

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5771551号
(P5771551)

(45) 発行日 平成27年9月2日(2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月3日(2015.7.3)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 4 B 27/00 (2006.01)	B 2 4 B 27/00 L
B 2 4 B 29/00 (2006.01)	B 2 4 B 29/00 D
B 2 4 B 29/06 (2006.01)	B 2 4 B 29/06
B 2 4 B 57/02 (2006.01)	B 2 4 B 57/02
B 2 4 B 49/10 (2006.01)	B 2 4 B 49/10

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2012-73437 (P2012-73437)
 (22) 出願日 平成24年3月28日 (2012.3.28)
 (65) 公開番号 特開2013-202729 (P2013-202729A)
 (43) 公開日 平成25年10月7日 (2013.10.7)
 審査請求日 平成26年6月11日 (2014.6.11)

(73) 特許権者 000173784
 公益財団法人鉄道総合技術研究所
 東京都国分寺市光町二丁目8番地38
 (74) 代理人 100104064
 弁理士 大熊 岳人
 (72) 発明者 片山 信一
 東京都国分寺市光町二丁目8番地38 公
 益財団法人鉄道総合技術研究所内
 (72) 発明者 松村 周
 東京都国分寺市光町二丁目8番地38 公
 益財団法人鉄道総合技術研究所内
 (72) 発明者 臼木 理倫
 東京都国分寺市光町二丁目8番地38 公
 益財団法人鉄道総合技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電車線材料の研磨装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気車に電力を供給するために軌道に沿って架設される電車線路に使用される種々の電車線材料の表面を、この軌道に沿って走行する車両とともに移動して研磨する電車線材料の研磨装置であって、

前記電車線材料の表面に研磨液を噴霧する噴霧部と、

前記研磨液が噴霧された前記電車線材料の表面を研磨する研磨部と、

研磨後に発生する研磨屑及び研磨液の混合物を回収する回収部と、

前記噴霧部から前記研磨液が流入する流入部と、前記回収部に前記混合物が流出する流出部とを有し、前記研磨部を収容する収容部と、

研磨時には前記電車線材料を前記研磨部と接触した状態で前記収容部に収容し、非研磨時には前記電車線材料を前記研磨部から離間した状態で前記収容部から開放するように、この収容部を開閉する開閉部と、

前記車両の車輪を回転するための駆動力を発生する駆動力発生部と、

前記車両の現在位置を検出する現在位置検出部と、

前記電車線材料の研磨を任意の通過地点で強制的に開始するときに手動操作される研磨開始手動操作部と、

前記噴霧部、前記研磨部、前記開閉部及び前記駆動力発生部を動作制御する制御部とを備え、

前記制御部は、

前記研磨開始手動操作部からの指令に基づいて前記車両を一時的に停車するように前記駆動力発生部を駆動停止させる動作と、

前記開閉部に前記収容部を閉鎖させる動作と、

前記研磨部及び前記噴霧部を研磨及び噴霧させる動作と、

前記開閉部に前記収容部を開放させる動作と、

前記車両が微小距離だけ移動するように前記現在位置検出部が出力する現在位置情報に基づいて前記駆動力発生部を駆動させる動作と、

を間欠的に繰り返すように、前記噴霧部、前記研磨部、前記開閉部及び前記駆動力発生部を動作制御すること、

を特徴とする電車線材料の研磨装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電車線材料の研磨装置において、

前記回収部が回収した前記混合物から前記研磨液を分離する分離部と、

前記分離部が分離した前記研磨液を前記噴霧部に循環させる循環部とを備えること、

を特徴とする電車線材料の研磨装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の電車線材料の研磨装置において、

前記噴霧部は、前記研磨液を超音波振動によって霧化する超音波振動部を備えること、

を特徴とする電車線材料の研磨装置。

【請求項 4】

20

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の電車線材料の研磨装置において、
前記研磨部は、前記電車線材料の表面と回転接触してこの電車線材料の表面を研磨する
回転ブラシ部を備えること、

を特徴とする電車線材料の研磨装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電車線材料の研磨装置において、

前記研磨部は、前記電車線材料の外周面に沿って複数の前記回転ブラシ部を備えること

を特徴とする電車線材料の研磨装置。

【請求項 6】

30

請求項 5 に記載の電車線材料の研磨装置において、

前記複数の回転ブラシ部を任意に選択する回転ブラシ選択部を備えること、

を特徴とする電車線材料の研磨装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載の電車線材料の研磨装置において、
前記電車線材料の研磨区間を設定する研磨区間設定部と、

前記研磨区間設定部によって設定される前記研磨区間と前記現在位置検出部によって検出される前記現在位置とに基づいて、前記車両の前記研磨区間の通過を判定する研磨区間通過判定部とを備え、

前記制御部は、前記研磨区間通過判定部の判定結果に基づいて前記研磨部及び前記噴霧部を動作制御すること、

40

を特徴とする電車線材料の研磨装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の電車線材料の研磨装置において、
前記電車線材料の研磨を任意の通過地点で強制的に停止するときには手動操作される研磨停止手動操作部とを備え、

前記制御部は、前記研磨停止手動操作部からの指令に基づいて前記研磨部及び前記噴霧部を動作制御すること、

を特徴とする電車線材料の研磨装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

この発明は、電車線材料の表面を研磨する電車線材料の研磨装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電気鉄道では、電気車に電力を供給するために、この電気車が走行する線路に沿って電線路（電車線路）が設けられており、この電車線路を支持する支持物（電車線設備）がこの電車線路に沿って設けられている。このような電車線設備では、電流を流すための金具としてT-TコネクタやM-Tコネクタなどのイヤーが使用されている。例えば、T-Tコネクタは、電気車の集電装置が摺動しこの電気車に負荷電流を供給するトロリ線同志を電氣的に接続しており、M-Tコネクタはトロリ線を吊るすちょう架線とこのトロリ線とを電氣的に接続している。

10

【0003】

トロリ線の表面は、新品時には導電性を持ち合せたきれいな表面状態である。しかし、経年が進みトロリ線の表面に腐食が発生すると、抵抗が高くなり電流が流れにくくなる。そのため、導電性を向上させるためにトロリ線を磨かなくてはならなくなる。また、コネクタを取り替える場合においても、腐食したトロリ線に新品のコネクタを取り付けるときには、トロリ線の表面を磨かなければならない。従来、ワイヤブラシを使用して作業者が手作業でトロリ線を磨くため、作業が大掛かりで時間がかかり作業効率が低下していた。このような手作業によるトロリ線の研磨作業を軽減するために、トロリ線の研磨装置が提案されている。

20

【0004】

従来、トロリ線の研磨装置は、トロリ線の表面に付着した付着物を除去するワイヤブラシと、このワイヤブラシを回転駆動するブラシ回転用モータと、ワイヤブラシ及びブラシ回転用モータを支持するフレームと、このフレームをトロリ線に吊り下げた状態でこのトロリ線に沿って回転駆動するケーブル滑車と、このケーブル滑車を回転駆動する走行用モータなどを備えている（例えば、特許文献1参照）。このような従来、トロリ線の研磨装置では、ケーブル滑車を走行用モータによって回転駆動させることによってトロリ線に沿ってフレームを移動させ、ワイヤブラシをブラシ回転用モータによって回転させてトロリ線の表面の付着物をこのワイヤブラシによって掻き落としている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-241185号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来、トロリ線の研磨装置では、トロリ線の腐食が厚いとワイヤブラシを回転接触させただけではトロリ線の表面の腐食層を容易に剥離することができず、研磨作業に時間がかかり作業効率が低下してしまう問題点がある。また、従来、トロリ線の研磨装置では、回転ブラシによって掻き落とされたトロリ線の表面の付着物が周囲に飛散するため、粉塵によって作業環境が悪化してしまう問題点がある。

40

【0007】

この発明の課題は、電車線材料の研磨作業のより一層の効率化を図るとともに作業環境を改善することができる電車線材料の研磨装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明は、以下に記載するような解決手段により、前記課題を解決する。

なお、この発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、この実施形態に限定するものではない。

50

請求項1の発明は、図7～図13に示すように、電気車に電力を供給するために軌道(R)に沿って架設される電車線路(C)に使用される種々の電車線材料(C₁, C₂)の表面を、この軌道に沿って走行する車両(21)とともに移動して研磨する電車線材料の研磨装置であって、前記電車線材料の表面に研磨液(L)を噴霧する噴霧部(10)と、前記研磨液が噴霧された前記電車線材料の表面を研磨する研磨部(2)と、研磨後に発生する研磨屑及び研磨液の混合物を回収する回収部(12)と、前記噴霧部から前記研磨液が流入する流入部(5a)と、前記回収部に前記混合物が流出する流出部(5b)とを有し、前記研磨部を収容する収容部(5)と、研磨時には前記電車線材料を前記研磨部と接触した状態で前記収容部に収容し、非研磨時には前記電車線材料を前記研磨部から離間した状態で前記収容部から開放するように、この収容部を開閉する開閉部(9)と、前記車両の車輪(23a)を回転するための駆動力を発生する駆動力発生部(23b)と、前記車両の現在位置を検出(S100)する現在位置検出部(30)と、前記電車線材料の研磨を任意の通過地点で強制的に開始するとき手動操作される研磨開始手動操作部(32)と、前記噴霧部、前記研磨部、前記開閉部及び前記駆動力発生部を動作制御する制御部(35)とを備え、前記制御部は、前記研磨開始手動操作部からの指令に基づいて前記車両を一時的に停車するように前記駆動力発生部を駆動停止させる動作と、前記開閉部に前記収容部を閉鎖させる動作と、前記研磨部及び前記噴霧部を研磨及び噴霧させる動作(S170)と、前記開閉部に前記収容部を開放させる動作と、前記車両が微小距離だけ移動するように前記現在位置検出部が出力する現在位置情報に基づいて前記駆動力発生部を駆動させる動作と、を間欠的に繰り返すように、前記噴霧部、前記研磨部、前記開閉部及び前記駆動力発生部を動作制御することを特徴とする電車線材料の研磨装置(25)である。

10

20

【0009】

請求項2の発明は、請求項1に記載の電車線材料の研磨装置において、図11に示すように、前記回収部が回収した前記混合物から前記研磨液を分離する分離部(13)と、前記分離部が分離した前記研磨液を前記噴霧部に循環させる循環部(14)とを備えることを特徴とする電車線材料の研磨装置である。

【0010】

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の電車線材料の研磨装置において、前記噴霧部は、前記研磨液を超音波振動によって霧化する超音波振動部を備えることを特徴とする電車線材料の研磨装置である。

30

【0011】

請求項4の発明は、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の電車線材料の研磨装置において、図11に示すように、前記研磨部は、前記電車線材料の表面と回転接触してこの電車線材料の表面を研磨する回転ブラシ部(3A～3D)を備えることを特徴とする電車線材料の研磨装置である。

【0012】

請求項5の発明は、請求項4に記載の電車線材料の研磨装置において、前記研磨部は、前記電車線材料の外周面に沿って複数の前記回転ブラシ部を備えることを特徴とする電車線材料の研磨装置である。

40

【0013】

請求項6の発明は、請求項5に記載の電車線材料の研磨装置において、図12に示すように、前記複数の回転ブラシ部を任意に選択する回転ブラシ選択部(17)を備えることを特徴とする電車線材料の研磨装置である。

【0014】

請求項7の発明は、請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の電車線材料の研磨装置において、図12及び図13に示すように、前記電車線材料の研磨区間(D)を設定する研磨区間設定部(29)と、前記研磨区間設定部によって設定される前記研磨区間と前記現在位置検出部によって検出される前記現在位置とに基づいて、前記車両の前記研磨区間の通過を判定(S130)する研磨区間通過判定部(31)とを備え、前記制御部は、前記研磨区間通過判定部の判定結果に基づいて前記研磨部及び前記噴霧部を動作制御

50

(S130)することを特徴とする電車線材料の研磨装置である。

【0015】

請求項8の発明は、請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載の電車線材料の研磨装置において、前記電車線材料の研磨を任意の通過地点で強制的に停止するときには手動操作(S180)される研磨停止手動操作部(33)とを備え、前記制御部は、前記研磨停止手動操作部からの指令に基づいて前記研磨部及び前記噴霧部を動作制御することを特徴とする電車線材料の研磨装置である。

