

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5593926号
(P5593926)

(45) 発行日 平成26年9月24日(2014.9.24)

(24) 登録日 平成26年8月15日(2014.8.15)

(51) Int.Cl.

F 1

HO2J 17/00	(2006.01)	HO2J 17/00	B
HO2J 7/00	(2006.01)	HO2J 17/00	X
HO1M 10/46	(2006.01)	HO2J 7/00	301D
		HO1M 10/46	

請求項の数 7 (全 19 頁)

(21) 出願番号

特願2010-170059 (P2010-170059)

(22) 出願日

平成22年7月29日(2010.7.29)

(65) 公開番号

特開2012-34454 (P2012-34454A)

(43) 公開日

平成24年2月16日(2012.2.16)

審査請求日

平成25年6月24日(2013.6.24)

(73) 特許権者 000002185

ソニー株式会社

東京都港区港南1丁目7番1号

(74) 代理人 100098785

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 浦本 洋一

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】給電システム、給電装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電子機器と、

前記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を有する給電装置とを備え、

各電子機器は、

前記送電部から伝送された電力を受け取る受電部と、

システム制御部による時分割制御に応じて、前記受電部により受け取った電力に基づく充電動作を実行するのか否かを切り換える切換部と

を有し、

前記システム制御部は、

前記複数の電子機器間において前記充電動作が時分割で選択的に実行されるように、各電子機器における前記切換部を時分割制御し、

前記充電動作が実行される充電期間の長さを、前記充電動作の実行頻度に応じて電子機器ごとに設定された優先度の高さに応じて変化させると共に、

前記充電動作の実行頻度が相対的に低い電子機器に対しては、前記優先度が相対的に高くなるように設定する一方、前記充電動作の実行頻度が相対的に高い電子機器に対しては、前記優先度が相対的に低くなるように設定する

給電システム。

【請求項 2】

10

20

前記システム制御部は、前記給電装置内、または、前記複数の電子機器のうちの一の電子機器内に設けられている

請求項 1 に記載の給電システム。

【請求項 3】

各電子機器は、

前記充電動作を行う充電部と、

前記受電部と前記充電部との間の経路上に設けられたスイッチとを有し、

前記切換部は、前記スイッチのオン・オフ動作を制御することにより、前記充電動作を実行するのか否かを切り換える

請求項 1 または請求項 2 に記載の給電システム。

10

【請求項 4】

各電子機器は、前記充電動作を行う充電部を有し、

前記切換部は、前記充電部に対して、前記充電動作を実行するのか否かを切り換えるための制御信号を供給する

請求項 1 または請求項 2 に記載の給電システム。

【請求項 5】

前記送電部は、前記受電部に対して磁気共鳴を利用した電力伝送を行う

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の給電システム。

【請求項 6】

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、

20

前記送電部により伝送された電力に基づく充電動作を各電子機器において実行するのか否かを切り換えるための時分割制御を行うシステム制御部と

を備え、

前記システム制御部は、

前記複数の電子機器間において前記充電動作が時分割で選択的に実行されるように、各電子機器に対して前記時分割制御を行い、

前記充電動作が実行される充電期間の長さを、前記充電動作の実行頻度に応じて電子機器ごとに設定された優先度の高さに応じて変化させると共に、

前記充電動作の実行頻度が相対的に低い電子機器に対しては、前記優先度が相対的に高くなるように設定する一方、前記充電動作の実行頻度が相対的に高い電子機器に対しては、前記優先度が相対的に低くなるように設定する

30

給電装置。

【請求項 7】

磁界を用いた電力伝送を行う給電装置から伝送された電力を受け取る受電部と、

システム制御部と、

前記システム制御部による時分割制御に応じて、前記受電部により受け取った電力に基づく充電動作を実行するのか否かを切り換える切換部と

を備え、

前記システム制御部は、

複数の電子機器間において前記充電動作が時分割で選択的に実行されるように、前記切換部を時分割制御し、

40

前記充電動作が実行される充電期間の長さを、前記充電動作の実行頻度に応じて電子機器ごとに設定された優先度の高さに応じて変化させると共に、

前記充電動作の実行頻度が相対的に低い電子機器に対しては、前記優先度が相対的に高くなるように設定する一方、前記充電動作の実行頻度が相対的に高い電子機器に対しては、前記優先度が相対的に低くなるように設定する

電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

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）を行う給電システム、ならびにそのような給電システムに適用される給電装置および電子機器に関する。

【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1～5）。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ではなく、電子機器を充電用のトレー（充電用トレー）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ーとの間での端子接続が不要となる。10

【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

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、ユーザの利便性を考慮すると、上記のような非接触での電力供給を、1つの充電トレー（給電装置）を用いて複数の電子機器に対して行うことができるのが望ましいと考えられる。ところが、そのような非接触での電力供給を複数の電子機器に対して同時に（並列して）行う場合（「1:N（2以上）」充電の場合）、以下のような問題が生ずると考えられる。

【0005】

すなわち、まず、充電トレー上に同時に配置された複数の電子機器に対して効率の良い電力供給（充電）を行おうとした場合、充電トレー内や電子機器内に設けるインピーダンスマッチング（整合）回路等の回路構成が複雑化してしまう、というものである。具体的には、特に磁気共鳴を利用した非接触での電力供給の場合、電力伝送効率を上げるためにピンポイント的なインピーダンスマッチング回路が必要となるが、「1:1」充電の際と「1:N」充電の際とでは、その制御範囲が大きく異なる。また、一般に各電子機器のインピーダンスは、それらに内蔵するバッテリーへの充電状態に応じて変化する。したがって、「1:N」充電の場合、電子機器同士での充電状態は通常異なることから、全ての電子機器に対して適切なインピーダンスマッチングを行おうとすると、難しい制御が必要となる。30

【0006】

また、「1:N」の際には、充電トレー側からの電力は、基本的にはN分割されて各電子機器へ供給される。しかしながらこの場合、複数の電子機器同士においても、相互誘導等によって少なからずとも相互に影響を及ぼしているため、互いに電力の受け取りを邪魔することになり、電力伝送効率が低下してしまうという問題もある。40

【0007】

以上のことから、複数の電子機器に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、簡易な構成で効率良く電力を供給することを可能とする手法の提案が望まれる。

【0008】

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、複数の電子機器に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、簡易な構成で効率良く電力を供給することを可能とす50

る給電システム、給電装置および電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の給電システムは、複数の電子機器と、これら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を有する給電装置とを備えたものである。各電子機器は、送電部から伝送された電力を受け取る受電部と、システム制御部による時分割制御に応じて、受電部により受け取った電力に基づく充電動作を実行するのか否かを切り換える切換部とを有している。上記システム制御部は、複数の電子機器間において充電動作が時分割で選択的に実行されるように、各電子機器における切換部を時分割制御する。また、このシステム制御部は、充電動作が実行される充電期間の長さを、充電動作の実行頻度に応じて電子機器ごとに設定された優先度の高さに応じて変化させると共に、充電動作の実行頻度が相対的に低い電子機器に対しては、優先度が相対的に高くなるように設定する一方、充電動作の実行頻度が相対的に高い電子機器に対しては、優先度が相対的に低くなるように設定する。

