

(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
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/004402 A1

(51) 国際特許分類:

F16D 65/18 (2006.01) F16D 121/28 (2012.01)
B61H 5/00 (2006.01) F16D 125/40 (2012.01)
F16D 55/2255 (2006.01) F16D 125/64 (2012.01)
F16D 65/02 (2006.01) F16D 125/70 (2012.01)
F16D 65/56 (2006.01) F16D 127/08 (2012.01)
F16D 121/04 (2012.01) F16D 129/04 (2012.01)
F16D 121/24 (2012.01)

(71) 出願人: 曙ブレーキ工業株式会社 (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1038534 東京都中央区日本橋小網町19番5号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 前原 利史 (MAEHARA Toshifumi);
〒1038534 東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブレーキ工業株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/025201

(22) 国際出願日: 2019年6月25日(25.06.2019)

(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:

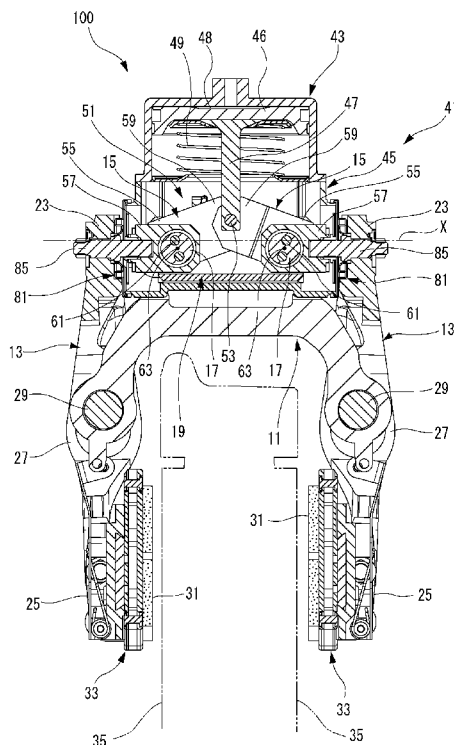
特願 2018-122403 2018年6月27日(27.06.2018) JP
特願 2018-122404 2018年6月27日(27.06.2018) JP

(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所(EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: DISK BRAKE DEVICE

(54) 発明の名称: ディスクブレーキ装置



(57) Abstract: This disk brake device (100) is provided with: a pair of brake arms (13) that press a brake rotor (35) with a pad assembly (33) in a sandwiching manner; a pair of cam levers (15) each having one end (55) rotatably connected to respective cam holders (57) connected to one end section (23) of the respective brake arms (13), and the other end (59) rotatably connected to a rod (47); eccentric cams (17) that rotate the brake arms (13) by means of the rotation of the cam levers (15) connected through rotation center shafts (61) held in the cam holders (57); and a lever holding member (19) that guides the respective rotation center shafts (61) on a straight line (X) in the expansion direction of the pair of end sections (23).

(57) 要約: ディスクブレーキ装置(100)は、パッドアセンブリ(33)でブレーキロータ(35)を挟圧する一対のブレーキアーム(13)と、一端(55)がブレーキアーム(13)の一端部(23)に連結されたカムホルダ(57)に対して回動可能に連結され、他端(59)がロッド(47)に対して回動可能に連結される一対のカムレバー(15)と、カムホルダ(57)に保持された回動中心軸(61)を介して連結されたカムレバー(15)の回動によってブレーキアーム(13)を回動させる偏心カム(17)と、回動中心軸(61)を一対の一端部(23)の拡開方向に沿う直線(X)上にそれぞれ案内するレバー保持部材(19)と、を備える。

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： ディスクブレーキ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ディスクブレーキ装置に関する。

背景技術

[0002] 主に鉄道車両等で用いられるディスクブレーキ装置は、空圧（特許文献 1、2）や、サーボモータの回転（特許文献 3）を動力発生源とした梃子式のものが一般的である。この種のディスクブレーキ装置では、キャリパを小型化するためにウェッジ等の倍力機構を併用しているものが多い。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開 2008-151167 号公報

特許文献2：日本国特開 2008-151168 号公報

特許文献3：日本国特許第 4629980 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来のディスクブレーキ装置では、ウェッジ等の倍力機構を用いても、必要軸力の確保から動力発生源（アクチュエータ）が比較的大型化していた。

また、動力発生源からの出力でブレーキアームを拡開する機構では、レバー機構等の梃子式の駆動方向変換機構が用いられるが、動力発生源（アクチュエータ）と駆動方向変換機構とは位置変動の生じる場合がある。この位置変動が大きいと、動力発生源の出力部材と、駆動方向変換機構の入力部材との間で力が伝達されにくくなる場合がある。

[0005] 本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、その第 1 の目的は、倍力機構をコンパクトにして動力発生源を小型化することができるディスクブレーキ装置を提供することにある。

また、第2の目的は、アクチュエータの出力部材と、ブレーキアームへ拡開力を伝達する駆動方向変換機構の入力部材とに位置変動が生じた場合であっても、出力部材と入力部材とを力の伝達可能な接続状態に維持できるディスクブレーキ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る上記第1の目的は、下記構成により達成される。

(1) 車体に支持されるブレーキ本体と、前記ブレーキ本体に対して一端部と他端部との間の支持部が回動可能に支持され、前記他端部にそれぞれ取り付けられたパッドアセンブリがブレーキロータを両側から挟圧する一対のブレーキアームと、前記ブレーキ本体に取り付けられ、出力部材を進退動させるアクチュエータと、一端が前記一端部に連結されたカムホルダに対してそれぞれ回動可能に連結されると共に、他端が前記出力部材に連結された入力部材に対してそれぞれ回動可能に連結される一対のカムレバーと、前記カムホルダにそれぞれ回転自在に保持され、前記一端に設けられた回動中心軸を介して回動可能に連結された前記カムレバーの回動によって伝達される力を倍力して前記支持部を回動支点到前記ブレーキアームを回動させる偏心カムと、前記回動中心軸を一対の前記一端部の拡開方向に沿う直線上にそれぞれ案内するレバー保持部材と、を備えるディスクブレーキ装置。

[0007] 上記(1)の構成のディスクブレーキ装置によれば、一端部と他端部との間の支持部が、ブレーキ本体に対してそれぞれ回動可能に支持される一対のブレーキアームの一端部には、一対のカムホルダがそれぞれ連結されている。一対のブレーキアームは、それぞれのカムホルダが離間すれば、一端部が拡開し、支持部を回動中心に回動した他端部のパッドアセンブリがブレーキロータを挟圧する。

各カムホルダには、一対のカムレバーのそれぞれの一端(外端)が回動可能に連結される。この一対のカムレバーのそれぞれの他端(内端)は、レバーピン等の入力部材により回動自在に連結される。入力部材には、出力部材が連結されている。出力部材は、入力部材を軸線直交方向に押圧可能とする

。

さらに、それぞれのカムホルダには、偏心カムが回動自在に保持されている。一对のカムレバーのそれぞれの一端には、回動中心軸が設けられる。カムレバーは、この回動中心軸が偏心カムに軸支されることで、カムホルダのそれぞれに回動可能に連結されている。

一对の偏心カムに軸支されたそれぞれの回動中心軸は、レバー保持部材によりブレーキアームの一端部の拡開方向に沿う直線上に案内される。

一对のカムレバーは、入力部材が軸線直交方向に押圧されると、それぞれの回動中心軸が拡開方向に沿う直線上で離反方向に移動する。一对の回動中心軸は、それぞれの偏心カムを介して一对のカムホルダを離反方向に移動させる（第1増幅機構）。偏心カムは、自身のカムの回転中心線に対して回動中心軸を偏芯して軸支している。偏心カムは、この偏芯によりカムレバーの一端における変位を、カムホルダを離反方向へ移動させる送り量に反映させることができる（第2増幅機構）。従って、偏心カムは、この離反方向の変位を反映させた送り量により、カムレバーに伝達された力を倍力してカムホルダを介しブレーキアームの一端部を拡開できる。

このように、本構成のディスクブレーキ装置では、カムレバーと、ブレーキアームの一端部とを連結するカムホルダに、偏心カムを組み込んで保持している。カムレバーは、偏心カムを介してカムホルダに連結されているので、倍力機構をコンパクトに構成できる。また、本構成のディスクブレーキ装置は、偏心カムにおけるカムの回転中心線に対する回動中心軸の偏芯量を変えることで、倍力の調整を容易に行うことも可能となる。更に、本構成のディスクブレーキ装置は、一对のカムレバーと偏心カムによって大きな倍力比を設定することが可能になり、最大出力の小さいアクチュエータを使用することができる。

[0008] (2) 上記(1)に記載のディスクブレーキ装置であって、前記偏心カムは、前記カムホルダに対するカムの回転中心線からオフセットされた位置で前記回動中心軸に回動可能に連結され、前記カムレバーの回動によって前記

回動中心軸を中心として前記カムの回転中心線を円弧状に回動させる、ディスクブレーキ装置。

[0009] 上記（２）の構成のディスクブレーキ装置によれば、偏心カムが、カムの回転中心線回りで回動自在となってカムホルダに保持される。偏心カムには、カムの回転中心線と平行な回動中心軸を介してカムレバーの一端が回動自在に連結される。回動中心軸は、偏心カムにおけるカムの回転中心線に対してオフセットされた位置（偏心した位置）に配置されている。また、偏心カムは、カムレバーに対しては相対回転が規制されて固定されている。そして、回動中心軸は、上記のように、レバー保持部材によりブレーキアームの一端部の拡開方向に沿う直線上で案内される。

一对のカムレバーは、他端の入力部材が出力部材に押圧されると、それぞれの一端に連結された一对の回動中心軸が拡開方向に沿う直線上で離反する方向に移動する。この際、偏心カムは、カムレバーとの相対回転が規制されているので、回動中心軸の直線上の移動に加え、カムの回転中心線が回動中心軸を中心とした円弧状の軌跡を描いて変位する。即ち、偏心カムは、この変位が、カムホルダを離反方向へ移動させる送り量に反映される。

[0010] （３） 上記（２）に記載のディスクブレーキ装置であって、前記カムの回転中心線を中心軸とする円柱状に形成された前記偏心カムが、前記カムホルダに形成された円柱状のカム保持穴に回転自在に保持される、ディスクブレーキ装置。

[0011] 上記（３）の構成のディスクブレーキ装置によれば、偏心カムがカムの回転中心線を回転中心とする円柱状に形成される。円柱状の偏心カムは、カムホルダに形成された同じく円柱状のカム保持穴に、同軸で回動自在に保持される。偏心カムは、カムレバーの一端に相対回転が規制されて固定されているので、入力部材が押圧されてカムレバーが揺動することで、カムホルダのカム保持穴内で回動される。このディスクブレーキ装置によれば、カムホルダに偏心カムを収容し、この偏心カムに回動中心軸を介してカムレバーを連結するので、カムレバーとカムホルダとの連結部分に、コンパクトに構成し

た倍力機構を組み込むことができる。

[0012] (4) 上記(2)～(3)の何れか1つに記載のディスクブレーキ装置であって、前記回動中心軸が、ベアリングを介して前記レバー保持部材に形成されたガイド溝に案内される、ディスクブレーキ装置。

[0013] 上記(4)の構成のディスクブレーキ装置によれば、拡開方向に沿う直線上で離反方向に移動するそれぞれの回動中心軸が、ベアリングを介して低摩擦でレバー保持部材のガイド溝に案内される。これにより、入力部材に入力された力は、拡開方向に沿う直線上においてブレーキアームの拡開力としてカムホルダから出力されるまでの伝達損失が低減される。

[0014] (5) 上記(2)～(4)の何れか1つに記載のディスクブレーキ装置であって、前記カムレバーは、前記回動中心軸を介して回動可能に連結された前記偏心カムを前記カムの回転中心線方向から挟む一对のレバー部材により構成される、ディスクブレーキ装置。

[0015] 上記(5)の構成のディスクブレーキ装置によれば、一对のカムレバーのそれぞれが、一对のレバー部材からなる。カムレバーは、一对のレバー部材が偏心カムをカムの回転中心線方向から挟む構成とすることにより、一枚の場合に比べ許容応力が大きくなる。また、カムレバーが一枚の場合に生じやすくなるカムレバーに垂直な回動中心軸の倒れ変形を抑制できる。

[0016] (6) 上記(2)～(5)の何れか1つに記載のディスクブレーキ装置であって、前記カムホルダには、前記パッドアセンブリのライニングの摩耗量に応じて前記カムの回転中心線に対する前記一端部の連結位置を伸長させるアジャスタ機構が設けられる、ディスクブレーキ装置。

[0017] 上記(6)の構成のディスクブレーキ装置によれば、カムホルダが、アジャスタ機構を介してブレーキアームの一端部に連結される。アジャスタ機構は、ライニングの摩耗量に応じて、カムの回転中心線に対するブレーキアームの一端部の連結位置を伸長させた自動調整を可能とする。

[0018] (7) 上記(1)～(6)の何れか1つに記載のディスクブレーキ装置であって、前記車体に取り付けられた取付部材に支持される前記ブレーキ本体

が、前記一对のブレーキアームの回転軸の間に挟まれてこれらに直交する方向に延びる前記取付部材の吊り下げ軸に回転自在に保持され、前記ブレーキ本体と前記取付部材との間に設けられて前記ブレーキ本体の揺動を抑制する方向に付勢するばね部材が、前記アクチュエータと共に前記ブレーキ本体に固定されている、ディスクブレーキ装置。

[0019] 上記（７）の構成のディスクブレーキ装置によれば、ブレーキ本体は、車体側に固定される吊り下げ軸回りに揺動（ローリング）自在に保持される。車体側に固定される取付部材と、取付部材に固定された吊り下げ軸に対して揺動自在となったブレーキ本体との間には、ばね部材がアクチュエータと共にブレーキ本体に固定されて設けられる。ばね部材は、ブレーキ本体の揺動を抑制する方向に、ブレーキ本体を付勢する。

[0020] また、本発明に係る上記第２の目的は、下記構成により達成される。

（８） 車体に支持されるブレーキ本体と、前記ブレーキ本体に対して一端部と他端部との間の支持部が回転可能に支持され、前記他端部にそれぞれ取り付けられたパッドアセンブリがブレーキロータを両側から挟圧する一对のブレーキアームと、前記ブレーキ本体に取り付けられ、出力部材を進退動させるアクチュエータと、前記出力部材の進退動方向の移動力を前記一对のブレーキアームの前記一端部を拡開揺動する拡開方向の駆動力に変換する駆動方向変換機構と、前記出力部材と前記駆動方向変換機構の入力部材との間に設けられ、前記出力部材に対する前記駆動方向変換機構の位置変動に対応して前記入力部材を前記出力部材に追従させるための追従機構と、を備えるディスクブレーキ装置。

[0021] 上記（８）の構成のディスクブレーキ装置によれば、車体に支持されるブレーキ本体には、出力部材を進退させるアクチュエータが固定される。更に、ブレーキアームは、一端部と他端部との間の支持部が、ブレーキ本体に回転軸を介して支持されて回転自在となる。駆動方向変換機構は、出力部材の進出方向の移動力を、一对のブレーキアームの一端部を拡開する方向に変換する。一端部同士が拡開された一对のブレーキアームは、他端部にそれぞれ

取り付けられたパッドアセンブリがブレーキロータを両側から挟圧する。

出力部材と駆動方向変換機構との間には、ブレーキロータの傾きや、ばね上ばね下の位相差により位置変動が生じる場合があり、この位置変動により、出力部材と駆動方向変換機構の入力部材とはずれる。追従機構は、このずれを吸収し、位置変動が生じた場合であっても出力部材と入力部材とを力の伝達可能な接続状態に維持することができる。

[0022] (9) 上記(8)に記載のディスクブレーキ装置であって、前記駆動方向変換機構は、一端が前記一端部に連結されたカムホルダに対してそれぞれ回動可能に連結されると共に、他端が前記出力部材に対してそれぞれ回動可能に連結される一対のカムレバーと、前記カムホルダにそれぞれ回転自在に保持され、前記一端に設けられた回動中心軸を介して回動可能に連結された前記カムレバーの回動によって伝達される力を倍力して前記支持部を回動支点到前記ブレーキアームを回動させる偏心カムと、前記回動中心軸を一対の前記一端部の拡開方向に沿う直線上に案内するレバー保持部材と、を備えるディスクブレーキ装置。

