

(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2008-120357

(P2008-120357A)

(43) 公開日 平成20年5月29日(2008.5.29)

| (51) Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード (参考) | | |
|--------------|--------------|------------------|------|-------|------|-------------|--|--|
| B60M | 7/00 | (2006.01) | B60M | 7/00 | X | 5G003 | | |
| H02J | 17/00 | (2006.01) | H02J | 17/00 | B | 5H105 | | |
| H02J | 7/00 | (2006.01) | H02J | 7/00 | 301D | | | |
| B60L | 5/00 | (2006.01) | H02J | 7/00 | P | | | |
| | | | B60L | 5/00 | B | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-309733 (P2006-309733)
 (22) 出願日 平成18年11月15日(2006.11.15)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100083024
 弁理士 高橋 昌久
 (74) 代理人 100137257
 弁理士 松本 廣
 (72) 発明者 三竹 雅也
 広島市西区観音新町四丁目6番22号 三
 菱重工業株式会社広島研究所内
 (72) 発明者 森田 克明
 広島市西区観音新町四丁目6番22号 三
 菱重工業株式会社広島研究所内

最終頁に続く

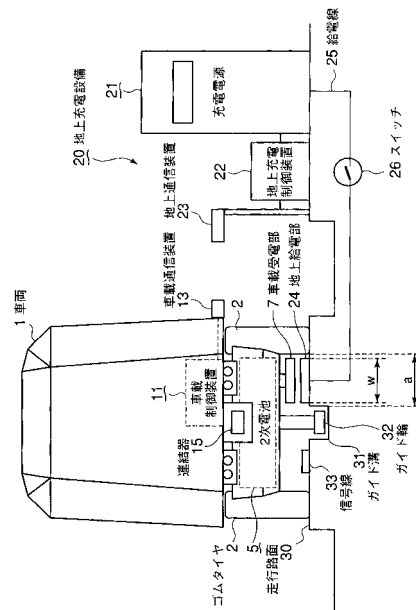
(54) 【発明の名称】 移動体の非接触給電装置

(57) 【要約】

【課題】 移動体に電力を供給する非接触給電装置において、給電部及び受電部の製造を容易かつ低コストにし、かつ急速充電と大電力の伝送を可能にする。

【解決手段】 移動体1の走行路30に沿って設けられた給電部24と、該移動体に設けられた受電部7とからなり、該給電部に該受電部を対峙させて給電を行なう移動体の非接触給電装置において、給電部24を移動体1の走行路面30上又は該走行路面上方の空中に固設するとともに、受電部7を、移動体1が給電部24の設置位置で停止した時に給電部24に所定空隙をもって対峙可能な位置に固設し、給電部24及び受電部7が移動体1の移動方向bに長辺45aが配置された板状コア43で構成され、該給電部に地下又は空中に敷設された給電線25により給電するようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

移動体の走行路に沿って設けられた給電部と、該移動体に設けられた受電部とからなり、該給電部に該受電部を対峙させて給電を行なう移動体の非接触給電装置において、

前記給電部を前記移動体の走行路面上又は該走行路面上方の空中に固設するとともに、前記受電部を、該移動体が該給電部の設置位置で停止した時に該給電部に所定空隙をもって対峙可能な位置に固設し、

該給電部及び受電部が該移動体の移動方向に沿って長辺が配置された板状コアで構成され、

該給電部に地下又は空中に敷設された給電線を介して給電するようにしたことを特徴とする移動体の非接触給電装置。

10

【請求項 2】

前記移動体が、該移動体の位置検知センサと、該位置検知センサが検知した位置情報を入力し該移動体を前記給電部と受電部とが対峙する位置で停止させる制御装置とを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の移動体の非接触給電装置。

【請求項 3】

前記移動体が前記給電部と受電部とが対峙する位置に到達した時に該移動体の車輪の動きを止める車輪止めを該移動体の走行路面に埋設しておき、該移動体が該給電部と受電部とが対峙する位置の近傍に到達したときに該車輪止めを該走行路面から突出させるように構成したことを特徴とする請求項 2 に記載の移動体の非接触給電装置。

20

【請求項 4】

前記給電部又は受電部を互いに接離方向に移動可能に構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の移動体の非接触給電装置。

【請求項 5】

前記給電部の上面に磁石を取り付けるとともに、該移動体を前記走行路面に設けた凹部に埋設し、該給電部を弾性バネで支持させ、前記移動体が該給電部に接近していないときは該給電部の自重で該走行路面の高さ以下に位置し、該移動体が該給電部に接近したときに該磁石と該移動体との間に働く吸引力で該給電部が該走行路面より上方に突出するように構成したことを特徴とする請求項 4 に記載の移動体の非接触給電装置。

【請求項 6】

前記給電部及び受電部が、長円状に形成された巻き線と、表面に該巻き線をその長円方向を移動体の移動方向に沿うように収容する凹部が形成された磁性体の板状コアとからなり、

該板状コアは、長方形の面を有する複数の板状ブロックを該長方形の長辺を該移動方向に向けた状態で該移動方向又は該移動方向と直角方向に並べるか又は上下に重ね合わせて構成され、

該板状コアの凹部は、該巻き線の長円部の内側及び外側の該板状コア表面に該板状ブロックを重ね合わせた厚肉部を設けることにより形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の移動体の非接触給電装置。

30

【請求項 7】

前記板状コアに前記巻き線の長円方向両端部を支持する U 字形断面部を設けることにより、該板状コアにより該巻き線を全円周に亘って支持するように構成したことを特徴とする請求項 6 に記載の移動体の非接触給電装置。

40

【請求項 8】

前記板状コアの凹部の開口幅を前記給電部と受電部の空隙と同一又は該空隙より大きく構成したことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の移動体の非接触給電装置。

【請求項 9】

前記給電部の前記移動方向の長さを前記受電部の該移動方向の長さより長く構成したことを特徴とする請求項 5 に記載の移動体の非接触給電装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば軌道系交通システムの電動車両や電気自動車等の移動体に設けた受電部に該移動体が走行する軌道や路面等に設けた給電部から非接触で給電する給電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電動式の移動体に非接触で給電を行なう非接触給電装置が種々開発されている。非接触式の給電装置は、給電部と受電部とが空隙をもって対峙し、給電部から受電部へ電磁誘導を利用して非接触で給電するものである。定められた軌道をゴムタイヤで走行する新交通システム等の車両においては、かかる非接触給電装置は、架線レスシステムを実現するために必要なものである。

10

【0003】

特許文献1（特開2000-152512号公報）には、電気自動車等の各種車両に設けたバッテリーへの充電を行う充電装置が開示されている。この装置は、地面を掘って地下に形成した収容室に設けた1次側カプラと、この1次側カプラを車両に設けた2次側カプラに向けて昇降させ、該収容室から地上に突出させる昇降手段とを備えている。

【0004】

また特許文献2（特開2005-269687号公報）には、車両用の非接触給電装置が開示されている。この装置は、外部電源に連なる1次コイルを車両の動力用バッテリーに連なる2次コイルに電磁結合させ、該動力用バッテリーを充電する装置であり、前記1次コイルを車両が走行する路面と略同一面で、かつ車両が走行しない位置に設置するとともに、1次コイルを車両の底面に設けられている2次コイルの下方にせり出すようにしている。これによって充電装置の修理点検を楽な姿勢で行なうことができるようにしている。

20

【0005】

【特許文献1】特開2000-152512号公報

【特許文献2】特開2005-269687号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に開示された非接触充電装置は、地下収容室に設けた1次側カプラを2次側カプラに向けて上昇させる必要があるため、その操作に時間がかかる。従って駅での停車中に短時間で急速充電を必要とする軌道系交通システム等には不向きであり、電気自動車用の充電にしか適用できない。

30

【0007】

また、特許文献2に開示された非接触給電装置は、やはり1次コイルを車両の底面に設けられている2次コイルの下方にせり出す動作が必要であり、その分余分に時間がかかる。軌道系交通システムでは、数十秒の駅停車中に急速充電が必要であり、2次コイルの動作に時間がかかると、その分充電時間が削られ、十分な電力を充電できない。

40

【0008】

また、現状の1次コイル又は2次コイルは小型化されておらず、幅狭な所に設置できない。給電部と受電部との空隙を大きく取ると、大電力を伝送できず、従って該空隙を大きく取ることができないため、車両が上下変動すると、互いに接触するおそれがある。また1次コイルの駆動機構を要しているため、機構が複雑になるという問題がある。

【0009】

そこで、本発明は、このような背景に鑑みなされたものであり、移動体に電力を供給する非接触給電装置において、駆動機構をなくすことにより機構を簡素化するとともに、駆動機構の動作時間をなくして充電時間を十分に取ることができるようにすることを課題とする。また、給電部及び受電部の小型化を実現して、製造を容易かつ低コストにするとともに、給電部と受電部とのギャップを大きく取っても、大電力の伝送が可能となるように

