

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6003207号  
(P6003207)

(45) 発行日 平成28年10月5日 (2016. 10. 5)

(24) 登録日 平成28年9月16日 (2016. 9. 16)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 J 7/00 (2006. 01)

H O 2 J 7/00 3 O 1 D

H O 2 J 50/10 (2016. 01)

H O 2 J 50/10

H O 1 M 10/46 (2006. 01)

H O 2 J 7/00 P

H O 1 M 10/44 (2006. 01)

H O 2 J 7/00 3 O 1 C

H O 2 H 7/18 (2006. 01)

H O 1 M 10/46

請求項の数 3 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-111999 (P2012-111999)  
 (22) 出願日 平成24年5月16日 (2012. 5. 16)  
 (65) 公開番号 特開2013-240205 (P2013-240205A)  
 (43) 公開日 平成25年11月28日 (2013. 11. 28)  
 審査請求日 平成27年2月24日 (2015. 2. 24)

(73) 特許権者 000000099  
 株式会社 I H I  
 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号  
 (74) 代理人 100097515  
 弁理士 堀田 実  
 (74) 代理人 100136700  
 弁理士 野村 俊博  
 (72) 発明者 道家 和隆  
 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会  
 社 I H I 内  
 審査官 赤穂 嘉紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラグイン充電と非接触給電の共用充電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

商用交流電源に接続されたプラグイン式充電用の充電プラグと、商用交流電源に接続された非接触給電式充電用の給電コイルとを有する分電盤に接続可能なプラグイン充電と非接触給電の共用充電装置であって、

交流電圧及び直流電圧を車載バッテリーの充電に適した直流電圧に変換する単一の交流直流兼用充電器と、

前記充電プラグと直結される充電ソケットと前記交流直流兼用充電器との間に位置し、その間の交流電圧が、第 1 閾値を超える場合にその間を接続し、第 1 閾値未満の場合にその間を切断するプラグイン充電用の交流ブレーカと、

前記給電コイルから非接触給電される受電コイルに接続され該受電コイルを介して供給される交流電流を直流電流に変換する整流器と、

該整流器と前記交流直流兼用充電器との間に位置し、その間の直流電圧が、第 2 閾値を超える場合にその間を接続し、第 2 閾値未満の場合にその間を切断する非接触給電用の直流ブレーカとを備え、

前記充電ソケットから交流直流兼用充電器に交流電圧が印加されている状態において、該交流電圧が前記直流ブレーカに印加されるように、前記交流ブレーカと前記直流ブレーカとは接続されている、プラグイン充電と非接触給電の共用充電装置。

【請求項 2】

前記交流ブレーカは、充電ソケットと交流直流兼用充電器との間を切断及び接続可能な

交流電磁遮断器と、その間の交流電圧を検出して交流電磁遮断器を接続する交流電圧検出器とを有し、

前記直流ブレーカは、整流器と交流直流兼用充電器との間を切断及び接続可能な直流電磁遮断器と、その間の直流電圧を検出して直流電磁遮断器を接続する直流電圧検出器とを有する、請求項 1 に記載のプラグイン充電と非接触給電の共用充電装置。

【請求項 3】

前記交流直流兼用充電器と車載バッテリーの間に位置しその間を遮断可能な単一の車載ブレーカを備える、請求項 1 に記載のプラグイン充電と非接触給電の共用充電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、プラグイン充電と非接触給電の共用充電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電動モータと内燃機関を備えたハイブリッド電気自動車（HEV：Hybrid Electric Vehicle）や、プラグイン式の充電装置を備えた HEV が実用化されている。また、電動モータのみを備えた電気自動車（EV：Electric Vehicle）も実用化されている。

以下、プラグイン式 HEV を含めて電気自動車（EV：Electric Vehicle）と呼ぶ。

20

【0003】

上述した電気自動車（EV）の車載バッテリーに商用電源から充電する充電装置として、「プラグイン式充電装置」と「非接触給電式充電装置」が知られている。

プラグイン式充電装置は、例えば特許文献 1～3 に開示されている。また、非接触給電式充電装置は、例えば特許文献 4、5 に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010-239845 号公報