[0023] 上記(9)の構成のディスクブレーキ装置によれば、一端部と他端部との間の支持部が、ブレーキ本体に対してそれぞれ回動可能に支持される一対のブレーキアームの一端部には、一対のカムホルダがそれぞれ連結されている。一対のブレーキアームは、それぞれのカムホルダが離間すれば、一端部が拡開し、支持部を回動中心に回動した他端部のパッドアセンブリがブレーキロータを挟圧する。

各カムホルダには、一対のカムレバーのそれぞれの一端(外端)が回動可能に連結される。この一対のカムレバーのそれぞれの他端(内端)は、レバーピン等の入力部材により回動自在に連結される。入力部材には、出力部材が連結されている。出力部材は、入力部材を軸線直交方向に押圧可能とする。

さらに、それぞれのカムホルダには、偏心カムが回動自在に保持されている。一対のカムレバーのそれぞれの一端には、回動中心軸が設けられる。カ

ムレバーは、この回動中心軸が偏心カムに軸支されることで、カムホルダのそれぞれに回動可能に連結されている。一对の偏心カムに軸支されたそれぞれの回動中心軸は、レバー保持部材によりブレーキアームの一端部の拡開方向に沿う直線上に案内される。

一对のカムレバーは、入力部材が軸線直交方向に押圧されると、それぞれの回動中心軸が拡開方向に沿う直線上で離反方向に移動する。一对の回動中心軸は、それぞれの偏心カムを介して一对のカムホルダを離反方向に移動させる（第1増幅機構）。偏心カムは、自身のカムの回転中心線に対して回動中心軸を偏芯して軸支している。偏心カムは、この偏芯によりカムレバーの一端における変位を、カムホルダを離反方向へ移動させる送り量に反映させることができる（第2増幅機構）。従って、偏心カムは、この離反方向の変位を反映させた送り量により、カムレバーに伝達された力を倍力してカムホルダを介しブレーキアームの一端部を拡開できる。

このように、本構成のディスクブレーキ装置では、カムレバーと、ブレーキアームの一端部とを連結するカムホルダに、偏心カムを組み込んで保持している。カムレバーは、偏心カムを介してカムホルダに連結されているので、倍力機構をコンパクトに構成できる。また、本構成のディスクブレーキ装置は、偏心カムにおけるカムの回転中心線に対する回動中心軸の偏芯量を変えることで、倍力の調整を容易に行うことも可能となる。更に、本構成のディスクブレーキ装置は、一对のカムレバーと偏心カムによって大きな倍力比を設定することが可能になり、最大出力の小さいアクチュエータを使用することができる。

[0024] (10) 上記(9)に記載のディスクブレーキ装置であって、前記追従機構は、前記入力部材を回動自在に支持する嵌合穴と、前記拡開方向と直交する方向に進退動する前記出力部材の先端部をピボット支持するピボット軸受穴とを有する揺動ジョイント部材により構成される、ディスクブレーキ装置。

[0025] 上記(10)の構成のディスクブレーキ装置によれば、追従機構が、揺動

ジョイント部材を有する。揺動ジョイント部材には、駆動方向変換機構の入力部材を回動自在に支持する嵌合穴が形成される。また、揺動ジョイント部材には、ブレーキアームの拡開方向と直交する方向に進退動する出力部材の先端部をピボット支持するピボット軸受穴が形成される。追従機構は、出力部材が進出すると、揺動ジョイント部材のピボット軸受穴が押圧される。押圧された揺動ジョイント部材は、嵌合穴に挿入されている駆動方向変換機構の入力部材を同方向に押圧する。この際、ブレーキロータの傾きにより生じた出力部材と入力部材との位置変動は、揺動ジョイント部材の嵌合穴で入力部材が回動することにより吸収される。また、ばね上ばね下の位相差により生じた出力部材と入力部材との位置変動は、出力部材の先端部に対して揺動ジョイント部材がピボット運動することにより吸収される。

[0026] (11) 上記(9)に記載のディスクブレーキ装置であって、前記追従機構は、前記入力部材を前記拡開方向へ移動自在に支持するスライド溝を有して前記拡開方向と直交する方向に進退動する前記出力部材に固定された直動ジョイント部材により構成される、ディスクブレーキ装置。

[0027] 上記(11)の構成のディスクブレーキ装置によれば、追従機構が、直動ジョイント部材を有する。直動ジョイント部材は、ブレーキアームの拡開方向と直交する方向に進退動する出力部材に固定される。直動ジョイント部材には、駆動方向変換機構の入力部材をブレーキアームの拡開方向へ移動自在に支持するスライド溝が形成される。追従機構は、出力部材が進出すると、進出方向と直交方向のスライド溝に支持される入力部材を同方向に押圧する。この際、ブレーキロータの傾きにより生じた出力部材と入力部材との位置変動は、スライド溝で入力部材が回動することにより吸収される。また、ばね上ばね下の位相差により生じた出力部材と入力部材との位置変動は、入力部材がスライド溝に沿って移動することにより吸収される。

[0028] (12) 上記(8)～(11)の何れか1つに記載のディスクブレーキ装置であって、前記車体に取り付けられた取付部材に支持される前記ブレーキ本体が、前記一对のブレーキアームの回動軸の間に挟まれてこれらに直交す

る方向に延びる前記取付部材の吊り下げ軸に回転自在に保持され、前記ブレーキ本体と前記取付部材との間に設けられて前記ブレーキ本体の揺動を抑制する方向に付勢するばね部材が、前記アクチュエータと共に前記ブレーキ本体に固定されている、ディスクブレーキ装置。

[0029] 上記（１２）の構成のディスクブレーキ装置によれば、ブレーキ本体は、車体側に固定される吊り下げ軸回りに揺動（ローリング）自在に保持される。車体側に固定される取付部材と、取付部材に固定された吊り下げ軸に対して揺動自在となったブレーキ本体との間には、ばね部材がアクチュエータと共にブレーキ本体に固定されたて設けられる。ばね部材は、ブレーキ本体の揺動を抑制する方向に、ブレーキ本体を付勢する。

発明の効果

[0030] 本発明に係るディスクブレーキ装置によれば、倍力機構をコンパクトにして動力発生源を小型化することができる。

また、本発明に係るディスクブレーキ装置によれば、アクチュエータの出力部材と、ブレーキアームへ拡開力を伝達する駆動方向変換機構の入力部材とに位置変動が生じた場合であっても、出力部材と入力部材とを力の伝達可能な接続状態に維持できる。

[0031] 以上、本発明について明確に開示した。更に、以下の発明を実施するための形態（以下、「実施形態」という。）の記載から本発明はより明確且十分に読み取れるであろう。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]図１は、本発明の第１実施形態に係るディスクブレーキ装置の全体構造を示す斜視図である。

[図2]図２は、図１に示したディスクブレーキ装置の水平断面図である。

[図3]図３は、図１に示したディスクブレーキ装置の側断面図である。

[図4]図４は、図３に示した吊り下げ軸に直交する方向の縦断面図である。

[図5]図５は、図２に示したレバー機構の分解斜視図である。

[図6]図６は、図２に示したレバー機構の作用図である。

[図7]図7は、本発明の第2実施形態に係るディスクブレーキ装置の全体構造を示す斜視図である。

[図8]図8は、図7に示したディスクブレーキ装置の水平断面図である。

[図9]図9は、図8に示したディスクブレーキ装置の側断面図である。

[図10]図10は、図9に示した吊り下げ軸に直交する方向の縦断面図である。

[図11]図11の(a)は図8に示したパワーユニットの斜視図、図11の(b)は図11の(a)に示したパワーユニットの分解斜視図である。

[図12]図12の(a)は図8に示したレバー機構の斜視図、図12の(b)は図12の(a)に示したレバー機構の分解斜視図である。

[図13]図13は、図12に示したレバー機構を更に分解した要部斜視図である。

[図14]図14の(a)は図11に示したパワーユニットの水平断面図、図14の(b)は図14の(a)に示したレバー機構の概略構成図である。

[図15]図15の(a)は図8に示したディスクブレーキ装置の開放時の動作説明図、図15の(b)は図8に示したディスクブレーキ装置の通常制動時の動作説明図である。

[図16]図16の(a)は図15の(b)に示したディスクブレーキ装置のブレーキロータ傾き時の動作説明図、図16の(b)は図15の(b)に示したディスクブレーキ装置の上下位相発生時の動作説明図である。

[図17]図17は、本発明の第3実施形態に係るディスクブレーキ装置の全体構造を示す斜視図である。

[図18]図18は、図17に示したディスクブレーキ装置の水平断面図である。

[図19]図19は、図18に示したディスクブレーキ装置の側断面図である。

[図20]図20は、図18に示した吊り下げ軸に直交する方向の縦断面図である。

[図21]図21の(a)は図18に示したパワーユニットの斜視図、図21の

(b)は図21の(a)に示したパワーユニットの分解斜視図である。

[図22]図22の(a)は図18に示したレバー機構の斜視図、図22の(b)は図22の(a)に示したレバー機構の分解斜視図である。

[図23]図23は、図22に示したレバー機構を更に分解した要部斜視図である。

[図24]図24は、図18に示したパワーユニットの水平断面図である。

[図25]図25の(a)は図18に示したディスクブレーキ装置の開放時の動作説明図、図25の(b)は図18に示したディスクブレーキ装置の通常制動時の動作説明図である。

[図26]図26の(a)は図18に示したディスクブレーキ装置のブレーキロータ傾き時の動作説明図、図26の(b)は図18に示したディスクブレーキ装置の上下位相発生時の動作説明図である。

発明を実施するための形態

[0033] 以下、本発明に係る実施形態を、図面を参照して説明する。

[第1実施形態]

図1は本発明の第1実施形態に係るディスクブレーキ装置100の全体構造を示す斜視図である。

本第1実施形態に係るディスクブレーキ装置100は、例えば鉄道車両用ディスクブレーキに好適に用いることができる。

[0034] ディスクブレーキ装置100は、ブレーキ本体11と、ブレーキアーム13と、カムレバー15と、偏心カム17と、レバー保持部材19と、を主要な部材として有する。

ブレーキ本体11は、車体に固定される取付部材21により支持される。

[0035] 図2は図1に示したディスクブレーキ装置100の水平断面図である。

一对のブレーキアーム13は、ブレーキ本体11に対して一端部23と他端部25との間の支持部27が、回動軸29により回動可能に支持される。一对のブレーキアーム13は、それぞれの他端部25に、複数のライニング31を備えたパッドアッセンブリ33が取り付けられる。一对のブレーキア

ーム 13 は、一端部 23 が離反する方向に拡開されることにより、一对のパッドアッセンブリ 33 で車輪の両面に配置されたブレーキロータ 35 を両側から挟圧する。

[0036] 図 3 は図 1 に示したディスクブレーキ装置 100 の側断面図である。

ディスクブレーキ装置 100 では、ブレーキ本体 11 が、吊り下げ軸 37 に回転自在に保持される。これにより、ブレーキ本体 11 は、車体に取り付けられた取付部材 21 に、吊り下げ軸 37 を介して支持される。吊り下げ軸 37 は、一对のブレーキアーム 13 の回動軸 29 の間に挟まれて、これらに直交し且つ車輪軌道に沿う方向に延びる。

[0037] ブレーキ本体 11 と取付部材 21 との間には、図 1 に示すばね部材 39 が設けられている。ばね部材 39 は、揺動を抑制する方向にブレーキ本体 11 を付勢する。

[0038] ブレーキ本体 11 には、動力発生源であるパワーユニット 41 が固定される。パワーユニット 41 は、アクチュエータとしてのエアチャンバ 43 と、レバー機構ユニット 45 と、からなる。エアチャンバ 43 は、吊り下げ軸 37 と同方向の出力部材であるロッド 47 を備える。エアチャンバ 43 に内蔵されたエアピストン 46 後端側のエア室 48 に、圧縮空気が供給されると、リターンスプリング 49 に抗してロッド 47 を軸線に沿う方向に進出させる。即ち、エアチャンバ 43 は、ブレーキ本体 11 に取り付けられ、ロッド 47 を進退可能として作動する。

[0039] レバー機構ユニット 45 は、エアチャンバ 43 と一体に固定され、エアチャンバ 43 からのロッド 47 がパッドアッセンブリ 33 に接近離反する方向へ進退自在に挿入される。

レバー機構ユニット 45 は、レバー機構 51 を収容する。レバー機構ユニット 45 は、ロッド 47 が進出することにより、図 2 に示すレバー機構 51 の入力部材であるレバーピン 53 が押圧されるように構成されている。

[0040] 図 4 は図 3 に示した吊り下げ軸 37 に直交する方向の縦断面図である。

レバー機構 51 は、一对のカムレバー 15 を有する。カムレバー 15 は、

図2に示す一端55が、ブレーキアーム13の一端部23に連結されたカムホルダ57に対してそれぞれ回動可能に連結される。一对のカムレバー15は、図2に示すように、ロッド47に連結されたレバーピン53に対してそれぞれの他端59が回動可能に連結される。

[0041] 図2に示すように、カムホルダ57には、偏心カム17がそれぞれ回転自在に保持される。偏心カム17は、カムレバー15の一端55に設けられた回動中心軸61を介してカムレバー15と回動可能に連結される。偏心カム17は、カムレバー15の回動によって伝達される力を倍力して、支持部27を回動支点にブレーキアーム13を回動させる。

[0042] レバー機構ユニット45には、図2及び図4に示すレバー保持部材19が設けられる。

レバー保持部材19は、回動中心軸61を、一对のブレーキアーム13における一端部23の拡開方向に沿う直線X上にそれぞれ案内する。

[0043] 図2に示すように、偏心カム17は、カムホルダ57に対するカムの回転中心線63からオフセットされた位置で回動中心軸61に回動可能に連結される。偏心カム17は、カムレバー15の回動によって、回動中心軸61を中心として、カムの回転中心線63を円弧状の軌跡を描いて回動（移動）させる。

[0044] 図5は図2に示したレバー機構51の分解斜視図である。

偏心カム17は、カムの回転中心線63を中心軸とする円柱状に形成される。偏心カム17は、カムホルダ57に形成された円柱状のカム保持穴65に回転自在に保持される。偏心カム17とカム保持穴65との間には、円筒状の軸受ブッシュ67が挿入される。軸受ブッシュ67は、偏心カム17とカム保持穴65との摩擦を低減する。

[0045] 回動中心軸61は、ベアリング69を介してレバー保持部材19に形成されたガイド溝71に案内される。ベアリング69は、内輪が回動中心軸61に固定される。ベアリング69は、この内輪に対し複数の転動体を介して外輪が回転自在に設けられている。ベアリング69は、外輪の外周がガイド溝

71に案内される。

[0046] 偏心カム17は、カムの回転中心線63を挟んで回転中心軸61の反対側をロックピン73が貫通している。更に、偏心カム17を貫通したロックピン73は、カムレバー15を貫通する。つまり、カムレバー15と偏心カム17とは、回転中心軸61とロックピン73の2本が貫通することにより、相対回転不能に連結されている。

[0047] カムレバー15は、回転中心軸61を介して連結された偏心カム17をカムの回転中心線63方向から挟む一对のレバー部材75により構成される。従って、カムレバー15は、偏心カム17を挟んで二対となった合計4枚のレバー部材75により構成されている。レバー部材75のそれぞれの一端55は、ベアリング69を通して貫通した回転中心軸61の先端にワッシャ77、ナット79が締結されて偏心カム17に固定される。この偏心カム17は、それぞれのカムホルダ57のカム保持穴65で回転自在となる。

[0048] カムホルダ57には、アジャスタ機構81が設けられる。アジャスタ機構81は、カムの回転中心線63に対するブレーキアーム13の一端部23の連結位置を、回転により伸長可能とする出力軸となるリンクロッド85を有する。リンクロッド85は、調整用歯車87を備える。調整用歯車87の歯には、アジャスタスプリング89に付勢されるアジャスタレバー91が噛み合う。アジャスタレバー91は、ライニング31の摩耗量が一定以上になると、調整用歯車87を一山分回転させた位置でリンクロッド85を送り出した後、調整用歯車87に噛み合って調整用歯車87を回転規制する。

[0049] 次に、上記したディスクブレーキ装置100の作用を説明する。

本第1実施形態に係るディスクブレーキ装置100では、一对のブレーキアーム13の一端部23と他端部25との間の支持部27が、ブレーキ本体11に対してそれぞれ回転可能に支持される。ブレーキアーム13は、それぞれ他端部25に、ブレーキロータ35を両側から挟圧するパッドアセンブリ33が取り付けられている。また、ブレーキ本体11には、ロッド47を進退動させるエアチャンバ43が取り付けられている。一对のブレーキ

