

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6677350号
(P6677350)

(45) 発行日 令和2年4月8日(2020.4.8)

(24) 登録日 令和2年3月17日(2020.3.17)

(51) Int.Cl.	F I
B 6 1 D 19/02 (2006.01)	B 6 1 D 19/02 Q
B 6 1 D 19/00 (2006.01)	B 6 1 D 19/02 D
	B 6 1 D 19/02 V
	B 6 1 D 19/00 C

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-520760 (P2019-520760)	(73) 特許権者	000005234
(86) (22) 出願日	平成29年11月2日(2017.11.2)		富士電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/039823		神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(87) 国際公開番号	W02019/087370	(74) 代理人	100107766
(87) 国際公開日	令和1年5月9日(2019.5.9)		弁理士 伊東 忠重
審査請求日	平成31年4月17日(2019.4.17)	(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	藤田 憲司
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		(72) 発明者	北端 篤史
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		審査官	諸星 圭祐

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドア開閉装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ドアに取り付けられ、電動機によって駆動されて開位置と閉位置との間で移動することによって前記ドアを開閉する開閉バーと、

前記ドアの閉状態を検出するドア閉状態検出部と、

前記ドアの施錠及び解錠を行う施錠装置と、

前記施錠装置によって施錠位置又は解錠位置に移動されるロックピンと、

前記開閉バーに取り付けられ、前記ドア閉状態検出部によって前記閉状態が検出された状態で、前記施錠位置にある前記ロックピンが係合する係合部を有する係合部材と、

前記開閉バーと前記係合部材との間に設けられる第1ばねと、

前記電動機によって前記開閉バーが前記閉位置に移動され、前記ドア閉状態検出部によって前記閉状態が検出された状態で、前記施錠装置に前記ドアを施錠させる施錠指令を出力する施錠制御部と

を含む、ドア開閉装置。

【請求項2】

前記第1ばねの弾性力は、前記ドアに挟まった異物を利用者が引き抜ける程度の弾性力である、請求項1記載のドア開閉装置。

【請求項3】

前記第1ばねは、前記ドアに挟まった異物を利用者が引き抜ける程度に収縮可能なばねである、請求項1又は2記載のドア開閉装置。

【請求項 4】

前記ロックピンが前記解錠位置にあるときに収縮し、復元力で前記ロックピンを前記施錠位置に移動させる第 2 ばねをさらに含む、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載のドア開閉装置。

【請求項 5】

前記施錠装置は、

第 1 延出位置又は第 1 引き込み位置に移動する第 1 ピンを有し、前記第 1 ピンが前記第 1 引き込み位置から前記第 1 延出位置に移動することによって前記ロックピンを前記施錠位置から前記解錠位置に持ち上げる第 1 施錠部と、

第 2 延出位置又は第 2 引き込み位置に移動する第 2 ピンを有し、前記第 2 ピンが前記第 2 引き込み位置から前記第 2 延出位置に移動することによって前記ロックピンを前記解錠位置において横方向から保持する第 2 施錠部と

を有し、

前記施錠制御部から解錠指令が出力されると、前記第 1 施錠部の前記第 1 ピンが前記第 1 引き込み位置から前記第 1 延出位置に移動することによって前記ロックピンを前記施錠位置から前記解錠位置に持ち上げた後に、前記第 2 施錠部の前記第 2 ピンが前記第 2 引き込み位置から前記第 2 延出位置に移動することによって前記ロックピンを前記解錠位置において横方向から保持し、

前記第 2 ピンが前記第 2 延出位置で前記ロックピンを前記解錠位置で保持すると、前記第 1 施錠部の前記第 1 ピンが前記第 1 延出位置から前記第 1 引き込み位置に移動する、請求項 4 記載のドア開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドア開閉装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、車輛の枠の中で直線に開閉する引戸に閉受動体とこれの開方向に位置する開受動体とを取付け、引戸を開閉する原動機の駆動突起を閉受動体と開受動体との間に位置させ、引戸の戸閉状態では駆動突起と閉受動体とが当接すると共に駆動突起と開受動体との間に隙 X を保つ引戸の戸閉装置において、引戸に固定した引戸側ストッパと枠に取付けた固定側ストッパとを設け、両ストッパの一方を開閉方向と直角方向に出入可能に付勢して他方に係合可能にさせ、戸閉状態では、引戸側ストッパを固定側ストッパに対して隙 Y で戸閉方向に位置させ、原動機に突起を設け、この突起の開方向の動き Z で両ストッパのうちの出入可能なものを「入」方向に動かして係合を解除することを特徴とする引戸の戸閉装置がある（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 165635 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献 1 には、引戸同士の間、又は、引戸と枠の間に異物が挟まって引戸が閉じられている状態で、利用者が異物を引き抜き易くすることは開示されていない。

【0005】

そこで、引き抜き性の良好なドア開閉装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施の形態のドア開閉装置は、ドアに取り付けられ、電動機によって駆動され

て開位置と閉位置との間で移動することによって前記ドアを開閉する開閉バーと、前記ドアの閉状態を検出するドア閉状態検出部と、前記ドアの施錠及び解錠を行う施錠装置と、前記施錠装置によって施錠位置又は解錠位置に移動されるロックピンと、前記開閉バーに取り付けられ、前記ドア閉状態検出部によって前記閉状態が検出された状態で、前記施錠位置にある前記ロックピンが係合する係合部を有する係合部材と、前記開閉バーと前記係合部材との間に設けられる第1ばねと、前記電動機によって前記開閉バーが前記閉位置に移動され、前記ドア閉状態検出部によって前記閉状態が検出された状態で、前記施錠装置に前記ドアを施錠させる施錠指令を出力する施錠制御部とを含む。

【発明の効果】

【0007】

引き抜き性の良好なドア開閉装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】車両のドア装置の回路構成を示す図である。