10

【0010】

本発明の給電装置は、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、この送電部により伝送された電力に基づく充電動作を各電子機器において実行するのか否かを切り換えるための時分割制御を行うシステム制御部とを備えたものである。このシステム制御部は、複数の電子機器間において充電動作が時分割で選択的に実行されるように、各電子機器に対して時分割制御を行う。また、システム制御部は、充電動作が実行される充電期間の長さを、充電動作の実行頻度に応じて電子機器ごとに設定された優先度の高さに応じて変化させると共に、充電動作の実行頻度が相対的に低い電子機器に対しては、優先度が相対的に高くなるように設定する一方、充電動作の実行頻度が相対的に高い電子機器に対しては、優先度が相対的に低くなるように設定する。

20

【0011】

本発明の電子機器は、磁界を用いた電力伝送を行う給電装置から伝送された電力を受け取る受電部と、システム制御部による時分割制御に応じて、受電部により受け取った電力に基づく充電動作を実行するのか否かを切り換える切換部とを備えたものである。上記システム制御部は、複数の電子機器間において充電動作が時分割で選択的に実行されるように、切換部を時分割制御する。また、このシステム制御部は、充電動作が実行される充電期間の長さを、充電動作の実行頻度に応じて電子機器ごとに設定された優先度の高さに応じて変化させると共に、充電動作の実行頻度が相対的に低い電子機器に対しては、優先度が相対的に高くなるように設定する一方、充電動作の実行頻度が相対的に高い電子機器に対しては、優先度が相対的に低くなるように設定する。

30

【0012】

本発明の給電システム、給電装置および電子機器では、電子機器に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、送電部（給電装置）から受電部（電子機器）へ伝送された電力に基づく充電動作を実行するのか否かを切り換えるための時分割制御がなされる。これにより、複雑な回路（例えばインピーダンスマッチング回路等）を用いることなく、電子機器への効率的な電力伝送が実現される。また、時分割制御であることから、電子機器間での相互誘導等が回避され、この点からも電力伝送の際の効率が向上する。

40

【発明の効果】

【0013】

本発明の給電システム、給電装置および電子機器によれば、送電部（給電装置）から受電部（電子機器）へ伝送された電力に基づく充電動作を実行するのか否かを切り換えるための時分割制御を行うようにしたので、複雑な回路を用いたり相互誘導等を生じさせることを回避し、電子機器への効率的な電力伝送を実現することができる。よって、複数の電子機器に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、簡易な構成で効率良く電力を供給することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【0014】

【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】比較例に係る給電システムの全体構成を表すブロック図である。

【図3】比較例に係る給電システムにおけるインピーダンスマッチングについて説明するための回路図である。

【図4】比較例に係る給電システムにおける複数の電子機器間での相互誘導について説明するための回路図である。

【図5】実施の形態に係る充電動作の際のシステム制御の一例を表す流れ図である。

【図6】図5に示したPolling処理の概要を説明するための模式図である。 10

【図7】図6に示したPolling処理を利用したアンチコリジョン対策の一例（成功例）を表すタイミング図である。

【図8】図6に示したPolling処理を利用したアンチコリジョン対策の一例（失敗例）を表すタイミング図である。

【図9】実施の形態に係る充電動作の一例を表すブロック図である。

【図10】実施の形態に係る充電動作の他の例を表すブロック図である。

【図11】変形例1に係る給電システムにおける充電動作の一例を表すブロック図である。

【図12】変形例1に係る給電システムにおける充電動作の他の例を表すブロック図である。 20

【図13】変形例2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14】変形例3に係る充電動作の一例を表すタイミング図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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（充電部への経路上のスイッチを利用した時分割による充電動作の例）

2. 変形例

変形例1（充電部へのディスエーブル信号を利用した時分割による充電動作の例） 30

変形例2（システム制御部を複数の電子機器うちの1つの内部に設けた例）

変形例3（複数の電子機器に対して優先度に応じた充電動作を行う例）

【0016】

<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、複数（ここでは2つ）の電子機器21、22（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21、22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21、22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。 40

【0017】

（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21、22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、インピーダンスマッチング回路13、制御部14およびシステム制御部30を有している。

【0018】

10

20

40

50

送電部10は、コイル(1次側コイル)L1を含んで構成されている。送電部10は、このコイルL1を利用して、電子機器21, 22(具体的には、後述する受電部210, 220)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21, 22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はまた、詳細は後述するが、電子機器21, 22との間で所定の信号の送受信も行うようになっている。

【0019】

交流信号源11は、例えば交流電源や発振器、增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に対して、電力伝送を行うための所定の交流信号を供給する信号源である。

10

【0020】

検出部12は、例えば、充電トレー1上の異物金属等を検出したり、充電トレー1の周囲の温度(環境温度)や圧力(環境圧力)等を検出したりするものである。これにより、異物金属等の過剰な温度上昇を回避したり、環境温度や環境圧力に応じた電力伝送を行うことが可能となっている。

【0021】

インピーダンスマッチング回路13は、充電トレー1から電子機器21, 22へ電力伝送を行う際のインピーダンスマッチング(インピーダンス整合)を行う回路である。具体的には、ここでは、電子機器21, 22内のインピーダンス(例えば、後述する受電部210, 220内のコイルL21, L22のインピーダンス)の大きさに応じて、送電部10内のインピーダンス(例えば、コイルL1のインピーダンス)を変化させる。これにより、電力伝送の際の効率(電力伝送効率)が向上するようになっている。なお、このようなインピーダンスマッチングの詳細については後述する。

20

【0022】

制御部14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。具体的には、制御部14は、検出部12における検出結果やインピーダンスマッチング回路13におけるマッチング結果に応じて、送電部10や交流信号源11の動作を制御したりするようになっている。

【0023】

システム制御部30は、給電システム3全体の動作を制御するものであり、これもまた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。このシステム制御部30は、各電子機器21, 22における充電時間の長さをカウントするための充電タイマ30Aを有している。システム制御部30は、詳細は後述するが、送電部10により伝送された電力に基づく充電動作を各電子機器21, 22において実行するのか否かを切り換えるための時分割制御を行うようになっている。

30

【0024】

(電子機器21, 22)

電子機器21は、受電部210、充電部211、バッテリー212、制御部213およびスイッチSW1を有している。同様に、電子機器22は、受電部220、充電部221、バッテリー222、制御部223およびスイッチSW2を有している。これらのうち、制御部213, 223が、本発明における「切換部」の一具体例に対応している。

40

【0025】

受電部210は、コイル(2次側コイル)L21を含んで構成されている。受電部210は、このコイルL21を利用して、充電トレー1内の送電部10から伝送された電力を受け取る機能を有している。受電部220も同様に、コイル(2次側コイル)L22を含んで構成されている。受電部220は、このコイルL22を利用して、充電トレー1内の送電部10から伝送された電力を受け取る機能を有している。なお、これらの受電部210, 220はまた、詳細は後述するが、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なっている。

【0026】

50

充電部 211 は、整流回路 211A および充電回路 211B を含んで構成されており、受電部 210 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 212 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 211A は、受電部 210 から以下説明するスイッチ SW21 を介して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 211B は、整流回路 211A から供給される直流電力に基づいて、バッテリー 212 に対して充電を行うための回路である。

【0027】

充電部 221 も同様に、整流回路 221A および充電回路 221B を含んで構成されており、受電部 220 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 222 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 221A は、受電部 220 から以下説明するスイッチ SW22 を介して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 221B は、整流回路 221A から供給される直流電力に基づいて、バッテリー 222 に対して充電を行うための回路である。10

