

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-197964
(P2016-197964A)

(43) 公開日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2J 50/00 (2016.01)	HO2J 17/00 B	5G503
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00 301D	5K012
HO4B 5/02 (2006.01)	HO2J 7/00 H	
	HO2J 17/00 X	
	HO4B 5/02	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-77212 (P2015-77212)
(22) 出願日 平成27年4月3日 (2015.4.3)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100126240
弁理士 阿部 琢磨
(74) 代理人 100124442
弁理士 黒岩 創吾
(72) 発明者 深谷 雄大
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
ノン株式会社内
Fターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 BB02 DA07
GB08 GD02 GD03 GD04
5K012 AB03 AC06 AE13

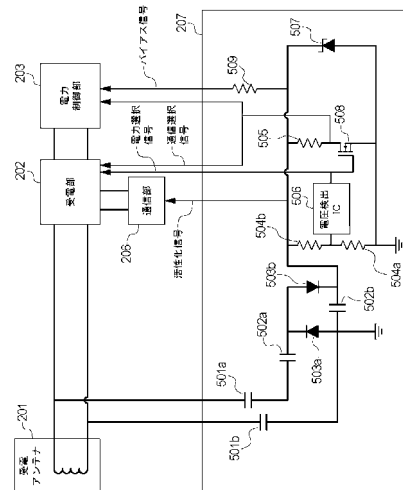
(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【要約】

【課題】 通信が正常に行われ、電池の充電が正常に行われるように給電機器から供給される電力の出力先を制御できるようにすることを目的とする。

【解決手段】 本発明の電子機器は、無線で電力を受信するアンテナと、アンテナで受信した電力を入力して蓄積又は分配する電力制御部と、アンテナを介して外部機器と通信を行う通信部と、アンテナから電力制御部と通信部への経路を切り替える切替部と、アンテナで受信した電力で動作し、切替部を駆動する駆動部と、を有する。ここで、アンテナからみた駆動部の入力インピーダンスは、アンテナからみた電力制御部側又は通信部側のどちらか一方の入力インピーダンスよりも高い。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線で電力を受信するアンテナ手段と、
前記アンテナで受信した電力を入力して蓄積又は供給する電力制御手段と、
前記アンテナを介して給電機器と通信を行う通信手段と、
前記アンテナから前記電力制御手段と前記通信手段への経路を切り替える切替手段と、
前記アンテナで受信した電力で動作し、前記切替手段を駆動する駆動手段と

を有し、

前記アンテナからみた前記駆動手段の入力インピーダンスは、前記アンテナからみた前記電力制御手段又は前記通信手段のどちらか一つの入力インピーダンスよりも高い、

10

ことを特徴とする電子機器。

【請求項 2】

無線で電力を受信するアンテナ手段と、
前記アンテナで受信した電力を入力して蓄積又は供給する電力制御手段と、
前記アンテナを介して給電機器と通信を行う通信手段と、
前記アンテナから前記電力制御手段と前記通信手段への経路を切り替える切替手段と、
前記切替手段を駆動する駆動手段と

を有し、

前記駆動手段は、インピーダンスを変換する変換素子を介して前記アンテナに接続された構成である、

20

ことを特徴とする電子機器。

【請求項 3】

前記切替手段は、少なくとも前記通信手段の入力に接続された第 1 のスイッチと前記電力制御部の入力に接続された第 2 のスイッチとを備える、

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記アンテナからみた前記駆動手段の入力インピーダンスは、前記アンテナからみた前記第 1 のスイッチが非導通状態である場合の前記通信手段の入力インピーダンス、又は前記アンテナからみた前記第 2 のスイッチが非導通状態である場合の前記電力制御手段の入力インピーダンスよりも低い、

30

ことを特徴とする請求項 3 に記載の電子機器。

【請求項 5】

前記駆動手段は、

前記アンテナから入力される交流振幅に対し、インピーダンスを高くする変換素子と、
前記変換素子に接続された整流回路と、

前記整流回路により整流された後の電圧値を検出する電圧検出手段とを有する、

ことを特徴とする請求項 1、3 及び 4 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記駆動手段は、

前記変換素子に接続された整流回路と、

40

前記整流回路により整流された後に電圧値を検出する電圧検出手段を少なくとも有する、
ことを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 7】

前記整流回路は、入力電圧より高い電圧に整流することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の電子機器。

【請求項 8】

前記変換素子は、少なくともコンデンサ、コイルまたは抵抗のいずれかであることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の電子機器。

【請求項 9】

前記駆動手段は、前記電圧検出手段により検出された検出電圧が第 1 の閾値より大きい

50

第 2 の閾値を超えた場合は前記電力制御手段の入力に接続されたスイッチを導通させ、第 1 の閾値から第 2 の閾値の間である場合は、前記通信手段の入力に接続されたスイッチを導通させる信号を出力することを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 10】

前記第 2 の閾値は、ヒステリシス特性をもち、前記検出電圧が上昇して前記第 2 の閾値を超える場合と、前記検出電圧が低下して前記第 2 の閾値を超える場合とで前記第 2 の閾値が異なることを特徴とする請求項 9 に記載の電子機器。

【請求項 11】

前記アンテナで受信した電力とは別に電力の供給を行う電力供給手段をさらに有し、前記駆動手段は、前記電力供給手段から供給された電力で動作することを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

10

【請求項 12】

前記駆動手段は、前記通信部が前記アンテナから入力する電力とは別の電力を前記通信手段に出力することを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 13】

前記アンテナとの共振回路をさらに備え、前記切替手段による前記経路の切り替えにより、前記共振回路の構成を変えることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

20

【請求項 14】

充電可能な 2 次電池をさらに備え、前記 2 次電池の残容量が所定の残容量以上の際、前記駆動手段は、前記 2 次電池の電力、又は、前記アンテナで受信した電力を用いて動作することを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線で電力を受電する電子機器に関し、特に給電と通信の切り替えに使用するスイッチの駆動に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、コネクタで物理的に接続することなく無線で電力を出力するための 1 次コイルをアンテナとして持つ給電機器と、給電機器から供給される電力を無線で受けるための 2 次コイルをアンテナとして持つ電子機器とを含む無線給電システムが知られている。また、該アンテナを用いて無線給電の電力伝送以外に通信も該アンテナで行う無線給電システムが知られている。

【0003】

このような電子機器では、1 つのアンテナを用いて、電子機器の状態を給電機器に通知するための無線通信と、給電機器からの電力を受電とを交互に行っていた（特許文献 1）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2013 - 38854 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のような電子機器は、通信を行う期間は、給電機器から供給される通信のための電力を通信部に供給し、給電機器から電池を充電するための電力を受け取る期間は、給電機

50

器から供給される電力を用いて、電池を充電していた。

【0006】

しかしながら、電子機器の通信部に給電機器から電池を充電するための電力が供給されてしまい、通信部に過剰な電力が供給されてしまう場合があった。このような場合、電子機器の通信部は、正常な通信を行うことができなくなってしまう可能性があり、電子機器の通信部に過剰な電力が供給されないようにする必要がある。また、電池には、給電機器から通信のための電力が供給されてしまい、給電機器から供給される電力が電池を充電するための電力として不足する場合があった。

【0007】

そこで、本発明は、通信が正常に行われ、電池の充電が正常に行われるように給電機器から供給される電力の出力先を制御できるようにすることを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の電子機器は、無線で電力を受信するアンテナ手段と、前記アンテナで受信した電力を入力して蓄積又は供給する電力制御手段と、前記アンテナを介して給電機器と通信を行う通信手段と、前記アンテナから前記電力制御手段と前記通信手段への経路を切り替える切替手段と、前記アンテナで受信した電力で動作し、前記切替手段を駆動する駆動手段とを有し、前記アンテナからみた前記駆動手段の入力インピーダンスは、前記アンテナからみた前記電力制御手段又は前記通信手段のどちらか一つの入力インピーダンスよりも高いことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、通信が正常に行われ、電池の充電が正常に行われるように給電機器から供給される電力の出力先を制御できるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施例1及び2におけるシステムの構成の一例を示した図

【図2】実施例1及び2におけるシステムの構成の一例を示したブロック図

【図3】実施例1及び2における受電部の構成の一例を示したブロック図

【図4】実施例1及び2における電力制御部の構成の一例を示したブロック図

30

【図5】実施例1におけるスイッチ駆動部の構成の一例を示したブロック図

【図6】実施例1及び6における共振回路の一例を示した図

【図7】実施例1及び2における電圧波形

【図8】実施例2におけるスイッチ駆動部の構成の一例を示したブロック図

【図9】実施例2におけるスイッチ駆動部の構成の一例を示したブロック図

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明するが、本実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【0012】

