

(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6月25日(25.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/129634 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 4/02 (2018.01) H04W 74/04 (2009.01)
H04W 4/70 (2018.01) H04W 84/18 (2009.01)
H04W 76/50 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/047340
- (22) 国際出願日: 2019年12月4日(04.12.2019)
- (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 2018-235682 2018年12月17日(17.12.2018) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014

神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

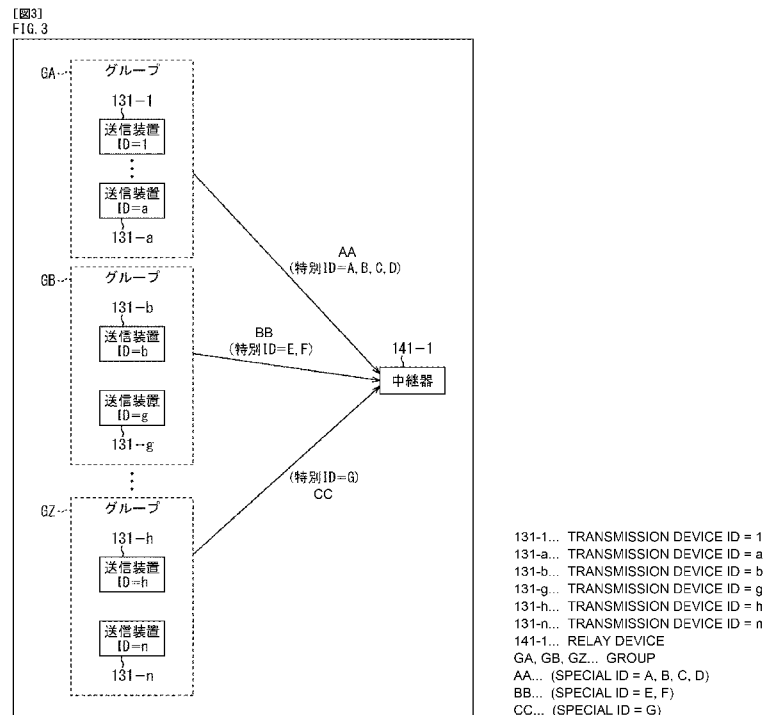
- (72) 発明者: 加藤 伸雄(KATO Nobuo); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 小林 誠司(KOBAYASHI Seiji); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋3丁目9番10号 池袋F Nビル4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,

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE AND TRANSMISSION METHOD AS WELL AS RECEPTION DEVICE AND RECEPTION METHOD

(54) 発明の名称: 送信装置および送信方法、並びに受信装置および受信方法



(57) Abstract: The present disclosure relates to a transmission device and a transmission method as well as a reception device and a reception method for making it possible to reduce the processing load of a reception side in a low power wide area (LPWA) communication. A plurality of transmission devices are divided into a plurality of groups, and communication data are transmitted/received at communication times and at communication frequencies based on group identification information assigned to the groups instead of individual identification information and on communication interval

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, 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))

information shared by the transmission devices and a reception device. The present disclosure can be applied to a LPWA communication system.

(57) 要約: 本開示は、LPWA (Low Power Wide Area) 通信における受信側の処理負荷を低減できるようにする送信装置および送信方法、並びに受信装置および受信方法に関する。複数の送信装置を複数のグループに分割し、個別の識別情報に代えて、グループに設定されるグループ識別情報と、送信装置と受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データを送受信する。本開示は、LPWA通信システムに適用することができる。

明 細 書

発明の名称：

送信装置および送信方法、並びに受信装置および受信方法

技術分野

[0001] 本開示は、送信装置および送信方法、並びに受信装置および受信方法に関し、特に、LPWA (Low Power Wide Area) 通信における受信側の処理負荷を低減できるようにした送信装置および送信方法、並びに受信装置および受信方法に関する。

背景技術

[0002] LPWA (Low Power Wide Area) 通信を用いた通信技術が提案されている（特許文献1 参照）。

[0003] LPWA通信は、低ビットレートによる少量のPayloadデータ（100ビット前後）を、IoT端末（送信装置）からIoTゲートウェイ（受信装置）に一方向に送受信する通信であるため、LPWA通信を行なうIoT端末（送信器）においては低消費電力での通信を実現することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6 2 5 9 5 5 0号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述したLPWA通信においては、送信装置からの通信をカバーできる範囲を広くするには、受信装置を広範囲に設置する必要がある。

[0006] 特に、山間部などの電波が届き難い地域においては、サーバ装置にアクセスできるような環境も整っていないので、中継器などを設置することで、通信可能な受信装置に対して受信した送信装置からの信号を中継することで、範囲をカバーすることが考えられる。

[0007] LPWA通信においては、送信装置における低消費電力を実現させるため、受

信装置においては、多くの送信装置からの通信を、タイミングや周波数を変えて、個別に受け付ける必要があり、送信装置の数が増える程、受信に要する処理負荷が高くなり、それに伴って、装置構成が大型化し、消費電力も大きくなる。

[0008] 一方、山間部などにおいては、商用電力の供給を受けることができず、太陽電池などの限られた電力供給しか受けられない環境であることが多い。

[0009] このため、送信装置の処理負荷を低減させることを目的としたLPWA通信において、多くの送信装置からの通信を受け付けて受信装置に中継する中継器を実現するには、LPWA通信における受信側の処理負荷を低減させ、より低消費電力の中継器を実現する必要がある。

[0010] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、特に、LPWA通信において、受信に係る処理負荷を低減するものである。

課題を解決するための手段

[0011] 本開示の第1の側面の送信装置は、自らの個体識別情報と、前記自らと受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの前記受信装置への送信を制御する送信制御部を備え、前記送信制御部は、特定の通信において、前記自らを含めた複数の送信装置を複数のグループに分割したとき、前記自らが属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記自らと前記受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数で通信データの前記受信装置への送信を制御する送信装置である。

[0012] 本開示の第1の側面の送信方法は、送信装置の構成に対応する。

[0013] 本開示の第1の側面においては、自らの個体識別情報と、前記自らと受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの前記受信装置への送信が制御され、特定の通信において、前記自らを含めた複数の送信装置を複数のグループに分割したとき、前記自らが属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記自らと前記受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および

前記通信周波数で通信データの前記受信装置への送信が制御される。

[0014] 本開示の第2の側面の受信装置は、複数の送信装置の個体識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの受信を制御する受信制御部を備え、前記受信制御部は、特定の通信において、前記複数の前記送信装置を複数のグループに分割したとき、前記送信装置が属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数で通信データの受信を制御する受信装置である。

[0015] 本開示の第2の側面の受信方法は、受信装置の構成に対応する。

[0016] 本開示の第2の側面においては、複数の送信装置の個体識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの受信が制御され、特定の通信において、前記複数の前記送信装置を複数のグループに分割したとき、前記送信装置が属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数で通信データの受信が制御される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]LPWA通信を用いた片方向通信システムの概要を説明する図である。

[図2]本開示の通信システムの概要を説明する図である。

[図3]図2の通信システムにおいて複数の送信装置をグループ化してグループ単位の特別IDを用いた通信を説明する図である。

[図4]送信装置のハードウェア構成例を説明するハードウェア構成図である。

[図5]中継器のハードウェア構成例を説明するハードウェア構成図である。

[図6]図4の送信装置により実現される機能を説明する機能ブロック図である。

。

[図7]送信データのフォーマットを説明する図である。

[図8]図6の特別ID決定部の構成例を説明する機能ブロック図である。

[図9]図5の中継器により実現される機能を説明する機能ブロック図である。

[図10]送信装置による送信処理を説明するフローチャートである。

[図11]中継器による中継処理を説明するフローチャートである。

[図12]汎用のパーソナルコンピュータの構成例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0019] 以下、本技術を実施するための形態について説明する。説明は以下の順序で行う。

1. LPWA通信を用いた片方向通信システムの概要
2. 本開示の概要
3. 送信装置のハードウェア構成例
4. 中継器のハードウェア構成例
5. 送信装置により実現される機能の構成例
6. 中継器により実現される機能の構成例
7. 送信装置による送信処理
8. 中継器による中継処理
9. ソフトウェアにより実行させる例

[0020] <<1. LPWA通信を用いた片方向通信システムの概要>>

図1を参照して、LPWA (Low Power Wide Area) 通信を用いた片方向通信システムの概要について説明する。

[0021] 図1のLPWA通信を用いた通信システム11は、送信装置31-1乃至31-q、受信装置32-1乃至32-m、およびサーバ33より構成される。

[0022] 尚、送信装置31-1乃至31-q、および受信装置32-1乃至32-mは、それぞれを特に区別する必要がない場合、単に送信装置31、および受信装置32と称するものとし、その他の構成についても同様に称する。

- [0023] 送信装置 3 1 は、様々な環境に設けられる各種の図示せぬセンサと共に配置される、または、所定のユーザ等に所持されるものであり、それぞれの環境において、図示せぬセンサにより検出されたセンサデータを取得して、受信装置 3 2 を介してサーバ 3 3 に送信する。
- [0024] 受信装置 3 2 は、サーバ 3 3 により動作が制御され、送信装置 3 1 より送信されるセンサデータを受信し、サーバ 3 3 に送信する。
- [0025] サーバ 3 3 は、受信装置 3 2 の動作を制御するとともに、受信装置 3 2 を介して送信装置 3 1 より送信されてくるセンサデータを受信し、受信したセンサデータに応じて各種のアプリケーションプログラムを実行させる。
- [0026] 送信装置 3 1 と受信装置 3 2 とは、LPWA通信によりセンサデータが送信される。LPWA通信においては、送信装置 3 1 から受信装置 3 2 に対して、センサデータが一方向に送信される。
- [0027] より詳細には、複数の送信装置 3 1 は、例えば、個々に自らを識別する識別子などを用いた所定の演算により、センサデータを送信する送信時刻、および送信周波数を求め、求められた送信時刻、および送信周波数で受信装置 3 2 に向けてセンサデータを送信する。
- [0028] 受信装置 3 2 は、サーバ 3 3 より予めセンサデータを受信することが想定される送信装置 3 1 毎の識別子を取得する。受信装置 3 2 は、取得した識別子に基づいて、送信装置 3 1 における演算と同様の演算により、送信装置 3 1 毎のセンサデータが送信されてくる送信時刻、および送信周波数を演算する。そして、受信装置 3 2 は、演算した送信時刻、および送信周波数で送信されてくるセンサデータを受信する。
- [0029] このように、送信装置 3 1 および受信装置 3 2 は、送信装置 3 1 の識別子に基づいて演算される送信時刻、および送信周波数でセンサデータを送受信する。
- [0030] 結果として、送信装置 3 1 は、センサデータを受信装置 3 2 に対して一方向に送信するのみでよいため、低消費電力での通信を実現することができる。

[0031] ところで、図1で示されるように、送信装置31-p, 31-qと受信装置32-2との間に通信を妨げる、例えば、山間部などからなる障害物34が存在するような場合、送信装置31-p, 31-qと受信装置32-2との通信は不能な状態となる。

[0032] <<2. 本開示の概要>>

 そこで、本開示の通信システムにおいては、図2で示されるように、送信装置131と受信装置132との間に中継器141を構成し、中継器141を介して送信装置131および受信装置132が送受信する構成とする。

[0033] より詳細には、図2の通信システム101は、送信装置131乃至131-q、受信装置132-1乃至132-m、サーバ133、および中継器141-1, 141-2を備えている。

[0034] 尚、送信装置131、受信装置132、およびサーバ133のそれぞれの基本的な機能は、図1の送信装置31、受信装置32、およびサーバ33と同様である。

[0035] 中継器141は、送信装置131より送信されてくるペイロードにセンサデータを含む送信データを受信して、受信装置132に対して送信する。

[0036] 尚、図2においては、送信装置131からの送信データは、全て中継器141が中継して受信装置132に送信するように表現されているが、送信装置131からの信号が、中継器141よりも受信装置132において受信しやすい環境においては、受信装置132が直接受信するようにしてもよい。

[0037] また、ここで、送信装置131は、例えば、緊急事態の発生を通知するための警報ブザーのような構成である。より詳細には、警報ブザーとしての送信装置131は、緊急時に操作される操作部を備えており、操作部が操作されると、内蔵されるGPS部により現在位置の情報を取得し、緊急事態の発生を知らせる情報と共に、中継器141を介して受信装置132に送信する。

[0038] 受信装置132は、位置情報を含む緊急事態の発生を知らせる情報を取得するとサーバ133に出力する。

[0039] サーバ133は、受信装置132から緊急事態の発生を知らせる情報に基

づいて、警察や警備会社に対して位置情報と共に通報する。

[0040] すなわち、本開示の通信システム 101 は、全体として防犯システムを想定している。

[0041] また、中継器 141 は、山間部などの障害物 34 による通信の障害を回避可能な空間に設けられるものであり、一般の受信装置 132 のように商用電力を用いた大型の構成ではなく、例えば、山間部における山頂部などの太陽電池などの自然エネルギーやバッテリーなどの小容量の電力により可動するものとなる。

