

(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2016-34169

(P2016-34169A)

(43) 公開日 平成28年3月10日 (2016.3.10)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
H02J	50/00	(2016.01)	H02J	17/00		B	5G503	
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	301D		5H030	
H01M	10/46	(2006.01)	H01M	10/46			5H125	
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18		C		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-283349 (P2012-283349)
 (22) 出願日 平成24年12月26日 (2012.12.26)

(71) 出願人 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (72) 発明者 吉田 成幸
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
 (72) 発明者 吉本 貫太郎
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
 (72) 発明者 木下 拓哉
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
 Fターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 FA06 FA14
 GB08 GD04
 5H030 AS08 DD18

最終頁に続く

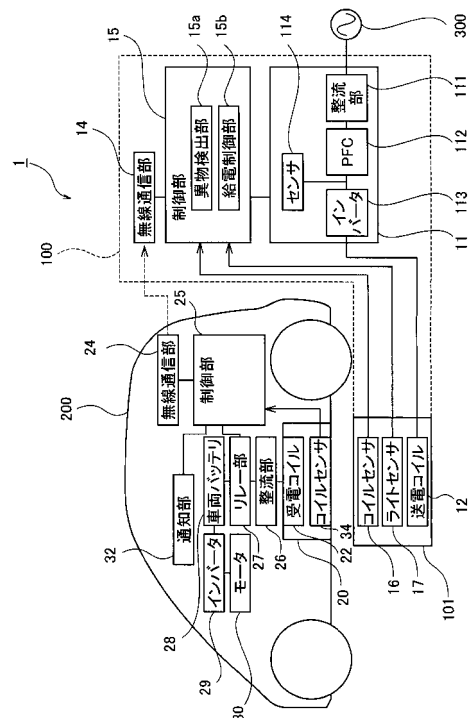
(54) 【発明の名称】 非接触給電装置及び非接触給電システム

(57) 【要約】

【課題】より早期に筐体の割れを検出することが可能な非接触給電装置及び筐体割れ検出方法を提供する。

【解決手段】非接触給電装置100は、送電コイル12を有し、車両200側に設けられた受電コイル22と磁気的結合により受電コイル22に対して非接触で送電するものであって、送電コイル12を収納する地上側コイル筐体102と、地上側コイル筐体102内に気体を送り込み又は地上側コイル筐体102内から気体を引き抜く気体の移送動作を行うポンプPと、地上側コイル筐体102内の圧力を検出する圧力センサ16と、ポンプPによる気体移送後において圧力センサ16により検出される圧力の変化から、地上側コイル筐体102に割れが発生しているかを判断する割れ検出部15aと、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送電コイルと受電コイルとを上下に対向させて、両コイルの磁氣的結合により前記送電コイルから前記受電コイルに対して非接触で送電する非接触給電装置であって、

前記両コイルの対向時において下側に配置される下コイルと、

前記下コイルを収納する筐体と、

前記筐体の上側表面のうち、少なくとも前記下コイルが収納される箇所の投影部分に付着する異物によって生じる磁界変化に応じた信号を出力するコイルセンサと、

前記筐体の上側表面に沿って前記投影部分を含む当該上側表面の所定距離上方に光を出射する発光部と、当該発光部から出射される光を受光する受光部とを有し、前記受光部による当該発光部からの光を受光した旨の信号、及び、当該表面の所定距離上方における異物の侵入によって光が遮断された旨の信号のいずれか一方の信号を出力するライトセンサと、

前記コイルセンサ及び前記ライトセンサからの信号に基づいて異物を検出する異物検出手段と、

を備えることを特徴とする非接触給電装置。

【請求項 2】

前記コイルセンサは、前記ライトセンサによる異物の検出動作に先立って異物の検出動作を開始し、

前記ライトセンサは、前記コイルセンサによる異物の検出動作の終了時以降に、異物の検出動作を開始する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の非接触給電装置。

【請求項 3】

前記送電コイルから前記受電コイルに対する非接触の給電処理を実行する給電制御手段をさらに備え、

前記給電制御手段は、前記コイルセンサによる異物の検出動作の終了時以降、且つ、前記ライトセンサによる異物の検出動作の開始時以前に給電処理の実行を開始する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の非接触給電装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の非接触給電装置と、

前記両コイルの対向時において上側に配置される上コイルと、

前記上コイルを収納する第 2 筐体と、

前記第 2 筐体の下側表面のうち、少なくとも前記上コイルが収納される箇所の投影部分に付着する異物によって生じる磁界変化に応じた信号を出力する第 2 コイルセンサと、

