

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年7月4日(04.07.2019)



(10) 国際公開番号

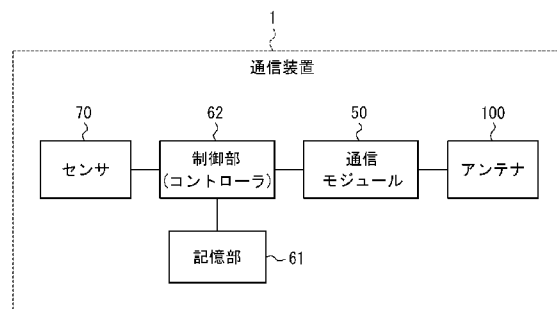
WO 2019/131146 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 52/02 (2009.01) *H04Q 9/00* (2006.01)
H04M 11/00 (2006.01) *H04W 4/38* (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/045736
- (22) 国際出願日: 2018年12月12日(12.12.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-250172 2017年12月26日(26.12.2017) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 藤井 勝成 (FUJII Katsushige); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: DEVICE, COMMUNICATION EQUIPMENT, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 装置、通信機器、及び通信方法

[図6]



- 1 Communication device
- 50 Communication module
- 61 Storage unit
- 62 Control unit (controller)
- 70 Sensor
- 100 Antenna

(57) Abstract: This device is equipped with communication equipment and a controller for controlling communication by the communication equipment. The controller performs control pertaining to at least either discontinuous reception (DRX) by the communication equipment or power saving mode (PSM) for communication by the communication equipment on the basis of periods in which data is not transmitted from the communication equipment.

(57) 要約: 装置は、通信機器と、通信機器の通信を制御するコントローラと、を備える。コントローラは、通信機器からデータを送信しない期間に基づいて、通信機器による間欠受信 (DRX) 及び通信機器による通信の省電力モード (PSM) の少なくとも一方に関する制御を行う。

[続葉有]

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：装置、通信機器、及び通信方法

関連出願の相互参照

- [0001] 本出願は、2017年12月26日に日本国に特許出願された特願2017-250172の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

- [0002] 本開示は、装置、通信機器、及び通信方法に関する。

背景技術

- [0003] 従来、測定装置によって測定したデータを、サーバに収集するシステムが知られている。例えば、特許文献1は、測定装置が測定したデータを、端末によってサーバに送信するシステムを開示している。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2014-209311号公報

発明の概要

- [0005] 一実施形態に係る装置は、通信機器と、前記通信機器の通信を制御するコントローラと、を備える。

前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信しない期間に基づいて、前記通信機器による間欠受信（DRX）及び前記通信機器による通信の省電力モード（PSM）の少なくとも一方に関する制御を行う。

- [0006] 一実施形態に係る通信機器は、装置に搭載可能な通信機器である。

前記通信機器は、前記通信機器からデータを送信しない期間に基づいて、前記通信機器による間欠受信（DRX）及び前記通信機器による通信の省電力モード（PSM）の少なくとも一方に関する制御を行う。

- [0007] 一実施形態に係る通信方法は、通信機器の通信を制御する制御ステップを含む装置の通信方法である。前記通信方法は、前記制御ステップにおいて、

前記通信機器からデータを送信しない期間に基づいて、前記通信機器による間欠受信（D R X）及び前記通信機器による通信の省電力モード（P S M）の少なくとも一方に関する制御を行う。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]一実施形態に係る通信装置の外観を示す斜視図である。
- [図2]図 1 に示す通信装置の分解図である。
- [図3]図 2 に示す内部構造の平面図である。
- [図4]図 2 に示す内部構造の底面図である。
- [図5]図 3 の B－B 断面図である。
- [図6]一実施形態に係る通信装置の概略構成例を示すブロック図である。
- [図7]通信モジュールのページング受信タイミングを示すグラフである。
- [図8]通信装置を制御する手順の一例を示すフローチャートである。
- [図9]通信装置を制御する手順の一例を示すフローチャートである。
- [図10]通信装置を制御する手順の一例を示すフローチャートである。
- [図11]通信装置を制御する手順の一例を示すフローチャートである。
- [図12A]一実施形態に係る通信装置の動作を模式的に示す図である。
- [図12B]一実施形態に係る通信装置の動作を模式的に示す図である。
- [図12C]一実施形態に係る通信装置の動作を模式的に示す図である。
- [図12D]一実施形態に係る通信装置の動作を模式的に示す図である。
- [図13]通信装置を制御する手順の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0009] 従来のシステムでは、例えばモノのインターネット（Internet of Things（I o T））技術の普及などに伴い、利便性の向上が求められている。本開示は、利便性の高い通信装置、通信モジュール、通信方法、及びプログラムを提供することに関する。一実施形態によれば、利便性の高い通信装置、通信モジュール、通信方法、及びプログラムを提供することができる。以下、本開示の一実施形態が、図面を参照して説明される。一実施形態に係る通信装置 1（図 1 参照）は、典型的には I o T（Internet of Things）向けの通

信装置 1 であってよい。一実施形態に係る通信装置 1 は、IoT 向けの通信装置 1 に限定されず、無線通信機能を有する各種の通信装置 1 であってよい。

[0010] 通信装置 1 は、外部のサーバ等の外部機器と通信してよい。通信装置 1 は、外部環境の情報を取得してよい。通信装置 1 は、取得した外部環境の情報を、外部のサーバ等に送信してよい。通信装置 1 は、他の機器又は商品若しくは貨物等に取り付けられた状態で使用されてよい。通信装置 1 は、小型化されることによって、他の機器又は商品若しくは貨物等に取り付けられやすくなる。

[0011] 図 1 及び図 2 に示されるように、一実施形態に係る通信装置 1 は、筐体 10 と、内部構造 13 とを備えてよい。内部構造 13 は、筐体 10 の内部に位置してよい。

[0012] 筐体 10 は、プレート 11 と、ケース 12 とを備えてよい。筐体 10 は、内部構造 13 を保護しうる。筐体 10 は、プレート 11 とケース 12 との間に、封止のためのパッキンをさらに備えてよい。プレート 11 とケース 12 との間がパッキンで封止されることによって、筐体 10 の内部に水分又は塵等が侵入しにくくなる。結果として、内部構造 13 が水分又は塵等から保護されやすくなる。

[0013] 筐体 10 の外観形状は、互いに交差する X 軸、Y 軸、及び Z 軸それぞれにほぼ沿う辺を有する直方体状であってよい。X 軸、Y 軸、及び Z 軸は、互いに直交してよい。筐体 10 の X 軸方向の長さは、筐体 10 の Y 軸方向の長さ、及び、筐体 10 の Z 軸方向の長さより長いものとする。筐体 10 の Y 軸方向の長さは、筐体 10 の Z 軸方向の長さより長いものとする。X 軸方向は、第 1 方向ともいう。Y 軸方向は、第 2 方向ともいう。Z 軸方向は、第 3 方向ともいう。言い換えれば、筐体 10 の第 1 方向の長さは、第 2 方向の長さ及び第 3 方向の長さより長い。第 1 方向、第 2 方向、及び第 3 方向はそれぞれ、筐体 10 の長手方向、短手方向、及び厚み方向ともいう。

[0014] 筐体 10 は、通信装置 1 の用途に応じた使用環境に耐え得る強度を有する

材料で構成されてよい。例えば、筐体 10 は、樹脂又は金属等で構成されてよい。

[0015] プレート 11 は、スイッチハンドル 11 A と、報知窓 11 B とを有してよい。スイッチハンドル 11 A は、内部構造 13 に含まれるスイッチ 81（図 3 参照）に対応して配置される。このようにすることで、ユーザは、スイッチハンドル 11 A を介してスイッチ 81 を操作しうる。スイッチハンドル 11 A は、可撓性を有する材料で構成されてよい。報知窓 11 B は、内部構造 13 に含まれる報知部 80（図 3 参照）に対応して配置される。報知窓 11 B は、透明部材等で構成されてよい。このようにすることで、ユーザは、報知窓 11 B を介して報知部 80 を視認しうる。

[0016] プレート 11 は、孔 11 C、孔 11 D、孔 11 E 及び孔 11 F をさらに有してよい。孔 11 C は、内部構造 13 に含まれる気圧センサ 71（図 3 参照）に対応して配置される。孔 11 D は、内部構造 13 に含まれる温度センサ 72（図 3 参照）に対応して配置される。孔 11 E は、内部構造 13 に含まれる湿度センサ 73（図 3 参照）に対応して配置される。孔 11 F は、内部構造 13 に含まれる照度センサ 74（図 3 参照）に対応して配置される。気圧センサ 71、温度センサ 72、湿度センサ 73 及び照度センサ 74 は、センサ 70（図 3 参照）と総称される。各センサ 70 は、筐体 10 の外部の環境を高い精度で検出しうる。

[0017] ケース 12 は、底面部 12 A と、側面部 12 B とを有してよい。底面部 12 A は、内部構造 13 を挟んでプレート 11 の反対側に位置する。側面部 12 B は、プレート 11 と底面部 12 A との間に位置し、底面部 12 A 及びプレート 11 に交差する。ケース 12 は、側面部 12 B に、差込口 12 C、12 D 及び 12 E を有してよい。差込口 12 C 及び 12 D は、内部構造 13 に含まれる外部端子 22 及び 23（図 3 参照）に対応して配置されてよい。このようにすることで、外部機器の端子は、差込口 12 C 及び 12 D を介して、外部端子 22 及び 23 と接続しうる。差込口 12 E は、内部構造に含まれるスロット 24（図 3 参照）に対応して配置される。このようにすることで

、SIM (Subscriber Identity Module) カード等が、差込口12Eを介して、スロット24に挿入されうる。

[0018] 孔11C～11F及び報知窓11Bの少なくとも1つは、ケース12の側面部12Bに配置されてもよい。

[0019] プレート11は、マーク11Gをさらに有してよい。マーク11Gは、例えば通信装置1の製造主体を表すロゴマーク等であってよい。ユーザは、マーク11Gの位置に基づいて、通信装置1の向きを特定しうる。ユーザは、例えば通信装置1を地面等に配置する場合、プレート11の側が地面等に接触しないように通信装置1を配置しうる。つまり、ユーザは、ケース12の底面部12Aの側が地面等に接触するように通信装置1を配置しうる。プレート11の側が地面等に接触しないことによって、孔11C～11F及び報知窓11Bが地面等でふさがれにくくなる。孔11C～11F及び報知窓11Bがケース12の側面部12Bに配置される場合、ケース12の底面部12Aの側が地面等に接触するように通信装置1が配置されることによって、孔11C～11F及び報知窓11Bが地面等でふさがれにくくなる。

[0020] 図3に示されるように、内部構造13は、アンテナ100と、通信モジュール50とを含む。内部構造13は、外部端子22をさらに含んでよい。内部構造13は、図4に示されるように、回路基板20をさらに含んでよい。内部構造13は、バッテリー30をさらに含んでよい。内部構造13は、フレーム40をさらに含んでよい。内部構造13は、センサ70と、報知部80と、スイッチ81とをさらに含んでよい。

[0021] 図3に示されるように、アンテナ100は、筐体10において、X軸の正の方向の側に位置してよい。通信モジュール50及び外部端子22の少なくとも一方は、筐体10において、X軸の負の方向の側に位置してよい。つまり、アンテナ100は、筐体10の第1方向の一端の側に位置してよい。通信モジュール50及び外部端子22の少なくとも一方は、筐体10の第1方向の他端の側に位置してよい。アンテナ100と、通信モジュール50及び外部端子22の少なくとも一方とは、第1方向に沿って、互いに反対側に位