[0042] このため、中継器 141 は、受信装置 132 の構成よりもより小型で低消費電力である必要がある。

[0043] 上述したように、LPWA通信においては、送信装置 131 の個数が増大すると、受信側の装置において、送信装置 131 の個数分だけ送信時間、および送信周波数などを変化させて、様々な送信装置 131 からの送信信号の受信に備える必要が生じ、受信に係る処理負荷と処理時間が増大する。

[0044] 結果として、送信装置 131 の個数が増大すると、受信側における処理負荷や処理時間の増大により、消費電力が増大することになる。

[0045] しかしながら、本開示の通信システム 101 は、全体として防犯システムを想定している。

[0046] このため、小型で低消費電力の中継器 141 を用いることで、カバーエリアを、山間部を含めた広範なものとする必要がある。

[0047] 上述したように、送信装置 131 の個別の送信時間、および送信周波数のパターンは、送信装置 131 を識別する識別子を用いて設定されるものであるので、送信装置 131 の個数が増大しても、変化させるべき送信時間、および送信周波数のパターン数が増大しなければ、受信側の装置における処理負荷や処理時間は抑制させることができる。

[0048] そこで、本開示においては、図 3 で示されるように、送信装置 131 を複数のグループに分けて、グループ毎に識別子を設定し、グループ単位の識別子を用いて、送信時間、および送信周波数を設定することで、受信側の処理

負荷や処理時間を低減させる。

- [0049] ここで、同一グループ内において、同時に、複数の送信装置 131 からの送信処理が発生し、衝突を起す恐れがあるため、グループ単位の識別子は、1つのグループに対して複数に設定されるようにしてもよい。ただし、同一グループ内の複数の送信装置 131 において、同時に送信処理が発生し、衝突を起す確率は非常に低いので、グループを構成する送信装置 131 の数に対して十分に少ない数の複数の識別子が設定されればよい。また、グループを構成する送信装置 131 の数がそれほど多くない場合については、衝突の可能性は低いので、グループ単位の識別子は 1 個であってもよい。
- [0050] また、送信データのヘッダは、通常は、個別の送信装置 131 の識別子が格納されるため、どの送信装置 131 が送信したものであるのかを識別することができる。
- [0051] しかしながら、グループ毎の識別子を用いた場合、送信装置 131 の個別の識別子に代えて、グループ毎の識別子が格納されることになるので、送信データを送信してきた送信装置 131 が属するグループは特定できるが、どの送信装置 131 であるのかを特定することができなくなる。
- [0052] そこで、本開示においては、グループ毎の識別子をヘッダに格納する場合には、ペイロードの一部に送信装置 131 の識別子を格納させることにより、送信データの送信元となる送信装置 131 を特定できるようにする。
- [0053] すなわち、図 3 においては、例えば、送信装置 131 の識別子が ID=1 乃至 ID=a までの送信装置 131-1 乃至 131-a をグループ GA に設定し、グループ毎の識別子を特別 ID=A, B, C, D に設定する。
- [0054] また、送信装置 131 の識別子が ID=b 乃至 ID=g までの送信装置 131-b 乃至 131-g をグループ GB に設定し、グループ毎の識別子を特別 ID=E, F に設定する。
- [0055] さらに、送信装置 131 の識別子が ID=h 乃至 ID=n までの送信装置 131-h 乃至 131-n をグループ GC に設定し、グループ毎の識別子を特別 ID=C に設定する。

[0056] 送信装置 1 3 1 を個別の識別子で管理した場合、ID = 1 乃至 n の n 種類の送信時刻と送信周波数のパターンを切り換えて受信処理を管理する必要があった。

[0057] しかしながら、図 3 の中継器 1 4 1 においては、特別 ID = A, B, C の 3 種類の送信時間、および送信周波数のパターンを設定し、切り換えて受信処理を行うのみでよくなるため、受信処理に係る処理負荷や処理時間を低減させることが可能となる。

[0058] 例えば、数千台程度の送信装置 1 3 1 が存在するような場合、例えば、8 グループ程度に分割すると、中継器 1 4 1 における受信処理に係る処理負荷や処理時間は数百分の 1 程度となる。

[0059] 結果として、中継器 1 4 1 は、低電力化を実現することが可能となり、例えば、太陽光発電システムやバッテリーなどの小容量の電力利用することで、商用電力の供給が受けられない環境においても中継器としての機能を実現することが可能となる。

[0060] また、グループ毎の識別子を用いる場合には、送信データのペイロードに個別の識別子を格納することで、送信元となる送信装置 1 3 1 を特定することが可能とされている。

[0061] << 3. 送信装置のハードウェア構成例 >>

次に、図 4 を参照して、送信装置 1 3 1 のハードウェア構成例について説明する。

[0062] 送信装置 1 3 1 は、制御部 1 5 1、GPS 1 5 2、操作部 1 5 3、通信部 1 5 4、記憶部 1 5 5、ドライブ 1 5 6、リムーバブル記憶部 1 5 7、およびバス 1 5 8 より構成されている。

[0063] 制御部 1 5 1、GPS 1 5 2、操作部 1 5 3、通信部 1 5 4、記憶部 1 5 5、ドライブ 1 5 6、およびリムーバブル記憶部 1 5 7 は、バス 1 5 8 を介して接続されており、相互にデータやプログラムに授受が可能な構成とされている。

[0064] 制御部 1 5 1 は、プロセッサやメモリより構成されており、送信装置 1 3

1の動作の全体を制御する。

[0065] また、制御部151は、緊急事態の発生を報知させる必要があるとき操作される操作部153が操作された場合、通信部GPS152により取得される位置情報に基づいて、送信データを生成する。そして、制御部151は、図3を参照して説明したようにグループを識別する識別子である特別IDに基づいて送信時刻と送信周波数を決定し、通信部154を制御して、送信データを送信する。

[0066] 尚、本開示の送信装置131は、緊急事態の発生を報知させること目的とした、いわゆる警報ブザーとして機能させることを目的としたものであるが、緊急時以外の目的で送信データを送信することもできる。

[0067] 以降においては、緊急事態の発生を目的とした送信を特別送信と称し、それ以外の送信を通常送信と称する。

[0068] GPS (Global Positioning System) 152は、図示せぬ衛星からの信号を受信して、位置情報と共に時刻情報を取得して制御部151に出力する。

[0069] 操作部153は、例えば、緊急時に引き出される紐やボタンなどにより構成され、操作に応じた信号を制御部151に出力する。すなわち、制御部151は、操作部153が操作されるとき、緊急事態が発生したことを認識し、このとき特別送信を行い、それ以外のときの送信は通常送信を行う。

[0070] 通信部154は、制御部151により制御され、LPWA通信により、位置情報からなるセンサデータを含めた送信データを生成して、受信装置132または中継器141に送信する。

[0071] 記憶部155は、HDD (Hard Disk Drive) 、SSD (Solid State Drive) 、または、半導体メモリなどからなり、制御部151により制御され、各種のデータおよびプログラムを書き込む、または、読み出す。ここでは、送信装置131を識別する固有の識別子 (LPWA_ID) を記憶している。

[0072] ドライブ156は、例えば、半導体メモリなどのリムーバブル記憶部157に対してデータを読み書きする。送信装置131の識別子は、リムーバブル記憶部157に記憶されるようにしてもよい。

[0073] <<4. 中継器のハードウェア構成例>>

次に、図5を参照して、中継器141のハードウェア構成例について説明する。

[0074] 中継器141は、制御部171、GPS172、操作部173、通信部174、記憶部175、ドライブ176、リムーバブル記憶部177、およびバス178より構成されている。制御部171、GPS172、操作部173、通信部174、記憶部175、ドライブ176、およびリムーバブル記憶部177は、バス178を介して接続されており、相互にデータやプログラムに授受が可能な構成とされている。

[0075] 制御部171は、プロセッサやメモリより構成されており、中継器141の動作の全体を制御する。

[0076] また、制御部171は、予め送信データを送信してくる送信装置131の識別子（LPWA_ID）、および、送信装置131のグループの識別子（特別ID）を、受信装置132、またはサーバ133より取得している。

[0077] 制御部171は、予め、LPWA_IDおよび特別IDのそれぞれについて、どの送信装置131、または、どの送信装置131のグループがどの時刻において、どの送信周波数で送信データを送信してくるのかについて、送信装置131における演算方式と同一の演算により求め、リスト化して記憶する。

[0078] 制御部171は、記憶されたリストに基づいて、送信装置131、または、送信装置131のグループに対応付けられた受信時刻を特定すると共に、対応する送信周波数の情報を読み出す。

[0079] そして、制御部171は、受信時刻になると、通信部174を制御して、対応する送信周波数により送信されてくる送信データを受信させる。

[0080] さらに、制御部171は、通信部174を制御して、送信装置131より送信されてきた送信データを、一般的なLPWA通信によりサーバ133に送信させる。この場合、受信装置132は、LPWA通信における送信装置として機能する。

[0081] GPS（Global Positioning System）172は、図示せぬ衛星からの信号を

受信して、位置情報と共に時刻情報を取得して制御部 171 に出力する。

[0082] 操作部 173 は、例えば、キーボードや操作ボタンなどにより構成され、操作に応じた信号を制御部 171 に出力する。

[0083] 通信部 174 は、制御部 171 により制御され、LPWA通信により、送信装置 131 より送信されてくる送信データを受信すると共に受信装置 132 に送信する。

[0084] 記憶部 175 は、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、または、半導体メモリなどからなり、制御部 151 により制御され、各種のデータおよびプログラムを書き込む、または、読み出す。記憶部 175 は、送信データを送信してくる送信装置 131 を個別に識別する識別子 (LPWA_ID) や送信装置 131 の属するグループを識別する識別子 (特別ID) を記憶しており、また、識別子に基づいて、送信装置 131 において演算される方式と同一の方式で演算により算出された受信時刻、および送信周波数の情報が記憶されている。

[0085] ドライブ 176 は、例えば、半導体メモリなどのリムーバブル記憶部 177 に対してデータを読み書きする。

[0086] <<5. 送信装置により実現される機能の構成例>>

次に、図6の機能ブロック図を参照して、送信装置 131 により実現される機能について説明する。現実には、送信装置 131 により実現される機能は、送信装置 131 における制御部 151 により実現される。

[0087] 送信装置 131 は、通常送信パラメータ記憶部 201、特別送信パラメータ記憶部 202、送信パラメータ選択部 203、送信時刻決定部 204、選択部 205、LPWA_ID記憶部 206、特別ID決定部 207、ID選択部 208、および送信制御部 209 を備えている。

[0088] 通常送信パラメータ記憶部 201 は、送信装置 131 が、通常送信における送信データを送信する際に使用される送信パラメータである通常送信パラメータを記憶している。

[0089] 特別送信パラメータ記憶部 202 は、送信装置 131 が、緊急時となるタ

イミング、すなわち、ユーザにより操作部 153 が操作される際に使用される送信パラメータである特別送信パラメータを記憶している。

[0090] LPWA通信は、同一の送信データが規定間隔（スロット期間）内の所定のタイミング（フレーム遅延時間）でチャンネルを切り換えながら複数回連続して送受信される処理が、所定の間隔（バーストインターバル）で繰り返される。

[0091] 送信パラメータとは、このLPWA通信における、規定期間（スロット期間）、規定期間内における所定のタイミング（フレーム遅延時間）、および、切り替えるチャンネルを規定するものである。

[0092] 選択部 205 は、操作部 153 の操作の有無に応じて、緊急事態になったことを示す選択信号を送信パラメータ選択部 203、およびID選択部 208 に出力する。

[0093] 送信パラメータ選択部 203 は、選択部 205 より供給される選択信号が供給されない場合、すなわち、通常送信の場合、通常送信パラメータ記憶部 201 に記憶されている通常送信パラメータを読み出して送信時刻決定部 204 に出力する。

[0094] また、送信パラメータ選択部 203 は、選択部 205 より供給される選択信号が供給された場合、すなわち、緊急事態であり特別送信の場合、特別送信パラメータ記憶部 202 に記憶されている特別送信パラメータを選択して送信時刻決定部 204 に供給する。

[0095] 送信時刻決定部 204 は、送信パラメータ選択部 203 により選択された通常送信パラメータ、または、特別送信パラメータと、GPS 152 により取得される現在時刻の情報とに基づいて送信時刻を決定し、特別ID決定部 207、および送信制御部 209 に出力する。この際、送信時刻決定部 204 は、LPWA通信において送信時刻を決定する際に用いられる演算により送信時刻を決定する。