前記第 2 コイルセンサからの信号に基づいて異物を検出する第 2 異物検出手段と、

を備えることを特徴とする非接触給電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触給電装置及び非接触給電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、地上に設けられた送電コイルと、車両に設けられた受電コイルとの磁氣的結合により非接触で電気自動車等の車両バッテリーの充電を行う非接触給電装置が提案されている。また、非接触給電装置には、送電コイルと受電コイルとの間に異物が介在することにより、電力伝送効率の低下や安全性に影響を与えることから、コイル間の異物を検出するものも提案されている。このような非接触給電装置では、例えば異物が介在しない状態のパラメータを作成しておき、このパラメータの変化があった場合に、異物が侵入したと判断することとしている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-252498号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1に記載の非接触給電装置において、比較的大きな距離で非接触による給電を行う場合、上記パラメータは送電状態や周辺温度等によって変化し易くなってしまいうため、送電状態や周辺温度等に応じてパラメータを調整しなければ正確な異物検出を行うことができなくなってしまう。このため、特許文献1に記載の非接触給電装置では、比較的大きな距離で非接触による給電を行うことが困難となってしまう。

10

【0005】

本発明はこのような従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、非接触給電距離の向上を図りつつ正確に異物を検出することが可能な非接触給電装置及び非接触給電システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る非接触給電装置は、送電コイルと受電コイルとが上下に対向したときに下側に配置される下コイルを収納する筐体と、筐体の上側表面に付着する異物によって生じる磁界変化に応じた信号を出力するコイルセンサと、筐体の上側表面の所定距離上方において異物の侵入によって光が遮断された旨の信号を出力するライトセンサと、コイルセンサ及びライトセンサからの信号に基づいて異物を検出する異物検出手段とを備える。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、やや厚みを有する異物については筐体の上側表面から所定距離上方の異物を検出するライトセンサにより検出できると共に、薄い硬貨などの異物についてはコイルセンサにより検出できることとなり、筐体上側表面の異物を正確に検出することができる。特にコイルセンサについては筐体上側表面の薄い異物を検出できれば足り、且つ、ライトセンサは送電状態や温度環境等の影響を受けないことから、非接触給電距離を大きくしたとしても、検出精度は低下することがない。従って、非接触給電距離の向上を図りつつ正確に異物を検出することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施形態に係る非接触給電装置を含む非接触給電システムの概略構成図である。

【図2】図1に示した非接触給電システムの一部拡大図である。

【図3】図2に示したコイルセンサの詳細配置を示す上面図である。

【図4】図2に示したライトセンサの詳細配置を示す斜視図である。

【図5】本実施形態に係る非接触給電装置の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

40

【0009】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本実施形態に係る非接触給電装置を含む非接触給電システムの概略構成図である。図1に示すように、本実施形態に係る非接触給電システム1は、車両200に搭載される車両側ユニットと、地上側に設けられる非接触給電装置100とを備え、非接触給電装置100の送電コイル12から車両側ユニットの受電コイル22に対して非接触で電力を供給し、車両200に設けられる車両バッテリー28を充電するシステムである。

【0010】

非接触給電装置100は、給電スタンドや駐車場などに設置されるものであって、送電コイル12と受電コイル22とを上下に対向させた場合において、両コイル12, 22の

50

磁氣的結合により送電コイル12から受電コイル12に対して非接触で送電するものである。このような非接触給電装置100は、上記した送電コイル12に加えて、電力制御部11、無線通信部14、及び制御部15を備えている。

【0011】

電力制御部11は、交流電源300から送電される交流電力を高周波の交流電力に変換し、送電コイル12に送電するための回路であり、整流部111と、PFC(Power Factor Correction)回路112と、インバータ113と、センサ114とを備えている。

【0012】

整流部111は、交流電源300に電氣的に接続され、交流電源300からの出力交流電力を整流する回路である。PFC回路112は、整流部111からの出力波形を整形することで力率を改善するための回路であり、整流部111とインバータ113との間に接続されている。インバータ113は、平滑コンデンサやIGBT等のスイッチング素子及びを有したPWM制御回路等を含む電力変換回路であって、制御部15によるスイッチング制御信号に基づいて、直流電力を高周波の交流電力に変換し、送電コイル12に供給するものである。センサ114は、PFC回路112とインバータ113との間に接続され、電流や電圧を検出するものである。

10

【0013】

送電コイル12は、車両200側の受電コイル22に対して非接触で電力を供給するためのコイルであって、駐車スペースの表面と平行な方向に円形形状に巻かれている。このような送電コイル12は、駐車スペース上に設けられた筐体101内に収納されており、車両200が適切な駐車位置に駐車されると、受電コイル22と距離を保った状態で受電コイル22の直下に位置するようになっている。

