

(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2016-127660

(P2016-127660A)

(43) 公開日 平成28年7月11日(2016.7.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 50/00 (2016.01)	H02J 17/00 B	5G503
B60M 7/00 (2006.01)	B60M 7/00 X	5H105
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 17/00 X	5H125
B60L 5/00 (2006.01)	H02J 7/00 P	
B60L 11/18 (2006.01)	H02J 7/00 301D	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-265306 (P2014-265306)
 (22) 出願日 平成26年12月26日 (2014.12.26)

(71) 出願人 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 鈴木 康弘
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社 豊田自動織機 内
 (72) 発明者 安久 電也
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社 豊田自動織機 内

最終頁に続く

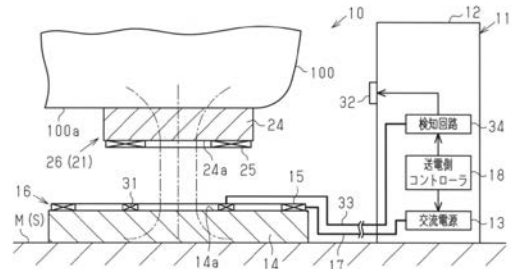
(54) 【発明の名称】 送電機器及び非接触電力伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 両コイル間で電力伝送が行われる伝送範囲内に両コイルが配置されるように移動体の停止を促すことができる送電機器及び非接触電力伝送装置を提供すること。

【解決手段】 交流電源13及び交流電源13から出力される交流電力が入力される1次側コイル15を有する送電機器11は、1次側コイル15とは別に設けられた検知コイル31を備えている。検知コイル31は、交流電源13から交流電力が出力されている状況において両コイル15, 25の相対位置に応じて自身を貫く磁束が変動する位置に配置されている。送電機器11は、検知コイル31によって発生する起電力に応じて報知態様が異なる報知部としての発光ダイオード32を備えている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

交流電力を出力可能な交流電源と、
前記交流電力が入力される 1 次側コイルと、
を備え、移動体に搭載されるものであって 2 次側コイルを有する受電機器に対して、非接触で前記交流電力を送電可能な送電機器において、
自身を貫く磁束に応じて感知値が変動する磁気感知素子と、
前記感知値に応じて報知態様が異なる報知部と、
を備え、

前記磁気感知素子は、前記交流電源から前記交流電力が出力されている状況において前記 1 次側コイルと前記 2 次側コイルとの相対位置に応じて自身を貫く磁束が変動する位置に配置されており、

前記交流電源は、少なくとも前記移動体が停止する前段階において、前記交流電力を出力することを特徴とする送電機器。

【請求項 2】

前記交流電源は、少なくとも前記移動体が停止する前段階において、前記交流電力として位置合わせ用電力を出力し、前記移動体が停止していることに基づいて、前記位置合わせ用電力の電力値よりも大きい電力値の送電用電力を出力する請求項 1 に記載の送電機器。

【請求項 3】

前記送電機器は、前記受電機器に設けられた受電側通信部と無線通信可能な送電側通信部を備え、

前記交流電源は、前記移動体が移動している状況において前記受電側通信部から送信された前記位置合わせ用電力の出力要求信号が前記送電側通信部にて受信されたことに基づいて、前記位置合わせ用電力を出力する請求項 2 に記載の送電機器。

【請求項 4】

前記磁気感知素子は、前記 1 次側コイルとは別に設けられた検知コイルであり、
前記感知値は、前記検知コイルによって生じる起電力である請求項 1 ~ 3 のうちいずれか一項に記載の送電機器。

【請求項 5】

前記報知部への前記起電力の印加の ON / OFF を切り替えるスイッチング素子を備えている請求項 4 に記載の送電機器。

【請求項 6】

前記検知コイルは空芯コイルである請求項 4 又は請求項 5 に記載の送電機器。

【請求項 7】

前記 1 次側コイルは環状であり、
前記検知コイルは、前記 1 次側コイルの内側に配置されている請求項 4 ~ 6 のうちいずれか一項に記載の送電機器。

【請求項 8】

前記報知部は、前記 1 次側コイル及び前記 2 次側コイルが当該両コイル間で電力伝送が行われる伝送範囲内に配置されている場合には発光する一方、前記両コイルが前記伝送範囲内に配置されていない場合には発光しない発光部を有する請求項 1 ~ 7 のうちいずれか一項に記載の送電機器。

【請求項 9】

前記磁気感知素子は、前記 1 次側コイルとは別に設けられた検知コイルであり、
前記感知値は、前記検知コイルによって生じる起電力であり、
前記交流電源から前記交流電力が出力され、且つ、前記 1 次側コイル及び前記 2 次側コイルが前記伝送範囲内に配置されている状況において前記検知コイルによって発生する起電力の最小値を閾値電圧値とすると、

前記送電機器は、前記起電力が前記閾値電圧値以上である場合に前記発光部が発光する

10

20

30

40

50

ように前記発光部に印加される電圧値を調整する調整部を備えている請求項 8 に記載の送電機器。

【請求項 10】

前記磁気感知素子は、自身を貫く磁束に応じて前記感知値としての抵抗値が変動する磁気抵抗素子である請求項 1 ~ 3 , 8 のうちいずれか一項に記載の送電機器。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のうちいずれか一項に記載の送電機器と、
前記受電機器と、
を備えていることを特徴とする非接触電力伝送装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、送電機器及び非接触電力伝送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電源コードや送電ケーブルを用いない非接触電力伝送装置として、例えば、交流電力を出力する交流電源及び当該交流電力が入力される 1 次側コイルを有する送電機器と、1 次側コイルから非接触で交流電力を受電可能な 2 次側コイルを有する受電機器とを備えているものが知られている（例えば特許文献 1 参照）。かかる非接触電力伝送装置においては、例えば特許文献 1 に示すように、1 次側コイルと 2 次側コイルとが磁場共鳴することにより、送電機器から受電機器に非接触で交流電力が伝送される。また、特許文献 1 には、受電機器が移動体としての車両に搭載されていることが記載されている。さらに、特許文献 2 には、車両の車輪を検出する車輪検出部と、車輪検出部の検出結果に基づいて車両の走行を支援する走行支援部とを有する送電機器について記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 243882 号公報

【特許文献 2】特開 2014 - 99964 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、受電機器が車両等の移動体に搭載されている構成においては、1 次側コイルと 2 次側コイルとの間で電力伝送が行われる伝送範囲内に両コイルが配置されるように移動体を停止させる必要がある。この場合、車両の運転者又は当該車両を誘導する誘導者等としては、伝送範囲内に両コイルが配置されるように移動体を停止させるために、両コイルの相対位置を容易に把握したい場合がある。

【0005】

この場合、例えば特許文献 2 に示すように、車輪検出部の検出結果に基づいて両コイルの相対位置を把握することも考えられる。しかしながら、車輪と 2 次側コイルとの相対位置は車種に応じて変動する。このため、車輪検出部の検出結果に基づいて両コイルの相対位置を把握する構成では、位置把握の精度の低下が懸念される。

40

【0006】

本発明は、上述した事情を鑑みてなされたものであり、その目的は両コイル間で電力伝送が行われる伝送範囲内に両コイルが配置されるように移動体の停止を促すことができる送電機器及び非接触電力伝送装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成する送電機器は、交流電力を出力可能な交流電源と、前記交流電力が入力される 1 次側コイルと、を備え、移動体に搭載されるものであって 2 次側コイルを有す

50

る受電機器に対して、非接触で前記交流電力を送電可能なものであって、自身を貫く磁束に応じて感知値が変動する磁気感知素子と、前記感知値に応じて報知態様が異なる報知部と、を備え、前記磁気感知素子は、前記交流電源から前記交流電力が出力されている状況において前記1次側コイルと前記2次側コイルとの相対位置に応じて自身を貫く磁束が変動する位置に配置されており、前記交流電源は、少なくとも前記移動体が停止する前段階において、前記交流電力を出力することを特徴とする。

【0008】

かかる構成によれば、少なくとも移動体が停止する前段階において、交流電源から交流電力が出力される。この場合、磁気感知素子を貫く磁束が両コイルの相対位置に応じて変動することに伴い、感知値が変動する。このため、両コイルの相対位置に応じて、報知部の報知態様が異なることとなる。これにより、運転者等が報知部の報知態様に基づいて両コイルの相対位置を容易に把握することができ、それを通じて運転者等に対して両コイルが伝送範囲内に配置されるように移動体の停止を促すことができる。また、本構成によれば、移動体における2次側コイルの設置位置が変動する場合であっても、両コイルの相対位置を精度よく把握することができる。これにより、好適に両コイルが伝送範囲内に配置されるように移動体の停止を促すことができる。

