

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5499534号
(P5499534)

(45) 発行日 平成26年5月21日 (2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月20日 (2014.3.20)

(51) Int.Cl.

H02J 17/00 (2006.01)

F I

H02J 17/00

B

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2009-160360 (P2009-160360)
 (22) 出願日 平成21年7月7日 (2009.7.7)
 (65) 公開番号 特開2011-19291 (P2011-19291A)
 (43) 公開日 平成23年1月27日 (2011.1.27)
 審査請求日 平成24年6月1日 (2012.6.1)

(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 100112955
 弁理士 丸島 敏一
 (72) 発明者 小堺 修
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 審査官 高野 誠治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触受電装置、非接触受電装置における受電方法および非接触給電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給電元の共鳴素子から共鳴により非接触で交流電力の供給を受ける共鳴素子と、
 交流電力から直流電力を生成して出力する整流回路と、
 前記整流回路への交流電力の供給 / 非供給を切り換える切り換え回路と
 を具備し、

前記切り替え回路は、交流電力の供給を受ける前記共鳴素子に対して接続されるコンデ
 ンサとスイッチ回路とを備える非接触受電装置。

【請求項 2】

前記共鳴素子から電磁誘導により交流電力の供給を受ける励振素子をさらに具備し、
 前記整流回路は、前記励振素子からの交流電力から前記直流電力を生成する
 請求項 1 記載の非接触受電装置。

【請求項 3】

前記切り換え回路は、前記励振素子と前記整流回路との間に設けられている
 請求項 2 記載の非接触受電装置。

【請求項 4】

ユーザーからの受電に関する優先度の設定入力を受け付ける受付部と、
 近距離無線通信部と、
 前記近距離無線通信部を通じて他の非接触受電装置と通信し、各非接触受電装置の受電
 に関する優先度を考慮して、各非接触受電装置が同時に受電しないように、前記切り替え

10

20

回路を制御する制御部と
を具備する請求項 1 記載の非接触受電装置。

【請求項 5】

給電元の共鳴素子から共鳴により非接触で交流電力の供給を受ける共鳴素子と、
交流電力から直流電力を生成して出力する整流回路と、
前記整流回路への交流電力の供給 / 非供給を切り換える切り換え回路と
を備える複数の非接触受電装置部と、
前記複数の非接触受電装置部のそれぞれ毎に、受電の優先度を受け付ける受付部と、
前記受付部を通じて受け付けた前記複数の非接触受電装置部毎の受電の優先度に応じて
、前記複数の非接触受電装置部の前記切り換え回路の切り換えタイミングを制御する制御
部と
を具備し、

10

前記切り替え回路は、交流電力の供給を受ける前記共鳴素子に対して接続されるコンデ
ンサとスイッチ回路とを備える非接触受電装置。

【請求項 6】

前記給電元の共鳴素子と、当該供給元の共鳴素子から交流電力の供給を受ける前記共鳴
素子とは、磁界共鳴により接続される請求項 5 記載の非接触受電装置。

【請求項 7】

給電元の共鳴素子との間において共鳴の関係を有する共鳴素子を通じて、前記給電元の
共鳴素子から共鳴により非接触で交流電力の供給を受け、

20

交流電力の供給を受けて、整流回路に供給し、直流電力を生成する過程に、
前記整流回路への交流電力の供給 / 非供給を切り換える切り換え回路を設け、前記切り
替え回路に、交流電力の供給を受ける前記共鳴素子に対して接続されるコンデンサとスイ
ッチ回路とを設け、前記切り換え回路の切り換えを制御する非接触受電装置における受電
方法。

【請求項 8】

共鳴により非接触で交流電力を供給する共鳴素子と、前記共鳴素子の共鳴周波数に応じ
た周波数の交流電力を発生させて供給する交流電源部とを備えた非接触給電装置と、

前記非接触給電装置の前記共鳴素子から共鳴により非接触で交流電力の供給を受ける共
鳴素子と、交流電力から直流電力を生成して出力する整流回路と、前記整流回路への交流
電力の供給 / 非供給を切り換える切り換え回路とを備える非接触受電装置と
を具備し、

30

前記切り替え回路は、交流電力の供給を受ける前記共鳴素子に対して接続されるコンデ
ンサとスイッチ回路とを備える非接触給電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、磁界共鳴を用いて電力の供給を受ける非接触受電装置、非接触受電装置に
おける受電方法、これらが用いられる非接触給電システムに関する。

【背景技術】

40

【0002】

非接触で電気エネルギーを伝送可能にする技術として、電磁誘導方式と、磁界共鳴方式
とが存在する。そして、電磁誘導方式と磁界共鳴方式とでは、以下に説明するような種々
の違いがあり、近年においては、磁界共鳴方式を用いたエネルギー伝送が注目されている
。

【0003】

図 9 は、給電元と給電先が 1 対 1 で対応する磁界共鳴方式の非接触給電システムの構成
例を示すブロック図である。図 9 に示した磁界共鳴方式の非接触給電システムは、給電元
100 と、給電先 200 とからなっている。

【0004】

50

図 9 に示したように、例えば充電台である給電元 1 0 0 は、交流電源 1 0 1、励振素子 1 0 2、共鳴素子 1 0 3 を備えている。また、例えば、携帯電話端末などである給電先 2 0 0 は、共鳴素子 2 0 1、励振素子 2 0 2、整流回路 2 0 3 を備えている。

【 0 0 0 5 】

給電元の励振素子 1 0 2 と共鳴素子 1 0 3、及び、給電先の共鳴素子 2 0 1 と励振素子 2 0 2 とは、いずれも空芯コイルで構成されている。そして、給電元 1 0 0 の内部では、励振素子 1 0 2 と共鳴素子 1 0 3 とが電磁誘導により強く結合する構成となっている。同様に、給電先 2 0 0 の内部では、共鳴素子 2 0 1 と励振素子 2 0 2 とが電磁誘導により強く結合する構成となっている。

【 0 0 0 6 】

そして、給電元 1 0 0 の共鳴素子（空芯コイル）1 0 3 と、給電先 2 0 0 の共鳴素子（空芯コイル）2 0 1 の自己共鳴周波数（自己共振周波数）が一致したときに磁界共鳴関係になり、結合量が最大で、損失が最小となる。

【 0 0 0 7 】

すなわち、図 9 に示した非接触給電システムにおいては、まず、給電元において、交流電源 1 0 1 からの所定周波数の交流電力（交流電流）が励振素子 1 0 2 に供給され、これが電磁誘導によって共鳴素子 1 0 3 へ交流電力を誘起させる。ここで、交流電源 1 0 1 において発生させる交流電力の周波数は、供給元の共鳴素子 1 0 3 と供給先の共鳴素子 2 0 1 との自己共鳴周波数と同一になるようにしている。

【 0 0 0 8 】

そして、上述したように、給電元の共鳴素子 1 0 3 と給電先の共鳴素子 2 0 1 とは互いに磁界共鳴の関係に配置されており、共鳴周波数（共振周波数）において共鳴素子 1 0 3 から共鳴素子 2 0 1 へと非接触で交流電力が供給される。

【 0 0 0 9 】

給電先 2 0 0 において、給電元の共鳴素子 1 0 3 からの交流電力は、共鳴素子 2 0 1 により受け付けられる。共鳴素子 2 0 1 からの交流電力は、電磁誘導により励振素子 2 を通じて整流回路に供給され、ここで直流電力（直流電流）に変換されて出力される。

【 0 0 1 0 】

このようにして、給電元から給電先に対して、非接触で交流電力が供給するようにされる。なお、整流回路 2 0 3 から出力された直流電力は、例えば、バッテリーが接続された充電回路に供給され、当該バッテリーの充電に用いられるようにされる。

【 0 0 1 1 】

そして、図 9 に示したように構成される給電元と給電先とが 1 対 1 に対応する非接触給電システムにおいては、以下のような特徴がある。

【 0 0 1 2 】

当該非接触給電システムにおいては、図 1 0 (A) に示すような交流電源の周波数と結合量の関係を有する。図 1 0 (A) を見ると分るように、交流電源の周波数が低かったり、逆に高かったりしても結合量は大きくなり、磁界共鳴現象を発生させる特定の周波数においてのみ、結合量が最大となる。すなわち、磁界共鳴により周波数選択性を示すことが分る。

【 0 0 1 3 】

また、当該非接触給電システムにおいては、図 1 0 (B) に示すような共鳴素子 1 0 3、2 0 1 間の距離と結合量の関係を有する。図 1 0 (B) を見ると分かるように、共鳴素子間の距離が遠くなれば結合量は落ちる。

【 0 0 1 4 】

しかし、共鳴素子間の距離が近いからといって結合量が大きくなるわけではなく、ある共鳴周波数に於いて、結合量が最大となる距離が存在する。また、図 1 0 (B) から、共鳴素子間の距離がある程度の範囲であれば、一定以上の結合量を確保できることも分かる。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

また、当該非接触給電システムにおいては、図10(C)に示すような共鳴周波数と最大結合量が得られる共鳴素子間距離との関係を有する。すなわち、共鳴周波数が低いと共鳴素子間隔は広いことが分かる。また、共鳴周波数が高いと共鳴素子間隔を狭くすることによって最大結合量が得られることが分かる。