【0028】

スイッチ SW21 は、受電部 210 と充電部 211 内の整流回路 211A との間の経路上に設けられている。同様に、スイッチ SW22 は、受電部 220 と充電部 221 内の整流回路 221A との間の経路上に設けられている。これらのスイッチ SW21, SW22 はそれぞれ、例えば半導体素子を用いた電気的なスイッチや、機械的なスイッチなどを用いて構成されている。

【0029】

バッテリー 212, 222 は、充電回路 211B または充電回路 221B 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。20

【0030】

制御部 213 は、電子機器 21 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 213 は、受電部 210、充電部 211 およびバッテリー 212 の動作を制御する。この制御部 213 はまた、前述したシステム制御部 30 による時分割制御に応じて、受電部 210 により受け取った電力に基づく充電動作（充電部 211 による充電動作）を実行するのか否かを切り換える機能を有している。具体的には、詳細は後述するが、制御部 213 は、システム制御部 30 による時分割制御に応じて、スイッチ制御信号 S21 を用いてスイッチ SW21 のオン・オフ動作を制御することにより、上記した充電動作を実行するのか否かを切り換えるようになっている。30

【0031】

制御部 223 も同様に、電子機器 22 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 223 は、受電部 220、充電部 221 およびバッテリー 222 の動作を制御する。この制御部 223 はまた、前述したシステム制御部 30 による時分割制御に応じて、受電部 220 により受け取った電力に基づく充電動作（充電部 221 による充電動作）を実行するのか否かを切り換える機能を有している。具体的には、詳細は後述するが、制御部 223 は、システム制御部 30 による時分割制御に応じて、スイッチ制御信号 S22 を用いてスイッチ SW22 のオン・オフ動作を制御することにより、上記した充電動作を実行するのか否かを切り換えるようになっている。40

【0032】

[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 14 による制御に応じて、交流信号源 11 が送電部 10 内のコイル L1 に対して、電力伝送を行うための所定の交流信号を供給する。これにより、送電部 10 内のコイル L1 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

10

20

30

40

50

しての電子機器 21, 22 が置かれる（または近接する）と、充電トレー 1 内のコイル L1 と、電子機器 21, 22 内のコイル L21, L22 とが、充電トレー 1 の上面付近にて近接する。

【0033】

このように、磁界（磁束）を発生しているコイル L1 に近接してコイル L21, L22 が配置されると、コイル L1 から発生されている磁束に誘起されて、コイル L21, L22 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 L1 およびコイル L21, L22 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 L1 側（充電トレー 1 側、送電部 10 側）からコイル L21, L22 側（電子機器 21, 22 側、受電部 210, 220 側）へ、電力伝送がなされる。

10

【0034】

すると、電子機器 21 では、コイル L21 において受け取った交流電力がスイッチ SW21 を介して充電部 211 へ供給されると、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 211A によって所定の直流電力に変換された後、充電回路 211B によって、この直流電力に基づくバッテリー 212 への充電がなされる。このようにして、電子機器 21 において、受電部 210 において受け取った電力に基づく充電動作がなされる。同様に、電子機器 22 では、コイル L22 において受け取った交流電力がスイッチ SW22 を介して充電部 221 へ供給されると、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 221A によって所定の直流電力に変換された後、充電回路 221B によって、この直流電力に基づくバッテリー 222 への充電がなされる。このようにして、電子機器 22 において、受電部 220 において受け取った電力に基づく充電動作がなされる。

20

【0035】

すなわち、本実施の形態では、電子機器 21, 22 の充電に際し、例えば A/C 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。

【0036】

（2. 複数の電子機器に対する充電動作）

次に、本発明の特徴的部分の 1 つである、複数の電子機器に対する充電動作（時分割制御による選択的な充電動作）について、比較例と比較しつつ詳細に説明する。

30

【0037】

（2-1. 比較例）

図 2 は、比較例に係る給電システム（給電システム 103）の全体のブロック構成を表したものである。この比較例の給電システム 103 は、本実施の形態の給電システム 3 と同様に磁界を用いて非接触に電力伝送を行うものであり、充電トレー（給電装置）101 と、複数（ここでは 2 つ）の電子機器 102-1, 102-2 とを備えている。

【0038】

充電トレー 101 は、本実施の形態の充電トレー 1 において、インピーダンスマッチング回路 13 およびシステム制御部 30 を設けないようにした（省いた）構成となっている。

40

【0039】

電子機器 102-1 は、本実施の形態の電子機器 21 において、スイッチ SW21 を設けない（省く）ようにすると共に、インピーダンスマッチング回路 102A を更に設けるようにした構成となっている。同様に、電子機器 102-2 は、本実施の形態の電子機器 22 において、スイッチ SW22 を設けない（省く）ようにすると共に、インピーダンスマッチング回路 102B を更に設けるようにした構成となっている。

【0040】

インピーダンスマッチング回路 102A, 102B は、充電トレー 101 から電子機器 102-1, 102-2 へ電力伝送を行う際のインピーダンスマッチング（インピーダン

50

ス整合)を行う回路である。具体的には、ここでは、送電部10内のインピーダンス(例えば、コイルL1のインピーダンス)の大きさに応じて、受電部210, 220内のインピーダンス(例えば、コイルL21, L22のインピーダンス)を変化させるようになっている。

【0041】

この比較例の給電システム103では、2つの電子機器102-1, 102-2への磁界を用いた非接触による充電動作の際に、後述する本実施の形態の充電動作とは異なり、これらの電子機器102-1, 102-2に対して同時に(並列に)充電動作がなされる。すなわち、図2中の矢印P101, P102でそれぞれ示したように、1つの充電トレー101から2つの電子機器102-1, 102-2に対してそれぞれ、同時に充電動作がなされる(「1:N(ここでは、N=2)」充電がなされる)。ところが、比較例ではこのような「1:N」充電動作を行うことにより、以下の問題が生じる。

【0042】

(インピーダンスマッチング回路等の回路構成の複雑化について)

すなわち、1つ目の問題として、充電トレー101上に同時に配置された2つの電子機器102-1, 102-2に対して効率の良い電力供給(充電)を行おうとした場合、充電トレー内や電子機器内に設けるインピーダンスマッチング回路等の回路構成が複雑化してしまう。すなわち、図2に示した例では、電子機器102-1, 102-2内のインピーダンスマッチング回路102A, 102Bの回路構成が複雑化してしまう。

【0043】

具体的には、特に磁気共鳴を利用した非接触での電力供給の場合、電力伝送効率を上げるためにビンポイント的なインピーダンスマッチング回路が必要となるが、まず、「1:1」充電の際と「1:N」充電の際とでは、その制御範囲が大きく異なる。

【0044】

例えば図3(A)に示したように、1つの充電トレー101内の送電部10(コイルL1)から1つの電子機器内の受電部200(コイルL2)への「1:1」充電の場合(図中の矢印P100参照)、互いのインピーダンスを同一の値に設定することにより、電力伝送効率を向上させる。具体的には、この例では、送電部10内および受電部200内のインピーダンスZをそれぞれ50に設定することにより、1次側(充電トレー1側)のインピーダンスZ1および2次側(電子機器側)のインピーダンスZ2をそれぞれ、50としている。