50

することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記課題を解決するため、本発明の非接触給電装置は、移動体の走行路に沿って設けられた給電部と、該移動体に設けられた受電部とからなり、該給電部に該受電部を対峙させて給電を行なう移動体の非接触給電装置において、前記給電部を前記移動体の走行路面上又は該走行路面上方の空中に固設するとともに、前記受電部を、該移動体が該給電部の設置位置で停止した時に該給電部に所定空隙をもって対峙可能な位置に固設し、該給電部及び受電部が該移動体の移動方向に沿って長辺が配置された板状コアで構成され、該給電部に地下又は空中に敷設された給電線を介して給電するようにしたものである。

10

【0011】

本発明において、給電部を移動体の走行路面上又は該走行路面上方の空中に固設し（例えば駅舎などの屋根等）、かつ受電部を移動体の下部又は屋根上面に固設し、給電部又は受電部を駆動する機構を設けないため、機構を簡素化することができる。給電部と受電部とは、移動体が該給電部の設置位置で停止した時に互いに所定空隙をもって対峙可能な位置に固設しているので、これらを駆動する機構を要しない。

【0012】

本発明において、給電部及び受電部が移動体の移動方向に長辺が配置された板状コアで構成されているので、給電部に対して受電部を対峙させる位置に停止させるのが容易であり、多少移動体の停止位置がずれたとしても、電力の伝送が十分可能である。

20

また板状コアの表面を該移動方向に長辺を有する長方形に無理なく構成することができる。従って、該移動方向に長い長辺を有する大型の板状コアを容易に構成でき、かかる板状コアで構成された非接触給電装置は、板状コアの全幅を可能な範囲でできるだけ狭くし、移動体の移動方向の長さを調整することで、大電力伝送に対する設計の自由度を確保できる。

【0013】

本発明において、該移動体の位置検知センサと、該位置検知センサが検知した位置情報を入力し該移動体を前記給電部と受電部とが対峙する位置で停止させる制御装置とを備えるようにすれば、移動体の所望の位置での停止が可能になる。

30

また前記構成に加えて、移動体が給電部と受電部とが対峙する位置に到達した時に該移動体の車輪の動きを止める車輪止めを該移動体の走行路面上に埋設しておき、該移動体が該給電部と受電部とが対峙する位置の近傍に到達したときに該車輪止めを該走行路面から突出させるように構成すれば、該制御装置による停止機能に加えて、車輪止めによる機械的な停止機能を併用できるので、移動体を給電部と受電部とが対峙する位置に確実に停止させることができる。

【0014】

また本発明において、給電部又は受電部を互いに接離方向に移動可能に構成すれば、給電部と受電部を対峙させた後で、給電部と受電部の空隙を所望の値にすることができ、これによって受電部に付与する磁束密度を増加させ、充電電力を向上させることができる。

40

【0015】

例えば、給電部の上面に磁石を取り付けるとともに、該移動体を走行路面上に設けた凹部に埋設し、該給電部を弾性パネで支持させ、移動体が該給電部に接近していないときは該給電部の自重で該走行路面の高さ以下に位置し、該移動体が該給電部に接近したときに該磁石と該移動体との間に働く吸引力で該給電部が該走行路面より上方に突出するように構成すれば、通常は給電部を該凹部の中に収容しておき、移動体が接近してきたら、何らの操作も必要なく自動的に給電部を上方に突出でき、効率の良い充電を行なうことができる。しかも何らの駆動機構も要しないため、構成を簡素化且つ低コストにすることができる。

【0016】

50

また本発明において、給電部及び受電部が、長円状に形成された巻き線と、表面に該巻き線をその長円方向を移動体の移動方向に沿うように収容する凹部が形成された磁性体の板状コアとからなり、該板状コアは、長方形の面を有する複数の板状ブロックを該長方形の長辺を該移動方向に向けた状態で該移動方向又は該移動方向と直角方向に並べるか又は上下に重ね合わせて構成され、該板状コアの凹部は、該巻き線の長円部の内側及び外側の該板状コア表面に該板状ブロックを重ね合わせた厚肉部を設けることにより形成することができる。

【0017】

この場合、給電部と受電部はほぼ同一の構成をなす。給電部は移動体の走行路面に巻き線設置面を移動体側にして設けられ、受電部は、移動体が充電位置に停止したときに、該給電部に対峙する位置であって、かつ給電部との間で所定の空隙を有する位置に巻き線設置面を給電部側に向けて設けられる。

10

移動体が充電のために受電部を給電部に対峙させる位置に停止した後で、給電部の1次巻き線に交流電流が供給され、給電部と受電部及び両者間の空隙を主磁路とする磁束が発生する。

【0018】

全磁束は受電部の2次巻き線を鎖交する有効磁束と該2次巻き線を鎖交しない漏れ磁束の和となる。該2次巻き線を鎖交する磁束は時間変化するため、電磁誘導により該2次巻き線に誘導起電力が発生し、交流電流が流れ、該2次巻き線に接続された負荷に電力が伝送される。

20

【0019】

前記構成において、給電部又は受電部を構成する板状コアは、移動体の長方形の面を有する複数の板状ブロックを該長方形の長辺を移動体の移動方向に向けた状態で該移動方向又は該移動方向と直角方向に並べるか又は上下に重ね合わせるにより構成される。

従って該板状ブロックの配置を変えることで、コアの形状を所望の形状に容易に変えることができる。またかかる板状ブロックを組み合わせることで、板状のシンプルな形状をなし低コストの板状コアを容易に製造できる。かかる板状コアは略平板型のために車両と走行路面の間のスペースに容易に配置することができる。

【0020】

巻き線は、板状コアの表面に形成された凹部にその長円方向を移動体の移動方向に沿うように収容される。各板状ブロック間の接合は、接着剤や絶縁ネジで接合することができる。また移動体の移動面に配置される給電部の外部環境からの保護手段として、給電部を絶縁性樹脂ケースに収納した上で、上方から溶融した樹脂を流し込み、給電部を該樹脂で覆った状態で固化させるようにしてもよい。

30

【0021】

また板状ブロックは、長方形の面を有し、該長方形の長辺を該移動体の移動方向に向けた状態で配置されるので、板状コアの表面を該移動方向に長辺を有する長方形に無理なく構成することができる。従って、該移動方向に長い長辺を有する大型の板状コアを容易に構成でき、かかる板状コアで構成された非接触給電装置は、板状コアの全幅を可能な範囲でできるだけ狭くし、移動体の移動方向の長さを調整することで、大電力伝送に対する設計の自由度を確保できる。

40

【0022】

このように前記構成によれば、大型の板状コアを容易に製造できるので、給電部と受電部との間の空隙を比較的大きく取ることができる。該空隙は例えば数ミリ～数十ミリ程度に設定できる。

【0023】

前記構成において、好ましくは、板状コアに巻き線の長円方向両端部を支持するU字形断面部を設けることにより、該板状コアにより該巻き線を全円周に亘って支持するように構成するとよい。かかる構成とすることで、空気部であった磁路にU字型断面のコアを配置することにより全体の磁気抵抗が小さくなりインダクタンスが大きくなる。このため巻

50

き線内側の磁束密度は大きくなる。また、巻き線を収容した凹部の外側に位置する板状コアの断面積を大きく取ることができ、巻き線外側の磁束密度を小さくすることができる。

従って、コア周囲に漏洩する磁束密度を少なくできるので、電磁ノイズや周囲の金属の誘導加熱の影響を低減できる。また、巻き線の長円方向両端に該U字形断面部があることで、巻き線の長円方向両端部でも磁束が形成されやすく、従ってインダクタンスを大きくでき、大電力を伝送できる。

【0024】

また前記構成において、板状コアの巻き線を収容する凹部の開口幅を給電部と受電部の間隔と同一又は該間隔より大きく構成すれば、漏れ磁束を生じる磁路の磁気抵抗を大きくすることができ、これによって磁気結合率を向上させ、より大電力を伝送することができる。

10

また前記構成において、給電部の移動体の移動方向に沿う長さを受電部の該移動方向に沿う長さより長く構成すれば、移動体の停止位置の水平方向位置ずれに対する受電量のロバスト性が向上する。また軽量コンパクト化が要求される移動体側に装着される受電部の板状コアを長くする必要がなく、該板状コアを短くすることにより軽量コンパクト化を達成できる。

【0025】

なお本発明において、給電部には数kHz～数十kHz程度の高周波電流を供給することにより、装置の小型化を可能にできるが、巻き線は高周波電流の表皮効果による抵抗増加、発熱増加を抑制できるリッツ線で構成するのが望ましい。また本発明の磁性体からなる板状コアの材質は、例えば強磁性体のフェライト、又は珪素鋼板等が使用可能である。珪素鋼板はフェライトよりも損失が大きいが比較的低い周波数帯では使用可能である。なお鉄製コアは、高周波電流によりうず電流が発生し、発熱するので、不都合である。

20

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、給電部を移動体の走行路面上又は該走行路面上方の空中に固設するとともに、受電部を、該移動体が該給電部の設置位置で停止した時に該給電部に所定空隙をもって対峙可能な位置に固設したことにより、給電部又は受電部を駆動する機構を設けないため、機構を簡素化することができる。

また、給電部及び受電部が該移動体の移動方向に長辺が配置された板状コアで構成されたことにより、板状コアの表面を該移動方向に長辺を有する長方形に無理なく構成することができる。

