

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5674013号
(P5674013)

(45) 発行日 平成27年2月18日(2015.2.18)

(24) 登録日 平成27年1月9日(2015.1.9)

(51) Int. Cl. F I
 HO2J 17/00 (2006.01) HO2J 17/00 B
 HO2J 7/00 (2006.01) HO2J 7/00 301D

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-228883 (P2010-228883)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成22年10月8日 (2010.10.8)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2012-85426 (P2012-85426A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成24年4月26日 (2012.4.26)	(74) 代理人	100098785
審査請求日	平成25年9月5日 (2013.9.5)		弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	阿部 邦弥
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給電装置および給電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1次側コイルおよび容量素子を有し、1または複数の電子機器に対して磁界を用いた電力伝送を行う送電部と、

前記1次側コイルのインダクタンス、前記容量素子の容量値、前記電力伝送の際の電圧値および周波数のうちの少なくとも1つのパラメータを変化させることにより、前記電力伝送の際の初期動作期間において、その後の安定動作期間と比べ、伝送効率が最大となる最大状態から相対的に離れた状態で電力伝送がなされるように、前記送電部の動作を制御する制御部と

を備え、

前記制御部は、

前記少なくとも1つのパラメータを変化させて前記送電部の動作を制御することにより、前記初期動作期間では前記安定動作期間と比べて前記電子機器におけるインピーダンスの値が過小となるように制御すると共に、前記初期動作期間において、前記電子機器内の2次側コイルを流れる電流値が前記安定動作期間と比べて相対的に大きくなり、かつ、前記2次側コイルの両端間に生ずる電圧値が前記安定動作期間と比べて相対的に小さくなるように制御する第1の手法と、

前記少なくとも1つのパラメータを変化させて前記送電部の動作を制御することにより、前記初期動作期間では前記安定動作期間と比べて前記電子機器におけるインピーダンスの値が過大となるように制御すると共に、前記初期動作期間において、前記2次側コイル

の両端間に生ずる電圧値が前記安定動作期間と比べて相対的に大きくなり、かつ、前記 2 次側コイルを流れる電流値が前記安定動作期間と比べて相対的に小さくなるように制御する第 2 の手法と、

のうちのいずれか一方の手法を用いて制御を行う
給電装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記第 1 の手法を用いて制御を行う
請求項 1 に記載の給電装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記第 2 の手法を用いて制御を行う
請求項 1 に記載の給電装置。

10

【請求項 4】

前記制御部は、
前記初期動作期間では、前記電子機器が起動可能な最小限の電力が伝送されるように制御し、

前記安定動作期間では、前記初期動作期間と比べて伝送効率が相対的に高くなるように制御する

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の給電装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記安定動作期間において、前記最大状態で電力伝送がなされるように
制御する

請求項 4 に記載の給電装置。

20

【請求項 6】

前記制御部は、前記初期動作期間において、

前記送電部もしくは前記電子機器におけるインピーダンス、および前記電力伝送の際の電力値のうちの少なくとも一方の検出結果に基づいて、前記少なくとも 1 つのパラメータを変化させる

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の給電装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記安定動作期間において、

前記送電部もしくは前記電子機器におけるインピーダンス、前記電力伝送の際の電力値および反射率のうちの少なくとも 1 つの検出結果に基づいて、前記少なくとも 1 つのパラメータを変化させる

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の給電装置。

30

【請求項 8】

1 または複数の電子機器と、

前記電子機器に対して電力伝送を行う給電装置と

を備え、

前記給電装置は、

1 次側コイルおよび容量素子を有し、磁界を用いて前記電力伝送を行う送電部と、

前記 1 次側コイルのインダクタンス、前記容量素子の容量値、前記電力伝送の際の電圧値および周波数のうちの少なくとも 1 つのパラメータを変化させることにより、前記電力伝送の際の初期動作期間において、その後の安定動作期間と比べ、伝送効率が最大となる最大状態から相対的に離れた状態で電力伝送がなされるように、前記送電部の動作を制御する制御部と

を有し、

前記制御部は、

前記少なくとも 1 つのパラメータを変化させて前記送電部の動作を制御することにより、前記初期動作期間では前記安定動作期間と比べて前記電子機器におけるインピーダンスの値が過小となるように制御すると共に、前記初期動作期間において、前記電子機器内の

