

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年9月13日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/121268 A1

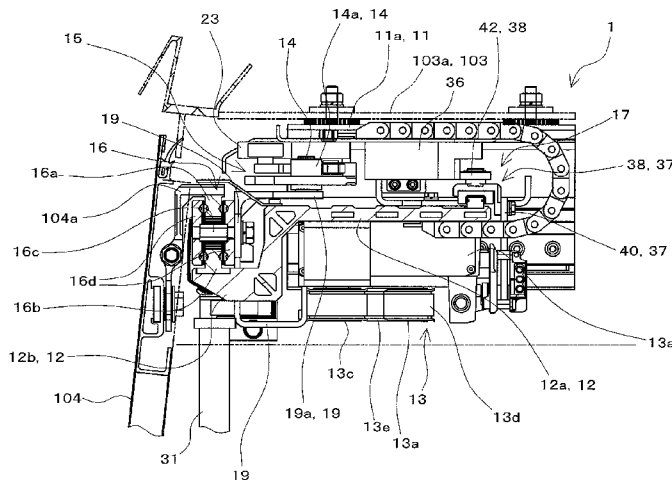
- (51) 国際特許分類:
E05B 65/08 (2006.01) E05B 65/20 (2006.01)
B61D 19/02 (2006.01) E05F 15/14 (2006.01)
E05B 47/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055747
- (22) 国際出願日: 2012年3月7日(07.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-053106 2011年3月10日(10.03.2011) JP
特願 2011-053107 2011年3月10日(10.03.2011) JP
特願 2011-068584 2011年3月25日(25.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ナブテスコ株式会社(NABTESCO CORPORATION) [JP/JP]; 〒1020093 東京都千代田区平河町二丁目7番9号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋一玉 (TAKAHASHI, Kazutama) [JP/JP]; 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台7丁目3番地の3ナブテスコ株式会社神戸工場内 Hyogo (JP). 山口敦仁 (YAMAGUCHI, Atsuhito) [JP/JP]; 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台7丁目3番地の3ナブテスコ株式会社神戸工場内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ワンディーIPパートナーズ(ONEDEE IP PARTNERS); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原四丁目1番4号新大阪センタービル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: PLUG DOOR DEVICE

(54) 発明の名称: プラグドア装置

【図5】



(57) Abstract: Provided is a compact plug door device that can be applied even to a single sliding device that can be applied even to a single sliding door and further performs a plugging operation and an opening/closing operation by means of a door driving mechanism that, to the door, imparts force in the front-back direction of a vehicle. A sliding base (12) is installed in a manner so as to be slidably movable in the direction of vehicle width with respect to a fixed base (11). The door driving mechanism (13), which moves one door (104) in the front-back direction of the vehicle via a connecting unit (19), is installed at the sliding base (12) and has an endless member (13d), a coupled driving wheel member (13c), a drive wheel member (13b), and a drive unit (13a) containing an electric motor (21). A guide unit (15) guides a shaft (14) provided to the connecting unit (19) in a manner so as to cause motion in the direction of vehicle width. In a multiplied-speed rail (16), wherein a pinion (16c) is disposed between two racks (16a, 16b), one of the racks (16b) is connected to the sliding base (12) and the other rack (16a) is connected to the door (104) side. The pinion (16c) is connected to the connecting

unit (19) side.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/121268 A1



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ドアに車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行え、更に、片引きのドアにも適用できる、小型のプラグドア装置を提供する。スライドベース 12 は、固定ベース 11 に対して車幅方向にスライド移動可能に設置される。連結部 19 を介して 1 枚のドア 104 を車両の前後方向移動させるドア駆動機構 13 は、電動モータ 21 を含む駆動部 13a、駆動輪部材 13b、従動輪部材 13c、無端状部材 13d を有し、スライドベース 12 に設置される。ガイド部 15 は、連結部 19 に設けられた軸部 14 を車幅方向へ移動させるように案内する。2 つのラック (16a、16b) 間にピニオン 16c が配置された倍速ルール 16 にて、一方のラック 16b がスライドベース 12 に連結されて他方のラック 16a がドア 104 側に連結され、ピニオン 16c が連結部 19 側に連結される。

明 細 書

発明の名称：プラグドア装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の乗降口に設置され、ドアの開閉動作、及び、車両の幅方向にドアを移動させるプラグ動作を行うプラグドア装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両の乗降口に設置され、ドアの開閉動作、及び、車両の幅方向にドアを移動させるプラグ動作を行うプラグドア装置が知られている（例えば、特許文献1を参照）。特許文献1に開示されたプラグドア装置は、乗降口に設置された一对のドアとして設けられた両引きの引き分けドアを開閉するプラグドア装置として構成されている。そして、このプラグドア装置は、車両の本体に固定された固定ベースと、車両の幅方向に移動可能に固定ベースに設けられたスライドベースと、スライドベースに設けられ、連結部を介してドアを車両の前後方向へ移動させるドア駆動装置として設けられたドア駆動機構と、を備えている。

[0003] また、特許文献1のプラグドア装置には、連結部に設けられた軸部と、固定ベースに回動自在に設けられ、ドアを開く際、軸部と当接しつつ回動して軸部が車両の幅方向の一方に移動するように軸部を案内するとともに、ドアを閉じる際、軸部と当接しつつ回動して軸部が車両の幅方向の他方に移動するように軸部を案内するガイド部とが、更に設けられている。これにより、このプラグドア装置は、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置として構成されることになる。

[0004] また、特許文献1のプラグドア装置においては、連結部を介してドアを車両の前後方向へ移動させるドア駆動機構が、連結部を移動させるためのラックアンドピニオン機構を備えて構成されている。このラックアンドピニオン機構は、電動モータの駆動力が遊星歯車機構を介してピニオンに入力され、

ピニオンに噛み合う一対のラックが互いに逆方向に移動するように構成されている。

[0005] また、特許文献1のプラグドア装置においては、ドアの閉鎖位置でこのドアの移動を制限するようにロック可能なロック機構が設けられている。そして、特許文献1においては、このロック機構として、特許文献2に開示されたロック機構を用いることが可能であることが記載されている。

[0006] 一方、特許文献2に開示されたロック機構は、ドアが閉鎖位置のときにドア側に設けられたロックピンと係合してドアの移動をロック可能に構成されている。このロック機構は、直線状態と屈曲状態とに変形可能なリンク機構と、リンク機構の両端部近傍に回動自在に設置されてドアが閉鎖位置以外にあるときにリンク機構を屈曲状態に保持するリンク保持機構とを備えて構成されている。そして、リンク保持機構は、閉鎖位置においてロックピンに係合する第1係合部と、同じ閉鎖位置において直線状態のリンク機構の端部に係合する第2係合部と、が設けられた一対の係合部材として構成されている。これにより、ドアの移動をロック可能に構成されている。

[0007] また、特許文献1のプラグドア装置には、乗降口の上部及び下部の両側において、回動することでドアのプラグ動作を補助するようにドアを車両の幅方向に案内する上側回動アーム及び下側回動アームが設けられている。これらの上側回動アーム及び下側回動アームのそれぞれの先端にはローラが設けられ、各ローラはドアに設けられたレールの溝に沿って移動可能に配置されている。また、上側回動アームとスライドベースとの間には連結棒が設けられ、連結棒は、一端が上側回動アーム側に対して回動自在に、他端側がスライドベースに対して回動自在に設けられている。

[0008] 更に、特許文献1のプラグドア装置では、上下方向に延びるとともに、乗降口に設けられたブラケットに対して回動自在に支持される連結軸が設けられている。この連結軸は、上側回動アーム及び下側回動アームを連結するように構成され、連結軸の上端側に上側回動アームが固定され、連結軸の下端側には下側回動アームが固定されている。上記の構成により、特許文献1の

プラグドア装置は、スライドベースの移動とともに連結棒を介して上側回転アームが回転し、更に、上側回転アームの回転とともに連結軸を介して下側回転アームも回転する。これにより、特許文献1のプラグドア装置においては、ドアの剛性が小さい場合であっても、プラグ動作の際に、軸部、ガイド部、及びスライドベースが配置されたドアの上部側の移動に対するドアの下部側の移動の追従性が不十分になってしまう状態の発生が防止されるように構成されている。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開2010-95939号公報
特許文献2：特開2008-121244号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 前述のように、特許文献1に開示されたプラグドア装置は、一対で構成された両引きの2枚のドアを開閉するプラグドア装置として構成されている。そして、プラグドア装置におけるドア駆動機構が、ピニオンに噛み合う一対のラックが互いに逆方向に移動するラックアンドピニオン機構によって、ドアを車両の前後方向へ移動させるように構成されている。このため、特許文献1のプラグドア装置が、片引きの1枚のドアの開閉動作及びプラグ動作を行うプラグドア装置として用いられる場合には、例えラックを上側又は下側の一方だけ利用するようにしても、ラックの稼動範囲はドアの開口幅以上必要となるため、車両の前後方向において、ドアが設置される乗降口に対してラックが大きく突出してしまうことになる。よって、特許文献1のプラグドア装置は、設置スペースの制約が生じ、片引きのドアに対してそのまま適用することは困難である。
- [0011] 本発明は、上記実情に鑑みることにより、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができ

る小型のプラグドア装置を実現でき、更に、片引きのドアに対しても適用することができる、プラグドア装置を提供することを第1の目的とする。

[0012] また、特許文献2に開示されたロック機構がプラグドア装置に設置されることで、ドアの閉鎖位置においてドアの移動を制限するようにロックすることができる。しかしながら、特許文献2のロック機構は、リンク機構の両端部近傍に回動自在に設置された一对の係合部材が、直線状態のリンク機構の端部に係合することでロック動作が行われる。このため、ドアの閉鎖時において、ドアを車両の幅方向に移動させるプラグ動作を行うためのプラグ機構に外力が作用することで、ドアにがたつきが生じてしまう虞がある。

[0013] 本発明は、上記実情に鑑みることにより、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現でき、更に、閉鎖時においてがたつきなくドアをロックすることができる、プラグドア装置を提供することを第2の目的とする。

[0014] また、特許文献1のプラグドア装置においては、上下方向に延びて上側回動アーム及び下側回動アームを連結する連結軸が設けられることで、上側回動アームとともに下側回動アームも回動する。このため、前述のように、プラグ動作の際に、プラグ動作を行うための機構が配置されたドアの上部側に対するドアの下部側の移動の追従性が確保される。しかしながら、特許文献1のプラグドア装置は、上側回動アーム及び下側回動アームを連結する連結軸が必要となるため、乗降口の近傍において上下方向に延びる連結軸を設置するためのスペースも必要となってしまう。

[0015] 本発明は、上記実情に鑑みることにより、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現でき、更に、回動アームを有してドアのプラグ動作を補助するようにドアを車両の幅方向に案内する機構の設置スペースを削減することができる、プラグドア装置を提供することを第3の目的とする。

課題を解決するための手段

[0016] 上記第1の目的を達成するための第1発明に係るプラグドア装置は、車両の乗降口に設置され、ドアの開閉動作、及び、前記車両の幅方向に前記ドアを移動させるプラグ動作を行うプラグドア装置に関する。そして、第1発明に係るプラグドア装置は、前記車両の本体に固定された固定ベースと、前記固定ベースに対して前記車両の幅方向にスライド移動可能に前記固定ベースに設置されたスライドベースと、電動モータを含む駆動部、前記駆動部からの駆動力が入力される駆動輪部材、前記駆動輪部材に対応して設けられた少なくとも1つの従動輪部材、及び、前記駆動輪部材と前記従動輪部材とに対して周回するように掛け回されて当該駆動輪部材の回転に伴って当該従動輪部材を回転させる無端状部材、を有し、前記スライドベースに設置され、連結部を介して1枚の前記ドアを前記車両の前後方向へ移動させるドア駆動機構と、前記ドア又は前記連結部に設けられた軸部と、前記固定ベースに回転自在に設置され、前記ドアが開く際に、前記軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の一方に移動するように当該軸部を案内するとともに、前記ドアが閉じる際に、当該軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の他方に移動するように当該軸部を案内するガイド部と、対面する2つのラックと当該2つのラックの間に配置されたピニオンとを有し、当該2つのラックは前記車両の前後方向に延びるように設置され、当該2つのラックのうち的一方が前記スライドベースに連結されて他方が前記ドア側に連結され、前記ピニオンが前記連結部側に連結されている倍速レールと、を備えていることを特徴とする。

[0017] この発明によると、ガイド部は、軸部に当接して回転することで軸部を車両の幅方向（以下「車幅方向」とも記載する）に案内する。そのため、ガイド部の動作は、ドアの車幅方向への移動に追従するような動作となる。これにより、ドアの車幅方向への移動状況に合わせて、車幅方向においてガイド部が占有するスペースをより小さくすることができる。これにより、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ

動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現できる。また、ドア駆動機構は、2つのラック及びピニオンにより構成される倍速レールを介してドアを車両の前後方向に移動させるため、ドア駆動機構の作動ストロークを倍増させて効率よくドアを移動させることができる。このため、車両の前後方向においても更に小型のプラグドア装置を実現することができる。

[0018] そして、この発明によると、スライドベースに設置されて連結部及び倍速レールを介して1枚のドアを車両の前後方向へ移動させる1つのドア駆動機構が、電動モータを含む駆動部、駆動部からの駆動力が入力される駆動輪部材、従動輪部材、駆動輪部材の回転に伴って従動輪部材を回転させる無端状部材を備えて構成されている。このため、ドア駆動機構の作動の際に、駆動輪部材及び従動輪部材が移動することがない。これにより、特許文献1に開示されたようなピニオンに噛み合う一対のラックが互いに逆方向に移動するラックアンドピニオン機構を含むドア駆動機構とは異なり、ドア駆動機構の一部が、ドアが設置される乗降口に対して大きく突出してしまうことがない。よって、設置スペースの制約が生じることが大幅に抑制され、片引きのドアに対しても容易に適用されることになる。尚、駆動輪部材、従動輪部材としては、例えばプーリ、スプロケット、等を用いることができ、無端状部材としては、例えば、ベルト、チェーン、ワイヤ、等を用いることができる。

[0019] 従って、本発明によると、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現でき、更に、片引きのドアに対しても適用することができる、プラグドア装置を提供することができる。

[0020] 第2発明に係るプラグドア装置は、第1発明のプラグドア装置において、前記ドアの閉鎖位置で当該ドアの移動を制限するようにロック可能なロック機構を更に備え、前記駆動部は、前記電動モータと、サンギア、当該サンギアに噛み合うとともに自転しながら当該サンギアの周囲を公転するプラネタリギア、当該プラネタリギアを自転自在に支持するとともに当該プラネタリギアを公転自在に支持するキャリア、及び、当該プラネタリギアに噛み合う

リングギアを含み、前記電動モータからの駆動力が入力される遊星歯車機構と、を有し、前記電動モータからの駆動力が、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つに入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つから出力される駆動力が、前記駆動輪部材に入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアのうちの残りの1つから出力される駆動力が、前記ロック機構に入力されることを特徴とする。

[0021] この発明によると、駆動部が電動モータと遊星歯車機構とで構成される。そして、遊星歯車機構のサンギア、キャリア、リングギアにおいて、その1つに電動モータの駆動力が入力され、他の1つからの駆動力が駆動輪部材に出力され、残る1つからの駆動力がロック機構に出力される。このため、1台の電動モータによって、ドアの開閉動作、プラグ動作、ロック機構によるドアのロック動作を行うことができ、コンパクトで効率の良い駆動部を実現することができる。

[0022] 第3発明に係るプラグドア装置は、第2発明のプラグドア装置において、前記ロック機構は、前記固定ベースに対して固定されて設けられたロック固定部と、前記遊星歯車機構から前記ロック機構へ出力される駆動力によって移動可能に設けられ、前記ドアの閉鎖位置において、前記ロック固定部に対して前記車両の幅方向における内側で当接するロック移動部と、を有し、前記ドアの閉鎖時において、当該ドアの前記車両の幅方向における外側への移動を規制することを特徴とする。

[0023] この発明によると、固定ベース側に固定されたロック固定部に対してロック移動部が車幅方向内側で当接することで、閉鎖時におけるドアの車幅方向外側への移動が規制される。このため、ドアの閉鎖時において、よりがたつきなく確実にドアが車幅方向外側に移動しないように拘束されることになる。よって、閉鎖時においてがたつきなくドアをロックすることができる。

[0024] 第4発明に係るプラグドア装置は、第3発明のプラグドア装置において、前記ロック移動部は、前記ロック固定部に当接可能なスライド当接部と、前

記スライドベースに固定され、前記スライド当接部のスライド移動方向を規制するスライドレールと、前記遊星歯車機構から前記ロック機構へ出力される駆動力を前記スライド当接部に伝達する伝達部材と、を有していることを特徴とする。

[0025] この発明によると、遊星歯車機構からの駆動力が伝達部材を介してスライド当接部に伝達され、これにより、スライド当接部が、スライドレール上を所定の規制された方向に沿ってスライド移動してロック固定部に当接する。このため、遊星歯車機構からの駆動力によってスライド当接部がスライドレール上を滑らかに移動するため、遊星歯車機構の強度を高く設定する必要性を抑制することができる。これにより、遊星歯車機構をよりコンパクトに構成することができる。

[0026] 第5発明に係るプラグドア装置は、第4発明のプラグドア装置において、前記スライド当接部は、ブロック状に設けられ、前記スライドレールによってスライド移動方向を規制されるスライドブロックと、前記スライドブロックに対して回転自在に支持され、前記ロック固定部に当接可能なローラと、を有していることを特徴とする。

[0027] この発明によると、スライド当接部は、回転自在なローラにてロック固定部に当接しながら、スライドブロックにてスライドレール上を移動することができる。このため、ロック固定部との摩擦力がスライド当接部のスライドレール上の移動を妨げてしまうことが抑制され、スライド当接部がスライドレール上を滑らかに移動することができる。

[0028] 第6発明に係るプラグドア装置は、第3発明乃至第5発明のいずれかのプラグドア装置において、前記ロック固定部には、前記車両の幅方向に対して直交する面として形成され、前記ドアの閉鎖時において前記ロック移動部と当接することで当該ドアの前記車両の幅方向における外側への移動を規制する第1面と、前記車両の前後方向に対して直交するとともに前記ロック移動部に当接可能な面として形成され、前記遊星歯車機構から前記駆動輪部材に入力される駆動力によって当該駆動輪部材が回転駆動されるように、前記遊

星歯車機構から前記ロック機構に入力される駆動力と釣り合う反力を発生させる第2面と、が設けられていることを特徴とする。

[0029] この発明によると、ドアの閉鎖時においては、ロック移動部がロック固定部の第1面に当接し、ドアがロックされる。一方、ドアの開閉時においては、ロック移動部とロック固定部の第2面とが当接して両者間で作用する力が釣り合った状態となり、遊星歯車機構からロック機構への出力が固定された状態となる。そして、遊星歯車機構から駆動輪部材に入力される駆動力によって、駆動輪部材、従動輪部材及び無端状部材が作動し、ドアの開閉動作が行われることになる。このため、直交する第1面及び第2面が設けられたロック固定部によって、遊星歯車機構からの駆動輪部材及びロック機構への駆動力の配分が行われることになる。よって、ロック固定部に第1面及び第2面を設けるという簡素な機構によって、駆動力を駆動輪部材及びロック機構へ効率よく配分する構成を実現することができる。

[0030] 第7発明に係るプラグドア装置は、第3発明乃至第6発明のいずれかのプラグドア装置において、前記駆動部及び前記駆動輪部材は、前記スライドベースにおける前記車両の前後方向の中央部分に配置され、前記従動輪部材は、複数設けられて、前記駆動輪部材に対して前記車両の前後方向における両側に配置されていることを特徴とする。

[0031] この発明によると、ロック機構に対して駆動力を出力する駆動部が、車両の前後方向におけるドアの中央部分に配置されることになり、ロック機構によるロック動作がドアの中央部分で行われることになる。このため、ドアがロックされる位置が偏ってしまうことが防止され、ドアが中央部分でバランスよくロックされることになる。また、ドアの中央部分に配置された駆動輪部材に対して、複数の従動輪部材が車両の前後方向における両側に配置されるため、それらを周回する無端状部材をコンパクトな領域においてより長い周回距離に亘って配置することができる。このため、無端状部材の周回距離を効率よく確保することができる。

[0032] 前述の第2の目的を達成するための第8発明に係るプラグドア装置は、車

両の乗降口に設置され、ドアの開閉動作、及び、前記車両の幅方向に前記ドアを移動させるプラグ動作を行うプラグドア装置であって、前記車両の本体に固定された固定ベースと、前記固定ベースに対して前記車両の幅方向にスライド移動可能に前記固定ベースに設置されたスライドベースと、前記スライドベースに設置され、連結部を介して前記ドアを前記車両の前後方向へ移動させるドア駆動機構と、前記ドア又は前記連結部に設けられた軸部と、前記固定ベースに回転自在に設置され、前記ドアが開く際に、前記軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の一方に移動するように当該軸部を案内するとともに、前記ドアが閉じる際に、当該軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の他方に移動するように当該軸部を案内するガイド部と、対面する2つのラックと当該2つのラックの間に配置されたピニオンとを有し、当該2つのラックは前記車両の前後方向に延びるように設置され、当該2つのラックのうち的一方が前記スライドベースに連結されて他方が前記ドア側に連結され、前記ピニオンが前記連結部側に連結されている倍速レールと、前記ドアの閉鎖位置で当該ドアの移動を制限するようにロック可能なロック機構と、を備えている。そして、第1発明に係るプラグドア装置は、前記ロック機構は、前記固定ベースに固定されて設けられたロック固定部と、前記遊星歯車機構から前記ロック機構へ出力される駆動力によって移動可能に設けられ、前記ドアの閉鎖位置において、前記ロック固定部に対して前記車両の幅方向における内側で当接するロック移動部と、を有し、前記ドアの閉鎖時において、当該ドアの前記車両の幅方向における外側への移動を規制することを特徴とする。

[0033] この発明によると、ガイド部は、軸部に当接して回転することで軸部を車両の幅方向（以下「車幅方向」とも記載する）に案内する。そのため、ガイド部の動作は、ドアの車幅方向への移動に追従するような動作となる。これにより、ドアの車幅方向への移動状況に合わせて、車幅方向においてガイド部が占有するスペースをより小さくすることができる。これにより、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ

動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現できる。また、ドア駆動機構は、2つのラック及びピニオンにより構成される倍速レールを介してドアを車両の前後方向に移動させるため、ドア駆動機構の作動ストロークを倍増させて効率よくドアを移動させることができる。このため、車両の前後方向においても更に小型のプラグドア装置を実現することができる。

[0034] そして、この発明によると、固定ベース側に固定されたロック固定部に対してロック移動部が車幅方向内側で当接することで、閉鎖時におけるドアの車幅方向外側への移動が規制される。このため、ドアの閉鎖時において、よりがたつきなく確実にドアが車幅方向外側に移動しないように拘束されることになる。よって、閉鎖時においてがたつきなくドアをロックすることができる。

[0035] 従って、本発明によると、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現でき、更に、閉鎖時においてがたつきなくドアをロックすることができる、プラグドア装置を提供することができる。

[0036] 第9発明に係るプラグドア装置は、第8発明のプラグドア装置において、前記ロック移動部は、前記ロック固定部に当接可能なスライド当接部と、前記スライドベースに固定され、前記スライド当接部のスライド移動方向を規制するスライドレールと、前記遊星歯車機構から前記ロック機構へ出力される駆動力を前記スライド当接部に伝達する伝達部材と、を有していることを特徴とする。

[0037] この発明によると、遊星歯車機構からの駆動力が伝達部材を介してスライド当接部に伝達され、これにより、スライド当接部が、スライドレール上を所定の規制された方向に沿ってスライド移動してロック固定部に当接する。このため、遊星歯車機構からの駆動力によってスライド当接部がスライドレール上を滑らかに移動するため、遊星歯車機構の強度を高く設定する必要性を抑制することができる。これにより、遊星歯車機構をよりコンパクトに構成することができる。

[0038] 第10発明に係るプラグドア装置は、第9発明のプラグドア装置において、前記スライド当接部は、ブロック状に設けられ、前記スライドレールによってスライド移動方向を規制されるスライドブロックと、前記スライドブロックに対して回転自在に支持され、前記ロック固定部に当接可能なローラと、を有していることを特徴とする。

[0039] この発明によると、スライド当接部は、回転自在なローラにてロック固定部に当接しながら、スライドブロックにてスライドレール上を移動することができる。このため、ロック固定部との摩擦力がスライド当接部のスライドレール上の移動を妨げてしまうことが抑制され、スライド当接部がスライドレール上を滑らかに移動することができる。

[0040] 第11発明に係るプラグドア装置は、第8発明乃至第10発明のいずれかのプラグドア装置において、前記ドア駆動機構は、電動モータを含む駆動部、及び、前記駆動部からの駆動力が入力されることで前記連結部を移動させるラックアンドピニオン機構、を有し、前記駆動部は、サンギア、当該サンギアに噛み合うとともに自転しながら当該サンギアの周囲を公転するプラネタリギア、当該プラネタリギアを自転自在に支持するとともに当該プラネタリギアを公転自在に支持するキャリア、及び、当該プラネタリギアに噛み合うリングギアを含み、前記電動モータからの駆動力が入力される遊星歯車機構、を更に有し、前記電動モータからの駆動力が、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つに入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つから出力される駆動力が、前記ラックアンドピニオン機構に入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアのうちの残りの1つから出力される駆動力が、前記ロック機構に入力されることを特徴とする。

[0041] この発明によると、ドア駆動機構が、電動モータを有する駆動部と、この駆動部からの駆動力によって作動することで連結部を介してドアを移動させるラックアンドピニオン機構とで構成される。このため、ラックアンドピニオン機構における互いに逆方向に移動する一対の駆動ラックによって、乗降

口に設置された一对のドアとして設けられた両引きの引き分けドアを同時に開閉駆動することができる。よって、1台の電動モータによって引き分けドアの開閉動作を行うことができる。また、この発明によると、駆動部が電動モータと遊星歯車機構とで構成される。そして、遊星歯車機構のサンギア、キャリア、リングギアにおいて、その1つに電動モータの駆動力が入力され、他の1つからの駆動力がラックアンドピニオン機構に出力され、残る1つからの駆動力がロック機構に出力される。このため、1台の電動モータによって、両引きの引き分けドアの開閉動作、プラグ動作、ロック機構によるドアのロック動作を行うことができ、コンパクトで効率の良い駆動部を実現することができる。

[0042] 第12発明に係るプラグドア装置は、第8発明乃至第10発明のいずれかのプラグドア装置において、前記ドア駆動機構は、電動モータを含む駆動部、前記駆動部からの駆動力が入力される駆動輪部材、前記駆動輪部材に対応して設けられた少なくとも1つの従動輪部材、及び、前記駆動輪部材と前記従動輪部材とに対して周回するように掛け回されて当該駆動輪部材の回転に伴って当該従動輪部材を回転させる無端状部材、を有し、1枚の前記ドアを前記車両の前後方向へ移動させ、前記駆動部は、サンギア、当該サンギアに噛み合うとともに自転しながら当該サンギアの周囲を公転するプラネタリギア、当該プラネタリギアを自転自在に支持するとともに当該プラネタリギアを公転自在に支持するキャリア、及び、当該プラネタリギアに噛み合うリングギアを含み、前記電動モータからの駆動力が入力される遊星歯車機構、を更に有し、前記電動モータからの駆動力が、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つに入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つから出力される駆動力が、前記駆動輪部材に入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアのうちの残りの1つから出力される駆動力が、前記ロック機構に入力されることを特徴とする。

[0043] この発明によると、スライドベースに設置されて連結部及び倍速レールを

介して1枚のドアを車両の前後方向へ移動させる1つのドア駆動機構が、電動モータを含む駆動部、駆動部からの駆動力が入力される駆動輪部材、従動輪部材、駆動輪部材の回転に伴って従動輪部材を回転させる無端状部材を備えて構成されている。このため、ドア駆動機構の作動の際に、駆動輪部材及び従動輪部材が移動することがない。これにより、ドア駆動機構の一部が、ドアが設置される乗降口に対して大きく突出してしまうことがない。よって、設置スペースの制約が生じることが大幅に抑制され、片引きのドアに対しても容易に適用されることになる。尚、駆動輪部材、従動輪部材としては、例えばプーリ、スプロケット、等を用いることができ、無端状部材としては、例えば、ベルト、チェーン、ワイヤ、等を用いることができる。

[0044] そして、この発明によると、駆動部が電動モータと遊星歯車機構とで構成される。そして、遊星歯車機構のサンギア、キャリア、リングギアにおいて、その1つに電動モータの駆動力が入力され、他の1つからの駆動力が駆動輪部材に出力され、残る1つからの駆動力がロック機構に出力される。このため、1台の電動モータによって、ドアの開閉動作、プラグ動作、ロック機構によるドアのロック動作を行うことができ、コンパクトで効率の良い駆動部を実現することができる。

[0045] 第13発明に係るプラグドア装置は、第12発明のプラグドア装置において、前記ロック固定部には、前記車両の幅方向に対して直交する面として形成され、前記ドアの閉鎖時において前記ロック移動部と当接することで当該ドアの前記車両の幅方向における外側への移動を規制する第1面と、前記車両の前後方向に対して直交するとともに前記ロック移動部に当接可能な面として形成され、前記遊星歯車機構から前記駆動輪部材に入力される駆動力によって当該駆動輪部材が回転駆動されるように、前記遊星歯車機構から前記ロック機構に入力される駆動力と釣り合う反力を発生させる第2面と、が設けられていることを特徴とする。

[0046] この発明によると、ドアの閉鎖時においては、ロック移動部がロック固定部の第1面に当接し、ドアがロックされる。一方、ドアの開閉時においては

、ロック移動部とロック固定部の第2面とが当接して両者間で作用する力が釣り合った状態となり、遊星歯車機構からロック機構への出力が固定された状態となる。そして、遊星歯車機構から駆動輪部材に入力される駆動力によって、駆動輪部材、従動輪部材及び無端状部材が作動し、ドアの開閉動作が行われることになる。このため、直交する第1面及び第2面が設けられたロック固定部によって、遊星歯車機構からの駆動輪部材及びロック機構への駆動力の配分が行われることになる。よって、ロック固定部に第1面及び第2面を設けるという簡素な機構によって、駆動力を駆動輪部材及びロック機構へ効率よく配分する構成を実現することができる。

[0047] 前述の第3の目的を達成するための第14発明に係るプラグドア装置は、車両の乗降口に設置され、ドアの開閉動作、及び、前記車両の幅方向に前記ドアを移動させるプラグ動作を行うプラグドア装置に関する。そして、第1発明に係るプラグドア装置は、前記車両の本体に固定された固定ベースと、前記固定ベースに対して前記車両の幅方向にスライド移動可能に前記固定ベースに設置されたスライドベースと、前記スライドベースに設置され、連結部を介して前記ドアを前記車両の前後方向へ移動させるドア駆動機構と、前記ドア又は前記連結部に設けられた軸部と、前記固定ベースに回転自在に設置され、前記ドアが開く際に、前記軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の一方に移動するように当該軸部を案内するとともに、前記ドアが閉じる際に、当該軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の他方に移動するように当該軸部を案内するガイド部と、前記ドアの開閉動作に伴って、開閉方向に移動する前記ドアにおける移動方向の力であるドア開閉力に基づいて回転する回転アームを有し、前記ドアのプラグ動作を補助するように前記ドアを前記車両の幅方向に案内する回転アーム機構と、を備え、前記回転アーム機構は、前記ドアから前記ドア開閉力を取得することで回転力を発生させる回転力発生部と、前記回転力発生部で発生した回転力が伝達されることで回転する従動回転部材と、前記従動回転部材又は前記回転力発生部に当接するとともに、前記従動回転部材の回転に伴って当該従

動回転部材を円弧状の曲面に沿って移動させるガイド曲面部が設けられたガイド曲面部材と、前記回転力発生部に対して前記ドア側に設けられ、前記ドアの一部に対して前記車両の幅方向において前記回転力発生部が配置される側と反対側で接触し、当該ドアの一部を支持するドア側支持部と、前記ガイド曲面部材に対して回動自在に設けられ、前記回転力発生部及び前記従動回転部材を保持する前記回動アームと、前記回動アームに対して前記ドアが開く方向である開方向側に設けられ、前記ドアが開く際に前記回動アームと当接することで当該回動アームの回動範囲を規制する規制部材と、を有していることを特徴とする。

[0048] この発明によると、ガイド部は、軸部に当接して回動することで軸部を車両の幅方向（以下「車幅方向」とも記載する）に案内する。そのため、ガイド部の動作は、ドアの車幅方向への移動に追従するような動作となる。これにより、ドアの車幅方向への移動状況に合わせて、車幅方向においてガイド部が占有するスペースをより小さくすることができる。これにより、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現できる。

[0049] 更に、この発明によると、ドアの開閉動作に伴ってドア開閉力に基づいて回動する回動アームを有する回動アーム機構が設けられている。そして、回動アーム機構では、ドアから取得されたドア開閉力によって発生した回転力が伝達された従動回転部材が回転し、この従動回転部材がガイド曲面部に沿って案内されることで、従動回転部材を保持する回動アームが回動する。このため、軸部、ガイド部、及びスライドベースがドアの上部側に設置され、回動アーム機構がドアの下部側に設置され、ドアの剛性が小さい場合であっても、プラグ動作の際に、ドアの上部側の移動に対するドアの下部側の移動の追従性が不十分になってしまう状態の発生が防止される。即ち、特許文献1に開示された連結軸が設けられていなくても、プラグ動作を行うための機構が配置されたドアの上部側の移動に対するドアの下部側の移動の追従性が確保されることになる。よって、回動アームを有してドアのプラグ動作を補

助するようにドアを車両の幅方向に案内する機構の設置スペースを削減することができる。尚、本発明の回動アーム機構によると、ドア開閉力を取得して回転力を発生させる回転力発生部側に加え、ドアの一部を介して車幅方向における反対側に配置されたドア側支持部によっても、ドアが支持される。このため、ドアの一部が車幅方向の両側から挟み込まれるように支持されることになり、回転力発生部がドアに対して追従して作動する状態が常時確保されることになる。更に、この回動アーム機構では、回動アームのドア開方向側の回動範囲が規制部材によって規制されるため、ドアが開く際に回動アームがプラグ動作後に過度に回動してドアの移動を妨げてしまうことが防止されることになる。

[0050] 従って、本発明によると、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現でき、更に、回動アームを有してドアのプラグ動作を補助するようにドアを車両の幅方向に案内する機構の設置スペースを削減することができる、プラグドア装置を提供することができる。

[0051] 第15発明に係るプラグドア装置は、第14発明のプラグドア装置において、前記回転力発生部は、前記ドアから前記ドア開閉力を駆動力として取得する駆動力取得部と、前記駆動力取得部で取得された駆動力によって回転して回転力を発生する駆動回転部材と、を有していることを特徴とする。

[0052] この発明によると、回転力発生部において、ドア開閉力を駆動力として取得する機構と、取得された駆動力から回転力を発生させる機構とが、分離された機構として構成される。このため、ドアに対して接触しながら摩擦力で回転するように構成されるような回転力発生部に比して、ドア開閉力を効率よく取得することができるとともに効率よく回転力に変換することができる。

[0053] 第16発明に係るプラグドア装置は、第15発明のプラグドア装置において、前記回動アーム機構は、前記規制部材に当接した位置で前記回動アームの位置を保持するように当該回動アームを付勢可能なアーム付勢バネを更に

有し、前記駆動力取得部は、前記ドアに固定されたドア側固定ラックと、前記駆動回転部材の外周に設けられて前記ドア側固定ラックに噛み合う外歯と、を有し、前記ドア側固定ラックは、前記ドアにおける前記車両の前後方向において部分的に設けられていることを特徴とする。

[0054] この発明によると、ドア開閉力を効率よく取得することができる駆動力取得部について、ドアに固定されたドア側固定ラックと駆動回転部材の外周の外歯とによる簡素な構成で実現することができる。尚、ドア側固定ラックが車両の前後方向で部分的に設けられるため、プラグ動作後に駆動回転部材の外周の外歯がドア側固定ラックに噛み合っただけで過度に作動してドアの移動を妨げてしまうことが防止されることになる。更に、アーム付勢バネが設けられているため、ドアが開く際に、車両の前後方向に部分的に設けられたドア側固定ラックと駆動回転部材の外周の外歯との噛み合いが外れた後においても、規制部材に当接した位置で回転アームの位置が保持されることになる。

発明の効果

[0055] 本発明の1つの観点によると、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現でき、更に、片引きのドアに対しても適用することができる、プラグドア装置を提供することができる。

[0056] また、本発明の他の観点によると、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現でき、更に、閉鎖時においてがたつきなくドアをロックすることができる、プラグドア装置を提供することができる。

[0057] また、本発明の更に他の観点によると、ドアに対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置を実現でき、更に、回転アームを有してドアのプラグ動作を補助するようにドアを車両の幅方向に案内する機構の設置スペースを削減することができる、プラグドア装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0058] [図1]本発明の第1実施形態に係るプラグドア装置の全体を示す模式図である。

。

[図2]図1のA-A線矢視位置から見た断面を示す模式図である。

[図3]図1に示すプラグドア装置の正面図としての模式図である。

[図4]図3に示すプラグドア装置の平面図としての模式図である。

[図5]図2におけるドアの上部を拡大して示す模式図である。

[図6]図3に示すプラグドア装置におけるドア駆動機構の車両の前後方向における中央部の断面構造を模式的に示す図である。

[図7]図3に示すプラグドア装置におけるプラグ機構の平面図である。

[図8]図7に示すプラグ機構のD-D線矢視位置から見た一部断面を含む図である。

[図9]図7に示すプラグ機構の側面図であってE線矢視方向から見た図である。

。

[図10]図7に示すプラグ機構の背面図であってF線矢視方向から見た一部断面を含む図である。

[図11]図7に示すプラグ機構の作動を説明するための平面図である。

[図12]図2におけるドアの下部を拡大して示す模式図である。

[図13]図3に示すプラグドア装置におけるロック機構の正面図である。

[図14]図13に示すロック機構の平面図である。

[図15]図3に示すプラグドア装置の平面図としての模式図であり、開放動作が行われたドアの位置も示す図である。

[図16]本発明の第2実施形態に係るプラグドア装置の全体を示す模式図である。

[図17]図16のJ-J線矢視位置から見た断面を示す模式図である。

[図18]図16に示すプラグドア装置の正面図としての模式図である。

[図19]図18に示すプラグドア装置の平面図としての模式図である。

[図20]図18の一部を拡大して示す図である。

[図21]図17におけるドアの上部を拡大して示す模式図である。

[図22]図18に示すプラグドア装置におけるロック機構の一部を示す正面図である。

[図23]図18に示すロック機構の一部を模式的に示す図である。

[図24]図18に示すロック機構の一部を模式的に示す図であり、図23とは異なる作動状態を示す図である。

[図25]図18に示すロック機構の一部を模式的に示す図であり、図23とは異なる作動状態を示す図である。

[図26]図18に示すロック機構の一部を示す平面図である。

[図27]本発明の一実施の形態に係るプラグドア装置の全体を示す模式図である。

[図28]図27のJ-J線矢視位置から見た断面を示す模式図である。

[図29]図27に示すプラグドア装置の正面図としての模式図である。

[図30]図29に示すプラグドア装置の平面図としての模式図である。

[図31]図29の一部を拡大して示す図である。

[図32]図28におけるドアの上部を拡大して示す模式図である。

[図33]図29に示すプラグドア装置におけるプラグ機構の平面図である。

[図34]図33に示すプラグ機構のD-D線矢視位置から見た一部断面を含む図である。

[図35]図33に示すプラグ機構の側面図であってE線矢視方向から見た図である。

[図36]図33に示すプラグ機構の背面図であってF線矢視方向から見た一部断面を含む図である。

[図37]図33に示すプラグ機構の作動を説明するための平面図である。

[図38]図28におけるドアの下部を拡大して示す模式図である。

[図39]図28に示すプラグドア装置における回動アーム機構の平面図である。

[図40]図39に示す回動アーム機構のM-M線矢視位置から見た一部断面を含む正面図である。

[図41]図39に示す回動アーム機構の側面図である。

[図42]図29に示すプラグドア装置におけるロック機構の一部を示す正面図である。

[図43]変形例に係る回動アーム機構を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0059] 以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しつつ説明する。本発明は、車両の乗降口に設置され、ドアの開閉動作、及び、車両の幅方向にドアを移動させるプラグ動作を行うプラグドア装置として適用できるものである。

[0060] [第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態に係るプラグドア装置1の全体を示す模式図である。図1に示すプラグドア装置1は、1枚で構成される片引きのドアに対しても適用できるものである。尚、図1は、車両内側から見た模式図であり、車両の乗降口102に対してドア104とともに設置された状態を示す図である。図2は、図1のA-A線矢視位置から見た断面を示す模式図である。図3は、プラグドア装置1の正面図としての模式図であって、図1におけるドア104の上部を拡大して示す図である。尚、図1では、プラグドア装置1が乗降口102の上部において車両に収納された状態を破線で示しており、図3では、車両側の要素の図示を省略して示している。図4は、図3に示すプラグドア装置1の平面図としての模式図であり、ドア104とともに示している。図5は、プラグドア装置1の側面図としての模式図であって、図2におけるドア104の上部を拡大して示す図である。

[0061] [全体構成について]

図1に示すように、車両側壁101には、乗降口102が設けられている。尚、図1は、ドア104が閉じられた状態を図示しており、乗降口102を破線で示している。乗降口102の上部には、車両の前後方向に延びるようにフレーム103が固定されている。ここで、車両の前後方向とは、車両の進行方向と平行な方向であり、図1において両端矢印Bで示す方向である。

。尚、車両側壁101及びフレーム103は、車両の本体の一部を構成している。

[0062] また、乗降口102を覆うように1枚のドア104が設置されている。1枚のドア104は、片引きのドアであって、プラグドア装置1により開閉される。そして、図2によく示すように、ドア104は、その下方側において、車両の幅方向の外側に向かって緩やかに湾曲して張り出すように形成されている。ここで、車両の幅方向（以下、「車幅方向」とも記載する）とは、車両の前後方向及び上下方向に対して垂直な方向であり、図2において両端矢印Cで示す方向である。尚、ドア104は、閉じられた位置である閉鎖位置（図1及び図2にて示す位置）において、乗降口102を略密閉するように構成されている。

[0063] 図1乃至図5に示すプラグドア装置1は、車両の乗降口102に設置され、ドア104の開閉動作、及び、車幅方向にドア104を移動させるプラグ動作を行う装置として設けられている。そして、このプラグドア装置1は、固定ベース11、スライドベース12、1枚のドア104を車両の前後方向へ移動させるように駆動するドア駆動機構13、ドア駆動機構13により車両の前後方向に駆動される軸部14、軸部14を案内するガイド部15、倍速レール16、ロック機構17、回動アーム18、等を備えて構成されている。尚、図4では、固定ベース11の図示が省略されている。

[0064] 固定ベース11は、車両の本体を構成するフレーム103の一部である板状部材103aに固定されている（図5を参照）。これにより、固定ベース11は、車両の本体に対して相対移動しないように固定されている。また、固定ベース11は、水平に設置される平坦な板状部11aと、板状部11aにおける車両の前後方向における両側に設けられた一対のスライド支持部（11b、11b）とが備えられている。スライド支持部11bは、ブロック状で車幅方向に延びるように設置された部材として設けられている。そして、各スライド支持部11bには、スライドベース12を車幅方向にスライド移動可能に支持するためのレール部材11cが固定されている。尚、本実施

