(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10月1日(01.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/195114 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 10/112 (2013.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/002936

(22) 国際出願日： 2020年1月28日(28.01.2020)

(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 2019-058084 2019年3月26日(26.03.2019) JP

(71) 出願人: ソフトバンク株式会社(**SOFTBANK CORP.**) [JP/JP]; 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目９番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 今井 弘道(**IMAI Hiromichi**); 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目９番１号 ソフトバンク株式会社内 Tokyo (JP). 岡田 勝(**OKADA Masaru**); 〒1057317 東京都港区東新橋一丁目９番１号 ソフトバンク株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 龍華国際特許業務法人(**RYUKA IP LAW FIRM**); 〒1631522 東京都新宿区西新宿１－６－１ 新宿エルタワー２２階 Tokyo (JP).

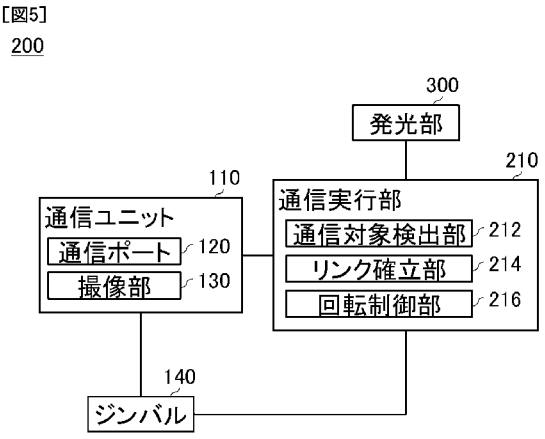
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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 FOR COMMUNICATION, COMMUNICATION DEVICE, COMMUNICATION METHOD, DEVICE FOR CHARGING, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 通信用装置、通信装置、通信方法、充電用装置、及びプログラム

[図5]



110 Communication unit
120 Communication port
130 Imaging part
140 Gimbal
210 Communication execution part
212 Communication object detection part
214 Link establishment part
216 Rotation control part
300 Light-emitting part

(57) **Abstract:** The present invention provides a device for communication comprising: a gimbal; and a communication unit that is rotatably supported by the gimbal, and that has a communication port for optical wireless communication and an imaging part for imaging the direction of optical wireless communication of the communication port. The present invention also provides a communication device comprising the device for communication and a communication execution part for executing optical wireless communication in which the communication port is used.

(57) 要約：ジンバルと、ジンバルによって回転可能に支持された、光無線通信用の通信ポート及び通信ポートの光無線通信方向を撮像する撮像部を有する通信ユニットとを備える通信用装置が提供される。また、通信用装置と、通信ポートを用いた光無線通信を実行する通信実行部とを備える通信装置が提供される。

WO 2020/195114 A1

［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 ：

通信用装置、通信装置、通信方法、充電用装置、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、通信用装置、通信装置、通信方法、充電用装置、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] コントローラからの無線信号によって遠隔制御されるドローン等の装置が知られていた。（例えば、特許文献１参照）。

［先行技術文献］

［特許文献］

［特許文献１］特開２０１７－０６９８０３号公報

解決しようとする課題

[0003] 電波環境に依らずにドローン等の装置を適切に遠隔制御可能にする技術を提供することが望ましい。

一般的開示

[0004] 本発明の第１の態様によれば、通信用装置が提供される。通信用装置は、ジンバルと、ジンバルによって回転可能に支持された、光無線通信用の通信ポート及び通信ポートの光無線通信方向を撮像する撮像部を有する通信ユニットとを備えてよい。上記通信ポートの光無線通信方向のベクトルと、上記撮像部による撮像主方向のベクトルとは同一であってよい。上記ジンバルは、３軸ジンバルであってよい。

[0005] 本発明の第２の態様によれば、通信装置が提供される。通信装置は、上記通信用装置と、上記通信ポートを用いた光無線通信を実行する通信実行部とを備えてよい。

[0006] 本発明の第３の態様によれば、コンピュータを、上記通信装置として機能させるためのプログラムが提供される。

[0007] 本発明の第４の態様によれば、通信装置によって実行される通信方法が提供される。通信装置は、ジンバルと、ジンバルによって回転可能に支持された、光無線通信用の通信ポート及び通信ポートの光無線通信方向を撮像する撮像部を有する通信ユニットと、通信ポートを用いた光無線通信を実行する通信実行部とを有してよく、通信方法は、上記撮像部による撮像画像に基づいて、上記通信ポートの光軸と、通信対象の通信装置が有する通信ポートの光軸とが一致したと判定した場合に、上記通信対象の上記通信装置との間で光無線通信リンクを確立するリンク確立段階を備えてよい。通信方法は、上記撮像部による撮像画像に基づいて、上記光軸の一致を維持すべく、上記ジンバルによる上記通信ユニットの回転を制御する回転制御段階を備えてよい。

[0008] 本発明の第５の態様によれば、充電用装置が提供される。充電用装置は、ジンバルと、ジンバルによって支持された、無線受電ポート及び無線受電ポートが受電する方向と反対の方向を撮像する撮像部を有する充電ユニットとを備えてよい。上記無線受電ポートが受電する方向と反対の方向のベクトルと、上記撮像部による撮像主方向のベクトルとは同一であってよい。

[0009] 本発明の第６の態様によれば、通信装置が提供される。通信装置は、ジンバルと、ジンバルによって支持された撮像部と、発光部とを備えてよい。通信装置は、発光部による発光を制御することによって情報を送信する情報送信部を備えてよい。通信装置は、撮像部によって撮像された他の通信装置が備える発光部による発光に基づいて、他の通信装置によって送信された情報を取得する情報取得部を備えてよい。発光部は可視光を発光してよい。

[0010] 本発明の第７の態様によれば、コンピュータを、上記通信装置として機能させるためのプログラムが提供される。

[0011] 本発明の第８の態様によれば、通信装置によって実行される通信方法が提供される。通信装置は、ジンバルと、ジンバルによって支持された撮像部と、発光部とを有してよく、通信方法は、発光部による発光を制御することによって情報を送信する情報送信段階を備えてよい。通信方法は、撮像部によ

って撮像された他の通信装置が備える発光部による発光に基づいて、他の通信装置によって送信された情報を取得する情報取得段階を備えてよい。

[0012] なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]通信用装置１００の一例を概略的に示す。

[図2]通信用装置１００の使用例を概略的に示す。

[図3]通信用装置１００の使用例を概略的に示す。

[図4]通信用装置１００の使用例を概略的に示す。

[図5]通信装置２００の機能構成の一例を概略的に示す。

[図6]通信装置２００による処理の流れの一例を概略的に示す。

[図7]充電用装置４００及び給電用装置５００の使用例を概略的に示す。

[図8]充電用装置４００の機能構成の一例を概略的に示す。

[図9]給電用装置５００の機能構成の一例を概略的に示す。

[図10]通信実行部２１０、充電実行部４５０又は給電実行部５５０として機能するコンピュータ１２００のハードウェア構成の一例を概略的に示す。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0015] 図１は、通信用装置１００の一例を概略的に示す。通信用装置１００は、ジンバル１４０と、ジンバル１４０によって回転可能に支持された通信ユニット１１０とを備える。ジンバル１４０は、１軸以上のジンバルである。ジンバル１４０は、例えば、２軸ジンバル又は３軸ジンバルである。

[0016] 通信ユニット１１０は、光無線通信用の通信ポート１２０を有する。通信ポート１２０は、発光ポート１２２及び受光ポート１２４を有してよい。通

信ユニット１１０による光無線通信に用いられる光の種類は任意の種類であってよく、例えば、赤外線から可視光線までの間の波長の光が用いられる。

[0017] 例えば、可視光を用いる場合、各種波長のＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ）を安価に入手することができるので、多重波長の重畳による広帯域化が容易であったり、通信用装置１００の製造コストを低減したりすることができる。また、例えば、赤外線を用いる場合、赤外線は波長が可視光より長いので、小出力で遠距離まで届かせることができる。また、目に安全であるとともに、肉眼では見えないので、通信していることを秘匿できる。

[0018] 通信ユニット１１０は、撮像部１３０を有する。撮像部１３０は、通信ポート１２０の光無線通信方向を撮像する。撮像部１３０は、例えば、発光ポート１２２による発光方向を撮像する。通信ポート１２０の光無線通信方向のベクトルと、撮像部１３０による撮像主方向のベクトルとは、同一であってよい。撮像部１３０による撮像主方向とは、例えば、撮像部１３０が備えるレンズの光軸の方向である。

[0019] 光無線通信は指向性が高く、通信対象同士の通信ポートの光軸が一致していなければ通信をすることができない。本実施形態に係る通信用装置１００は、通信ポート１２０の光軸と、通信対象が備える通信用装置１００の通信ポート１２０の光軸とを自動的に一致させるための機構を有する。