40

50

2次側コイルを流れる電流値が前記安定動作期間と比べて相対的に大きくなり、かつ、前記2次側コイルの両端間に生ずる電圧値が前記安定動作期間と比べて相対的に小さくなるように制御する第1の手法と、

前記少なくとも1つのパラメータを変化させて前記送電部の動作を制御することにより、前記初期動作期間では前記安定動作期間と比べて前記電子機器におけるインピーダンスの値が過大となるように制御すると共に、前記初期動作期間において、前記2次側コイルの両端間に生ずる電圧値が前記安定動作期間と比べて相対的に大きくなり、かつ、前記2次側コイルを流れる電流値が前記安定動作期間と比べて相対的に小さくなるように制御する第2の手法と、

のうちのいずれか一方の手法を用いて制御を行う

10

給電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば携帯電話機等の電子機器に対して非接触に電力供給（電力伝送）を行う給電装置、およびそのような給電装置を用いた給電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、例えば携帯電話機や携帯音楽プレーヤー等のCE機器（Consumer Electronics Device：民生用電子機器）に対し、電磁誘導や磁気共鳴等を利用して非接触に電力供給を行う給電装置（非接触充電装置、ワイヤレス充電装置）が注目を集めている（例えば、特許文献1～6）。これにより、ACアダプタのような電源装置のコネクタを機器に挿す（接続することによって充電を開始するのはなく、電子機器を充電用のトレイ（充電用トレイ）上に置くだけで充電を開始することができる。すなわち、電子機器と充電トレイと間での端子接続が不要となる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-102974号公報

【特許文献2】WO00-27531号公報

【特許文献3】特開2008-206233号公報

【特許文献4】特開2002-34169号公報

【特許文献5】特開2005-110399号公報

【特許文献6】特開2010-63245号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記のような非接触型の給電装置（特に、磁気共鳴を利用した給電装置）では、伝送効率が高い状態（高効率の状態）で電力伝送を行うには動作条件の制約があったため、適切な動作を行うのが困難な状態になってしまう場合も生じていた。具体的には、従来の給電装置では、定常動作時（安定動作時）における伝送効率の向上を目的とした制御を行っていた。そのため、負荷としての電子機器の種類や状況によっては、起動時（初期動作時）において電子機器が正常に動作できなくなり、適切な電力供給を行うのが困難になってしまう場合があった。

40

【0005】

このことから、磁界を用いて電力伝送を行う際に、様々な負荷（電子機器、給電対象）に対応した適切な電力供給を実現する手法の提案が望まれていた。

【0006】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、磁界を用いて電力伝送を行う際に、様々な負荷に対応した適切な電力供給を行うことが可能な給電装置および給電

50

システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の給電装置は、1次側コイルおよび容量素子を有し、1または複数の電子機器に対して磁界を用いた電力伝送を行う送電部と、1次側コイルのインダクタンス、容量素子の容量値、電力伝送の際の電圧値および周波数のうちの少なくとも1つのパラメータを変化させることにより、電力伝送の際の初期動作期間において、その後の安定動作期間と比べ、伝送効率が最大となる最大状態から相対的に離れた状態で電力伝送がなされるように、送電部の動作を制御する制御部とを備えたものである。制御部は、上記少なくとも1つのパラメータを変化させて送電部の動作を制御することにより、初期動作期間では安定動作期間と比べて電子機器におけるインピーダンスの値が過小となるように制御すると共に、初期動作期間において、電子機器内の2次側コイルを流れる電流値が安定動作期間と比べて相対的に大きくなり、かつ、2次側コイルの両端間に生ずる電圧値が安定動作期間と比べて相対的に小さくなるように制御する第1の手法と、上記少なくとも1つのパラメータを変化させて送電部の動作を制御することにより、初期動作期間では安定動作期間と比べて電子機器におけるインピーダンスの値が過大となるように制御すると共に、初期動作期間において、2次側コイルの両端間に生ずる電圧値が安定動作期間と比べて相対的に大きくなり、かつ、2次側コイルを流れる電流値が安定動作期間と比べて相対的に小さくなるように制御する第2の手法と、のうちのいずれか一方の手法を用いて制御を行う。