【特許文献 2】特開 2010-259308 号公報

30

【特許文献 3】特開 2011-135663 号公報

【特許文献 4】特開 2010-226889 号公報

【特許文献 5】特開 2012-70565 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来、上述したプラグイン式充電装置と非接触給電式充電装置のいずれか一方のみが、車載用充電装置として用いられていた。しかし、電気自動車（EV）に電力を供給する商用電源側の設備として、プラグイン式充電装置用設備のみ、或いは非接触給電式充電装置用設備のみが設けられる場合が想定される。

40

そのため、プラグイン式及び非接触給電式のどちらからでも電気自動車に充電可能な共用充電装置が望まれていた。

【0006】

図 1 は、このような共用充電装置の想定される基本構成図である。

この図において、商用電源側の分電盤は、商用交流電源 1 にプラグイン充電用 MC 2 a を介して接続された充電プラグ 3 a と、商用交流電源 1 に非接触給電 MC 2 b を介して接続された給電コイル 3 b とを備える。

一方、電気自動車（EV）は、充電プラグ 3 a と直結される充電ソケット 4 a、給電コイル 3 b から非接触給電される受電コイル 4 b、整流器 6、交流直流兼用充電器 7、ブレーカ 8、及び車載バッテリー 9 を備える。

50

交流直流兼用充電器 7 は、交流電流及び直流電流を車載バッテリー 9 の充電に適した直流電流に変換する機能を有する。

【0007】

しかし、図 1 に示した共用充電装置の場合、プラグイン式充電ラインの交流電圧が、整流器 6 の出力側に印加されると、整流器 6 を構成するダイオード回路が短絡するおそれがあった。

【0008】

すなわち、整流器 6 は、例えば図 2 に示す 4 つのダイオード 5 からなるブリッジ回路で構成される。図 2 (A) に示すように、このブリッジ回路の入力端子 A B には交流電圧が印加され、出力端子 C D には端子 C を +、端子 D を - とする直流電圧が出力されるようになっている。

10

しかし、図 1 に示した共用充電装置の場合、プラグイン式充電ラインの交流電圧が、整流器 6 の出力側に印加される可能性がある。この場合、出力端子 C D に交流電圧が印加され、図 2 (B) に示すように、端子 C が -、端子 D が + となるとときに、図に破線の矢印で示す短絡が発生する問題点があった。

【0009】

本発明は、かかる問題点を解消するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、交流直流兼用充電器を用いて、プラグイン式及び非接触給電式のどちらからでも電気自動車に充電可能であり、かつ誤操作のおそれなく短絡を防止することができるプラグイン充電と非接触給電の共用充電装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によれば、商用交流電源に接続されたプラグイン式充電用の充電プラグと、商用交流電源に接続された非接触給電式充電用の給電コイルとを有する分電盤に接続可能なプラグイン充電と非接触給電の共用充電装置であって、

交流電圧及び直流電圧を車載バッテリーの充電に適した直流電圧に変換する単一の交流直流兼用充電器と、

前記充電プラグと直結される充電ソケットと前記交流直流兼用充電器との間に位置し、その間の交流電圧が、第 1 閾値を超える場合にその間を接続し、第 1 閾値未満の場合にその間を切断するプラグイン充電用の交流ブレーカと、

30

前記給電コイルから非接触給電される受電コイルに接続され該受電コイルを介して供給される交流電流を直流電流に変換する整流器と、

該整流器と交流直流兼用充電器との間に位置し、その間の直流電圧が、第 2 閾値を超える場合にその間を接続し、第 2 閾値未満の場合にその間を切断する非接触給電用の直流ブレーカとを備えた、ことを特徴とするプラグイン充電と非接触給電の共用充電装置が提供される。

【発明の効果】

【0011】

上記本発明の構成によれば、充電プラグ及び給電コイルの両方が接続されていない場合は、充電ソケットと交流直流兼用充電器との間の交流電圧も、整流器と交流直流兼用充電器との間の直流電圧も発生しないので、交流ブレーカ及び直流ブレーカは切断された状態となり、交流直流兼用充電器には交流電圧も直流電圧も印加されず、不使用状態を維持する。

40

【0012】

また、給電コイルから受電コイルに非接触給電されていない状態で、充電プラグが充電ソケットに接続されると、充電ソケットと交流直流兼用充電器との間の交流電圧が商用交流電源の交流電圧まで上昇して予め設定した第 1 閾値を超えるので、交流ブレーカが自動で接続され、交流直流兼用充電器に交流電圧が印加されて、交流直流兼用充電器により交流電流を車載バッテリーの充電に適した直流電流に変換することができる。