[0020] 図２は、通信用装置１００の使用例を概略的に示す。通信用装置１００は、例えば、ドローン等の無人航空機２０と、無人航空機２０をコントロールするためのコントローラ３０とのそれぞれに取り付けられる。

[0021] 無人航空機２０及びコントローラ３０は、例えば、それぞれの撮像部１３０によって撮像される撮像画像を解析してお互いを認識し、ジンバル１４０によって通信ポート１２０の角度を継続的に調整することによって、お互いをトラッキングする。そして、無人航空機２０及びコントローラ３０は、撮像部１３０による撮像画像によって、お互いの通信ポート１２０の光軸が一致していると判定した場合に、光無線通信リンクを確立する。

[0022] 光無線通信リンクの確立は、例えば、無人航空機２０が飛行を開始する前に行われる。例えば、コントローラ３０に取り付けられた通信用装置１００と、任意の場所に配置された無人航空機２０の通信用装置１００とが対向するように操縦者３２がコントローラ３０を移動させている間に、無人航空機２０とコントローラ３０とが上述した流れに従って光無線通信リンクを確立する。また、例えば、他者が無人航空機２０を保持して、操縦者３２と協力して、無人航空機２０の通信用装置１００とコントローラ３０の通信用装置１００とが対向させてもよい。

[0023] 光無線通信リンクの確立は、無人航空機２０が飛行を開始した後に行われてもよい。例えば、無人航空機２０が自律飛行する機能を有し、自律飛行している無人航空機２０の通信用装置１００とコントローラ３０の通信用装置１００とが対向するように操縦者３２がコントローラ３０を移動させている間に、無人航空機２０とコントローラ３０とが上述した流れに従って光無線通信リンクを確立する。

[0024] 光無線通信リンクが確立した後は、無人航空機２０とコントローラ３０とが、それぞれの撮像部１３０によって撮像される撮像画像をお互いに認識し、ジンバル１４０によって通信ポート１２０の角度を調整することによって、お互いのトラッキングを継続し、互いの通信ポート１２０の光軸が一致している状態を維持する。これにより、無人航空機２０が３次元空間上を自由に移動しても、通信ポート１２０の光軸が一致している状態を維持することができ、光無線通信を継続することを可能にできる。

[0025] 無人航空機２０を無線電波によってコントロールする技術が知られているが、妨害電波を発生する装置の近くや、磁気嵐が発生した場合や、船の中及びトンネルの中などのように電波がマルチパスを起こしてしまう環境内等では、正常な飛行が阻害されてしまう。これらのような環境下でも、無人航空機２０を飛行可能にすることが望まれる場合があるが、本実施形態に係る通信用装置１００によれば、電波環境に依存することなく、光無線通信によって無人航空機２０をコントロールすることを可能とする。

[0026] これにより、例えば、要人警護を行う場合に、妨害電波発生装置によって第三者による無人航空機２０の侵入を防ぎつつ、通信用装置１００を取り付けた無人航空機２０による要人警護を実現することができる。また、例えば、磁気嵐の中や、マルチパス環境においても、無人航空機２０を安全に飛行させることができる。

[0027] 図３は、通信用装置１００の使用例を概略的に示す。通信用装置１００は、任意の対象に取り付けられ得る。図３では、無人航空機２０及びコントローラ３０の他、ドローンポート４０、車両５０、及び無線基地局６２のそれぞれに通信用装置１００が取り付けられている場合を例示している。

[0028] 通信用装置１００が取り付けられた無人航空機２０は、通信用装置１００が取り付けられた無人航空機２０、コントローラ３０、ドローンポート４０、車両５０、及び無線基地局６２と光無線通信を実行してよい。無人航空機２０は、例えば、無線基地局６２との間で光無線通信を実行することによって、無線基地局６２を介して、ネットワーク６０上の、無人航空機２０の運行を管理する運行管理システム７０と通信し得る。

[0029] また、例えば、通信用装置１００が取り付けられた車両５０同士が光無線通信を実行してもよい。また、他の任意の組み合わせで、通信用装置１００が取り付けられた対象同士が光無線通信を実行してもよい。

[0030] 図４は、通信用装置１００及び発光部３００を有する無人航空機２０の一例を概略的に示す。発光部３００は、通信ポート１２０の発光ポート１２２から出力される光の指向性よりも指向性が低い光を出力する。発光部３００によって出力される光は、通信ポート１２０の発光ポート１２２から出力される光の指向性よりも低い指向性を有していてよく、また、無指向性であってもよい。

[0031] 発光部３００は、可視光を出力してよい。発光部３００は、無色の光を出力してよく、また、有色の光を出力してもよい。発光部３００は、複数の色の光を出力してもよい。ここでは、発光部３００が、３色の光を出力するＬＥＤストロボライトである場合を例に挙げて説明する。

[0032] 無人航空機２０は、発光部３００による発光を制御することによって、他の無人航空機２０に対して情報を送信してよい。発光による情報の送信は、任意の手法で行われてよい。例えば、発光パターンの違いによって情報を送信する明滅信号が用いられる。また、無人航空機２０は、他の無人航空機２０が発光部３００による発光を制御することによって送信した情報を、撮像部１３０によって撮像した当該発光部３００による発光を解析することによって取得してよい。

[0033] 無人航空機２０は、例えば、他の無人航空機２０との間で光無線通信リンクが確立するまでの間の通信手段として、発光部３００による通信を実行する。具体例として、第１の無人航空機２０と第２の無人航空機２０とが、発光部３００による発光を制御することによって、認証番号を送信し、認証可と判定できた場合に、光無線通信リンクの確立処理を実行する。

[0034] 無人航空機２０は、他の無人航空機２０と光無線通信リンクを確立した後に、光軸ずれや距離が離れすぎる等の理由による通信断や通信不安定時の通信手段として、発光部３００による通信を実行してもよい。また、無人航空機２０は、他の無人航空機２０と光無線通信リンクを確立した後、光無線通信に関連する情報を、発光部３００によって通信してもよい。例えば、無人航空機２０は、光無線通信に対応するエラー訂正信号を、発光部３００によって送信する。発光部３００による通信の用途は、これらに限らず、任意の用途に用いられてよい。

[0035] 図５は、通信装置２００の機能構成の一例を概略的に示す。通信装置２００は、無人航空機２０、コントローラ３０、ドローンポート４０、車両５０、及び無線基地局６２等であってよい。通信装置２００は、無人航空機２０、コントローラ３０、ドローンポート４０、車両５０、及び無線基地局６２のそれぞれに設置される装置であってもよい。

[0036] 通信装置２００は、通信ユニット１１０、ジンバル１４０、通信実行部２１０、及び発光部３００を備える。通信実行部２１０は、通信ユニット１１０を用いた光無線通信を実行する。通信実行部２１０は、通信対象検出部２

１２、リンク確立部２１４、及び回転制御部２１６を有する。

[0037] 通信対象検出部２１２は、撮像部１３０による撮像画像に基づいて、通信対象の通信装置２００を検出する。通信対象検出部２１２は、例えば、撮像部１３０によって撮像された、他の通信装置２００が有する発光部３００による発光が、予め定められた条件を満たした場合に、当該他の通信装置２００を通信対象の通信装置２００として検出する。予め定められた条件は、例えば、他の通信装置２００が有する発光部３００による発光が、予め設定された認証信号を表すものであること等である。

[0038] リンク確立部２１４は、通信対象の通信装置２００との間で光無線通信リンクを確立する。リンク確立部２１４は、例えば、撮像部１３０による撮像画像に基づいて、通信ユニット１１０の光軸と、通信対象の通信装置２００が有する通信ユニット１１０の光軸とが一致したと判定した場合に、通信対象の通信装置２００との間で光通信無線リンクを確立する。

[0039] 回転制御部２１６は、撮像部１３０による撮像画像に基づいて、通信ユニット１１０の光軸と、通信対象の通信装置２００が有する通信ユニット１１０の光軸との一致を維持すべく、ジンバル１４０による通信ユニット１１０の回転を制御する。回転制御部２１６は、通信装置２００と、通信対象の通信装置２００との相対的な位置関係に変化に合わせて、ジンバル１４０に、通信ユニット１１０を回転させてよい。

[0040] 通信実行部２１０は、発光部３００による発光を制御することによって情報を送信する。通信実行部２１０は、例えば、発光部３００による発光を制御することによって、他の通信装置２００との間で認証を行うための認証信号を、他の通信装置２００に送信する。

[0041] また、例えば、通信実行部２１０は、発光部３００による発光を制御することによって、通信ユニット１１０を用いた光無線通信に関連する情報を、通信対象の通信装置２００に送信する。通信実行部２１０は、例えば、発光部３００による発光を制御することによって、通信ユニット１１０を用いた光無線通信に対応するエラー訂正信号を、通信対象の通信装置２００に送信

する。

[0042] なお、通信装置２００が、通信ユニット１１０、ジンバル１４０、通信実行部２１０、及び発光部３００の全てを備えることは必須とは限らない。通信装置２００は、例えば、発光部３００を備えなくてもよい。