10

【0008】

本発明の給電システムは、1または複数の電子機器と、この電子機器に対して電力伝送を行う上記本発明の給電装置とを備えたものである。

20

【0009】

本発明の給電装置および給電システムでは、電子機器に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、初期動作期間においてその後の安定動作期間と比べ、伝送効率が最大となる最大状態から相対的に離れた状態で電力伝送がなされるように、送電部の動作が制御される。これにより、安定動作期間において伝送効率が高くなる（高効率な電力伝送がなされる）ように制御しつつ、初期動作期間（起動期間）における電子機器の起動不良（電子機器が起動可能な電力が伝送されなくなってしまうこと）が回避され得る。

【発明の効果】

30

【0010】

本発明の給電装置および給電システムによれば、電子機器に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、初期動作期間においてその後の安定動作期間と比べ、伝送効率が最大となる最大状態から相対的に離れた状態で電力伝送がなされるように送電部の動作を制御するようにしたので、安定動作期間において高効率な電力伝送を実現しつつ、初期動作期間における電子機器の起動不良を回避することができる。よって、磁界を用いて電力伝送を行う際に、様々な負荷（電子機器、給電対象）に対応した適切な電力供給を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

40

【図1】本発明の一実施の形態に係る給電システムの全体構成例を表すブロック図である。

【図2】電力供給（充電）の際の初期動作期間および安定動作期間と電力との関係の一例を表す特性図である。

【図3】初期動作期間および安定動作期間における電力供給動作（充電動作）について説明するための概略ブロック図である。

【図4】充電動作の際の制御方法の一例を表す流れ図である。

【図5】充電動作の際の制御方法の一例について説明するための特性図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

50

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態（給電装置と1つの電子機器とからなる給電システムの例）

2. 変形例

【0013】

<実施の形態>

[給電システム3の構成]

図1は、本発明の一実施の形態に係る給電システム（給電システム3）の全体のブロック構成を表すものである。この給電システム3は、磁界を用いて（電磁誘導や磁気共鳴等を利用して；以下同様）非接触に電力伝送（電力供給，給電）を行うものであり、充電トレー（給電装置）1（1次側機器）と、1つの電子機器2（2次側機器）とを備えている。すなわち、給電システム3では、充電トレー1上に電子機器2が置かれる（または近接することによって、充電トレー1から電子機器2に対して電力伝送が行われるようになっている。換言すると、この給電システム3は、非接触型の給電システムである。

10

【0014】

（充電トレー1）

充電トレー1は、上記したように、磁界を用いて電子機器2に対して電力伝送を行う給電装置である。この充電トレー1は、送電部10、交流信号源11、検出部12および制御部13を有している。

【0015】

送電部10は、コイル（1次側コイル）L1および容量素子（可変容量素子）C1を含んで構成されている。送電部10は、これらのコイルL1および容量素子C1を利用して、電子機器2（具体的には、後述する受電部20）に対して磁界を用いた電力伝送を行うものである。具体的には、送電部10は、電子機器2へ向けて磁界（磁束）を放射する機能を有している。なお、この送電部10において、電子機器2との間で所定の信号の送受信も行うようにしてもよい。

20

【0016】

交流信号源11は、例えば交流電源や発振器、増幅回路等を含んで構成されており、送電部10内のコイルL1および容量素子C1に対して、電力伝送を行うための所定の交流信号（ここでは、交流信号の周波数 = f_1 とする）を供給する信号源である。

30

【0017】

検出部12は、後述する制御部13において制御を行う際の判断基準となる検出動作を行うものである。具体的には、検出部12は、後述する電力伝送の際の初期動作期間T1において、送電部10もしくは電子機器2（後述する受電部20）におけるインピーダンスZ、および電力伝送の際の電力値（電力P）のうちの少なくとも一方を検出する。検出部12はまた、後述する電力伝送の際の安定動作期間T2（上記した初期動作期間T1の後の期間）において、上記したインピーダンスZ、電力伝送の際の電力値（電力P）および反射率Rのうちの少なくとも1つを検出するようになっている。なお、この検出部12による検出動作の詳細については後述する。

