

(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9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/189591 A1

(51) 国際特許分類:

H02J 13/00 (2006.01) *H04L 27/26* (2006.01)
H02J 50/12 (2016.01) *H04B 1/69* (2011.01)
H02J 50/20 (2016.01) *H02J 7/00* (2006.01)
H02J 50/80 (2016.01)

市左京区吉田本町 3 6 番地 1 Kyoto (JP).
みんな電力株式会社 (MINNA-DENRYOKU,
INC.) [JP/JP]; 〒1540024 東京都世田谷区三軒
茶屋 2-1 1-2 2 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/011300

(22) 国際出願日: 2020年3月13日(13.03.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

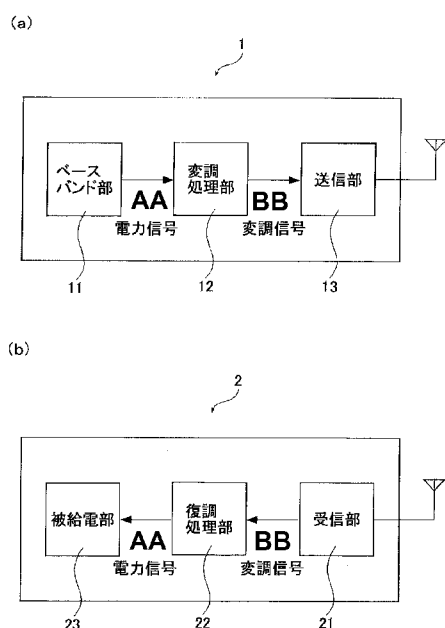
(30) 優先権データ:
特願 2019-048219 2019年3月15日(15.03.2019) JP

(71) 出願人: 国立大学法人京都大学 (KYOTO
UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒6068501 京都府京都

(72) 発明者: 梅野 健(UMENO, Ken); 〒6068501 京都
府京都市左京区吉田本町 3 6 番地 1 国立大学
法人京都大学内 Kyoto (JP). 大石 英司(OISHI,
Eiji); 〒1530042 東京都目黒区青葉台 3-1
0-9 VORT 青葉台 4 F みんな電力株
式会社内 Tokyo (JP). 西村 佳隆(NISHIMURA,
Yoshitaka); 〒1080074 東京都港区高輪 3-2
5-2 2 高輪カネオビル 8 F 株式会社ビジ
ネスリノベーション内 Tokyo (JP).

(54) Title: POWER SUPPLY DEVICE AND POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: 給電装置および電力給電システム



11 Baseband unit
12 Modulation processing unit
13 Transmitting unit
21 Receiving unit
22 Demodulation processing unit
23 Powered unit
AA Electric power signal
BB Modulated signal

(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a power supply device and a power supply system with which electric power can be selected freely on the consumer side and the power transmission source can be identified when the power is received, and with which power transmission can be performed reliably and safely between transaction parties (transmitting and receiving parties). Provided are a power supply device and a power supply system comprising: a baseband unit for generating an electric power signal; a modulation processing unit for modulating the electric power

(74) 代理人: 東田 潔 (TOHDA, Kiyoshi); 〒1020083
東京都千代田区麹町4 - 3 - 30 麹町MKビル3階 P D I 特許商標事務所 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, 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))

signal to impart a specific code for identifying the power transmission source of the electric power signal generated by the baseband unit, and for generating a modulated signal capable of being demodulated by a power receiving device; and a transmitting unit for transmitting the modulated signal generated by the modulation processing unit.

(57) 要約: 需要家側で電力を自由に選択し、受電時に送電元を特定可能であって、取引の当事者(送受信者)間で確実かつ安全に送電可能な給電装置および電力給電システムを提供することを目的とする。電力信号を生成するベースバンド部と、ベースバンド部で生成された電力信号の送電元を特定する符号を付与するために電力信号を変調し、受電装置で復調可能な変調信号を生成する変調処理部と、変調処理部によって生成された変調信号を伝送する送信部と、を有する給電装置および電力給電システムを提供する。

明 細 書

発明の名称：給電装置および電力給電システム

技術分野

[0001] この明細書における開示は、受電装置に給電するために電力信号を伝送するとともに、前記伝送に関するデータの送受信を行う給電装置および当該給電装置を有する電力給電システムに関するものである。

背景技術

[0002] 電力の小売り自由化に伴い、再生可能エネルギー電力の積極的な利用が進んでいる。さらなる利用促進のためには、需要家側で電力の供給者を自由に選択できるようなシステムが必要である。したがって、電力供給元（送電元）の特定は、当該システムの構築において重要な技術的課題である。

[0003] しかしながら、送電元が異なる電力であっても、前記需要家に供給するために、電力がいったん電力ネットワークに流入すると、他の送電元が供給する電力と一体となって同一託送されるため、前記需要家側では電力の送電元を特定することが不可能であった。

[0004] そこで、発電量、消費をした電力量を証明するデジタル証書となるトークンを発行するとともに、発電事業者と需要家との取引履歴をブロックチェーンの台帳に記録し、台帳の記録を参照することで、前記需要家はどの電源から電力を調達したか、発電事業者はどの需要家に電力を供給したか、を確認することが可能な電力取引プラットフォームが提案されていた（例えば、非特許文献1参照。）。

[0005] また、近年、電力供給技術については、無線電力伝送による非接触給電が注目されている。総務省においても、電化製品、すなわち、受電装置のワイレス化に対応する制度設計の検討が進められ、今後、非接触給電に対応した前記受電装置の増大が見込まれる。例えば、前記受電装置が、複数の給電装置の給電可能な範囲（給電エリア）の境界上に位置する場合、前記受電装置側で前記複数の給電装置のうち、給電状況、受電状況に応じて、いずれかの

給電装置を適切に選択する仕組みが必要になる。

[0006] そこで、従来、受電装置は、複数の給電装置に、自身が給電を要求する電力である要求電力を送信し、給電装置は、受電装置から前記要求電力を受信すると、受信した要求電力に基づき、受電装置が給電装置を選択する際の判断基準として用いる判断基準情報を生成し、生成した判断基準情報を受電装置に送信し、受電装置は、判断基準情報を受信し、判断基準情報に基づき自身が給電を受ける給電装置を選択し、選択した給電装置に給電開始要求を送信し、給電装置は、給電開始要求を受信すると、受電装置への給電を開始する非接触給電システムが提案されていた（例えば、特許文献 1 参照。）。

[0007] なお、前記の通り、電力自由化、無線電力伝送技術の進展に伴い、送電元、受電先の端末の多元化が加速することが予想される。情報通信分野では、送受信双方の端末の多元接続について、受信側での復調時に発生する「他ユーザ干渉」を排除するために、スペクトル拡散変調を行うが、特にパワー一定のカオス拡散符号を用いた場合、完全直交性を確保し、自己相関特性が良好であることが知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

[0008] さらに、マルチキャリア変調方式としては、直交周波数分割多重（ORT HOGORAL F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e x : O F D M）が知られているが、多数の異なる周波数が合成されるため、振幅変動が大きく、特定時間において大きなピークが立ち、増幅度の飽和をもたらすおそれがあった。このため、ピーク値と平均値との比（P e a k t o A v e r a g e P o w e r R a t i o : P A P R）の低減が重要な課題になっている。この点、信号処理の観点から、概周期周波数配置を用いた超周波数多重方式が有効であることが報告されている（例えば、非特許文献 2 参照。）。

[0009] なお、非接触給電のうち、磁界共振結合方式、すなわち、送受電装置の両方に共振周波数を一致させたコイル（L）とコンデ ンサ（C）で構成される LC 共振器を用いることで共鳴状態を作り出す方式では、大エアギャップ時に高効率かつ大電力が実現できることが知られている（例えば、非特許文

献3参照。)

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特許第5 1 1 6 9 0 4号公報

特許文献2：特許第5 1 3 1 5 5 0号公報

非特許文献

[0011] 非特許文献1：“日経ビジネスオンライン 日経エネルギーNext 「みんなにエナリス、電力ブロックチェーン始動」、[online]、2018年3月19日、[2018年10月28日検索]、インターネット<URL : <https://business.nikkeibp.co.jp/atcl/report/16/022700115/031500093/>>

非特許文献2：中澤勇夫、梅野健、「概周期周波数配置を用いた衛星通信方式の性能評価」一般社団法人電子情報通信学会、電子情報通信学会技術研究報告、第115号、75頁－79頁、2015年11月

非特許文献3：居村岳広、堀洋一、「電磁誘導方式と磁界共有結合方式の統一理論」、一般社団法人電気学会、電気学会論文誌D、産業応用部門誌、第135巻6号、697頁－710頁、2015年6月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] しかし、前記電力取引プラットフォームでは、あくまで仮想的に電力の消費量と発電量がマッチしていることを確かめる仕組みであるため、台帳の記録データと給電された電力とは異なる系統で処理され、伝送路も異なるため、リアルタイムで両者が随伴することが保証されず、システムの構成も複雑になるという課題があった。

[0013] また、前記特許文献1にかかる先行技術は、受電装置から複数の給電装置に対して給電を要求すると、各給電装置は、前記受電装置の現在位置から当

該受電装置までの距離を求め、求めた距離に基づき受電装置に電力を送信する際の伝送効率を算定して受電装置に送信する。受電装置は、受信した伝送効率を判断基準情報として受信し、伝送効率が良好な給電装置を選択して給電開始要求を送信して、選択された給電装置から給電が開始されるという構成である。したがって、給電装置は、前記伝送効率に基づく判断基準情報に限定された範囲内での選択に止まり、需要家の所望する送電先を自由に選択できるという構成ではない。また、電力取引プラットフォームの場合同様、電力の給電工程と前記判断基準情報の送受信処理工程は別系統であるため、前記同様の課題があった。

[0014] さらに、前記した通り、受電端末の多元化に伴い、情報通信分野同様、電力取引の当事者（すなわち、給電側と受電側）が、確実、かつ、安全に取引可能とする仕組みも必要となる。

[0015] この明細書における開示は、上記課題を解消させるためのものであり、需要家側で電力を自由に選択し、受電時に送電元を特定可能であって、取引の当事者（給電側と受電側）が、確実、かつ、安全に取引可能な給電装置および電力給電システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0016] 上記目的を達成させるために、本明細書の開示にかかる給電装置は、受電装置に給電するための電力信号を生成するベースバンド部と、前記ベースバンド部で生成された前記電力信号の送電元を特定する符号を付与するために前記電力信号を変調し、前記受電装置で復調可能な変調信号を生成する変調処理部と、前記変調処理部によって生成された変調信号を伝送する送信部と、を有することを最も主要な特徴とする。

[0017] この構成によれば、電力信号自体を予め符号化して変調し、送電元を特定する情報とともに、受電装置に伝送することが可能になる。

[0018] 前記符号化の処理は、たとえば、カオス拡散符号、概周期関数符号を利用することが可能である。

[0019] また、前記変調処理部は、少なくとも 1 以上の送電元の電力信号を特定する前記概周期関数符号によって前記変調信号を生成し、前記送信部は、所定の周波数帯域において、互いに異なる複数のサブキャリアに対して、前記変調信号を割当ててマルチキャリアで伝送するようにしてもよい。

発明の効果

[0020] 本明細書の開示にかかる給電装置及び給電システムは、需要家側で電力の供給者を自由に選択し、受電時に送電元を特定することが可能になるという効果を奏する。また、再生可能エネルギー電力の積極的な利用を促進し、非接触電力給電の普及を加速するという効果も奏する。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図 1 (A) は、給電装置のブロック構成図であり、(B) は、本明細書の開示にかかる電力給電システムを構成する受電装置のブロック構成図である。

[図2]図 2 は、スペクトル拡散変調処理による給電装置および受電装置の変調処理部および復調処理部を説明する図であり、(A) は、給電装置の変調処理部のブロック構成図、(B) は、受電装置の変調処理部のブロック構成図である。

[図3]図 3 は、マルチキャリアの周波数配置が、マルチキャリア間で非同期であり、周波数間隔が非等間隔で概周期周波数配置とする給電装置および受電装置の変調処理部を説明する図であり、(A) は、給電装置の変調処理部のブロック構成図、(B) は、受電装置の変調処理部のブロック構成図である。

[図4]図 4 は、電力信号のマルチキャリアにおいて、概周期周波数を磁界共鳴方式の共振周波数として送電する場合を説明する図であり、(A) は、基本回路構成図、(B) は、前記基本構成回路の等価回路図である。

[図5]図は、給電装置から複数の概周期周波数を送電し、各概周期周波数に一致する共振回路を備えた複数の受電装置を示した図である。

[図6]図 6 は、第 1 実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図であ

る。

[図7]図7は、第1実施形態の具体的実施例を示した図であり、(A)は、給電装置及び受電装置を備えたスマートフォンによる電力給電の状態を示した模式図、(B)は、給電装置及び受電装置を備えた自動車による電力給電の状態を示した模式図、(C)は、給電装置及び受電装置を備えた無人飛行体(ドローン)による電力給電の状態を示した模式図である。

[図8]図8は、第1実施形態にかかる電力給電装置及び受電装置が、自動車の場合の給電態様を示した模式図であり、(A)は、給電側の移動体が複数で受電側の移動体が単数の場合、(B)は、給電側の移動体が単数で受電側の移動体が複数の場合、(C)は、受電側の移動体が、隣接するセルに連続的に移動する場合の給電状態を示したものである。

[図9]図9は、第2実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図である。

[図10]図10は、第2実施形態の受電装置に送信される通信データの概略構成図である。

[図11]図11は、第3実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図である。

[図12]図12は、第3実施形態にかかる受電装置の表示部における画面表示例を示した図である。

[図13]図13は、第4実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図である。

[図14]図14は、第5実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図である。

[図15]図15は、第4実施形態にかかる受電装置の設定部で予め設定された給電装置のみを受電する状態を示す模式図である。

[図16]図16は、第6実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図である。

[図17]図17は、第6実施形態にかかる電力給電システムを携帯型バイタル

データ計測器に適用した場合の具体的実施例を示した図である。

[図18]図18は、第7実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図である。

[図19]図19は、第8実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図である。

[図20]図20は、第8実施形態にかかる電力給電システムの給電条件処理部で給電条件の異なる受電装置に給電する状態を示す模式図であり、(A)は、所定の場所を通過する自動車について、認証された自動車と認証されていない自動車とで電力量を変えて給電する状態を示した図、(B)は、受電装置に優先順位をつけて、かかる優先順位に従って電力量を変えて給電する状態を示した図である。

[図21]図21は、第8実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図である。

[図22]図22は、第8実施形態にかかる電力給電システムの給電装置の選択部で受電装置からのステータス情報信号に応じて給電対象を選択して給電する状態を示す模式図である。

[図23]図23は、第9実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図である。

[図24]図24は、第10実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成図である。

[図25]図25は、第10実施形態にかかる電力給電システムで、受給電と給電がなされた場合の蓄電部、ログ情報生成部、算出部の処理を示した図である。

[図26]図26は、第10実施形態にかかる電力給電システムの変形例のブロック構成図である。

[図27]図27は、第10実施形態にかかる電力給電システムをスマートホームに適用した場合の具体的実施例を示した模式図である。

[図28]図28は、第11実施形態にかかる電力給電システムのブロック構成

図である。

[図29]図29は、第11実施形態にかかる電力給電システムで、スマートシティに適用した場合の具体的実施例を示した模式図である。

[図30]図30は、電力給電システムの最短経路選択による供給系を示した模式図である。

[図31]図31は、電力給電システムの動的な経路選択による供給系を示した模式図であり、(A)は、時間 t_1 のときの経路選択、(B)は、時間 t_2 のときの経路選択、(C)は、時間 t_3 のときの経路選択を示した模式図である。

[図32]図32は、電力給電システムの優先条件に従った経路選択による供給系を示した模式図であり、(A)は、受電装置側の優先条件に従った経路選択、(B)は、給電装置側の優先条件に従った経路選択を示した模式図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照しながら、本明細書の開示を実施するための形態を説明する。先に説明した実施形態に対応する構成要素を後続の実施形態が有する場合には、同一の符号を付して重複する説明を省略する。また、各実施形態において構成の一部のみを説明している場合、当該構成の他の部分については先行して説明した実施形態の符号を使用する場合がある。各実施形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示していない場合でも、特に当該組み合わせに支障が生じなければ、各実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。さらに、以下で説明する実施形態は、例示であり、以下の実施形態に限定されるものではなく、本明細書の開示の趣旨を逸脱しない限り、種々変更することが可能である。

[0023] 一般に、情報通信分野では、データを暗号化することにより、高周波の媒体が物理的に不特定多数の受信端末に到達しても特定端末だけにデータを伝送することが可能である。一方、例えば、電波放射方式の非接触電力伝送の場合、無変調連続放射であり、スペクトルが狭く、干渉するため、前記情報

通信分野のように、特定端末にだけデータを伝送することが困難であった。本明細書の開示は、以上の観点から、電力を伝送する前に、あらかじめデジタル加工して符号化するという従来にはない特徴を有する。

[0024] 図1は、本明細書の開示にかかる給電装置と電力給電システムを構成する受電装置の概略を示すブロック構成図である。図1のブロック構成図は、本明細書の開示の特徴を説明するために、必要な構成要素のみから構成された概略図であり、電力の送受電に必要な一般的な構成要素は簡略されている。また、後述するように、給電装置、受電装置は、各々、専用機として構成されるもののほか、後述するように、電力給電、受電機能以外の機能を備えた移動体端末であって、給電、受電双方の機能を併せ持つものもある。

[0025] 図1(a)は、給電装置のブロック構成図である。給電装置1は、変調前のベースバンド信号、すなわち、電力信号を生成するベースバンド部11と、ベースバンド部11で生成された電力信号の送電元を特定する符号を付与するために前記電力信号を変調し、後述する受電装置で復調可能な変調信号を生成する変調処理部12と、変調処理部12によって生成された変調信号を伝送する送信部13とから構成されている。

[0026] 一方、図1(b)は、受電装置のブロック構成図である。受電装置2は、給電装置1で生成された変調信号を所定の伝送路を介して受信する受信部21と、受信した前記変調信号を復調処理する復調処理部22と、前記復調処理によって得られた前記電力信号を受電する被給電部23から構成されている。

[0027] なお、給電装置1と受電装置2との間の伝送路は、非接触（ワイヤレス）のほか、電力線搬送通信（PLC：Power Line Communication）、高速電力線搬送通信（BPL：Broadband over Power Lines）による電力線を介したものであってもよい。また、前記ワイヤレスの場合も、電力伝送方式は、特に限定されない。すなわち、非放射型の磁界結合式（電磁誘導式、磁界共振式）、電界結合式、エバネセント波式、又は放射型の電波式（マイクロ波など）、レーザ式など

、いずれの方式を介した伝送路であってもよい。

[0028] <電力給電装置>

(第1実施形態)

図2は、スペクトル拡散変調処理による給電装置および受電装置の変調処理部12および復調処理部22を説明する図である。すなわち、電力信号が、スペクトル拡散変調処理によって、拡散符号が付与され、電力信号に乗積して変調信号を生成する。図2(a)で示す通り、変調処理部12は、高速符号系列を用いて、拡散符号を生成する送信側符号生成部121と、これを2つの符号系列から複素数の拡散を実行する複素拡散部122を有する。一方、図2(b)で示す通り、受電装置の復調処理部22は、送信側符号生成部121同様の拡散符号を生成する受信側符号生成部221と、図1(b)で示した受信部21で給電装置1の送信部13から送信され、受信部21で受信した変調信号を逆拡散する複素逆拡散部222とを有する。

[0029] 第1実施形態では、前記拡散符号として、パワー一定のカオス拡散符号を利用した形態を説明する。なお、パワー一定のカオス拡散符号は、受信信号のSN比が高く、拡散符号の中でも、電波に乗せられる情報量が飛躍的に増大し、フェージング耐性が強いいため、前記電力信号を送信する場合にも好適である。

[0030] 一般に、素数 p の原始根 q の個数は、オイラーのトーシェント関数 $\phi(\cdot)$ により、 $\phi(p-1)$ で与えられる。そこで、送信側符号生成部121は、まず、素数 p に対する $\phi(p-1)$ 個の原始根 $q_1, q_2, \dots, q_{\phi(p-1)}$ のいずれかを、拡散符号を生成するための原始根 q として受け付けるとともに、前記原始根 q の受付とは別に、整数 $0, 1, 2, \dots, p-1$ のいずれかを、拡散符号を生成するための番号 k として受け付ける。

[0031] 次いで、所定の角度 θ を用いて、受け付けられた前記原始根 q と、受け付けられた前記番号 k と、から、

$k = 0, 1, 2, \dots, p-2$ である場合、長さ p の複素拡散符号 $b(q, k) = (\exp(i\theta), \exp(2\pi i \times q^{0+k}/p), \exp(2\pi i \times$

$q^{1+k/p}$), $\exp(2\pi i \times q^{2+k/p})$, ..., $\exp(2\pi i \times q^{(p-2)+k/p})$)) を生成する。一方、 $k = p - 1$ である場合、長さ p の複素拡散符号 $b(q, k) = (\exp(i\theta), 1, 1, \dots, 1)$ を生成する。

[0032] すなわち、前記原始根 q を、カオス拡散符号を生成するための原始根として与え、前記整数 k を、カオス拡散符号を生成するための識別番号として与えて、1 個の複素拡散符号 $b(q, k)$ を生成する。

[0033] 次に、複素拡散部 122 は、伝送すべき 1 つの電力信号を前記整数 k に対して生成した複素拡散符号 $b(q, k)$ により拡散する。

[0034] 復調処理部 22 の受信側符号生成部 221 も、前記原始根 q を、拡散符号を生成するための原始根として与え、前記整数 k を、拡散符号を生成するための識別番号として与えて、複素拡散符号を生成する。すなわち、給電装置 1 と受電装置 2 とは、原始根 q と識別番号 k とを共有するため、長さ p の複素拡散符号 $b(q, k)$ を共有することになる。

[0035] ここで、図 1 で説明した受電装置 2 の受信部 21 が、給電装置 1 から送信された電力信号を受信すると、復調処理部 22 の複素逆拡散部 222 は、受信した前記電力信号を、前記整数 k に対して生成された拡散符号 $b(q, k)$ により逆拡散し、前記電力信号を得る。

[0036] 以上の通り、本実施形態では、素数 p に対する $\phi(p-1)$ 個の原始根 $q_1, q_2, \dots, q_{\phi(p-1)}$ のいずれか 1 つの原始根 q と、整数 $0, 1, 2, \dots, p-1$ のいずれかの整数 k と、所定の角度 θ (典型的には、 $\theta = 0$ である) とを、給電装置 1 と、受電装置 2 とで共通して使用するものである。前記複素拡散符号 $b(q, k)$ は、完全な直交性を有し、自己相関特性も良好な符号である。

[0037] (第 2 実施形態)

第 2 実施形態では、前記拡散符号として、概周期関数符号を利用した形態を説明する。

[0038] 本実施形態では、 k が、1 から K までの整数であって、 K 個の概周期関数符号を識別する識別子であるとした場合において、 K 個の概周期関数符号そ

れぞれを決定するパラメータは、 $\delta + (k - 1) / K$ で表される。K個の概周期関数符号のうち、ユーザ数またはチャネル数に応じた数の符号を変調に用いる。

[0039] ここで、Kは、Nまたは $2N$ （Nは、概周期関数符号の符号長）であり、 δ は、0よりも大きく、 $1 / N$ 未満の実数であるのが好ましい。