置してよい。このようにすることで、アンテナ１００は、電波のノイズ源となりうる通信モジュール５０及び外部端子２２の少なくとも一方から所定距離より遠くに離されることによって、電波を受信する際に、ノイズ源による影響を受けにくくなる。結果として、通信装置１の利便性が高められうる。多くの場合にスマートフォンなどの携帯電話よりも小型化が要請されノイズ源による影響が懸念されるＩｏＴ向けの通信装置１においては、より効果的である。外部端子２２が複数設けられる場合、少なくとも一つの外部端子２２が、第１方向に沿って、アンテナ１００と反対側に位置していれば、ノイズ源による影響を低減する効果が得られる。

[0022] 回路基板２０は、板状であってよい。回路基板２０は、ＸＹ平面に沿って位置してよい。回路基板２０は、樹脂又はセラミック等の材料で構成されてよい。回路基板２０には、各種部品が実装されてよい。回路基板２０に実装される部品は、例えば、電子部品６０（図５参照）、センサ７０、又は報知部８０等を含んでよい。回路基板２０には、端子又は配線等が実装されてもよい。

[0023] 図４に示されるように、回路基板２０のＺ軸の負の方向の側の面には、バッテリー端子２１と、外部端子２２とが実装されてよい。

[0024] バッテリー端子２１は、バッテリー３０の正極に接続されるバッテリー端子２１Ａと、バッテリー３０の残量を検出するためのバッテリー端子２１Ｂと、バッテリー３０の負極に接続されるバッテリー端子２１Ｃとを含む。バッテリー端子２１は、バッテリー３０を付勢する付勢機構を有してよい。バッテリー端子２１は、バッテリー３０をＸ軸の負の方向に付勢してよい。

[0025] 外部端子２２は、支持部２２Ａによって回路基板２０に固定される。外部端子２２は、外部機器を接続可能な端子である。外部端子２２は、例えば、マイクロＵＳＢ（Universal Serial Bus）のコネクタを接続可能な端子であってよい。通信装置１は、外部端子２２を介して接続された外部機器によって、制御されてよい。通信装置１は、外部端子２２から供給される電力によって、バッテリー３０を充電してもよい。通信装置１は、バッテリー３０の電力

が不足する場合、又はバッテリー 30 を備えない場合に、外部端子 22 から供給される電力によって動作してもよい。

[0026] 外部端子 23 は、信号を変換する回路の一種である U A R T (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) に対応する端子であってよい。U A R T に対応する端子は、例えば、通信装置 1 の外部に設けられているセンサと接続するために用いられうる。このセンサは、内部構造 13 に含まれるセンサ 70 とは別に設けられたセンサとしてよい。

[0027] スロット 24 は、例えば、S I Mカードが挿入されてよい。スロット 24 は、メモリカード等の他のカードが挿入されてもよい。

[0028] バッテリー 30 は、通信装置 1 の各構成部に電力を供給してよい。バッテリー 30 は、充電可能な二次電池を含んでよい。二次電池は、例えば、リチウムイオン電池、ニッケルカドミウム電池、又はニッケル水素電池等を含んでよい。バッテリー 30 は、二次電池に限られず、充電できない一次電池を含んでよい。一次電池は、例えば、アルカリ電池又はマンガン電池等を含んでよい。

[0029] フレーム 40 (図 3 参照) は、図 4 に示されるように、回路基板 20 及びバッテリー 30 を保持してよい。フレーム 40 は、その内部に回路基板 20 及びバッテリー 30 を収容してもよい。回路基板 20 とバッテリー 30 とフレーム 40 とは、一体化されてよい。回路基板 20 とバッテリー 30 とフレーム 40 とが一体化されることで、内部構造 13 の強度が高められうる。

[0030] 図 3 に示されるように、フレーム 40 は、本体 41 を有してよい。本体 41 は、平面部 41 A と、側面部 41 B とを有してよい。平面部 41 A は、Z 軸の正の方向の側に位置してよい。平面部 41 A は、X Y 平面に沿って広がる板状であってよい。側面部 41 B は、平面部 41 A の周囲から Z 軸の負の方向の側に突出してよい。本体 41 は、側面部 41 B によって囲まれる開口を Z 軸の負の方向の側に有するといえる。本体 41 は、開口の側から回路基板 20 及びバッテリー 30 を収容してよい。

[0031] 図 4 に示されるように、フレーム 40 は、保持部 42 A 及び 42 B と、凸

部 4 5 A 及び 4 5 B とを有してよい。

[0032] 保持部 4 2 A 及び 4 2 B は、バッテリー 3 0 の X 軸の正の方向の側に位置する 2 つの角に合わせて位置してよい。保持部 4 2 A 及び 4 2 B は、本体 4 1 の側面部 4 1 B から、Z 軸の負の方向の側にさらに突出してよい。Y 軸方向から見た保持部 4 2 A 及び 4 2 B の形状は、L 字状であってよい。保持部 4 2 A 及び 4 2 B の先端は、バッテリー 3 0 を Z 軸の負の方向の側で保持するように、X 軸の負の方向の側に突出してよい。Y 軸方向から見た保持部 4 2 A 及び 4 2 B の形状は、L 字状に限られず、バッテリー 3 0 を保持しうる任意の形状であってよい。

[0033] 凸部 4 5 A 及び 4 5 B は、バッテリー 3 0 の X 軸の負の方向の側に位置する 2 つの角に合わせて位置してよい。凸部 4 5 A 及び 4 5 B は、本体 4 1 の側面部 4 1 B から、Z 軸の負の方向の側にさらに突出してよい。凸部 4 5 A 及び 4 5 B は、例えばバッテリー 3 0 に X 軸の正の方向から力が加えられたとき、バッテリー 3 0 の X 軸の負の方向の側の端部と当接しうる。このようにすることで、バッテリー 3 0 が X 軸の負の方向に動いても支持部 2 2 A に衝突しにくくなる。結果として、支持部 2 2 A に対する衝撃が低減されうる。

[0034] 凸部 4 5 A 及び 4 5 B は、バッテリー端子 2 1 が付勢機構を有する場合、X 軸の負の方向に付勢されるバッテリー 3 0 を支持してよい。バッテリー 3 0 は、バッテリー端子 2 1 と凸部 4 5 A 及び 4 5 B との間で挟持されてよい。

[0035] 図 3 に示されるように、フレーム 4 0 は、フレーム開口 4 6 を有してよい。フレーム開口 4 6 は、本体 4 1 の板状部材の一部に位置する開口であってよい。フレーム開口 4 6 は、通信モジュール 5 0 が実装されている位置に対応して位置してよい。

[0036] フレーム 4 0 の各構成部は、例えば、適切な強度の材料を含んでよい。適切な強度の材料は、例えば、樹脂又は金属等を含んでよい。フレーム 4 0 の各構成部は、適切な強度の素材で一体として形成されてよい。フレーム 4 0 の各構成部が一体として形成されることで、フレーム 4 0 の強度が高められうる。結果として、内部構造 1 3 に対して外部からの衝撃が伝達しにくくな

る。

[0037] 通信モジュール50は、図3に示されるように、回路基板20のZ軸の正の方向の側の面において、フレーム40のフレーム開口46に対応する位置に実装されてよい。通信モジュール50は、回路基板20の方に延びる側壁部50Aを含んでよい。側壁部50Aは、シールドケースであってよいし、他の部材であってもよい。側壁部50Aは、内部構造13に対してZ軸の正の方向から加えられる力を受けうる。このようにすることで、通信モジュール50に加わる力が低減されうる。結果として、通信モジュール50が変形しにくくなる。

[0038] 図5に示されるように、通信モジュール50は、回路基板20とは異なる通信回路基板51を介して、回路基板20のZ軸の正の方向の側の面に実装されてよい。通信回路基板51は、例えば、セラミック等の材料で構成されてよい。通信回路基板51は、板状であってよい。通信回路基板51と、バッテリー30のZ軸の正の方向の側の面の少なくとも一部とは、回路基板20を挟んで対向してよい。通信回路基板51と回路基板20とが異なる材料を含む場合、外力による通信回路基板51及び回路基板20それぞれの撓み量は異なりうる。通信回路基板51と、バッテリー30のZ軸の正の方向の側の面の少なくとも一部とが回路基板20を挟んで対向することによって、回路基板20及び通信回路基板51が撓みにくくなる。結果として、通信回路基板51が回路基板20から剥がれにくくなる。

[0039] 通信回路基板51は、回路基板20と対向する側にキャビティ52を有してよい。キャビティ52の内部には、電子部品60の一部が実装されてよい。キャビティ52の内部に実装される電子部品60の一部は、通信に関連しない部品であってよい。電子部品60は、例えば、記憶部61及び制御部62を含む。キャビティ52の内部には、記憶部61及び制御部62が実装されてよい。通信装置1が通信モジュール50を備えない場合、電子部品60は、通信部等を含んでよい。電子部品60は、回路基板20上に実装されてもよいし、通信回路基板51におけるキャビティ52を形成する面に実装さ

れてもよい。電子部品60がキャビティ52に実装されることによって、電子部品60と回路基板20との間に隙間が形成されうる。このようにすることで、回路基板20の変形に起因する衝撃が電子部品60に伝達しにくくなる。結果として、電子部品60が保護されうる。

[0040] キャビティ52とバッテリー30のZ軸の正の方向の側の面の少なくとも一部とは、回路基板20を挟んで対向してよい。このようにすることで、外力は、高い剛性を有するバッテリー30によって吸収されやすくなり、通信回路基板51に伝達しにくくなる。結果として、通信回路基板51の変形が低減されうるとともに、キャビティ52内の電子部品60が破損しにくくなる。

[0041] センサ70は、外部環境の情報を取得するために、例えば、気圧センサ71、温度センサ72、湿度センサ73、及び照度センサ74の少なくとも1つを含んでよい。センサ70は、センサ70自身の位置、動き、及び姿勢の少なくとも1つに関する情報を取得するために、例えば、加速度センサ、角速度センサ、及び地磁気センサの少なくとも1つを含んでよい。角速度センサは、センサ70が設けられている機器等の角速度を検出する。加速度センサは、センサ70が設けられている機器等に生じている加速度を検出する。地磁気センサは、地磁気の向きを検出する。センサ70は、位置センサを含んでよい。位置センサは、RFID (Radio Frequency Identifier)、IEEE 802.11、Bluetooth (登録商標)等の近距離無線通信の電波等の検出結果に基づいて、センサ70が設けられている機器等の位置情報を検出してよい。このように、センサ70は、通信装置1の状況に関する情報を検出してよい。また、センサ70は、IoT機器に使用されるセンサを少なくとも1つ含んでよい。

[0042] 一実施形態において、センサ70に含まれるのは、加速度センサ、角速度センサ、及び地磁気センサに限定されない。一実施形態において、センサ70は、例えば、通信装置1の周囲の温度を検出する温度センサ、通信装置1の周囲の湿度を検出する湿度センサ、及び通信装置1の所定部位における光の照度を検出する照度センサの少なくともいずれかを含んでよい。一実施形

態において、センサ 70 は、前述したセンサ以外の他のセンサを含んでもよい。また、センサ 70 は、通信装置 1 に内蔵されるものに限定されず、通信装置 1 に接続される外部機器に備えられてもよい。この場合、外部機器に備えられるセンサ 70 は、外部端子 23 を介して、通信装置 1 に接続されてよい。一実施形態において、通信モジュール 50 は、センサ 70 によって検出されたデータを、サーバ又は他の機器などに送信する。この場合、通信装置 1 は、適宜、基地局又は中継器などを介して、サーバ又は他の機器などと通信してよい。