40

【0018】

制御部13は、充電トレー1全体の動作を制御するものであり、例えばマイクロコンピュータなどにより構成されている。この制御部13は、電力伝送の際の初期動作期間T1において、その後の安定動作期間T2と比べ、伝送効率が最大となる最大状態から相対的に離れた状態で電力伝送がなされるように、送電部10および交流信号源11の動作を制御する。具体的には、制御部13は、ここでは検出部12における検出結果に応じて、送電部10や交流信号源11の動作を制御するようになっている。なお、この制御部13による制御動作の詳細については後述する。

【0019】

（電子機器2）

電子機器2は、受電部20、充電部21、バッテリー22および制御部23を有してい

50

る。

【 0 0 2 0 】

受電部 2 0 は、コイル（ 2 次側コイル） L 2 および容量素子 C 2 を含んで構成されている。受電部 2 0 は、これらのコイル L 2 および容量素子 C 2 を利用して、充電トレー 1 内の送電部 1 0 から伝送された電力を受け取る機能を有している。なお、この受電部 2 0 において、充電トレー 1 との間で所定の信号の送受信も行うようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

充電部 2 1 は、整流回路 2 1 1 および充電回路 2 1 2 を含んで構成されており、受電部 2 0 において受け取った電力（交流電力）に基づいて、バッテリー 2 2 に対する充電動作を行うものである。具体的には、整流回路 2 1 1 は、受電部 2 0 から供給された交流電力を整流し、直流電力を生成する回路である。充電回路 2 1 2 は、整流回路 2 1 1 から供給される直流電力に基づいて、バッテリー 2 2 に対して充電を行うための回路である。

10

【 0 0 2 2 】

バッテリー 2 2 は、充電回路 2 1 2 による充電に応じて電力を貯蔵するものであり、例えばリチウムイオン電池等の 2 次電池を用いて構成されている。

【 0 0 2 3 】

制御部 2 3 は、電子機器 2 全体の動作を制御するものであり、例えばマイクロコンピュータなどにより構成されている。具体的には、制御部 2 3 は、受電部 2 0、充電部 2 1 およびバッテリー 2 2 の動作を制御するようになっている。

【 0 0 2 4 】

[給電システム 3 の作用・効果]

(1 . 充電動作の概要)

本実施の形態の給電システム 3 では、充電トレー 1 において、制御部 1 3 による制御に応じて、交流信号源 1 1 が送電部 1 0 内のコイル L 1 および容量素子 C 1 に対して、電力伝送を行うための所定の交流信号（交流信号の周波数 = f_1 ）を供給する。これにより、送電部 1 0 内のコイル L 1 において磁界（磁束）が発生する。このとき、充電トレー 1 の上面（送電面）に、給電対象物（充電対象物）としての電子機器 2 が置かれる（または近接する）と、充電トレー 1 内のコイル L 1 と電子機器 2 内のコイル L 2 とが、充電トレー 1 の上面付近にて近接する。

20

【 0 0 2 5 】

このように、磁界（磁束）が発生しているコイル L 1 に近接してコイル L 2 が配置されると、コイル L 1 から発生されている磁束に誘起されて、コイル L 2 に起電力が生じる。換言すると、電磁誘導または磁気共鳴により、コイル L 1 およびコイル L 2 のそれぞれに鎖交して磁界が発生し、これによってコイル L 1 側（充電トレー 1 側、送電部 1 0 側）からコイル L 2 側（電子機器 2 側、受電部 2 0 側）へ、電力伝送がなされる。

30

【 0 0 2 6 】

すると、電子機器 2 では、コイル L 2 において受け取った交流電力が充電部 2 1 へ供給され、以下の充電動作がなされる。すなわち、この交流電力が整流回路 2 1 1 によって所定の直流電力に変換された後、充電回路 2 1 2 によって、この直流電力に基づくバッテリー 2 2 への充電がなされる。このようにして、電子機器 2 において、受電部 2 0 において受け取った電力に基づく充電動作がなされる。

40

【 0 0 2 7 】

すなわち、本実施の形態では、電子機器 2 の充電に際し、例えば AC アダプタ等への端子接続が不要であり、充電トレー 1 の上面に置く（近接させる）だけで、容易に充電を開始させることができる（非接触給電がなされる）。これは、ユーザにおける負担軽減に繋がる。

【 0 0 2 8 】

(2 . 充電動作の際の制御方法)