10

【0009】

上記送電機器について、前記交流電源は、少なくとも前記移動体が停止する前段階において、前記交流電力として位置合わせ用電力を出力し、前記移動体が停止していることに基づいて、前記位置合わせ用電力の電力値よりも大きい電力値の送電用電力を出力するとよい。

20

【0010】

かかる構成によれば、両コイルが伝送範囲内に配置されるように移動体を移動させる移動体の位置合わせ時には、比較的小さい電力値の交流電力である位置合わせ用電力が出力されている。これにより、移動体の位置合わせ時における消費電力を抑制できる。そして、移動体が停止していることに基づいて、比較的大きい電力値の交流電力である送電用電力が出力される。これにより、移動体の移動中に、送電用電力が出力されることを抑制できる。

【0011】

前記送電機器は、前記受電機器に設けられた受電側通信部と無線通信可能な送電側通信部を備え、前記交流電源は、前記移動体が移動している状況において前記受電側通信部から送信された前記位置合わせ用電力の出力要求信号が前記送電側通信部にて受信されたことに基づいて、前記位置合わせ用電力を出力するとよい。

30

【0012】

かかる構成によれば、移動体が停止する前段階にて、交流電源から位置合わせ用電力を出力することができる。

また、例えば送電側通信部と受電側通信部との通信可能範囲が予め定められている構成においては、移動体が送電機器に対して上記通信可能範囲よりも離れた位置にある場合には位置合わせ用電力が出力されない。一方、移動体が送電機器に対して上記通信可能範囲内にある場合には位置合わせ用電力を出力させることができる。これにより、移動体が送電機器に対してある程度近づいた段階で位置合わせ用電力を出力させることができ、無用な位置合わせ用電力の出力を回避できる。

40

【0013】

上記送電機器について、前記磁気感知素子は、前記1次側コイルとは別に設けられた検知コイルであり、前記感知値は、前記検知コイルによって生じる起電力であるとよい。

かかる構成によれば、検知コイルによって起電力が生じ得る。当該起電力は、検知コイルを貫く磁束に応じて変動する。そして、当該磁束は両コイルの相対位置に応じて変動する。これにより、両コイルの相対位置に応じて、報知部の報知態様が異なることとなる。よって、両コイルの相対位置を把握できる。

【0014】

50

上記送電機器について、前記報知部への前記起電力の印加のON/OFFを切り替えるスイッチング素子を備えているとよい。

かかる構成によれば、報知部による報知が必要な場合にはスイッチング素子をON状態とする一方、報知部による報知が不要な場合にはスイッチング素子をOFF状態にすることにより、不要な報知を回避できる。

【0015】

特に、交流電源が位置合わせ用電力と送電用電力とを出力する構成においては、位置合わせ用電力の電力値に対応させて検知コイルの仕様等を決定することが想定される。この場合、位置合わせ用電力の電力値と送電用電力の電力値との差によっては、送電用電力の出力時に検知コイルにて過度な誘導電流が流れ、検知コイルが過度に発熱する不都合が生じ得る。これに対して、本構成によれば、送電用電力の出力時にはスイッチング素子をOFF状態にすることにより、上記不都合を回避できる。

10

【0016】

上記送電機器について、検知コイルは空芯コイルであるとよい。

仮に検知コイルにコアが設けられていると、検知コイルと1次側コイルとの磁気的な結合が強くなり、その結果、検知コイルが発熱し易くなったり、1次側コイルから2次側コイルへの非接触の電力伝送に支障が生じたりする不都合が懸念される。これに対して、本構成によれば、検知コイルにコアが設けられていないため、上記不都合を抑制しつつ、両コイルの相対位置に応じた磁束の変動を好適に検知できる。

【0017】

20

上記送電機器について、前記1次側コイルは環状であり、前記検知コイルは、前記1次側コイルの内側に配置されているとよい。

かかる構成によれば、検知コイルが1次側コイルの内側に配置されているため、検知コイルが邪魔になることを抑制しつつ、両コイルの相対位置に応じた磁束の変動を好適に検知できる。

【0018】

上記送電機器について、前記報知部は、前記1次側コイル及び前記2次側コイルが当該両コイル間で電力伝送が行われる伝送範囲内に配置されている場合には発光する一方、前記両コイルが前記伝送範囲内に配置されていない場合には発光しない発光部を有するとよい。

30

【0019】

かかる構成によれば、発光部が発光しているか否かに基づいて、両コイルが伝送範囲内に配置されているか否かを容易に把握できる。これにより、発光部の発光態様に基づいて、移動体の位置合わせを容易に行うことができる。

【0020】

上記送電機器について、前記磁気感知素子は、前記1次側コイルとは別に設けられた検知コイルであり、前記感知値は、前記検知コイルによって生じる起電力であり、前記交流電源から前記交流電力が出力され、且つ、前記1次側コイル及び前記2次側コイルが前記伝送範囲内に配置されている状況において前記検知コイルによって発生する起電力の最小値を閾値電圧値とすると、前記送電機器は、前記起電力が前記閾値電圧値以上である場合に前記発光部が発光するように前記発光部に印加される電圧値を調整する調整部を備えているとよい。

40

【0021】

かかる構成によれば、両コイルが伝送範囲内に配置された場合には、自ずと発光部が発光するようになっている。これにより、起電力を測定するセンサやセンサの測定結果に基づいて発光制御を行う発光制御部等を設けることなく、比較的容易に上述した構成を実現できる。

【0022】

上記送電機器について、前記磁気感知素子は、自身を貫く磁束に応じて前記感知値としての抵抗値が変動する磁気抵抗素子であるとよい。

50

かかる構成によれば、両コイルの相対位置に応じて、磁気抵抗素子の抵抗値が変動し、当該抵抗値に応じて報知部の報知態様が異なることとなる。これにより、両コイルの相対位置を把握できる。

【0023】

上記送電機器について、上述した送電機器と、前記受電機器と、を備えているとよい。

かかる構成によれば、非接触電力伝送装置において、両コイル間で電力伝送が行われる伝送範囲内に両コイルが配置されるように移動体の停止を促すことができる。

【発明の効果】

【0024】

この発明によれば、両コイル間で電力伝送が行われる伝送範囲内に両コイルが配置されるように移動体の停止を促すことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】送電機器及び非接触電力伝送装置の概要を示す模式図。

【図2】非接触電力伝送装置のブロック図。

【図3】送電器の内部構造を示す平面図。

【図4】受電器の内部構造を示す平面図。

【図5】送電器及び受電器の断面構造を示す模式図。

【図6】検知コイル、検知回路及び発光ダイオードを示す回路図。

【図7】両コントローラにて実行される充電制御処理を示すフローチャート。

20

【図8】(a)は位置合わせ時の車両を示す模式図であり、(b)は停止時の車両を示す模式図。

【図9】別例の検知回路の回路図。

【図10】別例の磁気感知素子を示す回路図。

【図11】別例の送電機器を示す回路図。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、送電機器（送電装置）及び非接触電力伝送装置（非接触電力伝送システム）の一実施形態について説明する。なお、図5については、磁束を一点鎖線にて模式的に示す。

図1に示すように、非接触電力伝送装置10は、地上、詳細には移動体としての車両100が設置される設置面Mに設けられた送電機器（地上側設備）11と、車両100に搭載された受電機器（車両側機器）21とを備えている。

30

【0027】

送電機器11は、筐体12を備えている。筐体12は、設置面M、詳細には設置面Mにおいて車両100が駐車される駐車スペースSの周辺に配置されている。筐体12は、駐車スペースSに対して当該駐車スペースSの長手方向に沿う方向に離間した位置に配置されている。車両100が駐車スペースSに駐車（停止）した場合、筐体12は、車両100の前方又は後方に配置される。

【0028】

送電機器11は、予め定められた周波数の交流電力を出力可能な交流電源13を備えている。交流電源13は、筐体12に収容されている。交流電源13は、インフラとしての系統電源から入力される系統電力を交流電力に変換し、その変換された交流電力を出力可能に構成されている。交流電源13は、電力値が異なる複数種類の交流電力を出力可能に構成されている。

40

【0029】

交流電源13から出力された交流電力は、非接触で受電機器21に伝送され、受電機器21に設けられた蓄電部としての車両用バッテリー22の充電に用いられる。具体的には、図2に示すように、送電機器11は、1次側コア14と1次側コイル15とを有する送電器（送電ユニット）16と、1次側コイル15及び交流電源13を接続する送電ケーブル17とを備えている。図1に示すように、送電器16は、設置面Mにおける駐車スペース