[0043] 図 3 に示されるように、報知部 80 は、報知窓 11B（図 1 参照）に対応する位置に実装されてよい。報知部 80 は、例えば、LED（Light Emission Diode）等の発光デバイスを含んでよい。報知部 80 は、他の発光デバイスを含んでよい。報知部 80 は、制御部 62 の制御に基づいて発光デバイスを点灯させてよい。報知部 80 がユーザに知らせる各種情報は、発光デバイスの点灯色、及び／又は、点灯パターンに対応づけられてよい。例えば、報知部 80 は、発光デバイスを緑色に点灯させることによって、通信装置 1 の電源がオン状態であることを、ユーザに知らせてよい。報知部 80 は、発光デバイスを点灯させ続けることによって、通信装置 1 が外部装置等と通信中であることをユーザに知らせてよい。報知部 80 は、発光デバイスを点滅させることによって、バッテリー 30 の残量が所定値を下回っていることを知らせてよい。

[0044] 報知部 80 は、例えば LCD（Liquid Crystal Display）等の表示デバイスを含んでよい。報知部 80 は、他の表示デバイスを含んでよい。報知部 80 は、制御部 62 の制御に基づいて、ユーザに知らせる各種情報をディスプレイに表示させてよい。

[0045] 図 3 に示されるように、スイッチ 81 は、スイッチハンドル 11A（図 1 参照）に対応する位置に実装されてよい。スイッチ 81 は、スイッチハンドル 11A を介してユーザによって操作されうる。スイッチ 81 に入力されたユーザによる操作（以下、適宜「ユーザ操作」と記す）は、制御部 62 に出

力されてよい。

[0046] 制御部 62 は、例えばスイッチ 81 に対するユーザ操作を検出した場合、スイッチ 81 の操作に対応づけられている所定機能を実行してよい。所定機能は、通信装置 1 を電源がオンになっている状態と、電源がオフになっている状態との間で遷移させる機能を含んでよい。所定機能は、通信装置 1 の動作を開始させたり、停止させたりする機能を含んでよい。制御部 62 は、スイッチ 81 が押下された回数に基づいて、異なる機能を実行してよい。制御部 62 は、スイッチ 81 が押下された時間の長さに基づいて、異なる機能を実行してよい。このような、ユーザ操作と、当該ユーザ操作に対応づけられる各種機能とは、予め規定して例えば記憶部 61 等に記憶しておいてよい。

[0047] 図 3 に示されるように、アンテナ 100 は、フレーム 40 の本体 41 の外面に沿って位置してよい。アンテナ 100 は、本体 41 の平面部 41A の Z 軸の正の方向の側に位置してよい。つまり、アンテナ 100 は、フレーム 40 において、回路基板 20 及びバッテリー 30 が保持される側とは反対側に位置してよい。このようにすることで、比較的重い質量を有するバッテリー 30 が地面等に近い側に位置する場合に、アンテナ 100 は、地面等から遠い側に位置しうる。結果として、アンテナ 100 が電波を送受信する際、地面等からのノイズ等の影響が低減されうる。

[0048] アンテナ 100 は、通信モジュール 50 に電氣的に接続されてよい。通信モジュール 50 は、アンテナ 100 で受信した電波を取得したり、アンテナ 100 に電波を送信させたりすることによって、外部機器と無線通信してよい。

[0049] 図 6 は、通信装置 1 の概略構成例を示すブロック図である。図 6 に示されるように、一実施形態に係る通信装置 1 は、通信モジュール 50 と、記憶部 61 と、制御部 62 と、アンテナ 100 と、センサ 70 と、を備える。制御部 62 は、コントローラとも記す。制御部 62 は、センサ 70 に接続されてよい。センサ 70 は、通信装置 1 に設けられたセンサ 70 としてもよいし、通信装置 1 とは異なる外部機器として設けられている上述したセンサとして

もよい。外部機器として設けられているセンサは、通信装置 1 に接続される場合、外部端子 23 を介して接続されてよい。図 6 においては、一実施形態に係る通信装置 1 の動作に大きく関連する機能部のみを示してあり、その他の機能部は省略してある。例えば、通信装置 1 において、図 6 に示す各機能部は、例えばバッテリー 30 等から電力の供給を受ける必要があるが、バッテリー 30 及び給電に関与する他の機能部等は、図 6 において図示を省略してある。

[0050] 通信モジュール 50 は、無線通信をはじめとする各種の機能を実現することができる。通信モジュール 50 は、LPWA (Low Power Wide Area) 技術に基づく通信を実現してよい。通信モジュール 50 は、LTE (Long Term Evolution) 等の種々の通信方式による通信を実現してよい。以下、通信モジュール 50 は、ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) において通信方式が標準化されたモデムを含むものとして説明する。通信モジュール 50 は、例えば IoT モジュールとしてよい。通信モジュール 50 は、アンテナ 100 を介して、外部機器と無線通信してよい。

[0051] 通信モジュール 50 は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 技術等に基づいて、通信装置 1 の位置情報を取得してよい。つまり、通信モジュール 50 は、自機の位置情報を取得可能であってよい。GNSS 技術は、例えば GPS (Global Positioning System)、GLONASS、Galileo、及び準天頂衛星 (QZSS) 等のいずれか衛星測位システムを含んでよい。通信装置 1 の位置情報は、緯度、経度、及び高度の少なくともいずれかの情報を含んでよい。通信装置 1 は、通信モジュール 50 の他の構成部によって、自機の位置に関する情報を取得してよい。例えば、通信装置 1 は、GPS モジュールなどの位置情報所得デバイスを、センサ 70 として内蔵してよい。また、通信モジュール 50 は、自機の位置に関する情報を取得する装置に搭載可能であってもよい。例えば、GPS モジュールなどの位置情報所得デバイスが、外部機器として、通信装置 1 に接続されてもよい。こ

の場合、外部機器としての位置情報所得デバイスは、外部端子 23 を介して、通信装置 1 に接続されてよい。

[0052] 制御部 62 は、種々の機能を実行するための制御及び処理能力を提供するために、例えば CPU (Central Processing Unit) のような、少なくとも 1 つのプロセッサを含む。プロセッサは、単一の集積回路として実現されてよい。集積回路は、IC (Integrated Circuit) ともいう。プロセッサは、複数の通信可能に接続された集積回路及びディスクリート回路として実現されてよい。プロセッサは、他の種々の既知の技術に基づいて実現されてよい。

[0053] 通信装置 1 は、制御部 62 に接続する記憶部 61 をさらに備えてよい。記憶部 61 は、半導体メモリ又は磁気メモリ等で構成されてよい。記憶部 61 は、各種情報及び制御部 62 で実行されるプログラム等を記憶する。記憶部 61 は、制御部 62 のワークメモリとして機能してよい。また、記憶部 61 は、制御部 62 に含まれてもよい。

[0054] アンテナ 100 は、通信モジュール 50 に電氣的に接続されてよい。通信モジュール 50 は、アンテナ 100 で受信した電波を取得したり、アンテナ 100 から電波を送信したりすることによって、外部のサーバ等の外部機器と無線通信してよい。

[0055] 通信装置 1 は、センサ 70 の検出結果、又は、通信装置 1 の位置情報等を外部機器に送信してよい。制御部 62 は、センサ 70 の検出結果、又は、通信装置 1 の位置情報等を、通信モジュール 50 を介して外部機器に送信してよい。

[0056] 通信モジュール 50 は、アンテナ 100 に、所定の強度を有する電波を送信させてよい。所定の強度は、適宜定められてよい。通信モジュール 50 は、制御部 62 から取得する制御情報に基づいて、アンテナ 100 から電波を送信してよい。通信モジュール 50 は、例えば、3GPP (3rd Generation Partnership Project) の Release 13 仕様等に含まれる機能を有してよい。3GPP の Release 13 仕様は、UE (User Equipment) カテゴリ M1 でサポートされる機能と、NB-IoT (Narrow Band IoT) カテゴリ

りでサポートされる機能とを含む。以下、3GPPで規定された通信機能の一部について説明する。

[0057] [DRX]

3GPPのRelease 8から、通信装置による通信を省電力化する技術として、DRX(Discontinuous Reception)と呼ばれる間欠受信が規定された。以下、このような間欠受信(Discontinuous Reception)を、適宜、「DRX」と略記する。DRXは、間欠的に信号を受信することにより、受信していない期間はRF(Radio Frequency)機能部を停止させてスリープ状態とすることにより、消費電力を抑える技術である。DRXの動作は、RRC(Radio Resource Control)のアイドル状態(RRC#IDLE)及びRRCの接続状態(RRC#CONNECTED)において、下り制御チャネル(PDCCCH: Physical Downlink Shared Channel)の信号を間欠的に受信する際に適用される。DRXサイクルは、最大2.56秒と規定されている。DRXについては、3GPPにおいて詳細に規定されているため、より詳細な説明は省略する。

[0058] 一実施形態において、通信モジュール50は、3GPPの仕様で規定されているDRX技術に基づいて、アンテナ100から電波を送受信してよい。以下の説明において、DRX技術は、後述のeDRX(extended DRX)技術を含んでもよい。一実施形態において、DRX技術は、通信モジュール50に間欠的に電波を受信させることによって、通信モジュール50の消費電力を低減しうる技術である。通信モジュール50は、DRX技術に基づいて電波を送受信する場合、所定期間にわたって電波の送受信を停止することによって、間欠的な電波の送受信を実現しうる。通信モジュール50がDRXを開始し、DRXを終了するまでの期間は、DRX期間ともいう。以下、DRX技術に基づいて電波の送受信を停止する所定期間は、適宜、DRXにおけるスリープ期間ともいう。

[0059] [eDRX]

また、3GPPのRelease 13から、DRXサイクルをさらに延長するため、信号の間欠受信の期間を大幅に延長した、拡張間欠受信(extended

DRX)が規定された。以下、このような拡張間欠受信(extended DRX)を、適宜、eDRXと略記する。eDRXでは、バッテリーの省電力化を向上させるために、スリープ状態の延長を実現している。RRC#CONNECTEDにおいては、最大のeDRXサイクルとして、10.24秒(LTE)を設定することができる。また、RRC#IDLEにおいては、最大のeDRXサイクルとして、カテゴリM1の場合は43.96分(eMTC)、NB-IoTの場合は2.91時間(NB-IoT)を設定することができる。eDRXについても、3GPPにおいて詳細に規定されているため、より詳細な説明は省略する。以下の説明において、eDRXについて、適宜、単にDRXと総称することがある。また、eDRX技術に基づいて電波の送受信を停止する所定期間は、適宜、eDRXにおけるスリープ期間ともいう。

[0060] [PSM]

さらに、3GPPにおいて、従来のアイドル状態及び接続状態の他に、省電力モード(Power Saving Mode)が規定された。以下、このような省電力モード(Power Saving Mode)を、適宜、PSMと略記する。PSMは、ネットワーク上への登録を維持しつつ、端末が一定時間擬似的に電源オフと同じ状態に遷移する動作である。このPSMにおいては、通信装置は基地局からのページングも受信しないスリープ状態にあるため、ネットワークからは見えなくなるが、データ送信はいつでも可能とすることができる。3GPPのRelease 12で定められたCat 1のPSMでは、1日1回、1KB程度のデータを送ると想定した場合、単3電池2本で10年以上利用可能としている。PSMについても、3GPPにおいて詳細に規定されているため、より詳細な説明は省略する。

[0061] 一実施形態において、通信モジュール50は、制御部62から取得する制御情報に基づいて、通信装置1自身の消費電力を低減させうる機能であるPSMを開始してよい。また、通信モジュール50は、外部のサーバ等の外部機器から取得する制御情報に基づいて、PSMを開始してもよい。つまり、制御部62は、通信モジュール50にPSMを開始させてよい。通信モジュ