30

【0027】

従って、該移動方向に長い長辺を有する大型の板状コアを容易に構成でき、かかる板状コアで構成された非接触給電装置は、板状コアの全幅を可能な範囲でできるだけ狭くし、移動体の移動方向の長さを調整することで、大電力伝送に対する設計の自由度を確保できる。また前記板状コアは、ほぼ平板形状をしているので、移動体とその走行路面との間の狭い空間に容易に配置できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施例を例示的に詳しく説明する。但しこの実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれに限定する趣旨ではない。

40

(実施形態1)

【0029】

本発明の第1の実施形態を図1～5により説明する。図1は、本発明を軌道系交通システムに適用した第1実施形態の立面視構成図、図2は第1実施形態の平面視構成図、図3は第1実施形態の車両の側面図、図4は図3の一部拡大図、図5(A)は、第1実施形態の給電部又は受電部を示す斜視図、図5(B)は非接触給電装置の平面図、図5(C)は図5(B)中のA-A断面図、図6は第1実施形態の充電手順を示すフローチャートであ

50

る。

図 1 において、軌道系交通システムの車両 1 は、車輪として下部四隅にゴムタイヤ 2 を備え、定められた軌道（本実施形態では走行路面 3 0）を電力で走行する電気車両である。

【 0 0 3 0 】

図 2 において、車両 1 には、ゴムタイヤ 2 を駆動するモータ 3 と、モータ 3 に駆動電流を送る 2 次電池（例えばリチウムイオン 2 次電池）5 と、モータ 3 を制御するコントローラ 6 とが設けられている。車両 1 の前方下部には受電部 7 が設けられ、受電部 7 で発生した起電力は整流器 4 で直流に変換され、2 次電池 5 に蓄電される。

また車両 1 には、車両 1 の走行その他車両全体の制御を行なう車両制御装置 1 1 が搭載され、例えば位置センサ 1 4 で走行中の車両 1 の位置を検知して所望の位置で停止されるような制御を行なう。

【 0 0 3 1 】

また車両 1 には、車載充電制御装置 1 2、車載通信装置 1 3 及び車両 1 の走行中の位置を検知する位置センサ 1 4 が装備される。一方地上の充電場所（例えば駅構内）には地上充電設備 2 0 が設けられ、地上充電設備 2 0 には、充電電源 2 1、地上充電制御装置 2 2 及び地上通信装置 2 3 が装備されている。

車載通信設備 1 3 と地上通信装置 2 3 とは互いに赤外線等を使って通信し、車載通信設備 1 3 側と地上側とで情報交換を行なう。

【 0 0 3 2 】

車載充電制御装置 1 2 には、充電終了電圧設定手段及び電圧検出手段によって検出された 2 次電池 5 の電圧検出値と設定された充電終了電圧とを比較する比較手段が装備され、図 6 のフローチャートにおいて 2 重線による枠で示された処理操作を行なう。

図 1 において、走行路面 3 0 の中央には走行方向に沿ってガイド溝 3 1 が設けられ、ガイド溝 3 1 には車両台車に取り付けられたガイド輪 3 2 が挿入された状態で車両 1 が走行する。

【 0 0 3 3 】

ガイド輪 3 2 は、車両 1 がガイド輪 3 2 によって案内されることによって車両 1 の操舵を行なう機能を有する。あるいはガイド輪 3 2 は、車両 1 が自動操舵機構を備え、通常は該自動操舵機構で操舵されるが、該自動操舵機構に異常が発生したとき、又は車両 1 に何らかの外乱が生じたときに、車両 1 が軌道からの逸脱を防ぐフェールセーフ機構の役割を行なうものであってもよい。なお、1 5 は車両 1 の端部に設けられた連結器である。

【 0 0 3 4 】

前記フェールセーフ機構について簡単に説明する。該フェールセーフ機構は、自動操舵機構を具備した軌道系交通システムの車両に適用される。自動操舵機構は、軌道に沿って所定間隔で複数敷設した地上子から送られてくる地点情報や、該地上子間の距離を GPS（Global Positioning System）情報、又はタイヤの回転数パルス信号、駆動モータの回転パルス信号等によって補完して自車位置を算出した自車位置情報を入手する。これらの情報から自車位置を検出し、記憶部に記憶されている走行軌道データを照らし合わせて、操舵パターンを決定し、自動操舵するものである。

【 0 0 3 5 】

しかし、かかる自動操舵のみでは、案内輪やガイドレール等による機械的な操舵方法を用いていないために、操舵システムが故障した場合や、風、雨、雪等の環境外乱の非常時に、車両の暴走、脱軌道に対する安全性を確保する必要がある。

そのため、次のようなフェールセーフ機構を設けて安全性を確保している。即ち軌道に沿って溝状の保護軌道を設けるとともに、該保護軌道に車両台車の下部に設けた保護輪を挿入した状態で車両を走行させる。該保護輪は該保護軌道との間に空隙を有して保護軌道のガイド壁と非接触で走行し、該空隙は車両が軌道から外れる許容限界寸法より小さく設定する。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

かかるフェールセーフ機構によって自動操舵機構に異常が発生したとき、あるいは車両 1 に外乱が発生したときは、保護輪が保護軌道に接触して該保護輪により車両を操舵する。これによって、車両の操舵機構に故障が発生した場合や、何らかの外乱が車両に加わった場合でも、車両を安全に保護することができる（詳細は特開 2006-175962 号公報参照）。

【0037】

図 1 において、地上側から車両 1 に各種の信号を伝達する信号線 33 が走行路面 30 に設けられている。右側ゴムタイヤ 2 とガイド溝 31 との間の走行路面 30 に地上給電部 24 が設置されており、地上給電部 24 と充電電源 21 とはスイッチ 26 を介して給電線 25 で接続されている。地上給電部 24 の幅 W は、右側ゴムタイヤ 2 とガイド溝 31 との幅 a（例えば 600 mm）より狭くして走行路面 30 に設置する。

10

【0038】

次に地上給電部 24 及び車載受電部 7 の構成を図 5 により説明する。図 5 において、地上給電部 24 又は車載受電部 7 は、略同一の構成をなし、E 型コア 43 と巻き線 44 とで構成される。E 型コア 43 は、強磁性体のフェライトからなる複数の板状ブロック 45 を適宜移動体の移動方向 b 又は移動方向 b に対して直角方向に並べるか、あるいは上下に積み重ね、隣り合う板状ブロック 45 を接着剤かあるいは絶縁ネジで接合して構成されている。本実施形態の地上給電部 24 又は車載受電部 7 は 48 個の板状ブロック 45 からなっている。かかる板状ブロック 45 は標準品として容易に低コストで入手できる。

20

【0039】

板状ブロック 45 は長方形の面を形成する板状体をなし、すべての板状ブロック 45 の長辺 45a は移動方向 b に向けられ、短辺 45b は移動方向 b と直角方向に向けられる。従って本実施形態の地上給電部 24 又は車載受電部 7 は、長辺が移動方向 b に沿って配置された長方形の表面を有する板状体を製造するのに好適である。なお図 5 (B) において、斜線部は板状ブロック 45 を 2 個重ね合わせて凸部 47 を形成した部分である。

巻き線 44 は長円状に形成されて、E 型コア 43 の凸部 47（斜線部）の間に形成された凹部 48 に長円方向が移動方向 b に向くように収容されている。空隙 46 は板状ブロック 45 の角部で巻き線 44 の曲率半径を形成するために設けられたものである。

【0040】

かかる構成の地上給電部 24 と車載受電部 7 を図 5 (C) に示すように、空隙 g をもって対峙させて非接触給電装置を構成している。車載受電部 7 は、車両 1 が移動方向 b から進入して地上給電部 24 の真上に来たとき、地上給電部 7 と平行に空隙 g を開けて対峙する位置に取り付けられる。

30

【0041】

車両 1 が充電のために車載受電部 7 を地上給電部 24 に対峙させる位置に停車すると、地上給電部 24 の 1 次巻き線 44a に交流電流が供給され、地上給電部 24 の 1 次コア 43a 及び車載受電部 7 の 2 次コア 43b と空隙 g を主磁路とする磁束が発生する。交流電流として数 kHz ~ 数十 kHz 程度の高周波電流を使用することにより、磁束密度が高くなり、コアの小型化が可能になる。全磁束は車載受電部 7 の 2 次巻き線 44b を鎖交する有効磁束と 2 次巻き線 44b を鎖交しない漏れ磁束の和となる。2 次巻き線 44b を鎖交する磁束は時間変化するため、電磁誘導により 2 次巻き線 44b には誘導起電力が発生し、交流電流が流れ、2 次巻き線 44b に接続された負荷に電力が伝送される。

40

【0042】

かかる構成の地上給電部 24 又は車載受電部 7 によれば、複数の板状ブロック 45 を組み合わせることにより、容易に低コストで大型の E 型コア 43 を構成することができる。

また、シンプルな薄板状をしているので、車両 1 と走行路面 30 の巻きの狭い空間にも容易に挿入可能である。また板状ブロック 45 の長辺 45a を移動方向 b に向けて配置し、かつ巻き線 44 の長円方向を移動方向 b に向けることで、E 型コア 43 を移動方向 b 側に長く構成でき、そのため、代わりに移動方向 b と直交する方向を幅狭化でき、機器配置や寸法設計の自由度が高い。