【0016】

現在、既に広く用いられている電磁誘導方式の非接触給電システムでは、給電元と給電先とで磁束を共有する必要がある、効率良く電力を送るには給電元と給電先とを極近接して配置する必要がある、結合の軸合わせも重要である。

【0017】

一方、磁界共鳴現象を用いた非接触給電システムでは、上述のように、磁界共鳴現象という原理から、電磁誘導方式よりも距離を離して電力伝送することができ、かつ、多少軸合わせが悪くても伝送効率があまり落ちないという利点がある。

【0018】

以上のことをまとめると、図11に示すように、磁界共鳴型の非接触給電システムと、電磁誘導方式の非接触給電システムとでは、違いが存在する。そして、図11に示したように、磁界共鳴型の非接触給電システムの場合には、送受コイル(共鳴素子)間のずれにも強く、伝送距離を長くすることができる。

【0019】

このため、磁界共鳴型の非接触給電システムの場合には、図12に示すように、1台の給電元(充電台)に対して、複数の給電先(携帯端末)を載置して充電を行うようにすることができる。

【0020】

しかし、給電元(充電台)に載置される複数の給電先(携帯端末)の中には、他の給電先に優先して充電を迅速に行うようにしたいものもあれば、例えば、翌日の使用開始時までには充電が終わっていればよいというものもある。

【0021】

このように、複数の給電先に対して優先順位を付けて充電できるようにする従来方式として、特許文献1には、いわゆる接触型の電池パック充電アダプタの発明が開示されている。

【0022】

この特許文献1に記載の電池パック充電アダプタは、1度に複数の電池パックに対して充電が可能なものであり、具体的構成の開示はないが、優先切替手段を備え、接続された電池パック毎に充電の優先順位がつけられる機能を有することが示唆されたものである。

【0023】

また、給電先に優先順位を付与するものではないが、非接触型の給電システムに関し、特許文献2には、いわゆる電磁誘導型の非接触携帯通信機器用充電装置に関する発明が開示されている。

【0024】

この特許文献2に記載の携帯通信機器用充電装置は、充電中の携帯通信機器の通信動作に悪影響を及ぼすのを回避するため、携帯通信機器からの通信を行うタイミングを示す情報に基づいて、充電装置からの電力の供給のオン/オフを行う発明が開示されている。

【0025】

この特許文献2に記載の発明の場合には、上述もしたように、給電先に優先順位を付与するものではないが、結果として充電装置が携帯通信機器の充電状態を制御することができるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0026】

【特許文献1】特開2004-207137号公報

【特許文献2】特開平11-168837号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0027】**

ところで、上述した特許文献1に記載の発明は、複数の電池パックが接続端子を通じて物理的に接続されて用いられる充電アダプタ側において、これに接続された電池パックに対する充電の優先順位を制御するというものである。

【0028】

図9に示した構成を有する給電側（充電台）においては、これに載置される携帯電子機器毎に共鳴素子が設けられるわけではない。このため図9に示した構成の磁界共鳴型の非接触給電システムには、給電元100側において、給電先毎に給電を制御できる構成を設けることはできないので、特許文献1に記載の発明を適用することはできない。

10

【0029】

また、上述した特許文献2に記載の発明の場合にも、携帯通信端末側からの情報に基づいて、充電装置側で、給電のオン/オフを制御するようにしている。すなわち、特許文献2に記載の技術もまた、充電装置側で給電のオン/オフを制御しているので、結局、特許文献1に記載の技術と同様に、磁界共鳴型の非接触給電システムに適用することはできない。

【0030】

このように、給電元が図9に示したように1つの共鳴素子しか備えない磁界共鳴型の非接触給電システムの場合には、特許文献1や特許文献2に開示された従来の技術を用いては、給電元から給電先の給電状態を制御することができない。このため、磁界共鳴型の非接触給電システムの場合には、給電先毎に充電の優先順位を付すことができないという問題がある。

20

【0031】

以上のことに鑑み、この発明は、共鳴方式の非接触給電システムにおいて、1つの給電元から給電を受ける複数の給電先（非接触受電装置）毎に優先度を付し、この優先度に応じて給電元からの電力を受電することができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0032】**

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明の非接触受電装置は、
給電元の共鳴素子から共鳴により非接触で交流電力の供給を受ける共鳴素子と、
前記共鳴素子から電磁誘導により交流電力の供給を受ける励振素子と、
前記励振素子からの交流電力から直流電力を生成して出力する整流回路と、
前記整流回路への交流電力の供給/非供給を切り換える切り換え回路と
を備える。

30

【0033】

この請求項1に記載の発明の非接触受電装置によれば、共鳴現象を利用し、給電元の共鳴素子を通じて供給される交流電力を受電側の共鳴素子を通じて受け付け、これを当該共鳴素子と電磁結合される励振素子を介して整流回路に供給されるようになっている。

【0034】

そして、切り換え回路が整流回路への交流電力の供給/非供給を切り換えることによって、非接触受電装置毎に、受電のタイミングを制御し、非接触受電装置毎に受電の態様を変えることができるようにされる。

40

【0035】

これにより、非接触受電装置毎に、目的とする優先順位で、給電元から供給される電力を受電し、これを利用することができるようにされる。

【発明の効果】**【0036】**

共鳴方式の非接触受電システムの給電先となる各受電装置において、自機が目的とする優先順位に応じて、給電元から電力の供給を受けることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

【図 1】この発明の一実施の形態が適用された非接触受電装置が用いられる非接触型給電システムの構成例を説明するための図である。

【図 2】給電先 2 と給電先 3 とが給電を受ける場合の具体的な態様の一例について説明するための図である。

【図 3】図 1 に示した給電先 2 のスイッチ回路 2 3 を制御する制御部 2 5 と給電先 3 のスイッチ回路 3 3 を制御する制御部 3 5 の構成を説明するためのブロック図である。

【図 4】給電先 2、給電先 3 において、充電時に行われる処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

10

【図 5】図 4 に続くフローチャートである。

【図 6】第 3 の実施の形態の非接触給電システムを説明するための図である。

【図 7】給電先となる受電装置において、給電元からの給電を受ける期間と受けない期間を設けるための他の構成例（変形例）を説明するための図である。

【図 8】共鳴素子 1 3 の共鳴周波数 f_r を求めるための式を示す図である。

【図 9】磁界共鳴型の非接触給電システムの従来例を説明するための図である。

【図 10】磁界共鳴型の非接触給電システムの特徴を説明するための図である。

【図 11】磁界共鳴型の非接触給電システムと電磁誘導型の非接触型給電システムとの比較結果を示す図である。

【図 12】磁界共鳴型の非接触給電システムの具体例を説明するための図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 8 】

以下、図を参照しながら、この発明による装置、方法の一実施の形態について説明する。この発明は、磁界共鳴方式、電界共鳴方式、電磁共鳴方式等の種々の共鳴方式に適用可能なものであるが、以下においては磁界共鳴方式を用いる場合を例にして説明する。

【 0 0 3 9 】

〔第 1 の実施の形態〕

〔磁界共鳴方式の非接触給電システム〕

図 1 は、第 1 の実施の形態の磁界共鳴方式の非接触給電システムの構成例を説明するための図である。図 1 に示すように、この実施の形態の非接触給電システムは、給電元 1 と、複数の給電先 2、3、...とからなっている。

30

【 0 0 4 0 】

給電元 1 は、いわゆる充電台の構成とされたものであり、例えば、図 1 2 に示したように、携帯電話端末などの給電先となる複数の非接触受電装置が載置可能な大きさを有するものである。

【 0 0 4 1 】

そして、給電先 2、3、...のそれぞれは、上述のように、携帯電話端末などの給電先となる非接触受電装置であり、この発明による装置、方法の一実施の形態が適用されたものである。

【 0 0 4 2 】

40

給電元 1 は、図 1 に示すように、交流電源 1 1、励振素子 1 2、共鳴素子 1 3 を備えたものである。一方、給電先 2 は、図 1 に示すように、共鳴素子 2 1、励振素子 2 2、スイッチ回路 2 3、整流回路 2 4、制御回路 2 5 を備えたものである。同様に、給電先 3 は、図 1 に示すように、共鳴素子 3 1、励振素子 3 2、スイッチ回路 3 3、整流回路 3 4、制御回路 3 5 を備えたものである。

【 0 0 4 3 】

給電元 1 の励振素子 1 2、共鳴素子 1 3 は、いずれも空芯コイルで構成されている。給電先 2 の共鳴素子 2 1、励振素子 2 2、及び、給電先 3 の共鳴素子 3 1、励振素子 3 2 もまた、空芯コイルで構成されている。

【 0 0 4 4 】

50

そして、供給元 1 の交流電源 1 1 は、供給元 1 の共鳴素子 1 3、供給先 2 の共鳴素子 2 1、供給先 3 の共鳴素子 3 1 の自己共鳴周波数（自己共振周波数）と同一、あるいは、略同一の周波数の交流電力（交流電流）を発生させて、これを励振素子 1 2 に供給する。