50

S内に配置されている。交流電源13から出力される交流電力は、送電ケーブル17を介して、送電器16（詳細には1次側コイル15）に入力される。

【0030】

また、図2に示すように、受電機器21は、2次側コア24と、1次側コイル15から非接触で交流電力を受電可能な2次側コイル25とを有する受電器（受電ユニット）26を備えている。受電器26は、車両100における設置面Mと対向する部位、詳細には車両100の底面100a（図1参照）に配置されている。

【0031】

送電器16及び受電器26は磁場共鳴可能に構成されている。例えば、送電器16は、1次側コイル15と、その1次側コイル15に対して直列又は並列に接続された1次側コンデンサ（図示略）とを含む共振回路を有している。受電器26は、2次側コイル25と、その2次側コイル25に対して直列又は並列に接続された2次側コンデンサ（図示略）とを含む共振回路を有している。両者の共振周波数は同一に設定されている。

10

【0032】

かかる構成によれば、送電器16及び受電器26が磁場共鳴可能な位置に車両100が配置されている状況において交流電力が送電器16（1次側コイル15）に入力された場合、送電器16の共振回路と受電器26の共振回路とが磁場共鳴する。これにより、送電器16と受電器26との間で電力伝送が行われ、受電器26は、送電器16から交流電力を受電する。

【0033】

すなわち、本実施形態において、送電器16（詳細には1次側コイル15）と受電器26（詳細には2次側コイル25）との間で電力伝送が行われる伝送範囲とは、送電器16及び受電器26が磁場共鳴する範囲である。

20

【0034】

ここで、伝送範囲は、磁場共鳴によって1次側コイル15から2次側コイル25に向けて電力伝送が行われる範囲であれば任意であるが、例えば両コイル15, 25間の伝送効率が予め定められた閾値効率以上となる範囲や、両コイル15, 25間の距離が予め定められた閾値距離以下の範囲であってもよい。

【0035】

また、伝送範囲は、両コイル15, 25間で電力伝送が行われる範囲であっても交流電源13が所望の電力値の交流電力を出力することができる範囲等であってもよい。当該範囲は、交流電源13の仕様（例えば定格電圧値及び定格電流値）等に基づいて設定されるとよい。更に、伝送範囲は、車両用バッテリー22に所望の電力値の直流電力を入力することができる範囲であってもよい。なお、伝送範囲は、送電器16と受電器26との位置ずれを許容する位置ずれ許容範囲とも言える。

30

【0036】

ちなみに、交流電源13から出力される交流電力の周波数は、送電器16と受電器26との間の電力伝送が可能となるよう、送電器16の共振回路及び受電器26の共振回路の共振周波数に対応させて設定されている。例えば、交流電力の周波数は、各共振回路の共振周波数と同一に設定されている。なお、これに限られず、電力伝送が可能な範囲内で、交流電力の周波数と各共振回路の共振周波数とが、ずれていてもよい。

40

【0037】

図2に示すように、受電器26にて受電された交流電力は、受電機器21に設けられた整流器27によって整流されて、車両用バッテリー22に入力される。これにより、車両用バッテリー22が充電される。

【0038】

なお、図示は省略するが、送電器16は、1次側コア14及び1次側コイル15等が収容されたケースを有している。同様に、受電器26は、2次側コア24及び2次側コイル25が収容されたケース（図示略）を有している。

【0039】

50

図 2 に示すように、受電機器 2 1 は、当該受電機器 2 1 の各種制御を行う受電側コントローラ 2 8 と、無線通信を行う受電側通信部 2 9 とを備えている。受電側コントローラ 2 8 は、受電側通信部 2 9 にて受信された信号が入力されるものであって、受電側通信部 2 9 から各種信号が送信されるように受電側通信部 2 9 を制御する。

【 0 0 4 0 】

送電機器 1 1 は、当該送電機器 1 1 の各種制御を行う送電側コントローラ 1 8 を備えている。送電側コントローラ 1 8 は、交流電源 1 3 からの交流電力の出力の ON / OFF 制御と、交流電源 1 3 から出力される交流電力の電力値制御を行う。

【 0 0 4 1 】

また、送電機器 1 1 は、受電側通信部 2 9 と無線通信可能な送電側通信部 1 9 を備えている。送電側コントローラ 1 8 は、送電側通信部 1 9 にて受信された信号が入力されるものであって、送電側通信部 1 9 から各種信号が送信されるように送電側通信部 1 9 を制御する。

10

【 0 0 4 2 】

送電側通信部 1 9 及び受電側通信部 2 9 の通信可能範囲は、伝送範囲よりも広く設定されている。このため、両コイル 1 5 , 2 5 が伝送範囲内に配置される前段階にて、両通信部 1 9 , 2 9 は通信可能となる。なお、両通信部 1 9 , 2 9 の通信方式としては、例えば Bluetooth (登録商標)、Zigbee (登録商標) 及び Wi - fi 等が考えられる。

【 0 0 4 3 】

ここで、送電機器 1 1 は、伝送範囲内に送電器 1 6 及び受電器 2 6 が配置されているかを把握するための構成を備えている。当該構成について、両コア 1 4 , 2 4 及び両コイル 1 5 , 2 5 の詳細な構成と合わせて以下に説明する。

20

【 0 0 4 4 】

図 3 及び図 5 に示すように、1 次側コア 1 4 は例えば円板状である。1 次側コア 1 4 は、その厚さ方向 (換言すれば軸線方向) と鉛直方向とが一致する状態で設置面 M に配置されている。なお、図 5 においては、1 次側コア 1 4 と設置面 M とは接触しているが、これに限られず、両者は離間していてもよい。

【 0 0 4 5 】

1 次側コア 1 4 は例えばフェライトコアで構成されている。この場合、1 次側コア 1 4 は、1 つの部材で構成されていてもよいし、複数の部材が組み合わされた構成でもよい。

30

1 次側コイル 1 5 は、環状である。詳細には、図 3 に示すように、1 次側コイル 1 5 は円環状の円形コイルである。1 次側コイル 1 5 の外径 R_{o1} は、1 次側コア 1 4 の径と同一又はそれよりも若干短く設定されている。1 次側コイル 1 5 は、その軸線方向が鉛直方向と一致する状態で、1 次側コア 1 4 の上面 1 4 a に設置されている。この場合、1 次側コア 1 4 及び 1 次側コイル 1 5 は、同一軸線上に配置されている。

【 0 0 4 6 】

図 4 及び図 5 に示すように、2 次側コア 2 4 は例えば円板状である。2 次側コア 2 4 は、1 次側コア 1 4 よりも小さく形成されており、詳細には、2 次側コア 2 4 の径は 1 次側コア 1 4 の径よりも短い。2 次側コア 2 4 は、車両 1 0 0 の底面 1 0 0 a に取り付けられており、2 次側コア 2 4 の厚さ方向 (換言すれば軸線方向) は鉛直方向と一致している。2 次側コア 2 4 は、1 次側コア 1 4 と同様にフェライトコアで構成されている。

40

【 0 0 4 7 】

図 4 に示すように、2 次側コイル 2 5 は、円環状の円形コイルである。2 次側コイル 2 5 の外径 R_{o2} は、2 次側コア 2 4 の径と同一又はそれよりも若干短く設定されている。2 次側コイル 2 5 は、その軸線方向が鉛直方向と一致する状態で、2 次側コア 2 4 の下面 2 4 a に配置されている。この場合、2 次側コア 2 4 及び 2 次側コイル 2 5 は同一軸線上に配置されている。

【 0 0 4 8 】

かかる構成によれば、図 5 に示すように、1 次側コイル 1 5 及び 2 次側コイル 2 5 は、

50

鉛直方向に対向し得る。この場合、1次側コイル15が設置された1次側コア14の上面14aと、2次側コイル25が設置された2次側コア24の下面24aとが鉛直方向に対向する。すなわち、1次側コア14の上面14aは、2次側コイル25と対向する1次側対向面とも言え、2次側コア24の下面24aは、1次側コイル15と対向する2次側対向面とも言える。

【0049】

ちなみに、車両100の停止位置によっては、両コイル15, 25が同一軸線上に配置される場合がある。この場合、設置面Mから上方に向かうに従って、1次側コア14、1次側コイル15、2次側コイル25、2次側コア24の順に配置される。両コイル15, 25が同一軸線上に配置される両コイル15, 25の相対位置を基準位置とする。

10

【0050】

なお、鉛直方向における両コイル15, 25間の距離は車種等に応じて変動する。この場合、車種ごとの車高バラつき等を考慮して設定される高さ範囲を規定範囲とすると、非接触電力伝送装置10は、上記距離が上記規定範囲内であれば、基準位置が伝送範囲内に含まれるように構成されている。