[0043] また、通信装置２００は、例えば、通信ポート１２０を備えなくてもよい。すなわち、通信装置２００は、光無線通信を実行する機能を有さずに、撮像部１３０及び発光部３００による通信を実行する。この場合、例えば、通信実行部２１０は、発光部３００による発光を制御することによって、認証信号の送信及びデータ信号の送信等を行う。通信実行部２１０は、情報送信部の一例であってよい。また、通信実行部２１０は、撮像部１３０によって通信対象の通信装置２００が有する発光部３００を撮像することによって、通信対象の通信装置２００が発光部３００による発光を制御することによって送信した認証信号及びデータ信号等を取得する。通信実行部２１０は、情報取得部の一例であってよい。

[0044] 図６は、通信装置２００による処理の流れの一例を概略的に示す。ここでは、通信実行部２１０が、撮像部１３０によって撮像される撮像画像の解析を継続的に実行しており、通信装置２００と他の通信装置２００とが光無線通信リンクを確立して、光無線通信リンクを介して通信した後、通信を終了するまでの処理の流れを概略的に示す。

[0045] Ｓ１０２では、通信実行部２１０が、通信対象の通信装置２００が有るか否かを判定する。通信実行部２１０は、通信対象検出部２１２によって通信対象の通信装置２００が検出された場合に、通信対象の通信装置２００が有ると判定する。

[0046] Ｓ１０４では、回転制御部２１６が、撮像部１３０による撮像画像に基づいて、ジンバル１４０に、通信ユニット１１０を回転させるよう制御する。Ｓ１０６では、リンク確立部２１４が、撮像部１３０による撮像画像に基づいて、通信ユニット１１０の光軸と、通信対象の通信装置２００が有する通信ユニット１１０の光軸とが一致したか否か判定する。一致したと判定した

場合、Ｓ１０８に進み、一致していないと判定した場合、Ｓ１０４に戻る。

[0047] Ｓ１０８では、リンク確立部２１４が、通信対象の通信装置２００との間で光無線通信リンクを確立する。Ｓ１１０では、回転制御部２１６が、通信装置２００と通信対象の通信装置２００との相対的な位置関係が変化したか否かを判定する。変化したと判定した場合、Ｓ１１２に進み、変化していないと判定した場合、Ｓ１１４に進む。

[0048] Ｓ１１２では、回転制御部２１６が、通信ユニット１１０の光軸と、通信対象の通信装置２００が有する通信ユニット１１０の光軸との一致を維持すべく、ジンバル１４０に、通信ユニット１１０を回転させるよう制御する。

[0049] Ｓ１１４では、通信装置２００と通信対象の通信装置２００との間の通信が終了したか否かを判定する。終了したと判定した場合、Ｓ１１０に戻り、通信したと判定した場合、処理を終了する。

[0050] 図７は、充電用装置４００及び給電用装置５００の使用例を概略的に示す。充電用装置４００は、取り付けられた装置に対して、無線充電機能を追加する。図７では、充電用装置４００が無人航空機２０に取り付けられた場合を例示している。

[0051] 充電用装置４００は、ジンバル４４０と、ジンバル４４０によって回転可能に支持された充電ユニット４１０とを備える。ジンバル４４０は、ジンバル１４０と同様であってよい。

[0052] 充電ユニット４１０は、無線受電用の無線受電ポート４２０と、撮像部４３０とを有する。撮像部４３０は、例えば、無線受電ポート４２０が受電する方向とは反対の方向を撮像する。無線受電ポート４２０が受電する方向とは反対の方向のベクトルと、撮像部４３０による撮像主方向のベクトルとは同一であってよい。

[0053] 給電用装置５００は、無線給電装置８０に取り付けられて、充電用装置４００に向けて給電する機能を有する。給電用装置５００は、ジンバル５４０と、ジンバル５４０によって回転可能に支持された給電ユニット５１０とを備える。ジンバル５４０は、ジンバル１４０と同様であってよい。

[0054] 給電ユニット５１０は、無線給電用の無線給電ポート５２０と、撮像部５３０とを有する。撮像部５３０は、例えば、無線給電ポート５２０による無線給電方向を撮像する。無線給電ポート５２０の無線給電方向のベクトルと、撮像部４３０による撮像主方向のベクトルとは同一であってよい。

[0055] 無人航空機２０及び無線給電装置８０は、例えば、撮像部４３０及び撮像部５３０によってそれぞれ撮像される撮像画像を解析してお互いを認識する。無人航空機２０は、ジンバル４４０によって充電ユニット４１０の角度を継続的に調整し、無線給電装置８０は、ジンバル５４０によって給電ユニット５１０の角度を継続的に調整することによって、お互いがお互いをトラッキングする。そして、無人航空機２０及び無線給電装置８０は、撮像画像によって、無線受電ポート４２０と無線給電ポート５２０との軸が一致していると判定した場合に、充電用のリンクを確立する。充電用のリンクの確立は、図２において説明した光無線通信リンクの確立と同様に行われてよい。

[0056] 充電リンクが確立した後は、無人航空機２０と無線給電装置８０とが撮像画像によってお互いを認識し、充電ユニット４１０及び給電ユニット５１０の角度が調整されることによって、無線受電ポート４２０と無線給電ポート５２０との軸が一致している状態が維持される。

[0057] 図８は、充電用装置４００を用いて充電を実行する充電実行部４５０の機能構成の一例を概略的に示す。充電実行部４５０は、充電用装置４００が取り付けられる装置に配置される。

[0058] 充電実行部４５０は、対象検出部４５２、リンク確立部４５４、及び回転制御部４５６を備える。対象検出部４５２は、無線給電を実行する対象を検出する。対象検出部４５２は、撮像部４３０による撮像画像に基づいて、対象の無線給電装置８０を検出する。対象検出部４５２は、撮像部４３０による撮像画像を解析することによって、無線給電装置８０を特定してよい。また、例えば、無線給電装置８０が発光部３００と同様の発光部を有する場合、撮像部４３０によって撮像された、無線給電装置８０が有する発光部による発光が、予め定められた条件を満たした場合に、当該無線給電装置８０を

対象として検出する。

[0059] リンク確立部４５４は、対象の無線給電装置８０との間で充電リンクを確立する。リンク確立部４５４は、例えば、撮像部４３０による撮像画像に基づいて、無線受電ポート４２０の軸と、無線給電装置８０に取り付けられた給電用装置５００が有する無線給電ポート５２０の軸とが一致したと判定した場合に、充電リンクを確立する。充電実行部４５０は、リンク確立部４５４によって確立された充電リンクを介して受電した電力によって、充電用装置４００が取り付けられている装置を充電してよい。

[0060] 回転制御部４５６は、撮像部４３０による撮像画像に基づいて、無線受電ポート４２０の軸と、無線給電ポート５２０の軸との一致を維持すべく、ジンバル４４０による充電ユニット４１０の回転を制御する。回転制御部４５６は、充電用装置４００が取り付けられている装置と、無線給電装置８０との相対的な位置関係に変化に合わせて、ジンバル４４０に、充電ユニット４１０を回転させてよい。

[0061] 図９は、給電用装置５００を用いて給電を実行する給電実行部５５０の機能構成の一例を概略的に示す。給電実行部５５０は、充電用装置４００が取り付けられる無線給電装置８０に配置される。

[0062] 給電実行部５５０は、対象検出部５５２、リンク確立部５５４、及び回転制御部５５６を備える。対象検出部５５２は、無線給電を実行する対象を検出する。対象検出部５５２は、撮像部５３０による撮像画像に基づいて、対象となる充電用装置４００を有する無人航空機２０を検出する。対象検出部５５２は、撮像部５３０による撮像画像を解析することによって、無人航空機２０を特定してよい。また、例えば、無人航空機２０が発光部３００を有する場合、撮像部５３０によって撮像された、無人航空機２０が有する発光部３００による発光が、予め定められた条件を満たした場合に、当該無人航空機２０を対象として検出する。

[0063] リンク確立部５５４は、対象の無人航空機２０との間で充電リンクを確立する。リンク確立部５５４は、例えば、撮像部５３０による撮像画像に基づ

いて、無線給電ポート５２０の軸と、無人航空機２０に取り付けられた充電用装置４００が有する無線受電ポート４２０の軸とが一致したと判定した場合に、充電リンクを確立する。

[0064] 回転制御部５５６は、撮像部５３０による撮像画像に基づいて、無線受電ポート４２０の軸と、無線給電ポート５２０の軸との一致を維持すべく、ジンバル５４０による給電ユニット５１０の回転を制御する。回転制御部５５６は、充電用装置４００が取り付けられている無人航空機２０と、無線給電装置８０との相対的な位置関係に変化に合わせて、ジンバル５４０に、給電ユニット５１０を回転させてよい。

