

(43) 国際公開日
2006年3月23日 (23.03.2006)

PCT

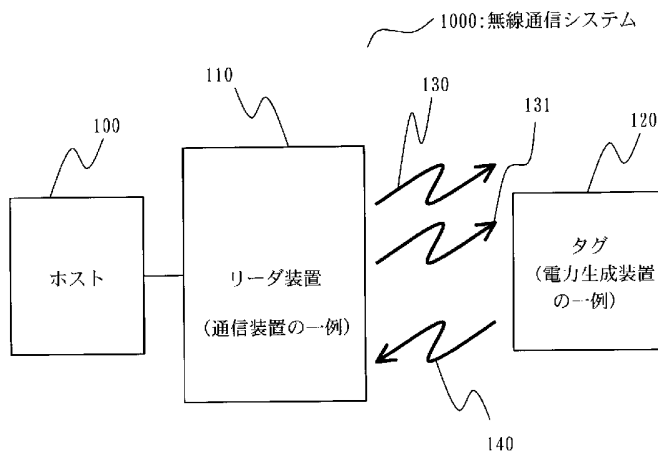
(10) 国際公開番号
WO 2006/030497 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04B 1/59, G06K 17/00, H02J 17/00 (74) 代理人: 溝井 章司, 外(MIZOI, Shoji et al.); 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号NTA大船ビル3階 溝井国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/013412
- (22) 国際出願日: 2004年9月15日 (15.09.2004) (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 飯塚 剛 (IIZUKA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, POWER GENERATOR, COMMUNICATION UNIT, AND POWER GENERATING METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信システム及び電力生成装置及び通信装置及び電力生成方法



1000...WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
 100... HOST
 110... LEADER (AN EXAMPLE OF COMMUNICATION UNIT)
 120... TAG (AN EXAMPLE OF POWER GENERATOR)

(57) Abstract: A wireless communication system (1000) comprising a host computer (100), a leader (110) and a tag (120) in which communication distance is increased between the leader (110) and the tag (120). The leader (110) transmits two kinds of carrier (130, 131) having different frequencies. The tag (120) receives a synthesized wave of the carriers (130, 131) transmitted from the leader (110) and generates an operating power using the synthesized wave thus received. The synthesized wave has a maximum amplitude larger than that of a single carrier. The tag (120) generates a larger power than when power is generated using a single carrier. Consequently, communication distance can be increased between the reader (110) and the tag (120).

(57) 要約: リーダ装置110とタグ120との通信距離の増大を目的とする。無線通信システム1000は、ホストコンピュータ100、リーダー装置110、タグ120で構成される。リーダー装置110は、周波数の異なる2種類

[続葉有]



IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

の搬送波130、131を送信する。タグ120は、リーダ装置110の送信する搬送波130と送波131との合成波を受信し、受信した合成波を用いて動作電力を生成する。合成波の最大振幅は単独の搬送波の最大振幅よりも大きい。このため、タグ120は単独の搬送波を使用して電力を生成する場合に比べて大きな電力を生成する。従って、リーダ装置110とタグ120は通信距離を増大することができる。

明 細 書

無線通信システム及び電力生成装置及び通信装置及び電力生成方法 技術分野

[0001] 本発明は、電波を送信する質問器と、質問器の送信した電波を受信し、受信した電波をもとに動作電力を生成する応答器とから構成される無線通信システムに関する。

背景技術

[0002] 従来の無線データ通信システムでは、単一の質問器から単一の搬送波を送信し、応答器に電力を供給していた(例えば、特開平4-147082号公報:第3頁〜4頁、第1図)。応答器では、アンテナで受信した上記質問器からの単一の搬送波を整流することにより、内部回路動作に必要な直流の電力を得ていた。また、応答器は、送信すべきデータをもとに、アンテナのインピーダンスを制御して反射による変調を行い、データを送信する。応答器で変調された搬送波は、質問器が受信、復調する。これにより、質問器は、応答器が送信したデータを抽出する。例えば、応答器からデータとして応答器の識別子(ID:IDentification)を送信することにより、無線IDシステムを構築することができる。

特許文献1:特開平4-147082号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 従来の無線データ通信システムでは、応答器への電力供給に単一の搬送波を使っていた。このため、同一周波数による搬送波の送信出力に上限がある場合、質問器と応答器の間の距離を十分離すことができないという問題点があった。

[0004] また、質問器が長距離通信に必要な大出力の搬送波を送信するためには、質問器内の増幅器を高出力にする必要がある。従って、質問器の価格が高くなるという問題もあった。これらにより、従来は無線データ通信システムの用途が限定されていた。

[0005] この発明は、質問器と応答器との間で長距離通信できる無線データ通信システムの実現を目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の無線通信システムは、
それぞれが少なくとも1種類の周波数の電波を送信する複数の通信装置と、
前記複数の通信装置の送信した電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する電力生成装置と
を備えたことを特徴とする。
- [0007] 前記複数の通信装置のそれぞれは、
他の通信装置の送信する電波と異なる周波数の電波を送信することを特徴とする。
- [0008] 前記複数の通信装置は、
所定の周波数の第1電波を送信する第1通信装置と、第1電波と異なる周波数の第2電波を送信する第2通信装置と
から構成されることを特徴とする。
- [0009] 本発明の無線通信システムは、
複数の電波を送信する通信装置と、
前記通信装置の送信した複数の電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する電力生成装置と
を備えたことを特徴とする。
- [0010] 前記通信装置は、
周波数の異なる複数の電波を送信することを特徴とする。
- [0011] 前記通信装置は、
所定の周波数の第1電波と、第1電波と異なる周波数の第2電波とを送信することを特徴とする。
- [0012] 本発明の電力生成装置は、
受信した電波を使用して電力を生成する電力生成装置において、
複数の電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成することを特徴とする。
- [0013] 前記電力生成装置は、
周波数の異なる複数の電波が合成された合成波を受信することを特徴とする。
- [0014] 前記電力生成装置は、

それぞれが周波数の異なる電波を送信する複数の通信装置のそれぞれから電波を送信され、複数の通信装置のそれぞれから送信された電波が合成された合成波を受信することを特徴とする。

[0015] 前記電力生成装置は、
所定の周波数の第1電波を送信する第1通信装置と、第1電波と異なる周波数の第2電波を送信する第2通信装置とから第1電波と第2電波とを送信され、送信された第1電波と第2電波とが合成された合成波を受信することを特徴とする。

[0016] 前記電力生成装置は、
周波数の異なる複数の電波を送信する通信装置から周波数の異なる複数の電波を送信され、送信された複数の電波が合成された合成波を受信することを特徴とする。
。

[0017] 前記電力生成装置は、
所定の周波数の第1電波と、第1電波と異なる周波数の第2電波とを送信する通信装置から第1電波と第2電波とを送信され、送信された第1電波と第2電波とが合成された合成波を受信することを特徴とする。

[0018] 前記電力生成装置は、
生成した電力に基づいて、所定のデータに対応する変調波長により、受信した合成波を変調して送信する変調部を備えたことを特徴とする。

[0019] 前記電力生成装置は、さらに、
所定のデータを記憶するデータ記憶部を備え、
前記変調部は、
生成した電力に基づいて、前記データ記憶部が記憶する所定のデータに対応する変調波長により、受信した合成波を変調して送信することを特徴とする。

[0020] 本発明の通信装置は、
受信した電波を使用して電力を生成する電力生成装置に電波を送信する通信装置において、
前記電力生成装置に複数の電波を送信することにより、送信した複数の電波が合成された合成波を前記電力生成装置に受信させ、受信させた合成波に基づいて、

前記電力生成装置に電力を生成させることを特徴とする。

[0021] 前記通信装置は、

前記電力生成装置に送信する複数の電波として、互いに周波数の異なる電波を送信することを特徴とする。

[0022] 前記通信装置は、

前記電力生成装置に送信する複数の電波として、所定の周波数の第1電波と、第1電波と異なる周波数の第2電波とを送信することを特徴とする。

[0023] 前記複数の通信装置は、

互いに同期をとることにより所定の通信装置以外の通信装置が電波の送信を停止するとともに、所定の通信装置が所定のデータに対応する変調波形により自己の送信する電波を変調して前記電力生成装置に送信し、

前記電力生成装置は、

生成した電力に基づいて、前記所定の通信装置が送信した変調された電波を受信し復調することを特徴とする。

[0024] 前記複数の通信装置のそれぞれは、

互いに同期して同一の変調波形により自己の送信する電波を変調して前記電力生成装置に送信し、

前記電力生成装置は、

前記複数の通信装置のそれぞれが送信した変調された電波が合成された合成波を受信することを特徴とする。

[0025] 前記電力生成装置は、

生成した電力に基づいて、受信した合成波を復調することを特徴とする。

[0026] 前記通信装置は、

同一の変調波形により自己の送信する複数の電波を同期して変調し、同期して変調した電波を前記電力生成装置に送信し、

前記電力生成装置は、

前記通信装置が送信した複数の変調された電波が合成された合成波を受信することを特徴とする。

- [0027] 前記電力生成装置は、
生成した電力に基づいて、受信した合成波を復調することを特徴とする。
- [0028] 本発明の電力生成方法は、
受信した電波を使用して電力を生成する電力生成方法において、
複数の電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成
することを特徴とする。

発明の効果

- [0029] 本発明により、応答器は最大振幅の増大した合成波を受信するので、この受信した
合成波を整流して得られる直流電力を増大させることができる。従って、応答器と質
問器の通信距離を増大させることができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0030] 実施の形態1.

図1～図6を用いて実施の形態1を説明する。実施の形態1は、質問器であるリーダ
装置110が周波数の異なる搬送波130、131を送信し、応答器であるタグ120が搬
送波130、131の合成波を受信して動作電力を生成する実施形態である。なお、以
下の実施の形態1～実施の形態8では、機能の同様な構成要素には同じ符号を付し
、説明は省略する場合がある。

- [0031] 図1は、実施の形態1における無線通信システム1000の構成図を示す。図に示す
ように、無線通信システム1000は、ホストコンピュータ100(以下ホストという)、質問
器としてのリーダ装置110(通信装置の一例)、応答器としてのタグ120(電力生成装
置の一例)で構成される。図1では、タグ120は1台のみを示しているが、タグは複数
存在することを想定している。また、それぞれのタグは識別子を保有しているものとす
る。

- [0032] ホスト100は、リーダ装置110の制御を行う。リーダ装置110は、周波数の異なる2
種類の搬送波130(第1電波の一例)、搬送波131(第2電波の一例)を送信する。搬
送波130の周波数は f_0 、搬送波131の周波数は f_1 である($f_0 \neq f_1$)。タグ120は、リ
ーダ装置110の送信する搬送波130、131の合成波を受信して動作電力を生成す
る。また、タグ120は、リーダ装置110に応答140を送信する。

[0033] 次に、図2を用いて動作を説明する。図2は、タグの有する識別子を収集する動作のシーケンスを示す。

(1)ホスト100は、リーダ装置110に対して、リーダ装置110の周辺に存在するタグ120を探し出し、その識別子を収集するよう要求する(S101)。

(2)リーダ装置110は、その要求を受けると、タグ120を探すため問い合わせを発行する(S105)。しかし、この発行に先立ち、タグ120に蓄電させる(蓄電を行う期間:S102〜S104)。このため、リーダ装置110は、タグ120へ電力を供給するために、相異なる周波数の複数の搬送波130、131を同時に出力する(S102、S103)。

(3)タグ120は、搬送波130、131の合成された電波(合成波)を受信し、受信した合成波を整流する。これにより、タグ120は、内部回路の動作に必要な電力を得る(S104)。

(4)蓄電を行う期間(S102〜S104)の後、リーダ装置110は、問い合わせ要求のデータを送信する(S105)。

(5)タグ120は、問い合わせデータの要求を受信して問い合わせデータを解釈し、識別子の要求であることを判別する(S106)。

(6)さらにリーダ装置110は、搬送波130、131を送信する(S107)。

(7)そして、タグ120は、受信した搬送波に対して、送信すべきデータをもとにアンテナのインピーダンスを制御して反射による変調を行って、タグ120の識別子をデータとして送信する(応答140に相当)(S108、S109)。

(8)リーダ装置110は、タグ120が送信する応答140を受信すると、それを復調してタグ120が送信したデータを抽出する(S110)。

(9)得られたデータは、リーダ装置110からホスト100に転送される(S111、S112)。

(10)このようにして、リーダ装置110とタグ120間の無線データ通信が行われ、その結果得られたタグ120の識別子をホスト100が収集することができる。

[0034] 次に、図3〜5を用いて、搬送波130、131の合成について説明する。図3は、搬送波130の波形200を示す図である。図4は、搬送波131の波形201を示す図である。図5は、波形200と波形201の合成した波形を示す図である。

[0035] リーダ装置110の周辺のある地点において、周波数 f_0 の搬送波130の振幅が1で

ある場合、搬送波130の波形は図3の波形200のように示される。同様に、上記地点において、周波数 f_1 の搬送波131の振幅が1である場合、搬送波131の波形は図4の波形201のように示される。この場合、上記地点での搬送波130、131を合成した波形は、合成波形210のように示される。図5に示すように、合成した合成波形210は、周期 T で振幅の大小を繰り返す。そして、その最大振幅は、もとの搬送波の波形200、201の振幅の和になることがわかる。この場合、振幅の和は「2」となる。これは、リーダ装置110の周辺の任意の地点について成立する。このことは、同一周波数の搬送波を合成した場合には、最大振幅が搬送波の和になる地点と常にゼロになる地点がある(干渉縞ができる)ことに比較して、地点依存性がないという点で優位である。

[0036] 次に、図6を用いて、リーダ装置110における各搬送波130、131の出力電力について説明する。図6は、各搬送波130、131の出力電力を説明する図である。図6において、搬送波130は、周波数スペクトラム220(無変調時)を示す。搬送波131は、周波数スペクトラム221(無変調時)を示す。また、図には、例えば法令等で規定される出力電力上限230(値 P)を示している。従来の無線データ通信システムにおいては、リーダ装置110から単一の搬送波(例えば搬送波130のみ)を送信することにより、タグ120の動作に必要な電力を供給していた。搬送波130のみを送信する場合は、周波数スペクトラム220のみとなる。一方、本実施の形態1による無線通信システム1000では、リーダ装置110は、周波数の相異なる複数の搬送波130、131を送信することにより、タグ120の動作に必要な電力を供給する。この場合、周波数スペクトラムは、周波数スペクトラム220と周波数スペクトラム221になる。

[0037] 例えば、各搬送波による出力電力は、法律等で規定される出力電力上限230の値 P よりも小さくしなければならないとする。その場合、無線通信システム1000では、各搬送波130、131の出力電力を従来の無線データ通信システムにおける搬送波130と同等に保ちながら、それらを合成することにより図5に示す合成波形210のように、振幅を増大させることが可能である。

[0038] 以上のように、リーダ装置110から相異なる周波数の複数の搬送波130、131を同時に送信することにより、リーダ装置110からの各搬送波の出力電力を一定以下に

保ちながら、リーダ装置110装置周辺の任意の地点における電波の最大振幅を増大させることができる。これにより、タグ120は、最大振幅の増大した合成波を受信することにより、整流して得られる直流電力を増大させることができる。従って、リーダ装置110とタグ120との通信距離を増大させることができる。