[0040] スペクトル拡散変調処理において、前記概周期関数符号を用いた給電装置1は、図1（a）で示す通り、電力信号を変調する変調処理部12を備えている。変調処理部12は、電力信号に概周期関数符号かけて変調信号を出力する。送信部13で送信する変調信号（送信データ）は、BPSK、QPSK、16QAMなどの一次変調がかけられたものであってもよい。変調処理部12から出力された変調信号は、伝送路を通して受電装置2によって受信され復調処理部22で復調され、被給電部23で電力が供給される。

[0041] （第3実施形態）

第3実施形態では、マルチキャリアで伝送する場合であって、マルチキャリアの周波数配置が、マルチキャリア間で非同期であり、周波数間隔が非等間隔である概周期周波数配置とする形態を説明する。ここで、概周期周波数配置とは、信号列の区切りとするフレーム時間長に対して何れのサブキャリア間においても非同期である周波数配置であり、非等間隔な配置を含み、概周期周波数（Almost Periodic Frequency）とは、概周期周波数配置上の各々のサブキャリアの周波数をいう。

[0042] 一般に、マルチキャリアの変調方式であるOFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing:直交周波数分割多重）方式では、ピーク値と平均値との比であるPAPR（Peak to Average Power Ratio）の低減が重要な課題となっている。本実施形態では、フレーム時間長に対して各々のサブキャリアが非同期となる概周期周波数配置であるため、キャリア多重数が多くなっても、PAPRが高くなるのを抑制できる。

[0043] 図3は、マルチキャリアの周波数配置を概周期周波数配置とする給電装置

および受電装置の変調処理部 1 2 および復調処理部 2 2 を説明する図である。

[0044] 変調処理部 1 2 は、図 1 (a) のベースバンド部 1 1 から電力信号を受け付けると、シリアル・パラレル変換部 1 2 4 で、前記電力信号（シリアル符号）を、多重符号長 N に対応したパラレル数を持つパラレル符号に変換する。符号長 N のパラレル符号が、送信符号となる。サブキャリア変調部 1 2 5 では、数式 1 により、概周期周波数多重変調を行う。

[0045] [数1]

送信符号($d_1 d_2 d_3 \dots d_{N-1} d_N$)
送信系から送信される符号列($y_1 y_2 y_3 \dots y_{N-1} y_N$)

入出力の関係式

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & \cdots & a_{N-1} & a_N \\ b_1 & b_2 & \cdots & b_{N-1} & b_N \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \vdots \\ p_1 & p_2 & \cdots & p_{N-1} & p_N \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_N \end{pmatrix}$$

ここで、周波軸上の概周期周波数の表現を入れて以下で表される。

$$\begin{aligned} a_k &= A_k e^{\frac{jn}{\sqrt{p_{dk}t + I\theta_k}}} \quad (0 \leq t < T) \\ b_k &= B_k e^{\frac{jn}{\sqrt{p_{dk}t + I\theta_k}}} \quad (T \leq t < 2T) \\ &\vdots \end{aligned}$$

ここで、

A_k, B_k : 概周期周波数 k 番目のサブキャリアの振幅値

p_{dk} : 概周期周波数 k 番目の素数

n: n 乗根

I = Imaginary 単位

T: 信号処理する時間長

[0046] サブキャリア変調部 1 2 5 は、符号長 N の送信符号 ($d_1 d_2 d_3 \dots d_{N-1} d_N$) のサブキャリア変調を行って、符号列 ($y_1 y_2 y_3 \dots y_{N-1} y_N$) で示される概周期周波数配置マルチキャリア信号を出力する。サブキャリア変調部 1 2 5 は、概周期周波数配置生成部 1 2 3 から与えられたマルチキャ

リアに基づき、マルチキャリア変調を行う。

- [0047] 概周期周波数配置生成部 1 2 3 は、例えば、図示しない素数群記憶部と、概周期周波数群の計算・記憶部と、基準周波数配置の計算・記憶部と、概周期周波数配置の検索・記憶部とを有するものであればよい。前記素数群記憶部は、概周期周波数を計算するために用いられる多数（例えば、1 0 0 0 万个）の素数を記憶する。前記概周期周波数群計算・記憶部は、前記素数群記憶部に記憶された素数を用いて、前記概周期周波数を計算し、記憶する。前記基準周波数配置の計算・記憶部は、前記概周期周波数配置を決定するために用いられる基準周波数配置を計算し、記憶する。前記概周期周波数配置の検索・記憶部は、概周期周波数群から、基準周波数配置における基準キャリア周波数に近い概周期周波数を検索して選択し、前記概周期周波数配置を決定し、決定された前記概周期周波数配置を記憶する。
- [0048] 数式 1 に示す入出力関係式において、要素 $a_k b_k \sim p_k$ ($1 \leq k \leq N$) を有する行列は、 $N \times N$ 行列である。また、数式 1 において、 ρ_{dk} は、 N 個のキャリアを有する概周期周波数配置において、 k 番目の周波数を生成するために用いられた素数である。また、数式 1 において、 θ_k は、任意の実数であり、0 であってもよい。
- [0049] なお、数式 1 に示す入出力関係式において、要素 $a_k b_k$ 以外の要素 $c_k \sim p_k$ の定義を明示していないが、要素 $a_k b_k$ の定義に含まれる A_k , B_k を、 $C_k \sim P_k$ に置換すればよい。 $C_k \sim P_k$ は、 A_k , B_k と同様に k 番目のキャリアの振幅値である。
- [0050] サブキャリア変調部 1 2 5 から出力されたサブキャリア信号は、図 1 (a) の送信部 1 3 に与えられ、概周期サブキャリア出力信号（概周期周波数サブキャリア合成信号）として受電装置 2 へ伝送される。なお、シリアル・パラレル変換部 1 2 4、サブキャリア変調部 1 2 5、および送信部 1 3 は、同期信号発生部 1 2 6 から与えられる同期信号に基づいて動作する。
- [0051] 復調処理部 2 2 は、サブキャリア復調部 2 2 4 と、概周期周波数配置生成部 2 2 3 と、パラレル・シリアル変換部 2 2 5 と、同期信号発生部 2 2 6 と

、を備えている。

[0052] 図1（b）の受信部21は、受信した変調信号（概周期周波数サブキャリア合成信号）の入力を受け付け、前記受信した変調信号をサブキャリア復調部224に与える。サブキャリア復調部224は、前記受信した変調信号の送信側で用いられた概周期周波数（復調用概周期周波数配置；概周期複素搬送波）と、前記受信した変調信号との相互相関値（複素相関値）を求めることで復調を行う。復調用概周期周波数配置の周波数は、概周期周波数配置生成部223から与えられる。信号の相互相関値は、例えば、数式2の「時間軸上で求める方法」または数式3の「クロススペクトラムから求める方法」を採用できる。

[0053] [数2]

$$S_2 = r_2 e^{j\theta_2}$$

$$\rho(S_1, S_2^*) = \frac{\frac{1}{T} \int_0^T (S_1, S_2^*) dt}{\frac{1}{T} \sqrt{\int_0^T (S_1, S_1^*) dt \times \int_0^T (S_2, S_2^*) dt}}$$

[0054] [数3]

$$W_{xy}(\Delta f) = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} X^*(f_n) Y(f_n)}{N}$$

[0055] サブキャリア復調部224から出力された信号は、パラレル・シリアル変換部225によってシリアルデータに変換される。このシリアルデータは、復調された電力信号として図1（b）で示す被給電部23に出力され、電力が給電される。

[0056] なお、図1（b）の受信部21、サブキャリア復調部224、概周期周波数配置生成部223、パラレル・シリアル変換部225は、同期信号発生部226から与えられる同期信号に基づいて動作する。

[0057] （第4実施形態）

図4（a）は、図3で説明した電力信号のマルチキャリアにおいて、概周期周波数を磁界共振結合方式（磁界共鳴方式）の共振周波数として送電する

ための基本回路構成図である。すなわち、給電装置 1 の変調処理部 1 2 に一次側回路を有し、受電装置 2 の復調処理部 2 2 に二次側回路を有する直列二次直列コンデンサ方式（S S 方式）の回路図である。概周期周波数配置による変調（送信元に対応するそれぞれ異なる周波数の信号）は、当該周波数を磁界共鳴方式の共振周波数に一致させることで実現可能であることから、既知の基本回路によって電力信号を送信するものである。なお、図 4（a）で示す通り、前記一次側回路、二次側回路は、ともに R L C 直列回路の構成を有し、 C_1 は前記一次側回路の共振用キャパシタンス、 r_1 は前記一次側回路の線路抵抗、 L_1 は前記一次側回路のコイルのリアクタンスであり、 C_2 は前記二次側回路の共振用キャパシタンス、 r_2 は前記二次側回路の線路抵抗、 L_2 は前記二次側回路のコイルのリアクタンスであり、 R_L は、二次側回路の負荷、 L_m は前記 L_1 と L_2 の間の相互インダクタンスである。

[0058] 図 4（b）は、前記基本回路構成図の等価回路図である。一般的には、等価回路の場合、漏れインダクタンスの $-L_m$ を L_m に一体化して記載するが、図 4（b）では、明示的に示している。ここで、一次回路側（電源側）の電圧を V_1 、二次回路側（負荷 R_L 側）の電圧を V_2 、前記一次側回路の共振用キャパシタンス C_1 にかかる電圧を V_{C1} 、前記一次側回路のコイルのリアクタンス L_1 にかかる電圧を V_{L1} 、前記一次側回路の線路抵抗 r_1 にかかる電圧を V_{r1} 、前記二次側回路の共振用キャパシタンス C_2 にかかる電圧を V_{C2} 、前記二次側回路のコイルのリアクタンス L_2 にかかる電圧を V_{L2} 、前記二次側回路の線路抵抗 r_2 にかかる電圧を V_{r2} 、一次側回路の出力電圧を V_{Lm1} 、二次側回路の入力電圧を V_{Lm2} とすると、前記一次側回路の電圧と前記二次側回路の電圧は、数式 4、数式 5 となるが、さらに数式 6、数式 7 のように変形できる。

[0059] [数4]

$$V_1 = V_{L1} + V_{C1} + V_{r1} + V_{Lm1}$$

[0060] [数5]

$$0 = V_{L2} + V_{C2} + V_{r2} + V_2 + V_{Lm2}$$

[0061] [数6]

$$V_1 = j\omega L_1 I_1 + \frac{1}{j\omega C_1} I_1 + I_1 r_1 + j\omega L_m I_2$$

[0062] [数7]

$$0 = j\omega L_2 I_2 + \frac{1}{j\omega C_2} I_2 + I_2 r_2 - I_2 R_L + j\omega L_m I_1$$

[0063] そして、二次側回路の共振条件は数式 8、一次側回路の共振周波数は数式 9 となる。

[0064] [数8]

$$V_{L2} + V_{C2} = \left[j\omega L_2 + \frac{1}{j\omega C_2} \right] I_2 = 0$$

[0065] [数9]

$$V_{L1} + V_{C1} = \left[j\omega L_1 + \frac{1}{j\omega C_1} \right] I_1 = 0$$

[0066] 一次側回路と二次側回路の共振周波数を同じにすると、共振周波数は数式 10 の通りになる。

[数10]

$$\omega_0 = \omega_1 = \sqrt{\frac{1}{L_1 C_1}} = \omega_2 = \sqrt{\frac{1}{L_2 C_2}}$$

[0067] 前記数式 10 の式を満たすとき、一次側回路を有する給電装置 1 から送信された概周期周波数の所定の電力信号は、当該概周期周波数の電力信号に共振する二次側回路を有する受電装置 2 でのみ受電可能となる。

[0068] 図 5 は、給電装置 1 から複数の概周期周波数（ f_1 、 f_2 、 $f_3 \cdots f_m$ ）を有する電力信号を送電し、各概周期周波数に一致する共振回路を備えた複数の受電装置 2 a、2 b、2 c 及び 2 m で受電する状態を示した図である。給電装置 1 から概周期周波数配置による変調を行い、前記複数の概周期周波数（ f_1 、 f_2 、 $f_3 \cdots f_m$ ）を有する電力信号を送信していても、各受電装置 2 a、2 b、2 c 及び 2 m は、各々の電力信号のうち、あらかじめ特定の概周期周波数にのみ共振する二次側回路（共振回路）を有しているため、復調処理部では、前記特定の概周期周波数を有する電力信号（図 4 では、受電装置 2

aは f_1 、受電装置2 bは f_2 、受電装置2 cは f_3 、受電装置2 mは f_m)の
みを受電することができる。

[0069] 以上の通り、磁界共鳴方式によっても、受電装置2側で所望の電力信号の
みを識別して、選択的に受電が可能となる。

[0070] <電力給電システム>

以下、図6から図32で、本明細書で開示する電力給電システムの構成に
ついて説明する。

[0071] (第1実施形態)

図6は、電力給電システムの基本構成である。電力給電システムは、図1
(a)で説明した給電装置1から、図1(b)で説明した受電装置2に電力
信号を送信するために、伝送路3が介在する。以下、本実施の形態では、ワ
イヤレス伝送による電力給電システムについて説明するため、伝送路3は、
周波数帯域を示す。

[0072] 以下、給電装置1及び受電装置2が移動体の場合を例に本明細書で開示す
る電力給電システムを説明する。図7(a)は、前記移動体が、スマートフ
ォンの場合の実施例であり、給電側スマートフォンMsから給電基地局Bを
介して受電側スマートフォンMrに変調信号、すなわち、電力信号が送信さ
れる場合を示したものである。なお、本実施の形態の変形例としては、情報
通信ネットワーク上の情報通信用基地局に接続されたスマートフォンMsが
、遠隔地のスマートフォンMrへの給電指示データを、前記情報通信用基地
局を介して送信し、この給電指示データに基づき、スマートフォンMrが受
電可能な範囲の給電基地局Bから給電するようにしてもよい(図示せず)。
この場合、給電基地局B自体も、前記給電指示データを受信できるように、
前記情報通信ネットワーク上に接続されている。さらに、複数の給電基地局
Bが、前記情報通信ネットワークに接続されており、いずれの給電基地局B
も、前記給電指示データを受信可能とし、受電対象となるスマートフォンM
rに最適の給電基地局B(通常は、最もスマートフォンMrから近距離に存
在する給電基地局B)から、給電するようにしてもよい。図7(b)は、前

記移動体が自動車の場合の実施例であり、移動中の給電側自動車C_sから同一方向に移動中の受電側自動車C_rに電力信号が送信される場合を示したものである。図7(c)は、前記移動体が、無人飛行体(ドローン)の場合の実施例であり、発電装置GからドローンF_rに電力信号が送信される場合を示したものである。本実施例に示す通り、特に、移動体に給電する場合、混線、いわゆるなりすましによる電力ハッキングなどのリスクが発生する可能性が高くなるが、本明細書の開示に係る電力信号に基づく給電では、カオス拡散符号を用いることにより、フェージング耐性を有し、高いセキュリティ性により、的確な給電が可能となる。

[0073] なお、図8で示す通り、移動体への給電のパターンも多様な対応が可能である。以下、移動体として自動車を例に説明する。図8(a)は、給電側自動車C_{s1}、C_{s2}及びC_{s3}(3台)から、給電基地局Bを介して受電側自動車C_{r1}に給電している。すなわち、複数の給電側自動車から単一の受電側自動車への給電が可能であり、この場合は、「多対1」の給電関係となる。

[0074] 図8(b)は、給電側自動車C_{s4}(1台)から、給電基地局Bを介して受電側自動車C_{r2}、C_{r3}及びC_{r4}(3台)に給電している。すなわち、単一の給電側自動車から複数の受電側自動車への給電が可能であり、この場合は、「1対多」の給電関係となる。

[0075] また、図示しないが、前記「多対1」「1対多」の関係を双方含む「多対多」の給電関係も成立する。本明細書の開示は、給電する電力を信号化して情報信号とともに送信できるため、移動中の複数の自動車(移動体)から同時に移動中の複数の自動車(移動体)に給電ができるという、従来にはない顕著な効果を奏する。

[0076] 図8(c)は、給電側自動車C_{s5}が、給電基地局B₁を介して移動中の受電側自動車C_{r5}に対して電力を給電する場合の模式図である。給電側自動車C_{s5}から受電側自動車C_{r5}への給電開始時は、自動車は給電基地局B₁のセルR₁内を走行しているが、給電途上で、給電基地局B₂のセルR

2内に移動すると、いわゆるソフトハンドオーバによって給電基地局B1から給電基地局B2に前記変調信号が継承され、継続的に受電側自動車C r 5への給電が行われる。なお、図示しないが、給電側自動車C s 5が、給電途上で、セルR1内からセルR2内に移動し、受電側自動車C r 5に給電する場合にも、前記ソフトハンドオーバによって継続的に給電が行われる。

[0077] (第2実施形態)

図9は、電力給電システムの第2実施形態のブロック構成図である。給電装置1は、前記電力信号にかかわる情報信号を生成する情報生成部14を備える。情報生成部14で生成された情報信号は、ベースバンド部11で生成された電力信号とともに多重化されて変調処理部12で変調信号として生成される。

[0078] 前記電力信号及び前記情報信号から生成される変調信号の通信データdは、図10で示す構造を有する。すなわち、通信データdは、送信元情報、送信先情報、レングス情報等の固定長のヘッダ部d1と可変長のデータ部d2とから構成され、データ部d2は、情報データd21と電力データd22とから構成される。

[0079] (第3実施形態)

図11は、電力給電システムの第3実施形態のブロック構成図である。前記変調信号を受信した受電装置2は、復調処理部22によって復調処理後、電力信号とともに得られた前記情報信号を可視情報または可聴情報の少なくともいずれかで表示する表示部24を有する。表示部24は、例えば、ディスプレイ、スピーカなどであればよい。

[0080] 表示部24は、図12で示す通り、前記情報信号に基づき、前記電力信号にかかわる所定の情報を表示する。図12では、例示的に、受信者情報24a、送信元情報24b、環境価値情報24c、電力量情報24d、課金情報24eを表示している。ここで、「環境価値情報」とは、例えば、自然エネルギーにより発電された電気の環境付加価値を証書発行事業者が第三者認証機関の認証を得て、証券化した環境価値証書を取得していることなどを示す

情報をいう。

[0081] (第4実施形態)

図13は、電力給電システムの第4実施形態のブロック構成図である。図13は、給電装置1の情報生成部14において暗号信号を生成し、変調処理部12において、暗号化された変調信号が生成される。受電装置2は、前記暗号化された変調信号を復調処理部で復調するとともに、復号処理部25において復号化し、平文に戻す。このような処理を介在させることにより、いわゆる電力ハッキングを阻止することが可能となる。

[0082] (第5実施形態)

図14は、電力給電システムの第5実施形態のブロック構成図である。図14は、あらかじめ受電装置2で所定の給電条件情報に基づく電力信号のみを受け付ける設定部26を有する。給電装置1の情報生成部14で生成される情報信号として、給電条件情報信号が含まれ、受電装置2の受信部21で、前記給電条件情報信号を受信した場合、前記給電条件情報信号が、設定部26で設定した給電条件に基づく電力信号であるか否かを判別し、前記設定された給電条件に基づく電力信号である場合にのみ、受信した変調信号を復調処理部22において復調処理する。なお、ここで、給電条件情報とは、たとえば、給電する電力が、再生可能エネルギーによって生成されたものか、化石エネルギーによって生成されたものかを証明する発電由来証明情報（所定の発電由来の電力のみを受電するための給電条件情報）、電力料金情報（所定の電力料金の電力のみを受電するための給電条件情報）などであるがこれに限定されない。すなわち、需要家側が、給電装置1からの受電を受け付けるかどうかの判断に資する条件であればよい。

[0083] 図15に示す通り、例えば、受電装置としての自動車C1が、給電装置としての発電所G1と発電所G2から発電由来証明情報信号を受信した場合、発電所G1の発電由来証明情報は、化石エネルギーに基づくものであり、発電所G2の発電由来証明情報は、再生可能エネルギー（例えば、太陽光エネルギー）に基づくものである場合、自動車Cが、設定部26で、再生可能エ

エネルギー由来の電力信号のみを受け付けるように設定している場合、発電所 G 1 からの電力信号の受信は拒否され、発電所 G 2 からの電力信号のみを受信することになる。

[0084] (第 6 実施形態)

図 1 6 は、電力給電システムの第 6 実施形態のブロック構成図である。受電装置 2 は、所定の給電装置 1 に対して、給電要求信号を発信する受電側送信部 2 7 を有し、給電装置 1 は、前記給電要求信号を受信する給電側受信部 1 5 を有する。

[0085] 前記給電要求信号が、受電側送信部 2 7 からインターネット等の通信伝送路を介して給電側受信部 1 5 で受信されると、当該給電要求信号の受信をトリガとして、例えば、図示しない発振回路が起動され、ベースバンド部 1 1 で電力信号が生成される。

[0086] 前記給電要求信号は、受電装置 2 で所定の閾値に達すると、受電側送信部 2 7 から送信するようにしてもよい。前記所定の閾値は、少なくとも、受電装置 2 の蓄電残量、受電装置 2 の使用時間などであればよい。たとえば、受電装置 2 側で接続される負荷が、常時稼働を要求される機器類の場合、蓄電残量、充電量に対する使用可能時間などを計測し、所定の蓄電残量、所定の累積使用時間をあらかじめ閾値として設定しておき、当該閾値に達したことを検知したときに、前記給電要求信号を発信するようにすればよい。

[0087] 図 1 7 は、携帯型バイタルデータ計測器 V であり、例えば、被計測者の腕に装着するものである。前記被計測者が、屋内にいる場合、携帯型バイタルデータ計測器 V の充電部が受電装置に接続され（図示せず）、充電部の蓄電残量、累積使用時間を検知し、所定の閾値に達すると、屋内の給電装置 1 A に給電要求信号 D s 1 を送信する。また、被計測者が屋外にいる場合も、同様に、所定の閾値に達すると、屋外の給電装置 1 B に給電要求信号 D s 2 を送信する。

[0088] バイタルデータ（たとえば、血糖値、血圧値など）は、環境の変化にともないどのように変化するかを継続的に計測することで正確な医療判断ができ

る。しかし、移動する被計測者が絶えず携帯型バイタルデータ計測器 V の蓄電状況を確認するのは極めて煩雑である。仮に、所定の蓄電残量、累積使用時間に達したときに、アラートを出すようにしたとしても、充電設備がない場合には、充電はできず、前記継続的な計測が阻害される。そこで、本実施形態で示すように、被計測者による操作を介さずに、自動的に充電できるようにすれば、前記継続的な計測を実現することが可能となる。なお、図 17 では、被計測者が 1 名の場合の例を示したが、複数の被計測者に対して、例えば、前記給電要求信号を各被計測者の ID 信号に紐づけて各被計測者を区別し、一つの給電装置から、各被計測者に応じた給電をするようにしてもよい。

[0089] また、多頻度で各種機器に給電が可能になるため、前記各種機器が保持する充電設備の小型化（軽量化）を図ることができ、たとえば、前記機器が、スマートフォンであれば、より小型でも使用時間を延長することができ、自動車、無人飛行体などの移動体であれば、航続距離を延長することもできる。

[0090] （第 7 実施形態）

図 18 は、電力給電システムの第 7 実施形態のブロック構成図である。図 16 で説明した通り、給電装置 1 の給電側受信部 15 は、受電装置 2 から給電要求信号を受信すると、前記給電要求信号を送信した受電装置 2 に対する給電の許否について判断するために、認証処理部 16 で認証処理を行う。したがって、受電装置 2 は、給電要求信号とともに、前記認証処理に必要な認証情報（例えば、ID、パスワード）を送信する（図示せず。）。