[0065] 図１０は、通信実行部２１０、充電実行部４５０又は給電実行部５５０として機能するコンピュータ１２００のハードウェア構成の一例を概略的に示す。コンピュータ１２００にインストールされたプログラムは、コンピュータ１２００を、本実施形態に係る装置の１又は複数の「部」として機能させ、又はコンピュータ１２００に、本実施形態に係る装置に関連付けられるオペレーション又は当該１又は複数の「部」を実行させることができ、及び／又はコンピュータ１２００に、本実施形態に係るプロセス又は当該プロセスの段階を実行させることができる。そのようなプログラムは、コンピュータ１２００に、本明細書に記載のフローチャート及びブロック図のブロックのうちのいくつか又はすべてに関連付けられた特定のオペレーションを実行させるべく、ＣＰＵ１２１２によって実行されてよい。

[0066] 本実施形態によるコンピュータ１２００は、ＣＰＵ１２１２、ＲＡＭ１２１４、及びグラフィックコントローラ１２１６を含み、それらはホストコントローラ１２１０によって相互に接続されている。コンピュータ１２００はまた、通信インタフェース１２２２、記憶装置１２２４、及びＩＣカードドライブのような入出力ユニットを含み、それらは入出力コントローラ１２２０を介してホストコントローラ１２１０に接続されている。記憶装置１２２４は、ハードディスクドライブ及びソリッドステートドライブ等であってよい。コンピュータ１２００はまた、ＲＯＭ１２３０及びキーボードのような

レガシの入出力ユニットを含み、それらは入出力チップ１２４０を介して入出力コントローラ１２２０に接続されている。

[0067] ＣＰＵ１２１２は、ＲＯＭ１２３０及びＲＡＭ１２１４内に格納されたプログラムに従い動作し、それにより各ユニットを制御する。グラフィックコントローラ１２１６は、ＲＡＭ１２１４内に提供されるフレームバッファ等又はそれ自体の中に、ＣＰＵ１２１２によって生成されるイメージデータを取得し、イメージデータがディスプレイデバイス１２１８上に表示されるようにする。

[0068] 通信インタフェース１２２２は、ネットワークを介して他の電子デバイスと通信する。記憶装置１２２４は、コンピュータ１２００内のＣＰＵ１２１２によって使用されるプログラム及びデータを格納する。ＩＣカードドライブは、プログラム及びデータをＩＣカードから読み取り、及び／又はプログラム及びデータをＩＣカードに書き込む。

[0069] ＲＯＭ１２３０はその中に、アクティブ化時にコンピュータ１２００によって実行されるブートプログラム等、及び／又はコンピュータ１２００のハードウェアに依存するプログラムを格納する。入出力チップ１２４０はまた、様々な入出力ユニットをＵＳＢポート、パラレルポート、シリアルポート、キーボードポート、マウスポート等を介して、入出力コントローラ１２２０に接続してよい。

[0070] プログラムは、ＩＣカードのようなコンピュータ可読記憶媒体によって提供される。プログラムは、コンピュータ可読記憶媒体から読み取られ、コンピュータ可読記憶媒体の例でもある記憶装置１２２４、ＲＡＭ１２１４、又はＲＯＭ１２３０にインストールされ、ＣＰＵ１２１２によって実行される。これらのプログラム内に記述される情報処理は、コンピュータ１２００に読み取られ、プログラムと、上記様々なタイプのハードウェアリソースとの間の連携をもたらす。装置又は方法が、コンピュータ１２００の使用に従い情報のオペレーション又は処理を実現することによって構成されてよい。

[0071] 例えば、通信がコンピュータ１２００及び外部デバイス間で実行される場

合、ＣＰＵ１２１２は、ＲＡＭ１２１４にロードされた通信プログラムを実行し、通信プログラムに記述された処理に基づいて、通信インタフェース１２２２に対し、通信処理を命令してよい。通信インタフェース１２２２は、ＣＰＵ１２１２の制御の下、ＲＡＭ１２１４、記憶装置１２２４、又はＩＣカードのような記録媒体内に提供される送信バッファ領域に格納された送信データを読み取り、読み取られた送信データをネットワークに送信し、又はネットワークから受信した受信データを記録媒体上に提供される受信バッファ領域等に書き込む。

[0072] また、ＣＰＵ１２１２は、記憶装置１２２４、ＩＣカード等のような外部記録媒体に格納されたファイル又はデータベースの全部又は必要な部分がＲＡＭ１２１４に読み取られるようにし、ＲＡＭ１２１４上のデータに対し様々なタイプの処理を実行してよい。ＣＰＵ１２１２は次に、処理されたデータを外部記録媒体にライトバックしてよい。

[0073] 様々なタイプのプログラム、データ、テーブル、及びデータベースのような様々なタイプの情報が記録媒体に格納され、情報処理を受けてよい。ＣＰＵ１２１２は、ＲＡＭ１２１４から読み取られたデータに対し、本開示の随所に記載され、プログラムの命令シーケンスによって指定される様々なタイプのオペレーション、情報処理、条件判断、条件分岐、無条件分岐、情報の検索／置換等を含む、様々なタイプの処理を実行してよく、結果をＲＡＭ１２１４に対しライトバックする。また、ＣＰＵ１２１２は、記録媒体内のファイル、データベース等における情報を検索してよい。例えば、各々が第２の属性の属性値に関連付けられた第１の属性の属性値を有する複数のエントリが記録媒体内に格納される場合、ＣＰＵ１２１２は、当該複数のエントリの中から、第１の属性の属性値が指定されている条件に一致するエントリを検索し、当該エントリ内に格納された第２の属性の属性値を読み取り、それにより予め定められた条件を満たす第１の属性に関連付けられた第２の属性の属性値を取得してよい。

[0074] 上で説明したプログラム又はソフトウエアモジュールは、コンピュータ１

２００上又はコンピュータ１２００近傍のコンピュータ可読記憶媒体に格納されてよい。また、専用通信ネットワーク又はインターネットに接続されたサーバシステム内に提供されるハードディスク又はＲＡＭのような記録媒体が、コンピュータ可読記憶媒体として使用可能であり、それによりプログラムを、ネットワークを介してコンピュータ１２００に提供する。

[0075] 本実施形態におけるフローチャート及びブロック図におけるブロックは、オペレーションが実行されるプロセスの段階又はオペレーションを実行する役割を持つ装置の「部」を表わしてよい。特定の段階及び「部」が、専用回路、コンピュータ可読記憶媒体上に格納されるコンピュータ可読命令と共に供給されるプログラマブル回路、及び／又はコンピュータ可読記憶媒体上に格納されるコンピュータ可読命令と共に供給されるプロセッサによって実装されてよい。専用回路は、デジタル及び／又はアナログハードウェア回路を含んでよく、集積回路（ＩＣ）及び／又はディスクリート回路を含んでよい。プログラマブル回路は、例えば、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、及びプログラマブルロジックアレイ（ＰＬＡ）等のような、論理積、論理和、排他的論理和、否定論理積、否定論理和、及び他の論理演算、フリップフロップ、レジスタ、並びにメモリエレメントを含む、再構成可能なハードウェア回路を含んでよい。

[0076] コンピュータ可読記憶媒体は、適切なデバイスによって実行される命令を格納可能な任意の有形なデバイスを含んでよく、その結果、そこに格納される命令を有するコンピュータ可読記憶媒体は、フローチャート又はブロック図で指定されたオペレーションを実行するための手段を作成すべく実行され得る命令を含む、製品を備えることになる。コンピュータ可読記憶媒体の例としては、電子記憶媒体、磁気記憶媒体、光記憶媒体、電磁記憶媒体、半導体記憶媒体等が含まれてよい。コンピュータ可読記憶媒体のより具体的な例としては、フロッピー（登録商標）ディスク、ディスケット、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、リードオンリメモリ（ＲＯＭ）、消去可能プログラマブルリードオンリメモリ（ＥＰＲＯＭ又はフラッシュメ

モリ）、電気的消去可能プログラマブルリードオンリメモリ（ＥＥＰＲＯＭ）、静的ランダムアクセスメモリ（ＳＲＡＭ）、コンパクトディスクリードオンリメモリ（ＣＤ－ＲＯＭ）、デジタル多用途ディスク（ＤＶＤ）、ブルーレイ（登録商標）ディスク、メモリスティック、集積回路カード等が含まれてよい。

[0077] コンピュータ可読命令は、アセンブラ命令、命令セットアーキテクチャ（ＩＳＡ）命令、マシン命令、マシン依存命令、マイクロコード、ファームウェア命令、状態設定データ、又はＳｍａｌｌｔａｌｋ、ＪＡＶＡ（登録商標）、Ｃ＋＋等のようなオブジェクト指向プログラミング言語、及び「Ｃ」プログラミング言語又は同様のプログラミング言語のような従来の手続型プログラミング言語を含む、１又は複数のプログラミング言語の任意の組み合わせで記述されたソースコード又はオブジェクトコードのいずれかを含んでよい。