形態では、板状部 11a が、車両の本体に対してそれぞれ固定される 2 枚の板状の部材として構成された形態を例示している。

[0065] 図 3 乃至図 5 に示すスライドベース 12 は、固定ベース 11 の下方において、固定ベース 11 に対して車両の幅方向にスライド移動可能にこの固定ベース 11 に対して設置されている。そして、スライドベース 12 には、水平方向で平坦に延びるように設置される本体部 12a と、ブラケット部 12b と、車輪部 12c とが設けられている。

[0066] ブラケット部 12b は、本体部 12a における車幅方向の外側（ドア 104 側）の端部にて本体部 12a に対して下方に屈曲した後さらに水平方向に車幅方向外側に向かって屈曲するように延びる部分として設けられている。このブラケット部 12b には、後述の倍速レール 16 が設置されている。また、車輪部 12c は、本体部 12a における車両の前後方向の両側に設置されており、車幅方向に延びたレール部材 11c 上を転動する車輪を備えて構成されている。これにより、スライドベース 12 が固定ベース 11 に対して車幅方向にスライド移動可能に構成されている。

[0067] [ドア駆動機構、倍速レールについて]

図 3 乃至図 5 に示すドア駆動機構 13 は、スライドベース 12 の本体部 12a に設置され、連結部 19 を介して 1 枚のドア 104 を車両の前後方向へ移動させる機構として設けられている。尚、本実施形態では、ドア駆動機構 13 は、本体部 12a の下方側に設置されている。そして、このドア駆動機構 13 は、ダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ 21（後述する図 6 を参照）を含む駆動部 13a、駆動プーリ 13b、複数の従動プーリ 13c、駆動ベルト 13d、複数のアイドルプーリ 13e、等を備えて構成されている。

[0068] 駆動プーリ 13b は、駆動部 13a からの駆動力が入力されるプーリとして設けられている。従動プーリ 13c は、駆動プーリ 13a に対応して設けられ、本実施形態では、2 つ設けられている。駆動プーリ 13b は、本実施形態の駆動輪部材を、複数の従動プーリ 13c は、本実施形態の従動輪部材

を、駆動ベルト13dは、本実施形態の無端状部材を構成している。そして、この駆動ベルト13dは、歯付ベルトであって、駆動プーリ13bと複数の従動プーリ(13c、13c)とに対して周回するようにそれらの外周に掛け回され、駆動プーリ13bの回転に伴って複数の従動プーリ(13c、13c)を回転させる輪状のベルト部材として設けられている。また、駆動ベルト13dには、連結部19がとりつけられている。

[0069] アイドラプーリ13eは、本実施形態では2つ設けられ、駆動プーリ13bと各従動プーリ13cとの間において、駆動ベルト13dの外側から内側に向かって駆動ベルト13dに対して押し付けられる位置に配置されている。これにより、駆動ベルト13dが各イドラプーリ13eの外周に対して所定の角度で巻き掛けられ、駆動ベルト13dに所定の張力を発生させるように構成されている。

[0070] 尚、駆動部13a及び駆動プーリ13bは、スライドベース12における車両の前後方向の中央部分に配置されている。そして、複数の従動プーリ(13c、13c)は、駆動プーリ13bに対して車両の前後方向における両側に配置されている。

[0071] 図6は、ドア駆動機構13の車両の前後方向における中央部の断面構造を模式的に示す図であって、車両の前後方向と垂直な面の断面構造を示している。図6は、構成要素を一部省略して簡略化した状態で図示しており、更に、図示した構成要素を明瞭に示す観点から断面状態を示すハッチングも省略している。尚、図6では、後述するロック機構17の外形も図示している。

[0072] 図6に示すように、駆動部13aは、駆動源として設けられて本実施形態の電動モータを構成するブラシレス電動モータ21に加え、更に、ブラシレス電動モータ21からの駆動力が入力される遊星歯車機構20を備えて構成されている。遊星歯車機構20は、サンギア20a、複数のプラネタリギア20b、キャリア20c、リングギア20d、等を備えて構成されている。

[0073] サンギア20aには、ブラシレス電動モータ21からの駆動力が入力される。複数のプラネタリギア20bは、サンギア20aの周囲に配置され、サ

ンギア20aに噛み合うとともに自転しながらこのサンギア20aの周囲を公転するように設けられている。キャリア20cは、複数のプラネタリギア20bのそれぞれを自転自在に支持するとともに、これらのプラネタリギア20bを公転自在に支持する枠部材として設けられている。リングギア20dは、各プラネタリギア20bに噛み合う内歯が内周に形成されたリング状のギアとして設けられている。

[0074] 尚、リングギア20dは、各プラネタリギア20bに噛み合う内歯が形成されたリング状の部分が、筒状に設けられた駆動プーリ13bの内側でこの駆動プーリ13bに対して一体に形成されている。これにより、部品点数の削減が図られている。また、ドア駆動機構13は、遊星歯車機構20におけるサンギア20a、プラネタリギア20b及びリングギア20dが駆動プーリ13bの内側に配置されているため、小型化が図られることになる。このため、プラグドア装置1としての更なる小型化が図られることになる。

[0075] また、キャリア20cにおける外周部の一部は、ロック出力部22に連結されている。ロック出力部22は、キャリア20cがサンギア20aの軸心を中心として揺動することでキャリア20cから出力される駆動力を後述するロック機構17に対して入力する機構として設けられている。このロック出力部22は、キャリア20cが揺動することで出力された駆動力について、その駆動力の作用方向を変換し、車両の前後方向と平行な直線方向の駆動力として出力するように構成されている。また、ロック出力部22における駆動力を出力する先端部分には、出力ローラ22aが設けられている。この出力ローラ22aを介してキャリア20cの駆動力が、後述のロック機構17に入力されることになる。

[0076] 尚、本実施形態では、ダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ21からの駆動力が、サンギア20aに入力され、リングギア20dから出力される駆動力が、駆動プーリ13bに入力され、キャリア20cから出力される駆動力が、ロック機構17に入力される形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。ブラシレス電動モータ21からの駆動力が、サン

ギア20a、キャリア20c、及びリングギア20dの何れか1つに入力され、サンギア20a、キャリア20c、及びリングギア20dの何れか1つから出力される駆動力が、駆動プーリ20bに入力され、サンギア20a、キャリア20c、及びリングギア20dのうちの残りの1つから出力される駆動力が、ロック機構17に入力されるように構成されていればよい。

[0077] 駆動ベルト13dに取り付けられてドア駆動機構13からの駆動力を伝達する連結部19は、屈曲形成された板状の部材によって構成されている。そして、連結部19の端部は、駆動ベルト13dに対して、2つの従動プーリ(13c、13c)に駆動プーリ13bを介さずに巻きつけられた側におけるこれらの従動プーリ(13c、13c)の間の位置にて、固定されている。

[0078] また、連結部19は、駆動ベルト13dに固定された部分から一旦下方に延びた後に屈曲して水平にドア104側に向かって延び、更に屈曲して上方に延びるように構成されている。そして、連結部19は、上方に延びた部分の端部で後述の倍速レール16における支持レール16dに固定されている。

[0079] また、連結部19には、上方に延びた部分の端部から部分的に屈曲して水平に突出して延びる突出端部19aが設けられている。この突出端部19aには、上方に向かって延びるように片持ち状に突出する軸部14が設けられている。尚、軸部14には、軸部14における突出端部19aに固定される軸本体に対して回転自在に取り付けられた軸部ローラ14aが設けられている。

[0080] 図3乃至図5に示す倍速レール16は、車両の前後方向に延びるように設けられている。そして、倍速レール16は、対面する2つのラック(16a、16b)と、ピニオン16cと、支持レール16dとを備えて構成されている。対面する2つのラック(16a、16b)は、上側に配置される上側ラック16aと、下側に配置される下側ラック16bとで構成されている。上側ラック16a及び下側ラック16bは、車両の前後方向において互いに

平行に延びるように配置されている。

[0081] ピニオン16cは、2つのラック(16a、16b)の間に配置され、各ラック(16a、16b)に設けられた歯に対して噛み合うように配置されている。そして、このピニオン16cは、支持レール16dにおいて回転自在に支持されている。これにより、ピニオン16cは、連結部19側に連結されている。即ち、ピニオン16cは、支持レール16dを介して連結部19に連結されている。このため、駆動ベルト13dに固定された連結部19と、支持レール16dと、ピニオン16cとは、相対位置が変化しないように互いに連結されている。

[0082] また、ピニオン16cを回転自在に支持する支持レール16dは、上側ラック16a及び下側ラック16bを車幅方向の両側から挟んだ状態で支持するように構成されている。尚、支持レール16cは、上側ラック16a及び下側ラック16bのそれぞれを車両の前後方向にスライド移動自在に支持している。

[0083] また、倍速レール16においては、2つのラック(16a、16b)のうち的一方の下側ラック16bがスライドベース12のブラケット部12bに固定されて連結され、他方の上側ラック16aがドア104側に連結されている。尚、上側ラック16aは、ドア104に対して、ドア支持部材104aを介して連結されている。また、ドア支持部材104aは、ドア104を懸架した状態で支持している。

[0084] 倍速レール16が上記のように構成されていることで、ドア駆動機構13の駆動プーリ13dが駆動されると、駆動ベルト13dに固定された連結部19とともに支持レール16d及びピニオン16cが車両の前後方向において移動する。これにより、スライドベース12に固定された下側ラック16bに対して、ピニオン16cが噛み合いながら車両の前後方向の一方に移動する。そして、この移動するピニオン16cに対して、ピニオン16cに噛み合う上側レール16aが車両の前後方向における同方向に移動する。このため、上側ラック16aは、下側ラック16bに対し、ピニオン16cの移

動速度に対して倍の速度で移動することになる。そして、上側ラック 16 a の下側ラック 16 b に対する移動量は、ピニオン 16 c の下側ラック 16 b に対する移動量に対して、同じ方向で倍の移動量となる。また、上側ラック 16 a にドア支持部材 104 a を介して連結されたドア 104 も、上側ラック 16 a と同じ速度で移動することになる。そして、下側ラック 16 b が連結されるスライドベース 12 に対して、ドア 104 が車両の前後方向に移動することになる。

[0085] [プラグ機構について]

プラグドア装置 1 において、ドア 104 を車幅方向に移動させるプラグ動作を行うためのプラグ機構は、軸部 14、ガイド部 15、及びローラガイド 23 を備えて構成されている。図 7 は、プラグ機構を示す平面図である。図 8 は、プラグ機構の図 7 の D-D 線矢視位置から見た一部断面を含む図である。図 9 は、プラグ機構の側面図であって図 7 の E 線矢視方向から見た図である。図 10 は、プラグ機構の背面図であって図 7 の F 線矢視方向から見た一部断面を含む図である。図 11 は、プラグ機構の作動を説明するための平面図である。尚、図 8 乃至図 10 は、図 7 及び図 11 に対して拡大して示している。また、図 8 乃至図 10 は、ドア 104 が閉鎖位置のときのプラグ機構の状態を示している。一方、図 11 は、ドア 104 が閉鎖位置から開く際において、プラグ動作が完了した直後の状態を示している。

[0086] 図 3 乃至図 5、図 7 乃至図 10 に示すプラグ機構（軸部 14、ガイド部 15、ローラガイド 23）は、固定ベース 11 とスライドベース 12 との間に配置されている。軸部 14 は、前述のように、連結部 19 の突出端部 19 a に設けられている。ローラガイド 23 は、固定ベース 11 の板状部 11 a の下面側に固定されている。ガイド部 15 は、第 1 リンク 24 及び第 2 リンク 25 を備えて構成され、固定ベース 11 の下側に設置されている。そして、このガイド部 15 は、第 1 リンク 24 において、固定ベース 11 に回転自在に設置されている。

[0087] 第 1 リンク 24 は、略長方形形状の板状部材であって、一端側を固定ベー

ス 1 1 に対して回動自在に設けられている。具体的には、第 1 リンク 2 4 は、略鉛直方向を向く第 1 回動軸 2 6 の周りに回動自在に設けられる。また、第 1 リンク 2 4 の他端側の周縁には、軸部 1 4 の軸部ローラ 1 4 a を収容可能な第 1 切り欠き部 2 4 a が形成されている。

[0088] 第 2 リンク 2 5 は、板状部材であって、第 1 リンク 2 4 に回動自在に設けられている。具体的には、第 2 リンク 2 5 は、第 1 リンク 2 4 の第 1 切り欠き部 2 4 a の近傍に設けられた略鉛直方向を向く第 2 回動軸 2 7 の周りに回動自在に設けられる。また、第 2 リンク 2 5 の周縁には、軸部 1 4 の軸部ローラ 1 4 a を収容可能な第 2 切り欠き部 2 5 a が形成されている。また、第 2 リンク 2 5 には、鉛直軸周りに回転自在に取り付けられたガイド部ローラ 2 8 が設けられている。ガイド部ローラ 2 8 は、第 2 リンク 2 5 から上方に突出する回転軸 2 9 に対して回転自在に取り付けられており、固定ベース 1 1 に固定されたローラガイド 2 3 と略同じ高さに配置されている。

[0089] ドア 1 0 4 が閉鎖位置である場合は、図 7 に示すように、上方から見た状態において、第 1 リンク 2 4 の第 1 切り欠き部 2 4 a と第 2 リンク 2 5 の第 2 切り欠き部 2 5 a とで軸部 1 4 の周囲が囲まれる。具体的には、第 1 リンク 2 4 は、第 1 切り欠き部 2 4 a の開口側を車幅方向外側を向けるように保持され、また、第 2 リンク 2 5 は、第 2 切り欠き部 2 5 a の開口側を、第 1 回動軸 2 6 に向かう方向とは逆方向に向けるように保持される。これにより、第 1 リンク 2 4 における第 1 切り欠き部 2 4 a 内から外側に向かって軸部 1 4 が移動することが、第 2 リンク 2 5 によって拘束される。

[0090] また、ドア 1 0 4 が閉鎖位置にある状態においては、第 2 リンク 2 5 のガイド部ローラ 2 8 は、第 2 切り欠き部 2 5 a よりも車幅方向外側に位置している。そして、第 2 リンク 2 5 の第 2 回動軸 2 7 は、第 2 切り欠き部 2 5 a よりも車幅方向内側に位置している。

[0091] また、第 1 リンク 2 4 と第 2 リンク 2 5 との間には、付勢手段としてのつるまきバネ 3 0 が設けられている。つるまきバネ 3 0 の一端は、第 2 リンク 2 5 における第 2 回動軸 2 7 とガイド部ローラ 2 8 との略中間部に設けられ

ており、他端は、第1リンク24における第1回転軸26に近い位置に設けられている。これにより、第2リンク25は、軸部14の拘束を解除する方向（上方から見て第2回転軸27を中心とした時計周りの方向）に回転するようにつるまきバネ30に付勢される。つまり、第2リンク25は、つるまきバネ30によって、ガイド部ローラ28がローラガイド23に近づく方向に付勢される。

[0092] ローラガイド23は、板状の部材として設けられている。そして、ローラガイド23には、その側面において、ガイド部ローラ28を案内する斜面23aと、この斜面23aに連続してガイド部ローラ28を案内する曲面23bとが設けられている。

[0093] 斜面23aは、ローラガイド23の側面の一部として設けられ、ドア104が開く方向（以下、開方向と記載する。図7において矢印G1で示す。）に向かうほど、車幅方向外側に位置するように形成される平坦な面として構成されている。

[0094] 曲面23bは、ローラガイド23の側面の一部として設けられ、斜面23aから連続し、略半円弧状に出っ張るように曲がった後に更に略半円弧状に窪むように曲がりつつ車幅方向内側に向かって延びる曲面として構成されている。尚、曲面23bは、車幅方向における外側に近い位置においては、開方向に凸であり、車幅方向における内側に近い位置においては、ドア104が閉じる方向（開方向と逆方向であり、以下、閉方向と記載する。図7において矢印G2で示す。）に向かって凹んでいる。

[0095] [回転アームについて]

図12は、図2におけるドア104の下部を拡大して示す模式図である。図1乃至図5、図12に示すように、乗降口102の上部および下部には、回転することで、ドア104を車幅方向に案内する回転アーム18（18a、18b）が設けられている。尚、乗降口102の上部には、上側回転アーム18aが設けられ、乗降口102の下部には、下側回転アーム18bが設けられている。

[0096] 上側回動アーム 18 a は、略鉛直方向に延びる連結軸 3 1 の上端側に固定され、連結軸 3 1 から水平方向に片持ち状に突出して設置されている。また、連結軸 3 1 は、上下両端において、車両側壁 101 における乗降口 102 の縁部分から延びるブラケットに回動自在に取り付けられている。また、上側回動アーム 18 a の先端部には、略鉛直上方に延びる回転軸周りに回動自在に設けられた上側ローラ 3 2 が設けられている。また、スライドベース 12 の本体部 12 a には、車両の前後方向に延びる長孔 3 3 が設けられている（図 4 を参照）。上側ローラ 3 2 は、長孔 3 3 に下方から挿入され、長孔 3 3 に沿って相対的に移動可能に配置されている。

[0097] 下側回動アーム 18 b は、連結軸 3 1 の下側に固定され、連結軸 3 1 から水平方向に片持ち状に突出して設置されている。このため、下側回動アーム 18 b は、上側回動アーム 18 a が回動することで、連結軸 3 1 とともに回動するように構成されている。また、下側回動アーム 18 b の先端部には、略鉛直上方に延びる回転軸周りに回動自在に設けられた下側ローラ 3 4 が設けられている。そして、ドア 104 の車幅方向内側における下端側には、車両の前後方向に延びるドアレール 3 5 が設けられている。このドアレール 3 5 には、下方に開口して車両の前後方向に延びる溝が形成されている。下側ローラ 3 4 は、ドアレール 3 5 の溝に、下方から挿入されており、ドアレール 3 5 に沿って相対的に移動可能に構成されている（図 12 を参照）。

[0098] [ロック機構について]

図 13 は、ロック機構 17 の正面図である。また、図 14 は、ロック機構 17 の平面図である。図 3 乃至図 6、図 13、及び図 14 に示すロック機構 17 は、ドア 104 の閉鎖位置でドア 104 の移動を制限するようにロック可能な機構として設けられている。そして、このロック機構 17 は、ロック固定部 36 とロック移動部 37 とを備えて構成されている。

[0099] ロック固定部 36 は、固定ベース 11 に固定されて設けられたブロック状の部材として構成されている。尚、図 4、図 6、図 13 及び図 14 では、固定ベース 11 の図示が省略されている。ロック固定部 36 は、本実施形態で

はブロック状の部材として設けられているが、この通りでなくてもよく、板状の部材、或いは、ピン状の部材、等として固定ベース 11 に固定されて設けられていてもよい。

[0100] ロック移動部 37 は、遊星歯車機構 20 のキャリア 20c からロック機構 17 へ出力される駆動力によって移動可能に設けられている。そして、このロック移動部 37 は、ドア 104 の閉鎖位置において、ロック固定部 36 に対して車両の幅方向における内側で当接するように構成されている。このように、ロック機構 17 は、ロック移動部 37 がロック固定部 36 に当接することで、ドア 104 の閉鎖時において、ドア 104 の車幅方向における外側への移動を規制するように設けられている。

[0101] また、ロック移動部 37 は、ロック固定部 36 に当接可能なスライド当接部 38 と、スライドレール 39 と、伝達部材 40 とを備えて構成されている。スライドレール 39 は、スライドベース 12 に固定されて車両の前後方向に延びるレール部材として設けられている。これにより、スライドレール 39 は、スライド当接部 38 のスライド移動方向を車両の前後方向に平行な方向に規制するように構成されている。

[0102] 伝達部材 40 は、板状の部材として設けられ、上下方向に延びるように配置されている。そして、この伝達部材 40 は、遊星歯車機構 20 のキャリア 20c からロック機構 17 へ出力される駆動力をスライド当接部 38 に伝達する部材として設けられている。尚、本実施形態では、伝達部材 40 には、その下端側に切り欠き部分 40a が設けられており、この切り欠き部分 40a に、ロック出力部 22 の出力ローラ 22a が嵌まり込んだ状態で配置されている。また、伝達部材 40 の上端側は、スライド当接部 38 に連結されている。

[0103] 上記により、ロック機構 17 は、キャリア 20c からロック出力部 22 を介して出力される駆動力が、伝達部材 40 において入力されるように構成されている。そして、遊星歯車機構 20 からの駆動力による出力ローラ 22a の移動とともに、伝達部材 40 が、車両の前後方向に移動することになる。

更に、伝達部材40の移動とともに、スライドレール39でスライド移動方向が規制されたスライド当接部38が、車両の前後方向に移動することになる。

[0104] 尚、出力ローラ22aは、その先端部が、ガイドプレート43に形成された長孔43aの内側に配置されている。そして、出力ローラ22aは、この長孔43aに沿って移動可能に配置されている（図13を参照）。これにより、出力ローラ22aの車両の前後方向における移動が確保されるように構成されている。尚、ガイドプレート43は、スライドベース12に設置された駆動部13aのハウジング等に対して固定された板状の部材として設けられている。

[0105] また、スライド当接部38は、スライドブロック41とローラ42とを備えて構成されている。スライドブロック41は、ブロック状に設けられ、スライドレール39によってスライド移動方向を車両の前後方向に規制される部材として設けられている。尚、本実施形態では、スライドブロック41は、複数の部材が一体化されるように固定されることで構成されている。そして、一体化されたうちの一方の部材に伝達部材40の上端側が固定され、一体化されたうちの他方の部材においてスライドレール39のレール面上を摺動してスライド移動可能に嵌まり込む溝が形成されている。

[0106] ローラ42は、スライドブロック41に対して、鉛直軸周りに回転自在に支持されている。そして、ローラ42は、その外周側面において、ロック固定部36の側面に対して当接可能に配置されている。

[0107] また、ロック固定部36は、図6、図13及び図14によく示すように、直交する2つのブロック状の部分が一体化された形状の部材として設けられている。そして、このロック固定部36の側面には、ローラ42が当接可能な第1面36a、第2面36b、及び傾斜面36cが設けられている。

[0108] 第1面36aは、ロック固定部36において車幅方向の内側に面する側面として設けられている。そして、この第1面36aは、車幅方向に対して直交する面として形成され、ドア104の閉鎖時においてロック移動部37の

スライド当接部 38 におけるローラ 42 の外周と当接することで、ドア 104 の車幅方向における外側への移動を規制するように構成されている。

[0109] 第 2 面 36 b は、ロック固定部 36 において車両の前後方向における開方向側に面する側面として設けられている。そして、この第 2 面 36 b は、車両の前後方向に対して直交するとともにロック移動部 37 のローラ 42 の外周に当接可能な面として形成されている。これにより、第 2 面 36 b は、遊星歯車機構 20 のリングギア 20 d から駆動プーリ 13 b に入力される駆動力によってこの駆動プーリ 13 b が回転駆動されるように、遊星歯車機構 20 のキャリア 20 c からロック機構 17 に入力される駆動力と釣り合う反力を発生させるように構成されている。

[0110] 傾斜面 36 c は、ロック固定部 36 において第 1 面 36 a と第 2 面 36 b との間に配置されるとともに第 1 面 36 a 及び第 2 面 36 b に連続する側面として設けられている。そして、この傾斜面 36 c は、水平方向に対して垂直な面として形成されるとともに、第 1 面 36 a 及び第 2 面 36 b との両方に対して傾斜する面として設けられている。ローラ 42 は、第 1 面 36 a 及び第 2 面 36 b にてロック固定部 36 に対して当接可能に配置されているが、この傾斜面 36 c が設けられていることにより、互いに直交する第 1 面 36 a 及び第 2 面 36 b 間でのローラ 42 の移動が滑らかに行われるように構成されている。

[0111] [プラグドア装置の作動について]

次に、プラグドア装置 1 の作動について説明する。図 1 乃至図 5 に示すようにドア 104 が閉鎖位置のときは、軸部 14 は、上方から見た状態において第 1 リンク 24 の第 1 切り欠き部 24 a および第 2 リンク 25 の第 2 切り欠き部 25 a の双方に係合している（図 7 を参照）。即ち、軸部 14 が、切り欠き部（24 a、25 a）内に位置している。

[0112] また、ドア 104 が閉鎖位置のときは、図 6、図 13 及び図 14 に示すように、ロック機構 17 は、ローラ 42 がロック固定部 36 の第 1 面 36 a に当接している。このため、ロック機構 17 及び遊星歯車機構 20 のキャリア

20cを介して、スライドベース12の車幅方向外側への移動が規制された状態となっている。これにより、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作が規制され、ドア104の移動が制限されるようにロックされている。

[0113] 上記の閉鎖位置の状態から、ドア駆動機構13のダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ21が駆動されることにより、遊星歯車機構20のサンギア20aが回転を開始し、サンギア20aの周囲のプラネタリギア20bがリングギア20dと噛み合いながらサンギア20aの周囲を公転し始めることになる。そして、プラネタリギア20bの公転に伴うキャリア20cの揺動により、出力ローラ22aが図13において二点鎖線の矢印Iで示す方向に長孔43a内を移動する。これにより、出力ローラ22aとともに伝達部材40が車両の前後方向における開方向と平行に移動し、スライドブロック41もスライドレール39上を開方向と平行に移動する。

[0114] 上記により、第1面36aに当接していたローラ42が、第1面36aから外れる位置まで移動することになる。尚、図13及び図14では、第1面36aから外れた位置まで移動したローラ42の位置を二点鎖線のローラ42aとして図示している。これにより、ロック機構17によるドア104のロック状態が解除され、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作が可能な状態となる。

[0115] 上記のように、車幅方向外側へのプラグ動作が可能な状態に移行すると、更に連続して、ドア駆動機構13のブラシレス電動モータ21の駆動が継続される。これにより、リングギア20dを介して駆動プーリ13bに出力される駆動力が、更に、駆動ベルト13d及び連結部19を介して軸部14に伝達される。このため、軸部14は、開方向に移動しようとして、第2リンク25を同方向へ付勢する。

[0116] ここで、図7に示すように、第2リンク25の第1リンク24に対する回動（上方から見て第2回動軸27を中心とした時計周りの方向への回動）は、ガイド部ローラ28がローラガイド23の斜面23aに当接する位置で規制されている。そのため、第2リンク25は、第1リンク24に対してほと

んど回転せず、第2回転軸27を介して第1リンク24に、第1回転軸26を中心とする回転力（上方から見て時計周りの方向への回転力）を与えることになる。結果として、ガイド部ローラ28は斜面23aに沿って移動するとともに、第1リンク24は、第1回転軸26を中心として図中矢印Hで示す方向に向かって回転する。

- [0117] 第1リンク24が上方から見て時計周り方向に回転している間、第2リンク25のガイド部ローラ28は、ローラガイド23の斜面23aに沿って移動する。このとき、第2リンク25は、つまきバネ30により斜面23a側に引きつけられているので、斜面23aからガイド部ローラ28が離れることはない。また、ガイド部ローラ28が斜面23aに沿って移動しているときは、第1リンク24の第1切り欠き部24aと第2リンク25の第2切り欠き部25aとが軸部14の周囲を囲んだ状態が維持される。
- [0118] 上記の状態から、更に軸部14が開方向に移動すると、ガイド部ローラ28とローラガイド23との接触位置が斜面23aから曲面23bに移行する。これにより、ガイド部ローラ28が、曲面23bに沿って車幅方向内側に引き込まれるとともに、第2リンク25が、第1リンク24に対して、第2回転軸27を中心として上方から見て時計周り方向に相対回転する。即ち、図11に示すように、第2リンク25による軸部14の拘束が解除される。また、このとき、第1リンク24の矢印H方向の回転は、ローラガイド23に固定されたストッパ44に対して第1リンク24が当接することで、規制されている。
- [0119] 上記のように、ガイド部15は、ドア104が開く際に、軸部14と当接しつつ回転して軸部14が車幅方向の一方（開方向）に移動するように軸部14を案内する機構として構成されている。
- [0120] 尚、本実施形態では、ドア104が閉鎖位置の状態において、第1切り欠き部24aが第1回転軸26の位置よりも車幅方向外側に位置するように、第1リンク24が配置されている。また、ドア104が閉鎖位置の状態において、ガイド部ローラ28が軸部14の中心よりも車幅方向外側に位置し、

かつ、第2回転軸27が軸部14の中心よりも車幅方向内側に位置するように、第2リンク25が配置されている。このような構成により、ガイド部15は、軸部14からの付勢力を効率よく第1リンク24の回転のために用いることができるように構成されている。

[0121] また、上述のように第1リンク24が回転する際、軸部14に対して、車幅方向外側を向く力が作用することになる。そのため、軸部14に対して連結部19を介して連結されるドア駆動機構13にも車幅方向外側に向かう力が作用するとともに、ドア駆動機構13が設置されるスライドベース12にも、車幅方向外側に向かう力が作用する。

[0122] 上記により、ドア駆動機構13およびスライドベース12が、固定ベース11におけるスライド支持部11bに案内されて車幅方向外側に移動することになる。結果として、ドア104が車幅方向外側に移動するプラグ動作が行われることになる。そして、プラグ動作が行われることで、ドア104の開方向への移動が可能な状態となる。

[0123] また、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作が完了すると、スライドベース12に固定されたスライドレール39上に設置されたスライド当接部38も、スライドベース12とともに車幅方向外側へ移動することになる。これにより、図14において二点鎖線のローラ42aとして示す位置に位置していたローラ42が、一点鎖線のローラ42bとして示す位置に移動することになる。そして、ローラ42(42b)は、ロック固定部36の第2面36bに当接した状態に移行することになる。

[0124] 尚、遊星歯車機構20のキャリア20cに連結されたロック出力部22には、出力ローラ22aを図13において二点鎖線の矢印Iで示す方向と反対方向に付勢するバネ等の付勢手段(図示せず)が設けられている。ローラ42が第2面36bに当接した状態では、上記の付勢手段の付勢力が出力ローラ22a及び伝達部材40を介してスライド当接部38に作用することにより、ローラ42が第2面36bに押し付けられた状態が維持される。

[0125] また、ローラ42が第2面36bに押し付けられて当接した状態では、遊

星歯車機構 20 のキャリア 20 c からロック機構 17 に入力される駆動力と釣り合う反力が第 2 面 36 b において発生することになる。これにより、遊星歯車機構 20 のリングギア 20 d から駆動プーリ 13 b に入力される駆動力によって駆動プーリ 13 b が回転駆動される。

[0126] そして、駆動プーリ 13 b の回転に伴い、駆動ベルト 13 d が駆動され、連結部 19 とともに倍速レール 16 における支持レール 16 d 及びピニオン 16 c が移動する。このため、スライドベース 12 に固定された下側ラック 16 b に対して、ドア 104 に連結された上側ラック 16 a が、ピニオン 16 c に対して倍速で移動することになる。これにより、ドア 104 が開方向へ移動し、ドア 104 の開放動作が行われることになる。尚、ドア 104 の開方向への移動中は、軸部 14 は、ガイド部 15 から車幅方向に力を受けることはなく、連結部 19 とともに開方向に直線的に移動することになる。

[0127] 図 15 は、図 3 に示すプラグドア装置 1 の平面図としての模式図であり、開放動作が行われたドア 104 の位置も示す図である。ドア 104 の開放動作が完了すると、図 15 において二点鎖線で示す位置までドア 104 が移動することになる。

[0128] 一方、ドア 104 が閉じる際は、上述したドア 104 の開放動作と逆の動作が行われる。即ち、ドア駆動機構 13 におけるダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ 21 が駆動され、遊星歯車機構 20 を介して駆動される駆動プーリ 13 b が前述の開放動作の場合とは逆方向に回転する。これにより、連結部 19 に連結された支持レール 16 d 及びピニオン 16 c が前述の開放動作の場合と逆方向に移動する。そして、スライドベース 12 に固定された下側ラック 16 b に対して、ドア 104 に連結された上側ラック 16 a が、ピニオン 16 c に対して倍速で移動する。これにより、ドア 104 が閉方向へ移動し、ドア 104 の閉鎖動作が行われることになる。また、軸部 14 は、ガイド部 15 に向かって直線的に閉方向に移動することになる。

[0129] 尚、ガイド部 15 においては、ドア 104 が開いた状態では、つるまきバネ 30 により第 2 リンク 25 に上方から見て時計周り方向の回動力が作用し

ている。即ち、ガイド部ローラ 28 がローラガイド 23 の曲面 23 b に当接した位置に位置するように、つまきバネ 30 から引っ張りの力が第 2 リンク 25 に作用している。本実施形態においては、ガイド部ローラ 28 は、曲面 23 b におけるガイド部ローラ 28 の外周形状と略同じ半円弧形状を有する凹部に嵌まり込んでいる。従って、第 1 リンク 24 および第 2 リンク 25 が所定の位置で安定して保持される。具体的には、閉方向に直線的に移動してきた軸部 14 が第 2 切り欠き部 25 a の内縁に当接できる位置で、第 2 リンク 25 が保持される。また、第 1 リンク 24 も、閉方向に直線的に移動してきた軸部 14 を第 1 切り欠き部 24 a 内に収容できる位置で保持される（図 11 を参照）。

[0130] 従って、軸部 14 は、ドア 104 が全開の状態の位置から閉方向に所定量移動したときに第 2 リンク 25 の第 2 切り欠き部 25 a の内縁に当接し（図 11 を参照）、この第 2 リンク 25 を付勢する。このとき、第 2 リンク 25 は、つまきバネ 30 の力に抗して、第 2 回転軸 27 を中心として上方から見て反時計方向に回転するので、軸部 14 の閉方向への直線的な移動が妨げられることはない。この第 2 リンク 25 の回転時には、ガイド部ローラ 28 は、ローラガイド 23 の曲面 23 b に沿って移動することになる。尚、第 2 リンク 25 の回転時には、第 1 リンク 24 は、ほとんど回転することなく所定の位置もしくはその近傍部で保持される。

[0131] そして、軸部 14 は、第 1 リンク 24 の第 1 切り欠き部 24 a の内縁に当接する位置まで閉方向に移動し、第 1 リンク 24 を閉方向に付勢する。これにより、第 1 リンク 24 が第 1 回転軸 26 を中心として上方から見て反時計方向に回転するとともに、軸部 14 が車幅方向内側に案内される。

[0132] このとき、ドア 104 は、軸部 14 と同様に移動する。即ち、ドア 104 は、全開の状態の位置から閉方向に直線的に移動するとともに、閉鎖位置近傍部において、車幅方向内側に引き込まれて閉鎖位置に移行する。これにより、プラグ機構による車両幅方向内側へのプラグ動作が完了することになる。

- [0133] 上記のように、ガイド部15は、ドア104が閉じる際に、軸部14と当接しつつ回転して軸部14が車両の幅方向の他方（閉方向）に移動するように軸部14を案内する機構として構成されている。
- [0134] また、プラグ機構による車幅方向内側へのプラグ動作が完了すると、スライドベース12に固定されたスライドレール39上に設置されたスライド当接部38も、スライドベース12とともに車幅方向内側へ移動することになる。これにより、図14において一点鎖線のローラ42bとして示す位置に位置していたローラ42が、二点鎖線のローラ42aとして示す位置に移動することになる。
- [0135] そして、上記のようにローラ42が移動すると、ロック固定部36の第2面36bからの反力がローラ42に作用しない状態となる。このため、遊星歯車機構20のキャリア20cから出力ローラ22aを介して入力される駆動力により、伝達部材40が車両の前後方向における閉方向と平行に移動し、スライドブロック41もスライドレール39上を閉方向と平行に移動する。
- [0136] 上記により、図14において二点鎖線のローラ42aとして示す位置からロック固定部36の第1面36aに当接する位置までローラ42が移動することになる。これにより、ロック機構17によるドア104のロック状態が確保され、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作ができない状態となる。
- [0137] 尚、上述したドア104の開放動作及び閉鎖動作が行われる際には、乗降口102の上部及び下部に設けられた回転アーム18（18a、18b）がそれぞれ回転する。これにより、ドア104の車幅方向の移動が上下の回転アーム18（18a、18b）によっても案内され、ドア104の滑らかなプラグ動作が行われることになる。
- [0138] [プラグドア装置の効果について]
- 以上説明したプラグドア装置1によると、ガイド部15は、軸部14に当接して回転することで軸部14を車幅方向に案内する。そのため、ガイド部

15の動作は、ドア104の車幅方向への移動に追従するような動作となる。これにより、ドア104の車幅方向への移動状況に合わせて、車幅方向においてガイド部15が占有するスペースをより小さくすることができる。これにより、ドア104に対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構13で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置1を実現できる。また、ドア駆動機構13は、2つのラック(16a、16b)及びピニオン16cにより構成される倍速レール16を介してドア104を車両の前後方向に移動させるため、ドア駆動機構13の作動ストロークを倍増させて効率よくドア104を移動させることができる。このため、車両の前後方向においても更に小型のプラグドア装置1を実現することができる。

[0139] そして、プラグドア装置1によると、スライドベース12に設置されて連結部19及び倍速レール16を介して1枚のドア104を車両の前後方向へ移動させる1つのドア駆動機構13が、ダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ21を含む駆動部13a、駆動部13aからの駆動力が入力される駆動プーリ13b、従動プーリ13c、駆動プーリ13bの回転に伴って従動プーリ13cを回転させる無端状部材(駆動ベルト)13dを備えて構成されている。このため、ドア駆動機構13の作動の際に、駆動プーリ13b及び従動プーリ13cが移動することがない。これにより、特許文献1に開示されたようなピニオンに噛み合う一対のラックが互いに逆方向に移動するラックアンドピニオン機構を含むドア駆動機構とは異なり、ドア駆動機構13の一部が、ドア104が設置される乗降口102に対して大きく突出してしまうことがない。よって、設置スペースの制約が生じることが大幅に抑制され、片引きのドア104に対しても容易に適用されることになる。

[0140] 従って、本実施形態によると、ドア104に対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構13で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置1を実現でき、更に、片引きのドア104に対しても適用することができる、プラグドア装置1を提供することができる。

- [0141] また、プラグドア装置 1 によると、駆動部 13 a がダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ 21 と遊星歯車機構 20 とで構成される。そして、遊星歯車機構 20 のサンギア 20 a、キャリア 20 c、リングギア 20 d において、その 1 つにブラシレス電動モータ 21 の駆動力が入力され、他の 1 つからの駆動力が駆動プーリ 13 b に出力され、残る 1 つからの駆動力がロック機構 17 に出力される。このため、1 台のダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ 21 によって、ドア 104 の開閉動作、プラグ動作、ロック機構 17 によるドア 104 のロック動作を行うことができ、コンパクトで効率の良い駆動部 13 a を実現することができる。
- [0142] また、プラグドア装置 1 によると、固定ベース 11 側に固定されたロック固定部 36 に対してロック移動部 37 が車幅方向内側で当接することで、閉鎖時におけるドア 104 の車幅方向外側への移動が規制される。このため、ドア 104 の閉鎖時において、よりがたつきなく確実にドア 104 が車幅方向外側に移動しないように拘束されることになる。よって、閉鎖時においてがたつきなくドア 104 をロックすることができる。
- [0143] 従って、本実施形態によると、ドア 104 に対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構 13 で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置 1 を実現でき、更に、閉鎖時においてがたつきなくドア 104 をロックすることができる、プラグドア装置 1 を提供することができる。
- [0144] また、プラグドア装置 1 によると、遊星歯車機構 20 からの駆動力が伝達部材 40 を介してスライド当接部 38 に伝達され、これにより、スライド当接部 38 が、スライドレール 39 上を所定の規制された方向に沿ってスライド移動してロック固定部 36 に当接する。このため、遊星歯車機構 20 からの駆動力によってスライド当接部 38 がスライドレール 39 上を滑らかに移動するため、遊星歯車機構 20 の強度を高く設定する必要性を抑制することができる。これにより、遊星歯車機構 20 をよりコンパクトに構成することができる。

- [0145] また、プラグドア装置 1 によると、スライド当接部 38 は、回転自在なローラ 42 にてロック固定部 36 に当接しながら、スライドブロック 41 にてスライドレール 39 上を移動することができる。このため、ロック固定部 36 との摩擦力がスライド当接部 38 のスライドレール 39 上の移動を妨げてしまうことが抑制され、スライド当接部 38 がスライドレール 39 上を滑らかに移動することができる。
- [0146] また、プラグドア装置 1 によると、ドア 104 の閉鎖時においては、ロック移動部 37 がロック固定部 36 の第 1 面 36 a に当接し、ドア 104 がロックされる。一方、ドア 104 の開閉時においては、ロック移動部 37 とロック固定部 36 の第 2 面 36 b とが当接して両者間で作用する力が釣り合った状態となり、遊星歯車機構 20 からロック機構 17 への出力が固定された状態となる。そして、遊星歯車機構 20 から駆動プーリ 13 b に入力される駆動力によって、駆動プーリ 13 b、従動プーリ 13 c 及び無端状部材（駆動ベルト） 13 d が作動し、ドア 104 の開閉動作が行われることになる。このため、直交する第 1 面 36 a 及び第 2 面 36 b が設けられたロック固定部 36 によって、遊星歯車機構 20 からの駆動プーリ 13 b 及びロック機構 17 への駆動力の配分が行われることになる。よって、ロック固定部 36 に第 1 面 36 a 及び第 2 面 36 b を設けるといふ簡素な機構によって、駆動力を駆動プーリ 13 b 及びロック機構 17 へ効率よく配分する構成を実現することができる。
- [0147] また、プラグドア装置 1 によると、ロック機構 17 に対して駆動力を出力する駆動部 13 a が、車両の前後方向におけるドア 104 の中央部分に配置されることになり、ロック機構 17 によるロック動作がドア 104 の中央部分で行われることになる。このため、ドア 104 がロックされる位置が偏ってしまうことが防止され、ドア 104 が中央部分でバランスよくロックされることになる。また、ドア 104 の中央部分に配置された駆動プーリ 13 b に対して、複数の従動プーリ（13 c、13 c）が車両の前後方向における両側に配置されるため、それらを周回する無端状部材（駆動ベルト） 13 d

をコンパクトな領域においてより長い周回距離に亘って配置することができる。このため、無端状部材 13 d の周回距離を効率よく確保することができる。

[0148] また、プラグドア装置 1 によると、スライドベース 12 に設置されて連結部 19 及び倍速レール 16 を介して 1 枚のドア 104 を車両の前後方向へ移動させる 1 つのドア駆動機構 13 が、ブラシレス電動モータ 21 を含む駆動部 13 a、駆動部 13 a から駆動力が入力される駆動プーリ 13 b、従動プーリ 13 c、駆動プーリ 13 b の回転に伴って従動プーリ 13 c を回転させる駆動ベルト 13 d を備えて構成されている。このため、ドア駆動機構 13 の作動の際に、駆動プーリ 13 b 及び従動プーリ 13 c が移動することがない。これにより、ドア駆動機構 13 の一部が、ドア 104 が設置される乗降口 102 に対して大きく突出してしまうことがない。よって、設置スペースの制約が生じることが大幅に抑制され、片引きのドア 104 に対しても容易に適用されることになる。

[0149] また、プラグドア装置 1 によると、駆動部 13 a がダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ 21 と遊星歯車機構 20 とで構成される。そして、遊星歯車機構 20 のサンギア 20 a、キャリア 20 c、リングギア 20 d において、その 1 つにブラシレス電動モータ 21 の駆動力が入力され、他の 1 つからの駆動力が駆動プーリ 13 b に出力され、残る 1 つからの駆動力がロック機構 17 に出力される。このため、1 台のダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ 21 によって、ドア 104 の開閉動作、プラグ動作、ロック機構によるドア 104 のロック動作を行うことができ、コンパクトで効率の良い駆動部 13 a を実現することができる。

[0150] [第 2 実施形態]

図 16 は、本発明の第 2 実施形態に係るプラグドア装置 2 の全体を示す模式図である。図 16 に示すプラグドア装置 2 は、2 枚で構成される両引きの引き分けドアに対して好適なものである。尚、図 16 は、車両内側から見た模式図であり、車両の乗降口 106 に対してドア (108、109) ととも