【図2】実施の形態のドア開閉装置100を含む車両1のドア80A、80B及び周辺の構成を示す図である。

【図3】実施の形態のドア開閉装置100を含む車両1のドア80A、80B及び周辺の構成と動作を示す図である。

【図4】実施の形態のドア開閉装置100を含む車両1のドア80A、80B及び周辺の構成と動作を示す図である。

【図5】実施の形態の変形例のドア開閉装置100Mを含む車両1のドア80A、80B及び周辺の構成と動作を示す図である。

【図6】実施の形態の変形例のドア開閉装置100Mを含む車両1のドア80A、80B及び周辺の構成と動作を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明のドア開閉装置を適用した実施の形態について説明する。

【0010】

<実施の形態>

図1は、車両のドア装置の回路構成を示す図である。ここで、車両は、鉄道会社等が運行する列車の車両であり、モータ30によって駆動されるドアを含む。列車は、モータ30によって駆動されるドアを含めば、電車に限られない。図1ではドアを省略する。

【0011】

ドア開閉装置100は、車両制御部10、ドア開閉操作部20、モータ30、エンコーダ31、電流センサ32A、32B、インバータ40、施錠装置50、DCS(Door Close Switch)60、DLS(Door Lock Switch)70、及びドア制御装置100Aを含む。

【0012】

車両制御部10は、車両の運行制御を行う情報処理装置であり、複数の車両を連結した列車の場合は、先頭の車両の運転室と最後尾の車両の車掌室とに1つずつ設けられる。車両制御部10には、ドア開閉操作部20の他に、車両の運転操作を行う際に用いる操作レバー等が接続されるが、ここでは省略する。なお、車両が1両編成で運行可能な車両である場合には、例えば、車両制御部10は、車両の進行方向における両端に位置する運転室と車掌室とに1つずつ設けられる。

【0013】

車両制御部10は、車両が駅等に停車しているときに、停車中であることを表す停車信号をドア制御装置100Aに出力する。また、車両制御部10は、ドア開閉操作部20から入力される戸開指令をドア制御装置100Aに出力する。

【0014】

また、車両制御部10には、インターロック信号を伝送する配線11が接続されている。配線11は、DCS60及びDLS70にループ状に接続されている。DCS60及び

10

20

30

40

50

DLS70がともにオンの状態で、インターロック信号は、H(High)レベルになり、車両は走行可能になる。

【0015】

ドア開閉操作部20は、ドアの開閉操作を行う際に用いる開スイッチ21A及び閉スイッチ21Bが設けられる。車両の停車中に開スイッチ21Aが操作されると、ドア開閉操作部20は、H(High)レベルに立ち上がる戸開指令を車両制御部10に出力する。これにより、ドアが開かれる。また、閉スイッチ21Bが操作されると、ドア開閉操作部20は、L(Low)レベルに立ち下がる戸開指令を車両制御部10に出力する。これにより、ドアが閉じられる。Lレベルに立ち下がる戸開指令は、ドアを閉じる閉指令の一例である。

【0016】

モータ30は、ドアの開閉駆動を行う三相交流モータである。モータ30は、インバータ40を介してドア制御装置100Aによって駆動制御が行われる。モータ30は、電動機の一例である。

【0017】

エンコーダ31は、モータ30の回転軸の回転角度を検出することによって、モータ30の回転位置を検出し、回転位置を表す回転位置信号をドア状態検出部140に出力する。

【0018】

電流センサ32A、32Bは、電力ケーブル41Uと41Wに設けられており、インバータ40から電力ケーブル41U、41V、41Wを介してモータ30に供給される三相交流電流のうちU相とW相の電流値を検出する。電流センサ32A、32Bによって検出される電流値は、電流検出部130に入力される。

【0019】

インバータ40は、車両1に搭載される電源装置から出力される直流電力を三相交流電力に変換し、電力ケーブル41U、41V、41Wを介してモータ30に供給する。インバータ40の入力側には、電源装置の出力側に接続される2本の電力ケーブルが接続されており、一例として、100Vの直流電力が供給される。

【0020】

施錠装置50は、車両のドアの施錠を行う装置である。施錠装置50は、ピン51と、解錠用及び施錠用のコイル52A、52Bを有し、双方向自己保持型ソレノイド装置によって実現される。コイル52Aは、配線53A、53Bによって施錠駆動部160に接続され、コイル52Bは、配線54A、54Bによって施錠駆動部160に接続される。

【0021】

施錠装置50は、施錠駆動部160によってコイル52Aが通電されると、ピン51を施錠装置50の筐体50Aから突出(延出)させる。これにより、ドアのロックピンが移動し、ドアが解錠される。なお、施錠装置50は、自己保持型であるため、コイル52Aの通電が解除されてもピン51が筐体50Aから突出した状態を保持する。

【0022】

また、施錠装置50は、施錠駆動部160によってコイル52Bに通電されると、ピン51を施錠装置50の筐体50Aの内部に引き込む。これにより、ドアのロックピンが移動し、ドアが施錠される。車両1の走行中は施錠装置50によってドアが施錠(ロック)される。なお、施錠装置50は、自己保持型であるため、コイル52Bの通電が解除されてもピン51が筐体50Aに引き込んだ状態を保持する。また、ピン51は、筐体50Aの内部に完全には引き込まれず、先端は筐体50Aから少し飛び出ている。

【0023】

DCS60は、車両のドアが閉じていることを検出するスイッチである。DCS60は、例えば、ドアが閉じる位置まで移動すると、ドアによって押圧されるリミットスイッチで構成される。DCS60は、ドア閉状態検出部の一例である。

【0024】

DCS60は、端子61A1、61A2、61B1、61B2と、可動接点62とを有

10

20

30

40

50

する。端子61A1、61A2は、車両制御部10にインターロック信号を伝送する配線11に直列に挿入されている。端子61B1、61B2は、ドア状態検出部140にDCS60のオン/オフの状態を表す信号を伝送する配線141に直列に挿入されている。

【0025】

可動接点62は、図中で上下方向に移動することによって、端子61A1及び61A2と、端子61B1及び61B2とのいずれか一方を導通する。DCS60は、リミットスイッチがドアによって押圧されると、端子61A1及び61A2が可動接点62によって導通した状態でオンになり、リミットスイッチがドアによって押圧されていないとき、図1に示すように端子61B1及び61B2が可動接点62によって導通した状態でオフになる。DCS60がオンとは、ドアが完全に閉じられていることを表す。