[0091] なお、前記認証処理は、受電装置 2 からの給電要求信号を待つて処理を行う場合のほか、給電装置 1 の送信部 13 から変調信号を受信部 21 で受信した受電装置 2 に対して、前記認証情報の送信要求をするようにし、かかる認証情報の送信を給電側受信部 15 で受信してから前記認証処理を行う構成としてもよい（図示せず）。

[0092] （第 8 実施形態）

図19は、電力給電システムの第8実施形態のブロック構成図である。給電装置1は、図18で説明した認証処理部16において、受電装置2が、認証されたものと認証されなかったものとで、給電条件を変更する給電条件処理部17を有する。給電条件処理部17は、前記認証の許否の有無に対応して、異なる給電条件に基づき、ベースバンド部11から各々の電力信号を生成する。例えば、いわゆるドライブスルーなどの所定の場所を通過するすべての自動車に電力信号を送信する場合に、当該ドライブスルーを提供する店舗の会員と非会員とを認証処理部16で識別し、給電条件処理部17で、各自動車に給電する電力量を変える、などの処理が可能となる。

[0093] 図20は、給電条件処理部17における処理例を示したものである。図20(a)は、所定の通過領域(道路R)に設置された給電装置としての太陽光発電装置群G3から、道路Rを常時利用する受電装置としての自動車C1と偶発的に利用する自動車C2とで、太陽光発電装置群G3から給電される電力の課金を変えるように給電条件を変更する処理を行う状態を示した図である。すなわち、自動車C1は、継続契約を締結し、契約者としてのIDを有しているため、認証処理部16で認証され、給電条件処理部17において前記継続契約上の割安料金で課金されるように処理される。一方、自動車C2は、前記契約者としてのIDを有していないため、認証処理部16で認証されず、給電条件処理部17において通常料金で課金されるように処理される。

[0094] また、図20(b)は、給電装置としての太陽光発電装置G4から、給電先の各受電装置(自動車C1、自動車C2、固定設備U1、固定設備U2)に対して給電する場合に、認証処理部16が、前記各受電装置を認証処理することより個々に識別し、給電条件処理部17において、給電の優先順位付けをして、各受電装置の給電量を変えることを可能とするものである。すなわち、太陽光発電装置G4のある時点における給電総量を給電先の前記4つの受電装置に対して均等に案分するのではなく、優先順位に従って異なる給電量で給電することが可能となる。本実施の形態では、太陽光発電装置G4

の宮殿可能総量のうち、自動車C 1に10%、自動車C 2に20%、固定設備U 1に40%、固定設備U 2に30%を送電することを示している。

[0095] (第9実施形態)

図21は、電力給電システムの第9実施形態のブロック構成図である。給電装置1は、受電装置2の受電側送信部27から、受電側ステータス情報を受信すると、給電装置1の給電側ステータス情報と照合し、前記給電側ステータス情報と所定の関係性を有する受電側ステータス情報を発信した受電装置2を給電先として選択する選択部18を有する。ここでステータス情報とは、たとえば、移動体の位置（給電装置1と受電装置2との距離）、時間（例えば、電力給電手段が、再生可能エネルギーを利用する者である場合の日照時間）、位置の変化量（給電装置1と受電装置2が移動体の場合の移動速度）など、経時的に変化する情報をいう。また、所定の関係性とは、例えば、給電装置1及び受電装置が移動体の場合、移動方向が同一又は近似する方向に向かって移動している場合など、効率的に給電できる関係をいう。

[0096] 図22は、前記ステータス情報における所定の関係性が、移動体の移動方向を例として示した図である。すなわち、給電側自動車C 1が、所定の方向に進行中の場合であって、給電側自動車C 1の進行方向と同一の進行方向に移動する受電側自動車C 2と給電側自動車C 1とは逆方向に進行する受電側自動車C 3が存在する状態を示している。この場合、給電側自動車C 1の選択部18は、受電側自動車C 2から同一方向に進行していることを示す受電側ステータス情報を受信するとともに、受電側自動車C 3から反対方向に進行していることを示す受電側ステータス情報を受信する。選択部18は、自身の給電側ステータス情報と前記2つの受電側ステータス情報とを照合し、受電側自動車C 2の受電側ステータス情報が同一方向に進行しているという所定の関係性を有すると判断し、受電側自動車C 2を給電先として選択する。一方、反対方向に進行していることを示す受電側ステータス情報を発信した受電側自動車C 3は、受電側自動車C 2との関係を比較した場合に、効率性の観点から、給電先として選択されないステータスであると判断され、給

電側自動車C 1は、給電を拒否する。

[0097] (第10実施形態)

図23は、電力給電システムの第10実施形態を構成する受給電装置4を示すブロック構成図である。受給電装置4は、給電装置1から受電するとともに、受電装置2に給電することができる。主に、後述する給電網において中継装置(ノード)として機能する。受給電装置4の構成は、給電装置1、受電装置2と同じ構成を併せ持つものである。すなわち、受給電装置4の受電部41は、受信部413、復調処理部412、被給電部411を有し、給電部42は、ベースバンド部421、変調処理部422、送信部423を有する(なお、本実施の形態では、第1実施形態の同一の形態を例示したが、第2実施形態乃至第9実施形態の構成と同じものであってもよい。)

[0098] 本実施の形態にかかる受給電装置4は、前記受電した電気の一部または全部を蓄電する蓄電部43を備えたものであってもよい。蓄電部43によって、受給電装置4で受電した電力を蓄電部43で蓄電し、任意のタイミングで他の受電装置2、受給電装置4に給電することができる。

[0099] 図24は、第10実施形態にかかる受給電装置4の第1変形例である。本変形例は、少なくとも、受電元の情報と受電量及び給電先の情報と給電量を所定時間ごとに生成するログ情報生成部と、前記受電量と前記給電量の差異を算出する算出部とを有する。すなわち、図25で示すとおり、ある時間(t_3)に、受給電装置4が、電力 P_{i1} 、電力 P_{i2} を受電し、これを蓄電部43で蓄電すると同時に電力 P_{o1} 、電力 P_{o2} を給電すると、ログ情報生成部44で受電及び給電に関するログ情報が生成され、受電量と給電量の差分を算出部45で算出する。このように、受給電装置4は、後述する給電網のノードとして受給電量を順次算出しているため、給電網全体の給電効率を動的に計測するために資するデータを提供することができる。

[0100] 図26は、受給電装置4の第2変形例である。受給電装置4は、受電した電力を受給電装置4から供給される複数の負荷設備に必要なに応じて分電する制御部46を有する。また、制御部46は、受給電装置4以外の既存の配電

設備から前記複数の負荷設備に分電される電力を補完する電力を分電する。

[0101] 図27は、前記第2変形例の具体的実施例を示した図である。いわゆるスマートホームHに受給電装置4を設置したものである。受給電装置4の制御部46は、スマートホーム内で使用される負荷設備L1乃至L3（本変形例では、L1が冷蔵庫、L2がテレビジョンセット、L3冷暖房機である。）に電力を供給する。また、制御部46は、既存の配電設備（太陽光パネルSp、電力会社の配電線から分電盤Dbを介して供給される既設の配電設備）から、負荷設備L1乃至L3に分電される電力を補完する電力を分電する。たとえば、制御部46が、既存の電力契約でアンペア容量の超過を監視し、超過する可能性がある場合、所定の負荷設備のみ切替えて受給電装置4からの給電を受けるようにしてもよい。また、制御部46が、スマートホームH全体の電力使用量を監視し、各種負荷設備の待機電力を制御してもよい。さらに、制御部46で、スマートホームH全体の電力使用量を監視し、余剰電力を売電するために、給電部42を作動させるようにしてもよい。この場合、ログ情報生成部44、算出部45によって売電先の情報を知ることできる。

[0102] なお、受給電装置4は、受電部31と給電部42とが一体となった形態のほか、受電部41と給電部42とが別体のものを接続した形態であってもよい。

[0103] （第11実施形態）

図28は、電力給電システムの第11実施形態のブロック構成図である。本実施の形態では、所定の領域内の複数の給電装置1、受電装置2及び受給電装置4をクラスタCL1として形成し、クラスタCL1の給電用電力を収集する収集部61と他のクラスタCL2、クラスタCL3に収集された給電用電力を給電する分配制御部62とから構成される集配サーバ6を有する。

[0104] さらに、図28では、各給電装置1、受電装置2及び受給電装置4が気象観測検知部5を備え、各々の所在地において、各種気象データを検知する。前記気象データは、たとえば、気温データ、湿度データ、気圧データ、風向

データ、日照時間データ、地殻変動データであるが、これに限定されない。気象観測検知部 5 は、給電装置 1 または受給電装置 4 によって常時稼働するように、給電される。そして、集配サーバ 6 は、各気象観測検知部 5 で検知された気象データを蓄積する蓄積部 6 3 と、前記蓄積された気象データに基づいて、他のクラスタ単位の電力の過不足データを予測する電力需要予測部 6 4 とを有する。電力需要予測部 6 4 は、たとえば、気象データの変化と電力使用量との相関の過去のデータを用いて、クラスタ単位の電力需要を予測すればよい。

[0105] 分配制御部 6 2 は、電力需要予測部 6 4 で予測された電力需要に基づいて過不足データを算定し、電力が不足すると予測されるクラスタに給電する。

[0106] なお、本実施の形態では、収集部 6 1、分配制御部 6 2、蓄積部 6 3、電力需要予測部 6 4 が、集配サーバ 6 を構成する要素として説明したが、各々が、別の装置で接続されたものであってもよい。また、本実施の形態では、気象観測検知部 5 によって気象観測データを検知する例で説明したが、気象観測データに限定せず、衛星データその他、電力需要予測に資するデータを検知する構成（データ検知部）としてもよい。

[0107] 図 29 は、図 28 で説明した電力給電システムをスマートシティに形成した具体的実施例である。クラスタ CL 1 乃至 CL 4 が形成され、各クラスタを構成する給電装置 1、受電装置 2 及び受給電装置 4 は、図 27 で説明したスマートホームのほか、自動車など、一時的にクラスタ内に存在する移動体であってもよい。本実施形態のように、スマートシティを形成すれば、地域（クラスタ）単位で他の地域（クラスタ）が被災したときに、給電の有効かつタイムリーな支援が可能となる。本実施の形態では、クラスタ CL 1 乃至 CL 3 が、クラスタ CL 4 に給電支援している状態を示している。なお、クラスタ CL 3 のように、集配サーバ 6 を介さずに、直接クラスタ CL 4 に給電するようにしてもよい。

[0108] 本実施の形態によれば、ミクロレベルの気象データを大量に取得することができるため、気象予測の精度向上に貢献することが期待できる。

[0109] なお、本実施の形態では、集配サーバ6をいずれのクラスタに属さない領域に設置しているが、いずれかのクラスタ内に設置するようにしてもよい。いずれの場合でも、集配サーバ6が設置された場所の周辺で、各種機器（特に移動体）に給電できるようにしてもよい。

[0110] さらに、図17で説明したような携帯型バイタルデータ計測器Vから得られるデータをクラスタ単位に集計することが可能になり、地域別の居住者のバイタルデータを取得、集計することで、健康に関する地域特性を特定することが可能になり、医療対策に資することが期待できる。

[0111] （第12実施形態）

図30乃至図32は、電力給電システムの第12実施形態を説明する給電網の模式図である。本実施形態にかかる電力給電システムは、給電装置から、複数の受給電装置（ノード）を介して受電装置に給電する給電網を形成するために、ルートを算定する演算部を有する。演算部は、演算部専用のサーバのほか、P2P通信によって、算定するものであってもよい（以下本実施の形態では、演算部は図示せず。）。

[0112] 図30は、電力給電システムの最短経路選択による供給系 S_{n1} を示した模式図である。給電装置1Aから受電装置2Aまでの給電経路のうち、前記演算部において、最短距離のルートを算定するものである。最短距離の演算は、公知のアルゴリズム（例えば、ダイクストラ法）を利用すればよい。最短距離は、新たなノードの設置などにより、動的に変化する場合もあるが、基本的には給電前に給電経路は、確定可能であるため、事前に固定的に設定できる。本実施の形態では、給電装置1Aから受給電装置41A、受給電装置42A、受給電装置43Aを介して受電装置2A間の経路W1、W2、W3およびW3によって最短距離の給電網 S_{n1} が形成されている。なお、受給電装置41A乃至43Aは、給電に伴うトランザクションフィーを受け取ることができる（以下の図31、図32の各形態も同様である）。この形態では、遠距離の給電経路を短距離単位に構成することができるため、給電効率が向上する。

[0113] 図31は、給電網S_{n2}の経路が動的に変化する形態を示したものである。前記演算部は、受電装置2Aに対する給電経路として、時間t₁のときの最適経路として給電装置11Bからの経路W₁を選択するが（図31（A））、時間t₂のときの最適経路として受給電装置41B、受給電装置42Bを介した経路W₂、W₃を選択し（図31（B））、時間t₃のときの最適経路として、給電装置12B、受給電装置43B、受給電装置41B、受給電装置42Bを介した経路W₄、W₅、W₂、W₃を選択している（図31（C））。

[0114] 前記演算部は、本実施の形態では、給電網S_{n2}の複数のルートにおける電力消費量を計測し、給電余力データに基づいて動的に経路を変更するため、時間t₁からt₃に経過するにしたがって経路が動的に変化する。なお、この形態の場合は、少なくとも、経路中間に位置する受給電装置は、ノードとして待機状態になるため、蓄電部を備えている。特に、給電網全体の需要予測が向上すると、電力の最適量が蓄えられ、給電効率が向上する。特に、多対多の給電を行う場合に給電効率が向上する。

[0115] 図32は、電力給電システムの優先条件に従った経路選択による供給網を示した模式図である。図32（A）の給電網S_{n3}は、受電装置2A側の優先条件に従った経路選択を示した模式図である。受電装置2A側で、たとえば、再生可能エネルギー推進事業者の給電を優先するという優先条件を設定すると、前記演算部は、かかる優先条件に従った経路選択をする（図14、図15で説明したような構成を給電網全体の経路選択に応用したものである）。本実施の形態では、受電装置2Aが、所定の優先条件を設定すると、前記演算部が給電装置1C、受給電装置41C、受給電装置42C、受給電装置44Cを介した経路W_{p1}、W_{p2}、W_{p3}、W_{p4}、W_{p5}を選択している。

[0116] 図32（B）の給電網S_{n4}は、給電装置1D側の優先条件に従った経路選択を示した模式図である。たとえば、給電装置1Dが、インターネットIを介して気象予報用のサーバ7に接続され、受電装置2Aが存在するエリア

の災害予報に関する情報（信号）をサーバ7から受信すると、かかる受信をトリガとして演算部が起動し、給電装置1Dから受電装置2Aまでの最適経路を算定する。本実施の形態では、給電装置1Dが、所定の優先条件を設定すると、演算部が、給電装置1D、受給電装置41D、受給電装置42D、受給電装置44Dを介した経路Wp6、Wp7、Wp8、Wp9、Wp10を選択している。

[0117] 本実施の形態では、前記演算部の起動をサーバ7からの信号の受信をトリガとしているが、外部の信号に依存せず、前記演算部を起動し、前記優先条件を設定してもよい。なお、受給電装置44Dは、たとえば、医療施設に設置されているもの、災害対策本部に設置されているもの、公共の避難所に設置されているもの、などが考えられる。

[0118] 以上説明した通り、本明細書の開示にかかる給電装置および電力給電システムは、電力信号を予め符号化してから伝送するため、ロバスト性が高く、良好なS/N比で電力給電を行うことができる。また、前記符号化によって、複数の電力信号を干渉せずに伝送できるため、フェージング耐性が高く、複数の移動体間（多対1、1対多、多対多）での放射式無線電力伝送に好適である。

符号の説明

- [0119]
- 1 給電装置
 - 2 受電装置
 - 11 ベースバンド部
 - 12 変調処理部
 - 13 送信部
 - 14 情報生成部
 - 15 給電側受信部
 - 21 受信部
 - 22 復調処理部
 - 23 被給電部

2 4 表示部

2 5 復号処理部

2 6 設定部

2 7 受電側送信部

請求の範囲

- [請求項1] 受電装置に給電するために電力信号を伝送するとともに、前記伝送に関するデータの送受信を行う給電装置であって、
前記電力信号を生成するベースバンド部と、
前記ベースバンド部で生成された前記電力信号の送電元を特定する符号を付与するために前記電力信号を変調し、前記受電装置で復調可能な変調信号を生成する変調処理部と、
前記変調処理部によって生成された変調信号を伝送する送信部と、
を有する給電装置。
- [請求項2] 前記電力信号は、前記変調処理部で、スペクトル拡散変調処理によって、拡散符号が付与され、前記電力信号に乗積して変調信号を生成し、前記送信部は、前記受電装置に対して非接触で前記変調信号を伝送する請求項1記載の給電装置。
- [請求項3] 前記拡散符号は、パワー一定のカオス拡散符号である請求項2記載の給電装置。
- [請求項4] 前記拡散符号は、概周期関数による拡散符号である請求項2記載の給電装置。
- [請求項5] 前記電力信号は、前記変調処理部で、所定の概周期周波数が磁界共鳴方式の共振周波数である請求項1記載の給電装置。
- [請求項6] 前記変調処理部は、少なくとも1以上の送電元の電力信号を特定する概周期関数によって前記変調信号を生成し、前記送信部は、所定の周波数帯域において、互いに異なる複数のサブキャリアに対して、前記変調信号を割当ててマルチキャリアで伝送する請求項4又は請求項5記載の給電装置。
- [請求項7] 前記受電装置からの給電要求信号を受け付ける給電側受信部を有し、前記給電要求信号の受信によって前記ベースバンド部で生成された前記電力信号を生成する回路が起動する請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の給電装置。

- [請求項8] 電力信号を生成するベースバンド部と、前記ベースバンド部で生成された前記電力信号の送電元を特定する符号を付与するために前記電力信号を変調し、受電装置で復調可能な変調信号を生成する変調処理部と、前記変調処理部によって生成された変調信号を伝送する送信部とを有する請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の給電装置と、前記変調信号を所定の伝送路を介して受信する受信部と、受信した前記変調信号を復調処理する復調処理部と、前記復調処理によって得られた前記電力信号を受電する被給電部とを備えた受電装置と、を有する電力給電システム。
- [請求項9] 前記給電装置または前記受電装置の少なくともいずれか一方が移動体である請求項8に記載の電力給電システム。
- [請求項10] 前記給電装置から、移動中の前記移動体を含む複数の移動体に対して、同時に前記電力信号を送信する請求項9に記載の電力給電システム。
- [請求項11] 前記電力信号は、給電基地局を介して前記移動体に給電される請求項9または請求項10に記載の電力給電システム。
- [請求項12] 前記電力信号を相互に送受信可能な前記給電基地局が複数介在し、前記複数の給電基地局は、情報通信ネットワークで接続されている請求項11に記載の電力給電システム。
- [請求項13] 前記給電装置は、前記電力信号にかかわる所定の情報信号を生成する情報生成部を有し、前記変調処理部は、前記電力信号とともに、前記情報信号を変調して前記変調信号を生成する請求項8から請求項12までのいずれか1項に記載の電力給電システム。
- [請求項14] 前記受電装置は、前記情報信号を表示する表示部を有している請求項13に記載の電力給電システム。
- [請求項15] 前記情報信号は、少なくとも、送信元情報信号、電力量情報信号、課金情報信号、環境価値情報信号のいずれか一つを含む請求項13又は請求項14に記載の電力給電システム。

- [請求項16] 前記情報信号として暗号信号が含まれ、当該暗号信号を受信した前記受電装置は、前記暗号信号を復号化する復号処理部を有している請求項13から請求項15までのいずれか1項に記載の電力給電システム。
- [請求項17] 前記情報信号として給電条件情報信号が含まれ、当該給電条件情報信号を受信した前記受電装置は、所定の給電条件情報信号とともに送信された電力信号のみを受信する設定部を有する請求項13から請求項16までのいずれか1項に記載の電力給電システム。
- [請求項18] 前記受電装置は、前記給電装置に対して給電要求信号を送信する受電側送信部を有し、前記給電装置は、前記給電要求信号を受け付ける給電側受信部を有し、前記給電側受信部で前記給電要求信号を受け付けると、前記ベースバンド部で生成された前記電力信号を生成する回路が起動する請求項8から請求項17までのいずれか1項に記載の電力給電システム。
- [請求項19] 前記給電要求信号は、所定の閾値に達すると、送信される請求項18記載の電力給電システム。
- [請求項20] 前記所定の閾値は、少なくとも、前記受電装置の蓄電残量または前記受電装置の所定の使用時間のいずれかである請求項19記載の電力給電システム。
- [請求項21] 前記給電装置は、前記受電装置に対して、受電のための認証情報を要求し、前記受電装置から前記認証情報を受信すると、認証処理を行う認証処理部を有する請求項8から請求項20までのいずれか1項に記載の電力給電システム。
- [請求項22] 前記給電装置は、前記認証処理によって認証された受電装置と認証されない受電装置とで給電の条件を変更する給電条件処理部を有する請求項21記載の電力給電システム。
- [請求項23] 前記給電装置は、前記受電装置から発信される受電側ステータス情報を受信すると、前記給電装置の給電側ステータス情報と照合し、前

記給電側ステータス情報と所定の関係性を有する受電側ステータス情報を発信した受電装置を選択して、前記電力信号を送信する選択部を有する請求項 8 から請求項 22 までのいずれか 1 項に記載の電力給電システム。

[請求項24] 前記給電装置から電力を受電するとともに、受電した電力を他の受電装置に給電可能な受給電装置を有する請求項 8 から請求項 23 までのいずれか 1 項に記載の電力給電システム。

[請求項25] 前記受給電装置は、前記受電した電気の一部または全部を蓄電する蓄電装置を有する請求項 24 記載の電力給電システム。

[請求項26] 前記受給電装置は、少なくとも、受電元の情報と受電量及び給電先の情報と給電量を所定時間ごとに生成するログ情報生成部と、前記受電量と前記給電量の差異を算出する算出部とを有する請求項 24 または請求項 25 記載の電力給電システム。

[請求項27] 前記受給電装置は、受電した電力を所定の複数の負荷設備に必要なに応じて分電するとともに、前記受給電装置以外の既存の配電設備から前記負荷設備に分電される電力を補完する電力を分電する制御部を有する請求項 24 から請求項 26 までのいずれか 1 項に記載の電力給電システム。

[請求項28] 複数の給電装置、受電装置及び受給電装置を所定の領域ごとに複数のクラスタとして形成し、クラスタ単位で給電用電力を収集する収集部と、他のクラスタに前記収集された給電用電力を給電する分配制御部とを有する請求項 24 から請求項 27 までのいずれか 1 項に記載の電力給電システム。

[請求項29] 前記クラスタを構成する各給電装置、受電装置及び受給電装置に設置されたデータ検知部が常時稼働するように、電力を給電するとともに、前記データ検知部で検知されたデータを蓄積する蓄積部と、前記蓄積されたデータに基づいて、クラスタ単位の電力の過不足データを予測する電力需要予測部とを有し、前記分配制御部は、前記電力需要