20

【0014】

無線通信部14は、車両200側の無線通信部24と双方向に通信を行うものである。無線通信部14と無線通信部24との間の通信周波数には、インテリジェントキーなどの車両周辺機器への干渉を考慮して、車両周辺機器で使用される周波数より高い周波数が設定されている。無線通信部14及び無線通信部24との間の通信には、例えば各種の無線LAN方式などの遠距離に適した通信方式が用いられている。

【0015】

制御部15は、非接触給電装置100全体を制御する部分であり、電力制御部11、及び無線通信部14を制御するものである。制御部15は、無線通信部14と無線通信部24との間の通信により、非接触給電装置100からの電力供給を開始する旨の制御信号を車両200側に送信したり、車両200側から非接触給電装置100から電力を受給したい旨の制御信号を受信したりする。制御部15は、センサ114の検出電流に基づいて、インバータ113のスイッチング制御を行い、送電コイル12から送電される電力を制御する。

30

【0016】

車両200は、上記した受電コイル22に加えて、無線通信部24と、制御部(第2異物検出手段)25と、整流部26と、リレー部27と、車両バッテリー28と、インバータ29と、モータ30と、通知部32とを車両側ユニットとして備えている。

40

【0017】

受電コイル22は、非接触給電装置100の送電コイル12から非接触にて給電を受けるコイルであって、車両200の底面部、特に後方の車輪の間に設けられた第2筐体201内に収納されている。この受電コイル22は、送電コイル12と同様に、駐車スペースの表面と平行な方向に円形形状に巻かれている。このような受電コイル22は、車両200が適切な駐車位置に駐車されると、送電コイル12と距離を保った状態で送電コイル12の直上に位置するようになっている。

【0018】

無線通信部24は、非接触給電装置100側に設けられた無線通信部14と双方向に通

50

信を行うものである。整流部 26 は、受電コイル 22 に接続され、受電コイル 26 で受電された交流電力を直流に整流する整流回路により構成されている。リレー部 27 は、制御部 25 の制御によりオン及びオフが切り変わるリレースイッチを備え、当該リレースイッチをオフにすることにより、車両バッテリー 28 側と、充電回路部側となる受電コイル 22 及び整流部 26 とを切り離す機能を有している。

【0019】

車両バッテリー 28 は、車両 200 の電力源となるものであり、複数の二次電池を接続することで構成されている。インバータ 29 は、IGBT 等のスイッチング素子を有した PWM 制御回路等の制御回路であって、スイッチング制御信号に基づいて、車両バッテリー 28 から出力される直流電力を交流電力にし、モータ 30 に供給するものである。モータ 30 は、例えば三相の交流電動機により構成され、車両 200 を駆動させるための駆動源となるものである。

10

【0020】

制御部 25 は、車両バッテリー 28 の充電を制御すると共に、無線通信部 24 を制御するコントローラである。制御部 25 は、無線通信部 24 及び無線通信部 14 を介して充電を開始する旨の信号を非接触給電装置 100 の制御部 15 に送信する。また、制御部 25 は、図示しない、車両 200 全体を制御するコントローラと CAN 通信網で接続されている。当該コントローラは、インバータ 29 のスイッチング制御や、車両バッテリー 22 の充電状態 (SOC) を管理する。さらに、制御部 25 は、当該コントローラにより、車両バッテリー 22 の SOC に基づいて満充電に達した場合に、充電を終了する旨の信号を、非接触給電装置 100 の制御部 15 に送信する。

20

【0021】

通知部 32 は、ドライバが視認可能に設けられるナビのディスプレイ、警告ランプ、及びスピーカ等であって、制御部 25 からの信号に基づいて、各種情報をドライバに提供するものである。

【0022】

さらに、本実施形態において筐体 101 内には、コイルセンサ 16 とライトセンサ 17 とが設けられており、第 2 筐体 201 内には、第 2 コイルセンサ 34 が設けられている。

【0023】

図 2 は、図 1 に示した非接触給電システム 1 の一部拡大図である。図 2 に示すように、筐体 101 内には、駐車スペースの表面と平行な方向に円形状に巻かれた送電コイル 12 が収納されており、この送電コイル 12 と筐体 101 の上側表面との間に、コイルセンサ 16 が介在されている。コイルセンサ 16 は、例えばコアの円周上にコイルを巻くことによりセンシングコイルを構成し、このコイルを励振駆動するものである。このコイルセンサ 16 は、例えば図 2 の破線にて示すような磁界を発生させることとなる。このようなコイルセンサ 16 は、図 2 に示すように、筐体 101 の上側表面に異物が付着することによって生じる磁界変化に応じた信号を出力するようになっており、特に送電コイル 12 が収納される箇所の投影部分に付着する異物によって生じる磁界変化に応じた信号を出力する構成となっている。