10

【0026】

DLS70は、車両のドアが施錠されていることを検出するスイッチである。DLS70は、施錠装置50のピン51が筐体50Aの内部に引き込まれてドアのロックピンが施錠位置に移動すると、ロックピンによって押圧されるリミットスイッチで構成される。

【0027】

DLS70は、端子71A1、71A2、71B1、71B2と、可動接点72とを有する。端子71A1、71A2は、車両制御部10にインターロック信号を伝送する配線11に直列に挿入されている。端子71B1、71B2は、ドア状態検出部140にDLS70のオン/オフの状態を表す信号を伝送する配線142に直列に挿入されている。

【0028】

20

可動接点72は、図中で上下方向に移動することによって、端子71A1及び71A2と、端子71B1及び71B2とのいずれか一方を導通する。DLS70は、リミットスイッチがロックピンによって押圧されると、端子71A1及び71A2が可動接点72によって導通した状態でオンになり、リミットスイッチがロックピンによって押圧されていないとき、図1に示すように端子71B1及び71B2が可動接点72によって導通した状態でオフになる。

【0029】

DLS70は、施錠装置50のピン51が筐体50Aから突出した状態では、ドアの施錠を検出せず、オフの状態であるが、施錠装置50のピン51が筐体50Aの内部に引き込まれてドアが施錠されると、オンになる。

30

【0030】

なお、インターロック信号は、DCS60がオンになり（すなわち、ドアが閉じられ）、かつ、DLS70がオンになる（すなわち、ドアが施錠される）と、Hレベルになる。

【0031】

ドア制御装置100Aは、モータ制御部110、モータ駆動部120、電流検出部130、ドア状態検出部140、施錠制御部150、及び施錠駆動部160を有する。破線で囲むモータ制御部110、モータ駆動部120、及び施錠制御部150は、例えば、CPU(Central Processing Unit)チップのような情報処理部で実現することができる。

【0032】

モータ制御部110は、ドア状態検出部140から入力されるドア駆動指令、ドア位置指令に基づいて、モータ30を駆動する速度指令を生成する。速度指令は、モータ駆動部120に出力される。ドア駆動指令は、ドアを開く方向と閉じる方向のどちらにどの速度でモータ30を駆動するかを表す指令であり、モータ制御部110は、ドア駆動指令に応じてモータ30を回転させる方向と速度パターンを決定する。

40

【0033】

速度指令は、モータ30を速度で制御する指令であり、ドアを閉め始める際に高い速度に設定され、ある程度ドアが閉まったところで、低い速度に設定される。速度指令の高速側と低速側との切替は、後述するドア位置信号が表すドアの位置に応じてモータ制御部110によって行われる。また、DLS70がオンになると、モータ制御部110は、速度指令をゼロに設定し、モータ30は停止される（駆動されない状態になる）。

50

【 0 0 3 4 】

モータ駆動部 1 2 0 は、モータ制御部 1 1 0 から入力される速度指令と、電流検出部 1 3 0 から入力される電流値と、ドア状態検出部 1 4 0 から入力されるドア速度とに基づいて、モータ 3 0 を駆動する P W M (Pulse Width Modulation) 駆動信号を生成し、インバータ 4 0 に出力する。P W M 駆動信号のデューティは、速度指令が表す速度とドア速度とが等しくなるように設定される。

【 0 0 3 5 】

電流検出部 1 3 0 は、電流センサ 3 2 A、3 2 B によって検出される電流値を表すデータをモータ駆動部 1 2 0 に出力する。図 1 では、電流値を表すデータを 1 本の線で示すが、電流センサ 3 2 A、3 2 B によって検出される電流値を表すデータは、別々にモータ駆動部 1 2 0 に出力される。

10

【 0 0 3 6 】

ドア状態検出部 1 4 0 は、車両制御部 1 0 から入力される戸開指令及び停車信号との論理和で表されるドア駆動指令を生成し、モータ制御部 1 1 0 に出力する。ドア駆動指令は、ドアを開く方向と閉じる方向のどちらにどの速度でモータ 3 0 を駆動するかを表す。

【 0 0 3 7 】

また、ドア状態検出部 1 4 0 は、エンコーダ 3 1 から入力されるモータ 3 0 の回転位置をドアの開閉方向における位置に換算し、ドアの位置を表すドア位置信号をモータ制御部 1 1 0 に出力する。

【 0 0 3 8 】

また、ドア状態検出部 1 4 0 は、配線 1 4 1、1 4 2 を介して D C S 6 0、D L S 7 0 のオン/オフの状態を検出する。ドア状態検出部 1 4 0 は、D C S 6 0 がオフのときは L (Low) レベルの D C S 信号を出力し、D C S 6 0 がオンのときは H (High) レベルの D C S 信号を出力する。D C S 信号は、施錠制御部 1 5 0 に入力される。

20

【 0 0 3 9 】

また、ドア状態検出部 1 4 0 は、D L S 7 0 がオフのときは L (Low) レベルの D L S 信号を出力し、D L S 7 0 がオンのときは H (High) レベルの D L S 信号を出力する。D L S 信号は、施錠制御部 1 5 0 に入力される。

【 0 0 4 0 】

施錠制御部 1 5 0 には、ドア状態検出部 1 4 0 からドア駆動指令、D C S 信号、及び D L S 信号が入力される。施錠制御部 1 5 0 は、D C S 6 0 がオンになると、施錠指令を施錠駆動部 1 6 0 に出力する。この結果、施錠駆動部 1 6 0 によって施錠装置 5 0 が施錠される。

30

【 0 0 4 1 】

また、施錠制御部 1 5 0 は、ドアを開くことを表すドア駆動指令が入力されると、解錠指令を施錠装置 5 0 に出力する。この結果、施錠駆動部 1 6 0 によって施錠装置 5 0 が解錠される。