アーム 1 3 の一端部 2 3 には、一对のカムホルダ 5 7 がそれぞれ連結されている。一对のブレーキアーム 1 3 は、それぞれのカムホルダ 5 7 が離間すれば、一端部 2 3 が拡開し、支持部 2 7 を回動中心に回動した他端部 2 5 のパッドアセンブリ 3 3 が車輪の両面に配置されたブレーキロータ 3 5 を挟圧する。

[0050] 各カムホルダ 5 7 には、一对のカムレバー 1 5 のそれぞれの一端 5 5（外端）が回動可能に連結される。この一对のカムレバー 1 5 のそれぞれの他端 5 9（内端）は、レバーピン 5 3 により回動自在に連結される。このレバーピン 5 3 には、ロッド 4 7 が連結されている。ロッド 4 7 は、レバーピン 5 3 を軸線直交方向に押圧可能とする。

[0051] さらに、それぞれのカムホルダ 5 7 には、偏心カム 1 7 が回動自在に保持されている。一对のカムレバー 1 5 のそれぞれの一端 5 5 には、回動中心軸 6 1 が設けられる。カムレバー 1 5 は、この回動中心軸 6 1 が偏心カム 1 7 に軸支されることで、カムホルダ 5 7 のそれぞれに回動可能に連結されている。一对の偏心カム 1 7 に軸支されたそれぞれの回動中心軸 6 1 は、レバー保持部材 1 9 によりブレーキアーム 1 3 の一端部 2 3 の拡開方向に沿う直線 X 上に案内される。

[0052] 図 6 は図 2 に示したレバー機構 5 1 の作用図である。

一对のカムレバー 1 5 は、レバーピン 5 3 が軸線直交方向に押圧されると、それぞれの回動中心軸 6 1 が拡開方向に沿う直線 X 上で離反方向に移動する。一对の回動中心軸 6 1 は、それぞれの偏心カム 1 7 を介して一对のカムホルダ 5 7 を離反方向に移動させる（第 1 増幅機構）。偏心カム 1 7 は、自身のカムの回転中心線 6 3 に対して回動中心軸 6 1 を偏芯して軸支している。偏心カム 1 7 は、この偏芯によりカムレバー 1 5 の一端 5 5 における変位 δ を、カムホルダ 5 7 を離反方向へ移動させる送り量 Δ に反映させることができる（第 2 増幅機構）。送り量 Δ は、レバー回転中心 9 3 からの移動量となる。従って、偏心カム 1 7 は、この離反方向の変位 δ を反映させた送り量 Δ により、カムレバー 1 5 に伝達された力を倍力してカムホルダ 5 7 を介し

ブレーキアーム 13 の一端部 23 を拡開できる。

[0053] このように、本第 1 実施形態に係るディスクブレーキ装置 100 では、カムレバー 15 と、ブレーキアーム 13 の一端部 23 とを連結するカムホルダ 57 に、偏心カム 17 を組み込んで保持している。カムレバー 15 は、偏心カム 17 を介してカムホルダ 57 に連結されているので、倍力機構をコンパクトに構成できる。また、本第 1 実施形態のディスクブレーキ装置 100 は、偏心カム 17 におけるカムの回転中心線 63 に対する回動中心軸 61 の偏心量を変えることで、倍力の調整を容易に行うことも可能となる。更に、本第 1 実施形態のディスクブレーキ装置 100 は、一对のカムレバー 15 と偏心カム 17 によって大きな倍力比を設定することが可能になり、最大出力の小さいエアチャンバ 43 を使用することができる。

[0054] また、本第 1 実施形態に係るディスクブレーキ装置 100 では、偏心カム 17 が、カムの回転中心線 63 回りで回動自在となってカムホルダ 57 に保持される。偏心カム 17 には、カムの回転中心線 63 と平行な回動中心軸 61 を介してカムレバー 15 の一端 55 が回動自在に連結される。回動中心軸 61 は、偏心カム 17 におけるカムの回転中心線 63 に対してオフセットされた位置（偏心した位置）に配置されている。また、偏心カム 17 は、カムレバー 15 に対しては相対回転が規制されて固定されている。そして、回動中心軸 61 は、上記のように、レバー保持部材 19 によりブレーキアーム 13 の一端部 23 の拡開方向に沿う直線 X 上で案内される。

[0055] 一对のカムレバー 15 は、他端 59 のレバーピン 53 がロッド 47 に押圧されると、それぞれの一端 55 に連結された一对の回動中心軸 61 が拡開方向に沿う直線 X 上で離反する方向に移動する。この際、偏心カム 17 は、カムレバー 15 との相対回転が規制されているので、回動中心軸 61 の直線 X 上の移動に加え、カムの回転中心線 63 が回動中心軸 61 を中心とした円弧状の軌跡を描いて変位する。即ち、偏心カム 17 は、この変位 δ が、カムホルダ 57 を離反方向へ移動させる送り量 Δ に反映される。

[0056] また、本第 1 実施形態に係るディスクブレーキ装置 100 では、偏心カム

１７がカムの回転中心線６３を回転中心とする円柱状に形成される。円柱状の偏心カム１７は、カムホルダ５７に形成された同じく円柱状のカム保持穴６５に、同軸で回転自在に保持される。偏心カム１７は、カムレバー１５の一端５５に相対回転が規制されて固定されているので、レバーピン５３が押圧されてカムレバー１５が揺動することで、カムホルダ５７のカム保持穴内で回転される。このディスクブレーキ装置１００では、カムホルダ５７に偏心カム１７が収容され、この偏心カム１７に回転中心軸６１を介してカムレバー１５が連結される。そこで、このディスクブレーキ装置１００によれば、カムレバー１５とカムホルダ５７との連結部分に、コンパクトに構成した倍力機構を組み込むことができる。

[0057] また、本第１実施形態に係るディスクブレーキ装置１００では、回転中心軸６１の端に、ベアリング６９が同軸で取り付けられる。回転しながらガイド溝７１に沿って拡開方向に沿う直線Ｘ上で離反方向に移動するそれぞれの回転中心軸６１は、ベアリング６９の内輪と外輪とが相対回転することで、低摩擦でガイド溝７１に案内される。これにより、レバーピン５３に入力された力は、拡開方向に沿う直線Ｘ上においてブレーキアーム１３の拡開力としてカムホルダ５７から出力されるまでの伝達損失が低減される。

[0058] そして、本第１実施形態に係るディスクブレーキ装置１００では、一對のカムレバー１５のそれぞれが、一對のレバー部材７５からなる。つまり、４枚のレバー部材７５が使用される。カムレバー１５は、一對のレバー部材７５が偏心カム１７をカムの回転中心線６３方向から挟む構成とすることにより、一枚の場合に比べ許容応力が大きくなる。また、カムレバー１５が一枚の場合に生じやすくなるカムレバー１５に垂直な回転中心軸６１の倒れ変形を抑制できる。

[0059] 更に、本第１実施形態に係るディスクブレーキ装置１００では、カムホルダ５７が、アジャスタ機構８１を介してブレーキアーム１３の一端部２３に連結される。アジャスタ機構８１は、カムの回転中心線６３に対するブレーキアーム１３の一端部２３の連結位置を、回転により伸長可能とする調整用

歯車 87 を備える。調整用歯車 87 の歯には、アジャスタスプリング 89 に付勢されるアジャスタレバー 91 が噛み合う。アジャスタレバー 91 は、ライニング 31 の摩耗量が一定以上になると、調整用歯車 87 を一山分回転させた位置で送り出し、調整用歯車 87 に噛み合っ調整用歯車 87 を回転規制する。これにより、アジャスタ機構 81 は、ライニング 31 の摩耗量に応じて、カムの回転中心線 63 に対するブレーキアーム 13 の一端部 23 の連結位置を伸長させた自動調整を可能にすることができる。

[0060] また、本第 1 実施形態に係るディスクブレーキ装置 100 では、車体に取り付け部材 21 が固定される。この取り付け部材 21 には、吊り下げ軸 37 が固定される。吊り下げ軸 37 は、一对のブレーキアーム 13 の回転軸 29 の間に挟まれてこれらに直交し且つ車輪軌道に沿う方向に延びる。吊り下げ軸 37 は、軸回りにブレーキ本体 11 を回転自在に保持する。

ブレーキ本体 11 は、車体側に固定される吊り下げ軸回りに揺動（ローリング）自在に保持される。車体側に固定される取り付け部材 21 と、取り付け部材 21 に固定された吊り下げ軸 37 に対して揺動自在となったブレーキ本体 11 との間には、ばね部材 39 がアクチュエータであるエアチャンバ 43 と共にブレーキ本体 11 に固定されて設けられる。ばね部材 39 は、ブレーキ本体 11 の揺動を抑制する方向に、ブレーキ本体 11 を付勢する。これにより、ブレーキ本体 11 は、揺動復帰後に、両側のパッドアセンブリ 33 におけるライニング 31 が、ブレーキロータ 35 に対して均等なクリアランスで配置されるように構成されている。また、パワーユニット 41 をブレーキ本体 11 に固定することにより、球面ベアリング等を不使用として部品点数を削減できる。

[0061] 従って、本第 1 実施形態に係るディスクブレーキ装置 100 よれば、動力発生源を小型化することができる。

[0062] [第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態に係るディスクブレーキ装置 200 を説明する。

図 7 は本発明の第 2 実施形態に係るディスクブレーキ装置 200 の全体構造を示す斜視図である。なお、本第 2 実施形態において上記第 1 実施形態と同等の部材・部位には同一の符号を付して説明する。

[0063] ディスクブレーキ装置 200 は、ブレーキ本体 11 と、ブレーキアーム 13 と、アクチュエータとしてのエアチャンバ 43 と、駆動方向変換機構としてのレバー機構 95 と、追従機構 97 と、を主要な部材として有する。

ブレーキ本体 11 は、車体に固定される取付部材 21 により支持される。

[0064] 図 8 は図 7 に示したディスクブレーキ装置 200 の水平断面である。

一对のブレーキアーム 13 は、ブレーキ本体 11 に対して一端部 23 と他端部 25 との間の支持部 27 が、回動軸 29 により回動可能に支持される。一对のブレーキアーム 13 は、それぞれの他端部 25 に、複数のライニング 31 を備えたパッドアセンブリ 33 が取り付けられる。一对のブレーキアーム 13 は、一端部 23 が離反する方向に拡開されることにより、一对のパッドアセンブリ 33 で車輪の両面に配置されたブレーキロータ 35 を両側から挟圧する。

[0065] 図 9 は図 8 に示したディスクブレーキ装置 200 の側断面図である。

ディスクブレーキ装置 200 では、ブレーキ本体 11 が、吊り下げ軸 37 に回転自在に保持される。これにより、ブレーキ本体 11 は、車体に取り付けられた取付部材 21 に、吊り下げ軸 37 を介して支持される。吊り下げ軸 37 は、一对のブレーキアーム 13 の回動軸 29 の間に挟まれて、これらに直交し且つ車輪軌道に沿う方向に延びる。

[0066] ブレーキ本体 11 と取付部材 21 との間には、図 7 に示すばね部材 39 が設けられている。ばね部材 39 は、揺動を抑制する方向にブレーキ本体 11 を付勢する。

[0067] ブレーキ本体 11 には、動力発生源であるパワーユニット 99 が固定される。パワーユニット 99 は、アクチュエータとしてのエアチャンバ 43 と、レバー機構ユニット 101 と、からなる。エアチャンバ 43 は、吊り下げ軸 37 と同方向の出力部材であるロッド 47 を備える。エアチャンバ 43 に内

蔵されたエアピストン４６後端側のエア室４８に、圧縮空気が供給されると、リターンスプリング４９に抗してロッド４７を軸線に沿う方向に進出させる。即ち、エアチャンバ４３は、ブレーキ本体１１に取り付けられ、ロッド４７を進退可能として作動する。

[0068] レバー機構ユニット１０１は、エアチャンバ４３と一体に固定され、エアチャンバ４３からのロッド４７がパッドアセンブリ３３に接近離反する方向へ進退自在に挿入される。レバー機構ユニット１０１は、レバー機構９５を収容する。レバー機構ユニット１０１は、ロッド４７が進出することにより、図８に示すレバー機構９５の入力部材であるレバーピン５３が押圧されるように構成されている。

[0069] 図１０は図９に示した吊り下げ軸３７に直交する方向の縦断面図である。

レバー機構９５は、一对のカムレバー１５を有する。カムレバー１５は、図８に示す一端５５が、ブレーキアーム１３の一端部２３に連結されたカムホルダ５７に対してそれぞれ回動可能に連結される。一对のカムレバー１５は、図８に示すように、ロッド４７が挿入される後述の揺動ジョイント部材１０５に連結されたレバーピン５３に対してそれぞれの他端５９が回動可能に連結される。

[0070] 図８に示すように、カムホルダ５７には、偏心カム１７がそれぞれ回転自在に保持される。偏心カム１７は、カムレバー１５の一端５５に設けられた回動中心軸６１を介してカムレバー１５と回動可能に連結される。偏心カム１７は、カムレバー１５の回動によって伝達される力を倍力して、支持部２７を回動支点到ブレーキアーム１３を回動させる。

[0071] レバー機構ユニット１０１には、図８及び図１０に示すレバー保持部材１９が設けられる。レバー保持部材１９は、回動中心軸６１を、一对のブレーキアーム１３における一端部２３の拡開方向に沿う直線Ｘ上にそれぞれ案内する。

[0072] 図８に示すように、偏心カム１７は、カムホルダ５７に対するカムの回転中心線６３からオフセットされた位置で回動中心軸６１に回動可能に連結さ

れる。偏心カム 17 は、カムレバー 15 の回転によって、回転中心軸 61 を中心として、カムの回転中心線 63 を円弧状の軌跡を描いて回転（移動）させる。

[0073] 図 11 の（a）は図 8 に示したパワーユニット 99 の斜視図、図 11 の（b）は図 11 の（a）に示したパワーユニット 99 の分解斜視図である。

パワーユニット 99 は、レバー機構ユニット 101 の両側からカバー部材 103 を貫通してリンクロッド 85 が突出する。リンクロッド 85 は、ブレーキアーム 13 の一端部 23 を拡開方向に押圧する。レバー機構ユニット 101 には、レバー機構 95 が収容される。レバー機構 95 は、駆動方向変換機構を構成する。

[0074] 図 12 の（a）は図 8 に示したレバー機構 95 の斜視図、図 12 の（b）は図 12 の（a）に示したレバー機構 95 の分解斜視図である。

レバー機構 95 は、ロッド 47 の進退動方向の移動力を、一对のブレーキアーム 13 の一端部 23 を拡開揺動する拡開方向の駆動力に変換する。

[0075] ロッド 47 とレバー機構 95 のレバーピン 53 との間には、追従機構 97 が設けられる。追従機構 97 は、ロッド 47 に対するレバー機構 95 の位置変動に対応して、レバーピン 53 をロッド 47 に追従させるよう動作する。

[0076] 図 13 は図 12 に示したレバー機構 95 を更に分解した要部斜視図である。

偏心カム 17 は、カムの回転中心線 63（図 8 参照）を中心軸とする円柱状に形成される。偏心カム 17 は、カムホルダ 57 に形成された円柱状のカム保持穴 65 に回転自在に保持される。偏心カム 17 とカム保持穴 65 との間には、円筒状の軸受ブッシュ 67 が挿入される。軸受ブッシュ 67 は、偏心カム 17 とカム保持穴 65 との摩擦を低減する。

[0077] 回転中心軸 61 は、ベアリング 69 を介してレバー保持部材 19 に形成されたガイド溝 71（図 12 参照）に案内される。ベアリング 69 は、内輪が回転中心軸 61 に固定される。ベアリング 69 は、この内輪に対し複数の転動体を介して外輪が回転自在に設けられている。ベアリング 69 は、外輪の

外周がガイド溝 7 1 に案内される。

[0078] 偏心カム 1 7 は、カムの回転中心線 6 3 を挟んで回転中心軸 6 1 の反対側をロックピン 7 3 が貫通している。更に、偏心カム 1 7 を貫通したロックピン 7 3 は、カムレバー 1 5 を貫通する。つまり、カムレバー 1 5 と偏心カム 1 7 とは、回転中心軸 6 1 とロックピン 7 3 の 2 本が貫通することにより、相対回転不能に連結されている。

[0079] カムレバー 1 5 は、回転中心軸 6 1 を介して連結された偏心カム 1 7 をカムの回転中心線 6 3 方向から挟む一对のレバー部材 7 5 により構成される。従って、カムレバー 1 5 は、偏心カム 1 7 を挟んで二対となった合計 4 枚のレバー部材 7 5 により構成されている。レバー部材 7 5 のそれぞれの一端 5 5 は、ベアリング 6 9 を通して貫通した回転中心軸 6 1 の先端にワッシャ 7 7、ナット 7 9 が締結されて偏心カム 1 7 に固定される。この偏心カム 1 7 は、それぞれのカムホルダ 5 7 のカム保持穴 6 5 で回転自在となる。