【発明の効果】

【0020】

この発明によると、電車線材料の研磨作業のより一層の効率化を図るとともに作業環境を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】この発明の第1実施形態に係る電車線材料の研磨装置の使用状態を模式的に示す側面図である。

【図2】この発明の第1実施形態に係る電車線材料の研磨装置の研磨時の正面図である。

【図3】この発明の第1実施形態に係る電車線材料の研磨装置の非研磨時の正面図である。

【図4】図2に示すIV-IV線で切断した状態を示す断面図である。

【図5】図4に示すV-V線で切断した状態を示す断面図である。

【図6】この発明の第1実施形態に係る電車線材料の研磨装置の非研磨時の断面図である。

【図7】この発明の第2実施形態に係る電車線材料の研磨装置の使用状態を模式的に示す側面図である。

【図8】この発明の第2実施形態に係る電車線材料の研磨装置の非使用状態を模式的に示す側面図である。

【図9】この発明の第2実施形態に係る電車線材料の研磨装置の研磨時の正面図である。

【図10】この発明の第2実施形態に係る電車線材料の研磨装置の非研磨時の正面図である。

【図11】図10に示すXI-XI線で切断した状態を示す断面図である。

【図12】この発明の第2実施形態に係る電車線材料の研磨装置の構成図である。

【図13】この発明の第2実施形態に係る電車線材料の研磨装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

(第1実施形態)

以下、図面を参照して、この発明の第1実施形態について詳しく説明する。

図1に示す架線Cは、線路上空に架設される架空電車線であり、所定の間隔をあけて支持物Sによって支持点で支持されている。図1に示す架線Cは、トロリ線と、ちょう架線と、ハンガイヤーなどから構成されるシンプルカテナリ式ちょう架方式の架線である。架線Cは、例えば、支持物Sによって支持点間の距離(径間)が所定の長さになるように支持されている。支持物Sは、架線Cを支持する構造物であり、架線Cを固定するビーム又はブラケットを電柱によって支持している。き電線Fは、き電用変電所から電車線に電力を供給する電線であり、架線Cと並行に架設されており、一定区間毎に電車線材料C₁に電力を供給する。

【0023】

図1に示す軌道Rは、車両が走行する通路(線路)であり、電車又は電気機関車などの電気車(鉄道車両)の車輪が転がり接触する左右一対のレールを備えている。作業台車Tは、架線Cを点検するとき使用する台車である。作業台車Tは、折り畳み式の梯子状の可搬台車であり、軌道R上を転がり接触する車輪を備えている。作業台車Tは、作業者M

10

20

30

40

50

C_1 を搭乗させた状態で軌道R上を歩行する作業員 M_2 によって押し出されることで、軌道Rに沿って移動可能である。作業員 M_1 、 M_2 は、架線Cに関する種々の作業を実施する者である。作業員 M_1 は、例えば、電車線材料 $C_1 \sim C_5$ の状態を検査したり、電車線材料 $C_1 \sim C_5$ を交換したり、電車線材料 $C_1 \sim C_5$ を研磨装置1によって研磨したりする。作業員 M_2 は、例えば、作業台車Tを押し出したり作業員 M_1 の作業を補助したりする。

【0024】

電車線材料 $C_1 \sim C_5$ は、電気車に電力を供給するために線路に沿って架設される電線路（電車線路）に使用される種々の材料である。電車線材料 $C_1 \sim C_5$ は、線路上の高い位置に架設される架空式電車線路で使用される電車線とこの支持物、き電線路及びその他の付属設備などある。

10

【0025】

電車線材料 C_1 は、電気車の集電装置のすり板が接触するトロリ線（電線）であり、すり板が摺動することによって電気車に負荷電流を供給する。電車線材料 C_1 は、例えば、材質が硬銅又は銀若しくはすずなどを僅かに含有する銅合金であり、鋼線を銅で被覆した複合トロリ線（CSトロリ線）、鋼心をアルミニウムで被覆した複合トロリ線（TAトロリ線）、又は大きな引張強さと高い導電率を有する銅合金トロリ線でCr,Zr,Siを僅かに含有する銅合金を熱処理することによって特性を向上させたクロム・ジルコニウム系高強度銅合金トロリ（PHCトロリ線）などである。電車線材料 C_2 は、電車線材料 C_1 を電車線材料 C_3 に吊り下げるためのハンガイヤー（架線金具（電車線金具））であり、この電車線材料 C_1 の高さを略一定に保持する。電車線材料 C_2 は、例えば、材質がアルミニウム青銅、りん青銅又は可鍛鋳鉄などである。電車線材料 C_2 は、電車線材料 C_3 に吊り下げられるハンガ C_{21} と、このハンガ C_{21} の下端部に取り付けられて電車線材料 C_1 の両側の溝部を締め付けるイヤ- C_{22} などを備えている。電車線材料 C_3 は、電車線材料 C_1 を支持するちょう架線（線条（撚線））であり、この電車線材料 C_1 の重量による弛み（弛度）が小さくなるようにこの電車線材料 C_1 を吊るして水平に保持する。電車線材料 C_4 は、電車線材料 C_1 と電車線材料 C_3 とを電氣的に接続するコネクタ（架線金具（電車線金具））であり、電車線材料 C_1 の両側の溝部を締め付けるイヤ- C_{41} と、電車線材料 C_3 に取り付けられるクランプ C_{42} と、イヤ- C_{41} とクランプ C_{42} とを接続するリード線 C_{43} などを備えている。電車線材料 C_5 は、き電線Fから電車線材料 C_1 に電力を供給するフィードイヤ-（架線金具（電車線金具））であり、電車線材料 C_4 と同様に、電車線材料 C_1 の両側の溝部を締め付けるイヤ- C_{51} と、き電線Fに取り付けられるクランプ C_{52} と、イヤ- C_{51} とクランプ C_{52} とを接続するリード線 C_{53} などを備えている。

20

30

【0026】

図1～図6に示す研磨装置1は、電車線材料 C_1 の表面を研磨する装置である。研磨装置1は、電車線材料 C_1 の表面に付着した腐食生成物などの付着物を除去してこの付着物を回収する。研磨装置1は、図1に示すように、電車線材料 C_1 に着脱自在に装着可能であり、この電車線材料 C_1 の長さ方向（A方向）に沿って作業員 M_1 の手動操作によって移動可能である。研磨装置1は、電車線材料 C_1 の所定位置に停止させて研磨作業を実施する。研磨装置1は、図4～図6に示す研磨部2と、図2～図6に示す収容部5と、連結部6と、図2～図4に示す漏出防止部7と、ガイド部8A～8Cと、図2～図6に示す開閉部9と、図4に示す噴霧部10と、研磨液貯蔵部11と、回収部12と、分離部13と、循環部14と、収容部15と、流路16A、16Bと、図4～図6に示す回転ブラシ選択部17と、開閉動作選択部18と、電源部19と、制御部20などを備えている。

40

【0027】

図4～図6に示す研磨部2は、研磨液Lが噴霧された電車線材料 C_1 の表面を研磨する手段である。研磨部2は、電車線材料 C_1 の表面に付着する付着物をこの電車線材料 C_1 の表面から除去する。研磨部2は、例えば、図1に示す集電装置のすり板が摺動する電車線材料 C_1 の摺動面（下面）や、電車線材料 C_1 と電車線材料 C_2 との接合面などに付着する付着物を除去する。研磨部2は、図4～図6に示すように、回転ブラシ部3A～3Dと、駆動力発生部4A～4Dなどを備えている。研磨部2は、図6に示す電車線材料 C_2 と干

50

涉しないように、図5に示すように電車線材料 C_1 を中心としてこの電車線材料 C_1 の外周面に沿って所定の間隔をあけて複数の回転ブラシ部3A～3Dを備えている。研磨部2は、例えば、集電装置のすり板が摺動する電車線材料 C_1 の下面のみを研磨するときには回転ブラシ部3A、3Bを回転駆動し、電車線材料 C_1 と電車線材料 C_2 との接合部のみを研磨するときには回転ブラシ部3C、3Dを回転駆動し、電車線材料 C_1 の摺動面及び接合面を研磨するときには、回転ブラシ部3A～3Dを回転駆動する。

【0028】

図4～図6に示す回転ブラシ部3A～3Dは、電車線材料 C_1 の表面と回転接触してこの電車線材料 C_1 の表面を研磨する部材である。回転ブラシ部3Aは、電車線材料 C_1 の右側下半分の側面を研磨するように、この電車線材料 C_1 の右斜め下方に配置されている。回転ブラシ部3Bは、電車線材料 C_1 の左側下半分の側面を研磨するように、この電車線材料 C_1 の左斜め下方に配置されている。回転ブラシ部3Cは、電車線材料 C_1 の右側上半分の側面を研磨するように、この電車線材料 C_1 の右斜め上方に配置されている。回転ブラシ部3Dは、電車線材料 C_1 の左側上半分の側面を研磨するように、この電車線材料 C_1 の左斜め上方に配置されている。回転ブラシ部3A～3Dは、いずれも同一構造であり、収容部5に回転自在に支持されている。回転ブラシ部3A～3Dは、集電装置のすり板が摺動する電車線材料 C_1 の摺動面と、電車線材料 C_2 、 C_4 のイヤー C_{22} 、 C_{41} に把持される電車線材料 C_1 の両側面の溝部とを含む電車線材料 C_1 の表面全体に毛先を接触させる。回転ブラシ部3A～3Dは、電車線材料 C_1 と硬度が同一又は電車線材料 C_1 よりも硬度が低い材料である。回転ブラシ部3A～3Dは、例えば、電車線材料 C_1 の表面が銅である場合には銅製又はナイロン製のワイヤブラシを備えており、電車線材料 C_1 の表面がアルミニウムである場合にはアルミニウム製又はナイロン製のワイヤブラシを備えている。回転ブラシ部3A～3Dは、例えば、架設年数が長く長期間放置されている線区の場合には電車線材料 C_1 の腐食が著しいため、電車線材料 C_1 よりも硬度が高い材料のワイヤブラシによって、電車線材料 C_1 に付着する強固な腐食生成物及び汚れを除去する。

【0029】

図4～図6に示す駆動力発生部4A～4Dは、回転ブラシ部3A～3Dを回転するための駆動力を発生する手段である。駆動力発生部4A～4Dは、回転ブラシ部3A～3Dの回転軸を回転駆動するモータなどであり、各回転ブラシ部3A～3Dの回転軸をそれぞれ個別に回転駆動する。

【0030】

図2～図6に示す収容部5は、研磨部2を収容する手段である。収容部5は、架線Cの長さ方向に長い立方体状の容器であり、図2、図3、図5及び図6に示す右側収容部5Rと、左側収容部5Lと、図4に示す流入部5aと、流出部5bなどを備えている。収容部5は、図5に示すように、電車線材料 C_1 を収容したときに、この電車線材料 C_1 を回転ブラシ部3A～3Dによって研磨可能なように、電車線材料 C_1 の周囲に空間を形成している。収容部5は、電車線材料 C_1 の研磨状態を外部から作業員 M_1 が監視可能なように、透明又は半透明に形成されている。収容部5は、図5及び図6に示すように、右側収容部5Rと左側収容部5Lとに分割可能であり、図5に示す研磨時には右側収容部5Rと左側収容部5Lとが結合し、図6に示す非研磨時には右側収容部5Rと左側収容部5Lとに分割する。収容部5は、図5に示すように、右側収容部5R側の漏出防止部7と左側収容部5L側の漏出防止部7との間に電車線材料 C_1 を挟み込み、この電車線材料 C_1 を収容する。図4に示す流入部5aは、噴霧部10から研磨液Lが流入する部分である。流入部5aは、収容部5を貫通する貫通孔であり、流路16Aに着脱自在に接続されている。流入部5aは、流路16Aから流入する研磨液Lが電車線材料 C_1 に向かって噴射されるようにノズル状に形成されている。流出部5bは、研磨屑及び研磨液Lの混合物が回収部12に流出する部分である。流出部5bは、流入部5aと同様に収容部5を貫通する貫通孔であり、流路16Bに着脱自在に接続されている。流出部5bは、研磨屑及び研磨液Lの混合物が流路16Bに流れ込むように漏斗状に形成されている。