【 0 0 4 2 】

施錠駆動部 1 6 0 は、制御部 1 6 1 と、M O S F E T (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) 1 6 2 A、1 6 2 B を有する。施錠駆動部 1 6 0 の出力端子には、配線 5 3 A、5 3 B、5 4 A、5 4 B が接続されている。施錠駆動部 1 6 0 には、一例として、インバータ 4 0 と同様に 1 0 0 V の直流電力が供給されており、施錠駆動部 1 6 0 は、配線 5 3 A と 5 4 A に 1 0 0 V の電力を供給する。

40

【 0 0 4 3 】

M O S F E T 1 6 2 A は、N チャネル型の M O S F E T であり、ゲートが制御部 1 6 1 に接続され、ドレインが配線 5 3 B に接続され、ソースが接地されている。同様に、M O S F E T 1 6 2 B は、N チャネル型の M O S F E T であり、ゲートが制御部 1 6 1 に接続され、ドレインが配線 5 4 B に接続され、ソースが接地されている。

【 0 0 4 4 】

施錠駆動部 1 6 0 は、施錠制御部 1 5 0 から入力される解錠指令及び施錠指令に基づい

50

て、MOSFET162A、162Bを駆動する。解錠指令がHレベルになると、施錠駆動部160は、MOSFET162Aをオンにする。この結果、施錠装置50のコイル52Aに通電され、ピン51が突出し、施錠装置50は解錠する。施錠指令がHレベルになると、施錠駆動部160は、MOSFET162Bをオンにする。この結果、施錠装置50のコイル52Bに通電され、ピン51が引き込まれ、施錠装置50は施錠する。

【0045】

図2は、実施の形態のドア開閉装置100を含む車両1のドア80A、80B及び周辺の構成を示す図である。図2(A)には、ドア80A、80Bが完全に開かれて(全開の状態)、施錠装置50が解錠されている状態を示す。図2(B)には、図2(A)の一部を拡大して示す。

10

【0046】

ドア80A、80Bは、車両1の開口部1Aに設けられる両開き式の引き戸である。ドア80A、80Bは、互いに当接する部分に戸先ゴム81A、81Bをそれぞれ有する。戸先ゴム81A、81Bは、それぞれ、ドア80A、80Bの合わせ目の部分において、下端と上端との間に取り付けられている。ドア80A、80Bの上方には、モータ30が設けられている。モータ30の下にはDCS60が設けられている。

【0047】

ドア80Aには、上ラック210が取り付けられ、ドア80Bには下ラック220が取り付けられている。

【0048】

20

上ラック210は、ラック部211及び連結部212を有するL字型の部材である。ラック部211は、水平方向に渡される棒状の部材であり、下面にラック211Aが設けられる。ラック部211と連結部212はL字型に接続されている。このため、モータ30を回転させると、上ラック210が右又は左に移動され、ドア80Aが閉じる方向(右)又は開く方向(左)に移動する。

【0049】

ラック211Aは、モータ30によって駆動されるピニオンギアに係合される。連結部212は、ドア80Aの上端に上ラック210を連結する棒状の部材である。連結部212の下側の側面(図2中の右側の側面)には、当接部212Aが設けられている。ドア80A、80Bが閉じられると、当接部212AがDCS60の可動接点62に当接し、可動接点62を押圧する。これにより、DCS60はオンになる。

30

【0050】

下ラック220は、ラック部221、連結部222、係合部材223、ばね224、支持棒225を有し、ドア80Bに取り付けられる部材である。

【0051】

ラック部221は、水平方向に渡される棒状の部材であり、上面にラック221Aが設けられる。ラック部221は、開閉バーの一例である。ラック221Aは、モータ30によって駆動されるピニオンギアに係合される。このため、モータ30を回転させると、下ラック220が右又は左に移動され、ドア80Bが開く方向(右)又は閉じる方向(左)に移動する。ラック部221の右端には、ばね224及び支持棒225を介して係合部材223が取り付けられている。

40

【0052】

連結部222は、ドア80Bの上端に下ラック220を連結する棒状の部材であり、ラック部221とL字型の部材を構成する。

【0053】

係合部材223は、ラック部221の右端にばね224及び支持棒225を介して取り付けられている。係合部材223の上面にはラックは設けられておらず、ロックホール223Aが設けられている。係合部材223はC字型の部材である。

【0054】

ロックホール223Aは、係合部材223の上面から下側に凹むように形成されている

50

凹部である。ドア80A、80Bを施錠する際に、ロックホール223Aには、ロックピン230のピン部231の下端が挿入される。

【0055】

ばね224は、支持棒225に挿通された状態で、ラック部221の右端と係合部材223の左端との間に設けられている。この状態で、ばね224は自然長よりも少し縮んだ状態であり、さらに所定長さLだけ縮むことができる。ばね224は、第1ばねの一例である。

【0056】

また、ばね224の弾性力は、ドア80A、80Bが閉じる際に、戸先ゴム81A、81Bの間に異物（例えば、利用者の靴又は傘等の手回り品）が挟まったまま、ロックホール223Aにピン部231の下端が挿入されても、利用者が異物を比較的容易に引き抜くことができる程度の弾性力に設定されている。

10

【0057】

支持棒225は、棒部225Aと係止部225Bとを有する。棒部225Aは、左端がラック部221の右端に固定されており、右端には係止部225Bを有する。棒部225Aには、ばね224が挿通されている。棒部225Aの太さは、係合部材223を横方向に貫通する貫通孔の内径に合わされており、ばね224が縮むことにより、係合部材223は、棒部225Aに対して左方向に移動可能である。係合部材223の右端は、棒部225Aよりも太い係止部225Bによって止められており、係合部材223は、支持棒225から抜けられないようになっている。

20

【0058】

ロックピン230は、縦方向に延在するピン部231と、ピン部231の上部に接続され、水平方向に延在する延在部232とを有する。ロックピン230は、施錠装置50が解錠されてピン51が上方向に突出すると、延在部232が上方向に持ち上げられる。この状態で、ロックピン230は解錠位置にある。

【0059】

解錠位置では、ピン部231の下端は、係合部材223よりも上方に位置し、ロックホール223Aに係合することはない。ピン部231の下端は、係合部材223の上端よりも上方に位置するため、ドア80A、80Bは左右方向（開閉方向）に移動可能な状態になる。