【 0 0 4 5 】

すなわち、図 1 に示した磁界共鳴型の非接触給電システムにおいて、供給元 1 の共鳴素子 1 3、供給先 2 の共鳴素子 2 1、供給先 3 の共鳴素子 3 1 のそれぞれは、同一、あるいは、略同一の共鳴周波数（共振周波数）を有するものである。

【 0 0 4 6 】

また、供給元 1 の交流電源 1 1 は、目的とする周波数の交流電力を発生させるため、例えば、コルピッツ型発振回路やハートレ型発振回路などを含むものである。

10

【 0 0 4 7 】

励振素子 1 2 は、交流電源 1 1 からの交流電力により励振されることにより、共鳴素子 1 3 に交流電力を供給する素子である。交流電源 1 1 からの交流電力の供給を受ける励振素子 1 2 と共鳴素子 1 3 とは電磁誘導により強く結合するようにされている。

【 0 0 4 8 】

このため、交流電源 1 1 からの交流電力は、励振素子 1 2 を介して、共鳴素子 1 3 に供給される。なお、励振素子 1 2 は、交流電源 1 1 と共鳴素子 1 3 との間のインピーダンスの整合を取ることによって、電気信号の反射を防止する役割も果たす。

【 0 0 4 9 】

共鳴素子 1 3 は、励振素子 1 2 から供給される交流電力により磁界を発生させるものである。共鳴素子 1 3 は、インダクタンス及びキャパシタンスを有する。共鳴素子 1 3 は、共鳴周波数において磁界強度が最も高くなる。

20

【 0 0 5 0 】

図 8 は、共鳴素子 1 3 の共鳴周波数 f_r を求めるための式を示す図である。図 8 に示した式（ 1 ）において、文字 L は共鳴素子 1 3 の有するインダクタンスであり、文字 C は共鳴素子 1 3 の有するキャパシタンスである。

【 0 0 5 1 】

したがって、共鳴素子 1 3 の共鳴周波数は、共鳴素子 1 3 の有するインダクタンス L とキャパシタンス C とにより定まる。上述したように、共鳴素子 1 3 は、空芯コイルにより構成されるので、共鳴素子 1 3 の線間容量がキャパシタンスとしての役割を果たすことになる。そして、共鳴素子 1 3 は、コイルの軸方向に磁界を発生させる。

30

【 0 0 5 2 】

供給先 2 の共鳴素子 2 1 と供給先 3 の共鳴素子 3 1 とは、磁界共鳴による磁界結合によって、供給元 1 からの交流電力の供給を受けるための素子である。供給先 2 の共鳴素子 2 1 と供給先 3 の共鳴素子 3 1 とは、図 8 の式（ 1 ）を用いて説明した給電元の共鳴素子 1 3 と同様に、インダクタンス L とキャパシタンス C を有し、給電元の共鳴素子 1 3 と同一、あるいは、略同一の共鳴周波数を有するものである。

【 0 0 5 3 】

そして、上述したように、供給先 2 の共鳴素子 2 1 と供給先 3 の共鳴素子 3 1 とは、空芯コイルの構成とされているので、線間容量がキャパシタンスとしての役割を果たす。そして、図 1 に示したように、供給元 1 の共鳴素子 1 3 に対して、供給先 2 の共鳴素子 2 1 と供給先 3 の共鳴素子 3 1 とは磁界共鳴により接続される。

40

【 0 0 5 4 】

これにより、共鳴周波数（共振周波数）において、給電元 1 の共鳴素子 1 3 から給電先 2 の共鳴素子 2 1 と給電先 3 の共鳴素子 3 1 とに対して、磁界共鳴により非接触で交流電力が供給される。

【 0 0 5 5 】

そして、上述したように、供給先 2 においては共鳴素子 2 1 と励振素子 2 2 とが電磁誘導により結合され、共鳴素子 2 1 から励振素子 2 2 を通じて交流電力が整流回路 2 4 に供給するようにされる。同様に、供給先 3 においては共鳴素子 3 1 と励振素子 3 2 とが電磁

50

誘導により結合され、共鳴素子 3 1 から励振素子 3 2 を通じて交流電力が整流回路 3 4 に供給される。

【 0 0 5 6 】

なお、供給先 2 の励振素子 2 2 は、共鳴素子 2 1 と整流回路 2 4 との間のインピーダンスの整合を取ることによって、電気信号の反射を防止する役割も果たす。同様に、供給先 3 の励振素子 3 2 は、共鳴素子 3 1 と整流回路 3 4 との間のインピーダンスの整合を取ることによって、電気信号の反射を防止する役割も果たす。

【 0 0 5 7 】

そして、整流回路 2 4、整流回路 3 4 からの直流電力は、図示しないが、バッテリーが接続された充電回路に供給されて、バッテリーの充電に用いられるようにされる。

10

【 0 0 5 8 】

このように、この実施の形態の磁界共鳴方式の非接触給電システムにおいては、給電先 2 と給電先 3 とのそれぞれは、給電元 1 から非接触で電力の供給を受けて、これをバッテリーの充電に用いるなどのことができるようにされる。

【 0 0 5 9 】

そして、この実施の形態の磁界共鳴方式の非接触給電システムの給電先 2 は、励振素子 2 2 と整流回路 2 4 との間にスイッチ回路 2 3 を備えると共に、スイッチ回路 2 3 のオン/オフを制御する機能を有する制御回路 2 5 を備えている。

【 0 0 6 0 】

同様に、この実施の形態の磁界共鳴方式の非接触給電システムの給電先 3 は、励振素子 3 2 と整流回路 3 4 との間にスイッチ回路 3 3 を備えると共に、スイッチ回路 3 3 のオン/オフを制御する機能を有する制御回路 3 5 を備えている。

20

【 0 0 6 1 】

そして、給電先 2、給電先 3 のそれぞれは、充電処理に関し、優先モードと非優先モードとを備えている。ここで、優先モードは、スイッチ回路 2 3、スイッチ回路 3 3 を常時オンにして、給電元 1 から電力の供給を常時受けるようにするものである。

【 0 0 6 2 】

また、非優先モードは、例えば、1 秒間で 3 0 0 ミリ秒だけスイッチ回路 2 3、スイッチ回路 3 3 をオンにするというように、所定の単位時間において、その単位時間よりも短い予め決められた一定時間分だけ、給電元 1 から電力の供給を受けるものである。

30

【 0 0 6 3 】

そして、給電先 2、給電先 3 のユーザーは、充電に先立ち、給電先 2、給電先 3 のそれぞれに対し、図示しない操作部を通じて優先モードとするか、非優先モードとするかの設定入力を行う。

【 0 0 6 4 】

当該設定入力は、制御部 2 5、制御部 3 5 により受け付けられる。そして、制御部 2 5、制御部 3 5 は、設定されたモードに従って、スイッチ回路 2 3、スイッチ回路 3 3 のオン/オフを制御する。

【 0 0 6 5 】

例えば、給電先 2 が優先モードに設定され、給電先 3 が非優先モードに設定されたとする。この場合、給電先 2 の制御部 2 5 は、スイッチ回路 2 3 を常時オンにするように制御する。一方、給電先 3 の制御部 3 5 は、例えば、1 秒間毎に 3 0 0 ミリ秒間だけ、スイッチ回路 3 3 をオンにし、それ以外のときには、スイッチ回路 3 3 をオフにするように制御する。

40

【 0 0 6 6 】

これにより、供給先 2 は、自機のスイッチ回路 2 3 がオンであり、供給先 3 のスイッチ回路 3 3 がオフのときには、自機だけが供給元 1 からの電力の供給を受けて、優先的に充電を行うようにすることができる。

【 0 0 6 7 】

また、給電先 2 は、自機のスイッチ回路 2 3 がオンであり、供給先 3 のスイッチ回路 3

50

3もまたオンである場合にも、給電元1から電力の供給を受ける。この場合、給電先2だけでなく、給電先3もまた給電元1から電力の供給を受けることにより、給電先2における給電元1からの電力の受電量は減る。しかし、給電先2は、給電元1からの電力の供給は継続して受けることができる。

【0068】

これに対して、供給先3は、自機のスイッチ回路33がオフのときには、供給元1からの電力の供給を受けることはない。しかし、供給先3は、自機のスイッチ回路33がオンのときには、供給元1から電力の供給を受けることができるようにされる。

【0069】

なお、上述したように、給電先2のスイッチ回路23は常時オンにされている。このため、給電先3のスイッチ回路33がオンのときには、供給先2のスイッチ回路23もオンとなっており、給電先2、給電先3とも電力の供給を受けるので、給電先2、給電先3のそれぞれの受電量は減る。しかし、上述もしたように、給電先2、給電先3のそれぞれは、電力の供給は継続して受けることができる。

10

【0070】

このように、充電処理に関し、優先モードとされた供給先2においては、スイッチ回路23が常時オンにされる。そして、給電先2においては、自機のスイッチ回路23のみがオンになっている期間においては、優先的に供給元1からの給電を受けることができるようにされ、充電も迅速になされる。