[0096] LPWA_ID記憶部 206 は、送信装置 131 に固有の識別子であるLPWA_IDを記憶しており、特別ID決定部 207、ID選択部 208、および送信制御部 2

０９に供給する。尚、LPWA_ID記憶部２０６は、記憶部１５５に対応する構成である。

[0097] 特別ID決定部２０７は、送信時刻決定部２０４より供給される送信時刻と、LPWA_ID記憶部２０６に記憶されているLPWA_IDとから、送信装置１３１を所定のグループ数に設定したときの、送信装置１３１が属するグループの識別子である特別IDを算出し、ID選択部２０８に出力する。尚、特別ID決定部２０７の詳細な構成については、図８を参照して詳細を後述する。

[0098] ID選択部２０８は、選択部２０５より供給される緊急事態になったことを示す選択信号が供給されない場合、LPWA_ID記憶部２０６に記憶されているLPWA_IDを選択してModulationIDとして送信制御部２０９に出力する。

[0099] また、ID選択部２０８は、選択部２０５より供給される緊急事態になったことを示す選択信号が供給された場合、特別ID決定部２０７により決定された特別IDを選択してModulationIDとして送信制御部２０９に出力する。

[0100] 送信制御部２０９は、送信時刻の情報、およびModulationIDに基づいて、通信部１５４を制御してGPS１５２により取得された位置情報をペイロードに格納して中継器１４１または受信装置１３２に送信する。

[0101] この際、ModulationIDが特別IDである場合には、送信制御部２０９は、図７の上段で示されるようなフォーマットからなる送信データを生成して、通信部１５４より送信させる。

[0102] すなわち、送信制御部２０９は、32bitのヘッダ部に特別IDからなるModulationIDを格納し、さらに、128bitのペイロードのうち、40bitに特別IDを格納すると共に、残りの88bitを用いてGPS１５２により取得された位置情報を格納し、更に、24bitのCRC部を付与して、送信データを生成する。

[0103] また、ModulationIDがLPWA_IDである場合には、送信制御部２０９は、図７の下段で示されるようなフォーマットからなる送信データを生成して、通信部１５４より送信させる。

[0104] すなわち、送信制御部２０９は、32bitのヘッダ部にLPWA_IDを格納し、さらに、128bitのペイロードにGPS１５２により取得された位置情報を格納し、

更に、24bitのCRC部を付与して、送信データを生成する。

[0105] <特別ID決定部の構成例>

ここで、図8を参照して、特別ID決定部207の構成例について説明する。

[0106] 特別ID決定部207は、LFSR221、222、およびPRN223を備えている。

[0107] LFSR (Linear Feedback Shift Register) 221、222は、それぞれLPWA_ID、および送信時刻を初期値として、特別IDとして設定する所定の個数に応じた、ビット数のLFSR多項式を演算し、演算結果をPRN (擬似乱数生成部) 223に出力する。

[0108] 擬似乱数生成部223は、LFSR221、222の演算結果に基づいて、擬似乱数 (PRN) を生成することで、所定の個数の特別IDのインデックスとなる値を生成する。

[0109] すなわち、特別ID決定部207は、LPWA_ID、時刻情報、および自らが属するグループに設定される特別IDの個数の情報に基づいて、所定個数の特別IDのいずれかを特定するインデックスを出力する。従って、ID選択部208は、特別IDを選択する場合、特別ID決定部207より供給されるインデックスに基づいて、予めインデックスと対応付けて設定されている特別IDを選択する。

[0110] ここで、時刻情報は、例えば、複数の送信装置131により特別送信がなされるとき、異なる特別IDが設定されるようにするためのパラメータであればよく、例えば、前回の送信完了時刻や、操作部153が操作された時刻でよい。また、1つのグループに設定される特別IDの個数は、例えば、ビット単位で指定され、3ビットの場合、8 ($=2^3$) 個のように指定される。

[0111] この場合、LPWA_IDと時刻情報との情報に基づいて、送信装置131は、1グループに8個の特別IDを割り付ける。

[0112] 従って、1グループに属する送信装置131のうち、8個以上の送信装置131が同時に特別送信する場合、特別IDの衝突が発生することになる。この

ため、１グループに設定される特別IDの個数は、１グループに設定される送信装置１３１のうち、同時に特別送信する送信装置１３１が発生し得る確立等に応じて設定される必要があり、同時に必要とされる可能性のある最大値がカバーされる個数に設定されればよい。

[0113] 以上のような構成により、送信装置１３１は、緊急事態が発生するような場合において、特別IDをヘッダに付与し、ペイロードにLPWA_IDと位置情報を格納したフォーマットの送信データを生成して中継器１４１に送信する。

[0114] << 6. 中継器により実現される機能の構成例 >>

次に、図９の機能ブロック図を参照して、中継器１４１により実現される機能について説明する。現実には、中継器１４１により実現される機能は、中継器１４１における制御部１７１により実現される。

[0115] 中継器１４１は、受信時刻リスト記憶部２４１、時刻情報取得部２４２、受信制御部２４３、特別ID処理部２４４、および送信制御部２４５を備えている。

[0116] 受信時刻リスト記憶部２４１は、送信データが送信されてくる可能性のある全ての送信装置１３１の特別IDやLPWA_ID毎に割り付けられた送信装置１３１からの送信データを受信する受信時刻リストの情報を記憶している。

[0117] 尚、受信時刻については、送信装置１３１と中継器１４１や受信装置１３２により共有されている送信パラメータ、および送信装置１３１の特別IDやLPWA_IDに基づいて、求めることが可能である。

[0118] そこで、中継器１４１は、送信データが送信されてくる可能性のある送信装置１３１の特別IDやLPWA_IDを取得したタイミングで、受信時刻を算出し、受信時刻リスト記憶部２４１に記憶させるようにしてもよい。

[0119] 送信データが送信されてくる可能性のある送信装置１３１の特別IDやLPWA_IDは、製造時に記憶部１７５に記憶させるようにしてもよいし、所定のタイミングで受信装置１３２を介してサーバ１３３から供給されるようにしてもよい。

[0120] さらに、送信装置１３１が、共有されている送信パラメータにより特定の

決まったタイミングで、LPWA_IDを送信する。そして、中継器 1 4 1 が、送信データが送信されてくる可能性のある送信装置 1 3 1 の識別子として、このLPWA_IDを取得して、受信時刻や送信周波数を演算により求めて受信時刻リスト記憶部 2 4 1 に登録するようにしてもよい。

[0121] また、中継器 1 4 1 は、送信装置 1 3 1 の特別IDやLPWA_IDに基づいて、受信時刻に応じて送信周波数を変更させる処理を繰り返すため、対象となる送信装置 1 3 1 の数が増えると、すなわち、特別IDやLPWA_IDの数が増えると受信時刻に応じた送信周波数の変更を頻繁に繰り返す必要が生じるため処理負荷が増大する。

[0122] そこで、太陽電池やバッテリーなど、小容量の電力により稼働する中継器 1 4 1 については、通信対象を特別IDのみとすることで、受信時刻に応じた送信周波数の変更の頻度を低減させることで処理負荷を低減させることが可能となり、中継器 1 4 1 の装置の小型化、軽量化、および低消費電力化を実現させることができる。

[0123] 時刻情報取得部 2 4 2 は、GPS 1 7 2 から供給される現在の時刻情報を取得して受信制御部 2 4 3 および送信制御部 2 4 5 に供給する。

[0124] 受信制御部 2 4 3 は、受信時刻リスト記憶部 2 4 1 に記憶されている受信時刻の情報と、時刻情報取得部 2 4 2 より供給されてくる現在の時刻情報とに基づいて、いずれかの送信装置 1 3 1 から送信されてくる送信データの受信時刻であるか否かを判定する。

[0125] そして、受信制御部 2 4 3 は、受信時刻になると、特別IDやLPWA_IDに対応するModulationIDに応じて通信部 1 7 4 を制御して、送信データを受信させ、特別ID処理部 2 4 4 に供給させる。

[0126] 特別ID処理部 2 4 4 は、受信された送信データのヘッダに含まれるModulationIDが通常のLPWA_IDであるのか、特別IDであるのかを判定し、特別IDである場合、すなわち、特別送信である場合、ペイロードに格納されているLPWA_IDおよび位置情報を抽出する。そして、特別ID処理部 2 4 4 は、抽出したLPWA_IDをヘッダに格納し、位置情報をペイロードに格納したフォーマットの、

中継器 1 4 1 の送信データを生成して送信制御部 2 4 5 に出力する。

[0127] また、特別ID処理部 2 4 4 は、送信データのヘッダに含まれるModulationIDが通常のLPWA_IDである場合、つまり、通常送信である場合、受信した送信データをそのまま、中継器 1 4 1 の送信データとして送信制御部 2 4 5 に出力する。

[0128] 送信制御部 2 4 5 は、通信部 1 7 4 を制御して、通常のLPWA通信により、中継器 1 4 1 の送信データとして、送信装置 1 3 1 より送信されてきた送信データを中継して受信装置 1 3 2 に送信する。

[0129] <<7. 送信装置による送信処理>>

次に、図 1 0 のフローチャートを参照して、送信装置 1 3 1 による送信処理について説明する。

[0130] ステップ S 1 1 において、選択部 2 0 5 は、操作部 1 5 3 の操作状態を認識し、何らかのトリガが入ったか否かを判定し、トリガが入るまで同様の処理を繰り返す。

[0131] ここでいうトリガとは、例えば、緊急事態が発生したことを示す操作や、緊急事態ではなく、通常の操作として、ユーザが自発的に位置情報を送信するような操作をしたか否かを示すものである。

[0132] 従って、何らかの操作がなされるまで、ステップ S 1 1 の処理が繰り返される。

[0133] ステップ S 1 1 において、トリガが入ったとみなされた場合、処理は、ステップ S 1 2 に進む。

[0134] ステップ S 1 2 において、選択部 2 0 5 は、緊急事態が発生したことを示すトリガであり、特別送信であるか否かを判定する。ステップ S 1 2 において、特別送信である場合、処理は、ステップ S 1 3 に進む。

[0135] ステップ S 1 3 において、選択部 2 0 5 は、送信パラメータ選択部 2 0 3、およびID選択部 2 0 8 に対して特別送信であることを示す情報を通知する。これに応じて、送信パラメータ選択部 2 0 3 は、特別送信パラメータ記憶部 2 0 2 に記憶されている特別送信パラメータを読み出し送信時刻決定部 2

04に出力する。

[0136] ステップS14において、送信時刻決定部204は、GPS152により取得される現在時刻の情報と、特別送信パラメータとに基づいて、LPWA通信における演算方式で送信時刻を算出し、特別ID決定部207および送信制御部209に出力する。

[0137] ステップS15において、特別ID決定部207は、前回の送信完了時刻、または、操作部153が操作された時刻情報等の時刻情報、LPWA_ID記憶部206のLPWA_ID、および特別IDの個数に基づいて、特別IDを決定し、ID選択部208に出力する。

[0138] ステップS16において、ID選択部208は、特別ID決定部207により決定された特別IDを取得し、ModulationIDとして送信制御部209に出力する。

[0139] ステップS17において、送信制御部209は、特別IDからなるModulationIDをヘッダとし、LPWA_ID記憶部206に記憶されているLPWA_IDをペイロードに格納して送信データを生成する。

[0140] ステップS18において、送信制御部209は、GPS152より位置情報を取得して、LPWA_IDと共にペイロードに格納して送信データを完成させる。

[0141] ステップS19において、送信制御部209は、GPS152より時刻情報を取得して送信時刻になったか否かを判定し、送信時刻になるまで同様の処理を繰り返す。そして、ステップS19において、送信時刻になった場合、処理は、ステップS20に進む。

[0142] ステップS20において、送信制御部209は、通信部154を制御して、ModulationIDに対応する送信周波数で、送信データを中継器141、または、受信装置132に送信する。

[0143] ステップS21において、送信処理の終了が指示されたか否かが判定され、終了が指示されていないと判定された場合、処理は、ステップS11に戻り、それ以降の処理が繰り返される。また、ステップS21において、終了が指示されたと判定された場合、処理は終了する。