30

【0060】

ドア80A、80Bが完全に閉じられた状態で、施錠装置50が施錠されてピン51が引っ込むと、延在部232が下がり、ピン部231の下端がロックホール223Aに係合する。これにより、ドア80A、80Bは施錠される。この状態で、ロックピン230は施錠位置にある。

【0061】

図3及び図4は、実施の形態のドア開閉装置100を含む車両1のドア80A、80B及び周辺の構成と動作を示す図である。図3(A)に示す状態は、図2(A)に示す状態と同一である。ここでは、図3(A)に示すように、ドア80A、80Bが完全に開かれて（全開の状態）、施錠装置50が解錠されている状態から、図3(B)及び図4(A)、(B)、(C)に示すように、ドア80A、80Bが徐々に閉じられて行くときの動作について説明する。

40

【0062】

図3(A)に示すドア80A、80Bが全開の状態から、モータ30がドア80A、80Bを閉じる方向に回転されてドア80A、80Bが徐々に閉じられて行くと、図3(B)及び図4(A)の状態を経て、図4(B)に示すようにドア80A、80Bが閉じられる。

【0063】

図3(B)及び図4(A)の状態では、DCS60及びDLS70は、ともにオフである。図4(B)に示すように、ドア80A、80Bが完全に閉じられると、当接部212

50

AがDCS60の可動接点62に当接し、可動接点62が押圧されてDCS60がオンになる。ただし、図4(B)の状態では、施錠装置50は解錠された状態であり、DLS70はオフである。

【0064】

ドア制御装置100Aは、DCS60がオンになると、施錠制御部150が施錠指令を施錠駆動部160に出力し、施錠装置50を施錠することとしている。その後、速度指令をゼロに設定してモータ30を駆動しない状態になる。速度指令が出力されるのは、施錠指令が施錠駆動部160に出力されて施錠装置50が施錠された後のタイミングである。

【0065】

施錠駆動部160によって施錠装置50が施錠されると、ピン51が筐体50Aの内部に引き込まれ、ロックピン230が低下し、DLS70の可動接点72が押圧され、図4(C)に示すように、DLS70がオンになる。

【0066】

ここで、ドア80A、80Bが閉じる際に、戸先ゴム81A、81Bの間に異物(例えば、利用者の鞆又は傘等の手回り品)が挟まったまま、ロックホール223Aにピン部231の下端が挿入された場合の動作について説明する。利用者による異物を引きぬく行為又はドア80A、80Bを開けようとする行為により、ばね224は所定長さLだけ縮むことができる。ばね224の弾性力は、戸先ゴム81A、81Bの間に異物が挟まっても、利用者が異物を比較的容易に引き抜くことができる程度の弾性力に設定されている。

【0067】

従って、ドア80A、80Bが閉じる際に、戸先ゴム81A、81Bの間に異物(例えば、利用者の鞆又は傘等の手回り品)が挟まったまま、ロックホール223Aにピン部231の下端が挿入されても、利用者が異物を比較的容易に引き抜くことができる。

【0068】

ドア開閉装置100は、ドア80Bに取り付けられる下ラック220のラック部221と係合部材223との間にばね224を設けることにより、ドア80A、80Bが閉じる際に、戸先ゴム81A、81Bの間に異物が挟まっても、ドア80Bが所定長さLだけ開く方向に移動可能にしている。

【0069】

これは、ドア80A、80Bが閉じる際に、戸先ゴム81A、81Bの間に異物を挟んでも、利用者が異物を比較的容易に引き抜くことができるようにするためである。

【0070】

従って、引き抜き性の良好なドア開閉装置100を提供することができる。

【0071】

また、施錠装置50を施錠した状態で異物を引き抜くことができるため、施錠装置50を解錠してドア80A、80Bを再度開く動作を行う頻度を減らすことができ、ラッシュ時等において車両1を早期に出発させることができ、ダイヤの遅れを抑制することができる。

【0072】

このため、実施の形態のドア開閉装置100は、良好な引き抜き性の実現と、素早い動作とを両立することができる。

【0073】

なお、以上では、両開き式の引き戸であるドア80A、80Bの開閉制御を行う形態について説明したが、ドア80A、80Bの代わりに1枚の引き戸の開閉制御を行ってもよい。

【0074】

また、図5及び図6に示すように、図2乃至図4に示す施錠装置50の代わりに、施錠装置50M1及び施錠装置50M2を設けたドア開閉装置100Mのように変形してもよい。

【0075】

10

20

30

40

50

図5及び図6は、実施の形態の変形例のドア開閉装置100Mを含む車両1のドア80A、80B及び周辺の構成と動作を示す図である。ドア開閉装置100Mは、図2乃至図4に示すドア開閉装置100のロックピン230の代わりにロックピン230Mを含み、施錠装置50の代わりに、施錠装置50M1及び施錠装置50M2を設けた構成を有する。施錠装置50M1は、図2乃至図4に示す施錠装置50と同じ位置に配置されているが、自己保持型ではない点異なる。施錠装置50M2は、自己保持型であり、双方向自己保持型ソレノイド装置によって実現される。

【0076】

まず、図5(A)を用いて、ドア開閉装置100Mの構成について説明する。ドア開閉装置100Mの構成要素のうち、ドア開閉装置100の構成要素と同一又は同等の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

10

【0077】

ロックピン230Mは、ピン部231、延在部232、及びばね233を有する。すなわち、ロックピン230Mは、図2乃至図4に示すロックピン230にばね233を追加した構成を有する。ばね233は、第2ばねの一例である。

【0078】

ばね233は、延在部232の上面と、壁部1Bとの間に設けられており、図5(A)に示すように施錠装置50M1が解錠されてロックピン230Mが解錠位置にある状態では、自然長よりも収縮している。また、ばね233は、ロックピン230Mが施錠位置にある状態では、自然長であるか、又は、自然長よりも収縮している。なお、壁部1Bは、車両1のドア80A、80Bの上部にある構造物であり、例えば、車体の一部である。

