

(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
2011 年 3 月 31 日(31.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/036702 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004804
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 24 日(24.09.2009)
- (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): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 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): 利光清 (TOSHIMITSU, Kiyoshi). 鬼塚浩平 (ONIZUKA, Kohei).
- (74) 代理人: 砂井 正之 (SAGOI Masayuki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 東芝テクノセンター 株式会社内 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,

CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

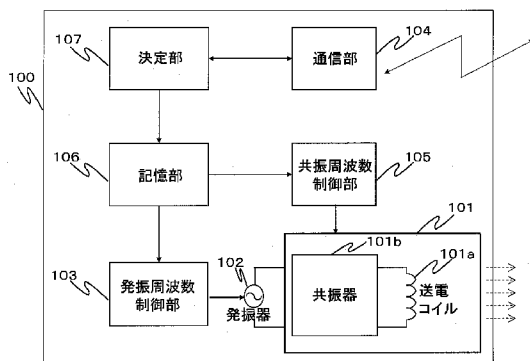
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

(54) Title: WIRELESS POWER TRANSMISSION SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線電力伝送システム

[図1]



107 DETERMINATION UNIT
104 COMMUNICATION UNIT
106 STORAGE UNIT
105 RESONANT FREQUENCY CONTROL UNIT
103 OSCILLATION FREQUENCY CONTROL UNIT
102 OSCILLATOR
101b RESONATOR
101a TRANSMISSION COIL

(57) Abstract: A wireless power transmission from a power feeding device to a power receiving device is implemented. The power feeding device (100) comprises: an oscillator (102) for generating a high-frequency signal; a resonant frequency determination unit (107) for determining a resonant frequency to be used for a wireless power transmission; a resonant frequency control unit (105) for generating resonant parameters on the basis of the resonant frequency; a resonant circuit (101) for producing electromagnetic induction by the high-frequency signal; and a communication unit (104) for notifying the power receiving device of the resonant frequency prior to the start of the wireless power transmission. The power receiving device (200) comprises: a communication unit (204) for receiving information on the resonant frequency to be used for the wireless power transmission; a resonant frequency control unit (205) for generating resonant parameters on the basis of the resonant frequency; a resonant circuit (201) for generating power by electromagnetic induction; a load circuit (202) operating on the power; a switch (203) for opening and closing the connection between the resonant circuit (201) and the load circuit (202); and a determination unit (207) for controlling the switch (203).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/036702 A1



給電装置から受電装置に対する無線電力伝送を実現する。給電装置 100 は、高周波信号を生成する発振器 102 と、無線電力伝送に用いる共振周波数を決定する共振周波数決定部 107 と、共振周波数に基づき共振パラメータを生成する共振周波数制御部 105 と、高周波信号により電磁誘導を発生させる共振回路 101 と、無線電力伝送を開始する前に共振周波数を受電装置に通知する通信部 104 とを備える。受電装置 200 は、無線電力伝送に用いる共振周波数の情報を受信する通信部 204 と、共振周波数に基づき共振パラメータを生成する共振周波数制御部 205 と、電磁誘導により電力を発生させる共振回路 201 と、その電力により動作する負荷回路 202 と、共振回路 201 と負荷回路 202 との接続を開閉するスイッチ 203 と、スイッチ 203 を制御する決定部 207 とを備える。

明 細 書

発明の名称： 無線電力伝送システム

技術分野

[0001] 本発明は、無線電力伝送システムに関する。

背景技術

[0002] 非接触、無接点で電力伝送を行う無線電力伝送において、給電装置および受電装置間で認証処理を行い、認証完了後に給電を開始する無線電力伝送システムが発明されている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載の技術では、給電を開始した後は、給電装置から認証済みの受電装置に供給されている電力が、継続的に供給される保障はなかった。特に、給電装置と受電装置との物理的距離が離れたりすると、給電装置からの電力が他の装置にも受電されてしまう可能性がある。また、他の装置に盗電されてしまう可能性がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2008-295191 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 に記載の技術では、給電対象でない他装置に影響を及ぼしたり、受電装置の受電性能が低下したりする問題があった。

[0005] 本発明は、給電装置から対象とする受電装置に対してのみ給電を行うことが可能な無線電力伝送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

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の無線電力伝送システムは、給電装置から受電装置に対して、共振周波数の振動周期を持つ電磁波により電力を伝送する無線電力伝送システムであって、前記給電装置は、前記共振周波数を決定する決定部と、前記共振周波数に基づき発振周波数を決定する発振周波

数制御部と、前記発振周波数に応じて発振して高周波信号を生成する発振器と、前記共振周波数に基づき共振パラメータを生成する第1の共振周波数制御部と、前記共振パラメータに従って電磁誘導により前記高周波信号から前記電磁波を生成し、前記電磁波を前記受電装置に向けて放射する第1の共振回路と、無線電力伝送を開始する前には前記共振周波数を示す情報を前記受電装置に送信する第1の通信部とを備え、前記受電装置は、前記給電装置から受電を受ける前には前記共振周波数を示す情報を受信する第2の通信部と、前記共振周波数を示す情報の共振周波数に基づき共振パラメータを生成する第2の共振周波数制御部と、前記共振パラメータと前記給電装置からの前記電磁波とにより電力を生成する第2の共振回路と、接続される負荷回路と前記共振回路との接続を開閉するスイッチと、前記共振周波数を示す情報を受信すると、前記共振回路と前記負荷回路とを接続するように前記スイッチを制御する判定部とを備えることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、給電装置から対象とする受電装置にのみ給電を行うことができ、給電効率が高い無線電力伝送システムを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態に係る給電装置のブロック図。

[図2]同実施形態に係る受電装置のブロック図。

[図3(a)]離散的に共振周波数を切り替える場合の切り替えパターンの例1を示す図。

[図3(b)]離散的に共振周波数を切り替える場合の切り替えパターンの例2を示す図。

[図3(c)]連続的に共振周波数を切り替える場合の切り替えパターンの例1を示す図。

[図3(d)]離散的に共振周波数を切り替える場合の切り替えパターンの例3を示す図。

[図3(e)]連続的に共振周波数を切り替える場合の切り替えパターンの例2を示す図。

[図4]同実施形態に係る給電装置と受電装置間のシーケンスチャート。

[図5]本発明の実施形態に係る時分割フレームの一例を示す図。

発明を実施するための形態

- [0009] 以下、図面を参照しながら本実施の形態について詳細に説明する。
- [0010] 本実施形態に係る無線電力伝送システムは、図1に示す給電装置と、図2に示す受電装置とのよって構成される。
- [0011] 図1に示す給電装置100は、高周波信号により電磁誘導を発生させる共振回路101、高周波信号を生成する発振器102、発振器102の発振周波数を制御する発振周波数制御部103、受電装置と通信を行うための通信部104と、共振回路101を所望の共振周波数で動作させるための共振パラメータを生成する共振周波数制御部105、共振周波数を動的に切り替える場合に、その切り替えパターンを記憶する記憶部106、切り替えパターンを決定する決定部107を備える。共振回路101は、給電素子である送電コイル101aと、共振器101bとにより構成されている。また、記憶部106は、決定部107に含まれてもよい。
- [0012] 発振器102において生成される高周波信号は、共振回路101により共振周波数で振動する電磁波となって放射される。そして、この共振周波数で振動する電磁波により、図2の受電装置200に電力が伝送される。
- [0013] 通信部104は、受電装置200や他の装置と無線通信を行うための通信処理を行う。通信部104として、NFC(Near Field Communication)、WPAN(Wireless Personal Area Network)、WLAN(Wireless Local Area Network)等の通信手段が想定されるが、受電装置200と通信できるものであれば、特に限定はしない。
- [0014] 決定部107は、無線電力伝送に用いる共振周波数を決定する。共振周波数を動的に切り替えながら無線電力伝送する場合には、共振周波数の切り替