50

【 0 0 4 3 】

また大型のコアを容易に構成できるので、地上給電部 2 4 と車載受電部 7 の空隙 g を大きく取っても大電力を伝送できる。また空隙 g を大きく取れるため、図 4 に示すように、地上給電部 2 4 に対して車両 1 の停止位置が移動方向 b に水平位置ずれ x があっても、大電力の伝送が可能である。また逆に空隙 g が多少変動してもインダクタンスは大きく変化せず、大電力を伝送できる。

【 0 0 4 4 】

かかる構成の第 1 実施形態において、車両 1 が充電を行なうため、駅舎構内等に設置された地上受電設備 2 0 で停止する。その際、位置センサ 1 4 で自車位置を検知しながら車両制御装置 1 1 で、走行路面 3 0 に設けられた地上給電部 2 4 の真上に車両 1 の下部に取り付けられた車載受電部 7 が位置するように停止する。このとき、地上充電制御装置 2 2 により車載受電部 7 が地上給電部 2 4 の真上位置近傍に到達したことを検知して、ゴムタイヤ 2 の停止位置の前後で走行路面 3 0 に設けられた凹部 3 5 から車輪止め 3 4 を突出させる。車輪止め 3 4 の駆動機構は、従来公知の機構、例えば電動シリンダとリンク機構との組み合わせにより実現できる。

このように、車両制御装置 1 1 による停止制御と車輪止め 3 4 による機械的な停止動作の併用により、車両 1 を車載受電部 7 が地上給電部 2 4 の真上に来る位置で確実に車両 1 を停止できる。

【 0 0 4 5 】

また車載受電部 7 を上下方向に移動させる簡易な可動装置を備え、これによって車載受電部 7 と地上給電部 2 4 との間隔を微調整可能にしている。該可動装置は、従来公知の簡易な構成のものでよい。例えば車載受電部 7 をネジで支持し、該ネジを回転させて車載受電部 7 を上下動させる等の機構でよい。このように車載受電部 7 と地上給電部 2 4 との間隔は短いほうが磁束密度が増加し、充電電力が大きくなる。前記構成により車載受電部 7 と地上給電部 2 4 との間隔を短くできる。

なお車載受電部 7 と地上給電部 2 4 との空隙 g は、車両 1 の荷重変化やタイヤパンクなどを想定した車両 1 の上下変動 h より大きくなるように設定する。例えば、該空隙 g を 5 0 ~ 7 0 mm 程度とする。

【 0 0 4 6 】

かかる構成の本実施形態において、充電時の操作を図 6 により説明する。図中、三重線の枠は車両制御装置 1 1 の動作であり、二重線の枠は車載充電制御装置 1 2 の動作であり、一重線の枠は地上充電制御装置 2 2 の動作を示す。まず車両 1 が位置センサ 1 4 にて車両 1 の位置を検知しながら予め設定された受電可能位置、即ち車載受電装置 7 と地上送電装置 2 4 とが非接触にて対峙する位置に停止する（ステップ 1）。

なお位置センサ 1 4 の代わりに、車載通信装置 1 3 と地上通信装置 2 3 とで通信しながら、車両 1 の位置を検知する手法を採用することもできる。

【 0 0 4 7 】

次に位置センサ 1 4 により、又は車載通信装置 1 3 と地上通信装置 2 3 との通信で車両 1 が充電定位置に停止したことを検知した後、車両制御装置 1 1 が車両 1 の非常ブレーキ（EB）解除不可モードに移行し、車両 1 が発進しないように非常ブレーキをかけた状態に保持する（ステップ 2）。

次に車両制御装置 1 1 が充電開始許可指令を車載充電制御装置 1 2 を介し地上充電制御装置 2 2 に送信し（ステップ 3）、地上充電制御装置 2 2 ではこれを受信する（ステップ 4）。

【 0 0 4 8 】

次に充電電源 2 1 より充電を開始する（ステップ 5）。車載の二次電池 5 に充電が開始されると、車載充電制御装置 1 2 において、二次電池 5 の充電電圧と予め設定された充電終了電圧の設定値を比較し、二次電池 5 の充電電圧が徐々に上がり、該充電電圧のほうが高くなると、車載通信装置 1 3 を介して充電終了指令を地上充電制御装置 2 2 に送信し、地上充電制御装置 2 2 で充電終了指令を受け取ったら（ステップ 6）、充電電源 2 1 によ

10

20

30

40

50

る車両 1 への通電を停止する。

【0049】

次に地上充電制御装置 22 から車両発進許可指令が車両充電制御装置 12 に送信され（ステップ 7）、該許可指令は車両充電制御装置 12 を介し車両制御装置 11 で受信する（ステップ 8）。次に車両制御装置 11 が非常ブレーキ（EB）解除可能モードに移行した後、車両 1 を発進させる。

【0050】

かかる第 1 実施形態によれば、地上給電部 24 を車両 1 の走行路面 30 に固設するとともに、車載受電部 7 を車両 1 に固設し、地上給電部 24 又は車載受電部 7 を駆動する機構を設けないため、機構を簡素化することができる。また地上給電部 24 及び車載受電部 7 を固設したことにより、充電時の操作ステップを短縮できるため、充電時間を長く取ることができ、急速充電が可能となる。

10

また、車両 1 が車両 1 の位置を検知する位置センサ 14 と車両制御装置 11 とを具備しているため、地上給電部 24 と車載受電部 7 とが対峙する位置で正確に車両 1 を停止させることができる。

【0051】

また車輪止め 34 による機械的な停止機能を有しているため、車両 1 を地上給電部 24 と車載受電部 7 とが対峙する位置に確実に停止させることができる。また車両 1 が停止した後で、地上給電部 24 を簡易な構成を有する可動式としたことにより、地上給電部 24 と車載受電部 7 との間隔を短くでき、これによって磁束密度を高めて充電効率を向上することができる。

20

【0052】

さらに本実施形態によれば、複数の板状ブロック 45 を組み合わせることにより、所望の形状の板状コアを容易に低コストで製造できる。該板状コアはほぼ平板形状をしているため、車両 1 の下部と走行路面 30 との間に配置するのが容易である。また板状ブロック 45 の長辺 45a を移動方向 b に向けて配置し、かつ巻き線 44 の長円方向を移動方向 b に向けることで、E 型コア 43 を移動方向 b 側に長く構成でき、これによって大電力の伝送可能であり、その代わりに移動方向 b と直交する方向の幅 W を狭くできるため、機器配置や寸法設計の自由度が高い。幅 W を狭くできるので、ゴムタイヤ 2 とガイド溝 31 との間隔 a より地上給電部 24 の幅 W を小さくできる。

30

【0053】

このように大型のコアを容易に構成できるので、地上給電部 24 と車載受電部 7 の空隙 g を大きく取っても大電力を伝送できる。また空隙 g を大きく取れるため、地上給電部 24 に対して車両 1 の停止位置が移動方向 b に水平位置ずれがあっても、大電力の伝送が可能である。また逆に空隙 g が多少変動してもインダクタンスは大きく変化せず、大電力を伝送できる。

【0054】

さらに、位置センサ 14 により、又は車載通信装置 13 と地上通信装置 23 との通信により、車両 1 が充電可能位置にあることを検知して、車両制御装置 11 により非常ブレーキ（EB）解除不可モードとすることにより、充電中車両 1 を走行させないようにすることができる。

40

また充電終了後、地上充電制御装置 22 が充電電源 21 の通電を停止し、車両充電制御装置 12 の充電終了指令を車両制御装置 11 で受信してから車両 1 を発信させているため、充電終了前に車両 1 が発信することがない。

【0055】

なお前記第 1 実施形態では、車載受電部 7 を上下に可動式としているが、逆に地上給電部 24 を上下に可動式としてもよい。即ち図 7 はかかる可動式地上給電部 24 を示す拡大側面図である。図 7 において、走行路面 30 に地上給電部 24 を収容する凹部 53 を設け、該凹部 53 に地上給電部 24 を収容しておく。地上給電部 24 は凹部 53 の底面に取り付けられたバネ 52 によって支持されているが、バネ 52 の弾性力は弱く、車両 1 が接近

50

しないときは地上給電部 2 4 の自重がバネ 5 2 のバネ力を上回り、地上給電部 2 4 は凹部 5 3 の内部に留まっている。また地上給電部 2 4 の上面には永久磁石 5 1 が装着されている。

【 0 0 5 6 】

車両 1 が地上給電部 2 4 に近づき、地上給電部 2 4 の真上に車載受電部 7 が対峙すると、永久磁石 5 1 が車載受電部 7 を吸引する磁力を発生させ、地上給電部 2 4 に上向きの力が働く。これによって、該磁力とバネ 5 2 のバネ力が地上給電部 2 4 の自重を上回り、地上給電部 2 4 が上方に突出する。これによって地上給電部 2 4 と車載受電部 7 との間隔が狭まり、充電効果が向上する。また、この可動方式は何らの駆動装置を必要とせず、低コストで組み立て可能である。

(実施形態 2)