【0051】

図5に示すように、2次側コイル25は1次側コイル15よりも小さく形成されている。詳細には、2次側コイル25の外径 R_o2 は、1次側コイル15の内径 R_i1 よりも短く設定されている。このため、1次側コイル15の軸線方向と、2次側コイル25の軸線方向とが多少ずれている場合であっても、上方から見た場合、1次側コイル15の内側に2次側コイル25が配置される。この場合、鉛直方向における両コイル15, 25間の距離が上記規定範囲内であれば、両コイル15, 25間(送電器16及び受電器26間)で電力伝送が行われる。すなわち、上方から見て1次側コイル15の内側に2次側コイル25が配置され、且つ、鉛直方向における両コイル15, 25間の距離が上記規定範囲内である両コイル15, 25の相対位置は伝送範囲内に含まれる。

20

【0052】

なお、図5では、2次側コア24及び2次側コイル25は、車両100の底面100aから突出するように取り付けられているが、これに限られず、底面100aから突出しないように車両100に埋め込まれた状態で車両100に取り付けられていてもよい。

【0053】

ここで、交流電源13から交流電力が出力されている場合、交流電力が1次側コイル15に入力される。この場合、1次側コイル15の周辺にて磁場が発生する。当該磁場は、2次側コイル25の影響を受ける。詳細には、1次側コイル15の内側の位置における磁束密度は、2次側コイル25の位置に応じて変動する。例えば、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されている状況における1次側コイル15の内側の位置の磁束密度は、両コイル15, 25が伝送範囲外に配置されている状況における1次側コイル15の内側の位置の磁束密度よりも高くなる。

30

【0054】

かかる構成において、図3及び図5に示すように、送電器16は、1次側コイル15とは別に設けられた検知コイル31を備えている。検知コイル31は、1次側コイル15よりも一回り小さく形成された円形コイルである。詳細には、図3に示すように、検知コイル31の外径 R_o3 は、1次側コイル15の内径 R_i1 よりも短く設定されている。検知コイル31は空芯コイルである。

40

【0055】

検知コイル31は、交流電源13から交流電力が出力されている状況において両コイル15, 25の相対位置に応じて自身を貫く磁束が変動する位置に配置されている。詳細には、検知コイル31は、1次側コイル15の内側に配置されている。また、1次側コイル15及び検知コイル31は、同心円状に配置されている。

【0056】

検知コイル31の内径 R_i3 は、2次側コイル25の内径 R_i2 よりも長く設定されて

50

いる。このため、仮に、両コイル 15, 25 が同一軸線線上に配置された場合には、2次側コイル 25 を貫く磁束はほぼ全て、検知コイル 31 を貫くこととなる。なお、念のため説明すると、検知コイル 31 を貫く磁束とは、検知コイル 31 によって囲まれた面を貫く磁束である。2次側コイル 25 等についても同様である。

【0057】

かかる構成によれば、両コイル 15, 25 の相対位置に応じて、検知コイル 31 を貫く磁束が変動するため、検知コイル 31 によって発生する起電力が変動する。詳細には、起電力は、両コイル 15, 25 が伝送範囲外に配置されている場合よりも両コイル 15, 25 が伝送範囲内に配置されている場合の方が高くなる。すなわち、検知コイル 31 は、自身を貫く磁束に応じて感知値としての起電力が変動する磁気感知素子である。

10

【0058】

図 1 等に示すように、送電機器 11 は、上記起電力に応じて報知態様が異なる報知部としての発光ダイオード（発光部）32 を備えている。発光ダイオード 32 は例えば筐体 12 に取り付けられている。この場合、発光ダイオード 32 は、運転者及び車両 100 の誘導者の双方が視認可能な位置に配置されている。詳細には、発光ダイオード 32 は、筐体 12 における駐車スペース S 寄りの面に設置されている。また、発光ダイオード 32 の高さ位置は、車両 100 が駐車スペース S に停止している状況において運転者がフロントウインドウ又はリアウインド等を介して視認可能な位置となっている。なお、図示の都合上、図 5 及び図 8 においては、実際よりも筐体 12 の高さを低く示すとともに、発光ダイオード 32 の高さ位置を低く示す。

20

【0059】

図 5 に示すように、送電機器 11 は、検知ケーブル 33 を介して、検知コイル 31 に接続された検知回路 34 を備えている。検知回路 34 は、筐体 12 内に搭載されている。

図 6 に示すように、検知コイル 31 と発光ダイオード 32 とは検知回路 34 を介して直列に接続されている。検知回路 34 は、発光ダイオード 32 に対して直列に接続されたスイッチング素子 35 と、発光ダイオード 32 に流れる電流を調整する抵抗 36 とを有している。

【0060】

ここで、送電機器 11 は、例えば交流電源 13 から位置合わせ用電力 P1 が出力されている状況において、少なくとも両コイル 15, 25 が伝送範囲内に配置されている場合には発光ダイオード 32 が発光するように構成されている。詳細には、抵抗 36 の抵抗値、検知コイル 31 の巻き数及び発光ダイオード 32 の発光閾値等といった各種仕様は、位置合わせ用電力 P1 の出力時において両コイル 15, 25 が伝送範囲内に配置されている場合の起電力の最小値が発光ダイオード 32 の発光閾値（順方向閾値電圧値）以上となるように設定されている。

30

【0061】

ちなみに、位置合わせ用電力 P1 とは、車両 100 の位置合わせに用いられる交流電力である。位置合わせ用電力 P1 の電力値は、車両用バッテリー 22 の充電に用いられる充電用電力 P2 の電力値よりも小さく設定されている。なお、充電用電力 P2 が「送電用電力」に対応する。

40

【0062】

スイッチング素子 35 は、検知コイル 31 にて生じた起電力の発光ダイオード 32 への印加の ON/OFF を切り替えるものである。スイッチング素子 35 はノーマリーオフであり、スイッチング素子 35 の初期状態は OFF 状態である。送電側コントローラ 18 は、スイッチング素子 35 を制御可能に構成されている。

【0063】

抵抗 36 は、交流電源 13 から位置合わせ用電力 P1 が出力されている場合に発生し得る起電力によって過度な電流が発光ダイオード 32 に流れないように制限するものである。抵抗 36 の抵抗値は、位置合わせ用電力 P1 の電力値に対応させて設定される。

【0064】

50

なお、図示は省略するが、検知回路 34 は、発光ダイオード 32 に対して並列に接続された整流ダイオードを有している。整流ダイオードは、発光ダイオード 32 に対して逆向きに接続されている。このため、発光ダイオード 32 に対して過度な逆電圧が印加されないようになっている。

【0065】

両コントローラ 18, 28 は、両通信部 19, 29 を介して互いに無線通信を行いながら、車両 100 の停止及び車両用バッテリー 22 の充電を行う充電制御処理を実行する。当該充電制御処理について図 7 を用いて説明する。

【0066】

ちなみに、充電制御処理は、車両 100 が移動中であって、且つ、両通信部 19, 29 が通信可能となったことに基づいて行われる。すなわち、充電制御処理は、両通信部 19, 29 の通信可能範囲に車両 100 が進入したことに基づいて行われる。

10

【0067】

両コントローラ 18, 28 は、まず両コイル 15, 25 が伝送範囲内に配置されるように車両 100 を停止させるための処理を実行する。詳細には、図 7 に示すように、送電側コントローラ 18 は、まずステップ S101 にて、送電側通信部 19 によって位置合わせ用電力 P1 の出力開始指令が受信されるまで待機する。位置合わせ用電力 P1 の出力開始指令が「位置合わせ用電力の出力要求信号」に対応する。

【0068】

一方、受電側コントローラ 28 は、ステップ S201 にて、受電側通信部 29 を用いて位置合わせ用電力 P1 の出力開始指令を送信し、その後ステップ S202 では、車両 100 が停止するまで待機する。

20

【0069】

送電側コントローラ 18 は、送電側通信部 19 によって位置合わせ用電力 P1 の出力開始指令が受信された場合には、ステップ S102 に進み、スイッチング素子 35 を OFF 状態から ON 状態に切り替える。その後、送電側コントローラ 18 は、ステップ S103 にて、位置合わせ用電力 P1 の出力が開始されるように交流電源 13 を制御する。その後、送電側コントローラ 18 は、ステップ S104 にて、送電側通信部 19 によって位置合わせ完了通知が受信されるまで待機する。すなわち、交流電源 13 は、少なくとも車両 100 が停止する前段階（詳細には車両 100 の移動中）にて、位置合わせ用電力 P1 を出力する。