[0078] コンピュータ可読命令は、汎用コンピュータ、特殊目的のコンピュータ、若しくは他のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサ、又はプログラマブル回路が、フローチャート又はブロック図で指定されたオペレーションを実行するための手段を生成するために当該コンピュータ可読命令を実行すべく、ローカルに又はローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）、インターネット等のようなワイドエリアネットワーク（ＷＡＮ）を介して、汎用コンピュータ、特殊目的のコンピュータ、若しくは他のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサ、又はプログラマブル回路に提供されてよい。プロセッサの例としては、コンピュータプロセッサ、処理ユニット、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ等を含む。

[0079] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請

求の範囲の記載から明らかである。

[0080] 請求の範囲、明細書、及び図面中において示した装置、システム、プログラム、及び方法における動作、手順、ステップ、及び段階などの各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」などと明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、及び図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」などを用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

符号の説明

[0081] ２０ 無人航空機、３０ コントローラ、３２ 操縦者、４０ ドローンポート、５０ 車両、６０ ネットワーク、６２ 無線基地局、７０ 運行管理システム、８０ 無線給電装置、１００ 通信用装置、１１０ 通信ユニット、１２０ 通信ポート、１２２ 発光ポート、１２４ 受光ポート、１３０ 撮像部、１４０ ジンバル、２００ 通信装置、２１０ 通信実行部、２１２ 通信対象検出部、２１４ リンク確立部、２１６ 回転制御部、３００ 発光部、４００ 充電用装置、４１０ 充電ユニット、４２０ 無線受電ポート、４３０ 撮像部、４４０ ジンバル、４５０ 充電実行部、４５２ 対象検出部、４５４ リンク確立部、４５６ 回転制御部、５００ 給電用装置、５１０ 給電ユニット、５２０ 無線給電ポート、５３０ 撮像部、５４０ ジンバル、５５０ 給電実行部、５５２ 対象検出部、５５４ リンク確立部、５５６ 回転制御部、１２００ コンピュータ、１２１０ ホストコントローラ、１２１２ ＣＰＵ、１２１４ ＲＡＭ、１２１６ グラフィックコントローラ、１２１８ ディスプレイデバイス、１２２０ 入出力コントローラ、１２２２ 通信インタフェース、１２２４ 記憶装置、１２３０ ＲＯＭ、１２４０ 入出力チップ

請求の範囲

[請求項1] ジンバルと、

前記ジンバルによって回転可能に支持された、光無線通信用の通信ポート及び前記通信ポートの光無線通信方向を撮像する撮像部を有する通信ユニットと

を備える通信用装置。

[請求項2] 前記通信ポートの光無線通信方向のベクトルと、前記撮像部による撮像主方向のベクトルとが同一である、請求項１に記載の通信用装置。

[請求項3] 請求項１又は２に記載の通信用装置と、

前記通信ポートを用いた光無線通信を実行する通信実行部と

を備える通信装置。

[請求項4] 前記通信実行部は、

前記撮像部による撮像画像に基づいて、前記通信ポートの光軸と、通信対象の通信装置が有する通信ポートの光軸とが一致したと判定した場合に、前記通信対象の前記通信装置との間で光無線通信リンクを確立するリンク確立部と、

前記撮像部による撮像画像に基づいて、前記光軸の一致を維持すべく、前記ジンバルによる前記通信ユニットの回転を制御する回転制御部と

を有する、請求項３に記載の通信装置。

[請求項5] 前記撮像部による撮像画像に基づいて、通信対象の通信装置を検出する通信対象検出部

を備え、

前記リンク確立部は、前記通信対象検出部によって検出された前記通信対象の通信装置との間で前記光無線通信リンクを確立する、請求項４に記載の通信装置。

[請求項6] 前記通信対象検出部は、前記撮像部によって撮像された、他の通信

装置が有する発光部による発光が、予め定められた条件を満たした場合に、前記他の通信装置を前記通信対象の通信装置として検出する、請求項５に記載の通信装置。

[請求項7] 前記他の通信装置が有する発光部は、可視光を発光する、請求項６に記載の通信装置。

[請求項8] 前記通信ポートから出力される光の指向性よりも指向性が低い光を出力する発光部

を備え、

前記通信実行部は、前記発光部による発光を制御することによって情報を送信する、請求項４から７のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項9] 前記通信実行部は、前記発光部による発光を制御することによって、他の通信装置との間で認証を行うための認証信号を送信する、請求項８に記載の通信装置。

[請求項10] 前記通信実行部は、前記発光部による発光を制御することによって、前記通信ポートを用いた光無線通信に関連する情報を送信する、請求項８又は９に記載の通信装置。

[請求項11] 前記通信実行部は、前記発光部による発光を制御することによって、前記通信ポートを用いた光無線通信に対応するエラー訂正信号を送信する、請求項１０に記載の通信装置。

[請求項12] コンピュータを、請求項４から１１のいずれか一項に記載の通信装置として機能させるためのプログラム。

[請求項13] 通信装置によって実行される通信方法であって、

前記通信装置は、ジンバル、前記ジンバルによって回転可能に支持された、光無線通信用の通信ポート及び前記通信ポートの光無線通信方向を撮像する撮像部を有する通信ユニット、及び前記通信ポートを用いた光無線通信を実行する通信実行部を有し、

