

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】令和5年5月11日(2023.5.11)

【公開番号】特開2022-184733(P2022-184733A)

【公開日】令和4年12月13日(2022.12.13)

【年通号数】公開公報(特許)2022-229

【出願番号】特願2022-58371(P2022-58371)

【国際特許分類】

H 02 J 50/90(2016.01)

10

H 02 J 50/12(2016.01)

B 60 M 7/00(2006.01)

B 60 L 5/00(2006.01)

B 60 L 53/122(2019.01)

H 02 J 50/40(2016.01)

【F I】

H 02 J 50/90

H 02 J 50/12

B 60 M 7/00 X

20

B 60 L 5/00 B

B 60 L 53/122

H 02 J 50/40

【手続補正書】

【提出日】令和5年4月28日(2023.4.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

30

【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行中の車両に非接触で給電する給電システムであって、

地上側に設けられた送電コイル(41)とコンデンサ(43)とを含み、第1のインピーダンスと、前記第1のインピーダンスより低い第2のインピーダンスのいずれかのインピーダンスに切り替えられる送電回路(40)と、

前記送電回路に接続され、前記送電コイルに予め定めた周波数の高周波電力を供給する高周波生成回路(30)と、

前記送電回路と前記車両に設けられた受電コイルを含む受電回路との結合の程度に対応した物理量を測定する測定部(21)と、

測定された前記物理量によって、前記結合の程度が予め定めた大きさ未満であると判断された間は、前記送電回路の前記インピーダンスを前記第1のインピーダンスとして前記周波数の前記高周波電力が供給される前記送電回路を非共振状態である第1状態とし、前記結合の程度が予め定めた大きさ以上であると判断された間は、前記インピーダンスを前記第2のインピーダンスとして前記周波数の前記高周波電力が供給される前記送電回路を共振状態である第2状態とし、前記送電回路から前記受電回路への送電を行なう制御部(20)と、

を備える、給電システム。

【請求項2】

請求項1に記載の給電システムであって、

40

50

前記送電回路と前記受電回路との前記結合の程度に対応した前記物理量は、前記送電回路と前記受電回路との間の共振の程度である、給電システム。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の給電システムであって、

前記送電コイルと前記受電コイルとの距離であるコイル間距離が第 1 距離である場合の前記物理量が第 1 の値であり、前記コイル間距離が第 1 距離よりも小さい第 2 距離である場合の前記物理量が前記第 1 の値よりも大きな第 2 の値となる、給電システム。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の給電システムであって、

前記送電回路は、前記第 1 状態、前記第 2 状態のいずれにおいても、前記受電コイルと前記送電コイルとが最接近したときに前記物理量が極大となる、給電システム。 10

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の給電システムであって、

前記送電回路は、前記コンデンサとして複数のコンデンサ (42、43) を有し、

前記複数のコンデンサの一部を接続、非接続とするスイッチ (SW1) を備え、

前記制御部は、前記スイッチを切り替えることで、前記第 1 状態と、前記第 2 状態とを切り替える、給電システム。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の給電システムであって、

前記送電回路は、前記コンデンサとして可変容量コンデンサを有し、

前記可変容量コンデンサの容量を変えることで、前記第 1 状態と、前記第 2 状態とを切り替える、給電システム。 20

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の給電システムであって、

前記送電コイル (47) は、前記送電回路に接続可能なタップ (48) を有し、

前記制御部は、前記タップを前記送電回路に接続するか、しないかにより、前記送電コイルのインダクタンスを変更し、前記第 1 状態と、前記第 2 状態とを切り替える、給電システム。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の給電システムであって、

前記送電回路は、前記第 1 状態に設定されており、

前記第 1 状態において、前記受電コイルと前記送電コイルとが接近して前記物理量が第 1 の閾値 (Vth_low_H) 以上の場合には、前記制御部は、前記送電回路を前記第 2 状態に切り替えて前記送電コイルから前記受電コイルに電力を給電させる給電状態とし、

前記第 2 状態において、前記受電コイルが前記送電コイルから遠ざかって前記物理量が前記第 1 の閾値よりも大きな第 2 の閾値 (Vth_low_L) 未満となった場合には、前記制御部は、前記送電回路を前記第 1 状態に切り替えて前記送電コイルから前記受電コイルへの電力の給電を停止させる、給電システム。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の給電システムであって、

前記測定部は、前記物理量として複数種類の物理量を測定し、

前記制御部は、前記送電回路の状態が、前記第 2 状態である場合には、前記第 1 状態から前記第 2 状態への切り替えで用いた物理量と異なる物理量を用いて前記第 2 状態から前記第 1 状態への切り替えを行う、給電システム。 40

【請求項 10】

請求項 8 または請求項 9 に記載の給電システムであって、

前記第 2 状態にされた後の予め定められた期間内に、前記物理量が前記第 2 の閾値よりも大きな第 3 の閾値 (Vth_low_H) 以上とならない場合には、前記制御部は、前記送電回路を前記第 1 状態に切り替えて前記送電コイルから前記受電コイルへの電力の給電