に設置された状態を示す図である。図17は、図16のJ-J線矢視位置から見た断面を示す模式図である。図18は、プラグドア装置2の正面図としての模式図であって、図16におけるドア108の上部を拡大して示す図である。尚、図16及び図18では、乗降口106の上部において車両にプラグドア装置2が収納される際の車両内側に配置されるカバーの図を省略して示している。図19は、図18に示すプラグドア装置2の平面図としての模式図であり、ドア(108、109)とともに示している。図20は、図18の一部を拡大して示す図である。図21は、プラグドア装置2の側面図としての模式図であって、図17におけるドア(108、109)の上部を拡大して示す図である。

[0151] 尚、以下の第2実施形態の説明においては、第1実施形態と同様に構成される要素については、図面において同一の符号を付すことで、又は、同一の符号を引用することで、適宜説明を省略する。

[0152] [全体構成について]

図16に示すように、車両側壁105には、乗降口106が設けられている。尚、図16は、ドア(108、109)が閉じられた状態を図示しており、乗降口106を破線で示している。乗降口106の上部には、車両の前後方向に延びるようにフレーム107が固定されている。ここで、車両の前後方向とは、第1実施形態と同様に、車両の進行方向と平行な方向であり、図16において両端矢印Bで示す方向である。尚、車両側壁105及びフレーム107は、車両の本体の一部を構成している。

[0153] また、乗降口106を覆うように2枚のドア(108、109)が設置されている。2枚のドア(108、109)は、両引きの引き分けドアであって、プラグドア装置2により開閉される。そして、ドア(108、109)は、その下方側において、車両の幅方向の外側に向かって緩やかに湾曲して張り出すように形成されている(図17を参照)。ここで、車両の幅方向(以下、「車幅方向」とも記載する)とは、第1実施形態と同様に、車両の前後方向及び上下方向に対して垂直な方向であり、図17において両端矢印C

で示す方向である。尚、ドア（１０８、１０９）は、閉じられた位置である閉鎖位置（図１６及び図１７にて示す位置）において、乗降口１０６を略密閉するように構成されている。

[0154] 図１６乃至図２１に示すプラグドア装置２は、車両の乗降口１０６に設置され、ドア（１０８、１０９）の開閉動作、及び、車幅方向にドア（１０８、１０９）を移動させるプラグ動作を行う装置として設けられている。そして、このプラグドア装置２は、固定ベース５１、スライドベース５２、２枚の引き分けドア（１０８、１０９）を車両の前後方向へ移動させるように駆動するドア駆動機構５３、ドア駆動機構５３により車両の前後方向に駆動される軸部５４（５４ａ、５４ｂ）、軸部５４（５４ａ、５４ｂ）を案内するガイド部５５（５５ａ、５５ｂ）、倍速レール５６（５６ａ、５６ｂ）、ロック機構５７、回動アーム５８（５８ａ、５８ｂ）、等を備えて構成されている。

[0155] 固定ベース５１は、車両の本体を構成するフレーム１０７の一部であるブラケット１０７ａに固定されている。これにより、固定ベース５１は、車両の本体に対して相対移動しないように固定されている。また、固定ベース５１には、水平に設置される平坦な板状部５１ａと、板状部５１ａにおける車両の前後方向における両側に設けられた一対のスライド支持部（５１ｂ、５１ｂ）とが備えられている。スライド支持部５１ｂは、ブロック状で車幅方向に延びるように設置された部材として設けられている。そして、各スライド支持部５１ｂには、スライドベース５２を車幅方向にスライド移動可能に支持するためのレール部材５１ｃが固定されている。

[0156] 図１８及び図２１に示すスライドベース５２は、固定ベース５１の下方において、固定ベース５１に対して車両の幅方向にスライド移動可能にこの固定ベース５１に対して設置されている。そして、スライドベース５２には、水平方向で平坦に延びるように設置される本体部５２ａと、ブラケット部５２ｂと、車輪部５２ｃとが設けられている。

[0157] ブラケット部５２ｂは、本体部５２ａにおける車幅方向の外側（ドア１０

8、109側)の端部にて本体部52aに対して下方に屈曲した後さらに水平方向に車幅方向外側に向かって屈曲するように延びる部分として設けられている。そして、ブラケット部52aは、複数設けられ、本体部52aに対して車両の前後方向における複数箇所から延びるように設けられている。各ブラケット部52bには、後述の倍速レール56(56a、56b)が設置されている。また、車輪部52cは、本体部52aにおける車両の前後方向の両側に設置されており、車幅方向に延びたレール部材51c上を転動する車輪を備えて構成されている。これにより、スライドベース52が固定ベース51に対して車幅方向にスライド移動可能に構成されている。

[0158] [ドア駆動機構、倍速レールについて]

図18乃至図21に示すドア駆動機構53は、スライドベース52の本体部52aに設置され、連結部59を介して2枚のドア(108、109)を車両の前後方向へ移動させる機構として設けられている。尚、本実施形態では、ドア駆動機構53は、本体部52aの下方側に設置されている。そして、このドア駆動機構53は、第1実施形態のブラシレス電動モータ21と同様に構成されるダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ21(第1実施形態の図6を参照。図18乃至図21では図示を省略。)を含む駆動部53a、ラックアンドピニオン機構53b、等を備えて構成されている。

[0159] ラックアンドピニオン機構53bは、駆動部53aからの駆動力が入力されることで連結部59を移動させる機構として設けられている。そして、このラックアンドピニオン機構53bは、対面する2つの駆動ラック60(60a、60b)と、駆動ピニオン61とを備えて構成されている。対面する2つの駆動ラック60(60a、60b)は、車幅方向の外側に配置される外側駆動ラック60aと、車幅方向の内側に配置される内側駆動ラック60bとで構成されている。外側駆動ラック60a及び内側駆動ラック60bは、車両の前後方向において互いに平行に延びるように配置されている。

[0160] 駆動ピニオン61は、2つの駆動ラック(60a、60b)の間に配置され、各駆動ラック(60a、60b)における互いに対向する側に設けられ

た歯に対して噛み合うように配置されている。そして、この駆動ピニオン61は、回転軸心が鉛直方向を向くように配置されている。また、この駆動ピニオン61は、駆動部53aにおける遊星歯車機構20のリングギア20dに対して同心状に固定されている。このため、リングギア20dの回転とともに同じ回転軸心を中心として回転するように構成されている。リングギア20dとともに駆動ピニオン61が回転することで、駆動ピニオン61に噛み合う2つの駆動ラック(60a、60b)が、車両の前後方向において互いに逆方向に移動する。

[0161] また、駆動部53aとラックアンドピニオン機構53bにおける駆動ピニオン61とは、スライドベース52における車両の前後方向の中央部分に配置されている。そして、ラックアンドピニオン機構53bにおける駆動ラック60(60a、60b)には、連結部59が取り付けられている。

[0162] 駆動部53aは、第1実施形態の駆動部13aと同様に構成されている。即ち、駆動部53aは、駆動源として設けられて本実施形態の電動モータを構成するブラシレス電動モータ21に加え、更に、ブラシレス電動モータ21からの駆動力が入力される遊星歯車機構20を備えて構成されている。遊星歯車機構20は、第1実施形態と同様に、サンギア20a、複数のプラネタリギア20b、キャリア20c、リングギア20d、等を備えて構成されている。

[0163] サンギア20a、プラネタリギア20b、キャリア20c、及びリングギア20dは、第1実施形態と同様に構成されている。即ち、サンギア20aにはブラシレス電動モータ21からの駆動力が入力され、複数のプラネタリギア20bがサンギア20aの周囲を公転するように配置され、キャリア20cがプラネタリギア20bを公転自在に支持する枠部材として設けられている。リングギア20dは、各プラネタリギア20bに噛み合う内歯が内周に形成されたリング状のギアとして設けられている。リングギア20dには、前述のように、ラックアンドピニオン機構13bにおける駆動ピニオン61が固定されている。

[0164] また、キャリア20cにおける外周部の一部は、第1実施形態と同様に設けられるロック出力部22に連結されている。ロック出力部22は、キャリア20cがサンギア20aの軸心を中心として揺動することでキャリア20cから出力される駆動力をロック機構57に対して入力する機構として設けられている。このロック出力部22は、キャリア20cが揺動することで出力された駆動力について、その駆動力の作用方向を変換し、車両の前後方向と平行な直線方向の駆動力として出力するように構成されている。また、ロック出力部22における駆動力を出力する先端部分には、出力ローラ22aが設けられている。また、ロック出力部22には、出力ローラ22aを回転自在に支持する出力ローラ軸22bが設けられており、この出力ローラ軸22bを介してキャリア20cの駆動力が、ロック機構57の伝達部材40に入力されることになる。

[0165] 尚、本実施形態では、ダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ21からの駆動力が、サンギア20aに入力され、リングギア20dから出力される駆動力が、ラックアンドピニオン機構53bに入力され、キャリア20cから出力される駆動力が、ロック機構57に入力される形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。ブラシレス電動モータ21からの駆動力が、サンギア20a、キャリア20c、及びリングギア20dの何れか1つに入力され、サンギア20a、キャリア20c、及びリングギア20dの何れか1つから出力される駆動力が、ラックアンドピニオン機構53bに入力され、サンギア20a、キャリア20c、及びリングギア20dのうちの残りの1つから出力される駆動力が、ロック機構57に入力されるように構成されていればよい。

[0166] 駆動ラック60(60a、60b)に取り付けられてドア駆動機構53からの駆動力を伝達する連結部59は、外側駆動ラック60aに取り付けられる連結部59aと、内側駆動ラック60bに取り付けられる連結部59bとで構成されている。連結部59a及び連結部59bは、いずれも、屈曲形成された板状の部材によって構成されている。そして、連結部59aは、外側

駆動ラック60aに対して、車両の前後方向におけるドア108側の端部にて、固定されている。連結部59bは、内側駆動ラック60bに対して、車両の前後方向におけるドア109側の端部にて、固定されている。

[0167] 連結部59aは、外側駆動ラック60aに固定された部分から水平にドア108側に向かって延びた後、屈曲して上方に延びるように構成されている。そして、連結部59aは、上方に延びた部分の端部において、倍速レール56のうち車両の前後方向におけるドア108側に設置された倍速レール56aにおける支持レール16dに固定されている。連結部59bは、内側駆動ラック60bに固定された部分から水平にドア108側に向かって延びた後、屈曲して上方に延びるように構成されている。そして、連結部59bは、上方に延びた部分の端部において、倍速レール56のうち車両の前後方向におけるドア109側に設置された倍速レール56bにおける支持レール16dに固定されている。

[0168] また、連結部59aには、上方に延びた部分の端部から部分的に屈曲して水平に突出して延びる突出端部が設けられている。この突出端部には、上方に向かって延びるように片持ち状に突出する軸部54aが設けられている。尚、軸部54aは、第1実施形態の軸部14と同様に構成され、軸部54aにおける突出端部に固定される軸本体に対して回転自在に取り付けられた軸部ローラが設けられている。

[0169] また、連結部59bには、上方に延びた部分の端部から部分的に屈曲して水平に突出して延びる突出端部が設けられている。この突出端部には、上方に向かって延びるように片持ち状に突出する軸部54bが設けられている。尚、軸部54bは、第1実施形態の軸部14と同様に構成され、軸部54bにおける突出端部に固定される軸本体に対して回転自在に取り付けられた軸部ローラが設けられている。

[0170] 図18乃至図21に示す倍速レール56(56a、56b)は、車両の前後方向におけるドア108側に設置される倍速レール56aと、車両の前後方向におけるドア109側に設置される倍速レール56bとで構成されてい

る。そして、倍速レール56a及び倍速レール56bは、車両の前後方向に延びるように設けられ、いずれも、第1実施形態の倍速レール16と同様に構成されている。即ち、倍速レール(56a、56b)は、いずれも、車両の前後方向において互いに平行に延びるとともに対面する2つのラック(上側ラック16a、下側ラック16b)と、両ラック(16a、16b)に噛み合うピニオン16cと、ピニオン16cを回転自在に支持するとともに両ラック(16a、16b)を車両の前後方向にスライド移動自在に支持する支持レール16dと、を備えて構成されている。

[0171] 倍速レール56aにおけるピニオン16cは、連結部59a側に連結されている。即ち、倍速レール56aのピニオン16cは、倍速レール56aの支持レール16dを介して連結部59aに連結されている。このため、駆動ラック60aに固定された連結部59aと、倍速レール56aにおける支持レール16d及びピニオン16cとは、相対位置が変化しないように互いに連結されている。

[0172] 一方、倍速レール56bにおけるピニオン16cは、連結部59b側に連結されている。即ち、倍速レール56bのピニオン16cは、倍速レール56bの支持レール16dを介して連結部59bに連結されている。このため、駆動ラック60bに固定された連結部59bと、倍速レール56bにおける支持レール16d及びピニオン16cとは、相対位置が変化しないように互いに連結されている。

[0173] また、倍速レール56aにおいては、2つのラック(16a、16b)のうち的一方の下側ラック16bがスライドベース52のブラケット部52bに固定されて連結され、他方の上側ラック16aがドア108側に連結されている。尚、上側ラック16aは、ドア108に対して、ドア支持部材108aを介して連結されている。また、ドア支持部材108aは、ドア108を懸架した状態で支持している。

[0174] また、倍速レール56bにおいては、2つのラック(16a、16b)のうち的一方の下側ラック16bがスライドベース52のブラケット部52b

に固定されて連結され、他方の上側ラック16aがドア109側に連結されている。尚、上側ラック16aは、ドア109に対して、ドア支持部材108aと同様に構成されるドア支持部材を介して連結されている。また、このドア支持部材は、ドア109を懸架した状態で支持している。

[0175] ドア駆動機構53の駆動ピニオン61が駆動されると、駆動ラック60aに固定された連結部59aとともに倍速レール56aの支持レール16d及びピニオン16cが車両の前後方向において移動する。これにより、倍速レール56aでは、第1実施形態の倍速レール16と同様に、上側ラック16aが、下側ラック16bに対して、ピニオン16cの移動速度の倍の速度でピニオン16cの移動距離の倍の距離を移動する。その結果、倍速レール56aの下側ラック16bが連結されるスライドベース52に対して、上側ラック16aにドア支持部材108aを介して連結されたドア108が車両の前後方向における一方へ移動することになる。

[0176] また、駆動ピニオン61が駆動されると、上記の倍速レール56aの作動タイミングと同時タイミングで、駆動ラック60bに固定された連結部59bとともに倍速レール56bの支持レール16d及びピニオン16cも車両の前後方向において移動する。このとき、駆動ラック60bが駆動ラック60aと逆方向に移動し、倍速レール56bのピニオン16cが倍速レール56aのピニオン16cと逆方向に移動する。そして、倍速レール56bにおいても、上側ラック16aが、下側ラック16bに対して、ピニオン16cの移動速度の倍の速度でピニオン16cの移動距離の倍の距離を移動する。その結果、倍速レール56bの下側ラック16bが連結されるスライドベース52に対して、上側ラック16aにドア支持部材を介して連結されたドア109が車両の前後方向における他方へ移動することになる。即ち、ドア109が、車両の前後方向におけるドア108の移動方向と逆方向へ移動することになる。このため、プラグドア装置2においては、両引きの引き分けドア(108、109)が対称的に開閉駆動されるように構成されている。

[0177] [プラグ機構、回動アームについて]

プラグドア装置2において、ドア(108、109)を車幅方向に移動させるプラグ動作を行うためのプラグ機構は、軸部54(54a、54b)、ガイド部55(55a、55b)、及びローラガイド(23、23)を備えて構成されている。尚、ドア108側のプラグ動作を行うプラグ機構が、軸部54a、ガイド部55a及びローラガイド23で構成され、ドア109側のプラグ動作を行うプラグ機構が、軸部54b、ガイド部55b及びローラガイド23で構成されている。

[0178] ドア108側のプラグ動作を行うプラグ機構と、ドア109側のプラグ動作を行うプラグ機構とは、いずれも、第1実施形態のプラグ機構(軸部14、ガイド部15、ローラガイド23)と同様に構成されている。そして、ドア108側のプラグ機構のガイド部55aは、第1実施形態のガイド部14と同様に第1リンク24及び第2リンク25を備えて構成され、連結部59aの突出端部に設けられた軸部54aを案内するように設けられている。また、ドア109側のプラグ機構のガイド部55bは、第1実施形態のガイド部14と同様に第1リンク24及び第2リンク25を備えて構成され、連結部59bの突出端部に設けられた軸部54bを案内するように設けられている。

[0179] 尚、ドア108側のプラグ機構は、車両の前後方向及び車幅方向に対する各構成要素の配置構成が、第1実施形態のプラグ機構(軸部14、ガイド部15、ローラガイド23)と同様となるように設定されている。一方、ドア109側のプラグ機構は、車両の前後方向及び車幅方向に対する各構成要素の配置構成が、ドア108側のプラグ機構に対して、乗降口106における車両の前後方向の中央位置を通過して水平に車幅方向に延びる仮想の線を中心とした線対称の配置状態となるように設定されている。

[0180] 回動アーム58は、乗降口106に対して車両の前後方向の両側における上部及び下部に設置され、この回動アーム58として、ドア108を車幅方向に案内する回動アーム58aと、ドア109を車幅方向に案内する回動アーム58bとが設けられている。回動アーム58a及び回動アーム58bは

、いずれも、第1実施形態の回動アーム18と同様に構成され、連結軸31の上端側に固定された上側回動アーム18aと、連結軸31の下端側に固定された下側回動アーム18bとを備えて構成されている。

[0181] 尚、回動アーム58aは、車両の前後方向及び車幅方向に対する各構成要素の配置構成が、第1実施形態の回動アーム18と同様となるように設定されている。一方、回動アーム58bは、車両の前後方向及び車幅方向に対する各構成要素の配置構成が、回動アーム58aに対して、乗降口106における車両の前後方向の中央位置を通過して水平に車幅方向に延びる仮想の線を中心とした線対称の配置状態となるように設定されている。

[0182] [ロック機構について]

図18、図20及び図21に示すロック機構57は、ドア(108、109)の閉鎖位置でドア(108、109)の移動を制限するようにロック可能な機構として設けられている。そして、このロック機構57は、ロックピン63(63a、63b)と、リンク機構64(64a、64b、64c)と、リンク保持機構65と、ロック固定部62と、ロック移動部37と、を備えて構成されている。

[0183] ロックピン63(63a、63b)は、駆動ラック60(60a、60b)又は連結部59(59a、59b)に固定されたアーム部材(66a、66b)に設置されたピン状の部分として設けられている。アーム部材66aは、駆動ラック60a又は連結部59aに対して固定されている。アーム部材66bは、駆動ラック60b又は連結部59bに対して固定されている。また、アーム部材(66a、66b)は、駆動ラック60(60a、60b)又は連結部59(59a、59b)から車幅方向の内側に向かって延びるように設けられている。そして、アーム部材(66a、66b)には、車幅方向の内側の端部側において、車両の前後方向に沿って突出する部分が更に設けられている。アーム部材(66a、66b)において車両の前後方向に突出する部分は、車両の前方側及び後方側から乗降口106における車両の前後方向の中央側に向かって片持ち状に突出するように配置されている。そ

して、各アーム部材（66a、66b）における車両の前後方向で片持ち状に突出する先端側の端部に、各ロックピン（63a、63b）が固定されている。尚、ロックピン63aは、アーム部材66aの先端側の端部から車幅方向の外側に向かって突出するように設けられている。一方、ロックピン63bは、アーム部材66bの先端側の端部から車幅方向の外側に向かって突出するように設けられている。

[0184] 図22は、リンク機構64及びリンク保持機構65についてガイドプレート43とともに示す正面図である。図20及び図22によく示すように、リンク機構64は、鉛直面内で直線状態と屈曲状態とに変形可能な機構として設けられている。このリンク機構64は、3つのリンク（64a、64b、64c）が直列に連結されることで構成されている。中央のリンク64aは、中央部において連結ピン67aによりガイドプレート43に対して回動自在に支持されている。尚、ガイドプレート43は、第1実施形態と同様に、スライドベース52に設置された駆動部53aのハウジング等に対して固定された板状の部材として設けられている。そして、ガイドプレート43には、連結ピン67aが取り付けられる位置の下方において、出力ローラ22aが配置される長孔43aが形成されている。出力ローラ22aは、この長孔43aに沿って移動することで、車両の前後方向に移動する。

[0185] また、中央のリンク64aの一端には、連結ピン67bを介してリンク64bの一端が回動自在に連結されている。中央のリンク64aの他端には、連結ピン67cを介してリンク64cの一端が回動自在に連結されている。また、リンク64bにおけるリンク64aに連結される側と反対側の端部には、ピン67dが設けられている。そして、リンク64cにおけるリンク64aに連結される側と反対側の端部には、ピン67eが設けられている。リンク機構64における端部に設けられた上記のピン（67d、67e）は、ガイドプレート43において車両の前後方向と平行に延びる長孔状のガイド溝（43b、43c）に端部が遊嵌状態で挿入されている。

[0186] また、中央のリンク64aにおいては、連結ピン67aと連結ピン67b

との中間部分から下方に向かって突出した部分が設けられており、この突出した部分の縁部によって、長孔43aに対向する位置で開口して出力ローラ22aに当接可能な凹み部68が形成されている。リンク機構64においては、長孔43aに沿って移動する出力ローラ22aに対して凹み部68で当接したリンク64aが、連結ピン67aを中心として回転する。そして、リンク64aの回転とともに、ピン(67d、67e)の移動方向がガイド溝(43b、43c)によって規制されたリンク(64b、64c)が、連結ピン(67b、67c)を中心としてリンク64aに対して相対的に回転する。これにより、リンク機構64は、直線状態から屈曲状態に変形することになる。

[0187] リンク保持機構65は、一对の係合部材(69a、69b)と、一对の付勢バネ(70a、70b)とを備えて構成されている。一对の係合部材(69a、69b)は、リンク機構64の両端部近傍において、リンク機構64に対して(連結ピン67aに対して)対称に、鉛直面内で回転自在に設置されている。尚、係合部材69aは、ガイドプレート43に対して、回転軸73aを介して回転自在に支持されている。また、係合部材69bは、ガイドプレート43に対して、回転軸73bを介して回転自在に支持されている。

[0188] 各係合部材(69a、69b)には、その周縁部において、凹み状に形成された第1係合部(71a、71b)及び第2係合部(72a、72b)が設けられている。第1係合部71a及び第2係合部72aは、係合部材69aに設けられ、第1係合部71b及び第2係合部72bは、係合部材69bに設けられている。

[0189] 第1係合部71aは、ロックピン63aに係合可能な凹み部分として設けられ、第1係合部71bは、ロックピン63bに係合可能な凹み部分として設けられている。また、第2係合部72aは、ピン67dに係合可能な凹み部分として設けられ、第2係合部72bは、ピン67eに係合可能な凹み部分として設けられている。尚、ピン67dにおいて、第2係合部72aに係合可能な部分は、ガイド溝43bに当接可能な部分に対して同一軸心上で段

状に拡径した部分として設けられている。そして、ピン67eにおいて、第2係合部72bに係合可能な部分は、ガイド溝43cに当接可能な部分に対して同一軸心上で段状に拡径した部分として設けられている。

[0190] 一对の付勢バネ(70a、70b)は、一对の係合部材(69a、69b)をそれぞれ所定方向に回転するように付勢するコイル状のバネ部材として設けられている。付勢バネ70aは、コイル状に巻かれたバネ部材における一端がガイドプレート43に設けられた突起に対して係止され、回転軸73aの周りを巻き回された後に、コイル状に巻かれたバネ部材における他端が係合部材69aに設けられた突起に対して係止されている。これにより、付勢バネ70aは、回転軸73aを中心として、車幅方向内側から見て反時計回り方向に係合部材69aを回転させるように付勢するよう構成されている。

[0191] また、付勢バネ70bは、コイル状に巻かれたバネ部材における一端がガイドプレート43に設けられた突起に対して係止され、回転軸73bの周りを巻き回された後に、コイル状に巻かれたバネ部材における他端が係合部材69bに設けられた突起に対して係止されている。これにより、付勢バネ70bは、回転軸73bを中心として、車幅方向内側から見て時計回り方向に係合部材69aを回転させるように付勢するよう構成されている。

[0192] 図23は、ドア(108、109)が閉鎖位置の状態において、リンク機構64が直線状態で係合部材(69a、69b)の第2係合部(72a、72b)に係合した状態を模式的に示す図である。尚、図23では、リンク機構64、係合部材(69a、69b)、長孔43a、ガイド溝(43b、43c)、出力ローラ22a、等の正面側から(車幅方向内側から)見た位置関係を模式的に示している。

[0193] 図22及び図23に示す状態では、リンク機構64が直線状態で係合部材(69a、69b)に係合しており、係合部材(69a、69b)は、第1係合部(71a、71b)においてロックピン(63a、63b)に係合している。この状態において、遊星歯車機構20のキャリア20cが揺動して

出力された駆動力がロック出力部 22 の出力ローラ 22 a に出力されると、出力ローラ 22 a が長孔 43 a を図中矢印 K 方向に移動する。

[0194] 上記により、出力ローラ 22 a がリンク 64 a の凹み部 68 に当接し、リンク 64 a が連結ピン 67 a を中心として回転する。そして、リンク (64 b、64 c) がリンク 64 a に対して相対的に回転してリンク機構 64 が屈曲状態となる。これにより、係合部材 (69 a、69 b) の第 2 係合部 (72 a、72 b) に対するリンク機構 64 の両端部の係合が外れた状態となる。そして、遊星歯車機構 20 のリングギア 20 d からの出力された駆動力によってラックアンドピニオン機構 53 b が作動して駆動ラック (60 a、60 b) 又は連結部 (59 a、59 b) とともにアーム部材 (66 a、66 b) が移動すると、ロックピン (63 a、63 b) もドア (108、109) の開方向に向かって互いに離間する方向に移動することになる。

[0195] 上記のようにロックピン (63 a、63 b) が移動すると、リンク機構 64 と係合部材 (69 a、69 b) との係合が外れているため、係合部材 (69 a、69 b) が、付勢バネ (70 a、70 b) で付勢されている方向に回転し、ロックピン (63 a、63 b) と係合部材 (69 a、69 b) の第 1 係合部 (71 a、71 b) との係合が外れることになる。そして、リンク機構 64 及び係合部材 (69 a、69 b) の状態が、図 24 に示す状態に移行することになる。

[0196] 図 24 に示す状態では、リンク保持機構 65 は、外部から力を受けていない状態となっており、係合部材 (69 a、69 b) は、付勢バネ (70 a、70 b) によるバネ力によって図 24 に示す状態に保持される。そして、この状態においては、係合部材 (69 a、69 b) は、リンク機構 64 が直線状態に延びる動きを外縁部 (74 a、74 b) によって拘束している。即ち、係合部材 69 a の外縁部 74 a がリンク機構 64 におけるピン 67 d 側の端部の動きを拘束し、係合部材 69 b の外縁部 74 b がリンク機構 64 におけるピン 67 e 側の動きを拘束している。このように、リンク機構 64 が、リンク保持機構 65 によって屈曲状態に保持されているときは、出力ローラ

22aがリンク64aの凹み部68に保持され、遊星歯車機構20におけるキャリア20cへの出力が固定された状態に維持される。

[0197] 一方、ラックアンドピニオン機構53bが上記と逆方向に作動すると、アーム部材(66a、66b)とともにロックピン(63a、63b)がドア(108、109)の閉方向に向かって互いに接近する方向に移動することになる。このようにロックピン(63a、63b)が移動すると、ロックピン(63a、63b)が係合部材(69a、69b)の第1係合部(71a、71b)に係合し、係合部材(69a、69b)が、付勢バネ(70a、70b)で付勢されている方向と反対方向に回転する。そして、リンク機構64及び係合部材(69a、69b)の状態が、図25に示す状態に移行することになる。

[0198] 図25に示す状態では、係合部材(69a、69b)の第2係合部(72a、72b)がリンク機構64の両端部に対向しており、リンク機構64が係合部材(69a、69b)に係合可能な状態となっている。この状態において、遊星歯車機構20のキャリア20cが揺動し、ロック出力部22の出力ローラ22aが長孔43aを図中矢印L方向に移動することで、リンク64aが連結ピン67cの近傍で出力ローラ22aに付勢されることになる。これにより、リンク64aが連結ピン67aを中心として回転し、リンク機構64が屈曲状態から直線状態に変形することになる。そして、図22及び図23に示すように、リンク機構64の両端部が係合部材(69a、69b)の第2係合部(72a、72b)に係合することになる。

[0199] 図26は、ロック機構57におけるロック固定部62及びロック移動部37を示す平面図である。ロック固定部62は、固定ベース51に固定されて設けられたブロック状の部材として構成されている。このロック固定部62には、第1実施形態のロック固定部36と同様に構成される第1面36a及び傾斜面36bが設けられている。但し、ロック固定部62は、第2面36bが設けられていない点において、第1実施形態のロック固定部36とは異なっている。

[0200] 尚、第2実施形態では、リンク保持機構65の係合部材(69a、69b)において、リンク機構64を屈曲状態に保持する外縁部(74a、74b)が設けられている。このため、この外縁部(74a、74b)により、遊星歯車機構20のリングギア20dからラックアンドピニオン機構53bに入力される駆動力によって駆動ピニオン61が回転駆動されるように、遊星歯車機構20のキャリア20cからロック機構57に入力される駆動力と釣り合う反力を発生させる機能が果たされることになる。これにより、ロック固定部62に第1実施形態と同様の第2面36bを設けることが不要となる。

[0201] ロック移動部37は、遊星歯車機構20のキャリア20cからロック機構57へ出力される駆動力によって移動可能に設けられている。そして、このロック移動部37は、ドア(108、109)の閉鎖位置において、ロック固定部62に対して車両の幅方向における内側で当接するように構成されている。このように、ロック機構57は、ロック移動部37がロック固定部62に当接することで、ドア(108、109)の閉鎖時において、ドア(108、109)の車幅方向における外側への移動を規制するように設けられている。

[0202] ロック移動部37は、第1実施形態のロック移動部37と同様に構成され、ロック固定部62に当接可能なスライド当接部38と、スライドラール39と、伝達部材40とを備えて構成されている。スライド当接部38は、第1実施形態と同様に、スライドブロック41とローラ42とを備えて構成されている。スライドラール39及び伝達部材40についても、第1実施形態と同様に構成されている。

[0203] 尚、第2実施形態においては、伝達部材40は、ロック出力部22における出力ローラ軸22bに固定されている(図21を参照)。図21ではガイドプレート43の図示を省略しているが、出力ローラ軸22bは、ガイドプレート43の長孔43aを貫通し、伝達部材40の下端側に固定されている。また、長孔43aを貫通する出力ローラ軸22bに対して、長孔43aに

対応する位置で、出力ローラ 22 a が回転自在に支持されている。

[0204] [プラグドア装置の作動について]

次に、プラグドア装置 1 の作動について説明する。図 16 乃至図 21 に示すようにドア (108、109) が閉鎖位置のときは、軸部 54 (54 a、54 b) は、ガイド部 55 (55 a、55 b) のそれぞれにおける第 1 リンク 24 及び第 2 リンク 25 に係合している。

[0205] また、ドア (108、109) が閉鎖位置のときは、図 20、図 21 及び図 26 に示すように、ロック機構 57 は、ローラ 42 がロック固定部 62 の第 1 面 36 a に当接している。このため、ロック機構 57 及び遊星歯車機構 20 のキャリア 20 c を介して、スライドベース 52 の車幅方向外側への移動が規制された状態となっている。これにより、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作が規制され、ドア (108、109) の移動が制限されるようにロックされている。

[0206] 上記の閉鎖位置の状態から、ドア駆動機構 53 のダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ 21 が駆動されることにより、遊星歯車機構 20 のサンギア 20 a が回転を開始し、サンギア 20 a の周囲のプラネタリギア 20 b がリングギア 20 d と噛み合いながらサンギア 20 a の周囲を公転し始めることになる。そして、プラネタリギア 20 b の公転に伴うキャリア 20 c の揺動により、出力ローラ 22 a 及び出力ローラ軸 22 b が図 23 において矢印 K で示す方向に長孔 43 a 内を移動する。

[0207] これにより、出力ローラ軸 22 b とともに伝達部材 40 が車両の前後方向におけるドア 108 の開方向と平行に移動し、スライドブロック 41 もスライドレール 39 上をドア 108 の開方向と平行に移動する。そして、リンク機構 64 が、両端部で係合部材 (69 a、69 b) の第 2 係合部 (72 a、72 b) に係合した直線状態 (図 22 及び図 23 を参照) から、両端部の第 2 係合部 (72 a、72 b) への係合が外れた屈曲状態に移行することになる。

[0208] 上記により、第 1 面 36 a に当接していたローラ 42 が、第 1 面 36 a か

ら外れる位置まで移動することになる。そして、係合部材（69 a、69 b）の第1係合部（71 a、71 b）に係合していたロックピン（63 a、63）が、第1係合部（71 a、71 b）から外れる位置まで移動することになる。尚、図26では、第1面36 aから外れた位置まで移動したローラ42の位置を二点鎖線のローラ42 aとして図示している。これにより、ロック機構57によるドア（108、109）のロック状態が解除され、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作が可能な状態となる。

[0209] 上記のように、車幅方向外側へのプラグ動作が可能な状態に移行すると、更に連続して、ドア駆動機構53のブラシレス電動モータ21の駆動が継続される。これにより、リングギア20 dを介してラックアンドピニオン機構53 bの駆動ピニオン61に出力される駆動力が、更に、駆動ラック（60 a、60 b）及び連結部（59 a、59 b）を介して軸部（54 a、54 b）に伝達される。このため、軸部（54 a、54 b）のそれぞれは、ドア（108、109）をそれぞれ開方向に移動しようとして、各ガイド部（55 a、55 b）の第2リンク25を同方向へ付勢する。そして、各ガイド部（55 a、55 b）が第1実施形態のガイド部15と同様に作動する。即ち、ガイド部（55 a、55 b）は、ドア（108、109）が開く際に、軸部（54 a、54 b）と当接しつつ回転して軸部（54 a、54 b）が車幅方向の一方（ドア108の開方向及びドア109の開方向）に移動するように軸部（54 a、54 b）を案内する。

[0210] また、上述のようにガイド部（55 a、55 b）が作動する際、軸部（54 a、54 b）に対して、車幅方向外側を向く力が作用することになる。そのため、軸部（54 a、54 b）に対して連結部（59 a、59 b）を介して連結されるドア駆動機構53にも車幅方向外側に向かう力が作用するとともに、ドア駆動機構53が設置されるスライドベース52にも、車幅方向外側に向かう力が作用する。

[0211] 上記により、ドア駆動機構53およびスライドベース52が、固定ベース51におけるスライド支持部51 bに案内されて車幅方向外側に移動するこ

となる。結果として、ドア（１０８、１０９）が車幅方向外側に移動するプラグ動作が行われることになる。そして、プラグ動作が行われることで、ドア（１０８、１０９）の開方向への移動が可能な状態となる。

[0212] また、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作が完了すると、スライドベース５２に固定されたスライドレール３９上に設置されたスライド当接部３８も、スライドベース５２とともに車幅方向外側へ移動することになる。これにより、図２６において二点鎖線のローラ４２ａとして示す位置に位置していたローラ４２が、一点鎖線のローラ４２ｂとして示す位置に移動することになる。このとき、第１実施形態とは異なり、ローラ４２は、ロック固定部６２には当接していない。しかし、図２４に示すように、屈曲状態のリンク機構６４の両端部の動きが、係合部材（６９ａ、６９ｂ）の外縁部（７４ａ、７４ｂ）によって拘束されている。

[0213] 尚、遊星歯車機構２０のキャリア２０ｃに連結されたロック出力部２２には、出力ローラ２２ａを図２３において矢印Ｋで示す方向と反対方向に付勢するバネ等の付勢手段（図示せず）が設けられている。リンク機構６４の両端部が係合部材（６９ａ、６９ｂ）の外縁部（７４ａ、７４ｂ）に当接して拘束された状態では、上記の付勢手段の付勢力が出力ローラ２２ａ及びリンク機構６４に作用することにより、リンク機構６４が係合部材（６９ａ、６９ｂ）の外縁部（７４ａ、７４ｂ）に押し付けられた状態が維持される。

[0214] また、リンク機構６４の両端部が係合部材（６９ａ、６９ｂ）の外縁部（７４ａ、７４ｂ）に押し付けられて当接した状態では、遊星歯車機構２０のキャリア２０ｃからロック機構５７に入力される駆動力と釣り合う反力が外縁部（７４ａ、７４ｂ）において発生することになる。これにより、遊星歯車機構２０のリングギア２０ｄから駆動ピニオン６１に入力される駆動力によって駆動ピニオン６１が回転駆動される。

[0215] そして、駆動ピニオン６１の回転に伴い、駆動ラック（６０ａ、６０ｂ）が互いに逆方向に駆動され、連結部（５９ａ、５９ｂ）とともに倍速レール（５６ａ、５６ｂ）における支持レール１６ｄ及びピニオン１６ｃが移動す

る。このため、各倍速レール（56 a、56 b）において、スライドベース52に固定された下側ラック16 bに対して、ドア（108、109）に連結された上側ラック16 aが、ピニオン16 cに対して倍速で移動することになる。これにより、ドア（108、109）がそれぞれ開方向へ移動し、ドア（108、109）の開放動作が行われることになる。尚、ドア（108、109）の開方向への移動中は、軸部（54 a、54 b）は、ガイド部（55 a、55 b）から車幅方向に力を受けることはなく、連結部（59 a、59 b）とともにドア（108、109）の開方向に直線的に移動することになる。

[0216] 一方、ドア（108、109）が閉じる際は、上述したドア（108、109）の開放動作と逆の動作が行われる。即ち、ドア駆動機構53におけるダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ21が駆動され、遊星歯車機構20を介して駆動される駆動ピニオン61が前述の開放動作の場合とは逆方向に回転する。これにより、連結部（59 a、59 b）に連結された各倍速レール（56 a、56 b）における支持レール16 d及びピニオン16 cが前述の開放動作の場合と逆方向に移動する。そして、各倍速レール（56 a、56 b）において、スライドベース52に固定された下側ラック16 bに対して、ドア（108、109）に連結された上側ラック16 aが、ピニオン16 cに対して倍速で移動する。これにより、ドア（108、109）が閉方向へ移動し、ドア（108、109）の閉鎖動作が行われることになる。また、軸部（54 a、54 b）は、ガイド部（55 a、55 b）に向かってそれぞれ直線的に閉方向に移動することになる。

[0217] 従って、軸部（54 a、54 b）は、ドア（108、109）が全開の状態の位置から閉方向に所定量移動したときに各ガイド部（55 a、55 b）における第2リンク25に当接してこの第2リンク25を付勢する。そして、各ガイド部（55 a、55 b）が第1実施形態のガイド部15と同様に作動する。即ち、ガイド部（55 a、55 b）は、ドア（108、109）が閉じる際に、軸部（54 a、54 b）と当接しつつ回転して軸部（54 a、

54b) が車幅方向の他方 (ドア108の閉方向及びドア109の閉方向) に移動するように軸部 (54a、54b) を案内する。また、このとき、ドア (108、109) は、軸部 (54a、54b) と同様に移動する。即ち、ドア (108、109) は、全開の状態の位置から閉方向に直線的に移動するとともに、閉鎖位置近傍部において、車幅方向内側に引き込まれて閉鎖位置に移行する。これにより、プラグ機構による車両幅方向内側へのプラグ動作が完了することになる。

[0218] また、プラグ機構による車幅方向内側へのプラグ動作が完了すると、スライドベース52に固定されたスライドレール39上に設置されたスライド当接部38も、スライドベース52とともに車幅方向内側へ移動することになる。これにより、図26において一点鎖線のローラ42bとして示す位置に位置していたローラ42が、二点鎖線のローラ42aとして示す位置に移動することになる。また、このとき、ロックピン (63a、63b) は、係合部材 (69a、69b) の第1係合部 (71a、71b) にそれぞれ係合し、係合部材 (69a、69b) を回動させている。これにより、係合部材 (69a、69b) の第2係合部 (72a、72b) が、屈曲状態のリンク機構64の両端部に対向した状態となっている。

[0219] そして、上記のように係合部材 (69a、69b) が回動すると、係合部材 (69a、69b) の外縁部 (74a、74b) によるリンク機構64の拘束が解除された状態となる。このため、遊星歯車機構20のキャリア20cから出力ローラ22aを介して入力される駆動力により、リンク64aが回動し、リンク機構64が屈曲状態から直線状態に変形する。そして、リンク機構64の両端部が、係合部材 (69a、69b) の第2係合部 (72a、72b) に係合することになる。

[0220] また、このとき、キャリア20cから出力ローラ軸22bを介して入力される駆動力により、伝達部材40が車両の前後方向におけるドア108の閉方向と平行に移動し、スライドブロック41もスライドレール39上をドア108の閉方向と平行に移動する。そして、図26において二点鎖線のロー

ラ42aとして示す位置からロック固定部62の第1面36aに当接する位置までローラ42が移動することになる。これにより、ロック機構57によるドア(108、109)のロック状態が確保され、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作ができない状態となる。

[0221] 尚、上述したドア(108、109)の開放動作及び閉鎖動作が行われる際には、乗降口106における車両の前後方向の両側の上下に設けられた回動アーム58(58a、58b)がそれぞれ回動する。これにより、ドア(108、109)の車幅方向の移動が回動アーム58(58a、58b)によっても案内され、ドア(108、109)の滑らかなプラグ動作が行われることになる。

[0222] [プラグドア装置の効果について]

以上説明したプラグドア装置2によると、ガイド部55(55a、55b)は、軸部54(54a、54b)に当接して回動することで軸部54(54a、54b)を車幅方向に案内する。そのため、ガイド部55(55a、55b)の動作は、ドア(108、109)の車幅方向への移動に追従するような動作となる。これにより、ドア(108、109)の車幅方向への移動状況に合わせて、車幅方向においてガイド部55(55a、55b)が占有するスペースをより小さくすることができる。これにより、ドア(108、109)に対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構53で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置2を実現できる。また、ドア駆動機構53は、2つのラック(16a、16b)及びピニオン16cにより構成される倍速レール56(56a、56b)を介してドア(108、109)を車両の前後方向に移動させるため、ドア駆動機構53の作動ストロークを倍増させて効率よくドア(108、109)を移動させることができる。このため、車両の前後方向においても更に小型のプラグドア装置2を実現することができる。

[0223] そして、プラグドア装置2によると、固定ベース51側に固定されたロック固定部62に対してロック移動部37が車幅方向内側で当接することで、

閉鎖時におけるドア（１０８、１０９）の車幅方向外側への移動が規制される。このため、ドア（１０８、１０９）の閉鎖時において、よりがたつきなく確実にドア（１０８、１０９）が車幅方向外側に移動しないように拘束されることになる。よって、閉鎖時においてがたつきなくドア（１０８、１０９）をロックすることができる。

[0224] 従って、本実施形態によると、ドア（１０８、１０９）に対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構５３で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置２を実現でき、更に、閉鎖時においてがたつきなくドア（１０８、１０９）をロックすることができる、プラグドア装置２を提供することができる。

