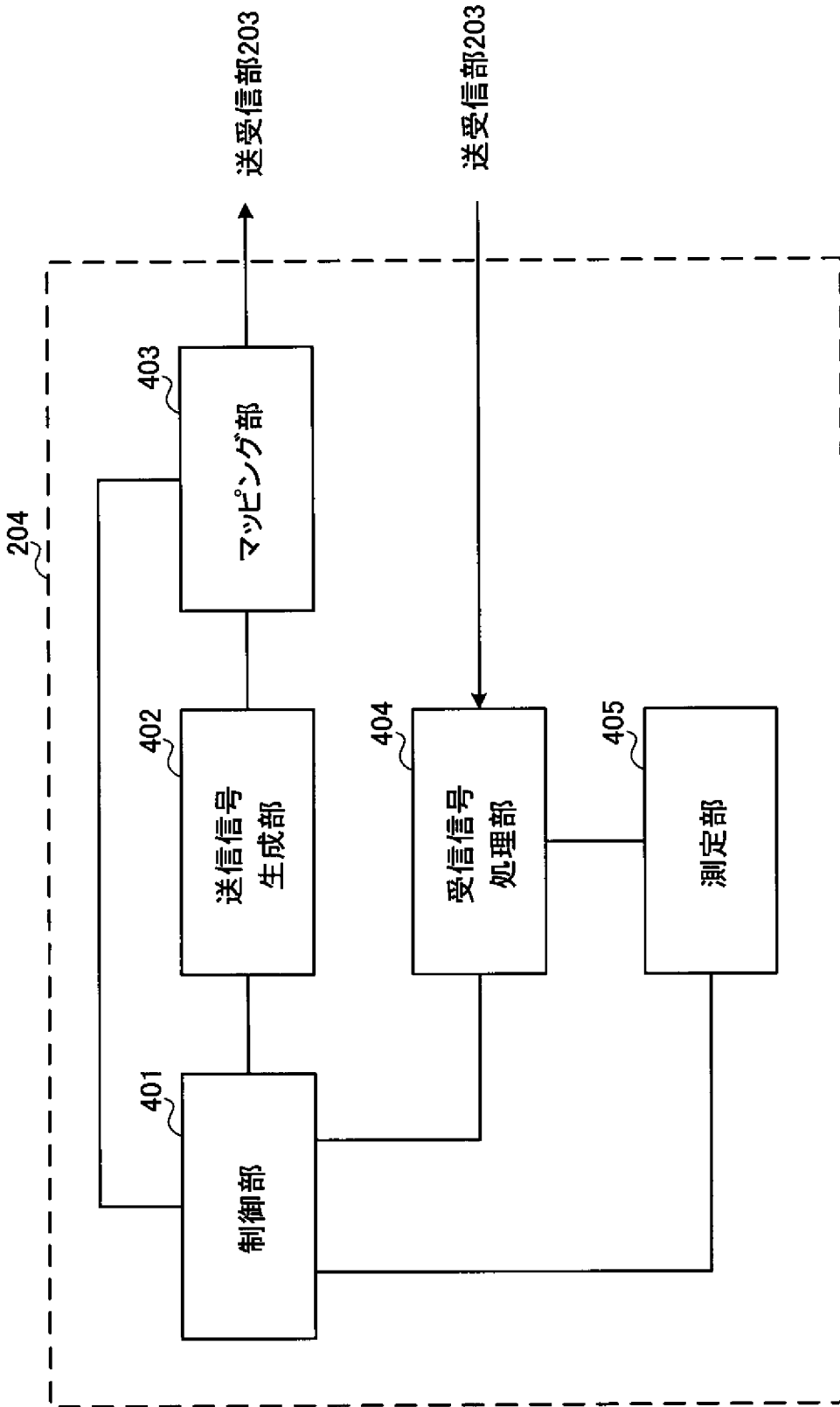
[図8]