[0080] カムホルダ 5 7 には、アジャスタ機構 8 1 が設けられる。アジャスタ機構 8 1 は、カムの回転中心線 6 3 に対するブレーキアーム 1 3 の一端部 2 3 の連結部材 8 3 を介した連結位置を、回転により伸長可能とする出力軸となるリンクロッド 8 5 を有する。リンクロッド 8 5 は、調整用歯車 8 7 を備える。調整用歯車 8 7 の歯には、アジャスタスプリング 8 9 に付勢されるアジャスタレバー 9 1 が噛み合う。アジャスタレバー 9 1 は、ライニング 3 1 の摩耗量が一定以上になると、調整用歯車 8 7 を一山分回転させた位置でリンクロッド 8 5 を送り出した後、調整用歯車 8 7 に噛み合って調整用歯車 8 7 を回転規制する。

[0081] 図 1 2 に示すように、追従機構 9 7 は、揺動ジョイント部材 1 0 5 により構成される。揺動ジョイント部材 1 0 5 は、それぞれのレバーピン 5 3 を回転自在に支持する一对の嵌合穴 1 0 7 を有する。揺動ジョイント部材 1 0 5 は、嵌合穴 1 0 7 の形成された面に直交する側面に、ピボット軸受穴 1 0 9 を有する。ピボット軸受穴 1 0 9 は、深さ方向に小内径となる略円錐形状に形成される。ピボット軸受穴 1 0 9 は、ブレーキアーム 1 3 の拡開方向と直

交する方向に進退動するロッド４７の先端部をピボット支持する。

[0082] 図１４の（ａ）は図１１に示したパワーユニット９９の水平断面図、図１４の（ｂ）は図１４の（ａ）に示したレバー機構９５の概略構成図である。

パワーユニット９９は、エアチャンバ４３に内蔵されたエアピストン４６後端側のエア室４８に圧縮空気が供給されると、ロッド４７をレバー機構ユニット１０１へ進出させる。レバー機構ユニット１０１に進出したロッド４７は、レバー機構９５の揺動ジョイント部材１０５を押圧する。レバー機構９５は、揺動ジョイント部材１０５が押圧されると、嵌合穴１０７に嵌合したレバーピン５３を押圧する。レバー機構９５は、レバーピン５３が押圧されることにより、カムレバー１５により偏心カム１７を介してカムホルダ５７を拡開方向へ移動する。

[0083] 次に、上記したディスクブレーキ装置２００の作用を説明する。

本第２実施形態に係るディスクブレーキ装置２００では、車体に、ブレーキ本体１１が支持される。ブレーキ本体１１には、エアチャンバ４３が固定される。エアチャンバ４３は、ロッド４７を進退させる。ブレーキ本体１１には、一对のブレーキアーム１３が回動可能に支持される。ブレーキアーム１３は、一端部２３と他端部２５との間の支持部２７が、ブレーキ本体１１に回動軸２９を介して支持されて回動自在となる。レバー機構９５は、ロッド４７の進出方向の移動力を、一对のブレーキアーム１３の一端部２３を拡開する方向に変換する。一端部同士が拡開された一对のブレーキアーム１３は、他端部２５にそれぞれ取り付けられたパッドアセンブリ３３が車輪の両面に配置されたブレーキロータ３５を両側から挟圧する。

[0084] 出力部材であるロッド４７とレバー機構９５の間には、ブレーキロータ３５の傾きや、ばね上ばね下の位相差により位置変動が生じる場合がある。この位置変動により、ロッド４７と、レバー機構９５のレバーピン５３とはずれる。追従機構９７は、このずれを吸収し、位置変動が生じた場合であってもロッド４７とレバーピン５３とを力の伝達可能な接続状態に維持する。

[0085] 本第２実施形態に係るディスクブレーキ装置２００では、一对のブレーキ

アーム 1 3 の一端部 2 3 と他端部 2 5 との間の支持部 2 7 が、ブレーキ本体 1 1 に対してそれぞれ回動可能に支持される。ブレーキアーム 1 3 は、それぞれの他端部 2 5 に、ブレーキロータ 3 5 を両側から挟圧するパッドアッセンブリ 3 3 が取り付けられている。また、ブレーキ本体 1 1 には、ロッド 4 7 を進退動させるエアチャンバ 4 3 が取り付けられている。一对のブレーキアーム 1 3 の一端部 2 3 には、一对のカムホルダ 5 7 がそれぞれ連結されている。一对のブレーキアーム 1 3 は、それぞれのカムホルダ 5 7 が離間すれば、一端部 2 3 が拡開し、支持部 2 7 を回動中心に回動した他端部 2 5 のパッドアッセンブリ 3 3 が車輪の両面に配置されたブレーキロータ 3 5 を挟圧する。

[0086] 各カムホルダ 5 7 には、一对のカムレバー 1 5 のそれぞれの一端 5 5（外端）が回動可能に連結される。この一对のカムレバー 1 5 のそれぞれの他端 5 9（内端）は、レバーピン 5 3 により回動自在に連結される。このレバーピン 5 3 には、ロッド 4 7 が連結されている。ロッド 4 7 は、レバーピン 5 3 を軸線直交方向に押圧可能とする。

[0087] さらに、それぞれのカムホルダ 5 7 には、偏心カム 1 7 が回動自在に保持されている。一对のカムレバー 1 5 のそれぞれの一端 5 5 には、回動中心軸 6 1 が設けられる。カムレバー 1 5 は、この回動中心軸 6 1 が偏心カム 1 7 に軸支されることで、カムホルダ 5 7 のそれぞれに回動可能に連結されている。一对の偏心カム 1 7 に軸支されたそれぞれの回動中心軸 6 1 は、レバー保持部材 1 9 によりブレーキアーム 1 3 の一端部 2 3 の拡開方向に沿う直線 X 上に案内される。

[0088] 本第 2 実施形態に係るディスクブレーキ装置 2 0 0 のレバー機構 9 5 による倍力動作は、上記第 1 実施形態に係るディスクブレーキ装置 1 0 0 のレバー機構 5 1（図 6 参照）と同一である。

[0089] 図 6 に示したように、一对のカムレバー 1 5 は、レバーピン 5 3 が軸線直交方向に押圧されると、それぞれの回動中心軸 6 1 が拡開方向に沿う直線 X 上で離反方向に移動する。一对の回動中心軸 6 1 は、それぞれの偏心カム 1

7を介して一对のカムホルダ57を離反方向に移動させる（第1増幅機構）。偏心カム17は、自身のカムの回転中心線63に対して回転中心軸61を偏心して軸支している。偏心カム17は、この偏心によりカムレバー15の一端55における変位 δ を、カムホルダ57を離反方向へ移動させる送り量 Δ に反映させることができる（第2増幅機構）。送り量 Δ は、レバー回転中心93からの移動量となる。従って、偏心カム17は、この離反方向の変位 δ を反映させた送り量 Δ により、カムレバー15に伝達された力を倍力してカムホルダ57を介しブレーキアーム13の一端部23を拡開できる。

[0090] このように、本第2実施形態に係るディスクブレーキ装置200では、カムレバー15と、ブレーキアーム13の一端部23とを連結するカムホルダ57に、偏心カム17を組み込んで保持している。カムレバー15は、偏心カム17を介してカムホルダ57に連結されているので、倍力機構をコンパクトに構成できる。また、本第2実施形態のディスクブレーキ装置200は、偏心カム17におけるカムの回転中心線63に対する回転中心軸61の偏心量を変えることで、倍力の調整を容易に行うことも可能となる。更に、本第2実施形態に係るディスクブレーキ装置200は、一对のカムレバー15と偏心カム17によって大きな倍力比を設定することが可能になり、最大出力の小さいエアチャンバ43を使用することができる。

[0091] 本第2実施形態に係るディスクブレーキ装置200では、揺動ジョイント部材105に、レバー機構95の入力部材を回転自在に支持する嵌合穴107が形成される。また、揺動ジョイント部材105には、ブレーキアーム13の拡開方向と直交する方向に進退動するロッド47の先端部をピボット支持するピボット軸受穴109が形成される。追従機構97は、ロッド47が進出すると、揺動ジョイント部材105のピボット軸受穴109が押圧される。押圧された揺動ジョイント部材105は、嵌合穴107に挿入されているレバー機構95のレバーピン53を同方向に押圧する。

[0092] 図15の(a)は図8に示したディスクブレーキ装置200の開放時の動作説明図、図15の(b)は図8に示したディスクブレーキ装置200の通

常制動時の動作説明図である。

この際、ブレーキロータ 35 の傾きにより生じたロッド 47 とレバーピン 53 との位置変動は、揺動ジョイント部材 105 の嵌合穴 107 でロッド 47 が回転することにより吸収される。

[0093] 図 16 の (a) は図 15 に示したディスクブレーキ装置 200 のブレーキロータ傾き時の動作説明図、図 16 の (b) は図 15 に示したディスクブレーキ装置 200 の上下位相発生時の動作説明図である。

また、ばね上ばね下の位相差により生じたロッド 47 とレバーピン 53 との位置変動は、図 16 の (b) に示すレバー機構 95 の矢印方向の移動によって生じる。この位置変動は、ロッド 47 の先端部に対して揺動ジョイント部材 105 がピボット運動することにより吸収される。

[0094] [第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態に係るディスクブレーキ装置 300 を説明する。

図 17 は本発明の第 3 実施形態に係るディスクブレーキ装置 300 の全体構造を示す斜視図である。なお、本第 3 実施形態において上記第 1 実施形態と同等の部材・部位には同一の符号を付して説明する。

ディスクブレーキ装置 300 は、ブレーキ本体 11 と、ブレーキアーム 13 と、アクチュエータとしてのモータギアユニット 111 と、駆動方向変換機構としてのレバー機構 113 と、追従機構 115 と、を主要な部材として有する。

ブレーキ本体 11 は、車体に固定される取付部材 21 により支持される。

[0095] 図 18 は図 17 に示したディスクブレーキ装置 300 の水平断面図である。

一对のブレーキアーム 13 は、ブレーキ本体 11 に対して一端部 23 と他端部 25 との間の支持部 27 が、回転軸 29 により回転可能に支持される。一对のブレーキアーム 13 は、それぞれの他端部 25 に、複数のライニング 31 を備えたパッドアセンブリ 33 が取り付けられる。一对のブレーキア

ーム 13 は、一端部 23 が離反する方向に拡開されることにより、一对のパッドアッセンブリ 33 で車輪の両面に配置されたブレーキロータ 35 を両側から挟圧する。

[0096] 図 19 は図 18 に示したディスクブレーキ装置 300 の側断面図である。

ディスクブレーキ装置 300 では、ブレーキ本体 11 が、吊り下げ軸 37 に回転自在に保持される。これにより、ブレーキ本体 11 は、車体に取り付けられた取付部材 21 に、吊り下げ軸 37 を介して支持される。吊り下げ軸 37 は、一对のブレーキアーム 13 の回転軸 29 の間に挟まれて、これらに直交し且つ車輪軌道に沿う方向に延びる。

[0097] ブレーキ本体 11 と取付部材 21 との間には、ばね部材 39 が設けられている（図 7 参照）。ばね部材 39 は、揺動を抑制する方向にブレーキ本体 11 を付勢する。

[0098] ブレーキ本体 11 には、動力発生源であるパワーユニット 117 が固定される。パワーユニット 117 は、電磁保持ブレーキ 119 と、アクチュエータとしてのモータギアユニット 111 と、ばねユニット 121 と、レバー機構ユニット 123 と、からなる。

[0099] 電磁保持ブレーキ 119 には、電磁保持用のソレノイド 125 が備えられる。電磁保持ブレーキ 119 は、ソレノイド 125 への通電により、ボールねじ 127 に軸力を加え、レバー機構 113 を直接駆動可能としている。

[0100] モータギアユニット 111 は、ばねユニット 121 を貫通してレバー機構ユニット 123 に達するボールねじ 127 を備える。ボールねじ 127 には、出力部材であるボールナット 129 が螺合される。ボールナット 129 は、モータギアユニット 111 の駆動によりボールねじ 127 が回転されると、拡開方向と直交する方向に進退動する。

[0101] ボールナット 129 には、直動ジョイント部材 131 が固定される。直動ジョイント部材 131 は、ボールナット 129 と共にレバー機構ユニット 123 の内方で進退する。レバー機構ユニット 123 は、レバー機構 113 を収容する。レバー機構ユニット 123 は、ボールナット 129 及び直動ジョ

イント部材 131 が進出することにより、レバー機構 113 の入力部材であるレバーピン 53 が押圧されるように構成されている。

[0102] ばねユニット 121 は、ボールねじ 127 を中心に円周方向に複数（本実施例では 3 つ）のコイルばね 133 を等間隔に備える。ばねユニット 121 は、電磁保持ブレーキ 119 を作動させた際の復帰用の付勢力を蓄勢する。

[0103] 図 20 は図 18 に示した吊り下げ軸 37 に直交する方向の縦断面図である。

レバー機構 113 は、一对のカムレバー 15 を有する。カムレバー 15 は、図 18 に示す一端 55 が、ブレーキアーム 13 の一端部 23 に連結されたカムホルダ 57 に対してそれぞれ回動可能に連結される。一对のカムレバー 15 は、図 18 に示すように、ボールねじ 127 と一体固定される直動ジョイント部材 131 に連結されたレバーピン 53 に対してそれぞれ他端 59 が回動可能に連結される。

[0104] 図 17 に示すように、カムホルダ 57 には、偏心カム 17 がそれぞれ回転自在に保持される。偏心カム 17 は、カムレバー 15 の一端 55 に設けられた回動中心軸 61 を介してカムレバー 15 と回動可能に連結される。偏心カム 17 は、カムレバー 15 の回動によって伝達される力を倍力して、支持部 27 を回動支点到ブレーキアーム 13 を回動させる。

[0105] レバー機構ユニット 123 には、図 20 に示すレバー保持部材 19 が設けられる。レバー保持部材 19 は、回動中心軸 61 を、一对のブレーキアーム 13 における一端部 23 の拡開方向に沿う直線 X 上にそれぞれ案内する。

[0106] 図 18 に示すように、偏心カム 17 は、カムホルダ 57 に対するカムの回転中心線 63 からオフセットされた位置で回動中心軸 61 に回動可能に連結される。偏心カム 17 は、カムレバー 15 の回動によって、回動中心軸 61 を中心として、カムの回転中心線 63 を円弧状の軌跡を描いて回動（移動）させる。

[0107] 図 21 の（a）は図 18 に示したパワーユニット 117 の斜視図、図 21 の（b）は図 21 の（a）に示したパワーユニット 117 の分解斜視図であ

る。

パワーユニット 117 は、レバー機構ユニット 123 の両側からカバー部材 103 を貫通してリンクロッド 85 が突出する。リンクロッド 85 は、ブレーキアーム 13 の一端部 23 を拡開方向に押圧する。レバー機構ユニット 123 には、レバー機構 113 が収容される。レバー機構 113 は、駆動方向変換機構を構成する。

[0108] 図 22 の (a) は図 18 に示したレバー機構 113 の斜視図、図 22 の (b) は図 22 の (a) に示したレバー機構 113 の分解斜視図である。

レバー機構 113 は、ボールナット 129 の進退動方向の移動力を、一対のブレーキアーム 13 の一端部 23 を拡開揺動する拡開方向の駆動力に変換する。

[0109] ボールナット 129 とレバー機構 113 のレバーピン 53 との間には、追従機構 115 が設けられる。追従機構 115 は、ボールナット 129 に固定された直動ジョイント部材 131 により構成される。直動ジョイント部材 131 は、レバーピン 53 を拡開方向へ移動自在に支持するスライド溝 135 を有して拡開方向と直交する方向に進退動する。

[0110] 図 23 は図 22 に示したレバー機構 113 を更に分解した要部斜視図である。

一対のカムレバー 15 は、他端 59 がレバーピン 53 により回動自在に連結される。このレバーピン 53 が、直動ジョイント部材 131 のスライド溝 135 に挿入される。直動ジョイント部材 131 は、平行な一対の外面のそれぞれにスライド溝 135 を有する。一対のレバーピン 53 は、これらのスライド溝 135 にそれぞれ挿入される。スライド溝 135 に挿入されたレバーピン 53 は、スライド溝内で回動が可能となるとともに、スライド溝 135 に沿う移動が可能となる。レバー機構 113 において、その他の偏心カム 17、回動中心軸 61 と、カムレバー 15、カムホルダ 57、レバー保持部材 19 の構成は、上記したレバー機構 95 と同様である。