20

【0079】

施錠装置50M2は、ロックピン230Mの延在部232の右端のそばに設けられているアクチュエータである。施錠装置50M2は、図2乃至図4に示すドア開閉装置100の施錠装置50と同様の構成を有し、ピン51M2を延出する動作と引き込む動作とを行うことができる。施錠装置50M2は、車両1のドア80A、80Bの上部に配置され、車体に固定されている。

【0080】

施錠装置50M2は、施錠装置50M1と協働して、次のように動作する。なお、ドア開閉装置100Mの施錠装置50M1は、施錠装置50M2と協働するため、図2乃至図4に示すドア開閉装置100の施錠装置50とは動作が少し異なる。

30

【0081】

ここでは、施錠装置50M1と施錠装置50M2とがドア80A、80Bの施錠及び解錠を行う1つの施錠装置として機能し、施錠装置50M1が第1施錠部の一例であり、施錠装置50M2が第2施錠部の一例である。また、施錠装置50M1のピン51M1が第1ピンの一例であり、施錠装置50M2のピン51M2が第2ピンの一例である。

【0082】

施錠装置50M1がピン51M1を延出させた位置は、第1延出位置の一例であり、引き込んだ位置は、第1引き込み位置の一例である。施錠装置50M2がピン51M2を延出させた位置は、第2延出位置の一例であり、引き込んだ位置は、第2引き込み位置の一例である。

40

【0083】

施錠制御部150が解錠指令を出力すると、施錠装置50M1のピン51M1が第1引き込み位置から第1延出位置に移動することによってロックピン230Mを施錠位置から解錠位置に持ち上げた後に、施錠装置50M2のピン51M2が第2引き込み位置から第2延出位置に移動することによって、ピン51M2がロックピン230Mを解錠位置において横方向から保持する。ロックピン230Mが解錠位置に持ち上げられると、ばね233は収縮される。

【0084】

また、ピン51M2が第2延出位置でロックピン230Mを解錠位置で保持すると、施

50

錠装置 50M1 のピン 51M1 が第 1 延出位置から第 1 引き込み位置に移動する。

【0085】

次に、図 5 (A) に示すように、ドア 80A、80B が完全に開かれて (全開の状態)、施錠装置 50M1 が解錠されている状態から、図 5 (B) 及び図 6 (A)、(B)、(C) に示すように、ドア 80A、80B が徐々に閉じられて行くときの動作について説明する。

【0086】

まず、図 5 (A) に示す状態は、図 2 (A) に示す状態に対応し、施錠装置 50M1 のピン 51M1 がロックピン 230M を解錠位置に押し上げた状態である。このとき、施錠装置 50M2 は、ピン 51M2 を引き込んでおり、ばね 233 は収縮した状態である。また、ドア 80A、80B は全開の状態である。

10

【0087】

この状態から、閉スイッチ 21B が操作されると、ドア開閉操作部 20 が L レベルに立ち下がる戸開指令を車両制御部 10 に出力する。車両制御部 10 は、L レベルに立ち下がる戸開指令をドア制御装置 100A に出力する。

【0088】

L レベルに立ち下がる戸開指令を受けたドア制御装置 100A は、図 5 (A) に示すドア 80A、80B が全開の状態から、ドア 80A、80B を閉じる方向にモータ 30 を回転する。これにより、ドア 80A、80B が徐々に閉じられて図 5 (B) の状態になると、施錠装置 50M2 のピン 51M2 が延出して延在部 232 の右端を保持してから、施錠装置 50M1 のピン 51M1 が引き込まれる。ロックピン 230M は、施錠装置 50M2 によって解錠位置に保持される。

20

【0089】

なお、図 5 (B) の状態では、DCS60 及び DLS70 は、ともにオフである。

【0090】

そして、図 5 (B) の状態よりもさらにドア 80A、80B が閉じられると、ドア 80A、80B が完全に閉まる前の状態では、図 6 (A) に示すように、施錠装置 50M2 のピン 51M2 が延出して延在部 232 の右端を保持するとともに、施錠装置 50M1 のピン 51M1 が引き込まれた状態に保持される。図 6 (A) の状態では、DCS60 及び DLS70 は、ともにオフである。

30

【0091】

図 6 (B) に示すように、ドア 80A、80B が完全に閉じられると、当接部 212A が DCS60 の可動接点 62 に当接し、可動接点 62 が押圧されて DCS60 がオンになる。ただし、図 6 (B) の状態では、ロックピン 230M は、施錠装置 50M2 によって解錠位置に保持された状態であり、DLS70 はオフである。また、ばね 233 は収縮した状態である。

【0092】

ドア制御装置 100A は、DCS60 がオンになると、施錠制御部 150 が施錠指令を施錠駆動部 160 に出力し、その後、モータ制御部 11 から出力される速度指令をゼロに設定してモータ 30 を駆動しない状態とする。速度指令が出力されるのは、施錠指令が施錠駆動部 160 に出力されて施錠装置 50M1 が施錠された後のタイミングである。

40

【0093】

施錠駆動部 160 によって施錠装置 50M2 のピン 51M2 が引き込まれると、ばね 233 の復元力によってロックピン 230M が施錠位置に低下し、DLS70 の可動接点 72 が押圧され、図 6 (C) に示すように、DLS70 がオンになる。

【0094】

図 2 乃至図 4 に示すドア開閉装置 100 と同様に、ドア 80A、80B が閉じる際に、戸先ゴム 81A、81B の間に異物 (例えば、利用者の鞆又は傘等の手回り品) が挟まったまま、ロックホール 223A にピン部 231 の下端が挿入された場合の動作について説明する。利用者が異物を引き抜く行為、又は、ドア 80A、80B を開けようとする行為

50

が行われると、ばね 2 2 4 は所定長さしだけ縮むことができる。また、ばね 2 2 4 の弾性力は、戸先ゴム 8 1 A、8 1 B の間に異物が挟まっても、利用者が異物を比較的容易に引き抜くことができる程度の弾性力に設定されている。