[0225] また、プラグドア装置２によると、ドア駆動機構が、ダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ２１を有する駆動部５３aと、この駆動部５３aからの駆動力によって作動することで連結部（５９a、５９b）を介してドア（１０８、１０９）を移動させるラックアンドピニオン機構５３bとで構成される。このため、ラックアンドピニオン機構５３bにおける互いに逆方向に移動する一对の駆動ラック（６０a、６０b）によって、乗降口１０６に設置された一对のドア（１０８、１０９）として設けられた両引きの引き分けドアを同時に開閉駆動することができる。よって、１台のブラシレス電動モータ２１によって引き分けドア（１０８、１０９）の開閉動作を行うことができる。また、プラグドア装置２によると、駆動部５３aがダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ２１と遊星歯車機構２０とで構成される。そして、遊星歯車機構２０のサンギア２０a、キャリア２０c、リングギア２０dにおいて、その１つにブラシレス電動モータ２１の駆動力が入力され、他の１つからの駆動力がラックアンドピニオン機構５３bに出力され、残る１つからの駆動力がロック機構５７に出力される。このため、１台のブラシレス電動モータ２１によって、両引きの引き分けドア（１０８、１０９）の開閉動作、プラグ動作、ロック機構５７によるドア（１０８、１０９）のロック動作を行うことができ、コンパクトで効率の良い駆動部５３a

を実現することができる。

[0226] [第3実施形態]

図27は、本発明の第3実施形態に係るプラグドア装置3の全体を示す模式図である。図27に示すプラグドア装置3は、2枚で構成される両引きの引き分けドアに対して適用される。尚、図27は、車両内側から見た模式図であり、車両の乗降口106に対してドア(108、109)とともに設置された状態を示す図である。図28は、図27のJ-J線矢視位置から見た断面を示す模式図である。図29は、プラグドア装置3の正面図としての模式図であって、図27におけるドア108の上部を拡大して示す図である。尚、図27及び図29では、乗降口106の上部において車両にプラグドア装置3が収納される際の車両内側に配置されるカバーの図を省略して示している。図30は、図29に示すプラグドア装置3の平面図としての模式図であり、ドア(108、109)とともに示している。図31は、図29の一部を拡大して示す図である。図32は、プラグドア装置3の側面図としての模式図であって、図28におけるドア(108、109)の上部を拡大して示す図である。

[0227] 尚、第3実施形態では、2枚で構成される両引きの引き分けドアに対して適用されるプラグドア装置を例にとって説明するが、この例に限らず、1枚で構成される片引きのドアに対して本発明が適用されてもよい。また、第3実施形態の説明においては、第1実施形態及び第2実施形態と同様に構成される要素については、図面において同一の符号を付している。

[0228] [全体構成について]

図27に示すように、車両側壁105には、乗降口106が設けられている。尚、図27は、ドア(108、109)が閉じられた状態を図示しており、乗降口106を破線で示している。乗降口106の上部には、車両の前後方向に延びるようにフレーム107が固定されている。ここで、車両の前後方向とは、車両の進行方向と平行な方向であり、図1において両端矢印Bで示す方向である。尚、車両側壁105及びフレーム107は、車両の本体

の一部を構成している。

[0229] また、乗降口106を覆うように2枚のドア(108、109)が設置されている。2枚のドア(108、109)は、両引きの引き分けドアであって、プラグドア装置3により開閉される。そして、ドア(108、109)は、その下方側において、車両の幅方向の外側に向かって緩やかに湾曲して張り出すように形成されている(図28を参照)。ここで、車両の幅方向(以下、「車幅方向」とも記載する)とは、車両の前後方向及び上下方向に対して垂直な方向であり、図28において両端矢印Cで示す方向である。尚、ドア(108、109)は、閉じられた位置である閉鎖位置(図27及び図28にて示す位置)において、乗降口106を略密閉するように構成されている。

[0230] 図27乃至図32に示すプラグドア装置3は、車両の乗降口106に設置され、ドア(108、109)の開閉動作、及び、車幅方向にドア(108、109)を移動させるプラグ動作を行う装置として設けられている。そして、このプラグドア装置3は、固定ベース51、スライドベース52、2枚の引き分けドア(108、109)を車両の前後方向へ移動させるように駆動するドア駆動機構53、ドア駆動機構53により車両の前後方向に駆動される軸部54(54a、54b)、軸部54(54a、54b)を案内するガイド部55(55a、55b)、倍速レール56(56a、56b)、ロック機構57、回動アーム機構75(75a、75b)、等を備えて構成されている。

[0231] 固定ベース51は、車両の本体を構成するフレーム107の一部であるブラケット107aに固定されている。これにより、固定ベース51は、車両の本体に対して相対移動しないように固定されている。また、固定ベース51には、水平に設置される平坦な板状部51aと、板状部51aにおける車両の前後方向における両側に設けられた一対のスライド支持部(51b、51b)とが備えられている。スライド支持部51bは、ブロック状で車幅方向に延びるように設置された部材として設けられている。そして、各スライ

ド支持部51bには、スライドベース52を車幅方向にスライド移動可能に支持するためのレール部材51cが固定されている。

[0232] 図29及び図32に示すスライドベース52は、固定ベース51の下方において、固定ベース51に対して車両の幅方向にスライド移動可能にこの固定ベース51に対して設置されている。そして、スライドベース52には、水平方向で平坦に延びるように設置される本体部52aと、ブラケット部52bと、車輪部52cとが設けられている。

[0233] ブラケット部52bは、本体部52aにおける車幅方向の外側（ドア108、109側）の端部にて本体部52aに対して下方に屈曲した後さらに水平方向に車幅方向外側に向かって屈曲するように延びる部分として設けられている。そして、ブラケット部52aは、複数設けられ、本体部52aに対して車両の前後方向における複数箇所から延びるように設けられている。各ブラケット部52bには、後述の倍速レール56（56a、56b）が設置されている。また、車輪部52cは、本体部52aにおける車両の前後方向の両側に設置されており、車幅方向に延びたレール部材51c上を転動する車輪を備えて構成されている。これにより、スライドベース52が固定ベース51に対して車幅方向にスライド移動可能に構成されている。

[0234] [ドア駆動機構、倍速レールについて]

図29乃至図32に示すドア駆動機構53は、スライドベース52の本体部52aに設置され、連結部59を介して2枚のドア（108、109）を車両の前後方向へ移動させる機構として設けられている。尚、本実施形態では、ドア駆動機構53は、本体部52aの下方側に設置されている。そして、このドア駆動機構53は、ダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ21を含む駆動部53a、ラックアンドピニオン機構53b、等を備えて構成されている。

[0235] ラックアンドピニオン機構53bは、駆動部53aからの駆動力が入力されることで連結部59を移動させる機構として設けられている。そして、このラックアンドピニオン機構53bは、対面する2つの駆動ラック60（6

0 a、60 b) と、駆動ピニオン61とを備えて構成されている。対面する2つの駆動ラック60(60 a、60 b)は、車幅方向の外側に配置される外側駆動ラック60 aと、車幅方向の内側に配置される内側駆動ラック60 bとで構成されている。外側駆動ラック60 a及び内側駆動ラック60 bは、車両の前後方向において互いに平行に延びるように配置されている。

[0236] 駆動ピニオン61は、2つの駆動ラック(60 a、60 b)の間に配置され、各駆動ラック(60 a、60 b)における互いに対向する側に設けられた歯に対して噛み合うように配置されている。そして、この駆動ピニオン61は、回転軸心が鉛直方向を向くように配置されている。また、この駆動ピニオン61は、駆動部53 aにおける遊星歯車機構20のリングギア20 dに対して同心状に固定されている。このため、リングギア20 dの回転とともに同じ回転軸心を中心として回転するように構成されている。リングギア20 dとともに駆動ピニオン61が回転することで、駆動ピニオン61に噛み合う2つの駆動ラック(60 a、60 b)が、車両の前後方向において互いに逆方向に移動する。

[0237] また、駆動部53 aとラックアンドピニオン機構53 bにおける駆動ピニオン61とは、スライドベース52における車両の前後方向の中央部分に配置されている。そして、ラックアンドピニオン機構53 bにおける駆動ラック60(60 a、60 b)には、連結部59が取り付けられている。

[0238] 駆動部53 aは、駆動源として設けられて本実施形態の電動モータを構成するブラシレス電動モータ21に加え、更に、ブラシレス電動モータ21からの駆動力が入力される遊星歯車機構20を備えて構成されている。遊星歯車機構20は、第1実施形態と同様に、サンギア20 a、複数のプラネタリギア20 b、キャリア20 c、リングギア20 d、等を備えて構成されている。

[0239] サンギア20 aには、ブラシレス電動モータ21からの駆動力が入力される。複数のプラネタリギア20 bは、サンギア20 aの周囲に配置され、サンギア20 aに噛み合うとともに自転しながらこのサンギア20 aの周囲を

公転するように設けられている。キャリア20cは、複数のプラネタリギア20bのそれぞれを自転自在に支持するとともに、これらのプラネタリギア20bを公転自在に支持する枠部材として設けられている。リングギア20dは、各プラネタリギア20bに噛み合う内歯が内周に形成されたリング状のギアとして設けられている。リングギア20dには、前述のように、ラックアンドピニオン機構53bにおける駆動ピニオン61が固定されている。

[0240] また、キャリア20cにおける外周部の一部は、ロック出力部22に連結されている。ロック出力部22は、キャリア20cがサンギア20aの軸心を中心として揺動することでキャリア20cから出力される駆動力をロック機構57に対して入力する機構として設けられている。このロック出力部22は、キャリア20cが揺動することで出力された駆動力について、その駆動力の作用方向を変換し、車両の前後方向と平行な直線方向の駆動力として出力するように構成されている。また、ロック出力部22における駆動力を出力する先端部分には、出力ローラ22aが設けられている。また、ロック出力部22には、出力ローラ22aを回転自在に支持する出力ローラ軸22bが設けられており、この出力ローラ軸22bを介してキャリア20cの駆動力が、ロック機構57の伝達部材40に入力されることになる。

[0241] 尚、本実施形態では、ダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ21からの駆動力が、サンギア20aに入力され、リングギア20dから出力される駆動力が、ラックアンドピニオン機構53bに入力され、キャリア20cから出力される駆動力が、ロック機構57に入力される形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。ブラシレス電動モータ21からの駆動力が、サンギア20a、キャリア20c、及びリングギア20dの何れか1つに入力され、サンギア20a、キャリア20c、及びリングギア20dの何れか1つから出力される駆動力が、ラックアンドピニオン機構53bに入力され、サンギア20a、キャリア20c、及びリングギア20dのうちの残りの1つから出力される駆動力が、ロック機構57に入力されるように構成されていけばよい。

[0242] 駆動ラック60(60a、60b)に取り付けられてドア駆動機構53からの駆動力を伝達する連結部59は、外側駆動ラック60aに取り付けられる連結部59aと、内側駆動ラック60bに取り付けられる連結部59bとで構成されている。連結部59a及び連結部59bは、いずれも、屈曲形成された板状の部材によって構成されている。そして、連結部59aは、外側駆動ラック60aに対して、車両の前後方向におけるドア108側の端部にて、固定されている。連結部59bは、内側駆動ラック60bに対して、車両の前後方向におけるドア109側の端部にて、固定されている。

[0243] 連結部59aは、外側駆動ラック60aに固定された部分から水平にドア108側に向かって延びた後、屈曲して上方に延びるように構成されている。そして、連結部59aは、上方に延びた部分の端部において、倍速レール56のうち車両の前後方向におけるドア108側に設置された倍速レール56aにおける支持レール16dに固定されている。連結部59bは、内側駆動ラック60bに固定された部分から水平にドア108側に向かって延びた後、屈曲して上方に延びるように構成されている。そして、連結部59bは、上方に延びた部分の端部において、倍速レール56のうち車両の前後方向におけるドア109側に設置された倍速レール56bにおける支持レール16dに固定されている。

[0244] また、連結部59aには、上方に延びた部分の端部から部分的に屈曲して水平に突出して延びる突出端部が設けられている。この突出端部には、上方に向かって延びるように片持ち状に突出する軸部54aが設けられている。尚、軸部54aには、軸部54aにおける突出端部に固定される軸本体に対して回転自在に取り付けられた軸部ローラ54cが設けられている。

[0245] また、連結部59bには、上方に延びた部分の端部から部分的に屈曲して水平に突出して延びる突出端部が設けられている。この突出端部には、上方に向かって延びるように片持ち状に突出する軸部54bが設けられている。尚、軸部54bには、軸部54bにおける突出端部に固定される軸本体に対して回転自在に取り付けられた軸部ローラ54cが設けられている。

- [0246] 図29乃至図32に示す倍速レール56(56a、56b)は、車両の前後方向におけるドア108側に設置される倍速レール56aと、車両の前後方向におけるドア109側に設置される倍速レール56bとで構成されている。倍速レール56a及び倍速レール56bは、車両の前後方向に延びるように設けられている。そして、倍速レール(56a、56b)は、いずれも、対面する2つのラック(16a、16b)と、ピニオン16cと、支持レール16dとを備えて構成されている。各倍速レール(56a、56b)における対面する2つのラック(16a、16b)は、上側に配置される上側ラック16aと、下側に配置される下側ラック16bとで構成されている。上側ラック16a及び下側ラック16bは、車両の前後方向において互いに平行に延びるように配置されている。
- [0247] 各倍速レール(56a、56b)におけるピニオン16cは、2つのラック(16a、16b)の間に配置され、各ラック(16a、16b)に設けられた歯に対して噛み合うように配置されている。そして、各倍速レール(56a、56b)において、ピニオン16cは、支持レール16dに対して回転自在に支持されている。
- [0248] 倍速レール56aにおけるピニオン16cは、連結部59a側に連結されている。即ち、倍速レール56aのピニオン16cは、倍速レール56aの支持レール16dを介して連結部59aに連結されている。このため、駆動ラック60aに固定された連結部59aと、倍速レール56aにおける支持レール16d及びピニオン16cとは、相対位置が変化しないように互いに連結されている。
- [0249] 一方、倍速レール56bにおけるピニオン16cは、連結部59b側に連結されている。即ち、倍速レール56bのピニオン16cは、倍速レール56bの支持レール16dを介して連結部59bに連結されている。このため、駆動ラック60bに固定された連結部59bと、倍速レール56bにおける支持レール16d及びピニオン16cとは、相対位置が変化しないように互いに連結されている。

- [0250] また、各倍速レール（56a、56b）において、ピニオン16cを回転自在に支持する支持レール16dは、上側ラック16a及び下側ラック16bを車幅方向の両側から挟んだ状態で支持するように構成されている。尚、支持レール16cは、上側ラック16a及び下側ラック16bのそれぞれを車両の前後方向にスライド移動自在に支持している。
- [0251] また、倍速レール56aにおいては、2つのラック（16a、16b）のうち一方の下側ラック16bがスライドベース52のブラケット部52bに固定されて連結され、他方の上側ラック16aがドア108側に連結されている。尚、上側ラック16aは、ドア108に対して、ドア支持部材108aを介して連結されている。また、ドア支持部材108aは、ドア108を懸架した状態で支持している。
- [0252] また、倍速レール56bにおいては、2つのラック（16a、16b）のうち一方の下側ラック16bがスライドベース52のブラケット部52bに固定されて連結され、他方の上側ラック16aがドア109側に連結されている。尚、上側ラック16aは、ドア109に対して、ドア支持部材108aと同様に構成されるドア支持部材を介して連結されている。また、このドア支持部材は、ドア109を懸架した状態で支持している。
- [0253] ドア駆動機構53の駆動ピニオン61が駆動されると、駆動ラック60aに固定された連結部59aとともに倍速レール56aの支持レール16d及びピニオン16cが車両の前後方向において移動する。これにより、スライドベース52に固定された下側ラック16bに対して、ピニオン16cが噛み合いながら車両の前後方向の一方に移動する。そして、この移動するピニオン16cに対して、ピニオン16cに噛み合う上側レール16aが車両の前後方向における同方向に移動する。このため、上側ラック16aは、下側ラック16bに対し、ピニオン16cの移動速度に対して倍の速度で移動することになる。そして、上側ラック16aの下側ラック16bに対する移動量は、ピニオン16cの下側ラック16bに対する移動量に対して、同じ方向で倍の移動量となる。また、上側ラック16aにドア支持部材108aを

介して連結されたドア108も、上側ラック16aと同じ速度で移動することになる。そして、下側ラック16bが連結されたスライドベース52に対して、ドア108が車両の前後方向における一方へ移動することになる。

[0254] また、駆動ピニオン61が駆動されると、上記の倍速レール56aの作動タイミングと同時タイミングで、駆動ラック60bに固定された連結部59bとともに倍速レール56bの支持レール16d及びピニオン16cも車両の前後方向において移動する。このとき、駆動ラック60bが駆動ラック60aと逆方向に移動し、倍速レール56bのピニオン16cが倍速レール56aのピニオン16cと逆方向に移動する。そして、倍速レール56bにおいても、上側ラック16aが、下側ラック16bに対して、ピニオン16cの移動速度の倍の速度でピニオン16cの移動距離の倍の距離を移動する。その結果、倍速レール56bの下側ラック16bが連結されるスライドベース52に対して、上側ラック16aにドア支持部材を介して連結されたドア109が車両の前後方向における他方へ移動することになる。即ち、ドア109が、車両の前後方向におけるドア108の移動方向と逆方向へ移動することになる。このため、プラグドア装置3においては、両引きの引き分けドア（108、109）が対称的に開閉駆動されるように構成されている。

[0255] [プラグ機構について]

プラグドア装置3において、ドア（108、109）を車幅方向に移動させるプラグ動作を行うためのプラグ機構は、軸部54（54a、54b）、ガイド部55（55a、55b）、及びローラガイド（23、23）を備えて構成されている。尚、ドア108側のプラグ動作を行うプラグ機構が、軸部54a、ガイド部55a及びローラガイド23で構成され、ドア109側のプラグ動作を行うプラグ機構が、軸部54b、ガイド部55b及びローラガイド23で構成されている。

[0256] ドア108側のプラグ動作を行うプラグ機構と、ドア109側のプラグ動作を行うプラグ機構とは、同様に構成されている。そして、ドア108側のプラグ機構のガイド部55aは、連結部59aの突出端部に設けられた軸部

54aを案内するように設けられている。また、ドア109側のプラグ機構のガイド部55bは、連結部59bの突出端部に設けられた軸部54bを案内するように設けられている。

[0257] ドア108側のプラグ機構及びドア109側のプラグ機構は、同様に構成されるため、以下の説明では、ドア108側のプラグ機構の構成について説明し、ドア109側のプラグ機構の構成の説明を省略する。尚、ドア108側のプラグ機構と、ドア109側のプラグ機構とは、車両の前後方向に対する各構成要素の配置構成が、逆となるように設定されている。即ち、ドア109側のプラグ機構は、車両の前後方向及び車幅方向に対する各構成要素の配置構成が、ドア108側のプラグ機構に対して、乗降口106における車両の前後方向の中央位置を通過して水平に車幅方向に延びる仮想の線を中心とした線対称の配置状態となるように設定されている。

[0258] 図33は、ドア108側のプラグ機構を示す平面図である。図34は、ドア108側のプラグ機構の図33のD-D線矢視位置から見た一部断面を含む図である。図35は、ドア108側のプラグ機構の側面図であって図33のE線矢視方向から見た図である。図36は、ドア108側のプラグ機構の背面図であって図33のF線矢視方向から見た一部断面を含む図である。図37は、ドア108側のプラグ機構の作動を説明するための平面図である。尚、図34乃至図36は、図33及び図37に対して拡大して示している。また、図33乃至図36は、ドア108が閉鎖位置のときのプラグ機構の状態を示している。一方、図37は、ドア108が閉鎖位置から開く際において、プラグ動作が完了した直後の状態を示している。

[0259] 図29、図31乃至図37に示すプラグ機構（軸部54a、ガイド部55a、ローラガイド23）は、固定ベース51とスライドベース52との間に配置されている。軸部54aは、前述のように、連結部59aの突出端部に設けられている。ローラガイド23は、固定ベース51の板状部51aの下面側に固定されている。ガイド部55aは、第1リンク24及び第2リンク25を備えて構成され、固定ベース51の下側に設置されている。そして、

このガイド部55aは、第1リンク24において、固定ベース51に回転自在に設置されている。

[0260] 第1リンク24は、略長方形形状の板状部材であって、一端側を固定ベース51に対して回転自在に設けられている。具体的には、第1リンク24は、略鉛直方向を向く第1回転軸26の周りに回転自在に設けられる。また、第1リンク24の他端側の周縁には、軸部54aの軸部ローラ54cを収容可能な第1切り欠き部24aが形成されている。

[0261] 第2リンク25は、板状部材であって、第1リンク24に回転自在に設けられている。具体的には、第2リンク25は、第1リンク24の第1切り欠き部24aの近傍に設けられた略鉛直方向を向く第2回転軸27の周りに回転自在に設けられる。また、第2リンク25の周縁には、軸部54aの軸部ローラ54cを収容可能な第2切り欠き部25aが形成されている。また、第2リンク25には、鉛直軸周りに回転自在に取り付けられたガイド部ローラ28が設けられている。ガイド部ローラ28は、第2リンク25から上方に突出する回転軸29に対して回転自在に取り付けられており、固定ベース11に固定されたローラガイド23と略同じ高さに配置されている。

[0262] ドア108が閉鎖位置である場合は、図33に示すように、上方から見た状態において、第1リンク24の第1切り欠き部24aと第2リンク25の第2切り欠き部25aとで軸部54aの周囲が囲まれる。具体的には、第1リンク24は、第1切り欠き部24aの開口側を車幅方向外側を向けるように保持され、また、第2リンク25は、第2切り欠き部25aの開口側を、第1回転軸26に向かう方向とは逆方向に向けるように保持される。これにより、第1リンク24における第1切り欠き部24a内から外側に向かって軸部54aが移動することが、第2リンク25によって拘束される。

[0263] また、ドア108が閉鎖位置にある状態においては、第2リンク25のガイド部ローラ28は、第2切り欠き部25aよりも車幅方向外側に位置している。そして、第2リンク25の第2回転軸27は、第2切り欠き部25aよりも車幅方向内側に位置している。

[0264] また、第1リンク24と第2リンク25との間には、付勢手段としてのつるまきバネ30が設けられている。つるまきバネ30の一端は、第2リンク25における第2回動軸27とガイド部ローラ28との略中間部に設けられており、他端は、第1リンク24における第1回動軸26に近い位置に設けられている。これにより、第2リンク25は、軸部54aの拘束を解除する方向（上方から見て第2回動軸27を中心とした時計周りの方向）に回転するようにつるまきバネ30に付勢される。つまり、第2リンク25は、つるまきバネ30によって、ガイド部ローラ28がローラガイド23に近づく方向に付勢される。

[0265] ローラガイド23は、板状の部材として設けられている。そして、ローラガイド23には、その側面において、ガイド部ローラ28を案内する斜面23aと、この斜面23aに連続してガイド部ローラ28を案内する曲面23bとが設けられている。

[0266] 斜面23aは、ローラガイド23の側面の一部として設けられ、ドア108が開く方向（ドア108の開方向。図33において矢印G1で示す。）に向かうほど、車幅方向外側に位置するように形成される平坦な面として構成されている。

[0267] 曲面23bは、ローラガイド23の側面の一部として設けられ、斜面23aから連続し、略半円弧状に出っ張るように曲がった後に更に略半円弧状に窪むように曲がりつつ車幅方向内側に向かって延びる曲面として構成されている。尚、曲面23bは、車幅方向における外側に近い位置においては、開方向に凸であり、車幅方向における内側に近い位置においては、ドア108が閉じる方向（ドア108の閉方向。ドア108の開方向と逆方向であり、図33において矢印G2で示す。）に向かって凹んでいる。

[0268] [回動アーム機構について]

図38は、図28におけるドア108の下部を拡大して示す模式図である。図27、図28及び図38に示す回動アーム機構75（75a、75b）は、ドア（108、109）の下部側に設置され、プラグ機構によるドア（

108、109)のプラグ動作を補助するようにドア(108、109)を車幅方向に案内する機構として設けられている。そして、回動アーム機構75(75a、75b)は、ドア(108、109)の開閉動作に伴って、開閉方向に移動するドア(108、109)における移動方向の力であるドア開閉力に基づいて回動する回動アーム80を備えて構成されている。

[0269] 回動アーム機構75aは、ドア108のプラグ動作を補助するようにドア108を車幅方向に案内する機構として設けられている。回動アーム機構75bは、ドア109のプラグ動作を補助するようにドア109を車幅方向に案内する機構として設けられている。そして、回動アーム機構(75a、75b)は、乗降口106の下部側において、車両の前後方向における両側にそれぞれ配置されている。尚、図28及び図38においては、図27のJ-J線矢視位置から見た状態では表れない回動アーム機構75aについて、車両の前後方向で対応する位置にて、二点差線で示している。

[0270] ドア108側の回動アーム機構75aと、ドア109側の回動アーム機構75bとは、同様に構成されている。そこで、以下の説明では、回動アーム機構75aの構成について説明し、回動アーム機構75bの構成の説明を省略する。尚、ドア108側の回動アーム機構75aと、ドア109側の回動アーム機構75bとは、車両の前後方向に対する各構成要素の配置構成が、逆となるように設定されている。即ち、回動アーム機構75bは、車両の前後方向及び車幅方向に対する各構成要素の配置構成が、回動アーム機構75aに対して、乗降口106における車両の前後方向の中央位置を通過して水平に車幅方向に延びる仮想の線を中心とした線対称の配置状態となるように設定されている。

[0271] 図39は、回動アーム機構75aを示す平面図である。図40は、図39に示す回動アーム機構75aのM-M線矢視位置から見た一部断面を含む正面図である。図41は、回動アーム機構75aの側面図である。図38乃至図41に示すように、回動アーム機構75aは、回転力発生部76、従動回転部材77、ガイド曲面部材78、ドア側支持部79、回動アーム80、規

制部材 8 1、アーム付勢バネ 8 2、中間歯車 8 3、補助ローラ 8 4、等を備えて構成されている。

[0272] 回転力発生部 7 6 は、ドア 1 0 8 から前述のドア開閉力（開閉方向に移動するドア 1 0 8 における移動方向の力）を取得することで回転力を発生させる機構として設けられている。そして、この回転力発生部 7 6 は、駆動力取得部 7 6 a と駆動回転部材 7 6 b とを備えて構成されている。

[0273] 駆動力取得部 7 6 a は、ドア 1 0 8 からドア開閉力を駆動力として取得する機構として設けられている。一方、駆動回転部材 7 6 b は、駆動力取得部 7 6 a で取得された駆動力によって回転力を発生する部材として設けられている。そして、本実施形態では、駆動力取得部 7 6 a は、ドア 1 0 8 に対してその車幅方向の内側に固定されたドア側固定ラック 8 5 と、駆動回転部材 7 6 b の外周に設けられてドア側固定ラック 8 5 の歯に噛み合う外歯 8 6 とを備えて構成されている。尚、外歯 8 6 が外周に設けられた駆動回転部材 7 6 b は、平歯車として構成されている。また、ドア側固定ラック 8 5 は、ドア 1 0 8 における車両の前後方向において全長ではなく部分的に設けられている。このドア側固定ラック 8 5 の車両の前後方向における長さは、ドア 1 0 8 が閉鎖位置から開方向に移動する際に、ドア 1 0 8 のプラグ動作中は外歯 8 6 に対して噛み合い、プラグ動作終了時点で外歯 8 6 に対する噛み合いが外れるように、設定されている。

[0274] 従動回転部材 7 7 は、回転力発生部 7 6 の駆動回転部材 7 6 b で発生した回転力が中間歯車 8 3 を介して伝達されることで回転する平歯車として設けられている。尚、中間歯車 8 3 は、平歯車として設けられており、駆動回転部材 7 6 b 及び従動回転部材 7 7 に対して噛み合うように配置されている。このため、ドア 1 0 8 の開閉方向の移動とともにドア側固定ラック 8 5 が移動し、ドア側固定ラック 8 5 の移動に伴ってこれに噛み合う駆動回転部材 7 6 b が回転し、更に、駆動回転部材 7 6 b に噛み合う中間歯車 8 3 が回転する。そして、中間歯車 8 3 の回転に伴ってこれに噛み合う従動回転部材 7 7 が回転することになる。

- [0275] ガイド曲面部材 78 は、従動回転部材 77 に当接するとともに、従動回転部材 77 の回転に伴って従動回転部材 77 を円弧状の曲面に沿って移動させるガイド曲面部 78 a が設けられた部材として構成されている。そして、このガイド曲面部材 78 は、車両の本体である車両側壁 105 側に取り付けられた車両側ブラケット 87 に対してボルトにて固定されている。また、ガイド曲面部材 78 には、車両側ブラケット 87 に固定される端部側と反対側において、ガイド曲面部 78 a が形成された部分が設けられている。尚、ガイド曲面部 78 a が形成された部分は、円弧状に延びる縁部とその両側で半径方向に延びる一对の縁部とを有する扇形状の部分として設けられている。そして、ガイド曲面部 78 a には、円弧状の曲面に沿って配置されるとともに従動回転部材 77 の外周の歯に対して噛み合う外歯が形成されている。これにより、従動回転部材 77 がガイド曲面部 78 a の外歯に対して噛み合いながら回転することで、この従動回転部材 77 が、図 39 にて一点鎖線の両端矢印 N で示すように、円弧状の曲面に沿って移動することになる。
- [0276] 回転アーム 80 は、ドア 108 の車幅方向の内側においてドア側固定ラック 85 の近傍に配置され、ガイド曲面部材 78 に対して回転軸 88 を介して回転自在に設けられている。この回転アーム 80 は、水平な方向において互いに平行に延びる一对の平板状の部分と、この一对の平板状の部分を固定して連結する側壁部分とを備えて構成されている。そして、回転アーム 80 は、上下に配置される一对の平板状の部分において、回転力発生部 76 における駆動回転部材 76 b を回転自在に保持するとともに、中間歯車 83 及び従動回転部材 77 も回転自在に保持するように構成されている。
- [0277] 規制部材 81 は、回転アーム 80 に対してドア 108 が開く方向である開方向側に設けられ、ドア 108 が開く際に回転アーム 80 と当接することで回転アーム 80 の回転範囲を規制するストッパとして設けられている。そして、この規制部材 81 は、ストッパブラケット 81 a とストッパゴム 81 b とを備えて構成されている。
- [0278] ストッパブラケット 81 a は、ガイド曲面部材 78 に対して片持ち状に固

定された部材として設けられ、車幅方向の外側に向かってガイド曲面部材 78 から突出するように設置されている。ストッパゴム 81 b は、ストッパブラケット 81 a に対して固定されたゴム部材として設けられている。このストッパゴム 81 b は、ストッパブラケット 81 a の突出方向における中途部分においてストッパブラケット 81 a に固定されており、回動アーム 80 に当接する部分として設けられている。尚、図 39 では、駆動回転部材 76 b、中間歯車 83 及び従動回転部材 77 を回転自在に保持した回動アーム 80 が、ドア 108 の開方向への移動に伴って回動し、ストッパゴム 81 b に当接して回動範囲が規制された状態が、二点鎖線で図示されている。

[0279] アーム付勢バネ 82 は、回動アーム 80 が規制部材 81 に当接した位置（図 39 の二点鎖線で示す位置）で、その回動アーム 80 の位置を保持するように回動アーム 80 を付勢可能なバネ部材として設けられている。このアーム付勢バネ 82 は、コイルバネとして設けられている。

[0280] また、アーム付勢バネ 82 の一端側の端部は、中間歯車 83 の回転軸と同一軸心上において鉛直方向に延びるように設置されたピン 89 に対して、回転自在に取り付けられている。一方、アーム付勢バネ 82 の他端側の端部は、車両側ブラケット 87 から突出して設けられたバネ支持用ブラケット 87 a において鉛直方向に延びるように設置されたピン 90 に対して回転自在に取り付けられている。これにより、アーム付勢バネ 82 は、他端側の端部であるピン 90 側に対して、一端側の端部側であるピン 89 側を引っ張り方向に付勢可能に設けられている。

[0281] また、アーム付勢バネ 82 の他端側の端部を回転自在に支持するピン 90 は、回動アーム 80 の回転軸 88 及び規制部材 81 に対して、車幅方向においては内側に配置され、車両の前後方向においては回動アーム 80 と反対側に配置されている。そして、アーム付勢バネ 82 は、ドア 108 が閉鎖位置の状態からプラグ動作が完了する状態まで移動して回動アーム 80 が回動する際に、回転軸 88 の上方を通過するように配置されている。このため、アーム付勢バネ 82 は、ドア 108 のプラグ動作が完了して回動アーム 80 が

規制部材 81 に当接した状態では、回動アーム 80 を規制部材 81 に対して当接させる方向に付勢するように構成されている。

[0282] ドア側支持部 79 は、回転力発生部 76 に対してドア 108 側に設けられ、一对の支持ローラ (79a、79a) と、一对の支持ローラ (79a、79a) を回転自在に支持する支持フレーム 79b とを備えて構成されている。そして、ドア側支持部 79 は、一对のローラ (79a、798a) が、ドア 108 の一部であるドアレール 91 に対して車両の幅方向において回転力発生部 76 が配置される側 (ドアレール 91 に対する車幅方向の内側) と反対側で接触するように配置されている。これにより、ドア側支持部 79 は、ドア 108 の一部としてのドアレール 91 を支持するように構成されている。

[0283] 尚、ドアレール 91 は、ドア 108 において車幅方向内側における下端側に設けられ、車両の前後方向に延びるレール部分として構成されている。また、このドアレール 91 は、ドア 108 において、下方に開口して車両の前後方向に延びる溝も区画するように設けられている。そして、支持フレーム 79b に対して鉛直軸方向の回転軸を介してそれぞれ回転自在に支持された一对の支持ローラ (79a、79a) が、上記の溝の内側に配置されている。また、各支持ローラ 79a は、ドアレール 91 に対して車幅方向の内側に向かって当接するとともにドアレール 91 に対して回転自在に配置されている。

[0284] また、ドアレール 91 に対する車幅方向における内側には、回動アーム 80 に対して回転自在に支持されるとともに一对の支持ローラ (79a、79a) に対応する高さ位置に設置された補助ローラ 84 が配置されている。補助ローラ 84 は、その回転軸が駆動回転部材 76b の回転軸と同一軸心上に配置され、駆動回転部材 76b の下方に配置されている。そして、補助ローラ 84 は、ドアレール 91 に対して回転自在に配置され、一对の支持ローラ (79a、79a) との間で一对の支持ローラ (79a、79a) とともにドアレール 91 を車幅方向の両側から挟んで支持するように設けられている。

。

[0285] 尚、一对の支持ローラ（79 a、79 a）を回転自在に支持する支持フレーム79 bは、ドアレール91の下方で車幅方向の延びるように配置されている。そして、支持フレーム79 bは、車幅方向の外側の端部において、一对の支持ローラ（79 a、79 a）を回転自在に支持している。一方、支持フレーム79 bにおける車幅方向の内側の端部は、補助ローラ84の回転軸に対して回転自在に取り付けられている。このため、ドア108の移動に伴う回動アーム80の回動の際に、支持フレーム79 bが回動アーム80に対して回動し、ドアレール91に対して転動する一对の支持ローラ（79 a、79 a）及び補助ローラ84によってドアレール91が支持されることになる。

[0286] [ロック機構について]

図29、図31及び図32に示すロック機構57は、ドア（108、109）の閉鎖位置でドア（108、109）の移動を制限するようにロック可能な機構として設けられている。そして、このロック機構57は、ロックピン63（63 a、63 b）と、リンク機構64と、リンク保持機構65と、ロック固定部62と、ロック移動部37と、を備えて構成されている。

[0287] ロックピン63（63 a、63 b）は、駆動ラック60（60 a、60 b）又は連結部59（59 a、59 b）に固定されたアーム部材（66 a、66 b）に設置されたピン状の部分として設けられている。アーム部材66 aは、駆動ラック60 a又は連結部59 aに対して固定されている。アーム部材66 bは、駆動ラック60 b又は連結部59 bに対して固定されている。また、アーム部材（66 a、66 b）は、駆動ラック60（60 a、60 b）又は連結部59（59 a、59 b）から車幅方向の内側に向かって延びるように設けられている。そして、アーム部材（66 a、66 b）には、車幅方向の内側の端部側において、車両の前後方向に沿って突出する部分が更に設けられている。アーム部材（66 a、66 b）において車両の前後方向に突出する部分は、車両の前方側及び後方側から乗降口106における車両の

前後方向の中央側に向かって片持ち状に突出するように配置されている。そして、各アーム部材（66a、66b）における車両の前後方向で片持ち状に突出する先端側の端部に、各ロックピン（63a、63b）が固定されている。尚、ロックピン63aは、アーム部材66aの先端側の端部から車幅方向の外側に向かって突出するように設けられている。一方、ロックピン63bは、アーム部材66bの先端側の端部から車幅方向の外側に向かって突出するように設けられている。

[0288] リンク機構64は、3つのリンクが直列に連結されることで構成され、鉛直面内で直線状態と屈曲状態とに変形可能な機構として設けられている。リンク機構64における中央のリンク64aは、中央部において連結ピン67aによりガイドプレート43に対して回動自在に支持されている。尚、ガイドプレート43は、スライドベース52に設置された駆動部53aのハウジング等に対して固定された板状の部材として設けられている。そして、ガイドプレート43には、上記の連結ピン67aが取り付けられる位置の下方において、出力ローラ22aが配置される長孔43aが形成されている。出力ローラ22aは、この長孔43aに沿って移動することで、車両の前後方向に移動する。そして、出力ローラ22aは、リンク機構64の中央のリンク64aに対して係合可能に設置されており、出力ローラ22aの長孔43aに沿った移動に伴って、リンク機構が直線状態と屈曲状態との間で変形するように構成されている。

[0289] リンク保持機構65は、一对の係合部材（69a、69b）を備えて構成されている。一对の係合部材（69a、69b）は、リンク機構64の両端部近傍において、リンク機構64に対して（連結ピン67aに対して）対称に、鉛直面内で回動自在に設置されている。そして、一对の係合部材（69a、69b）は、ドア（108、109）が閉鎖位置の状態において、直線状態のリンク機構64の両端部に係合するとともに、ロックピン（63a、63b）にも係合するように構成されている。

[0290] 一方、上記の状態において、遊星歯車機構20のキャリア20cが揺動し

て出力された駆動力がロック出力部 22 の出力ローラ 22 a に出力されると、出力ローラ 22 a の移動に伴って直線状態のリンク機構 64 が屈曲状態に変形する。これにより、一对の係合部材 (69 a、69 b) とリンク機構 64 との係合が外れることになる。そして、遊星歯車機構 20 のリングギア 20 d から出力された駆動力によってラックアンドピニオン機構 53 b が作動して駆動ラック (60 a、60 b) 又は連結部 (59 a、59 b) とともにアーム部材 (66 a、66 b) が移動すると、ロックピン (63 a、63 b) もドア (108、109) の開方向に向かって互いに離間する方向に移動することになる。

[0291] 上記のようにロックピン (63 a、63 b) が移動すると、リンク機構 64 と係合部材 (69 a、69 b) との係合が外れているため、係合部材 (69 a、69 b) が、図示しない付勢バネの付勢力によって回転し、ロックピン (63 a、63 b) との係合が外れることになる。尚、この状態においては、係合部材 (69 a、69 b) は、リンク機構 64 が直線状態に延びる動きを外縁部によって拘束するように構成されている。そして、リンク機構 64 が、リンク保持機構 65 によって屈曲状態に保持されているときは、出力ローラ 22 a がリンク 64 a に保持され、遊星歯車機構 20 におけるキャリア 20 c への出力が固定された状態に維持される。

[0292] 一方、ラックアンドピニオン機構 53 b が上記と逆方向に作動すると、アーム部材 (66 a、66 b) とともにロックピン (63 a、63 b) がドア (108、109) の閉方向に向かって互いに接近する方向に移動することになる。このようにロックピン (63 a、63 b) が移動すると、ロックピン (63 a、63 b) が係合部材 (69 a、69 b) に係合し、係合部材 (69 a、69 b) が、図示しない付勢バネの付勢方向と反対に回転する。そして、係合部材 (69 a、69 b) が、リンク機構 64 に係合可能な状態となる。この状態で、遊星歯車機構 20 のキャリア 20 c が揺動し、ロック出力部 22 の出力ローラ 22 a が長孔 43 a を移動することで、リンク機構 64 が屈曲状態から直線状態に変形することになる。そして、リンク機構 64

の両端部が係合部材（69 a、69 b）に係合することになる。

- [0293] 図42は、ロック機構57におけるロック固定部62及びロック移動部37を示す平面図である。ロック固定部62は、固定ベース51に固定されて設けられたブロック状の部材として構成されている。
- [0294] ロック移動部37は、遊星歯車機構20のキャリア20cからロック機構57へ出力される駆動力によって移動可能に設けられている。そして、このロック移動部37は、ドア（108、109）の閉鎖位置において、ロック固定部62に対して車両の幅方向における内側の面36aで当接するように構成されている。このように、ロック機構57は、ロック移動部37がロック固定部62に当接することで、ドア（108、109）の閉鎖時において、ドア（108、109）の車幅方向における外側への移動を規制するように設けられている。
- [0295] また、ロック移動部37は、ロック固定部36に当接可能なスライド当接部38と、スライドレール39と、伝達部材40とを備えて構成されている。スライドレール39は、スライドベース52に固定されて車両の前後方向に延びるレール部材として設けられている。これにより、スライドレール39は、スライド当接部38のスライド移動方向を車両の前後方向に平行な方向に規制するように構成されている。
- [0296] 伝達部材40は、板状の部材として設けられ、上下方向に延びるように配置されている。そして、この伝達部材40は、遊星歯車機構20のキャリア20cからロック機構57へ出力される駆動力をスライド当接部38に伝達する部材として設けられている。尚、伝達部材40は、ロック出力部22における出力ローラ軸22bに固定されている（図32を参照）。図32ではガイドプレート43の図示を省略しているが、出力ローラ軸22bは、ガイドプレート43の長孔43aを貫通し、伝達部材40の下端側に固定されている。また、長孔43aを貫通する出力ローラ軸22bに対して、長孔43aに対応する位置で、出力ローラ22aが回転自在に支持されている。
- [0297] 上記により、ロック機構57は、キャリア20cからロック出力部22を

介して出力される駆動力が、伝達部材40において入力されるように構成されている。そして、遊星歯車機構20からの駆動力による出力ローラ軸22bの移動とともに、伝達部材40が、車両の前後方向に移動することになる。更に、伝達部材40の移動とともに、スライドレール39でスライド移動方向が規制されたスライド当接部38が、車両の前後方向に移動することになる。

[0298] また、スライド当接部38は、スライドブロック41とローラ42とを備えて構成されている。スライドブロック41は、ブロック状に設けられ、スライドレール39によってスライド移動方向を車両の前後方向に規制される部材として設けられている。尚、スライドブロック41は、伝達部材40の上端側が固定されるとともに、スライドレール39のレール面上を摺動してスライド移動可能に嵌まり込む溝が形成されている。

[0299] ローラ42は、スライドブロック41に対して、鉛直軸周りに回転自在に支持されている。そして、ローラ42は、その外周側面において、ロック固定部36の側面に対して当接可能に配置されている。尚、ロック固定部62の側面には、ローラ42が当接可能な面36aが設けられている。この面36aは、ロック固定部62において車幅方向の内側に面する側面として設けられている。そして、この面36aは、車幅方向に対して直交する面として形成され、ドア(108、109)の閉鎖時においてロック移動部37のスライド当接部38におけるローラ42の外周と当接することで、ドア(108、109)の車幅方向における外側への移動を規制するように構成されている。

[0300] [プラグドア装置の作動について]

次に、プラグドア装置3の作動について説明する。図27乃至図32に示すようにドア(108、109)が閉鎖位置のときは、軸部54(54a、54b)は、ガイド部55(55a、55b)のそれぞれにおける第1リンク24及び第2リンク25に係合している。

[0301] また、ドア(108、109)が閉鎖位置のときは、図31、図32及び

図42に示すように、ロック機構57は、ローラ42がロック固定部62の面36aに当接している。このため、ロック機構57及び遊星歯車機構20のキャリア20cを介して、スライドベース52の車幅方向外側への移動が規制された状態となっている。これにより、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作が規制され、ドア(108、109)の移動が制限されるようにロックされている。