[0039] 以上では、1つのリーダ装置110から異なる周波数の搬送波130、131を送信し、その搬送波130、131の合成波をタグ120が受信して電力を生成する場合を説明した。しかし、リーダ装置の送信する複数の電波の数、及び電波の周波数は自由に選択できるものとする。例えば、リーダ装置110が同じ周波数の搬送波を送信しても構わない。ただし、この場合は前記のように、搬送波の和が常にゼロになる地点が存在することになる。また、例えば、リーダ装置110が4つの電波を送信するとする。その場合、リーダ装置110は周波数 f_0 の搬送波を2つ送信し、周波数 f_1 の搬送波を2つ送信するシステムでもよい。あるいは、周波数 f_0 の搬送波を3つ送信し、周波数 f_1 の搬送波を1つ送信するシステムでもよい。タグ120が、リーダ装置110の送信した複数の搬送波の合成波を受信し、受信した合成波から電力を生成するシステムであればよい。このように、リーダ装置の送信する電波の数及びその周波数は、自由に選択することができるものとする。

[0040] 実施の形態1の無線通信システムは、リーダ装置が複数の搬送波を送信する。そして、タグが複数の搬送波の合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する。これにより、搬送波単独の最大振幅よりも合成波の最大振幅が大きくなるので、タグは、搬送波単独で電力を生成する場合に比べ大きな電力を得ることができる。

[0041] 実施の形態1の無線通信システムは、リーダ装置が周波数の異なる複数の搬送波を送信する。そして、タグが周波数の異なる複数の搬送波の合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する。これにより、搬送波単独の最大振幅よりも合成波の最大振幅が大きくなるので、タグは、搬送波単独で電力を生成する場合に比べ大きな電力を得ることができる。

[0042] 実施の形態1の無線通信システムは、リーダ装置が異なる周波数の2つの電波を送信するので、簡易な構成により、タグの生成する電力を増大させて、リーダ装置とタグとの通信距離を大きくすることができる。

[0043] 実施の形態1のリーダ装置は、タグに複数の搬送波を送信することにより、送信した複数の搬送波が合成された合成波をタグに受信させ、受信させた合成波に基づいて、タグに電力を生成させる。この場合、合成波の最大振幅は単独の搬送波の最大振幅よりも大きくなるので、タグは単独の搬送波を受信する場合に比べて大きな電力を取得できる。

[0044] 実施の形態1のリーダ装置は、タグに送信する複数の電波として、互いに周波数の異なる搬送波を送信する。そして、互いに周波数の異なる搬送波の合成波をタグに受信させ、この合成波で電力を生成させる。この場合、合成波の最大振幅は単独の搬送波の最大振幅よりも大きくなるので、タグは単独の搬送波を受信する場合に比べて大きな電力を取得できる。

[0045] 実施の形態1のリーダ装置は、タグに送信する複数の電波として、周波数 f_0 の搬送波130と、周波数 f_1 の搬送波131とを送信する。このためタグは搬送波130と搬送波131の合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成するので、搬送波単独を受信して電力を生成する場合に比べて大きな電力を取得できる。

[0046] 実施の形態2.

次に、図7〜9を用いて、実施の形態2を説明する。実施の形態2では、前述のリーダ装置110の具体的な構成を説明する。実施の形態2では、リーダ装置110が単一の増幅回路320と単一のアンテナ330を用いて搬送波130、131を送信する構成を説明する。なお、後述する実施の形態3では、複数の増幅回路321、322及び複数のアンテナ331、332を用いて搬送波130、131を送信する構成を説明する。

[0047] 図7は、リーダ装置110の構成図である。図7を用いてリーダ装置110の構成を説明する。リーダ装置110は、制御回路300、発振／変調回路310、311、増幅回路320、アンテナ330、復調回路340、及びサーキュレータ350を備える。

[0048] 制御回路300は、データの送受信とホスト100とのデータ転送を制御する。発振／変調回路310、311は、搬送波130、搬送波131を発振し変調する。増幅回路320は、発振／変調回路310、311の出力を増幅する。アンテナ330は、電波の送受信を行う。復調回路340は、アンテナ330が受信した応答140からデータを抽出する。サーキュレータ350は、増幅回路320の出力をアンテナ330に与える一方、アンテナ

330からの受信信号を復調回路340に与える。

[0049] 図8は、リーダ装置110による、タグ120を探すための問い合わせの動作を示すフローチャートである。図8を用いて、この動作について説明する。

(1) ホスト100からの要求を受けると、制御回路300は、発振／変調回路310、311の制御を開始する(S201)。

(2) 制御回路300は、まず発振／変調回路310、311に対して、搬送波130、131のもととなる信号の生成を指示する(S202)。

(3) すると、発振／変調回路310が周波数 f_0 の信号を発振し、同時に発振／変調回路311が周波数 f_1 の信号を発振し(S203)、増幅回路320がこれらの信号を増幅し(S204)、サーキュレータ350がアンテナ330に与え(S205)、アンテナ330が搬送波130、131として送信する(S206)。

(4) その結果、搬送波130、131が合成された電波をタグ120が受信して動作する様子は、実施形態1と同様であるので説明を省略する。

[0050] 図9は、リーダ装置110がタグ120から応答140を受信する際の動作を示すフローチャートである。図9を用いて、この動作を説明する。

(1) 応答140の電波をアンテナ330が受信し(S301、S302)、その信号をサーキュレータ350が復調回路340に与え(S303)、復調回路340がデータを抽出する(S304)。

(2) 制御回路300がそのデータをもとに、ホスト100が要求したタグ120の識別子を生成して、ホスト100に転送する。(S305)

[0051] 以上のように、単一の増幅回路320、単一のアンテナ330を用いて、相異なる周波数の複数の搬送波130、131を同時に送信することにより、リーダ装置110からの各搬送波出力電力を一定以下に保ちながら、リーダ装置110周辺の任意の地点における電波の最大振幅を増大させ、タグ120でそれを整流して得られる直流電力を増大させることができる。従ってリーダ装置110とタグ120との通信距離を増大させることができる。

[0052] 実施の形態3

次に、図10、図11を用いて実施の形態3を説明する。図10は、実施の形態3の無

線通信システム2000の構成図である。また、図11は、実施の形態3のリーダ装置111の構成図である。実施の形態3では、実施の形態1のリーダ装置110に対して、リーダ装置111の構成が異なる。すなわち、実施の形態1のリーダ装置110は単一の増幅回路320及び単一のアンテナ330とにより搬送波130、131を送信する。これに対し、実施の形態3のリーダ装置111は、2つの増幅回路321、322及び2つのアンテナ331、332により搬送波130、131を送信する。

[0053] 次に、図11を用いて、複数の増幅回路と複数のアンテナを使って複数の搬送波130、131を送信する方法について説明する。

[0054] 図11に示すように、制御回路300、発振／変調回路310、発振／変調回路311、復調回路340、サーキュレータ350は、図7の場合と同様なので説明を省略する。

[0055] リーダ装置111において、増幅回路321は、発振／変調回路310の出力を増幅する。増幅回路322は、発振／変調回路311の出力を増幅する。アンテナ331は、増幅回路321の出力を送信する。アンテナ332は、増幅回路322の出力を送信する。

[0056] 以下、リーダ装置111からのタグ120を探すための問い合わせの動作について説明する。この動作は、図8の動作と類似である。

(1)ホスト100からの要求をもとに、発振／変調回路310が周波数 f_0 の信号を発振し、同時に発振／変調回路311が周波数 f_1 の信号を発振するまでは、実施形態2のリーダ装置110と同様である。

(2)増幅回路321、322が各々の信号を増幅する。増幅回路321の出力は、サーキュレータ350経由でアンテナ331に与えられる。また、増幅回路322の出力は、直接アンテナ332に与えられる。そして、アンテナ331が搬送波130を送信し、アンテナ332が、搬送波131を送信する。

(3)その結果、搬送波130、131が合成された合成波をタグ120が受信して動作する様子は、実施形態1と同様であるので説明を省略する。また、タグ120からの応答140をアンテナ331が受信し、サーキュレータ350を介して復調回路340が復調する場合のリーダ装置111の動作は、実施形態2(図9)と同様であるので説明を省略する。

[0057] 以上のように、複数の増幅回路と複数のアンテナとを用いて、相異なる周波数の複数の搬送波を同時に送信することにより、リーダ装置からの各搬送波出力電力を一

定以下に保ちながら、リーダ装置周辺の任意の地点における電波の最大振幅を増大させることができる。これにより、タグでは、最大振幅の増大した電波を整流することにより直流電力を増大させることができる。従って、リーダ装置とタグとの通信距離を増大させることができる。また、増幅回路1台あたりの出力を大きくすることなく電波の最大振幅を増大できるので、リーダ装置の価格を低減できる。

[0058] 実施の形態4

次に、図12、図13を用いて実施の形態4を説明する。実施の形態4は、複数のリーダ装置を使って複数の搬送波130、131を送信する無線通信システムである。

[0059] 図12は、実施の形態4の無線通信システム3000の構成図である。無線通信システム3000は、ホスト100、リーダ装置401a(第1通信装置の一例)、リーダ装置401b(第2通信装置の一例)及びタグ120(電力生成装置の一例)とを備える。リーダ装置401aは、搬送波130(第1電波の一例)を送信する。また、リーダ装置401bは、搬送波131(第2電波の一例)を送信する。

[0060] 図13は、リーダ装置401aの構成図である。リーダ装置401bはリーダ装置401aと同様の構成であるので図示していない。リーダ装置401bは、図のように、リーダ装置401aは、制御回路300a、発振／変調回路310a、増幅回路320a、アンテナ330a、復調回路340a、及びサーキュレータ350aを備える。なお、リーダ装置401bは、図示しないが、制御回路300b、発振／変調回路310b、増幅回路320b、アンテナ330b、復調回路340b、及びサーキュレータ350を備える。

[0061] 次に動作について説明する。

(1)ホスト100は、リーダ装置401a、401bに対して、リーダ装置401a、401b周辺に存在するタグ120を探し出し、その識別子を収集するよう要求する。

(2)リーダ装置401a、401bは、その要求を受けると、タグ120を探すため問い合わせを発行するが、その際に相異なる周波数の複数の搬送波130、131を同時に出力する。

[0062] 以下、リーダ装置401a、401bからのタグ120を探すための問い合わせの動作について説明する。この動作は、図8のリーダ装置110の動作と類似である。

(1)リーダ装置401aは、ホスト100からの要求を受けると、制御回路300aが発振／

変調回路310aの制御を開始する。

(2)制御回路300aは、まず発振／変調回路310aに対して、搬送波130(または131)のもととなる信号の生成を指示し、制御回路300bは、発振／変調回路310bに対して、搬送波131のもととなる信号の生成を指示する。

(3)すると、リーダ装置401aの発振／変調回路310aが周波数 f_0 の信号を発振し、増幅回路320aがこの信号を増幅し、サーキュレータ350aがアンテナ330aに与え、アンテナ330aが搬送波130として送信する。同時に、リーダ装置401bの発振／変調回路310bが周波数 f_1 の信号を発振し、増幅回路320bがこの信号を増幅し、サーキュレータ350bがアンテナ330bに与え、アンテナ330bが搬送波131として送信する。

(4)その結果、リーダ装置401a、401bから送信された搬送波130、131が合成された合成波をタグ120が受信する。これ以降の動作、すなわち、タグ120が合成波を受信し、タグ120からの応答140をリーダ装置401a、401bが受信する動作は、実施形態1、2と同様であるので説明を省略する。

[0063] 以上のように、複数のリーダ装置を用いて、相異なる周波数の複数の搬送波を同時に送信することにより、リーダ装置からの各搬送波出力電力を一定以下に保ちながら、リーダ装置周辺の任意の地点における電波の最大振幅を増大させることができる。これにより、タグでは最大振幅の増大した電波を整流することにより直流電力を増大させることができる。従って、リーダ装置とタグとの通信距離を増大させることができる。また、リーダ装置1台あたりの出力電力を大きくすることなく電波の最大振幅を増大できるので、無線データ通信システムの価格を低減できる。

[0064] 前記では、2つのリーダ装置401a、401bから異なる周波数の搬送波130、131を送信し、その合成波をタグ120が受信して電力を生成した。しかし、リーダ装置は2つに限定するものではなく、台数は問わない。またリーダ装置が送信する電波の周波数も自由に決めてよい。複数のリーダ装置は、それぞれが少なくとも1種類の周波数の電波を送信して構わない。タグ120が、複数のリーダ装置の送信した電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成するシステムであればよい。前記のように、複数のリーダ装置の送信する周波数は限定しない。例えば2台の

リーダ装置が同じ周波数の搬送波を送信しても構わない。ただし、この場合は、搬送波の和が常にゼロになる地点が存在することになる。また、例えば4台のリーダ装置のうち、2台が周波数 f_0 の搬送波を送信し、残りの2台が周波数 f_1 の搬送波を送信するシステムでもよい。あるいは、3台のリーダ装置が周波数 f_0 の搬送波を送信し、残りの1台が周波数 f_1 の搬送波を送信するシステムでもよい。タグ120が合成波を受信し、受信した合成波から電力を生成するシステムであればよい。このように、リーダ装置の台数、及びリーダ装置の送信する電波の周波数は、自由に選択することができるものとする。

[0065] 実施の形態4の無線通信システムでは、それぞれが少なくとも1種類の周波数の電波を送信する複数のリーダ装置と、複数のリーダ装置の送信した電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する電力生成装置とを備えたことで、これにより単独の電波の最大振幅よりも合成波の最大振幅が大きくなるので、タグは、単独の電波で電力を生成する場合に比べ大きな電力を得ることができる。

[0066] 実施の形態4の無線通信システムでは、複数のリーダ装置のそれぞれは、他のリーダ装置の送信する電波と異なる周波数の電波を送信しても構わない。この場合、タグが周波数の異なる複数の電波の合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する。これにより、単独の電波の最大振幅よりも合成波の最大振幅が大きくなるので、タグは、単独の電波で電力を生成する場合に比べ、大きな電力を得ることができる。

[0067] 実施の形態4の無線通信システムでは、複数のリーダ装置は、搬送波130を送信するリーダ装置と、搬送波131を送信するリーダ装置とから構成される。この場合、タグは、周波数の異なる搬送波130と搬送波131との合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する。これにより、単独の搬送波の最大振幅よりも合成波の最大振幅が大きくなるので、タグは、単独の搬送波で電力を生成する場合に比べ、大きな電力を得ることができる。

[0068] 実施の形態5

次に、図14～図16を用いて、実施の形態5を説明する。実施の形態5は、前記タグ

120による電力の生成を説明する。すなわち、タグ120が相異なる複数の搬送波の合成波を受信し、受信した合成波から回路の動作電力を得る動作を説明する。

[0069] 図14は、タグ120の構成図である。タグ120は、各回路に電源を供給する電源回路410、受信した電波からデータを抽出する復調回路420、応答140にデータをのせる変調回路430(変調部の一例)、タグ120の識別子(所定のデータ)を記憶するメモリ440(データ記憶部の一例)、各回路を制御する制御回路450、及び電波の送受信を行うアンテナ490を備える。

[0070] 図15は、電源回路410の構成例を示す。電源回路410は、アンテナ490からの受信信号を入力する信号入力455、ダイオード460、461、コンデンサ470、471、電源出力480(正極)、481(負極)を備える。

[0071] 図16は、タグ120が電力を生成する動作のフローチャートである。図16を用いて電源回路410が電力を生成する動作を説明する。実施の形態1の無線通信システム1000の場合を想定する。実施の形態3の無線通信システム2000、実施の形態4の無線通信システム3000の場合も同様である。