【 0 0 9 5 】

従って、ドア 8 0 A、8 0 B が閉じる際に、戸先ゴム 8 1 A、8 1 B の間に異物（例えば、利用者の靴又は傘等の手回り品）を挟んでも、利用者が異物を比較的容易に引き抜くことができる。

【 0 0 9 6 】

また、施錠装置 5 0 M 1 を施錠した状態で異物を引き抜くことができるため、ドア 8 0 A、8 0 B を再度開く動作を行う頻度を減らすことができ、ラッシュ時等において車両 1 を早期に出発させることができ、ダイヤの遅れを抑制することができる。

【 0 0 9 7 】

このため、実施の形態のドア開閉装置 1 0 0 M は、良好な引き抜き性の実現と、素早い動作とを両立することができる。

【 0 0 9 8 】

また、ドア開閉装置 1 0 0 M では、ロックピン 2 3 0 M の自重ではなく、ばね 2 3 3 の復元力を利用して、ロックピン 2 3 0 M を施錠位置に移動させることができる。

【 0 0 9 9 】

また、ロックピン 2 3 0 M を施錠位置から解錠位置に持ち上げると、施錠装置 5 0 M 2 のピン 5 1 M 2 が第 2 引き込み位置から第 2 延出位置に移動することによってロックピン 2 3 0 M を解錠位置において横方向から保持し、施錠装置 5 0 M 1 のピン 5 1 M 1 は第 1 延出位置から第 1 引き込み位置に移動する。施錠装置 5 0 M 2 のピン 5 1 M 2 が横方向からロックピン 2 3 0 M を解錠位置に保持するために、ロックピン 2 3 0 M を保持するために電力等のエネルギーは必要ではない。自己保持型の施錠装置 5 0 M 2 のピン 5 1 M 2 が第 2 延出位置に移動した状態だからである。

【 0 1 0 0 】

このため、施錠装置 5 0 M 1 のピン 5 1 M 1 を延出させ続けることなく、横方向から延出する施錠装置 5 0 M 2 のピン 5 1 M 2 でロックピン 2 3 0 M を解錠位置に保持できるので、施錠装置 5 0 M 1 及び 5 0 M 2 が電力を消費することなく、ロックピン 2 3 0 M を解錠位置に保持することができる。

【 0 1 0 1 】

図 5 及び図 6 に示した実施の形態では、閉スイッチ 2 1 B が操作されて、図 5 (A) に示すドア 8 0 A、8 0 B が全開の状態から徐々に閉じられて図 5 (B) に示す状態に至る過程で、施錠装置 5 0 M 2 のピン 5 1 M 2 が延出して延在部 2 3 2 の右端がピン 5 1 M 2 で保持され、施錠装置 5 0 M 1 のピン 5 1 M 1 が引き込まれるとともに、ロックピン 2 3 0 M が、施錠装置 5 0 M 2 によって解錠位置に保持されるという一連の動作を説明した。しかし、この動作が行われるのは、閉スイッチ 2 1 B が操作された場合に限られない。施錠装置 5 0 M 1、5 0 M 2 の動作とロックピン 2 3 0 M が解錠位置に保持される動作は、図 6 (A) に示す状態より前に実施されていればよく、開スイッチ 2 1 A が操作されて、ドア開閉操作部 2 0 が H レベルに立ち上がる戸開指令を車両制御部 1 0 に出力した際などに実施してもよい。

【 0 1 0 2 】

以上、本発明の例示的な実施の形態のドア開閉装置について説明したが、本発明は、具体的に開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 3 】

- 1 車両
- 1 0 車両制御部
- 2 0 ドア開閉操作部

10

20

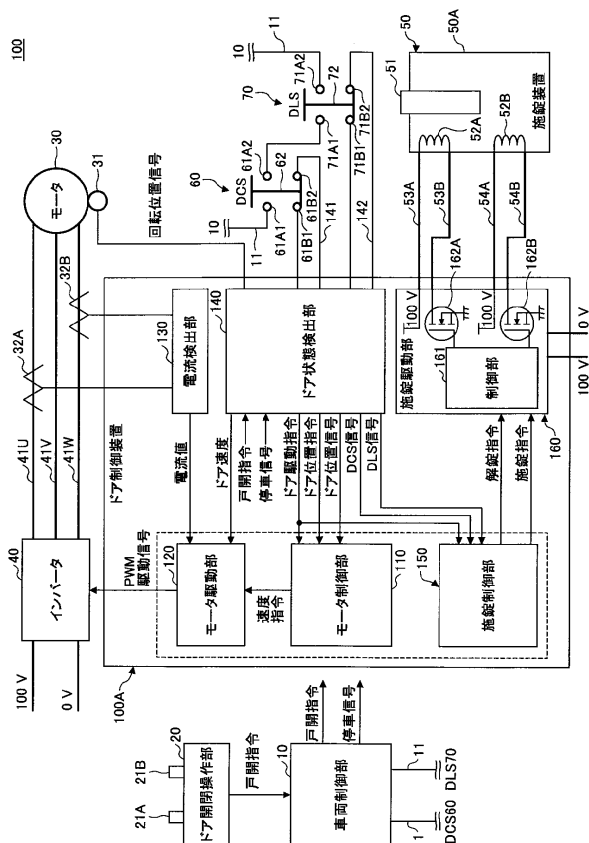
30

40

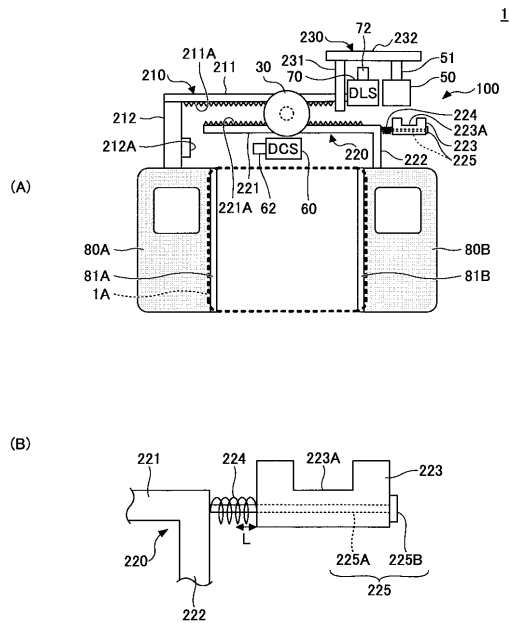
50

- 30 モータ
- 31 エンコーダ
- 32 A、32 B 電流センサ
- 40 インバータ
- 50 施錠装置
- 60 DCS
- 70 DLS
- 100、100M ドア開閉装置
- 100A ドア制御装置
- 110 モータ制御部
- 120 モータ駆動部
- 130 電流検出部
- 140 ドア状態検出部
- 150 施錠制御部
- 160 施錠駆動部