【0045】

一方、上記した「1:N」充電の場合、例えば図3(B)に示したように、送電部10内および受電部210, 220内のインピーダンスZをそれぞれ50に設定したままであると、インピーダンスの不整合が生じる。すなわち、この例では2つの電子機器102-1, 102-2が互いに並列動作しているため、2次側のインピーダンスZ2=(50/2)=25(1次側のインピーダンスZ1)となってしまい、電力伝送効率が低下してしまう。したがって、この例では、例えば図3(C)に示したように、電子機器102-1, 102-2内のインピーダンスマッチング回路102A, 102Bは、受電部210, 220内のインピーダンスZをそれぞれ、100に設定する。これにより、2次側のインピーダンスZ2=50(=1次側のインピーダンスZ1)となってインピーダンスの整合が図られ、電力伝送効率が向上する。

【0046】

ここで、このようなインピーダンスマッチングを行おうとすると、インピーダンスマッチング回路102A, 102Bの回路構成が複雑なものとなってしまう。また、各電子機器102-1, 102-2のインピーダンスは、それらに内蔵するバッテリー212, 222への充電状態に応じて変化する。したがって、「1:N」充電の場合、電子機器同士での充電状態は通常異なることから、全ての電子機器に対して適切なインピーダンスマッチングを行おうとすると、難しい制御が必要となる。この点からも、インピーダンスマッチング回路102A, 102Bの回路構成が複雑なものとなってしまう。なお、図示はし

10

20

30

40

50

ていないが、充電トレー 1 側（1 次側）にそのようなインピーダンスマッチング回路を設けるようにした場合も、同様に回路構成が複雑なものとなってしまう。

【0047】

（相互誘導等に起因した電力伝送効率の低下について）

また、2つ目の問題として、相互誘導等に起因した電力伝送効率の低下が挙げられる。すなわち、上記した比較例に係る「1:N」充電の際には、充電トレー 101 側からの電力は、基本的には N 分割されて各電子機器へ供給される。しかしながらこの場合、複数の電子機器同士においても、相互誘導等によって少なからずとも相互に影響を及ぼしているため、互いに電力の受け取りを邪魔することになり、電力伝送効率が低下してしまうというものである（例えば、図4中の矢印 P103 参照）。詳細には、図4中の矢印 P101, P102 に示したような磁界を用いた電力伝送の他に、図中の矢印 P104 で示した逆起電力や、図中の矢印 P103 で示した相互誘導が生じているのである。

10

【0048】

このようにして、この比較例の充電動作では、インピーダンスマッチング回路等の回路構成の複雑化や、相互誘導等に起因した電力伝送効率の低下が生じてしまう。その結果、複数の電子機器に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、簡易な構成で効率良く電力を供給することが困難となり、充電時間がかなりかかることがある。

【0049】

（2-2. 本実施の形態の充電動作）

これに対して本実施の形態では、充電トレー 1（送電部 10）から 2 つの電子機器 21, 22（受電部 210, 220）に対して磁界を用いた（電磁誘導や磁気共鳴等を利用した）電力伝送を行う際に、システム制御部 30 において、所定の時分割制御を行う。具体的には、システム制御部 30 はこのとき、電子機器 21, 22 において受電部 210, 220 へ伝送された電力に基づく充電動作を実行するのか否かを切り換えるための時分割制御（タイムシェアリング方式による制御）を行う。すなわち、上記変形例のように、複数の電子機器 102-1, 102-2 に対して同時に（並列に）充電動作を行うのではなく、複数の電子機器 21, 22 において充電動作が時分割で選択的に（順番に）実行されるように、各電子機器 21, 22 における制御部 213, 223 を時分割制御する。以下、このような本実施の形態の充電動作について、詳細に説明する。

20

【0050】

図5は、本実施の形態の充電動作の際のシステム制御（システム制御部 30 によるシステム制御）の一例を、流れ図で表わしたものである。

30

【0051】

（Polling処理を利用した充電順序の決定）

まず、システム制御部 30 は、充電トレー 1 および電子機器 21, 22（制御部 14, 213, 223）に対し、以下説明するPolling処理を利用した充電順序の決定を、アンチコリジョン対策を実行しつつ行う。このアンチコリジョン対策とは、複数の電子機器 21, 22 間において処理の衝突が起こらないように（ここでは、充電順序が同一とならないように）、対策を行うことを意味している。

40

【0052】

具体的には、システム制御部 30 はまず、充電トレー 1 と電子機器 21, 22 との間で所定のPolling処理を行うように、制御部 14, 213, 223 を制御し（ステップ S1-1）、充電対象となる電子機器の個数（ここでは 2 つ）を把握し登録する（ステップ S1-2）。このPolling処理は、詳細には例えば図6に示したように、充電トレー 1 側から電子機器 21, 22 側へPolling信号（問い合わせ信号）P を送信すると共に、電子機器 21, 22 側から充電トレー 1 側へレスポンス信号（回答信号）R1, R2 を送信することにより行う。このようにして、システム制御部 30 は、充電対象となる電子機器の個数の増減を常時チェックする。

【0053】

次に、システム制御部 30 は、このようなPolling処理を用いて、上記したアンチコリ

50

ジョン対策を実行しつつ、複数の電子機器 21, 22 への充電順序を決定する（ステップ S13）。具体的には、例えば図 7（A）～（C）に示したように、Polling信号に対するレスポンス信号 R1, R2 において、充電順序を規定する所定のタイムスロットの番号（ここでは、5つのスロット（1）～スロット（5））が一致しないようにする。すなわち、この図 7 に示した例のように、電子機器 21 からのレスポンス信号 R1（番号：「2」）と、電子機器 22 からのレスポンス信号 R2（番号：「5」）との間で、タイムスロットの番号が一致しないときに、充電順序を決定するようにする。なお、逆に例えば図 8（A）～（C）に示したように、これらのレスポンス信号 R1, R2 間でタイムスロットの番号が一致してしまっている（この例では、番号が「2」で一致している）ときには、充電順序を決定しないようにする。

10

【0054】

（時分割による選択的な充電動作）

次いで、システム制御部 30 は、複数の電子機器 21, 22 において充電動作が時分割で選択的に実行されるように、各電子機器 21, 22 における制御部 213, 223 を時分割制御する。

【0055】

具体的には、まず、システム制御部 30 は、充電対象となる電子機器に対して所定の充電開始コマンドが送信されるように、制御部 14 を制御する（ステップ S14）。次に、システム制御部 30 は、この充電対象の電子機器から所定のレスポンス（充電開始コマンドに対するレスポンス信号）がなされたか否かを確認する（ステップ S15）。すなわち、レスポンスがない場合（ステップ S15:N）には、レスポンスがあるまで（ステップ S15:Y となるまで）、このステップ S15 の処理を繰り返す。

20

【0056】

そして、充電対象の電子機器からレスポンスがあったときには（ステップ S15:Y）、次にシステム制御部 30 は、その充電対象の電子機器への充電動作を実行させる（ステップ S16）。具体的には、システム制御部 30 は、制御部 14, 213, 223 を介して、電子機器 21, 22 内におけるスイッチ SW21, SW22 のオン・オフ動作を制御することにより、電子機器 21, 22 において充電動作を実行するのか否かを切り換える。