30

【0024】

図 3 は、図 2 に示したコイルセンサ 16 の詳細配置を示す上面図である。図 3 に示すように、コイルセンサ 16 は、送電コイル 12 の投影部分 P をカバーするようにマトリクス状に複数個配置されている。これにより、送電コイル 12 の投影部分 P に付着する異物によって生じる磁界変化に応じた信号を出力する構成となっている。なお、コイルセンサ 16 は、少なくとも投影部分 P に付着する異物によって生じる磁界変化に応じた信号を出力するように設けられていればよく、投影部分 P 外を含んで設けられていてもよい。

40

【0025】

再度、図 2 を参照する。ライトセンサ 17 は、筐体 101 上面側に設けられ、光 (例えば赤外線) を出射する発光部 17a と、発光部 17a からの光を受光する受光部 17b とから構成されている。発光部 17a からの光は、筐体 101 の上側表面に沿って上側表面

50

の所定距離上方を通過するように出射されている。

【0026】

図4は、図2に示したライトセンサ17の詳細配置を示す斜視図である。図4に示すように、ライトセンサ17は、複数の発光部17aと、複数の受光部17bとを備えている。複数の発光部17aからの光は、筐体101の上側表面に沿って、上記投影部分Pをカバーするように出射されている。複数の受光部17bは、複数の発光部17aそれぞれからの光を受光するようになっている。一方、複数の受光部17bは、異物の浸入によって光が遮断された場合には、複数の発光部17aそれぞれからの光を受光できなくなる。本実施形態においてライトセンサ17は、複数の受光部17b毎に、発光部17aからの光を受光した旨の信号、及び、当該表面の所定距離上方における異物の侵入によって光が遮断された旨の信号のいずれか一方の信号を出力する構成となっている。

10

【0027】

再度図2を参照する。図2に示すように、第2筐体201内には、駐車スペースの表面と平行な方向に円形状に巻かれた受電コイル22が収納されており、この受電コイル22と第2筐体201の下側表面との間に、第2コイルセンサ34が介在されている。第2コイルセンサ34は、コイルセンサ16と同様の構成であり、コイルの周囲に発生する磁界変化に応じた信号を出力するものである。また、車両200には第2筐体201の下側を覆うカバー202が設けられている。なお、本実施形態のように第2筐体201の下側がカバー202にて覆われている場合には、このカバー202も第2筐体201の一部であるとする。

20

【0028】

第2コイルセンサ34は、図2に示すように、カバー202の下側表面に異物が付着することによって生じる磁界変化に応じた信号を出力するようになっており、特に受電コイル22が収納される箇所の投影部分Pに付着する異物によって生じる磁界変化に応じた信号を出力する構成となっている。また、第2コイルセンサ34は、受電コイル22の投影部分Pをカバーするようにマトリクス状に複数個配置されているが、少なくとも投影部分Pに付着する異物を検出するように設けられていればよく、投影部分P外を含んで設けられていてもよい。

【0029】

再度図1を参照する。図1に示すように、制御部15は、異物検出部（異物検出手段）15aと、給電制御部（給電制御手段）15bとを備えている。異物検出部15aは、コイルセンサ16及びライトセンサ17からの信号に基づいて異物を検出するものである。具体的に異物検出部15aは、コイルセンサ16からの信号により磁界変化を検出した場合、そのコイルセンサ16が設置される箇所に異物が付着したと判断する。また、異物検出部15aは、ライトセンサ17からの信号により光が遮断されていると判断した場合、その遮断箇所に異物が存在すると検出する。

30

【0030】

なお、本実施形態においてコイルセンサ16とライトセンサ17とは、検出動作のタイミングがずらされていることが好ましい。例えば、コイルセンサ16は、筐体101の上側表面に付着する異物を検出対象としており、ライトセンサ17は、表面やや上方の異物を検出対象としている。このため、まず、コイルセンサ16は、ライトセンサ17による異物の検出動作（すなわち光の出射動作）に先立って、異物の検出動作（すなわちコイルを励振駆動する動作）を開始し、ライトセンサ17は、コイルセンサ16による異物の検出動作の終了時以降に、異物の検出動作を開始する。これにより、コイルセンサ16により表面の異物が検出されない場合には、その後表面の異物を検出しなくともライトセンサ17によって外方からの異物を検出すれば、外部からの異物の侵入を検出でき、効率的に異物を検出することができるからである。