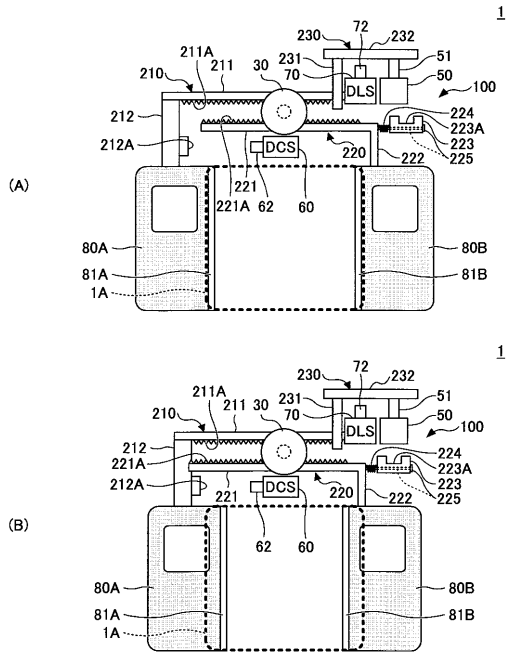
【図1】



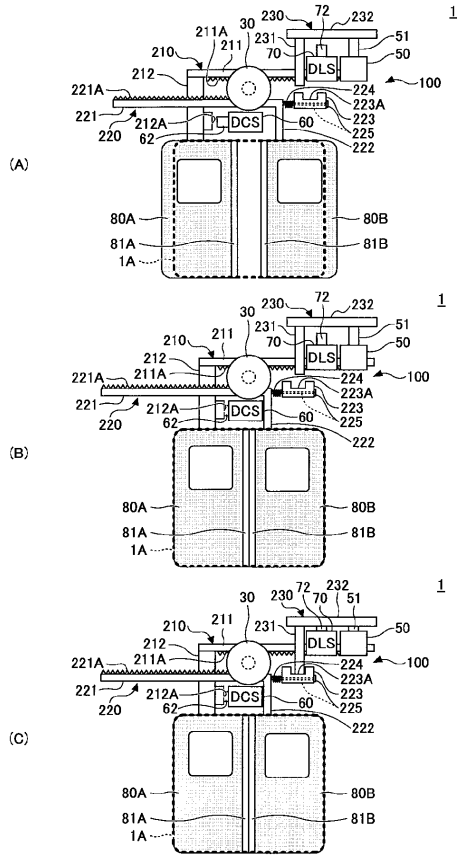
【図2】



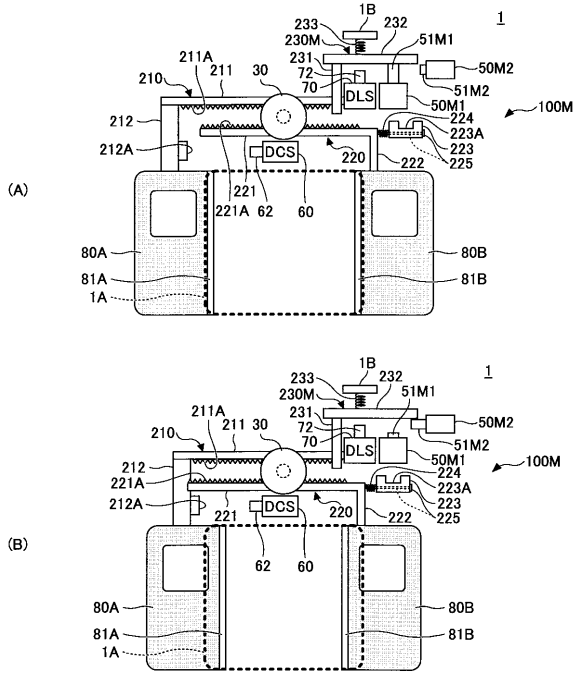
【図3】



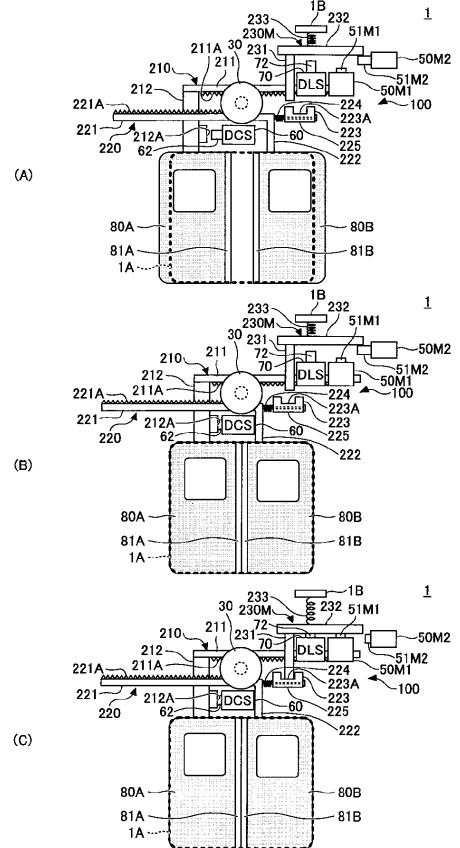
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-89406(JP,A)
特開2012-176708(JP,A)
特開2002-357052(JP,A)
国際公開第2012/120790(WO,A1)
中国特許出願公開第108005491(CN,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B61D 19/00 - 19/02