えパターンを決定する。

[0015] 共振周波数の切り替えパターンとしては、離散的に共振周波数を切り替えるパターンや、連続的に共振周波数を切り替えるパターンがある。離散的に共振周波数を切り替えるパターンには、少なくとも使用する複数の共振周波数と、各共振周波数で給電する時間情報を含む。切り替えパターンの一例としては、たとえば、共振周波数 f_1 で t_1 時間給電した後、共振周波数 f_2 (例えば、 $f_1 < f_2$) で t_2 時間 (例えば、 $t_1 < t_2$) 給電し、その後共振周波数を再び共振周波数 f_1 に切り替える。共振周波数 f_1 , f_2 、給電時間 t_1 , t_2 は、適宜設定される。以降同様に、共振周波数 f_1 と f_2 を、 t_1 および t_2 時間毎に繰り返すといった具合である。共振周波数の切り替えパターンについては、詳細説明を後述する。

[0016] 決定部 107 は、通信部 104 を介して受電装置 200 とネゴシエーションし、共振周波数の切り替えパターンを決定する。例えば、給電装置 100 と受電装置 200 とが、対応できる共振周波数や、その切り替え可能な速度が異なることがある。そこで、決定部 107 は、互いに切り替え可能な共振周波数を通知しあうことにより、双方が対応可能な共振周波数の中から無線電力伝送に用いる共振周波数の切り替えパターンを決定する。

[0017] 決定部 107 は、決定した共振周波数もしくは共振周波数の切り替えパターンを、記憶部 106 に格納する。さらに、決定部 107 は、通信部 104 を介して、決定した共振周波数もしくは共振周波数の切り替えパターンを受電装置 200 に通知する。

[0018] 記憶部 106 は、共振周波数を動的に切り替えない場合には、1つの共振周波数のみを記憶している。そして、給電装置 100 は、その共振周波数を使って無線電力伝送を行う。給電装置 100 が複数の共振周波数を動的に切り替えて無線電力伝送を行う場合は、記憶部 106 には複数の共振周波数からなる共振周波数の切り替えパターンを記憶する。

[0019] 発振周波数制御部 103 は、記憶部 106 に記憶された共振周波数の切り替えパターンに基づき、発振周波数を決定する。そして、この発振周波数を

発振器 102 に設定する。発振周波数制御部 103 は、設定された共振周波数の切り替えパターンに従って発振周波数を切り替える。発振周波数を切り替える度に、その発振周波数は発振器 102 に設定される。発振器 102 は、設定された発振周波数に従って高周波信号を生成する。

[0020] 共振周波数制御部 105 は、記憶部 106 に記憶された共振周波数の切り替えパターンに基づき、共振回路 101 を所望の共振周波数で動作させるための共振パラメータを生成する。そして、発振器 102 は、生成した共振パラメータを共振回路 101 の共振器 101b に設定する。

[0021] 給電装置 100 と受電装置 200 がおかれる環境によって、共振周波数が変化する。そのため、共振周波数制御部 105 は、通信部 104 を介して受電装置 200 から通知される受電状況を示す情報に基づいて、共振パラメータの調整および更新を行い、所望の共振周波数となるように共振器 101b に共振パラメータを設定する。

[0022] 共振器 101b は、共振周波数制御部 105 によって設定される共振パラメータに従って、所望の共振周波数で振動する。共振器 101b と送電コイル 101a に、発振器 102 からの高周波信号が流れることで電磁誘導が生じる。即ち、高周波信号が共振周波数で振動する電磁波となって放射される。そして、この共振周波数で振動する電磁波により、受電装置 200 側に電力が伝送される。

[0023] 送電コイル 101a は、共振器 101b と共に、高周波信号により電磁誘導を発生させ、電磁波を放射する。これにより、受電装置 200 に電力を伝送する。図 1 では、給電素子としてコイル（送電コイル 101a）を使った場合を示しているが、給電素子はコイルでなくてもよい。例えば、給電素子は、誘電体円板、誘電体球、金属球、金属誘電体光結晶、プラズモニック金属でも良い。同様に、コイルのタイプは、容量装荷型コイル、自己共振導線コイルなど様々でも良い。

[0024] 図 2 に、本実施形態に係る受電装置の構成を示す。受電装置 200 は、給電装置 100 からの電磁波により電磁誘導を発生させる共振回路 201、電

力供給対象である負荷回路２０２、負荷回路２０２への電力供給を開始/停止するスイッチ２０３、給電装置１００と通信を行うための通信部２０４、共振回路２０１を所望の共振周波数で動作させるための共振パラメータを生成する共振周波数制御部２０５、共振周波数を動的に切り替える場合に、その切り替えパターンを記憶する記憶部２０６、受電状況に基づき共振周波数の変更を判定する判定部２０７、受電状況を測定する測定部２０８と、を備える。測定部２０８は、スイッチ２０３と負荷回路２０２の間に設けられる。測定部２０８は、負荷回路２０２の内部に設けてもよい。共振回路２０１は、受電素子である受電コイル２０１ａと、共振器２０１ｂとより構成されている。また、記憶部２０６は、判定部２０７に含まれてもよい。

[0025] 共振回路２０１は、共振周波数制御部２０５により設定される共振パラメータに従った共振周波数で動作する。そして、共振周波数で振動する電磁波により、給電装置１００の共振回路１０１と電磁結合し、電磁誘導を生じさせる。

[0026] 受電コイル２０１ａは、給電装置１００からの電磁波を受電する。図２では、受電素子としてコイル（受電コイル２０１ａ）を使った場合を示しているが、受電素子はコイルでなくてもよい。例えば、受電素子は、誘電体円板、誘電体球、金属球、金属誘電体光結晶、プラズモニック金属でも良い。同様に、コイルのタイプは、容量装荷型コイル、自己共振導線コイルなど様々でも良い。

[0027] 共振器２０１ｂには、共振周波数制御部２０５からの共振パラメータに従った共振周波数が設定される。そして共振器２０１ｂは、受電コイル２０１ａと共に、電磁波により電磁誘導を発生させる。これにより、誘起電流が生じ、スイッチ２０３を介して負荷回路２０２に電流が流れる。

[0028] スイッチ２０３は、共振回路２０１と負荷回路２０２を接続/切断するスイッチである。スイッチ２０３のスイッチングにより、負荷回路２０２への電流が供給/停止される。スイッチ２０３は、判定部２０７により制御される。受電中は、スイッチ２０３により共振回路２０１と負荷回路２０２は接続さ