ール50がPSMを開始し、PSMを終了するまでの期間は、PSM期間ともいう。一実施形態において、通信モジュール50は、PSM期間において、所定期間にわたって電波の送受信を停止する。通信モジュール50は、所定期間にわたって電波の送受信を停止した後に、通信モジュール50が動作していることを確認するための電波の送受信を行う。通信モジュール50がPSM期間において電波を送受信しない所定期間は、適宜、PSMにおけるスリープ期間ともいう。PSMにおけるスリープ期間は、DRXにおけるスリープ期間よりも長く設定されてよい。

[0062] 図7は、通信装置1の通信モジュール50が基地局からのページングを受信するタイミングを示すグラフである。図7に示されるグラフにおいて、横軸は、時刻を表す。縦棒 t_m は、通信モジュール50がページングを受信するタイミングを表す。つまり、通信モジュール50は、縦棒 t_m で特定される時刻に対応するタイミングで例えば基地局からの電波を受信してよい。

[0063] 一例として、通信モジュール50は、 T_0 で表される時刻にDRXを開始し、 T_1 で表される時刻にDRXを終了してよい。つまり、 T_0 で表される時刻から T_1 で表される時刻までの期間が、 D_1 で表されるDRX期間であってよい。通信モジュール50は、DRX期間において、 P_1 で表されるDRXにおけるスリープ期間にわたって電波の送受信を停止してよい。通信モジュール50は、 T_0 で表される時刻から T_1 で表される時刻までの期間、又は、 T_2 で表される時刻より後の期間において、DRXの動作を行ってよい。通信モジュール50は、DRXの動作を行っている場合、 P_1 で表されるDRXにおけるスリープ期間にわたって電波の送受信を停止してよい。

[0064] 同様に、通信モジュール50は、 T_1 で表される時刻にPSMを開始し、 T_2 で表される時刻にPSMを終了してよい。つまり、 T_1 で表される時刻から T_2 で表される時刻までの期間が、 D_2 で表されるPSM期間であってよい。通信モジュール50は、PSM期間において、 P_2 で表されるPSMにおけるスリープ期間にわたって電波の送受信を停止してよい。通信モジュ

ール50は、PSMにおける動作を行っている場合、P2で表されるDRXスリープ期間にわたって電波の送受信を停止してよい。

[0065] PSMにおけるスリープ期間において、通信モジュール50の消費電力は、通信モジュール50の電源がオフになっている状態における消費電力と同程度にまで低減されうる。つまり、通信モジュール50がPSMを開始することで、通信モジュール50の電源がオフにされることなく、通信モジュール50の消費電力が低減されうる。単に通信モジュール50の電源がオフにされている場合、通信モジュール50の動作が確認されにくい。一方で、通信モジュール50がPSMを開始している場合、PSMスリープ期間が経過するごとに通信モジュール50が電波を送受信することによって、通信モジュール50の動作が確認されやすくなる。つまり、通信モジュール50がPSMを開始することで、通信モジュール50の動作の確認と、通信モジュール50の消費電力の低減とが両立しうる。

[0066] 図8は、一実施形態に係る通信装置1を制御する手順の一例を示すフローチャートである。以下、一実施形態に係る通信装置1の動作を説明する。

[0067] 図8に示すように、一実施形態に係る通信装置1の動作が開始すると、制御部62は、通信モジュール50からデータを送信しない期間を取得する（ステップS11）。ステップS11において取得する通信モジュール50からデータを送信しない期間は、本明細書及び図面において、適宜「データ非送信期間」と略記する。

[0068] データ非送信期間とは、例えば、今まで通信モジュール50からデータを実際に送信していなかった期間としてよい。また、データ非送信期間とは、例えば、現在通信モジュール50が今までにデータを送信していない場合、通信モジュール50から最後にデータを送信した時点から現在時点までの期間としてよい。さらに、データ非送信期間とは、例えば、これから通信モジュール50がデータを送信する予定（スケジュール）がある場合、通信モジュール50からデータを送信する予定の期間としてよい。データ非送信期間とは、通信装置1が外部端子を介して外部機器に接続される場合、外部機器

から最後にデータを受信した時点から現在時点までの期間としてよい。データ非送信期間とは、通信装置 1 がデータを所定量以上蓄積したことを条件に当該蓄積したデータをサーバ等に送信する場合において、最後にデータを送信してから現在時点までの期間としてよい。

[0069] 一実施形態において、制御部 6 2 は、データ送信に関する無線リソースの割り当てなどに基づいて、データ非送信期間を判定してよい。

また、一実施形態において、制御部 6 2 は、例えば記憶部 6 1 に記憶された送信すべきデータの有無、又は送信すべきデータの量などに基づいて、データ非送信期間を判定してよい。また、一実施形態において、制御部 6 2 は、例えば基地局又はサーバなどから通知されるデータ送信タイミングのスケジュールなどに基づいて、データ非送信期間を判定してよい。

[0070] データ非送信期間の現在までの情報は、履歴として記憶部 6 1 等に記憶してよい。一方、データ非送信期間の未来を含む情報は、例えば制御部 6 2 及び／又は通信モジュール 5 0 がデータの送信タイミングを規定した時点で、記憶部 6 1 等に記憶してよい。また、データ非送信期間の未来を含む情報は、記憶部 6 1 等に記憶せずに、例えば制御部 6 2 及び／又は通信モジュール 5 0 が直接把握するようにしてもよい。

[0071] ステップ S 1 1 においては、制御部 6 2 は、例えば通信モジュール 5 0 又は記憶部 6 1 などに、データ非送信期間を問い合わせてよい。一方、ステップ S 1 1 においては、例えば通信モジュール 5 0 又は記憶部 6 1 などが、制御部 6 2 に対してデータ非送信期間を定期的に通知してもよい。

[0072] ステップ S 1 1 においてデータ非送信期間が取得されたら、制御部 6 2 は、取得されたデータ非送信期間に基づいて、D R X 及び P S M の少なくとも一方に関する制御を行う（ステップ S 1 2）。ステップ S 1 2 において、制御部 6 2 は、通信モジュール 5 0 による D R X 及び通信モジュール 5 0 による通信の P S M について、種々の制御を行ってよい。また、ステップ S 1 2 においては、D R X 又は P S M のいずれか一方のみに関する制御を行ってもよいし、D R X 及び P S M の両方に関する制御を行ってもよい。

[0073] このように、一実施形態において、制御部 62 は、データ非送信期間に基づいて、通信モジュール 50 による DRX 及び通信モジュール 50 による通信の PSM の少なくとも一方に関する制御を行う。ここで、DRX に関する制御とは、典型例としては、DRX の開始、停止、DRX の開始された状態又は停止された状態の維持、DRX 期間の変更、及び、DRX におけるスリープ期間の変更等としてよい。同様に、PSM に関する制御とは、典型例としては、PSM の開始、停止、PSM の開始された状態又は停止された状態の維持、PSM 期間の変更、及び、PSM におけるスリープ期間の変更等としてよい。また、DRX 及び PSM に関する制御とは、典型例としては、DRX を停止して PSM を開始したり、PSM を停止して DRX を開始したりしてよい。また、制御部 62 は、DRX に関する制御に関する制御に代えて、通信モジュールによる eDRX に関する制御を行ってもよい。

[0074] ステップ S11 において取得されたデータ非送信期間に応じて、ステップ S12 において行う DRX 及び PSM の少なくとも一方に関する制御は、種々のものとすることができる。このような制御の内容は、予め規定して、例えば記憶部 61 に記憶してよい。制御部 62 は、所定のデータ非送信期間が取得された際に、取得されたデータ非送信期間に対応づけられている制御の内容を記憶部 61 から読み出して、当該制御を行う。

[0075] 上述の間欠受信 (DRX) は、3GPP で規定された DRX (Discontinuous Reception) としてよい。また、上述の拡張間欠受信 (eDRX) は、3GPP で規定された eDRX (Extended Discontinuous Reception) としてよい。また、上述の省電力モード (PSM) は、3GPP で規定された PSM (Power Saving Mode) としてよい。

[0076] 図 9 は、一実施形態に係る通信装置 1 が行う動作の具体例を示すフローチャートである。以下、一実施形態に係る通信装置 1 の動作の具体例を説明する。

[0077] 図 9 に示すように、一実施形態に係る通信装置 1 の動作が開始すると、まず、制御部 62 は、データ非送信期間を取得する (ステップ S11)。ステ

ップS 1 1 において行う動作は、図 8 において説明したのと同様にして行う。

[0078] ステップS 1 1 においてデータ非送信期間が取得されたら、制御部 6 2 は、取得されたデータ非送信期間が所定以上か否かを判定する（ステップS 2 2）。ステップS 2 2 においては、制御部 6 2 は、データ非送信期間が、例えば 1 0 秒のような、予め定めた所定の時間以上であるか否かを判定する。

[0079] ステップS 2 2 においてデータ非送信期間が所定以上でないと判定された場合、制御部 6 2 は、ステップS 1 1 に戻って処理を続行する。

[0080] 一方、ステップS 2 2 においてデータ非送信期間が所定以上であると判定された場合、制御部 6 2 は、ステップS 2 3 の処理を行う。ステップS 2 3 において、制御部 6 2 は、ステップS 2 2 において判定された結果に応じて、それぞれに対応する D R X 及び／又は P S M に関する制御を行う（ステップS 2 3）。

[0081] 例えば、データ非送信期間が 5 秒以上と判定されたら、制御部 6 2 は、D R X を開始してよい。また、例えば、データ非送信期間が 6 0 秒以上と判定されたら、制御部 6 2 は、D R X を停止して、P S M を開始してよい。また、例えば、データ非送信期間が 2 0 秒以上と判定されたら、制御部 6 2 は、P S M を停止してよい。また、例えば、データ非送信期間が 1 0 分以上と判定されたら、制御部 6 2 は、P S M を停止して、D R X を開始してよい。

[0082] ステップS 2 2 及びステップS 2 3 の動作を行うためには、上述したように、データ非送信期間と、それぞれに対応する D R X 及び／又は P S M に関する制御の内容を、例えば記憶部 6 1 などに予め記憶させておいてよい。

[0083] 図 1 0 は、一実施形態に係る通信装置 1 が行う動作の具体例を示すフローチャートである。以下、一実施形態に係る通信装置 1 の動作の具体例を説明する。

[0084] 図 1 0 に示す動作は、図 9 に示したステップS 2 3 における動作を変更するものである。図 9 に示した例においては、ステップS 2 3 において、D R X 及び P S M の少なくとも一方を開始又は停止した。一方、図 1 0 に示す例

においては、ステップS 2 3に代えて、ステップS 3 3の動作を行う。ステップS 3 3においては、制御部6 2は、D R X及びP S Mの少なくとも一方の期間を変更する。また、ステップS 3 3においては、制御部6 2は、D R X及びP S Mの少なくとも一方におけるスリープ期間を変更してもよい。

[0085] 例えば、データ非送信期間が1 0秒以上と判定されたら、制御部6 2は、D R X期間を2分から1分に短縮してよい。また、例えば、データ非送信期間が1 0秒以上と判定されたら、制御部6 2は、D R X期間を2分から4分へ延長してよい。また、例えば、データ非送信期間が1分以上と判定されたら、制御部6 2は、P S M期間を5分から1 0分に延長してよい。また、例えば、データ非送信期間が3 0秒以上であると判定されたら、制御部6 2は、D R Xにおけるスリープ期間を2. 5 6秒から1秒に短縮してよい。例えば、データ非送信期間が5分以上であると判定されたら、制御部6 2は、e D R Xにおけるスリープ期間を1 0分から4 3分に延長してよい。例えば、データ非送信期間が3 0分以上であると判定されたら、制御部6 2は、P S Mにおけるスリープ期間を1時間から6時間に延長してよい。