【0031】

10

20

30

40

50

図4及び図5に示す右側収容部5Rは、電車線材料C₁の右側側面を収容する部分であり、左側収容部5Lは電車線材料C₁の左側側面を収容する部分である。右側収容部5Rは、電車線材料C₁の右側面側に開口部を有する断面形状が略U字状の部材であり、左側収容部5Lは電車線材料C₁の左側面側に右側収容部5Rと同一形状の開口部を有する断面形状が略U字状の部材である。

【0032】

図2～図6に示す連結部6は、右側収容部5Rと左側収容部5Lとを回転自在に連結する手段である。連結部6は、右側収容部5Rの開口部寄りの下縁部と左側収容部5Lの開口部寄りの下縁部とをピン結合（ヒンジ結合）している。連結部6は、図6に示すように、収容部5を電車線材料C₁の長さ方向（A方向）に移動させるとき又は収容部5を電車線材料C₁に着脱するときには、右側収容部5Rの開口部寄りの上縁部と左側収容部5Lの開口部寄りの上縁部とが離間して、これらの間に間隙部を形成するように、右側収容部5Rと左側収容部5Lとを連結する。

10

【0033】

図2～図4に示す漏出防止部7は、右側収容部5Rと左側収容部5Lとが接合する接合部からの研磨液Lの漏出を防止する手段である。漏出防止部7は、右側収容部5Rと左側収容部5Lとにそれぞれ取り付けられており、右側収容部5R側の開口部の周縁部と左側収容部5L側の開口部の周縁部とを囲むように、これらの周縁部と一体に固定されている。漏出防止部7は、図5に示すように、電車線材料C₁を左右方向から挟み込んだときに、この電車線材料C₁との間に隙間が形成されないようにこの電車線材料C₁と密着する。漏出防止部7は、例えば、電車線材料C₁の表面形状に沿って弾性変形可能なゴム又はウレタンなどの弾性体である。

20

【0034】

図2～図4に示すガイド部8A～8Cは、電車線材料C₁の長さ方向に収容部5を移動自在にガイドする手段である。ガイド部8A～8Cは、電車線材料C₁に対して収容部5を位置決めするように、この電車線材料C₁の長さ方向に沿って移動可能にこの収容部5をガイドするとともに、この電車線材料C₁のからこの収容部5が落下するのを防止する。ガイド部8A～8Cは、図2に示すように、電車線材料C₁を中心として収容部5が傾くのを防ぐために、この電車線材料C₁の表面を挟み込むように、図4に示すように収容部5の進行方向前側と進行方向後側とにそれぞれ配置されている。ガイド部8A～8Cは、図2及び図3に示すように、電車線材料C₂と干渉しないように電車線材料C₁を中心としてこの電車線材料C₁の外周面に沿って所定の間隔をあけて配置されている。ガイド部8Aは、図2及び図3に示すように、電車線材料C₁の下側半分の底面と回転接触するように、この電車線材料C₁の下方に配置されている。ガイド部8Aは、右側収容部5R及び左側収容部5Lの開閉動作にかかわらず電車線材料C₁と接触するように、図2～図4に示す連結部6に支持されている。ガイド部8Bは、図2に示すように、電車線材料C₁の右側上半分の側面と回転接触するように、この電車線材料C₁の右斜め上方に配置されている。ガイド部8Bは、図2及び図3に示すように、右側収容部5Rの開閉動作に連動して電車線材料C₁と接触及び離間するように、この右側収容部5Rに支持されている。ガイド部8Cは、図2及び図3に示すように、電車線材料C₁の左側上半分の側面と回転接触するように、この電車線材料C₁の左斜め上方に配置されている。ガイド部8Cは、左側収容部5Lの開閉動作に連動して電車線材料C₁と接触及び離間するように、この左側収容部5Lに支持されている。ガイド部8A～8Cは、図2～図4に示すように、ガイドローラ8aと、フランジ部8bと、支持部8cなどを備えている。

30

40

【0035】

図2～図4に示すガイドローラ8aは、電車線材料C₁と転がり接触する部材である。ガイドローラ8aは、図2に示すように、電車線材料C₁の幅よりも幅が僅かに広く形成されており、電車線材料C₁に案内されるようにこの電車線材料C₁の形状に沿った形状に形成されている。図2～図4に示すフランジ部8bは、ガイドローラ8aが電車線材料C₁から逸脱するのを防止する部分である。フランジ部8bは、ガイドローラ8aの外周部

50

の両側にこのガイドローラ 8 a よりも僅かに高く形成された凸部である。支持部 8 c は、ガイドローラ 8 a を回転自在に支持する部分である。支持部 8 c は、図 2 ~ 図 4 に示すガイド部 8 A 側のガイドローラ 8 a を連結部 6 に固定し、図 2 及び図 3 に示すガイド部 8 B 側のガイドローラ 8 a を右側収容部 5 R に固定し、図 2 ~ 図 4 に示すガイド部 8 C 側のガイドローラ 8 a を左側収容部 5 L に固定する。

【 0 0 3 6 】

図 2 ~ 図 6 に示す開閉部 9 は、研磨時には電車線材料 C_1 を収容部 5 に収容し、非研磨時にはこの電車線材料 C_1 をこの収容部 5 から開放するように、この収容部 5 を開閉する手段である。開閉部 9 は、図 5 及び図 6 に示すように、右側収容部 5 R と左側収容部 5 L とが結合状態と分割状態とに切り替わるように収容部 5 を開閉する。開閉部 9 は、図 2 ~ 10
図 6 に示す駆動力発生部 9 a と、図 2、図 3、図 5 及び図 6 に示す連結部 9 b, 9 c など
を備えている。

【 0 0 3 7 】

図 2 ~ 図 6 に示す駆動力発生部 9 a は、収容部 5 を開閉させるための駆動力を発生する手段である。駆動力発生部 9 a は、図 5 に示すように、研磨時には収容部 5 を閉じ、図 6
に示すように非研磨時にはこの収容部 5 を開く。駆動力発生部 9 a は、作動流体の流体圧
によって駆動力を発生する流体圧シリンダと、この流体圧シリンダを駆動する流体圧回路
などを備えている。駆動力発生部 9 a は、図 2、図 3、図 5 及び図 6 に示すように、連結
部 6 を回転中心として右側収容部 5 R と左側収容部 5 L とが互に逆方向に回転するよう
に、この右側収容部 5 R とこの左側収容部 5 L とに同一の大きさの駆動力を互に逆方向に作
20
用させる。図 2、図 3、図 5 及び図 6 に示す連結部 9 b, 9 c は、駆動力発生部 9 a を回
転自在に連結する手段である。連結部 9 b は、駆動力発生部 9 a のシリンダと右側収容部
5 R とをピン結合（ヒンジ結合）し、連結部 9 c はこの駆動力発生部 9 a のピストンロ
ッドと左側収容部 5 L とをピン結合（ヒンジ結合）する。

【 0 0 3 8 】

図 4 に示す噴霧部 1 0 は、電車線材料 C_1 の表面に研磨液 L を噴霧する手段である。噴
霧部 1 0 は、例えば、研磨液 L を霧状（ミスト）にして送風によって散布する送風式噴霧
器などである。噴霧部 1 0 は、研磨液 L を霧化して電車線材料 C_1 の表面に噴霧するとと
もに、研磨後の研磨液 L 及び研磨屑を回収して研磨屑を除去し、研磨液 L を再利用する。
噴霧部 1 0 は、電車線材料 C_1 を研磨液 L によって加湿した後にこの電車線材料 C_1 を研磨
30
部 2 によって研磨するように、研磨部 2 の進行方向前側から研磨液 L を噴霧する。噴霧部
1 0 は、超音波振動部 1 0 a と送風部 1 0 bなどを備えている。

【 0 0 3 9 】

超音波振動部 1 0 a は、研磨液 L を超音波振動によって霧化する手段である。超音波振
動部 1 0 a は、例えば、発信器が出力する電気信号に基づいて超音波振動子を振動させて
、この超音波振動子からの振動を研磨液 L に伝達し、この研磨液 L を霧化させる。送風部
1 0 b は、超音波振動部 1 0 a によって霧化された研磨液 L を電車線材料 C_1 に送出する
手段である。送風部 1 0 b は、例えば、霧化した研磨液 L を空気とともに電車線材料 C_1
40
に向かって吹き付ける送風ファンである。

【 0 0 4 0 】

研磨液貯蔵部 1 1 は、研磨液 L を貯蔵する手段である。研磨液貯蔵部 1 1 は、例えば、
入手が容易で安価な水などの研磨液 L を収容するタンクなどである。研磨液貯蔵部 1 1 は
、研磨液 L を補充可能なように収容部 1 5 に着脱自在の構造であり、研磨液 L の残存量が
所定量を下回るときには、超音波振動部 1 0 a に自動的に研磨液 L を供給する。

【 0 0 4 1 】

回収部 1 2 は、研磨後に発生する研磨屑及び研磨液 L の混合物を回収する手段である。
回収部 1 2 は、例えば、研磨後に発生する混合物を収容するタンクなどである。分離部 1
3 は、回収部 1 2 が回収した混合物から研磨液 L を分離する手段である。分離部 1 3 は、
例えば、研磨屑と研磨液 L とを分離するフィルタなどであり、研磨屑と研磨液 L との混合
物から研磨屑のみを除去して回収し、研磨液 L を循環部 1 4 に排出する。循環部 1 4 は、
50

分離部 13 が分離した研磨液 L を噴霧部 10 に循環させる手段である。循環部 14 は、例えば、研磨後の研磨液 L を超音波振動部 10a に戻すポンプなどである。

【0042】

収容部 15 は、噴霧部 10、研磨液貯蔵部 11、回収部 12、分離部 13 及び循環部 14 を収容する手段である。収容部 15 は、図 1 に示すように、研磨部 2 側の収容部 5 と着脱及び分離可能な構造であり、収容部 5 に着脱自在に装着して電車線材料 C₁ に装着可能であるとともに、収容部 5 から分離して作業台車 T 上又は軌道 R 上に設置可能である。収容部 15 は、図 4 に示すように、流出部 15a と流入部 15b などを用意している。流出部 15a は、噴霧部 10 から研磨液 L が流出する部分であり、流路 16A に着脱自在に接続されている。流入部 15b は、研磨屑及び研磨液 L の混合物が回収部 12 に流入する部分

10

【0043】

流路 16A は、研磨液 L が流れる部分である。流路 16A は、可撓性を有する伸縮自在で柔軟な配管であり、一方の端部が研磨部 2 側の流入部 5a に接続されており、他方の端部が噴霧部 10 側の流出部 15a に接続されている。流路 16B は、研磨後の研磨屑及び研磨液 L が流れる部分である。流路 16B は、流路 16A と同様に可撓性を有する柔軟な配管であり、一方の端部が研磨部 2 側の流出部 5b に接続されており、他方の端部が噴霧部 10 側の流入部 15b に接続されている。

【0044】

図 4 ~ 図 6 に示す回転ブラシ選択部 17 は、複数の回転ブラシ部 3A ~ 3D を任意に選択する手段である。回転ブラシ選択部 17 は、例えば、回転ブラシ部 3A ~ 3D を回転させるときに作業員 M₁ が操作する切替スイッチなどであり、作業員 M₁ によって選択された回転ブラシ部 3A ~ 3D に対応する回転ブラシ選択情報（回転ブラシ選択信号）を制御部 20 に出力する。

20

【0045】

開閉動作選択部 18 は、開閉部 9 の開閉動作を選択する手段である。開閉動作選択部 18 は、例えば、開閉部 9 によって収容部 5 を開閉させるときに作業員 M₁ が操作する切替スイッチなどであり、作業員 M₁ によって選択された開動作又は閉動作に対応する開動作情報（開動作信号）又は閉動作情報（閉動作信号）を制御部 20 に出力する。

【0046】

電源部 19 は、研磨装置 1 に電力を供給する手段である。電源部 19 は、例えば、電車線材料 C₁ の研磨作業の実施に必要な電力を駆動力発生部 4A ~ 4D、駆動力発生部 9a、超音波振動部 10a、送風部 10b 及び循環部 14 などに供給するバッテリー装置又は発電機などである。

