

(51) Int. Cl.⁷

F 1

H 0 2 J 17/00

H 0 2 J 17/00 B

H 0 2 J 7/00

H 0 2 J 7/00 3 0 1 D

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平10-532727
 (86) (22) 出願日 平成10年2月3日(1998.2.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP1998/000441
 (87) 国際公開番号 W01998/034319
 (87) 国際公開日 平成10年8月6日(1998.8.6)
 審査請求日 平成16年12月7日(2004.12.7)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-20739
 (32) 優先日 平成9年2月3日(1997.2.3)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人
 弁理士 田辺 恵基
 (72) 発明者 永井 民次
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 丈井 敏孝
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 邦治
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力伝送装置及び電力伝送方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1次コイル及び2次コイル間で電力を伝送するようになされた電力伝送装置において、
 所定周波数でなる発振信号を生成して送出する信号生成手段と、
 上記1次コイルに導電する電流を供給する電流供給手段と、
 上記電流供給手段から供給される上記電流の上記1次コイルへの導電及び遮断を、上記発
 振信号の周波数に基づいて駆動制御する駆動手段と、
 上記駆動制御による上記電流の導電及び遮断により、上記発振信号の周波数に基づき時間
 変化する磁束を発生する上記1次コイルと、
 キヤパシタンス素子が並行に接続されてなり、上記1次コイルに発生する上記時間変化する
 磁束の鎖交に応じて誘導起電力を生じ、上記発振信号の周波数に比して高い周波数を共
 振周波数として、上記キヤパシタンス素子との間で上記誘導起電力に基づいて発生する誘
 導電流の共振を行う上記2次コイルと
 を具え、
 上記1次コイルに発生する上記時間変化する磁束の鎖交によつて上記2次コイルに上記誘
 導起電力を発生させることにより、上記1次コイルから上記2次コイルに上記電力を伝送
 する
 ことを特徴とする電力伝送装置。

【請求項2】

上記2次コイルは、上記電流の上記1次コイルへの導電が遮断されたタイミング時に発生

10

20

する上記誘導電流を整流して出力する

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の電力伝送装置。

【請求項 3】

上記 1 次コイル及び上記 2 次コイルは、それぞれ所定形状でなるコアに巻回されてなり、
上記 1 次コイルを巻回した上記コア及び上記 2 次コイルを巻回した上記コアを、互いの中心をずらした位置に配置してなる

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の電力伝送装置。

【請求項 4】

上記 1 次コイルを巻回してなる上記コアは、上記 2 次コイルを巻回した上記コアに比して断面積が大となるように形成されてなる

10

ことを特徴とする請求の範囲第 3 項に記載の電力伝送装置。

【請求項 5】

上記 1 次コイルに生じる所定のパラメータ変動を検出する検出手段と、
上記検出結果に応じて第 1 又は第 2 の制御信号を送出する制御手段と、
上記第 1 の制御信号が供給された場合は上記発振信号を所定のタイミング毎に所定時間だけ間欠的に上記駆動手段に供給し、上記第 2 の制御信号が供給された場合は上記発振信号を継続的に上記駆動手段に供給する間欠発振手段と

を具えることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の電力伝送装置。

【請求項 6】

上記 1 次コイル及び 2 次コイルとは別途に設けられた 3 次コイルと、
上記 3 次コイルに生じる所定のパラメータ変動を検出する検出手段と、
上記検出結果に応じて第 1 又は第 2 の制御信号を送出する制御手段と、
上記第 1 の制御信号が供給された場合は上記発振信号を所定のタイミング毎に所定時間だけ間欠的に上記駆動手段に供給し、上記第 2 の制御信号が供給された場合は上記発振信号を継続的に上記駆動手段に供給する間欠発振手段と

20

を具えることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の電力伝送装置。

【請求項 7】

上記 3 次コイルは、
上記 2 次コイルの近傍位置でかつ上記 1 次コイルが生成する上記磁束が鎖交する位置に配されてなる

30

ことを特徴とする請求の範囲第 6 項に記載の電力伝送装置。

【請求項 8】

上記 3 次コイルは、
上記 2 次コイルを有する電子機器の所定位置に配された所望の金属部材と対向する位置に配されてなり、
所定周波数でなる第 2 の発振信号を生成して送出する第 2 の信号生成手段と、
上記 3 次コイルに導電する電流を供給する第 2 の電流供給手段と、
上記第 2 の発振信号の周波数に基づいて、上記第 2 の電力供給手段から供給される上記電流の上記 3 次コイルへの導電及び遮断を駆動制御する第 2 の駆動手段と