【 0 0 5 7 】

次に本発明の第 2 実施形態を図 8 により説明する。図 8 は第 2 実施形態における該軌道系交通システムの車両の側面視構成図である。図 8 において、前記第 1 実施形態と同一構成を有する部位又は機器には同一の符号を付しており、これらの説明する以下の図面において同様である。本実施形態は、車載受電部 7 を車両 1 の前部、中央部及び後部に 3 箇所配置し、充電箇所の走行路面 3 0 には、車両 1 が停止した位置で該 3 箇所の車載受電部 7 a、7 b 及び 7 c に対峙する位置にそれぞれ地上給電部 2 4 a、2 4 b 及び 2 4 c を設けたものである。車載受電部 7 は、前記第 1 実施形態で説明したように、平板形状をなしているので、2 次電池 5 やコントローラ 6 など他の車載機器と走行路面 3 0 との間の各所に容易に配置できる。

本実施形態によれば、複数組の非接触給電装置で同時に充電できるため、駅停車時など充電時間が限られている場合の急速な充電が可能となる。

(実施形態 3)

【 0 0 5 8 】

次に本発明の第 3 実施形態を図 9 に基づいて説明する。図 9 は、駅等に停車中の車両の立面視構成図である。図 9 において、本実施形態は、駅等のプラットフォーム 6 1 に立設された支柱 6 2 に支持された屋根 6 3 に地上給電部 2 4 が設けられている。充電電源 2 1 に接続された給電線 2 5 が地上充電制御装置 2 2 を介して支柱 6 2 及び屋根 6 3 の内部を通り、地上給電部 2 4 に接続されている。

【 0 0 5 9 】

一方、車両 1 の屋根上面には車載受電部 7 が設けられ、車両 1 がプラットフォーム 6 1 で停止した時に地上給電部 2 4 と所定の空隙を置いて対峙する。本実施形態において、車載受電部 7 は前述のように平板形状をなしているので、車両 1 の屋根に容易に設置できる。なお前記第 2 実施形態のように、車両 1 の長手方向に沿って複数設置してもよい。

【 0 0 6 0 】

本実施形態によれば、地上給電部 2 4 と車載受電部 7 とからなる非接触給電装置を車両 1 の屋根に設置することにより、狭いスペースの車両下部に設置する必要がなくなる。従って車両 1 の下部の設置スペースを開け、他の機器類の設置に利用できる。また既存の駅舎の屋根を利用して地上給電部 2 4 を設置でき、特別な地上設備を設ける必要がない。

また人が近づかない屋根部に非接触給電装置を設置することで、人から離れた空中に電磁場が形成されるため、安全性が向上する。

(実施形態 4)

【 0 0 6 1 】

次に本発明の第 4 実施形態を図 1 0 に基づいて説明する。図 1 0 は充電場所で停車中の車両の立面視構成図である。図 1 0 において、本実施形態は、サイドガイド方式の軌道系交通システムに適用した実施形態である。車両 1 の走行路面 3 0 の両側に走行路面 3 0 に沿ってガイド壁 7 2 が設けられ、車両 1 の両側に設けられたガイド輪 7 1 がガイド壁 7 2 に案内されることによって車両 1 が操舵される。

【 0 0 6 2 】

かかるサイドガイド方式の軌道系交通システムにおいて、車両 1 の下部に車載受電部 7 を設け、走行路面 30 の車載受電部 7 に対峙する位置に地上給電部 24 を設けたものである。本実施形態では、前記第 1 実施形態や第 3 実施形態のように走行路面 30 の中央部にガイド溝が無いので、地上給電部 24 の幅 W を大きく取ることができる。また信号線 33 の設置位置を左側ゴムタイヤ 2 の方向にずらせば、さらに地上給電部 24 の幅 W を大きく取ることができる。従って、地上給電部 24 から車載受電部 7 へ大電力の伝送が可能となるとともに、地上給電部 24 と車載受電部 7 間の空隙を大きく取ることができる。従って車両 1 の上下変動や車両停止時の位置ずれの許容値を大きく取ることができる。

(実施形態 5)

【0063】

10

次に本発明の第 5 実施形態を図 11 に基づいて説明する。図 11 は第 5 実施形態の車両の立面視構成図である。図 11 において、本実施形態は、電車や路面電車等のように鉄輪 81 を有し、レール 82 上を走行する車両に適用したものである。本実施形態において、車両台車の下部に車載受電部 7 が設けられ、レール 82 間の路面に地上給電部 24 を設けている。なお本実施形態において、前記第 2 実施形態のように車載受電部 7 と地上給電部 24 とからなる非接触給電装置を複数個車両 1 の長手方向に沿って設けてもよい。また前記第 3 実施形態のように車載受電部 7 を車両 1 の屋根上面に設け、地上給電部 24 を車両 1 を覆う屋根の下面に設けてもよい。

【0064】

20

本実施形態によれば、車両 1 の鉄輪 81 間の全幅に亘って車載受電部 7 の設置スペースがあり、かつレール 82 間の全幅に亘って地上給電部 24 の設置スペースがあるので、車載受電部 7 及び地上給電部 24 の幅 W を大きく取ることができる。従って大電力の伝送が可能であるとともに、地上給電部 24 と車載受電部 7 との空隙を大きく取ることができる。従って車両 1 の上下変動や車両停止時の位置ずれの許容値を大きく取ることができる。

(実施形態 6)

【0065】

30

次に本発明の第 6 実施形態を図 12 に基づいて説明する。図 12 は充電場所における車両の立面視構成図である。図 12 において、本実施形態は、図 1 に示す第 1 実施形態と比べて、地上給電部 24 を走行路面 30 の地中に埋設した点異なる。その他の構成は第 1 実施形態と同一である。なお本実施形態において、車載受電部 7 を車両 1 の長手方向に沿って複数個設け、地上給電部 24 を走行路面 30 に沿って複数個設けてもよい。また前記第 5 実施形態のように、鉄輪を有しレール上を走行する車両に適用してもよい。

【0066】

本実施形態によれば、地上給電部 24 を走行路面 30 の地中に埋設することで、突起物がなくなり、地上給電部 24 の保護を図ることができる。また地上給電部 24 の位置が下がることで車載受電部 7 の設置位置を下げることができ、その分車載受電部 7 の上方のスペースが広がり、該スペースの有効利用を図ることができる。

(実施形態 7)

【0067】

40

次に本発明の第 7 実施形態を図 13 ~ 17 に基づいて説明する。図 13 は地上給電部 24 又は車載受電部 7 の斜視図、図 14 (A) は本実施形態の地上給電部 24 と車載受電部 7 とを対峙させた非接触給電装置の平面図、図 14 (B) は図 14 (A) 中の B - B 断面図、図 14 (C) は (A) 中の C - C 断面図、図 15 は非接触給電装置に付与される磁束線を示す線図、図 16 は本実施形態と従来装置のコア幅方向の磁束密度分布線図、図 17 は車両 1 の水平位置ずれの説明図である。

【0068】

本実施形態は、地上給電部 24 又は車載受電部 7 の構成だけが前記第 1 実施形態と異なり、その他の構成は同一である。従って本実施形態では地上給電部 24 及び車載受電部 7 の構成だけを説明し、その他の構成の説明を省略する。図 13 において、本実施形態の地上給電部 24 と車載受電部 7 は同一構成をなし、これらを構成する板状コア 93 は、前記

50

第 1 実施形態の板状ブロック 4 5 と同一の大きさ及び形状を有する板状ブロック 9 5 を複数組合せて形成される。空隙 9 6 は空隙 4 6 と同じ目的で設けられたものである。図 1 4 (A) に示すように、本実施形態の地上給電部 2 4 又は車載受電部 7 は、合計 6 8 個の板状ブロック 9 5 からなる。

【 0 0 6 9 】

板状コア 9 3 の形状は、E 型コアではなく、前記第 1 実施形態の E 型コア 4 3 の移動方向 b 両端部に巻き線 9 4 の長円方向両端を支持する U 字形断面部 1 3 1 を設けたものである。巻き線 9 4 は前記第 1 実施形態と同様に長円状に形成されている。板状コア 9 3 は、巻き線 9 4 を収容するため移動方向 b に沿って長辺が形成された四角形状の凹部 9 8 と該凹部 9 8 の内側及び外側に移動方向 b に沿って形成された凸部 9 7 (板状ブロック 9 5 の 2 段重ね部分) を有する。巻き線 9 4 は該凹部 9 8 に長円方向が移動方向 b に向いて収容される。該 U 字形断面部 1 3 1 の追設によって、板状コア 9 3 は巻き線 9 4 を全周に亘って支持する支持面をもつ。

10

【 0 0 7 0 】

図 1 4 に示すように、かかる構成の地上給電部 2 4 及び車載受電部 7 を巻き線 9 4 を収容した側の面を向い合わせにし、空隙 g を設けて互いに平行に対峙させて非接触式給電装置を形成する。図 1 5 に非接触給電装置に付与される磁束線図を示す。図示しない車両 1 が進入して車載受電部 7 を地上給電部 2 4 に対峙させる位置に停車すると、地上給電部 2 4 の 1 次巻き線 9 4 a に交流電流 (この場合高周波電流) が供給され、図 1 5 のような 1 次コア 9 3 a 及び 2 次コア 9 3 b と空隙 g を主磁路とする磁束が発生する。