40

【0031】

給電制御部15bは、送電コイル12から受電コイル22に対する非接触の給電処理を実行するものである。すなわち、給電制御部15bは、車両200が適正な位置に駐車し

50

た後、電力制御部 11 を制御して送電コイル 12 に高周波電力を印加して、非接触給電を行う処理を実行するものである。また、給電制御部 15 b は、コイルセンサ 16 による異物の検出動作の終了時以降、且つ、ライトセンサ 17 による異物の検出動作の開始時以前に給電処理の実行を開始する。これにより、給電時にコイルセンサ 16 の異物の検出動作に影響を与えてしまうことを防止できると共に、給電中にはライトセンサ 17 による異物の侵入を検出することができるからである。

【0032】

さらに、図 1 に示すように、車両 200 側の制御部 25 についても、第 2 コイルセンサ 34 からの信号に基づいて異物を検出する。これにより、車両 200 の泥はね等によりカバー 202 の下側表面に泥等が付着した場合などを検出することができるからである。

10

【0033】

次に、本実施形態に係る非接触給電装置 100 の給電方法の一例を説明する。まず、車両 200 が非接触給電装置 100 に接近したとする。なお、接近したか否かは GPS 情報及び地図情報等に基づいて判断される。

【0034】

次いで、車両 200 の制御部 25 は、無線通信部 24 を起動させて、非接触給電装置 100 の無線通信部 14 と通信可能な状態にする。無線通信部 14 と無線通信部 24 との間で通信可能な状態になると、車両 200 の制御部 25 は、リンクを確立するための信号を、無線通信部 24 から無線通信部 14 に送信する。そして、非接触給電装置 100 の制御部 15 は、当該信号を受信した旨の信号を、無線通信部 14 から無線通信部 24 に送り返す。これにより、無線通信部 14 と無線通信部 24 との間でリンクが確立する。

20

【0035】

また、車両 200 の制御部 25 は、無線通信部 14 と無線通信部 24 との間の通信で、車両 200 の ID を非接触給電装置 100 の制御部 15 に送信する。非接触給電装置 100 の制御部 15 は、車両 200 側から送信された ID が、予め登録されている ID と合致するか否かを判定することで、ID 認証を行う。なお、本実施形態に係る非接触給電システム 1 は、予め給電可能な車両 200 の ID が非接触給電装置 100 に登録されている。このため、上記の ID 認証により、登録 ID と合致した車両 200 のみが給電することができる。しかし、非接触給電システム 1 は、これに限らず、ID 認証なしであってもよい。

30

【0036】

ID 認証の終了後、制御部 15 は、車両 200 が適正な位置に達したか否かを判断する。車両 200 が適正な位置にない場合、制御部 15 は、無線通信部 14 を通じて車両 200 を誘導する誘導情報を送信する。これにより、車両 200 側の制御部 25 は、通知部 32 に対して誘導情報を表示等させ、ドライバに車両 200 を動かす方向を示すこととなる。一方、車両 200 が適正な位置に達した場合、制御部 15 は、電力制御部 11 を制御して、高周波電力を送電コイル 12 に印加する。これにより、非接触にて給電が行われることとなる。

【0037】

また、上記の給電前においてコイルセンサ 16 及び第 2 コイルセンサ 34 は、異物の検出動作を開始し、磁界変化に応じた信号を制御部 15, 25 に出力する。これにより、異物検出部 15 a は、筐体 101 の上側表面における異物を検出すると共に、制御部 25 についても、第 2 筐体 201 の下側表面における異物を検出する。

40

【0038】

そして、上記異物検出の終了時以降に給電が開始されると共に、ライトセンサ 17 による異物の検出動作が開始される。これにより、ライトセンサ 17 の受光部 17 b それぞれからは、発光部 17 a から光を受光した旨、又は受光できない旨の信号が出力され、異物検出部 15 a は、この信号に基づいて異物を検出することとなる。ライトセンサ 17 による異物の検出動作は、例えば充電が完了するまで行われてもよいし、所定時間継続して行った後に終了してもよい。

50

【 0 0 3 9 】

なお、上記においてライトセンサ 1 7 は、コイルセンサ 1 6 の検出動作の終了と同時に検出動作を開始してもよい。また、コイルセンサ 1 6 は、給電の開始と同時に検出動作を終了してもよいし、ライトセンサ 1 7 は、給電の開始と同時に検出動作を開始してもよい。すなわち、各タイミングは、明確にずらされている必要はなく、同時であってもよい。