を具えることを特徴とする請求の範囲第 6 項に記載の電力伝送装置。

40

【請求項 9】

無接点でなる 1 次コイル及び 2 次コイル間で電力を伝送するようになされた電力伝送方法において、

所定周波数でなる発振信号に基づいて上記 1 次コイルへの電流の導電及び遮断を駆動制御し、

上記駆動制御による上記電流の導電及び遮断により、上記 1 次コイルに上記発振信号の周波数に基づき時間変化する磁束を発生させ、

上記 1 次コイルに発生する上記磁束の鎖交によつて上記 2 次コイルに誘導起電力を発生させることにより上記 1 次コイルから上記 2 次コイルへの上記電力の伝送を行い、当該誘導起電力により発生する誘導電流を上記発振信号の周波数に比して高い周波数で共振を行う

50

ことを特徴とする電力伝送方法。

【請求項 10】

上記電流の上記 1 次コイルへの導電が遮断されたタイミング時で上記 2 次コイルに発生する誘導電流を整流して出力する

ことを特徴とする請求の範囲第 9 項に記載の電力伝送方法。

【請求項 11】

それぞれ所定形状のコアに巻回されてなる上記 1 次コイル及び 2 次コイルを、互いの上記コアの中心をずらした位置で配置する

ことを特徴とする請求の範囲第 9 項に記載の電力伝送方法。

【請求項 12】

上記 1 次コイルを巻回してなる上記コアの断面積を、上記 2 次コイルを巻回した上記コアの断面積に比して大とする

ことを特徴とする請求の範囲第 11 項に記載の電力伝送方法。

【請求項 13】

上記 1 次コイルに生じる所定のパラメータ変動を検出する検出ステップと、

上記検出結果に応じて第 1 又は第 2 の制御信号を送出する制御ステップと、

上記第 1 の制御信号が供給された場合は所定のタイミング毎に所定時間だけ間欠的に上記 1 次コイルへの導電及び遮断を駆動制御し、上記第 2 の制御信号が供給された場合は継続的に上記 1 次コイルへの導電及び遮断を駆動制御する間欠発振切換えステップと

を具えることを特徴とする請求の範囲第 9 項に記載の電力伝送方法。

【請求項 14】

上記 1 次コイル及び 2 次コイルとは別途に設けられた 3 次コイルに生じる所定のパラメータ変動を検出する検出ステップと、

上記検出結果に応じて第 1 又は第 2 の制御信号を送出する制御ステップと、

上記第 1 の制御信号が供給された場合は所定のタイミング毎に所定時間だけ間欠的に上記 1 次コイルへの導電及び遮断を駆動制御し、上記第 2 の制御信号が供給された場合は継続的に上記 1 次コイルへの導電及び遮断を駆動制御する間欠発振切換えステップと

を具えることを特徴とする請求の範囲第 9 項に記載の電力伝送方法。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は電力伝送装置及び電力伝送方法に関し、例えば携帯用小型電子機器に内蔵される 2 次電池に無接点端子を介して充電を行う充電装置として用いられる電力伝送装置及び電力伝送方法に適用して好適なものである。

背景技術

近年、ヘッドホンステレオ、カメラ一体型 VTR、移動通信端末装置等を小型化した携帯用小型電子機器の需要が拡大している。これらの携帯用小型電子機器には高容量の充電可能な 2 次電池が電源として内蔵されており、所定の充電装置を用いて充電を行うようになっている。

こうした充電装置の一つとして接触型のものがある。接触型の充電装置は例えばバネ式の電気接点を有しており、当該接点に携帯用小型電子機器側の電気接点を接触させて両者を電氣的に接続し、こうして形成される電気経路を介して携帯用小型電子機器に内蔵された 2 次電池に充電電流を供給する。

しかし、このような充電装置では、経年変化等に応じて接点部分に酸化を生じたり汚れが付着する場合がある。このような酸化や汚れは両者の接点部分に接触不良を生じさせ、2 次電池への充電電流の供給を阻害するという問題を生じさせることになる。

このような問題を回避するために、非接触型の充電方式を用いた充電装置が考えられている。非接触型の充電方式としては、電磁誘導によつて充電装置から 2 次電池に充電電流を供給する方式が考えられる。

すなわち充電装置側の端子部分に 1 次コイルを設け、また携帯用小型電子機器側の端子部分に 2 次コイルを設け、1 次コイル及び 2 次コイルを近接させる。こうした状態で 1 次コ

10

20

30

40

50

イルに電流を流した場合、1次コイルは磁束を発生する。ここで例えば1次コイルに流す電流を一定時間毎にオン及びオフした場合、電流の導電により発生する磁束は時間変化する。2次コイル側では、こうして時間変化する磁束の鎖交による電磁誘導によつて誘導起電力が生じる。2次コイルは誘導起電力を電源として、1次コイル側の導電のオン及びオフに応じて電流の方向が反転する交流電流を交流電流として発生する。非接触型の充電装置は、こうして2次コイルに発生する誘導電流を充電電流として2次電池に供給することにより充電を行う。