(1)リーダ装置110は、タグ120への問い合わせを発行する際に、まず蓄電を行う期間において、タグ120へ電力を供給するために、相異なる周波数の複数の搬送波130、131を同時に出力する(S401)。この時、例えば、タグ120における搬送波130、131の受信波形成分がそれぞれ図3の波形200、図4の波形201とすると、その合成波形は図5の合成波形210のようになる。

(2)タグ120は、搬送波130、131の合成波をアンテナ490で受信する(S402)。

(3)アンテナ490での受信信号をもとに、電源回路410において、整流により直流電力が生成および蓄電され、タグ120の各回路の動作電源として使用される(S403)。この時、電源回路410が出力する動作電源の電圧がある程度(例えば1ボルト)以上にならない場合は、タグ120の各内部回路は動作できない。

[0072] 次に、電源回路410動作を説明する。図15の電源回路410では、アンテナ490で受信された受信信号(合成波)が信号入力455に与えられる。そして、ダイオード460、461により整流され、それがコンデンサ470、471において蓄電される。これにより、電源出力480、481からタグ120の内部回路動作のための電源が供給される。

- [0073] 以上のように、タグ120は合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する。このタグ120の動作は、電力生成方法の形態として実施することもできる。すなわち、受信した電波を使用して電力を生成する電力生成方法において、複数の電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する電力生成方法として実施することができる。
- [0074] タグ120の動作は以上のものである。各回路の動作に必要な電源は、蓄電を行う期間における搬送波130、131の波形200、201が合成された合成波形210から得る。したがって、相異なる周波数の複数の搬送波が合成されることにより、合成波の振幅は搬送波の振幅に比べて増大する。タグでは、合成波を整流して得られる直流電力を増大させることができる。従って、リーダ装置とタグとの通信距離を増大させることができる。
- [0075] また、電源回路におけるダイオードの動作は、一般に入力信号の振幅が大きいほど効率が上がる。相異なる周波数の複数の搬送波が合成された合成波は、振幅が搬送波に比べて増大する。このため、合成波を受信することにより、タグは直流電力への変換効率を向上できる。従って、リーダ装置とタグとの通信距離をいっそう増大させることができる。
- [0076] 実施の形態5のタグは、複数の電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する。このため、合成波の最大振幅は単独の電波の最大振幅よりも大きいので、タグは、単独の電波を受信する場合よりもより大きな電力を取得できる。
- [0077] 実施の形態5のタグは、周波数の異なる複数の電波が合成された合成波を受信し、受信した周波数の異なる合成波に基づいて電力を生成する。このため、合成波の最大振幅は単独の電波の最大振幅よりも大きいので、タグは、単独の電波を受信する場合よりも大きな電力を取得できる。
- [0078] 実施の形態5のタグは、それぞれが周波数の異なる電波を送信する複数のリーダ装置のそれぞれから電波を送信され、複数のリーダ装置のそれぞれから送信された電波が合成された合成波を受信する。そして、タグは、受信した合成波に基づいて電力を生成する。このため、合成波の最大振幅は単独の電波の最大振幅よりも大きい

ので、タグは、単独の電波を受信する場合よりも大きな電力を取得できる。

[0079] 実施の形態5のタグは、周波数 f_0 の搬送波130を送信するリーダ装置と、周波数 f_1 の搬送波131を送信するリーダ装置とから搬送波130と搬送波131とを送信され、送信された搬送波130と搬送波131とが合成された合成波を受信する。そして、タグは、受信した合成波に基づいて電力を生成する。このため、合成波の最大振幅は単独の電波の最大振幅よりも大きいので、タグは、単独の電波を受信する場合よりも大きな電力を取得できる。

[0080] 実施の形態5のタグは、周波数の異なる複数の電波を送信するリーダ装置から周波数の異なる複数の電波を送信され、送信された複数の電波が合成された合成波を受信する。そして、タグは、受信した合成波に基づいて電力を生成する。このため、合成波の最大振幅は単独の電波の最大振幅よりも大きいので、タグは、単独の電波を受信する場合よりも大きな電力を取得できる。

[0081] 実施の形態5のタグは、周波数 f_0 の搬送波130と、周波数 f_1 の搬送波131とを送信するリーダ装置から搬送波130と搬送波131とを送信され、送信された搬送波130と搬送波131とが合成された合成波を受信する。そして、タグは、受信した合成波に基づいて電力を生成する。このため、合成波の最大振幅は単独の電波の最大振幅よりも大きいので、タグは、単独の電波を受信する場合よりも大きな電力を取得できる。

[0082] 実施の形態5の電力生成方法によれば、複数の電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成するので、単独の電波を受信する場合よりも大きな電力を取得できる。

[0083] 実施の形態6.

次に、図17～図19を用いて、実施の形態6を説明する。実施の形態6は、タグ120が搬送波130、131の合成波を受信し、受信した合成波をタグ120の保有する識別子に対応する変調波形で変調して、リーダ装置110に向けて送信する形態である。システムとして、実施の形態1の無線通信システム1000を想定する。実施の形態3の無線通信システム2000、実施の形態4の無線通信システム3000の場合も同様である。タグ120は、図14、図15に示した構成である。

[0084] タグ120による変調の概要を図2を参照して説明する。

(1)リーダ装置110はタグ120への蓄電を行う期間の後、制御回路300の制御のもと、発振／変調回路310により搬送波に変調をかけることで、問い合わせ要求を示すデータ(コマンド)を送信する(図2:S105)。タグ120では、これをアンテナ490で受信し、復調回路420でデータを抽出し、制御回路450がデータを解釈することにより、識別子の問い合わせ要求であると判別する(S106)。

(2)その後、リーダ装置110は、制御回路300の制御のもと、発振／変調回路310、増幅回路320、アンテナ330、サーキュレータ350により搬送波130, 131を送信する。タグ120では、搬送波130, 131の合成波をアンテナ490で受信する(S107)。

(3)タグ120では、メモリ440に格納される識別子を制御回路450が変調回路430に与える。変調回路430は、アンテナ490のインピーダンスを制御することにより、アンテナ490が受信した搬送波(合成波)に変調をかけて送信する(S108)。その結果、アンテナ490から応答140が送信され、リーダ装置110に届く。

[0085] 次に、図17～図19を用いて、タグ120による、受信した合成波の変調について説明する。図17は、タグ120が受信する合成波(搬送波130, 131の合成波)の合成波形500を示す図である。この合成波形500は、図5に示す合成波形210の長時間分に相当し、図5における合成波形振幅の大小の周期Tが、図17の周期Tに相当する。図18は、合成波の合成波形500に施す変調波形510を示す図である。図19は、合成波形500を変調波形510で変調した応答波形511である。この応答波形511がタグ120から送信される。

[0086] 次に、変調の動作について説明する。

(1)図14に示すタグ120の変調回路430は、送信すべきデータ(識別子)に対応した変調波形510により、アンテナ490のインピーダンスを制御する。

(2)アンテナ490のインピーダンスが変化することにより、アンテナ490の受信する合成波形500に対して変調がかかる結果、応答波形511がアンテナ490から送信される(応答波形511の振幅は、アンテナ490の利得等に依存)。

(3)応答波形511は、タグ120の応答140に相当する。リーダ装置110では、応答140をアンテナ330が受信して、サーキュレータ350が復調回路340に与え、復調回

路340がデータを復調し、制御回路300がタグ120の識別子を得る。

(4)復調回路340では、応答波形511相当から、例えば、搬送波130の周波数 f_0 の近傍の周波数成分だけを抽出し、その結果をもとに通常の復調を行ってもよい。ただし、この方法に限定されず、他の復調方法であってもよい。

なお、以上では、メモリ440(データ記憶部)が記憶する識別子(所定のデータの一例)に対応する変調波長510を用いて合成波を変調した。変調回路430が変調するデータ(所定のデータ)はメモリ440が記憶するデータに限らない。例えば、変調回路430は、受信したセンサー値(所定のデータの一例)に対応する変調波長を用いて合成波を変調して送信しても構わない。

[0087] 実施の形態6のタグは、リーダ装置が送信する複数の搬送波の合成された合成波を変調し送信する。リーダ装置は、タグの送信した変調された合成波を受信して復調する。これにより、データ転送を行うことができる。さらに、タグは受信した合成波を用いて変調をかけるのでデータ転送に使う電波の振幅も増大できる。従って、リーダ装置とタグとの通信距離を増大させることができる。

[0088] 実施の形態7

次に、図20～図23を用いて、実施の形態7を説明する。実施の形態7は、複数のリーダ装置が複数の搬送波を送信するシステムにおいて、それぞれのリーダ装置が同期することにより、所定のデータをタグ120に送信するシステムに関する。

[0089] 図20は、実施の形態7の無線通信システム4000の構成図である。無線通信システム4000は、実施の形態4の無線通信システム3000に対して、リーダ装置600aとリーダ装置600bとが同期をとることが特徴である。図に示すように、無線通信システム4000は、ホスト100、リーダ装置600a、600b、タグ120を備える。リーダ装置600a、600bは、同期機能を有する。リーダ装置600aからリーダ装置600bには、リーダ装置600a、600b間の同期を取るための同期信号610が送信される。同期の詳細については後述する。

[0090] 図21は、リーダ装置600aとリーダ装置600bの構成例を示す図である。発振／変調回路310a、増幅回路320a、アンテナ330a、復調回路340a、サーキュレータ350aは、図13の場合と同様であり説明を省略する。また、発振／変調回路310b～サ

一キュレータ350bは、発振／変調回路310a一サーキュレータ350aと同様の機能である。制御回路620a、及び制御回路620bは同期機能を有する。

[0091] 図22は、リーダ装置600a、600bからタグ120を探すための問い合わせの動作を示すシーケンスである。図22を用いて、この動作を説明する。

(1) ホスト100からの要求を受けると(S501、S502)、リーダ装置600aの制御回路620aは発振／変調回路310aの制御を開始し(S503)、同様に、リーダ装置600bの制御回路620bは発振／変調回路310bの制御を開始する(S504)。

(2) その際、リーダ装置600aの制御回路620aは、発振／変調回路310aの動作タイミングを「同期信号610」として出力するとともに、発振／制御回路310aのタイミングを制御する(S505、S506)。

(3) 一方、リーダ装置600bの制御回路620bは、「同期信号610」を入力し、入力した「同期信号610」をもとに、発振／変調回路310bの動作タイミングを制御する(S507)。これにより、リーダ装置600aの発振／変調回路310aと、リーダ装置600bの発振／変調回路310bとは、同期して動作する。

[0092] このようにして、リーダ装置600a、600bは、搬送波130、131を同期させて出力する。この同期により、例えば、蓄電を行う期間からデータ送信を行う期間への状態遷移において、電波の混信を避けるために、搬送波131の出力を停止し、搬送波130のみでデータ転送を行うことができる。すなわち、搬送波131の停止タイミングと、搬送波130によるデータ送信開始タイミングの同期を取ることで変調された搬送波130のみを送信し、混信なくデータをタグ120に送信することが可能になる。これについては図23を用いてさらに詳しく説明する。

[0093] 図23は、リーダ装置600a、600bの動作状態を同期させることにより、搬送波131の出力を停止し、搬送波130のみでデータ転送を行う場合を説明する図である。横軸方向は時間の経過を示す。

[0094] 図23では、まず、システムの動作状態として、初期蓄電状態700一応答受信状態705を示している。すなわち、タグ120への初期蓄電状態700、タグ120へのコマンド送信状態701、タグ120への再蓄電状態702、タグ120からの応答140を受信する応答受信状態703、タグ120への再蓄電状態704、タグ120からの応答140を受信

する応答受信状態705を示している。初期蓄電状態700、再蓄電状態702、704が、タグ120へ電力を供給するステップに相当する。コマンド送信状態701が、タグ120へデータ送信を行うステップに相当する。

[0095] また、コードA710〜コードD715は、同期信号610のコード変化を示している。すなわち、動作状態の変化に対応して、同期信号610のコードが、初期蓄電状態700を示すコードA710、コマンド送信状態701を示すコードB711、再蓄電状態702を示すコードC712、応答受信状態703を示すコードD713、再蓄電状態704を示すコードC714、応答受信状態705を示すコードD715と変化する。

[0096] また、無変調送信720〜無変調送信／データ受信725は、リーダ装置600aの動作の時間的遷移を示す。無変調送信720、無変調送信722、無変調送信724では、リーダ装置600aは、タグ120での蓄電のために搬送波を変調せず送信する。変調送信721では、リーダ装置600aは、コマンド送信のために搬送波130を変調する。無変調送信／データ受信723、725では、リーダ装置600aは、タグ120がデータ送信するために必要な搬送波を供給し、タグ120からのデータを受信する。

[0097] 無変調送信730〜無変調送信735は、リーダ装置600bの動作の時間的遷移を示す。無変調送信730、無変調送信732、無変調送信734では、リーダ装置600bは、タグ120での蓄電のために、搬送波131を変調せず送信する。送信停止731では、リーダ装置600bは、リーダ装置600aからのコマンド送信との混信を避けるために、搬送波131の出力を止める。無変調送信733、無変調送信735では、リーダ装置600bは、タグ120がデータ送信するために必要な搬送波を供給する。

[0098] 図23を参照して動作を説明する。まず、初期蓄電状態700においては、リーダ装置600aでは、制御回路620aが発振／変調回路310aを制御することにより、周波数 f_0 の搬送波130を無変調で出力する（無変調送信720）。同時にリーダ装置600aの制御回路620aから同期信号610としてコードA710を出力する。リーダ装置600bでは、制御回路620bが同期信号610としてコードA710を入力する。制御回路620bは、コードA710を入力すると、発振／変調回路310bを制御することにより、周波数 f_1 の搬送波131を無変調で出力する（無変調送信730）。

[0099] 次に、コマンド送信状態701に移ると、リーダ装置600aでは、制御回路620aが発

振／変調回路310aを制御することにより、出力すべきコマンドでデータ変調をかけた搬送波130を出力する(変調送信721)。同時にリーダ装置600aの制御回路620aは、同期信号610としてコードB711を出力する。リーダ装置600bでは、制御回路620bが同期信号610としてコードB711を入力する。制御回路620bはコードB711を入力すると、発振／変調回路310bを制御することにより、搬送波131の出力を停止する(送信停止731)。

[0100] 以下同様に、再蓄電状態702に移ると、リーダ装置600aでは、搬送波130を無変調で出力し(無変調送信722)、同期信号610としてコードC712を出力する。リーダ装置600bでは、同期信号610としてコードC712を入力し、搬送波131を無変調で出力する(無変調送信732)。

[0101] 次に、応答受信状態703に移ると、リーダ装置600aでは、搬送波130を無変調で出力するとともに、タグ120からの応答140を受信し(無変調送信／データ受信723)、同期信号610としてコードD713を出力する。リーダ装置600bでは、同期信号610としてコードD713を入力し、搬送波131を無変調で出力する(無変調送信733)。

[0102] 次に、再蓄電状態704に移った際の動作は、上記再蓄電状態702と同様である(ただし、コードC714、無変調送信724、無変調送信734である)。また、応答受信状態705に移った際の動作は、上記応答受信状態703と同様である(ただし、コードD715、無変調送信／データ受信725、無変調送信735である)。

[0103] 以上のように、複数のリーダ装置を同期させて動作させることにより、複数の搬送波出力を同期させて変化させることができる。このため、動作状態の時間的遷移におけるタイミング精度を向上できる。また、あるリーダ装置がコマンド送信中には、他のリーダ装置を送信停止とすることにより、タグへのデータ送信における混信を防止することができる。