- [0144] また、ステップS 1 2において、特別送信ではなく、通常送信であるとみなされた場合、処理は、ステップS 2 2に進む。
- [0145] ステップS 2 2において、送信パラメータ選択部2 0 3は、通常送信パラメータ記憶部2 0 1に記憶されている通常送信パラメータを読み出して、送信時刻決定部2 0 4に出力する。
- [0146] ステップS 2 3において、送信時刻決定部2 0 4は、GPS 1 5 2により取得される現在時刻の情報と、通常送信パラメータとに基づいて、LPWA通信における演算方式で送信時刻を算出し、通常送信パラメータと共に送信制御部2 0 9に出力する。
- [0147] ステップS 2 4において、送信制御部2 0 9は、LPWA_ID記憶部2 0 6に記憶されているLPWA_IDを取得する。
- [0148] ステップS 2 5において、送信制御部2 0 9は、LPWA_IDをヘッダにしたフォーマットの送信データを生成する。
- [0149] そして、以降のステップS 1 8乃至S 2 0の処理により、LPWA_IDをヘッダにし、ペイロードに位置情報が格納されたフォーマットの送信データが、LPWA_IDからなるModulationIDに対応する送信周波数で送信される。
- [0150] 以上の処理により、緊急事態の発生を通知するような特別送信においては、特別IDがModulationIDに設定されてヘッダに格納され、さらにペイロードに送信装置1 3 1固有のLPWA_IDとセンシングデータである位置情報が格納された送信データを送信することが可能となる。
- [0151] <<8. 中継器による中継処理>>
- 次に、図1 1のフローチャートを参照して、中継器1 4 1による中継処理について説明する。
- [0152] ステップS 4 1において、受信制御部2 4 3は、時刻情報取得部2 4 2より供給される現在時刻の情報に基づいて、受信時刻リスト記憶部2 4 1に記憶されている受信時刻の情報を検索し、受信時刻になったか否かを判定し、受信時刻になるまで、同様の処理が繰り返される。
- [0153] ステップS 4 1において、受信時刻になったとみなされた場合、処理は、

ステップS 4 2に進む。

- [0154] ステップS 4 2において、受信制御部2 4 3は、受信時刻リスト記憶部2 4 1において、受信時刻と対応付けて記録されている特別ID、またはLPWA_IDからなるModulationIDに基づいて、通信部1 7 4の受信周波数を制御して、送信されてくる送信データを受信させ、特別ID処理部2 4 4に出力させる。
- [0155] ステップS 4 3において、特別ID処理部2 4 4は、受信した送信データにおけるヘッダに格納されているModulationIDに基づいて、特別IDであるか否か、すなわち、特別送信であるか否かを判定する。特別IDである場合、すなわち、特別送信である場合、処理は、ステップS 4 4に進む。
- [0156] ステップS 4 4において、特別ID処理部2 4 4は、受信した送信データのペイロードよりLPWA_IDを読み出す。
- [0157] ステップS 4 5において、特別ID処理部2 4 4は、読み出したLPWA_IDをヘッダとし、ペイロードに送信されてきた位置情報を格納した、通常のLPWA通信におけるフォーマットの中継器1 4 1の送信データを生成し、送信制御部2 4 5に出力する。
- [0158] ステップS 4 6において、送信制御部2 4 5は、時刻情報取得部2 4 2より供給される現在の時刻情報に基づいて、受信装置1 3 2への通常のLPWA通信における送信時刻となったか否かを判定し、送信時刻になるまで、同様の処理が繰り返される。
- [0159] そして、ステップS 4 6において、送信時刻になったと判定された場合、処理は、ステップS 4 7に進む。
- [0160] ステップS 4 7において、送信制御部2 4 5は、送信データのヘッダとなるLPWA_IDからなるModulationIDに基づいて、通信部1 7 4を制御して、通常のLPWA通信により受信装置1 3 2に送信データを送信する。
- [0161] ステップS 4 8において、中継処理の終了が指示されたか否かが判定されて、終了が指示されていないと判定された場合、処理は、ステップS 4 1に戻り、それ以降の処理が繰り返される。また、ステップS 4 8において、終了が指示された場合、処理は終了する。

- [0162] また、ステップS 4 3において、ヘッダが特別IDではない場合、すなわち、LPWA_IDからなるヘッダであり、通常送信である場合、処理は、ステップS 4 9に進む。
- [0163] ステップS 4 9において、特別ID処理部2 4 4は、受信した送信装置1 3 1から送信されてきた送信データを、そのまま中継器1 4 1の送信データとし、処理は、ステップS 4 6に進む。そして、ステップS 4 6乃至S 4 8の処理により、送信データは、通常のLPWA通信により受信装置1 3 2に送信される。この一連の処理により、送信装置1 3 1から送信されてきた送信データが、中継器1 4 1により中継されて、受信装置1 3 2に送信される。
- [0164] 尚、以上においては、中継器1 4 1における中継処理について説明してきたが、受信装置1 3 2においても同様の処理により送信データを受信することができる。
- [0165] 受信装置1 3 2においては、ヘッダに格納されているModulationIDが特別IDであるとき、すなわち、特別送信であるときには、ペイロードに格納されたLPWA_IDが読み出されて、通常送信で受信される送信データと同様に位置情報と対応付けてサーバ1 3 3に出力される。
- [0166] 以上の処理により、大量の送信装置1 3 1を対象とする中継器1 4 1であっても、僅かな数の特別IDのみを通信対象とすることで、通信としては、複数の送信装置1 3 1からなるグループ用として割り当てられた僅かな種類の送信周波数の切り替え処理をするだけでよくなる。
- [0167] これにより、中継器1 4 1における受信処理に係る処理負荷を低減させることができるので、受信設備の小型化、軽量化、および低消費電力化を実現することが可能となる。
- [0168] また、特別IDは、送信時刻に基づいて、ランダムに選択されることになるので、衝突の発生を抑制し、アプリケーションに応じた最大同時通信数を選択することが可能となる。
- [0169] さらに、LPWA通信においては、送信装置1 3 1における送信時間の範囲を指定することができるので、複数のグループIDである特別IDが近接する送信

時間範囲となるように指定できる。

[0170] このため、ほぼ同時に複数の送信装置 1 3 1 から特別送信が発生するような状況になったも、中継器 1 4 1 側での中継処理の時間が大きく伸びることがなくなる。

[0171] いずれにおいても、結果として、商用電源が確保できないような場所であっても、太陽電池やバッテリー等の小容量の電力による中継器を実現させることが可能となる。

[0172] <<9. ソフトウェアにより実行させる例>>

ところで、上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

[0173] 図 1 2 は、汎用のコンピュータの構成例を示している。このパーソナルコンピュータは、CPU(Central Processing Unit) 1 0 0 1 を内蔵している。CPU 1 0 0 1 にはバス 1 0 0 4 を介して、入出力インタフェース 1 0 0 5 が接続されている。バス 1 0 0 4 には、ROM(Read Only Memory) 1 0 0 2 およびRAM(Random Access Memory) 1 0 0 3 が接続されている。

[0174] 入出力インタフェース 1 0 0 5 には、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスよりなる入力部 1 0 0 6、処理操作画面や処理結果の画像を表示デバイスに出力する出力部 1 0 0 7、プログラムや各種データを格納するハードディスクドライブなどよりなる記憶部 1 0 0 8、LAN (Local Area Network) アダプタなどよりなり、インターネットに代表されるネットワークを介した通信処理を実行する通信部 1 0 0 9 が接続されている。また、磁気ディスク (フレキシブルディスクを含む)、光ディスク (CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む)、光磁気ディスク (MD(Mini Disc)を含む)、もしくは半導体メ

メモリなどのリムーバブル記憶媒体 1011 に対してデータを読み書きするドライブ 1010 が接続されている。

[0175] CPU 1001 は、ROM 1002 に記憶されているプログラム、または磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリ等のリムーバブル記憶媒体 1011 から読み出されて記憶部 1008 にインストールされ、記憶部 1008 から RAM 1003 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM 1003 にはまた、CPU 1001 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

[0176] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 1001 が、例えば、記憶部 1008 に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース 1005 及びバス 1004 を介して、RAM 1003 にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0177] コンピュータ（CPU 1001）が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブル記憶媒体 1011 に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0178] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブル記憶媒体 1011 をドライブ 1010 に装着することにより、入出力インタフェース 1005 を介して、記憶部 1008 にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部 1009 で受信し、記憶部 1008 にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM 1002 や記憶部 1008 に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0179] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0180] 尚、図 12 における CPU 1001 が、図 4 の制御部 151 および図 5 の制御

部 1 7 1 の機能を実現させる。

[0181] また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0182] なお、本開示の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0183] 例えば、本開示は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0184] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0185] さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0186] 尚、本開示は、以下のような構成も取ることができる。

[0187] < 1 > 自らの個体識別情報と、前記自らと受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの前記受信装置への送信を制御する送信制御部を備え、

前記送信制御部は、特定の通信において、前記自らを含めた複数の送信装置を複数のグループに分割したとき、前記自らが属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記自らと前記受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数で通信データの前記受信装置への送信を制御する

送信装置。

< 2 > 前記送信制御部は、前記特定の通信において、ペイロードに前記自らの個体識別情報を格納させた前記通信データを生成し、前記受信装置への

送信を制御する

＜1＞に記載の送信装置。

＜3＞前記個体識別情報、時刻情報、および自らのグループに設定される前記グループ識別情報の個数に基づいて、前記グループ識別情報を決定するグループ識別情報決定部をさらに含む

＜1＞または＜2＞に記載の送信装置。

＜4＞ グループ識別情報決定部は、前記個体識別情報、および前記時刻情報を初期値としてLFSR (Linear Feedback Shift Register) を用いたときの、前記グループ識別情報の個数に対応するビット数の擬似乱数を用いて、前記グループ識別情報を決定する

＜3＞に記載の送信装置。

＜5＞ 緊急事態が発生したときに操作される操作部をさらに含み、
前記時刻情報は、前回の前記特定の通信が完了した時刻、または、前記操作部が操作された時刻を含む

＜3＞に記載の送信装置。

＜6＞ 前記操作部が操作されたとき、前記送信制御部は、前記特定の通信により、前記通信データを前記受信装置に送信する

＜5＞に記載の送信装置。

＜7＞ 前記通信間隔情報と現在時刻情報に基づいて前記通信時刻を決定する通信時刻決定部をさらに含む

＜1＞乃至＜6＞のいずれかに記載の送信装置。

＜8＞ 現在時刻情報は、GPS (Global Positioning System) 装置により取得される時刻情報である

＜7＞に記載の送信装置。

＜9＞ 前記通信データのペイロードには、前記GPS (Global Positioning System) 装置により取得される位置情報が格納される

＜8＞に記載の送信装置。

＜10＞ 自らの個体識別情報と、前記自らと受信装置とで共有している通

信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの前記受信装置への送信を制御する送信制御部を備えた送信装置の送信方法であって、

前記送信制御部が、特定の通信において、前記自らを含めた複数の送信装置を複数のグループに分割したとき、前記自らが属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記自らと前記受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数で通信データの前記受信装置への送信を制御する

送信方法。

< 1 1 > 複数の送信装置の個体識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの受信を制御する受信制御部を備え、

前記受信制御部は、特定の通信において、前記複数の前記送信装置を複数のグループに分割したとき、前記送信装置が属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数で通信データの受信を制御する

受信装置。

< 1 2 > 前記受信制御部は、受信した前記通信データのペイロードに前記グループ識別情報が格納されているとき、前記特定の通信として、前記通信データの受信を制御する

< 1 1 >に記載の受信装置。

< 1 3 > 前記グループ識別情報は、前記通信データを送信してきた前記送信装置の個体識別情報、時刻情報、および自らのグループに設定される前記グループ識別情報の個数に基づいて決定される

< 1 1 >または< 1 2 >に記載の受信装置。

< 1 4 > 前記グループ識別情報は、前記個体識別情報、および前記時刻情報を初期値としてLFSR (Linear Feedback Shift Register) を用いたときの

、前記グループ識別情報の個数に対応するビット数の擬似乱数を用いて決定される

＜13＞に記載の受信装置。

＜15＞ 前記通信時刻は、前記通信間隔情報と現在時刻情報に基づいて決定される

＜11＞乃至＜14＞のいずれかに記載の受信装置。

＜16＞ 前記現在時刻情報は、GPS (Global Positioning System) 装置により取得される時刻情報である

＜15＞に記載の受信装置。

＜17＞ 前記通信データのペイロードには、前記送信装置のGPS (Global Positioning System) 装置により取得される位置情報が格納される

＜16＞に記載の受信装置。

＜18＞ 前記特定の通信は、前記送信装置において、緊急事態が発生したときに操作される操作部が操作されたときに、前記送信装置の位置情報がペイロードに格納された前記通信データが送信される通信である

＜11＞乃至＜17＞のいずれかに記載の受信装置。

＜19＞ 前記受信制御部により受信された通信データを、中継して他の受信装置に送信する送信制御部をさらに含む

＜11＞乃至＜18＞のいずれかに記載の受信装置。

＜20＞ 複数の送信装置の個体識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの受信を制御する受信制御部を備えた受信装置における受信方法であって、