[0086] ステップS 3 3において、D R X及びP S Mの少なくとも一方におけるスリープ期間を変更する場合、当該スリープ期間を延長するのみならず、当該スリープ期間を短縮してもよい。また、一実施形態においては、ステップS 2 2において判定された所定以上のデータ非送信期間の長さに応じて、ステップS 3 3において変更される期間を変化させてもよい。例えば、ステップS 2 2においてデータ非送信期間が複数設定される期間を超えるにつれて、例えばD R X及びP S Mの少なくとも一方の期間を段階的に長く（又は短く）してよい。また、ステップS 2 2においてデータ非送信期間が複数設定される期間を超えるにつれて、例えばD R X及びP S Mの少なくとも一方におけるスリープ期間を段階的に長く（又は短く）してよい。

[0087] 図1 1は、一実施形態に係る通信装置1が行う動作の具体例を示すフローチャートである。以下、一実施形態に係る通信装置1の動作の具体例を説明する。

[0088] 図 1 1 に示す動作は、図 1 0 に示したステップ S 3 3 以降の動作を変更するものである。図 1 0 に示した例においては、ステップ S 3 3 において、D R X 及び P S M の少なくとも一方におけるスリープ期間を変更した。一方、図 1 1 に示す例においては、ステップ S 2 2 の後、ステップ S 4 3 の動作を行う。ステップ S 4 3 において、制御部 6 2 は、D R X におけるスリープ期間を延長する（ステップ S 4 3）。

[0089] ステップ S 4 3 において D R X におけるスリープ期間が延長されたら、制御部 6 2 は、当該スリープ期間が、所定期間まで延長されたか否かを判定する（ステップ S 4 4）。例えば、ステップ S 4 4 においては、D R X におけるスリープ期間を延長する上限の期間を、例えば 2. 5 6 秒（e D R X の場合、1 0. 2 4 秒や 4 3. 9 6 分）のように、予め規定してよい。ステップ S 4 4 において、スリープ期間が所定期間まで延長されていないと判定されたら、制御部 6 2 は、ステップ S 1 1 に戻って処理を続行する。

[0090] 一方、ステップ S 4 4 においてスリープ期間が所定期間まで延長されたと判定されたら、制御部 6 2 は、P S M を開始する（ステップ S 4 5）。例えば、ステップ S 4 5 においては、P S M の開始に際して、D R X を停止してよい。

[0091] このように、一実施形態において、制御部 6 2 は、D R X におけるスリープが所定の期間まで延長されると、P S M を開始してよい。

[0092] 従来、上述したような D R X 及び／又は P S M に関する制御は、基地局又はサーバ等の外部から受信する情報に基づいて行われていた。一実施形態にかかる通信装置 1 によれば、基地局又はサーバ等の外部から受信する情報とは別の系統からの情報、すなわちデータ非送信期間に基づいて、D R X 及び／又は P S M に関する制御を行うことができる。したがって、一実施形態にかかる通信装置 1 は、例えば I o T ユニットとして実施した際に、従来実現できなかった柔軟な利用を実現することができる。一実施形態にかかる通信装置 1 は、このような柔軟な利用において D R X 及び／又は P S M を適切に制御することにより、消費電力を低減しうる。結果として、通信装置 1 及び

通信モジュール 50 の利便性が向上しうる。

[0093] 図 12A 乃至図 12D は、一実施形態に係る通信装置 1 の動作の例を示す図である。図 12A 乃至図 12D は、図 11 において説明した通信装置 1 の動作の例を示している。

[0094] 一実施形態に係る通信装置 1 は、図 12A に示すように送信するデータがない場合、図 12B に示すように DRX が開始される。これにより、通信装置 1 は、消費電力を低減することができる。また、一実施形態に係る通信装置 1 は、図 12C に示すように DRX においてさらに送信するデータがない場合、DRX におけるスリープ期間が上限まで延長される（ステップ S43）。したがって、通信装置 1 は、消費電力をより低減することができる。また、一実施形態に係る通信装置 1 は、DRX におけるスリープ期間が上限まで延長されると（ステップ S44）、図 12D に示すように PSM を開始する。したがって、通信装置 1 は、消費電力をさらに低減することができる。

[0095] 次に、一実施形態に係る通信装置 1 において DRX 又は PSM が開始された後で、通信モジュール 50 から送信すべきデータが発生した場合の動作の一例について説明する。

[0096] 図 13 は、一実施形態に係る通信装置 1 が行う動作の具体例を示すフローチャートである。以下、一実施形態に係る通信装置 1 の動作の具体例を説明する。

[0097] 図 13 に示す動作が開始すると、制御部 62 は、まず、DRX 又は PSM を開始する（ステップ S51）。ステップ S51 において DRX 又は PSM を開始する場合、例えば図 9 又は図 11 において説明したように開始してよい。

[0098] ステップ S51 において DRX 又は PSM が開始されたら、制御部 62 は、通信モジュール 50 から送信するデータが発生したか否かを判定する（ステップ S52）。ステップ S52 において通信モジュール 50 から送信するデータが発生したか否かを判定する際は、例えば図 8 のステップ S11 におけるデータ非送信期間の取得と同様に行うことができる。例えば、送信する

データがあるか否かを判定する際に、データを送信しない期間を取得してよい。ステップS 5 2において送信するデータが発生していないと判定されると、制御部6 2は、ステップS 5 1に戻って処理を続行する。

[0099] 一方、ステップS 5 2において送信するデータが発生したと判定されると、制御部6 2は、開始されたD R X又はP S Mを停止して（ステップS 5 3）、通信モジュール5 0からデータを送信してよい（ステップS 5 4）。

[0100] ステップS 5 4においてデータが送信されたら、制御部6 2は、D R Xを開始してよい（ステップS 5 5）。ステップS 5 5においてD R Xが開始されたら、制御部6 2は、所定期間が経過したか否かを判定する（ステップS 5 6）。ステップS 5 6においては、制御部6 2は、所定期間が経過してから、D R Xを停止するとともに、P S Mを開始してよい（ステップS 5 7）。

[0101] このように、一実施形態において、制御部6 2は、通信モジュール5 0から送信するデータが発生すると、D R X又はP S Mを停止して、通信モジュール5 0からデータを送信するように制御してよい。この場合、制御部6 2は、通信モジュール5 0からデータを送信したら、D R Xを開始してよい。さらに、制御部6 2は、通信モジュール5 0からデータを送信してから所定の期間が経過するまで、開始されたD R Xを継続してよい。さらに、制御部6 2は、通信モジュール5 0からデータを送信してから所定の期間が経過すると、開始されたD R Xを停止して、P S Mを開始してよい。

[0102] 以上説明したように、一実施形態に係る通信装置によれば、所望に応じて適切なトラッキングを実施しつつ、消費電力を低減しうる。

[0103] 本開示を諸図面及び実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形又は修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形又は修正は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各機能部に含まれる機能などは論理的に矛盾しないように再配置可能である。複数の機能部等は、1つに組み合わせられたり、分割されたりしてよい。上述した本開示に係る各実施形態は、それぞれ説明した各実

施形態に忠実に実施することに限定されるものではなく、適宜、各特徴を組み合わせたり、一部を省略したりして実施されうる。

[0104] 例えば、上述した実施形態において、通信装置 1 は、例えば IOT モジュールとすることができる通信モジュール 50 を備え、制御部 62 が通信モジュール 50 を制御する構成を採用した。この通信装置 1 は、例えば IOT ユニットのような構成で実現することができる。一方、通信モジュール 50 は、例えば CPU 等のプロセッサにより構成される制御部及び例えばメモリにより構成される記憶部を内蔵するなどして備えてもよい。この場合、通信モジュール 50 は、単体で制御を行うことができる。すなわち、一実施形態において、通信モジュール 50 は、通信装置 1 に搭載可能としてよい。ここで、通信モジュール 50 は、通信モジュール 50 からデータを送信しない期間に基づいて、通信モジュール 50 による間欠受信 (DRX) 及び通信モジュール 50 による通信の省電力モード (PSM) の少なくとも一方に関する制御を行う。

[0105] また、上述した実施形態は、通信装置及び通信モジュールとしての実施に限定されない。例えば、上述した実施形態は、通信装置の通信方法、及び通信装置を制御するコントローラに実行させるプログラムとして実施してもよい。

符号の説明

- [0106] 1 通信装置 10 筐体
11 プレート
11A スイッチハンドル
11B 報知窓
11C、11D、11E、11F 孔
11G マーク
12 ケース
12A 底面部
12B 側面部

- 1 2 C、1 2 D、1 2 E 差込口
- 1 3 内部構造
- 2 0 回路基板
- 2 1 (2 1 A、2 1 B、2 1 C) バッテリ端子
- 2 2、2 3 外部端子
- 2 2 A 支持部
- 2 4 スロット
- 3 0 バッテリ
- 4 0 フレーム
- 4 1 本体
- 4 1 A 平面部
- 4 1 B 側面部
- 4 2 A、4 2 B 保持部
- 4 5 A、4 5 B 凸部
- 4 6 フレーム開口
- 5 0 通信モジュール
- 5 0 A 側壁部
- 5 1 通信回路基板
- 5 2 キャビティ
- 6 0 電子部品
- 6 1 記憶部
- 6 2 制御部 (コントローラ)
- 7 0 センサ
- 7 1 気圧センサ
- 7 2 温度センサ
- 7 3 湿度センサ
- 7 4 照度センサ
- 8 0 報知部

8 1 スイッチ

1 0 0 アンテナ

請求の範囲

- [請求項1] 通信機器と、
 前記通信機器の通信を制御するコントローラと、
 を備える装置であって、
 前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信しない期間に
 基づいて、前記通信機器による間欠受信（D R X）及び前記通信機器
 による通信の省電力モード（P S M）の少なくとも一方に関する制御
 を行う、装置。
- [請求項2] 前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信しない期間に
 基づいて、前記D R X及び前記P S Mの少なくとも一方を開始又は停
 止する、請求項1に記載の装置。
- [請求項3] 前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信しない期間が
 所定以上になると、前記P S M及び前記P S Mの少なくとも一方を開
 始又は停止する、請求項2に記載の装置。
- [請求項4] 前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信しない期間に
 基づいて、前記D R X及び前記P S Mの少なくとも一方の期間を変更
 する、請求項1から3のいずれかに記載の装置。
- [請求項5] 前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信しない期間に
 基づいて、前記D R X及び前記P S Mの少なくとも一方におけるスリ
 ープ期間を変更する、請求項1から4のいずれかに記載の装置。
- [請求項6] 前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信しない期間が
 所定以上になると、前記D R X及び前記P S Mの少なくとも一方にお
 けるスリープ期間を延長する、請求項5に記載の装置。
- [請求項7] 前記コントローラは、前記D R Xにおけるスリープが所定の期間ま
 で延長されると、前記P S Mを開始する、請求項6に記載の装置。
- [請求項8] 前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信しない期間が
 所定以上になると、前記D R X及び前記P S Mの少なくとも一方にお
 けるスリープ期間を短縮する、請求項5に記載の装置。