れている。

- [0029] 負荷回路 202 は、受電した電力（電流）によって動作する。すなわち、負荷回路 202 は、電力の供給対象となる装置である。簡単な例では、負荷回路 202 は電球である。負荷回路 202 は、モータや発熱体、他の発光体などであっても良い。
- [0030] 測定部 208 は、共振回路 201 の電力、電流、電圧、インピーダンス等を測定することにより、受電開始を認識する。測定部 208 は、受電開始を認識すると、受電開始したことを共振周波数制御部 205 に通知する。また、測定部 208 は、共振回路 201 における受電状況を測定する。そして、その受電状況を示す情報を判定部 207 に通知する。
- [0031] 判定部 207 は、測定部 208 から通知される受電状況を示す情報に基づき、共振周波数の切り替えパターンの変更が必要か否かを判定する。例えば、判定部 207 は、測定部 208 から通知された受電状況を示す情報（例えば、受電電力量）と、あらかじめ定めたスレッシュホールドとを比較する。受電電力量がスレッシュホールドよりも小さい場合には、受電状況が悪いと判断し、共振周波数の切り替えが必要であると判定する。この場合、判定部 207 は、通信部 204 を介して、共振周波数の切り替え要求を給電装置 100 に送信する。
- [0032] また、判定部 207 は、スイッチ 203 を制御する。判定部 207 は、「これから給電を受ける」と判定するまではスイッチ 203 をオープンにし、共振回路 201 と負荷回路 202 を切断しておく。そして、「これから給電を受ける」と判定した後に、スイッチ 203 を閉じる。これにより、共振回路 201 と負荷回路 202 を接続し、受電できるようにする。このようにすることで、不要に給電されることや、他の装置の受電性能に影響を及ぼすことを回避できる。同時に、判定部 207 は、「これから給電を受ける」と判定すると、受電待ちの指令を共振周波数制御部 205 に通知する。これは、受電装置 200 は、共振周波数を動的に切り替える場合であっても、実際に受電を開始するまでは、特定の共振周波数（以下、第 1 の共振周波数 f_a と

いう)に設定して受電待ちを行っているためである。

[0033] 「これから給電を受ける」という判定は、通信部204を介した給電装置100との通信に基づき行う。例えば、給電装置100との認証手続きが完了した場合や、給電情報を受信した場合に、判定部207は「これから給電を受ける」と判定する。

[0034] さらに、判定部207は、通信部204を介して給電装置100から通知された共振周波数、もしくは共振周波数の切り替えパターンを、記憶部206に格納する。

[0035] 記憶部206は、共振周波数を動的に切り替えない場合には、1つの共振周波数のみを記憶している。複数の共振周波数を動的に切り替える場合には、共振周波数の切り替えパターンを記憶している。また、受電待ちに用いられている第1の共振周波数 f_a も、記憶部206に記憶されている。

[0036] 共振周波数制御部205は、記憶部206に記憶された共振周波数、もしくは共振周波数の切り替え切り替えパターンに基づき、共振器201bを所望の共振周波数で動作させるための共振パラメータを生成する。そして、共振周波数制御部205は、生成した共振パラメータに従った共振周波数を共振器201bに設定する。

[0037] ただし前述したように、受電装置200は、共振周波数を動的に切り替える場合であっても、実際に受電を開始するまでは、第1の共振周波数 f_a に設定されて受電待ちを行っている。そのため、共振周波数制御部205は、判定部207から受電待ちの指令を受け取ると、まずは共振回路201を第1の共振周波数 f_a で動作させるための共振パラメータを生成する。その後、測定部208から受電開始が通知されると、記憶部206に記憶されている切り替えパターンに従って共振パラメータを生成する。これにより、給電装置100と受電装置200の双方の共振周波数の切り替えタイミングを同期させることができる。

[0038] 通信部204は、給電装置100の通信部104と無線通信を行う。しかし、通信部204は、他の装置と無線通信を行うためにも使用される。通信

部 204 として、NFC、WPAN、WLAN等の通信手段が用いられるが、ここでは給電装置 100 と通信できるものであれば、特に限定はしない。

[0039] 以上に説明した給電装置 100 と受電装置 200 により、給電装置 100 から受電装置 200 へと電力を伝送する無線電力伝送システムが形成される。

[0040] 次に、図 3 (a) ~ 図 3 (e) を用いて、共振周波数の切り替えパターンについて説明する。図 3 (a)、図 3 (b)、図 3 (d) は、離散的に共振周波数を切り替える場合の切り替えパターンの例を示す。また、図 3 (c)、図 3 (e) は、連続的に共振周波数を切り替える場合の切り替えパターンの例を示している。図 3 (c)、図 3 (e) のように、連続的に共振周波数を切り替える場合は、共振周波数は時間の関数として、例えば $f(t)$ で表される。

[0041] 図 3 (a) は、各共振周波数を使用する給電時間が等しい場合の切り替えパターンの例である。図 3 (b) は、各共振周波数を使用する給電時間が異なる場合の切り替えパターンの例を示している。例えば、共振周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 を 1 サイクルとして切り替える場合、図 3 (a) のように同じ給電時間であってもよいし、図 3 (b) のように異なる給電時間であってもよい。同様に、切り替え可能な共振周波数も 4 つに限定されるものではない。また、図 3 (d) のように、1 サイクルの切り替えパターン内で、同一の共振周波数（ここでは、周波数 f_1 ）を 2 回以上、使用してもよい。

[0042] 一方、図 3 (c) のように連続的に共振周波数を切り替える場合にも、1 サイクルの切り替えパターン内に同一の共振周波数が 2 回以上存在することがある。

[0043] 離散的切り替えパターン、或いは連続的切り替えパターンにおいても、1 サイクルの切り替えパターン内に同一の共振周波数を 2 回以上使う場合は、次にどの共振周波数に遷移するかを判断できない虞がある。例えば、共振周波数を f_1 (1 回目) $\rightarrow f_2 \rightarrow f_1$ (2 回目) $\rightarrow f_4$ のように切り替える場合、共振周波数 f_1 の 1 回目と 2 回目の給電時間が等しければ、切り替えパ

ターン中で 1 回目なのか 2 回目なのかを判別するのは難しい。その結果、現在の共振周波数 f_1 の次に共振周波数 f_2 と f_4 のいずれに切り替えるか、という判断を誤る可能性が生じる。そこで、共振周波数の切り替えパターンに特徴を持たせる方法を提案する。

[0044] 具体的には、共振周波数の切り替えパターンのうち、同期ポイントとなる給電時間を他の給電時間と異ならせる。例えば、切り替えパターンの先頭で同期をとりたい場合には、図 3 (d) に示すように、共振周波数 f_1 の 1 回目の給電時間を、2 回目の給電時間とは異なるように設定する。この場合、給電時間が長い方の共振周波数 f_1 (1 回目) で同期をとっても良いし、短い方の共振周波数 f_1 (2 回目) で同期をとっても良い。どちらのタイミングで同期をとるかについては、給電を開始する前に、給電装置 100 から受電装置 200 へ通知すれば良い。但し、1 サイクル内に同一周波数 f_1 を複数回用いる場合には、給電時間が長い方で同期をとる方が、効率の面から好ましい。

[0045] 図 3 (e) のように連続的に共振周波数を変化させる場合も、1 サイクルの切り替えパターン内に 2 回以上現れる共振周波数 f_1 の給電時間はそれぞれ異なる時間とする。つまり、共振周波数の切り替えパターンを生成する際に、1 サイクル中に同じ共振周波数を複数回用いる場合には、1 回目の給電時間と 2 回目の給電時間、或いは 3 回目の給電時間とで差を設ける。これにより、1 サイクル中に同一の共振周波数を複数使う場合であっても、受電装置 200 と給電装置 100 は容易に同期することができる。