【0057】

30

詳細には、例えば図 9 中の矢印 P11 で示したように、充電トレー 1 から電子機器 21 への選択的な充電期間 T1 では、システム制御部 30 は以下のようにして、制御部 213, 223 によるスイッチ SW21, SW22 のオン・オフ動作の切り換えを制御する。すなわち、この充電期間 T1 では、電子機器 21 内のスイッチ SW21 がオン状態になると共に電子機器 22 内のスイッチ SW22 がオフ状態となるように、切り換え制御を行う。これにより、図中の矢印 P21 で示したように、電子機器 21 内では、受電部 210 において受け取った電力が充電部 211 へと供給されてバッテリー 212 への充電動作がなされる。一方、電子機器 22 内では、充電部 221 へ電力が供給されないため、バッテリー 222 への充電動作もなされない。なお、このとき電子機器 22 では、必要最低限のわずかな電力（充電トレー 1 側とのPolling処理等を行うのに必要な電力）のみを受け取りながら、自身の充電期間の順番を待つことになる。

40

【0058】

このとき、システム制御部 30 は、充電タイマ 30A がカウントアップしたのか否か（ここでは、予め設定された充電期間 T1 の長さに達したのか否か）を常時確認する（ステップ S17）。具体的には、この充電タイマ 30A がカウントアップしていないとき（ステップ S17:N）には、ステップ S16 へと戻って充電動作を継続する一方、充電タイマ 30A がカウントアップしたとき（ステップ S17:Y）には、次の処理へと進む。この次の処理では、システム制御部 30 は、充電動作が未実行の電子機器が存在するのか否かを確認する（ステップ S18）。ここでは、充電動作が未実行の電子機器が存在する（電子機器 22）ため、次に、再び上記したステップ S14～S17 の処理を行う。

50

【0059】

すなわち、例えば図10中の矢印P12で示したように、充電トレー1から電子機器22への選択的な充電期間T2となり、システム制御部30は以下のようにして、制御部213, 223によるスイッチSW21, SW22のオン・オフ動作の切り換えを制御する。すなわち、この充電期間T2では、電子機器21内のスイッチSW21がオフ状態になると共に電子機器22内のスイッチSW22がオン状態となるように、切り換え制御を行う。これにより、図中の矢印P22で示したように、電子機器22内では、受電部220において受け取った電力が充電部221へと供給されてバッテリー222への充電動作がなされる。一方、電子機器21内では、充電部211へ電力が供給されないため、バッテリー212への充電動作もなされない。なお、このとき電子機器21では、必要最低限のわずかな電力（充電トレー1側とのPolling処理等を行うのに必要な電力）のみを受け取っていることになる。10

【0060】

なお、この例では、その後のステップS18において、充電未実行の電子機器が存在しないと判断され（ステップS18：N）、図5に示した全体の処理が終了となる。

【0061】

このようにして本実施の形態の充電動作では、充電トレー1から複数の電子機器21, 22に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、システム制御部30によって、送電部10から受電部210, 220へ伝送された電力に基づく充電動作を実行するのか否かを切り換えるための時分割制御がなされる。これにより、複雑な回路（例えばインピーダンスマッチング回路等）を用いることなく、複数の電子機器21, 22への効率的な電力伝送が実現される。具体的には、各充電期間では「1:1」充電動作となるため、前述した比較例のような「1:N」充電動作を用いる場合と比べ、インピーダンスマッチング回路（ここではインピーダンスマッチング回路13）の回路構成が簡易のものとなる。すなわち、「1:N」充電動作の複雑なインピーダンスマッチング回路ではなく、「1:1」充電動作と同程度の簡易なインピーダンスマッチング回路で済むようになる。また、本実施の形態の充電動作は、複数の電子機器21, 22間での時分割制御であることから、上記比較例の充電動作の際に生ずる電子機器21, 22間での相互誘導等が回避され、この点からも電力伝送の際の効率が向上する。20

【0062】

以上のように本実施の形態では、充電トレー1から複数の電子機器21, 22に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、システム制御部30において、送電部10から受電部210, 220へ伝送された電力に基づく充電動作を実行するのか否かを切り換えるための時分割制御を行うようにしたので、複雑な回路を用いたり相互誘導等を生じさせることを回避し、複数の電子機器21, 22への効率的な電力伝送を実現することができる。よって、複数の電子機器21, 22に対して磁界を用いた電力伝送を行う際に、簡易な構成で効率良く電力を供給することが可能となる。30

【0063】

<変形例>

続いて、上記実施の形態の変形例（変形例1～3）について説明する。なお、上記実施の形態と同一の構成要素については同一符号を付してその説明を適宜省略する。40

【0064】

[変形例1]

図11および図12は、変形例1に係る給電システム（給電システム3A）の全体のブロック構成および充電動作を表したものである。本変形例の給電システム3Aは、充電トレー1と、複数（ここでは2つ）の電子機器21A, 22Aとを備えている。すなわち、上記実施の形態の給電システム3において、電子機器21, 22の代わりに電子機器21A, 22Aを設けたものとなっている。

【0065】

電子機器21A, 22Aは、上記実施の形態の電子機器21, 22において、スイッチ

50

S W 1 , S W 2 を設けないようにした(省いた)構成となっている。また、これらの電子機器 2 1 A , 2 2 A では、制御部 2 1 3 , 2 2 3 が充電部 2 1 1 , 2 2 1 に対して、充電動作を実行するのか否かを切り換えるための制御信号であるディスエーブル信号 D 2 1 , D 2 2 を供給する。これにより、本変形例においても、システム制御部 3 0 によって、電子機器 2 1 , 2 2 において充電動作を実行するのか否かが切り換えられるようになっている。

【 0 0 6 6 】

具体的には、例えば図 1 1 に示した充電期間 T 1 では、システム制御部 3 0 は以下のようにして、制御部 2 1 3 , 2 2 3 によるディスエーブル信号 D 2 1 , D 2 2 の生成・出力動作を制御する。すなわち、この充電期間 T 1 では、電子機器 2 1 A 内のディスエーブル信号 D 2 1 が無効となるように(充電部 2 1 1 の充電動作が実行さるように)制御すると共に、電子機器 2 2 A 内のディスエーブル信号 D 2 2 が有効となるように(充電部 2 2 1 の充電動作が実行されないように)制御する。これにより、電子機器 2 1 A 内では、受電部 2 1 0 において受け取った電力(矢印 P 2 1 参照)に基づく充電動作が充電部 2 1 1 により実行され、バッテリー 2 1 2 への充電動作がなされる。一方、電子機器 2 2 A 内では、受電部 2 2 0 において受け取った電力(矢印 P 2 2 参照)に基づく充電動作が充電部 2 2 1 により実行されず、バッテリー 2 1 2 への充電動作がなされない。

【 0 0 6 7 】

一方、例えば図 1 2 に示した充電期間 T 2 では、システム制御部 3 0 は以下のようにして、制御部 2 1 3 , 2 2 3 によるディスエーブル信号 D 2 1 , D 2 2 の生成・出力動作を制御する。すなわち、この充電期間 T 2 では、電子機器 2 1 A 内のディスエーブル信号 D 2 1 が有効となるように(充電部 2 1 1 の充電動作が実行されないように)制御すると共に、電子機器 2 2 A 内のディスエーブル信号 D 2 2 が無効となるように(充電部 2 2 1 の充電動作が実行されるように)制御する。これにより、電子機器 2 1 A 内では、受電部 2 1 0 において受け取った電力に基づく充電動作が充電部 2 1 1 により実行されず、バッテリー 2 1 2 への充電動作がなされる。一方、電子機器 2 2 A 内では、受電部 2 2 0 において受け取った電力に基づく充電動作が充電部 2 2 1 により実行され、バッテリー 2 1 2 への充電動作がなされる。