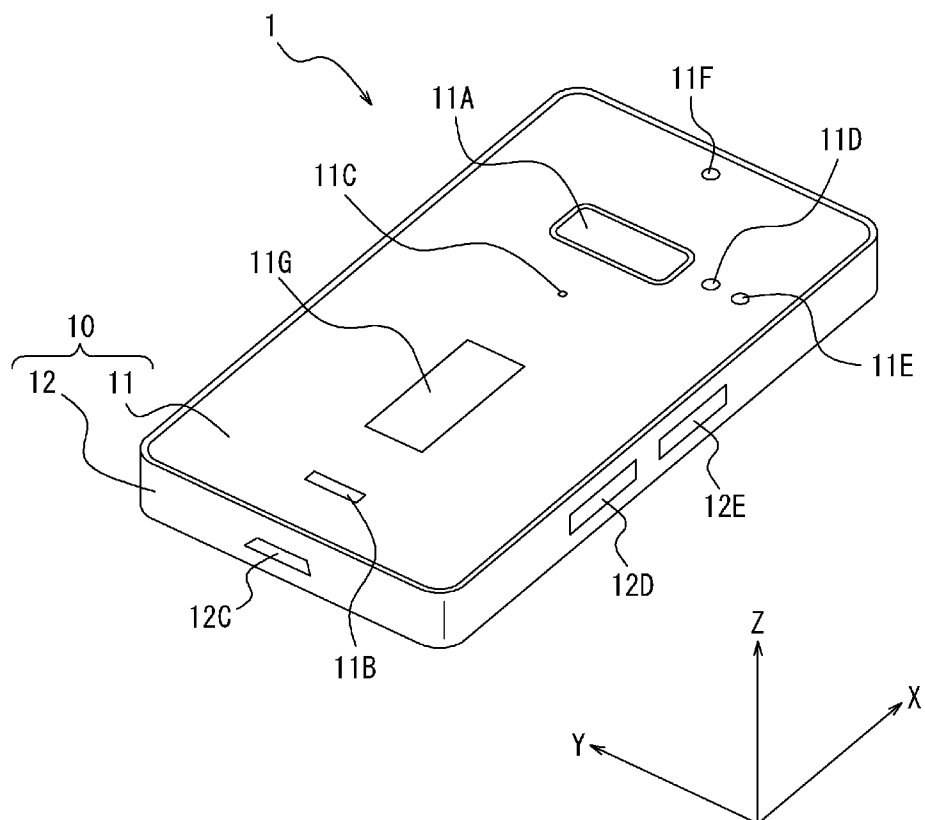
- [請求項9] 前記コントローラは、前記通信機器から送信するデータが発生すると、前記D R X又は前記P S Mを停止して、前記通信機器からデータを送信するように制御する、請求項1から8のいずれかに記載の装置。
- [請求項10] 前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信したら、前記D R Xを開始する、請求項9に記載の装置。
- [請求項11] 前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信してから所定の期間が経過するまで、前記開始されたD R Xを継続する、請求項10に記載の装置。
- [請求項12] 前記コントローラは、前記通信機器からデータを送信してから所定の期間が経過すると、前記開始されたD R Xを停止して、前記P S Mを開始する、請求項11に記載の装置。
- [請求項13] 前記間欠受信（D R X）は、3 G P P (Third Generation Partnership Project)で規定されたD R X（Discontinuous Reception）であり、
前記省電力モード（P S M）は、3 G P P (Third Generation Partnership Project)で規定されたP S M（Power Saving Mode）である、請求項1から12のいずれかに記載の装置。
- [請求項14] 前記コントローラは、前記通信機器による拡張間欠受信（e D R X）に関する制御を行う、請求項1から13のいずれかに記載の装置。
- [請求項15] 前記拡張間欠受信（e D R X）は、3 G P P (Third Generation Partnership Project)で規定されたe D R X（Extended Discontinuous Reception）である、請求項14に記載の装置。
- [請求項16] 前記通信機器は、センサによって検出されたデータを送信する、請求項1から13のいずれかに記載の装置。
- [請求項17] 装置に搭載可能な通信機器であって、
前記通信機器からデータを送信しない期間に基づいて、前記通信機器による間欠受信（D R X）及び前記通信機器による通信の省電力モ

ード（P S M）の少なくとも一方に関する制御を行う、通信機器。

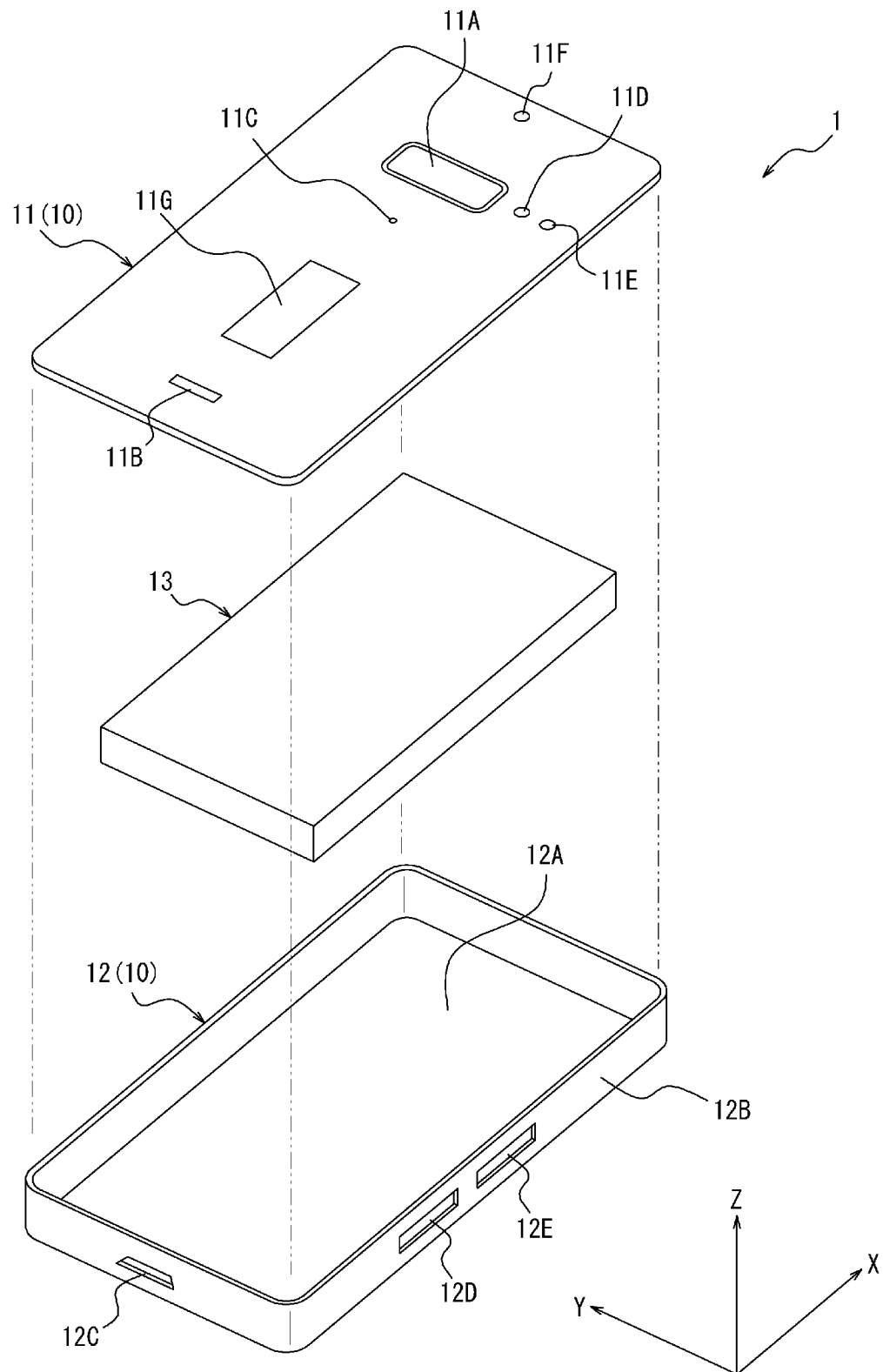
[請求項18] 通信機器の通信を制御する制御ステップを含む装置の通信方法であって、

前記制御ステップにおいて、前記通信機器からデータを送信しない期間に基づいて、前記通信機器による間欠受信（D R X）及び前記通信機器による通信の省電力モード（P S M）の少なくとも一方に関する制御を行う、通信方法。

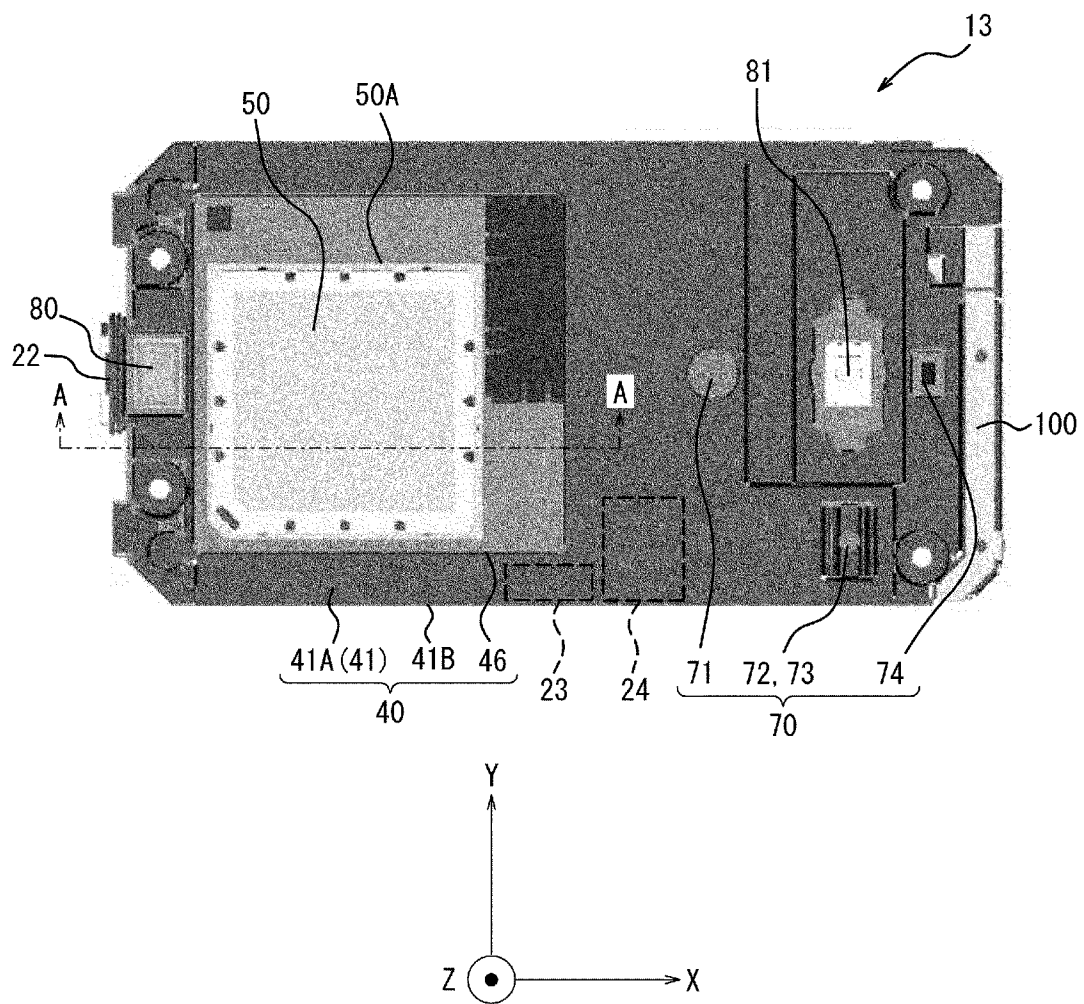
[図1]