[0302] 上記の閉鎖位置の状態から、ドア駆動機構53のダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ21が駆動されることにより、遊星歯車機構20のサンギア20aが回転を開始し、サンギア20aの周囲のプラネタリギア20bがリングギア20dと噛み合いながらサンギア20aの周囲を公転し始めることになる。そして、プラネタリギア20bの公転に伴うキャリア20cの揺動により、出力ローラ22a及び出力ローラ軸22bが長孔43a内を一方に移動する。

[0303] これにより、出力ローラ軸22bとともに伝達部材40が車両の前後方向におけるドア108の開方向と平行に移動し、スライドブロック41もスライドレール39上をドア108の開方向と平行に移動する。そして、リンク機構64が、両端部で係合部材(69a、69b)に係合した直線状態から、両端部の係合が外れた屈曲状態に移行することになる。

[0304] 上記により、ロック固定部62の面36aに当接していたローラ42が、面36aから外れる位置まで移動することになる。そして、係合部材(69a、69b)に係合していたロックピン(63a、63)が、係合部材(69a、69b)から外れる位置まで移動することになる。尚、図42では、面36aから外れた位置まで移動したローラ42の位置を二点鎖線のローラ42aとして図示している。これにより、ロック機構57によるドア(108、109)のロック状態が解除され、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作が可能な状態となる。

[0305] 上記のように、車幅方向外側へのプラグ動作が可能な状態に移行すると、更に連続して、ドア駆動機構53のブラシレス電動モータ21の駆動が継続

される。これにより、リングギア20dを介してラックアンドピニオン機構53bの駆動ピニオン61に出力される駆動力が、更に、駆動ラック(60a、60b)及び連結部(59a、59b)を介して軸部(54a、54b)に伝達される。このため、軸部(54a、54b)のそれぞれは、ドア(108、109)をそれぞれ開方向に移動しようとして、各ガイド部(55a、55b)の第2リンク25を同方向へ付勢する。

[0306] 尚、以下におけるプラグ機構の作動の説明については、図33乃至図37に示すドア108側のプラグ機構を例にとりて説明し、ドア109側のプラグ機構の作動の説明については、同様のため、適宜省略する。図33に示すように、第2リンク25の第1リンク24に対する回動(上方から見て第2回動軸27を中心とした時計周りの方向への回動)は、ガイド部ローラ28がローラガイド23の斜面23aに当接する位置で規制されている。そのため、第2リンク25は、第1リンク24に対してほとんど回動せず、第2回動軸27を介して第1リンク24に、第1回動軸26を中心とする回動力(上方から見て時計周りの方向への回動力)を与えることになる。結果として、ガイド部ローラ28は斜面23aに沿って移動するとともに、第1リンク24は、第1回動軸26を中心として図中矢印Hで示す方向に向かって回動する。

[0307] 第1リンク24が上方から見て時計周り方向に回動している間、第2リンク25のガイド部ローラ28は、ローラガイド23の斜面23aに沿って移動する。このとき、第2リンク25は、つるまきバネ30により斜面23a側に引きつけられているので、斜面23aからガイド部ローラ28が離れることはない。また、ガイド部ローラ28が斜面23aに沿って移動しているときは、第1リンク24の第1切り欠き部24aと第2リンク25の第2切り欠き部25aとが軸部54aの周囲を囲んだ状態が維持される。

[0308] 上記の状態から、更に軸部54aが開方向に移動すると、ガイド部ローラ28とローラガイド23との接触位置が斜面23aから曲面23bに移行する。これにより、ガイド部ローラ28が、曲面23bに沿って車幅方向内側

に引き込まれるとともに、第2リンク25が、第1リンク24に対して、第2回転軸27を中心として上方から見て時計周り方向に相対回転する。即ち、図37に示すように、第2リンク25による軸部54aの拘束が解除される。また、このとき、第1リンク24の矢印H方向の回転は、ローラガイド23に固定されたストッパ44に対して第1リンク24が当接することで、規制されている。

[0309] 上記のように、ガイド部55(55a、55b)は、ドア(108、109)が開く際に、軸部(54a、54b)と当接しつつ回転して軸部(54a、54b)が車幅方向の一方(ドア108の開方向及びドア109の開方向)に移動するように軸部(54a、54b)を案内する機構として構成されている。

[0310] また、上述のようにガイド部(55a、55b)が作動する際、軸部(54a、54b)に対して、車幅方向外側を向く力が作用することになる。そのため、軸部(54a、54b)に対して連結部(59a、59b)を介して連結されるドア駆動機構53にも車幅方向外側に向かう力が作用するとともに、ドア駆動機構53が設置されるスライドベース52にも、車幅方向外側に向かう力が作用する。

[0311] 上記により、ドア駆動機構53およびスライドベース52が、固定ベース51におけるスライド支持部51bに案内されて車幅方向外側に移動することになる。結果として、ドア(108、109)が車幅方向外側に移動するプラグ動作が行われることになる。そして、プラグ動作が行われることで、ドア(108、109)の開方向への移動が可能な状態となる。

[0312] そして、上記の車幅方向外側へのプラグ動作が行われる場合には、回転アーム機構75(75a、75b)が、ドア(108、109)のプラグ動作を補助するようにドア(108、109)を車幅方向の外側に案内することになる。尚、以下における回転アーム機構75の作動の説明については、図38乃至図41に示すドア108側の回転アーム機構75aを例にとって説明し、ドア109側の回転アーム機構75bの作動の説明については、同様

のため、適宜省略する。

- [0313] まず、ドア108が閉鎖位置の状態のときは、回動アーム機構75aは、駆動回転部材76bの外周の外歯86がドア側固定ラック85に噛み合い、回動アーム80が図39にて実線で示す位置に位置している。この状態から、ドア108のプラグ動作が開始されると、ドア108の移動に伴って、駆動回転部材76bが外歯86においてドア側固定ラック85に噛み合いながら回転し、ドア開閉力としての駆動力が駆動力取得部76aにて取得されることになる。また、このとき、一对の支持ローラ(79a、79a)と補助ローラ84とが、ドアレール91を車幅方向の両側から挟んだ状態で、互いに逆方向に回転しながらドアレール91に対して転動することになる。
- [0314] そして、ドア108の移動とともに、駆動回転部材76bが回転し、この駆動回転部材76bに噛み合う中間歯車83が回転し、更に、中間歯車83に噛み合う従動回転部材77が回転することになる。また、このとき、従動回転部材77は、ガイド曲面部材78のガイド曲面部78aの外歯と噛み合いながら回転し、ガイド曲面部78aに沿って移動することになる。これにより、駆動回転部材76b及び従動回転部材77を回転自在に支持するとともにガイド曲面部材78に回転自在に支持された回動アーム80が、ドア108の移動に伴って、車幅方向外側に向かって回転することになる。
- [0315] プラグ動作が完了する位置までドア108が移動すると、回動アーム80は、図39にて二点鎖線で示す位置まで移動し、規制部材81のストッパゴム81bに当接することになる。これにより、回動アーム80の回動範囲が規制され、回動アーム80は、停止した状態となる。また、プラグ動作が完了する位置までドア108が移動すると、ドア108における車両の前後方向において部分的に設けられたドア側固定ラック85と外歯86との噛み合いが外れることになる。これにより、ドア108が開放される際における駆動力取得部76aによるドア108のドア開閉力の取得が終了することになる。
- [0316] また、上記のドア108のプラグ動作の後、ドア108が開方向へ移動す

る際には、ドア108のドアレール91の移動とともに、一对の支持ローラ（79a、79a）と補助ローラ84とが、ドアレール91に対して転動することになる。また、この状態では、アーム付勢バネ82によって、回動アーム80の位置が、規制部材81に当接した位置に保持されている。

[0317] また、プラグ機構及び回動アーム機構75による車幅方向外側へのプラグ動作が完了した時点では、屈曲状態のリンク機構64の両端部の動きが、係合部材（69a、69b）の外縁部によって拘束されている。そして、この状態では、遊星歯車機構20のキャリア20cからロック機構57に入力される駆動力と釣り合う反力が係合部材（69a、69b）の外縁部において発生する。これにより、遊星歯車機構20のリングギア20dから駆動ピニオン61に入力される駆動力によって駆動ピニオン61が回転駆動される。

[0318] そして、駆動ピニオン61の回転に伴い、駆動ラック（60a、60b）が互いに逆方向に駆動され、連結部（59a、59b）とともに倍速レール（56a、56b）における支持レール16d及びピニオン16cが移動する。このため、各倍速レール（56a、56b）において、スライドベース52に固定された下側ラック16bに対して、ドア（108、109）に連結された上側ラック16aが、ピニオン16cに対して倍速で移動することになる。これにより、ドア（108、109）がそれぞれ開方向へ移動し、ドア（108、109）の開放動作が行われることになる。尚、ドア（108、109）の開方向への移動中は、軸部（54a、54b）は、ガイド部（55a、55b）から車幅方向に力を受けることはなく、連結部（59a、59b）とともにドア（108、109）の開方向に直線的に移動することになる。

[0319] 一方、ドア（108、109）が閉じる際は、上述したドア（108、109）の開放動作と逆の動作が行われる。即ち、ドア駆動機構53におけるダイレクトドライブ方式のブラシレス電動モータ21が駆動され、遊星歯車機構20を介して駆動される駆動ピニオン61が前述の開放動作の場合とは逆方向に回転する。これにより、連結部（59a、59b）に連結された各

倍速レール（５６ a、５６ b）における支持レール１６ d 及びピニオン１６ c が前述の開放動作の場合と逆方向に移動する。そして、各倍速レール（５６ a、５６ b）において、スライドベース５２に固定された下側ラック１６ b に対して、ドア（１０８、１０９）に連結された上側ラック１６ a が、ピニオン１６ c に対して倍速で移動する。これにより、ドア（１０８、１０９）が閉方向へ移動し、ドア（１０８、１０９）の閉鎖動作が行われることになる。また、軸部（５４ a、５４ b）は、ガイド部（５５ a、５５ b）に向かってそれぞれ直線的に閉方向に移動することになる。

[0320] 尚、ガイド部５５ a においては、ドア１０８が開いた状態では、つるまきバネ３０により第２リンク２５に上方から見て時計周り方向の回動力が作用している。即ち、ガイド部ローラ２８がローラガイド２３の曲面２３ b に当接した位置に位置するように、つるまきバネ３０から引っ張りの力が第２リンク２５に作用している。本実施形態においては、ガイド部ローラ２８は、曲面２３ b におけるガイド部ローラ２８の外周形状と略同じ半円弧形状を有する凹部に嵌まり込んでいる。従って、第１リンク２４および第２リンク２５が所定の位置で安定して保持される。具体的には、閉方向に直線的に移動してきた軸部５４ a が第２切り欠き部２５ a の内縁に当接できる位置で、第２リンク２５が保持される。また、第１リンク２４も、閉方向に直線的に移動してきた軸部５４ a を第１切り欠き部２４ a 内に収容できる位置で保持される（図３７を参照）。

[0321] 従って、軸部５４ a は、ドア１０８が全開の状態の位置から閉方向に所定量移動したときに第２リンク２５の第２切り欠き部２５ a の内縁に当接し（図３７を参照）、この第２リンク２５を付勢する。このとき、第２リンク２５は、つるまきバネ３０の力に抗して、第２回動軸２７を中心として上方から見て反時計方向に回動するので、軸部５４ a の閉方向への直線的な移動が妨げられることはない。この第２リンク２５の回動時においては、ガイド部ローラ２８は、ローラガイド２３の曲面２３ b に沿って移動することになる。尚、第２リンク２５の回動時においては、第１リンク２４は、ほとんど回

動することなく所定の位置もしくはその近傍部で保持される。

- [0322] そして、軸部54aは、第1リンク24の第1切り欠き部24aの内縁に当接する位置まで閉方向に移動し、第1リンク24を閉方向に付勢する。これにより、第1リンク24が第1回転軸26を中心として上方から見て反時計方向に回転するとともに、軸部54aが車幅方向内側に案内される。
- [0323] このとき、ドア108は、軸部54aと同様に移動する。即ち、ドア108は、全開の状態の位置から閉方向に直線的に移動するとともに、閉鎖位置近傍部において、車幅方向内側に引き込まれて閉鎖位置に移行する。これにより、プラグ機構による車両幅方向内側へのプラグ動作が完了することになる。
- [0324] 上記のように、ガイド部(55a、55b)は、ドア(108、109)が閉じる際に、軸部(54a、54b)と当接しつつ回転して軸部(54a、54b)が車幅方向の他方(ドア108の閉方向及びドア109の閉方向)に移動するように軸部(54a、54b)を案内する機構として構成されている。
- [0325] また、上記の車幅方向内側へのプラグ動作が行われる場合には、回転アーム機構75(75a、75b)が、ドア(108、109)のプラグ動作を補助するようにドア(108、109)を車幅方向の外側に案内することになる。
- [0326] ドア108が閉方向に移動しているときは、一对の支持ローラ(79a、79a)と補助ローラ84とが、ドアレール91に対して回転している。そして、ドア108が閉方向に所定量移動して車幅方向内側へのプラグ動作が開始される位置に達すると、ドア側固定ラック85が駆動回転部材76bの外周の外歯86に噛み合う位置まで到達する。更に、ドア108の車幅方向内側へのプラグ動作が開始されると、ドア108の移動に伴って、駆動回転部材76bが外歯86においてドア側固定ラック85に噛み合いながら回転し、ドア開閉力としての駆動力が駆動力取得部76aにて取得されることになる。このとき、駆動回転部材76bは、ドア108の開放動作時の回転方

向とは逆方向に回転することになる。

[0327] そして、ドア108の移動とともに、駆動回転部材76bが回転し、この駆動回転部材76bに噛み合う中間歯車83が回転し、更に、中間歯車83に噛み合う従動回転部材77が回転することになる。また、このとき、従動回転部材77は、ガイド曲面部材78のガイド曲面部78aの外歯と噛み合いながら回転し、ガイド曲面部78aに沿って、ドア108の開放動作時と逆方向に移動することになる。これにより、駆動回転部材76b及び従動回転部材77を回転自在に支持するとともにガイド曲面部材78に回動自在に支持された回動アーム80が、ドア108の移動に伴って、車幅方向内側に向かって回動することになる。そして、ドア108が閉鎖位置に到達した時点で、ドア108が閉じられる際における駆動力取得部76aによるドア108のドア開閉力の取得が終了し、回動アーム80の回動も停止することになる。

[0328] また、プラグ機構及び回動アーム機構75による車幅方向内側へのプラグ動作が完了した時点では、ロックピン(63a、63b)は、係合部材(69a、69b)にそれぞれ係合し、係合部材(69a、69b)を回動させている。これにより、係合部材(69a、69b)が、屈曲状態のリンク機構64の両端部に対向した状態となっている。そして、上記のように係合部材(69a、69b)が回動すると、係合部材(69a、69b)の外縁部によるリンク機構64の拘束が解除された状態となる。このため、遊星歯車機構20のキャリア20cから出力ローラ22aを介して入力される駆動力により、リンク64aが回動し、リンク機構64が屈曲状態から直線状態に変形する。そして、リンク機構64の両端部が、係合部材(69a、69b)に係合することになる。

[0329] また、このとき、キャリア20cから出力ローラ軸22bを介して入力される駆動力により、伝達部材40が車両の前後方向におけるドア108の開方向と平行に移動し、スライドブロック41もスライドレール39上をドア108の開方向と平行に移動する。そして、図42において二点鎖線のロー

ラ42aとして示す位置からロック固定部62の面36aに当接する位置までローラ42が移動することになる。これにより、ロック機構57によるドア(108、109)のロック状態が確保され、プラグ機構による車幅方向外側へのプラグ動作ができない状態となる。

[0330] [プラグドア装置の効果について]

以上説明したプラグドア装置3によると、ガイド部55(55a、55b)は、軸部54(54a、54b)に当接して回転することで軸部54(54a、54b)を車幅方向に案内する。そのため、ガイド部55(55a、55b)の動作は、ドア(108、109)の車幅方向への移動に追従するような動作となる。これにより、ドア(108、109)の車幅方向への移動状況に合わせて、車幅方向においてガイド部55(55a、55b)が占有するスペースをより小さくすることができる。これにより、ドア(108、109)に対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構53で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置3を実現できる。

[0331] 更に、プラグドア装置3によると、ドア(108、109)の開閉動作に伴ってドア開閉力に基づいて回転する回転アーム80を有する回転アーム機構75(75a、75b)が設けられている。そして、回転アーム機構75(75a、75b)では、ドア(108、109)から取得されたドア開閉力によって発生した回転力が伝達された従動回転部材77が回転し、この従動回転部材77がガイド曲面部78aに沿って案内されることで、従動回転部材77を保持する回転アーム80が回転する。このため、軸部54(54a、54b)、ガイド部55(55a、55b)、及びスライドベース52がドア(108、109)の上部側に設置され、回転アーム機構75(75a、75b)がドア(108、109)の下部側に設置され、ドア(108、109)の剛性が小さい場合であっても、プラグ動作の際に、ドア(108、109)の上部側の移動に対するドア(108、109)の下部側の移動の追従性が不十分となってしまう状態の発生が防止される。即ち、特許文

献 1 に開示された連結軸が設けられていなくても、プラグ動作を行うための機構が配置されたドア（108、109）の上部側の移動に対するドア（108、109）の下部側の移動の追従性が確保されることになる。よって、回動アーム80を有してドア（108、109）のプラグ動作を補助するようにドア（108、109）を車両の幅方向に案内する機構の設置スペースを削減することができる。尚、回動アーム機構75（75a、75b）によると、ドア開閉力を取得して回転力を発生させる回転力発生部76側に加え、ドア（108、109）の一部を介して車幅方向における反対側に配置されたドア側支持部79によっても、ドア（108、109）が支持される。このため、ドア（108、109）の一部が車幅方向の両側から挟み込まれるように支持されることになり、回転力発生部76がドア（108、109）に対して追従して作動する状態が常時確保されることになる。更に、この回動アーム機構75（75a、75b）では、回動アーム80のドア開方向側の回動範囲が規制部材81によって規制されるため、ドア（108、109）が開く際に回動アーム80がプラグ動作後に過度に回動してドア（108、109）の移動を妨げてしまうことが防止されることになる。

[0332] 従って、本実施形態によると、ドア（108、109）に対して車両の前後方向への力を作用させるドア駆動機構53で開閉動作とプラグ動作とを行うことができる小型のプラグドア装置3を実現でき、更に、回動アーム80を有してドア（108、109）のプラグ動作を補助するようにドア（108、109）を車両の幅方向に案内する機構の設置スペースを削減することができる、プラグドア装置3を提供することができる。

[0333] また、プラグドア装置3によると、回転力発生部76において、ドア開閉力を駆動力として取得する機構と、取得された駆動力から回転力を発生させる機構とが、分離された機構として構成される。このため、ドア（108、109）に対して接触しながら摩擦力で回転するように構成されるような回転力発生部に比して、ドア開閉力を効率よく取得することができるとともに効率よく回転力に変換することができる。

[0334] また、プラグドア装置3によると、ドア開閉力を効率よく取得することができる駆動力取得部76aについて、ドアに固定されたドア側固定ラック85と駆動回転部材76bの外周の外歯86とによる簡素な構成で実現することができる。尚、ドア側固定ラック85が車両の前後方向で部分的に設けられるため、プラグ動作後に駆動回転部材76bの外周の外歯86がドア側固定ラック85に噛み合って過度に作動してドア(108、109)の移動を妨げてしまうことが防止されることになる。更に、アーム付勢バネ82が設けられているため、ドア(108、109)が開く際に、車両の前後方向に部分的に設けられたドア側固定ラック85と駆動回転部材76bの外周の外歯86との噛み合いが外れた後においても、規制部材81に当接した位置で回転アーム80の位置が保持されることになる。

[0335] [変形例について]

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、請求の範囲に記載した限りにおいて様々に変更して実施することができる。例えば、次のように変更して実施してもよい。

[0336] (1) 第1実施形態では、ドア駆動機構において、従動プーリが2つ設けられた形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。従動プーリが1つ又は3つ以上設けられている形態であってもよい。

[0337] (2) 第1実施形態では、駆動輪部材、従動輪部材として駆動プーリ、従動プーリを例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。駆動輪部材、従動輪部材が sprocket 等として構成されてもよい。また、無端状部材として歯付の駆動ベルトを例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。無端状部材として、Vベルト、チェーン、ワイヤ、等が用いられる形態であってもよい。

[0338] (3) 第1乃至第3実施形態では、軸部が連結部に設けられている形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。軸部がドアに直接に設けられた形態であってもよい。

[0339] (4) ガイド部の形状については、上述の実施形態で例示した形状でなくて

もよい。即ち、ガイド部は、固定ベースに回転自在に設置され、ドアが開く際に、軸部と当接しつつ回転して軸部が車両の幅方向の一方に移動するように軸部を案内するとともに、ドアが閉じる際に、軸部と当接しつつ回転して軸部が車両の幅方向の他方に移動するように軸部を案内可能な形状であればよい。

[0340] (5) 第3実施形態では、2枚で構成される両引きの引き分けドアに対して適用されたプラグドア装置を例にとって説明したが、この例に限らず、1枚で構成される片引きのドアに対して本発明が適用されてもよい。

[0341] (6) 第3実施形態では、ドア駆動機構が、ラックアンドピニオン機構を備えて構成された形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。プーリ或いはスプロケット等として構成された駆動輪部材及び従動輪部材と、駆動輪部材及び従動輪部材に掛け回されるベルト、チェーン、ワイヤ、等として構成された無端状部材とを備えて構成されたドア駆動機構を実施してもよい。

[0342] (7) 回転力発生部については、前述の実施形態で例示した形態に限らず、変更して実施してもよい。例えば、回転力発生部が、周回するベルト部材を有し、このベルト部材がドアに接触しながら摩擦力によって周回して回転する機構として設けられてもよい。このように、ドアに接触してドア開閉力を取得することで回転力を発生させる回転力発生部を実施してもよい。

[0343] 尚、上記の場合、ガイド曲面部材におけるガイド曲面部は、回転力発生部のベルト部材に対して当接するように構成されることになる。そして、従動回転部材が、ベルト部材の内側において回転アームに対して回転自在に支持され、ガイド曲面部材との間でベルト部材を挟むように配置される。これにより、回転力発生部としてのベルト部材の回転力が従動回転部材に伝達され、ガイド曲面部材に対して接触して摩擦力を生じながら周回するベルト部材の回転と従動回転部材の回転とに伴って、従動回転部材がガイド曲面部に沿って移動することになる。

[0344] (8) ドア側固定ラックと、ドア側固定ラックに噛み合う歯付ベルトとを備

えて構成された回転力発生部が設けられた回転アーム機構を実施してもよい。図43は、変形例に係る回転アーム機構92を示す平面図である。図43に示す回転アーム機構92は、ドア側固定ラック85、両面歯付ベルト94、駆動回転部材76bを備えて構成された回転力発生部93が設けられている。尚、図43においては、前述の実施形態と同様に構成される要素については、図面において同一の符号を付すことで説明を省略する。

[0345] 両面歯付ベルト94は、無端状のベルト部材として設けられ、内周面及び外周面に歯が設けられている。そして、両面歯付ベルト94の内側には、回転アーム80に対して回転自在に支持された駆動回転部材76b及び従動回転部材77が配置されている。そして、両面歯付ベルト94は、内周面の歯において駆動回転部材76bの外周の歯と従動回転部材77の外周の歯とに対して噛み合った状態で、駆動回転部材76b及び従動回転部材77に対して周回するように掛け回されている。

[0346] また、両面歯付ベルト94は、外周面に設けられた歯においてドア側固定ラック85に噛み合うとともにガイド曲面部78aに形成された外歯にも噛み合うように設置されている。これにより、ドアの移動に伴って、両面歯付ベルト94がドア側固定ラック85と噛み合いながら周回するように回転し、両面歯付ベルト94に内側で噛み合う駆動回転部材76b及び従動回転部材77も回転する。そして、ガイド曲面部78aの外歯に対して噛み合いながら周回する両面歯付ベルト94の回転と従動回転部材77の回転とに伴って、従動回転部材77がガイド曲面部78aに沿って移動することになる。これにより、回転アーム80が回転することになる。尚、この変形例では、上述のように、駆動回転部材76b及び従動回転部材77は、前述の実施形態とは噛み合う対象が異なり、両面歯付ベルト94の内周面に対して噛み合っている。また、回転力発生部93の両面歯付ベルト94が、ガイド曲面部材78のガイド曲面部78aに当接している。

[0347] (9) 回転アームとして回転動作の際に伸縮する機構を備える形態を実施してもよい。また、曲率半径が変化するように形成された曲面に沿って従動回

転部材を移動させるガイド曲面部が設けられたガイド曲面部材を備える形態を実施してもよい。これらの形態の場合、ドアが閉鎖位置の状態において回転アーム機構の配置スペースの更なるコンパクト化が可能な構造を実現することができる。

産業上の利用可能性

[0348] 本発明は、車両の乗降口に設置され、ドアの開閉動作、及び、車両の幅方向にドアを移動させるプラグ動作を行うプラグドア装置として、広く適用することができるものである。

符号の説明

[0349] 1	プラグドア装置
1 1	固定ベース
1 2	スライドベース
1 3	ドア駆動機構
1 3 a	駆動部
1 3 b	駆動プーリ（駆動輪部材）
1 3 c	従動プーリ（従動輪部材）
1 3 d	駆動ベルト（無端状部材）
1 4	軸部
1 5	ガイド部
1 6	倍速レール
1 6 a、1 6 b	ラック
1 6 c	ピニオン
1 9	連結部
1 0 2	乗降口
1 0 4	ドア

請求の範囲

[請求項1]

車両の乗降口に設置され、ドアの開閉動作、及び、前記車両の幅方向に前記ドアを移動させるプラグ動作を行うプラグドア装置であって、

、

前記車両の本体に固定された固定ベースと、

前記固定ベースに対して前記車両の幅方向にスライド移動可能に前記固定ベースに設置されたスライドベースと、

電動モータを含む駆動部、前記駆動部からの駆動力が入力される駆動輪部材、前記駆動輪部材に対応して設けられた少なくとも1つの従動輪部材、及び、前記駆動輪部材と前記従動輪部材とに対して周回するように掛け回されて当該駆動輪部材の回転に伴って当該従動輪部材を回転させる無端状部材、を有し、前記スライドベースに設置され、連結部を介して1枚の前記ドアを前記車両の前後方向へ移動させるドア駆動機構と、

前記ドア又は前記連結部に設けられた軸部と、

前記固定ベースに回転自在に設置され、前記ドアが開く際に、前記軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の一方に移動するように当該軸部を案内するとともに、前記ドアが閉じる際に、当該軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の他方に移動するように当該軸部を案内するガイド部と、

対面する2つのラックと当該2つのラックの間に配置されたピニオンとを有し、当該2つのラックは前記車両の前後方向に延びるように設置され、当該2つのラックのうち的一方が前記スライドベースに連結されて他方が前記ドア側に連結され、前記ピニオンが前記連結部側に連結されている倍速レールと、

を備えていることを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項2]

請求項1に記載のプラグドア装置であって、

前記ドアの閉鎖位置で当該ドアの移動を制限するようにロック可能

なロック機構を更に備え、

前記駆動部は、前記電動モータと、サンギア、当該サンギアに噛み合うとともに自転しながら当該サンギアの周囲を公転するプラネタリギア、当該プラネタリギアを自転自在に支持するとともに当該プラネタリギアを公転自在に支持するキャリア、及び、当該プラネタリギアに噛み合うリングギアを含み、前記電動モータからの駆動力が入力される遊星歯車機構と、を有し、

前記電動モータからの駆動力が、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つに入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つから出力される駆動力が、前記駆動輪部材に入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアのうちの残りの1つから出力される駆動力が、前記ロック機構に入力されることを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項3]

請求項2に記載のプラグドア装置であって、

前記ロック機構は、

前記固定ベースに固定されて設けられたロック固定部と、

前記遊星歯車機構から前記ロック機構へ出力される駆動力によって移動可能に設けられ、前記ドアの閉鎖位置において、前記ロック固定部に対して前記車両の幅方向における内側で当接するロック移動部と、

を有し、

前記ドアの閉鎖時において、当該ドアの前記車両の幅方向における外側への移動を規制することを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項4]

請求項3に記載のプラグドア装置であって、

前記ロック移動部は、

前記ロック固定部に当接可能なスライド当接部と、

前記スライドベースに固定され、前記スライド当接部のスライド移動方向を規制するスライドラールと、

前記遊星歯車機構から前記ロック機構へ出力される駆動力を前記スライド当接部に伝達する伝達部材と、

を有していることを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項5]

請求項4に記載のプラグドア装置であって、

前記スライド当接部は、

ブロック状に設けられ、前記スライドレールによってスライド移動方向を規制されるスライドブロックと、

前記スライドブロックに対して回転自在に支持され、前記ロック固定部に当接可能なローラと、

を有していることを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項6]

請求項3乃至請求項5のいずれか1項に記載のプラグドア装置であって、

前記ロック固定部には、

前記車両の幅方向に対して直交する面として形成され、前記ドアの閉鎖時において前記ロック移動部と当接することで当該ドアの前記車両の幅方向における外側への移動を規制する第1面と、

前記車両の前後方向に対して直交するとともに前記ロック移動部に当接可能な面として形成され、前記遊星歯車機構から前記駆動輪部材に入力される駆動力によって当該駆動輪部材が回転駆動されるように、前記遊星歯車機構から前記ロック機構に入力される駆動力と釣り合う反力を発生させる第2面と、

が設けられていることを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項7]

請求項3乃至請求項6のいずれか1項に記載のプラグドア装置であって、

前記駆動部及び前記駆動輪部材は、前記スライドベースにおける前記車両の前後方向の中央部分に配置され、

前記従動輪部材は、複数設けられて、前記駆動輪部材に対して前記車両の前後方向における両側に配置されていることを特徴とする、プ

ラグドア装置。

[請求項8]

車両の乗降口に設置され、ドアの開閉動作、及び、前記車両の幅方向に前記ドアを移動させるプラグ動作を行うプラグドア装置であって、

前記車両の本体に固定された固定ベースと、

前記固定ベースに対して前記車両の幅方向にスライド移動可能に前記固定ベースに設置されたスライドベースと、

前記スライドベースに設置され、連結部を介して前記ドアを前記車両の前後方向へ移動させるドア駆動機構と、

前記ドア又は前記連結部に設けられた軸部と、

前記固定ベースに回転自在に設置され、前記ドアが開く際に、前記軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の一方に移動するように当該軸部を案内するとともに、前記ドアが閉じる際に、当該軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の他方に移動するように当該軸部を案内するガイド部と、

対面する2つのラックと当該2つのラックの間に配置されたピニオンとを有し、当該2つのラックは前記車両の前後方向に延びるように設置され、当該2つのラックのうち的一方が前記スライドベースに連結されて他方が前記ドア側に連結され、前記ピニオンが前記連結部側に連結されている倍速レールと、

前記ドアの閉鎖位置で当該ドアの移動を制限するようにロック可能なロック機構と、

を備え、

前記ロック機構は、

前記固定ベースに固定されて設けられたロック固定部と、

前記遊星歯車機構から前記ロック機構へ出力される駆動力によって移動可能に設けられ、前記ドアの閉鎖位置において、前記ロック固定部に対して前記車両の幅方向における内側で当接するロック移動部と

を有し、

前記ドアの閉鎖時において、当該ドアの前記車両の幅方向における外側への移動を規制することを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項9]

請求項8に記載のプラグドア装置であって、

前記ロック移動部は、

前記ロック固定部に当接可能なスライド当接部と、

前記スライドベースに固定され、前記スライド当接部のスライド移動方向を規制するスライドレールと、

前記遊星歯車機構から前記ロック機構へ出力される駆動力を前記スライド当接部に伝達する伝達部材と、

を有していることを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項10]

請求項9に記載のプラグドア装置であって、

前記スライド当接部は、

ブロック状に設けられ、前記スライドレールによってスライド移動方向を規制されるスライドブロックと、

前記スライドブロックに対して回転自在に支持され、前記ロック固定部に当接可能なローラと、

を有していることを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項11]

請求項8乃至請求項10のいずれか1項に記載のプラグドア装置であって、

前記ドア駆動機構は、電動モータを含む駆動部、及び、前記駆動部からの駆動力が入力されることで前記連結部を移動させるラックアンドピニオン機構、を有し、

前記駆動部は、サンギア、当該サンギアに噛み合うとともに自転しながら当該サンギアの周囲を公転するプラネタリギア、当該プラネタリギアを自転自在に支持するとともに当該プラネタリギアを公転自在に支持するキャリア、及び、当該プラネタリギアに噛み合うリングギ

アを含み、前記電動モータからの駆動力が入力される遊星歯車機構、
を更に有し、

前記電動モータからの駆動力が、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つに入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つから出力される駆動力が、前記ラックアンドピニオン機構に入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアのうちの残りの1つから出力される駆動力が、前記ロック機構に入力されることを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項12]

請求項8乃至請求項10のいずれか1項に記載のプラグドア装置であって、

前記ドア駆動機構は、電動モータを含む駆動部、前記駆動部からの駆動力が入力される駆動輪部材、前記駆動輪部材に対応して設けられた少なくとも1つの従動輪部材、及び、前記駆動輪部材と前記従動輪部材とに対して周回するように掛け回されて当該駆動輪部材の回転に伴って当該従動輪部材を回転させる無端状部材、を有し、1枚の前記ドアを前記車両の前後方向へ移動させ、

前記駆動部は、サンギア、当該サンギアに噛み合うとともに自転しながら当該サンギアの周囲を公転するプラネタリギア、当該プラネタリギアを自転自在に支持するとともに当該プラネタリギアを公転自在に支持するキャリア、及び、当該プラネタリギアに噛み合うリングギアを含み、前記電動モータからの駆動力が入力される遊星歯車機構、を更に有し、

前記電動モータからの駆動力が、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つに入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアの何れか1つから出力される駆動力が、前記駆動輪部材に入力され、前記サンギア、前記キャリア、及び前記リングギアのうちの残りの1つから出力される駆動力が、前記ロック機構に入力されることを特徴とする、プラグドア装置。

- [請求項13] 請求項12に記載のプラグドア装置であって、
前記ロック固定部には、
前記車両の幅方向に対して直交する面として形成され、前記ドアの閉鎖時において前記ロック移動部と当接することで当該ドアの前記車両の幅方向における外側への移動を規制する第1面と、
前記車両の前後方向に対して直交するとともに前記ロック移動部に当接可能な面として形成され、前記遊星歯車機構から前記駆動輪部材に入力される駆動力によって当該駆動輪部材が回転駆動されるように、前記遊星歯車機構から前記ロック機構に入力される駆動力と釣り合う反力を発生させる第2面と、
が設けられていることを特徴とする、プラグドア装置。
- [請求項14] 車両の乗降口に設置され、ドアの開閉動作、及び、前記車両の幅方向に前記ドアを移動させるプラグ動作を行うプラグドア装置であって、
、
前記車両の本体に固定された固定ベースと、
前記固定ベースに対して前記車両の幅方向にスライド移動可能に前記固定ベースに設置されたスライドベースと、
前記スライドベースに設置され、連結部を介して前記ドアを前記車両の前後方向へ移動させるドア駆動機構と、
前記ドア又は前記連結部に設けられた軸部と、
前記固定ベースに回転自在に設置され、前記ドアが開く際に、前記軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の一方に移動するように当該軸部を案内するとともに、前記ドアが閉じる際に、当該軸部と当接しつつ回転して当該軸部が前記車両の幅方向の他方に移動するように当該軸部を案内するガイド部と、
前記ドアの開閉動作に伴って、開閉方向に移動する前記ドアにおける移動方向の力であるドア開閉力に基づいて回転する回転アームを有し、前記ドアのプラグ動作を補助するように前記ドアを前記車両の幅

方向に案内する回動アーム機構と、

を備え、

前記回動アーム機構は、

前記ドアから前記ドア開閉力を取得することで回転力を発生させる
回転力発生部と、

前記回転力発生部で発生した回転力が伝達されることで回転する従
動回転部材と、

前記従動回転部材又は前記回転力発生部に当接するとともに、前記
従動回転部材の回転に伴って当該従動回転部材を円弧状の曲面に沿っ
て移動させるガイド曲面部が設けられたガイド曲面部材と、

前記回転力発生部に対して前記ドア側に設けられ、前記ドアの一部
に対して前記車両の幅方向において前記回転力発生部が配置される側
と反対側で接触し、当該ドアの一部を支持するドア側支持部と、

前記ガイド曲面部材に対して回動自在に設けられ、前記回転力発生
部及び前記従動回転部材を保持する前記回動アームと、

前記回動アームに対して前記ドアが開く方向である開方向側に設け
られ、前記ドアが開く際に前記回動アームと当接することで当該回動
アームの回動範囲を規制する規制部材と、

を有していることを特徴とする、プラグドア装置。

[請求項15]

請求項14に記載のプラグドア装置であって、

前記回転力発生部は、前記ドアから前記ドア開閉力を駆動力として
取得する駆動力取得部と、前記駆動力取得部で取得された駆動力によ
って回転して回転力を発生する駆動回転部材と、を有していることを
特徴とする、プラグドア装置。

[請求項16]

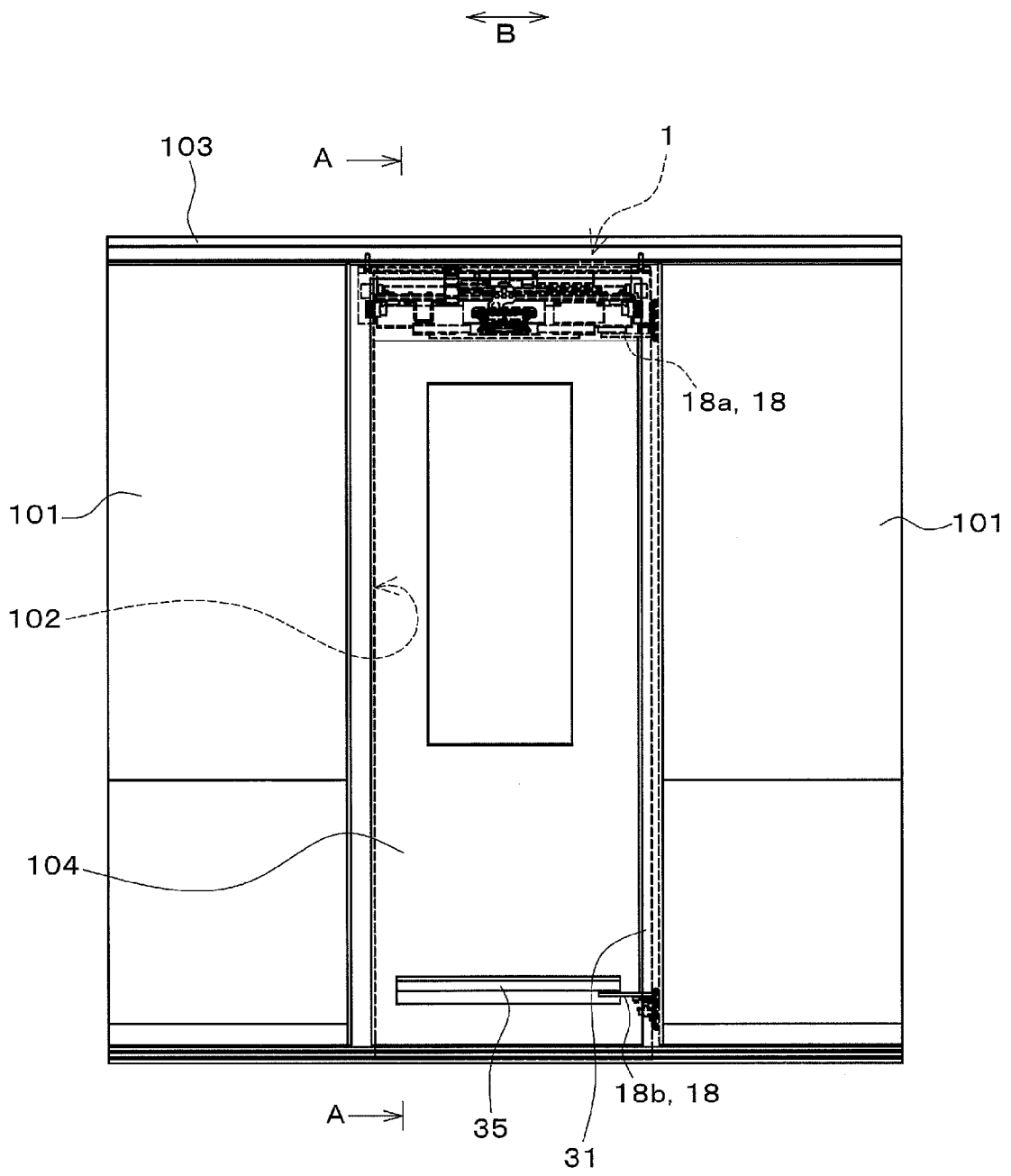
請求項15に記載のプラグドア装置であって、

前記回動アーム機構は、前記規制部材に当接した位置で前記回動ア
ームの位置を保持するように当該回動アームを付勢可能なアーム付勢
バネを更に有し、

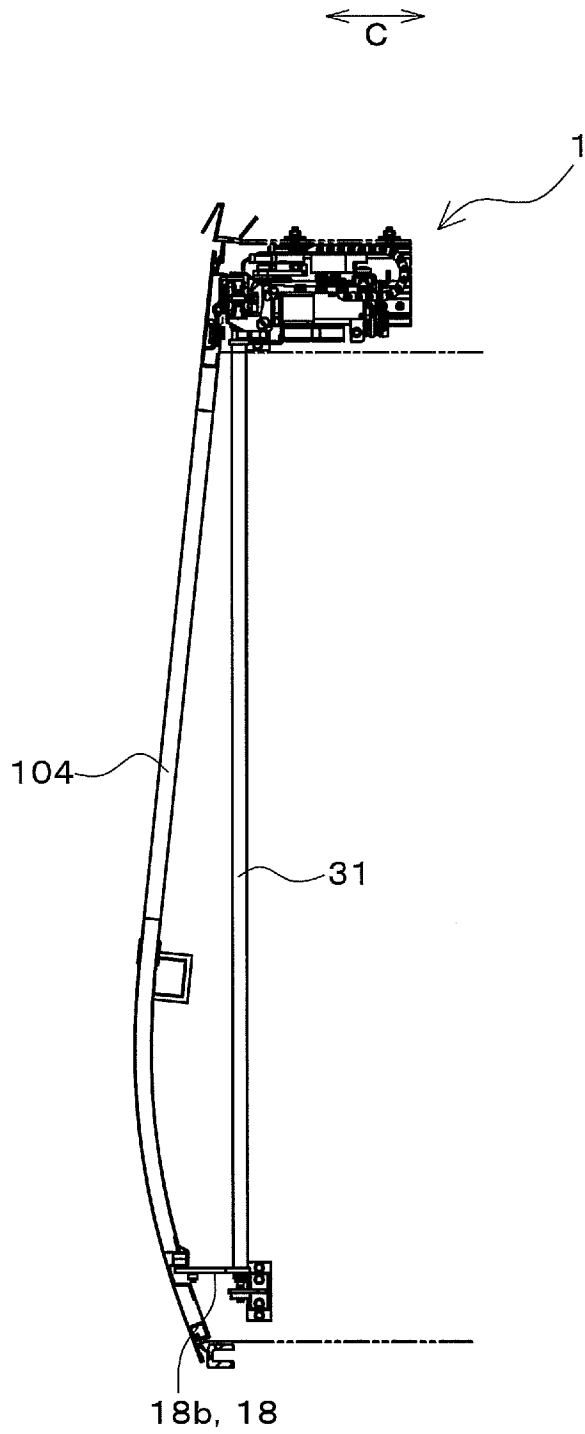
前記駆動力取得部は、前記ドアに固定されたドア側固定ラックと、前記駆動回転部材の外周に設けられて前記ドア側固定ラックに噛み合う外歯と、を有し、