このように充電時に充電装置側の1次コイルと携帯用小型電子機器側の2次コイルとを近接させて、電磁誘導による磁氣的接続を用いて1次コイル側から2次コイル側に電力を伝送するようにしたことにより非接触型の充電装置を実現することができる。

10

ところではかかる構成の充電装置においては、1次コイルと2次コイルとをそれぞれ充電装置側、電子機器側に内蔵するようになされており、1次コイルから2次コイルへと電磁誘導によつて電力伝送することにより、無接点による電力伝送を行うようになされている。しかし、こうした場合、1次コイルと2次コイルとの間の間隔が長くなることで(空気の比透磁率の場合)、1次コイル及び2次コイル間の結合係数が悪くなり、1次コイルに生じる磁束の2次コイルへの鎖交量が減少する。この為、こうした電力伝送装置では、一般的なトランスのように1次コイルと2次コイルとの結合度を高くすることが困難である。このことから、上述のような電力伝送装置では、低い結合度による電力損失のため、電力伝送効率が低いという問題が生じることになる。

発明の開示

20

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、1次コイル側から2次コイル側への電力伝送効率を向上し得る電力伝送装置及び電力伝送方法を提案しようとするものである。

かかる課題を解決するため本発明においては、1次コイル及び2次コイル間で電力を伝送するようになされた電力伝送装置において、所定周波数でなる発振信号を生成して送出する信号生成手段と、1次コイルに導電する電流を供給する電流供給手段と、電流供給手段から供給される電流の1次コイルへの電流の導電及び遮断を、発振信号の周波数に基づいて駆動制御する駆動手段と、駆動制御による電流の導電及び遮断により発振信号の周波数に基づき時間変化する磁束を発生する1次コイルと、キャパシタンス素子が並行に接続されてなり、1次コイルに発生する時間変化する磁束の鎖交に応じて誘導起電力を生じ、発振信号の周波数に比して高い周波数を共振周波数として、キャパシタンス素子との間で誘導起電力に基づいて発生する誘導電流の共振を行う2次コイルとを設け、1次コイルに発生する時間変化する磁束の鎖交によつて2次コイルに誘導起電力を伝送するようにする。このようにして1次コイル側の発信信号の周波数に比して高い周波数を2次コイル側の共振周波数としたことにより、キャパシタンスを小さくして、1次コイルと2次コイルとの結合係数を見かけ上、高くすることができ、かくして1次コイル側から2次コイル側への電力伝送効率を向上することができる。

30

【図面の簡単な説明】

図1は、本発明の第1実施例による充電装置及び電子機器の構成を示す回路図である。

図2は、電磁誘導部の等価回路を示す回路図である。

図3は、1次コイルの駆動周波数及び2次コイルの共振周波数の関係の説明に供する図表である。

40

図4は、駆動周波数に応じて1次コイルに与えられる駆動電圧の説明に供する図表である。

図5は、2次コイルに生じる誘導電圧の説明に供する図表である。

図6は、本発明の第2実施例による充電装置及び電子機器の構成を示す回路図である。

図7は、2次コイルに生じる誘導電圧の説明に供する図表である。

図8は、本発明の第3実施例による充電装置及び電子機器の構成を示す略線図である。

図9は、本発明の第4実施例による充電装置及び電子機器の構成を示すブロック図である。

図10は、1次コイル側の周波数可変による2次コイル側の誘導電圧制御の説明に供する

50

図表である。

図 1 1 は、実施例による誘導電圧の維持の説明に供する図表である。

図 1 2 は、電圧検出による周波数制御の手順の説明に供するフローチャートである。

図 1 3 は、本発明の第 5 実施例による充電装置及び電子機器の構成を示すブロック図である。

図 1 4 は、本発明の第 6 実施例による充電装置の構成を示すブロック図である。

図 1 5 は、他の実施例による充電装置の構成を示すブロック図である。

図 1 6 は、他の実施例による充電装置の構成を示すブロック図である。

発明の実施するための最良の形態

以下図面について、本発明の実施例を詳述する。

10

(1) 第 1 実施例

図 1 において、1 は全体として充電装置を示し、電源 2 から送出する電力を電磁誘導部 3 を介して所定の電子機器に内蔵された 2 次電池に供給することにより、当該 2 次電池に充電を行うようになされている。電磁誘導部 3 は充電装置 1 側に設けられた 1 次コイル L 1 及び電子機器内に設けられた 2 次コイル L 2 からなり、1 次コイル L 1 及び 2 次コイル L 2 が無接点状態となつている。1 次コイル L 1 は一方の端子を電源 2 に接続して配されており、また 2 次コイル L 2 は両端子を 2 次電池に接続している。充電装置 1 は 1 次コイル L 1 及び 2 次コイル L 2 を各々所定形状のコアに巻回しており、両コアを充電時にそれぞれ対向した位置で配するようになされている。