ところで、従来の非接触型の給電装置（特に、磁気共鳴を利用した給電装置）では、伝送効率が低い状態（低効率の状態）で電力伝送を行うには動作条件の制約があったため、

50

適切な動作を行うのが困難な状態になってしまう場合も生じていた。具体的には、まず、例えば図2に示したように、給電対象(負荷)としての電子機器の種類や状況によっては、起動時(初期動作期間(起動期間) T_1)とその後の安定動作時(定常動作時)(安定動作期間 T_2)との間で、負荷が急激に変化する場合がある。すなわち、ここでは、初期動作期間 T_1 では負荷が重いために電力 P が大きい値となっていると共にその値が急激に減少していき、安定動作期間 T_2 では一定値(定常値)に収束するようになっている。

【0029】

ここで、従来の給電装置では、安定動作期間 T_2 における伝送効率の向上を目的とした制御を行っていた。そのため、負荷としての電子機器の種類や状況によっては、初期動作期間 T_1 において電子機器が正常に動作できなくなり、適切な電力供給を行うのが困難になっ

10

【0030】

そこで、本実施の形態の給電システム3では、充電トレー1内の制御部13において、以下の制御を行う。すなわち、制御部13は、電力伝送の際の初期動作期間 T_1 において、その後の安定動作期間 T_2 と比べ、伝送効率が最大となる最大状態から相対的に離れた(外れた、遠い)状態で電力伝送がなされるように、送電部10および交流信号源11の動作を制御する。具体的には、制御部13は、コイル L_1 のインダクタンス L 、容量素子 C_1 の容量値 C 、電力伝送の際の電圧値 V_1 および周波数 f_1 のうちの少なくとも1つのパラメータを変化させることにより、送電部10等の動作を制御する。

【0031】

20

詳細には、図3(A)に示した初期動作期間 T_1 では、制御部13は、電子機器2が起動可能な最小限の電力が伝送される(図中の符号 C_{11} 参照)ように制御する。すなわち、図中に示したように、電子機器2内のコイル L_2 を流れる電流 I_2 と、このコイル L_2 の両端間に生ずる電圧 V_2 とが、それぞれ相対的に大きな値となるように、上記したパラメータを変化させて制御を行う。換言すると、これらのパラメータ(例えば、容量値 C およびインダクタンス L)を変化させることによってインピーダンスのマッチングをずらした状態で、電力伝送を行う。

【0032】

一方、図3(B)に示した安定動作期間 T_2 では、制御部13は、上記した初期動作期間 T_1 と比べて伝送効率が相対的に高くなる(高効率状態となる)ように制御する。望ましくは、この安定動作期間 T_2 において、伝送効率が最大となる最大状態で電力伝送がなされる(図中の符号 C_{12} 参照)ように制御を行う。すなわち、図中に示したように、上記した電流 I_2 および電圧 V_2 が定電流もしくは定電圧(初期動作期間 T_1 における値よりも小さな定常値)となるように、上記したパラメータを変化させて制御を行う。

30

【0033】

このように本実施の形態では、充電トレー1から電子機器2に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、充電トレー1内の制御部13が、送電部10および交流信号源11の動作を制御する。具体的には、制御部13は、初期動作期間 T_1 においてその後の安定動作期間 T_2 と比べ、伝送効率が最大となる最大状態から相対的に離れた状態で電力伝送がなされるように、送電部10等の動作を制御する。これにより、安定動作期間 T_2 において伝送効率が高くなる(高効率な電力伝送がなされる)ように制御しつつ、初期動作期間(起動期間) T_1 における電子機器2の起動不良(電子機器2が起動可能な電力が伝送されなくなってしまうこと)が回避され得る。以下、このような制御部13による制御について、より詳細に説明する。

40

【0034】

図4は、本実施の形態の充電動作(電力供給動作)の際の制御方法(制御部13による制御方法)の一例を、流れ図で表わしたものである。また、図5は、この本実施の形態の制御方法の一例について説明するための特性図であり、電子機器2における負荷抵抗(インピーダンス Z)と、前述した電圧 V_2 、電流 I_2 および電力 $P_2 (= V_2 \times I_2)$ との関係の一例を示している。