前記受信制御部が、特定の通信において、前記複数の前記送信装置を複数のグループに分割したとき、前記送信装置が属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数で通信データの受信を制御する

受信方法。

符号の説明

[0188] 101 通信システム, 131 送信装置, 132 受信装置, 133 クラウドサーバ, 141 中継器, 151 制御部, 152 GPS, 153 操作部, 154 通信部, 155 記憶部, 156 ドライブ, 157 リムーバブル記憶部, 171 制御部, 172 GPS, 173 操作部, 174 通信部, 175 記憶部, 176 ドライブ, 177 リムーバブル記憶部, 201 通常送信パラメータ記憶部, 202 特別送信パラメータ部, 203 送信パラメータ選択部, 204 送信時刻決定部, 205 選択部, 206 LPWA_ID記憶部, 207 特別ID決定部, 208 ID選択器, 209 送信制御部, 221, 222 LFSR, 223 PRN, 241 受信時刻リスト, 242 時刻情報取得部, 243 受信制御部, 244 特別ID処理部, 245 送信制御部

請求の範囲

- [請求項1] 自らの個体識別情報と、前記自らと受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの
前記受信装置への送信を制御する送信制御部を備え、
前記送信制御部は、特定の通信において、前記自らを含めた複数の送信装置を複数のグループに分割したとき、前記自らが属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記自らと前記受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数で通信データの
前記受信装置への送信を制御する送信装置。
- [請求項2] 前記送信制御部は、前記特定の通信において、ペイロードに前記自らの個体識別情報を格納させた前記通信データを生成し、前記受信装置への送信を制御する
請求項 1 に記載の送信装置。
- [請求項3] 前記個体識別情報、時刻情報、および自らのグループに設定される前記グループ識別情報の個数に基づいて、前記グループ識別情報を決定するグループ識別情報決定部をさらに含む
請求項 1 に記載の送信装置。
- [請求項4] グループ識別情報決定部は、前記個体識別情報、および前記時刻情報を初期値としてLFSR (Linear Feedback Shift Register) を用いたときの、前記グループ識別情報の個数に対応するビット数の擬似乱数を用いて、前記グループ識別情報を決定する
請求項 3 に記載の送信装置。
- [請求項5] 緊急事態が発生したときに操作される操作部をさらに含み、
前記時刻情報は、前回の前記特定の通信が完了した時刻、または、前記操作部が操作された時刻を含む
請求項 3 に記載の送信装置。
- [請求項6] 前記操作部が操作されたとき、前記送信制御部は、前記特定の通信

により、前記通信データを前記受信装置に送信する

請求項 5 に記載の送信装置。

[請求項7] 前記通信間隔情報と現在時刻情報に基づいて前記通信時刻を決定する通信時刻決定部をさらに含む

請求項 1 に記載の送信装置。

[請求項8] 現在時刻情報は、GPS (Global Positioning System) 装置により取得される時刻情報である

請求項 7 に記載の送信装置。

[請求項9] 前記通信データのペイロードには、前記GPS (Global Positioning System) 装置により取得される位置情報が格納される

請求項 8 に記載の送信装置。

[請求項10] 自らの個体識別情報と、前記自らと受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの前記受信装置への送信を制御する送信制御部を備えた送信装置の送信方法であって、

前記送信制御部が、特定の通信において、前記自らを含めた複数の送信装置を複数のグループに分割したとき、前記自らが属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記自らと前記受信装置とで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数で通信データの前記受信装置への送信を制御する

送信方法。

[請求項11] 複数の送信装置の個体識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの受信を制御する受信制御部を備え、

前記受信制御部は、特定の通信において、前記複数の前記送信装置を複数のグループに分割したとき、前記送信装置が属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数

で通信データの受信を制御する
受信装置。

[請求項12] 前記受信制御部は、受信した前記通信データのペイロードに前記グループ識別情報が格納されているとき、前記特定の通信として、前記通信データの受信を制御する
請求項11に記載の受信装置。

[請求項13] 前記グループ識別情報は、前記通信データを送信してきた前記送信装置の個体識別情報、時刻情報、および自らのグループに設定される前記グループ識別情報の個数に基づいて決定される
請求項11に記載の受信装置。

[請求項14] 前記グループ識別情報は、前記個体識別情報、および前記時刻情報を初期値としてLFSR (Linear Feedback Shift Register) を用いたときの、前記グループ識別情報の個数に対応するビット数の擬似乱数を用いて決定される
請求項13に記載の受信装置。

[請求項15] 前記通信時刻は、前記通信間隔情報と現在時刻情報に基づいて決定される
請求項11に記載の受信装置。

[請求項16] 前記現在時刻情報は、GPS (Global Positioning System) 装置により取得される時刻情報である
請求項15に記載の受信装置。

[請求項17] 前記通信データのペイロードには、前記送信装置のGPS (Global Positioning System) 装置により取得される位置情報が格納される
請求項16に記載の受信装置。

[請求項18] 前記特定の通信は、前記送信装置において、緊急事態が発生したときに操作される操作部が操作されたときに、前記送信装置の位置情報がペイロードに格納された前記通信データが送信される通信である
請求項11に記載の受信装置。

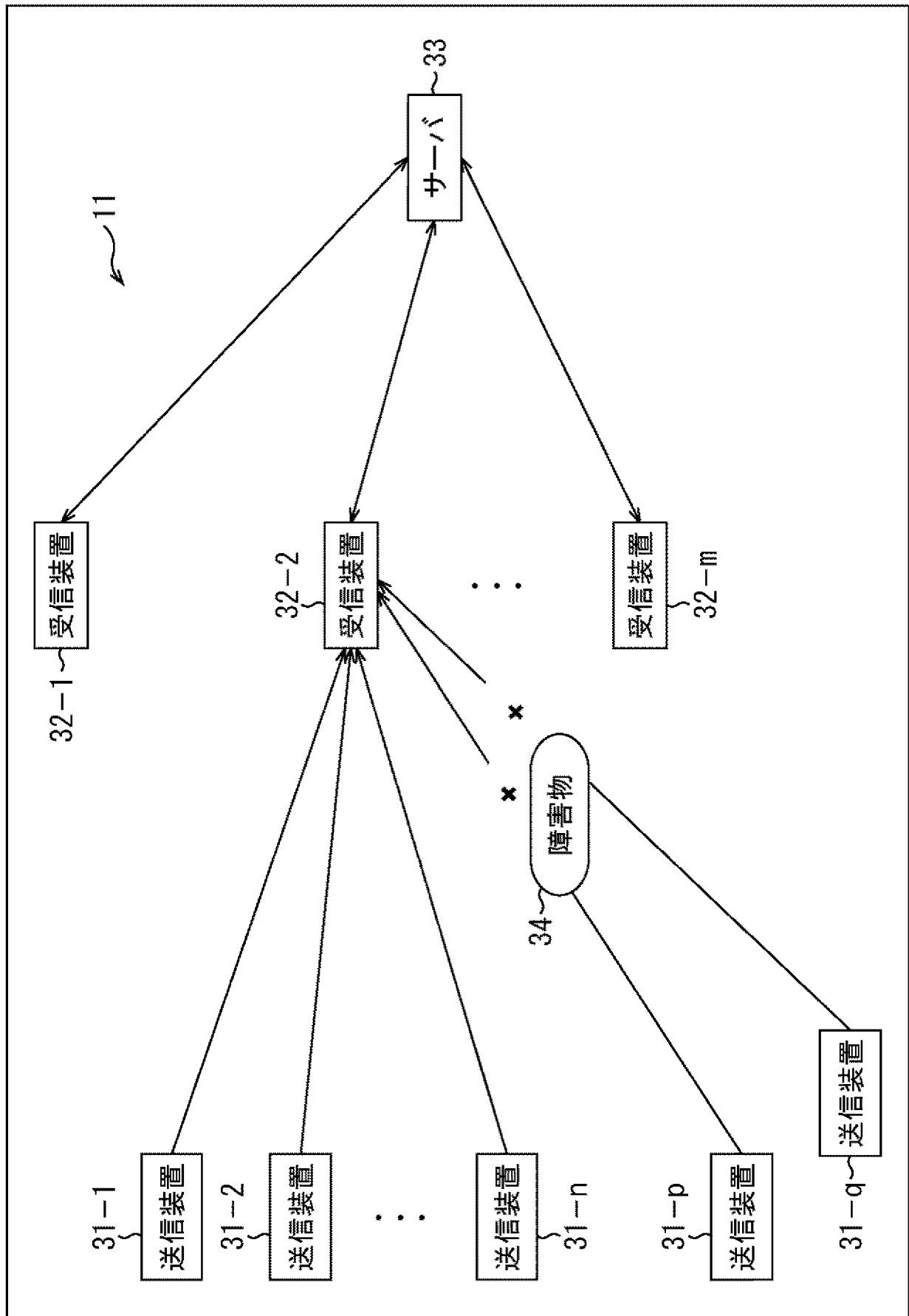
[請求項19] 前記受信制御部により受信された通信データを、中継して他の受信装置に送信する送信制御部をさらに含む

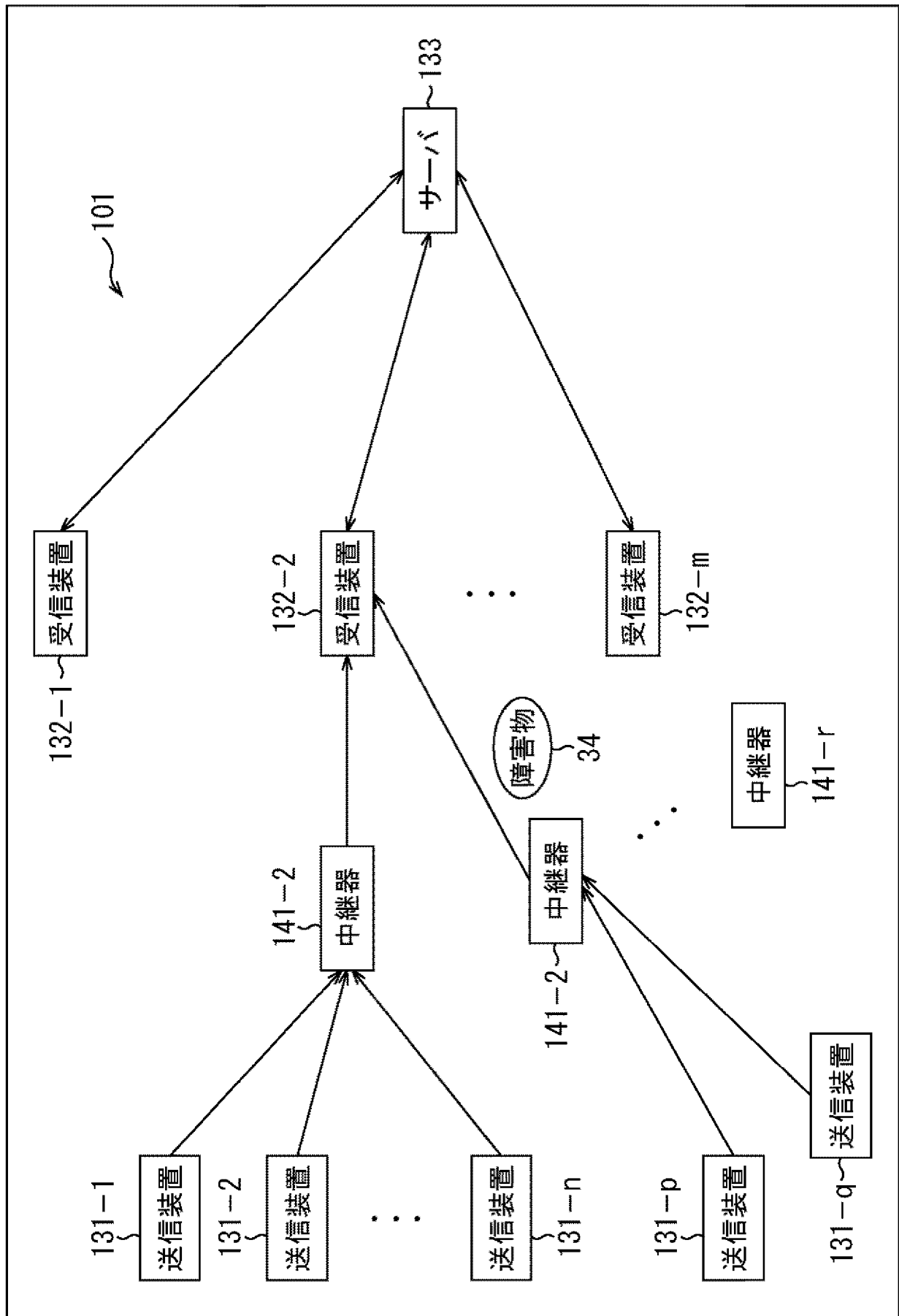
請求項 1 1 に記載の受信装置。

[請求項20] 複数の送信装置の個体識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、通信時刻、および通信周波数で通信データの受信を制御する受信制御部を備えた受信装置における受信方法であって、