前記撮像部による撮像画像に基づいて、前記通信ポートの光軸と、通信対象の通信装置が有する通信ポートの光軸とが一致したと判定し

た場合に、前記通信対象の前記通信装置との間で光無線通信リンクを確立するリンク確立段階と、

前記撮像部による撮像画像に基づいて、前記光軸の一致を維持すべく、前記ジンバルによる前記通信ユニットの回転を制御する回転制御段階と

を備える通信方法。

[請求項14] ジンバルと、

前記ジンバルによって支持された、無線受電ポート及び前記無線受電ポートが受電する方向と反対の方向を撮像する撮像部を有する充電ユニットと

を備える充電用装置。

[請求項15] 前記無線受電ポートが受電する方向と反対の方向のベクトルと、前記撮像部による撮像主方向のベクトルとが同一である、請求項１４に記載の充電用装置。

[請求項16] 通信装置であって、

ジンバルと、

前記ジンバルによって支持された撮像部と、

発光部と、

前記発光部による発光を制御することによって情報を送信する情報送信部と、

前記撮像部によって撮像された他の通信装置が備える発光部による発光に基づいて、前記他の通信装置によって送信された情報を取得する情報取得部と

を備える通信装置。

[請求項17] コンピュータを、請求項１６に記載の通信装置として機能させるためのプログラム。

[請求項18] 通信装置によって実行される通信方法であって、

前記通信装置は、ジンバル、前記ジンバルによって支持された撮像

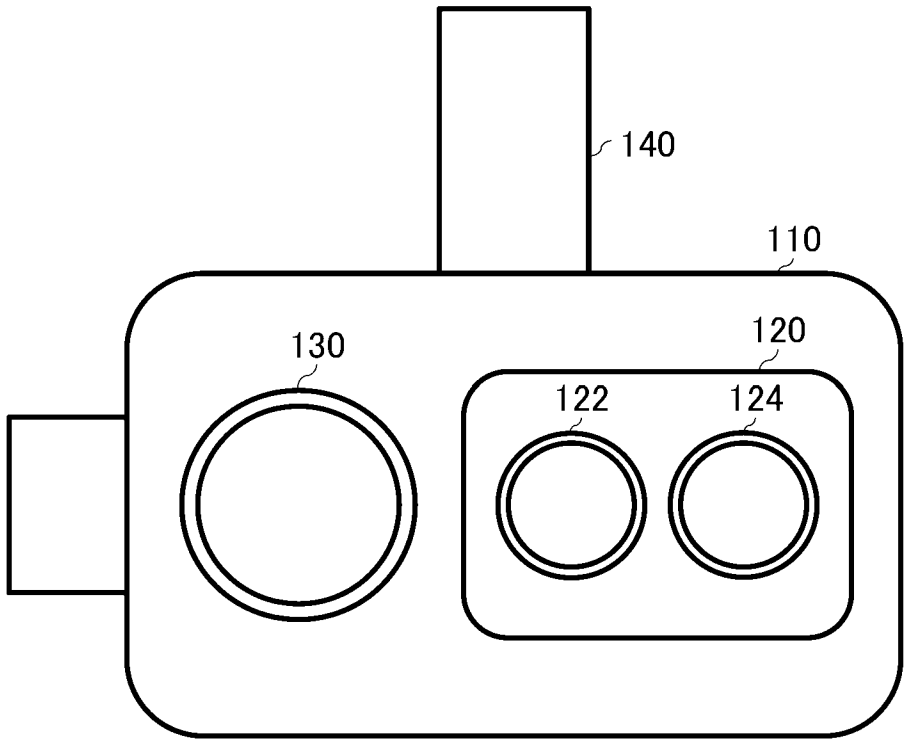
部、及び発光部を有し、

前記発光部による発光を制御することによって情報を送信する情報送信段階と、

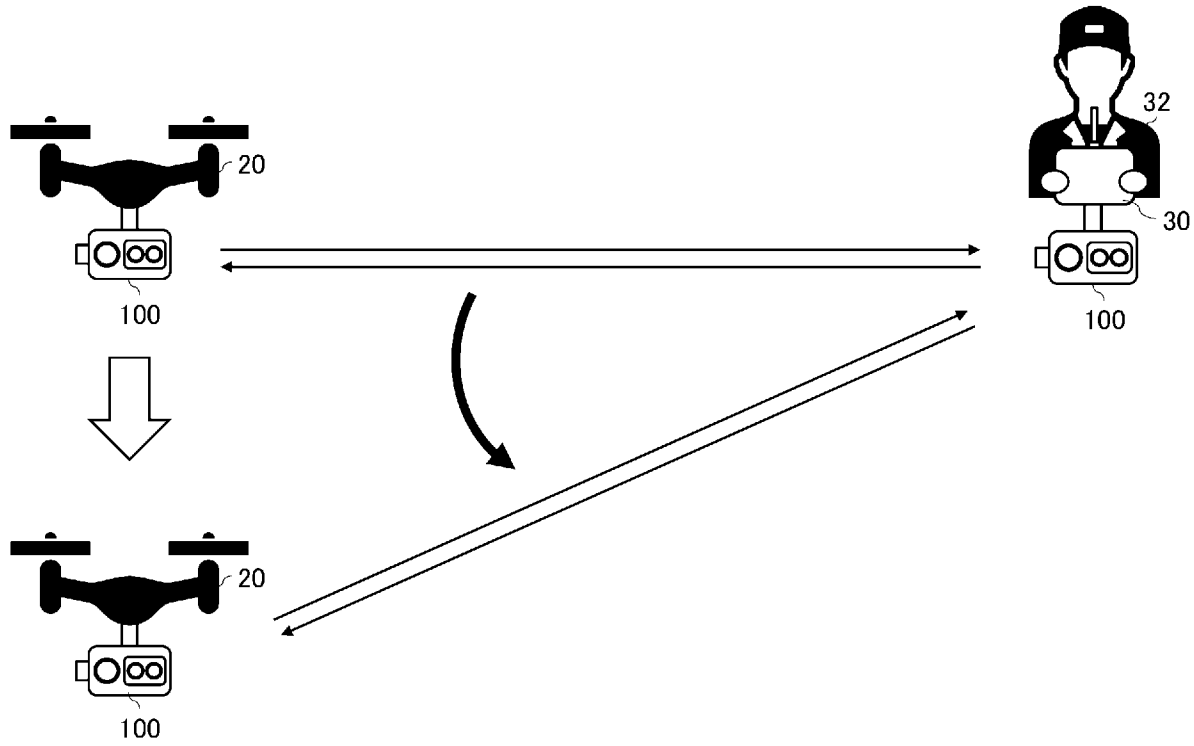
前記撮像部によって撮像された他の通信装置が備える発光部による発光に基づいて、前記他の通信装置によって送信された情報を取得する情報取得段階と

を備える通信方法。

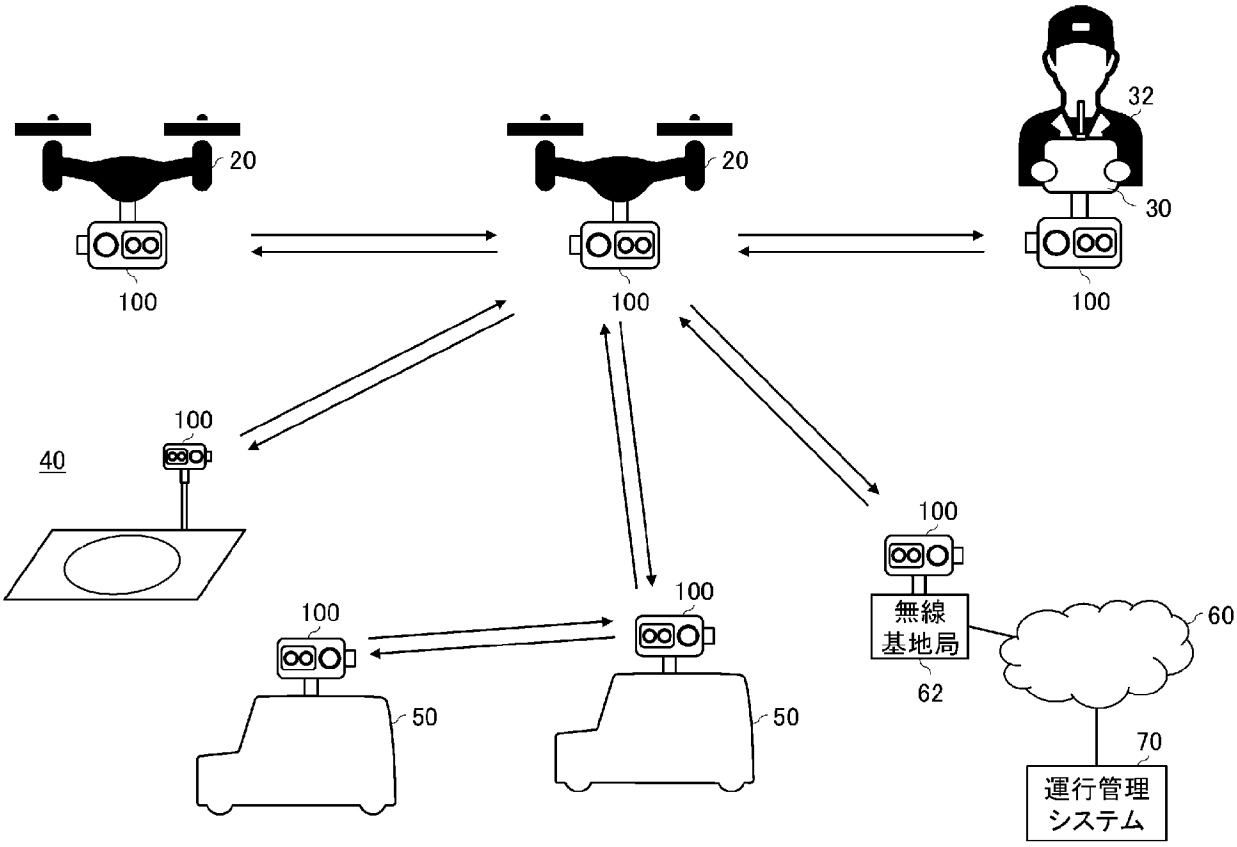
[図1]



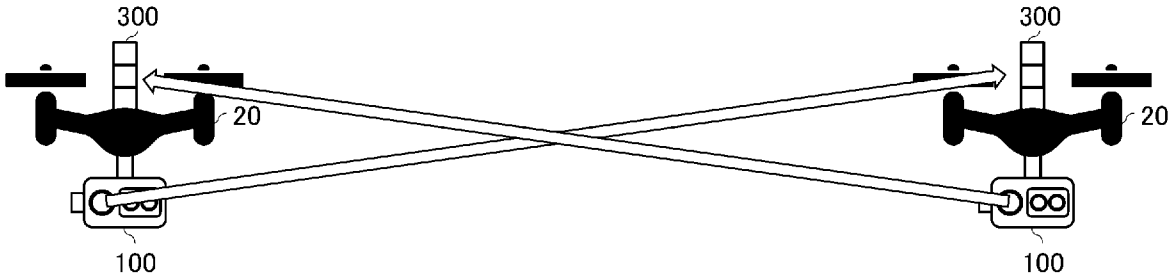
[図2]



[図3]

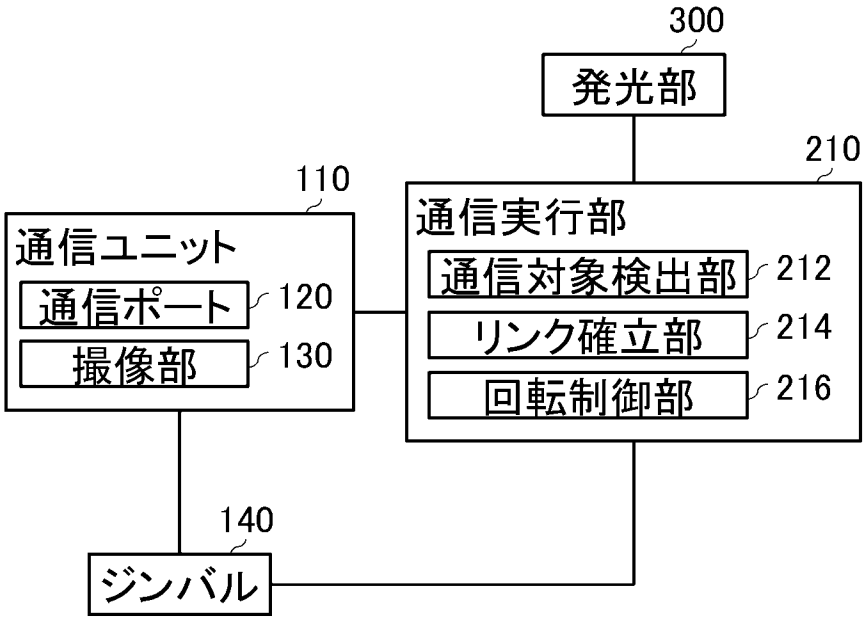

20
100
20
100
32
30
100
100
40
100
100
50
100
50
100
無線
基地局
62
60
70
運行管理
システム

[図4]