50

を停止させる、給電システム。

【請求項 1 1】

請求項 1 から請求項 1 0 のいずれか一項に記載の給電システムであって、前記制御部は、前記送電回路の状態を前記第 2 状態から前記第 1 状態に切り替えた場合、オフ保持時間 ($T_{o f f _p r s v}$) の間、前記送電回路の状態を前記第 1 状態に維持する、給電システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の給電システムであって、前記制御部は、前記送電回路の状態を前記第 1 状態に維持する前記オフ保持時間を、前記第 1 状態に切り替える前の前記第 2 状態の時間の長さ ($T_{o n}$) に応じて設定する、給電システム。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 に記載の給電システムであって、さらに、前記送電回路の温度を測定する温度センサを有し、前記制御部は、前記送電回路の状態を前記第 1 状態に維持する前記オフ保持時間を、前記送電回路の状態を前記第 2 状態から前記第 1 状態に切り替えた際の前記送電回路の温度に応じて設定する、給電システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 から請求項 1 3 のいずれか一項に記載の給電システムであって、前記物理量は、前記送電コイルの両端の電圧、前記送電コイルに流れる電流、前記送電コイルが発生させる磁束、前記コンデンサの両端の電圧、のいずれかである、給電システム。

【請求項 1 5】

請求項 1 から請求項 1 4 のいずれか一項に記載の給電システムであって、さらに、前記送電コイルとは絶縁されており、かつ、前記送電コイルと磁気的に結合する検出コイル (151) を有し、

前記制御部は、前記物理量として、前記検出コイルの両端の電圧と、前記送電回路の前記コンデンサの両端の電圧を用いる、給電システム。

【請求項 1 6】

請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の給電システムであって、前記制御部は、前記送電回路を前記第 2 状態から前記第 1 状態に切り替えた後、一定期間の間、前記第 2 状態に復帰させる、給電システム。

【請求項 1 7】

請求項 1 から請求項 1 6 のいずれか一項に記載の給電システムであって、前記制御部は、前記送電回路を前記第 1 状態から前記第 2 状態に切り替えた後、前記第 2 状態の時間 ($S_{i n t}$) をカウントし、前記第 2 状態の時間が判定値 ($T_{t h}$) を超えた場合には、前記送電回路を前記第 2 状態から前記第 1 状態に切り替える、給電システム。

【請求項 1 8】

請求項 1 から請求項 1 7 のいずれか一項に記載の給電システムであって、前記送電回路の温度が閾値以上の場合には、前記送電回路を前記第 1 状態に切り替える、給電システム。

【請求項 1 9】

請求項 1 から請求項 1 8 のいずれか一項に記載の給電システムであって、前記送電回路に流れる電流が閾値以上の場合には、前記送電回路を前記第 1 状態に切り替える、給電システム。

【請求項 2 0】

請求項 1 から請求項 1 9 のいずれか一項に記載の給電システムであって、前記測定部は、前記車両に設けられた前記受電コイルからの磁束により生じる前記物理量の変化の大きさを検出し、

前記制御部は、前記物理量の変化の大きさが予め定められた閾値以上の場合、前記送電回路の状態を前記第1状態から前記第2状態に切り替える、給電システム。

【請求項21】

請求項20に記載の給電システムであって、

前記制御部は、前記物理量の変化の大きさが予め定められた閾値以上となり、前記受電回路に異常が生じたと判断した場合、前記送電回路の状態を前記第2状態から前記第1状態に切り替える、給電システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

10

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本開示の一形態によれば、走行中の車両に非接触で給電する給電システム(100)が提供される。この給電システムは、地上側に設けられた送電コイル(41)とコンデンサ(43)とを含み、第1のインピーダンスと、前記第1のインピーダンスより低い第2のインピーダンスのいずれかのインピーダンスに切り替えられる送電回路(40)と、前記送電回路に接続され、前記送電コイルに予め定めた周波数の高周波電力を供給する高周波生成回路(30)と、前記送電回路と前記車両に設けられた受電コイルを含む受電回路との結合の程度に対応した物理量を測定する測定部(21)と、測定された前記物理量によって、前記結合の程度が予め定めた大きさ未満であると判断された間は、前記送電回路の前記インピーダンスを前記第1のインピーダンスとして前記周波数の前記高周波電力が供給される前記送電回路を非共振状態である第1状態とし、前記結合の程度が予め定めた大きさ以上であると判断された間は、前記インピーダンスを前記第2のインピーダンスとして前記周波数の前記高周波電力が供給される前記送電回路を共振状態である第2状態とし、前記送電回路から前記受電回路への送電を行なう制御部(20)と、を備える。この形態によれば、制御部は、送電回路のインピーダンスを予め定めた第1のインピーダンスとした状態で送電コイルの物理量を測定することにより、結合の程度が予め定めた状態以上になったか、すなわち、送電コイルに対して受電コイルが給電できる程度に近づいたかを判断する。送電コイルに対して受電コイルが給電できる程度に近づいた場合には、送電回路のインピーダンスを第1のインピーダンスより低い第2のインピーダンスとして、給電する。その結果、送電コイルに対して受電コイルが給電できる程度に近づいていない場合には、送電回路のインピーダンスを第1のインピーダンスとして送電回路を非共振状態である第1状態とし、給電ロスを低減できる。一方、送電コイルに対して受電コイルが給電できる程度に近づいた場合に、送電回路のインピーダンスを第2のインピーダンスとして送電回路を共振状態である第2状態とし、効率よく送電コイルから受電コイルに給電できる。

20

30

40

50