予測部で予測された過不足データに基づいて前記クラスタに電力を給電する請求項 28 記載の電力給電システム。

[請求項30] 前記データ検知部で検知するデータは、少なくとも、気象観測データ、衛星データのいずれか1つである請求項 29 記載の電力給電システム。

[請求項31] 前記給電装置から、複数の前記受給電装置を介して前記受電装置に給電する給電網を形成するために、経路を算定する演算部を有する請求項 24 から請求項 30 までのいずれか1項に記載の電力給電システム。

[請求項32] 前記演算部は、前記給電網における前記給電装置から前記受電装置までの最短距離の経路を算定する請求項 31 記載の電力給電システム。

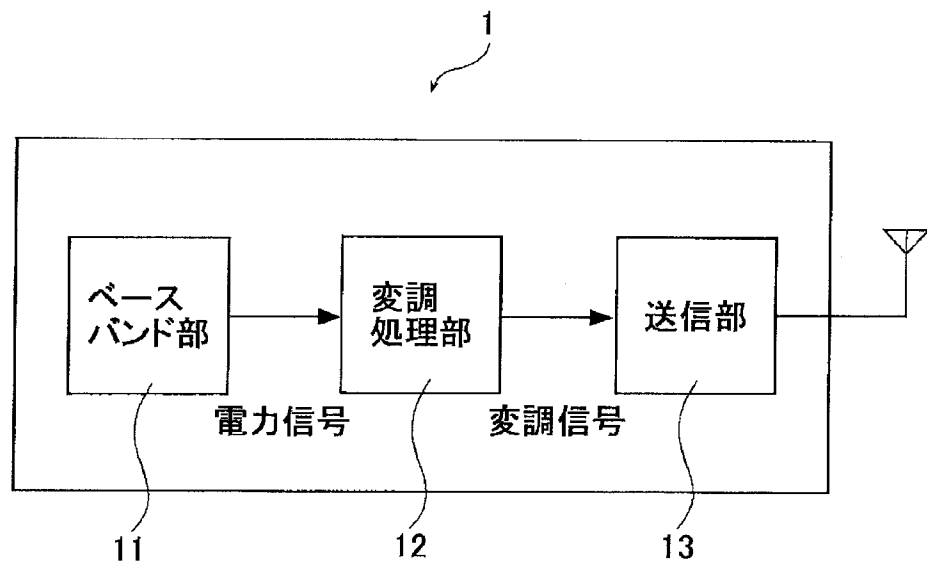
[請求項33] 前記演算部は、前記給電網の複数の経路における電力消費量を計測し、給電余力データに基づいて動的に経路を変更する請求項 31 または請求項 32 記載の電力給電システム。

[請求項34] 前記演算部は、前記受電装置で設定した所定の条件に従って前記給電網の経路を算定する請求項 31 から請求項 33 までのいずれか1項に記載の電力給電システム。

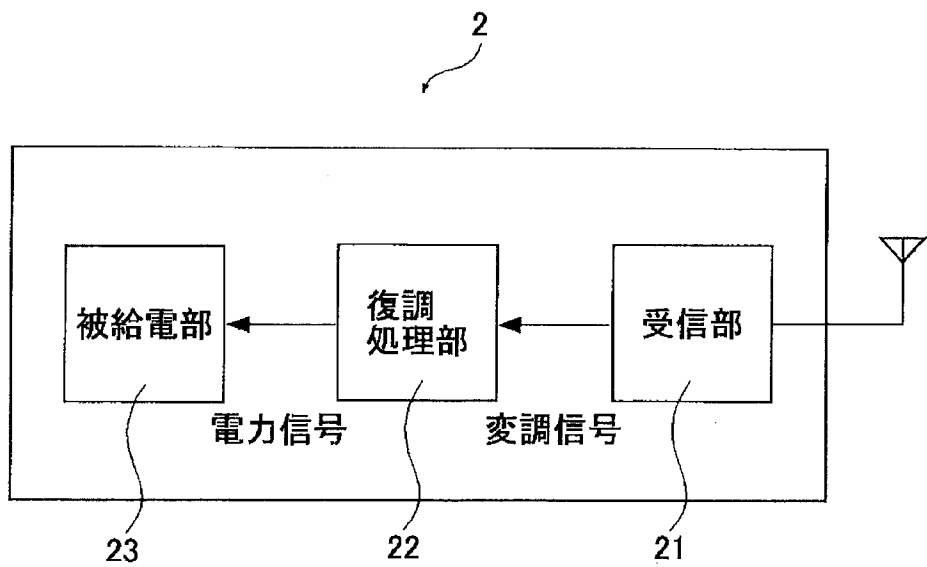
[請求項35] 前記演算部は、前記給電装置で設定した所定の条件に従って前記給電網の経路を算定する請求項 31 から請求項 33 までのいずれか1項に記載の電力給電システム。

[図1]

(a)

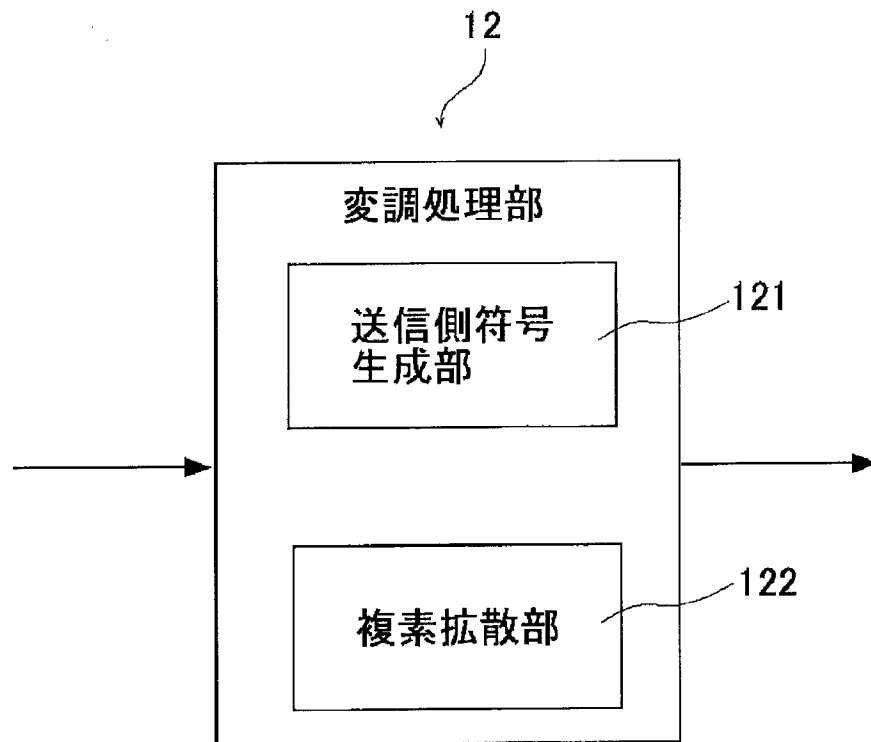


(b)

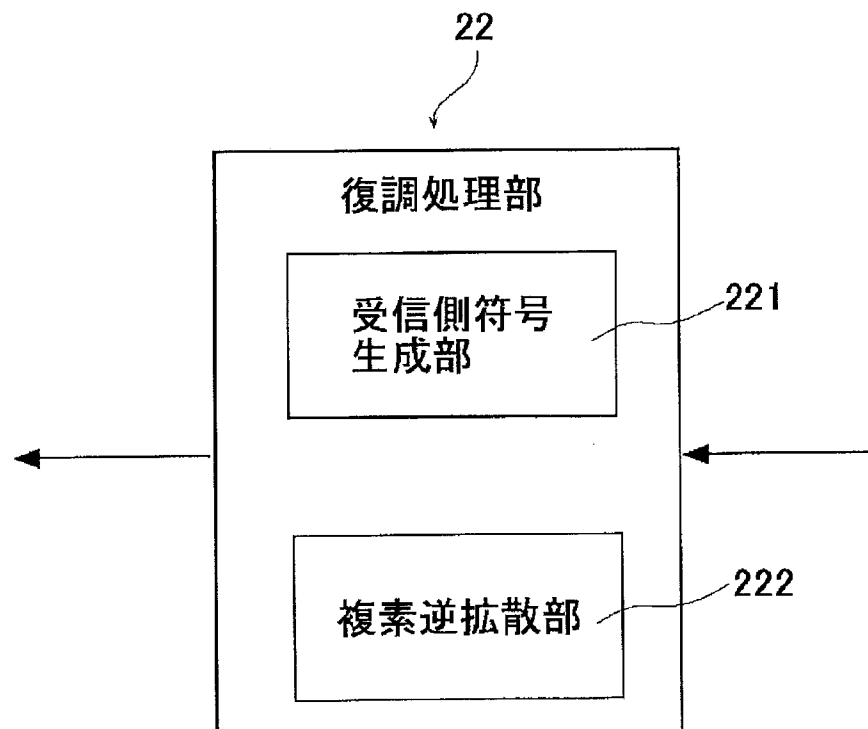


[図2]

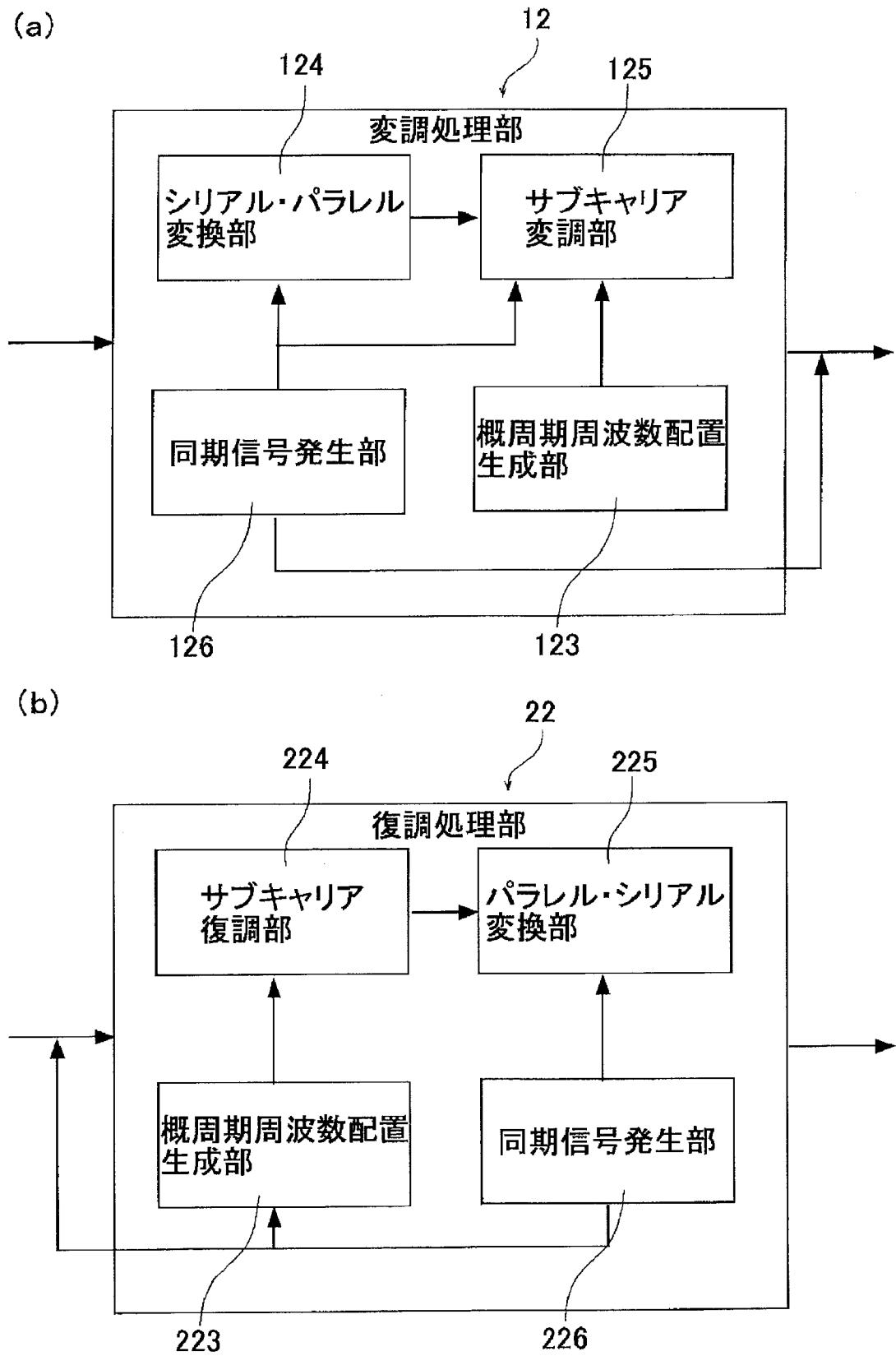
(a)



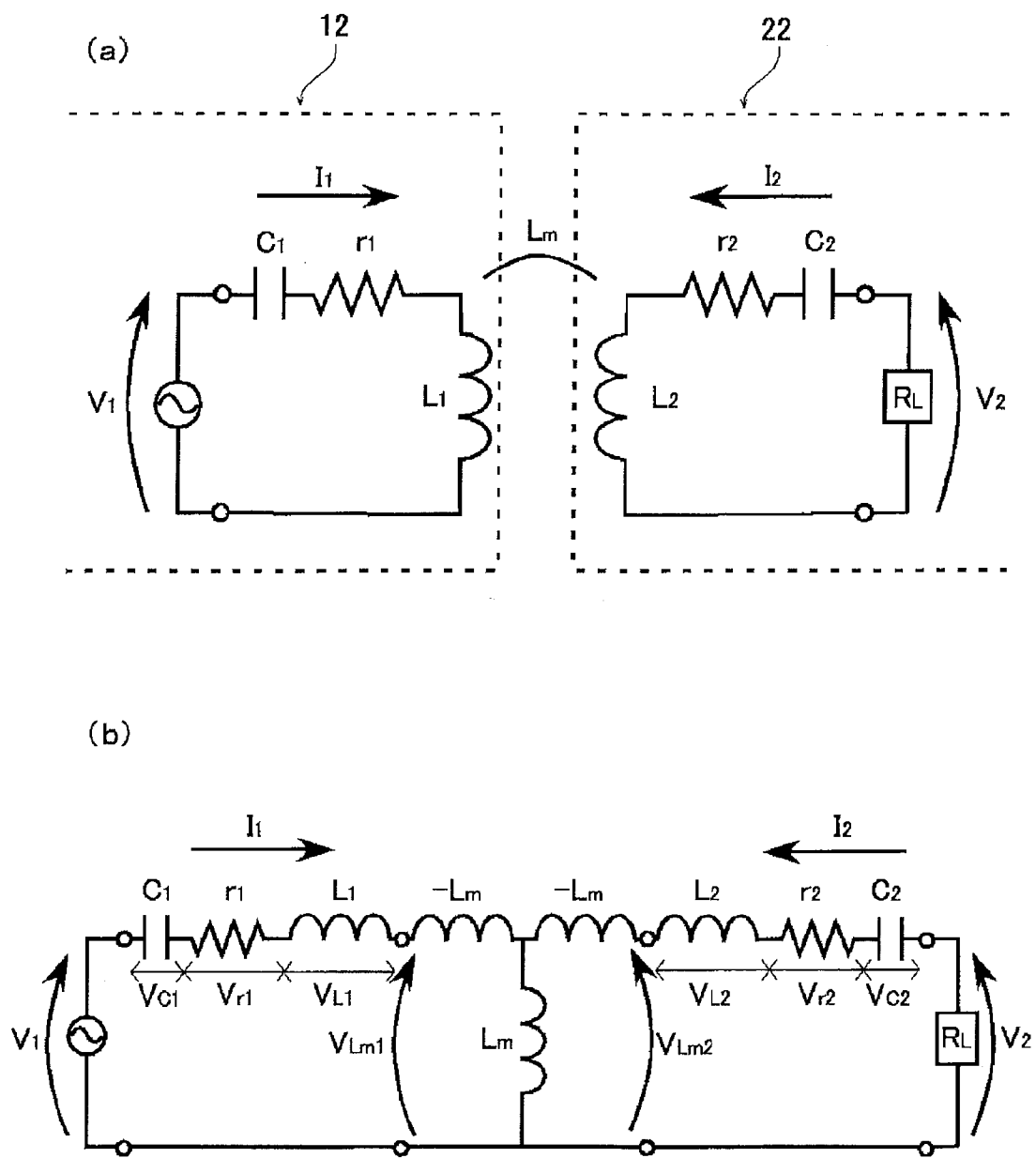
(b)



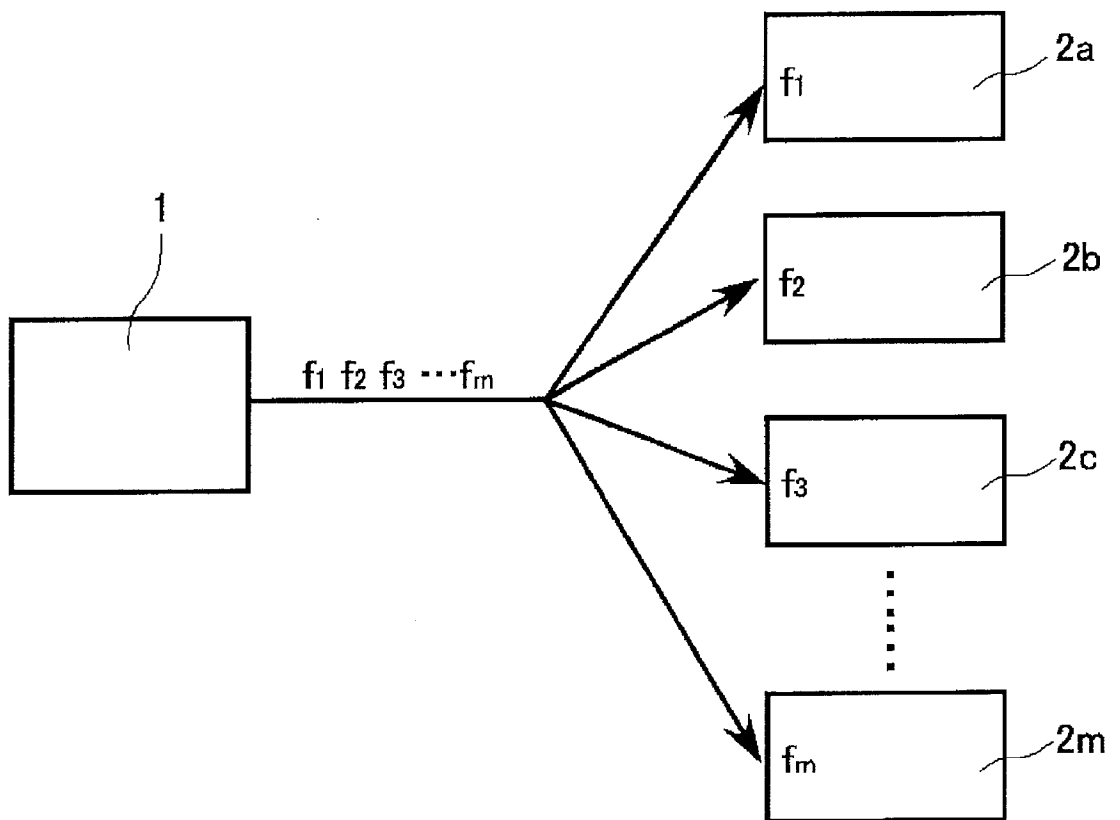
[図3]



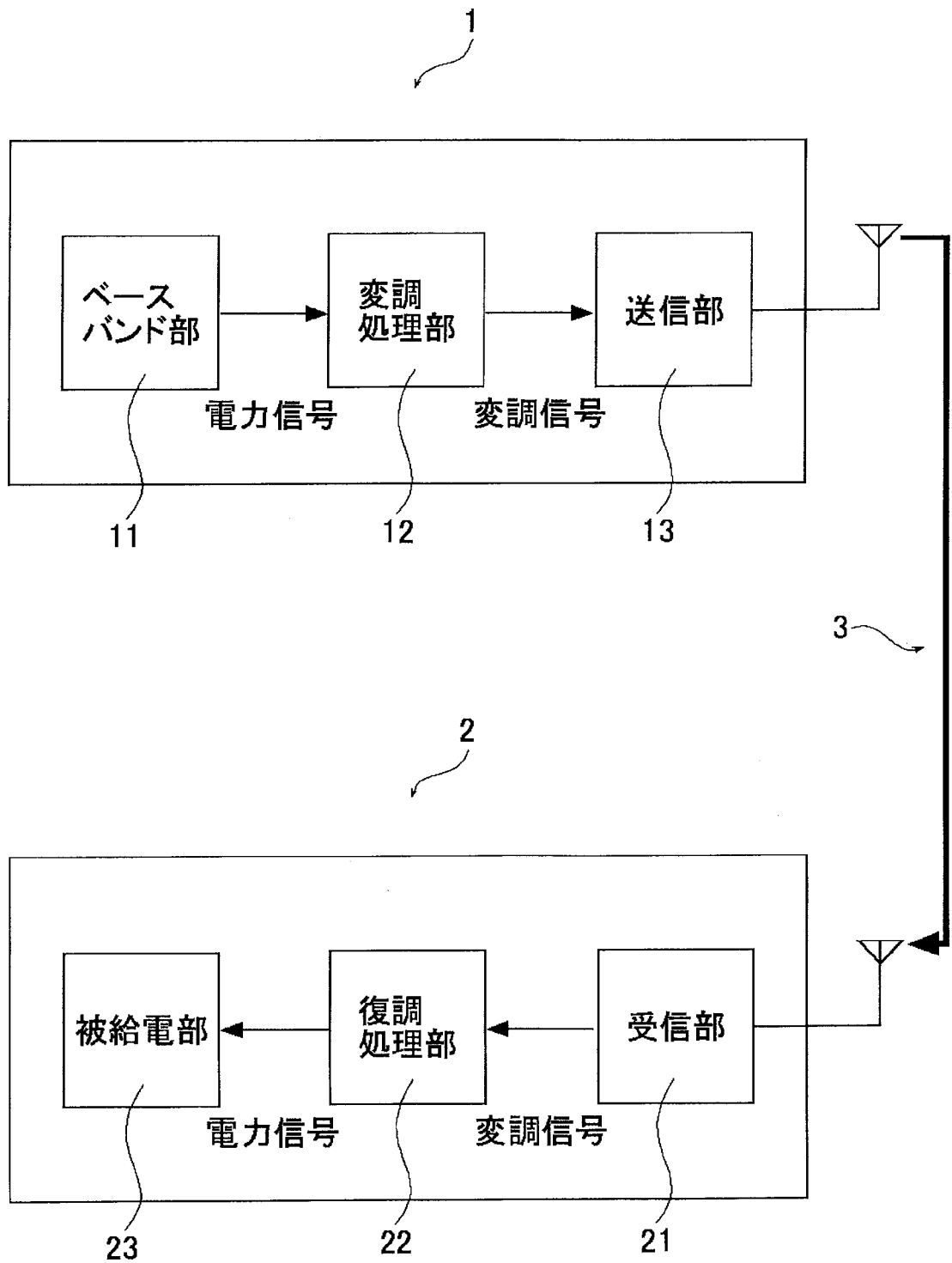
[図4]



[図5]