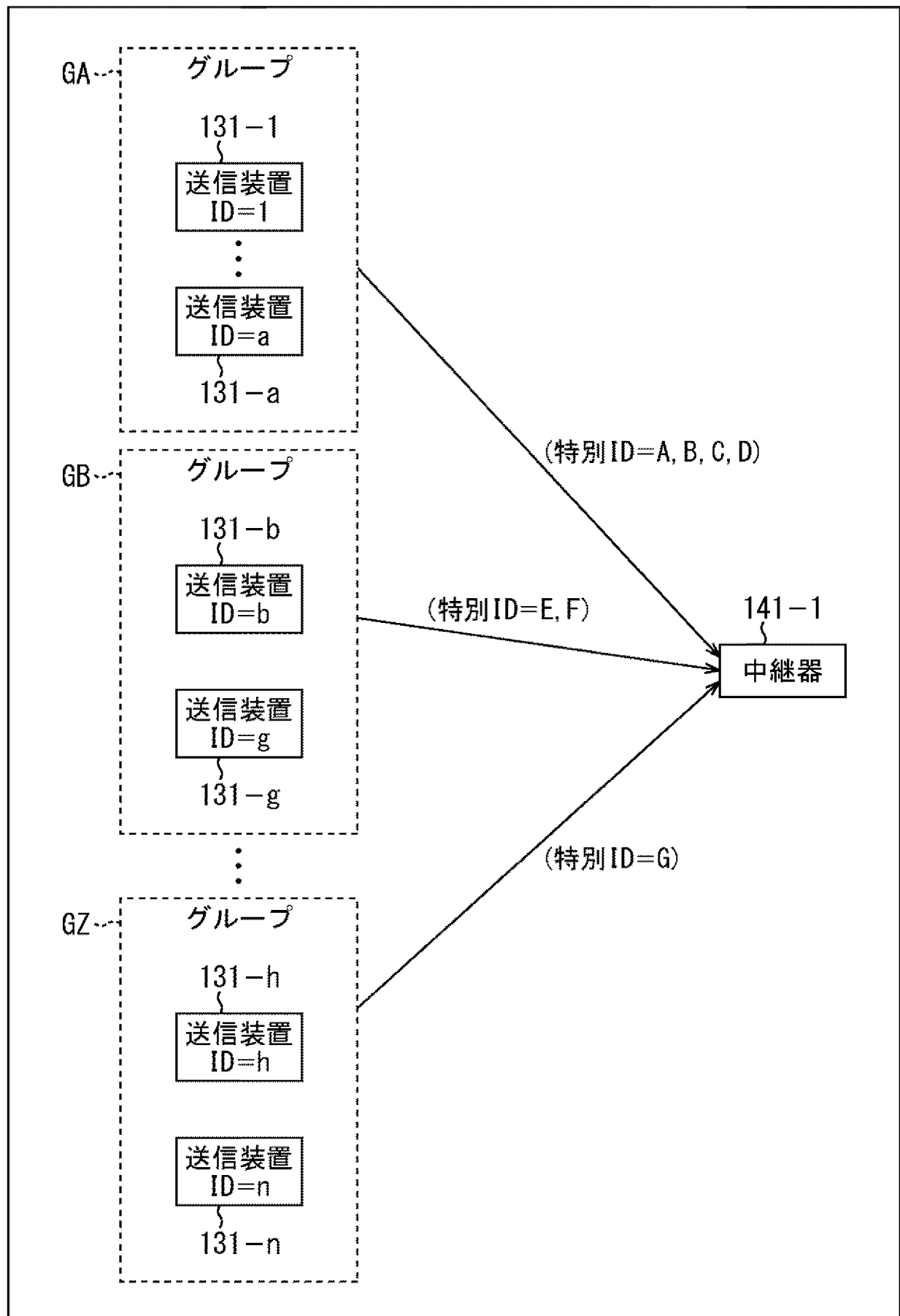
前記受信制御部が、特定の通信において、前記複数の前記送信装置を複数のグループに分割したとき、前記送信装置が属するグループに設定されるグループ識別情報と、前記送信装置と自らとで共有している通信間隔情報とに基づいた、前記通信時刻、および前記通信周波数で通信データの受信を制御する