20

【 0 0 7 1 】

全磁束は、2 次巻き線 9 4 b を鎖交する有効磁束 m 1 と 2 次巻き線 9 4 b を鎖交しない漏れ磁束 m 2 の和となる。2 次巻き線 9 4 b を鎖交する磁束は時間変化するため、電磁誘導により 2 次巻き線 9 4 b に誘導起電力が発生し、交流電流が流れ、2 次巻き線 9 4 b に接続された負荷に電力が伝送される。

図 1 5 に示すように、1 次コア 9 3 a 及び 2 次コア 9 3 b の幅方向 (移動方向 b と直角方向) の x - x' 間の距離に対して x - y 間 (又は x' - y' 間) の距離を大きく取っている。即ち $x - y$ (又は $x' - y'$) / $x - x'$ 1 とすることにより、漏れ磁束を生じる磁路の磁気抵抗を大きくすることができる。これによって、漏れ磁束を少なくことができ、磁気結合率を大きくできるので、より大電力を伝送可能になる。

30

【 0 0 7 2 】

図 1 6 は、本実施形態と従来の非接触給電装置のコア幅方向の空隙 g 中央の磁束密度分布線図である。従来装置は、従来の E 型コアを用いている。同じ巻き線電流条件下で両者のコア幅方向の磁束密度分布の 3 次元解析結果を示している。本実施形態では、地上給電部 2 4 及び車載受電部 7 の板状コア 9 3 に U 字形断面部 1 3 1 を追設しているために、巻き線 9 4 を収容した凹部 9 8 の外側に位置する凸部 9 7 の 3 次元的な断面積が従来の E 型コアより大きい。これによって、該従来装置に比べて、巻き線 9 4 より外側の磁束密度が小さく、かつ空気部であった磁路に U 字型断面のコアを配置することにより全体の磁気抵抗が小さくなりインダクタンスが大きくなるため巻き線より内側の磁束密度が大きくなる。

40

【 0 0 7 3 】

従って本実施形態では、従来の E 型コアに比べて、インダクタンスを高めることができ、より大電力を伝送できるとともに、地上給電部 2 4 及び車載受電部 7 の周囲の磁束密度を小さくすることができるので、電磁ノイズや周囲の誘導過熱の影響を低減することができる。

また本実施形態によれば、U 字形断面部 1 3 1 を有するため、端部でも磁束が形成されやすく、このためインダクタンスが増加し、より大電力を伝送できる。

【 0 0 7 4 】

図 1 7 は、移動体の水平位置ずれの説明図である。図 1 7 において、図示しない車両 1 が移動方向 b から進入してきて地上給電部 2 4 の上方で停止した時、車載受電部 7 が地上

50

給電部 24 の真上に位置せず水平方向に位置ずれ x を生じる場合がある。しかし、このような場合でも、本実施形態は、移動方向 b に長辺を有する長方形をなす大型の板状コア 93 で構成されており、かつ前述のように磁気結合率を高めることができるので、空隙 g を比較的大きく取ることができ、このため水平位置ずれ x があっても、インダクタンスが大きく変化せず、従って大電力を伝送できる。同様に空隙 g を多少変えてもインダクタンスは大きく変化しないため、大電力を伝送できる。

【0075】

このように本実施形態によれば、複数の板状ブロック 95 を組み合わせることで、容易に低コストで大型の板状コア 93 を構成できる。また移動方向 b と直角方向のコア幅を狭くしても移動方向 b のコア長さを調整することで、大電力伝送のための設計自由度を大きくすることができる。また地上給電部 24 と車載受電部 7 間の空隙 g を大きく取っても磁気結合率を大きくできる。地上給電部 24 と車載受電部 7 とで水平位置ずれ x があっても大電力を伝送できる。

(実施形態 8)

【0076】

次に本発明の第 8 実施形態を図 18 に基づいて説明する。図 18 は第 8 実施形態の非接触給電装置を示す立面断面図である。図 18 において、本実施形態は、地上給電部 101 を車載受電部 102 より板状ブロック 1 個分だけ追加し、車両 1 の移動方向 b に長く構成したものである。これによって車両停止時の水平位置ずれに対する起電力のロバスト性を向上させることができる。

また、車両 1 に取り付けられ軽量コンパクト化が要求される車載受電部 102 は地上給電部 101 より移動方向 b に短く構成しているので、装置の軽量コンパクト化を達成することができる。

【0077】

なお地上給電部 101 又は車載受電部 102 のコアを構成する板状ブロック 105 相互の結合方法は、前述のように、接着剤で接着するか、あるいは絶縁性ボルトで接合する方法があるが、さらには図 19 に示すように、板状ブロックの端部を嵌め合い構造にするとよい。即ち図 19 (A) では、板状ブロック 115 の端部に凹部 115a を設け、該凹部 115a に当接する板状ブロック 116 の端部に凸部 116a を設けて該凹部 115a に該凸部 116a を密嵌させて結合する。

【0078】

図 19 (B) では、板状ブロック 125 の端部に凸部 125a を設け、該凸部 125a に当接する板状ブロック 126 の端部に凹部 126a を設け、該凸部 125a に該凹部 126a を密嵌させて結合する。

【0079】

また、地上給電部 101 を走行路面 30 上に設置する場合、該地上給電部を露出した状態で走行路面 30 上に設置すると、ほこりやその他の外部環境で劣化してしまう。そこで該地上給電部を外部環境から遮断した状態で設置する必要がある。図 20 にその一例を示す。図 20 において、地上給電部 141 を絶縁性樹脂ケース 142 に収納し、地上給電部 141 の上に溶融した絶縁性樹脂を覆って固化させ、該絶縁性樹脂被膜 143 を形成する。このようにすることにより、地上給電部 141 を外部環境から遮断し、性能の劣化を防止することができる。

【産業上の利用可能性】

【0080】

本発明によれば、電動車両等の移動体に電力を供給する非接触給電装置において、給電部及び受電部を容易にかつ低コストで製造できるとともに、駆動機構をなくして急速充電を可能とし、大電力の伝送が可能な給電装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図 1】本発明を軌道系交通システムに適用した第 1 実施形態の立面視構成図である。