30

【0047】

制御部 20 は、研磨装置 1 に関する種々の動作を制御する手段（中央処理部(CPU)）である。制御部 20 は、回転ブラシ選択部 17 が出力する回転ブラシ選択信号に基づいて駆動力発生部 4A ~ 4D を動作制御したり、開閉動作選択部 18 が出力する開動作信号及び閉動作信号に基づいて駆動力発生部 9a を動作制御したり、超音波振動部 10a を動作制御したり、送風部 10b を動作制御したり、循環部 14 を動作制御したり、電源部 19 に電力の供給を指令したりする。制御部 20 には、駆動力発生部 4A ~ 4D、駆動力発生部 9a、超音波振動部 10a、送風部 10b、循環部 14、回転ブラシ選択部 17、開閉動作選択部 18 及び電源部 19 などが通信装置によって相互に通信可能に接続されている。

40

【0048】

次に、この発明の第 1 実施形態に係る電車線材料に研磨装置の動作を説明する。

図 3 及び図 6 に示すような古い電車線材料 C₂ を新しい電車線材料 C₂ に交換するときには、この古い電車線材料 C₂ を電車線材料 C₁ から取り外した後に、この古い電車線材料 C₂ と電車線材料 C₁ との接合部に付着した付着物を除去する必要がある。まず、図 1 に示すように、交換対象となる古い電車線材料 C₂ と電車線材料 C₁ との接合部の下まで作業台車 T を作業員 M₂ が移動して、研磨装置 1 を持って作業員 M₁ が作業台車 T に搭乗し、図 1 に

50

二点鎖線で示す電車線材料 C_2 を電車線材料 C_1 から取り外す。

【 0 0 4 9 】

次に、図 4 ~ 図 6 に示す研磨装置 1 の開閉動作選択部 1 8 を作業者 M_1 が操作して開動作を選択すると、開閉動作選択部 1 8 が開動作信号を制御部 2 0 に出力し、図 3 及び図 6 に示すように開閉部 9 の駆動力発生部 9 a が伸長動作して右側収容部 5 R と左側収容部 5 L とが開く。ガイド部 8 A のガイドローラ 8 a を電車線材料 C_1 の下面に接触させた状態で、開閉動作選択部 1 8 を作業者 M_1 が操作して閉動作を選択する。その結果、開閉動作選択部 1 8 が閉動作信号を制御部 2 0 に出力し、開閉部 9 の閉動作を制御部 2 0 が開閉部 9 に指令すると、図 2 及び図 5 に示すようにこの開閉部 9 の駆動力発生部 9 a が縮小動作して右側収容部 5 R と左側収容部 5 L とが閉じる。このため、右側収容部 5 R 及び左側収容部 5 L と一体となってガイド部 8 B , 8 C が駆動して、図 2 に示すようにこれらのガイド部 8 B , 8 C のガイドローラ 8 a が電車線材料 C_1 と接触する。その結果、ガイド部 8 A 側のガイドローラ 8 a とガイド部 8 B , 8 C 側のガイドローラ 8 a との間で電車線材料 C_1 が挟み込まれて、電車線材料 C_1 に研磨部 2 が固定され電車線材料 C_1 回りに研磨部 2 が回転するのが防止される。その後、図 1 に示すように、研磨装置 1 の研磨部 2 を電車線材料 C_1 に装着した状態で、この研磨装置 1 の噴霧部 1 0 を作業台車 T 上又は軌道 R 上に設置し、研磨部 2 と噴霧部 1 0 とを流路 1 6 A , 1 6 B によって接続する。

【 0 0 5 0 】

次に、図 4 ~ 図 6 に示す研磨装置 1 の回転ブラシ選択部 1 7 を作業者 M_1 が操作して回転ブラシ部 3 A ~ 3 D を選択すると、回転ブラシ選択部 1 7 が回転ブラシ選択信号を制御部 2 0 に出力し、回転ブラシ部 3 A ~ 3 D の回転動作開始を駆動力発生部 4 A ~ 4 D に制御部 2 0 が指令する。同時に、図 4 に示す超音波振動部 1 0 a、送風部 1 0 b 及び循環部 1 4 の動作開始を制御部 2 0 が指令する。その結果、超音波振動部 1 0 a が研磨液 L を振動させて霧化し、霧化後の研磨液 L を送風部 1 0 b が流路 1 6 A に送出し、電車線材料 C_1 の表面に流入部 5 a から研磨液 L が噴射させる。

【 0 0 5 1 】

図 5 に示すように、電車線材料 C_1 の表面に研磨液 L が付着した状態で回転ブラシ部 3 A ~ 3 D が回転すると、この電車線材料 C_1 の表面に付着した付着物が回転ブラシ部 3 A ~ 3 D によって削り落とされる。このとき、図 3 及び図 6 に示すイヤー C_{22} によって締め付けられる電車線材料 C_1 の溝部に、図 5 に示すように回転ブラシ部 3 A ~ 3 D の毛先が入り込むため、この電車線材料 C_1 の溝部に付着する付着物も回転ブラシ部 3 A ~ 3 D が削り落とす。図 2 に示すように、右側収容部 5 R と左側収容部 5 L との間隙部が漏出防止部 7 によって塞がれているため、電車線材料 C_1 と漏出防止部 7 との間から研磨屑及び研磨液 L が漏れ出すことがない。図 4 に示すように、電車線材料 C_1 が研磨された後に発生する研磨屑及び研磨液 L の混合物が流出部 5 b から流路 1 6 B に流れ込むと、この混合物を回収部 1 2 が回収して研磨屑と研磨液 L とに分離部 1 3 が分離し、分離後の研磨液 L を循環部 1 4 が超音波振動部 1 0 a に戻す。電車線材料 C_1 に対する研磨範囲が長い場合には、電車線材料 C_1 の長さ方向に研磨部 2 を作業者 M_1 が移動させると、ガイド部 8 A ~ 8 C のガイドローラ 8 a が電車線材料 C_1 に沿って転がり、電車線材料 C_1 に対する回転ブラシ部 3 A ~ 3 D の位置が調整される。電車線材料 C_1 に付着する付着物が強固である場合には、この付着物が除去されるまで電車線材料 C_1 に沿って作業者 M_1 が研磨部 2 を往復移動させる。

【 0 0 5 2 】

研磨作業が終了した後に、図 4 ~ 図 6 に示す開閉動作選択部 1 8 を作業者 M_1 が操作して開動作を選択する。その結果、開閉動作選択部 1 8 が開動作信号を制御部 2 0 に出力し、開閉部 9 の開動作を制御部 2 0 が開閉部 9 に指令すると、図 3 及び図 6 に示すようにこの開閉部 9 の駆動力発生部 9 a が伸長動作して右側収容部 5 R と左側収容部 5 L とが開く。同時に、回転ブラシ部 3 A ~ 3 D の回転動作停止を駆動力発生部 4 A ~ 4 D に制御部 2 0 が指令する。次に、研磨装置 1 の研磨部 2 を電車線材料 C_1 から取り外して、新しい電車線材料 C_2 を電車線材料 C_1 に接合し、次に交換する必要がある古い電車線材料 C_2 と電

車線材料 C_1 との接合箇所の下まで作業台車 T を作業者 M_2 が移動させて、電車線材料 C_1 の研磨作業と電車線材料 C_2 の交換作業とを作業者 M_1 が繰り返す。

【0053】

図3及び図6に示すような電車線材料 C_2 を交換せずに、集電装置のすり板が摺動する電車線材料 C_1 の下面のみを研磨する場合には、図4～図6に示す回転ブラシ選択部17を作業者 M_1 が操作して回転ブラシ部3A, 3Bを選択する。その結果、回転ブラシ部3A, 3Bが回転して電車線材料 C_1 の下面に付着した付着物が回転ブラシ部3A, 3Bによって除去される。図1に示すように、作業者 M_2 が軌道 R に沿って作業台車 T を移動させるとともに、作業者 M_1 が開閉動作選択部18を操作することによって収容部5の開閉動作を繰り返すことによって、図5に示す回転ブラシ部3A～3Dによって電車線材料 C_1 の下面が連続して研磨される。

10

【0054】

この発明の第1実施形態に係る電車線材料の研磨装置には、以下に記載するような効果がある。

(1) この第1実施形態では、電車線材料 C_1 の表面に研磨液 L を噴霧部10が噴霧し、この研磨液 L が噴霧されたこの電車線材料 C_1 の表面を研磨部2が研磨する。このため、電車線材料 C_1 に研磨液 L を吹き付けることによって、研磨時に発生する粉塵の飛散を抑えることができるとともに、電車線材料 C_1 の表面に付着した強固な付着物を研磨液 L によって容易に除去することができる。その結果、電車線材料 C_1 の研磨作業を効率よく短時間で安全に実施することができ、研磨作業の効率化を図ることができるとともに、メン

20

【0055】

(2) この第1実施形態では、研磨後に発生する研磨屑及び研磨液 L の混合物を回収部12が回収する。このため、電車線材料 C_1 の表面に付着した付着物が研磨後に粉塵となって周囲に飛散するのを防ぎ、作業環境を悪化させるのを防ぐことができる。

【0056】

(3) この第1実施形態では、回収部12が回収した混合物から研磨液 L を分離部13が分離し、この分離部13が分離した研磨液 L を噴霧部10に循環部14が循環させる。このため、研磨後に発生する混合物から研磨屑のみを取り除き、研磨液 L のみを再利用することができる。

30

【0057】

(4) この第1実施形態では、研磨液 L を超音波振動によって霧化する超音波振動部10aを噴霧部10が備えている。このため、研磨液 L を簡単にミスト状に生成し電車線材料 C_1 に送出することができる。その結果、液状の研磨液 L を電車線材料 C_1 に吹き付ける場合に比べて、研磨液 L の消費量を大幅に低減することができるとともに、液状の研磨液 L を噴射するための大規模な設備や防水処理などを省略することができる。

【0058】

(5) この第1実施形態では、電車線材料 C_1 の表面と回転接触してこの電車線材料 C_1 の表面を研磨する回転ブラシ部3A～3Dを研磨部2が備えている。このため、電車線材料 C_1 の表面に付着した付着物を回転ブラシ部3A～3Dによって簡単に除去することができる。また、電車線材料 C_1 の凹凸部に回転ブラシ部3A～3Dの毛先が入り込み、この凹部に付着した付着物を除去することができる。

40

【0059】

(6) この第1実施形態では、電車線材料 C_1 の外周面に沿って複数の回転ブラシ部3A～3Dを研磨部2が備えている。このため、電車線材料 C_1 の表面に付着した付着物を回転ブラシ部3A～3Dによって広範囲に除去することができる。

【0060】

(7) この第1実施形態では、複数の回転ブラシ部3A～3Dを回転ブラシ選択部17によって任意に選択する。このため、例えば、電車線材料 C_1 の一部又は全部を研磨したいときに、最適な回転ブラシ部3A～3Dを選択して効率的に研磨作業を実施することができ

50

る。

【 0 0 6 1 】

(8) この第 1 実施形態では、噴霧部 1 0 から研磨液 L が流入する流入部 5 a と、回収部 1 2 に混合物が流出する流出部 5 b とを有する収容部 5 によって研磨部 2 を収容する。また、この第 1 実施形態では、研磨時には電車線材料 C₁ を収容部 5 に収容し、非研磨時にはこの電車線材料 C₁ をこの収容部 5 から開放するように、この収容部 5 を開閉部 9 が開閉する。このため、研磨液 L 及び研磨屑が外部に飛散して作業環境が悪化するのを防ぐことができる。また、非研磨時には電車線材料 C₁ を収容部 5 から簡単に開放することができるため、電車線材料 C₁ を研磨部 2 から迅速に取り外すことができる。

【 0 0 6 2 】

(第 2 実施形態)