[0046] 次に、図 4 を用いて、給電装置 100 と受電装置 200 との間における無線電力伝送の動作手順を説明する。

[0047] まず、受電装置 200 は、給電装置 100 に対して通信部 204 を用いて給電要求 401 を送信する。給電装置 100 は、通信部 104 で給電要求 401 を受信すると、受電装置 200 の機器認証が必要な場合は、所定の認証手続き 402 を行う。本発明は、認証手続きを特定のものに限定するものではないため、認証手続きの詳細は省略する。また、給電装置 100 の通信部

104と受電装置200の通信部204との間の無線通信は、給電装置100と受電装置200の間の無線通信として表現する。

[0048] 認証手続き402完了後（認証手続き402を行わない場合は、給電要求401送信後）、受電装置200の判定部207は、自装置の受電能力に関わるキャパビリティ（C a p a b i l i t y）情報403を受電装置200から給電装置100に通知する。受電装置200のキャパビリティ情報403は、受電に使用できる共振周波数、共振周波数の切り替え速度、共振器201bの構成に関わる情報、負荷回路202の特性に関する情報などを含む。受電に使用できる共振周波数として、例えば、共振周波数を離散的に切り替える場合は、各共振周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 、 $\dots$ を順番に列挙して給電装置100に通知しても良い。また、離散値が一意に決まる場合は、共振周波数 $f_0 \sim$ 共振周波数 f_i といった範囲を給電装置100に通知してもよい。一方、共振周波数を連続的に切り替える場合は、切り替え可能な共振周波数範囲 $f_0 \sim f_j$ を給電装置100に通知してもよい。

[0049] また、サポートしている共振周波数の組み合わせや周波数範囲に対して、特定の識別子が定義されている場合には、使用できる共振周波数として、その識別子を給電装置100に通知してもかまわない。例えば、共振周波数 f_0 、 f_1 、 f_2 をサポートしていることを識別子 F_0 で代替したり、共振周波数範囲 $f_i \sim f_j$ を示すものとして識別子 FW_i で代替したりすることもできる。また、共振周波数を動的に切り替える場合に、離散的な切り替えと連続的な切り替えのどちらか一方、もしくは、双方に対応しているのかといった情報も、キャパビリティ情報403に含めて給電装置100に通知する。同様に、通信部204で暗号化を行う場合には、サポートしている暗号アルゴリズムの能力もキャパビリティ情報403に含め、給電装置100に通知してもよい。

[0050] 給電装置100は、受電装置200からキャパビリティ情報403を受信する。そして、給電装置100の決定部107は、自装置のキャパビリティ情報と受電装置200のキャパビリティ情報403とに基づいて、給電を行

う／行わないを判定する。。なお、決定部１０７の代わりに別途制御部、もしくは管理部等を設けて、それらが行っても良い。

[0051] 決定部１０７が給電を行うと判定した場合には、その判定結果４０４を給電装置１００から受電装置２００に通知する。判定結果４０４は、給電に使う共振周波数や、動的に共振周波数を切り替える場合の共振周波数切り替えパターンといった給電情報と一緒に受電装置２００に通知される。さらに、通信部１０４を用いて暗号化通信を行う際の暗号鍵に関する情報も、判定結果４０４と合わせて、受電装置２００に通知してもよい。

[0052] なお、給電装置１００と受電装置２００のそれぞれにＳＩＭカード（Subscriber Identity Module Card）を搭載し、ＥＡＰ－ＳＩＭ（Extensible Authentication Protocol－SIM）を適用すると、暗号鍵を送信することなく互いに暗号化通信を行うことが可能となる。この場合は、ＥＡＰ－ＳＩＭの処理手順に従った情報の送受信が必要になる。本実施形態では、こうした暗号化通信を行うための情報の送受信も、暗号化に関わる情報を送受信しているものとみなすこととする。

[0053] こうして、給電装置１００から受電装置２００に給電情報を通知した後に、給電装置１００は、通知した給電情報に従って給電装置１００の共振回路１０１から受電装置２００の共振回路２１０へ給電４０５を開始する。

[0054] 一方、受電装置２００の判定部２０７は、給電が開始されるか否かの判断を行い、スイッチ２０３を制御する。受電装置２００の決定部２０７は、上述の認証手続き４０２が正常に終了した場合に、給電装置１００から給電を受けると判断する。その判断は、判定結果４０４を受信して給電情報を正常に取得した場合に給電を受けると判断してもよい。

[0055] 図４は、共振周波数を $f_1 \rightarrow f_2 \rightarrow f_3$ と順次離散的に切り替えて給電する場合の例を示している。受電装置２００の測定部２０８は、受電中に各共振周波数の受電状況を測定する。測定の結果、共振周波数 f_1 と f_3 に比べて、共振周波数 f_2 の受電電力量が著しく低い場合、共振周波数 f_2 での給

電は困難であると判断する。例えば共振周波数 f_1 、 f_3 の受電電力量と共振周波数 f_2 の受電電力量の差が予め定めたスレッシュホールド Th_1 以上の場合、共振周波数 f_2 は他の装置に対して影響を及ぼしている共振周波数であると判断する。その判断は、共振周波数 f_2 が盗電されている場合も起こり得る。その判断により、受電装置 200 は給電装置 100 に対して切り替えパターン変更要求 406 を送信する。切り替えパターン変更要求 406 には、例えば「共振周波数 f_2 の受電電力量が低い」といった受電状況を示す情報が含まれてもよい。なお、ここでは受電状況を測定するパラメータとして受電電力量を用いているが、他に電流量、電圧値、インピーダンス値などを用いてもよい。その場合、電力量、電流量、電圧値、インピーダンス値のいずれか 1 つ又はその組み合わせにより測定してもよい。

[0056] 例えば、共振周波数 f_1 、 f_3 の受電電力量と共振周波数 f_2 の受電電力量の差が予め定めたスレッシュホールド Th_2 以上でかつ Th_1 未満の場合には、切り替えパターン変更要求 406 として共振周波数 f_2 の受電状況を給電装置 100 に通知する。この場合は、給電装置 100 の共振回路 101 と受電装置 200 の共振回路 201 間の送電が悪化するにより、電力伝送効率が低下している可能性がある。そのため、共振回路 101 の共振器 101b と共振回路 201 の共振器 201b にそれぞれ設定する共振パラメータを調整する処理が実行される。もしくは、相手装置の共振周波数に対応するように、共振回路 101 の共振器 101b または共振回路 201 の共振器 201b に設定する共振パラメータを調整する処理を実行してもよい。

[0057] 給電装置 100 の決定部 107 は、受電装置 200 から通知される切り替えパターン変更要求 406 や受電状況を示す情報に基づいて、共振周波数やその切り替えパターンを決定する。決定部 107 は、更新した共振周波数や切り替えパターンを、切り替えパターン変更応答 407 として受電装置 200 に通知する。例えば、共振周波数 f_2 を用いた給電を停止する場合には、受電装置 200 に共振周波数 f_2 を削除する指令を通知する。また、共振周波数 f_2 の電時間を「0」とする切り替えパターンを受電装置 200 に通知

してもよい。切り替えパターンを受電装置 200 に通知する場合は、共振周波数の組み合わせを特定の識別子で通知する方法と併用することもできる。

[0058] 給電装置 100 は、切り替えパターン変更応答 407 の送信後、更新した切り替えパターンに従って受電装置 200 に対し給電 408 を開始する。図 4 に示すように、給電 405 では共振周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 を用いていたが、給電 408 では共振周波数 f_2 を用いず、共振周波数 f_1 と f_3 により給電する。