10

20

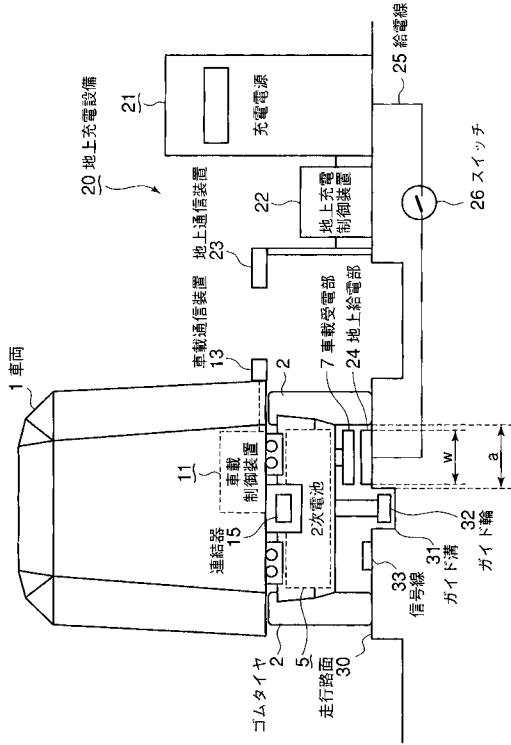
30

40

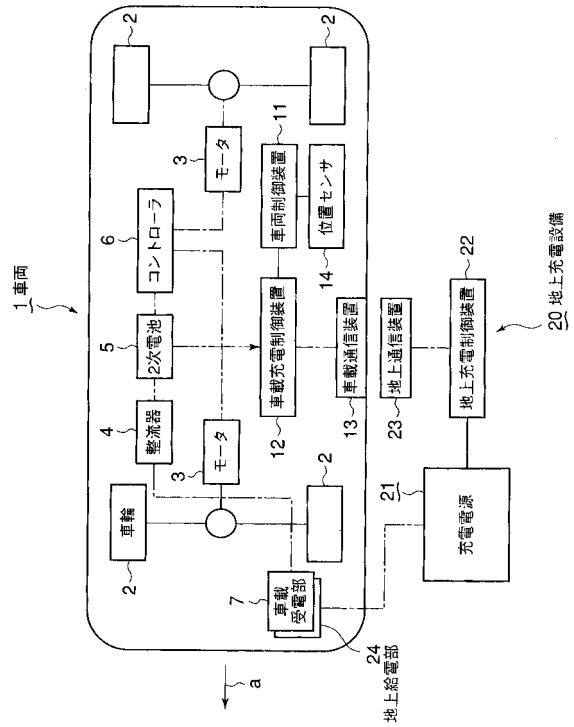
50

- 【図 2】第 1 実施形態の平面視構成図である。
- 【図 3】第 1 実施形態を示す車両の側面図である。
- 【図 4】図 3 の一部拡大図である。
- 【図 5】(A) は、第 1 実施形態に係る給電部又は受電部を示す斜視図、(B) は非接触給電装置の平面図、(C) は(B) 中の A - A 断面図である。
- 【図 6】第 1 実施形態の充電手順を示すフローチャートである。
- 【図 7】前記第 1 実施形態の変形例を示す一部拡大側面図である。
- 【図 8】本発明の第 2 実施形態の側面視構成図である。
- 【図 9】本発明の第 3 実施形態の立面視構成図である。
- 【図 10】本発明の第 4 実施形態の立面視構成図である。 10
- 【図 11】本発明の第 5 実施形態の立面視構成図である。
- 【図 12】本発明の第 6 実施形態の立面視構成図である。
- 【図 13】本発明の第 7 実施形態の地上給電部又は車載受電部を示す斜視図である。
- 【図 14】(A) は前記第 7 実施形態の非接触給電装置の平面図、(B) は(A) 中の B - B 断面図、(C) は(A) 中の C - C 断面図である。
- 【図 15】前記第 7 実施形態で非接触給電装置に付与される磁束線を示す線図である。
- 【図 16】前記第 7 実施形態と従来装置のコア幅方向の磁束密度分布線図である。
- 【図 17】前記第 7 実施形態の車両の水平位置ずれの説明図である。
- 【図 18】本発明の第 8 実施形態の非接触給電装置を示す立面断面図である。
- 【図 19】板状ブロック相互の接合構造を示す説明図である。 20
- 【図 20】給電部の保護構造を示す縦断立面図である。
- 【符号の説明】
- 【 0 0 8 2 】
- | | | |
|---------|---------|----|
| 1 | 車両 | |
| 7 | 車載受電部 | |
| 1 1 | 車両制御装置 | |
| 1 4 | 位置センサ | |
| 2 4 | 地上給電部 | |
| 2 5 | 給電線 | |
| 3 0 | 走行路面 | 30 |
| 3 4 | 車輪止め | |
| 4 3 | E 型コア | |
| 4 4、9 4 | 巻き線 | |
| 4 5、9 5 | 板状ブロック | |
| 4 5 a | 長辺 | |
| 4 5 b | 短辺 | |
| 4 7、9 7 | 凸部(厚肉部) | |
| 4 8、9 8 | 凹部 | |
| 5 1 | 永久磁石 | |
| 5 2 | 弾性バネ | 40 |
| 9 3 | 板状コア | |
| 1 3 1 | U 字形断面部 | |
| b | 移動方向 | |
| g | 空隙 | |