以下では、図 1 ~ 図 6 に示す部分と同一の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図 7 及び図 8 に示す車両 2 1 は、軌道 R に沿って走行する移動体である。車両 2 1 は、研磨部 2 及び噴霧部 1 0 を搭載しており、これらの研磨部 2 及び噴霧部 1 0 とともに移動する。図 7 及び図 8 に示す車両 2 1 は、鉄道車両が走行する軌道 R と自動車が行く道路との双方を走行可能な軌陸車、電気関係の地上設備を走行しながら検査する電気検測車、又は軌道 R の保守作業を実施するために軌道 R 上を走行する保線作業車などである。車両 2 1 は、例えば、軌陸車である場合には、道路走行時には道路走行用のゴムタイヤで道路上を走行し、軌道走行時にはこのゴムタイヤの内側の軌道走行用の車輪 2 3 a で軌道 R 上を走行する構造、又は道路走行時には軌道走行用の車輪 2 3 a を上昇させて道路走行用のゴムタイヤで道路上を走行し、軌道走行時には軌道走行用の車輪 2 3 a を下降させてこの軌道走行用の車輪 2 3 a で軌道 R 上を走行する構造などを備えている。車両 2 1 は、車体 2 2 と、走り装置 2 3 と、昇降装置 2 4 と、研磨装置 2 5 などを備えている。車両 2 1 は、研磨部 2 を収容する収容部 5 を昇降装置 2 4 によって支持し、噴霧部 1 0 を収容する収容部 1 5 を車体 2 2 の屋根上に支持している。車体 2 2 は、作業員及び機器を積載するための構造物である。走り装置 2 3 は、車体 2 2 を支持して軌道 R 上を走行する装置であり、車輪 2 3 a と、駆動力発生部 2 3 b と、回転検出部 2 3 c などを備えている。車輪 2 3 a は、軌道 R 上を走行する部材であり、左右一対のレールと転がり接触する。駆動力発生部 2 3 b は、車輪 2 3 a を回転するための駆動力を発生する手段であり、電動機又は内燃機関などの原動機と、この原動機からの動力を車輪 2 3 a に伝達する伝達機構部などを備えている。回転検出部 2 3 c は、車両 2 1 の車輪 2 3 a の回転を検出する手段であり、車両 2 1 の車輪 2 3 a の回転数に応じたパルス信号を発生する速度発電機などである。回転検出部 2 3 c は、例えば、車輪 2 3 a の 1 回転毎に所定数のパルス信号（距離パルス信号）を発生して車輪 2 3 a の回転数を検出し、この検出結果を回転検出情報（回転検出信号）として制御部 3 5 に出力する。

【 0 0 6 3 】

昇降装置 2 4 は、研磨装置 2 5 の収容部 5 を昇降する装置である。昇降装置 2 4 は、架線 C の電車線材料 C₁ から電気車に電力を導く集電装置（パンタグラフ）に近似した構造であり、実際の集電装置とは異なり集電機能を有さない無集電パンタグラフである。昇降装置 2 4 は、上昇した状態で側面から見たときの外観形状が菱形であり前後対称構造である菱形パンタグラフを利用可能である。昇降装置 2 4 は、支え部 2 4 a と、枠組 2 4 b と、台枠 2 4 c と、駆動力発生部 2 4 d などを備えている。支え部 2 4 a は、研磨装置 2 5 の収容部 5 を支持する部分であり、この収容部 5 を架線 C に対して水平に押し上げるとともにこの収容部 5 にばねによる緩衝作用を与える。枠組 2 4 b は、支え部 2 4 a を支持し上下方向に昇降する部材である。枠組 2 4 b は、上端が支え部 2 4 a に回転自在に連結される上枠 2 4 e と、上端が上枠 2 4 e に回転自在に連結され、下端が台枠 2 4 c に回転自在に連結される下枠 2 4 f などを備えている。台枠 2 4 c は、枠組 2 4 b を支持する部材であり、車体 2 2 の屋根上に支持されており、この車体 2 2 との間が碍子などによって電氣的に絶縁されている。駆動力発生部 2 4 d は、収容部 5 を昇降させるための駆動力を発生

10

20

30

40

50

する手段である。駆動力発生部 24 d は、研磨装置 25 の使用時には支え部 24 a を上昇させてガイドローラ 8 a と電車線材料 C_1 とを接触させ、研磨装置 25 の非使用時にはこの支え部 24 a を下降させてこのガイドローラ 8 a と電車線材料 C_1 とを離間させる。駆動力発生部 24 d は、作動流体の流体圧によって駆動力を発生する流体圧シリンダなどであり、下枠 24 f を昇降動作させる主軸にこの流体圧シリンダのピストンロッドが連結されている。

【0064】

図 7 及び図 8 に示す研磨装置 25 は、電車線材料 C_1 の表面を研磨する装置である。研磨装置 1 は、架線 C に沿って車両 21 とともに移動しながら電車線材料 C_1 を研磨し、この電車線材料 C_1 に付着した付着物を除去する。研磨装置 25 は、車両 21 に着脱自在に搭載されており、軌道 R 上を走行しながら電車線材料 C_1 を研磨する自走式の研磨装置である。研磨装置 25 は、図 4 ~ 図 6 に示す研磨部 2 と、図 2 ~ 図 6 に示す収容部 5 と、連結部 6 と、図 2 ~ 図 4 に示す漏出防止部 7 と、ガイド部 8 A と、図 2 ~ 図 6 に示す開閉部 9 と、図 11 に示す噴霧部 10 と、研磨液貯蔵部 11 と、回収部 12 と、分離部 13 と、循環部 14 と、収容部 15 と、流路 16 A, 16 B と、図 12 に示す回転ブラシ選択部 17 と、開閉動作選択部 18 と、電源部 19 と、図 9 ~ 図 11 に示すスライド部 26 と、装着部 27 と、図 12 に示す線路情報記憶部 28 と、研磨区間設定部 29 と、現在位置検出部 30 と、研磨区間通過判定部 31 と、研磨開始手動操作部 32 と、研磨停止手動操作部 33 と、研磨区間設定情報記憶部 34 と、制御部 35 などを備えている。図 7 及び図 8 に示す研磨装置 25 は、図 1 ~ 図 3 に示す研磨装置 1 とは異なり、昇降装置 24 が収容部 5 を支持する構造であるため、ガイド部 8 B, 8 C が省略されている。

【0065】

図 9 ~ 図 11 に示すスライド部 26 は、電車線材料 C_1 の長さ方向と交差する方向に収容部 5 を移動自在にガイドする手段である。スライド部 26 は、電気車の集電装置のすり板が電車線材料 C_1 と同一箇所を摺動するのを防ぐためにこの電車線材料 C_1 に付与されているジグザグ偏位に収容部 5 が追従して動作するように、この電車線材料 C_1 の長さ方向と交差する方向（図 9 及び図 10 に示す B_1 , B_2 方向）に往復移動可能にこの収容部 5 をガイドする。スライド部 26 は、図 11 に示すように、収容部 5 の進行方向前側と進行方向後側とにそれぞれ配置されており、図 9 ~ 図 11 に示すスライダ 26 a とガイドレール 26 b などを備えている。スライド部 26 は、右側収容部 5 R と左側収容部 5 L とに収容部 5 が結合状態から分割状態に切り替わったときであっても、ガイドローラ 8 a が電車線材料 C_1 と接触状態を維持するように、スライダ 26 a によって支持部 8 c を固定している。スライド部 26 は、例えば、スライダ 26 a 側の凹部とガイドレール 26 b 側の凸部とをスライド自在に嵌合させて、このガイドレール 26 b に沿ってスライダ 26 a を往復移動自在にガイドするリニアガイド装置などである。スライダ 26 a は、ガイドレール 26 b によってガイドされる部分である。スライダ 26 a は、外観が板状の部材であり、収容部 5 を支持した状態でこの収容部 5 と一体となってこの収容部 5 の進行方向に対して左右方向（ B_1 , B_2 方向）に往復移動可能である。ガイドレール 26 b は、スライダ 26 a を移動自在にガイドする部分であり、電車線材料 C_1 の長さ方向と直交する方向に沿って配置されている。

【0066】

装着部 27 は、軌道 R に沿って走行する車両 21 に収容部 5 を装着する手段である。装着部 27 は、収容部 5 の下方にこの収容部 5 と間隔をあけて配置されており、図 9 及び図 10 に示すように収容部 5 の幅よりも僅かに長く形成されており、図 11 に示すようにこの収容部 5 の長さよりも僅かに長く形成されている板状部材である。装着部 27 は、昇降装置 24 の支え部 24 a に着脱自在に装着されており、この昇降装置 24 を介して車両 21 に装着される。装着部 27 は、例えば、無集電パンタグラフの集電舟（舟体）を取り外して、この無集電パンタグラフの集電舟を支持する支え部（舟支え部）に装着可能である。装着部 27 は、スライド部 26 のガイドレール 26 b を支持することによってこのスライド部 26 を介して収容部 5 を支持している。

【 0 0 6 7 】

図 1 2 に示す線路情報記憶部 2 8 は、車両 2 1 が走行する線路に関する情報を線路情報として記憶する手段である。線路情報記憶部 2 8 は、例えば、車両 2 1 が通過する各通過地点の位置、距離及び座標などを線路情報として記憶するメモリであり、各通過地点の位置などが変更されたような場合には変更後の線路情報が書き込まれ記憶される。

【 0 0 6 8 】

研磨区間設定部 2 9 は、電車線材料 C₁ の研磨区間 D を設定する手段である。研磨区間設定部 2 9 は、図 7 に示す電車線材料 C₁ の研磨を開始してからこの研磨を終了するまでに車両 2 1 が移動する研磨区間（移動距離）D を任意に設定する。研磨区間設定部 2 9 は、電車線材料 C₁ の研磨開始地点から研磨終了地点までを予め設定する必要があるときに作業によって操作される入力装置などである。研磨区間設定部 2 9 は、研磨開始地点に車両 2 1 が到達したときに電車線材料 C₁ の研磨を自動的に開始する必要があるときに作業によって設定される。また、研磨区間設定部 2 9 は、研磨終了地点に車両 2 1 が到達したときに電車線材料 C₁ の研磨を自動的に終了する必要があるときに作業によって設定される。研磨区間設定部 2 9 は、例えば、図 1 2 に示す線路情報記憶部 2 8 が記憶する線路情報を参照して、起点から研磨開始地点までの距離と、起点から研磨終了地点までの距離とを設定する。研磨区間設定部 2 9 は、電車線材料 C₁ の研磨区間 D を複数設定可能であり、各研磨区間 D に対応する研磨区間設定情報（研磨区間設定信号）を制御部 3 5 に出力する。

【 0 0 6 9 】

現在位置検出部 3 0 は、車両 2 1 の現在位置を検出する手段である。現在位置検出部 3 0 は、例えば、軌道 R 側の特定地点に設置された自動列車停止装置(ATS(Automatic Train Stop))のATS地上子との間で相互に情報を送受信するために車両 2 1 側に設置されたATS車上子と、このATS車上子からの信号を受信し起点からATS地上子までの距離を表す絶対位置情報（絶対位置信号）を出力するATS受信機と、ATS受信機が出力する絶対位置情報に基づいて車両 2 1 の絶対位置を検出し、次のATS地上子に車両 2 1 が到達するまでの間に回転検出部 2 3 c が出力する回転数検出信号を積算して車両 2 1 の現在位置を演算する演算部などを備えている。現在位置検出部 3 0 は、回転検出部 2 3 c が出力する回転数検出信号とATS受信機が出力する絶対位置信号とに基づいて、起点からの車両 2 1 の移動距離（走行距離）を演算し、車両 2 1 の現在位置を現在位置情報（現在位置信号）として制御部 3 5 に出力する。

【 0 0 7 0 】

研磨区間通過判定部 3 1 は、研磨区間設定部 2 9 によって設定される研磨区間 D と現在位置検出部 3 0 によって検出される現在位置とに基づいて、この研磨区間 D の車両 2 1 の通過を判定する手段である。研磨区間通過判定部 3 1 は、研磨区間設定部 2 9 が設定した研磨区間 D の起点からの距離と、現在位置検出部 3 0 が検出した車両 2 1 の起点からの走行距離とに基づいて、図 7 に示す研磨区間 D に研磨部 2 が進入したか否かを判定するとともに、この研磨区間 D からこの研磨部 2 が進出したか否かを判定する。研磨区間通過判定部 3 1 は、この判定結果を研磨区間通過判定情報（研磨区間通過判定信号）として制御部 3 5 に出力する。