【 0 0 4 0 】

次に、本実施形態に係る非接触給電装置 1 0 0 の動作を説明する。図 5 は、本実施形態に係る非接触給電装置 1 0 0 の動作を示すフローチャートである。図 5 に示すように、まず非接触給電装置 1 0 0 の制御部 1 5 は駐車が開始されているか否かを判断する (S 1) 。この処理において制御部 1 5 は、例えば車両 2 0 0 とのリンクが確立されているか否かに基づいて駐車が開始されているか否かを判断する。なお、駐車が開始されているか否かの判断手法はこれに限られるものではない。

10

【 0 0 4 1 】

駐車が開始されていないと判断した場合 (S 1 : N O) 、駐車が開始されていると判断されるまで、この処理が繰り返される。一方、駐車が開始されていると判断した場合 (S 1 : Y E S) 、コイルセンサ 1 6 は、検出動作を開始する (S 2) 。なお、この処理において、制御部 1 5 は、無線通信部 1 4 を介して車両 2 0 0 に対して情報送信することにより、第 2 コイルセンサ 3 4 についても検出動作を開始させてもよい。

【 0 0 4 2 】

その後、異物検出部 1 5 a は、コイルセンサ 1 6 からの信号に基づいて異物が存在するか否かを判断する (S 3) 。異物が存在すると判断した場合 (S 3 : Y E S) 、制御部 1 5 を無線通信部 1 4 を介して、その旨を車両 2 0 0 側に通知する (S 4) 。これにより、車両 2 0 0 の制御部 2 5 は通知部 3 2 にその旨を表示し、運転者に対して異物を取り除くように促すこととなる。そして、処理はステップ S 3 に移行する。

20

【 0 0 4 3 】

一方、異物が存在しないと判断した場合 (S 3 : N O) 、制御部 1 5 は、駐車が完了したか否かを判断する (S 5) 。なお、第 2 筐体 2 0 1 には電磁波を送信する送信アンテナ (不図示) が設けられ、筐体 1 0 1 には受信した電磁波強度に応じた信号を出力する複数の受信アンテナ (不図示) が設けられている。駐車が完了したか否かは複数の受信アンテナからの信号に基づいて判断される。

30

【 0 0 4 4 】

駐車が完了していないと判断した場合 (S 5 : N O) 、処理はステップ S 3 に移行する。一方、駐車が完了したと判断した場合 (S 5 : Y E S) 、コイルセンサ 1 6 は検出動作を終了する (S 6) 。そして、給電制御部 1 5 b は、給電処理を実行する (S 7) 。これにより、送電コイル 1 2 には高周波電力が印加される。

【 0 0 4 5 】

その後、ライトセンサ 1 7 は検出動作を開始する (S 8) 。そして、異物検出部 1 5 a は、ライトセンサ 1 7 からの信号に基づいて異物が侵入したか否かを判断する (S 9) 。異物が侵入していないと判断した場合 (S 9 : N O) 、充電制御部 1 5 b は、充電が完了したか否かを判断する (S 1 0) 。この処理において充電制御部 1 5 b は、例えば車両 2 0 0 側から目標充電量を得られた旨の情報が送信されたか否かに基づいて、充電が完了したか否かを判断する。

40

【 0 0 4 6 】

充電が完了していないと判断した場合 (S 1 0 : N O) 、処理はステップ S 9 に移行する。一方、充電が完了したと判断した場合 (S 1 0 : Y E S) 、給電制御部 1 5 b は、給電を停止させ (S 1 1) 、ライトセンサ 1 7 は検出動作を終了する (S 1 2) 。そして、図 5 に示した処理は終了する。

【 0 0 4 7 】

ところで、異物が侵入したと判断した場合 (S 9 : Y E S) 、制御部 1 5 は無線通信部 1 4 を介して、その旨を車両 2 0 0 側に通知する (S 1 3) 。これにより、車両 2 0 0 の

50

制御部 25 は、通知部 32 にその旨を表示し、運転者に対して異物を取り除くように促すこととなる。そして、処理はステップ S11 に移行し、給電制御部 15b は給電を停止させ (S11)、ライトセンサ 17 は検出動作を終了する (S12)。そして、図 5 に示した処理は終了する。