[0111] 図 24 は図 18 に示したパワーユニット 117 の水平断面図である。

パワーユニット１１７は、モータギアユニット１１１に給電されると、ボールねじ１２７を回転させる。パワーユニット１１７は、ボールねじ１２７を回転することにより、相対回転の規制されたボールナット１２９、即ち、直動ジョイント部材１３１をレバー機構ユニット１２３へ進出させる。レバー機構ユニット１２３に進出した直動ジョイント部材１３１は、レバー機構ユニット１２３のレバーピン５３を押圧する。レバー機構１１３は、レバーピン５３が押圧されることにより、カムレバー１５により偏心カム１７を介してカムホルダ５７を拡開方向へ移動する。

[0112] 次に、上記したディスクブレーキ装置３００の作用を説明する。

本第３実施形態に係るディスクブレーキ装置３００では、追従機構１１５が、直動ジョイント部材１３１を有する。直動ジョイント部材１３１は、ブレーキアーム１３の拡開方向と直交する方向に進退動するボールナット１２９に固定される。直動ジョイント部材１３１には、駆動方向変換機構であるレバー機構１１３のレバーピン５３をブレーキアーム１３の拡開方向へ移動自在に支持するスライド溝１３５が形成される。追従機構１１５は、ボールナット１２９が進出すると、進出方向と直交方向のスライド溝１３５に支持されるレバーピン５３を同方向に押圧する。

[0113] 本第３実施形態に係るディスクブレーキ装置３００のレバー機構１１３による倍力動作は、上記第１実施形態に係るディスクブレーキ装置１００と同一であるので説明は省略する。

[0114] 一端部同士が拡開された一对のブレーキアーム１３は、他端部２５にそれぞれ取り付けられたパッドアッセンブリ３３が車輪の両面に配置されたブレーキロータ３５を両側から挟圧する。

[0115] 出力部材であるロッド４７とレバー機構１１３との間には、ブレーキロータ３５の傾きや、ばね上ばね下の位相差により位置変動の生じる場合がある。この位置変動により、出力部材であるボールナット１２９と、レバー機構１１３の入力部材であるレバーピン５３とはずれる。追従機構１１５は、このずれを吸収し、位置変動が生じた場合であってもボールナット１２９とレ

バーピン５３とを力の伝達可能な接続状態に維持する。

[0116] 追従機構１１５は、ボールナット１２９が進出すると、直動ジョイント部材１３１のスライド溝１３５がレバー機構１１３のレバーピン５３を同方向に押圧する。

[0117] 図２５の（ａ）は図１８に示したディスクブレーキ装置３００の開放時の動作説明図、図２５の（ｂ）は図１８に示したディスクブレーキ装置３００の通常制動時の動作説明図である。

この際、ブレーキロータ３５の傾きにより生じたボールナット１２９とレバーピン５３との位置変動は、スライド溝１３５でレバーピン５３が回転することにより吸収される。

[0118] 図２６の（ａ）は図１８に示したディスクブレーキ装置３００のブレーキロータ傾き時の動作説明図、図２６の（ｂ）は図１８に示したディスクブレーキ装置３００の上下位相発生時の動作説明図である。

また、ばね上ばね下の位相差により生じたボールナット１２９とレバーピン５３との位置変動は、図２６の（ｂ）に示すレバー機構１１３の矢印方向の移動によって生じる。この位置変動は、レバーピン５３がスライド溝１３５に沿って移動することにより吸収される。

[0119] 従って、本第２，第３実施形態に係るディスクブレーキ装置２００，３００によれば、動力発生源を小型化することができる。

また、本第２，第３実施形態に係るディスクブレーキ装置２００，３００によれば、エアチャンバ４３及びモータギアユニット１１１のロッド４７及びボールナット１２９と、ブレーキアーム１３へ拡開力を伝達するレバー機構９５，１１３のレバーピン５３とに位置変動が生じた場合であっても、ロッド４７及びボールナット１２９とレバーピン５３とを力の伝達可能な接続状態に維持できる。

[0120] 尚、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。その他、上述した実施形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数、配置箇所、等は本発明を達成できるものであれば任

意であり、限定されない。

[0121] ここで、上述した本発明に係るディスクブレーキ装置の実施形態の特徴をそれぞれ以下に簡潔に纏めて列記する。

[1] 車体に支持されるブレーキ本体（１１）と、

前記ブレーキ本体に対して一端部（２３）と他端部（２５）との間の支持部（２７）が回動可能に支持され、前記他端部にそれぞれ取り付けられたパッドアセンブリ（３３）がブレーキロータ（３５）を両側から挟圧する一対のブレーキアーム（１３）と、

前記ブレーキ本体に取り付けられ、出力部材（ロッド４７、ボールナット１２９）を進退動させるアクチュエータ（エアチャンバ４３、モータギアユニット１１１）と、

一端（５５）が前記一端部に連結されたカムホルダ（５７）に対してそれぞれ回動可能に連結されると共に、他端（５９）が前記出力部材に連結された入力部材（レバーピン５３）に対してそれぞれ回動可能に連結される一対のカムレバー（１５）と、

前記カムホルダにそれぞれ回転自在に保持され、前記一端に設けられた回動中心軸（６１）を介して回動可能に連結された前記カムレバーの回動によって伝達される力を倍力して前記支持部を回動支点到前記ブレーキアームを回動させる偏心カム（１７）と、

前記回動中心軸を一対の前記一端部の拡開方向に沿う直線（Ｘ）上にそれぞれ案内するレバー保持部材（１９）と、
を備えるディスクブレーキ装置（１００、２００、３００）。

[2] 上記[1]に記載のディスクブレーキ装置であって、

前記偏心カム（１７）は、前記カムホルダ（５７）に対するカムの回転中心線（６３）からオフセットされた位置で前記回動中心軸（６１）に回動可能に連結され、前記カムレバー（１５）の回動によって前記回動中心軸を中心として前記カムの回転中心線を円弧状に回動させる、
ディスクブレーキ装置（１００、２００、３００）。

〔３〕 上記〔２〕に記載のディスクブレーキ装置であって、

前記カムの回転中心線（６３）を中心軸とする円柱状に形成された前記偏心カム（１７）が、前記カムホルダ（５７）に形成された円柱状のカム保持穴（６５）に回転自在に保持される、
ディスクブレーキ装置（１００、２００、３００）。

〔４〕 上記〔２〕～〔３〕の何れか１つに記載のディスクブレーキ装置であって、

前記回転中心軸（６１）が、ベアリング（６９）を介して前記レバー保持部材（１９）に形成されたガイド溝（７１）に案内される、
ディスクブレーキ装置（１００、２００、３００）。

〔５〕 上記〔２〕～〔４〕の何れか１つに記載のディスクブレーキ装置であって、

前記カムレバー（１５）は、前記回転中心軸（６１）を介して回転可能に連結された前記偏心カム（１７）を前記カムの回転中心線（６３）方向から挟む一对のレバー部材（７５）により構成される、
ディスクブレーキ装置（１００、２００、３００）。

〔６〕 上記〔２〕～〔５〕の何れか１つに記載のディスクブレーキ装置であって、

前記カムホルダ（５７）には、前記パッドアッセンブリ（３３）のライニング（３１）の摩耗量に応じて前記カムの回転中心線（６３）に対する前記一端部（２３）の連結位置を伸長させるアジャスタ機構（８１）が設けられる、
ディスクブレーキ装置（１００、２００、３００）。

〔７〕 車体に支持されるブレーキ本体（１１）と、

前記ブレーキ本体に対して一端部（２３）と他端部（２５）との間の支持部（２７）が回転可能に支持され、前記他端部にそれぞれ取り付けられたパッドアッセンブリ（３３）がブレーキロータ（３５）を両側から挟圧する一对のブレーキアーム（１３）と、

前記ブレーキ本体に取り付けられ、出力部材（ロッド４７、ボールナット１２９）を進退動させるアクチュエータ（エアチャンバ４３、モータギアユニット１１１）と、

前記出力部材の進退動方向の移動力を前記一对のブレーキアームの前記一端部を拡開揺動する拡開方向の駆動力に変換する駆動方向変換機構（レバー機構９５，１１３）と、

前記出力部材と前記駆動方向変換機構の入力部材（レバーピン５３）との間に設けられ、前記出力部材に対する前記駆動方向変換機構の位置変動に対応して前記入力部材を前記出力部材に追従させるための追従機構（９７，１１５）と、

を備えるディスクブレーキ装置（２００，３００）。

〔８〕 上記〔７〕に記載のディスクブレーキ装置であって、

前記駆動方向変換機構（レバー機構９５，１１３）は、

一端（５５）が前記一端部（２３）に連結されたカムホルダ（５７）に対してそれぞれ回動可能に連結されると共に、他端（５９）が前記出力部材（ロッド４７、ボールナット１２９）に対してそれぞれ回動可能に連結される一对のカムレバー（１５）と、

前記カムホルダにそれぞれ回轉自在に保持され、前記一端に設けられた回動中心軸（６１）を介して回動可能に連結された前記カムレバーの回動によって伝達される力を倍力して前記支持部（２７）を回動支点到前記ブレーキアーム（１３）を回動させる偏心カム（１７）と、

前記回動中心軸を一对の前記一端部の拡開方向に沿う直線（Ｘ）上に案内するレバー保持部材（１９）と、

を備えるディスクブレーキ装置（２００，３００）。

〔９〕 上記〔８〕に記載のディスクブレーキ装置であって、

前記追従機構（９７）は、

前記入力部材（レバーピン５３）を回動自在に支持する嵌合穴（１０７）と、前記拡開方向と直交する方向に進退動する前記出力部材（ロッド４７）

の先端部をピボット支持するピボット軸受穴（１０９）とを有する揺動ジョイント部材（１０５）により構成される、
ディスクブレーキ装置（２００）。

〔１０〕 上記〔８〕に記載のディスクブレーキ装置であって、

前記追従機構（１１５）は、

前記入力部材（レバーピン５３）を前記拡開方向へ移動自在に支持するスライド溝（１３５）を有して前記拡開方向と直交する方向に進退動する前記出力部材（ボールナット１２９）に固定された直動ジョイント部材（１３１）により構成される、

ディスクブレーキ装置（３００）。

〔１１〕 上記〔１〕～〔１０〕の何れか１つに記載のディスクブレーキ装置であって、

前記車体に取り付けられた取付部材（２１）に支持される前記ブレーキ本体（１１）が、前記一对のブレーキアーム（１３）の回動軸（２９）の間に挟まれてこれらに直交する方向に延びる前記取付部材の吊り下げ軸（３７）に回転自在に保持され、

前記ブレーキ本体と前記取付部材との間に設けられて前記ブレーキ本体の揺動を抑制する方向に付勢するばね部材（３９）が、前記アクチュエータ（エアチャンバ４３、モータギアユニット１１１）と共に前記ブレーキ本体に固定されている、

ディスクブレーキ装置（１００、２００、３００）。

[0122] なお、本出願は、２０１８年６月２７日出願の日本特許出願（特願２０１８－１２２４０３及び特願２０１８－１２２４０４）に基づくものであり、その内容は本出願の中に参照として援用される。

産業上の利用可能性

[0123] 本発明のディスクブレーキ装置によれば、倍力機構をコンパクトにして動力発生源を小型化することができる。

また、本発明のディスクブレーキ装置によれば、アクチュエータの出力部

材と、ブレーキアームへ拡開力を伝達する駆動方向変換機構の入力部材とに位置変動が生じた場合であっても、出力部材と入力部材とを力の伝達可能な接続状態に維持できる。

符号の説明

- [0124] 1 1 …ブレーキ本体
1 3 …ブレーキアーム
1 5 …カムレバー
1 7 …偏心カム
1 9 …レバー保持部材
2 1 …取付部材
2 3 …一端部
2 5 …他端部
2 7 …支持部
2 9 …回動軸
3 1 …ライニング
3 3 …パッドアッセンブリ
3 5 …ブレーキロータ
3 7 …吊り下げ軸
3 9 …ばね部材
4 3 …エアチャンバ（アクチュエータ）
4 7 …ロッド（出力部材）
5 3 …レバーピン（入力部材）
5 5 …一端
5 7 …カムホルダ
5 9 …他端
6 1 …回動中心軸
6 3 …カムの回転中心線
6 5 …カム保持穴

6 9 …ベアリング

7 1 …ガイド溝

7 5 …レバー部材

8 1 …アジャスタ機構

1 0 0 …ディスクブレーキ装置

請求の範囲

[請求項1]

車体に支持されるブレーキ本体と、

前記ブレーキ本体に対して一端部と他端部との間の支持部が回動可能に支持され、前記他端部にそれぞれ取り付けられたパッドアセンブリがブレーキロータを両側から挟圧する一対のブレーキアームと、

前記ブレーキ本体に取り付けられ、出力部材を進退動させるアクチュエータと、

一端が前記一端部に連結されたカムホルダに対してそれぞれ回動可能に連結されると共に、他端が前記出力部材に連結された入力部材に対してそれぞれ回動可能に連結される一対のカムレバーと、

前記カムホルダにそれぞれ回転自在に保持され、前記一端に設けられた回動中心軸を介して回動可能に連結された前記カムレバーの回動によって伝達される力を倍力して前記支持部を回動支点到前記ブレーキアームを回動させる偏心カムと、

前記回動中心軸を一対の前記一端部の拡開方向に沿う直線上にそれぞれ案内するレバー保持部材と、
を備えるディスクブレーキ装置。

[請求項2]

請求項1に記載のディスクブレーキ装置であって、

前記偏心カムは、前記カムホルダに対するカムの回転中心線からオフセットされた位置で前記回動中心軸に回動可能に連結され、前記カムレバーの回動によって前記回動中心軸を中心として前記カムの回転中心線を円弧状に回動させる、

ディスクブレーキ装置。

[請求項3]

請求項2に記載のディスクブレーキ装置であって、

前記カムの回転中心線を中心軸とする円柱状に形成された前記偏心カムが、前記カムホルダに形成された円柱状のカム保持穴に回転自在に保持される、

ディスクブレーキ装置。

- [請求項4] 請求項2～請求項3の何れか1項に記載のディスクブレーキ装置であって、
- 前記回動中心軸が、ベアリングを介して前記レバー保持部材に形成されたガイド溝に案内される、
- ディスクブレーキ装置。
- [請求項5] 請求項2～請求項4の何れか1項に記載のディスクブレーキ装置であって、
- 前記カムレバーは、前記回動中心軸を介して回動可能に連結された前記偏心カムを前記カムの回転中心線方向から挟む一对のレバー部材により構成される、
- ディスクブレーキ装置。
- [請求項6] 請求項2～請求項5の何れか1項に記載のディスクブレーキ装置であって、
- 前記カムホルダには、前記パッドアセンブリのライニングの摩耗量に応じて前記カムの回転中心線に対する前記一端部の連結位置を伸長させるアジャスタ機構が設けられる、
- ディスクブレーキ装置。
- [請求項7] 車体に支持されるブレーキ本体と、
- 前記ブレーキ本体に対して一端部と他端部との間の支持部が回動可能に支持され、前記他端部にそれぞれ取り付けられたパッドアセンブリがブレーキロータを両側から挟圧する一对のブレーキアームと、
- 前記ブレーキ本体に取り付けられ、出力部材を進退動させるアクチュエータと、
- 前記出力部材の進退動方向の移動力を前記一对のブレーキアームの前記一端部を拡開揺動する拡開方向の駆動力に変換する駆動方向変換機構と、
- 前記出力部材と前記駆動方向変換機構の入力部材との間に設けられ、前記出力部材に対する前記駆動方向変換機構の位置変動に対応して

前記入力部材を前記出力部材に追従させるための追従機構と、
を備えるディスクブレーキ装置。

- [請求項8] 請求項7に記載のディスクブレーキ装置であって、
前記駆動方向変換機構は、
一端が前記一端部に連結されたカムホルダに対してそれぞれ回動可能に連結されると共に、他端が前記出力部材に対してそれぞれ回動可能に連結される一対のカムレバーと、
前記カムホルダにそれぞれ回転自在に保持され、前記一端に設けられた回動中心軸を介して回動可能に連結された前記カムレバーの回動によって伝達される力を倍力して前記支持部を回動支点到前記ブレーキアームを回動させる偏心カムと、
前記回動中心軸を一対の前記一端部の拡開方向に沿う直線上に案内するレバー保持部材と、
を備えるディスクブレーキ装置。