この際、直流ブレーカは切断された状態を維持するので、直流ブレーカより上流側に位

50

置する整流器の出力側に交流電圧が印加されるのを防止することができる。

【0013】

一方、充電プラグが充電ソケットに接続されていない状態で、給電コイルから受電コイルに非接触給電されると、整流器と交流直流兼用充電器との間の直流電圧が上昇して予め設定した第2閾値を超えるので、直流ブレーカが自動で接続され、交流直流兼用充電器に直流電圧が印加されて、交流直流兼用充電器により直流電流を車載バッテリーの充電に適した直流電流に変換することができる。

この際、交流ブレーカは切断された状態を維持するので、交流ブレーカより上流側に位置する充電ソケットに直流電圧が印加されるのを防止することができる。

【0014】

10

従って、交流直流兼用充電器を用いて、プラグイン式及び非接触給電式のどちらからでも電気自動車に充電可能であり、かつ誤操作のおそれなく短絡を防止することができる。

すなわち、プラグイン式及び非接触給電式のどちらか一方を使用しているときに、他方に電圧が回ることがないため、安全性が高く、かつブレーカの開閉動作も自動で行われるため、充電準備作業が軽減できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】想定される共用充電装置の基本構成図である。

【図2】整流器の構成を示す図である。

20

【図3】本発明による共用充電装置の基本構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の好ましい実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

【0017】

図3は、本発明による共用充電装置10の基本構成図である。

この図において、商用電源側の分電盤は、商用交流電源1にプラグイン充電用MC2aを介して接続された充電プラグ3aと、商用交流電源1に非接触給電MC2bを介して接続された給電コイル3bとを備える。

30

【0018】

商用交流電源1は、電気自動車(EV)に伝送すべき電力を生成するために必要となる電力を供給する電源であり、例えば電圧が200[V]である三相交流電力を供給する電源である。なお、この商用交流電源1は、三相交流電源に限られることはなく、単相交流電力を供給する電源であっても良い。

【0019】

本発明のプラグイン充電と非接触給電の共用充電装置10は、商用交流電源1に接続されたプラグイン式充電用の充電プラグ3aと、商用交流電源1に接続された非接触給電式充電用の給電コイル3bとを有する分電盤に接続可能に構成されている。

【0020】

40

この図において、本発明の共用充電装置10は、単一の交流直流兼用充電器12、単一の車載ブレーカ13、整流器14、交流ブレーカ16及び直流ブレーカ18を備える。

【0021】

単一の交流直流兼用充電器12は、交流電圧及び直流電圧を車載バッテリー9の充電に適した直流電流に変換する。交流電圧及び直流電圧は、予め設定した電圧範囲、例えば100~400Vであるのが好ましい。

なお、交流電圧と直流電圧とで電圧が異なってもよい。

【0022】

単一の車載ブレーカ13は、交流直流兼用充電器12と車載バッテリー9の間に位置し、その間を遮断可能な遮断器である。この遮断器は、手動でも遠隔操作可能な電磁式であっ

50

てもよい。

#### 【0023】

整流器14は、給電コイル3bから非接触給電される交流電流を整流して直流電流に変換する回路であり、例えば、整流回路（ブリッジ整流回路）で実現される。

#### 【0024】

プラグイン充電用の交流ブレーカ16は、充電プラグ3aと直結される充電ソケット4aと交流直流兼用充電器12との間に位置し、その間の交流電圧が、第1閾値V1を超える場合にその間を接続し、第1閾値V1未満の場合にその間を切断する。

充電ソケット4aから供給される交流電圧は、交流直流兼用充電器12に印加される交流電圧である。

10

第1閾値V1は、交流直流兼用充電器12に印加される交流電流の電圧V（例えば100～400V）の10～90%の範囲で設定され、交流直流兼用充電器12に印加される交流電流の電圧Vを確実に検出し、かつノイズ等で作動しないようになっている。

#### 【0025】

図3において、交流ブレーカ16は、充電ソケット4aと交流直流兼用充電器12との間を切断及び接続可能な交流電磁遮断器17aと、その間の交流電圧を検出して交流電磁遮断器17aを接続する交流電圧検出器17bとを有する。