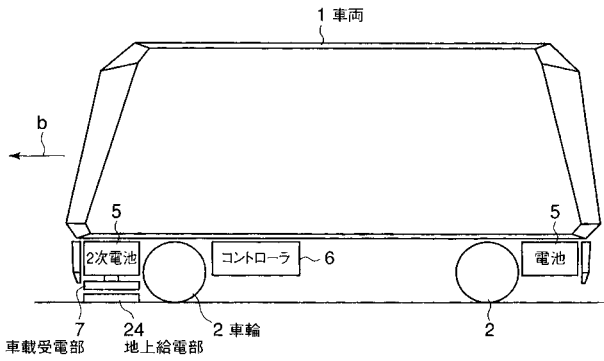
【 図 1 】



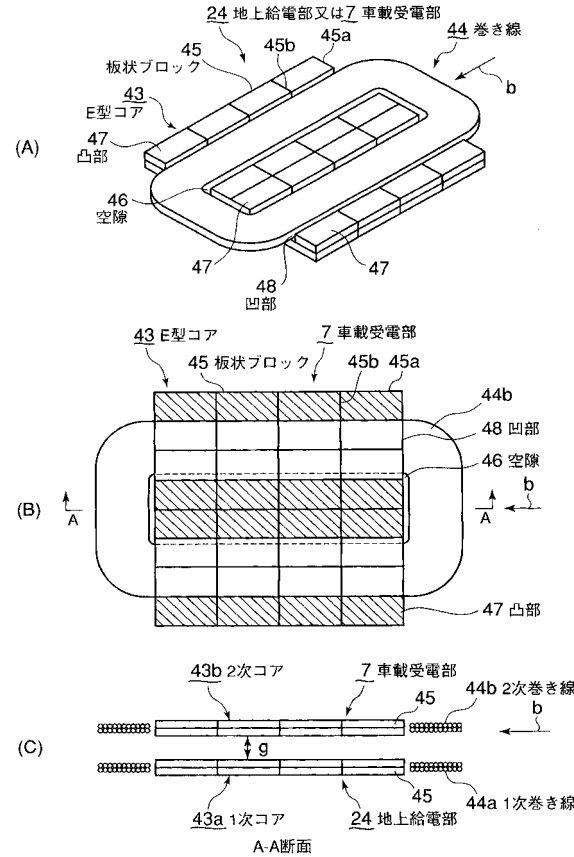
【 図 2 】



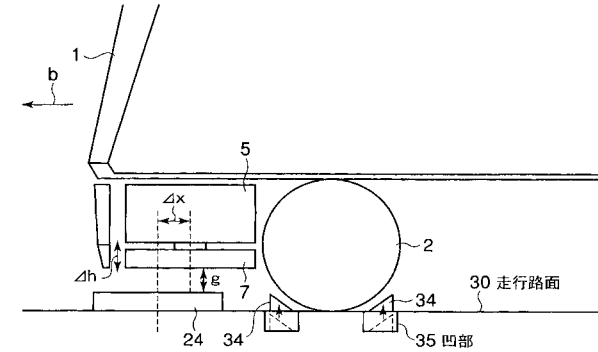
【 図 3 】



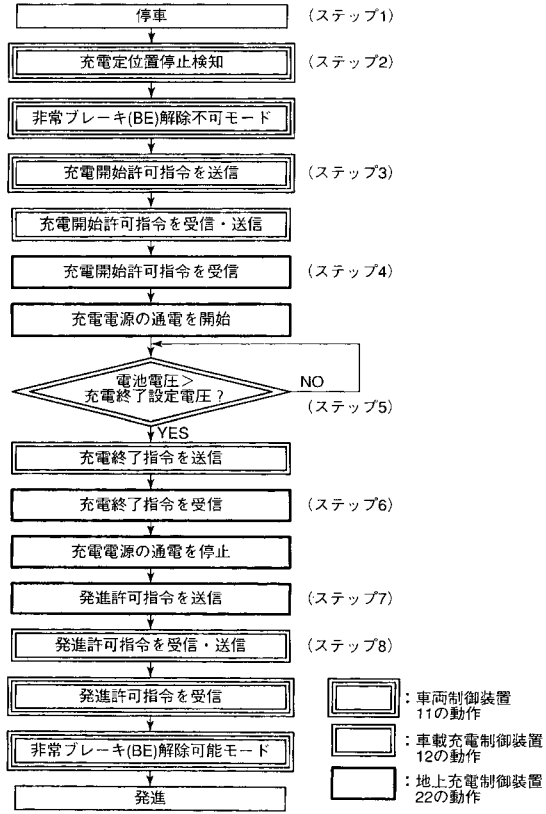
【 図 5 】



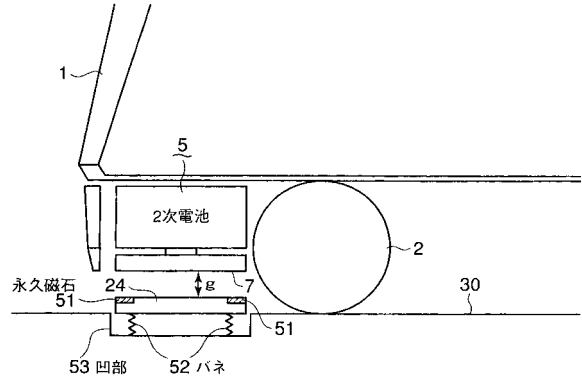
【 図 4 】



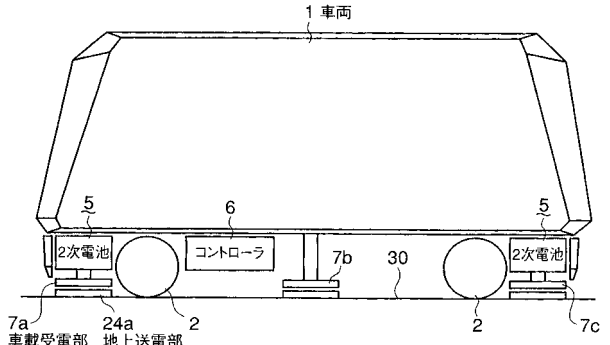
【 図 6 】



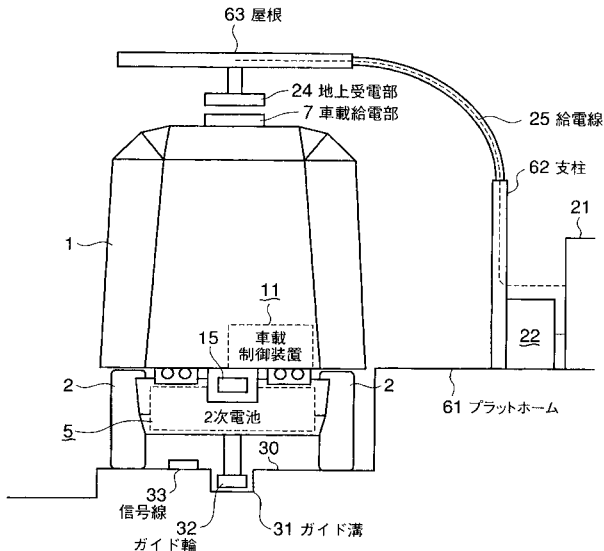
【 図 7 】



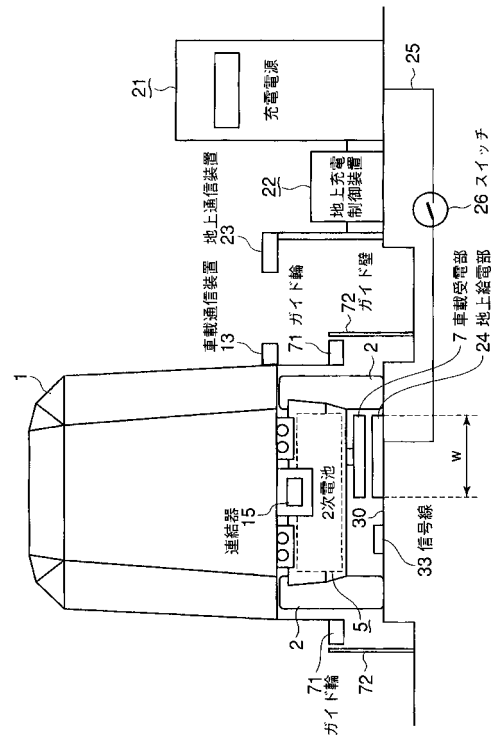
【 図 8 】



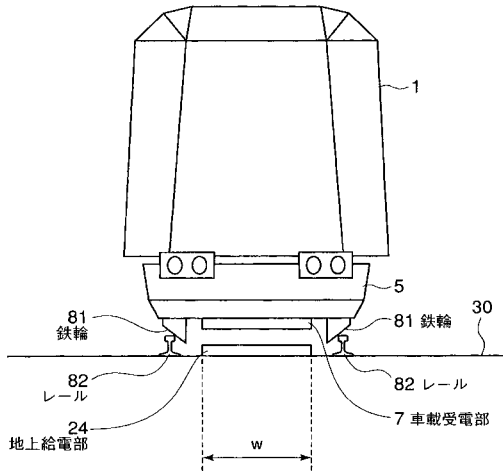
【 図 9 】



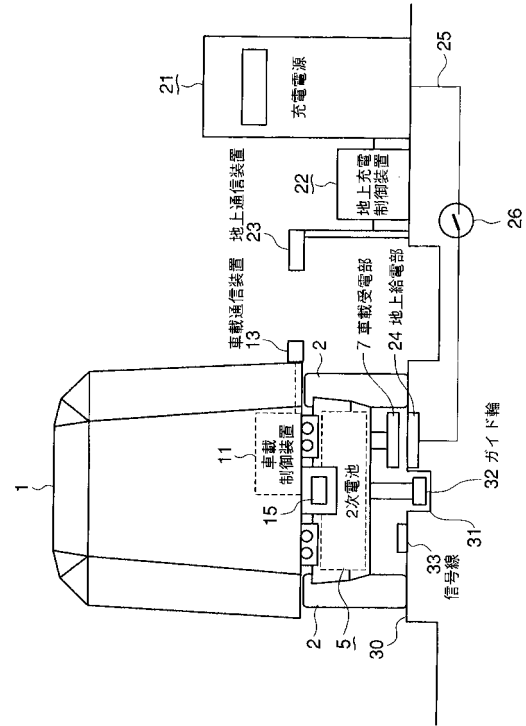
【 図 10 】



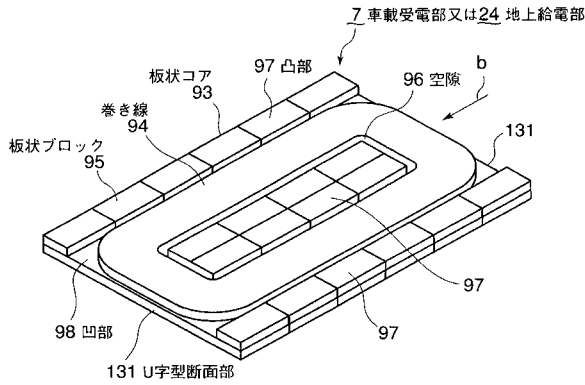
【図11】



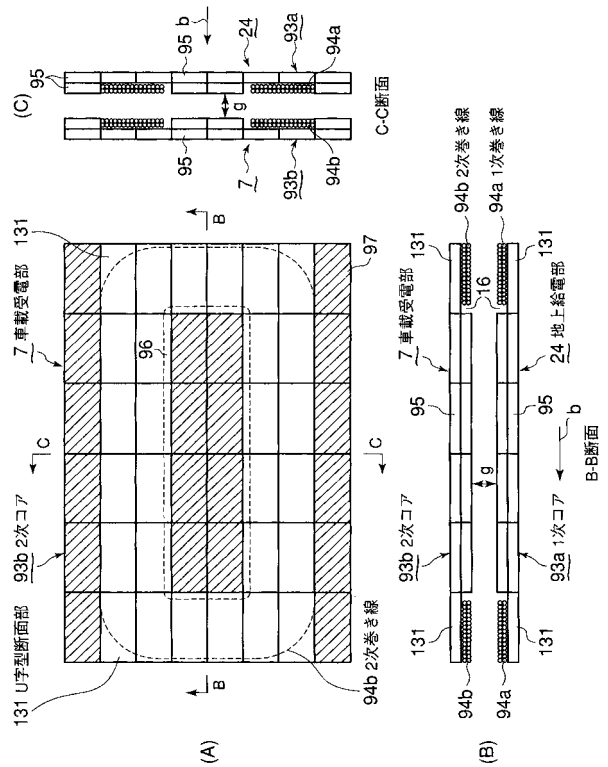
【図12】



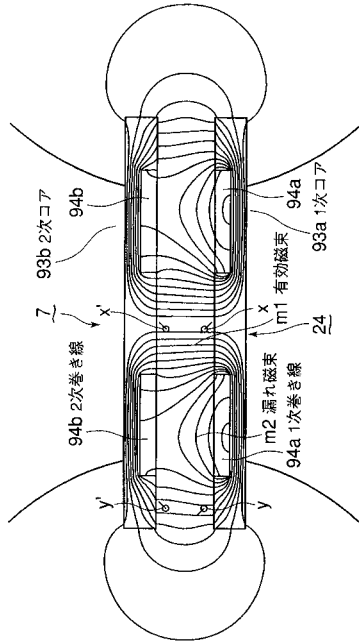
【図13】



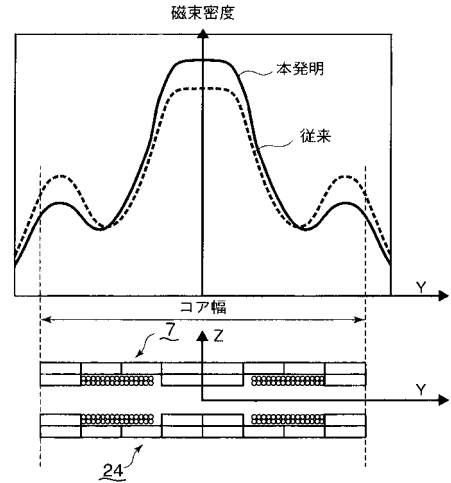
【図14】



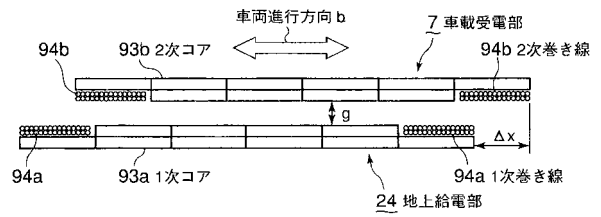
【 図 1 5 】



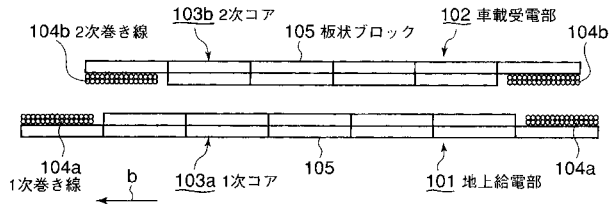
【 図 1 6 】



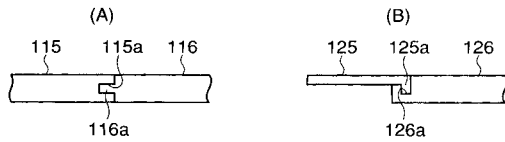
【 図 1 7 】



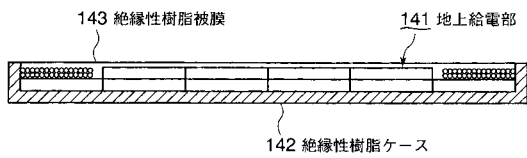
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 正博

広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

(72)発明者 山下 博

広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

(72)発明者 片平 耕介

広島県三原市糸崎二丁目11番20号 三原菱重エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 山田 正臣

広島県三原市糸崎南一丁目1番1号 三菱重工業株式会社プラント・交通システム事業センター内

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA01 FA06 GB08

5H105 AA17 BA02 BA09 BB01 BB05 CC04 DD10 DD12 DD22