【0048】

このようにして、本実施形態に係る非接触給電装置 100 によれば、筐体 101 の上側表面のうち送電コイル投影部分 P の異物をコイルセンサ 16 により検出すると共に、筐体 101 の上側表面から所定距離上方に位置する投影部分 P 上の異物をライトセンサ 17 により検出する。このため、やや厚みを有する異物については筐体 101 の上側表面から所定距離上方の異物を検出するライトセンサ 17 により検出できると共に、薄い硬貨などの異物についてはコイルセンサ 16 により検出できることとなり、筐体上側表面の異物を正確に検出することができる。特にコイルセンサ 16 については筐体上側表面の薄い異物を検出できれば足り、且つ、ライトセンサ 17 は送電状態や温度環境等の影響を受けないことから、非接触給電距離を大きくしたとしても、検出精度は低下することがない。従って、非接触給電距離の向上を図りつつ正確に異物を検出することができる。

10

【0049】

また、コイルセンサ 16 はライトセンサ 17 による異物の検出動作に先立って異物の検出動作を開始し、ライトセンサ 17 はコイルセンサ 16 による異物の検出動作の終了時以降に、異物の検出動作を開始するため、コイルセンサ 16 により筐体上側表面の異物を検出し、表面に異物がないことが確認された後に、ライトセンサ 17 により外方から侵入する異物を検出することが可能となる。このように、表面の異物が検出されない場合には、その後表面の異物を検出しなくともライトセンサ 17 によって外方からの異物を検出すれば足り、効率的に異物を検出することができる。

20

【0050】

また、コイルセンサ 16 による異物の検出動作の終了時以降、且つ、ライトセンサ 17 による異物の検出動作の開始時以前に給電処理の実行を開始するため、給電時にはコイルセンサ 16 による異物検出は行われることなく、給電によりコイルセンサ 16 の異物検出に影響を与えてしまう事態を防止できると共に、給電中にはライトセンサ 17 による異物の侵入を検出することができる。

【0051】

また、本実施形態に係る非接触給電システム 1 によれば、カバー 202 の下側表面のうち受電コイル投影部分 P の異物を第 2 コイルセンサ 34 により検出するため、例えば車両 300 の泥はね等によりカバー 202 の下側表面に泥等が付着した場合などを検出することができる。

30

【0052】

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、変更を加えてもよい。

【0053】

例えば本実施形態においてコイルセンサ 16 は磁界変化に応じた信号を出力し、異物の検出については異物検出部 15a にて判断するようになっていいる。しかし、これに限らず、コイルセンサ 16 が磁界変化に応じて異物を検出し、検出結果を制御部 15 に送信するようになっていてもよい。なお、この場合、コイルセンサ 16 内に異物検出手段が内蔵されていることとなる。

40

【0054】

また、ライトセンサ 17 についても同様に、光の受光状態から異物を検出し、検出結果を制御部 15 に送信するようになっていてもよい。この場合も、ライトセンサ 17 内に異物検出手段が内蔵されていることとなる。

【0055】

さらに、第 2 コイルセンサ 34 についても同様に磁界変化に応じて異物を検出し、検出結果を制御部 25 に送信するようになっていてもよい。この場合、第 2 コイルセンサ 34

50

内に第2異物検出手段が内蔵されていることとなる。

【0056】

加えて、本実施形態に係るコイルセンサ16及び第2コイルセンサ34は、給電時において影響を受けてしまい、正確な検出ができなくなってしまう可能性があるものとして例示した。しかし、これに限らず、コイルセンサには、給電時において影響を受けないものもあり、このようなコイルセンサを使用するようになっていてもよい。

【0057】

さらに、本実施形態では第2筐体201の下側を覆うカバー202を備えている。このように、本発明において筐体とは、筐体単体のみならず、このようなカバーを含んだ概念も含むものである。従って、筐体101についてもカバーを備えていてもよい。この場合、コイルセンサ16はカバー表面の異物を検出対象とし、ライトセンサはカバー表面から所定距離上方の異物を検出対象とすることはいうまでもない。