40

(実施例1)

(システム構成の説明)

以下、実施例1について、図面を参照して詳細に説明する。実施例1に係るシステムは、図1に示すように、電子機器200と、無線で電子機器200に電力の供給を行う給電機器100とを含む。給電機器100は、電子機器への給電を制御するための無線通信を電子機器200と行うことができる。

【0013】

給電機器100と電子機器200との距離が所定の範囲内である場合において、給電アンテナ101を有する給電機器100は、給電アンテナ101を介して無線通信を行い、電子機器200が受電可能な機器か否かを判断する。給電機器100は、電子機器200

50

が受電可能な機器だと判断すると、給電アンテナ 101 を介して給電用の電力を出力して電子機器 200 に電力を供給する。

【0014】

受電アンテナ 201 を有する電子機器 200 は、受電アンテナ 201 を介して給電機器 100 から出力される電力を無線により受け付ける。

【0015】

給電機器 100 と電子機器 200 との距離が所定の範囲内である場合、給電機器 100 は電子機器 200 が所定の範囲内に存在しているか否かを検出するために、微弱な電力を一定間隔で出力する。

【0016】

なお、所定の範囲とは、電子機器 200 が給電機器 100 から供給される通信用の電力によって、通信を行うことができる範囲である。

【0017】

電子機器 200 は、2次電池 404 から供給される電力によって動作する電子機器であれば、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等の撮像機器であってもよく、音声データや映像データの再生を行うプレイヤー等の再生機器であってもよい。また、電子機器 200 は、携帯電話やスマートフォンであっても良く、電子機器 200 は、車のような移動装置であっても良い。また、電子機器 200 は2次電池がなく受電した電力のみで動作するマウスやスピーカであってもよい。

【0018】

(給電機器 100 の構成)

図 2 は給電機器 100 と電子機器 200 とを有するシステムの構成の一例を示すブロック図である。

【0019】

図 2 に示すように、給電機器 100 は、給電機器 100 内部で生成した交流電力を給電アンテナ 101 を介して電子機器 200 の受電アンテナ 201 に対して出力する。

【0020】

また、給電機器 100 によって生成される電力には、第 1 の電力と第 2 の電力とがある。第 1 の電力は、給電機器 100 が電子機器 200 を制御するためのコマンドを電子機器 200 に送信するための通信用の電力である。第 2 の電力は第 1 の電力よりも大きく、電子機器 200 に2次電池 404 の充電や電子機器 200 にカメラシステム 205 の動作を行わせるために必要な電力である。例えば、第 1 の電力は 1 W 以下の電力であり、第 2 の電力は 1 W ~ 10 W までの電力である。

【0021】

また、給電機器 100 は、給電アンテナ 101 を介して電子機器 200 にコマンドを送信したり、給電アンテナ 101 を介して電子機器 200 に送信したコマンドに対応する返答及び電子機器 200 から送信されたコマンドを受信したりする。

【0022】

なお、給電機器 100 が第 1 の電力を電子機器 200 に供給している場合、給電機器 100 はコマンドを電子機器 200 に送信することができる。しかし、給電機器 100 が第 2 の電力を電子機器 200 に供給している場合、給電機器 100 は、コマンドを電子機器 200 に送信することができない。

【0023】

また、第 1 の電力は、給電機器 100 が電子機器 200 以外のどのような機器に対しても、給電機器 100 がコマンドを送信できるように設定される電力である。

【0024】

給電機器 100 が送信するコマンドは、予め定められた通信プロトコルに準拠したコマンドである。予め定められた通信プロトコルとは、例えば、RFID (Radio Frequency Identification) 等の ISO / IEC 18092 規格に準拠した通信プロトコルである。また、予め定められた通信プロトコルは、NFC (N

10

20

30

40

50

ear Field Communication)の規格に準拠した通信プロトコルであってもよい。給電機器100が送信するコマンドは第1の電力に重畳されて電子機器200に送信される。

【0025】

電子機器200に送信されたパルス信号は電子機器200により解析されることによって「1」の情報と「0」の情報とを含むビットデータとして検出される。なお、コマンドには宛先を識別するための識別情報及びコマンドによって指示される動作を示すコマンドコード等が含まれる。なお、給電機器100はコマンドに含まれる識別情報を変更することによって、電子機器200だけにコマンドを送信することもできる。また、給電機器100はコマンドに含まれる識別情報を変更することによって、電子機器200及び電子機器200以外の機器に対してもコマンドを送信することもできる。

10

【0026】

給電アンテナ101から出力される電力は、交流電力である。給電機器100は、給電アンテナ101から出力される電力の周波数 f で共振する。

【0027】

共振周波数 f は、給電アンテナ101、給電機器100内部の共振回路(不図示)及び給電機器100の筐体や外部回路の寄生要因に基づいて設定される。

【0028】

下記の式1は、共振周波数 f とインダクタンス L とキャパシタンス C の関係を示す式である。式1における L は、給電アンテナ101と外部の寄生要因によるインダクタンス値、式1における C は、給電機器100の内部の共振回路と寄生要因のキャパシタンス値である。

20

【0029】

【数1】

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \dots \text{式1}$$

【0030】

実施例1及び2において、共振周波数 f は、13.56MHzであるものとして、以下説明を行う。

30

【0031】

(電子機器200の構成)

次に、図2(a)を参照して、電子機器200の構成の一例について説明を行う。なお、図2(b)に示す構成については実施例2において説明する。

【0032】

なお、電子機器200の一例としてデジタルスチルカメラを挙げ、以下の説明を行う。

【0033】

電子機器200は、受電アンテナ201、受電部202、電力制御部203、制御部204、カメラシステム部205、及び通信部206、スイッチ駆動部207を有する。

【0034】

40

受電アンテナ201は、給電機器100から供給される電力を受電するためのアンテナである。電子機器200は、受電アンテナ201を介して、給電機器100から電力を受電したり、コマンドを受信したりする。また、電子機器200は、受電アンテナ201を介して給電機器100を制御するためのコマンド及び給電機器100から受信したコマンドに対応する返答を送信する。

【0035】

受電部202は、受電アンテナ201によって受電された電力を電力制御部203及び通信部206のいずれか一つに供給する。受電部202は、制御部204からの指示に応じて、受電アンテナ201の接続先を電力制御部203と通信部206との間で切り替える。電子機器200の共振周波数は、給電機器100の共振周波数 f と一致する。受電部

50

202については、図3を用いて後述する。

【0036】

電力制御部203は、受電部202によって受電アンテナ201と電力制御部203とが接続されている場合、受電アンテナ201で受信された電力が受電部202を介して供給される。さらに、電力制御部203は、受電部202を介して供給された電力を用いて、2次電池404を充電する。さらに、電力制御部203は、受電部202を介して供給された電力を用いて、カメラシステム205に電力を供給する。電力制御部203については、図4を用いて後述する。

【0037】

制御部204は、電子機器200の各部を制御する。

10

【0038】

制御部204は、低消費電力で動作するCPUである。制御部204は、例えば、数mWの電力を用いて動作する。制御部204は、2次電池404から供給される電力を用いて動作しても良いし、受電アンテナ201によって受電された電力を用いて動作しても良い。

【0039】

また、制御部204は、例えば、受電アンテナ201から通信部206に供給される電力の一部を用いて、動作しても良い。さらに、制御部204は、例えば、カメラシステム部205からデータをやり取りし、カメラシステム部205から取得したデータを、通信部206を用いて給電機器100に送信する。さらに、制御部204は、例えば、通信部206のレジスタにアクセスし、通信部206が通信を開始しているか否かを確認したり、通信部206の通信状態を確認する。

20

【0040】

カメラシステム部205は、被写体の光学像から画像データを生成するための撮像部、撮像部で生成された画像データを格納する記録部、及び画像データを再生するための再生部を有する。

【0041】

通信部206は、受電アンテナ201を介して給電機器100と無線通信を行う。通信部206が受信するコマンドは、上述の予め定められた通信プロトコルに準拠したコマンドである。また、通信部206が送信するコマンドは、上述の予め定められた通信プロトコルに準拠したコマンドである。また、通信部206が送信する応答は、上述の予め定められた通信プロトコルに準拠したコマンドである。

30

【0042】

また、通信部206は、給電機器100の対応している通信プロトコルと同一の通信プロトコルに準拠した機器と通信を行うこともできる。

【0043】

電子機器200は、動作モードとして、給電モードと、通信モードとを有する。電子機器200が通信モードである場合、電子機器200は、給電機器100から出力される電力を用いて、通信部206に無線通信を行わせる。電子機器200が給電モードである場合、電子機器200は、給電機器100から出力される電力を用いて、充電制御部403に2次電池404の充電を行わせる。さらに、電子機器200が給電モードである場合、電子機器200は、給電機器100から出力される電力を用いて、カメラシステム205を動作させても良い。