50

【 0 0 3 5 】

制御部 1 3 は、まず、充電トレイ 1 から電子機器 2 への電力伝送が開始されるように、送電部 1 0 および交流信号源 1 1 の動作を制御する（図 4 のステップ S 1 1 ）。

【 0 0 3 6 】

次いで、制御部 1 3 は、上記した初期動作期間 T 1 における制御を行う（ステップ S 1 2 ）。具体的には、制御部 1 3 は、この初期動作期間 T 1 では、電子機器 2 が起動可能な最小限の電力が伝送されるように、送電部 1 0 および交流信号源 1 1 を制御する。詳細には、上記したように、コイル L 1 のインダクタンス L、容量素子 C₁ の容量値 C、電力伝送の際の電圧値 V 1 および周波数 f 1 のうちの少なくとも 1 つのパラメータを変化させることにより、送電部 1 0 等の動作を制御する。また、このとき制御部 1 3 は、検出部 1 2 における検出結果（送電部 1 0 もしくは電子機器 2（受電部 2 0）におけるインピーダンス Z、および電力伝送の際の電力値（電力 P）のうちの少なくとも一方の検出結果）に基づいて、上記したパラメータを変化させる。

10

【 0 0 3 7 】

より具体的には、例えば図 5 に示したように、電力 P 2 の値が最大値 P_{max} となるとき（インピーダンス Z = Z₂）の状態（伝送効率が最大となる上記最大状態）から相対的に離れた状態で電力伝送がなされるように、制御部 1 3 は制御を行う。すなわち、ここでは、インピーダンス Z が Z₂ から外れた値（図中の左端側や右端側の値（小さい値や大きい値））となるように制御する。なお、ここでは、Z = Z₂ では、電流 I 2 の値が Z = Z₂ のときと比べて相対的に大きくなると共に、電圧 V 2 の値が Z = Z₂ のときと比べて相対的に小さくなる傾向となっている。一方、逆に Z = Z₂ では、電圧 V 2 の値が Z = Z₂ のときと比べて相対的に大きくなると共に、電流 I 2 の値が Z = Z₂ のときと比べて相対的に小さくなる傾向となっている。

20

【 0 0 3 8 】

次に、制御部 1 3 は、電力伝送動作が安定化したのか否か（初期動作期間 T 1 から安定動作期間 T 2 へ移行したのか否か）の判定を行う（ステップ S 1 3）。具体的には、制御部 1 3 は、検出部 1 2 における検出結果（前述したインピーダンス Z や電力 P の検出結果）に基づいて、そのような判定を行う。そして、電力伝送動作がまだ安定化していない（安定動作期間 T 2 へまだ移行していない）と判定した場合には（ステップ S 1 3 : N）、上記したステップ S 1 2 へと戻ることになる。なお、このときの判定を、検出部 1 2 における検出結果を用いる代わりに、所定の時間が経過したのか否かによって判断するようにしてもよい。

30

【 0 0 3 9 】

一方、電力伝送動作が安定化した（安定動作期間 T 2 へ移行した）と判定した場合には（ステップ S 1 3 : Y）、続いて制御部 1 3 は、上記した安定動作期間 T 2 における制御（高効率制御）を行う（ステップ S 1 4）。具体的には、制御部 1 3 は、この安定動作期間 T 2 では、上記した初期動作期間 T 1 と比べて伝送効率が相対的に高くなるように、送電部 1 0 および交流信号源 1 1 を制御する。また、望ましくは、この安定動作期間 T 2 において、伝送効率が最大となる最大状態で電力伝送がなされるように制御を行う。詳細には、制御部 1 3 は、上記した初期動作期間 T 1 のときと同様に、コイル L 1 のインダクタンス L、容量素子 C₁ の容量値 C、電力伝送の際の電圧値 V 1 および周波数 f 1 のうちの少なくとも 1 つのパラメータを変化させることにより、送電部 1 0 等の動作を制御する。また、このとき制御部 1 3 は、検出部 1 2 における検出結果（上記したインピーダンス Z、電力伝送の際の電力値（電力 P）および反射率 R のうちの少なくとも 1 つの検出結果）に基づいて、上記したパラメータを変化させる。