前記ドア側固定ラックは、前記ドアにおける前記車両の前後方向において部分的に設けられていることを特徴とする、プラグドア装置。

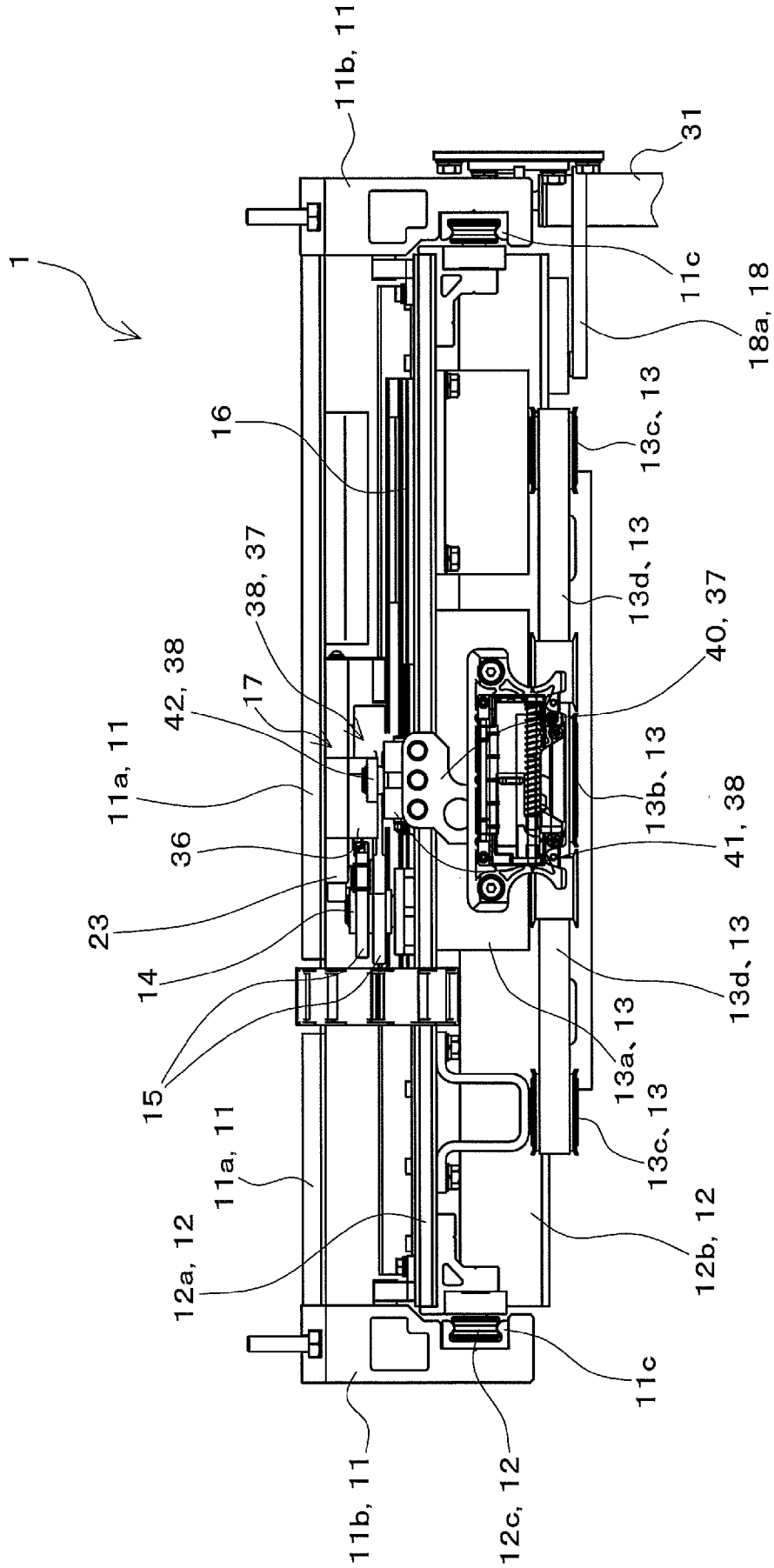
[図1]



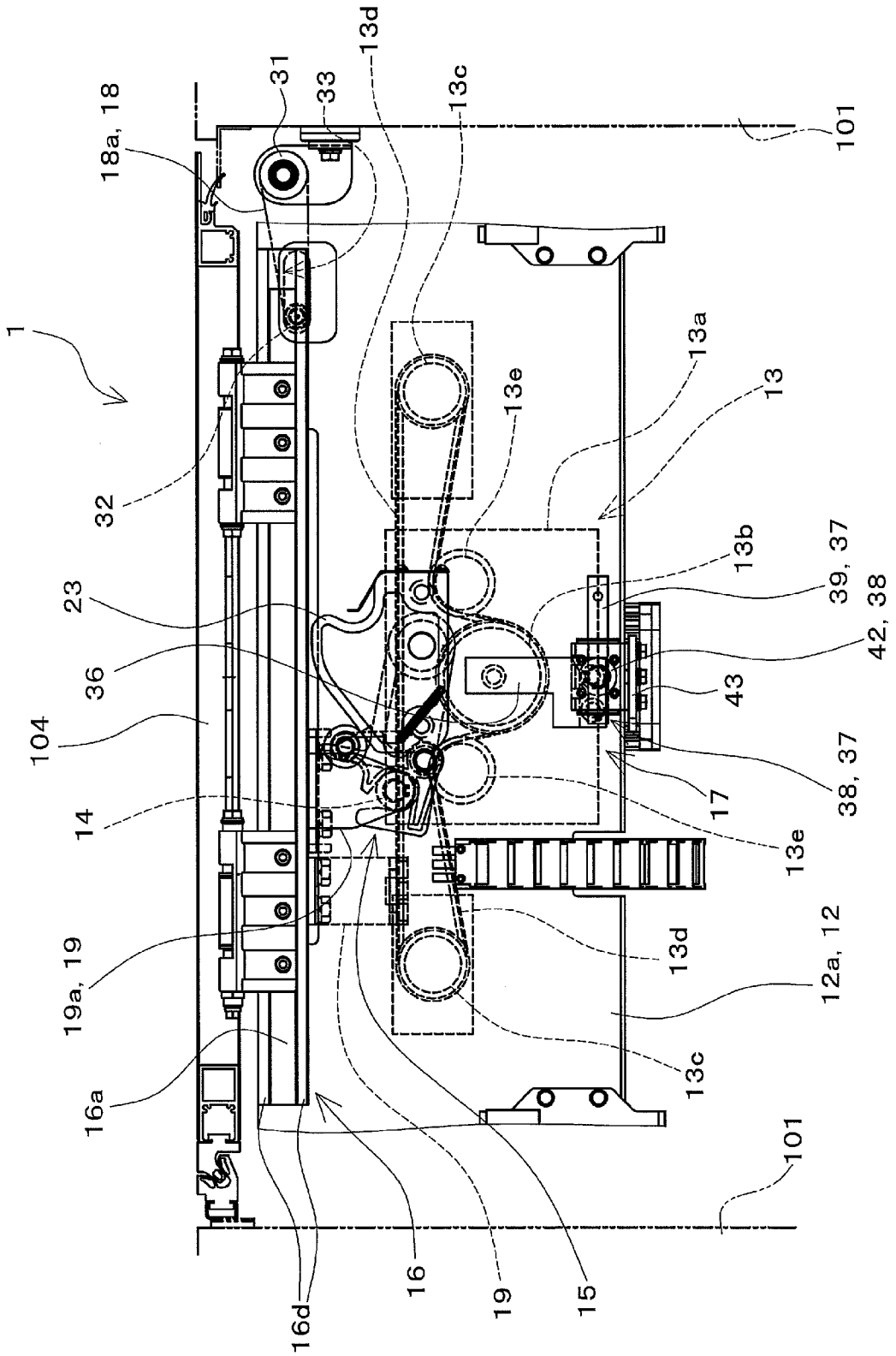
[図2]



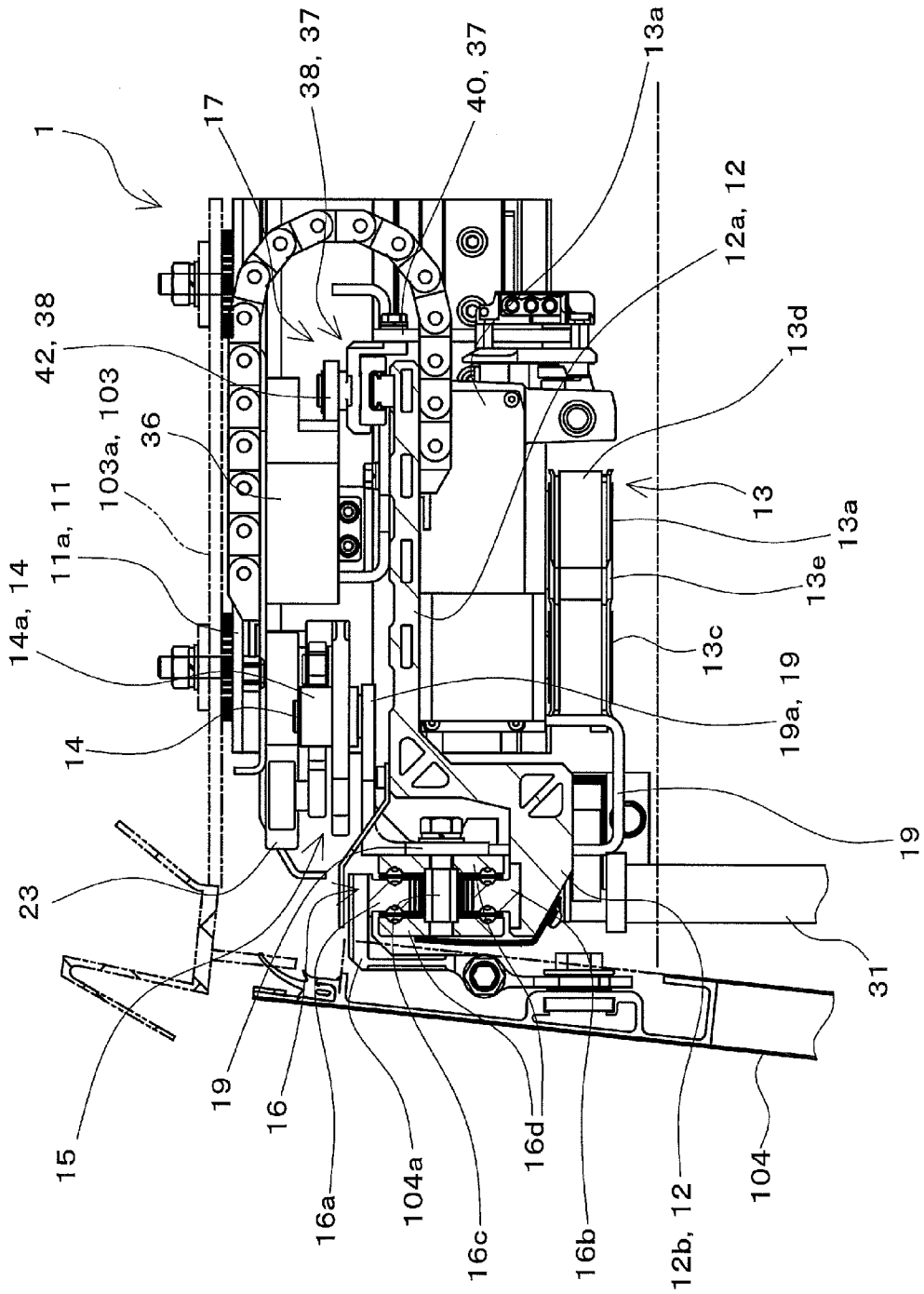
[図3]



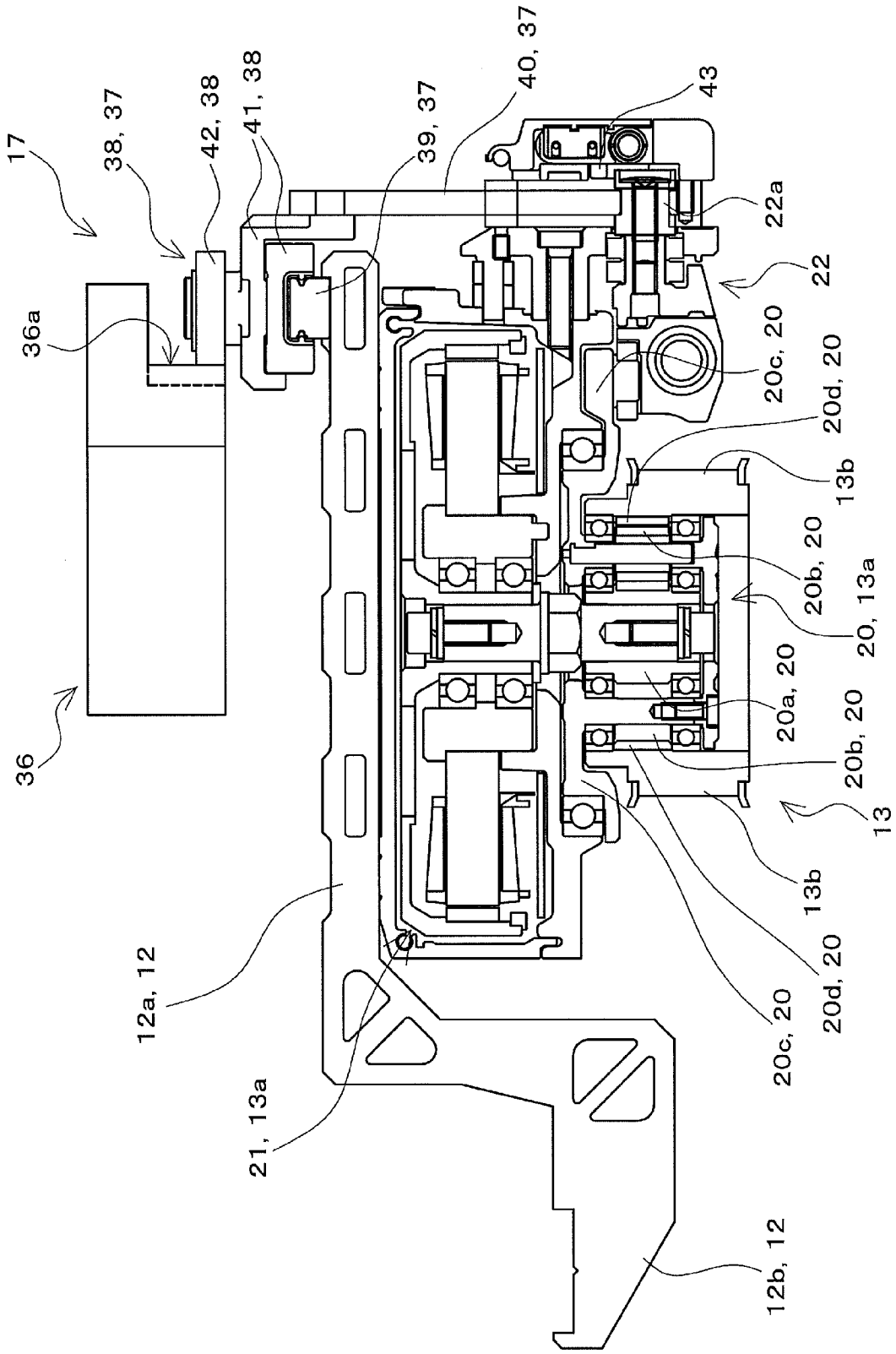
[図4]



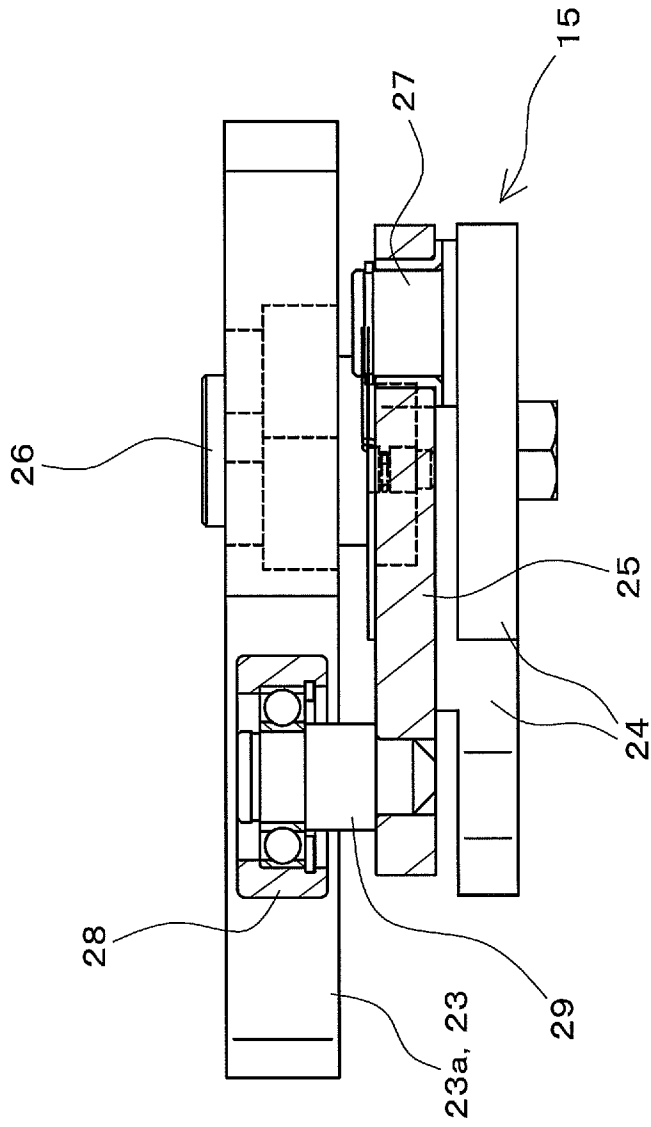
[図5]



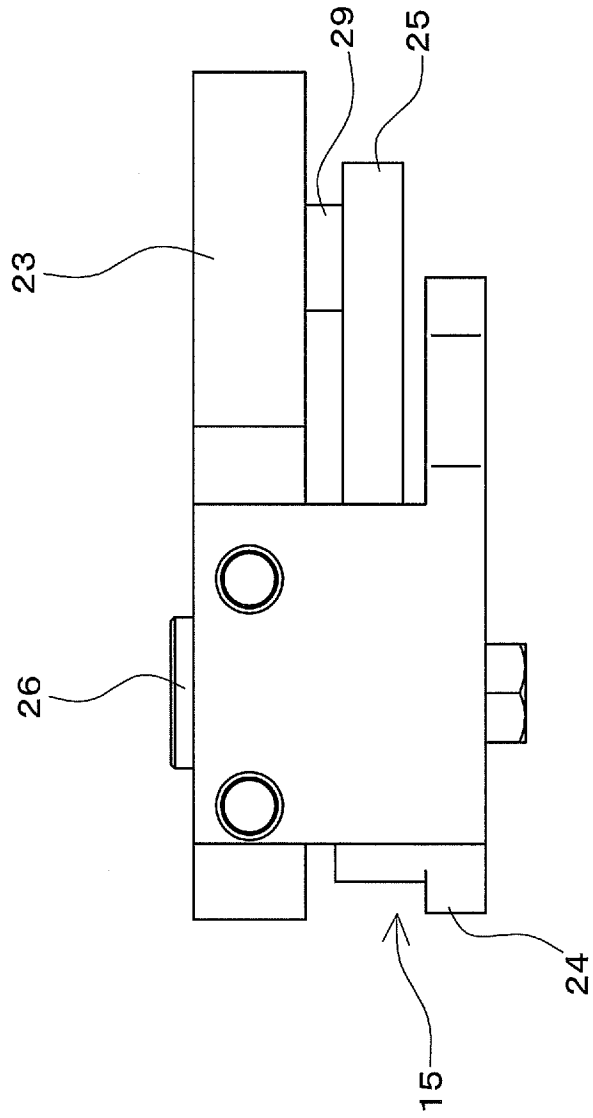
[図6]



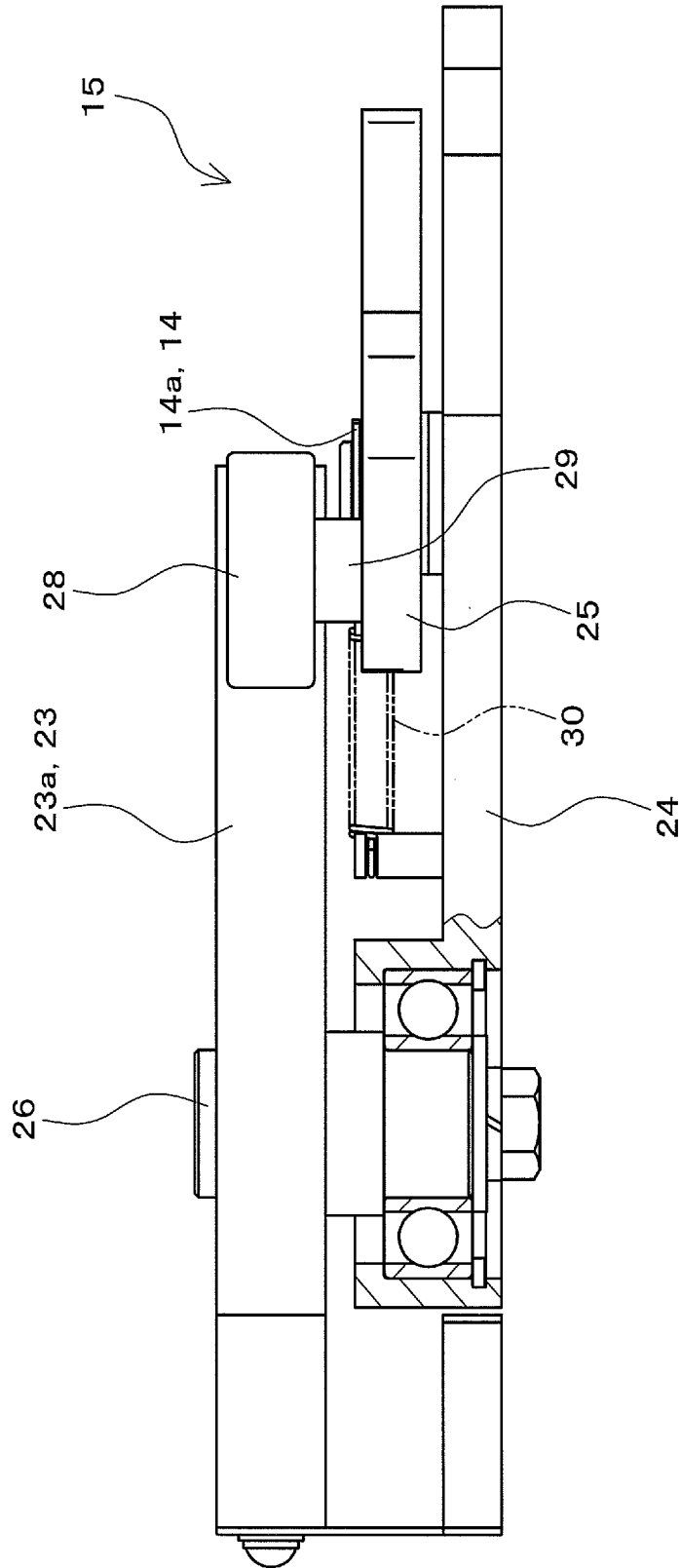
[図8]



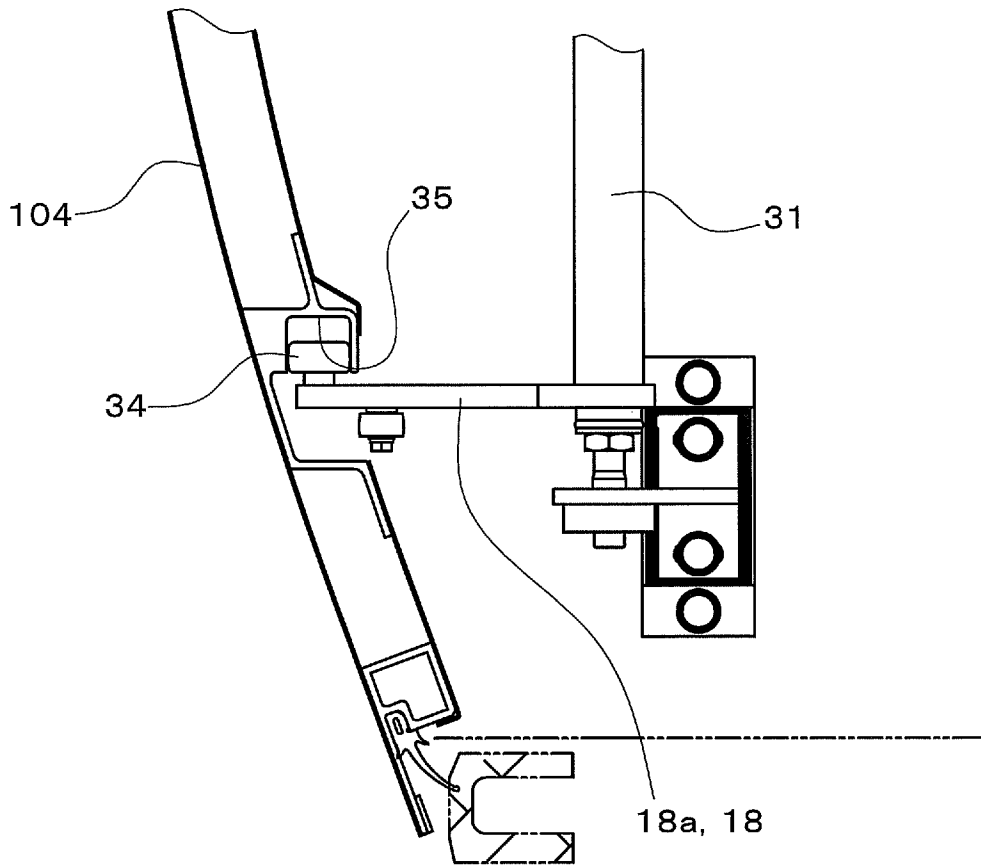
[図9]



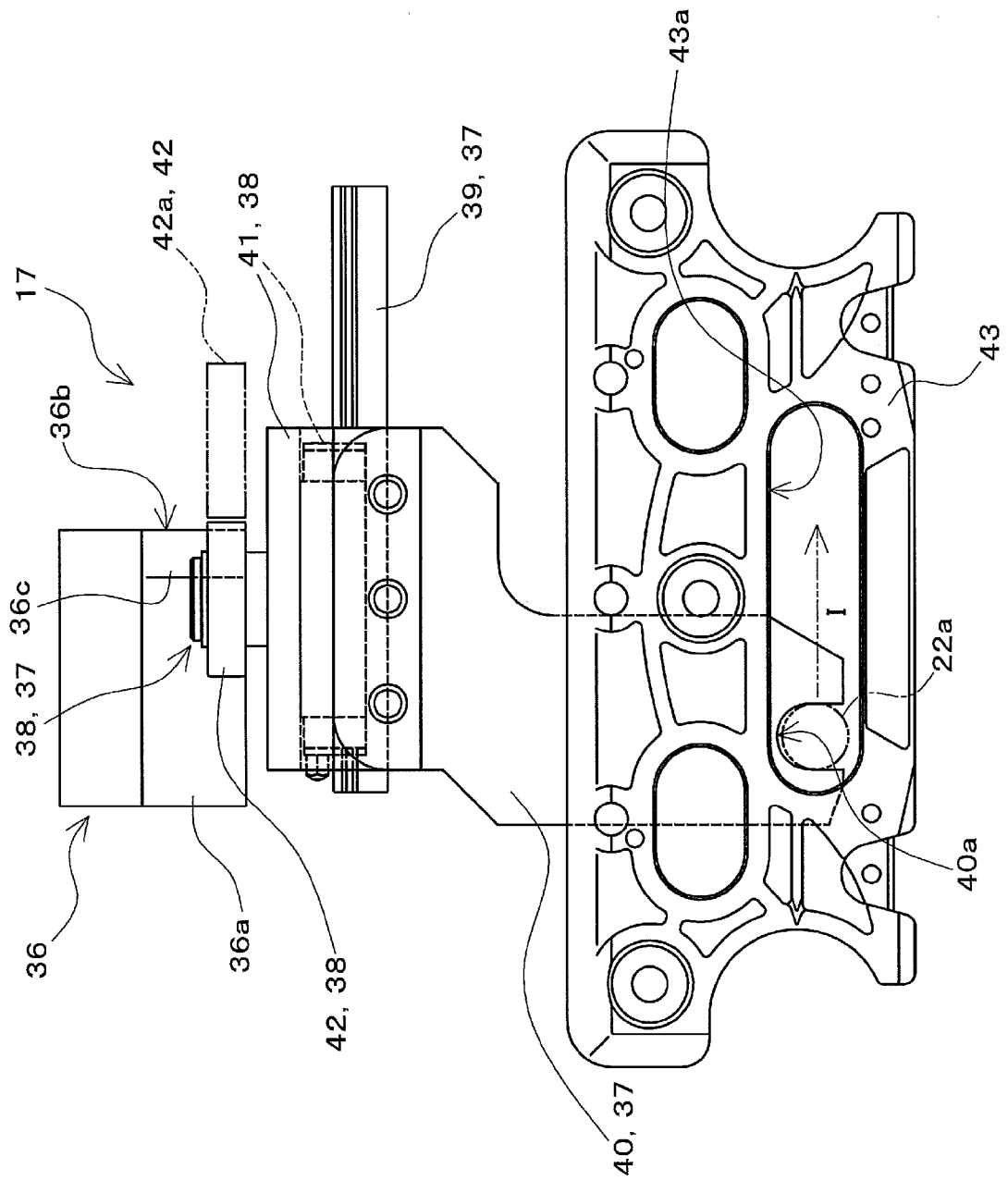
[図10]



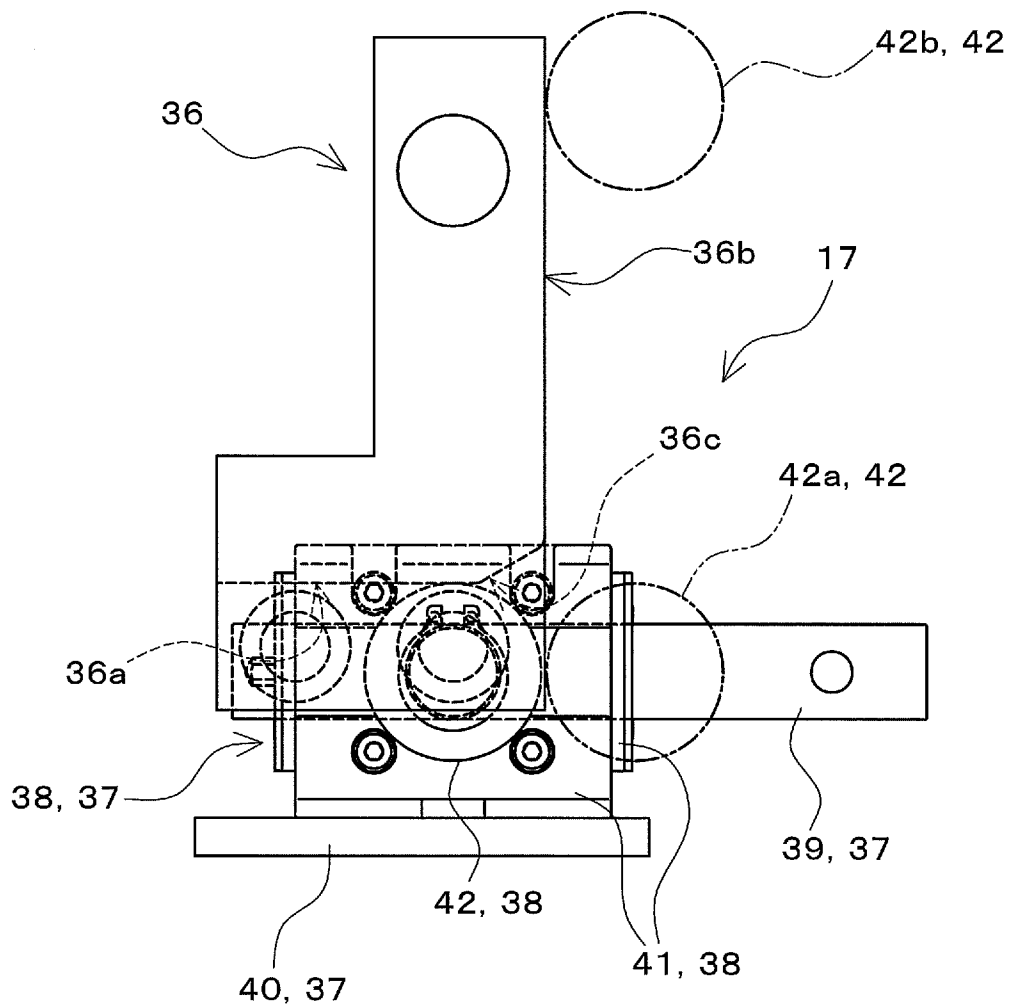
[図12]



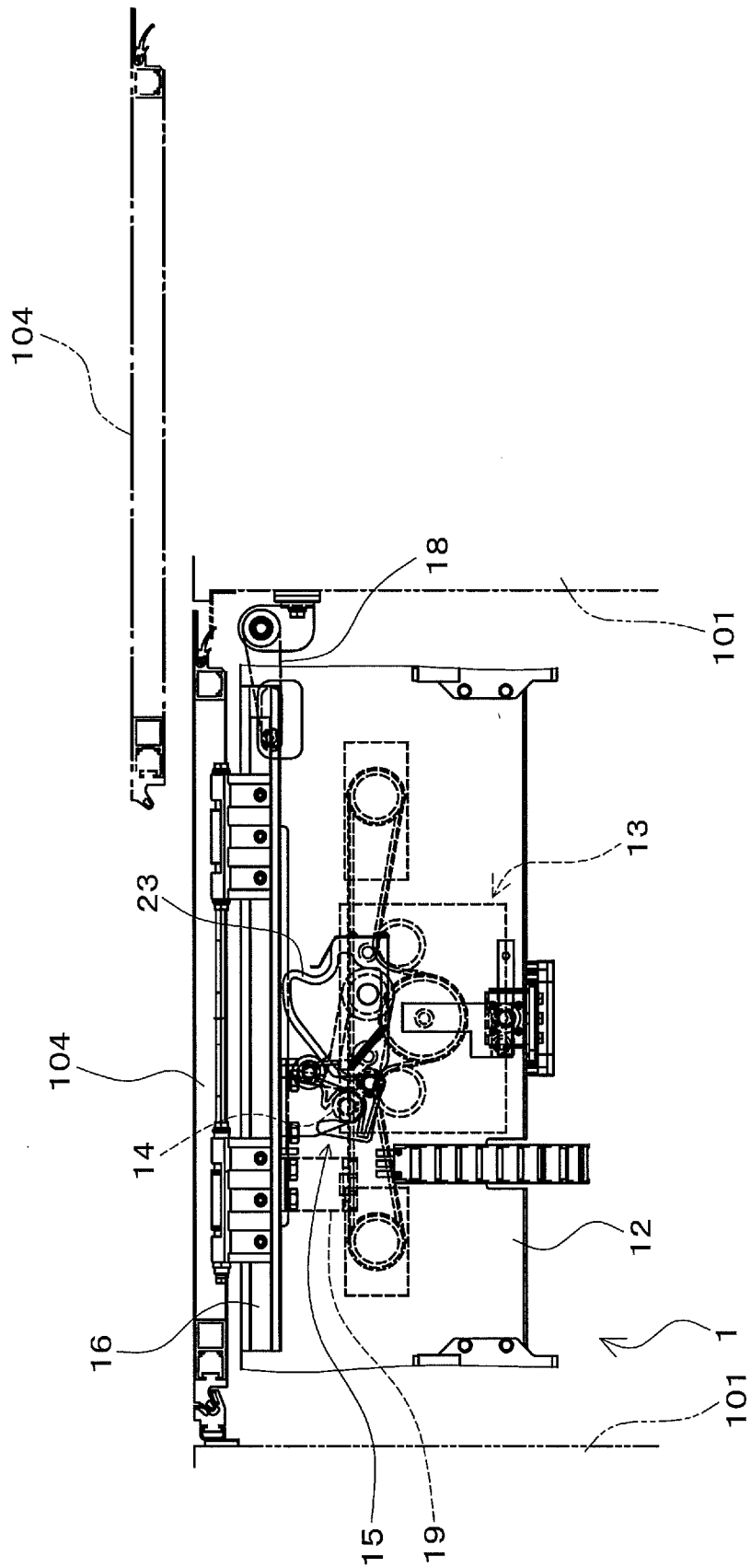
[図13]



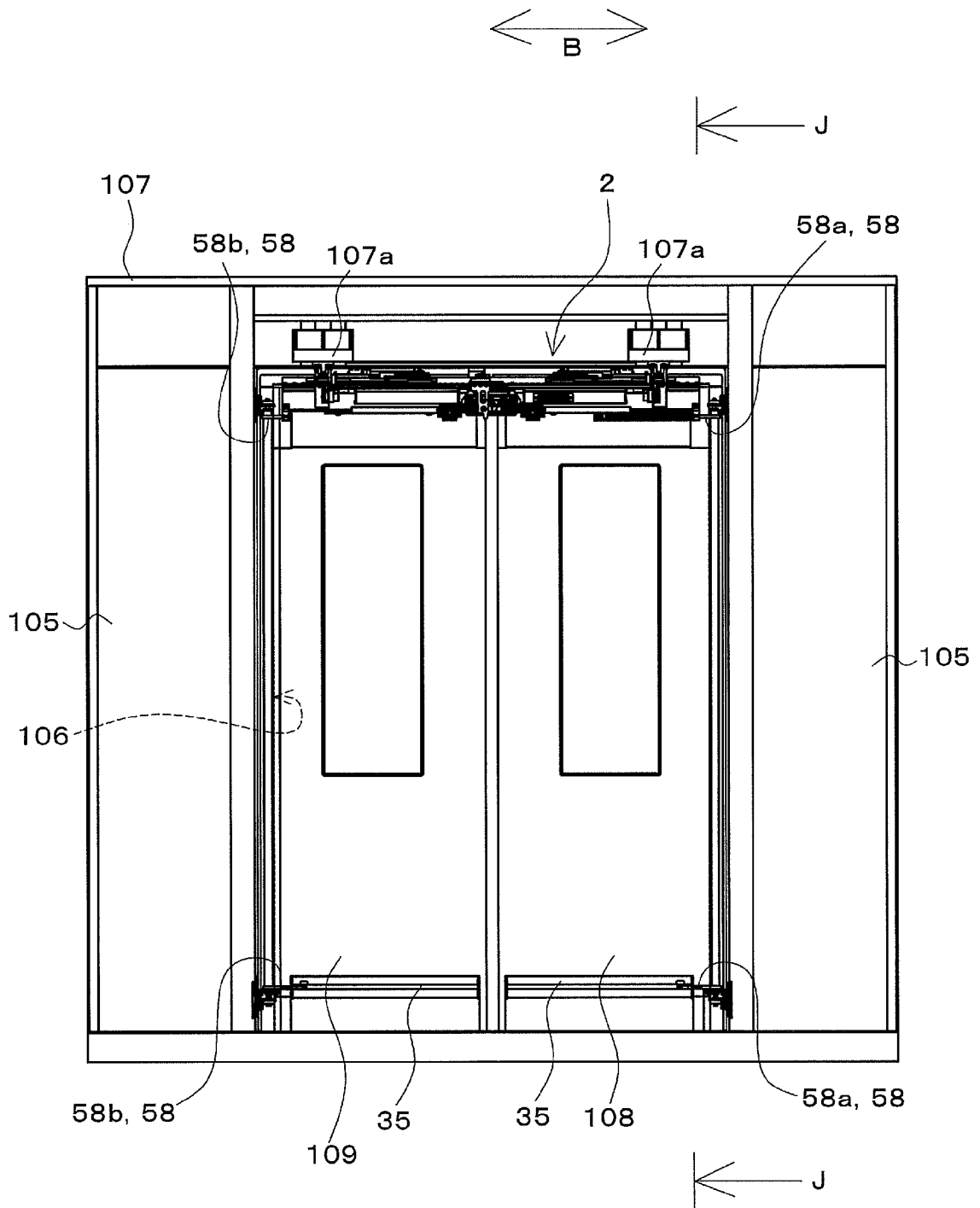
[図14]



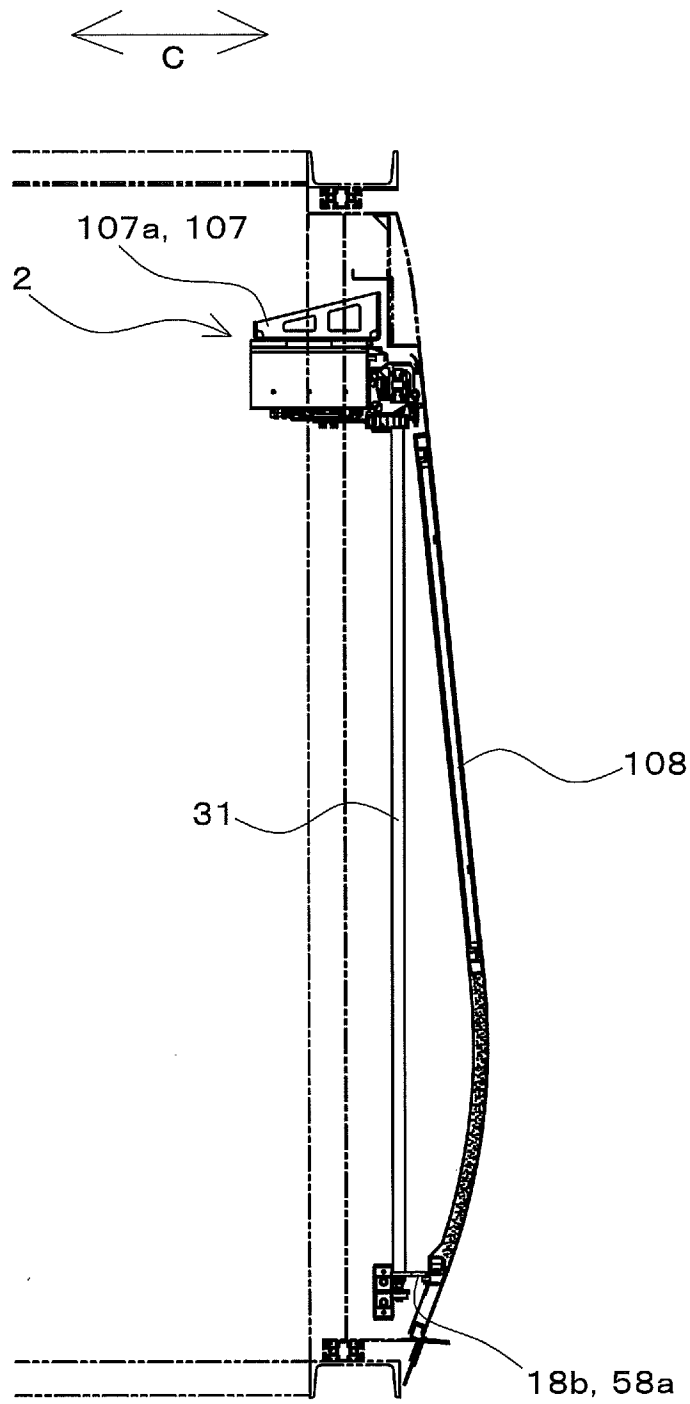
[図15]