この構成により、交流電圧検出器17bにより、充電ソケット4aと交流直流兼用充電器12の間の交流電圧を検出して、交流電磁遮断器17aを接続させることができる。

#### 【0026】

20

非接触給電用の直流ブレーカ18は、整流器14と交流直流兼用充電器12との間に位置し、その間の直流電圧が、第2閾値V2を超える場合にその間を接続し、第2閾値V2未満の場合にその間を切断する。

整流器14から供給される直流電圧は、交流直流兼用充電器12に印加される直流電圧である。

第2閾値V2は、交流直流兼用充電器12に印加される直流電流の電圧V（例えば100～400V）の10～90%の範囲で設定され、交流直流兼用充電器12に印加される直流電流の電圧Vを確実に検出し、かつノイズ等で作動しないようになっている。

#### 【0027】

図3において、直流ブレーカ18は、整流器14と交流直流兼用充電器12との間を切断及び接続可能な直流電磁遮断器19aと、その間の直流電圧を検出して直流電磁遮断器19aを接続する直流電圧検出器19bとを有する。

30

この構成により、直流電圧検出器19bにより、整流器14と交流直流兼用充電器12の間の直流電圧を検出して、直流電磁遮断器19aを接続させることができる。

#### 【0028】

給電コイル3bと受電コイル4bは、これらが近接した状態に配置されることによって電磁気結合回路が形成される。この電磁気結合回路は、給電コイル3bと受電コイル4bとが電磁氣的に結合して給電コイル3bから受電コイル4bへの非接触の給電が行われる回路を意味し、「電磁誘導方式」で給電を行う回路と、「電磁界共鳴方式」で給電を行う回路との何れの回路であっても良い。

40

#### 【0029】

「電磁界共鳴方式」で給電コイル3bから受電コイル4bに非接触給電する場合、給電コイル3bから非接触給電される交流電流は、商用交流電源1の周波数（50Hz又は60Hz）よりも高い周波数（例えば100kHz以上、1MHz未満）であることが好ましい。

この場合、図3の非接触給電MC2bと給電コイル3bの間に、周波数変換回路FCを設けることが好ましい。

かかる周波数変換回路FCは、例えば整流回路と、整流回路からの直流電流を交流電流に変換する逆変換回路（インバータ）によって構成することができる。

#### 【0030】

50

以下、本発明の共用充電装置 10 の作用を説明する。

【0031】

(充電プラグ 3 a 及び給電コイル 3 b の両方が接続されていない場合)

充電ソケット 4 a と交流直流兼用充電器 12 との間の交流電圧も、整流器 14 と交流直流兼用充電器 12 との間の直流電圧も発生しないので、交流ブレーカ 16 及び直流ブレーカ 18 は切断された状態となり、交流直流兼用充電器 12 には交流電圧も直流電圧も印加されず、不使用状態を維持する。

【0032】

(給電コイル 3 b から受電コイル 4 b に非接触給電されていない状態で、充電プラグ 3 a が充電ソケット 4 a に接続される場合)

充電ソケット 4 a と交流直流兼用充電器 12 との間の交流電圧が商用交流電源 1 の交流電圧まで上昇して予め設定した第 1 閾値  $V_1$  を超えるので、交流ブレーカ 16 が自動で接続され、交流直流兼用充電器 12 に交流電圧が印加されて、交流直流兼用充電器 12 により交流電流を車載バッテリー 9 の充電に適した直流電流に変換することができる。

【0033】

この際、直流ブレーカ 18 は切断された状態を維持するので、直流ブレーカ 18 より上流側に位置する整流器 14 の出力側に交流電圧が印加されるのを防止することができる。

【0034】

(充電プラグ 3 a が充電ソケット 4 a に接続されていない状態で、給電コイル 3 b から受電コイル 4 b に非接触給電される場合)

整流器 14 と交流直流兼用充電器 12 との間の直流電圧が上昇して予め設定した第 2 閾値  $V_2$  を超えるので、直流ブレーカ 18 が自動で接続され、交流直流兼用充電器 12 に直流電圧が印加されて、交流直流兼用充電器 12 により直流電流を車載バッテリー 9 の充電に適した直流電流に変換することができる。