- [請求項9] 請求項8に記載のディスクブレーキ装置であって、
前記追従機構は、
前記入力部材を回動自在に支持する嵌合穴と、前記拡開方向と直交する方向に進退動する前記出力部材の先端部をピボット支持するピボット軸受穴とを有する揺動ジョイント部材により構成される、
ディスクブレーキ装置。

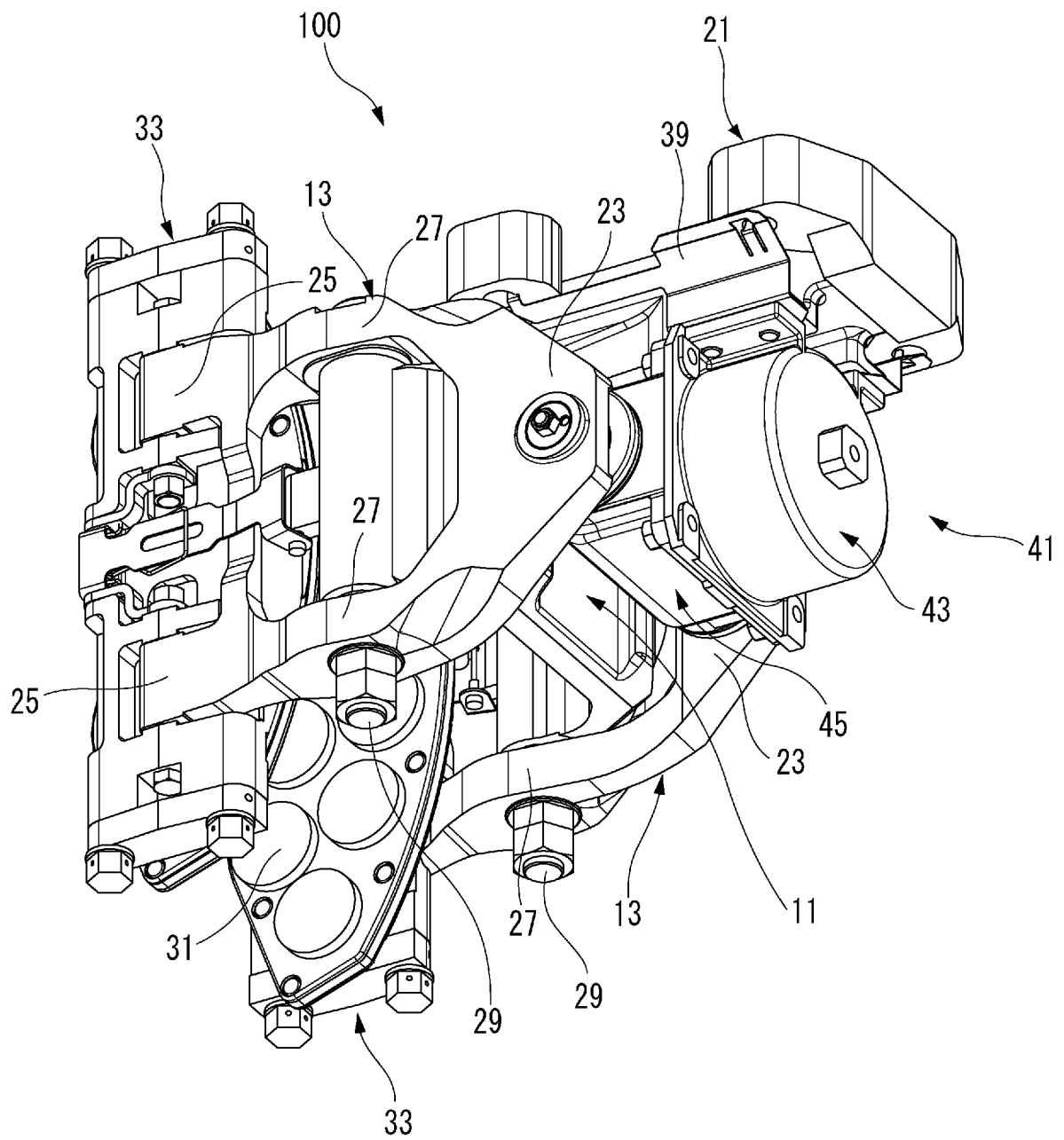
- [請求項10] 請求項8に記載のディスクブレーキ装置であって、
前記追従機構は、
前記入力部材を前記拡開方向へ移動自在に支持するスライド溝を有して前記拡開方向と直交する方向に進退動する前記出力部材に固定された直動ジョイント部材により構成される、
ディスクブレーキ装置。

- [請求項11] 請求項1～請求項10の何れか1項に記載のディスクブレーキ装置であって、

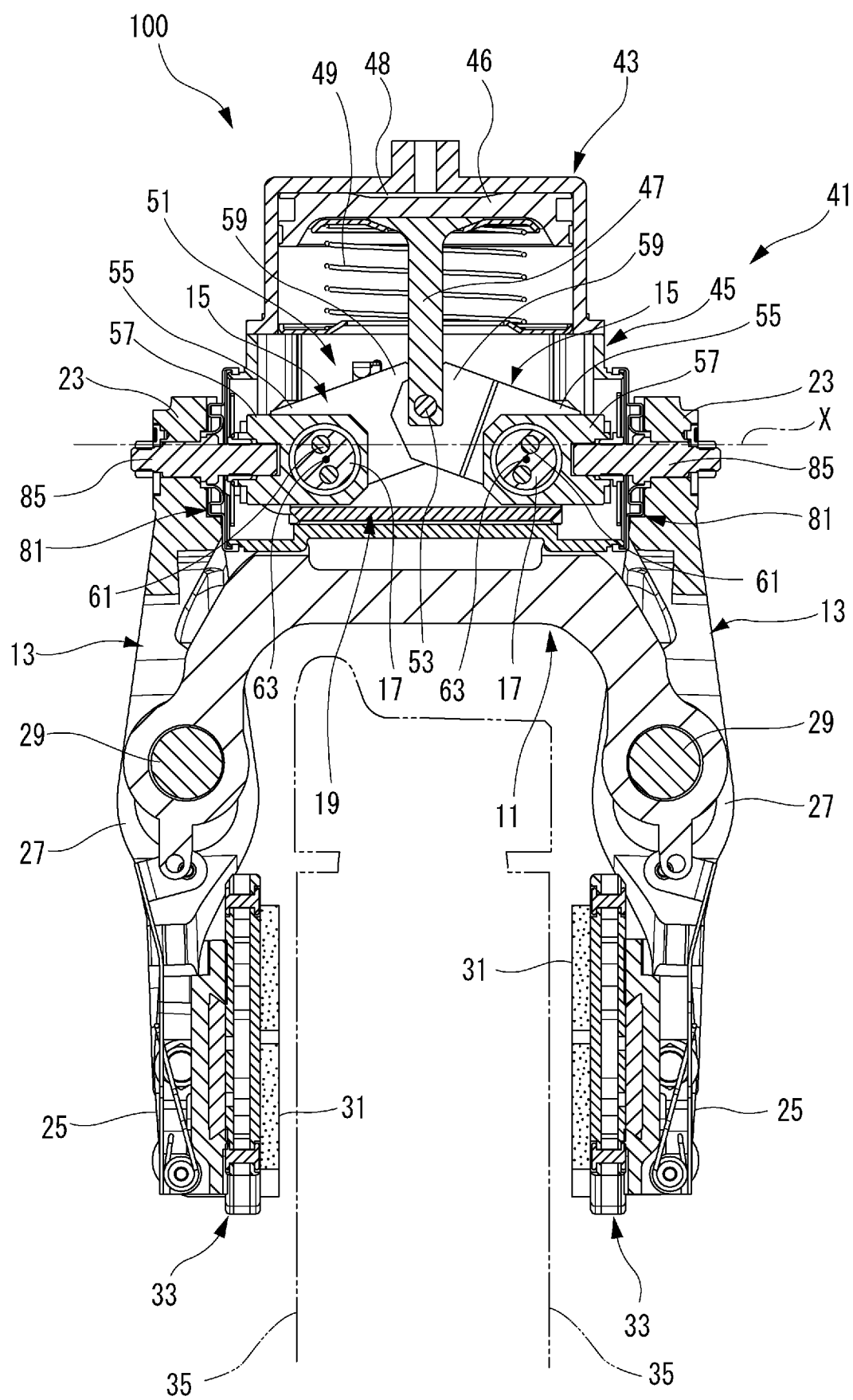
前記車体に取り付けられた取付部材に支持される前記ブレーキ本体が、前記一对のブレーキアームの回動軸の間に挟まれてこれらに直交する方向に延びる前記取付部材の吊り下げ軸に回転自在に保持され、

前記ブレーキ本体と前記取付部材との間に設けられて前記ブレーキ本体の揺動を抑制する方向に付勢するばね部材が、前記アクチュエータと共に前記ブレーキ本体に固定されている、
ディスクブレーキ装置。

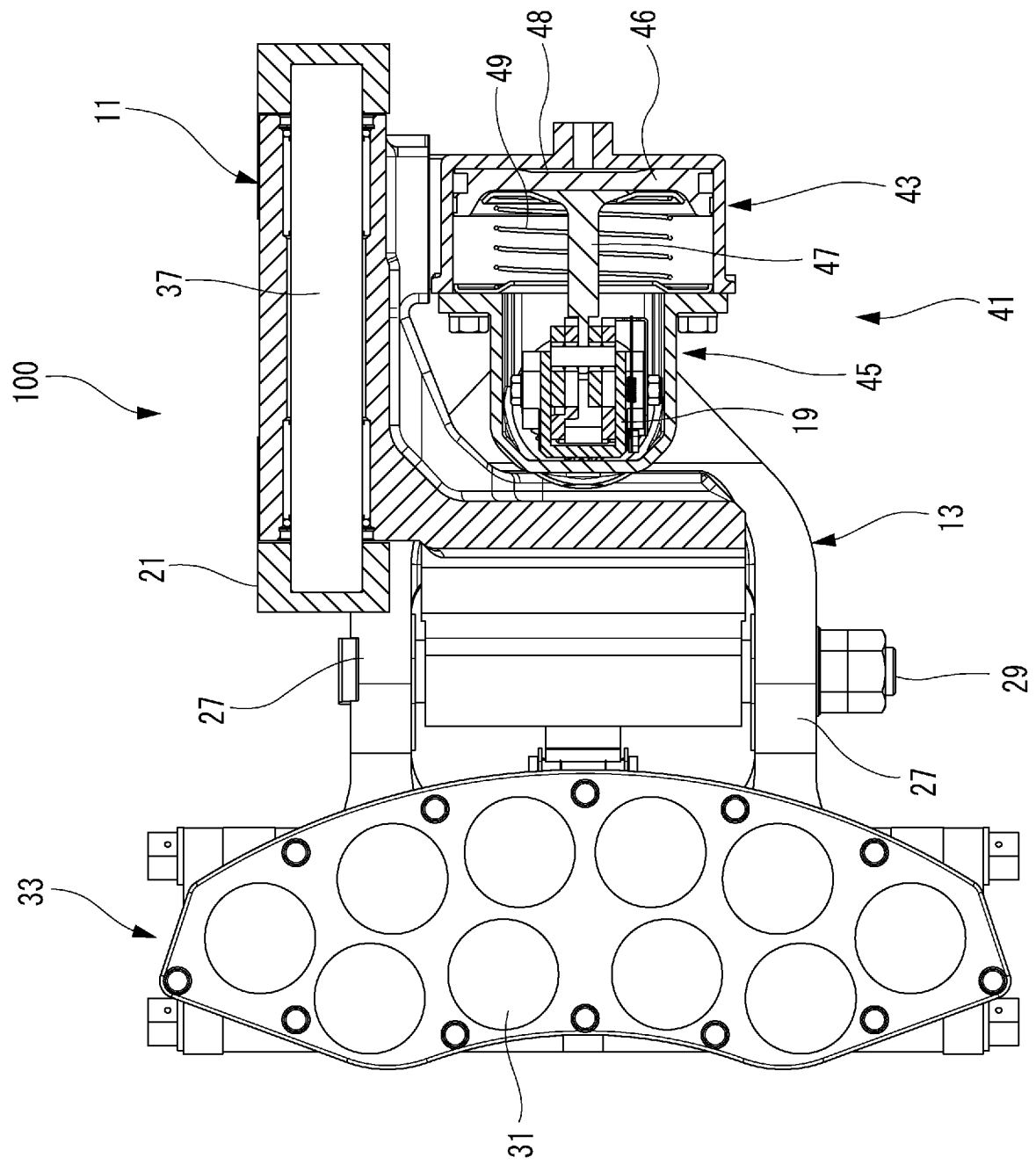
[図1]



[図2]

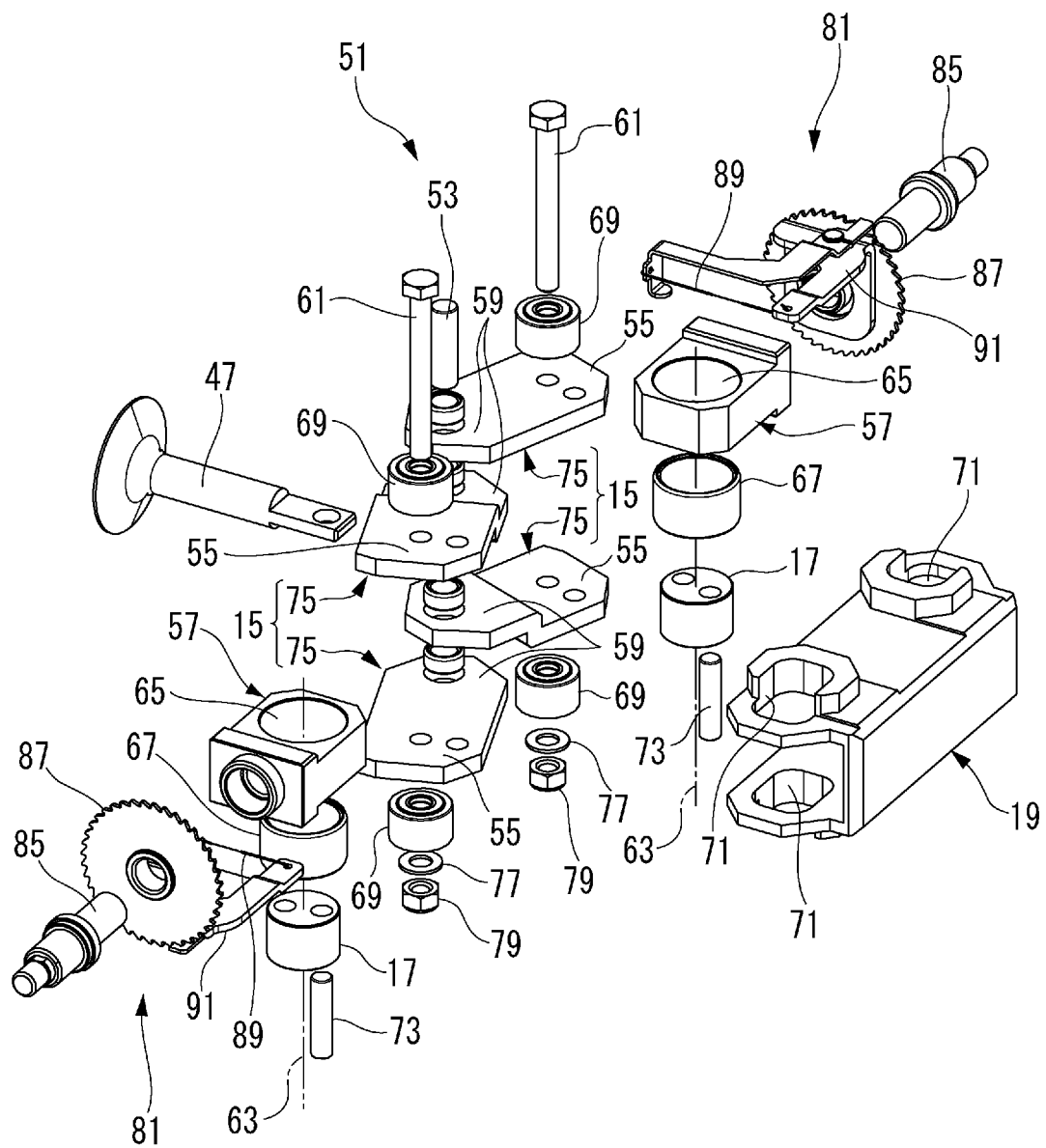


[図3]