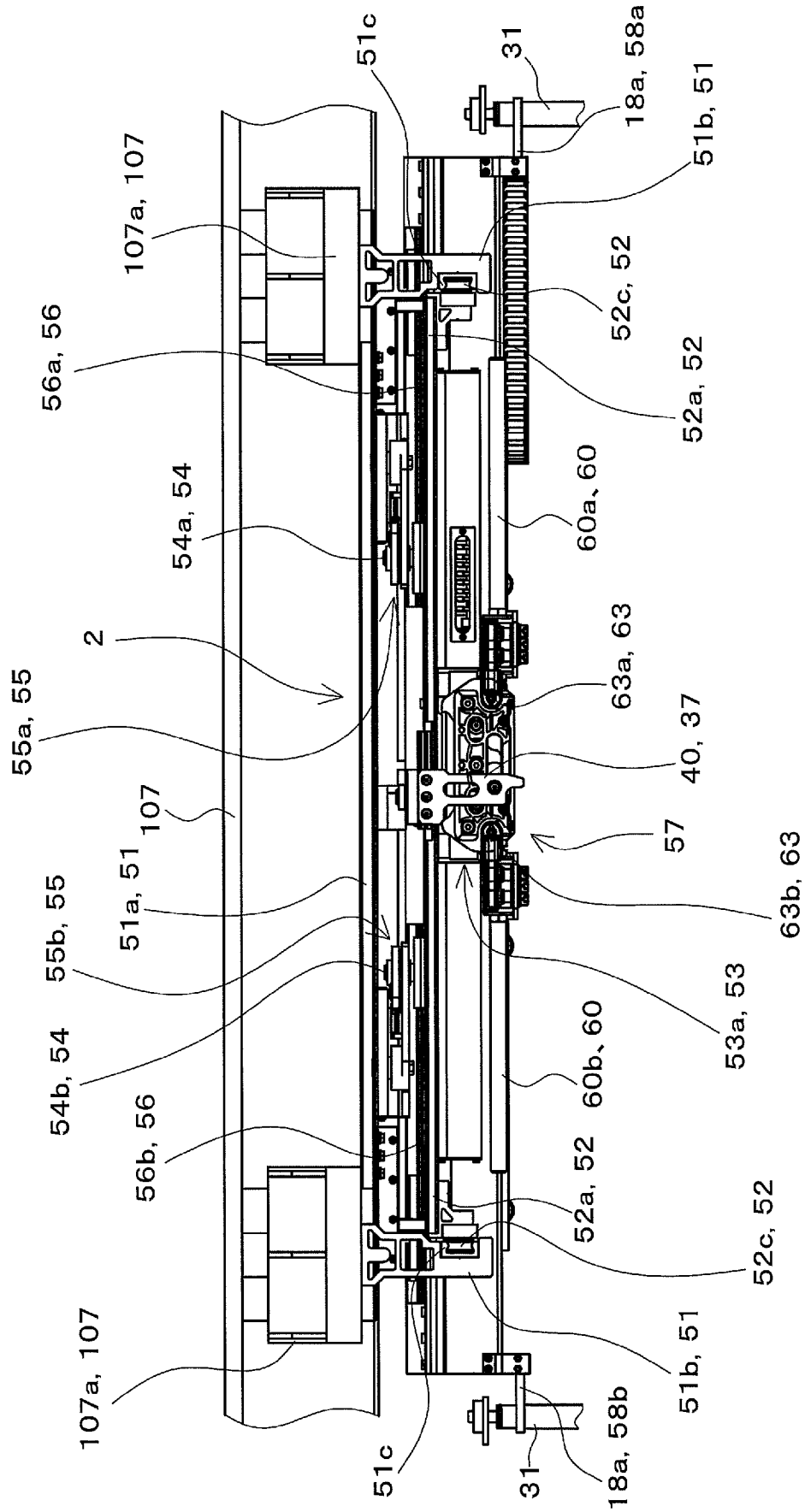
[図16]



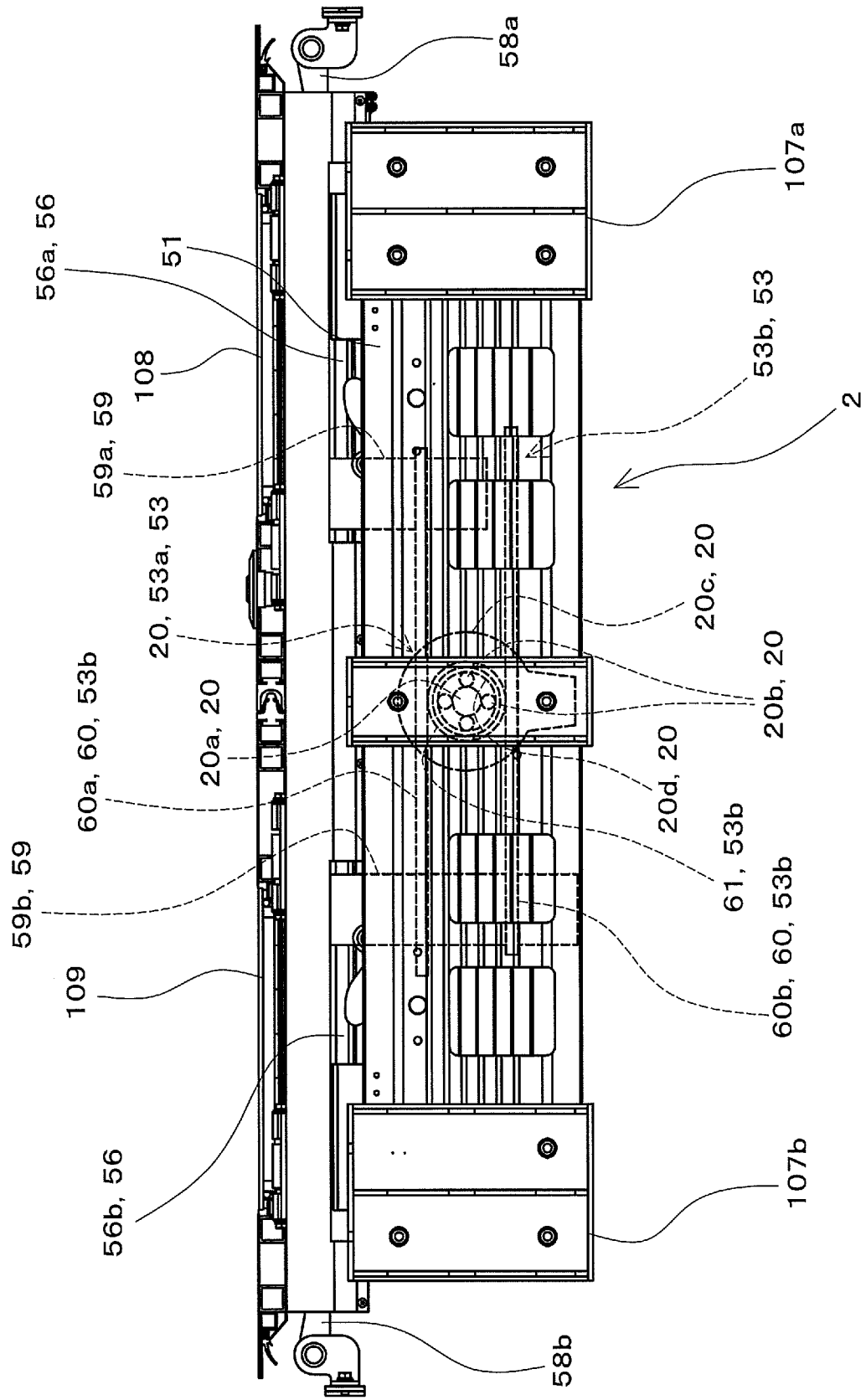
[図17]



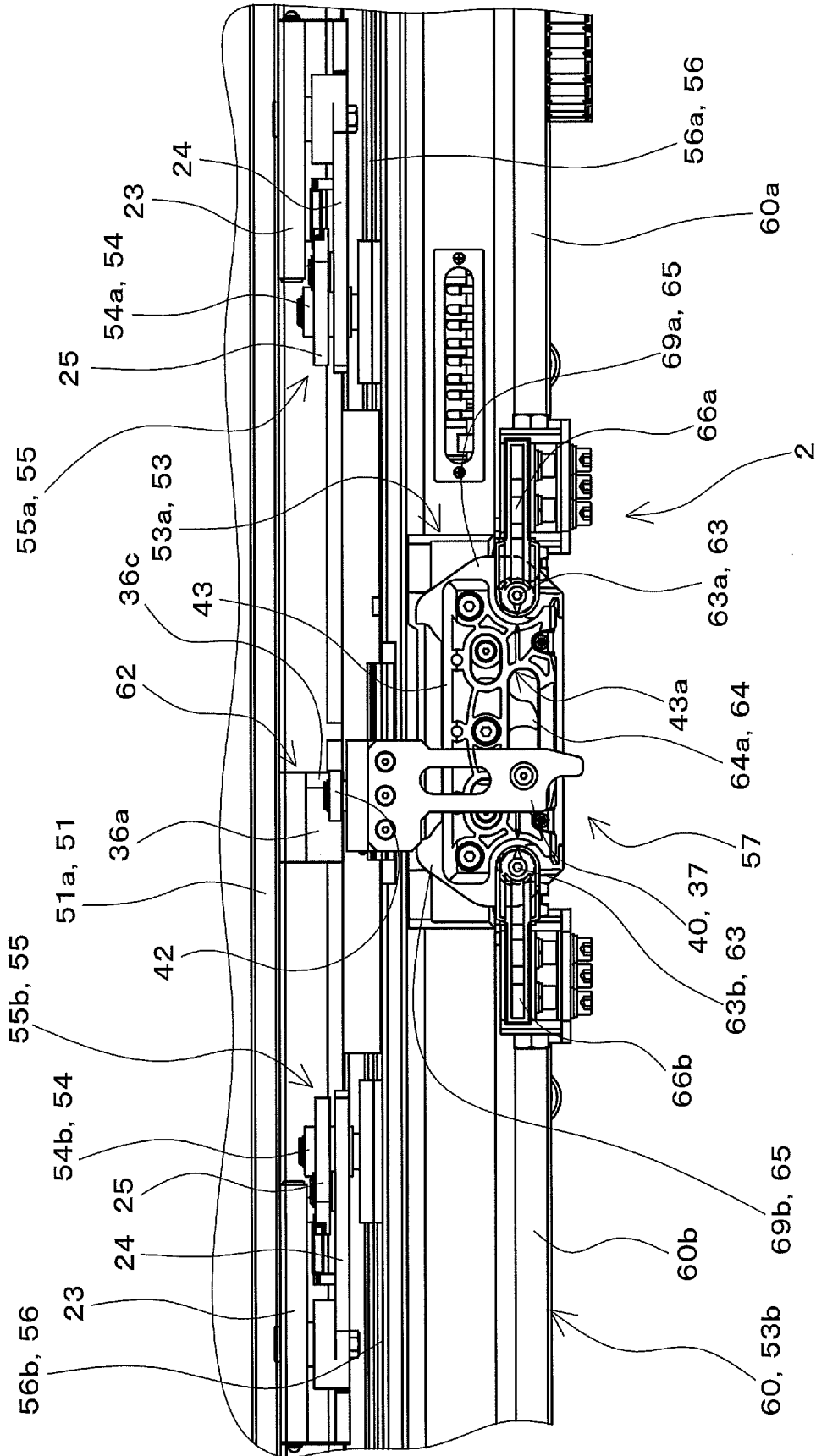
[ 18]



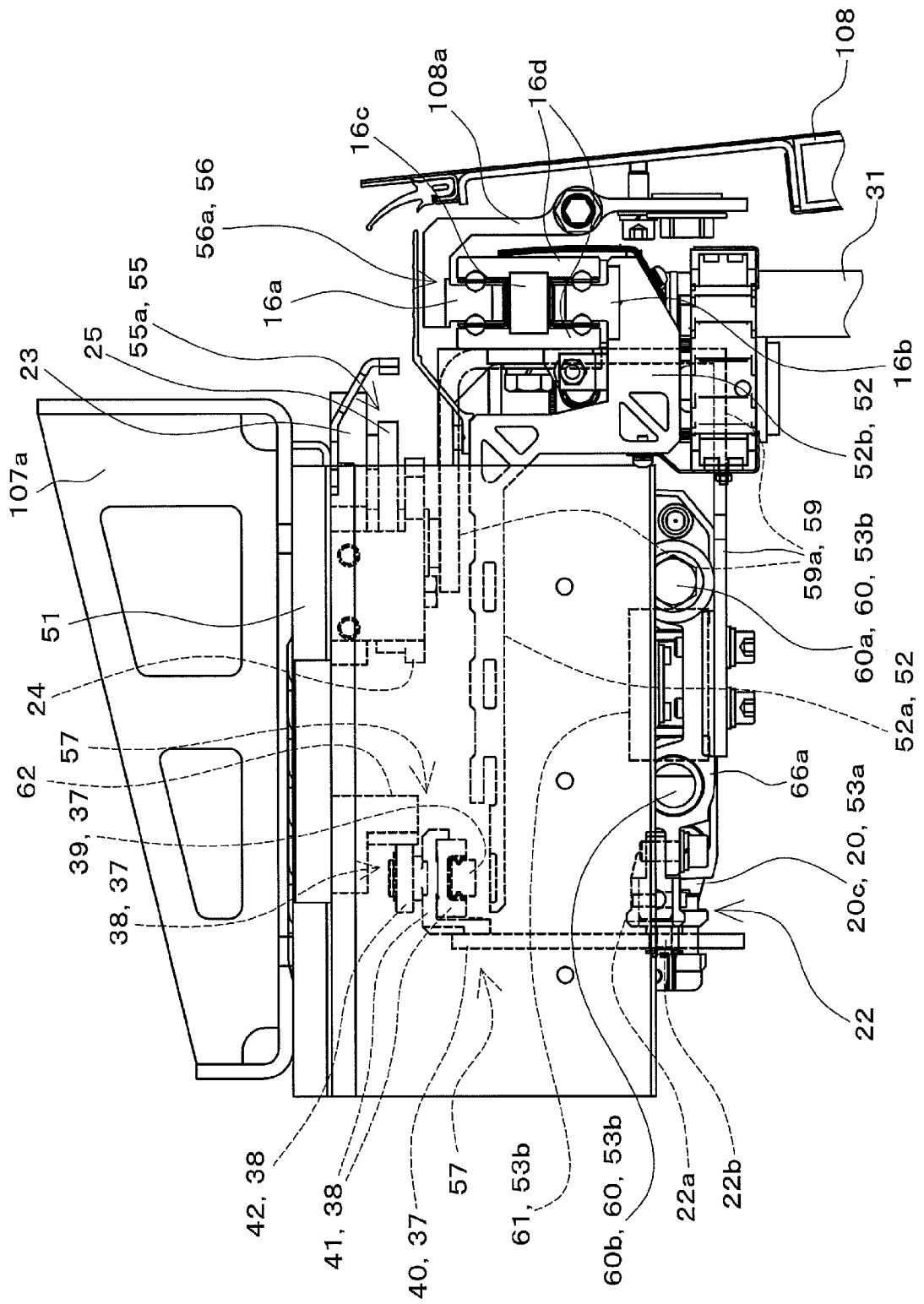
[ 19]



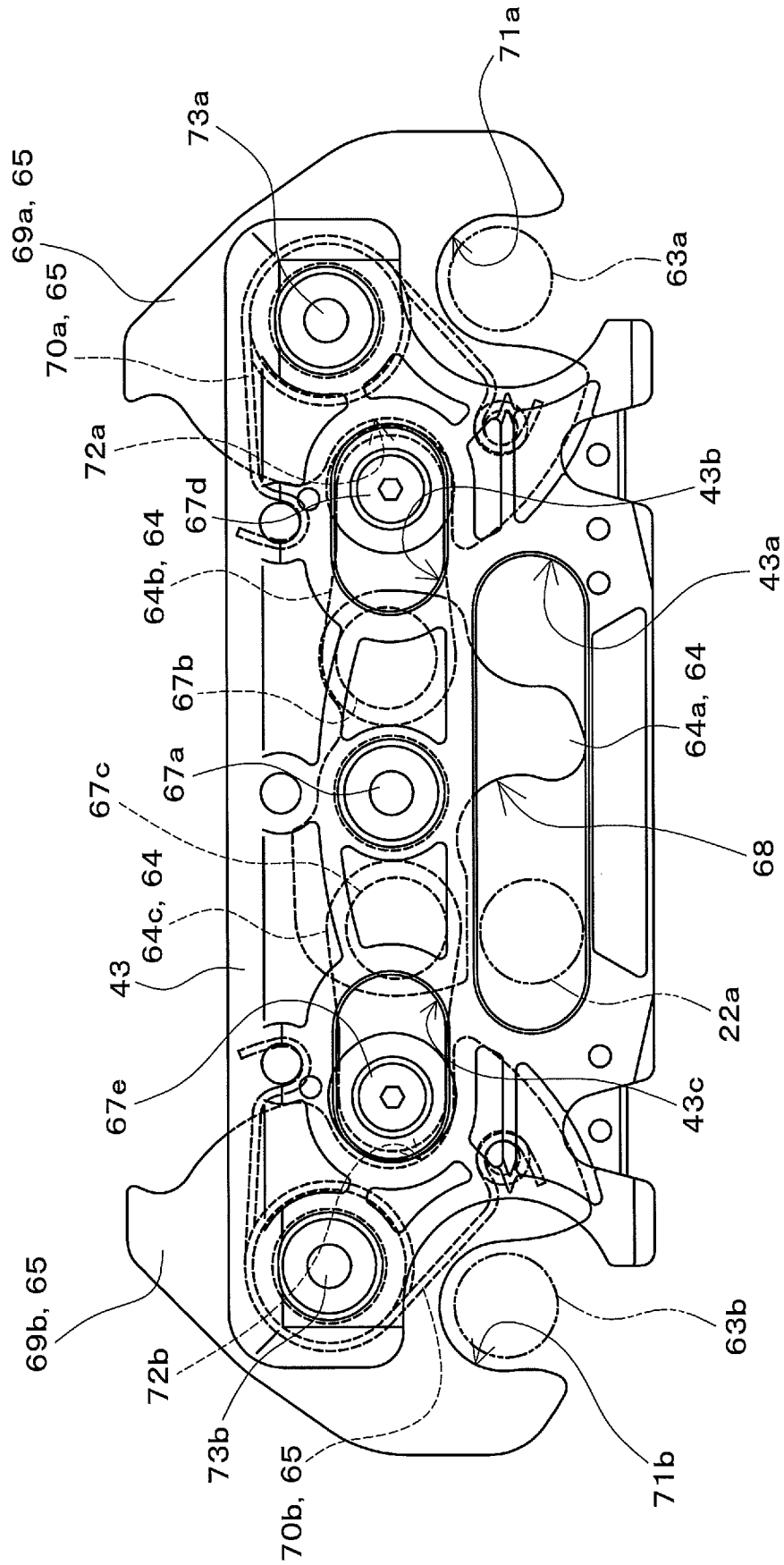
[20]



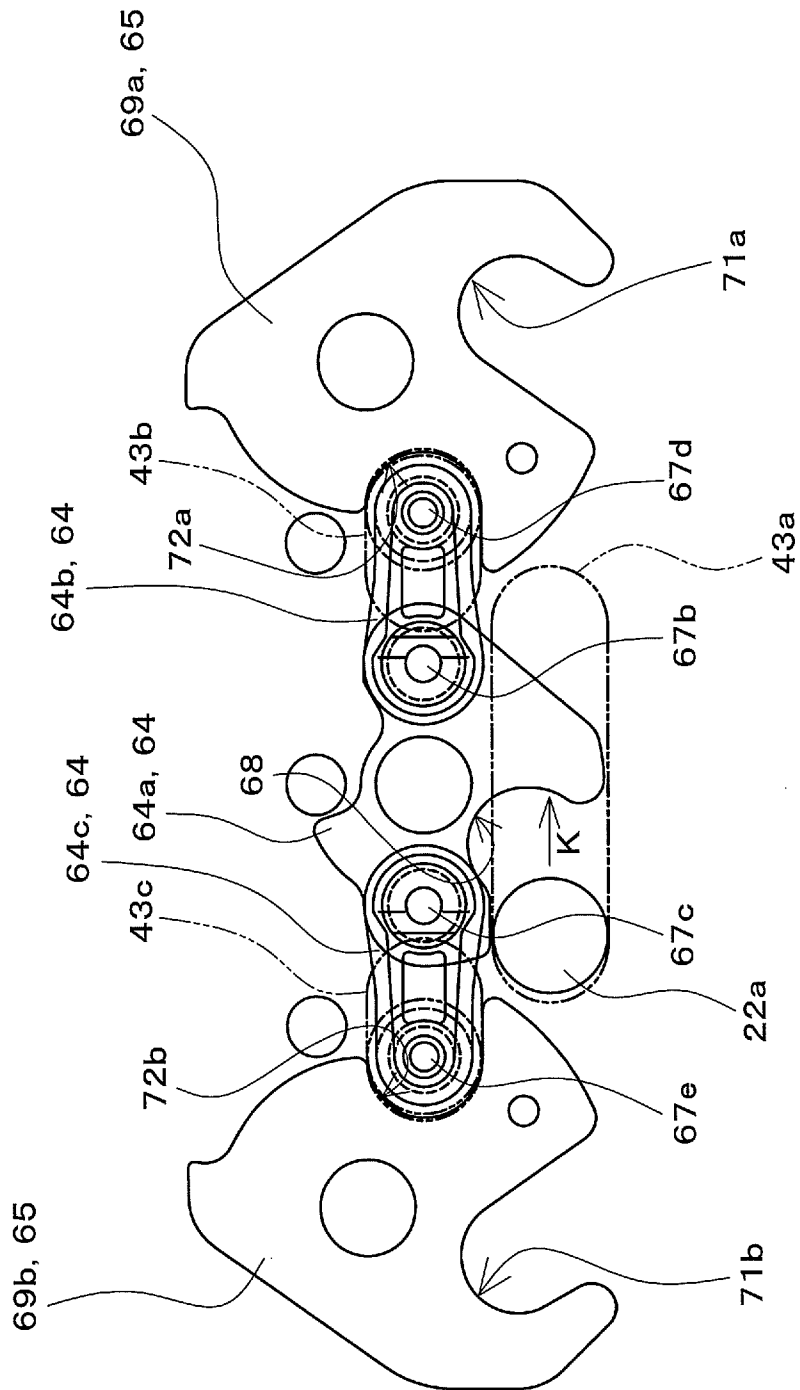
[図21]



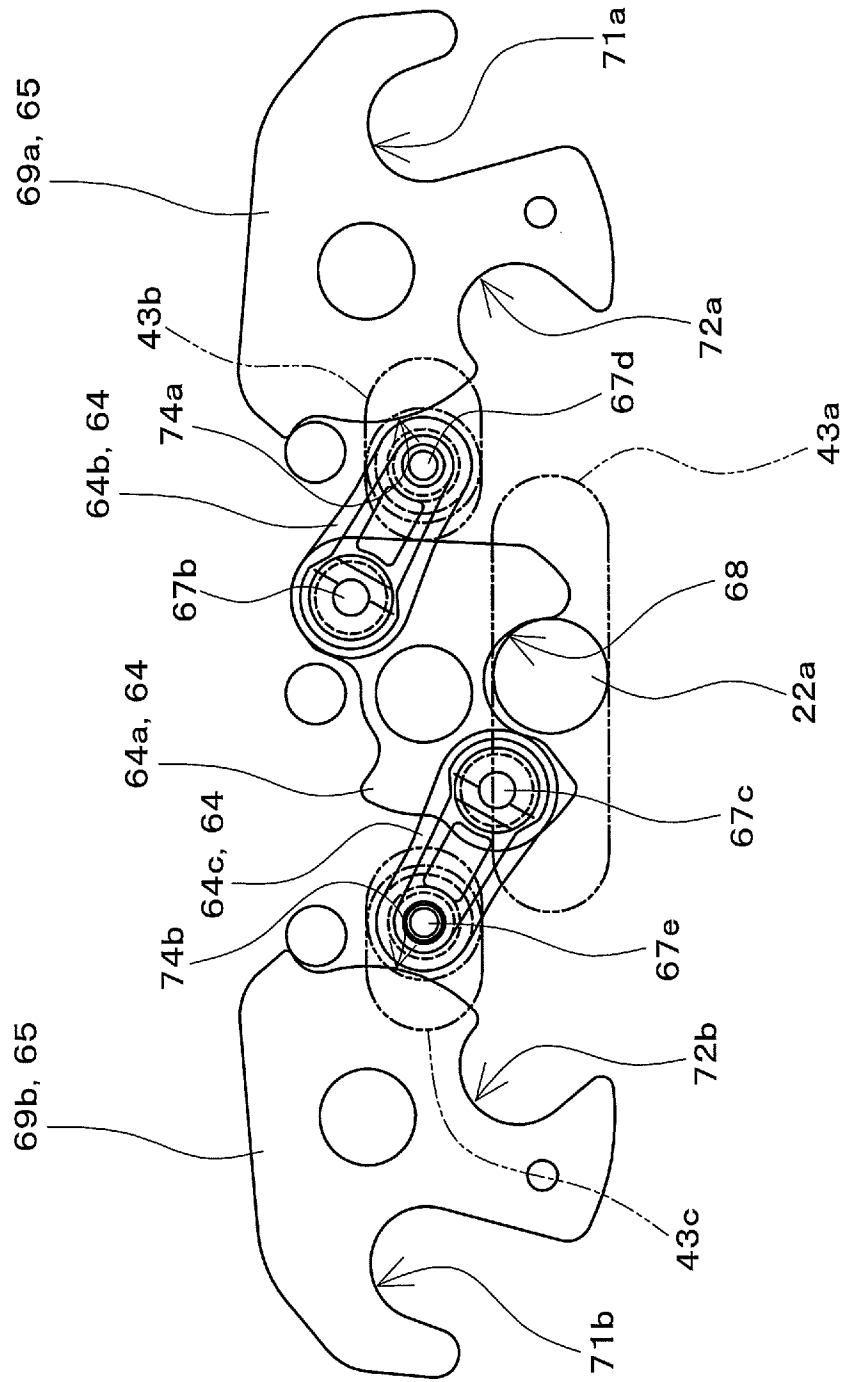
[ 22]



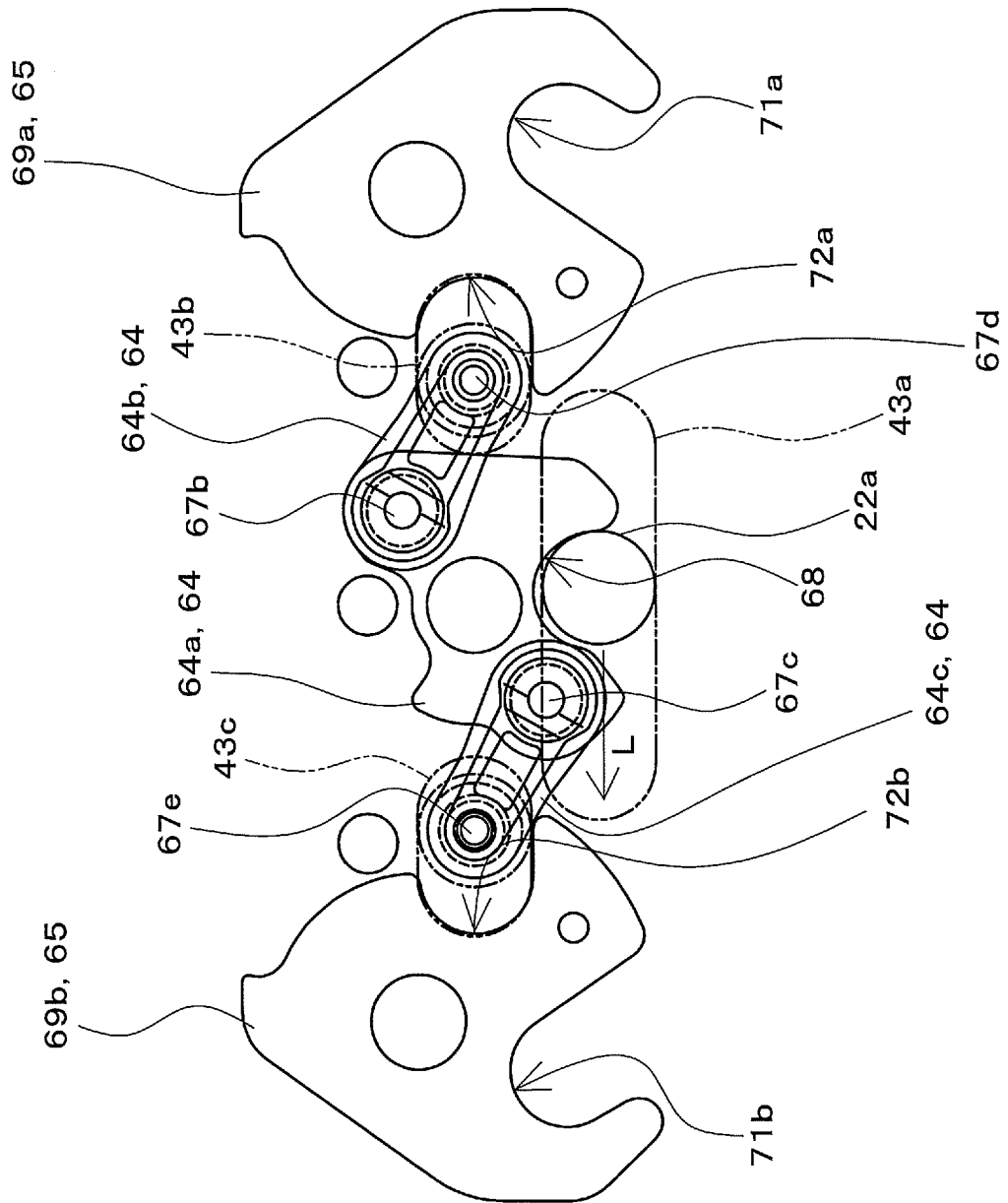
[図23]



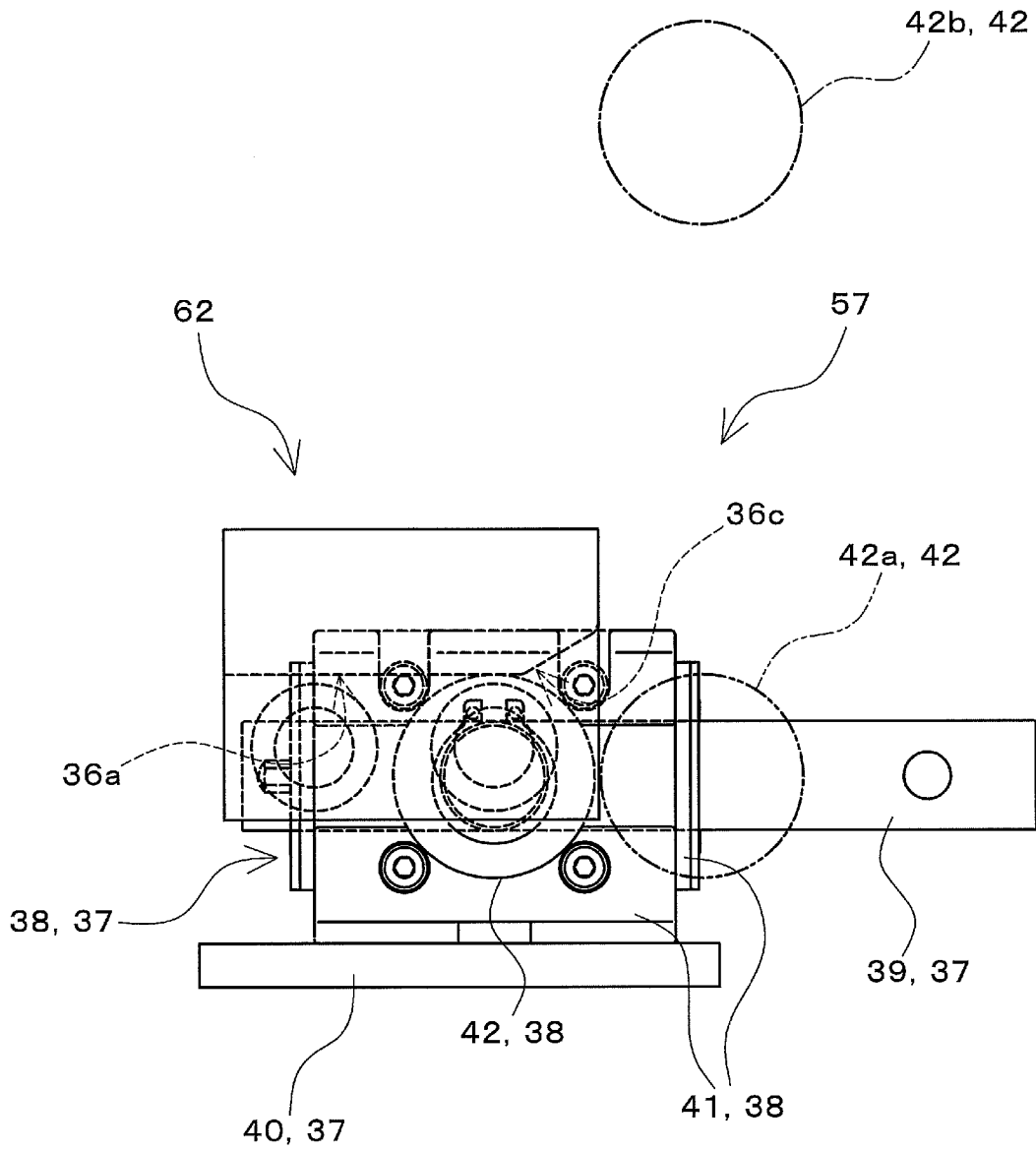
[図24]



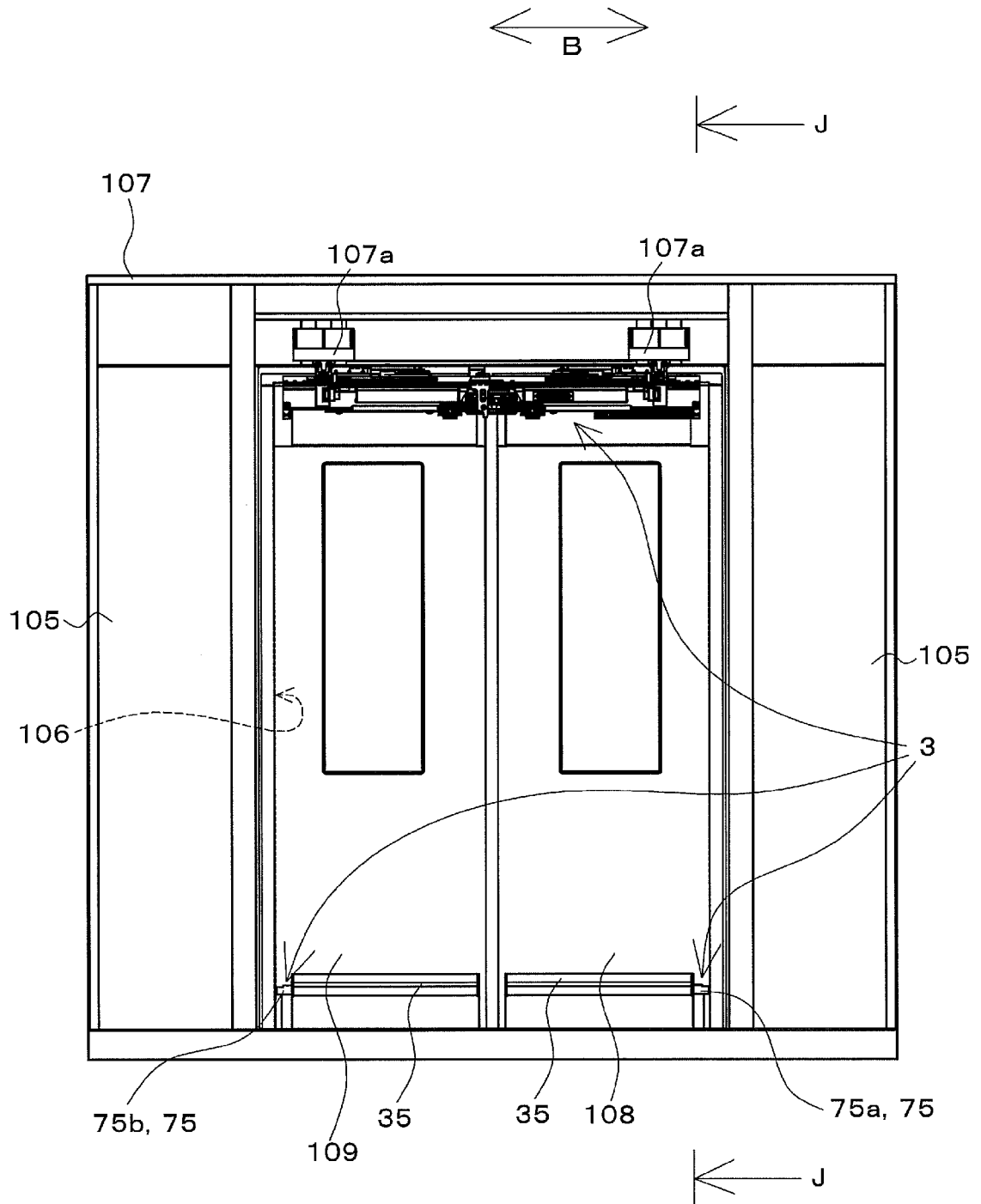
[図25]



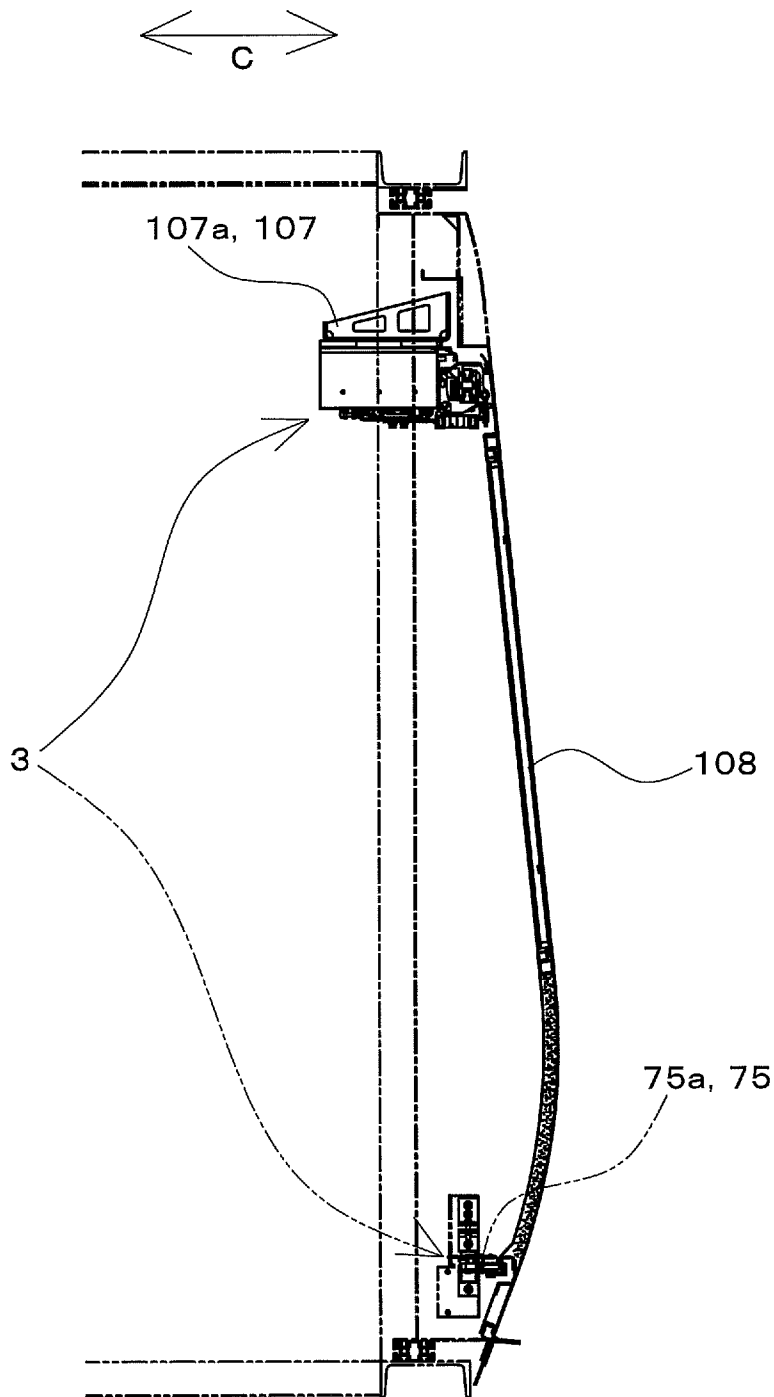
[図26]



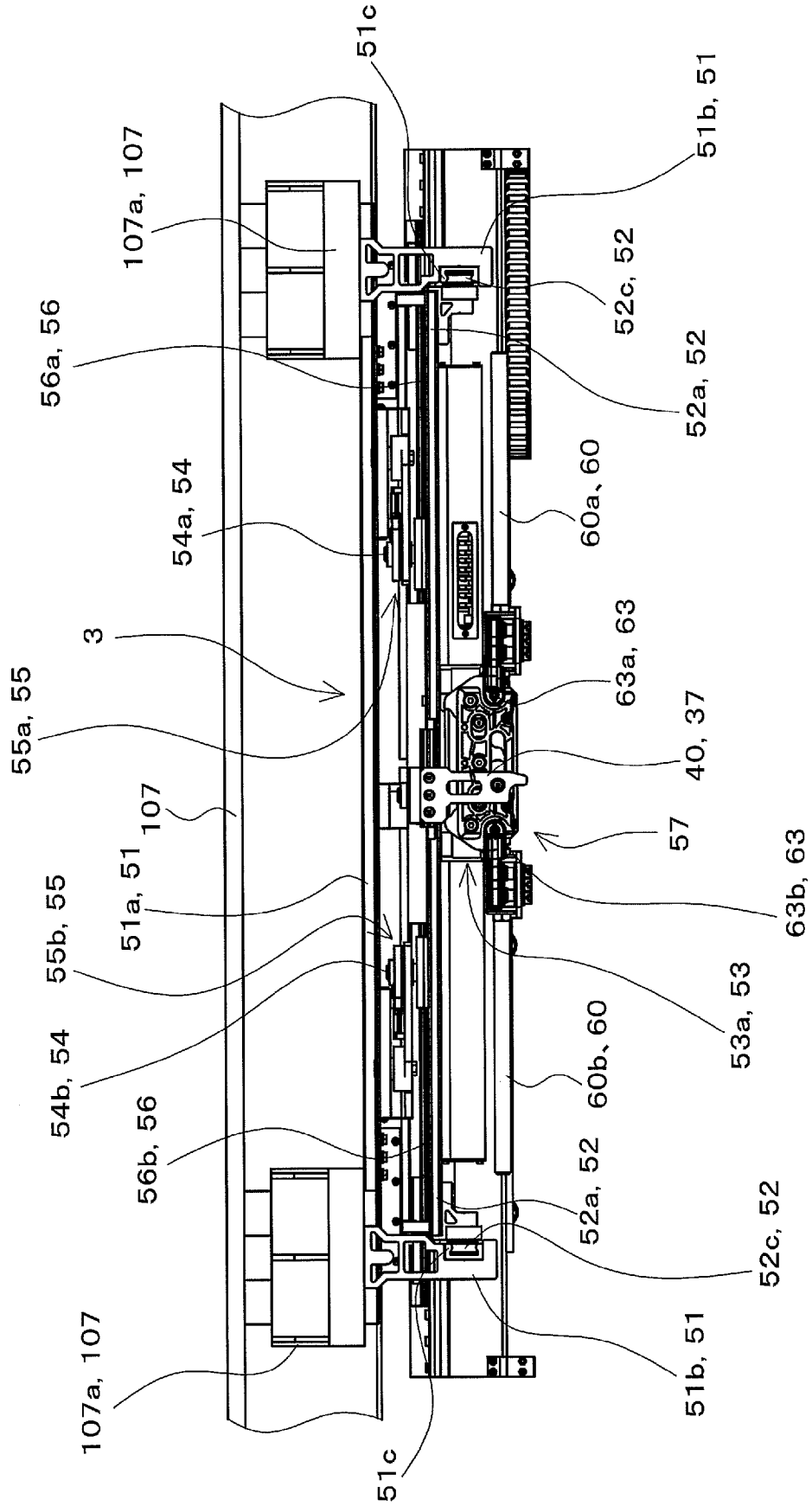
[図27]