【0071】

20

また、充電処理に関し、非優先モードとされた供給先3においては、スイッチ回路33が単位時間当たりにおいて、所定の時間しかオンにされないので、優先モードとされた給電先2よりは、給電元1から給電を受ける時間が短くなる。

【0072】

しかし、スイッチ回路33がオンにされている間においては、給電元1から給電を受けることができるようにされるので、優先モードの給電先2よりは、充電に時間がかかるものの、給電元1から給電を受けて充電を行うことができるようにされる。

【0073】

なお、上述した例においては、給電先2を優先モードとし、給電先3を非優先モードとしたが、これに限るものではない。給電先3を優先モードとし、給電先2を非優先モードとすることもできる。

30

【0074】

また、給電先2と給電先3のいずれをも優先モードとすることもできる。この場合には、給電先2のスイッチ回路23も、給電先3のスイッチ回路33もオンとなるようにされるので、給電先2と給電先3とに給電が行うようにされる。

【0075】

しかし、給電先が増えた場合、上述もしたように、各給電先における給電元1からの電力の受電量は減ることになり、充電の効率は落ちることになる。しかし、給電先2、給電先3においては、常時供給元1から給電を受けることにより、双方が常時充電を行うことができるようにされる。

40

【0076】

また、給電先2と給電先3のいずれをも非優先モードとすることもできる。この場合には、給電先2は自機のスイッチ回路23がオンにされたときにおいてのみ、また、給電先3は自機のスイッチ回路33がオンされたときにおいてのみ、給電元1からの給電を受けることができる。したがって、双方とも、優先モード時よりも充電に長時間を要することになる。

【0077】

このように、給電元1に特別な回路を設けることなく、給電先2のスイッチ回路23と、給電先3のスイッチ回路33とを、優先モードとされたか、非優先モードとされたかにおじて、オン/オフを制御できるようにする。これにより、給電先において、充電処理に

50

関し、優先 / 非優先の区別を設けて、充電を行うようにすることができる。

【 0 0 7 8 】

なお、この第 1 の実施の形態においては、給電先は、給電先 2 と給電先 3 との 2 つである場合を例にして説明したが、これに限るものではない。給電先は、2 つ以上の複数であってもよい。

【 0 0 7 9 】

また、充電処理に関するモードも、優先モードと非優先モードとの 2 つではなく、さらに複数のモードを用いるようにしてもよい。例えば、最優先モード、優先モード、非優先モードなどのように複数のモードを設ける。

【 0 0 8 0 】

そして、最優先モード、優先モード、非優先モードの順に、整流回路に交流電力を供給するか否かを切り換えるスイッチ回路がオンとなる時間が短くなるように制御する。逆に言えば、整流回路に交流電力を供給するか否かを切り換えるスイッチ回路をオンにする時間が、最優先モードが一番長く、次に、優先モードが長く、非優先モードが一番短いと言うようにする。

【 0 0 8 1 】

これにより、給電先において、充電処理に関し、各給電先に優先度を付与することができるようにされる。

【 0 0 8 2 】

[第 2 の実施の形態]

ところで、上述した第 1 の実施の形態の場合、複数の給電先において、整流回路に交流電力を供給するか否かを切り換えるスイッチ回路がいずれもオンになった場合には、各給電先における受電量が低下する。このため、優先度に応じて想定した充電時間よりも、実際の充電時間の方が長くかかってしまうといったことも発生する可能性がある。

【 0 0 8 3 】

そこで、この第 2 の実施の形態においては、各給電先において、自機が給電元から給電を受けている場合には、他の給電先においては給電を受けないようにして、給電元からの受電量が低下しないように制御できるようにしたものである。換言すれば、各給電先において、排他的に給電を受けることができるようにするものである。

【 0 0 8 4 】

なお、この第 2 の実施の形態の装置、方法もまた、図 1 に示した磁界共鳴方式の非接触給電システムと同様の構成を有する非接触給電システムの給電先に適用されるものである。このため、この第 2 の実施の形態の磁界共鳴方式の非接触給電システムは、図 1 に示した磁界共鳴方式の非接触給電システムと同様の構成を有するものとして、図 1 をも参照しながら説明する。

【 0 0 8 5 】

この第 2 の実施の形態の磁界共鳴方式の非接触給電システムにおいても、給電元 1 から給電先 2 と給電先 3 とが給電を受けるが、一方が給電を受けている場合には他方は給電を受けないように、排他的に給電期間を制御することができるものである。

【 0 0 8 6 】

図 2 は、この第 2 の実施の形態の磁界共鳴方式の非接触給電システムにおいて、給電先 2 と給電先 3 とが給電元 1 から給電を受ける場合の具体的な態様の一例について説明するための図である。

【 0 0 8 7 】

この第 2 の実施の形態の非接触給電システムでは、各給電先において、充電に関する優先度を、例えばパーセンテージや割合により設定することができるようにされているとする。

【 0 0 8 8 】

そして、給電先 2 と給電先 3 とにおいて、充電に関する優先度が、例えば共に 5 0 % であるとする。この場合、図 2 (A) に示すように、デューティ比が 5 0 % となり、相互に

10

20

30

40

50

オンになる期間が重ならないように、給電先 2 と給電先 3 とのそれぞれにおいて、スイッチ回路 2 3、スイッチ回路 3 3 のオン / オフを制御するためのパルス信号を生成する。

【 0 0 8 9 】

また、給電先 2 の充電に関する優先度が 6 0 % であり、給電先 3 の充電に関する優先度が 4 0 % であるとする。この場合、図 2 (B) に示すように、デューティ比が 6 0 % となるスイッチ回路 2 3 用のパルス信号と、デューティ比が 4 0 % となるスイッチ回路 3 3 用のパルス信号とを、相互にオンになる期間が重ならないように生成する。

【 0 0 9 0 】

また、給電先 2 の充電に関する優先度が 9 0 % であり、給電先 3 の充電に関する優先度が 1 0 % であるとする。この場合、図 2 (C) に示すように、デューティ比が 9 0 % となるスイッチ回路 2 3 用のパルス信号と、デューティ比が 1 0 % となるスイッチ回路 3 3 用のパルス信号とを、相互にオンになる期間が重ならないように生成する。

【 0 0 9 1 】

このように、この第 2 の実施の形態の非接触給電システムにおいては、スイッチ回路 2 3、3 3 のオンになる期間が重複することがないようにする。これにより、それぞれの給電先において自機が給電を受ける場合に、その受電量が減少するのを防止し、想定通りに効率よく給電元 1 からの電力を受電して、充電を行うことができるようにしている。

【 0 0 9 2 】

そして、図 2 に示したように、各給電先において、給電期間 (受電期間) が重複することがないようにするために、この第 2 の実施の形態の非接触給電システムにおいては、各給電先間において通信を行って、給電期間を排他的に設定できるようにしている。

【 0 0 9 3 】

図 3 は、図 1 に示した給電先 2 のスイッチ回路 2 3 を制御する制御部 2 5 と給電先 3 のスイッチ回路 3 3 を制御する制御部 3 5 の構成例を説明するためのブロック図である。

【 0 0 9 4 】

図 3 に示すように、給電先 2 の制御部 2 5 は、C P U 2 5 1、R O M 2 5 2、R A M 2 5 3、操作部 2 5 4、近距離通信部 2 5 5、パルス発生器 2 5 7 が C P U バス 2 5 8 を通じて接続されて構成されたものである。また、近距離通信部 2 5 5 には、送受信用のアンテナ 2 5 6 が接続されている。

【 0 0 9 5 】

C P U 2 5 1 は、後述する R O M 2 5 2 に記憶保持されているプログラムを読み出して実行し、後述する操作部 2 5 4 や近距離通信部 2 5 5 からの情報を処理したり、後述する近距離通信部 2 5 5 やパルス発生器 2 5 7 を制御したりする。

【 0 0 9 6 】

また、R O M 2 5 2 は、上述したように、C P U 2 5 1 によって実行されるプログラムや処理に必要なデータなどが記憶されたものである。R A M 2 5 3 は、C P U 2 5 1 によって実行される処理の途中結果を一時記憶するなど、主に作業領域として用いられるものである。

【 0 0 9 7 】

そして、操作部 2 5 4 は、この第 2 の実施の形態においては、主に、充電処理に関し、充電の優先度を示すユーザーからの情報の入力を受け付けて、これを C P U 2 5 1 に通知する機能を有する。

【 0 0 9 8 】

近距離通信部 2 5 5 は、数十センチ程度の近距離通信が可能なものであり、送受信アンテナ 2 5 6 を通じて、近隣の給電先との間で通信を行うことができるものである。したがって、近距離通信部 2 5 5 は、近隣の給電先からの情報を受信して C P U 2 5 1 に通知したり、C P U 2 5 1 の制御に応じて、自機から近隣の給電先に情報を送信したりする。

【 0 0 9 9 】

なお、近距離通信部 2 5 5 は、例えば、I E E E 8 0 2 . 1 5、B l u e t o o t h、

10

20

30

40

50

ISO/IEC 18092等の規格のものである。もちろん、これらの規格のものに限るものではなく、種々の規格のものをを用いることができる。

【0100】

パルス発生器257は、CPU251の制御に応じて、図1に示したスイッチ回路23のオン/オフを制御するためのパルス信号を発生させる。すなわち、パルス発生器257が、CPU251の制御に応じて、図2を用いて説明したようなスイッチ回路23を制御するためのパルス信号を発生させる。