[0059] 給電装置 100 と受電装置 200 間における無線電力伝送と、通信部 104 及び通信部 204 を介した無線通信は、時分割で行うこともできる。この場合、無線通信を行う際、給電装置 100 は給電を停止し、受電装置 200 に対してポーリング信号を送信する。受電装置 200 は装置 100 からポーリング信号を受信した場合、前述の切り替えパターン変更要求 406 を送信する。このような動作にすることで、受電装置 200 は、給電装置 100 からの給電が停止したことをトリガーとして通信部 204 の電源を入れ、ポーリング信号の受信待ちとすることができる。つまり、常に通信部 204 に電源を供給しなくても良くなるため、通信部 204 の低消費電力化に貢献する。また、給電装置 100 は、ポーリング信号の送信タイミングを設計に応じて設定することができる。このため、給電装置 100 は、必要と判定したタイミングで受電装置 200 との通信が可能になる。

[0060] 次に、時分割により無線電力伝送と無線通信とを行う別の方法について説明する。給電装置 100 は、認証手続き 402 を行う際に、無線電力伝送と無線通信とを時分割で行うための時分割フレームの構成を受電装置 200 に通知しておく。図 5 に、時分割フレームの構成例を示す。図 5 に示すような時分割フレームの構成をあらかじめ受電装置 200 に通知しておくことにより、受電装置 200 は給電装置 100 からの給電の停止を検出する必要がなくなる。従って、受電装置 200 は、通信部 204 の電源をオンにするタイミングを精度良く把握することができる。

[0061] また、給電装置 100 の通信部 104 と通信が可能な他の装置から得られ

た切り替えパターンに応じて、受電装置 200 は共振周波数やその切り替えパターンの変更を行ってもよい。具体的には、給電装置 100 から受電装置 200 へ無線電力伝送する電磁波が第 1 の装置にも受信されて、第 1 の装置に影響を与えてしまうことがある。このとき、第 1 の装置は、給電装置 100 に対して「給電装置 100 の影響を受けている」ことを通知する。第 1 の装置は、無線電力伝送に対応した装置である。第 1 の装置は、給電装置 100 と無線通信が可能な装置であればよい。また、第 1 の装置が別の第 2 の装置を中継して、給電装置 100 に影響を受けていることを通知しても良い。このとき、第 2 の装置と給電装置 100 との間は、通信部 104 に対応した通信手段を用いて無線通信を行う。第 1 の装置と第 2 の装置との間は、別の通信手段により通信を行ってもよい。

[0062] また、給電装置 100 の通信部 104 は、キャリアセンス機能を有していてもよい。この場合、給電装置 100 の決定部 108 は、通信部 104 を介して受電装置 200 から給電要求 401 を受信すると、通信部 104 によりキャリアセンスを実行する。そして、決定部 108 は、通信部 104 からのキャリアセンス結果情報に基づき、他の装置（例えば、第 1 の装置）が使用していない周波数（干渉が検出されない周波数）の中から、無線電力伝送に用いる共振周波数を決定する。これにより、第 1 の装置が、無線電力伝送に用いる共振周波数と同じ周波数（又は、高調波）を使って無線通信を行っている場合に、給電装置 100 からの給電が第 1 の装置における無線通信に対して干渉を与えてしまうことを回避することができる。

[0063] 更に、無線電力伝送中に給電装置 100 と受電装置 200 における共振周波数の切り替えタイミングがずれる場合がある。これに対処するために、受電特性が予め定めた所定値よりも低下した場合には、再度、第 1 の共振周波数 f_a に切り替えて受電待ちを行ってもよい。そして、再び第 1 の共振周波数 f_a 上で受電が開始した場合に、受電装置 200 は切り替えパターンに従って共振周波数の切り替えを再開する。これにより、無線電力伝送中に共振周波数の切り替えタイミングがずれた場合であっても、再度、給電装置 100

0と受電装置200における共振周波数の切り替えタイミングを同期させることが可能となる。

[0064] このように、本実施形態によれば、無線電力伝送に用いる共振周波数を固定の周波数に設定するのではなく、無線電力伝送毎に給電装置と受電装置間で設定する。無線電力伝送毎に共振周波数を定めることにより、受電装置に対してのみ給電装置から給電することができる。

[0065] また、本実施形態によれば、無線電力伝送中に、共振周波数を切り替えパターンに従って動的に切り替える。給電装置100又は受電装置200の近くに位置する他の装置は、共振周波数の切り替えパターンを知り得ないので、給電装置100からの電力が受電装置200以外の他の装置に受電されてしまうことを防ぐことができる。また、他の装置により盗電されてしまうことを防ぐことができる。

[0066] さらに、本実施形態によれば、受電装置200、または他の装置から通知された給電状況や切り替えパターン変更要求に応じて、給電装置は共振周波数やその切り替えパターンを変更することができる。これにより、給電装置100又は受電装置200の近くに位置する他の装置に影響を与えるのを防ぎ、受電装置200の受電性能が低下することを防ぐことができる。

[0067] なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

符号の説明

[0068] 100・・・給電装置
101、201・・・共振回路
101a・・・送電コイル
201a・・・受電コイル

101b、201b・・・共振器
102・・・発振器
103・・・発振周波数制御部
104、204・・・通信部
105、205・・・共振周波数制御部
106、206・・・記憶部
107・・・決定部
200・・・受電装置
202・・・負荷回路
203・・・スイッチ
207・・・判定部
208・・・測定部

請求の範囲

[請求項1] 給電装置から受電装置に対して、無線により電力を伝送する無線電力伝送システムであって、
前記給電装置は、
共振周波数を決定する決定部と、
前記共振周波数に基づき発振周波数を決定する発振周波数制御部と、
、
前記発振周波数に応じて発振して高周波信号を生成する発振器と、
前記共振周波数に基づき共振パラメータを生成する第1の共振周波数制御部と、
前記共振パラメータに従って前記高周波信号から電磁波を生成する第1の共振回路と、
前記電磁波を生成する前に前記共振周波数を示す情報を前記受電装置に送信する第1の通信部と、
を備え、
前記受電装置は、
前記情報を受信する第2の通信部と、
前記共振周波数を示す情報の共振周波数に基づき共振パラメータを生成する第2の共振周波数制御部と、
前記共振パラメータに従って前記電磁波から電力を生成する第2の共振回路と、
接続される負荷回路と前記共振回路との接続を開閉するスイッチと、
、
前記共振周波数を示す情報を受信すると、前記共振回路と前記負荷回路とを接続するように前記スイッチを制御する判定部と、
を備える
ことを特徴とする無線電力伝送システム。

[請求項2] 前記情報は、少なくとも複数の共振周波数と各共振周波数の給電時

間長を含む切り替えパターンであり、

前記給電装置は、前記切り替えパターンに従って前記第 1 の共振回路へ供給する共振パラメータおよび前記高周波信号を切り替えながら前記受電装置へ電力を伝送することを特徴とする請求項 1 に記載の無線電力伝送システム。

[請求項3] 前記受電装置は、予め定めた第 1 の共振周波数に応じた共振パラメータを前記第 2 の共振回路に供給して受電待ちを行い、
受電開始後は、前記切り替えパターンに従って前記第 2 の共振回路に供給する前記共振パラメータを切り替えることを特徴とする請求項 2 に記載の無線電力伝送システム。