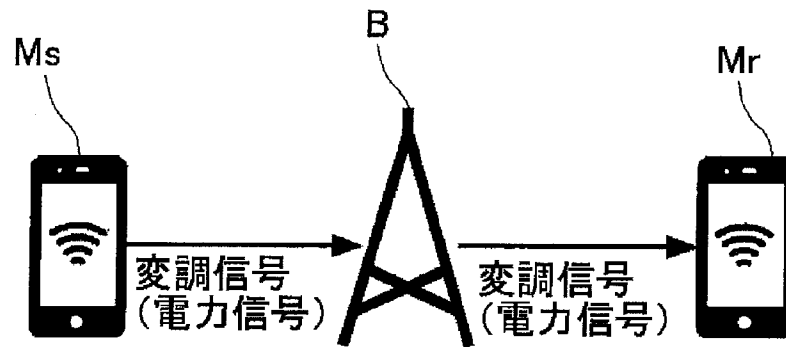


[図6]

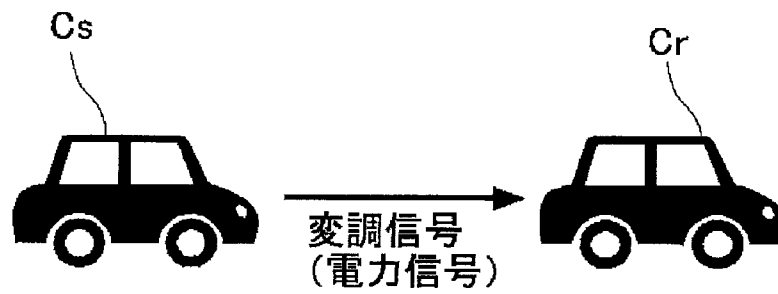


[図7]

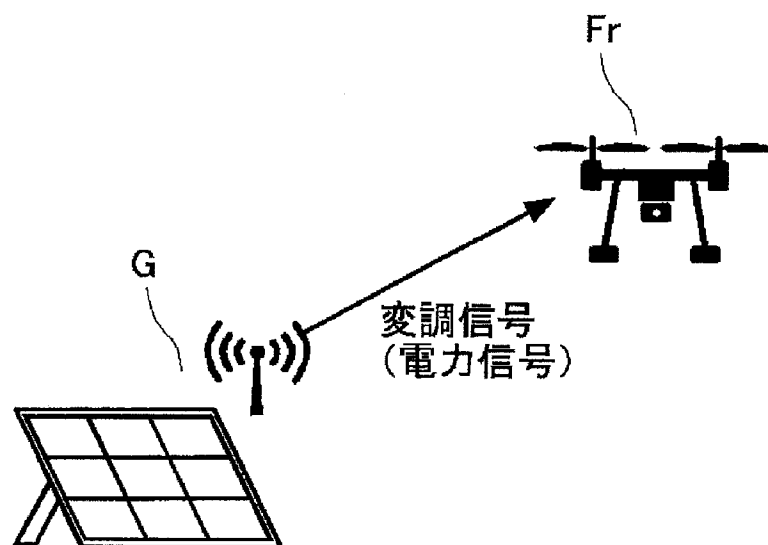
(a)



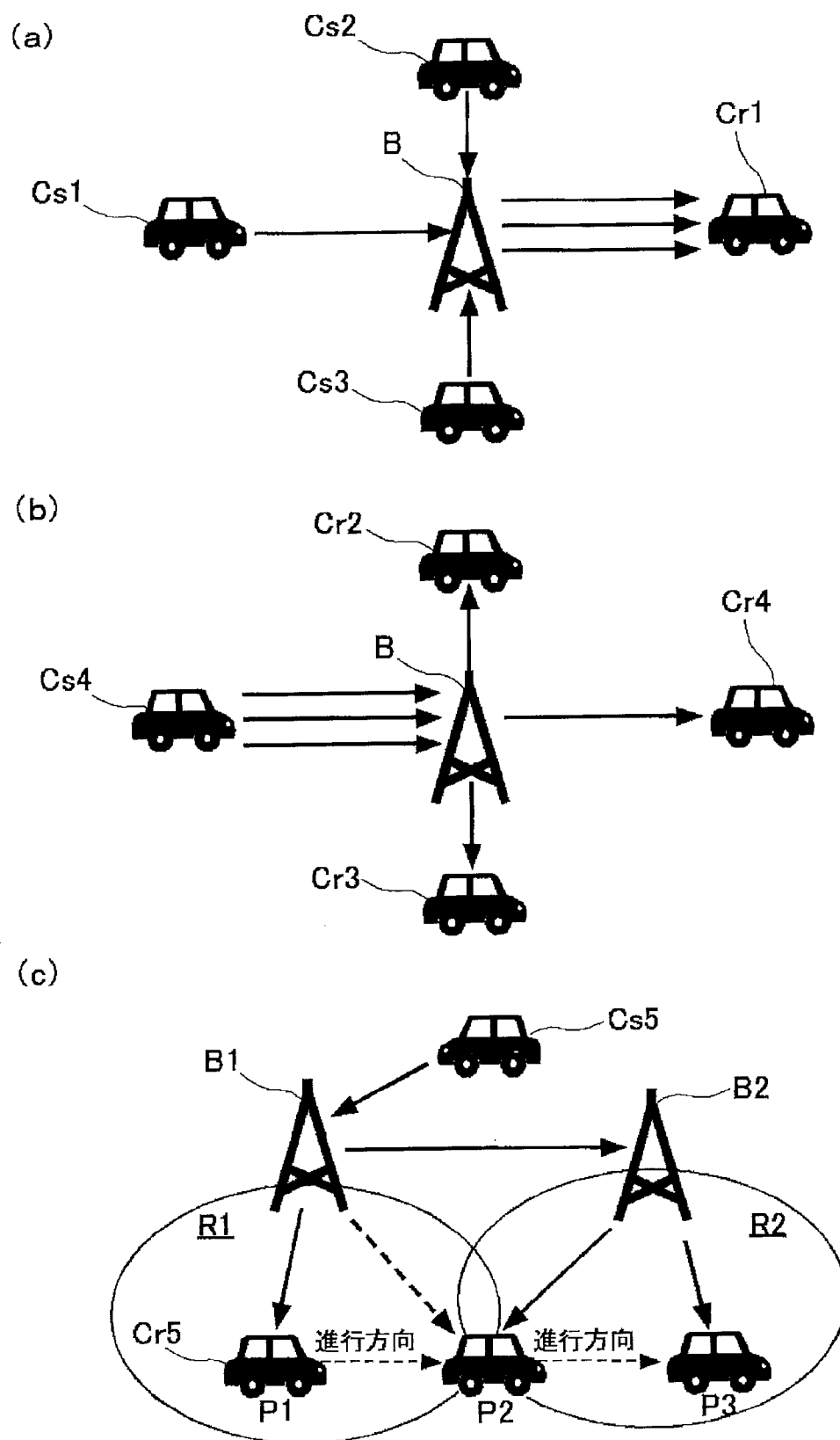
(b)



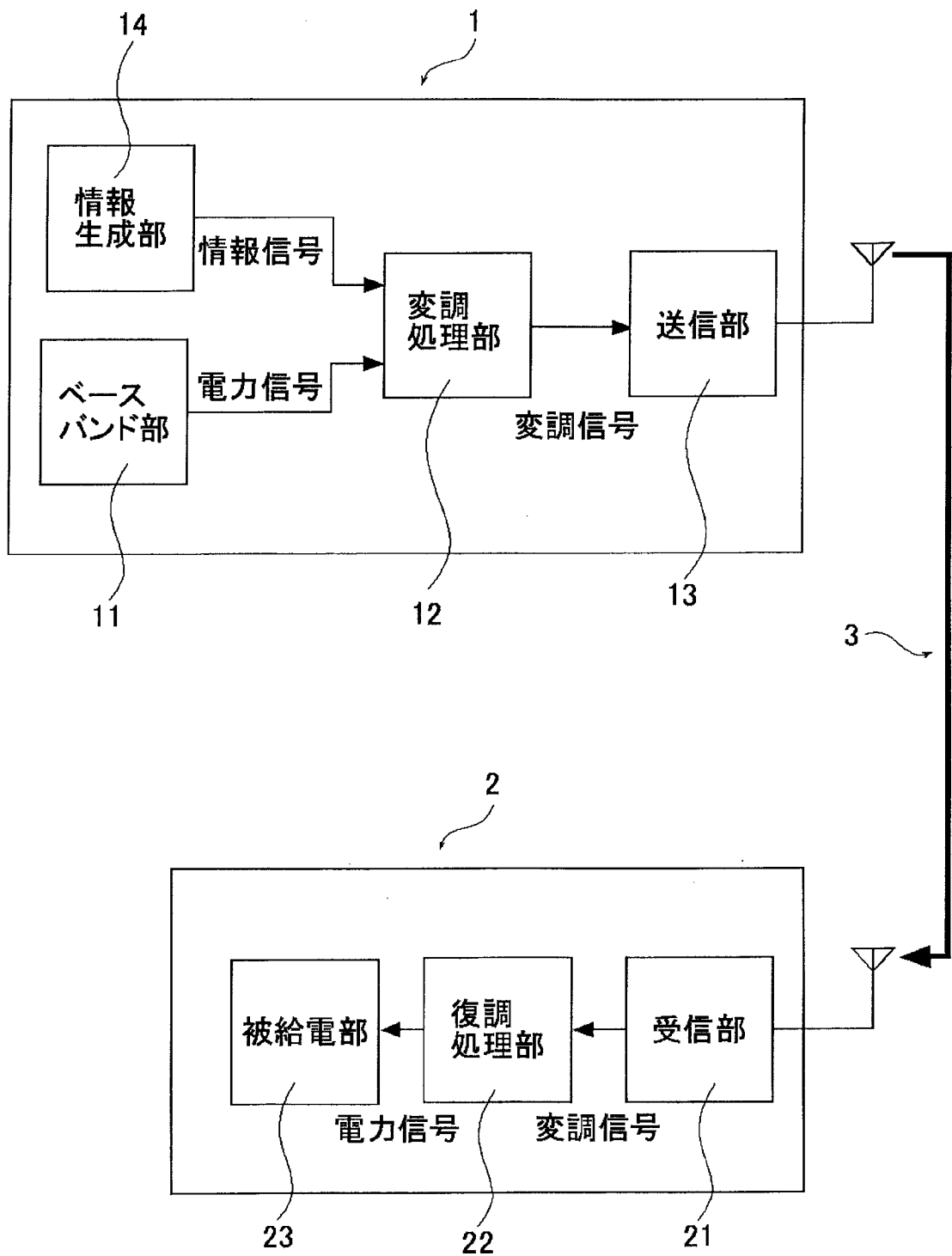
(c)



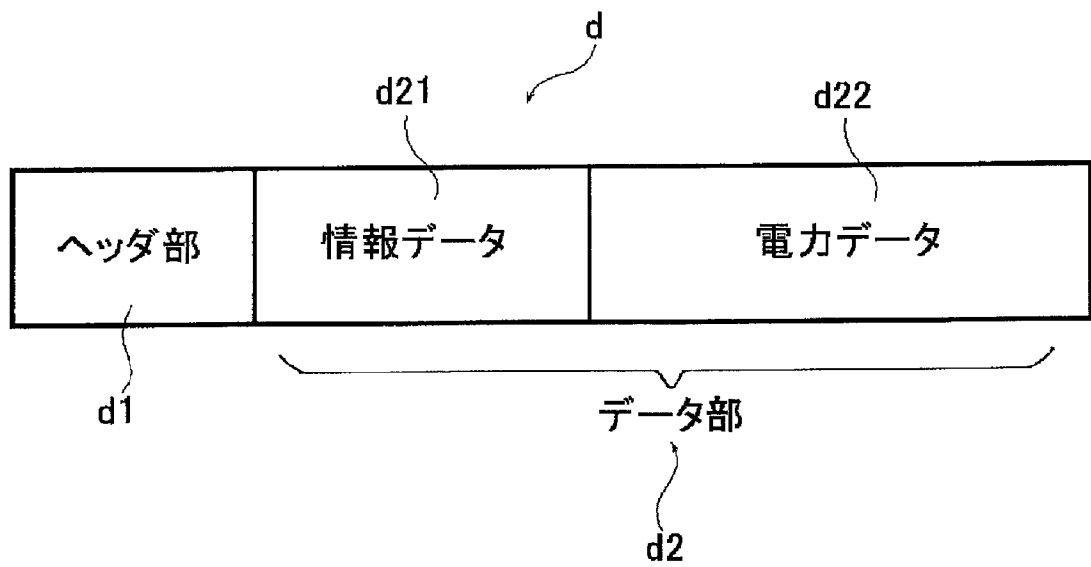
[図8]



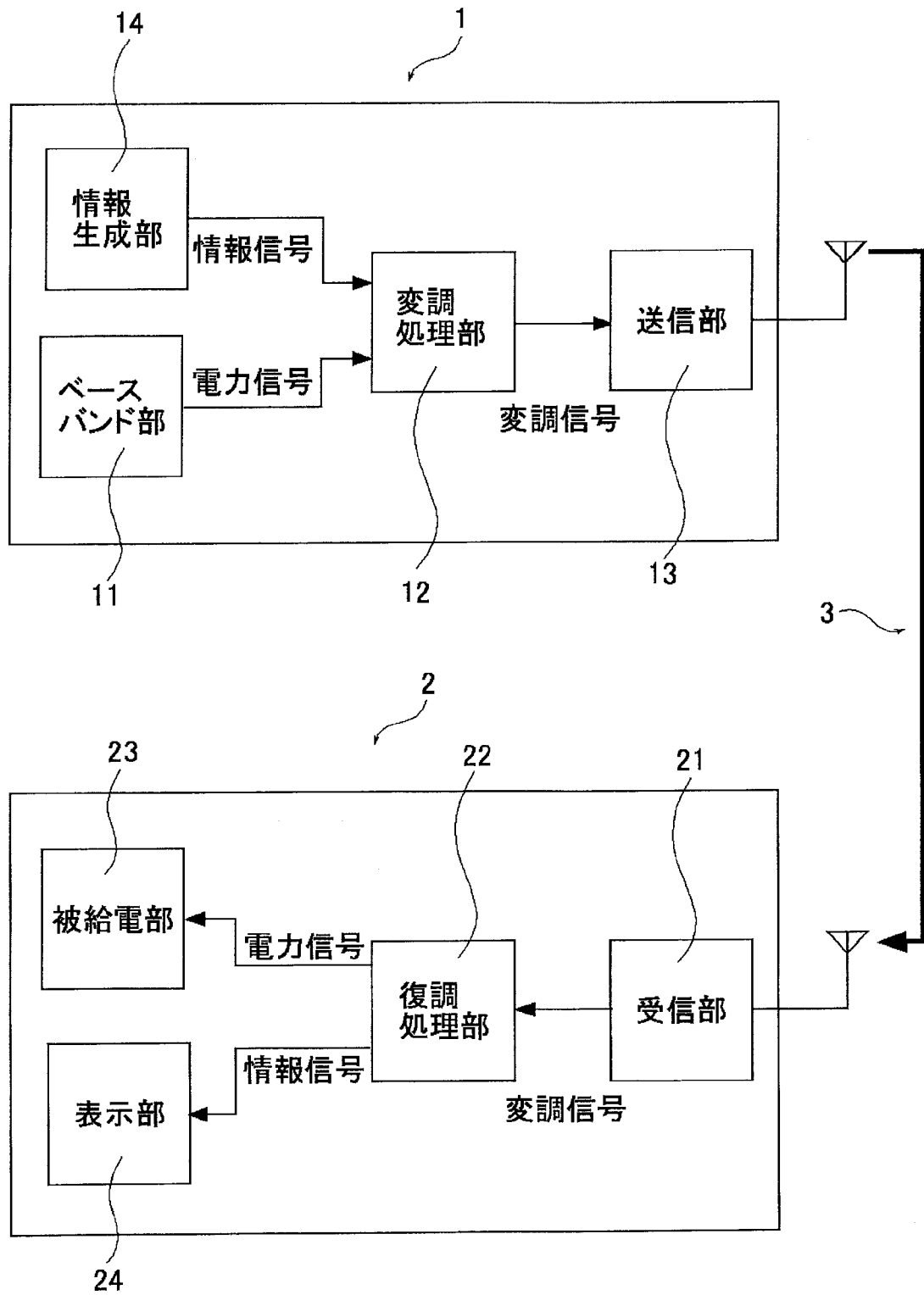
[図9]



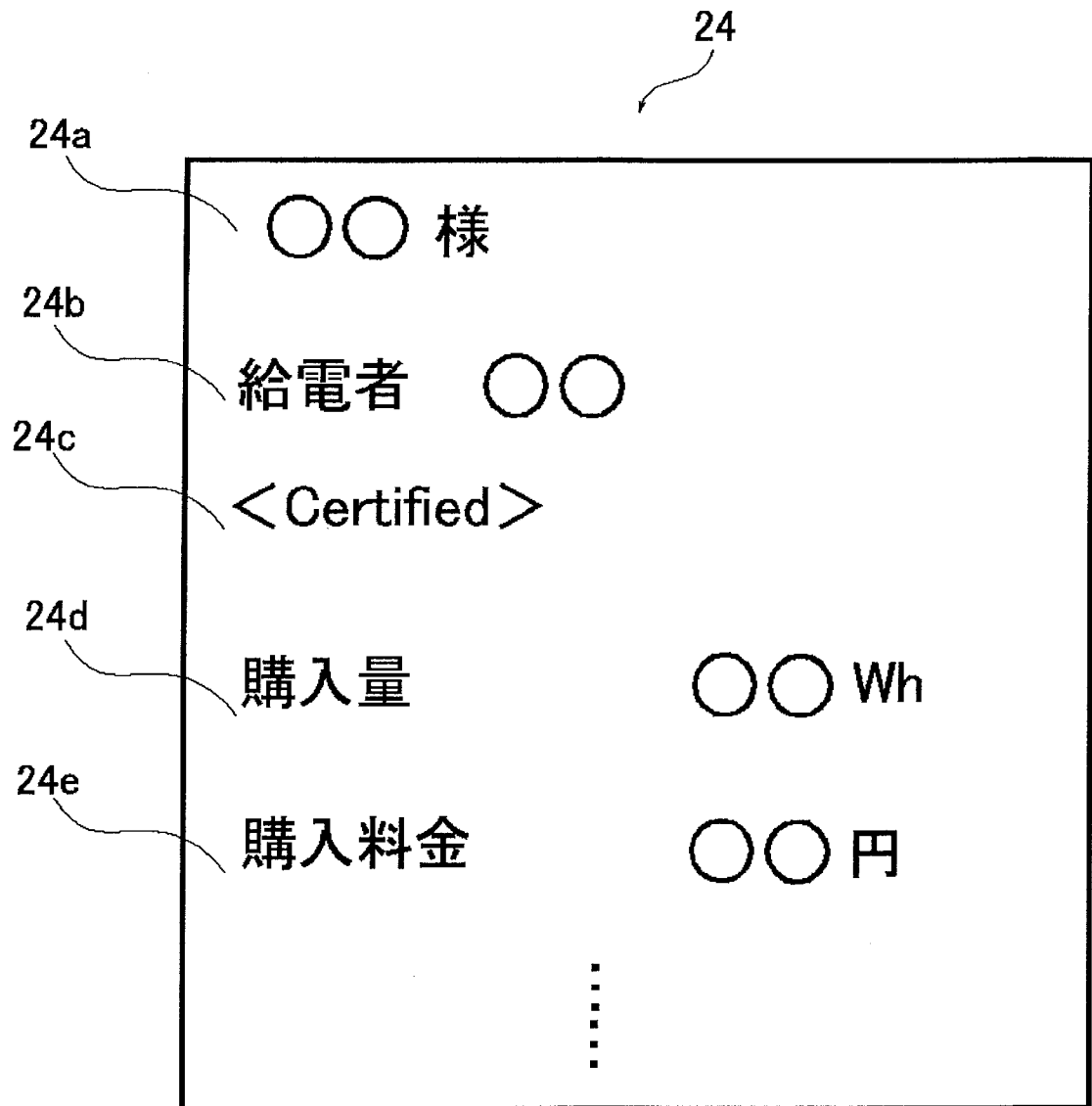
[図10]



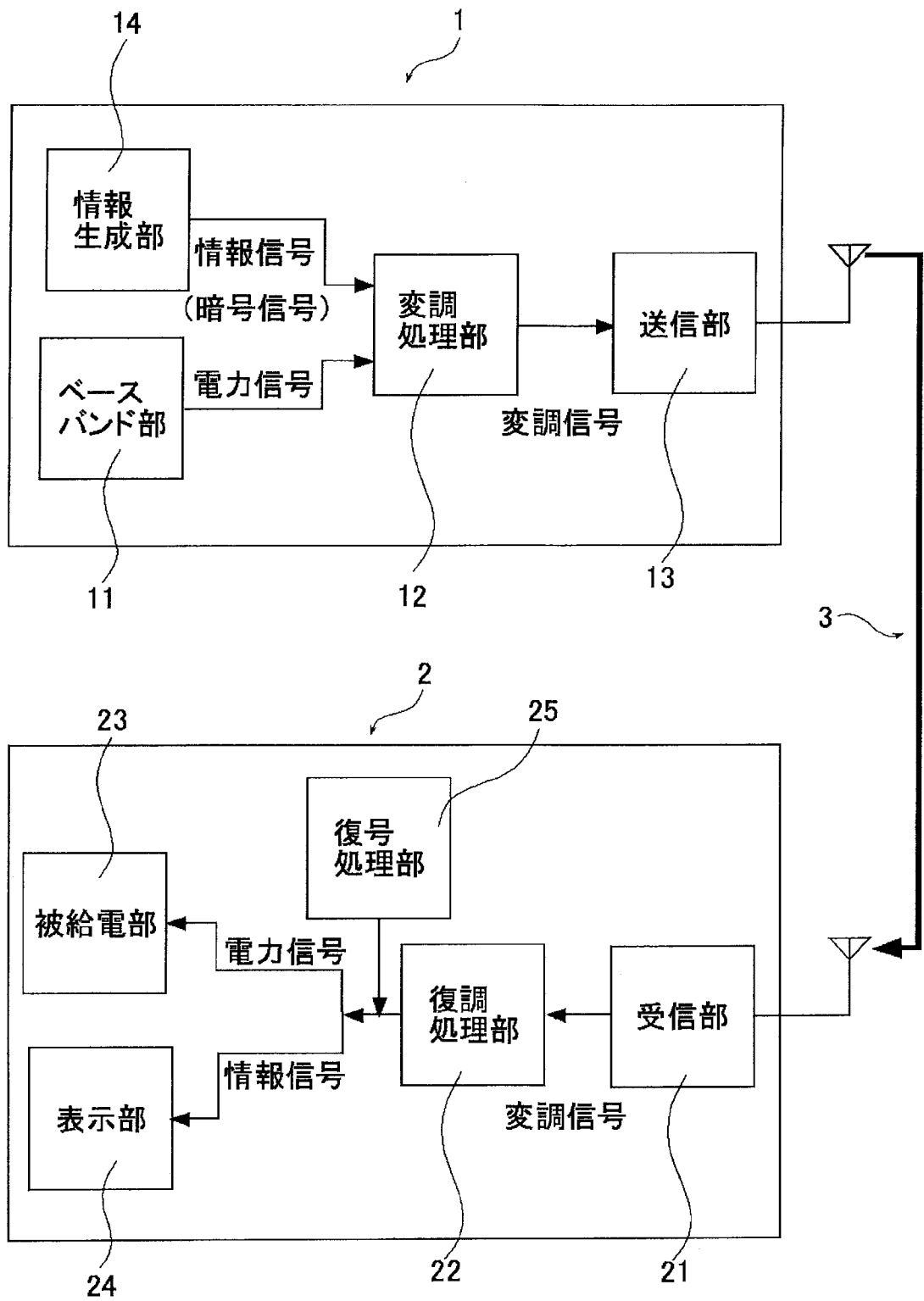
[図11]