40

【0044】

スイッチ駆動部207は、受電部202に含まれる後述のスイッチ部302及びスイッチ部303を制御するための信号を生成し、スイッチ部302及びスイッチ部303に出力する。スイッチ部302及びスイッチ部303は、受電アンテナ201の接続先を通信部206と電力制御部203との間で切り替えるために用いられる。なお、スイッチ駆動部207については、図5を用いて後述する。

【0045】

50

(受電部 202 の構成)

次に、図 3 を用いて、受電部 202 の説明を行う。図 3 は、受電部 202 の構成の一例を示したブロック図である。

【0046】

受電部 202 は、共振素子 301 a、共振素子 301 b、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 を有する。さらに、受電部 202 は、補償共振素子 304 a 及び補償共振素子 304 b を有する。スイッチ部 302 は、電力制御部 203 の近傍に設置され、スイッチ部 303 は、通信部 206 近傍に設置される。

【0047】

スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 は、例えば、1 つ以上の FET (Field Effect Transistor) 等で構成される。また、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 は、FET 以外のリレースイッチ等で構成されてもよい。

【0048】

スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 は、受電アンテナ 201 の接続先を電力制御部 203 または通信部 206 のいずれか一つの経路に切り替えるために用いられる。また、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 は、受電アンテナ 201 と、共振素子 301 a 及び共振素子 301 b との接続を切り替えるために用いられる。また、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 は、受電アンテナ 201 と、補償共振素子 304 a 及び補償共振素子 304 b との接続を切り替えるために用いられる。スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 がオン (導通状態) である場合、受電アンテナ 201 に対して共振素子 301 a、共振素子 301 b、補償共振素子 304 a 及び補償共振素子 304 b は並列に接続される。また、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 がオフ (非導通状態) である場合、受電アンテナ 201 に対して共振素子 301 a 及び共振素子 301 b は直列に接続される。

【0049】

共振素子 301 a、共振素子 301 b、補償共振素子 304 a 及び補償共振素子 304 b は、電子機器 200 の受電アンテナ 201 が給電機器 100 と共振するために用いられる。

【0050】

受電アンテナ 201 がコイルである場合、共振素子 301 a 及び共振素子 301 b は、コンデンサとなる。そのため、実施例 1 において、共振素子 301 a 及び共振素子 301 b は、コンデンサであるとして、以下説明する。また、受電部 202 は、共振素子 301 a 及び共振素子 301 b 以外にも、コイルをさらに有するものであってもよい。

【0051】

同様に、補償共振素子 304 a 及び補償共振素子 304 b も、コンデンサであるとして、以下説明する。また、受電部 202 は、補償共振素子 304 a 及び補償共振素子 304 b 以外にも、コイルをさらに有するものであってもよい。

【0052】

図 3 は、電子機器 200 が通信モードである場合における共振回路のキャパシタンス値が、電子機器 200 が給電モードである場合の共振回路のキャパシタンス値よりも小さい場合の構成である。補償共振素子 304 a は、共振素子 301 a のキャパシタンス値よりも小さいキャパシタンス値を持つコンデンサであり、共振素子 301 b のキャパシタンス値よりも小さいキャパシタンス値を持つコンデンサである。補償共振素子 304 b は、共振素子 301 a のキャパシタンス値よりも小さいキャパシタンス値を持つコンデンサであり、共振素子 301 b のキャパシタンス値よりも小さいキャパシタンス値を持つコンデンサである。

【0053】

スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 は、例えば、スイッチ駆動部 207 と接続されており、スイッチ駆動部 207 によって制御される。

【0054】

スイッチ部 302 は、電力制御部 203 と、共振素子 301 a 及び共振素子 301 b と

10

20

30

40

50

の間に接続される。また、スイッチ部 302 は、電力制御部 203 の入力端子に接続される。スイッチ駆動部 207 によりスイッチ部 302 がオン（導通状態）にされた場合、スイッチ部 302 は、電力制御部 203 をショート（短絡）させる。このため、スイッチ部 302 がオン（導通状態）である場合、電力制御部 203 には、受電アンテナ 201 によって受電された電力は供給されない。また、スイッチ駆動部 207 によりスイッチ部 302 がオフ（非導通状態）にされた場合、受電アンテナ 201 と電力制御部 203 とが接続される。スイッチ部 302 がオフ（非導通状態）である場合、受電アンテナ 201 によって受電された電力は、電力制御部 203 に供給される。電力制御部 203 の入力インピーダンスは、補償共振素子 304 a、補償共振素子 304 b 及びスイッチ部 302 が直列に接続されたラインより高いインピーダンスである必要がある。電力制御部 203 の入力インピーダンスを、補償共振素子 304 a、補償共振素子 304 b 及びスイッチ部 302 が直列に接続されたラインより高くする方法については、図 4 で後述する。

10

【0055】

スイッチ部 303 は、通信部 206 と受電アンテナ 201 との間に接続される。スイッチ駆動部 207 によりスイッチ部 303 がオン（導通状態）にされた場合は、通信部 206 と受電アンテナ 201 とは接続される。このため、スイッチ部 303 がオン（導通状態）である場合、受電アンテナ 201 によって受電された電力は、通信部 206 に供給される。スイッチ駆動部 207 によりスイッチ部 303 がオフ（非導通状態）にされた場合は、通信部 206 と受電アンテナ 201 との接続は切断される。このため、スイッチ部 303 がオフ（非導通状態）である場合、受電アンテナ 201 によって受電された電力は、通信部 206 に供給されない。

20

【0056】

電子機器 200 が給電モードである場合、スイッチ駆動部 207 によってスイッチ部 302 及びスイッチ部 303 はオフ（非導通状態）にされる。電子機器 200 が通信モードである場合、スイッチ駆動部 207 によってスイッチ部 302 及びスイッチ部 303 はオン（導通状態）にされる。

【0057】

スイッチ駆動部 207 は、給電機器 100 から第 2 の電力が出力されている場合に、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 をオフ（非導通状態）にする。この場合、スイッチ駆動部 207 は、受電アンテナ 201 によって受電された電力を電力制御部 203 に供給するように、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 を制御する。

30

【0058】

スイッチ駆動部 207 は、給電機器 100 から第 1 の電力が出力されている場合に、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 をオン（導通状態）にする。この場合、スイッチ駆動部 207 は、受電アンテナ 201 によって受電された電力を通信部 206 に供給するように、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 を制御する。スイッチ駆動部 207 は、第 1 の電力が給電機器 100 から出力されているか、第 2 の電力が給電機器 100 から出力されているかを判断し、判断結果に応じて、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 を制御する。また、スイッチ駆動部 207 は、電子機器 200 が通信モードであるか、電子機器 200 が給電モードであるかを判断し、判断結果に応じて、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 を制御する。

40

【0059】

図 6 は、電子機器 200 が図 3 の受電部 202 を有する場合の受電アンテナと電力制御部と通信部との関係の一例を示した図である。

【0060】

図 6 (a) は、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 がスイッチ駆動部 207 によってオン（導通状態）にされる場合（電子機器 200 が通信モードである場合）の受電アンテナ 201 と電力制御部 203 と通信部と 206 の関係の一例を示した図である。スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 がスイッチ駆動部 207 によってオン（導通状態）にされる場合に、図 6 (a) のように、共振素子 301 a 及び共振素子 301 b と、補償共振

50

素子 304a 及び補償共振素子 304b とは直列に接続される。スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 がスイッチ駆動部 207 によりオン（導通状態）にされる場合、図 6（a）のように、共振素子 301a、共振素子 301b、補償共振素子 304a 及び補償共振素子 304b は、受電アンテナ 201 に対して並列接続される。これによって、共振素子 301a、共振素子 301b、補償共振素子 304a 及び補償共振素子 304b は、受電アンテナ 201 に対する並列共振回路を構成する。この場合、電力制御部 203 は、スイッチ部 302 により電力制御部 203 の入力線がショート（短絡）される。このため、図 6（a）では、電力制御部 203 が未接続であることと同様になるので、電力制御部 203、電力制御部 203 と補償共振素子 304a との接続、及び電力制御部 203 と補償共振素子 304b との接続を、点線で示している。

10

【0061】

図 6（a）のように、電子機器 200 が通信モードである場合、スイッチ駆動部 207 によってスイッチ部 302 及びスイッチ部 303 はオン（導通状態）になるように制御される。これにより、電子機器 200 が通信モードである場合、受電アンテナ 201 によって受電された電力は、電力制御部 203 に供給されない。なお、通信部 206 には、受電アンテナ 201 によって受電された電力は供給される。