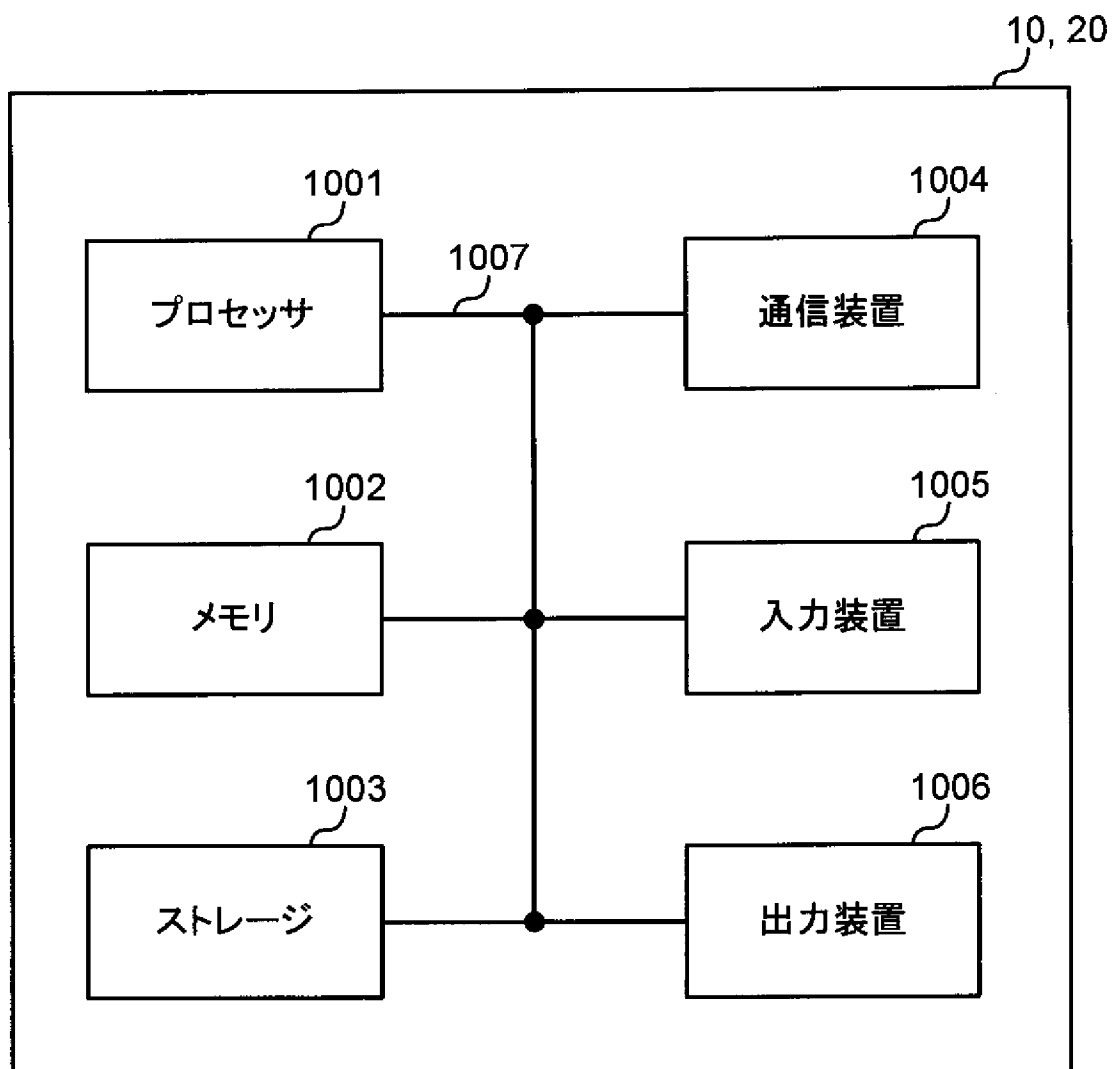
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W52/22 (2009.01) i, H04W52/54 (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. H04W52/22, H04W52/54

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 A	JP 2018-515987 A (LG ELECTRONICS INC.) 14 June 2018, abstract, claims 1, 9-12, paragraphs [0074]-[0102], [0120]-[0123], fig. 7, 8 & US 2018/0146438 A1, abstract, claims 1, 9-12, paragraphs [0074]-[0102], [0116]-[0121], fig. 7, 8 & WO 2016/182320 A1	1 2-6
A	JP 2016-508302 A (LG ELECTRONICS INC.) 17 March 2016, entire text, all drawings & US 2016/0286558 A1, entire text, all drawings & WO 2014/084566 A1 & EP 2928089 A1 & CN 104823389 A	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
05.09.2018

Date of mailing of the international search report
18.09.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W52/22(2009.01)i, H04W52/54(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. H04W52/22, H04W52/54

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 A	JP 2018-515987 A (エルジー エレクトロニクス インコーポレイ ティド) 2018.06.14, 要約, 請求項1, 9-12, 段落74-10 2, 120-123, 図7, 8 & US 2018/0146438 A1, 要約, 請求 項1, 9-12, 段落74-102, 116-121, 図7, 8 & WO 2016/182320 A1	1 2-6
A	JP 2016-508302 A (エルジー エレクトロニクス インコーポレイ ティド) 2016.03.17, 全文, 全図 & US 2016/0286558 A1, 全文, 全 図 & WO 2014/084566 A1 & EP 2928089 A1 & CN 104823389 A	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

05.09.2018

国際調査報告の発送日

18.09.2018

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)

桑江 晃

5 J

4239

電話番号 03-3581-1101 内線 3534