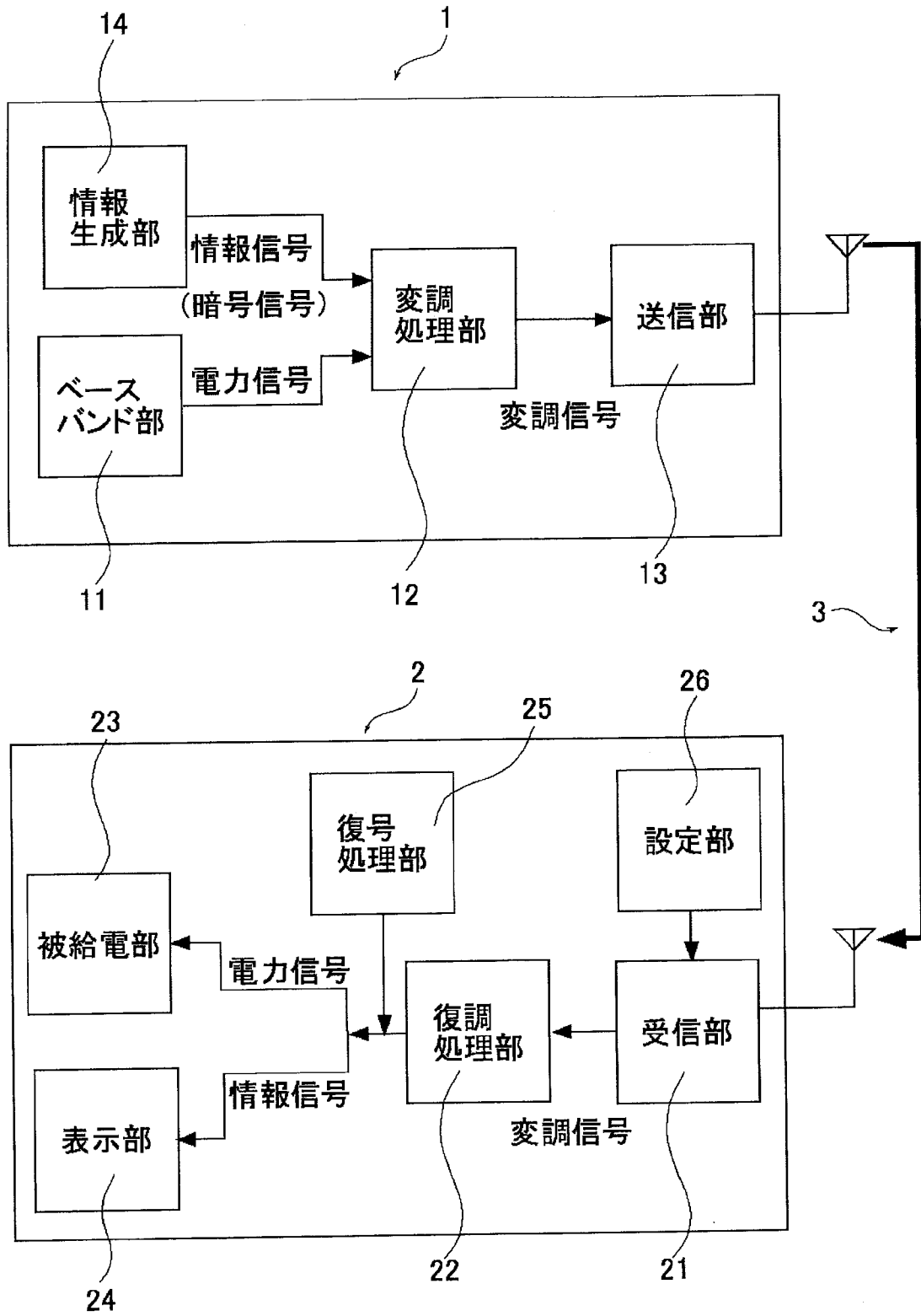
[図12]



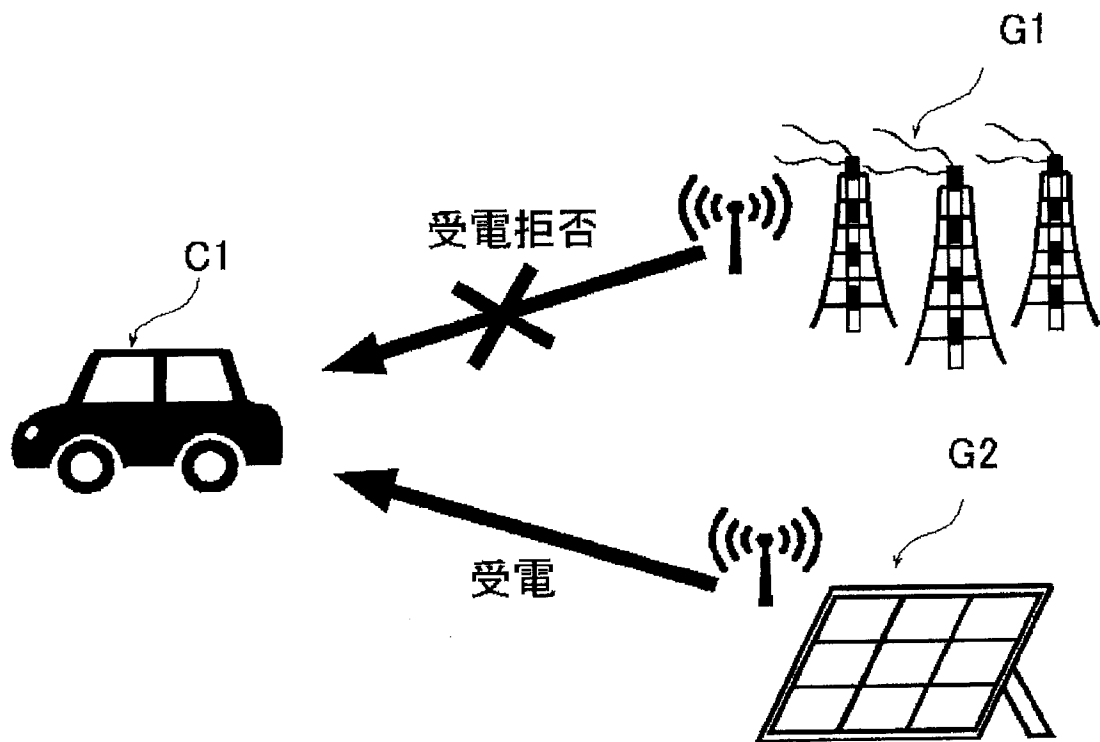
[図13]



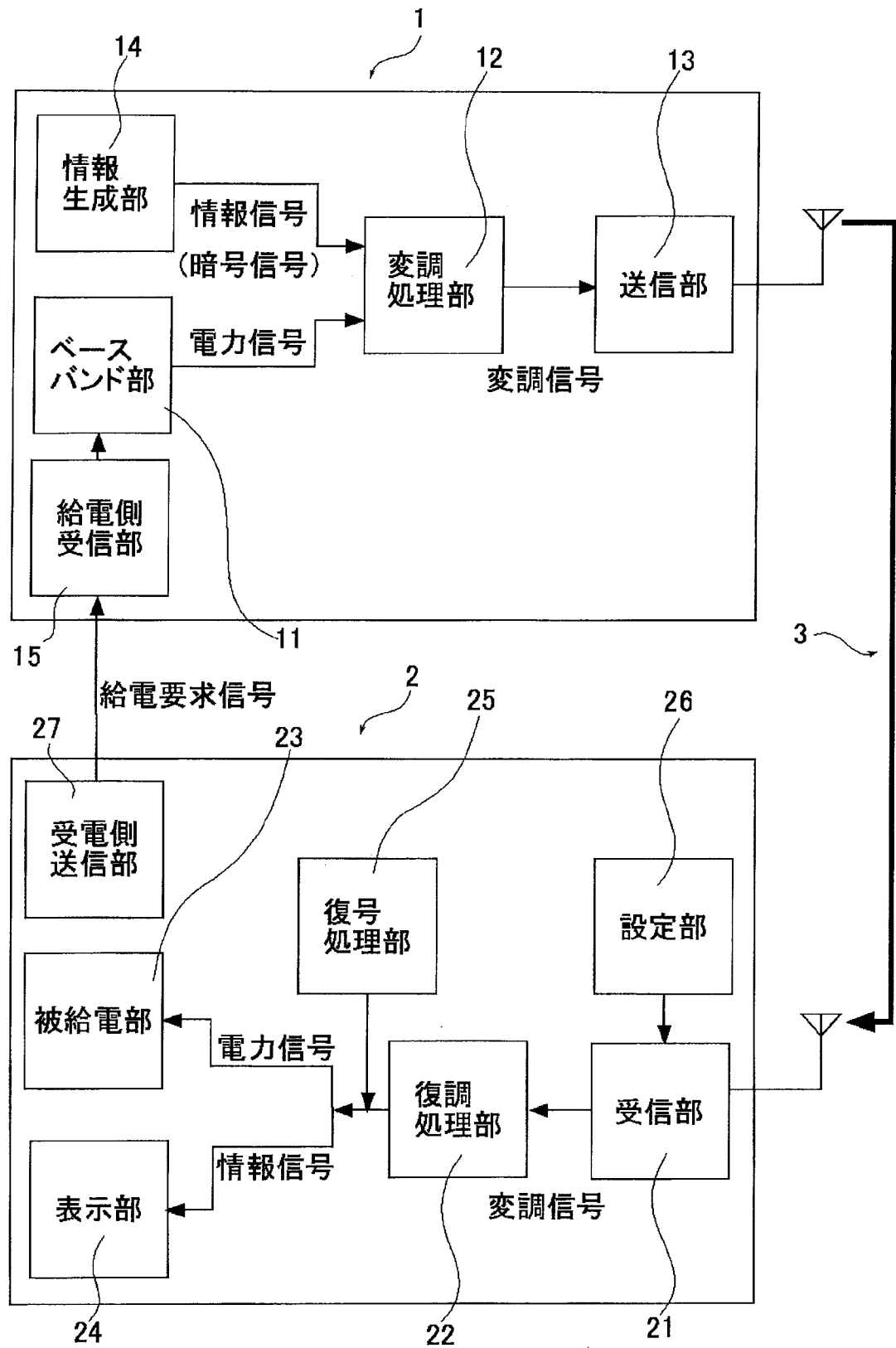
[図14]



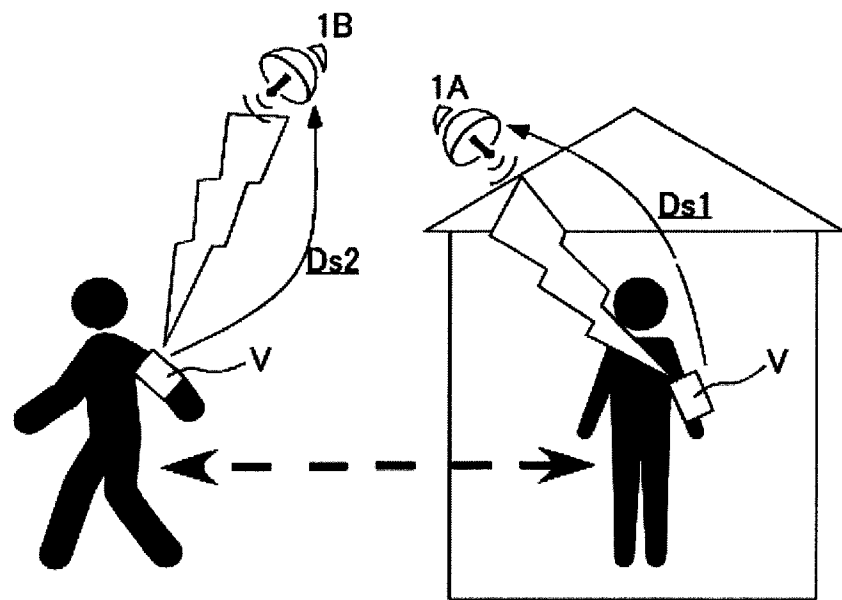
[図15]



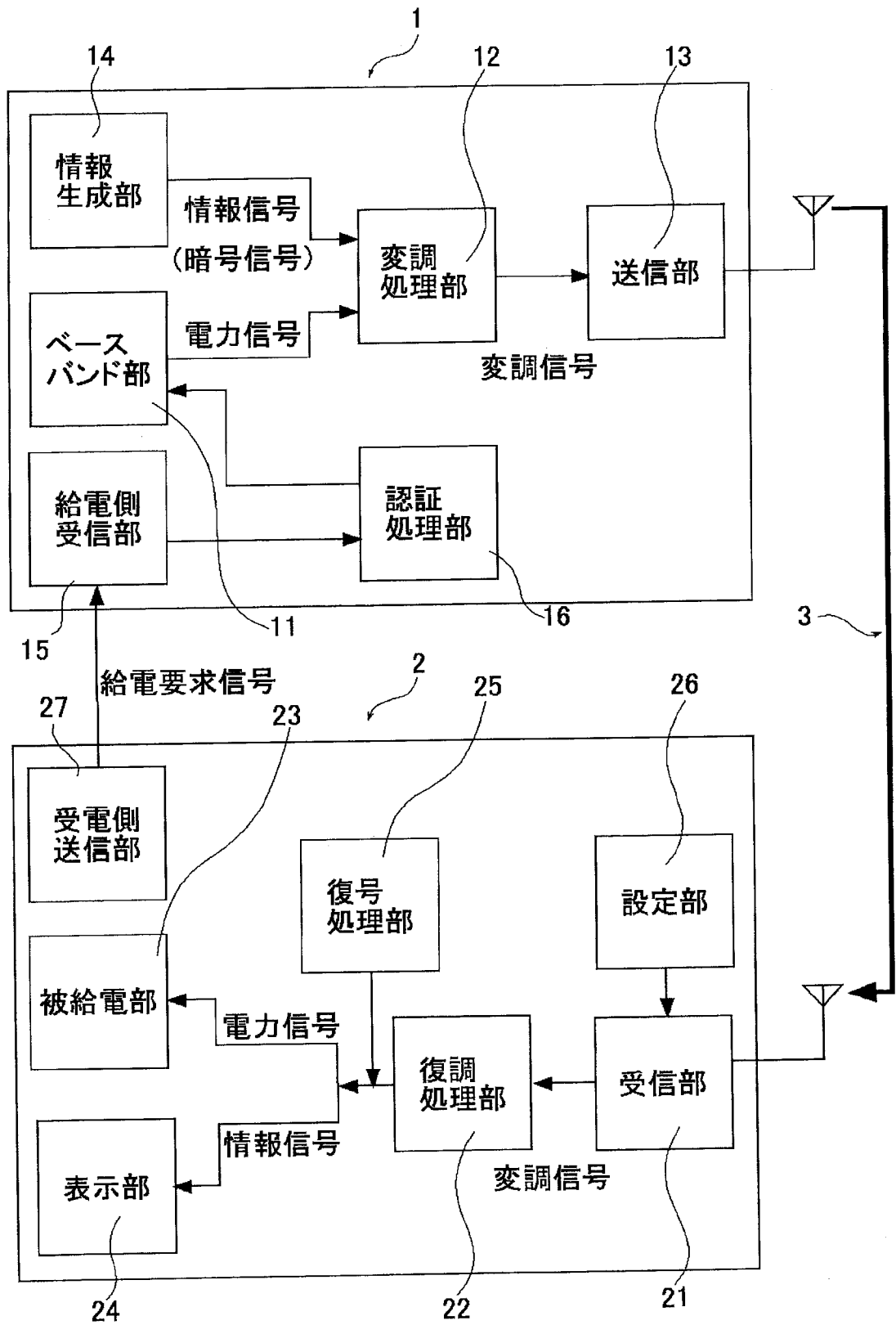
[図16]



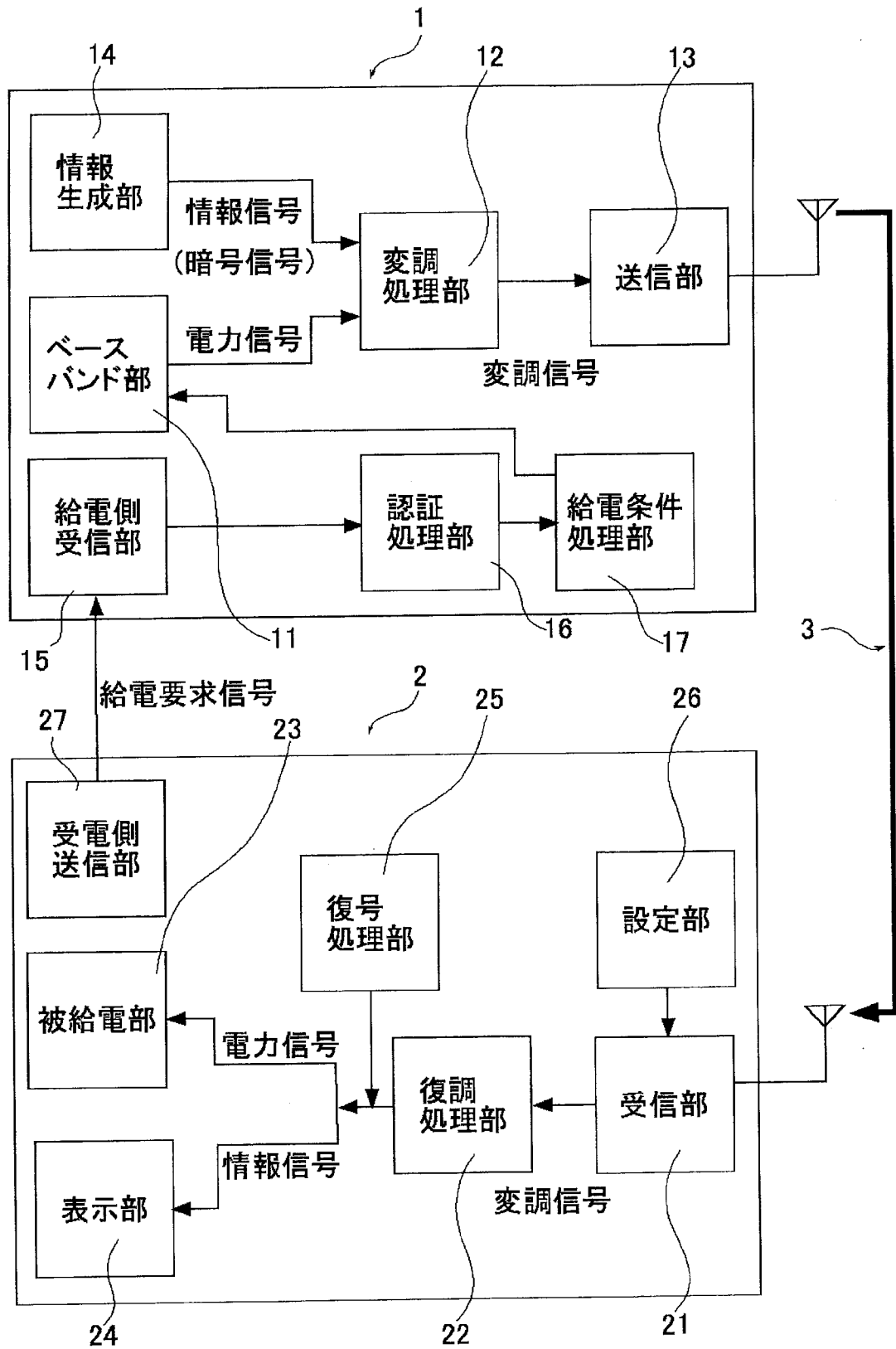
[図17]



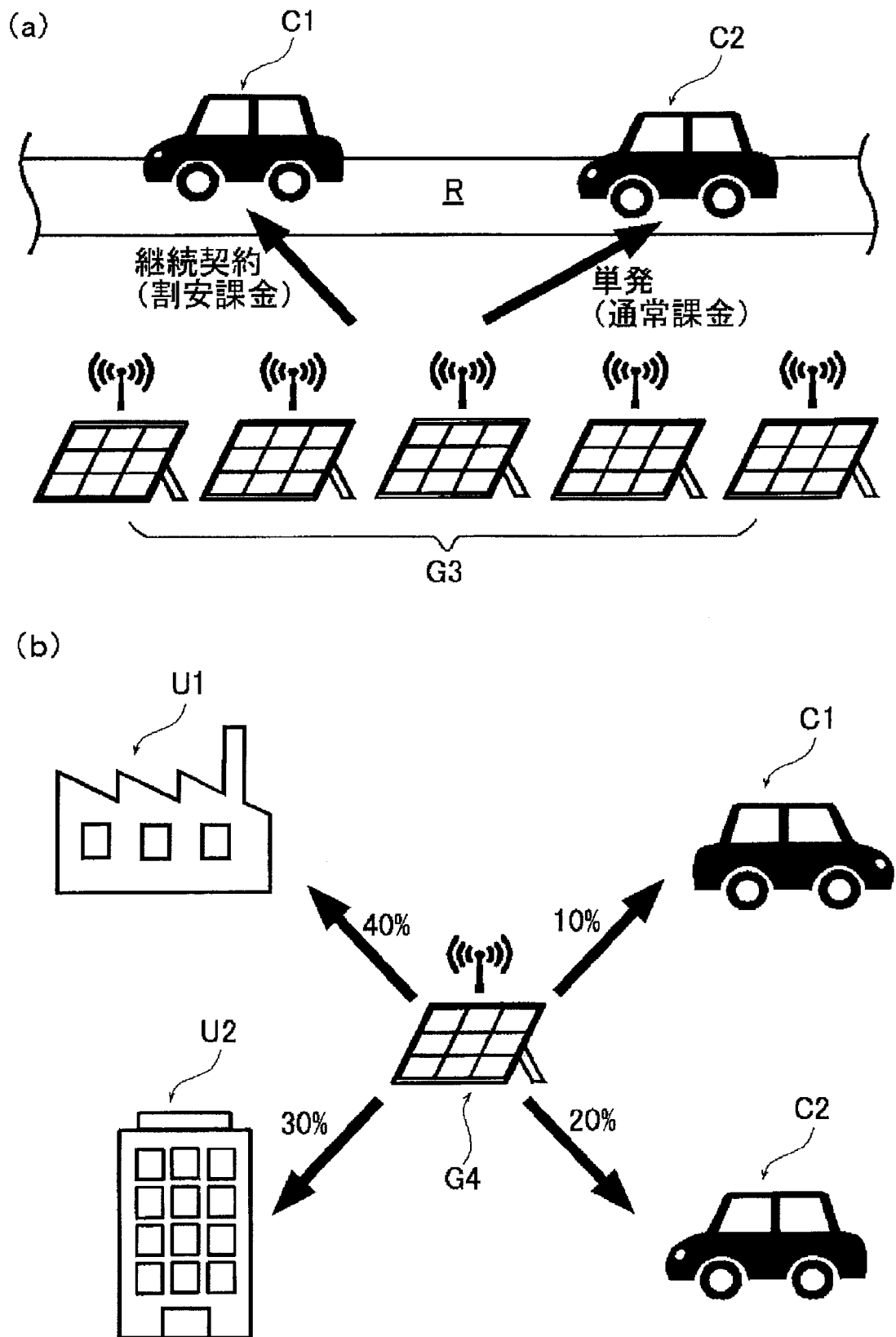
[図18]