【 0 0 6 8 】

このようにして本変形例では、制御部 2 1 3 , 2 2 3 が充電部 2 1 1 , 2 2 1 に対して、充電動作を実行するのか否かを切り換えるための制御信号であるディスエーブル信号 D 2 1 , D 2 2 を供給するようにしたので、上記実施の形態と同様に、電子機器 2 1 , 2 2 において充電動作を実行するのか否かを切り換えることができる。よって、本変形例においても、上記実施の形態と同様の効果を得ることが可能である。

【 0 0 6 9 】

[変形例 2]

図 1 3 は、変形例 2 に係る給電システム(給電システム 3 B)の全体のブロック構成を表したものである。本変形例の給電システム 3 B は、充電トレー(給電装置) 1 B と、複数(ここでは 2 つ)の電子機器 2 1 B , 2 2 とを備えている。すなわち、上記実施の形態の給電システム 3 において、充電トレー 1 の代わりに充電トレー 1 B を設けると共に、電子機器 2 1 の代わりに電子機器 2 1 B を設けたものとなっている。

【 0 0 7 0 】

充電トレー 1 B は、上記実施の形態の充電トレー 1 において、システム制御部 3 0 を設けないようにした(省いた)構成となっている。電子機器 2 1 B は、上記実施の形態の電子機器 2 1 において、システム制御部 3 0 を更に設けた構成となっている。すなわち、本変形例の給電システム 3 B は、上記実施の形態の給電システム 3 において、システム制御部 3 0 を、充電トレー(1 次側)内の代わりに、複数の電子機器(2 次側)のうちの 1 つの電子機器(ここでは電子機器 2 1 B)内に設けたものとなっている。

【 0 0 7 1 】

このように、システム制御部 3 0 を、充電トレー内の代わりに複数の電子機器のうちの

10

20

30

40

50

一の電子機器内に設けるようにしてもよく、この場合でも上記実施の形態と同様の効果を得ることが可能である。

【0072】

なお、本変形例では、電子機器21B内にシステム制御部30を設けた構成となっているが、代わりに、このシステム制御部30を電子機器22内に設けるようにしてもよい。

【0073】

また、本変形例においても上記変形例1と同様に、ディスエーブル信号D21, D22を用いて、電子機器21B, 22において充電動作を実行するのか否かを切り換えるようにしてもよい。

【0074】

[変形例3]

図14は、変形例3に係る充電動作の一例をタイミング図で表わしたものである。具体的には、これまで説明した充電動作では、例えば図14(A)に示したように、全体の充電期間T内において、各充電期間T1, T2の長さが等しくなるようにしてもよい。あるいは、例えば図14(B)に示したように、全体の充電期間T内において、各充電期間T1, T2の長さを、電子機器21, 22ごとに異ならせるようにしてもよい。具体的には、システム制御部30において、充電タイマ30Aに設定されるカウント値を電子機器21, 22の充電期間T1, T2ごとに調整することにより、そのような充電期間の長さの制御を行うようにする。

【0075】

この際、システム制御部30は、各充電期間T1, T2の長さを、各電子機器21, 22に設定された優先度(充電動作の優先度)の高さに応じて変化させるようにしてもよい。具体的には、システム制御部30は、各電子機器21, 22における充電動作の実行頻度に応じて、各電子機器21, 22における優先度を設定するようにしてもよい。すなわち、例えば、充電動作の実行頻度が高い(あるいは低い)電子機器に対しては、優先度が高くなるように設定する一方、充電動作の実行頻度が低い(あるいは高い)電子機器に対しては、優先度が低くなるように設定する。

【0076】

このように、各充電期間T1, T2の長さを、各電子機器21, 22に設定された優先度(充電動作の優先度)の高さに応じて変化させるようにした場合には、ユーザの利便性を更に向上させることが可能となる。

【0077】

<その他の変形例>

以上、実施の形態および変形例を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらの実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。

【0078】

例えば、上記実施の形態等では、インピーダンスマッチング回路が充電トレー1内(1次側)に設けられている場合について説明したが、この場合には限られず、電子機器内(2次側)にインピーダンスマッチング回路を設けるようにしてもよい。

【0079】

また、上記実施の形態では、Polling処理を用いてアンチコリジョン対策を行う場合について説明したが、そのようなPolling処理以外の手法を用いて、アンチコリジョン対策を行うようにしてもよい。

【0080】

更に、上記実施の形態等では、システム制御部30が、充電トレー(給電装置)内、または、複数の電子機器のうちの一の電子機器内に設けられている場合について説明したが、この場合には限られない。すなわち、そのようなシステム制御部30を、充電トレーおよび電子機器とは別体の他の装置(システム制御装置)内に設けるようにしてもよい。

【0081】

加えて、上記実施の形態等では、充電トレーおよび電子機器の各構成要素を具体的に挙

10

20

30

40

50

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。

【0082】

また、上記実施の形態等では、給電システム内に電子機器が2つ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3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。

【0083】

更に、上記実施の形態等では、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(C-E機器)向けの充電トレー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ー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、必ずしもトレーである必要はなく、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。