40

【 0 0 4 0 】

詳細には、例えば図 5 中の矢印 D 1 , D 2 で示したように、電力 P 2 の値が最大値 P_{max} となるとき（インピーダンス Z = Z₂）の状態（伝送効率が最大となる上記最大状態）から相対的に近い状態で電力伝送がなされるように、制御部 1 3 は制御を行う。また、上記したように望ましくは、電力 P 2 の値が最大値 P_{max} となるとき（インピーダンス Z =

50

Z 2)の状態(最大状態)で電力伝送がなされるように、制御を行う。

【0041】

次いで、制御部13は、高効率化が完了したのか否か(安定動作期間T2における動作が完了したのか否か)の判定を行う(ステップS15)。具体的には、制御部13は、検出部12における検出結果(前述したインピーダンスZや電力P、反射率Rの検出結果)に基づいて、そのような判定を行う。そして、高効率化がまだ完了していないと判定した場合には(ステップS15:N)、上記したステップS14へと戻ることになる。

【0042】

一方、高効率化が完了したと判定した場合には(ステップS15:Y)、図4に示した全体の制御が終了となる。

10

【0043】

以上のように本実施の形態では、充電トレイ1から電子機器2に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、制御部13によって、初期動作期間T1においてその後の安定動作期間T2と比べ、伝送効率が最大となる最大状態から相対的に離れた状態で電力伝送がなされるように、送電部10等の動作を制御する。これにより、安定動作期間T2において高効率な電力伝送を実現しつつ、初期動作期間T1における電子機器2の起動不良を回避することができる。よって、磁界を用いて電力伝送を行う際に、様々な負荷(電子機器、給電対象)に対応した適切な電力供給を行うことが可能となる。

【0044】

また、給電対象としての電子機器2のカスタマイズ等によって受電部20等の構成が変化した場合であっても、本実施の形態の手法を用いることにより、構成等のフィッティングを考慮する必要がなくすることができる。

20

【0045】

<変形例>

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。

【0046】

例えば、上記実施の形態では、制御部13による充電動作(電力供給動作)の際の制御方法を具体的に挙げて説明したが、制御手法はこの方法には限られず、他の方法を用いて制御するようにしてもよい。

30

【0047】

また、上記実施の形態では、充電トレイおよび電子機器の各構成要素を具体的に挙げて説明したが、全ての構成要素を備える必要はなく、また、他の構成要素を更に備えていてもよい。

【0048】

更に、上記実施の形態では、給電システム内に電子機器が1つだけ設けられている場合について説明したが、本発明の給電システムは、電子機器が複数(2つ以上)設けられている場合にも適用することが可能である。

【0049】

加えて、上記実施の形態では、本発明の給電装置として、携帯電話機等の小型の電子機器(CE機器)向けの充電トレイ1を例に挙げたが、本発明の給電装置は、そのような家庭用の充電トレイ1に限定されず、様々な電子機器の充電器として適用可能である。また、必ずしもトレイである必要はなく、例えば、いわゆるクレードル等の電子機器用のスタンドであってもよい。

40

【符号の説明】

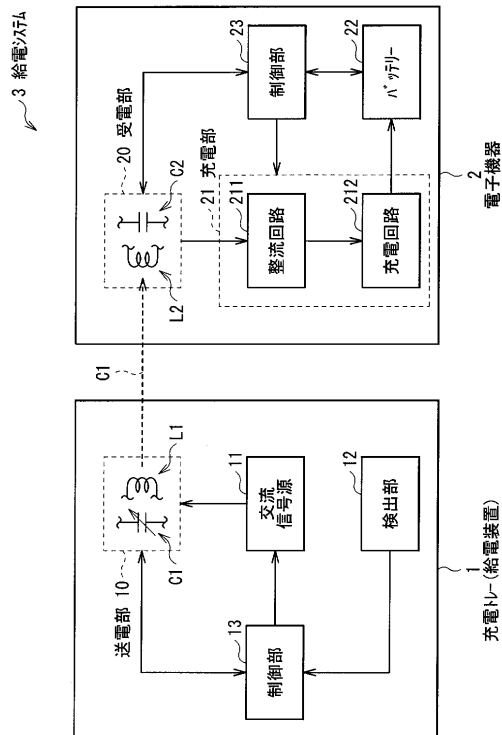
【0050】

1...充電トレイ(給電装置)、10...送電部、11...交流信号源、12...検出部、13...制御部、2...電子機器、20...受電部、21...充電部、211...整流回路、212...充電回路、22...バッテリー、23...制御部、3...給電システム、L1...コイル(1次側コイル)、L2...コイル(2次側コイル)、C1、C2...容量素子、V1、V2...電圧、I