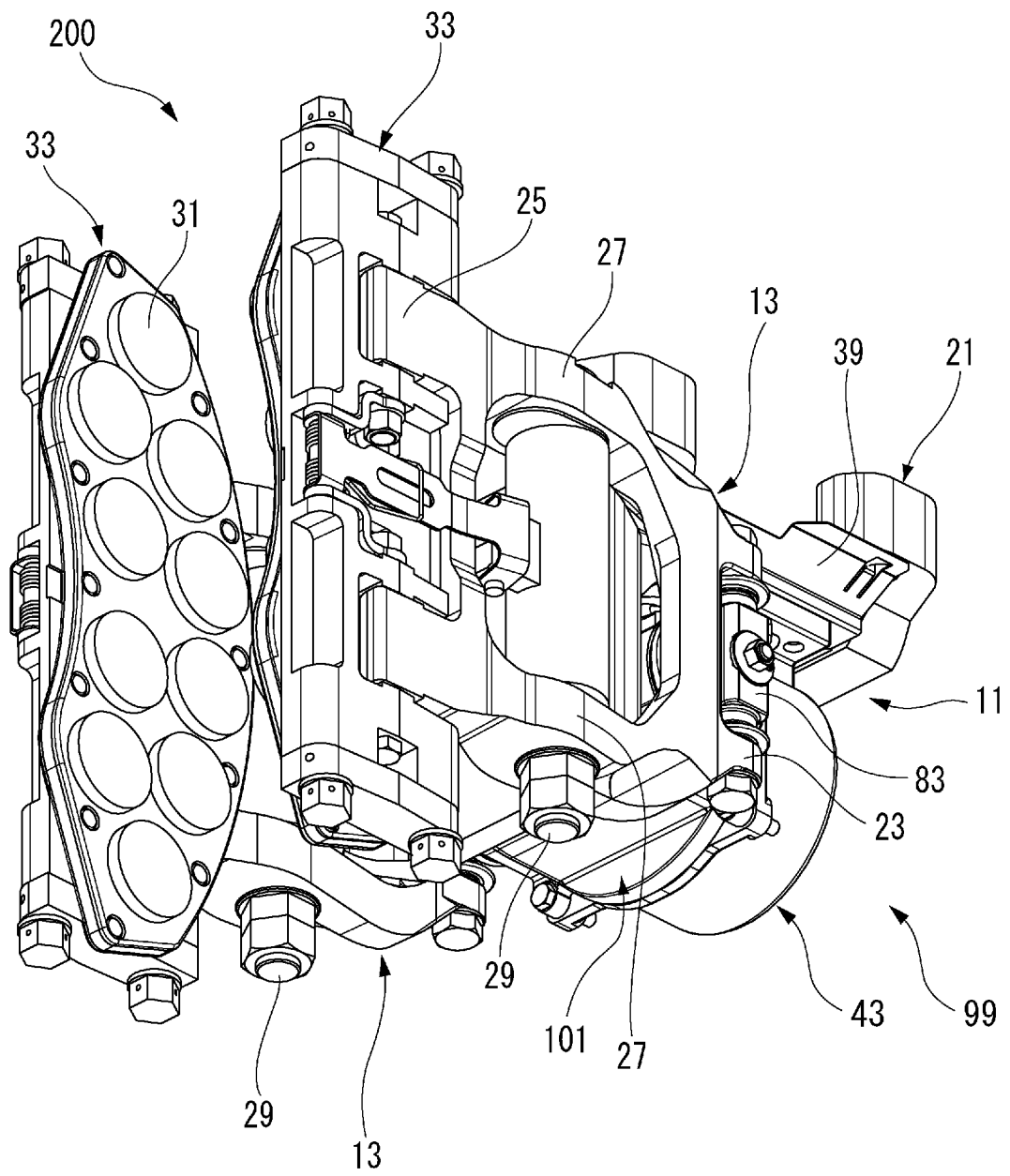


This diagram shows a cross-sectional view of a multi-ported valve assembly 100. The assembly features a central body 11 with a top flange 21 and a bottom flange 31. It has four ports: two top ports 33 and two bottom ports 31. Each port is equipped with a valve seat 13 and a valve member 15. The valve members are actuated by a central stem 37. The assembly includes various internal components such as seals 61, 69, 81, 85, and 89, and a central chamber 67. The valve members are shown in a closed position, sealing against the seats. The assembly is designed for high-pressure applications, as indicated by the thick walls and multiple sealing points.

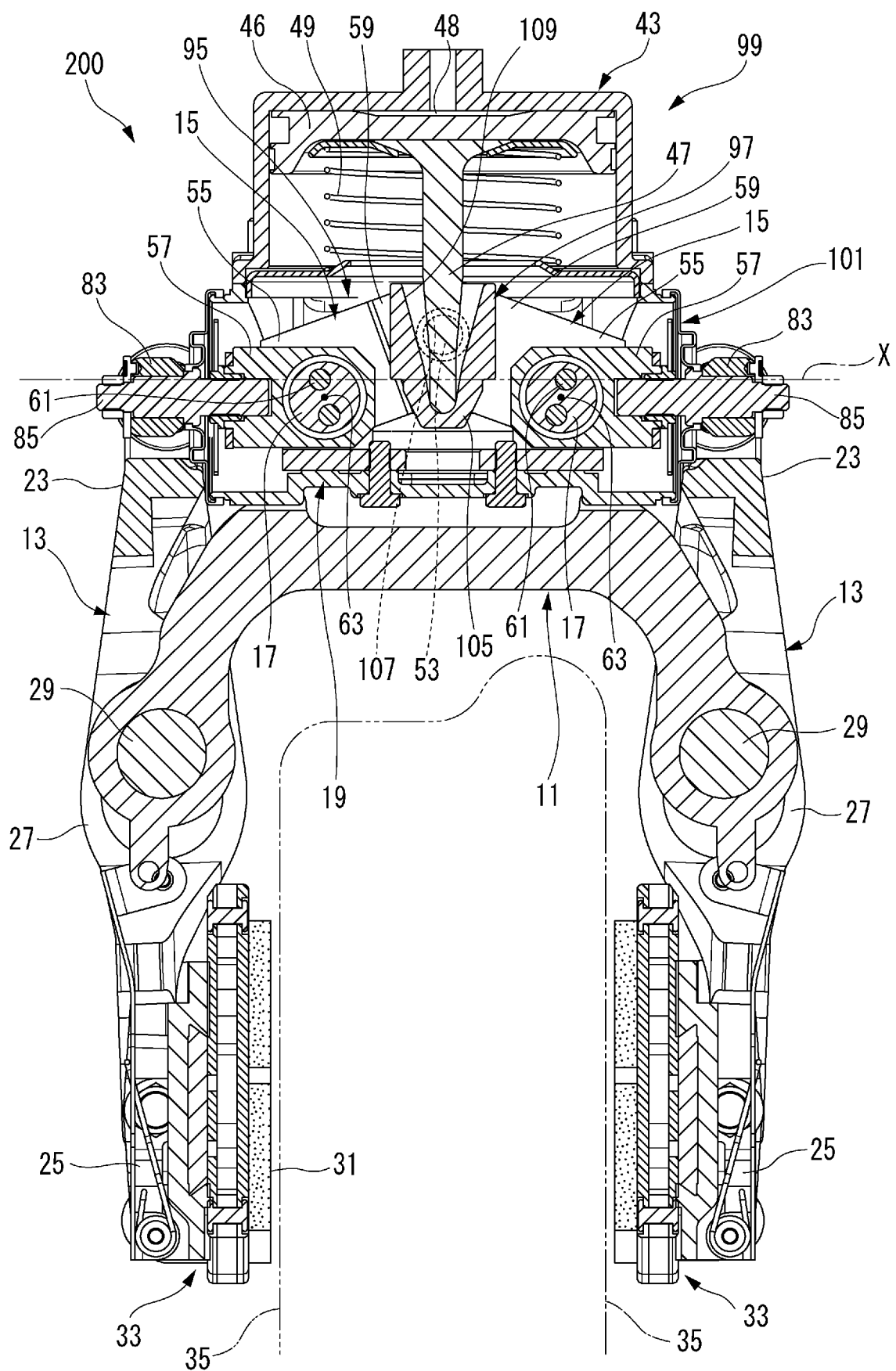
[図5]



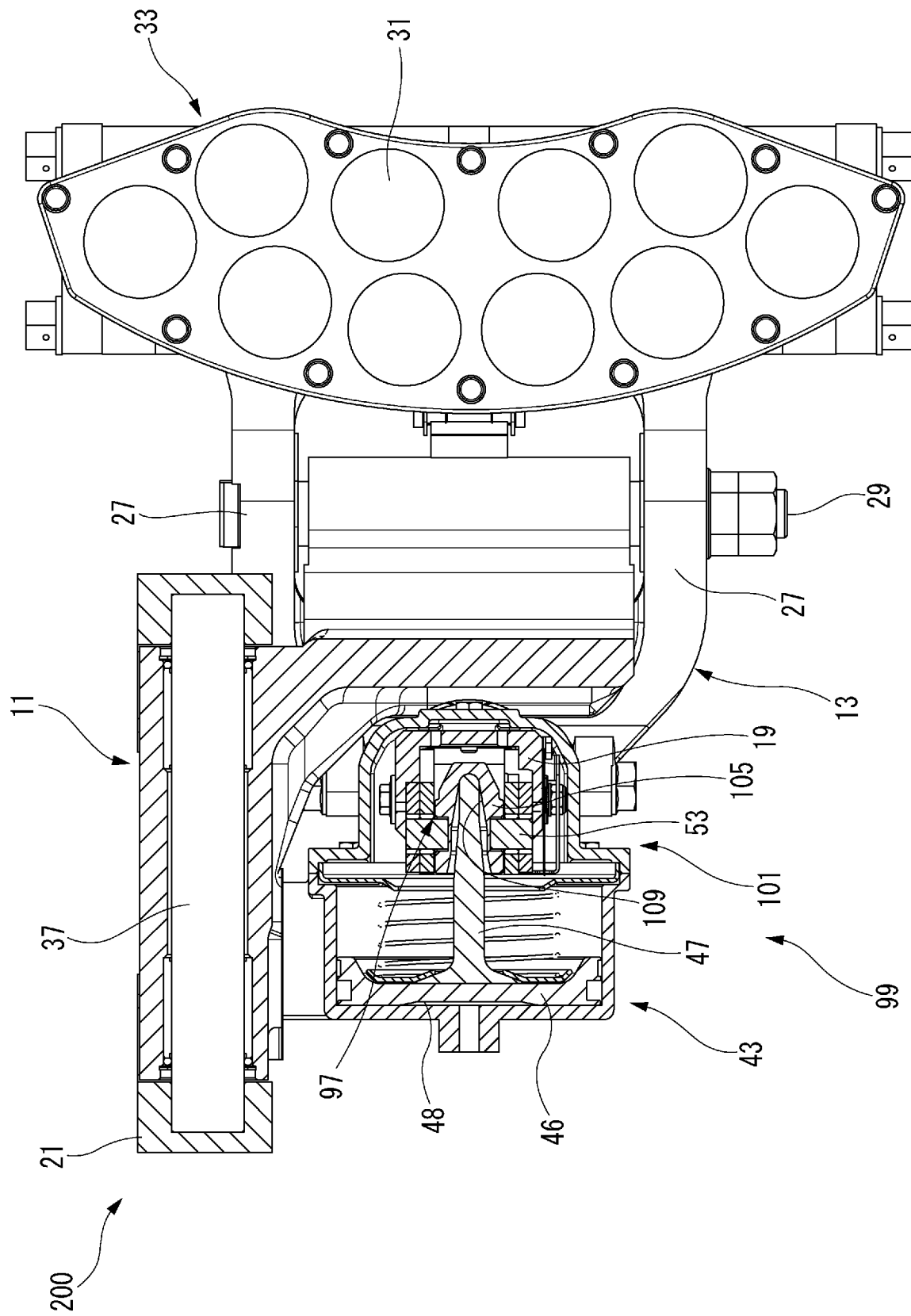
[図7]



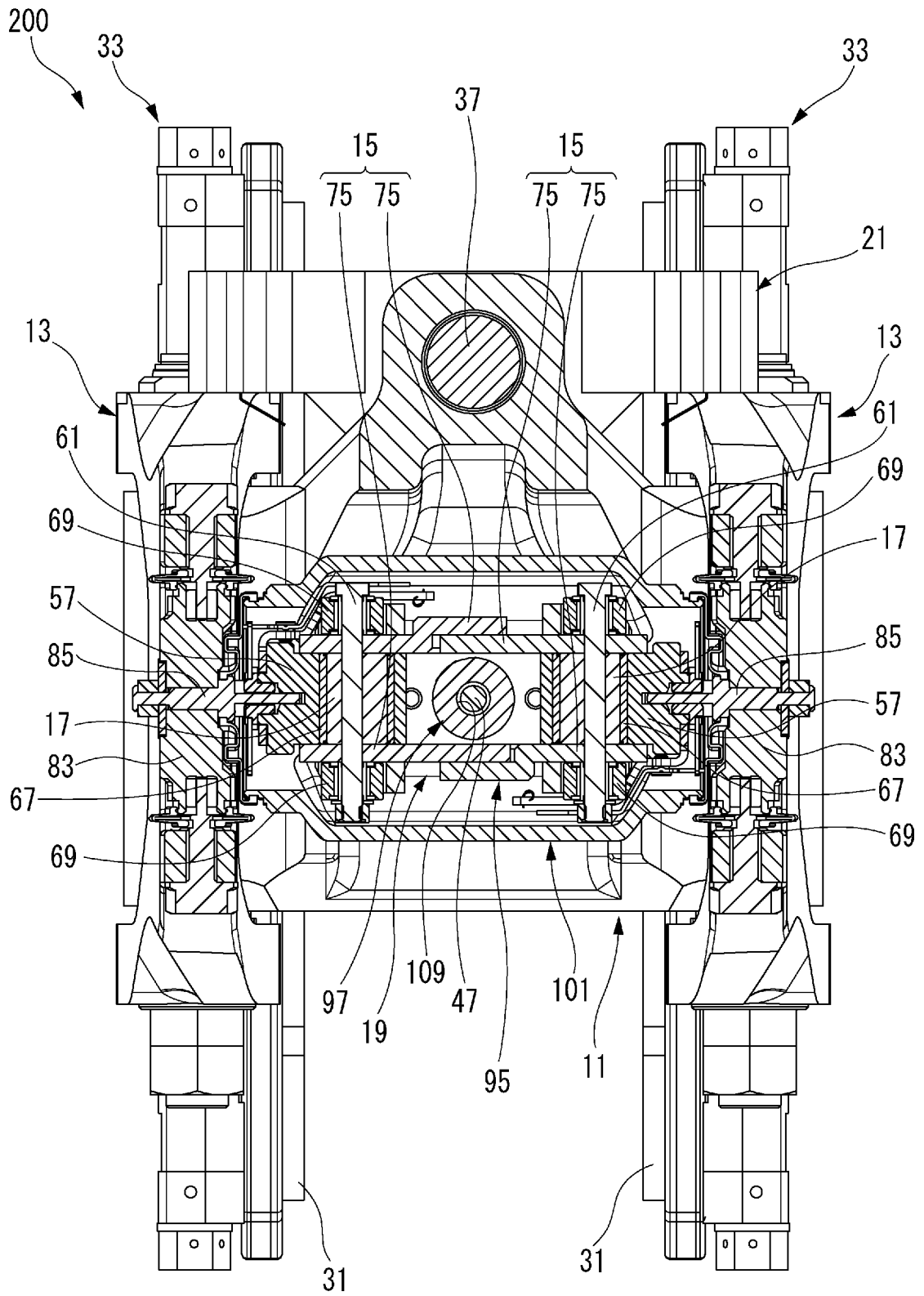
[図8]