30

【0070】

ここで、スイッチング素子 35 が ON 状態であり、且つ、交流電源 13 から位置合わせ用電力 P1 が出力されている状況においては、検知コイル 31 にて起電力が発生し、当該起電力が発光ダイオード 32 に印加される。当該起電力は、両コイル 15, 25 の相対位置に応じて変動するため、両コイル 15, 25 の相対位置に応じて、発光ダイオード 32 が発光したり発光しなかったりするとともに、発光ダイオード 32 が発光している場合においても発光ダイオード 32 の輝度が変動する。このため、車両 100 の運転者又は車両 100 の誘導者は、発光ダイオード 32 の発光態様、詳細には発光しているか否か及び発光している場合にはその輝度に基づいて、両コイル 15, 25 が伝送範囲内に配置されるように車両 100 の位置合わせを行う。

40

【0071】

受電側コントローラ 28 は、車両 100 が停止された場合には、ステップ S203 に進み、受電側通信部 29 を用いて位置合わせ完了通知を送信し、ステップ S204 にて、受電側通信部 29 によって準備完了通知が受信されるまで待機する。

【0072】

送電側コントローラ 18 は、送電側通信部 19 によって位置合わせ完了通知が受信された場合には、ステップ S104 を肯定判定し、ステップ S105 に進む。ステップ S105 では、送電側コントローラ 18 は、位置合わせ用電力 P1 の出力を停止する。その後、送電側コントローラ 18 は、ステップ S106 にて、スイッチング素子 35 を ON 状態か

50

らOFF状態に切り替える。そして、送電側コントローラ18は、ステップS107にて、送電側通信部19を用いて準備完了通知を受電側コントローラ28に送信し、ステップS108にて、送電側通信部19によって充電用電力P2の出力開始指令が受信されるまで待機する。

【0073】

受電側コントローラ28は、受電側通信部29によって準備完了通知が受信された場合には、ステップS205に進み、充電用電力P2の出力開始指令を送電側コントローラ18に送信する。ちなみに、充電用電力P2の電力値は、位置合わせ用電力P1の電力値よりも大きければ任意であり、例えば車両用バッテリー22の充電状態に応じて異なる値に設定されてもよい。

10

【0074】

送電側コントローラ18は、送電側通信部19によって充電用電力P2の出力開始指令が受信された場合には、ステップS108を肯定判定し、ステップS109に進む。ステップS109では、送電側コントローラ18は、充電用電力P2の出力が開始されるように交流電源13を制御する。これにより、充電用電力P2が送電器16から受電器26に向けて伝送され、充電用電力P2を用いた車両用バッテリー22の充電が開始される。その後、送電側コントローラ18は、ステップS110にて、送電側通信部19によって出力停止指令が受信されるまで待機する。

【0075】

受電側コントローラ28は、車両用バッテリー22の充電中、ステップS206にて、定期的に、予め定められた充電終了条件が成立しているか否かを判定する。充電終了条件は、例えば車両用バッテリー22の充電状態が満充電状態となったことや、何らかの異常が発生したこと等が考えられる。

20

【0076】

受電側コントローラ28は、充電終了条件が成立した場合には、ステップS207に進み、受電側通信部29を用いて出力停止指令を送電側コントローラ18に送信して、本充電制御処理を終了する。送電側コントローラ18は、送電側通信部19にて出力停止指令が受信された場合には、ステップS111に進み、充電用電力P2の出力を停止させて、本充電制御処理を終了する。

【0077】

次に本実施形態の作用について図8を用いて説明する。図8(a)は、両コイル15, 25が伝送範囲外に配置されている場合を示し、図8(b)は、両コイル15, 25が伝送範囲内(詳細には基準位置)に配置されている場合を示す。なお、図示の都合上、両コイル15, 25及び検知コイル31を、図5よりも厚く示す。

30

【0078】

図8(a)に示すように、両コイル15, 25が伝送範囲外に配置されている場合には、発光ダイオード32が発光しない、又は、発光したとしてもその輝度が低い。一方、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されている場合には、図8(b)に示すように、発光ダイオード32が発光しており、その輝度が高い。

【0079】

以上詳述した本実施形態によれば以下の効果を奏する。

40

(1) 交流電源13及び交流電源13から出力される交流電力が入力される1次側コイル15を有する送電機器11は、自身を貫く磁束に応じて感知値としての起電力が変動する磁気感知素子としての検知コイル31を備えている。検知コイル31は、交流電源13から交流電力が出力されている状況において両コイル15, 25の相対位置に応じて自身を貫く磁束が変動する位置に配置されている。送電機器11は、検知コイル31によって発生する起電力に応じて報知態様が異なる報知部としての発光ダイオード32を備えている。そして、交流電源13は、少なくとも移動体としての車両100が停止する前段階にて交流電力を出力する。

【0080】

50

かかる構成によれば、少なくとも車両100が停止する前段階にて交流電力が出力されているため、検知コイル31にて両コイル15, 25の相対位置に応じた起電力が生じる。このため、車両100の運転者又は車両100の誘導者は、発光ダイオード32の発光態様に基づいて、両コイル15, 25の相対位置を比較的精度よく把握できる。よって、運転者等は、両コイル15, 25が当該両コイル15, 25間で電力伝送が行われる伝送範囲内に配置されるように車両100を停止させることができる。

【0081】

ここで、例えば受電器26(2次側コイル25)によって受電された受電電力の電圧値等に基づいて、車両100のナビゲーション画面等によって両コイル15, 25の相対位置に関する報知が行われる構成も考えられる。しかしながら、この場合、例えば上記電圧値を測定するための専用の負荷や、受電電力の入力先を切り替えるスイッチ等を設ける必要が生じるため、受電機器21の構成の複雑化や大型化等といった不都合が懸念される。

10

【0082】

また、受電側コントローラ28が、受電電力の電圧値等に基づいて報知態様を決定し、その報知態様で報知が行われるように送電機器11の送電側コントローラ18に指示を出す構成も考えられる。しかしながら、この構成では、両通信部19, 29間の通信のタイムラグに起因して、報知の応答性の低下という不都合が懸念される。

【0083】

これに対して、本実施形態では、送電機器11(詳細には送電器16)に設けられた検知コイル31によって生じる起電力を用いて上記報知が行われるため、上記各不都合を抑制できる。

20

【0084】

(2)ここで、仮に両コイル15, 25の相対位置に関する報知がナビゲーション画面等といった車内に設けられた表示部で行われる場合には、運転者は確認できるが、車両100を誘導する誘導者等は確認することができないという不都合が生じる。また、運転者としては、駐車時において、両コイル15, 25の相対位置を把握するために、上記表示部に視線をずらす必要があり、駐車が煩雑になるという不都合が生じる。

【0085】

これに対して、本実施形態では、報知部としての発光ダイオード32は、運転者及び誘導者の双方が視認可能な位置に配置されている。よって、運転者だけでなく誘導者も発光ダイオード32の発光態様を確認することができるため、上記各不都合を回避できる。

30

【0086】

(3)特に、磁気感知素子として検知コイル31が採用されている。これにより、当該検知コイル31にて生じる起電力を用いて発光ダイオード32を用いた報知を行うことができるため、発光ダイオード32を発光させるための専用の電源が必要ない。よって、比較的簡素な構成で報知を行うことができる。

【0087】

(4)交流電源13は、少なくとも車両100が停止する前段階において、位置合わせ用電力P1を出力する。これにより、位置合わせ用電力P1によって生じる起電力に基づいて、車両100の位置合わせ(詳細には両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されるように車両100を移動させること)を好適に行うことができる。

40

【0088】

そして、交流電源13は、車両100が停止したことに基づいて、位置合わせ用電力P1の電力値よりも大きい電力値の充電用電力P2を出力する。これにより、車両100の位置合わせ時における電力損失の軽減を図ることができるとともに、車両100が停止していない状態で充電用電力P2が出力されることを回避できる。

【0089】

(5)送電機器11は、受電機器21に設けられた受電側通信部29と無線通信可能な送電側通信部19を備えている。受電機器21の受電側コントローラ28は、車両100が移動している状況において、受電側通信部29を用いて位置合わせ用電力P1の出力要

50

求信号を送信する。交流電源 13 は、送電側通信部 19 によって位置合わせ用電力 P1 の出力要求信号が受信されたことに基づいて、位置合わせ用電力 P1 を出力する。これにより、車両 100 が停止する前段階にて交流電源 13 から位置合わせ用電力 P1 を出力することができる。

【0090】

また、本実施形態では、車両 100 が送電機器 11 に対して通信可能範囲よりも離れた位置にある場合には、位置合わせ用電力 P1 は出力されない。つまり、車両 100 が送電機器 11 に対してある程度近づいた段階で位置合わせ用電力 P1 を出力させることができる。よって、無用な位置合わせ用電力 P1 の出力を回避できる。なお、通信可能範囲は、伝送範囲よりも広く設定されているため、両コイル 15, 25 が伝送範囲内に配置される前段階にて位置合わせ用電力 P1 を出力させることができる。