【0062】

図 6（b）は、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 がスイッチ駆動部 207 によってオフ（非導通状態）にされる場合（電子機器 200 が給電モードである場合）の受電アンテナ 201 と電力制御部 203 と通信部と 206 の関係の一例を示した図である。スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 がスイッチ駆動部 207 によってオフ（非導通状態）にされる場合に、図 6（b）のように、共振素子 301a 及び共振素子 301b と、補償共振素子 304a 及び補償共振素子 304b とは直列に接続されない。スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 がスイッチ駆動部 207 によってオフ（非導通状態）にされる場合に、図 6（b）のように、受電アンテナ 201 に対して、共振素子 301a 及び共振素子 301b は直列に接続される。しかし、受電アンテナ 201 に対して補償共振素子 304a 及び補償共振素子 304b は接続されない。

20

【0063】

この場合、通信部 206 は、スイッチ部 303 により通信部 206 の入力オープンにされる。このため、図 6（b）では、通信部 206 が未接続であることと同様になるので、通信部 206 及び通信部 206 とスイッチ部 303 との接続を点線で示している。また、スイッチ部 302 もオフ（非導通状態）になるので、スイッチ部 302 と補償共振素子 304a との接続及びスイッチ部 302 と補償共振素子 304b との接続を点線で示している。

30

【0064】

図 6（b）のように、電子機器 200 が給電モードである場合、スイッチ駆動部 207 によってスイッチ部 302 及びスイッチ部 303 はオフ（非導通状態）になるように制御される。この場合、スイッチ部 303 がオープンになるので、電子機器 200 が給電モードである場合、電力制御部 203 には、受電アンテナ 201 によって受電された電力は供給される。しかし、通信部 206 には、受電アンテナ 201 によって受電された電力は供給されない。この場合、受電アンテナ 201 と共振素子 301a とは直列に接続され、受電アンテナ 201 と共振素子 301b とは直列に接続される。これによって、共振素子 301a 及び共振素子 301b は、受電アンテナ 201 に対する直列共振回路を構成する。

40

【0065】

このように、電子機器 200 は、図 3 のような受電部 202 を有することによって、電子機器 200 が通信モードである場合と、電子機器 200 が給電モードである場合と、スイッチ駆動部 207 を用いて、受電アンテナ 201 の接続先を切り替えることができる。スイッチ駆動部 207 は、スイッチ部 302 及びスイッチ部 303 を制御することで、受電アンテナ 201 と、共振素子 301a、共振素子 301b、補償共振素子 304a 及び補償共振素子 304b との接続を切り替えることができる。これにより、スイッチ駆動部

50

207は、受電アンテナ201に直列共振回路を接続するか、受電アンテナ201に並列共振回路を接続するかを制御することができる。電子機器200によって通信が行われる場合は、電子機器200の負荷が小さい(負荷インピーダンスが大きい)ため、並列共振回路が適している。そのため、スイッチ駆動部207は、電子機器200が通信モードである場合、受電アンテナ201に並列共振回路を接続されるようにスイッチ部302及びスイッチ部303を制御する。そのため、電子機器200は、電子機器200が通信モードである場合、通信部206の通信感度を高めることができる。また、電子機器200によって給電機器100から電力の受電が行われる場合、電子機器200の負荷が大きい(負荷インピーダンスが小さい)ため、直列共振回路が適している。そのため、スイッチ駆動部207は、電子機器200が給電モードである場合、受電アンテナ201に直列共振回路を接続されるようにスイッチ部302及びスイッチ部303を制御する。そのため、電子機器200は、電子機器200が給電モードである場合、給電機器100から供給される電力の損失を減らすことができ、給電効率を高めることができる。

10

20

30

40

50

【0066】

(電力制御部203の構成)

次に、図4を用いて、電力制御部203について説明を行う。図4は、電力制御部203の構成の一例を示すブロック図である。

【0067】

電力制御部203は、整流部401、平滑コンデンサ402、充電制御部403、2次電池404及びスイッチ405を有する。

【0068】

電力制御部203には、受電アンテナ201によって受電された交流電力が受電部202から供給される。図4のように、スイッチ405は、整流部401と平滑コンデンサ402との間に設置される。さらに、スイッチ駆動部207は、整流部401と平滑コンデンサ402との間に直流バイアス電圧を印加する。

【0069】

直流バイアス電圧は、スイッチ駆動部207から抵抗(例えば1K)を介して整流部401と平滑コンデンサ402との間に印加されても良い。スイッチ駆動部207によって印加される直流バイアス電圧の値は整流部401に入力される前の交流電圧のピーク値よりも高い電圧値である。

【0070】

整流部401は、ダイオード等を含む。整流部401は、例えば、ダイオードを4つ用いた全波整流回路である。また、整流部401は、ダイオード1つを用いた半波整流回路であってもよい。整流部401は、受電部202から供給された交流電力を平滑コンデンサ402を用いて平滑化して直流電力に変換する。

【0071】

平滑コンデンサ402は、例えば、電界コンデンサやセラミックコンデンサ等を含む。平滑コンデンサ402のキャパシタンスは、例えば、22 μ F~100 μ Fである。平滑コンデンサ402によって変換された直流電力は、充電制御部403に供給される。

【0072】

充電制御部403は、平滑コンデンサ402から供給された直流電力を用いて、2次電池404を充電する。充電制御部403は、例えば、定電流・定電圧制御を行って、2次電池404を充電する。

【0073】

充電制御部403は、制御部204と接続されており、例えば、シリアル通信が可能な構成である。制御部204は、充電制御部403のレジスタにアクセスし、2次電池404への充電電流の値及び充電電圧の値を設定する。さらに、制御部204は、充電制御部403のレジスタにアクセスすることで、2次電池404に対して行われる充電の方法を示す充電状態情報を取得する。充電状態情報には、2次電池404に対して行われる充電の方法を示す情報として、トリクル充電や急速充電を示す情報が含まれる。

【 0 0 7 4 】

2次電池404は、リチウムイオンバッテリー等の充電可能な電池である。2次電池404は、カメラシステム部205に電力を供給することもできる。

【 0 0 7 5 】

スイッチ405は、例えば、PチャンネルFETである。スイッチ405は、スイッチ駆動部207と接続されており、スイッチ駆動部207は、スイッチ405をオン（導通状態）にしたり、オフ（非導通状態）にする。スイッチ405は整流部401と平滑コンデンサ402との間に配置される構成である。スイッチ405は、整流部401で整流された電力が平滑コンデンサ402や直流負荷となる充電制御部403に供給されないように制御する。これにより、スイッチ駆動部207は、電子機器200が通信モードである場合に、スイッチ405をオフ（非導通状態）にして、充電制御部403等の負荷を整流部401から切り離す。スイッチ405がオフ（非導通状態）である場合、整流部401と、平滑コンデンサ402、充電制御部403、2次電池404、カメラシステム部205及び制御部204とは、接続されない。このため、受電アンテナ201によって受電された電力は、整流部401から平滑コンデンサ402、充電制御部403、2次電池404、カメラシステム部205及び制御部204に対して供給されない。このことによって、整流部401には、スイッチ駆動部207からの直流バイアス電圧が確実に印加されるようになる。

10

【 0 0 7 6 】

スイッチ駆動部207は、電子機器200が給電モードである場合、スイッチ405をオン（導通状態）にして整流部401からの電力が充電制御部403等の負荷に供給されるようにする。スイッチ405がオン（導通状態）である場合、整流部401と、平滑コンデンサ402、充電制御部403、2次電池404、カメラシステム部205及び制御部204とが接続される。このため、受電アンテナ201によって受電された電力は、整流部401から平滑コンデンサ402、充電制御部403、2次電池404、カメラシステム部205及び制御部204に対して供給される。

20

【 0 0 7 7 】

電子機器200が通信モードであるタイミングに応じて、スイッチ駆動部207は、スイッチ405をオフ（非導通状態）にする。これにより、スイッチ405には、直流バイアス電圧である直流バイアス信号が供給され、整流部401内のダイオードに逆の直流バイアス電圧が印加され、電力制御部203の入力インピーダンスが高くなる。

30

【 0 0 7 8 】

これにより、電子機器200が図3のような受電部202を有する場合でも、電力制御部203の入力インピーダンスを、補償共振素子304a、補償共振素子304b及びスイッチ部302が直列に接続されたラインより高いインピーダンスにすることができる。