【 0 0 7 1 】

研磨開始手動操作部 3 2 は、電車線材料 C₁ の研磨を任意の通過地点で強制的に開始するときに手動操作される手段である。研磨開始手動操作部 3 2 は、例えば、電車線材料 C₁ の研磨を任意の通過地点で強制的に開始するときに作業によって手動で操作される ON/OFF スイッチなどである。研磨開始手動操作部 3 2 は、例えば、研磨区間設定部 2 9 によって研磨区間 D が設定された場合であっても、任意の位置で電車線材料 C₁ の研磨を開始する必要があるときに作業によって手動で選択される。研磨開始手動操作部 3 2 は、作業によって研磨動作の強制的な開始が選択されたときには、研磨開始手動操作情報（研磨開始手動操作信号）を制御部 3 5 に出力する。

【 0 0 7 2 】

研磨停止手動操作部 33 は、電車線材料 C₁ の研磨を任意の通過地点で強制的に停止するとき手動操作される手段である。研磨停止手動操作部 33 は、例えば、電車線材料 C₁ の研磨を任意の位置で強制的に終了するとき作業者によって操作される ON/OFF スイッチなどである。研磨停止手動操作部 33 は、例えば、研磨区間設定部 29 によって研磨区間 D が設定されてこの研磨区間 D で研磨を開始している場合に、任意の位置で電車線材料 C₁ の研磨を終了する必要があるときに作業者によって手動で選択される。研磨停止手動操作部 33 は、作業者によって研磨動作の強制的な終了が選択されたときには、研磨停止手動操作情報（研磨停止手動操作信号）を制御部 35 に出力する。

【0073】

研磨区間設定情報記憶部 34 は、研磨区間設定部 29 によって設定される研磨区間設定情報を記憶する手段である。研磨区間設定情報記憶部 34 は、例えば、電車線材料 C₁ の研磨区間 D を記憶するメモリなどである。研磨区間設定情報記憶部 34 は、電車線材料 C₁ の研磨を開始する研磨開始地点までの起点からの距離と、電車線材料 C₁ の研磨を終了する研磨終了地点までの起点からの距離とを記憶する。

10

【0074】

制御部 35 は、研磨装置 25 の種々の動作を制御する手段（中央処理部(CPU)）である。制御部 35 は、例えば、研磨区間通過判定部 31 の判定結果、研磨開始手動操作部 32 からの指令及び研磨停止手動操作部 33 からの指令に基づいて、開閉部 9、研磨部 2、噴霧部 10、走り装置 23 及び昇降装置 24 などを動作制御する。さらに、制御部 35 は、研磨部 2 の駆動力発生部 4A ~ 4D に研磨動作を指令したり、開閉部 9 の駆動力発生部 9a 20 に開閉動作を指令したり、噴霧部 10 の超音波振動部 10a に振動動作を指令したり、噴霧部 10 の送風部 10b に送風動作を指令したり、循環部 14 に循環動作を指令したり、電源部 19 に給電動作を指令したり、走り装置 23 の駆動力発生部 23b に回転動作を指令したり、走り装置 23 の回転検出部 23c に検出動作を指令したり、昇降装置 24 の駆動力発生部 24d に昇降動作を指令したり、線路情報記憶部 28 から線路情報を読み出したり、現在位置検出部 30 に検出動作を指令したり、研磨区間通過判定部 31 に判定動作を指令したり、研磨区間設定情報記憶部 34 に研磨区間設定情報の記憶を指令したり、研磨区間設定情報記憶部 34 から研磨区間設定情報を読み出したりする。制御部 35 には、駆動力発生部 4A ~ 4D、駆動力発生部 9a、超音波振動部 10a、送風部 10b、循環部 14、回転ブラシ選択部 17、開閉動作選択部 18、電源部 19、駆動力発生部 23b 30、回転検出部 23c、駆動力発生部 24d、線路情報記憶部 28、研磨区間設定部 29、現在位置検出部 30、研磨区間通過判定部 31、研磨開始手動操作部 32、研磨停止手動操作部 33 及び研磨区間設定情報記憶部 34 などが通信装置によって相互に通信可能に接続されている。

20

30

【0075】

次に、この発明の第 2 実施形態に係る電車線材料の研磨装置の動作を説明する。以下では、制御部 35 の動作を中心として説明する。

図 13 に示すステップ（以下、S という）100 において、現在位置の検出開始を現在位置検出部 30 に制御部 35 が指令する。図 7 及び図 8 に示す昇降装置 24 の駆動力発生部 24d が枠組 24b を上昇させると、昇降装置 24 が図 8 に示す折畳状態から図 7 に示す上昇状態に切り替わる。その結果、図 10 に示すように、収容部 5 が上昇してガイド部 8A のガイドローラ 8a が電車線材料 C₁ の下面と接触し、電車線材料 C₁ に沿って収容部 5 が移動可能にガイドされる。このとき、図 12 に示す開閉部 9 の駆動力発生部 9a が図 10 に示す収容部 5 を右側収容部 5R と左側収容部 5L とに分割しているため、右側収容部 5R と左側収容部 5L とが架線 C から離間し、架線 C に収容部 5 が接触するのを防止する。次に、図 7 に示すように、軌道 R 上を車両 21 が起点から走行を開始すると、図 12 に示す回転検出部 23c が車輪 23a の回転を検出して回転数検出信号を制御部 35 に出力する。現在位置検出部 30 にこの回転数検出信号を制御部 35 が出力すると、現在位置検出部 30 がこの回転数検出信号に基づいて車両 21 の現在位置を検出する。

40

【0076】

50

S 1 1 0において、研磨区間Dが設定されているか否かを制御部35が判断する。例えば、図7に示すように、ある走行区間のみの電車線材料C₁を研磨する必要があるときには、研磨区間設定部29によって作業者がこの走行区間を研磨区間Dとして設定し、図12に示す研磨区間設定部29が出力する研磨区間設定情報が研磨区間設定情報記憶部34に記憶されている。このため、研磨区間設定情報記憶部34から研磨区間設定情報を制御部35が読み出して、研磨区間Dが設定されているか否かを制御部35が判断する。研磨区間Dが設定されていると制御部35が判断したときにはS 1 2 0に進み、研磨区間Dが設定されていないと制御部35が判断したときにはS 1 6 0に進む。

【 0 0 7 7 】

S 1 2 0において、研磨区間Dに研磨部2が進入したか否かを制御部35が判断する。10
現在位置検出部30が出力する現在位置情報を研磨区間通過判定部31に制御部35が出力するとともに、研磨区間設定情報記憶部34から読み出した研磨区間設定情報を研磨区間通過判定部31に制御部35が出力する。その結果、図7に示すように、電車線材料C₁に沿って移動する研磨部2が研磨区間Dに進入したか否かを研磨区間通過判定部31が判定し、研磨区間Dに研磨部2が進入したと研磨区間通過判定部31が判定したときには、研磨区間通過判定部31が研磨区間通過判定情報を制御部35に出力する。研磨区間通過判定情報が制御部35に入力したときには、研磨部2が研磨区間Dに進入したと制御部35が判断してS 1 3 0に進む。一方、研磨区間通過判定情報が制御部35に入力しなかったときには、研磨部2が研磨区間Dに進入していないと制御部35が判断して、研磨区間通過判定情報が入力するまでS 1 2 0の判断を制御部35が繰り返す。20

【 0 0 7 8 】

S 1 3 0において、研磨動作の開始を制御部35が指令する。現在位置検出部30が出力する現在位置情報と研磨区間設定情報記憶部34から読み出した研磨区間設定情報とに基づいて、車両21が研磨区間Dに接近していると制御部35が判断する。その結果、車両21の走行速度が低下するように、駆動力発生部23bを制御部35が駆動制御する。図7に示すように、研磨部2が低速で研磨区間Dに進入すると、研磨部2が電車線材料C₁の研磨開始位置に位置決めされて車両21が一時的に停車するように、駆動力発生部23bを制御部35が駆動制御する。次に、図5及び図9に示すように、右側収容部5Rと左側収容部5Lとが結合して電車線材料C₁が収容部5内に収容されるように、図12に示す開閉部9の駆動力発生部9aを制御部35が駆動制御する。30

【 0 0 7 9 】

噴霧部10及び循環部14を制御部35が動作制御すると、図11に示すように超音波振動部10aが研磨液Lを霧化し送風部10bが研磨液Lを送出し、電車線材料C₁の表面に研磨液Lが噴霧される。例えば、集電装置のすり板が摺動する電車線材料C₁の下面を連続して研磨するときには、回転ブラシ選択部17によって回転ブラシ部3A, 3Bが選択される。このため、駆動力発生部4A, 4Bを制御部35が動作制御すると、研磨液Lが噴霧された電車線材料C₁の下面を回転ブラシ部3A, 3Bが研磨し、この電車線材料C₁の表面に付着した付着物が回転ブラシ部3A, 3Bによって除去される。電車線材料C₁と電車線材料C₂との接合部に研磨部2が位置する場合にも、電車線材料C₁と電車線材料C₂とが接合状態で収容部5内に収容されて、電車線材料C₁の下面が回転ブラシ部3A, 3Bによって研磨される。研磨後に発生する研磨屑及び研磨液Lの混合物を回収部12が回収し、この混合物から研磨液Lを分離部13が分離し、分離後の研磨液Lを噴霧部10に循環部14が送出する。研磨部2が電車線材料C₁の研磨を終了すると、図10に示すように右側収容部5Rと左側収容部5Lとが分割して電車線材料C₁が収容部5内から開放されるように、開閉部9の駆動力発生部9aを制御部35が駆動制御する。次に、研磨部2が微小距離だけ移動するように、現在位置検出部30が出力する現在位置情報に基づいて駆動力発生部23bを制御部35が駆動制御する。研磨部2が低速で微小距離だけ移動すると車両21が一時的に停車するように、駆動力発生部23bを制御部35が駆動制御する。次に、図5及び図9に示すように、右側収容部5Rと左側収容部5Lとが結合して電車線材料C₁が収容部5内に収容されるように、開閉部9の駆動力発生部9a 40

を制御部 35 が駆動制御する。以降は、研磨部 2 の研磨動作、収容部 5 の開閉動作、噴霧部 10 の噴霧動作及び車両 21 の駆動動作などが間欠的に繰り返されて、電車線材料 C₁ の研磨が継続される。

【 0080 】

S 140 において、研磨区間 D から研磨部 2 が進出したか否かを制御部 35 が判断する。図 12 に示す現在位置検出部 30 が出力する現在位置情報を研磨区間通過判定部 31 に制御部 35 が出力するとともに、研磨区間設定情報記憶部 34 から読み出した研磨区間設定情報を研磨区間通過判定部 31 に制御部 35 が出力する。その結果、電車線材料 C₁ に沿って移動する研磨部 2 が研磨区間 D から進出したか否かを研磨区間通過判定部 31 が判定し、研磨区間 D から研磨部 2 が進出したと研磨区間通過判定部 31 が判定したときには、研磨区間通過判定部 31 が研磨区間通過判定情報を制御部 35 に出力する。研磨区間通過判定情報が制御部 35 に入力したときには、研磨部 2 が研磨区間 D から進出したと制御部 35 が判断して S 150 に進む。その結果、研磨区間 D の研磨終了位置に車両 21 が到達して電車線材料 C₁ の研磨を終了すると、図 6 及び図 10 に示すように右側収容部 5R と左側収容部 5L とが分割して電車線材料 C₁ が収容部 5 内から開放されるように、開閉部 9 の駆動力発生部 9a を制御部 35 が駆動制御する。一方、研磨区間通過判定情報が制御部 35 に入力しなかったときには、研磨部 2 が研磨区間 D から進出していないと制御部 35 が判断して、研磨区間通過判定情報が入力するまで S 140 の判断を制御部 35 が繰り返す。