受信方法。

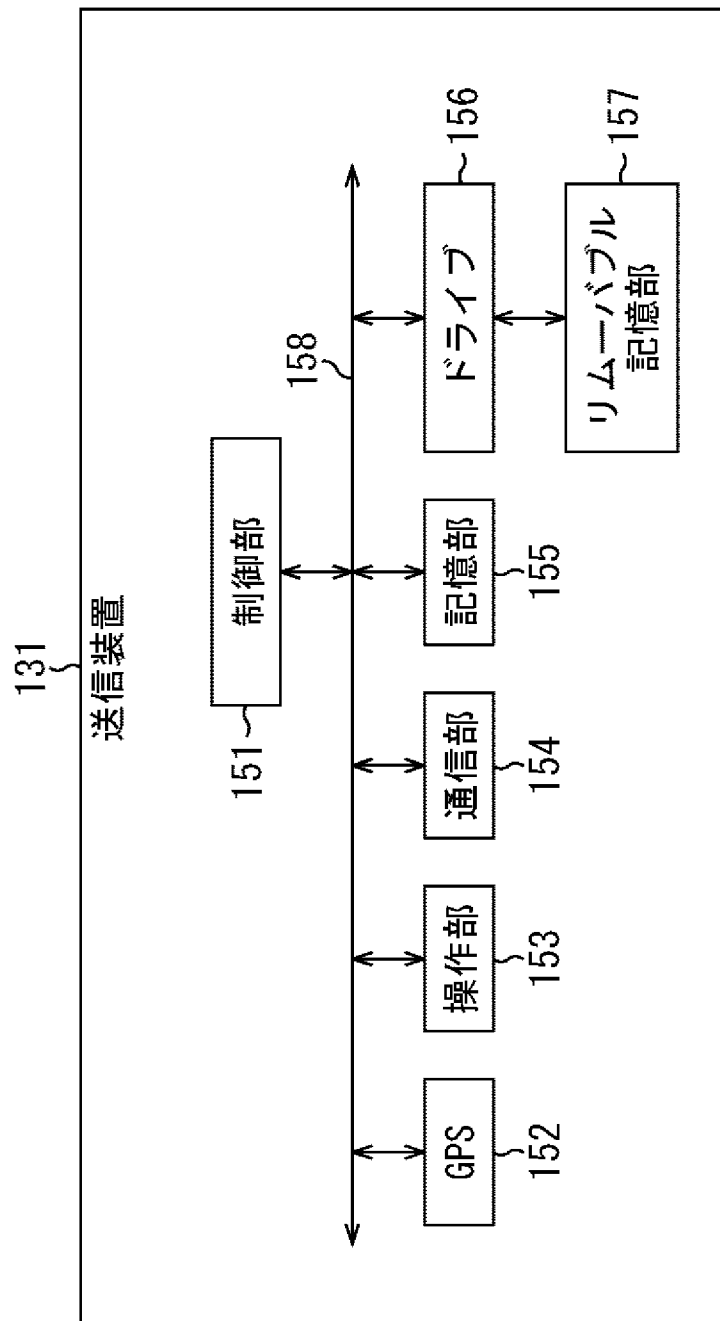
[図1]
FIG. 1

[図2]
FIG. 2

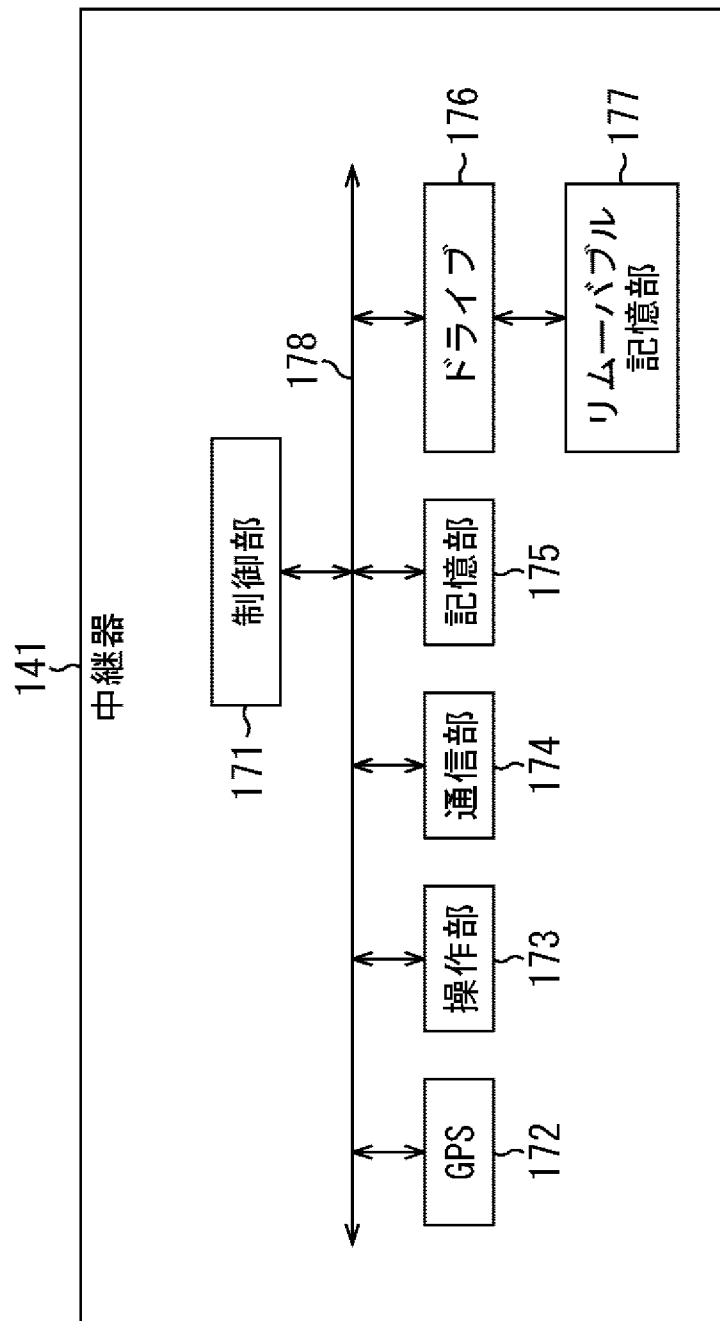
[図3]
FIG. 3



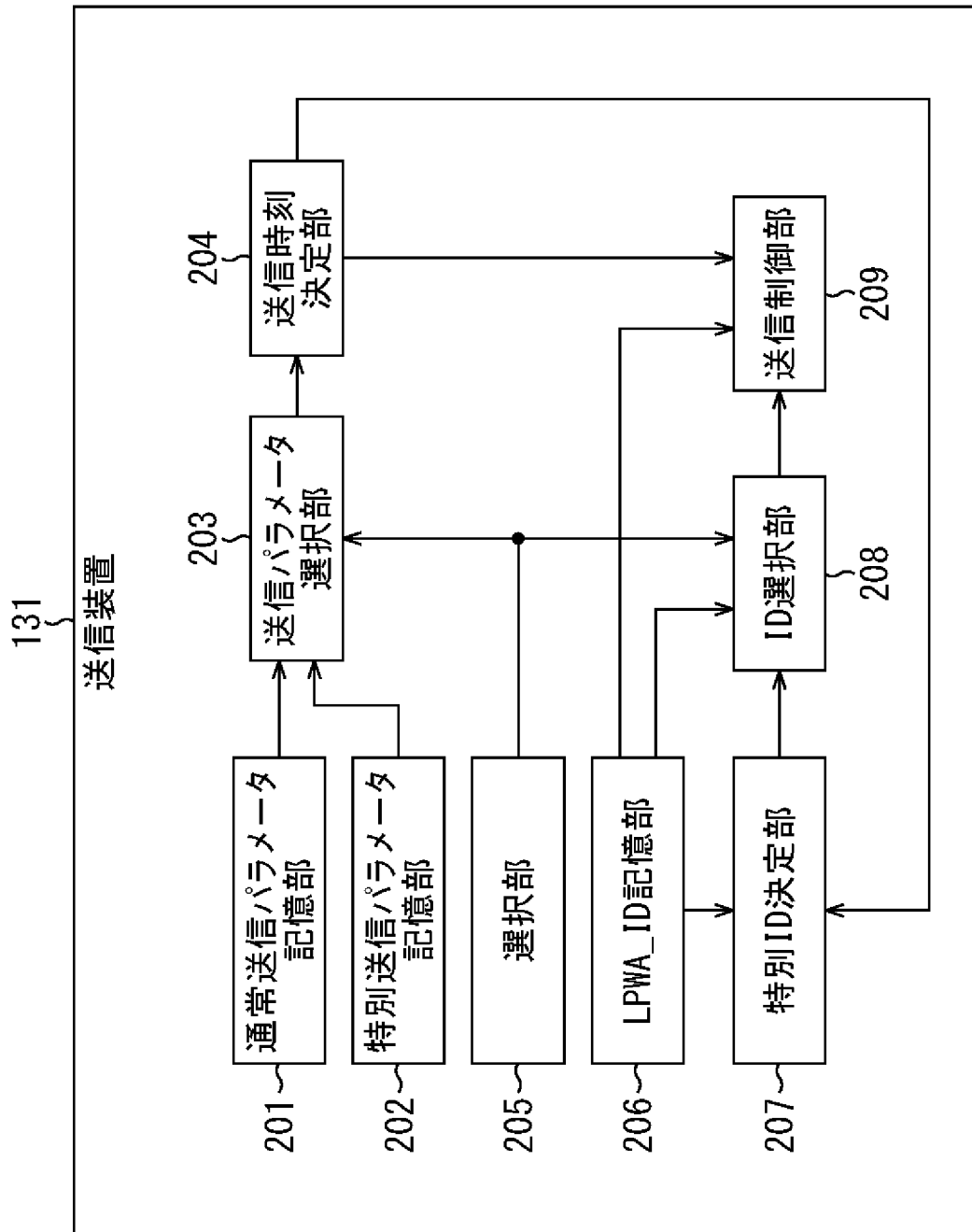
[図4]
FIG. 4

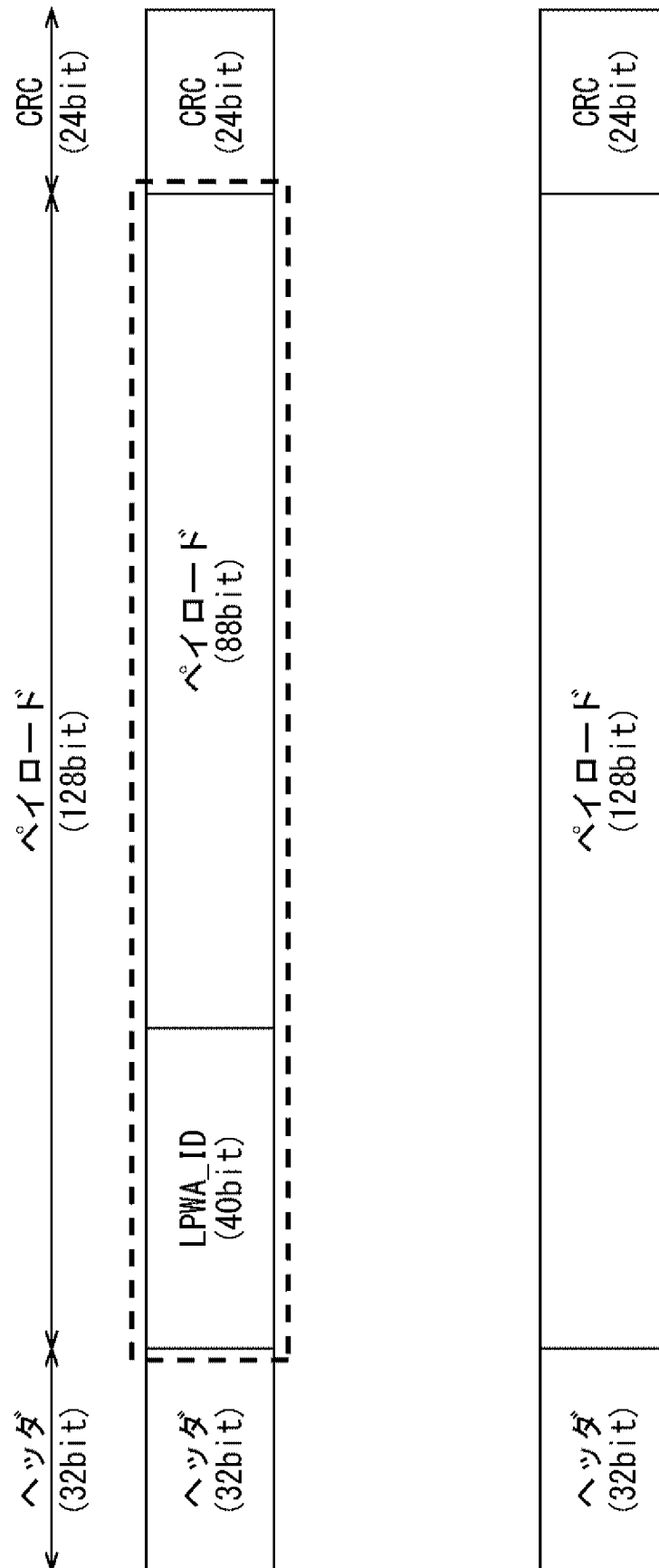


[図5]
FIG. 5

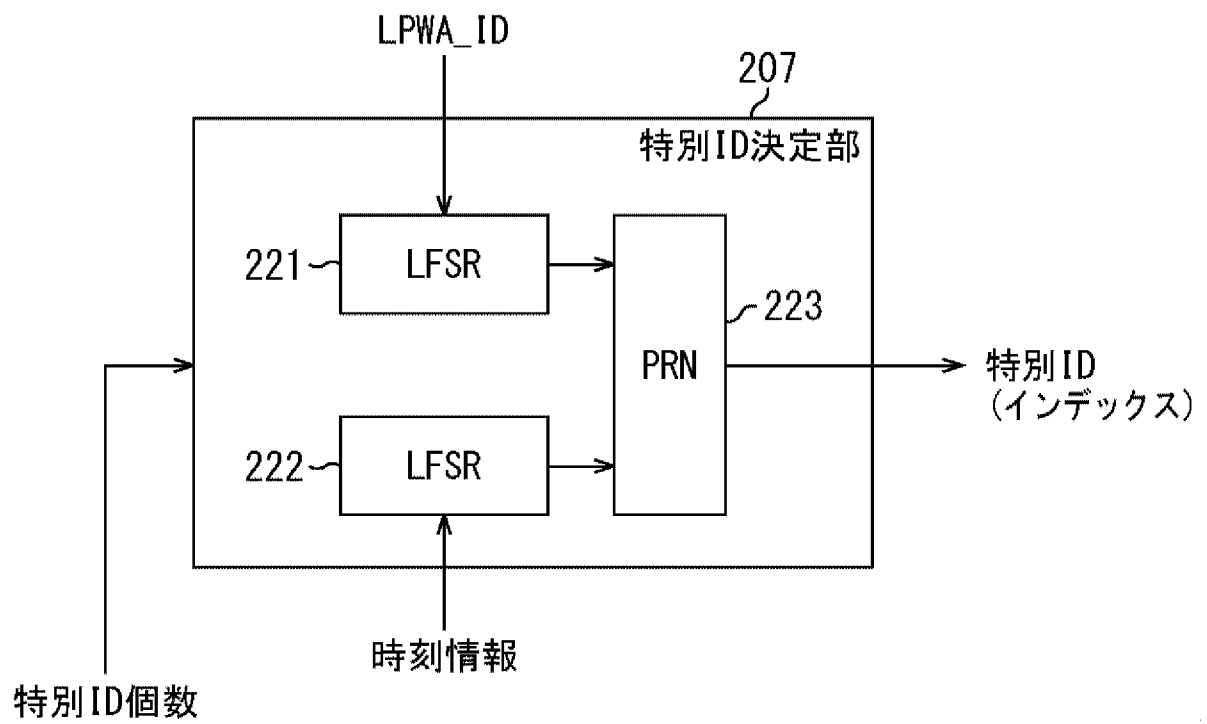


[図6]
FIG. 6

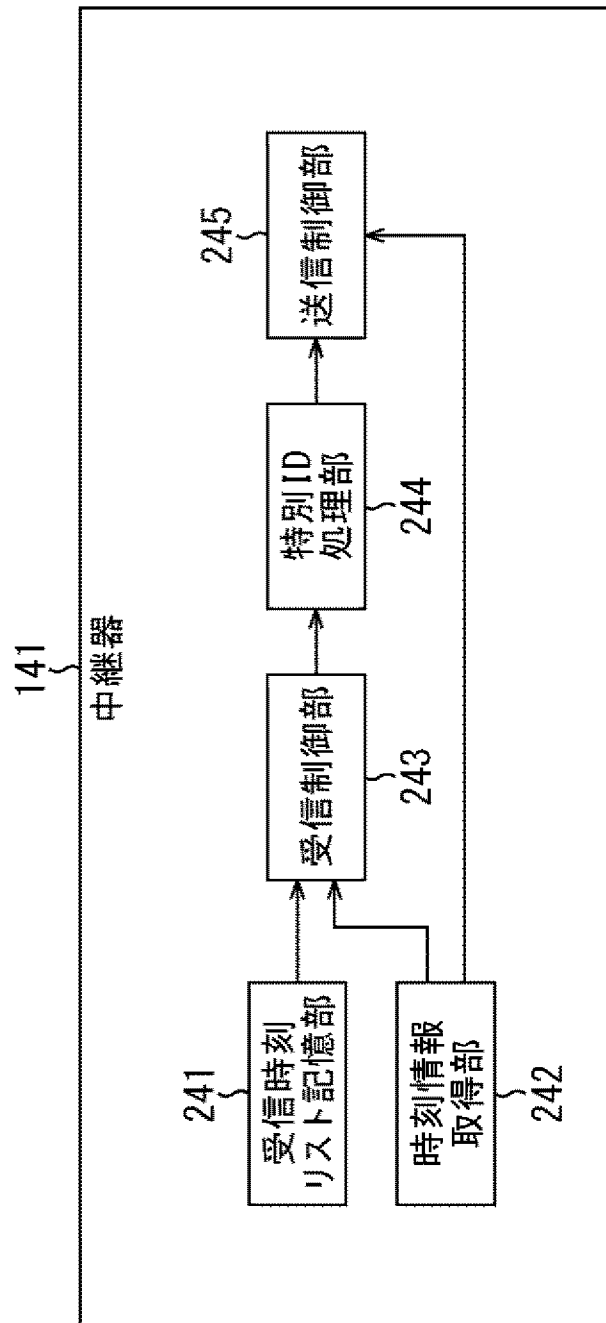


[図7]
FIG. 7

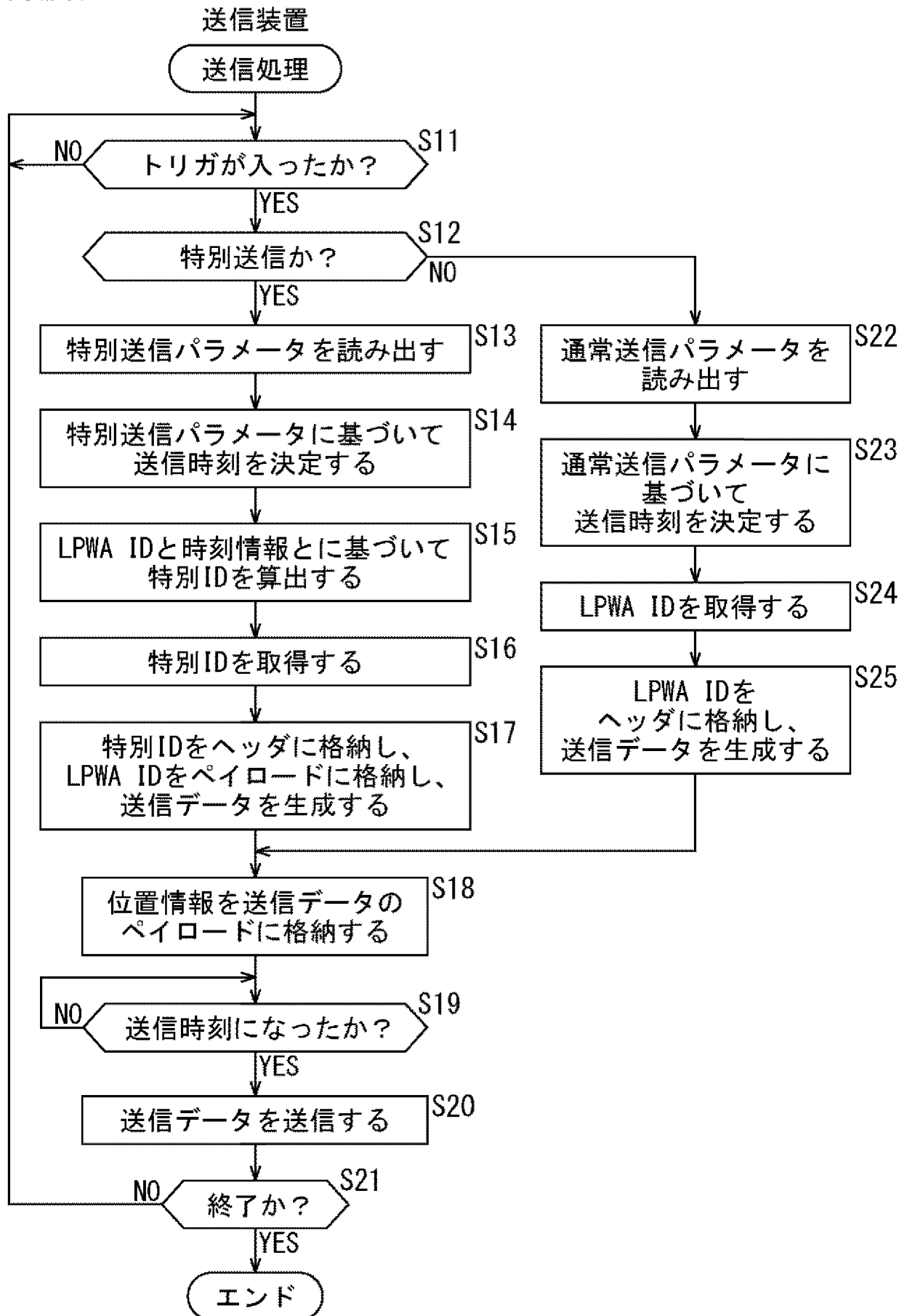
[図8]
FIG. 8



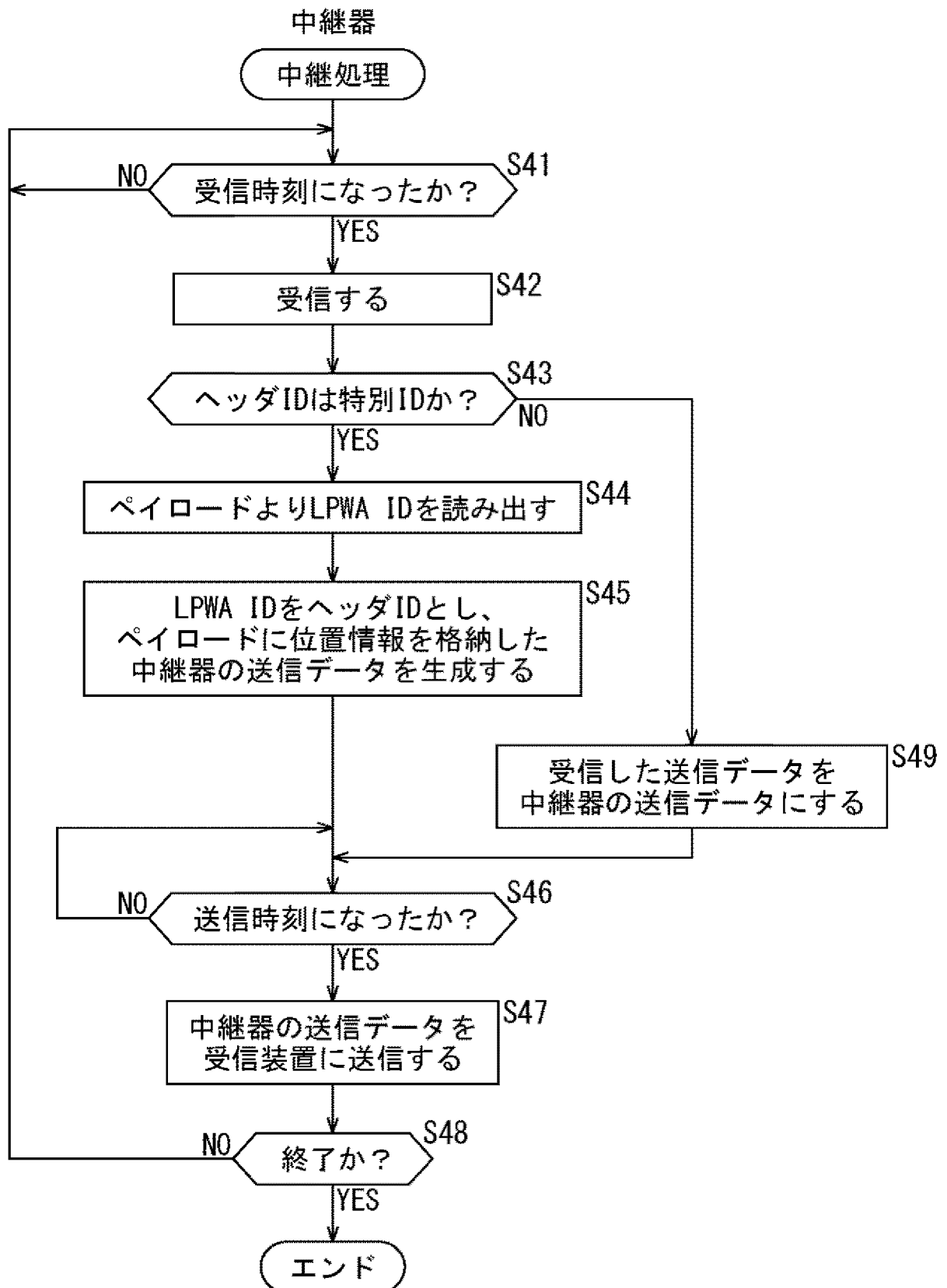
[図9]
FIG. 9



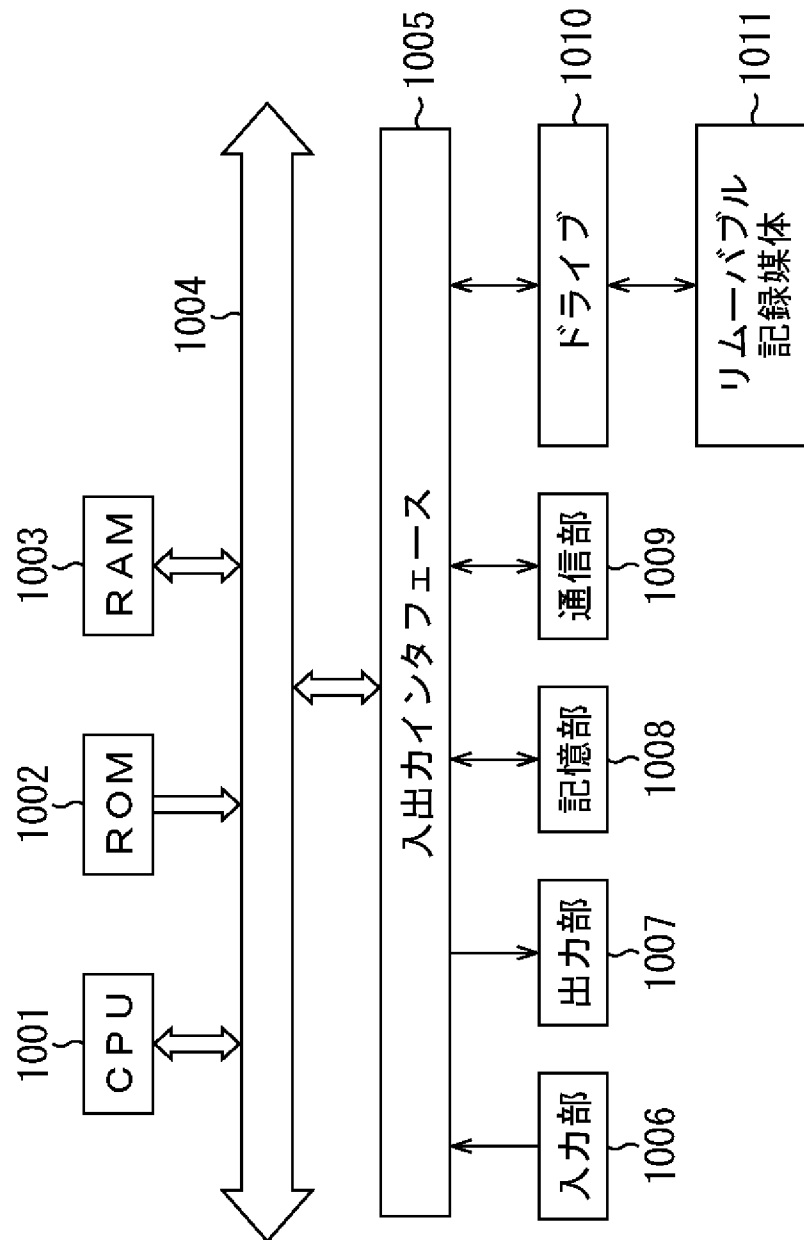
[図10]
FIG. 10



[図11]
FIG. 11



[図12]
FIG. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/047340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W4/02(2018.01)i, H04W4/70(2018.01)i, H04W76/50(2018.01)i, H04W74/04(2009.01)i, H04W84/18(2009.01)i

FI: H04W74/04, H04W84/18110, H04W4/70, H04W76/50, H04W4/02

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

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.
Y A	WO 2017/212810 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP.) 14.12.2017 (2017-12-14), paragraphs [0120]-[0122], [0137]-[0139]	1, 2, 6-12, 15-20 3-5, 13, 14
Y	US 2013/0286957 A1 (FUJITSU LIMITED) 31.10.2013 (2013-10-13), paragraphs [0096], [0102]-[0121]	1, 2, 6-12, 15-20
Y	JP 2017-69593 A (FUJITSU LIMITED) 06.04.2017 (2017-04-06), abstract, paragraph [0054]	2, 12
Y	JP 2017-147484 A (JVC KENWOOD CORPORATION) 24.08.2017 (2017-08-24), paragraph [0026]	6, 18
A	JP 2012-525083 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 18.10.2012 (2012-10-18), claim 6	3-5, 13, 14



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
12.02.2020

Date of mailing of the international search report
25.02.2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/047340

WO 2017/212810 A1	14.12.2017	US 2018/0191398 A1 paragraphs [0171]-[0173], [0188]-[0190] CN 107852190 A
US 2013/0286957 A1	31.10.2013	WO 2012/041363 A1 CN 103120004 A