【0101】

そして、図3に示したように、給電先3の制御部35もまた、給電先2の制御部25と同様の構成を有する。すなわち、給電先3の制御部35のCPU351、ROM352、RAM353は、給電先2の制御部25のCPU251、ROM252、RAM253と同様に構成されたものである。

10

【0102】

また、給電先3の制御部35の操作部354、近距離通信部355及び送受信アンテナ356、パルス発生器357は、給電先2の制御部25の近距離通信部255及び送受信アンテナ256、パルス発生器257と同様に構成されたものである。また、給電先3の制御部35のCPUバス358は、給電先2の制御部25のCPUバス258と同様に各部を接続するバスである。

【0103】

そして、給電先2は、操作部254を通じて充電処理に関する優先度を例えばパーセンテージで入力し、充電モードにした後に、給電元1に載置する。同様に、給電先3は、操作部354を通じて充電処理に関する優先度を例えばパーセンテージで入力し、充電モードにした後に、給電元1に載置する。

20

【0104】

すると、給電先2のCPU251と給電先3のCPU351とのそれぞれは、後述する充電処理プログラムを実行する。そして、詳しくは後述するが、いずれかがホスト装置として機能して、他機の優先度を収集する。

【0105】

この後、ホスト装置として機能する給電先が、自機及び他機の優先度に応じて、自機及び他機においてどのようなパルス信号を生成するかを決定して、自機と他機に通知すると共に、自機と他機とにパルスの発生タイミングをも指示する。

30

【0106】

このようにして、給電先2、給電先3のそれぞれが、自機だけが給電を受けることができる期間を相互に設けて、適切に充電を行うことができるようにされる。

【0107】

次に、この第2の実施の形態の給電先2、給電先3において、充電時に行われる処理の詳細を図4、図5のフローチャートを参照しながら説明する。すなわち、図4、図5は、給電先2、給電先3において、充電時に実行される処理（充電処理プログラム）の詳細を説明するためのフローチャートである。

【0108】

なお、図4、図5に示す処理は、給電先2、給電先3で共通に行われる処理であるので、ここでは説明を簡単にするため、給電先2において実行される場合を例にして説明する。

40

【0109】

給電先2において、操作部254を通じて充電処理に関する優先度を示す情報の入力を受け付けた後、充電モードにする操作を受け付けると、CPU251は、ROM252から図4、図5に示す充電処理プログラムを読み出して、これを実行する。

【0110】

まず、CPU251は、近距離通信部255を制御し、他機から送信されてくる優先度情報送信要求を受信する処理を行う（ステップS1）。

50

【 0 1 1 1 】

そして、CPU 251は、近距離通信部255からの情報を参照するようにして、優先度情報送信要求を受信したか否かを判断する(ステップS2)。このステップS2の判断処理は、自機よりも先にホスト機器となった給電先が存在するか否かを判断する処理である。

【 0 1 1 2 】

ステップS2の判断処理において、優先度情報送信要求を受信していないと判断したときには、まだホスト機器になった給電先は存在していないので、CPU 251は自機をホスト機器として特定する(ステップS3)。

【 0 1 1 3 】

この後、CPU 251は、例えば自機の識別情報を含む優先度情報送信要求を形成し、これを近距離通信部255及び送受信アンテナ256を通じて近隣に存在する可能性のある他の給電先に対して送信する(ステップS4)。

【 0 1 1 4 】

そして、CPU 251は、近距離通信部255を制御して、ステップS4で送信した優先度情報送信要求に応じて他の給電先から送信されてくる優先度情報の受信処理を行う(ステップS5)。

【 0 1 1 5 】

この後、CPU 251は、他の給電先からの優先度情報を受信したか否かを判断する(ステップS6)。なお、他の給電先からの優先度情報には、送信元の給電先の識別情報等を含むものである。

【 0 1 1 6 】

ステップS6において、他の給電先からの優先度情報を受信したと判断したときには、CPU 251は、自機と他の給電先とのそれぞれのパルス情報を生成し、自機に設定すると共に、近距離通信部255を通じて他の給電先に送信する(ステップS7)。

【 0 1 1 7 】

すなわち、ステップS7では、新たな給電先からの優先度情報を受信するたびに、自機の優先度情報と、既に受信している他の給電先からの優先度情報と、新たに受信した他の給電先の優先度情報とに基づいて、自機及び他の給電先に対するパルス情報を生成する。

【 0 1 1 8 】

そして、ステップS7では、自機用のパルス情報は自機に設定し、他の給電先に対するパルス情報は、近距離通信部255及び送受信アンテナ256を通じて、給電先毎に対応するパルス情報を送信する。

【 0 1 1 9 】

換言すれば、CPU 251は、自機、及び、給電先毎のパルス情報を生成し、自機用のパルス情報は自機に設定し、他の給電先のパルス情報は、対応する給電先に送信することになる。

【 0 1 2 0 】

なお、パルス情報は、どのようなパルス信号を生成するかを示す情報であり、例えば、図2を用いて説明したように、デューティ比50%の(最初の5クロック分の期間をオンにし、次の5クロック分の期間はオフにする)パルス信号を生成するなどの情報である。

【 0 1 2 1 】

この後、CPU 251は、近距離無線通信部255を制御して、パルス信号の発生タイミングを示す情報を送信する(ステップS8)。そして、CPU 251は、当該タイミングで自機においても、パルス信号発生部257を制御し、自機用のパルス情報に応じたパルス信号を生成して、これをスイッチ回路23に供給する。

【 0 1 2 2 】

これにより、CPU 251は、自機のパルス情報に応じて適切なパルス信号を生成して、スイッチ回路23のオン/オフを制御し、排他的に給電元1から給電を受けて充電を開始する(ステップS9)。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 3 】

一方、ステップ S 6 判断処理において、他の給電先からの優先度情報を受信していないと判断したときには、自機以外に給電先は存在しないと判断し、自機は既に充電を開始しているか否かを判断する（ステップ S 1 0）。

【 0 1 2 4 】

ステップ S 1 0 の判断処理において、充電未開始と判断した場合、C P U 2 5 1 は、パルス発生部 2 5 7 により常時オンとなる信号を発生させ、これをスイッチ回路 2 3 に供給し、自機が常時給電元 1 からの給電を受けて充電を行うようにする（ステップ S 1 1）。

【 0 1 2 5 】

そして、ステップ S 9 とステップ S 1 1 の処理の後、及びステップ S 1 0 の判断処理において、既に充電開始済みであると判断したときには、C P U 2 5 1 は、ステップ S 4 からの処理を繰り返す。これにより、新たな給電先が給電元 1 に載置された場合にも対応できるようにする。

10

【 0 1 2 6 】

すなわち、ステップ S 4 からの処理が繰り返し行われることにより、新たな給電先が給電元 1 に載置された場合にも、その新たな給電先の優先度情報をも考慮して、自機及び他の給電先に対するパルス情報を生成し直して配布することができる。

【 0 1 2 7 】

これにより、給電先が増えても、各給電先の優先度に応じて、各給電先のスイッチ回路を適切に制御し、各給電先が排他的に給電元 1 からの給電を受ける期間を設けることができるようにされる。

20

【 0 1 2 8 】

一方、ステップ S 2 の判断処理において、優先度情報送信要求を受信したと判断したときには、既にホスト機器となり優先度情報送信要求を送信している給電先が存在しているので、図 5 の処理に進む。

【 0 1 2 9 】

そして、C P U 2 5 1 は、ホスト機器となっている要求元に対して既に自機の優先度情報を、送信済みか否かを判断する（ステップ S 1 2）。このステップ S 1 2 の判断は、自機が優先度情報を送信した相手先と送信時間などの優先度情報の送信先履歴を保持しておくことにより判断することができる。

30

【 0 1 3 0 】

ステップ S 1 2 の判断処理において、当該要求元に対して、自機の優先度情報を送信していないと判断したときには、C P U 2 5 1 は、近距離通信部 2 5 5 を制御し、例えば、R A M 2 5 3 に設定されている自機の優先度情報を要求元に送信する（ステップ S 1 3）。なお、ステップ S 1 3 において送信した優先度情報は、送信元の識別情報等の必要な情報が付加したものである。

【 0 1 3 1 】

この後、図 4 のステップ S 7 において説明したように、ホスト機器から送信されてくる自機宛のパルス情報を受信して自機の R A M 2 5 3 に設定する（ステップ S 1 4）。そして、図 4 のステップ S 8 において説明したように、ホスト機器から送信されてくるパルス発生タイミングを受信するまで待ち状態となる（ステップ S 1 5）。

40

【 0 1 3 2 】

ステップ S 1 5 の判断処理において、パルス発生タイミングを受信したと判断したときには、C P U 2 5 1 は、ステップ S 1 4 において設定したパルス情報に応じて、パルス発生器 2 5 7 を制御してパルスを発生させ、充電を開始させる（ステップ S 1 6）。