【 0 0 7 9 】

（スイッチ駆動部207の構成）

次に、図5を用いて、スイッチ駆動部207の構成の一例について説明する。

【 0 0 8 0 】

スイッチ駆動部207は、インピーダンス変換素子501a、インピーダンス変換素子501b、平滑コンデンサ502a、平滑コンデンサ502b、整流ダイオード503a、整流ダイオード503b、分圧抵抗504a及び分圧抵抗504bを有する。さらに、スイッチ駆動部207は、抵抗505、電圧検出IC506、ツェナーダイオード507、FET508及び抵抗509を有する。

40

【 0 0 8 1 】

図5において、インピーダンス変換素子501aは、コンデンサであるが、コイルであっても良く、抵抗であっても良い。また、図5において、インピーダンス変換素子501bは、コンデンサであるが、コイルであっても良く、抵抗であっても良い。なお、以下、インピーダンス変換素子501a及びインピーダンス変換素子501bがコンデンサである場合について説明する。

50

【0082】

インピーダンス変換素子501aは、受電アンテナ201に対して接続され、インピーダンス変換素子501bは、受電アンテナ201に対して接続される。受電アンテナ201から供給される交流振幅に対してインピーダンスを高くするため、インピーダンス変換素子501aのキャパシタンス値及びインピーダンス変換素子501bのキャパシタンス値は、小さくなる。インピーダンス変換素子501aのキャパシタンス値は、給電モードの場合に受電アンテナ201の端部からみた電力側のインピーダンスが、通信モードの場合に受電アンテナ201の端部からみた通信側のインピーダンスよりも高くなるようにする。

【0083】

インピーダンス変換素子501aのキャパシタンス値は、給電モードの場合に受電アンテナ201の端部からみた電力側のインピーダンスよりも高くなるように設定される。また、インピーダンス変換素子501aのキャパシタンス値は、通信モードの場合に受電アンテナ201の端部からみた通信側のインピーダンスよりも高くなるように設定される。インピーダンス変換素子501bのキャパシタンス値は、給電モードの場合に受電アンテナ201の端部からみた電力側のインピーダンスよりも高くなるように設定される。また、インピーダンス変換素子501bのキャパシタンス値は、通信モードの場合に受電アンテナ201の端部からみた通信側のインピーダンスよりも高くなるように設定される。受電アンテナ201の端部からみた電力側とは、共振素子301a及び共振素子301b側であり、受電アンテナ201の端部からみた通信側とは、スイッチ部303側である。インピーダンス変換素子501aのキャパシタンス値及びインピーダンス変換素子501bのキャパシタンス値は、例えば、10pF程度である。このことによって、受電アンテナ201によって受電された電力は、スイッチ駆動部207には、あまり供給されない。この場合、受電アンテナ201によって受電された電力は、電子機器200が通信モードである場合はスイッチ部303に供給され、電子機器200が給電モードである場合は共振素子301a及び共振素子301bに供給される。

【0084】

したがって、スイッチ駆動部207が受電アンテナ201に接続された場合であっても、電子機器200の共振回路や電子機器200の共振周波数に影響を与えないようにすることができる。これにより、スイッチ駆動部207から給電機器100と電子機器200との共振への影響が低下するので、給電機器100と電子機器200との共振への影響による給電効率の低下や通信感度の低下を防止することができる。

【0085】

平滑コンデンサ502aは、インピーダンス変換素子501aのキャパシタンス値より大きなキャパシタンス値を持ち、インピーダンス変換素子501bのキャパシタンス値より大きなキャパシタンス値を持つ。

【0086】

平滑コンデンサ502bは、インピーダンス変換素子501aのキャパシタンス値より大きなキャパシタンス値を持ち、インピーダンス変換素子501bのキャパシタンス値より大きなキャパシタンス値を持つ。

【0087】

整流ダイオード503a及び整流ダイオード503bは、例えば、ショットキーバリアダイオード等である。整流ダイオード503a及び整流ダイオード503bは、大きな電流を流す必要はないため、整流部401で用いられる大電流を流すようなダイオードではなく、定格電流値が小さなダイオードである。

【0088】

インピーダンス変換素子501a及びインピーダンス変換素子501bにより、受電アンテナ201で受電された電力のほとんどが通信部206または電力制御部203に供給される。この場合、スイッチ駆動部207には、受電アンテナ201から受電された電力のうちの少しの電力しか供給されない。インピーダンス変換素子501a及びインピーダ

10

20

30

40

50

ンス変換素子 501b を介して受電アンテナ 201 からの入力電圧は低くなるので、スイッチ部 302、スイッチ部 303 及びスイッチ 405 を駆動するための電圧をスイッチ駆動部 207 が出力できない場合がある。

【0089】

これを解消するために、スイッチ駆動部 207 は、受電アンテナ 201 から入力される入力電圧を昇圧して出力する整流回路として、平滑コンデンサ 502a、平滑コンデンサ 502b、整流ダイオード 503a 及び整流ダイオード 503b を用いる。平滑コンデンサ 502a、平滑コンデンサ 502b、整流ダイオード 503a 及び整流ダイオード 503b により構成される整流平滑回路によって、入力電圧は倍電圧にされて出力される。

【0090】

なお、スイッチ駆動部 207 は、受電アンテナ 201 から入力される入力電圧に基づいて、スイッチ部 302、スイッチ部 303 及びスイッチ 405 を駆動するための電圧を出力できる回路を有するものであれば良い。そのため、スイッチ駆動部 207 は、受電アンテナ 201 からの入力電圧がスイッチ部 302、スイッチ部 303 及びスイッチ 405 を駆動するための電圧として十分である場合、他の回路を用いても良い。この場合、スイッチ駆動部 207 は、平滑コンデンサ 502a、平滑コンデンサ 502b、整流ダイオード 503a 及び整流ダイオード 503b の代わりにダイオードを一つ用いた半波整流回路を用いても良い。

【0091】

また、受電アンテナ 201 からの入力電圧がスイッチ部 302、スイッチ部 303 及びスイッチ 405 を駆動するための電圧として十分でない場合も、スイッチ駆動部 207 は、他の回路を用いても良い。この場合、スイッチ駆動部 207 は、平滑コンデンサ 502a、平滑コンデンサ 502b、整流ダイオード 503a 及び整流ダイオード 503b で構成される整流平滑回路を 2 段設けて、入力電圧を 4 倍の電圧として出力するようにしても良い。

【0092】

分圧抵抗 504a 及び分圧抵抗 504b は、平滑コンデンサ 502a、平滑コンデンサ 502b、整流ダイオード 503a 及び整流ダイオード 503b で構成される整流平滑回路からの出力と GND との間に直列に接続される。分圧抵抗 504a 及び分圧抵抗 504b は、分圧抵抗 504a の電圧の値が適正な値に調整されるようなインピーダンスの値となる。分圧抵抗 504a の電圧とは、GND と、分圧抵抗 504a 及び電圧検出 IC 506 の接点との電位差である。

【0093】

分圧抵抗 504a の電圧は、電圧検出 IC 506 によって検出される。

【0094】

また、分圧抵抗 504a 及び分圧抵抗 504b のインピーダンスの値は、電子機器 200 が給電モードである場合に分圧抵抗 504a の電圧が電圧検出 IC 506 の閾値である所定値（例えば 1.5V）を超えるように設定される。さらに、分圧抵抗 504a 及び分圧抵抗 504b のインピーダンスの値は、電子機器 200 が通信モードである場合に分圧抵抗 504a の電圧が所定値を超えないように設定される。分圧抵抗 504a の電圧を以下「切り替え検出電圧」と呼ぶ。

【0095】

電圧検出 IC 506 は、切り替え検出電圧が所定値を超えたか否かを検出する IC である（このため、電圧検出 IC を電圧検出部ともいう）。また、電圧検出 IC 506 の出力はオープンドレイン出力であってもよい。所定値は、誤検出防止するためにヒステリシス特性を有するものである。

【0096】

抵抗 505 は、平滑コンデンサ 502a、平滑コンデンサ 502b、整流ダイオード 503a 及び整流ダイオード 503b で構成される整流平滑回路からの出力と FET 508 と間に直列に接続されたプルアップ抵抗である。抵抗 505 は、大きな電流を流す必要が

10

20

30

40

50

ないため、抵抗 505 のインピーダンス値は、例えば、100k 以上にすればよい。

【0097】

ツェナーダイオード 507 は、平滑コンデンサ 502 a、平滑コンデンサ 502 b、整流ダイオード 503 a 及び整流ダイオード 503 b で構成される整流平滑回路からの出力電圧が上がり過ぎることを抑制するために用いられる。例えば、ツェナーダイオード 507 として、FET 508 のゲート耐圧電圧が 10V である場合、9V でツェナー効果が起こるツェナーダイオードを用いるようにする。