[請求項4] 前記受電装置は、前記第 2 の共振回路の受電状況を測定する測定部をさらに有し、
前記受電状況があらかじめ定めた閾値以下の場合に、前記受電状況を示す信号を前記受電装置から前記給電装置に通知し、
前記給電装置の前記決定部は新たな切り替えパターンを決定して前記受電装置に送信し、
前記第 2 の共振周波数制御部は前記新たな切り替えパターンに従った前記共振パラメータを前記第 2 の共振回路に供給することを特徴とする請求項 3 に記載の無線電力伝送システム。

[請求項5] 前記測定部は、前記第 2 の共振回路の受電電力量、電流量、電圧値、インピーダンス値のいずれか 1 つ又はその組み合わせにより、前記受電状況を測定することを特徴とする請求項 4 に記載の無線電力伝送システム。

[請求項6] 前記給電装置の前記決定部は、前記新たな切り替えパターンを前記受電装置に送信すると共に、前記新たな切り替えパターンに従った前記共振パラメータおよび前記高周波信号を前記第 1 の共振回路に向けて出力することを特徴とする請求項 4 に記載の無線電力伝送システム。

[請求項7] 前記給電装置は、

前記切り替えパターンの少なくとも1サイクル中に同じ共振周波数を複数用いて給電する場合、それぞれ異なる給電時間長を設定した切り替えパターンとする

ことを特徴とする請求項2に記載の無線電力伝送システム。

[請求項8] 前記給電装置は、前記第1の通信部にキャリアセンス機能を含み、

前記無線電力伝送を行う前に前記受電装置との間のキャリアセンスを行い、前記決定部は前記キャリアセンスに基づき干渉が検出されない周波数の中から前記共振周波数を選択する

ことを特徴とする請求項1に記載の無線電力伝送システム。

補正された請求の範囲
[2010年11月4日(04.11.2010)国際事務局受理]

〔請求項 1〕 (補正後) 給電装置から受電装置に対して、無線により電力を伝送する無線電力伝送システムであって、

前記給電装置は、

少なくとも複数の共振周波数と各共振周波数の給電時間長を含む、共振周波数の切り替えパターンを決定する決定部と、

前記切り替えパターンに含まれる共振周波数に基づき発振周波数を決定する発振周波数制御部と、

前記発振周波数に応じて発振して高周波信号を生成する発振器と、

前記共振周波数に基づき共振パラメータを生成する第 1 の共振周波数制御部と、

前記共振パラメータに従って前記高周波信号から電磁波を生成する第 1 の共振回路と、

前記電磁波を生成する前に前記切り替えパターンを前記受電装置に送信する第 1 の通信部と、

を備え、

前記受電装置は、

前記切り替えパターンを受信する第 2 の通信部と、

前記切り替えパターンに含まれる共振周波数に基づき共振パラメータを生成する第 2 の共振周波数制御部と、

前記共振パラメータに従って前記電磁波から電力を生成する第 2 の共振回路と、

接続される負荷回路と前記共振回路との接続を開閉するスイッチと、

前記切り替えパターンを受信すると、前記共振回路と前記負荷回路とを接続するように前記スイッチを制御する判定部と、

を備え、

前記給電装置は、前記切り替えパターンに従って前記第 1 の共振回路へ供給する共振パラメータおよび前記高周波信号を切り替えながら前

記受電装置へ電力を伝送することを特徴とする無線電力伝送システム。

〔請求項 2〕 (削除)

〔請求項 3〕 (削除)

〔請求項 4〕 (削除)

〔請求項 5〕 (削除)

〔請求項 6〕 (削除)

〔請求項 7〕 (削除)

〔請求項 8〕 (削除)

〔請求項 9〕 (追加) 受電装置に対し無線により電力を伝送する給電装置であって、
少なくとも複数の共振周波数と各共振周波数の給電時間長を含む、
共振周波数の切り替えパターンを決定する決定部と、
前記切り替えパターンに含まれる共振周波数に基づき発振周波数を
決定する発振周波数制御部と、
前記発振周波数に応じて発振して高周波信号を生成する発振器と、
前記共振周波数に基づき共振パラメータを生成する共振周波数制御
部と、
前記共振パラメータに従って前記高周波信号から電磁波を生成する
共振回路と、
前記電磁波を生成する前に前記切り替えパターンを前記受電装置に
送信する通信部と
を備え、
前記切り替えパターンに従って前記共振回路へ供給する共振パラメー
タおよび前記高周波信号を切り替えながら前記受電装置へ電力を伝送
することを特徴とする給電装置。

〔請求項 10〕 (追加) 前記決定部は新たな切り替えパターンを決定して前記受電装置
に送信し、前記共振周波数制御部は前記新たな切り替えパターンに従
った前記共振パラメータを前記共振回路に供給し、
前記発信器は前記前記新たな切り替えパターンに従った前記高周波信

号を前記共振回路に出力する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の給電装置。

〔請求項 1 1〕 (追加) 前記切り替えパターンの少なくとも 1 サイクル中に同じ共振周波数を複数用いて給電する場合、それぞれ異なる給電時間長を設定した切り替えパターンとすることを特徴とする請求項 9 に記載の給電装置。

〔請求項 1 2〕 (追加) 給電装置から無線により電力の伝送を受ける受電装置であって、
少なくとも複数の共振周波数と各共振周波数の給電時間長を含む、
共振周波数の切り替えパターンを受信する通信部と、

前記切り替えパターンに含まれる共振周波数に基づき共振パラメータを生成する共振周波数制御部と、

前記共振パラメータに従って前記電磁波から電力を生成する共振回路と、

接続される負荷回路と前記共振回路との接続を開閉するスイッチと、

前記切り替えパターンを受信すると、前記共振回路と前記負荷回路とを接続するように前記スイッチを制御する判定部と
を備えることを特徴とする受電装置。

〔請求項 1 3〕 (追加) 予め定めた共振周波数に応じた共振パラメータを前記共振回路に供給して受電待ちを行い、受電開始後は、前記切り替えパターンに従って前記共振回路に供給する共振パラメータを切り替えることを特徴とする請求項 1 2 に記載の受電装置。

〔請求項 1 4〕 (追加) 前記共振回路の受電状況を測定する測定部をさらに有し、
前記受電状況があらかじめ定めた閾値以下の場合に、前記受電状況を示す信号を前記給電装置に通知することを特徴とする請求項 1 2 に記載の受電装置。

〔請求項 1 5〕 (追加) 前記測定部は、前記共振回路の受電電力量、電流量、電圧値、インピーダンス値のいずれか 1 つ又はその組み合わせにより、前記受電状況を測定することを特徴とする請求項 1 2 に記載の受電装置。