10

【0091】

(6) 送電機器 11 は、発光ダイオード 32 への起電力の印加の ON/OFF を切り替えるスイッチング素子 35 を備えている。これにより、発光ダイオード 32 による報知が不要な場合には、スイッチング素子 35 を OFF 状態にすることにより、不要な報知を回避できる。

【0092】

(7) 特に、送電側コントローラ 18 は、車両 100 の位置合わせ時(詳細には交流電源 13 から位置合わせ用電力 P1 が出力されている場合)には、スイッチング素子 35 を ON 状態にする。これにより、両コイル 15, 25 の相対位置に応じて発光ダイオード 32 の発光態様が異なる。

20

【0093】

一方、送電側コントローラ 18 は、充電用電力 P2 が出力される場合には、スイッチング素子 35 を OFF 状態にする。これにより、充電用電力 P2 の出力時において、検知コイル 31 に過度な誘導電流が流れたり、検知コイル 31 にて発生する過度な起電力が発光ダイオード 32 に印加されたりすることを回避でき、それを通じて検知コイル 31 や発光ダイオード 32 を好適に保護することができる。

【0094】

詳述すると、検知コイル 31 及び発光ダイオード 32 等の仕様は、位置合わせ用電力 P1 に対応させて設定されている。このため、仮に交流電源 13 から位置合わせ用電力 P1 よりも電力値が大きい充電用電力 P2 が出力されると、両電力 P1, P2 の電力値差によっては、検知コイル 31 にて過度に高い起電力、例えば発光ダイオード 32 の定格電圧値よりも高い起電力が発生したり、過度に高い誘導電流が検知コイル 31 に流れたりする。そして、上記のような起電力が発光ダイオード 32 に印加されたり、過度に高い誘導電流が検知コイル 31 に流れたりすると、発光ダイオード 32 にて異常が発生したり、検知コイル 31 が過度に発熱したりする場合があります。これに対して、本実施形態では、上記のように充電用電力 P2 が出力される場合には、スイッチング素子 35 が OFF 状態となることにより、上記のような事態を回避できる。

30

【0095】

また、充電用電力 P2 の出力時にスイッチング素子 35 が OFF 状態となることにより、充電用電力 P2 の出力時において検知コイル 31 に誘導電流が流れないため、検知コイル 31 に起因する磁場が形成されない。これにより、検知コイル 31 により形成される磁場で両コイル 15, 25 間の電力伝送が阻害されるといった不都合を抑制できる。

40

【0096】

(8) 検知コイル 31 は空芯コイルである。これにより、好適に両コイル 15, 25 の相対位置に応じた磁束の変動に追従することができる。詳述すると、仮に検知コイル 31 にコアが設けられている場合、検知コイル 31 と 1 次側コイル 15 との磁気的な結合が強くなり、その結果、検知コイル 31 が発熱し易くなったり、両コイル 15, 25 間の電力伝送に支障が生じたりする不都合が懸念される。これに対して、本実施形態では、検知コイル 31 はコアがない空芯コイルであるため、検知コイル 31 と 1 次側コイル 15 との磁

50

氣的な結合が過度に強くなることを抑制できる。よって、上記不都合を抑制できる。

【0097】

(9) 1次側コイル15は環状であり、検知コイル31は1次側コイル15の内側に配置されている。これにより、検知コイル31が邪魔になることを抑制しつつ、両コイル15, 25の相対位置に応じた磁束の変動を好適に検知できる。

【0098】

(10) 1次側コイル15及び2次側コイル25は円環状の円形コイルである。そして、1次側コイル15の内径 R_{i1} は、2次側コイル25の外径 R_{o2} よりも長く設定されている。これにより、1次側コイル15の軸線方向と2次側コイル25の軸線方向とが多少ずれている場合であっても、上方から見て1次側コイル15の内側に2次側コイル25が配置される。1次側コイル15の内径 R_{i1} が、2次側コイル25の外径 R_{o2} よりも長く設定されている関係上、1次側コイル15の内側スペースは、2次側コイル25の内側スペースよりも広い。このため、比較的長い内径 R_{i3} (例えば2次側コイル25の内径 R_{i2} 以上)の検知コイル31を、1次側コイル15の内側スペースに設置できる。よって、磁束が貫く面積を大きくすることができるため、より好適に磁束の変動を検知できる。

10

【0099】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

両コイル15, 25の相対位置は伝送範囲内においても変動し得る関係上、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されている状況下であっても起電力は変動する。ここで、交流電源13から交流電力として位置合わせ用電力 P_1 が出力されており、且つ、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されている状況において検知コイル31によって発生する起電力の最小値を閾値電圧値とする。この場合、図9に示すように、送電機器11の検知回路40は、起電力が上記閾値電圧値以上である場合に発光ダイオード32が発光するように発光ダイオード32に印加される電圧値を調整する調整部としてのツェナーダイオード41を有していてもよい。詳細には、ツェナーダイオード41のツェナー電圧値は、起電力が上記閾値電圧値以上である場合に発光ダイオード32に対して発光閾値以上の電圧が印加されるように調整されているとよい。

20

【0100】

かかる構成によれば、発光ダイオード32は、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されている場合には発光する一方、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されていない場合には発光しない。よって、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されているか否かを容易に確認できるため、車両100の位置合わせを容易に行うことができる。

30

【0101】

調整部はツェナーダイオード41に限られない。例えば、図6の検知回路34において、抵抗36の抵抗値は、起電力が上記閾値電圧値以上である場合に発光ダイオード32に発光閾値以上の電圧が印加されるように調整されているとよい。この場合、抵抗36が「調整部」に対応する。

【0102】

発光ダイオード32は、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されていない場合に発光してもよい。すなわち、調整部は必須ではない。この場合であっても、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されている場合とそうでない場合とで、発光ダイオード32の輝度が異なるため、発光ダイオード32の輝度に基づいて、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されているか否かを確認できる。

40

【0103】

発光部として1つの発光ダイオード32を採用したが、これに限られず、複数の発光ダイオード32を採用してもよい。この場合、複数の発光ダイオード32を複数箇所に分散させて配置してもよい。また、発光色が異なる複数種類の発光ダイオードを設け、発生する起電力に応じて発光対象が異なるようにしてもよい。

【0104】

50

発光ダイオード 3 2 の設置位置は任意である。例えば、車両 1 0 0 にバックモニタが搭載されている場合には、発光ダイオード 3 2 をバックモニタで確認できる位置に取り付けてもよい。

【 0 1 0 5 】

報知部は、発光部に限られず任意である。例えば、報知部は、音声報知を行うスピーカであってもよいし、文字等が表示される表示部であってもよいし、これらの組み合わせであってもよい。なお、報知部としてスピーカが採用される場合、例えば両コイル 1 5 , 2 5 が伝送範囲内に配置されていない場合には、車両 1 0 0 の移動を促す旨の音声報知が行われる一方、両コイル 1 5 , 2 5 が伝送範囲内に配置されている場合には、車両 1 0 0 の停止を促す旨の音声報知が行われるとよい。

10

【 0 1 0 6 】

1 次側コイル 1 5 は、円環状に限られず、矩形の環状であってもよい。

両コイル 1 5 , 2 5 の形状は、環状に限られず任意である。例えば両コイル 1 5 , 2 5 は、矩形板状のコアに巻回された形状であってもよい。この場合、両コイル 1 5 , 2 5 の軸線方向は、水平方向に延びていてもよい。同様に、検知コイル 3 1 の形状は、両コイル 1 5 , 2 5 の相対位置に応じた磁束の変動を検知することができれば任意である。

【 0 1 0 7 】

検知コイル 3 1 の設置位置は、両コイル 1 5 , 2 5 の相対位置に応じて自身を貫く磁束が変動する位置であれば任意である。例えば、検知コイル 3 1 は、1 次側コイル 1 5 に対して上方に配置されていてもよい。また、両コイル 1 5 , 2 5 の軸線方向が水平方向に延びている構成にあつては、検知コイル 3 1 を、1 次側コイル 1 5 の軸線方向の端面に設置してもよい。

20

【 0 1 0 8 】

検知コイル 3 1 は空芯コイルではなく、コアに巻回されたものであつてもよい。

位置合わせ用電力 P 1 の出力開始条件は、車両 1 0 0 が停止する前段階であれば任意であり、例えば車両 1 0 0 が駐車動作を開始したこと（例えばギアがバックに投入されたこと）や、車両 1 0 0 に設けられた専用のボタンが操作されたこと等であってもよい。また、車両 1 0 0 に自動駐車機能が搭載されている場合にあっては、自動駐車機能による駐車シーケンスが開始されたことを出力開始条件としてもよい。