[0104] 実施の形態8

次に、図24～図26を用いて、実施の形態8を説明する。実施の形態8は、リーダ装置600a、600bが、それぞれ搬送波130、131を用いてデータ送信する実施形態に関する。システム構成は、実施の形態7の無線通信システム4000と同様である。ただし、実施の形態7では、データ送信の場合、リーダ装置600bが停止していた。これに

対して実施の形態8では、データ送信において、リーダ装置600a、600bの両者がそれぞれ搬送波130、131を用いてデータ送信することが特徴である。

[0105] 実施形態7では、リーダ装置600aからタグ120へのコマンドを送信するコマンド送信状態701を除く動作状態において、相異なる周波数の搬送波130、131を同時に送信する形態について説明した。言い換えれば、リーダ装置600aからタグ120へのコマンドを送信する場合は、リーダ装置600bによる搬送波131の送信を停止していた(送信停止状態731)。しかし、データ送信ステップとしてのコマンド送信状態701においても、相異なる周波数の搬送波130、131を同時に送信することができれば、タグ120で得られる電源電力をいっそう増大することができる。このため本実施の形態8では、コマンド送信状態701において相異なる周波数の変調された搬送波130、131を同時に送信し、タグ120は、変調された搬送波130、131の合成波を受信して、受信した合成波から電力を生成する場合を説明する。

[0106] 以下、図24～図26を用いて、図23に示したコマンド送信状態701において、リーダ装置600a、600bが、それぞれ搬送波130、131を用いてデータ送信する場合の動作を説明する。図24は、搬送波130、131に変調を施す変調波形520を示す図である。図25は、変調波形520で変調された搬送波130と、変調波形520で変調された搬送波131とが合成された合成波の合成波形521を示す図である。図26は、リーダ装置600a、600bが、それぞれ搬送波130、131を用いてデータ送信する場合の動作を説明するフローチャートである。

[0107] 図26を用いて動作を説明する。ホスト100からの要求を受けると、リーダ装置600a、600bは、初期蓄電状態700までは実施形態7と同様に動作する。続くコマンド送信状態701において、リーダ装置600a、600bは、同期してデータを送信する。この時、リーダ装置600aは、リーダ装置600bに対して、同期信号610として、動作状態を示すコードB711に加えて、送信データ(コマンド等)に対応する変調波形520を送信する。

(1)リーダ装置600aでは、制御回路620aが発振／変調回路310aを制御することにより、発振／変調回路310aに変調波形520を用いて搬送波130を変調させ、データ送信を行う。その際、リーダ装置600aの制御回路620aは、上記変調波形520を同

期信号610として出力する(S601, S602)。

(2) 一方、リーダ装置600bは、制御回路620bが同期信号610として変調波形520を入力する。制御回路620bは、入力した変調波形520をもとに発振／変調回路310bに搬送波131を変調させデータ送信を行う(S603)。

(3) 以上により、リーダ装置600a、600bは変調された搬送波130, 131を送信する(S604)。

(4) 搬送波130, 131は、変調波形520に基づき同期して変調された結果、これらの合成波形は、合成波形521となる(S605)。タグ120は、この合成波を受信して、受信した合成波を使用して電力を生成する。また、タグ120は、この合成波を受信して復調回路420により送信データ(コマンド等)を復調する。

[0108] 以上のようにして、リーダ装置は、送信する複数の搬送波を同期させて変調することにより、リーダ装置からタグへのデータ送信を行うことができる。また、タグがその期間に受信する電波の振幅も増大できるので、リーダ装置とタグとの通信距離を増大させることができる。さらに、タグは振幅の増大した合成波を受信し、受信した合成波を整流して電力を得るので、取得する電力を増大させることができる。従って、リーダ装置とタグとの通信距離を増大させることができる。

[0109] 以上の実施の形態7、実施の形態8では、図20に示す無線通信システム4000の構成において、リーダ装置600a、リーダ装置600bが互いに同期する場合を説明した。すなわち、複数のリーダ装置が同期する場合を説明した。これに対して、単一のリーダ装置が搬送波130, 131の送信の同期をとっても構わない。単一のリーダ装置が同期をとる場合も、複数のリーダ装置の場合と同様の効果を得ることができる。

[0110] 例えば、実施の形態7では、リーダ装置600aがデータ送信する場合は、同期をとることにより、リーダ装置600bは搬送波131の送信を停止した。単一のリーダ装置の場合も、実施の形態7と同様に搬送波131の送信を停止することができる。すなわち、図7のリーダ装置110や図11に示すリーダ装置111において、それぞれの制御回路300が、発振／変調回路310による搬送波130の送信と、発振／変調回路311による搬送波131の送信との同期をとる制御を行う。この制御回路300による同期をとる制御により、発振／変調回路311の送信を停止し、発振／変調回路310からのみデ

ータ送信を行うことで、単一のリーダ装置により、実施の形態7と同様のシステムとすることができる。

[0111] また、同様にして、単一のリーダ装置により、実施の形態8と同様に、搬送波130, 131の両者によりデータ送信を行うことができる。すなわち、図7のリーダ装置110や図11に示すリーダ装置111において、それぞれの制御回路300が、発振／変調回路310による搬送波130の送信と、発振／変調回路311による搬送波131の送信との同期をとる制御を行う。それぞれの制御回路300は、発振／変調回路310と発振／変調回路311とに、変調波形520を用いて搬送波130と搬送波131とを同期して変調させる。制御回路300による同期した変調の制御により、搬送波130, 131の両者によりデータ送信を行うことができる。よって、単一のリーダ装置により、実施の形態8と同様のシステムとすることができる。

[0112] なお、以上の実施形態では、タグでの蓄電状態を設ける場合について説明したが、これに限定されず、蓄電状態を備えずデータ送信と並行して動作電力を得る方法であつてもよい。

[0113] また、再蓄電状態において複数の搬送波による無変調送信を行う例について説明したが、これには限定されず、例えば単一の搬送波のみを送信するようにしてもよい。

[0114] また、タグ応答受信状態において複数の搬送波による無変調送信を行う例について説明したが、これには限定されず、例えば単一の搬送波のみを送信するようにしてもよい。

[0115] また、振幅を拡大して通信距離を増大させる目的で複数の搬送波を合成したが、振幅は拡大させることなく、代わりにリーダ装置の出力を低下させて安価にしてもよい。

[0116] また、タグへ動作電源を供給するため、および、タグがデータを送信するために必要な、リーダ装置が送信する搬送波は、変調されていてもされていなくてもよい。

[0117] また、リーダ装置がデータ送信に使う搬送波の変調方法は限定されず、例えば振幅変調、周波数変調等でもよく、あるいは複数の搬送波を用いて変調してもよい。また、タグがデータ送信に使う搬送波の変調方法も限定されない。

- [0118] また、複数の搬送波の同期方法は上記に限定されず、他の方法であってもよい。
例えば、同期信号は有線であってもよく、無線であってもよい。
- [0119] また、ネットワーク経由でリーダ装置間を同期してもよく、GPS (Global Positioning System) や電波時計等をもとに同期してもよく、リーダ装置内部の時計をあわせそれをもとに同期する等してもよい。
- [0120] また、通信装置やタグの構成は上記に限定されず、他の構成であってもよい。例えば、リーダ装置において送信用アンテナと受信用アンテナが別の構成や、送信装置と受信装置が別の構成等であってもよい。
- [0121] また、リーダ装置にタグへのデータ書き込み機能やデータの消去機能を備える等してもよい。
- [0122] また、タグには識別子以外のデータを転送する機能を備える等してもよい。
- [0123] また、無線通信システムの構成は上記に限定されず、ホスト、リーダ装置、タグの数は任意の組合せであってもよい。また、ホストとリーダ装置の接続は任意の方法でよく、例えば専用線であってもよく、無線または有線ネットワーク等でもよい。
- [0124] また、ホストは必須ではなく、例えばホスト相当の機能がリーダ装置に内蔵されてもよい。
- [0125] また、タグを用いた無線IDシステムに限定されず、非接触ICカードシステム等の他の構成であってもよい。
- [0126] 上記実施の形態の無線通信システムには、電波を送信して応答器(タグ)に電力を供給する機能と応答器(タグ)からのデータを受信する機能を備える質問器(リーダ装置)と、質問器(リーダ装置)から受信した電波から電力を得てデータを送信する応答器(タグ)とからなる無線通信システムにおいて、相異なる周波数の複数の搬送波を同時に送信することにより応答器(タグ)に電力を供給することを特徴とする。
- [0127] 上記実施の形態の無線通信システムでは、質問器(リーダ装置)は、搬送波を増幅する単一の増幅器と、搬送波を送信する単一のアンテナを用いて複数の搬送波を送信することを特徴とする。
- [0128] 上記実施の形態の無線通信システムでは、質問器(リーダ装置)は、搬送波を増幅する複数の増幅器を用いて複数の搬送波を送信することを特徴とする。

- [0129] 上記実施の形態の無線通信システムでは、質問器(リーダ装置)は、搬送波を送信する複数のアンテナを用いて複数の搬送波を送信することを特徴とする。
- [0130] 上記実施の形態の無線通信システムでは、複数の質問器(リーダ装置)を用いて複数の搬送波を送信することを特徴とする。
- [0131] 上記実施の形態の無線通信システムでは、応答器(タグ)は、質問器(リーダ装置)が送信する複数の搬送波の合成波から回路の動作電力を得ることを特徴とする。
- [0132] 上記実施の形態の無線通信システムでは、応答器(タグ)は、質問器(リーダ装置)が送信する複数の搬送波を変調し、この変調した搬送波を質問器(リーダ装置)が復調することにより、データ通信を行うことを特徴とする。
- [0133] 上記実施の形態の無線通信システムでは、質問器(リーダ装置)が送信する複数の搬送波を同期させて変化させる機能を有することを特徴とする。
- [0134] 上記実施の形態の無線通信システムでは、質問器(リーダ装置)から応答器(タグ)に対して電力を供給するステップと、質問器(リーダ装置)から応答器(タグ)へデータ送信を行うステップとを備え、電力を供給するステップにおいては複数の搬送波により応答器(タグ)に電力を供給し、データ送信を行うステップにおいては複数の搬送波の内のひとつの搬送波を変調することによりデータ通信を行い、その他の搬送波はデータ送信を行うステップに移るのに同期して停止することを特徴とする。
- [0135] 上記実施の形態の無線通信システムでは、上記質問器(リーダ装置)から応答器(タグ)に対して電力を供給するステップと、質問器(リーダ装置)から応答器(タグ)へデータ送信を行うステップとを備え、電力を供給するステップにおいては複数の搬送波により応答器に電力を供給し、データ送信を行うステップにおいては複数の搬送波を同期させて変調することによりデータ送信を行うことを特徴とする。
- [0136] 上記実施の形態の無線データ通信方法は、電波を送信して応答器(タグ)に電力を供給する機能と応答器(タグ)からのデータを受信する機能を備える質問器(リーダ装置)と、質問器(リーダ装置)から受信した電波から電力を得てデータを送信する応答器(タグ)からなる無線通信システムにおいて、相異なる周波数の複数の搬送波を同時に送信することにより応答器(タグ)に電力を供給することを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0137] [図1]実施の形態1における無線通信システム1000の構成図である。
- [図2]実施の形態1における識別子の収集のシーケンスを示す。
- [図3]実施の形態1における搬送波130の波形200を示す図である。
- [図4]実施の形態1における搬送波131の波形201を示す図である。
- [図5]実施の形態1における波形200と波形201の合成波形210を示す図である。
- [図6]実施の形態1におけるリーダ装置110による搬送波130、131の出力電力を説明する図である。
- [図7]実施の形態2におけるリーダ装置110の構成図である。
- [図8]実施の形態2におけるリーダ装置110の動作を示すフローチャートである。
- [図9]実施の形態2におけるリーダ装置110の動作を示すフローチャートである。
- [図10]実施の形態3における無線通信システム2000の構成図である。
- [図11]実施の形態3におけるリーダ装置111の構成図である。
- [図12]実施の形態4における無線通信システム3000の構成図である。
- [図13]実施の形態4におけるリーダ装置401aの構成図である。
- [図14]実施の形態5におけるタグ120の構成図である。
- [図15]実施の形態5におけるタグ120の電源回路410の構成例を示す図である。
- [図16]実施の形態5におけるタグ120の動作を示すフローチャートである。
- [図17]実施の形態6における合成波形500を示す図である。
- [図18]実施の形態6における変調波形510を示す図である。
- [図19]実施の形態6における応答波形511を示す図である。
- [図20]実施の形態7における無線通信システム4000の構成図である。
- [図21]実施の形態7におけるリーダ装置600aとリーダ装置600bとの同期を説明する図である。実施の形態7における
- [図22]実施の形態7における無線通信システム4000の動作を示すシーケンス図である。
- [図23]実施の形態7におけるリーダ装置600a、600bの動作状態の同期を説明する図である。

[図24]実施の形態8における変調波形520を示す図である。

[図25]実施の形態8における合成波形521を示す図である。

[図26]実施の形態8におけるリーダ装置600a、600bの動作のシーケンスを示す図である。

符号の説明

[0138] 100 ホスト、110, 111 リーダ装置、120 タグ、130 搬送波、131 搬送波、140 応答、200 搬送波130の波形、201 搬送波131の波形、210 合成波形、220 周波数スペクトラム、221 周波数スペクトラム、230 出力電力上限、300, 300a 制御回路、310, 310a, 310b 発振／変調回路、311 発振／変調回路、320, 320a, 320b 増幅回路、321, 322 増幅回路、330, 330a, 330b, 331, 332 アンテナ、340, 340a, 340b 復調回路、350, 350a, 350b サークュレータ、401a, 401b リーダ装置、410 電源回路、420 復調回路、430 変調回路、440 メモリ、450 制御回路、455 信号入力、460, 461 ダイオード、470, 471 コンデンサ、480, 481 電源出力、490 アンテナ、500 合成波形、510 変調波形、511 応答波形、520 変調波形、521 合成波形、600a, 600b リーダ装置、610 同期信号、620a, 620b 制御回路、700 初期蓄電状態、701 コマンド送信状態、702 再蓄電状態、703 応答受信状態、704 再蓄電状態、705 応答受信状態、710 コードA、711 コードB、712 コードC、713 コードD、714 コードC、715 コードD、720 無変調送信、721 変調送信、722 無変調送信、723 無変調送信／データ受信、724 無変調送信、725 無変調送信／データ受信、730 無変調送信、731 送信停止、732, 733, 734, 735 無変調送信、1000, 2000, 3000, 4000 無線通信システム。

請求の範囲

- [1] それぞれが少なくとも1種類の周波数の電波を送信する複数の通信装置と、
前記複数の通信装置の送信した電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する電力生成装置と
を備えたことを特徴とする無線通信システム。
- [2] 前記複数の通信装置のそれぞれは、
他の通信装置の送信する電波と異なる周波数の電波を送信することを特徴とする
請求項1記載の無線通信システム。
- [3] 前記複数の通信装置は、
所定の周波数の第1電波を送信する第1通信装置と、第1電波と異なる周波数の第2電波を送信する第2通信装置と
から構成されることを特徴とする請求項2記載の無線通信システム。
- [4] 複数の電波を送信する通信装置と、
前記通信装置の送信した複数の電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成する電力生成装置と
を備えたことを特徴とする無線通信システム。
- [5] 前記通信装置は、
周波数の異なる複数の電波を送信することを特徴とする請求項4記載の無線通信システム。
- [6] 前記通信装置は、
所定の周波数の第1電波と、第1電波と異なる周波数の第2電波とを送信することを
特徴とする請求項5記載の無線通信システム。
- [7] 受信した電波を使用して電力を生成する電力生成装置において、
複数の電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成
することを特徴とする電力生成装置。
- [8] 前記電力生成装置は、
周波数の異なる複数の電波が合成された合成波を受信することを特徴とする請求
項7記載の電力生成装置。