JP 2017-69593 A	06.04.2017	(Family: none)
JP 2017-147484 A	24.08.2017	(Family: none)
JP 2012-525083 A	18.10.2012	US 2010/0296467 A1 claim 6 WO 2010/124228 A2 TW 201127167 A KR 10-2012-0003488 A CN 102440057 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 4/02(2018.01)i; H04W 4/70(2018.01)i; H04W 76/50(2018.01)i; H04W 74/04(2009.01)i; H04W 84/18(2009.01)i FI: H04W74/04; H04W84/18 110; H04W4/70; H04W76/50; H04W4/02		
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）） H04W4/00-99/00, H04B7/24-7/26 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
Y	WO 2017/212810 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 14.12.2017 (2017-12-14) 段落[0120]-[0122], [0137]-[0139]	1, 2, 6-12, 15-20
A	段落[0120]-[0122], [0137]-[0139]	3-5, 13, 14
Y	US 2013/0286957 A1 (FUJITSU LIMITED) 31.10.2013 (2013-10-31) 段落[0096], [0102]-[0121]	1, 2, 6-12, 15-20
Y	JP 2017-69593 A (富士通株式会社) 06.04.2017 (2017-04-06) 要約, 段落[0054]	2, 12
Y	JP 2017-147484 A (株式会社 JVCケンウッド) 24.08.2017 (2017-08-24) 段落[0026]	6, 18
A	JP 2012-525083 A (インターディジタル パテント ホールディングス インコーポレイテッド) 18.10.2012 (2012-10-18) 請求項6	3-5, 13, 14
☐ 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、一般的な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 12.02.2020		国際調査報告の発送日 25.02.2020
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） 青木 健 5J 9571 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

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/JP2019/047340

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2017/212810	A1	14.12.2017	US 2018/0191398 A1 段落[0171]-[0173], [0188]- [0190] CN 107852190 A	
US	2013/0286957	A1	31.10.2013	WO 2012/041363 A1 CN 103120004 A	
JP	2017-69593	A	06.04.2017	(ファミリーなし)	
JP	2017-147484	A	24.08.2017	(ファミリーなし)	
JP	2012-525083	A	18.10.2012	US 2010/0296467 A1 Claim 6 WO 2010/124228 A2 TW 201127167 A KR 10-2012-0003488 A CN 102440057 A	