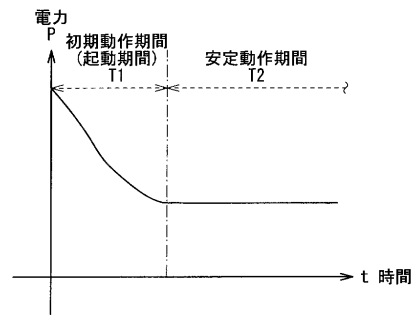
50

1 , I 2 ... 電流、 P 1 ... 電力、 T 1 ... 初期動作期間、 T 2 ... 安定動作期間。

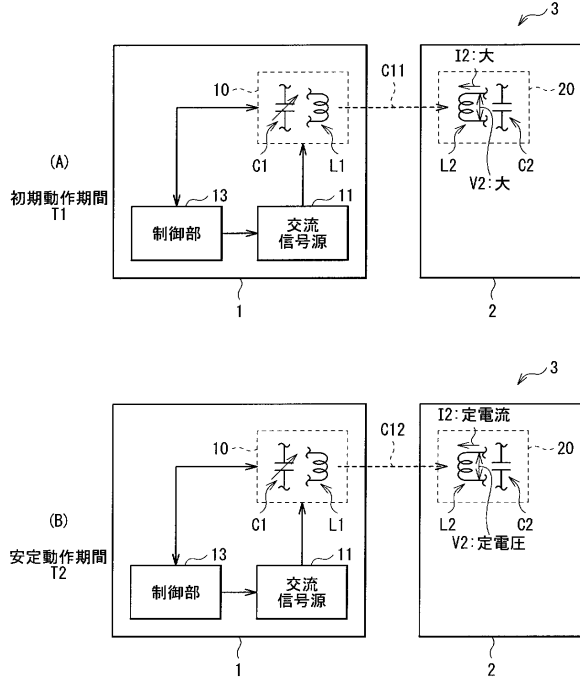
【 図 1 】



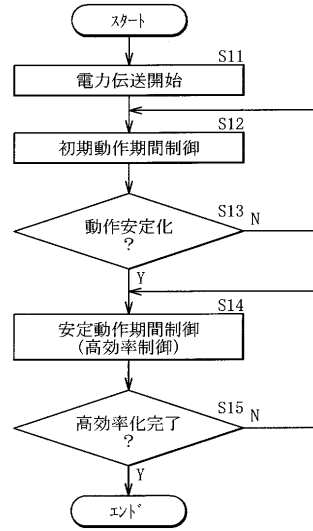
【 図 2 】



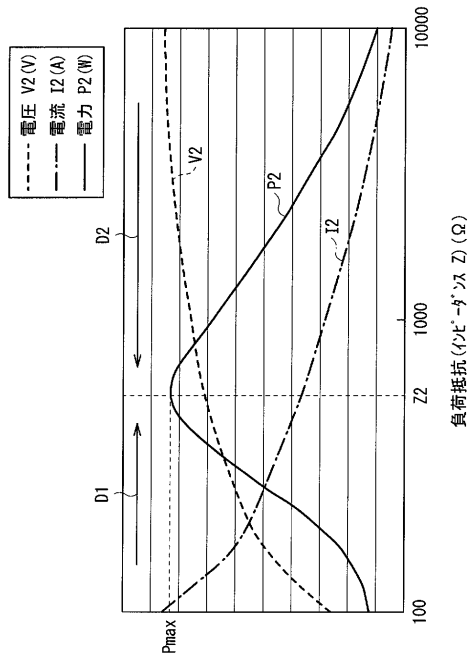
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

審査官 相澤 祐介

- (56)参考文献 特開2010-104203(JP,A)
特開2007-336787(JP,A)
特開2010-136463(JP,A)
特開2010-154625(JP,A)
特開2008-206232(JP,A)
特開2002-064403(JP,A)
特開2009-213352(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 17/00

H02J 7/00