【 0081 】

S 150 において、次の研磨区間 D が設定されているか否かを制御部 35 が判断する。図 7 に示すような研磨区間 D を作業者が複数設定したときには、研磨区間設定部 29 が出力する研磨区間設定情報が研磨区間設定情報記憶部 34 に研磨順に複数記憶されている。このため、図 12 に示す研磨区間設定情報記憶部 34 から研磨区間設定情報を制御部 35 が読み出して、次の研磨区間 D が設定されているか否かを制御部 35 が判断する。次の研磨区間 D が設定されていると制御部 35 が判断したときには S 120 に戻り、S 120 以降の処理を制御部 35 が繰り返し、研磨区間 D が設定されていないと制御部 35 が判断したときには制御部 35 が一連の処理を終了する。

【 0082 】

S 160 において、研磨開始手動指令が入力したか否かを制御部 35 が判断する。研磨区間設定部 29 によって作業者が研磨区間を設定していない場合であって、任意の通過地点で強制的に電車線材料 C₁ の研磨を作業者が開始する必要があるときには、研磨開始手動操作部 32 を作業者が手動で操作する。研磨開始手動操作部 32 を作業者が操作するとこの研磨開始手動操作部 32 が出力する研磨開始手動操作情報が制御部 35 に入力し、研磨開始手動操作情報が入力したか否かを制御部 35 が判断する。研磨開始手動操作情報が制御部 35 に入力したときには S 170 に進み、研磨開始手動操作情報が制御部 35 に入力しなかったときには制御部 35 が一連の処理を終了する。

【 0083 】

S 170 において、研磨動作の開始を制御部 35 が指令する。車両 21 が一時的に停車するように、駆動力発生部 23b を制御部 35 が駆動制御し、図 5 及び図 9 に示すように右側収容部 5R と左側収容部 5L とが結合して電車線材料 C₁ が収容部 5 内に收容されるように、図 12 に示す開閉部 9 の駆動力発生部 9a を制御部 35 が駆動制御する。次に、噴霧部 10 及び循環部 14 を制御部 35 が動作制御すると、図 11 に示すように電車線材料 C₁ の表面に研磨液 L が噴霧される。例えば、集電装置のすり板が摺動する電車線材料 C₁ の下面を連続して研磨するときには、研磨液 L が噴霧された電車線材料 C₁ の下面を回転ブラシ部 3A, 3B が研磨し、この電車線材料 C₁ の表面に付着した付着物が回転ブラシ部 3A, 3B によって除去される。研磨部 2 が電車線材料 C₁ の研磨を終了すると、図 6 及び図 10 に示すように右側収容部 5R と左側収容部 5L とが分割して電車線材料 C₁ が収容部 5 内から開放されるように、開閉部 9 の駆動力発生部 9a を制御部 35 が駆動制御する。次に、研磨部 2 が微小距離だけ移動するように、現在位置検出部 30 が出力する

現在位置情報に基づいて駆動力発生部 2 3 b を制御部 3 5 が駆動制御する。研磨部 2 が低速で微小距離だけ移動すると車両 2 1 が一時的に停車するように、駆動力発生部 2 3 b を制御部 3 5 が駆動制御する。次に、図 5 及び図 9 に示すように、右側収容部 5 R と左側収容部 5 L とが結合して電車線材料 C_1 が収容部 5 内に収容されるように、開閉部 9 の駆動力発生部 9 a を制御部 3 5 が駆動制御する。以降は、研磨部 2 の研磨動作、収容部 5 の開閉動作、噴霧部 1 0 の噴霧動作及び車両 2 1 の駆動動作などが間欠的に繰り返されて、電車線材料 C_1 の研磨が継続される。

【 0 0 8 4 】

S 1 8 0 において、研磨停止手動指令が入力したか否かを制御部 3 5 が判断する。作業者が任意の通過地点で強制的に電車線材料 C_1 の研磨を停止する必要があるときには、研磨停止手動操作部 3 3 を作業者が手動で操作する。研磨停止手動操作部 3 3 を作業者が操作するとこの研磨停止手動操作部 3 3 が出力する研磨停止手動操作情報が制御部 3 5 に入力し、研磨停止手動操作情報が入力したか否かを制御部 3 5 が判断する。研磨停止手動操作情報が制御部 3 5 に入力したときには制御部 3 5 が一連の処理を終了し、研磨停止手動操作情報が制御部 3 5 に入力しなかったときには、研磨停止手動操作情報が入力するまで S 1 8 0 の判断を制御部 3 5 が繰り返す。

【 0 0 8 5 】

この発明の第 2 実施形態に係る電車線材料の研磨装置には、以下に記載するような効果がある。

(1) この第 2 実施形態では、軌道 R に沿って走行する車両 2 1 とともに研磨部 2 及び噴霧部 1 0 が移動し、この研磨部 2 及びこの噴霧部 1 0 を制御部 3 5 が動作制御する。このため、軌道 R に沿って車両 2 1 を走行させながら電車線材料 C_1 を研磨部 2 によって連続して自動的に研磨することができる。

【 0 0 8 6 】

(2) この第 2 実施形態では、研磨区間設定部 2 9 によって設定される電車線材料 C_1 の研磨区間 D と、現在位置検出部 3 0 によって検出される車両 2 1 の現在位置とに基づいて、この研磨区間 D のこの車両 2 1 の通過を研磨区間通過判定部 3 1 が判定し、この研磨区間通過判定部 3 1 の判定結果に基づいて研磨部 2 及び噴霧部 1 0 を制御部 3 5 が動作制御する。このため、電車線材料 C_1 の研磨を開始し終了するまでの研磨区間 D を予め設定しておき、この研磨区間 D に車両 2 1 が進入してから進出するまでの間に電車線材料 C_1 の研磨を自動的に開始し終了することができる。

【 0 0 8 7 】

(3) この第 2 実施形態では、電車線材料 C_1 の研磨を任意の通過地点で強制的に開始するときに研磨開始手動操作部 3 2 が手動操作され、この研磨開始手動操作部 3 2 からの指令に基づいて研磨部 2 及び噴霧部 1 0 を制御部 3 5 が動作制御する。このため、電車線材料 C_1 の研磨を緊急に実施する必要があるときなどに、簡単な手動操作によって電車線材料 C_1 の研磨を任意の通過地点から迅速に開始することができる。

【 0 0 8 8 】

(4) この第 2 実施形態では、電車線材料 C_1 の研磨を任意の通過地点で強制的に停止するときに研磨停止手動操作部 3 3 が手動操作され、この研磨停止手動操作部 3 3 からの指令に基づいて研磨部 2 及び噴霧部 1 0 を制御部 3 5 が動作制御する。このため、電車線材料 C_1 の研磨を直ちに中止する必要があるときなどに、簡単な手動操作によって電車線材料 C_1 の研磨を任意の通過地点から迅速に中止することができる。

【 0 0 8 9 】

(他の実施形態)

この発明は、以上説明した実施形態に限定するものではなく、以下に記載するように種々の変形又は変更が可能であり、これらもこの発明の範囲内である。

(1) この実施形態では、電車線材料 C_1 を研磨する場合を例に挙げて説明したが、電車線材料 C_1 以外の電車線材料 $C_2 \sim C_5$ を研磨する場合、トロリ線とトロリ線とを添わせて接続するダブルイヤーを研磨する場合、トロリ線とトロリ線とを突き合わせて接続するスプ

10

20

30

40

50

ライサを研磨する場合などについてもこの発明を適用することができる。また、この実施形態では、研磨部2と噴霧部10とが分離可能な構造である場合を例に挙げて説明したがこれらを一体化することもできる。さらに、この実施形態では、研磨液Lとして水を使用する場合を例に挙げて説明したが、C砥石、アルミナ、クロム、酸化鉄又はこれらの混合物を含有する水などを研磨液Lとして使用することもできる。

【0090】

(2) この実施形態では、架線Cがシングルカテナリ式ちょう架方式の架線である場合を例に挙げて説明したが、このような架線方式に限定するものではない。例えば、シングルカテナリ式ちょう架方式の架線Cのトロリ線とちょう架線との間に補助ちょう架線を1本架設し、補助ちょう架線にトロリ線をハンガイヤーによって吊り下げるコンパウンドカテナリ式ちょう架方式の架線についてもこの発明を適用することができる。同様に、シングルカテナリ式ちょう架方式の架線を所定の間隔をあけて2組平行に架設したツインシングルカテナリ式ちょう架方式の架線についてもこの発明を適用することができる。この場合には、電車線材料C₁の長さ方向に前後にずらして収容部5を複数設置し、それぞれの収容部5内の研磨部2によって電車線材料C₁、C₂を研磨することができる。また、この実施形態では、電車線として架空式電車線路を例に挙げて説明したが、架空式電車線路のうち線条ではなく剛体を使用する剛体ちょう架式電車線路、導電性レールを使用する第三軌条式(サードレール式)電車線路、車両21が走行する軌道Rの左右のレールなどについてもこの発明を適用することができる。

【0091】

(3) この実施形態では、4つの回転ブラシ部3A~3Dによって電車線材料C₁を研磨する場合を例に挙げて説明したが、3つの回転ブラシ部3A、3C、3Dによって電車線材料C₁を研磨することもできる。この場合には、電車線材料C₁の右斜め上方に回転ブラシ部3Cを配置し、電車線材料C₁の左斜め上方に回転ブラシ部3Dを配置し、電車線材料C₁の下方に回転ブラシ部3Aを配置することができる。また、この実施形態では、超音波振動部10aによって研磨液Lを霧化する場合を例に挙げて説明したが、電熱線などの加熱部によって研磨液Lを霧化することもできる。また、この実施形態では、電車線材料C₁を研磨するときに収容部5を間欠的に開閉してこの収容部5を手動又は自動で移動させる場合を例に挙げて説明したが、このような研磨方法に限定するものではない。例えば、収容部5を閉じた状態でこの収容部5を連続して移動させて、右側収容部5R側の漏出防止部7と左側収容部5L側の漏出防止部7との間を電車線材料C₁、C₂を通過させることもできる。

【0092】

(4) この第2実施形態では、昇降装置24として菱形パンタグラフを例に挙げて説明したが、車両21の進行方向に対して非対称であるシングルアーム式パンタグラフなどの他の形式のパンタグラフについてもこの発明を適用することができる。また、この第2実施形態では、現在位置検出部30が回転検出部23cの出力信号とATS車上子の出力信号とに基づいて車両21の現在位置を検出する場合を例に挙げて説明したが、このような検出方法に限定するものではない。例えば、GPS(Global Positioning System(全地球測位システム))又は自律航行装置(ジャイロ)を併用して車両21の現在位置を検出することもできる。例えば、トンネル区間以外の明かり区間を車両21が走行するときにはGPS信号などに基づいて現在位置検出部30が車両21の走行距離を演算し、トンネル区間を車両21が走行するときには回転検出部23cの出力信号とATS車上子の出力信号とに基づいて現在位置検出部30が車両21の走行距離を演算することもできる。

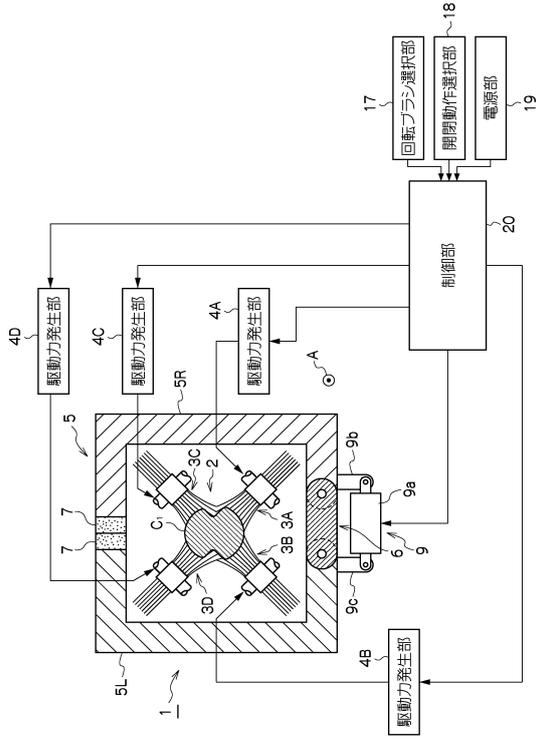
【符号の説明】

【0093】

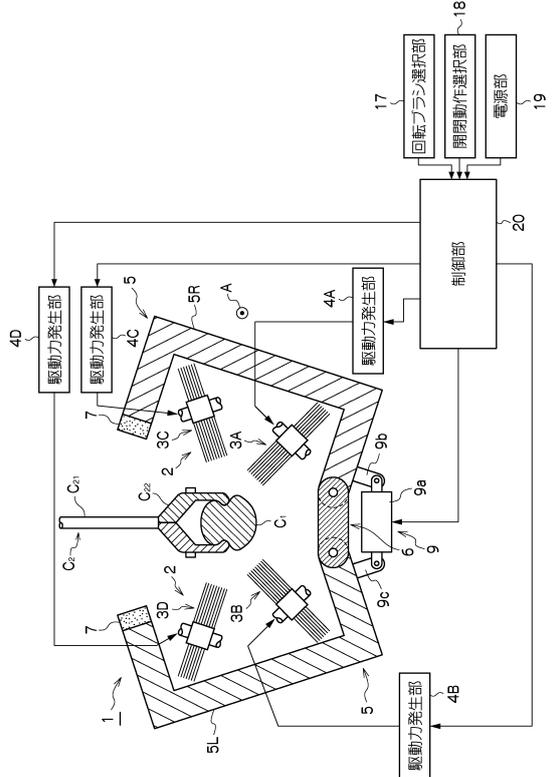
- 1 研磨装置
- 2 研磨部
- 3A~3D 回転ブラシ部
- 4A~4D 駆動力発生部