10

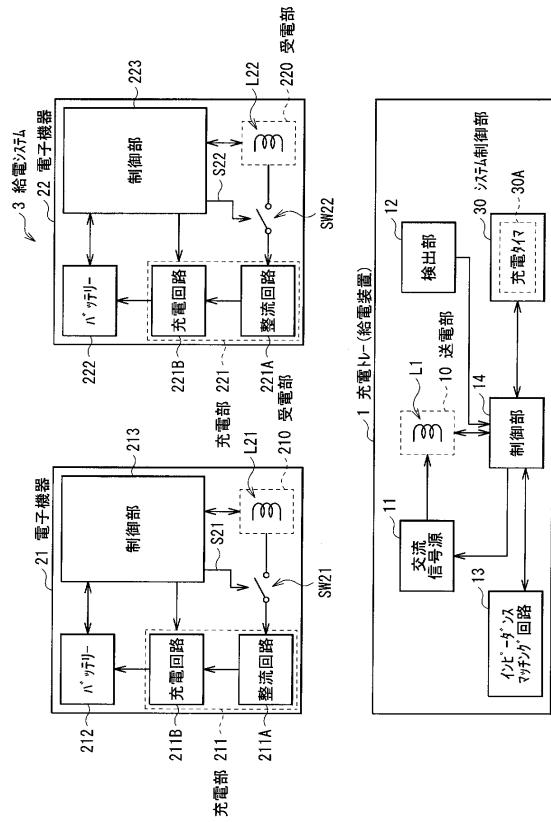
【符号の説明】

【0084】

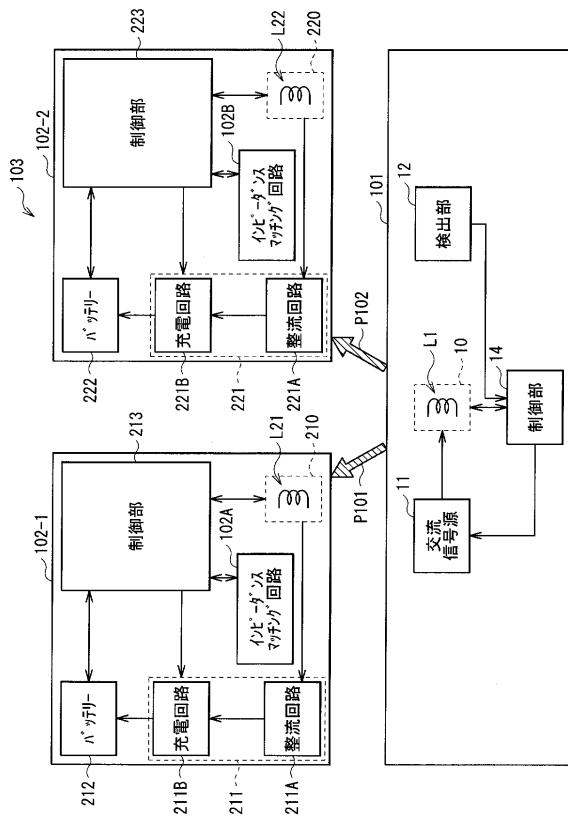
1, 1B...充電トレー(給電装置)、10...送電部、11...交流信号源、12...検出部、
13...インピーダンスマッチング回路、14...制御部、21, 21A, 21B, 22,
22A...電子機器、210, 220...受電部、211, 221...充電部、211A, 221A...整流回路、
211B, 221B...充電回路、211C, 221C...インピーダンスマッチング回路、
211D, 221D...バッテリー、213, 223...制御部、3, 3A, 3B...給電システム、
30...システム制御部、30A...充電タイマ、L1...コイル(1次側コイル)、L21, L22...コイル(2次側コイル)、
SW21, SW22...スイッチ、S21, S22...スイッチ制御信号、D21, D22...
ディスエーブル信号、P...Polling信号、R1, R2...レスポンス信号、T, T1, T2
...充電期間。