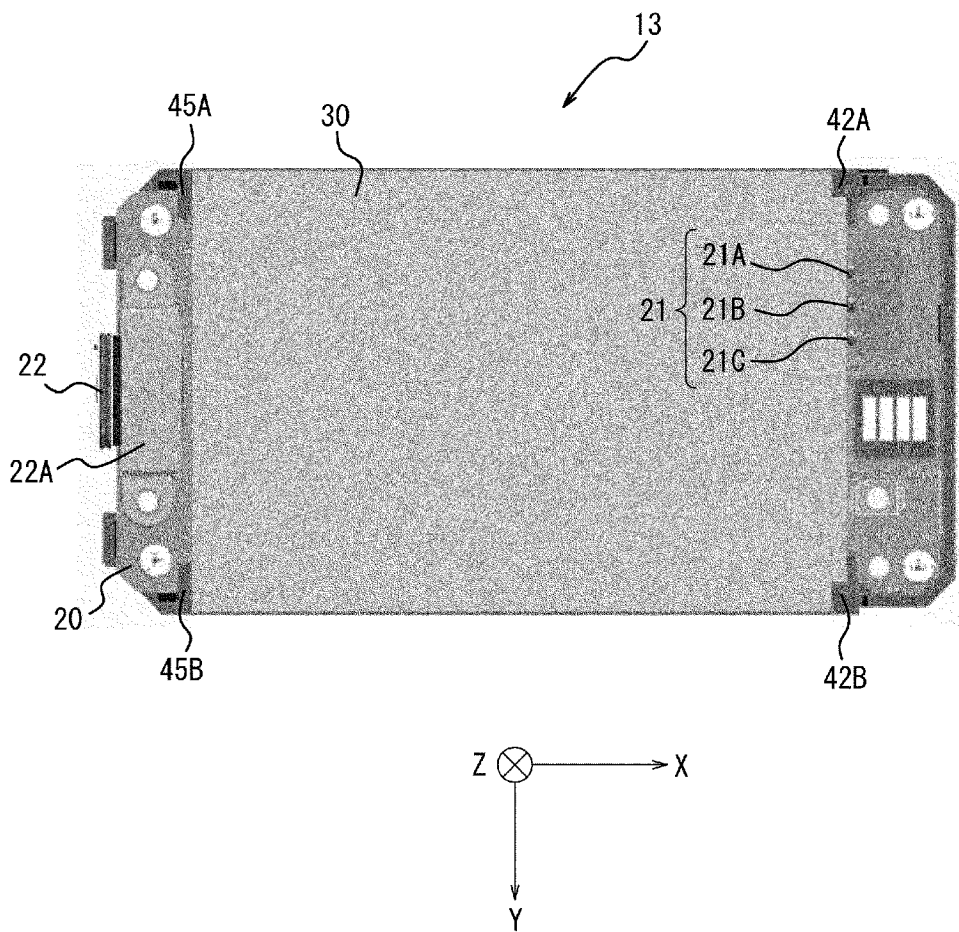
[図2]



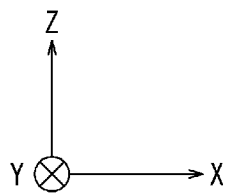
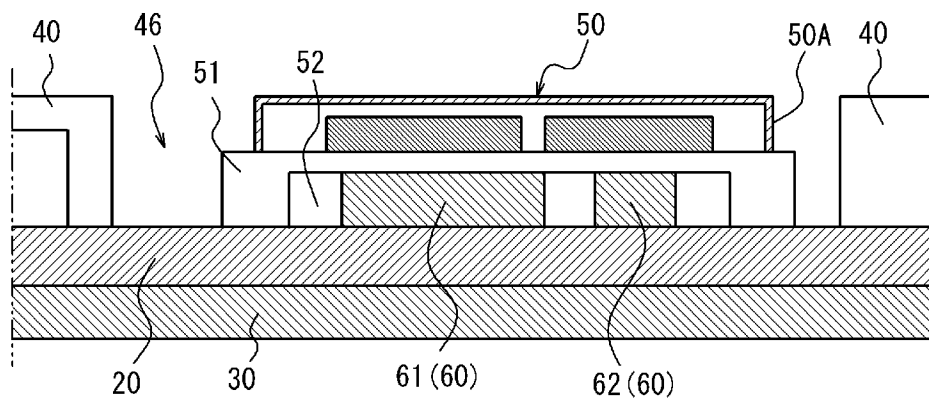
[図3]



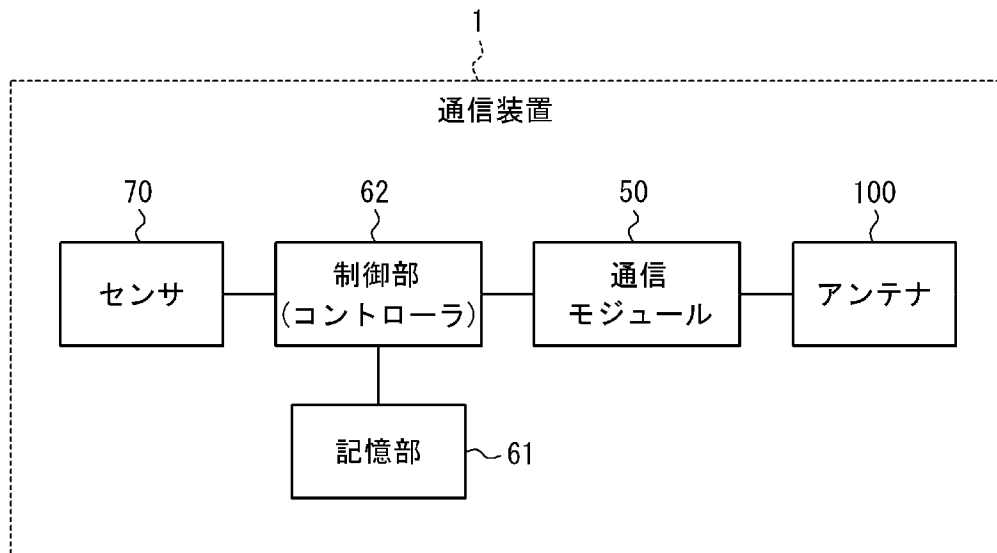
[図4]



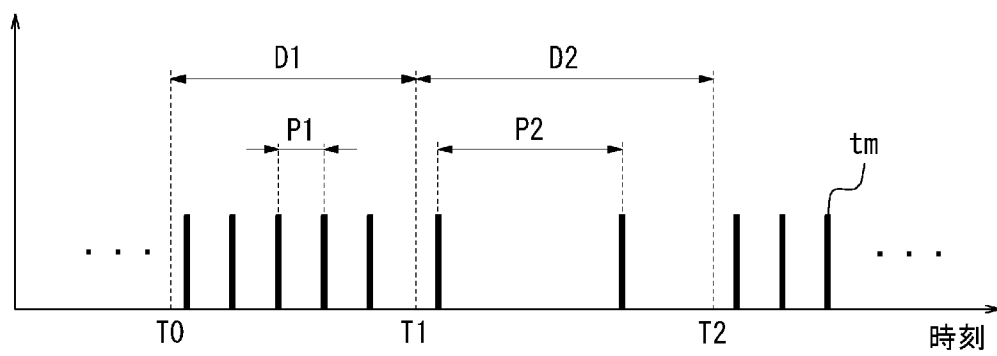
[図5]



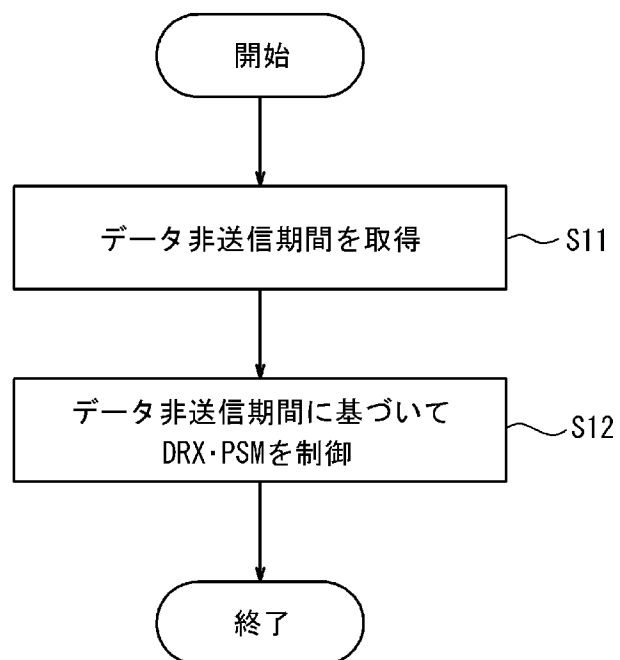
[図6]



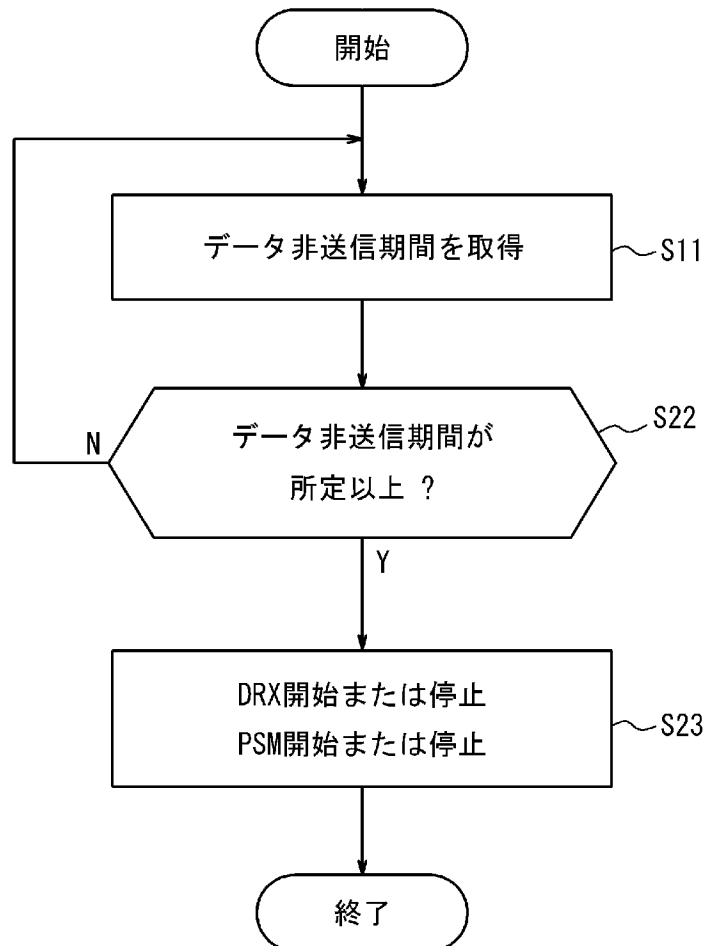
[図7]