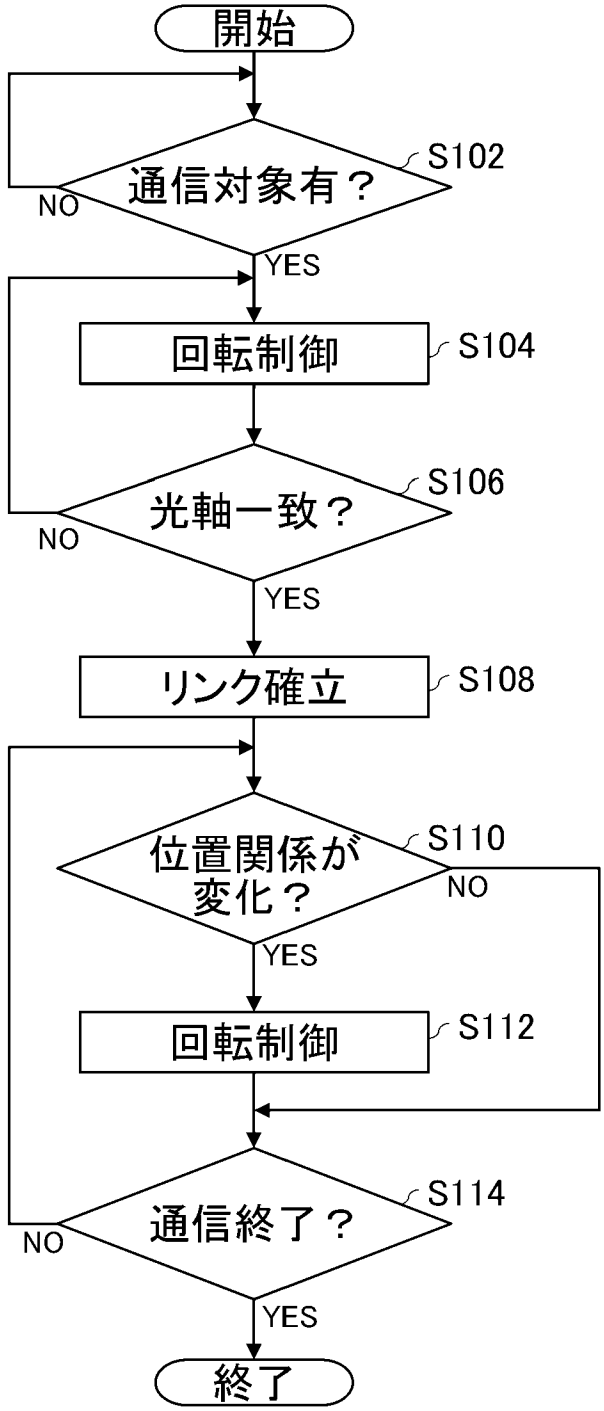

300
20
100
300
20
100

[図5]

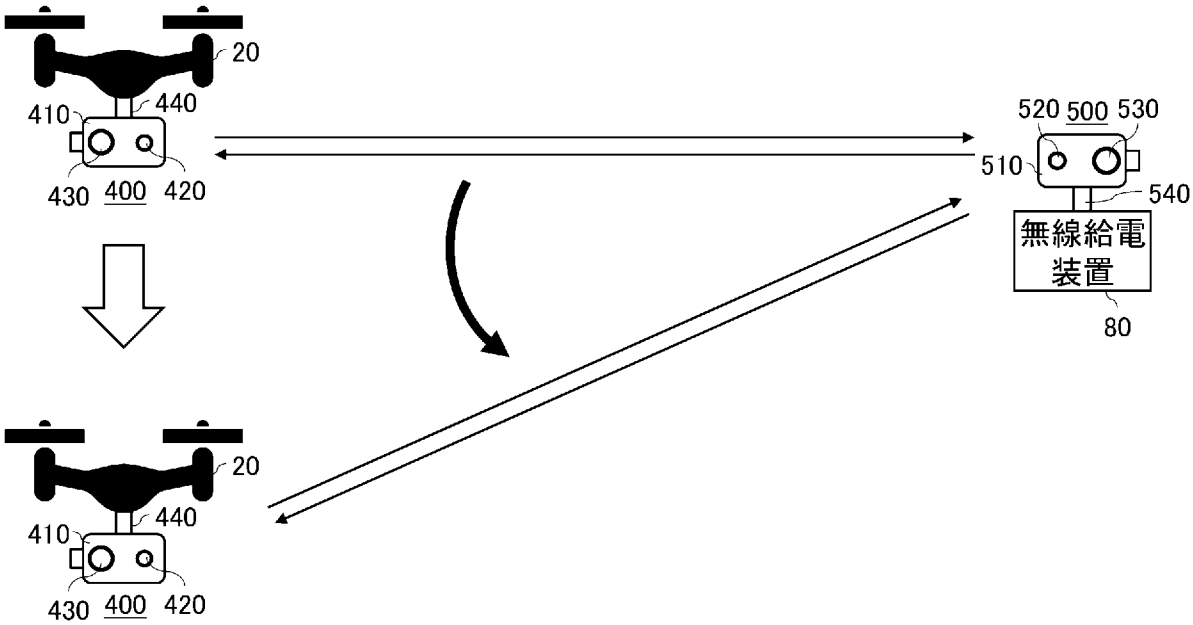
200


300
発光部
210
110
通信実行部
通信ユニット
通信対象検出部
212
通信ポート
120
リンク確立部
214
撮像部
130
回転制御部
216
140
ジンバル

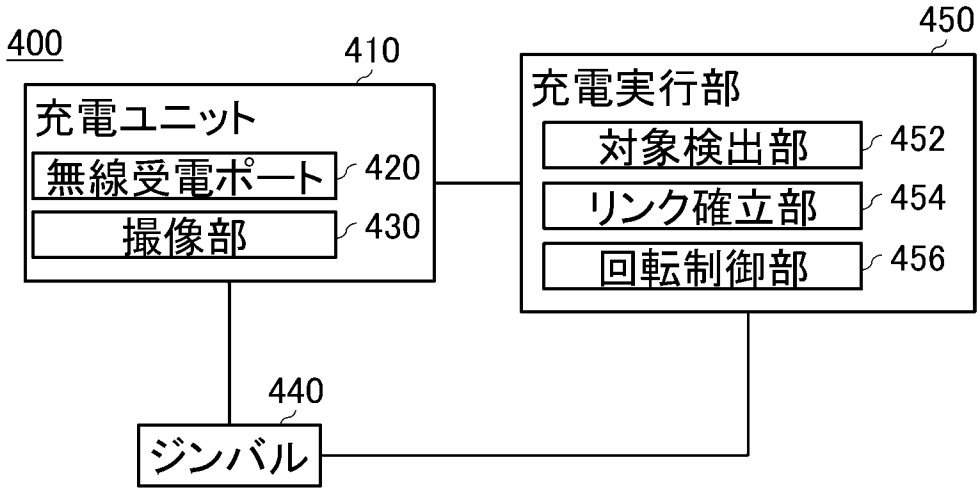
[図6]


開始
S102
通信対象有？
NO
YES
回転制御
S104
S106
光軸一致？
NO
YES
リンク確立
S108
S110
位置関係が
変化？
NO
YES
回転制御
S112
S114
通信終了？
NO
YES
終了

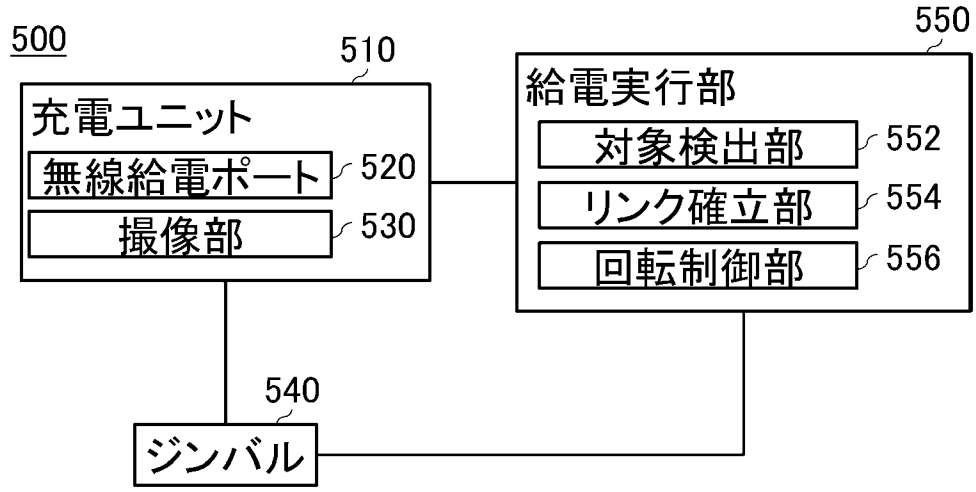
[図7]