【0035】

この際、交流ブレーカ 16 は切断された状態を維持するので、交流ブレーカ 16 より上流側に位置する充電ソケット 4 a に直流電圧が印加されるのを防止することができる。

【0036】

従って、本発明によれば、交流直流兼用充電器 12 を用いて、プラグイン式及び非接触給電式のどちらからでも電気自動車に充電可能であり、かつ誤操作のおそれなく短絡を防止することができる。

すなわち、プラグイン式及び非接触給電式のどちらか一方を使用しているときに、他方に電圧が回ることがないため、安全性が高く、かつ交流ブレーカ 16 と直流ブレーカ 18 の開閉動作も自動で行われるため、充電準備作業が軽減できる。

【0037】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

【符号の説明】

【0038】

- 1 商用交流電源、
- 2 a プラグイン充電用 MC、2 b 非接触給電 MC、
- 3 a 充電プラグ、3 b 給電コイル、
- 4 a 充電ソケット、4 b 受電コイル、
- 6 整流器、7 交流直流兼用充電器、
- 8 ブレーカ、9 車載バッテリー、
- 10 共用充電装置、12 交流直流兼用充電器、
- 13 車載ブレーカ、14 整流器、
- 16 交流ブレーカ、17 a 交流電磁遮断器、
- 17 b 交流電圧検出器、18 直流ブレーカ、

10

20

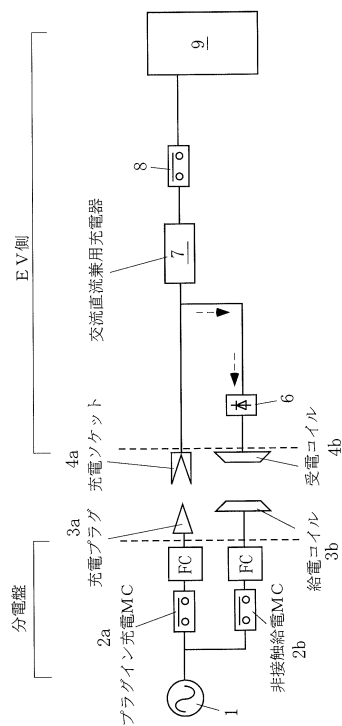
30

40

50

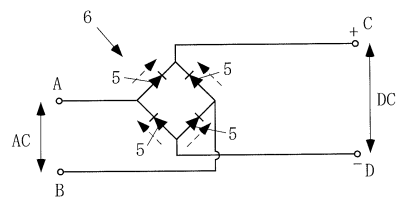
19 a 直流電磁遮断器、19 b 直流電圧検出器

【図 1】

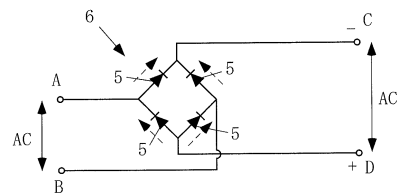


【図 2】

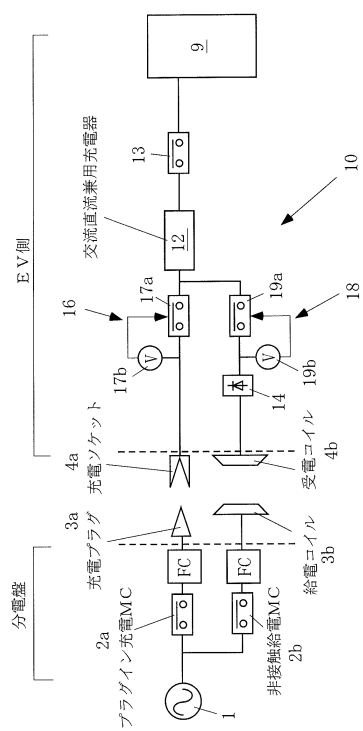
(A)



(B)



【図 3】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 1 M 10/44 Q  
H 0 2 H 7/18

(56)参考文献 国際公開第2010/131349 (WO, A1)  
特開2000-069679 (JP, A)  
国際公開第2010/131348 (WO, A1)  
特開2007-336710 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 0 2 J 7/00  
H 0 1 M 10/44  
H 0 1 M 10/46  
H 0 2 H 7/18  
H 0 2 J 50/10