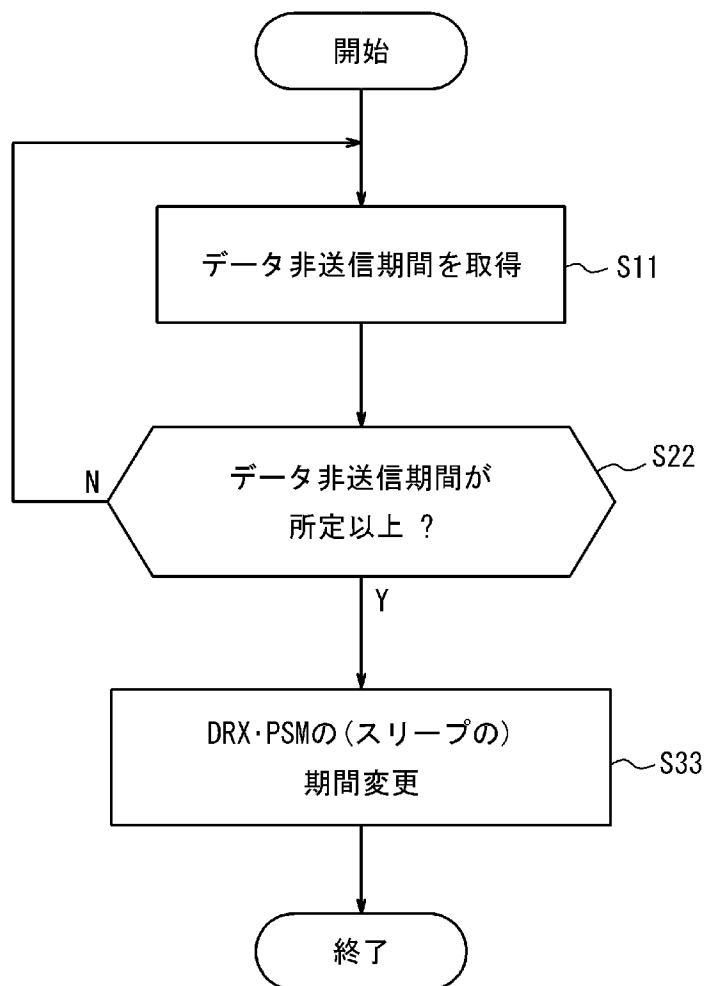
[図8]



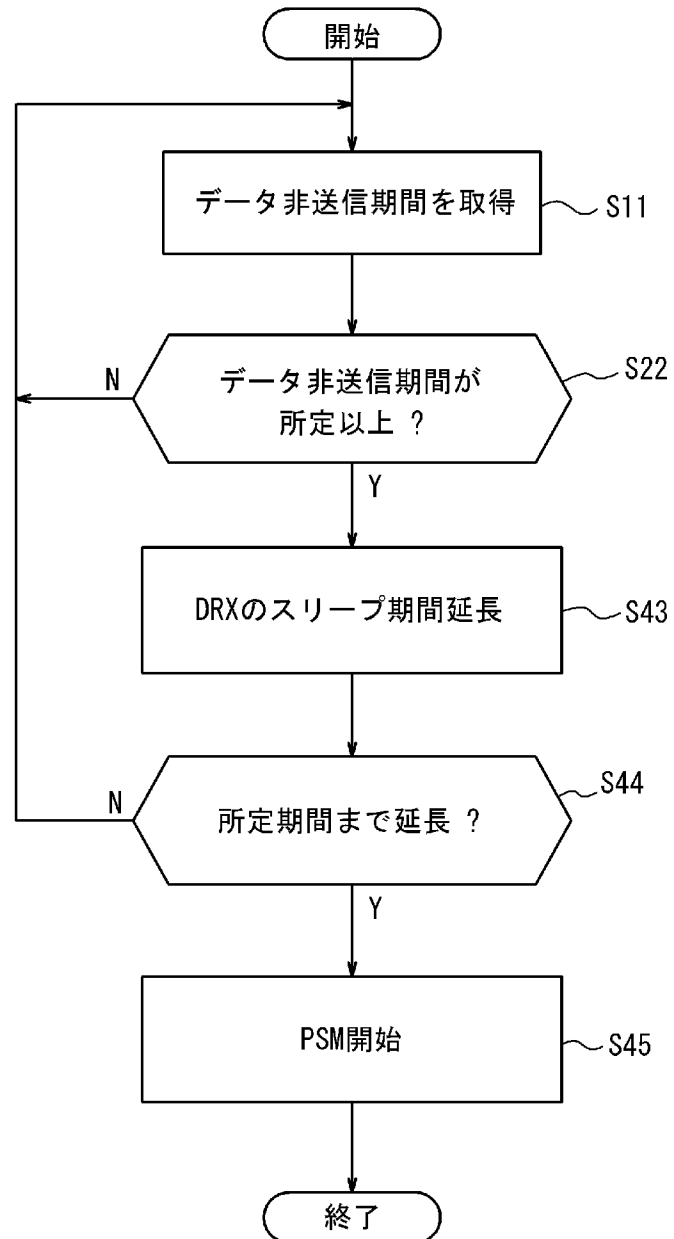
[図9]



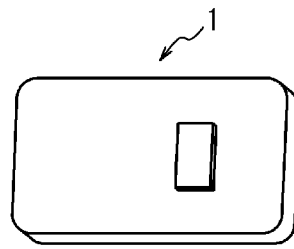
[図10]



[図11]

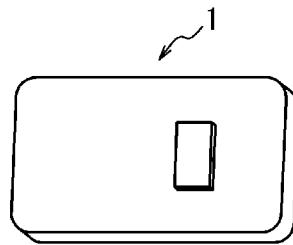


[図12A]



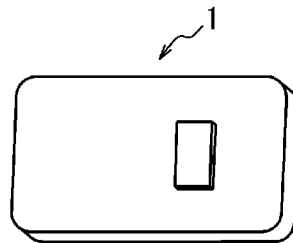
送信データなし

[図12B]



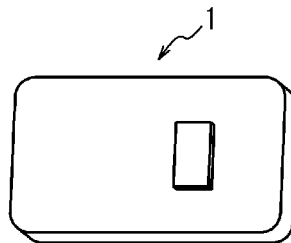
DRX (消費電力低減)

[図12C]



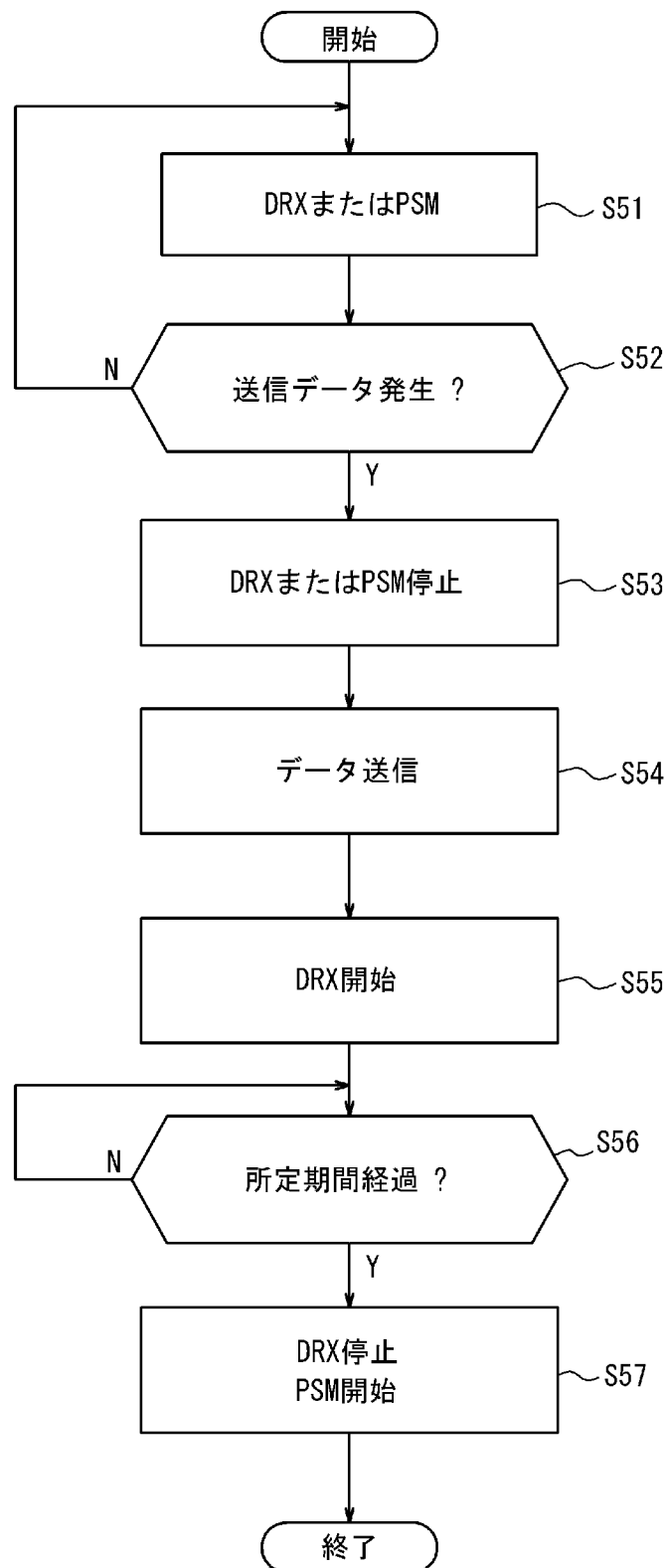
送信データなし

[図12D]



PSM (消費電力さらに低減)

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/045736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W52/02 (2009.01) i, H04M11/00 (2006.01) i, H04Q9/00 (2006.01) i, H04W4/38 (2018.01) 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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

3GPP TSG RAN WG1-4, SA WG1-4, CT WG1, 4

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2017/200675 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 23 November 2017, page 15, line 6 to page 28, line 27, fig. 6-14 & US 2017/0339640 A1	1-6, 9-18 7, 9-16 8
Y A	JP 2017-220761 A (NTT DOCOMO, INC.) 14 December 2017, paragraphs [0002], [0022] (Family: none)	7, 9-16 1-6, 8, 17-18

☒ 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
24.01.2019

Date of mailing of the international search report
12.02.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/045736

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/026188 A1 (KYOCERA CORPORATION) 16 February 2017, paragraphs [0011], [0012], [0051], [0052], [0090]-[0141], [0237]-[0261], fig. 1, 6, 7, 19 & US 2018/0176883 A1, paragraphs [0030], [0031], [0070], [0071], [0128]-[0164], [0259]-[0283], fig. 1, 6, 7, 19 & EP 3322238 A1	1-18
A	NOKIA, ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL, CONVIDA WIRELESS, Interaction of the maximum detection time and maximum latency monitoring [online], 3GPP TSG SA WG2 #121 S2-173230, 19 May 2017	1-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W52/02(2009.01)i, H04M11/00(2006.01)i, H04Q9/00(2006.01)i, H04W4/38(2018.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

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

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 9 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）

3GPP TSG RAN WG1-4, SA WG1-4, CT WG1, 4

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 Y A	WO 2017/200675 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2017. 11. 23, 第 15 ページ第 6 行目ー第 28 ページ第 27 行目、FIG. 6-14 & US 2017/0339640 A1	1-6, 9-18 7, 9-16 8
Y A	JP 2017-220761 A (株式会社NTTドコモ) 2017. 12. 14, [0002]、[0022] (ファミリーなし)	7, 9-16 1-6, 8, 17-18

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

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

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

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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 4 . 0 1 . 2 0 1 9

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 2 . 2 0 1 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

行武 哲太郎

5 J

4 4 4 7

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2017/026188 A1 (京セラ株式会社) 2017. 02. 16, [0011], [0012], [0051], [0052], [0090]-[0141], [0237]-[0261]、 図 1, 6, 7, 19 & US 2018/0176883 A1, [0030], [0031], [0070], [0071], [0128]-[0164], [0259]-[0283], FIG. 1, 6, 7, 19 & EP 3322238 A1	1-18
A	Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Convida Wireless, Interaction of the Maximum Detection Time and Maximum Latency Monitoring[online], 3GPP TSG SA WG2 #121 S2-173230, 2017.05.19	1-18