20
410
440
430
400
420
520
500
530
510
540
無線給電装置
80

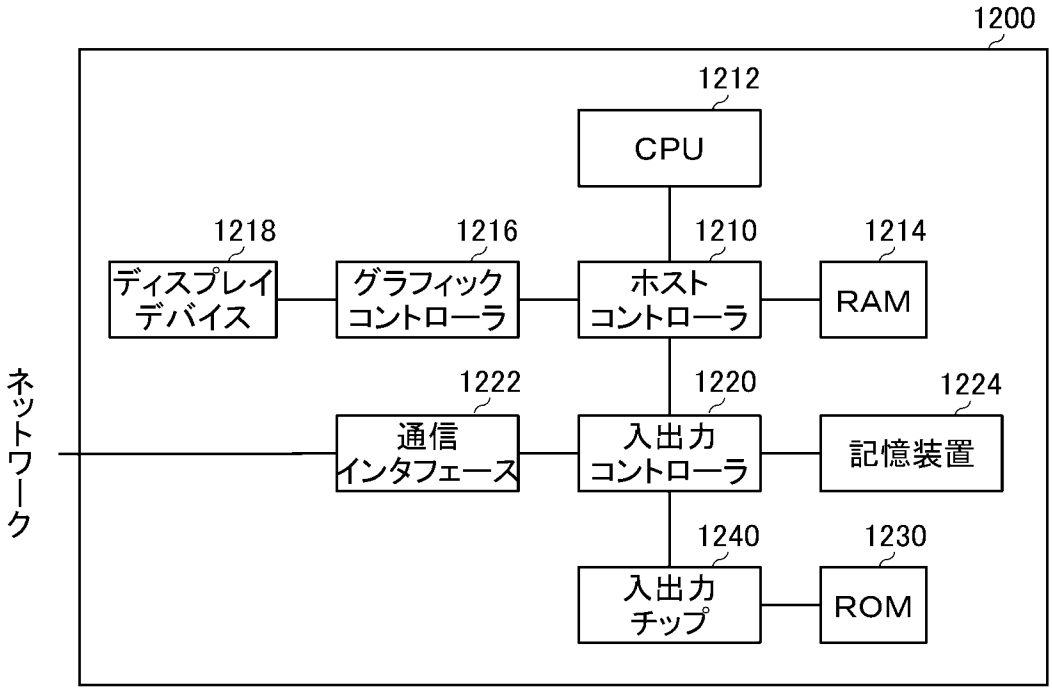
[図8]


400
410
充電ユニット
無線受電ポート
420
撮像部
430
450
充電実行部
対象検出部
452
リンク確立部
454
回転制御部
456
440
ジンバル

[図9]


500
510
充電ユニット
無線給電ポート
520
撮像部
530
550
給電実行部
対象検出部
552
リンク確立部
554
回転制御部
556
540
ジンバル

[図10]


1200
1212
CPU
1218
ディスプレイ
デバイス
1216
グラフィック
コントローラ
1210
ホスト
コントローラ
1214
RAM
ネットワーク
1222
通信
インタフェース
1220
入出力
コントローラ
1224
記憶装置
1240
入出力
チップ
1230
ROM

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/002936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H04B10/112(2013.01)i
FI: H04B10/112

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. H04B10/112

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 Y	JP 2016-158079 A (TOSHIBA CORPORATION) 01.09.2016 (2016-09-01), paragraphs [0002]-[0048]	1-2 3-18
Y	US 2019/0018227 A1 (CABLE CORPORATION) 17.01.2019 (2019-01-17), paragraphs [0039]-[0044], fig. 4	3-18
Y	宮本智之，機器を配線から解放する安全な光無線給電システム，東京工業大学 新技術説明会，国立研究開発法人科学技術振興機構 [online], 2017.10.17, pp. 1-24, [retrieved on 2020.03.23], Internet: <URL:https://shingi.jst.go.jp/var/rev0/0000/6536/2017_titech_8.pdf>, (MIYAMOTO, Tomoyuki, TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY, New Technology Presentation Meetings, Japan Science and Technology Agency), non-official translation (Safe optical wireless power supply system that releases equipment from wiring)	14-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24.03.2020	07.04.2020

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/002936

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2019-033626 A (TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 28.02.2019 (2019-02-28), paragraphs [0021]-[0029]	14-15
Y	JP 2007-022382 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 01.02.2007 (2007-02-01), paragraphs [0019]-[0048]	14-15
A	US 2019/0028197 A1 (SPACE SYSTEMS/LORAL, LLC) 24.01.2019 (2019-01-24), entire text, all drawings	1-18
A	US 2009/0028573 A1 (KRILL, A. J. et al.) 29.01.2009 (2009-01-29), fig. 1, 2	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/002936

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17 (2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(Invention 1) Claims 1-13 and 16-18

Claims 1-13 and 16-18 have the special technical feature of "a communication unit having an imaging unit rotatably supported by a gimbal to image a communication port for optical wireless communication, and an area in a direction in which the communication port performs optical wireless communication", and a special technical feature corresponding to this; thus these claims are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 14-15

Claims 14-15 have the special technical feature of "a charging unit having an imaging unit supported by a gimbal to image a wireless power-receiving port, and an area in an opposite direction to the direction in which the wireless power-receiving port receives power"; thus these claims are classified as invention 2.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/002936

JP 2016-158079 A	01.09.2016	(Family: none)	
US 2019/0018227 A1	17.01.2019	WO 2019/014064 A1 paragraphs [0039]-[0044], fig. 4	
JP 2019-033626 A	28.02.2019	(Family: none)	
JP 2007-022382 A	01.02.2007	(Family: none)	
US 2019/0028197 A1	24.01.2019	EP 3355486 A1 entire text, all drawings	
US 2009/0028573 A1	29.01.2009	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/002936

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04B 10/112(2013.01)i
FI: H04B10/112

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））

H04B10/112

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2016-158079 A (株式会社東芝) 01.09.2016 (2016-09-01) 段落[0002]-[0048]	1-2
Y		3-18
Y	US 2019/0018227 A1 (CABLE CORPORATION) 17.01.2019 (2019-01-17) 段落[0039]-[0044], 図4	3-18
Y	宮本智之, 機器を配線から解放する安全な光無線給電システム, 東京工業大学　新技術説明会, 国立研究開発法人科学技術振興機構　[オンライン], 2017.10.17, 第1-24頁, [検索日　2020.03.23], インターネット：<URL:https://shingi.jst.go.jp/var/rev0/0000/6536/2017_titech_8.pdf> 第1-24頁	14-15
Y	JP 2019-033626 A (国立大学法人東京工業大学) 28.02.2019 (2019-02-28) 段落[0021]-[0029]	14-15
Y	JP 2007-022382 A (三菱電機株式会社) 01.02.2007 (2007-02-01) 段落[0019]-[0048]	14-15
A	US 2019/0028197 A1 (SPACE SYSTEMS/LORAL, LLC) 24.01.2019 (2019-01-24) 全文, 全図	1-18

☑ 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
24.03.2020	07.04.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
前田　典之 5K 9073
電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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
A	US 2009/0028573 A1 (KRILL, A.Jerry et al.) 29.01.2009 (2009-01-29) 図1-2	1-18

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/002936

第Ⅲ欄　　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

（発明１）　請求項１－１３，１６－１８
　請求項１－１３，１６－１８は、「ジンバルによって回転可能に支持された、光無線通信用の通信ポート及び前記通信ポートの光無線通信方向を撮像する撮像部を有する通信ユニット」という特別な技術的特徴及びこれに対応する特別な技術的特徴を有するので、発明１に区分する。

（発明２）　請求項１４－１５
　請求項１４－１５は、「ジンバルによって支持された、無線受電ポート及び前記無線受電ポートが受電する方向と反対の方向を撮像する撮像部を有する充電ユニット」という特別な技術的特徴を有するので、発明２に区分する。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

2. ☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/002936

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-158079 A	01.09.2016	（ファミリーなし）	
US 2019/0018227 A1	17.01.2019	WO 2019/014064 A1 段落[0039]-[0044]，図4	
JP 2019-033626 A	28.02.2019	（ファミリーなし）	
JP 2007-022382 A	01.02.2007	（ファミリーなし）	
US 2019/0028197 A1	24.01.2019	EP 3355486 A1 全文，全図	
US 2009/0028573 A1	29.01.2009	（ファミリーなし）	