【 0 1 3 3 】

すなわち、ステップ S 1 6 においては、自機宛のパルス情報に応じたパルス信号がパルス発生器 2 5 7 により生成され、これがスイッチ回路 2 3 に供給されて、そのオン / オフが制御され、オン時において給電を受けて充電を行うことができるようにされる。

【 0 1 3 4 】

50

このステップ S 1 6 の処理の後、C P U 2 5 1 は、図 4 のステップ S 1 からの処理を繰り返し、ホスト機器が充電を完了して給電元 1 からはずされた場合も想定し、各給電先の優先度に応じた充電を常時適正に行うことができるようにされる。

【 0 1 3 5 】

また、ステップ S 1 2 の判断処理において、当該要求元に対して、自機の優先度情報を送信済みであると判断したときには、C P U 2 5 1 は、自機宛の新たなパルス情報を、近距離通信部 2 5 5 を通じて受信したか否かを判断する（ステップ S 1 7 ）。

【 0 1 3 6 】

ステップ S 1 7 の判断処理において、自機宛の新たなパルス情報を受信したと判断したときには、当該新たなパルス情報を R A M 2 5 3 に設定し直し（ステップ S 1 8 ）、ステップ S 1 5 からの処理を繰り返す。

10

【 0 1 3 7 】

また、ステップ S 1 7 の判断処理において、自機宛の新たなパルス情報を受信していない判断したときには、ホスト装置の変更はないので、図 4 のステップ S 1 からの処理を繰り返す。

【 0 1 3 8 】

このように、図 4、図 5 を用いて説明した処理を、各給電先の制御部において実行されることにより、各給電先の充電処理に関する優先度に応じパルス情報をホスト機器が生成して各給電先に配布することができる。

【 0 1 3 9 】

20

また、ホスト機器が、パルス発生タイミングをも供給するので、各給電先においてパルス信号の発生タイミングを統一することもできるので、各給電先において、自機だけが排他的に給電を受けることができる期間を設けて、給電を受け充電を行うことができる。

【 0 1 4 0 】

なお、通常、給電元 1 に載置する各給電先のユーザーは単独のユーザーである場合が多いので、各機器の優先度の設定を間違えることは少ないと考えられる。しかし、例えば、複数の給電先がいずれも優先度 1 0 0 % であったり、各給電先の優先度を合わせると 1 0 0 % を超えたりした場合には、ホスト機器となった給電先が警告音と警告メッセージを出力し、ユーザーに優先度の設定の修正を促すようにすることができる。

【 0 1 4 1 】

30

また、警告を発することなく、ホスト機器となった給電先が、各給電先の優先度にもとづいて、優先度を自動修正するようにしてもよい。例えば、複数の給電先がいずれも優先度 1 0 0 % であった場合には、いずれの機器も均等にオン / オフ期間を有するが、その発生タイミングを異なるようにすることができる。

【 0 1 4 2 】

また、各給電先の優先度を合わせると 1 0 0 % を超えた場合には、各給電先の優先度に応じて、1 0 0 % を超えないように、各給電先の優先度を自動調整することも可能である。

【 0 1 4 3 】

また、図 4、図 5 に示した処理においては、ホスト装置が給電元 1 から外されてホスト装置が変わったり、新たな給電先が給電元 1 に載置されたりする点については考慮した。しかし、ホスト装置以外の給電先が、例えば、充電途中で給電元 1 から外される場合もある。

40

【 0 1 4 4 】

そこで、ホスト機器以外の給電先は、ホスト機器からの要求に応じて定期的に自機の優先度情報を送信し、ホスト機器はこれを受信して、給電元 1 に載置されている給電先に変更があったことを検出した場合に、パルス情報を生成し直すようにすることもできる。

【 0 1 4 5 】

このように、この第 2 の実施の形態の非接触給電システムに場合には、給電先間で通信を行うことにより、各給電先において、給電を受ける期間が重複することがないようにし

50

て、各給電先の優先度に応じて給電元 1 から給電を受けて充電を行うようにする事ができる。

【 0 1 4 6 】

なお、図 4、図 5 を用いて説明した処理は、各給電先が排他的に給電期間を設けるようにする場合の一例であり、他の種々の方法を用いるようにすることももちろんできる。要は、複数の給電先が一度に給電元 1 に載置された場合に、充電量の減少を招くことなく、優先度に応じた適切な期間分ずつ給電を受けて、適切に充電を行えるようにする種々の方法を用いることが可能である。

【 0 1 4 7 】

[第 3 の実施の形態]

上述した第 1、第 2 の実施の形態の非接触給電システムにおいては、例えば、携帯電話端末などの給電先自体が、共鳴素子、励振素子、スイッチ回路、整流回路、制御回路を備えていた。

【 0 1 4 8 】

しかし、非接触で給電を受ける上述した構成を有していない従来からの種々の携帯機器も存在する。そこで、この第 3 の実施の形態の非接触給電システムは、給電元 1 と、アダプタの構成とされた給電先 4 とから構成され、給電先 4 から各携帯機器に対して電力を供給できる構成としたものである。

【 0 1 4 9 】

そして、アダプタの構成とされた給電先 4 を通じて、後述もするように、複数の携帯機器等に電力を供給することができるようになる。また、この第 3 の実施の形態の給電先 4 は、第 2 の実施の形態の場合と同様に、携帯機器毎に充電処理に関して優先度を設定し、当該優先度に応じて、これに接続された携帯機器等に電力の供給ができるものである。

【 0 1 5 0 】

図 6 は、この第 3 の実施の形態の非接触給電システムを説明するための図である。図 6 に示すように、給電元 1 は、図 1 に示した第 1、第 2 の実施の形態の給電元 1 と同様に構成されたものである。

【 0 1 5 1 】

このため、図 6 において、図 1 に示した非接触給電システムと同様に構成される給電元 1 の各分には、図 1 と同じ参照符号を付し、その部分の説明については省略する。

【 0 1 5 2 】

そして、この第 3 の実施の形態の給電先 4 は、3 つの給電系を備えたものである。すなわち、第 1 の給電系は、共鳴素子 4 1 (a)、励振素子 4 2 (a)、スイッチ回路 4 3 (a)、整流回路 4 4 (a) からなる部分である。

【 0 1 5 3 】

また、第 2 の給電系は、共鳴素子 4 1 (b)、励振素子 4 2 (b)、スイッチ回路 4 3 (b)、整流回路 4 4 (b) からなる部分であり、第 3 の給電系は、共鳴素子 4 1 (c)、励振素子 4 2 (c)、スイッチ回路 4 3 (c)、整流回路 4 4 (c) からなる部分である。

【 0 1 5 4 】

そして、図 6 に示したように、スイッチ回路 4 3 (a) は、励振素子 4 2 (a) と整流回路 4 4 (a) との間に設けられたものである。同様に、スイッチ回路 4 3 (b) は、励振素子 4 2 (b) と整流回路 4 4 (b) との間に設けられたものであり、スイッチ回路 4 3 (c) は、励振素子 4 2 (c) と整流回路 4 4 (c) との間に設けられたものである。

【 0 1 5 5 】

これらスイッチ回路 4 3 (a)、4 3 (b)、4 3 (c) のそれぞれは、制御部 4 5 によって個別に制御することができるようになっている。制御部 4 5 は、図示しないが、図 3 に示した制御部 2 5 や制御部 3 5 と同様に、CPU、ROM、RAM、操作部、パルス信号発生器などを備えたものである。

【 0 1 5 6 】

10

20

30

40

50

そして、給電先 4 の共鳴素子 4 1 (a)、4 1 (b)、4 1 (c) のそれぞれは、図 1 に示した給電先 2 の共鳴素子 2 1 や、給電先 3 の共鳴素子 3 1 と同様の機能を実現するものである。

【 0 1 5 7 】

また、給電先 4 の励振素子 4 2 (a)、4 2 (b)、4 2 (c) のそれぞれは、図 1 に示した給電先 2 の励振素子 2 2 や、給電先 3 の励振素子 3 2 と同様の機能を実現するものである。

【 0 1 5 8 】

また、給電先 4 のスイッチ回路 4 3 (a)、4 3 (b)、4 3 (c) のそれぞれは、図 1 に示した給電先 2 のスイッチ回路 2 3 や、給電先 3 のスイッチ回路 3 3 と同様の機能を実現するものである。

10

【 0 1 5 9 】

また、給電先 4 の整流回路 4 4 (a)、4 4 (b)、4 4 (c) のそれぞれは、図 1 に示した給電先 2 の整流回路 2 4 や、給電先 3 の整流回路 3 4 と同様の機能を実現するものである。

【 0 1 6 0 】

そして、給電先 4 の整流回路 4 4 (a)、4 4 (b)、4 4 (c) のそれぞれには、携帯電話端末、携帯型音楽再生機、あるいは、携帯型ゲーム機などのバッテリーへの充電が必要な種々の電子機器が接続されることになる。

【 0 1 6 1 】

20

そして、制御部 4 5 に対しては、各整流回路に接続される電子機器毎に、図示しないが操作部を通じて充電処理に関する優先度を設定することができるようにされている。例えば、整流回路 4 4 (a) に接続される電子機器の優先度は 6 0 %、整流回路 4 4 (b) に接続される電子機器の優先度は 3 0 %、整流回路 4 4 (c) に接続される電子機器の優先度は 1 0 % などとどのように設定することができるようにされる。