【0098】

FET 508 は、スイッチ部 302、スイッチ部 303、及びスイッチ 405 を制御する場合のハイまたはローの論理を合わせるために用いられる FET である。FET 508 は、例えば、Nチャンネルの FET である。スイッチ駆動部 207 は、ハイインピーダンス入力であるため、受電アンテナ 201 から大きな電力が供給されないので、電圧駆動型の FET を論理合わせに使用することが望ましい。また、論理合わせが不要な場合は、抵抗 505 と FET 508 とを設けなくても良い。

10

【0099】

電圧検出 IC 506 と受電部 202 とが接続されており、電圧検出 IC からの出力として電力選択信号がスイッチ部 303 に供給される。ハイレベルの電力選択信号がスイッチ部 303 に供給された場合、スイッチ部 303 は、オフ（非導通状態）になる。ローレベルの電力選択信号がスイッチ部 303 に供給された場合、スイッチ部 303 は、オン（導通状態）になる。

20

【0100】

また、FET 508 と受電部 202 とが接続されており、FET 508 と電力制御部 203 とが接続されているので、FET 508 のドレインからの出力として通信選択信号がスイッチ部 302 及びスイッチ 405 に出力される。

【0101】

ハイレベルの通信選択信号がスイッチ部 302 に供給された場合、スイッチ部 303 は、オン（導通状態）になる。ローレベルの通信選択信号がスイッチ部 302 に供給された場合、スイッチ部 302 は、オフ（非導通状態）になる。ハイレベルの通信選択信号がスイッチ 405 に供給された場合、スイッチ 405 は、オフ（非導通状態）になる。ローレベルの通信選択信号がスイッチ 405 に供給された場合、スイッチ 405 は、オン（導通状態）になる。

30

【0102】

また、平滑コンデンサ 502 a、平滑コンデンサ 502 b、整流ダイオード 503 a 及び整流ダイオード 503 b で構成される整流平滑回路からの出力と電力制御部 203 とは、抵抗 509 を介して接続される。平滑コンデンサ 502 a、平滑コンデンサ 502 b、整流ダイオード 503 a 及び整流ダイオード 503 b で構成される整流平滑回路からの出力は、直流バイアス信号として電力制御部 203 に印加される。

【0103】

平滑コンデンサ 502 a、平滑コンデンサ 502 b、整流ダイオード 503 a 及び整流ダイオード 503 b で構成される整流平滑回路からの出力と通信部 206 とは接続される。平滑コンデンサ 502 a、平滑コンデンサ 502 b、整流ダイオード 503 a 及び整流ダイオード 503 b で構成される整流平滑回路からの出力は、活性化信号として通信部 206 に印加される。これは、通信部 206 の構成によっては、電子機器 200 によって通信されている場合に、受電部 202 からキャリア電力以外の電力がさらに通信部 206 に供給される場合、通信部 206 の通信感度がよくなる場合があるからである。

40

【0104】

電力選択信号及び通信選択信号は、平滑コンデンサ 502 a、平滑コンデンサ 502 b、整流ダイオード 503 a 及び整流ダイオード 503 b からの出力に応じて出力される。しかし、さらに、他の整流平滑回路と他のインピーダンス変換素子とを受電アンテナ 201 に接続し、直流バイアス信号を電力制御部 203 に出力するようにしても良い。

50

【0105】

このように、電子機器200は、図5のスイッチ駆動部207を有する場合、2次電池404の残容量が0の場合であっても、受電アンテナ201によって給電機器100から受電された電力によりスイッチ部302及びスイッチ部303を制御することができる。

【0106】

さらに、電子機器200は、図5のスイッチ駆動部207を用いることによって、電子機器200の共振回路や電子機器200の共振周波数に影響を与えないようにすることができる。

【0107】

(切替動作時の電圧波形)

次に、電子機器200の動作モードを通信モードまたは給電モードに切り替える場合における各部の電圧について、図7を用いて説明する。

【0108】

図7には、受電アンテナ201端の電圧、切り替え検出電圧、電圧検出IC506から出力される電力選択信号の電圧、FET508のドレインから出力され通信選択信号の電圧、及び通信部206の入力電圧が示される。

【0109】

図7のように、受電アンテナ201端の電圧の波形は、電子機器200が通信モードである期間(図7における通信の期間)は、小さくなり、電子機器200が給電モードである期間(図7における給電の期間)は、大きくなる。

【0110】

電子機器200は、電子機器200の状態や2次電池404の状態を給電機器100に通知するための通信を行うために、定期的に通信モードになる必要がある。このため、電子機器200は、給電機器100による無線給電が終了するまで、電子機器200の動作モードを通信モードと給電モードとで交互に切り替える。

【0111】

図7のように、切り替え検出電圧の波形は、受電アンテナ201端の電圧に応じて変化する。切り替え検出電圧の波形が電圧レベルAに対応する閾値以上である場合、通信選択信号は、ハイレベルになる。この場合、電力選択信号は、ローレベルである。この場合、スイッチ部302及びスイッチ部303はオン(導通状態)になり、スイッチ405はオフ(非導通状態)になる。切り替え検出電圧の波形が電圧レベルAに対応する閾値以上になるまでは、スイッチ部302及びスイッチ部303はオン(導通状態)にされない。

【0112】

切り替え検出電圧の波形が電圧レベルCに対応する閾値以上である場合、通信選択信号は、ローレベルになり、電力選択信号は、ハイレベルになる。この場合、スイッチ部302及びスイッチ部303はオフ(非導通状態)になり、スイッチ405はオン(導通状態)になる。電圧レベルCに対応する閾値は、電圧検出IC506で用いられる所定値である。電圧検出IC506の所定値は、ヒステリシス特性を持つので、切り替え検出電圧が上昇する場合、電圧レベルCに対応する閾値となる。

【0113】

切り替え検出電圧の波形が電圧レベルCに対応する閾値以上になった後、切り替え検出電圧の波形が電圧レベルBに対応する閾値よりも低くなった場合、通信選択信号は、ハイレベルになり、電力選択信号は、ローレベルになる。この場合、スイッチ部302及びスイッチ部303はオン(導通状態)になり、スイッチ405はオフ(非導通状態)になる。電圧レベルBに対応する閾値は、電圧検出IC506で用いられる所定値である。電圧検出IC506の所定値は、切り替え検出電圧が低下する場合、電圧レベルBに対応する閾値となる。

【0114】

図7のように、通信部206の入力電圧の波形は、電子機器200が通信モードである期間(図7における通信の期間)は、大きくなり、電子機器200が給電モードである期

10

20

30

40

50

間（図7における給電の期間）は、小さくなる。これは、電子機器200が給電モードである期間（図7における給電の期間）は、スイッチ部303がオフ（非導通状態）にされ、受電アンテナ201と通信部206とが接続されないように制御されるからである。しかし、通信部206の入力電圧の波形の振幅がゼロとなっていないのはスイッチ部303がオフ（非導通状態）であっても、漏れた分の電圧が通信部206に供給されるからである。

【0115】

また、給電機器100がエラー等より大電力を出力したとしても、電子機器200は、切り替え検出電圧の上昇に応じて、通信部206に過剰な電力が供給されないように制御することができる。

10

【0116】

このように、電子機器200は、2次電池404の残容量が0であっても、受電アンテナ201によって給電機器100から受電された電力を用いて、電子機器200を給電モードにするか、通信モードにするかを切り替えることができる。これにより、電子機器200は、給電機器100から第2の電力が出力されたとしても、第2の電力を通信部206に供給しないようにすることができるので、通信部206を保護することができる。また、電子機器200は、給電機器100から第1の電力が出力されたとしても、第1の電力を電力制御部203に供給しないようにすることができる。さらに、電子機器200は、図5のスイッチ駆動部207を用いることによって、電子機器200の共振回路や電子機器200の共振周波数に影響を与えないようにすることができる。このため、電子機器200は、スイッチ駆動部207を用いたとしても、給電機器100と電子機器200との共振への影響が低下するので、給電機器100と電子機器200との共振への影響による給電効率の低下や通信感度の低下を防止することができる。インピーダンス変換素子501a及びインピーダンス変換素子501bのキャパシタンス値を実施例1のように設定にした。これにより、スイッチ駆動部207のインピーダンスを、給電モードの場合に受電アンテナ201の端部からみた電力側のインピーダンスよりも高くすることができる。さらに、スイッチ駆動部207のインピーダンスを、通信モードの場合に受電アンテナ201の端部からみた通信側のインピーダンスよりも高くすることができる。なお、スイッチ駆動部207のインピーダンスは、スイッチ部302がオン（導通状態）である場合に受電アンテナ201の端部からみた電力側のインピーダンスよりも低くなる。さらに、スイッチ駆動部207のインピーダンスは、スイッチ部303がオフ（非導通状態）である場合に受電アンテナ201の端部からみた通信側のインピーダンスよりも低くなる。