- [9] 前記電力生成装置は、
それぞれが周波数の異なる電波を送信する複数の通信装置のそれぞれから電波を送信され、複数の通信装置のそれぞれから送信された電波が合成された合成波を受信することを特徴とする請求項8記載の電力生成装置。
- [10] 前記電力生成装置は、
所定の周波数の第1電波を送信する第1通信装置と、第1電波と異なる周波数の第2電波を送信する第2通信装置とから第1電波と第2電波とを送信され、送信された第1電波と第2電波とが合成された合成波を受信することを特徴とする請求項9記載の電力生成装置。
- [11] 前記電力生成装置は、
周波数の異なる複数の電波を送信する通信装置から周波数の異なる複数の電波を送信され、送信された複数の電波が合成された合成波を受信することを特徴とする請求項8記載の電力生成装置。
- [12] 前記電力生成装置は、
所定の周波数の第1電波と、第1電波と異なる周波数の第2電波とを送信する通信装置から第1電波と第2電波とを送信され、送信された第1電波と第2電波とが合成された合成波を受信することを特徴とする請求項11記載の電力生成装置。
- [13] 前記電力生成装置は、
生成した電力に基づいて、所定のデータに対応する変調波長により、受信した合成波を変調して送信する変調部を備えたことを特徴とする請求項7記載の電力生成装置。
- [14] 前記電力生成装置は、さらに、
所定のデータを記憶するデータ記憶部を備え、
前記変調部は、
生成した電力に基づいて、前記データ記憶部が記憶する所定のデータに対応する変調波長により、受信した合成波を変調して送信することを特徴とする請求項13記載の電力生成装置。
- [15] 受信した電波を使用して電力を生成する電力生成装置に電波を送信する通信装

置において、

前記電力生成装置に複数の電波を送信することにより、送信した複数の電波が合成された合成波を前記電力生成装置に受信させ、受信させた合成波に基づいて、前記電力生成装置に電力を生成させることを特徴とする通信装置。

[16] 前記通信装置は、

前記電力生成装置に送信する複数の電波として、互いに周波数の異なる電波を送信することを特徴とする請求項15記載の通信装置。

[17] 前記通信装置は、

前記電力生成装置に送信する複数の電波として、所定の周波数の第1電波と、第1電波と異なる周波数の第2電波とを送信することを特徴とする請求項16記載の通信装置。

[18] 前記複数の通信装置は、

互いに同期をとることにより所定の通信装置以外の通信装置が電波の送信を停止するとともに、所定の通信装置が所定のデータに対応する変調波形により自己の送信する電波を変調して前記電力生成装置に送信し、

前記電力生成装置は、

生成した電力に基づいて、前記所定の通信装置が送信した変調された電波を受信し復調することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[19] 前記複数の通信装置のそれぞれは、

互いに同期して同一の変調波形により自己の送信する電波を変調して前記電力生成装置に送信し、

前記電力生成装置は、

前記複数の通信装置のそれぞれが送信した変調された電波が合成された合成波を受信することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

[20] 前記電力生成装置は、

生成した電力に基づいて、受信した合成波を復調することを特徴とする請求項19記載の無線通信システム。

[21] 前記通信装置は、

同一の変調波形により自己の送信する複数の電波を同期して変調し、同期して変調した電波を前記電力生成装置に送信し、

前記電力生成装置は、

前記通信装置が送信した複数の変調された電波が合成された合成波を受信することを特徴とする請求項4記載の無線通信システム。

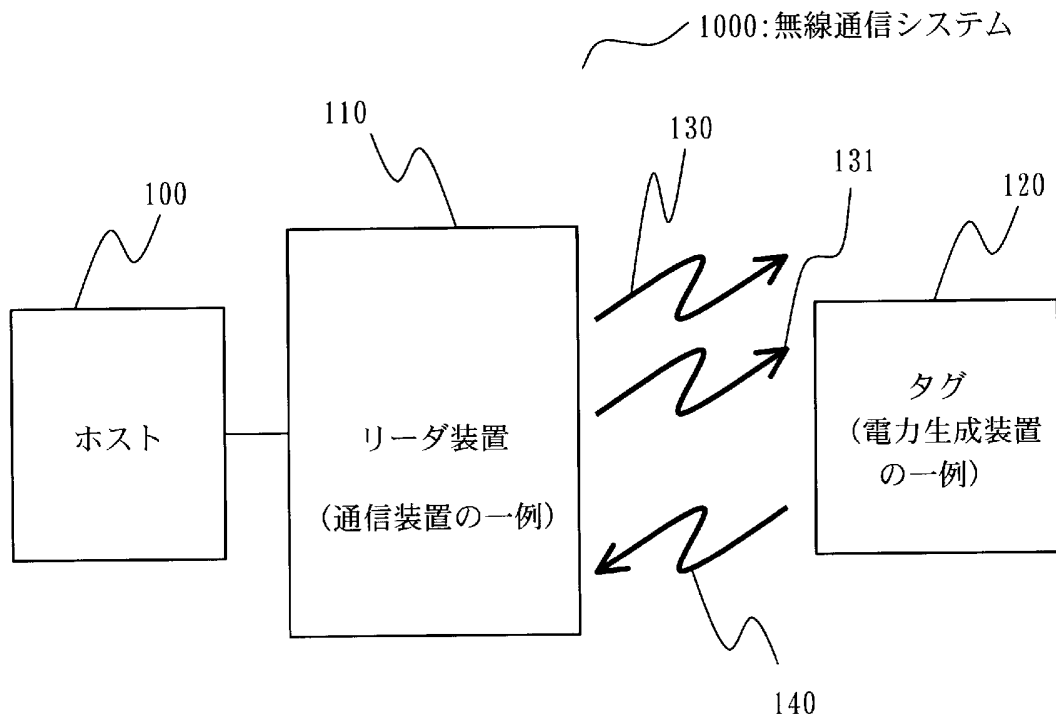
[22] 前記電力生成装置は、

生成した電力に基づいて、受信した合成波を復調することを特徴とする請求項21記載の無線通信システム。

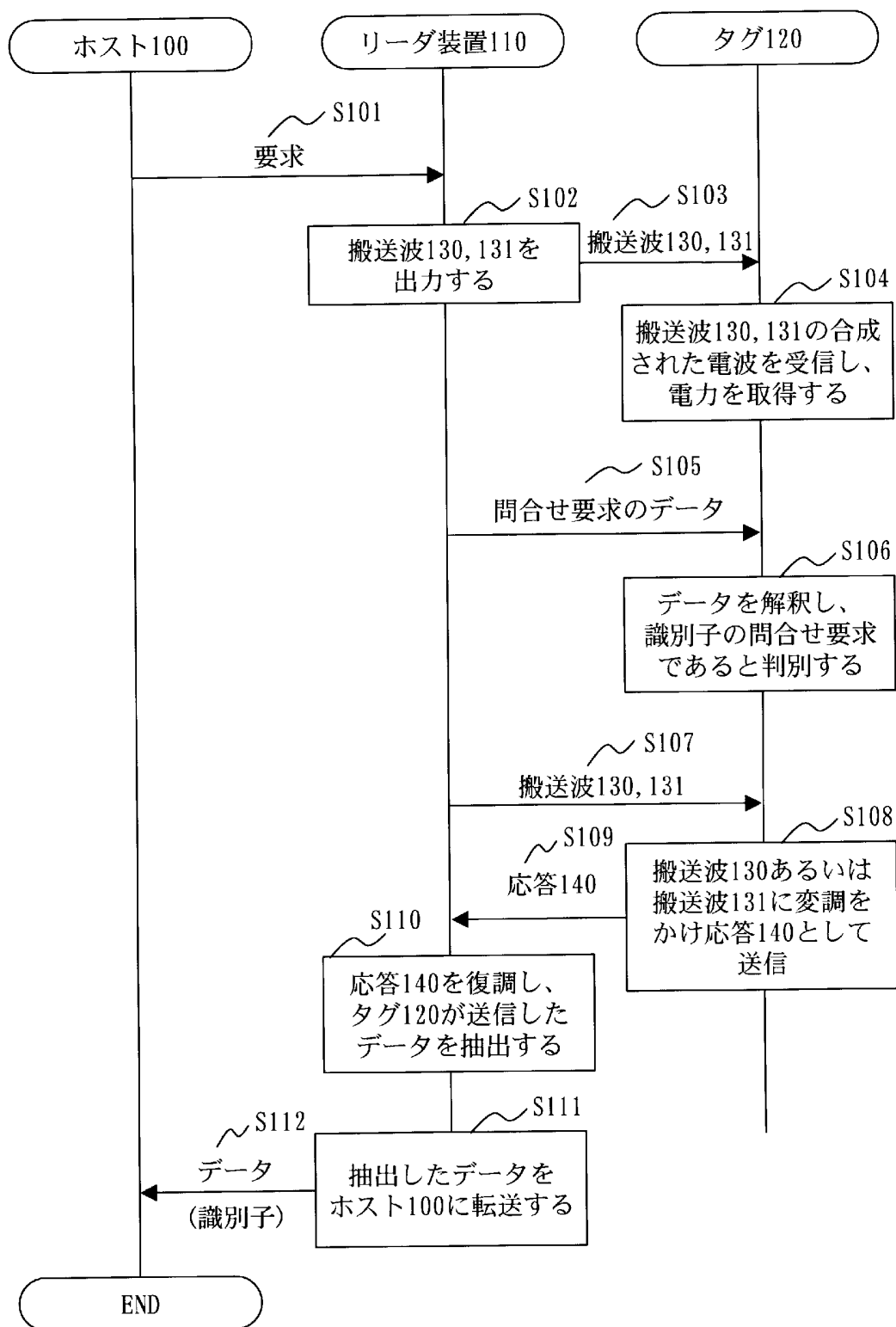
[23] 受信した電波を使用して電力を生成する電力生成方法において、

複数の電波が合成された合成波を受信し、受信した合成波に基づいて電力を生成することを特徴とする電力生成方法。

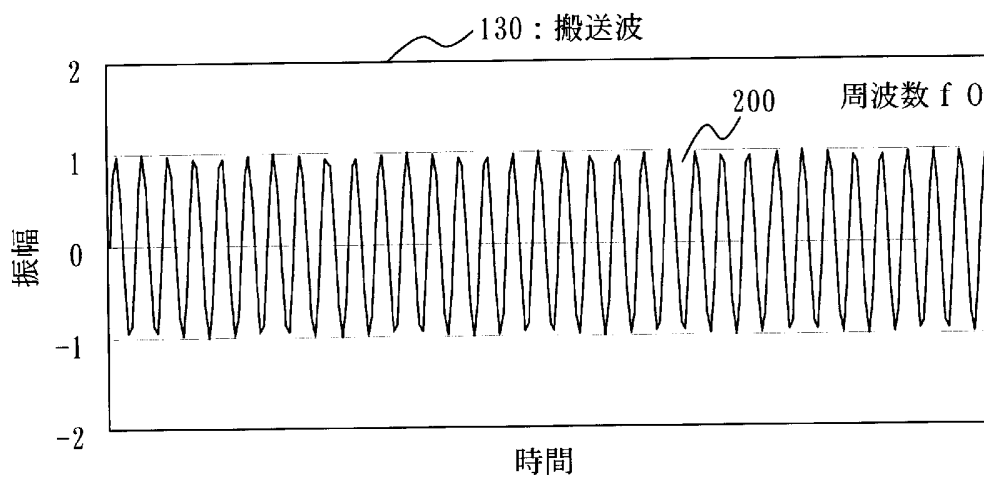
[図1]



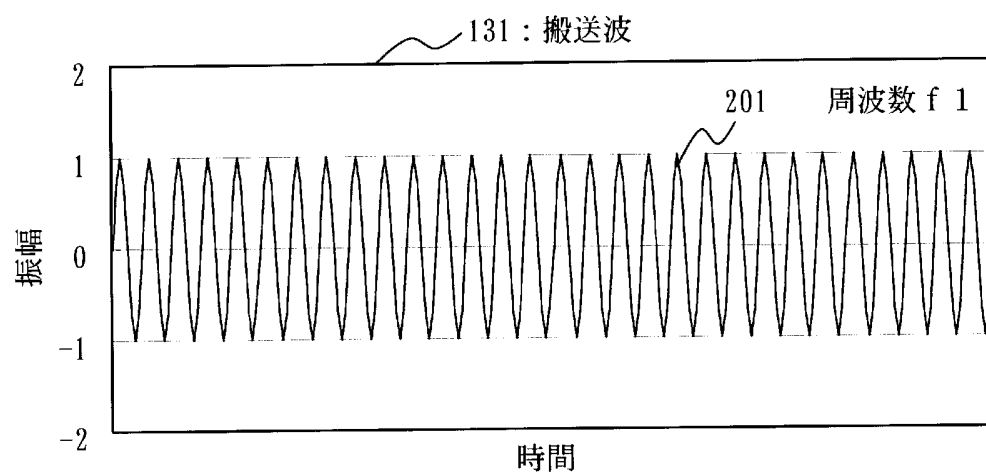
[図2]



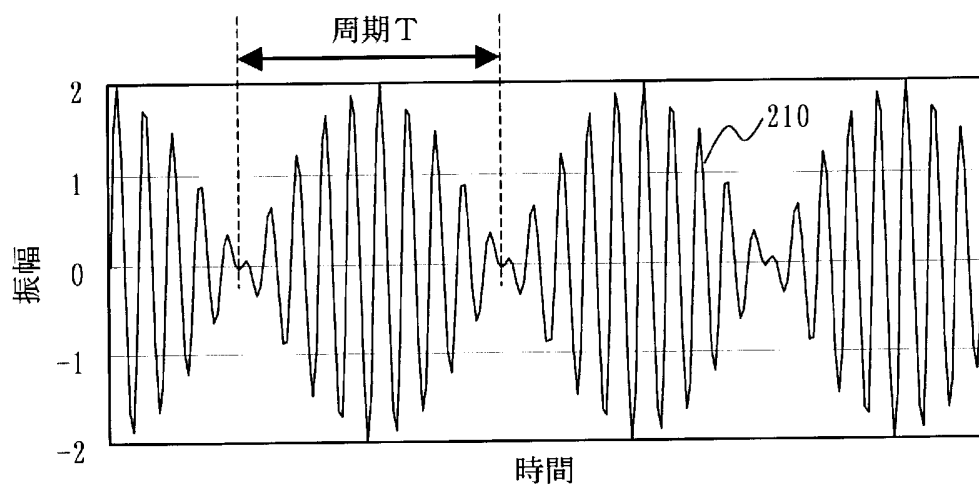
[図3]