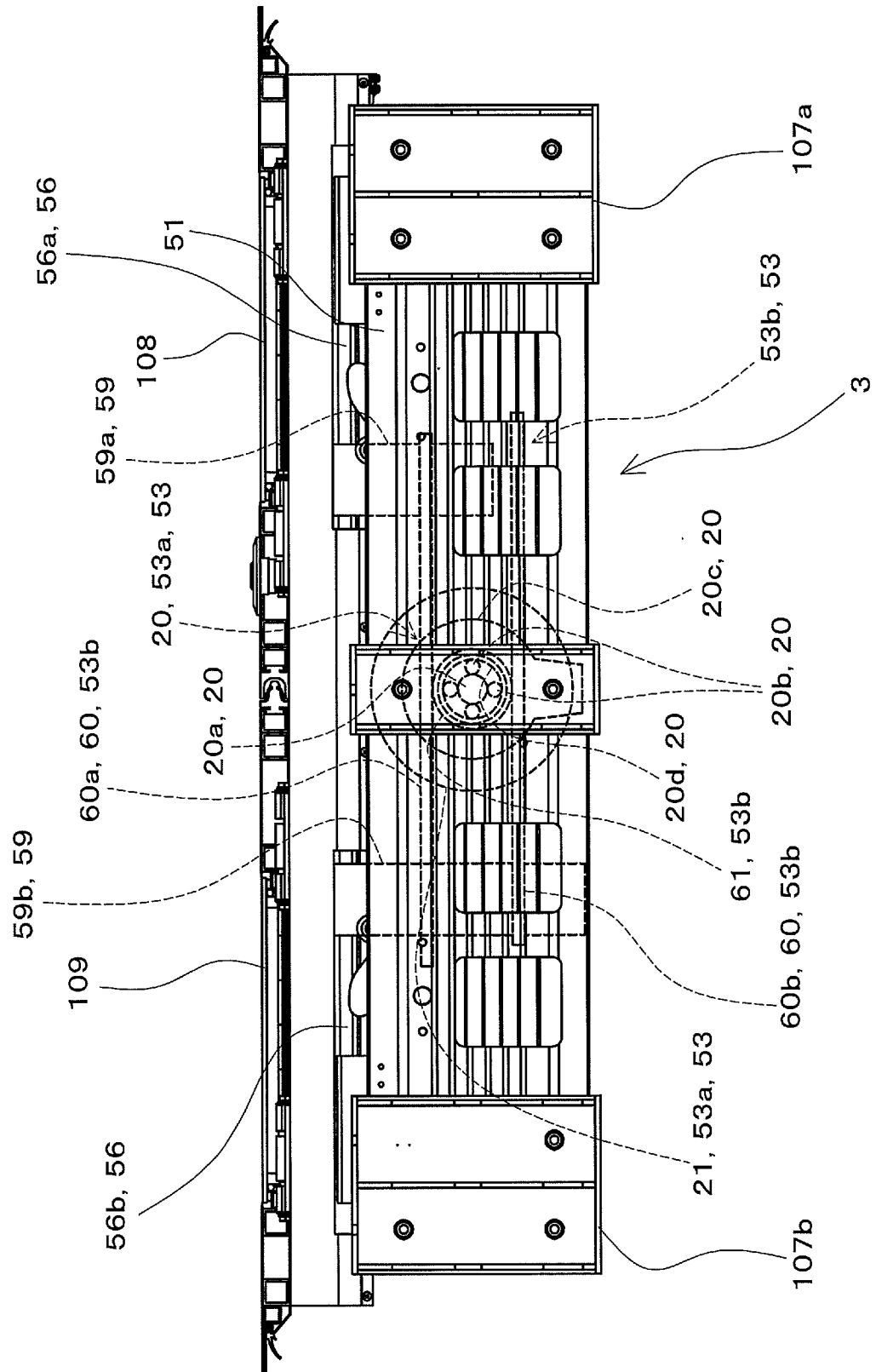
[図28]



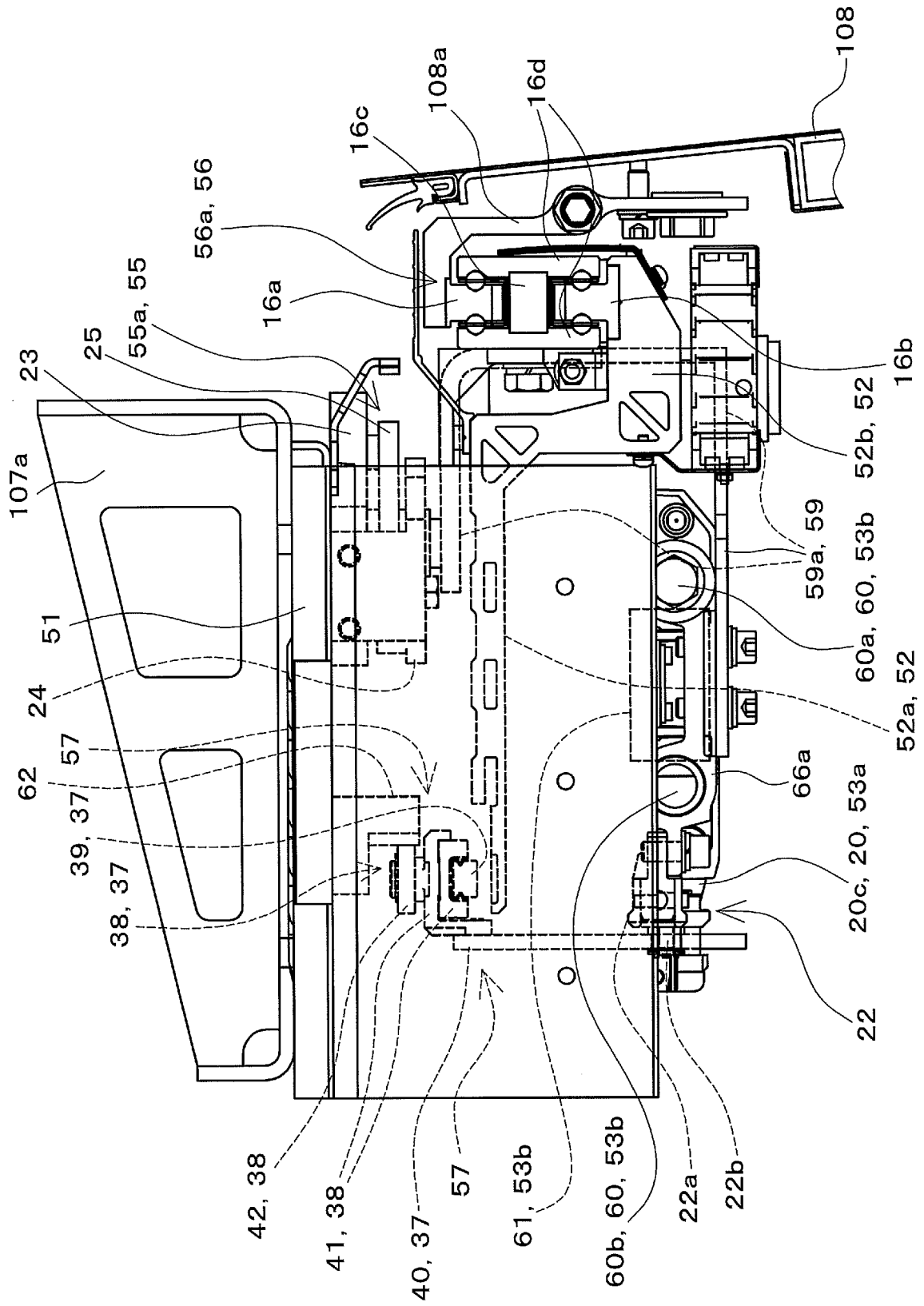
[図29]



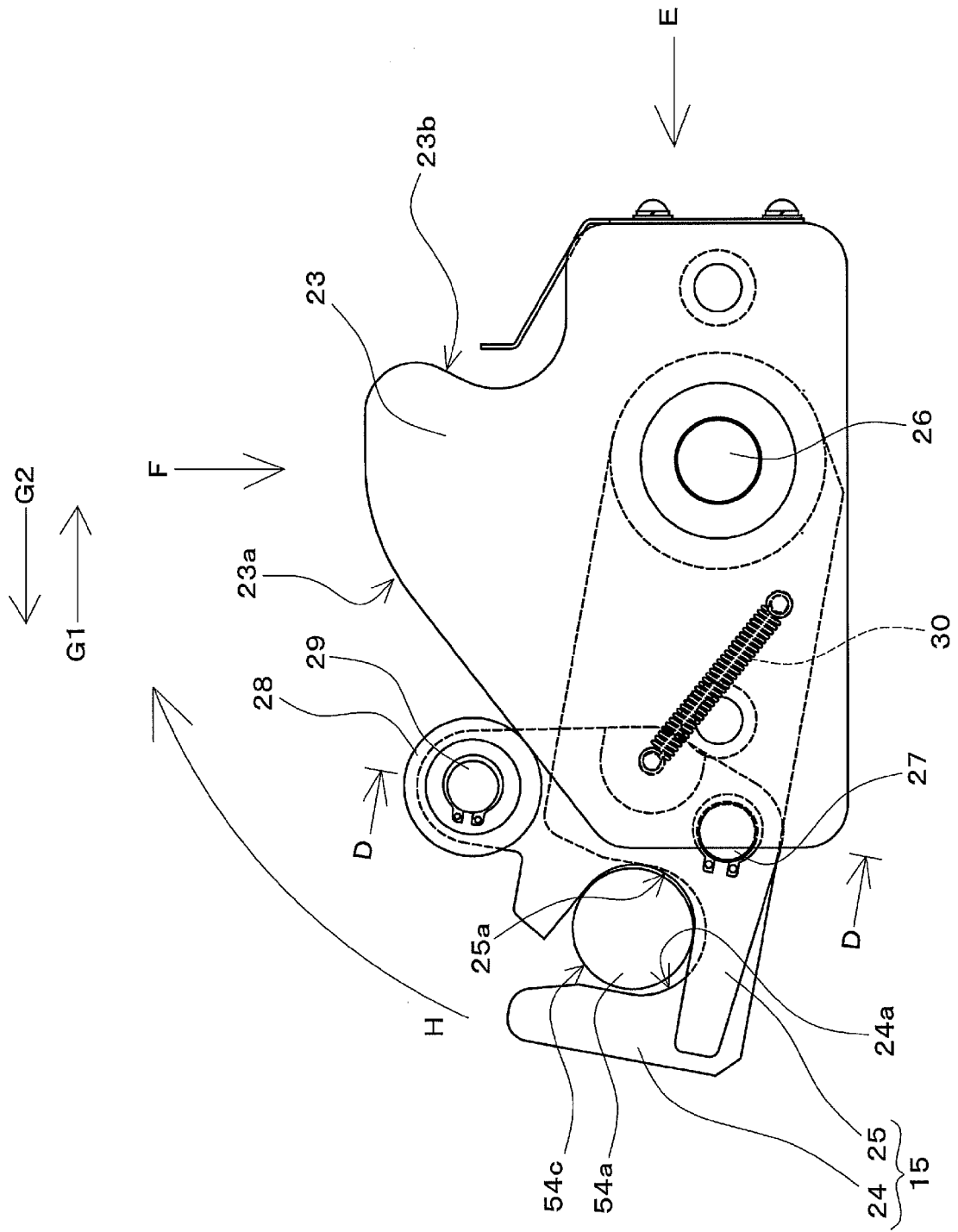
[図30]



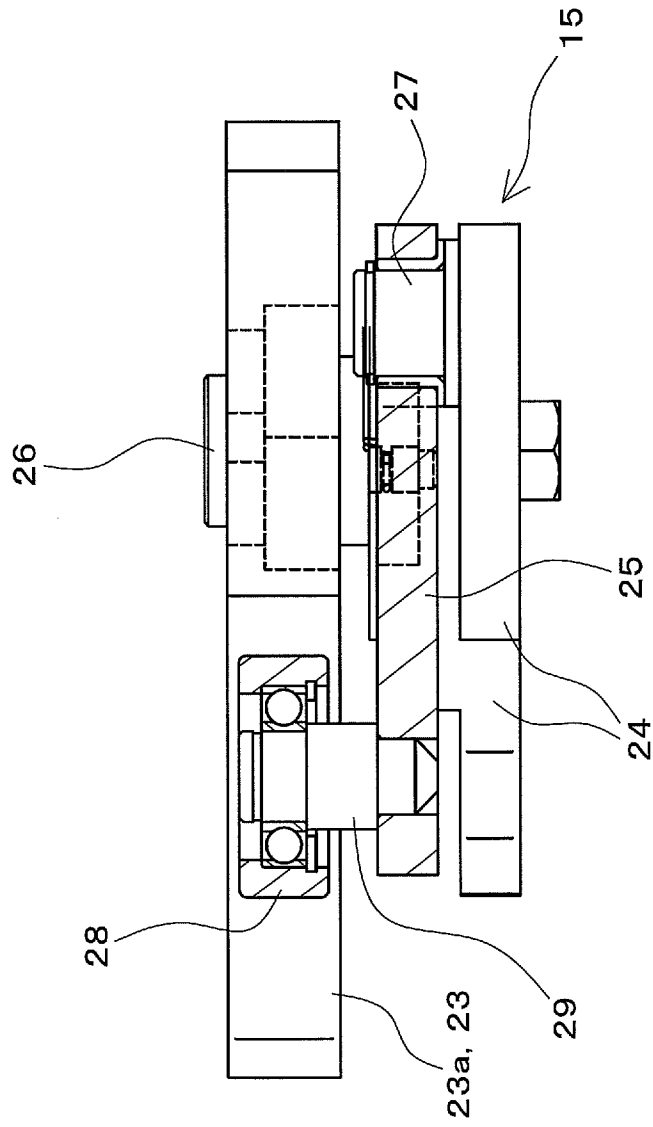
[図32]



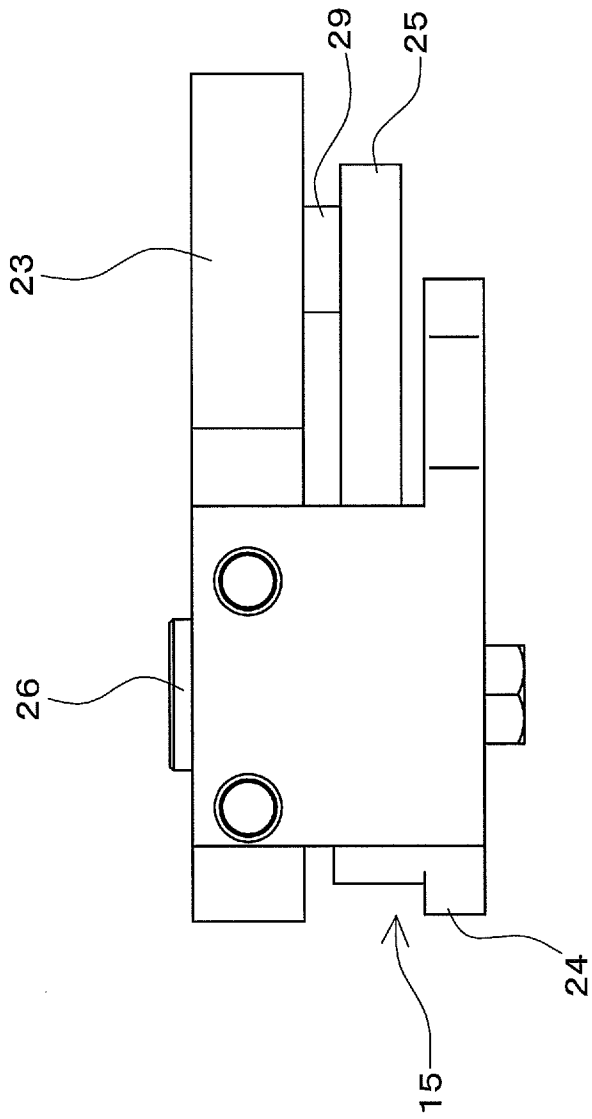
[図33]



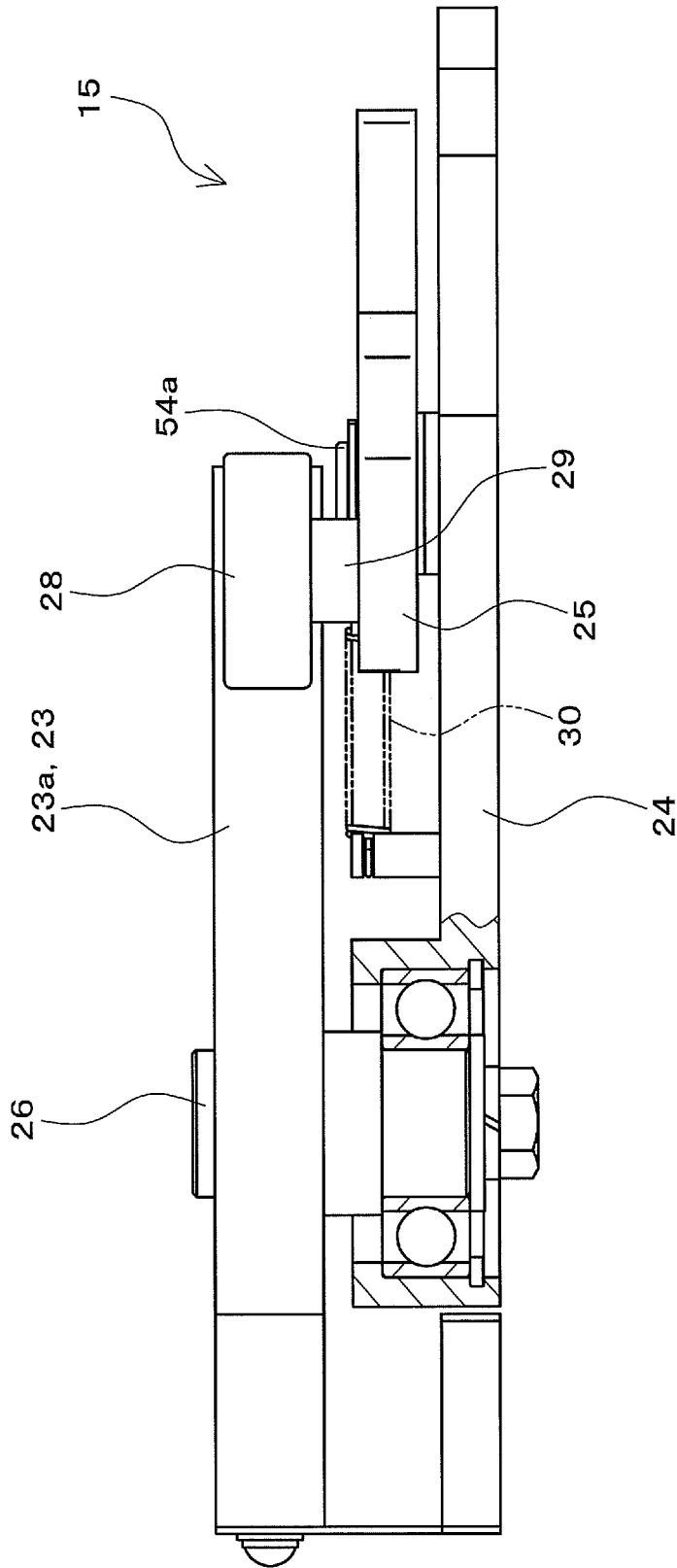
[図34]



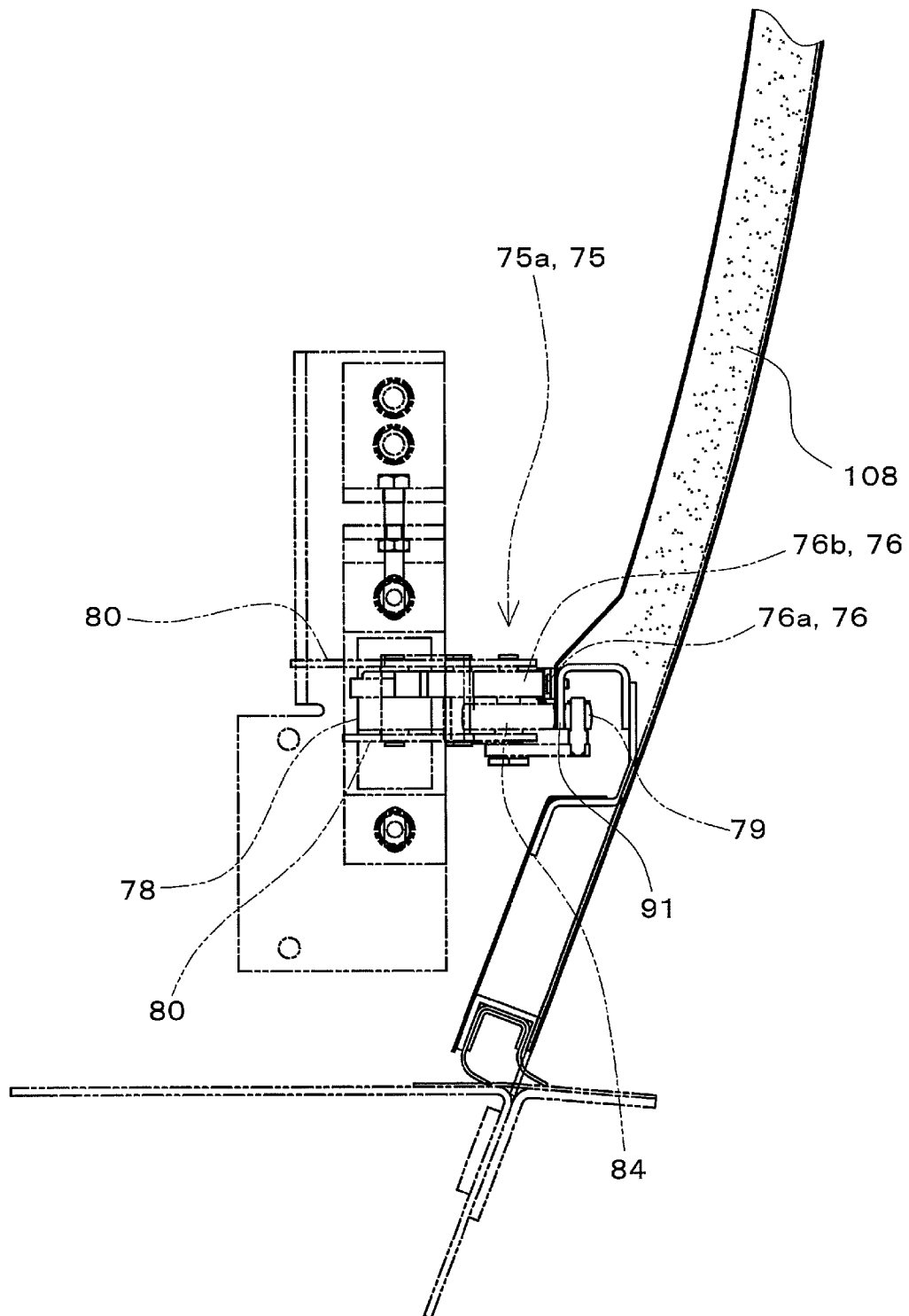
[図35]



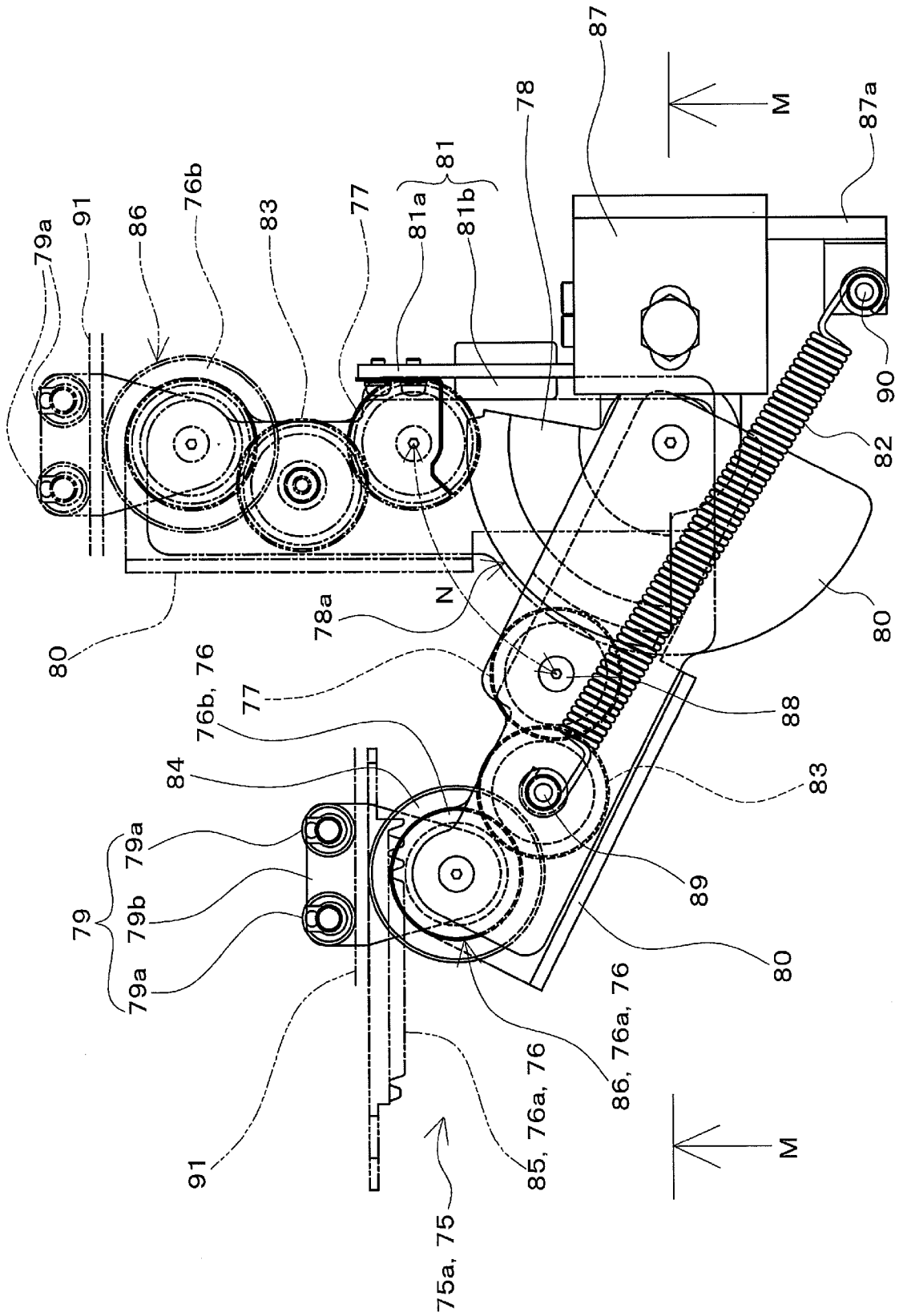
[図36]



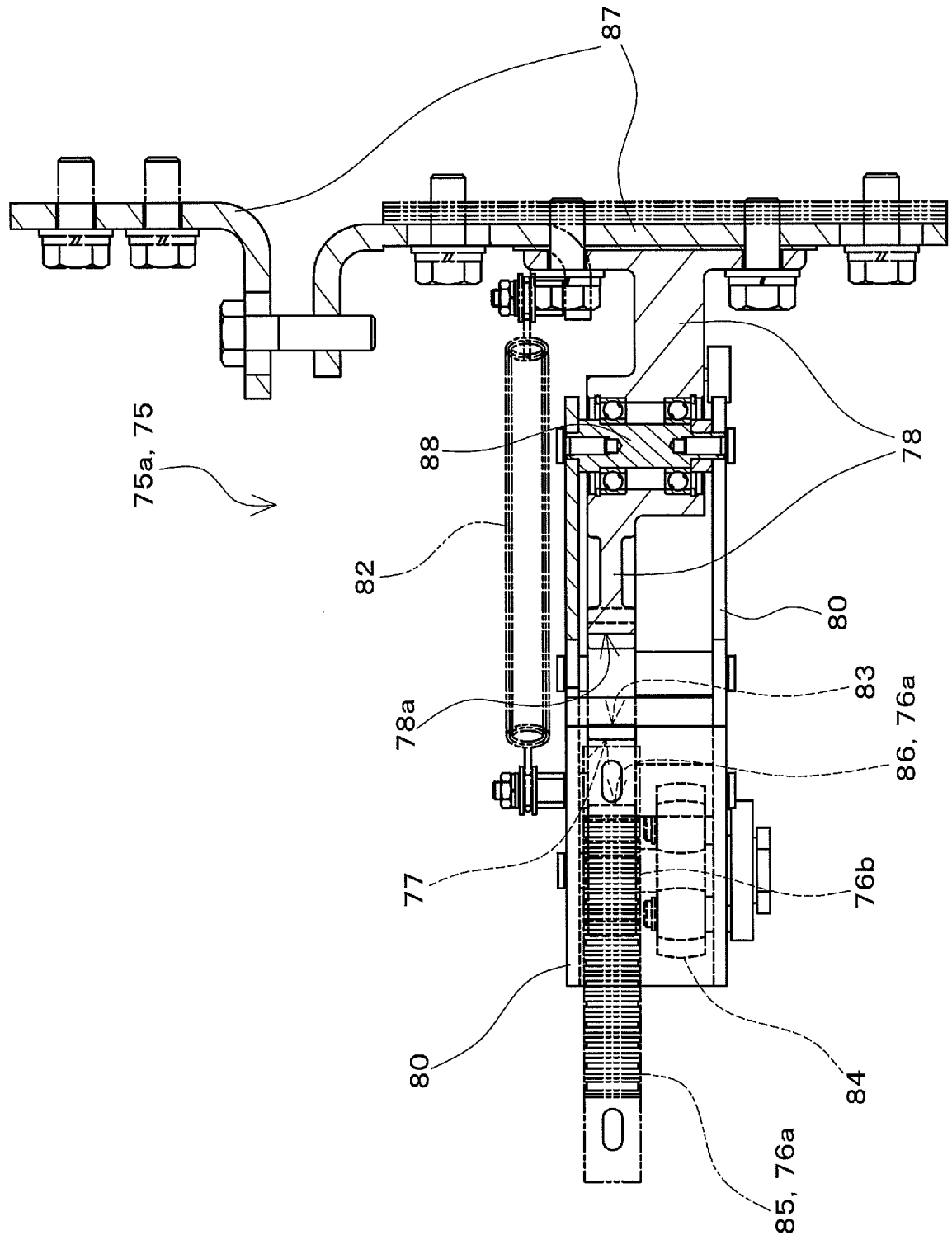
[図38]



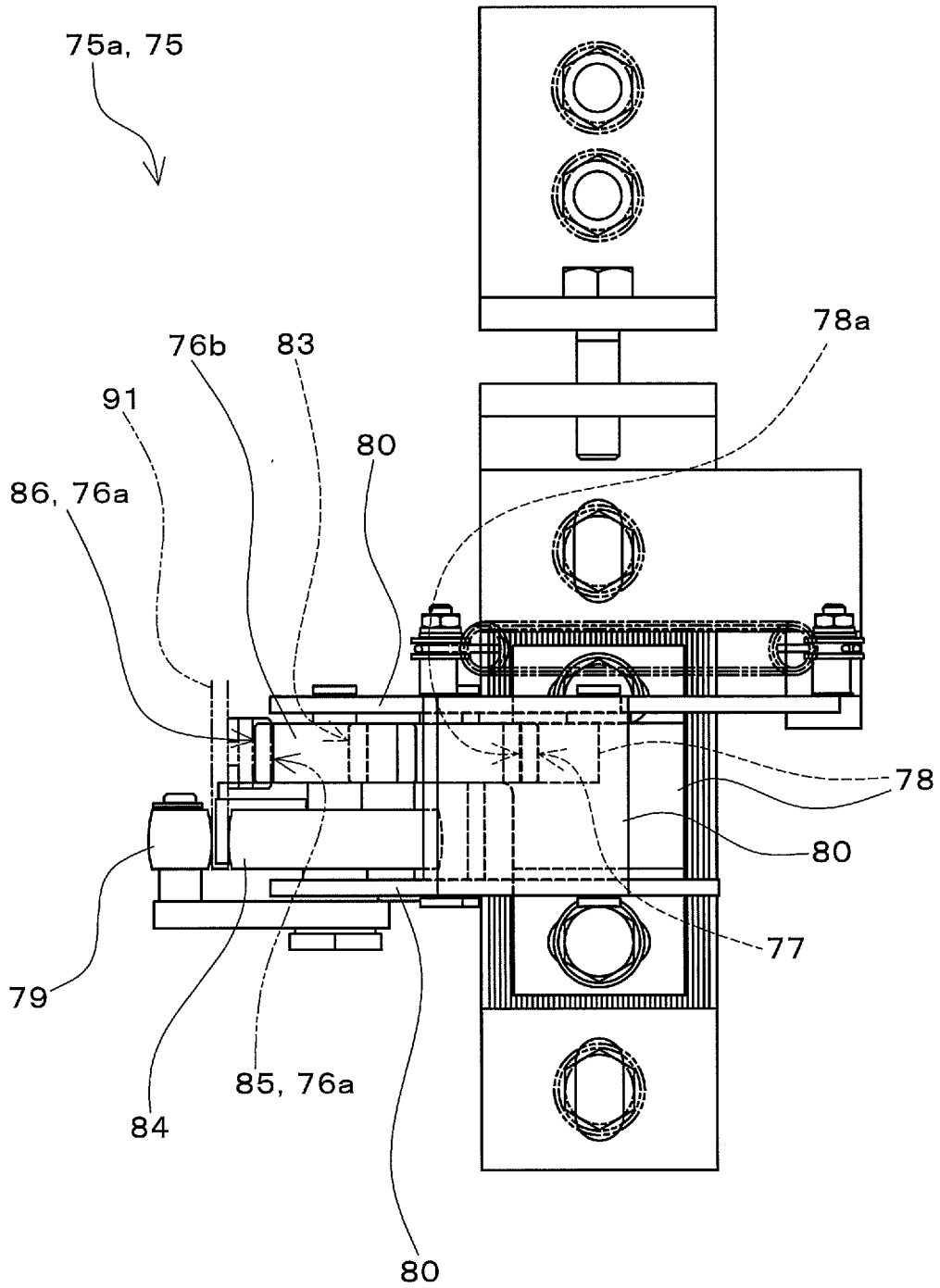
[図39]



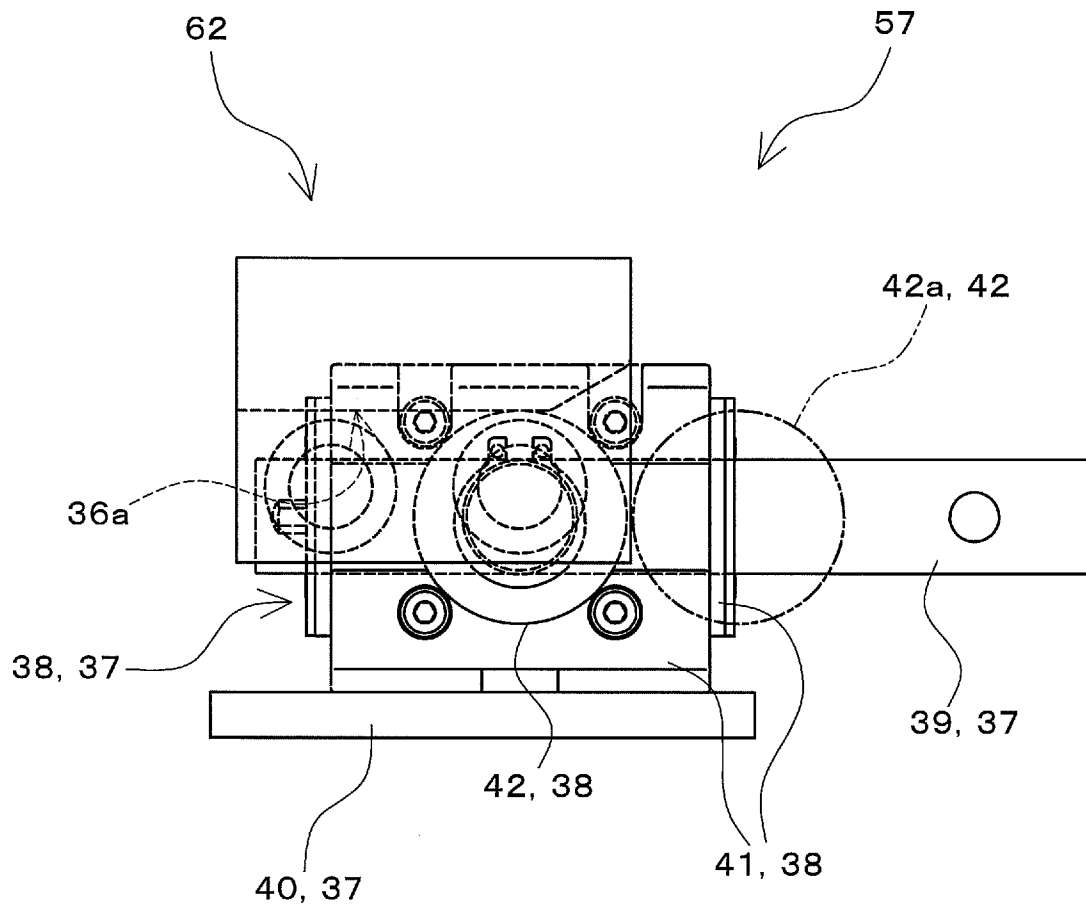
[図40]



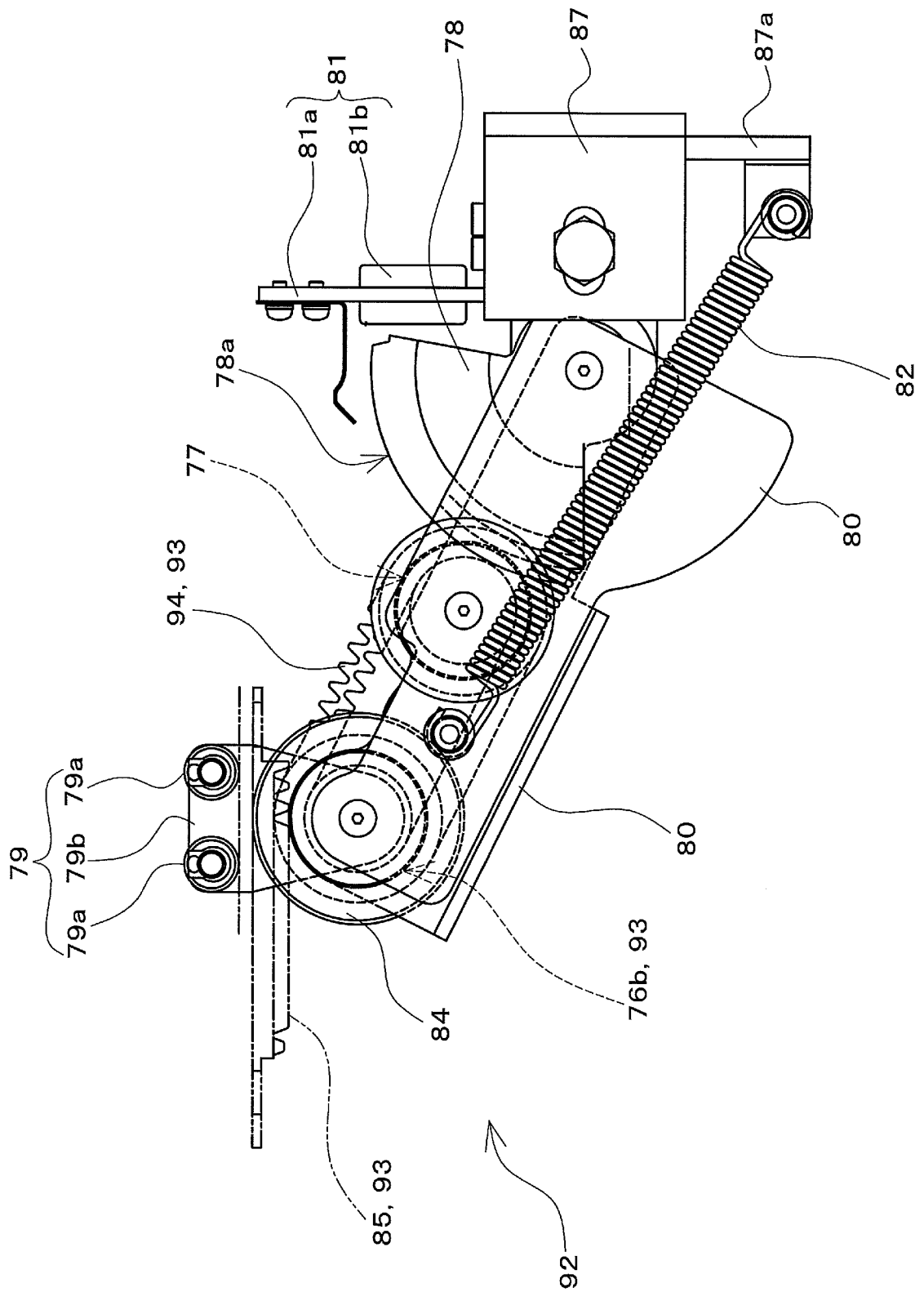
[図41]



[図42]



[図43]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E05B65/08 (2006.01) i, *B61D19/02* (2006.01) i, *E05B47/00* (2006.01) i, *E05B65/20* (2006.01) i, *E05F15/14* (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E05B65/08, *B61D19/02*, *E05B47/00*, *E05B65/20*, *E05F15/14*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-95939 A (Nabtesco Corp.), 30 April 2010 (30.04.2010), entire text; all drawings & EP 2348181 A1 & WO 2010/044339 A1	1, 2 3-16
Y A	JP 10-243626 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 11 September 1998 (11.09.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2 3-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 May, 2012 (22.05.12)

Date of mailing of the international search report
29 May, 2012 (29.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055747

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(Invention 1) the inventions of claims 1-13

(Invention 2) the inventions of claims 14-16

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. E05B65/08(2006.01)i, B61D19/02(2006.01)i, E05B47/00(2006.01)i, E05B65/20(2006.01)i, E05F15/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. E05B65/08, B61D19/02, E05B47/00, E05B65/20, E05F15/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2010-95939 A (ナブテスコ株式会社) 2010.04.30, 全文全図 & EP 2348181 A1 & WO 2010/044339 A1	1, 2 3-16
Y A	JP 10-243626 A (松下電工株式会社) 1998.09.11, 全文全図 (ファミリーなし)	1, 2 3-16

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.05.2012

国際調査報告の発送日

29.05.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 美紗子

2R

4015

電話番号 03-3581-1101 内線 3285

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

- (発明1) 請求項1～13に係る発明。
(発明2) 請求項14～16に係る発明。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。