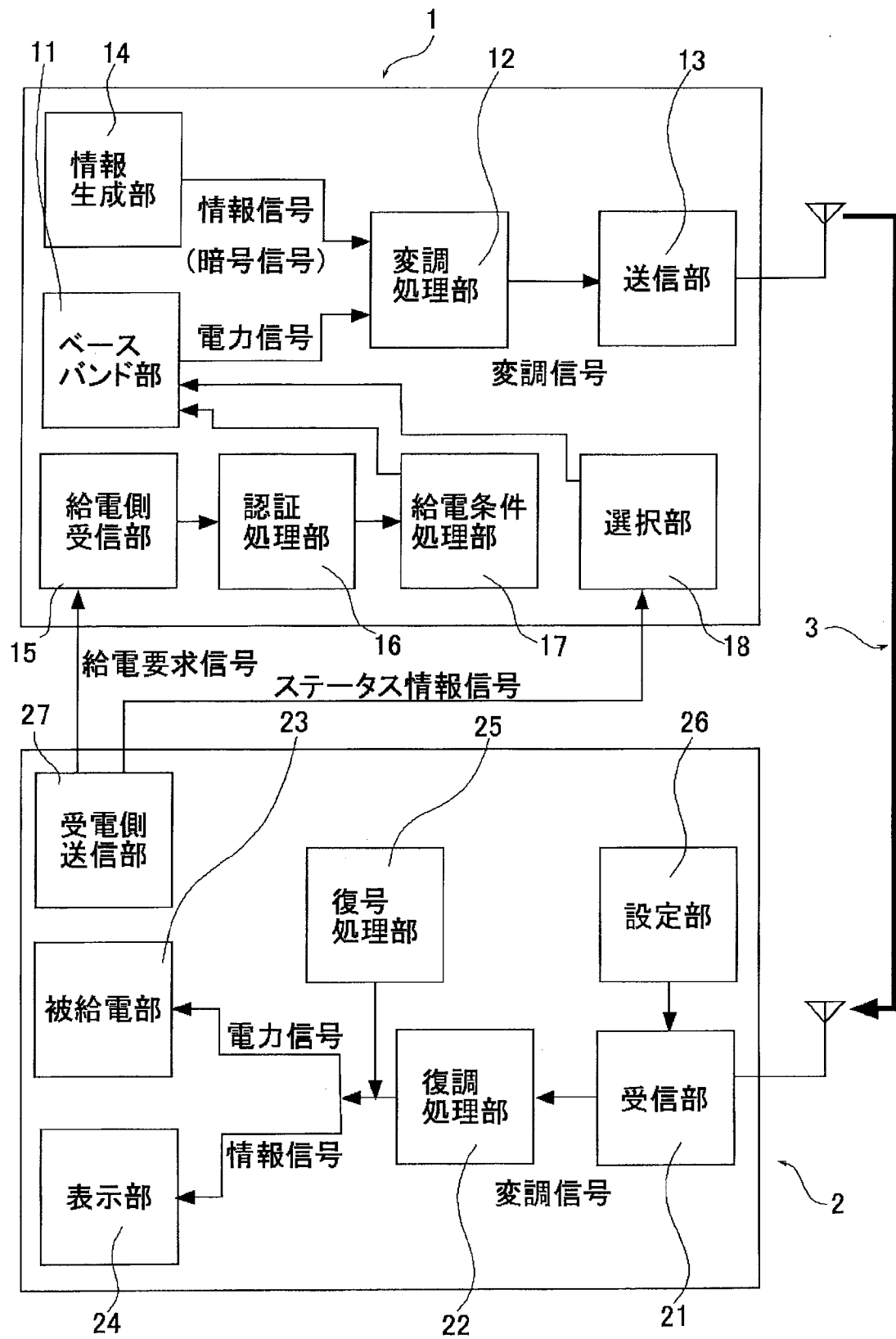
[図19]



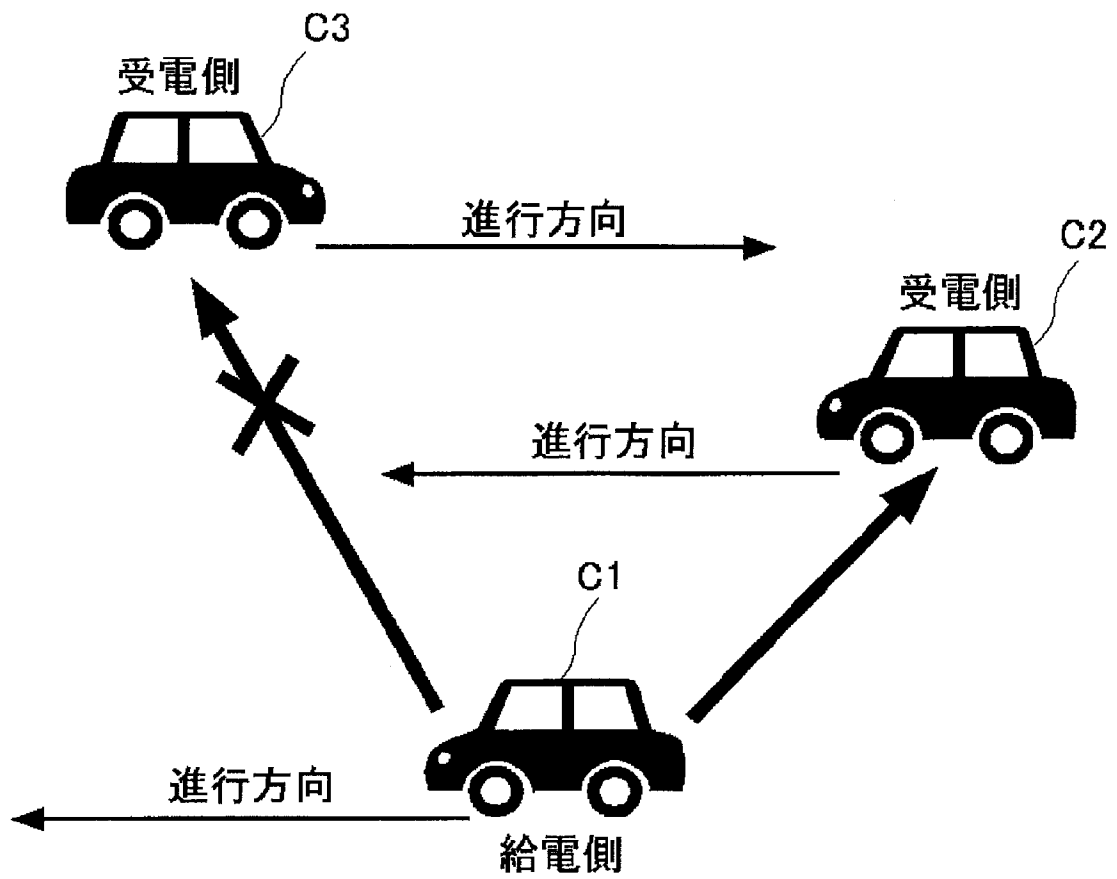
[図20]



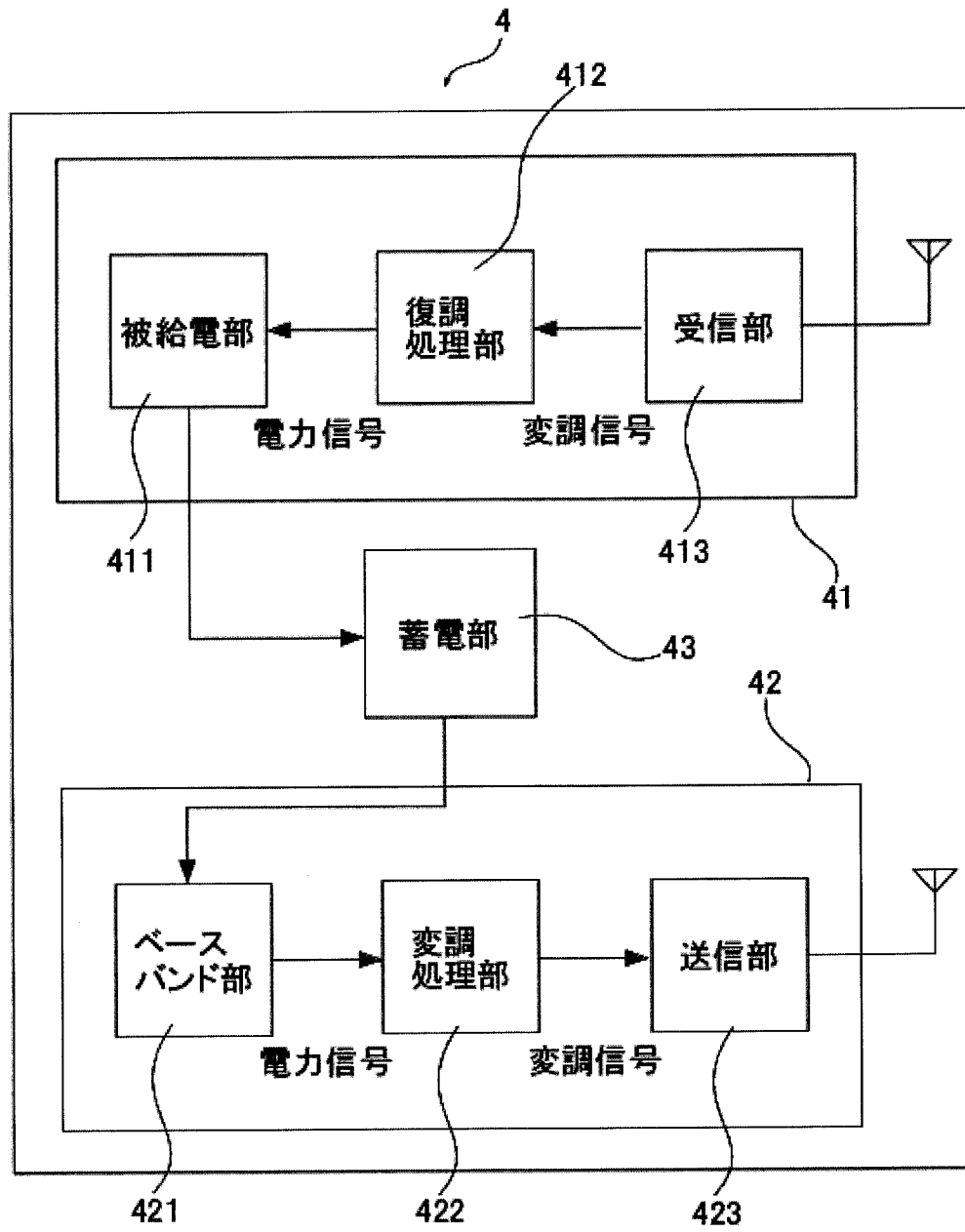
[図21]



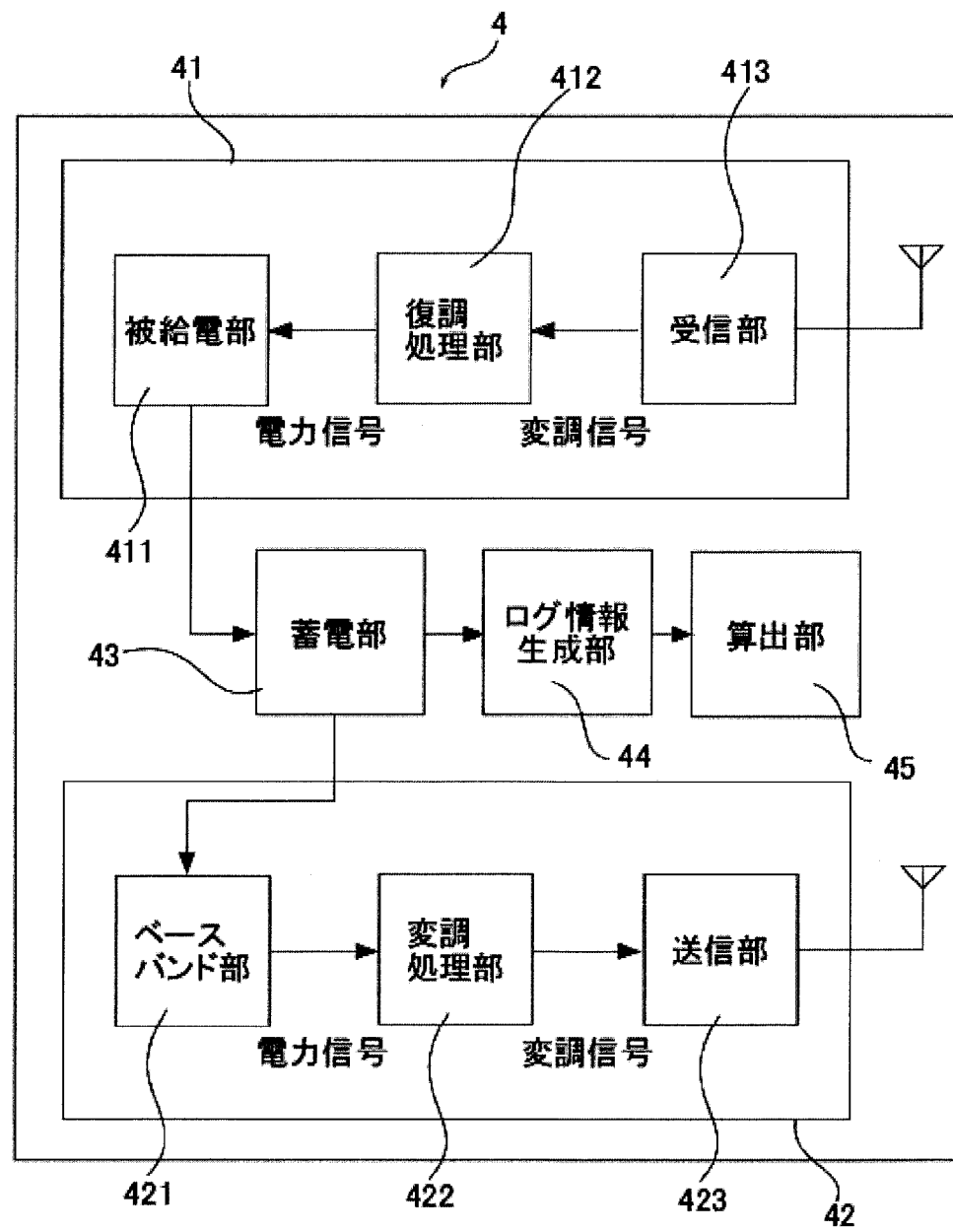
[図22]



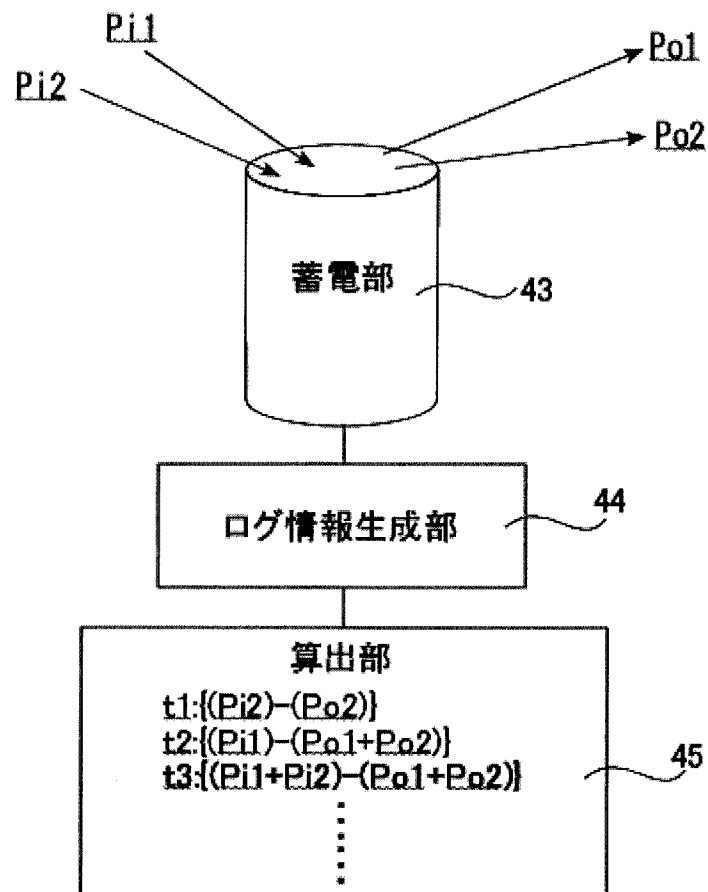
[図23]



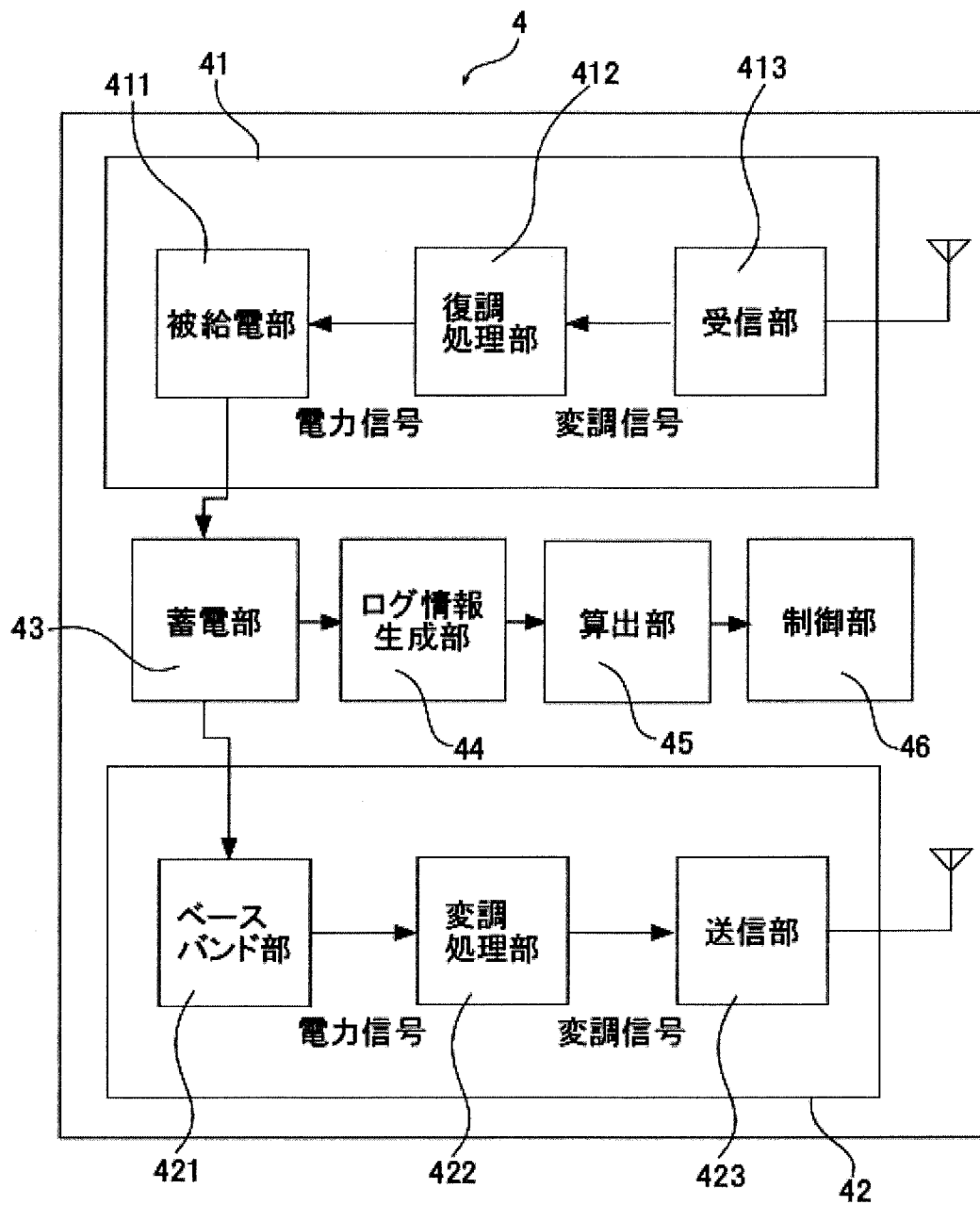
[図24]



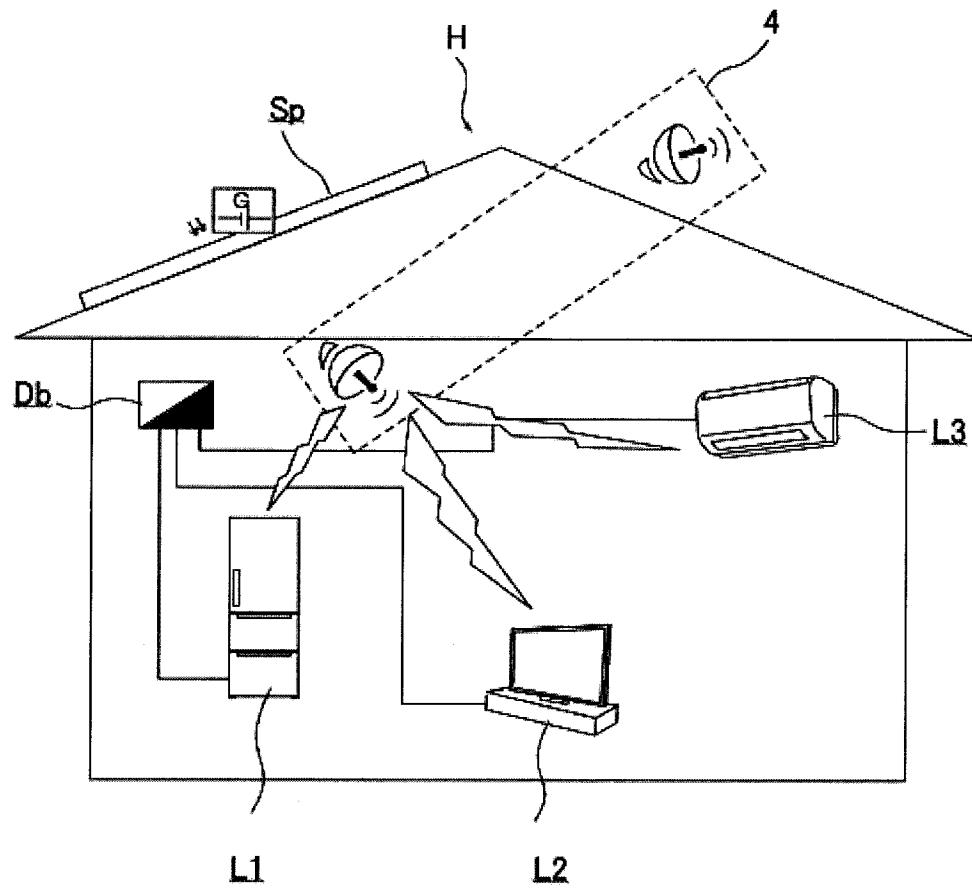
[図25]