【 0 1 6 2 】

この場合、制御部 4 5 は、設定された優先度に応じて、図示しないがパルス発生器が、各スイッチ回路 4 3 (a)、4 3 (b)、4 3 (c) に供給するパルス信号を生成する。そして、生成されるパルス信号は、制御部 4 5 の C P U の制御に応じたタイミングで、各スイッチ回路 4 3 (a)、4 3 (b)、4 3 (c) に供給される。

30

【 0 1 6 3 】

これにより、各スイッチ回路 4 3 (a)、4 3 (b)、4 3 (c) のそれぞれは、ユーザーによって設定された優先度に応じたパルス信号によってオン / オフが制御される。これにより、各整流回路 4 4 (a)、4 4 (b)、4 4 (c) へは、優先度に応じた期間であって、それぞれ重複することがないように、給電元 1 からの電力を供給することができるようにされる。

【 0 1 6 4 】

したがって、各整流回路 4 4 (a)、4 4 (b)、4 4 (c) のそれぞれに接続される電子機器に対しては、第 2 の実施の形態の場合と同様に、給電期間を排他的に設けて、電力を供給し、想定した優先度に応じた態様で充電を行うようにすることができる。

40

【 0 1 6 5 】

しかも、給電先 4 は、アダプタの構成とされているので、第 2 の実施の形態の場合のように、充電態様の電子機器間で通信を行い、優先度に応じた給電期間の調整をおこなったりする必要もない。また、給電タイミングを制御するパルス信号の発生タイミングを、通信により統一するようにするなど必要もない。

【 0 1 6 6 】

また、アダプタの構成とされた給電先 4 を用いることにより、磁界共鳴方式の非接触給電を実現するための構成を備えない電子機器に対しても、給電を行うことができる。また、磁界共鳴方式の非接触受電装置を実現するための構成を備えた電子機器については、図 1 に示した第 1、第 2 の実施の形態の態様で、給電元 1 から直接に給電を受けることがで

50

きるようにされる。

【0167】

なお、図6に示した給電先4は、3つの給電系を有するものとして説明したが、これに限るものではない。給電元1の載置台の形状や大きさに応じて、さらに多くの給電系を設けるようにすることももちろんできる。

【0168】

[変形例]

なお、上述した第1～第3の実施の形態においては、図1や図6に示したように、給電先において、励振素子と整流回路との間にスイッチ回路を設け、このスイッチ回路を制御することにより、給電元1からの給電を受ける期間と受けないようにする期間を設けた。しかし、これに限るものではない。

10

【0169】

図7は、給電先において、給電元からの給電を受ける期間と受けない期間を設けるための他の構成例(変形例)を説明するための図である。例えば、図7に示すように、例えば、給電先2の共鳴素子21に、コンデンサ26とスイッチ回路27を設け、このスイッチ回路27のオン/オフを制御する。

【0170】

この場合、スイッチ回路27をオンにすると、共鳴周波数(共振周波数)が変化し、給電元1からの給電を受けないようにすることができる。逆に、スイッチ回路27をオフにすると、給電元1との共鳴関係が成立し、給電元1からの給電を受けるようにすることができる。

20

【0171】

このように、給電先において、給電元1からの給電を受ける期間と受けない期間を設ける手法として、図7に示したように、共鳴素子の共鳴周波数を変化させることを利用した方式を用いるようにすることもできる。

【0172】

[この発明の方法と、プログラムへの適用]

図1～図8を用いて説明した給電先における給電元からの給電を制御する方法(受電方法)が、この発明による受電方法が適用されたものである。

【0173】

30

すなわち、給電元の共鳴素子との間において磁界共鳴の関係を有する共鳴素子を通じて、給電元の共鳴素子から磁界共鳴により非接触で交流電力の供給を受け、共鳴素子から電磁誘導により励振素子が交流電力の供給を受けて、整流回路に供給し、直流電力を生成する過程に、前記整流回路への交流電力の供給/非供給を切り換える切り換え回路を設け、制御回路が、切り換え回路の切り換えタイミングを制御することにより、給電元からの給電を制御する方法が、この発明による非接触受電装置における受電方法である。

【0174】

また、図4、図5のフローチャートを用いて説明した方法も、この発明による方法の1つである。

【0175】

40

また、制御部25、35は、マイクロコンピュータの構成とされたものであり、これらで実行される図4、図5に示した処理をおこなうプログラムは、この発明によるプログラムの1つである。

【0176】

[その他]

なお、上述した実施の形態において、給電先は、例えば、携帯電話端末、携帯型の音楽再生機、携帯型ゲーム機などであるものとして説明したが、これに限るものではない。例えば、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ、電子手帳など、充電を必要とする種々の電子機器がこの発明における電力の供給先となり得る。

【0177】

50

また、上述した実施の形態においては、磁界共鳴方式により非接触で電力を供給する場合を例にして説明したが、磁界共鳴方式だけでなく、電界共鳴方式、電磁共鳴方式を用いて非接触で電力の供給する場合であっても、この発明を同様に適用することができる。

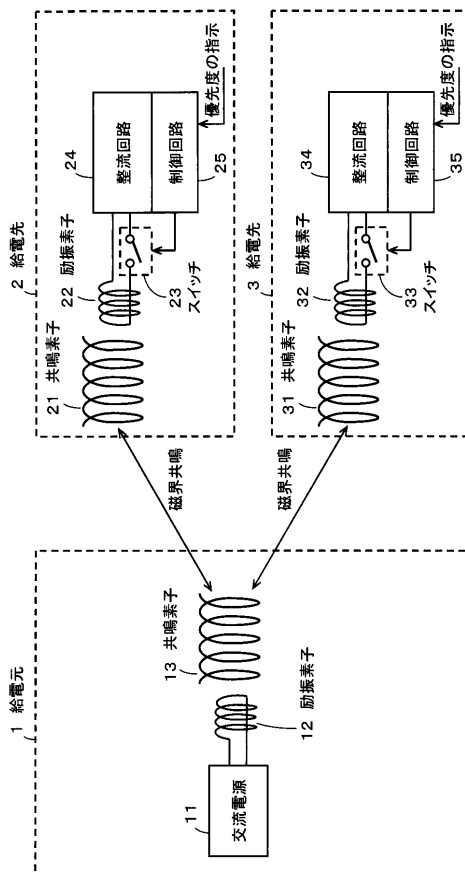
【符号の説明】

【 0 1 7 8 】

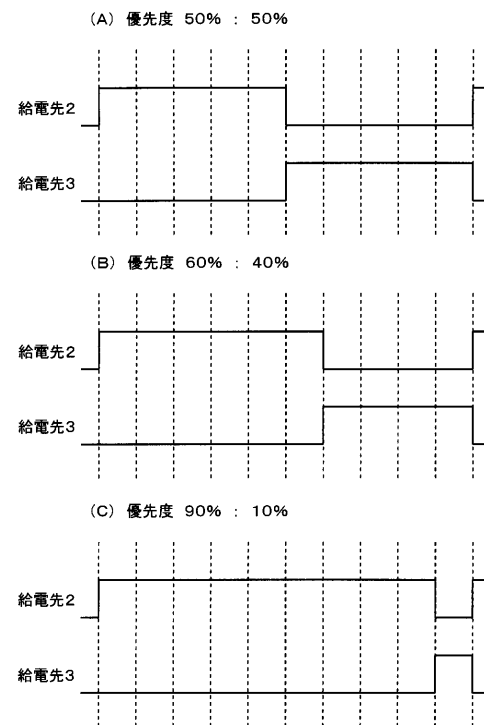
1 ... 給電元、11 ... 交流電源、12 ... 励振素子、13 ... 共鳴素子、2、3、4 ... 給電先、21、31 ... 共鳴素子、22、32 ... 励振素子、23、33 ... スイッチ回路、24、34 ... 整流回路、25、35 ... 制御回路、251、351 ... CPU、252、352 ... ROM、253、353 ... RAM、254、354 ... 操作部、255、355 ... 近距離通信部、256、356 ... 送受信アンテナ、257、357 ... パルス発生器、258、358 ... CPUバス、41(a)、41(b)、41(c) ... 共鳴素子、42(a)、42(b)、42(c) ... 励振素子、43(a)、43(b)、43(c) ... スイッチ回路、44(a)、44(b)、44(c) ... 整流回路、45 ... 制御回路、26 ... コンデンサ、27 ... スイッチ回路