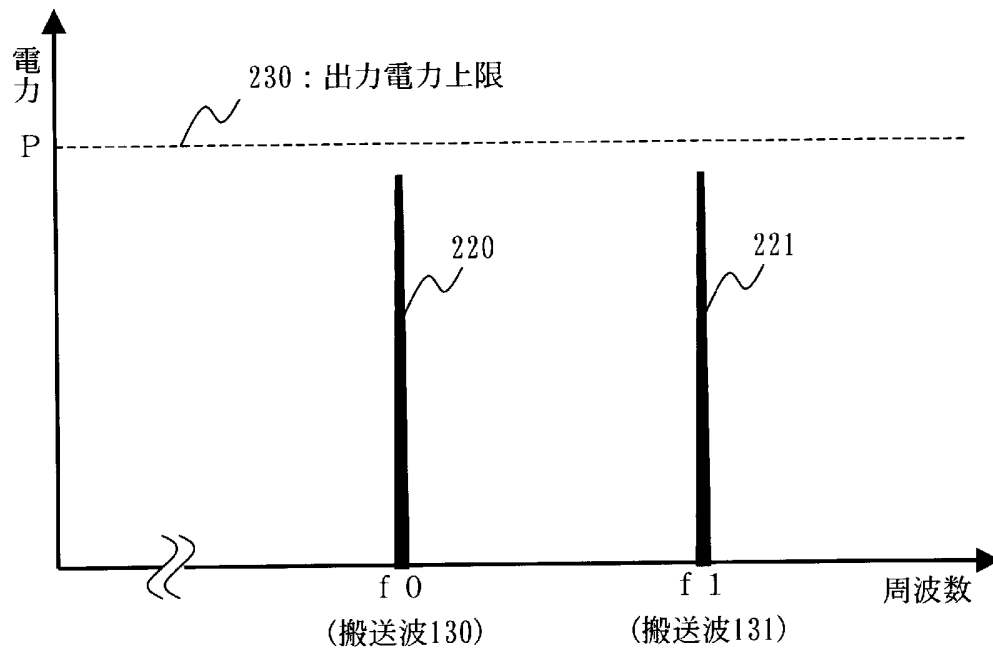
[図4]



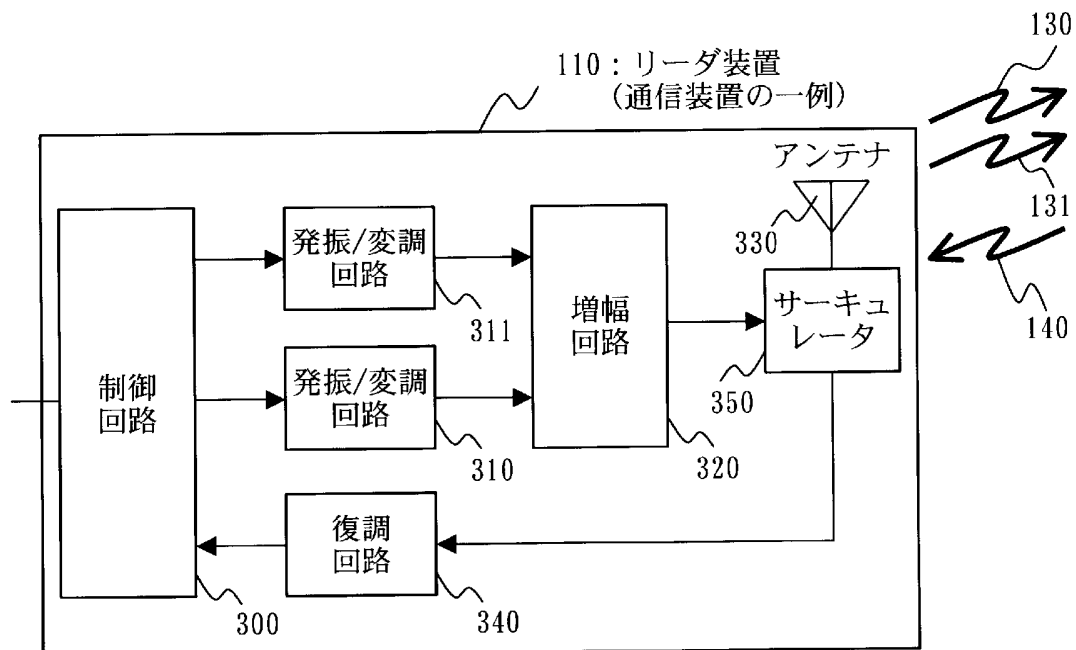
[図5]



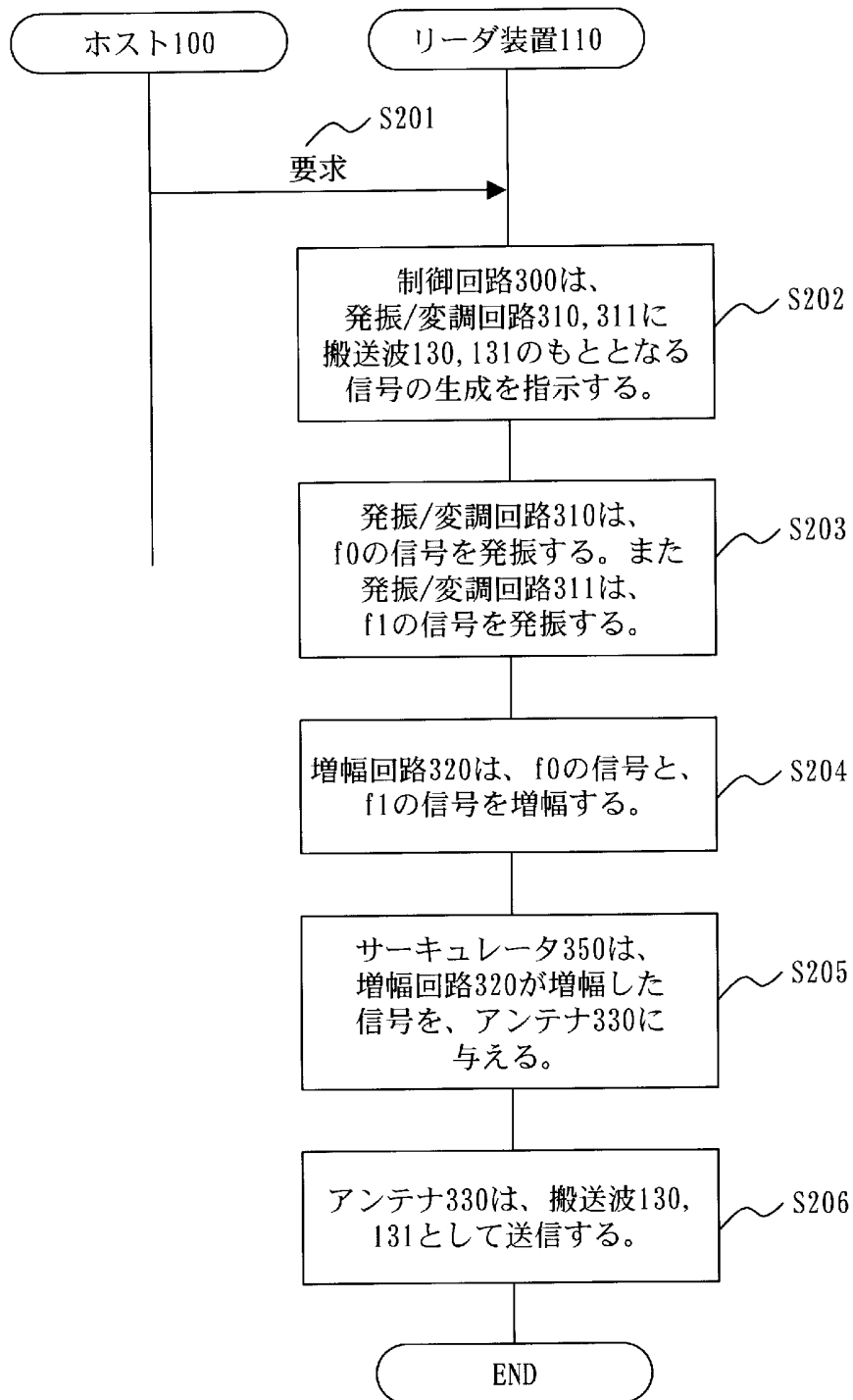
[図6]



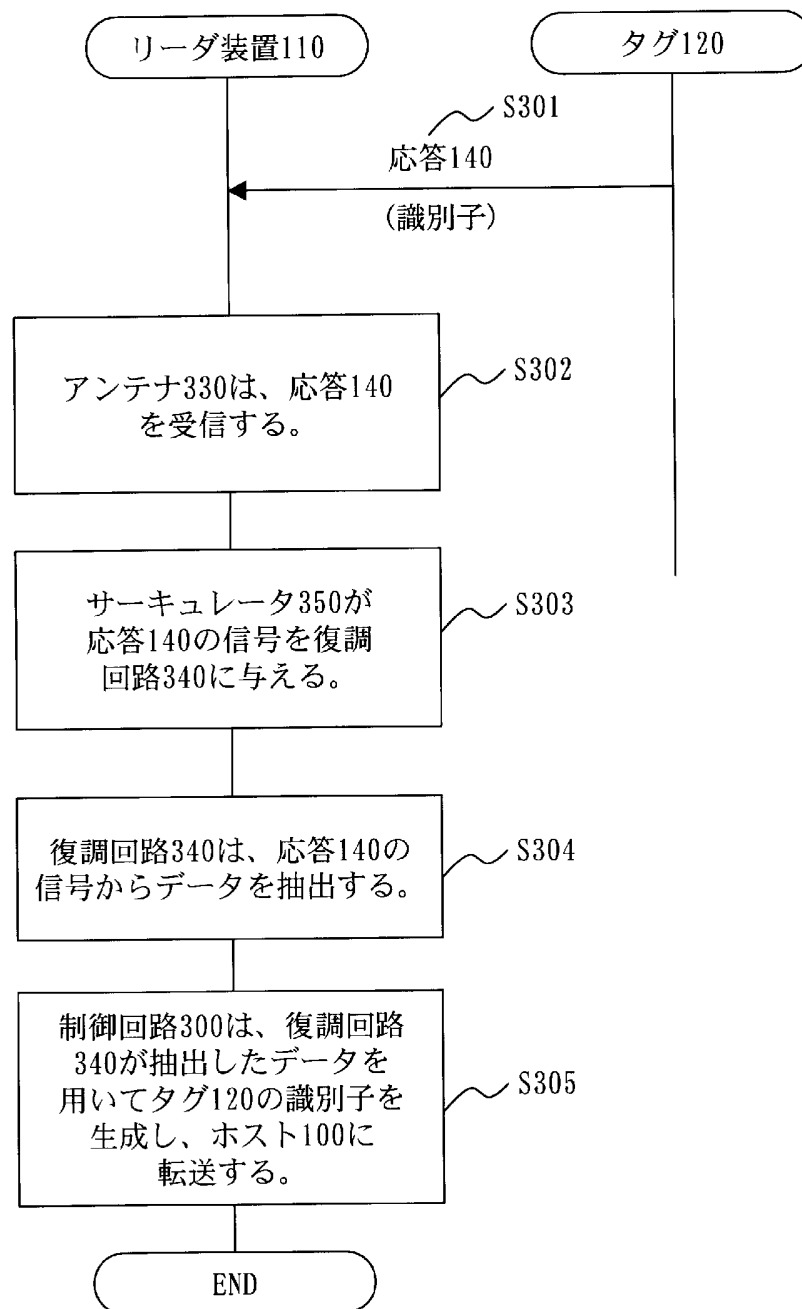
[図7]



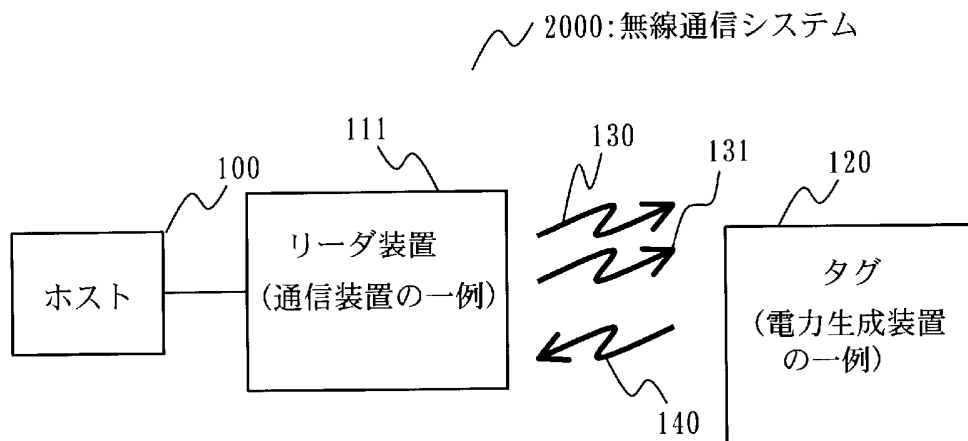
[図8]



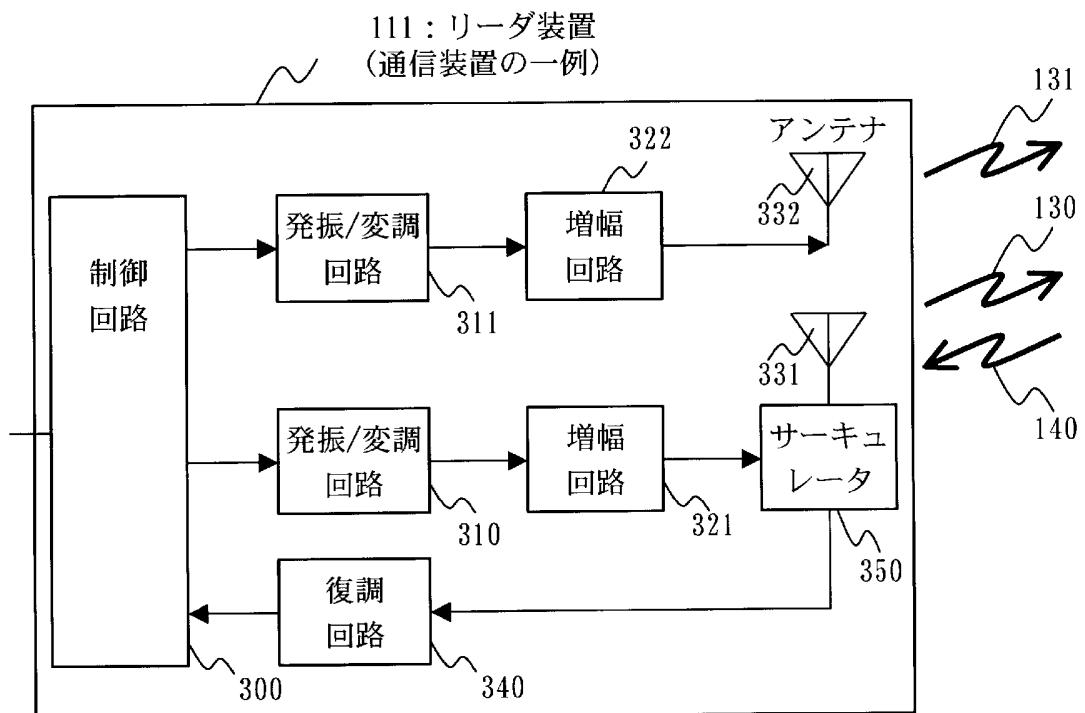
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