20

30

【0117】

（実施例2）

実施例1において、スイッチ駆動部207は、受電アンテナ201から供給された電力を用いて、スイッチ部302、スイッチ部303及びスイッチ405を制御するようにした。実施例2において、スイッチ駆動部207が、2次電池404から供給された電力を用いて、スイッチ部302、スイッチ部303及びスイッチ405を制御する場合について説明する。

40

【0118】

図2(b)に実施例2における電子機器200の構成の一例を示す。図8に、実施例2におけるスイッチ駆動部207の一例を示す。実施例1と共通する構成や機能については、説明を省略する。

【0119】

図2(b)は、図2(a)と異なり、電力制御部203とスイッチ駆動部207との接続線が追加され、スイッチ駆動部207と制御部204との接続線が追加されている。

【0120】

スイッチ駆動部207と電力制御部203の接続線は、2次電池404からスイッチ駆動部207への電力の供給を示す供給線である。また、スイッチ駆動部207と制御部2

50

04との接続線は、2次電池404から電力供給を受けている制御部204が、2次電池404からスイッチ駆動部207への電力の供給を許可するための信号線である。

【0121】

次に、図8を用いて、実施例2におけるスイッチ駆動部207の構成の一例について説明する。

【0122】

図8において、スイッチ駆動部207は、2次電池404に接続されている供給線を接続するためのスイッチ801を有する。さらに、スイッチ駆動部207は、スイッチ801とFET508のドレインとの間に設置された抵抗802aと、スイッチ801と抵抗509との間に設置された抵抗802bとを有する。

10

【0123】

スイッチ801がオン(導通状態)にされた場合、2次電池404と接続されている供給線は、抵抗802bを介して直流バイアス信号を電力制御部203に出力する線に接続される。この場合、2次電池404から供給される電力に応じて、直流バイアス信号が電力制御部203に供給される。さらに、スイッチ801がオン(導通状態)にされた場合、2次電池404の供給線は、抵抗802aを介して通信選択信号を出力する線に接続される。この場合、2次電池404から供給される電力に応じて、ハイレベルの通信選択信号またはローレベルの通信選択信号が出力される。

【0124】

電子機器200は、図8のスイッチ駆動部207を有することにより、2次電池404に蓄積されている電力をスイッチ駆動部207の動作のために用いることができる。

20

【0125】

なお、2次電池404の残容量が所定の残容量以上である場合、制御部204は、2次電池404から供給される電力を用いて、スイッチ801をオン(導通状態)にする。これにより、2次電池404に接続されている供給線は、抵抗802a及び抵抗802bと接続されるので、2次電池404からスイッチ駆動部207に電力が供給される。

【0126】

スイッチ801は、逆流防止のために、FETを2つ用いて構成するか、ダイオードとFETとを用いて構成することが望ましい。

【0127】

また、スイッチ801はダイオードであってもよい。この場合は、制御部204が、スイッチ801をオン(導通状態)になるように制御しなくても、2次電池404の残容量が所定の残容量以上である場合、2次電池404からスイッチ駆動部207に電力が供給される。

30

【0128】

抵抗802a及び抵抗802bは、プルアップ抵抗である。抵抗802a及び抵抗802bは、2次電池404の電圧で信号線をプルアップする。これにより、受電アンテナ201からスイッチ駆動部207に電力が供給されていない場合であっても、2次電池404の残容量が所定の残容量以上である場合、スイッチ801を介してスイッチ駆動部207に電力が供給される。さらに、2次電池404の供給線が活性化信号を出力する線に接続されるようにしても良い。さらに、2次電池404に接続されている供給線が電力選択信号を出力する線に接続されるようにしても良い。このため、スイッチ駆動部207は、2次電池404から供給される電力を用いて、スイッチ部302、スイッチ303及びスイッチ405を制御することができる。

40

【0129】

ここで、図9を用いて、実施例2におけるスイッチ駆動部207の構成の別の一例について説明する。図9における例では、2次電池404の残容量が十分ある場合に、受電アンテナ201の電圧レベルとは無関係に、制御部204が通信モードと受電モードを切り替える構成である。

【0130】

50

図9において、スイッチ駆動部207は、2次電池404に接続されているLDO(Low Drop Out)901からの出力である供給線を有する。更に、スイッチ駆動部207は、スイッチ902、FET903、FET904とFET904のドレインと供給線の間設置された抵抗905を有する。

【0131】

LDO901は、2次電池404に接続されるシリーズレギュレータであり、2次電池404から供給される電力を所定の電圧レベルにして供給線を通してスイッチ駆動部207へ電力を供給する。ここで供給する所定の電圧レベルとは、抵抗504aと抵抗504bにより分圧された電圧レベルが、電圧検出IC506が検出する閾値電圧未満であり、且つ、スイッチ302、スイッチ303、スイッチ405をオンさせることが可能な電力レベルである。これは、電圧検出IC506からの出力がローレベルとなり、FET508をオフ(非導通状態)にし、制御部204のみがスイッチ駆動部207を制御できるようにするためである。

10

【0132】

LDO901は、さらに、制御部204にも接続されている。制御部204は、2次電池404の電圧レベルが所定値未満の場合は、LDO901からの出力を停止するように制御する。この場合の所定値とは、例えば、3.3V等である。

【0133】

スイッチ902は、一端が平滑コンデンサ502bや整流ダイオード503aに接続され、もう一端が供給線に接続される。また、スイッチ902は、制御部204とも接続されており、制御部204の制御信号により、オンかオフかにする制御を行う。制御部204は、2次電池404の残容量が所定の残容量以上であると判断した場合、LDO901から電力を出力するように制御して、さらに、スイッチ902をオフにする。これにより、受電アンテナ201からの電力レベルとは無関係に制御部204がスイッチ駆動部207を制御できるようになる。制御部204は、2次電池404の残容量が所定の残容量以上でないと判断した場合、LDO901からの出力電力を停止して、スイッチ903をオンにする。これにより、受電アンテナ201からの電力レベルでスイッチ駆動部207が動作するようになる。また、スイッチ902のノーマリーオンのスイッチであり、2次電池404の残容量がなく、制御部204が動作できない状態でも、スイッチ902はオンする構成である。

20

30

【0134】

FET903のドレイン端子は、FET508のドレイン端子に接続され、ワイヤードORの構成となっている。また、FET903のドレイン端子は、通信選択信号として受電部202と電力制御部203に接続される。FET903は、制御部204にも接続されて、FET903は、制御部204によりオンかオフかに制御される。制御部204がハイレベルの制御信号を出した際、FET903のドレイン端子の電圧はローレベルなので、通信選択信号はローレベルである。制御部204がローレベルの制御信号を出した際、FET903のドレイン端子の電圧はハイレベルなので、通信選択信号はハイレベルである。

【0135】

FET904のドレイン端子は、抵抗905を通して供給線に接続されている。また、FET904のドレイン端子は、電力選択信号として受電部にも接続される。FET904のゲートは、FET903のドレインに接続される。よって、制御部204がハイレベルの制御信号を出した際、FET904のドレイン端子の電圧は、ハイレベルなので、電力選択信号はハイレベルである。制御部204がローレベルの制御信号を出した際、FET904のドレイン端子の電圧もローレベルなので、電力選択信号もローレベルである。

40

【0136】

抵抗905はFET904のドレイン端子と供給線の間配置され、プルアップ抵抗として機能する。

【0137】

50

図9のような構成とすることで、2次電池404の残容量が十分ある場合に、受電アンテナ201の電圧レベルとは無関係に、制御部204が電子機器200を通信モードと受電モードとに切り替えることが可能となる。

【0138】

このように、実施例2に係る電子機器200は、2次電池404の残容量が所定の残容量以上である場合、2次電池404から供給される電力をスイッチ駆動部207に供給するようにした。これにより、スイッチ駆動部207は、スイッチ部302、スイッチ303及びスイッチ405を制御することができるので、受電アンテナ201から電力が供給されていない場合であっても、電子機器200を給電モードにしたり、通信モードにすることができる。実施例2において、2次電池404の残容量が所定の残容量以上でない場合は、実施例2におけるスイッチ駆動部207は、実施例1と同様の動作を行う。

10

【0139】

実施例2において、実施例1と共通する構成や機能については、実施例1と同様の効果を有するものとする。

【0140】

なお、実施例1及び2において、共振周波数 f は、13、56MHzであるものとして説明を行ったが、共振周波数 f は、商用周波数である50/60Hzであってもよく、6.78MHzの周波数であってもよい。また、100kHzから250kHzまでの間の周波数であってもよい。