10

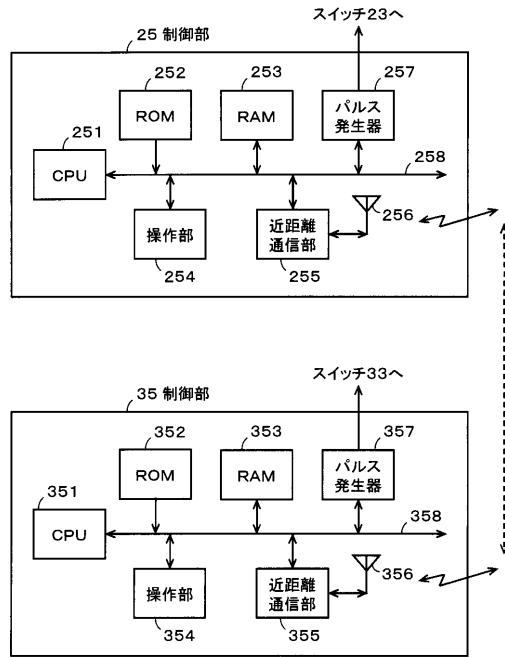
【図 1】



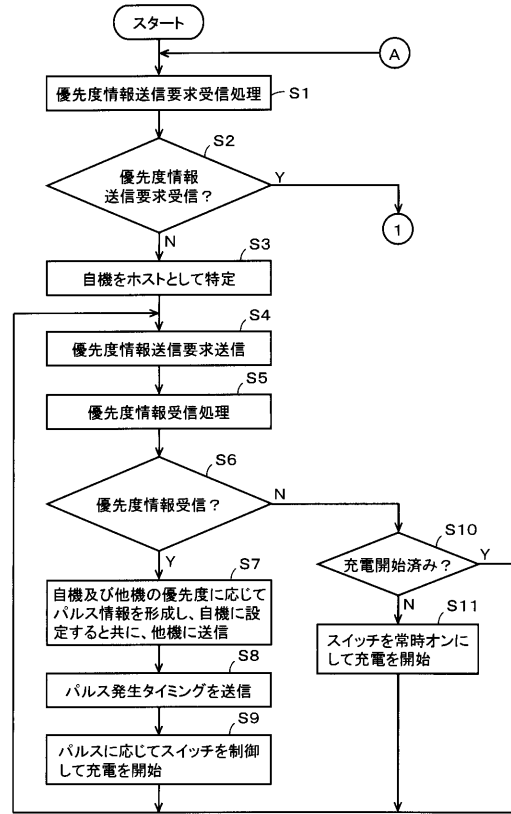
【図 2】



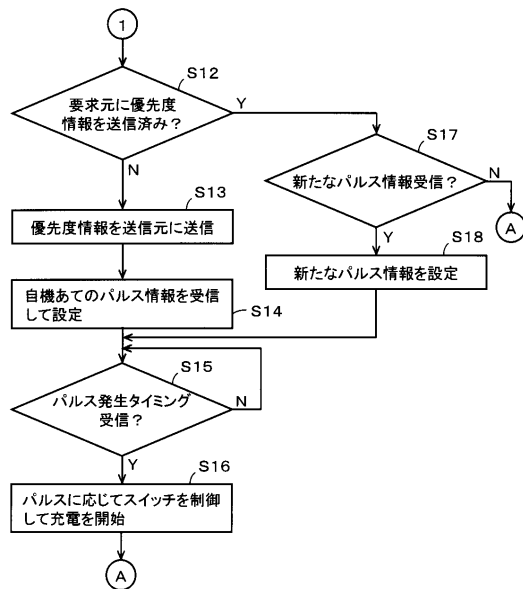
【図 3】



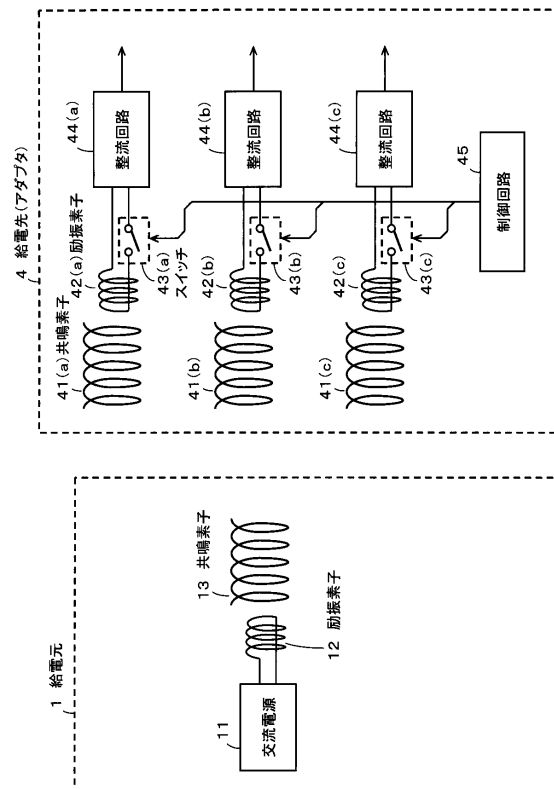
【図 4】



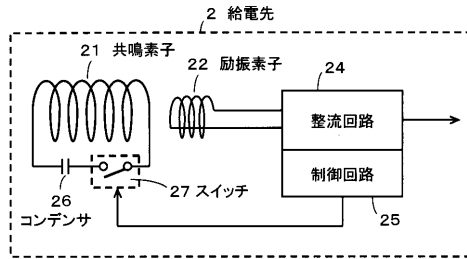
【図 5】



【図 6】



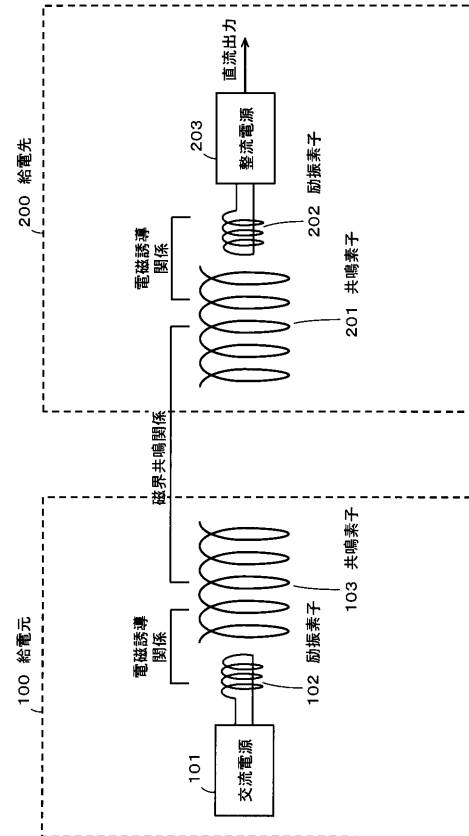
【図 7】



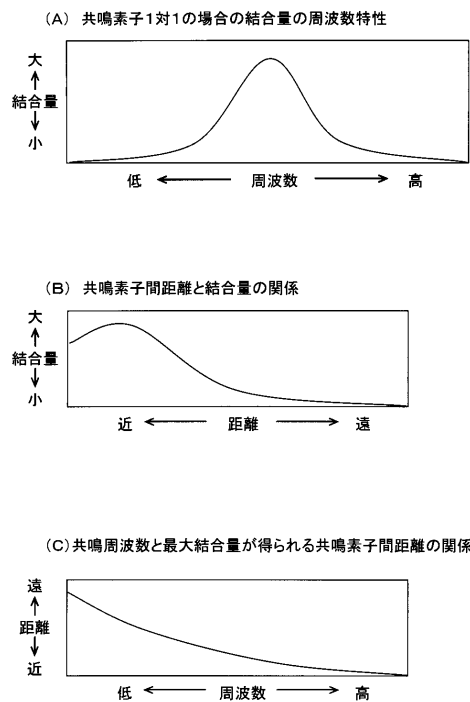
【図 8】

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}} \quad \dots (1)$$

【図 9】



【図 10】

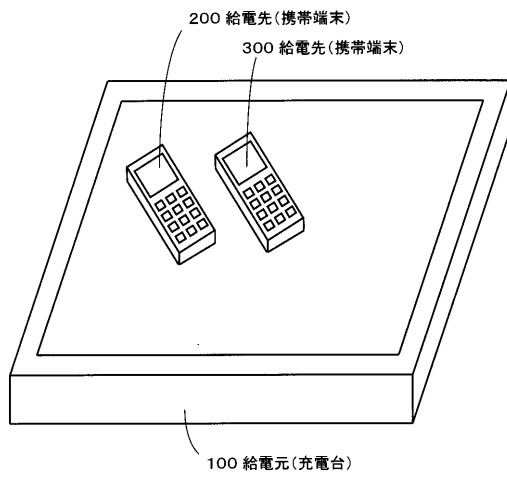


【図 11】

磁界共鳴型と電磁誘導型の比較

	磁界共鳴型	電磁誘導型
伝送距離	長い	短い (離れると急激に減衰)
送受コイル間のずれ	位置、角度がずれても高効率維持	急激に減衰
周波数選択性	あり	なし
1対n給電	可	困難 (距離が取れない)

【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 8 4 6 0 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 7 8 7 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 0 6 1 3 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 4 6 2 4 3 (J P , A)
特表 2 0 0 3 - 5 0 9 9 9 1 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 6 3 2 4 5 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 9 8 8 7 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 9 / 0 6 1 2 1 9 (W O , A 1)
特表 2 0 1 1 - 5 0 4 0 7 6 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 0 / 1 1 6 4 4 1 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 J 1 7 / 0 0
H 0 2 J 7 / 0 0