充電装置 1 は 1 次コイル L 1 の他方の端子を駆動回路 4 に接続しており、駆動回路 4 を駆動周波数生成部 5 に接続している。駆動周波数生成部 5 は所定周波数 f_{OSC} でなる発信信号を生成して駆動回路 4 に供給する。駆動回路 4 は与えられた発信信号をエミッタ接地したトランジスタ $T_r 1$ のベース電極に入力する。トランジスタ $T_r 1$ はベース電極に入力される発振信号の電圧レベルが正である時に、エミッタ電極及びコレクタ電極間に電流を導電する。これにより電源 2 から送出する電流が 1 次コイル L 1 に流れる。

20

またトランジスタ $T_r 1$ のベース電極に入力される発振信号の電圧レベルが負の値となつた場合、トランジスタ $T_r 1$ はエミッタ電極及びコレクタ電極間の導電を遮断する。この状態では電源 2 から送出される電流が 1 次コイル L 1 に流れず、1 次コイル L 1 と駆動回路 4 のコンデンサ C 1 とでなる LC 回路が共振回路を形成して 1 次コイル L 1 に逆起電力が生じる。この逆起電力による電圧を電源としてコンデンサ C 1 に電流が流れて充電がなされ、このコンデンサ C 1 が 1 次コイル L 1 に対して放電を行うことで 1 次コイル L 1 に逆方向の電流が流れる。電流はコンデンサ C 1 の電圧低下に伴つて増加し、コンデンサ C 1 の電圧が 0 になつた時点で最大となる。この後、コンデンサ C 1 は逆向きの電圧によつて充電される。当該電圧が電源 2 の電圧を越えた時点で駆動回路 4 内のダンパーダイオード D 1 が導通して LC 回路が短絡した形となり、LC 回路による振動が停止して 1 次コイル L 1 に流れる電流は直線的に減少する。電流が 0 になつた時点でトランジスタ $T_r 1$ がオン状態となり、以降、上述の動作を繰り返す。このように 1 次コイル L 1 に流れる電流は駆動回路 4 によつて順方向及び逆方向に交互に流れて振動しており、このため 1 次コイル L 1 に生じる電圧は駆動周波数生成部 5 から送出される駆動周波数 f_{OSC} に基づいて変化する水平パルス形状となつている。

30

40

電流が流れることにより 1 次コイル L 1 には磁束が発生し、当該磁束が上述した電流の振動に応じて時間変化する。また、こうして時間変化する磁束の 2 次コイル L 2 への鎖交に基づき、2 次コイル L 2 に誘導起電力が生じる。これにより 2 次コイル L 2 には磁束の時間変化により反転する誘導起電力によつて電流が流れ、当該電流が 2 次コイル L 2 及び 2 次コイル L 2 に並列に接続されたコンデンサ C 2 によつて振動（共振）を生じる。こうして 2 次コイル L 2 に生じた交流でなる誘導電流はダイオード D 2 を介して送出されるようになされている。2 次コイル L 2 を有する電子機器は、誘導起電力を電源として生じる誘導電流をダイオード D 2 により整流し、2 次電池に供給して充電を行う。充電装置 1 は、こうした電磁誘導によつて電源 2 から送出する電力を 1 次コイル L 1 から 2 次コイル L 2 に伝送して充電を行う。

50

Explore Litigation Insights

Docket Alarm provides insights to develop a more informed litigation strategy and the peace of mind of knowing you're on top of things.

Real-Time Litigation Alerts



Keep your litigation team up-to-date with **real-time alerts** and advanced team management tools built for the enterprise, all while greatly reducing PACER spend.

Our comprehensive service means we can handle Federal, State, and Administrative courts across the country.

Advanced Docket Research



With over 230 million records, Docket Alarm's cloud-native docket research platform finds what other services can't. Coverage includes Federal, State, plus PTAB, TTAB, ITC and NLRB decisions, all in one place.

Identify arguments that have been successful in the past with full text, pinpoint searching. Link to case law cited within any court document via Fastcase.

Analytics At Your Fingertips



Learn what happened the last time a particular judge, opposing counsel or company faced cases similar to yours.

Advanced out-of-the-box PTAB and TTAB analytics are always at your fingertips.

API

Docket Alarm offers a powerful API (application programming interface) to developers that want to integrate case filings into their apps.

LAW FIRMS

Build custom dashboards for your attorneys and clients with live data direct from the court.

Automate many repetitive legal tasks like conflict checks, document management, and marketing.

FINANCIAL INSTITUTIONS

Litigation and bankruptcy checks for companies and debtors.

E-DISCOVERY AND LEGAL VENDORS

Sync your system to PACER to automate legal marketing.