【 0 1 0 9 】

実施形態では、発光ダイオード 3 2 と検知コイル 3 1 とが接続されており、検知コイル 3 1 の起電力によって発光ダイオード 3 2 が発光する構成であつたが、これに限られない。例えば、発光ダイオード 3 2 と検知コイル 3 1 とが接続されておらず、それぞれ別々の回路を構成していてもよい。そして、送電側コントローラ 1 8 が発光ダイオード 3 2 の発光制御を行う構成であってもよい。この場合、送電機器 1 1 は、検知コイル 3 1 によって発生した起電力を検出する検出部を備え、送電側コントローラ 1 8 は、検出部により上記閾値電圧値以上の起電力が検出されたことに基づいて、発光ダイオード 3 2 を発光させてもよい。但し、構成の簡素化に着目すれば、検知コイル 3 1 の起電力によって発光ダイオード 3 2 が発光する構成の方が好ましい。

30

【 0 1 1 0 】

受電側コントローラ 2 8 は、ステップ S 2 0 2 を肯定判定した後、両コイル 1 5 , 2 5 間で正常に電力伝送が行われるか否かを確認する確認処理を実行してもよい。詳細には、受電側コントローラ 2 8 は、例えば受電器 2 6 にて受電された交流電力の電力値等に基づいて、両コイル 1 5 , 2 5 間で正常に電力伝送が行われるか否かを判定する。そして、受電側コントローラ 2 8 は、両コイル 1 5 , 2 5 間で正常に電力伝送が行われる場合にはステップ S 2 0 3 に進む一方、正常に電力伝送が行われない場合には異常であるとしてその後の処理を中止してもよい。

40

【 0 1 1 1 】

スイッチング素子 3 5 を省略してもよい。この場合、位置合わせ用電力 P 1 の電力値に対応させて抵抗値が設定された抵抗 3 6 とは別に、充電用電力 P 2 の電力値に対応さ

50

せて抵抗値が設定された充電用抵抗を別途設けるとともに、発光ダイオード32及び検知コイル31の接続先を抵抗36又は充電用抵抗に切り替える切替部（例えばリレー）を設けるとよい。そして、送電側コントローラ18は、充電用電力P2の出力時には上記接続先が充電用抵抗となるように切替部を制御するとよい。

【0112】

両コイル15, 25の大きさは同じでもよいし、2次側コイル25の方が1次側コイル15よりも大きくてもよい。両コア14, 24についても同様である。また、検知コイル31の内径Ri3及び外径Ro3は、実施形態の寸法に限られず、任意である。

【0113】

両コア14, 24の形状は任意であり、例えば矩形板状であってもよいし、円柱状であってもよい。

送電器16の共振周波数と受電器26の共振周波数とは電力伝送が可能な範囲内で異なってもよい。

【0114】

1次側コンデンサ及び2次側コンデンサを省略してもよい。この場合、各コイル15, 25の寄生容量を用いて磁場共鳴させる。

両コイル15, 25間での電力伝送は、磁場共鳴に限られず、電磁誘導によって行われてもよい。この場合、伝送範囲は、電磁誘導によって両コイル15, 25間で電力伝送が行われる範囲である。

【0115】

受電機器21の搭載対象は、移動体であれば任意であり、例えばロボットや電動車いす等であってもよい。

受電器26によって受電された交流電力は車両用バッテリー22の充電に用いられたが、これに限られず、他の用途に用いられてもよい。

【0116】

送電器16は、1次側コイル15及び1次側コンデンサを含む共振回路と、その共振回路と電磁誘導で結合する1次側結合コイルとを有してもよい。同様に、受電器26は、2次側コイル25及び2次側コンデンサを含む共振回路と、その共振回路と電磁誘導で結合する2次側結合コイルとを有してもよい。

【0117】

図10に示すように、検知コイル31に代えて、自身を貫く磁束に応じて抵抗値が変動する磁気抵抗素子(MR素子)51を設けてもよい。この場合、磁気抵抗素子51は、検知コイル31と同様に、交流電源13から交流電力が出力されている状況において両コイル15, 25の相対位置に応じて自身を貫く磁束が変動する位置に配置されているとよい。そして、送電機器11は、磁気抵抗素子51と発光ダイオード32との直列接続体に対して直流電力を供給する直流電源52を備えているとよい。

【0118】

かかる構成によれば、両コイル15, 25の相対位置に応じた磁束の変動によって磁気抵抗素子51の抵抗値が変動することにより、発光ダイオード32に流れる電流値が変動するため、発光ダイオード32の輝度が変動する。この場合、発光ダイオード32は、「磁気抵抗素子の抵抗値に応じて報知態様が異なる報知部」と言える。

【0119】

また、図11に示すように、発光ダイオード32に対して直列に接続された検知スイッチング素子61を設けるとともに、検知スイッチング素子61を制御するものであって磁気抵抗素子51を有する磁気検知回路62を設けてもよい。磁気検知回路62は、磁気抵抗素子51の抵抗値が予め定められた閾値抵抗値以上である場合に検知スイッチング素子61をOFF状態からON状態に制御するとよい。この場合、閾値抵抗値は、例えば位置合わせ用電力P1の出力時において両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されている場合の磁気抵抗素子51の抵抗値の最小値に設定されているとよい。これにより、両コイル15, 25が伝送範囲内に配置されている場合には、検知スイッチング素子61がON状

10

20

30

40

50

態となり、発光ダイオード 3 2 が発光する一方、両コイル 1 5 , 2 5 が伝送範囲内に配置されていない場合には、検知スイッチング素子 6 1 が OFF 状態となり、発光ダイオード 3 2 は発光しない。よって、両コイル 1 5 , 2 5 が伝送範囲内に配置されているか否かを容易に確認できる。

【 0 1 2 0 】

なお、磁気検知回路 6 2 の具体的な構成は任意であるが、例えば磁気抵抗素子 5 1 と、磁気抵抗素子 5 1 の抵抗値に応じた信号を出力するコンパレータとを有する構成等が考えられる。

【 0 1 2 1 】

また、上記別例では、送電側コントローラ 1 8 が制御するスイッチング素子 3 5 及び抵抗 3 6 が省略されていたが、これに限られず、当該スイッチング素子 3 5 及び抵抗 3 6 を設けてもよい。

10

【 0 1 2 2 】

次に、上記実施形態及び別例から把握できる好適な一例について以下に記載する。

(イ) 前記 1 次側コイル及び前記 2 次側コイルは円形コイルであり、前記 1 次側コイルの内径は前記 2 次側コイルの外径よりも長く、前記検知コイルは円形コイルであって、前記検知コイルの内径は、前記 2 次側コイルの内径以上である請求項 7 に記載の送電機器。

【 0 1 2 3 】

(ロ) 交流電力を出力可能な交流電源と、前記交流電力が入力される 1 次側コイルと、を備え、移動体に搭載されるものであって 2 次側コイルを有する受電機器に対して、非接触で交流電力を送電可能な送電機器において、前記交流電源から前記交流電力が出力されている状況において前記 1 次側コイルと前記 2 次側コイルとの相対位置に応じて自身を貫く磁束が変動する位置に配置されている素子であって自身を貫く磁束に応じて感知値が変動する磁気感知素子を備え、前記交流電源から前記交流電力が出力され、且つ、前記 1 次側コイルと前記 2 次側コイルとの間で電力伝送が行われる伝送範囲内に前記両コイルが配置されている状況における前記感知値の最小値を閾値感知値とすると、前記送電機器は、前記感知値が前記閾値感知値以上であるか否かに応じて報知態様を異ならせる報知部を備えていることを特徴とする送電機器。なお、実施形態の閾値電圧値及び別例の閾値抵抗値が「閾値感知値」に対応する。