20

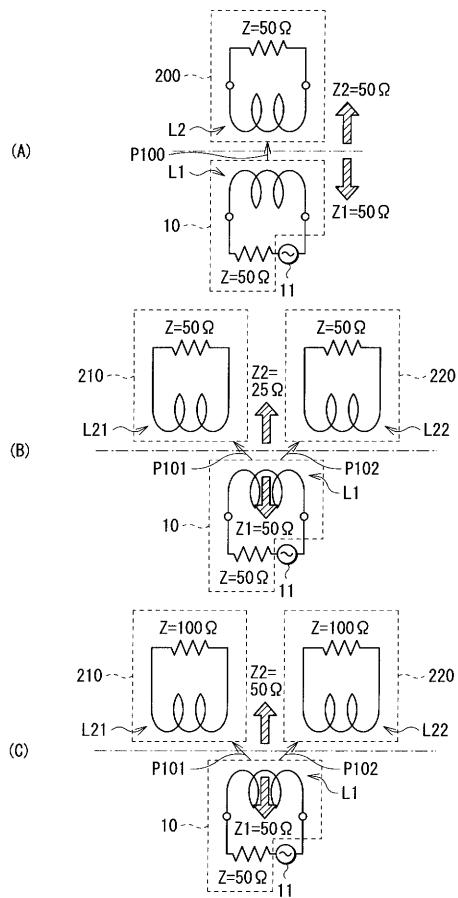
【図1】



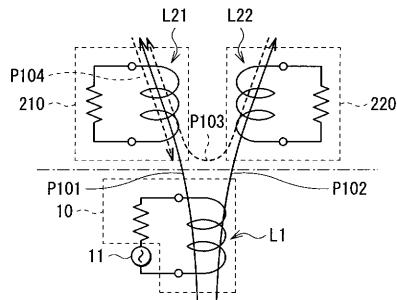
【図2】



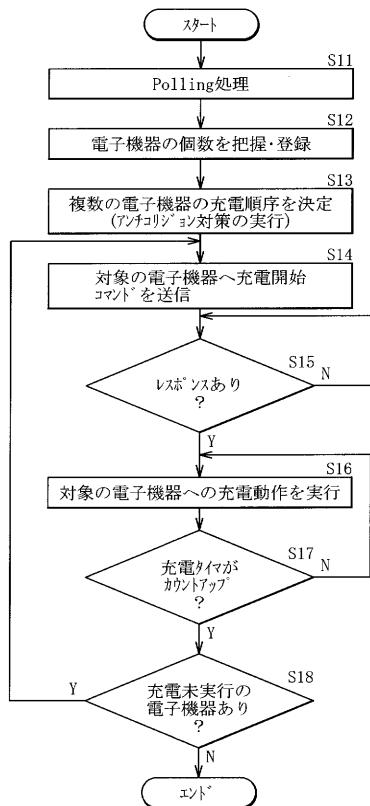
【図3】



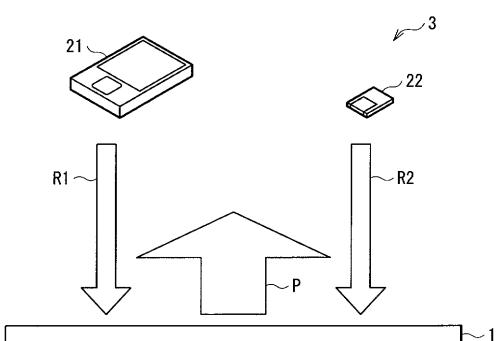
【図4】



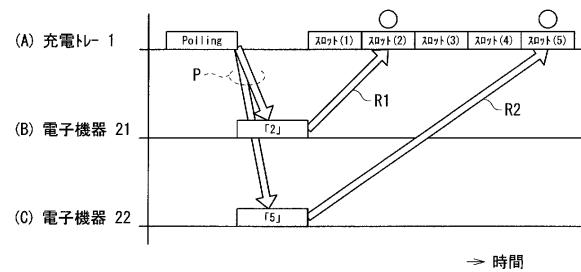
【図5】



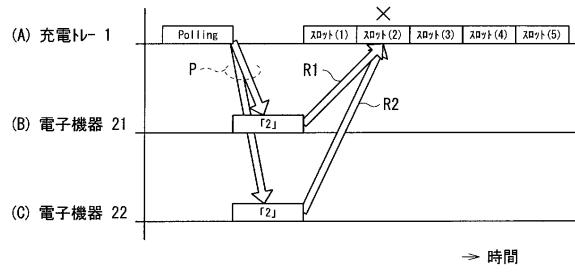
【図6】



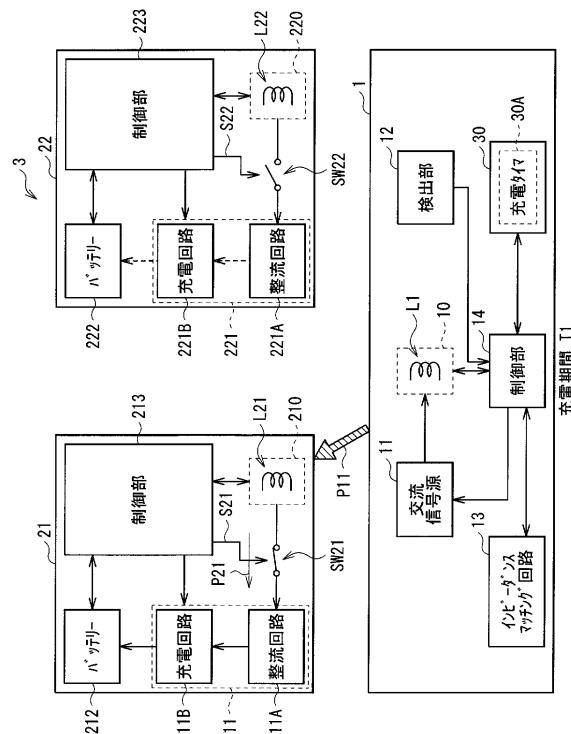
【図7】



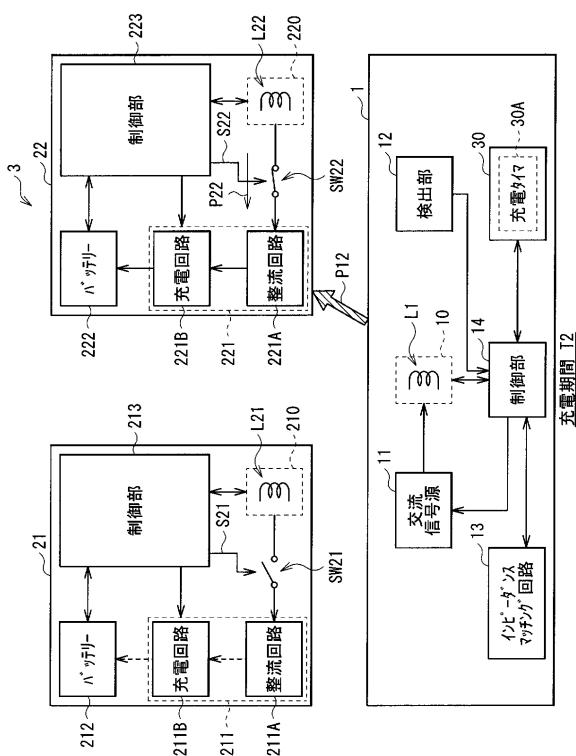
【図 8】



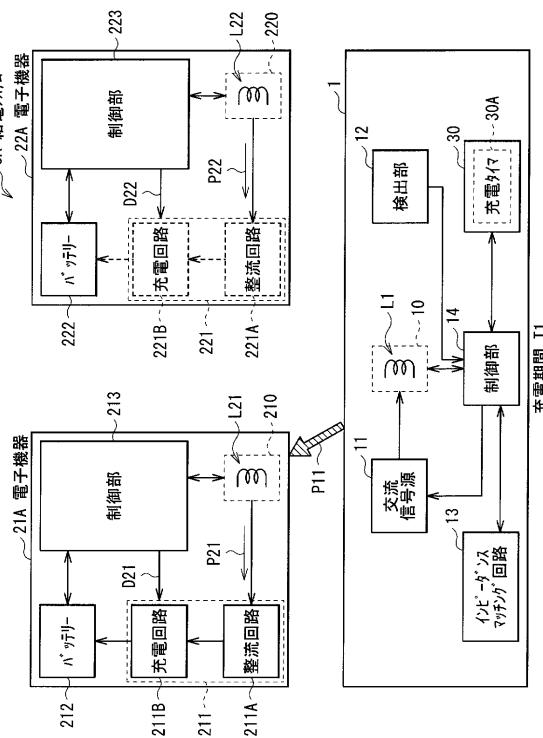
【図 9】



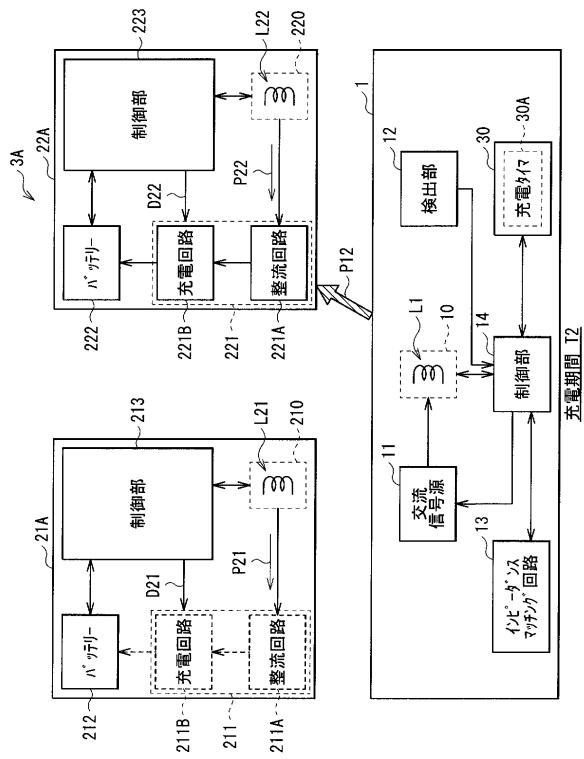
【図 10】



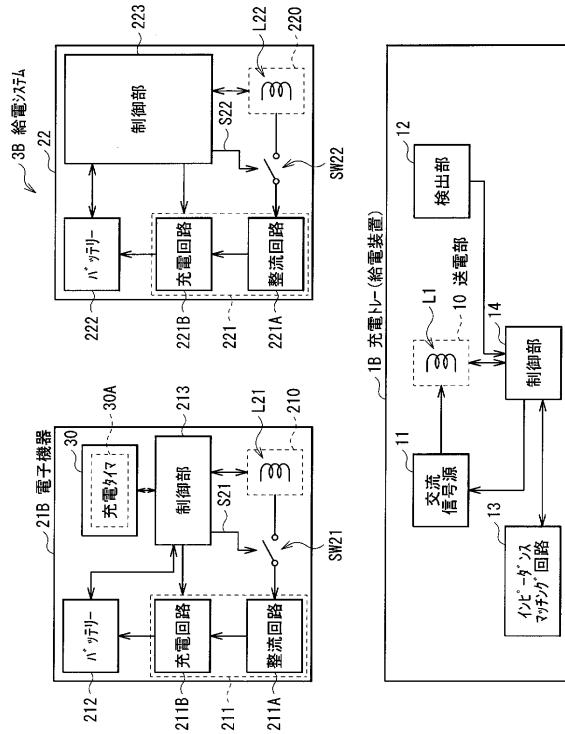
【図 11】



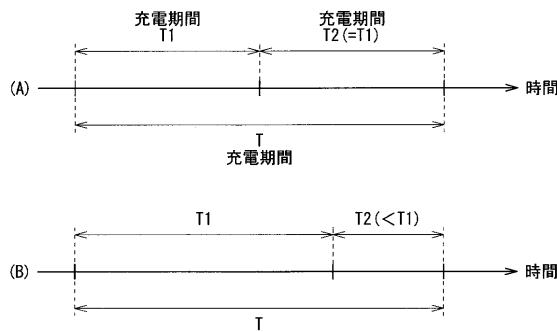
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 正幸

東京都品川区西五反田三丁目9番17号 ソニーエンジニアリング株式会社内

審査官 土居 仁士

(56)参考文献 特表2005-525705(JP,A)

特開2005-110399(JP,A)

特開2009-296705(JP,A)

特開2002-034169(JP,A)

特開2010-141966(JP,A)

特開2011-205788(JP,A)

特開2007-089341(JP,A)

特開2010-022105(JP,A)

特開2009-247124(JP,A)

特開2001-211558(JP,A)

再公表特許第2010/116441(JP,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 17/00

H02J 7/00 - 7/12、7/34 - 7/36

H01M 10/42 - 10/48