5	収容部	
5 R	右側収容部	
5 L	左側収容部	
6	連結部	
7	漏出防止部	
8 A ~ 8 C	ガイド部	
9	開閉部	
10	噴霧部	
10 a	超音波振動部	
10 b	送風部	10
11	研磨液貯蔵部	
12	回収部	
13	分離部	
14	循環部	
15	収容部	
15 a	流出部	
15 b	流入部	
16 A , 16 B	流路	
17	回転ブラシ選択部	
18	開閉動作選択部	20
19	電源部	
20	制御部	
21	車両	
22	車体	
23	走り装置	
24	昇降装置	
25	研磨装置	
26	スライド部	
27	装着部	
28	線路情報記憶部	30
29	研磨区間設定部	
30	現在位置検出部	
31	研磨区間通過判定部	
32	研磨開始手動操作部	
33	研磨終了手動操作部	
34	研磨区間設定情報記憶部	
35	制御部	
R	軌道	
C	架線	
S	支持物	40
F	き電線	
C ₁	電車線材料(トロリ線)	
C ₂	電車線材料(ハンガイヤー)	
C ₃	電車線材料(ちょう架線)	
C ₄	電車線材料(コネクタ)	
C ₅	電車線材料(フィードイヤー)	
D	研磨区間	
T	作業台車	
M ₁ , M ₂	作業者	

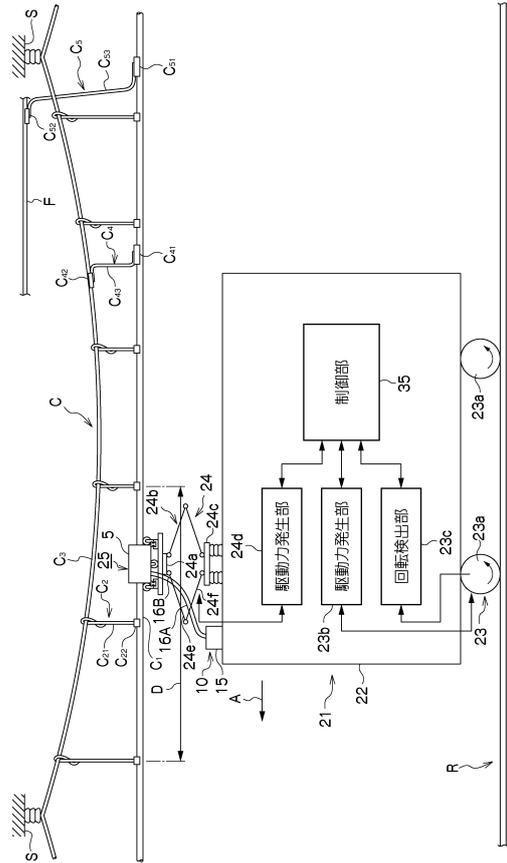
【図5】



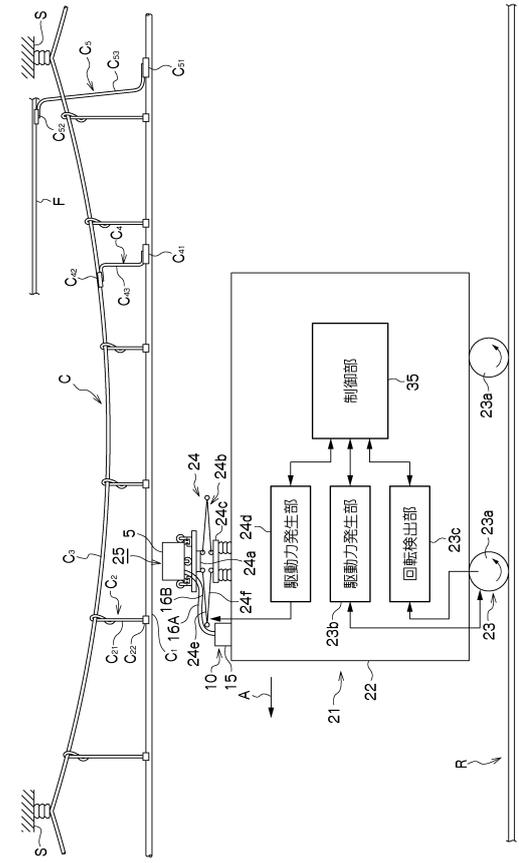
【図6】



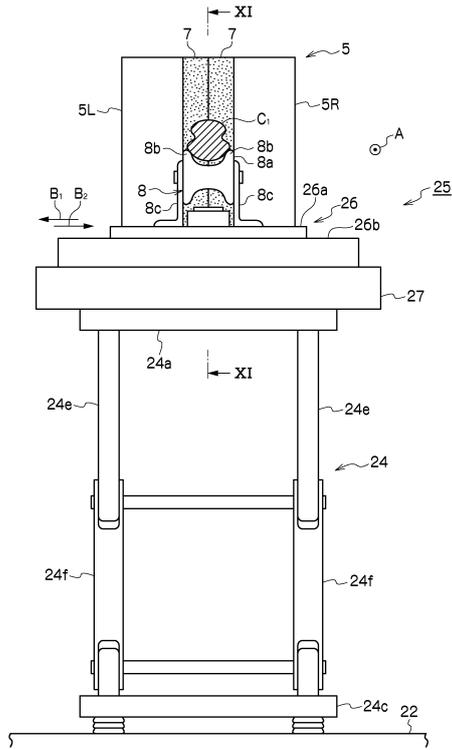
【図7】



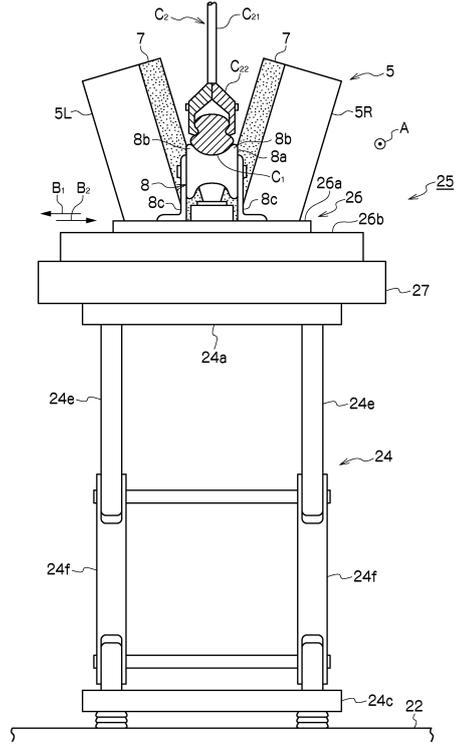
【図8】



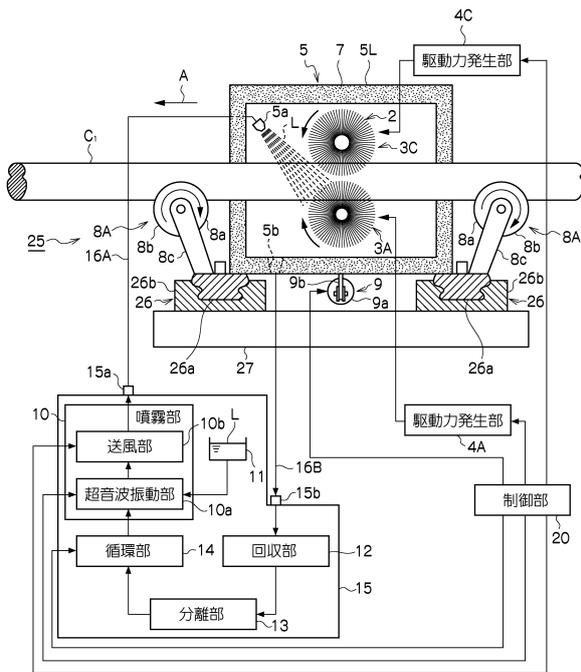
【図9】



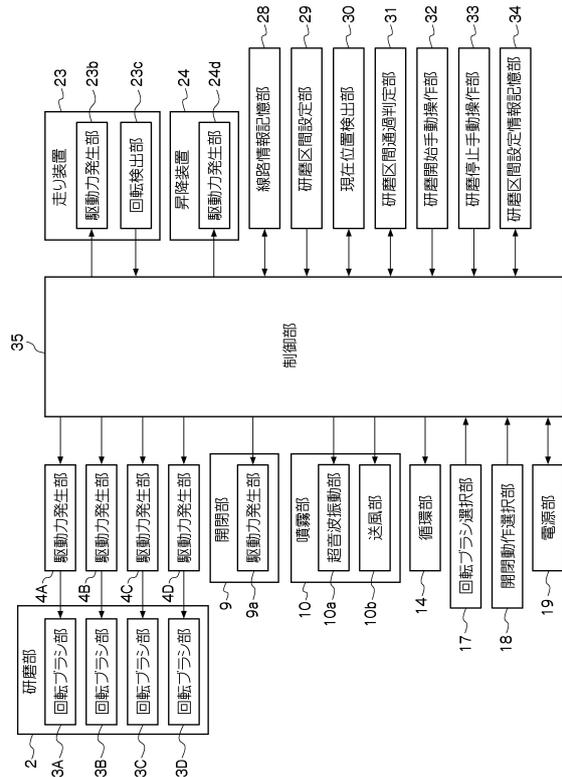
【図10】



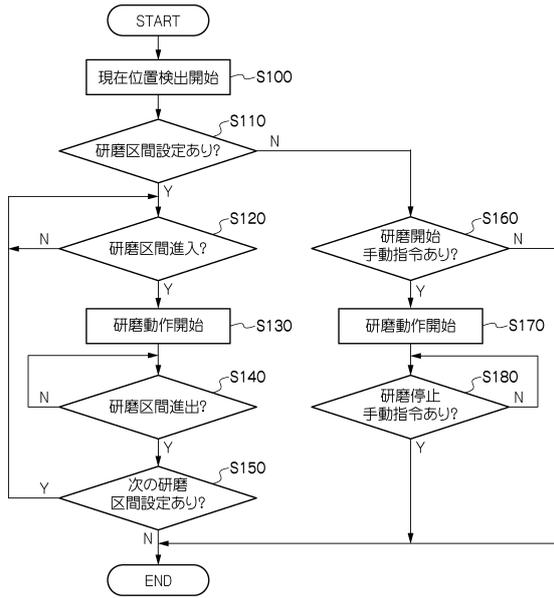
【図11】



【図12】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 石田 智樹

- (56)参考文献 特開2009-241185(JP,A)
実開平02-000069(JP,U)
特開平06-114722(JP,A)
特開2002-052857(JP,A)
特開昭56-126568(JP,A)
特開平09-168960(JP,A)
特開2007-253649(JP,A)
特開平10-151976(JP,A)
特開2008-023710(JP,A)
特開昭60-161229(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 27/00
B24B 29/00
B24B 29/06
B24B 49/10
B24B 57/02