20

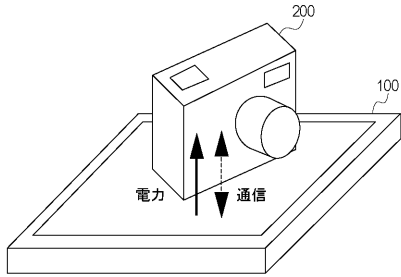
【符号の説明】

【0141】

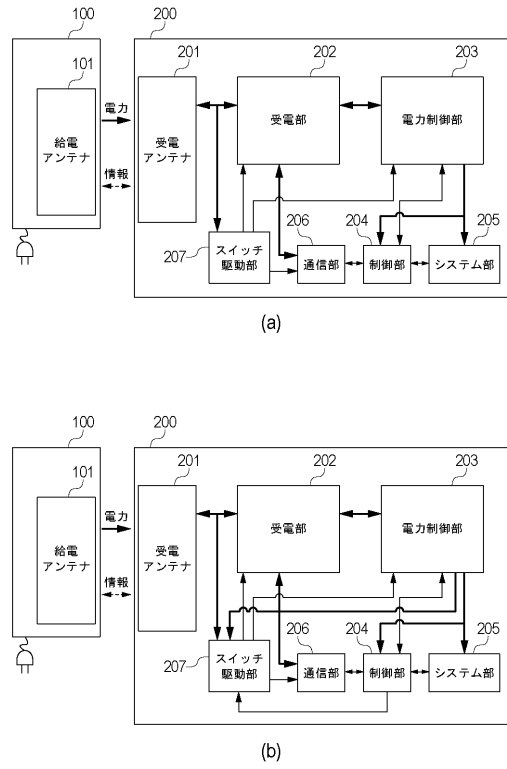
- 201 受電アンテナ
- 202 受電部
- 203 電力制御部
- 204 制御部
- 205 カメラシステム部
- 206 通信部
- 301 共振素子
- 302 スイッチ部
- 303 スイッチ部
- 304 補償共振素子

30

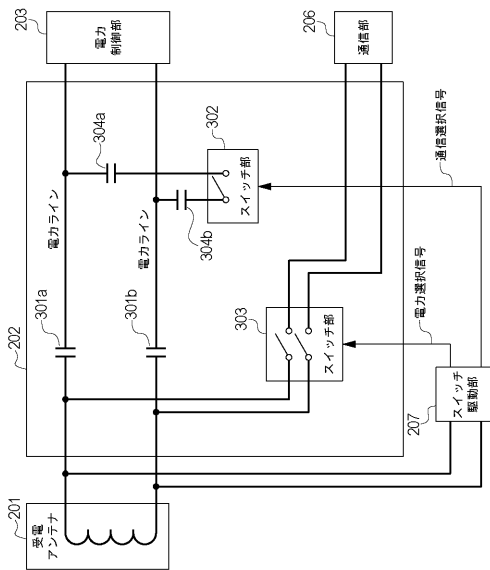
【 図 1 】



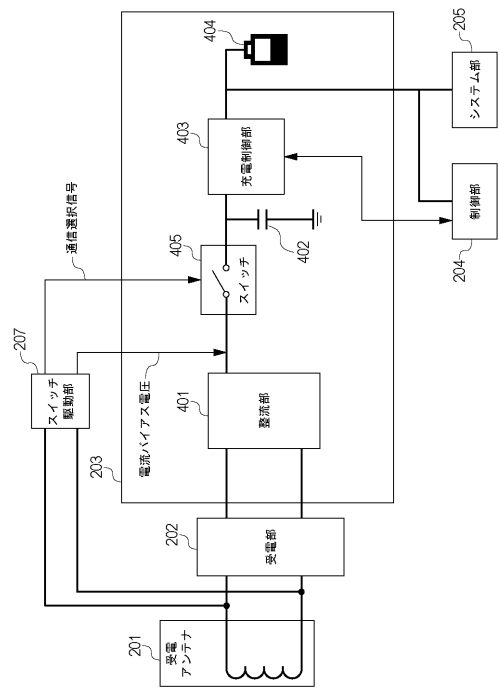
【 図 2 】



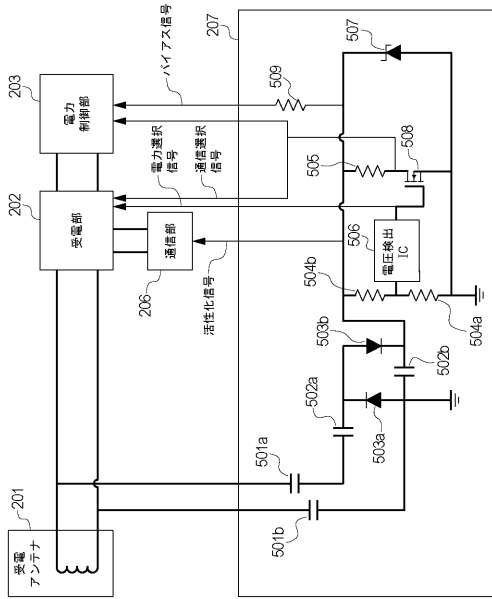
【 図 3 】



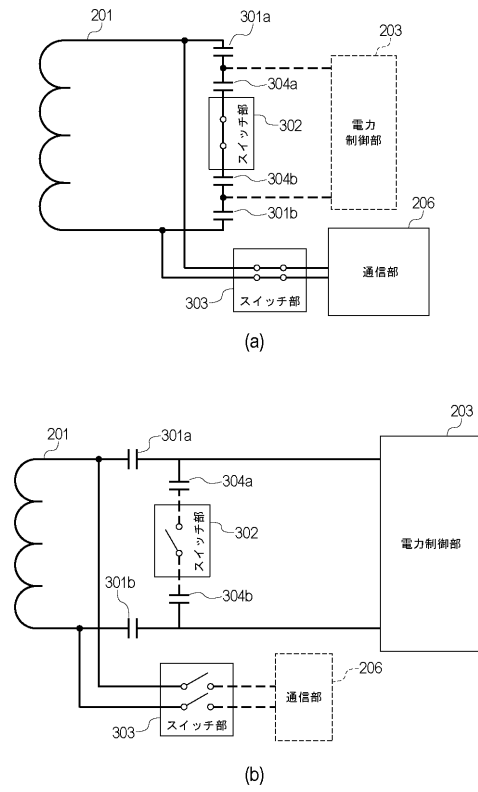
【 図 4 】



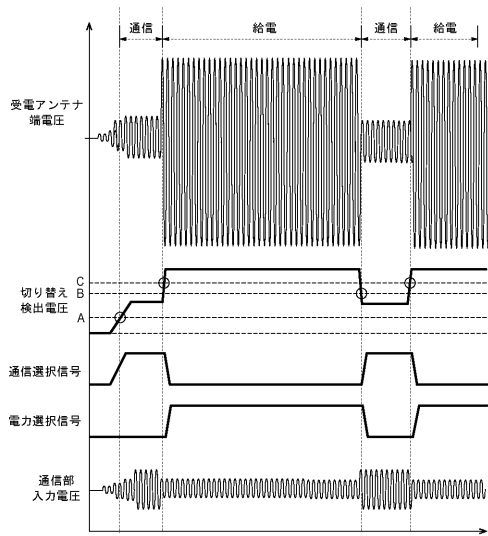
【図 5】



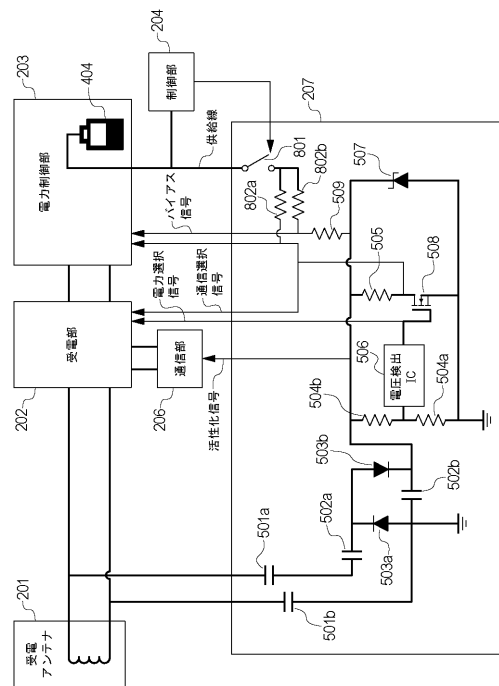
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図9】