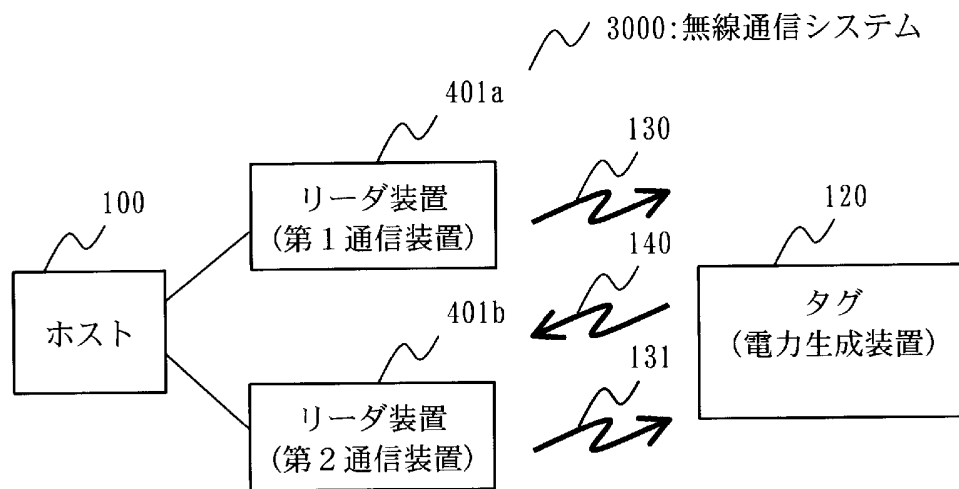
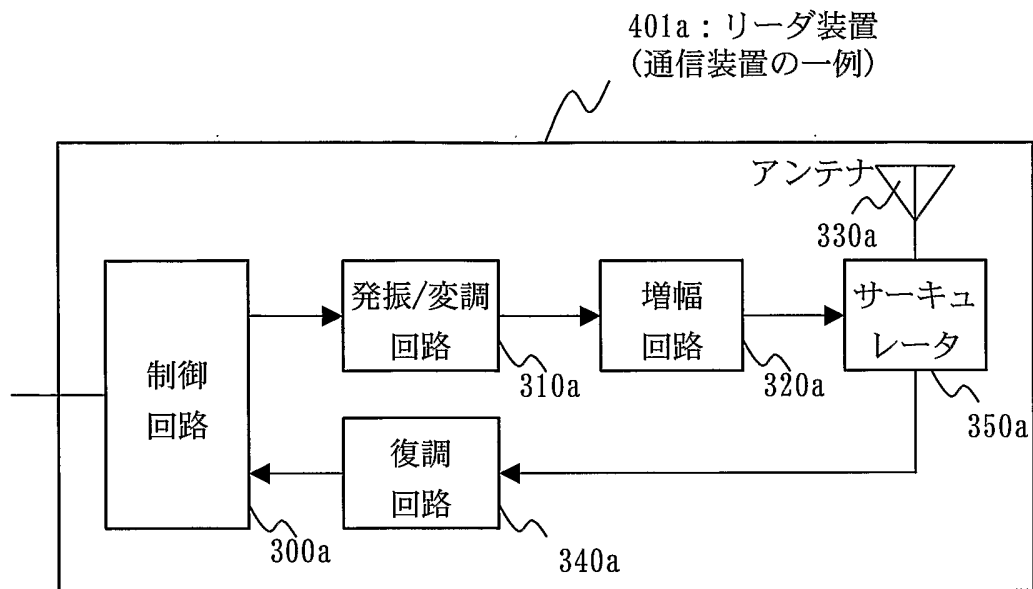
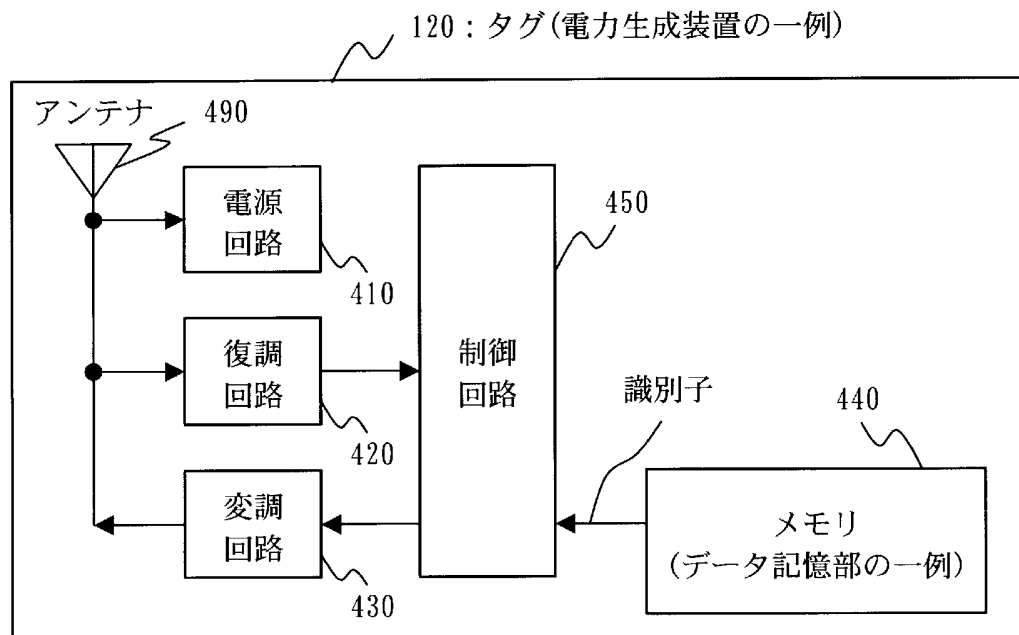


図 13



[図14]



[図15]

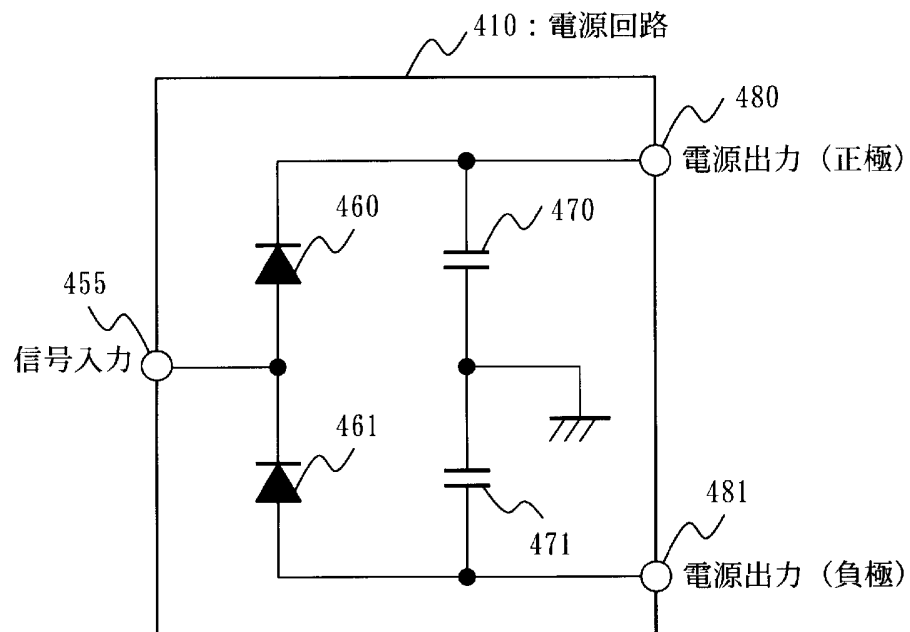
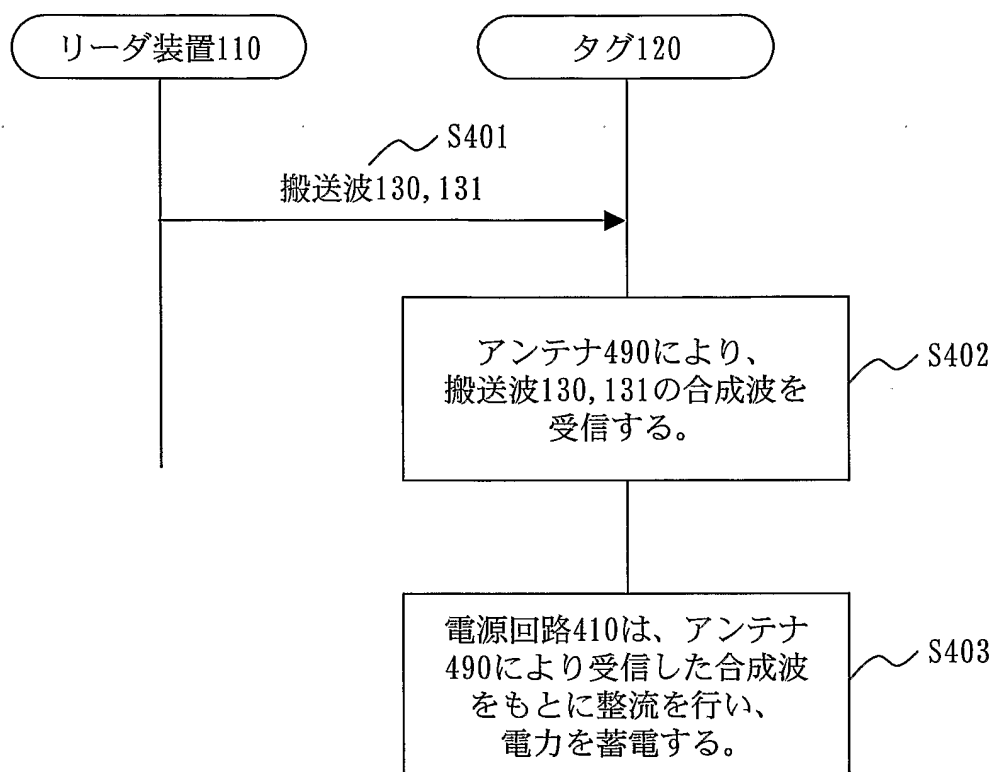


図 16



[図17]

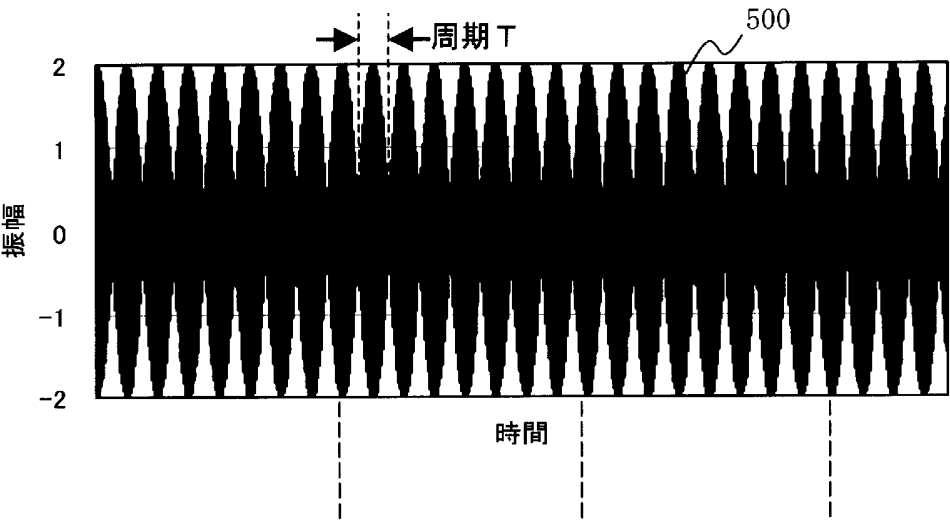


図 18

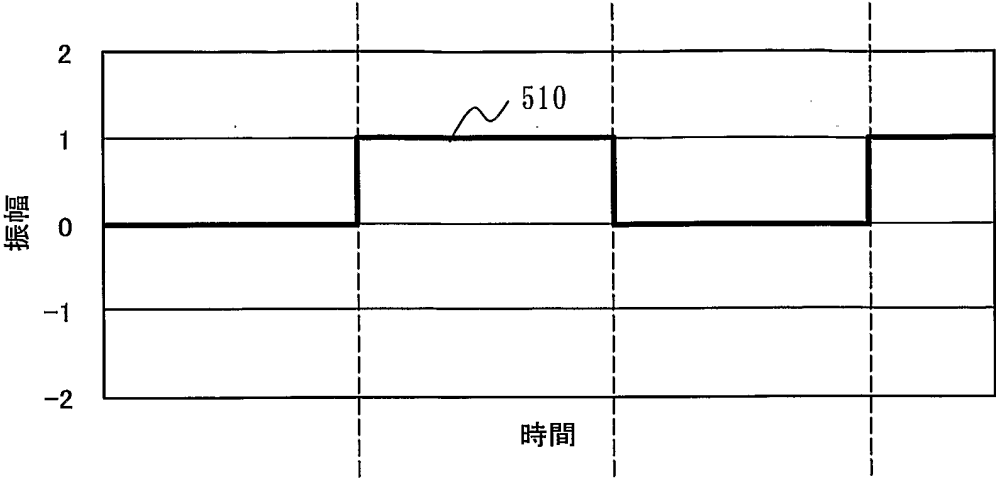
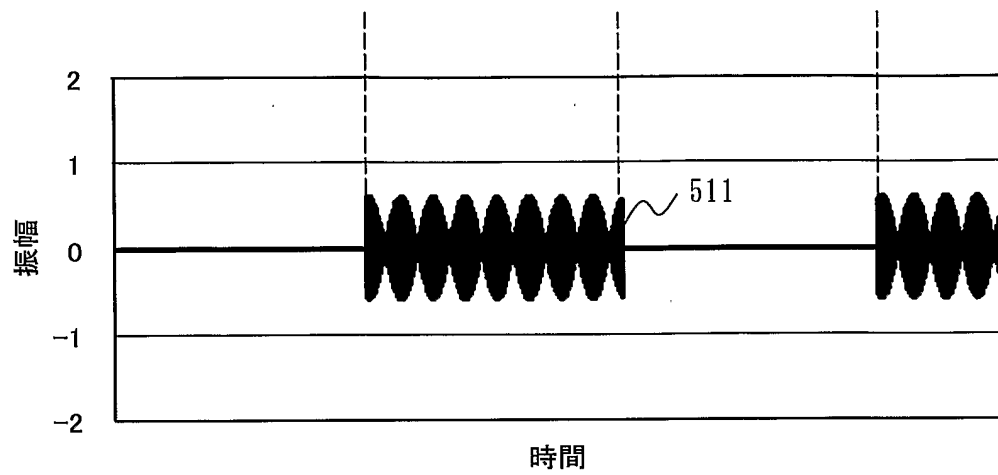
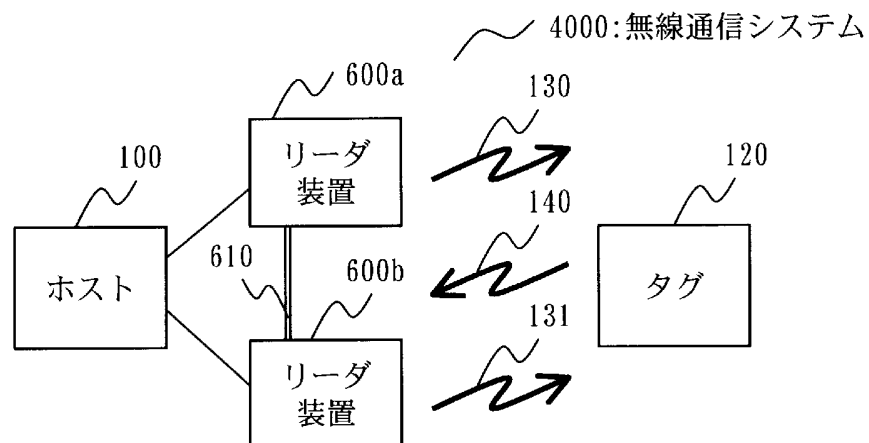