10

【符号の説明】

【0058】

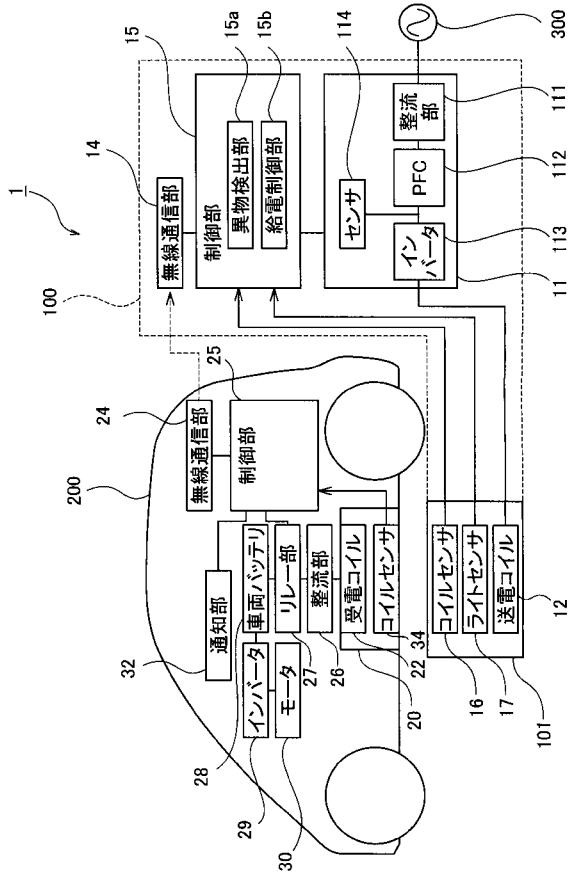
- 1 ... 非接触給電システム
- 100 ... 非接触給電装置
- 101 ... 筐体
- 11 ... 電力制御部
- 111 ... 整流部
- 112 ... PFC回路
- 113 ... インバータ
- 114 ... センサ
- 12 ... 送電コイル
- 14 ... 無線通信部
- 15 ... 制御部
- 15a ... 異物検出部（異物検出手段）
- 15b ... 給電制御部（給電制御手段）
- 16 ... コイルセンサ
- 17 ... ライトセンサ
- 200 ... 車両
- 201 ... 第2筐体
- 202 ... カバー
- 22 ... 受電コイル
- 24 ... 無線通信部
- 25 ... 制御部（第2異物検出手段）
- 26 ... 整流部
- 27 ... リレー部
- 28 ... 車両バッテリー
- 29 ... インバータ
- 30 ... モータ
- 32 ... 通知部
- 34 ... 第2コイルセンサ
- 300 ... 交流電源
- P ... 投影部分

20

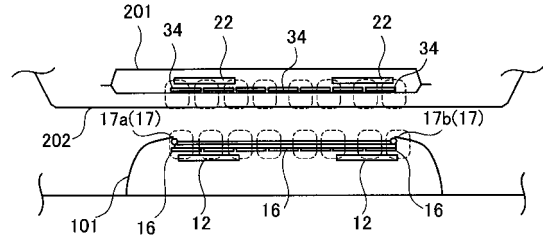
30

40

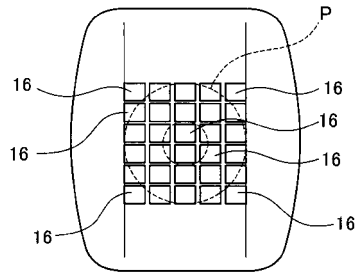
【図1】



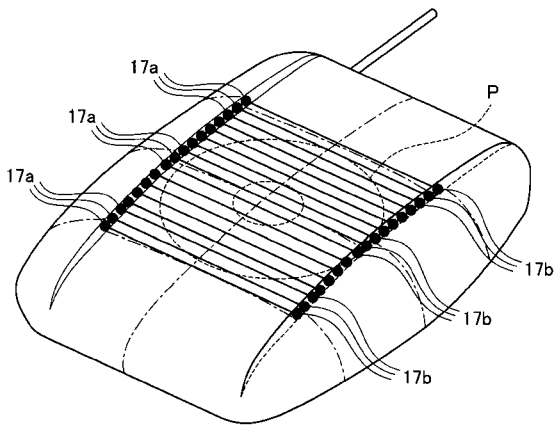
【図2】



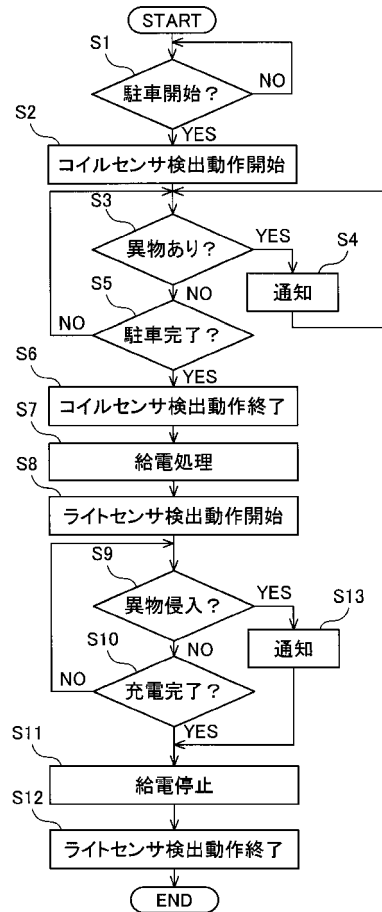
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H125 AA01 AC12 AC25 BE02 DD03 FF15