第19条(1)の規定に基づく説明書

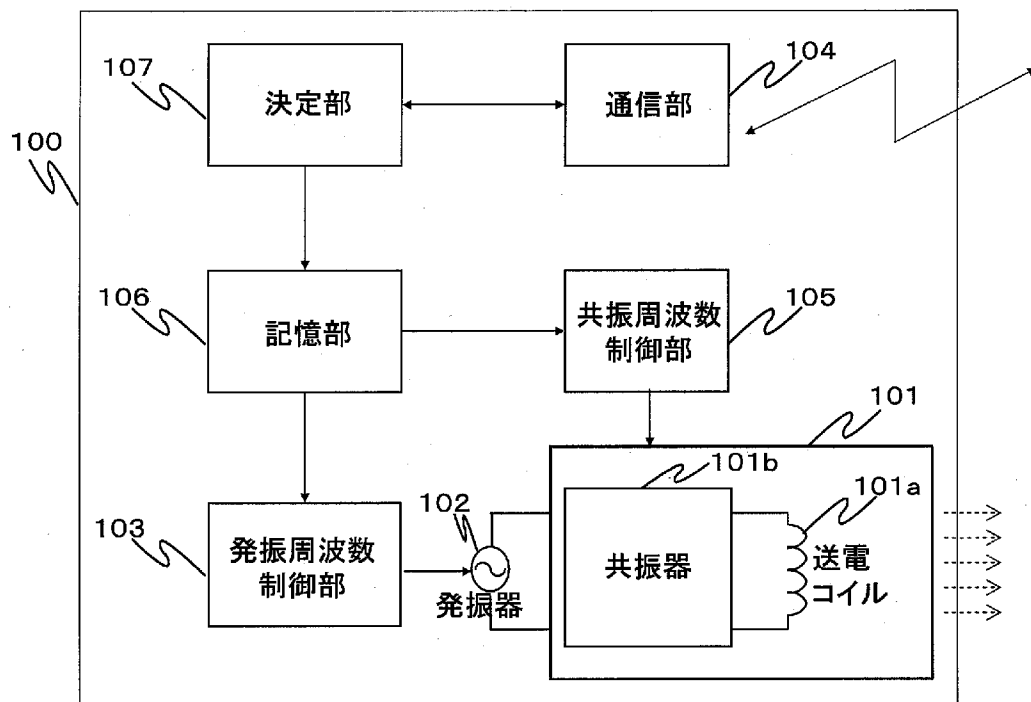
請求の範囲を次の通り補正します。

請求項1を補正します。

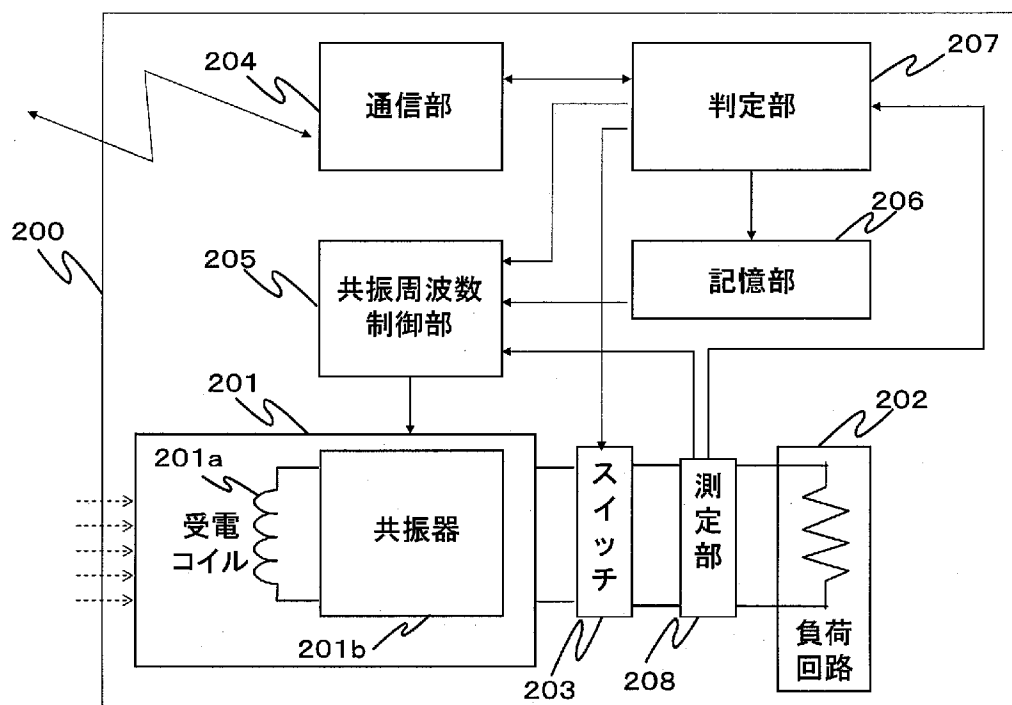
補正前の請求項2—請求項8を削除します。

新請求項9—新請求項16を追加します。

[図1]

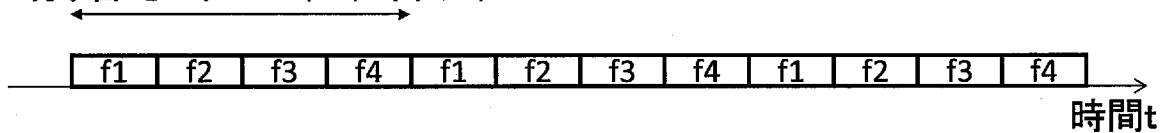


[図2]



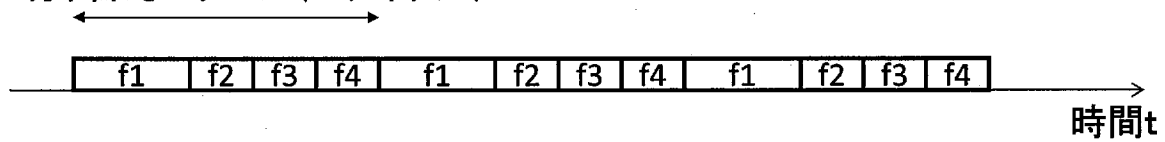
[図3(a)]

切り替えパターン(1サイクル)



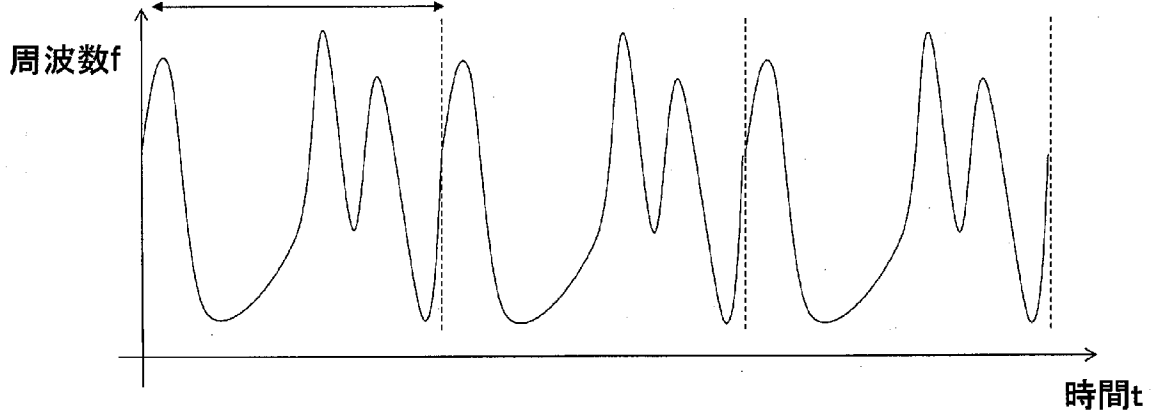
[図3(b)]

切り替えパターン(1サイクル)



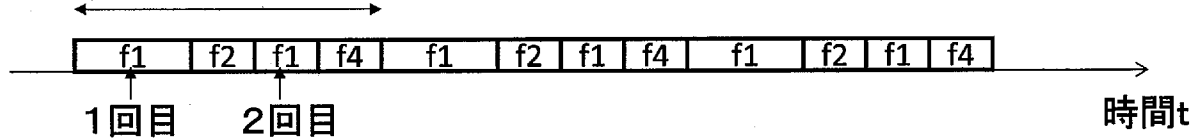
[図3(c)]