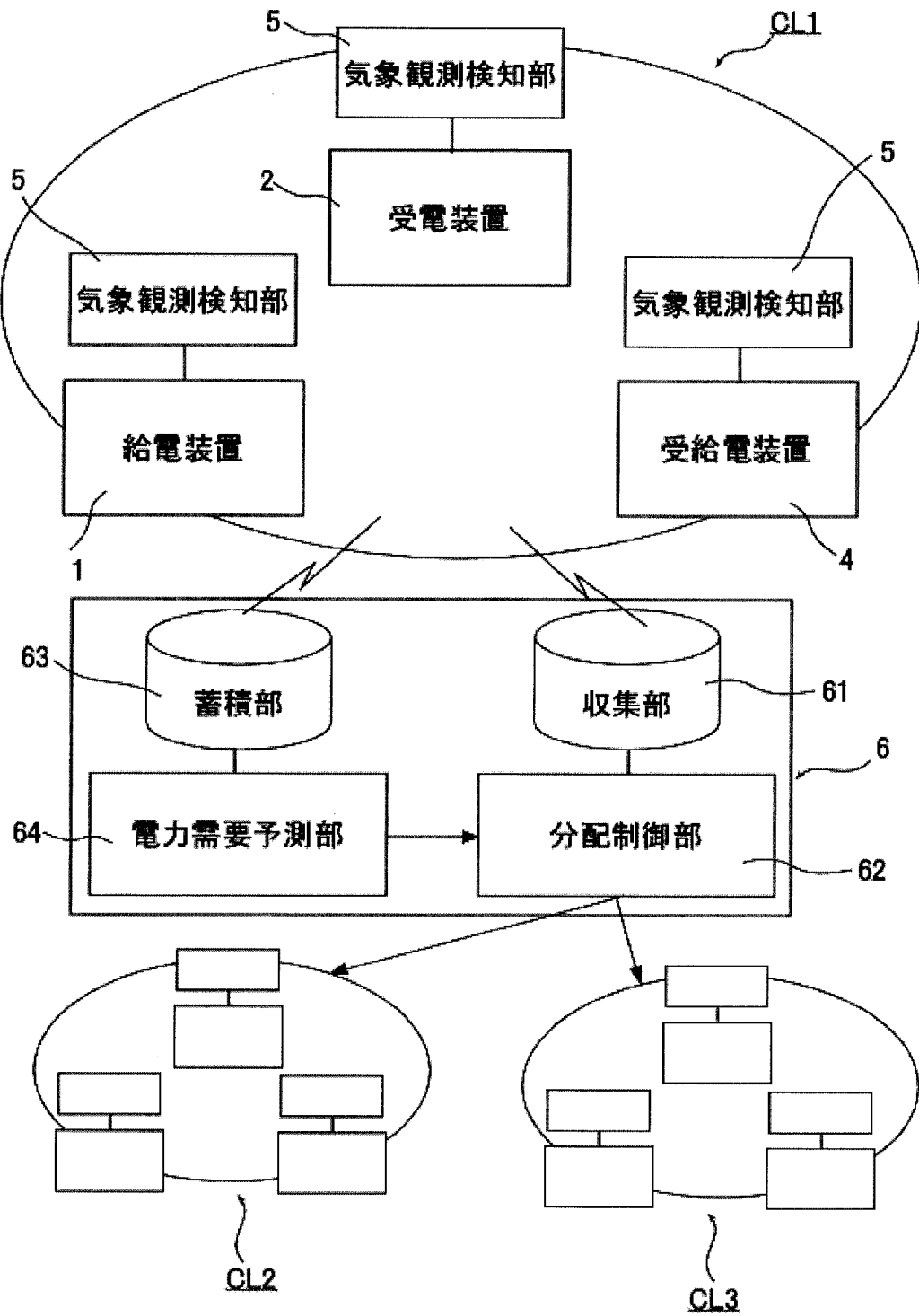
[図26]



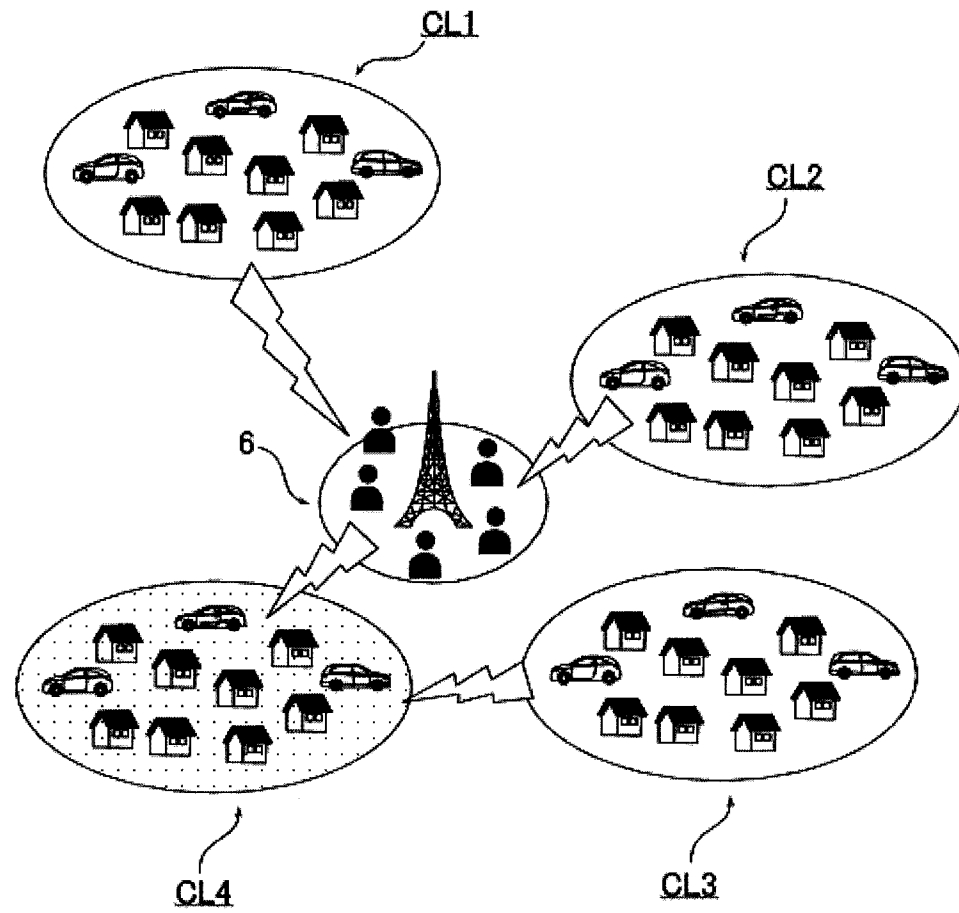
[図27]



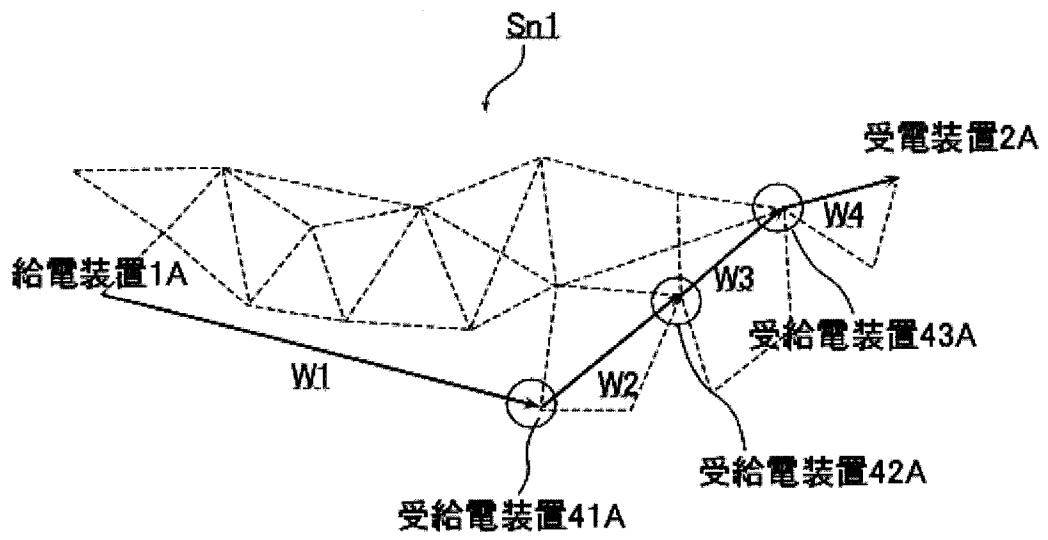
[図28]



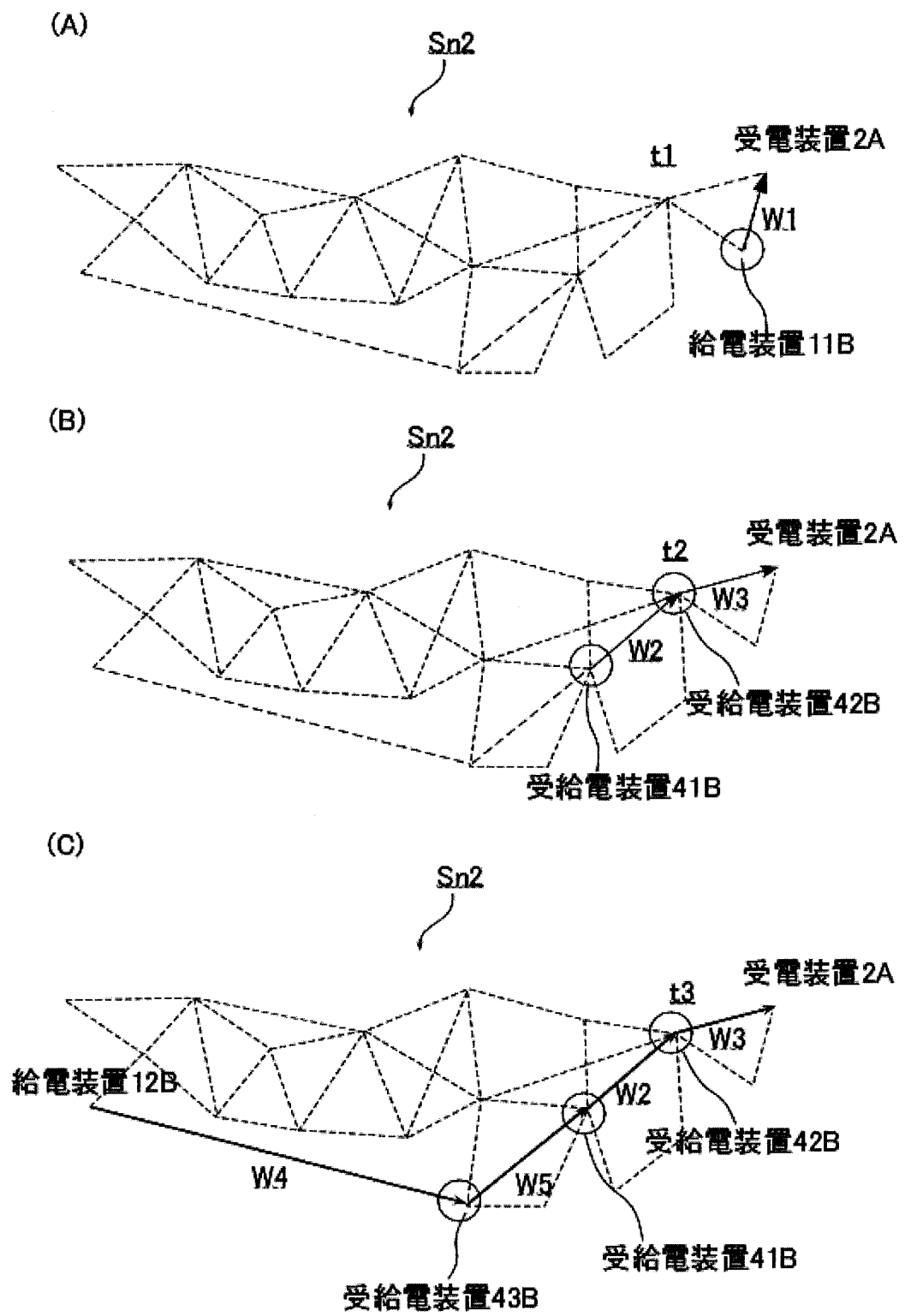
[図29]



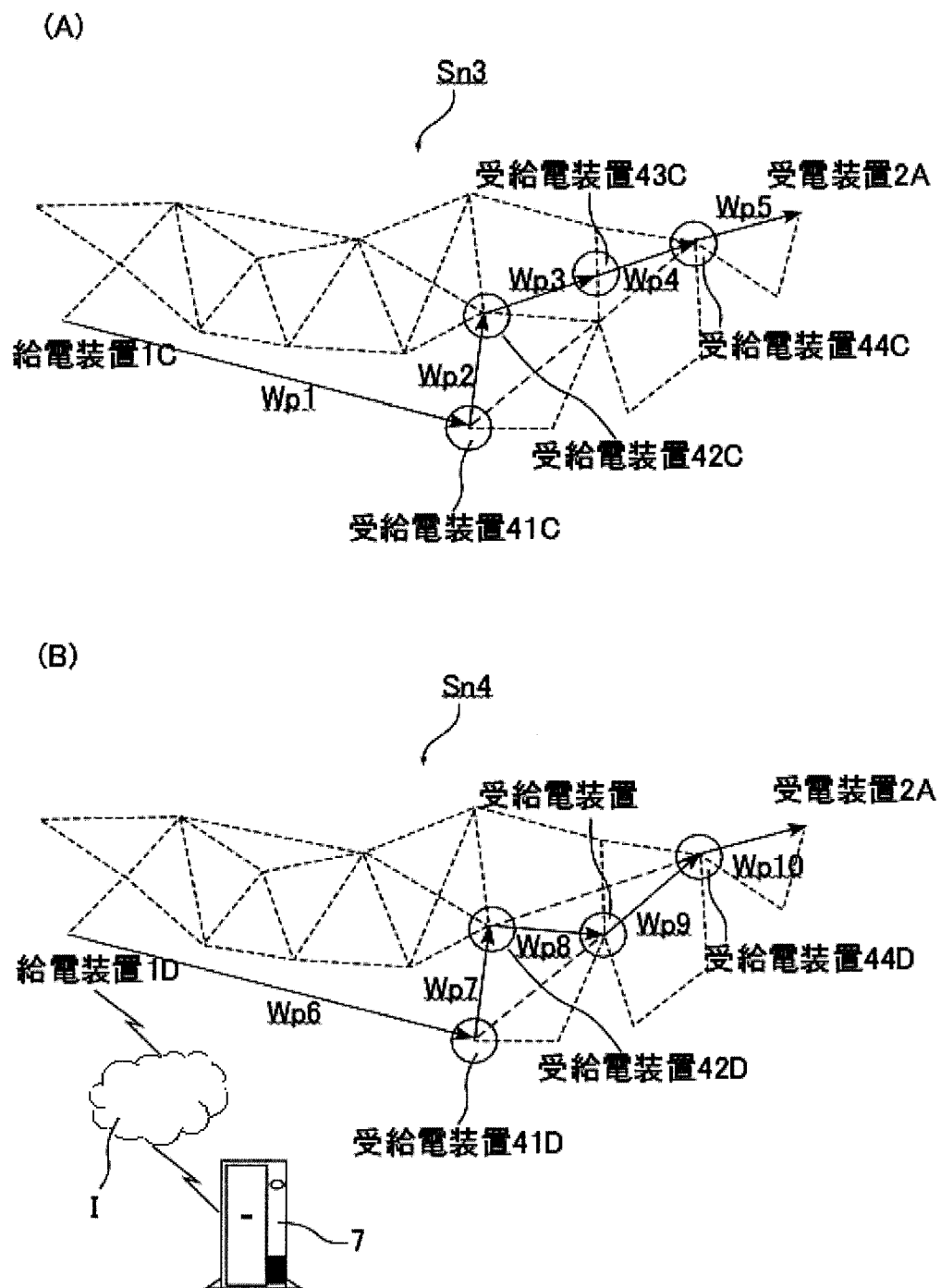
[図30]



[図31]



[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/011300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 13/00(2006.01)i; H02J 50/12(2016.01)i; H02J 50/20(2016.01)i; H02J 50/80(2016.01)i; H04L 27/26(2006.01)i; H04B 1/69(2011.01)i; H02J 7/00(2006.01)i

FI: H02J13/00 B; H04B1/69; H04L27/26 100; H02J50/80; H02J50/12; H02J7/00 P; H02J7/00 301D; H02J50/20

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)

H02J13/00; H02J50/12; H02J50/20; H02J50/80; H04L27/26; H04B1/69; H02J7/00

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	1971-2020
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	JP 2011-525789 A (POWER TAGGING TECHNOLOGIES, INC.) 22.09.2011 (2011-09-22) paragraphs [0010], [0013]-[0051], fig. 1-8	1-2
Y		3-4, 6-32, 34-35
A		5, 33
Y	JP 2017-121007 A (KYOTO UNIVERSITY) 06.07.2017 (2017-07-06) paragraph [0052]	3-4, 6-32, 34-35
Y	JP 2016-192846 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 10.11.2016 (2016-11-10) paragraphs [0054]-[0055]	7-32, 34-35
Y	WO 2018/105695 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 14.06.2018 (2018-06-14) paragraphs [0142]-[0145], [0194]-[0195]	10-32, 34-35
Y	JP 2017-085871 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 18.05.2017 (2017-05-18) paragraphs [0203]-[0224], fig. 21-22	24-32, 34-35



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 May 2020 (12.05.2020)

Date of mailing of the international search report
19 May 2020 (19.05.2020)

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

International application No.

PCT/JP2020/011300

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 2018-156540 A (HITACHI, LTD.) 04.10.2018 (2018-10-04) paragraphs [0082], [0085]-[0092], fig. 12-13	28-32, 34-35
Y	JP 2014-138452 A (NEC CORP.) 28.07.2014 (2014-07-28) paragraph [0070]	31-32, 34-35
Y	JP 2017-118237 A (NEC PLATFORMS, LTD.) 29.06.2017 (2017-06-29) paragraph [0017]	35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/011300

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-525789 A	22 Sep. 2011	US 2009/0304101 A1 paragraphs [0009], [0022]-[0060], fig. 1-8	
JP 2017-121007 A	06 Jul. 2017	(Family: none)	
JP 2016-192846 A	10 Nov. 2016	(Family: none)	
WO 2018/105695 A1	14 Jun. 2018	CN 110062997 A	
JP 2017-085871 A	18 May 2017	US 2017/0117913 A1 paragraphs [0241]- [0266], fig. 21-22	
		EP 3358707 A1	
		CN 107078544 A	
JP 2018-156540 A	04 Oct. 2018	(Family: none)	
JP 2014-138452 A	28 Jul. 2014	(Family: none)	
JP 2017-118237 A	29 Jun. 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02J 13/00(2006.01)i; H02J 50/12(2016.01)i; H02J 50/20(2016.01)i; H02J 50/80(2016.01)i; H04L 27/26(2006.01)i; H04B 1/69(2011.01)i; H02J 7/00(2006.01)i FI: H02J13/00 B; H04B1/69; H04L27/26 100; H02J50/80; H02J50/12; H02J7/00 P; H02J7/00 301D; H02J50/20																										
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）） H02J13/00; H02J50/12; H02J50/20; H02J50/80; H04L27/26; H04B1/69; H02J7/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			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																
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																									
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2011-525789 A（パワー タギング テクノロジーズ） 22.09.2011（2011-09-22） 段落[0010], [0013]-[0051], 図1-8</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>3-4, 6-32, 34-35</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>5, 33</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2017-121007 A（国立大学法人京都大学） 06.07.2017（2017-07-06） 段落[0052]</td> <td>3-4, 6-32, 34-35</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2016-192846 A（トヨタ自動車株式会社） 10.11.2016（2016-11-10） 段落[0054]-[0055]</td> <td>7-32, 34-35</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2018/105695 A1（パナソニック IPマネジメント株式会社） 14.06.2018（2018-06-14） 段落[0142]-[0145], [0194]-[0195]</td> <td>10-32, 34-35</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2017-085871 A（パナソニック IPマネジメント株式会社） 18.05.2017（2017-05-18） 段落[0203]-[0224], 図21-22</td> <td>24-32, 34-35</td> </tr> </tbody> </table>			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 2011-525789 A（パワー タギング テクノロジーズ） 22.09.2011（2011-09-22） 段落[0010], [0013]-[0051], 図1-8	1-2	Y		3-4, 6-32, 34-35	A		5, 33	Y	JP 2017-121007 A（国立大学法人京都大学） 06.07.2017（2017-07-06） 段落[0052]	3-4, 6-32, 34-35	Y	JP 2016-192846 A（トヨタ自動車株式会社） 10.11.2016（2016-11-10） 段落[0054]-[0055]	7-32, 34-35	Y	WO 2018/105695 A1（パナソニック IPマネジメント株式会社） 14.06.2018（2018-06-14） 段落[0142]-[0145], [0194]-[0195]	10-32, 34-35	Y	JP 2017-085871 A（パナソニック IPマネジメント株式会社） 18.05.2017（2017-05-18） 段落[0203]-[0224], 図21-22	24-32, 34-35
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 2011-525789 A（パワー タギング テクノロジーズ） 22.09.2011（2011-09-22） 段落[0010], [0013]-[0051], 図1-8	1-2																								
Y		3-4, 6-32, 34-35																								
A		5, 33																								
Y	JP 2017-121007 A（国立大学法人京都大学） 06.07.2017（2017-07-06） 段落[0052]	3-4, 6-32, 34-35																								
Y	JP 2016-192846 A（トヨタ自動車株式会社） 10.11.2016（2016-11-10） 段落[0054]-[0055]	7-32, 34-35																								
Y	WO 2018/105695 A1（パナソニック IPマネジメント株式会社） 14.06.2018（2018-06-14） 段落[0142]-[0145], [0194]-[0195]	10-32, 34-35																								
Y	JP 2017-085871 A（パナソニック IPマネジメント株式会社） 18.05.2017（2017-05-18） 段落[0203]-[0224], 図21-22	24-32, 34-35																								
☒ 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 12.05.2020		国際調査報告の発送日 19.05.2020																								
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） 大濱 伸也 5T 1210 電話番号 03-3581-1101 内線 3568																								

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	JP 2018-156540 A (株式会社日立製作所) 04.10.2018 (2018 - 10 - 04) 段落[0082], [0085]-[0092], 図12-13	28-32, 34-35
Y	JP 2014-138452 A (日本電気株式会社) 28.07.2014 (2014 - 07 - 28) 段落[0070]	31-32, 34-35
Y	JP 2017-118237 A (NECプラットフォームズ株式会社) 29.06.2017 (2017 - 06 - 29) 段落[0017]	35

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/JP2020/011300

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-525789	A	22.09.2011	US 2009/0304101 A1 段落[0009],[0022]-[0060], 図1-8	
JP	2017-121007	A	06.07.2017	(ファミリーなし)	
JP	2016-192846	A	10.11.2016	(ファミリーなし)	
WO	2018/105695	A1	14.06.2018	CN 110062997 A	
JP	2017-085871	A	18.05.2017	US 2017/0117913 A1 段落[0241]-[0266], 図21-22 EP 3358707 A1 CN 107078544 A	
JP	2018-156540	A	04.10.2018	(ファミリーなし)	
JP	2014-138452	A	28.07.2014	(ファミリーなし)	
JP	2017-118237	A	29.06.2017	(ファミリーなし)	