20

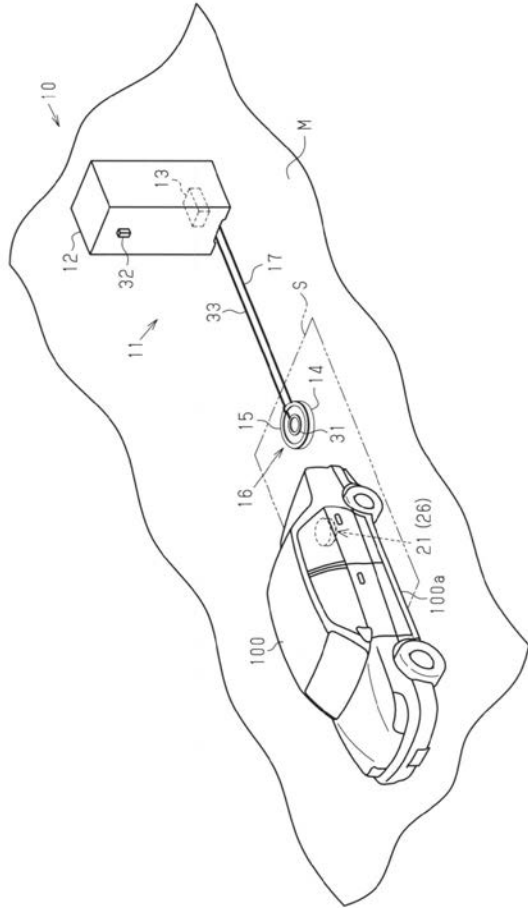
【符号の説明】

30

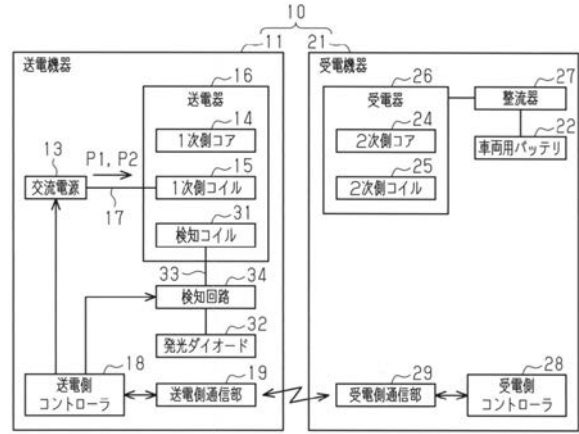
【 0 1 2 4 】

1 0 ... 非接触電力伝送装置、 1 1 ... 送電機器、 1 3 ... 交流電源、 1 5 ... 1 次側コイル、 1 8 ... 送電側コントローラ、 1 9 ... 送電側通信部、 2 1 ... 受電機器、 2 5 ... 2 次側コイル、 2 8 ... 受電側コントローラ、 2 9 ... 受電側通信部、 3 1 ... 検知コイル、 3 2 ... 発光ダイオード (報知部)、 3 5 ... スwitching素子、 4 1 ... ツェナーダイオード (調整部)、 5 1 ... 磁気抵抗素子、 1 0 0 ... 車両、 P 1 ... 位置合わせ用電力、 P 2 ... 充電用電力 (送電用電力)。

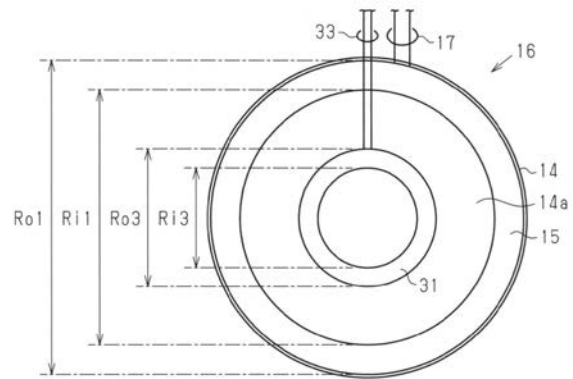
【図1】



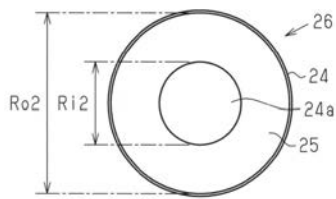
【図2】



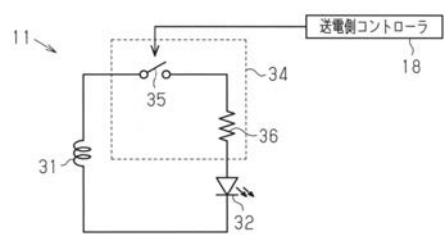
【図3】



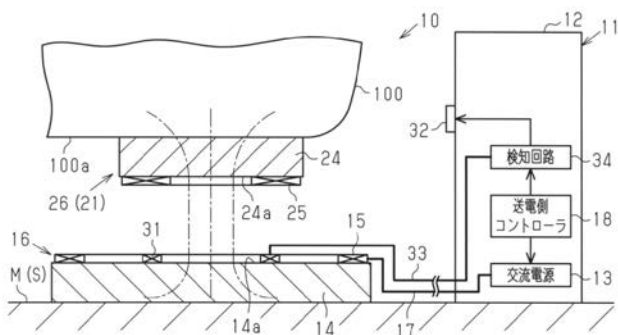
【図4】



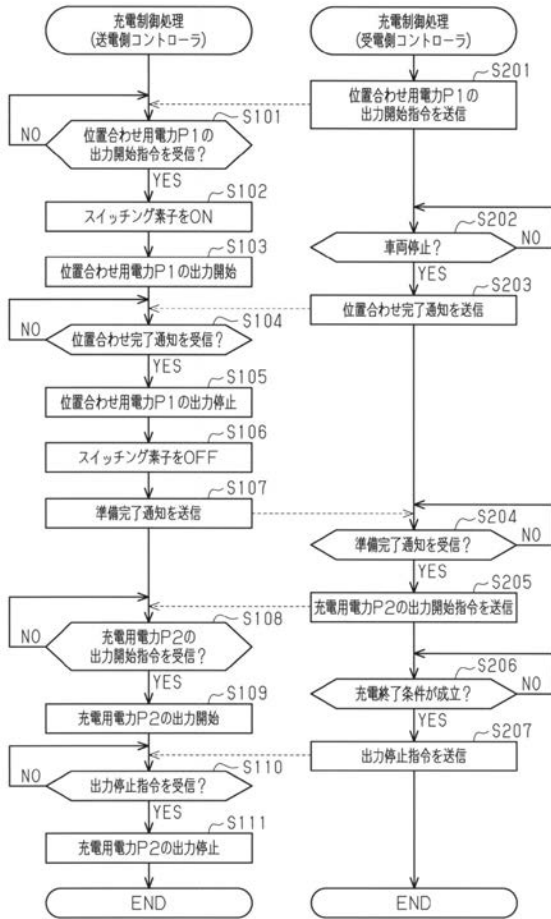
【図6】



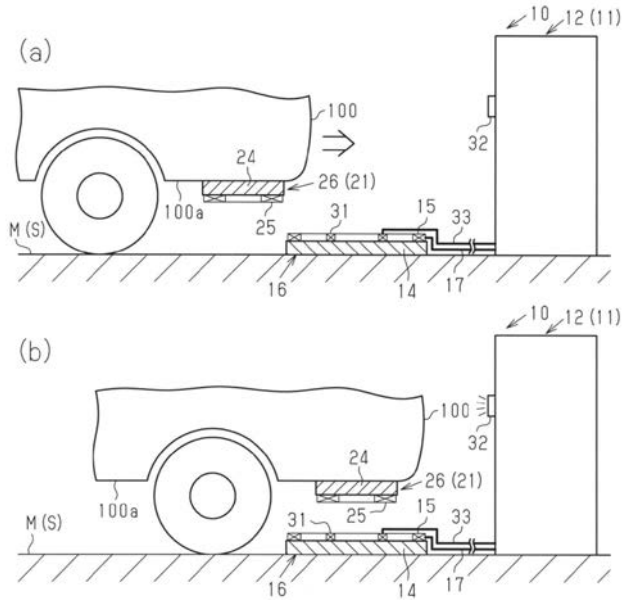
【図5】



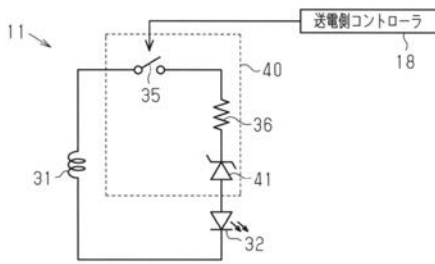
【 図 7 】



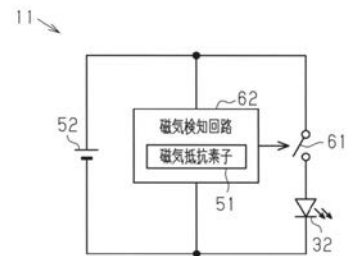
【 図 8 】



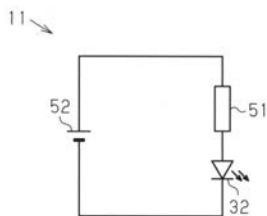
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	B 6 0 L 5/00	B
	B 6 0 L 11/18	C

(72)発明者 小野 琢磨

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内

Fターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 CB09 CC02 DA04 FA06 GB09
5H105 BA09 BB05 CC07 CC19 DD10
5H125 AA01 AC12 AC27 BC22 BE02 CC06 CD01 DD02 FF15