切り替えパターン(1サイクル)



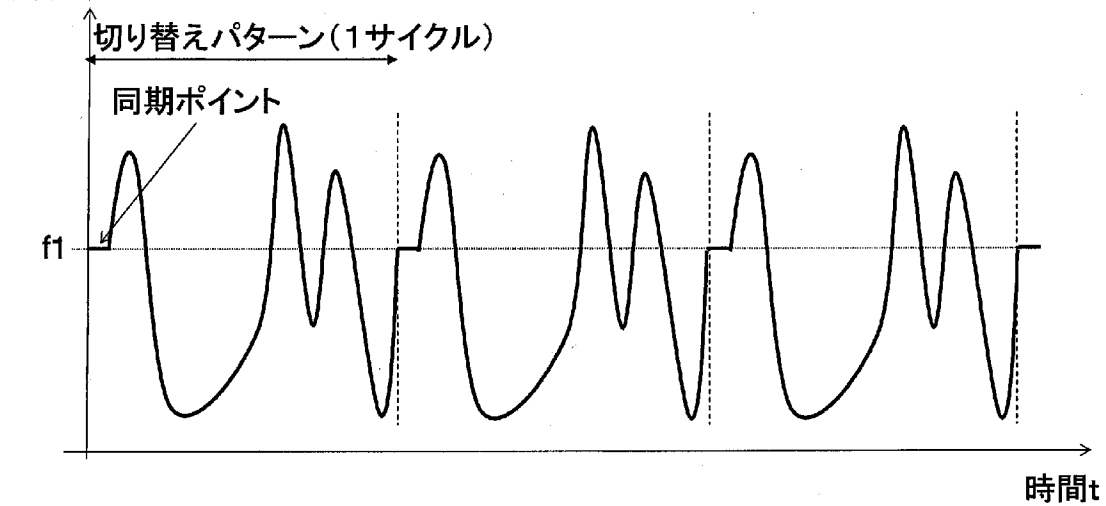
[図3(d)]

切り替えパターン(1サイクル)

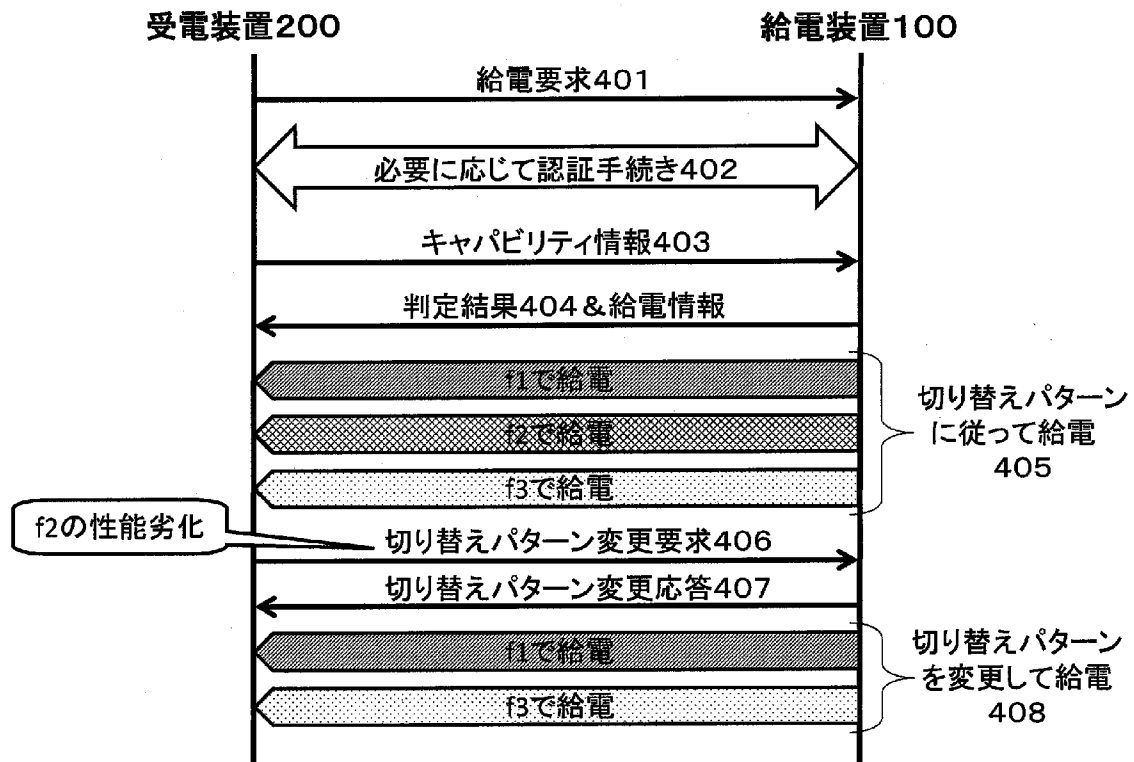


[図3(e)]

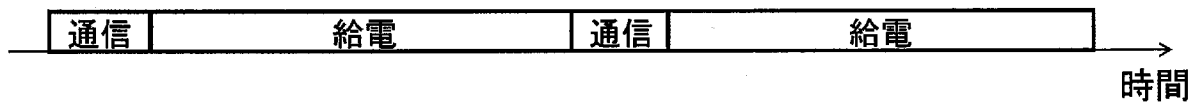
周波数f



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J17/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-517778 A (Access Business Group International L.L.C.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0042] to [0076]; fig. 6 to 10 & WO 2004/073166 A2	1 8
Y	JP 2003-319449 A (Sharp Corp.), 07 November 2003 (07.11.2003), paragraphs [0049], [0050] (Family: none)	8
E, X	JP 2009-261104 A (Toyota Motor Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), claims 1, 2, 5; paragraphs [0003], [0004]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-3, 7



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

27 January, 2010 (27.01.10)

Date of mailing of the international search report

09 February, 2010 (09.02.10)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004804

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-206233 A (Seiko Epson Corp.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraphs [0093], [0094]; fig. 4 & US 2008/0197802 A1	1-8
A	JP 2003-47178 A (Sony-Kihara Research Center Inc.), 14 February 2003 (14.02.2003), claim 1; fig. 2 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J17/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2006-517778 A（アクセス ビジネス グループ インターナシ ョナル リミテッド ライアビリティ カンパニー）2006.07.27, 【0042】－【0076】【図6】－【図10】 & W0 2004/073166 A2	1 8
Y	JP 2003-319449 A（シャープ株式会社）2003.11.07, 【0049】【0 050】（ファミリーなし）	8

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

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

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

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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号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）

石川 晃

5 T

3 9 8 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
E, X	JP 2009-261104 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 11. 05, 【請求項 1】【請求項 2】【請求項 5】【0003】【0004】【図 2】【図 3】 (ファミリーなし)	1-3, 7
A	JP 2008-206233 A (セイコーエプソン株式会社) 2008. 09. 04, 【0093】【0094】【図 4】 & US 2008/0197802 A1	1-8
A	JP 2003-47178 A (株式会社ソニー木原研究所) 2003. 02. 14, 【請求項 1】【図 2】 (ファミリーなし)	1-8