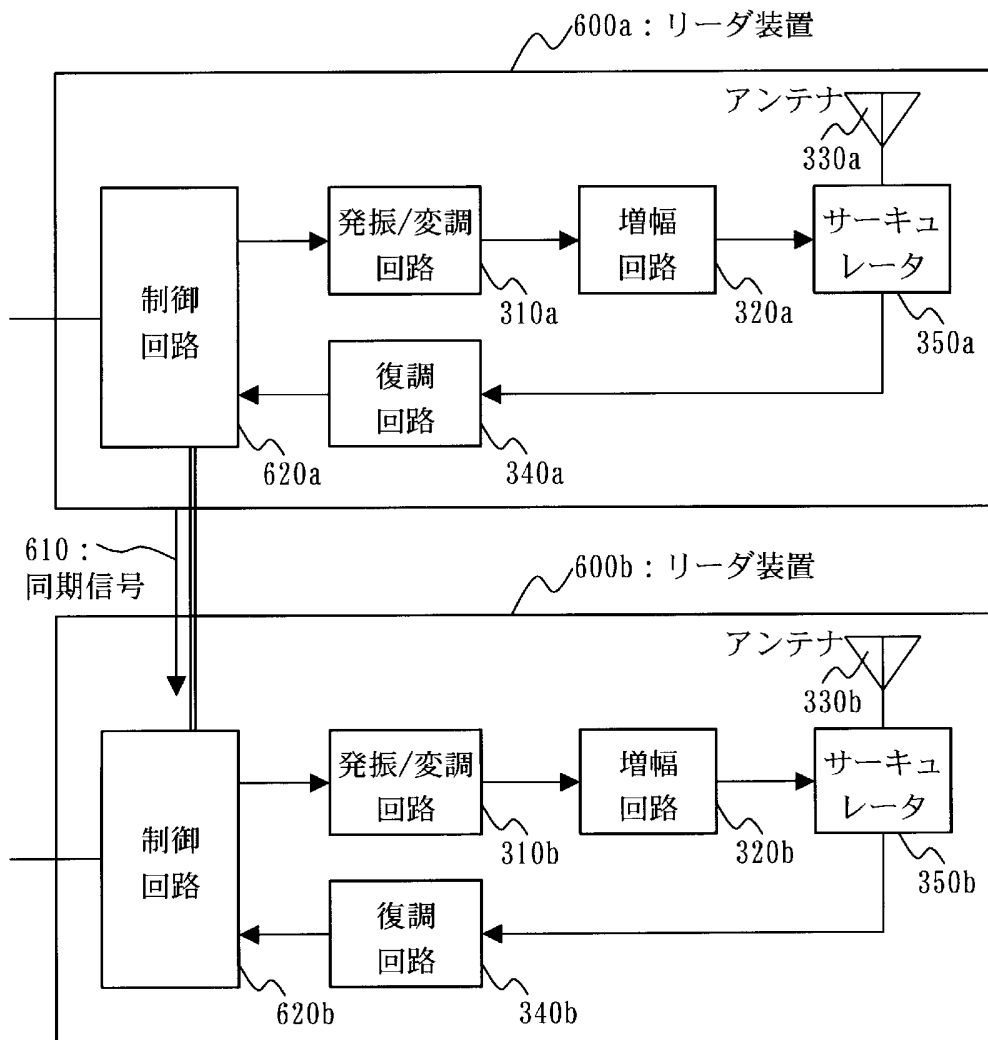
図 19



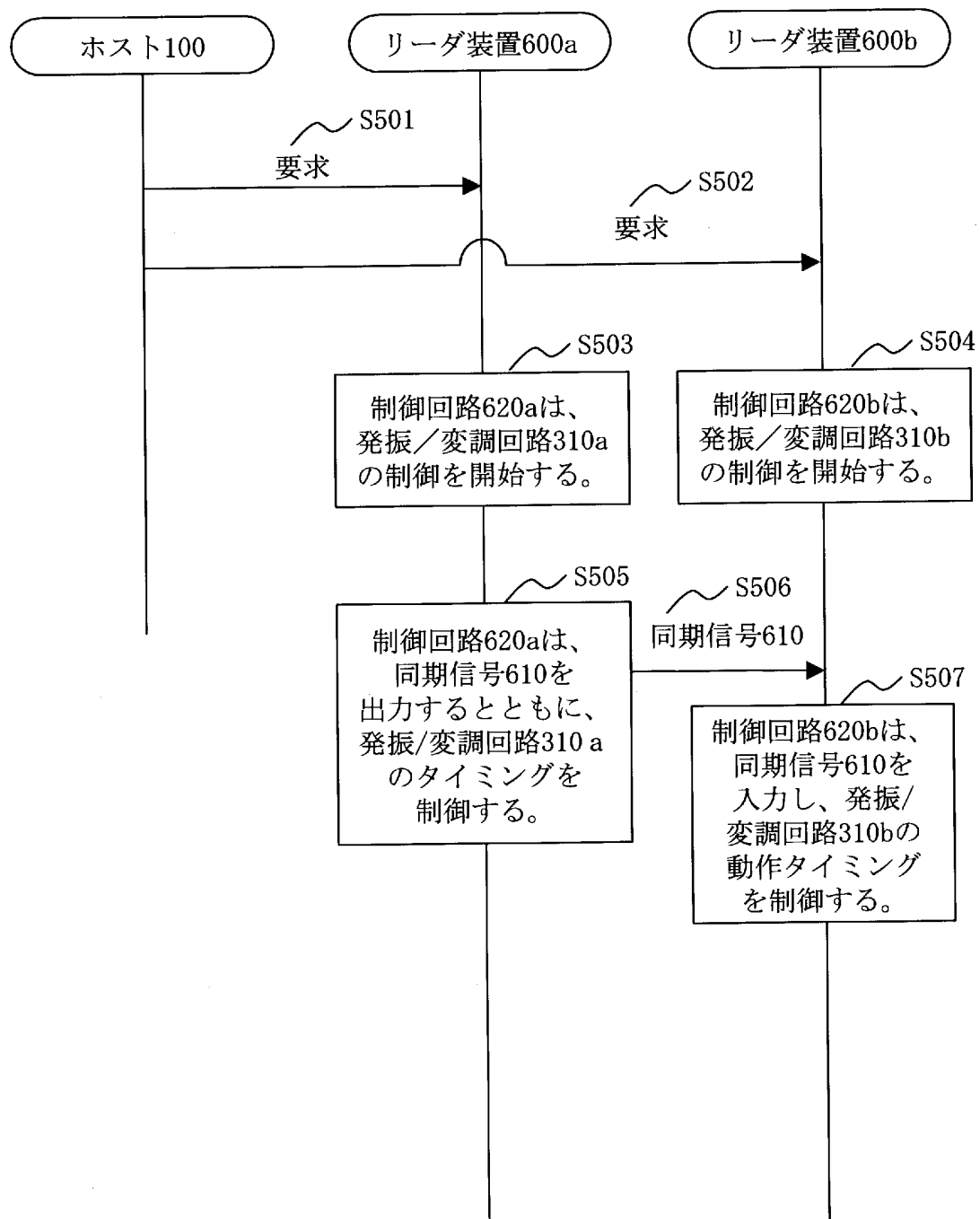
[図20]



[図21]



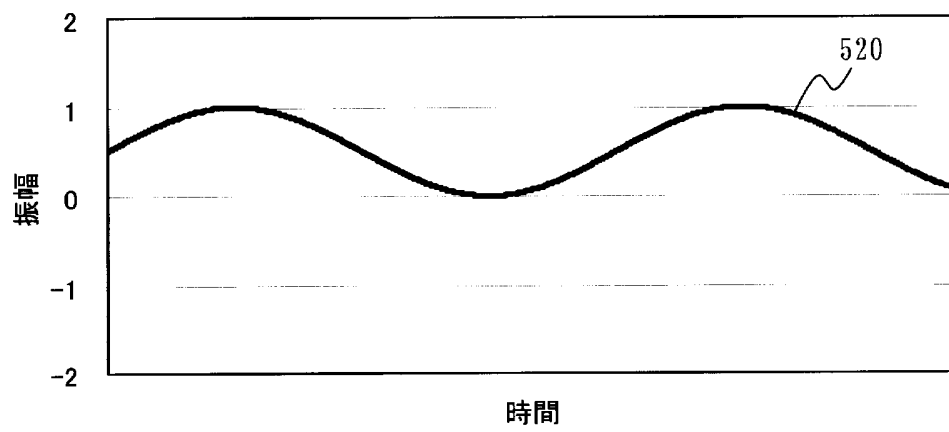
[図22]



[図23]



[図24]



[図25]

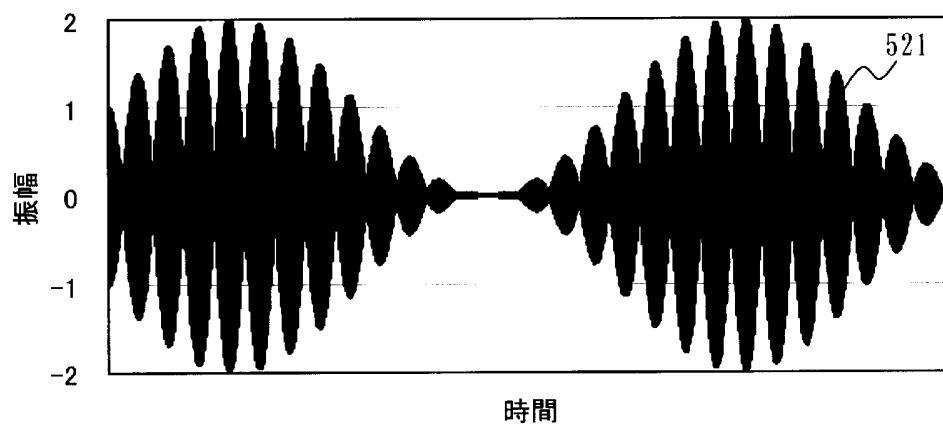
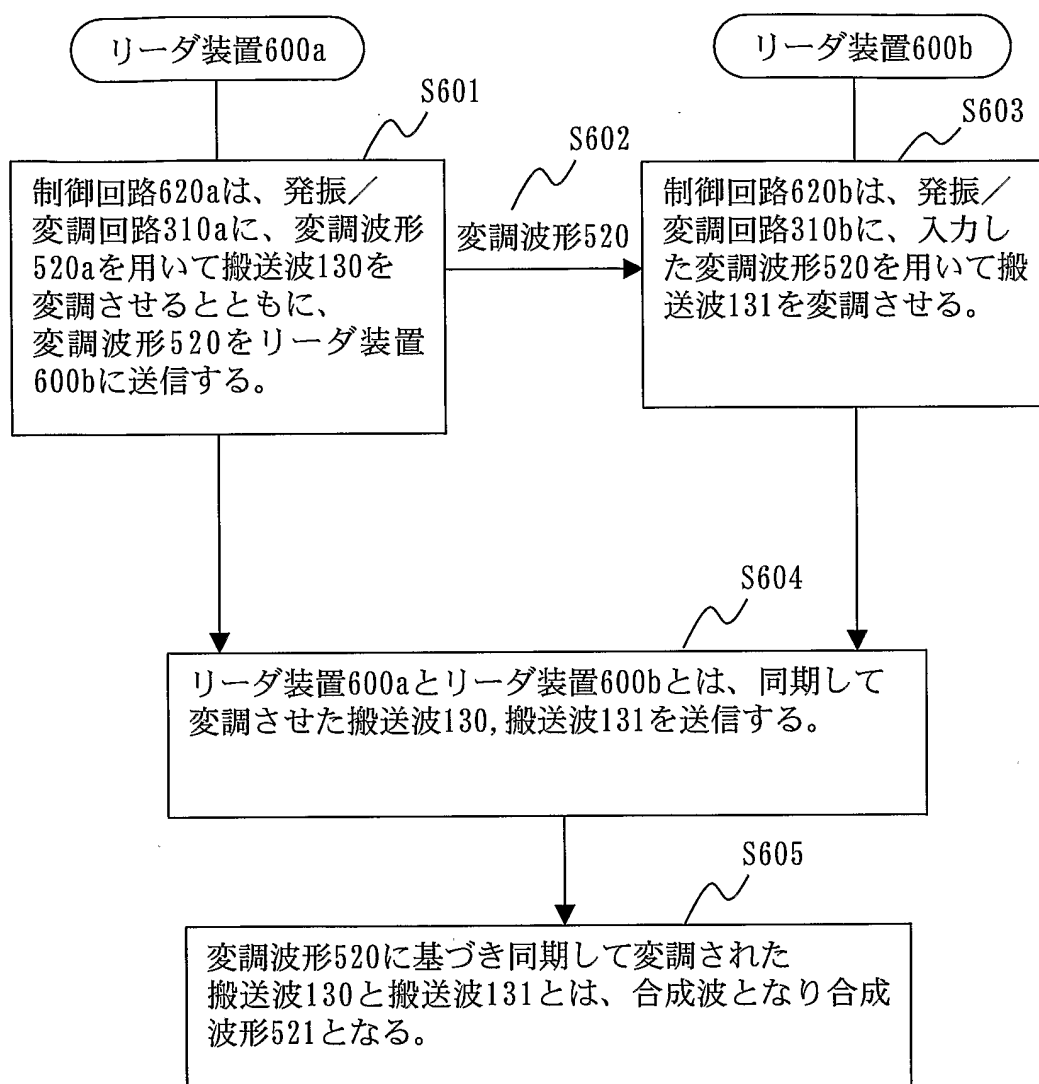


図 26



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/013412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B1/59, G06K17/00, H02J17/00

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.Cl⁷ H04B1/59, G06K17/00, H02J17/00

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

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 A	JP 2003-134698 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 May, 2003 (09.05.03), Par. No. [0012] (Family: none)	1, 7, 23 13, 14 2-6, 8-12, 15-22
X Y A	JP 8-149867 A (Tadashiro SHINDO), 07 June, 1996 (07.06.96), Par. No. [0009] (Family: none)	1, 4, 7, 15, 23 13, 14 2, 3, 5, 6, 8-12, 16-22
Y A	JP 2004-215187 A (Sharp Corp.), 29 July, 2004 (29.07.04), Fig. 1 (Family: none)	13, 14 18-22



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
02 December, 2004 (02.12.04)

Date of mailing of the international search report
21 December, 2004 (21.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B1/59 G06K17/00 H02J17/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B1/59 G06K17/00 H02J17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004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 請求の範囲の番号
X Y A	J P 2003-134698 A (三菱電機株式会社) 2003.05.09, 段落番号【0012】 (ファミリーなし)	1, 7, 23 13, 14 2-6, 8-12, 15-22
X Y A	J P 8-149867 A (神藤忠四郎) 1996.06.07, 段落番号【0009】 (ファミリーなし)	1, 4, 7, 15, 23 13, 14 2, 3, 5, 6, 8-12, 16-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.12.2004

国際調査報告の発送日

21.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

江口 能弘

5W

8125

電話番号 03-3581-1101 内線 6511

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2004-215187 A (シャープ株式会社) 2004.07.29, 第1図 (ファミリーなし)	13, 14 18-22