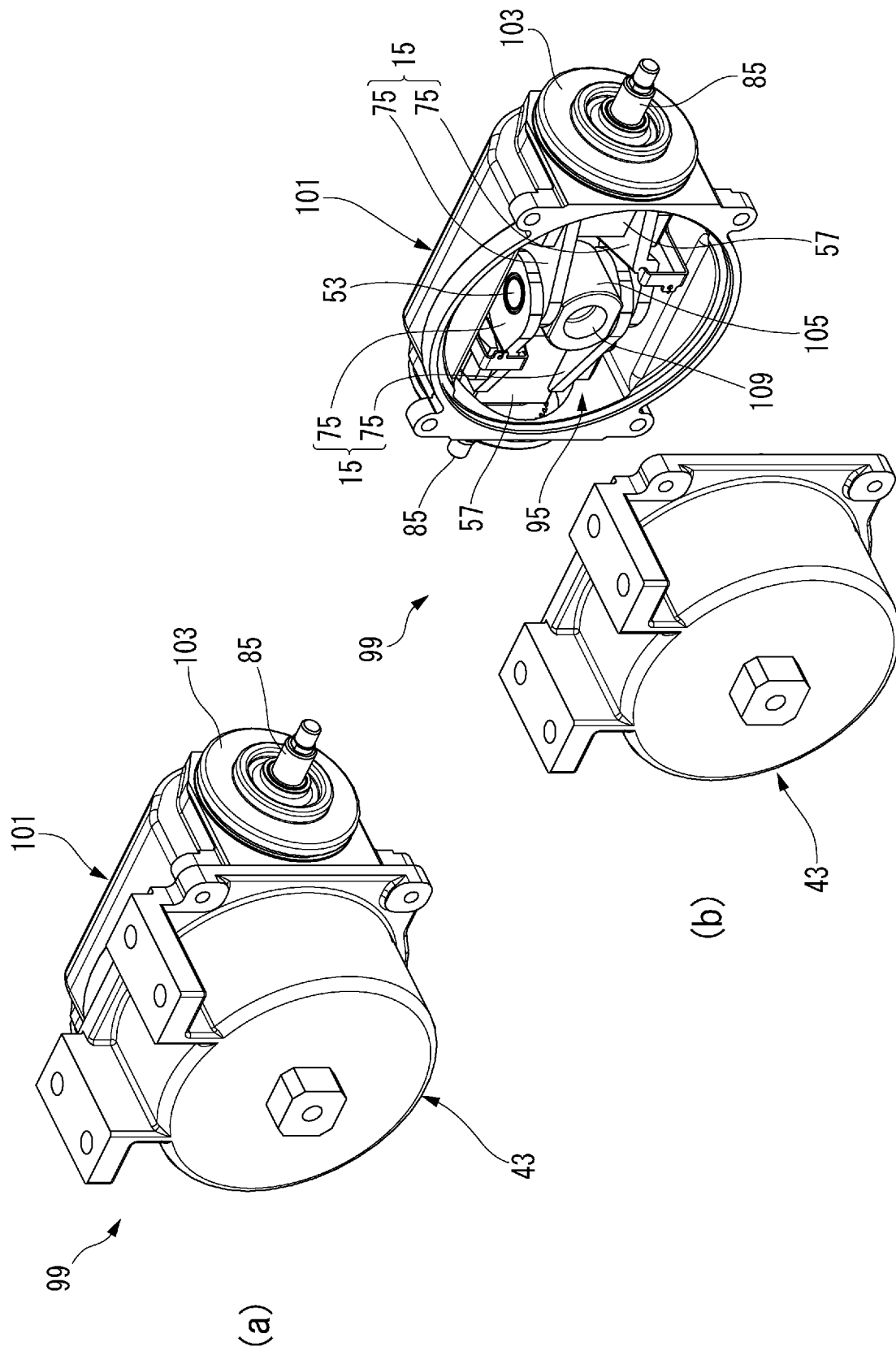
[図9]



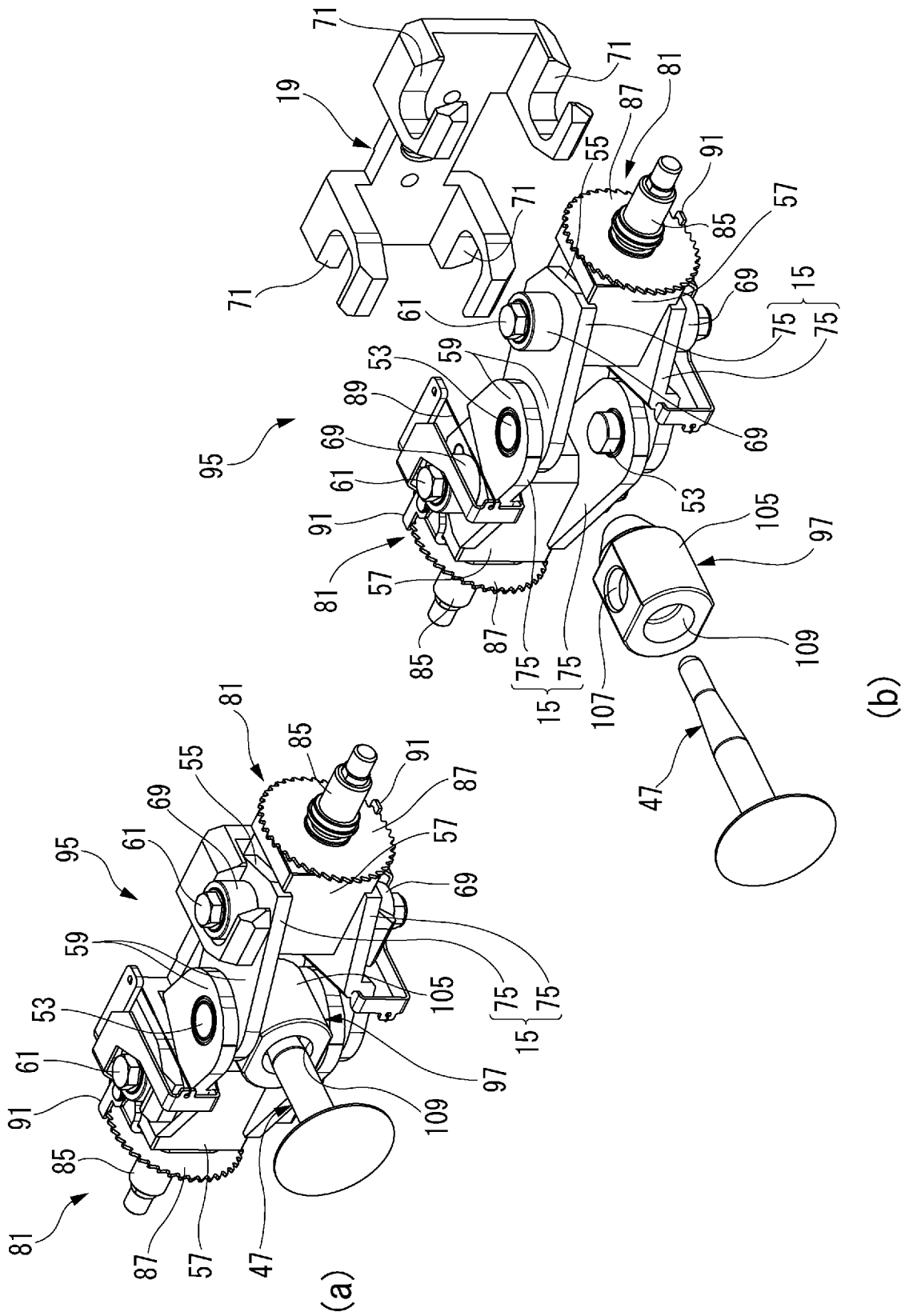
[図10]



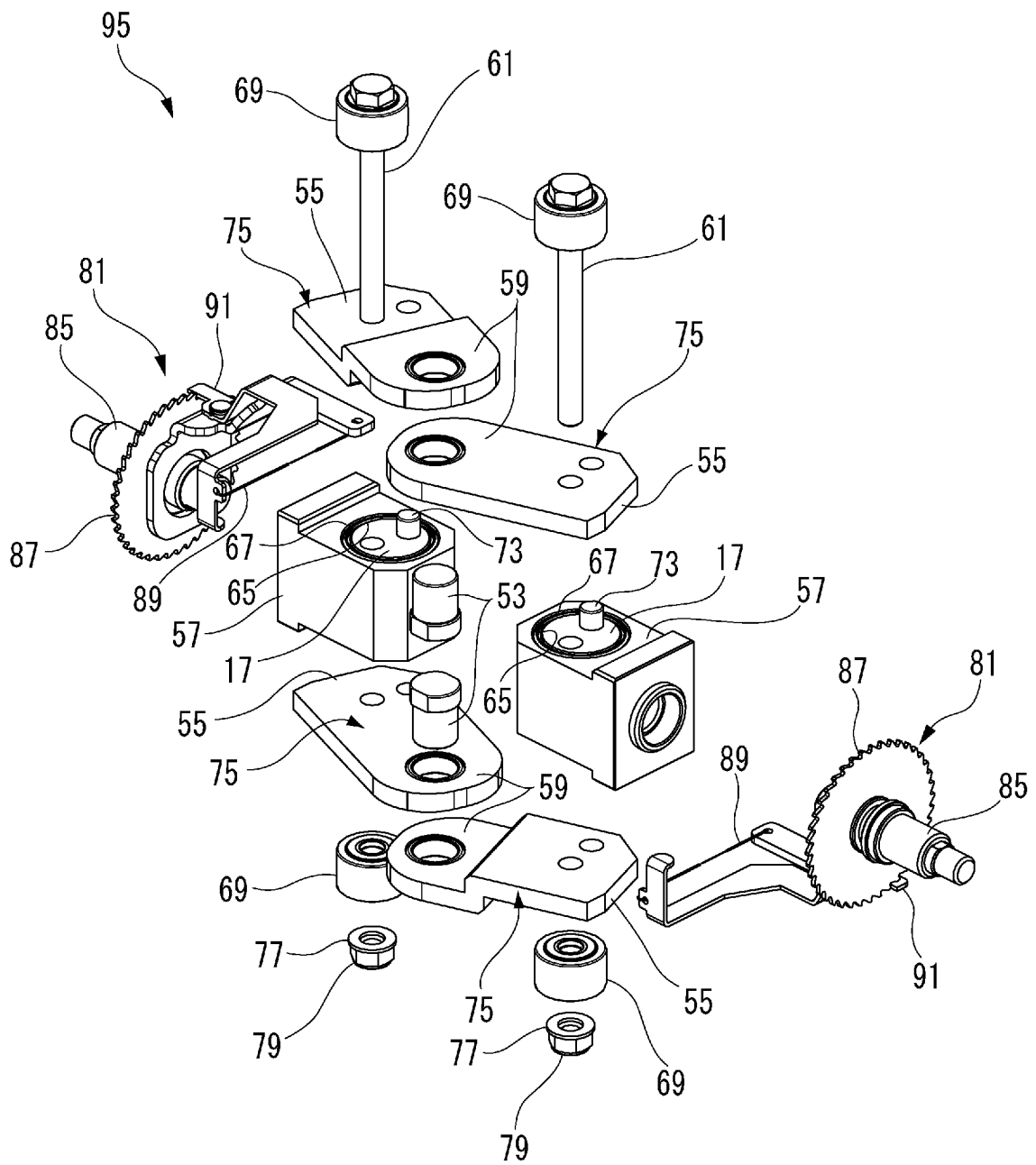
[図11]



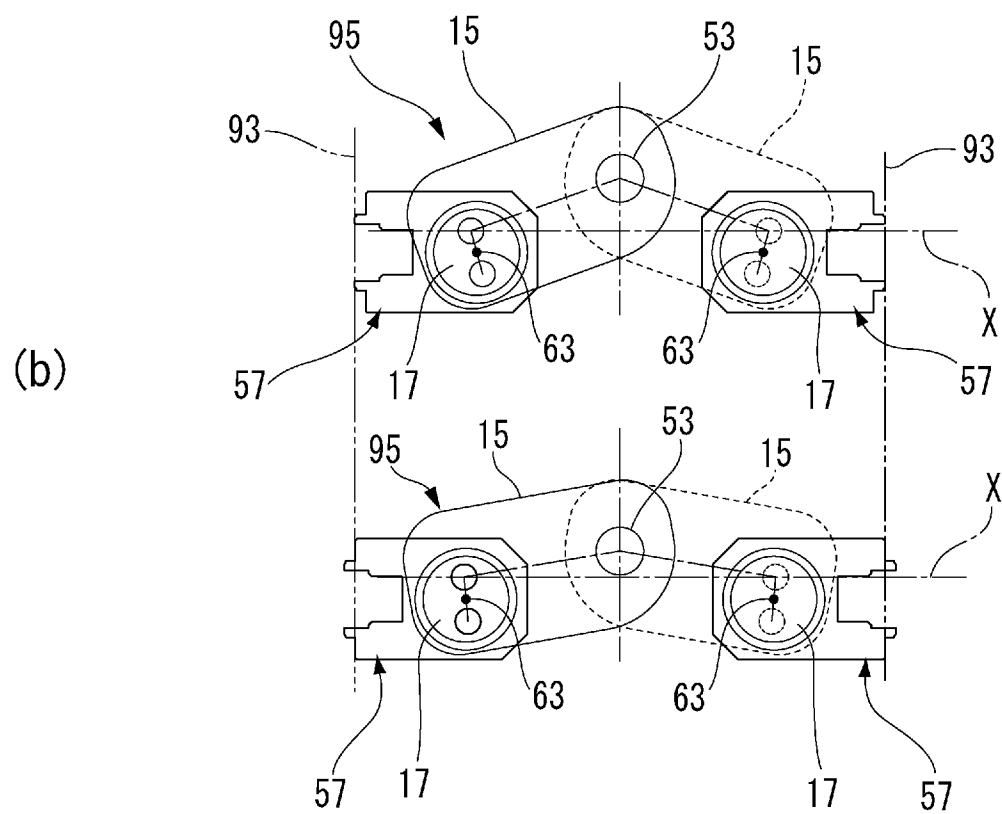
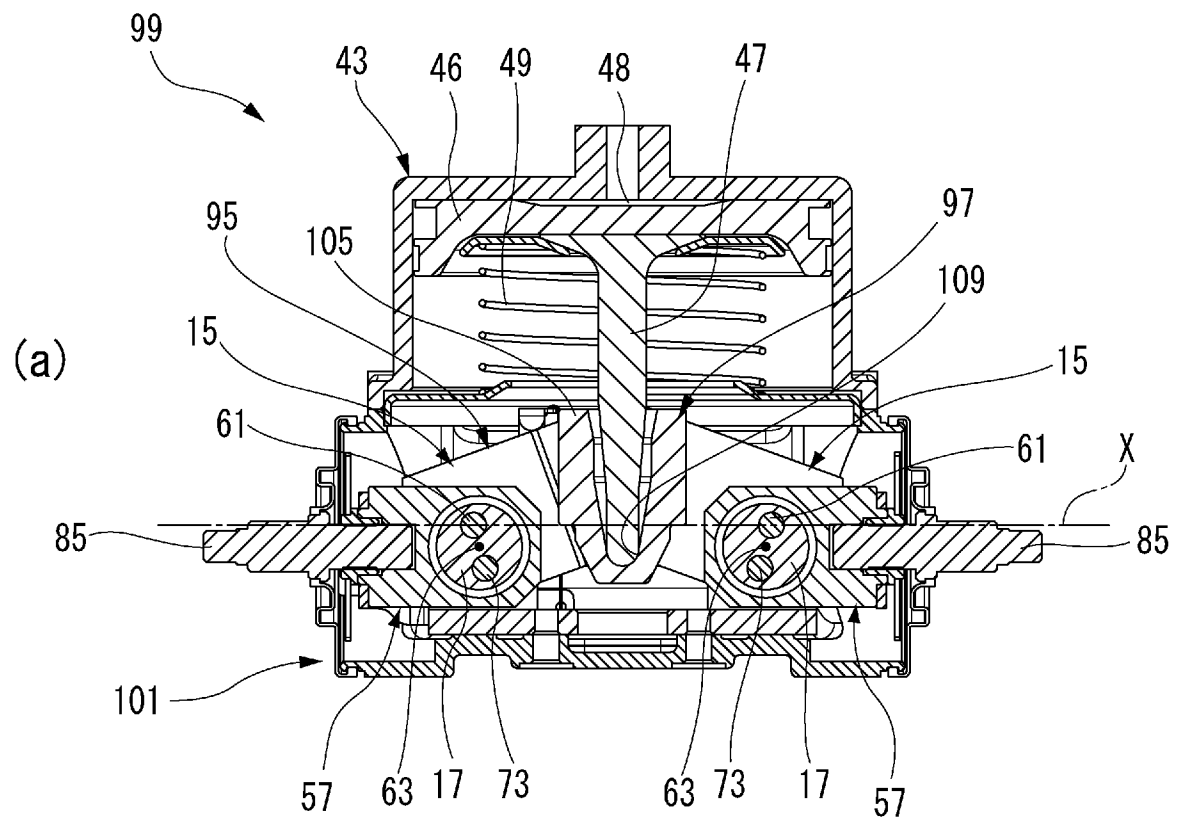
[図12]



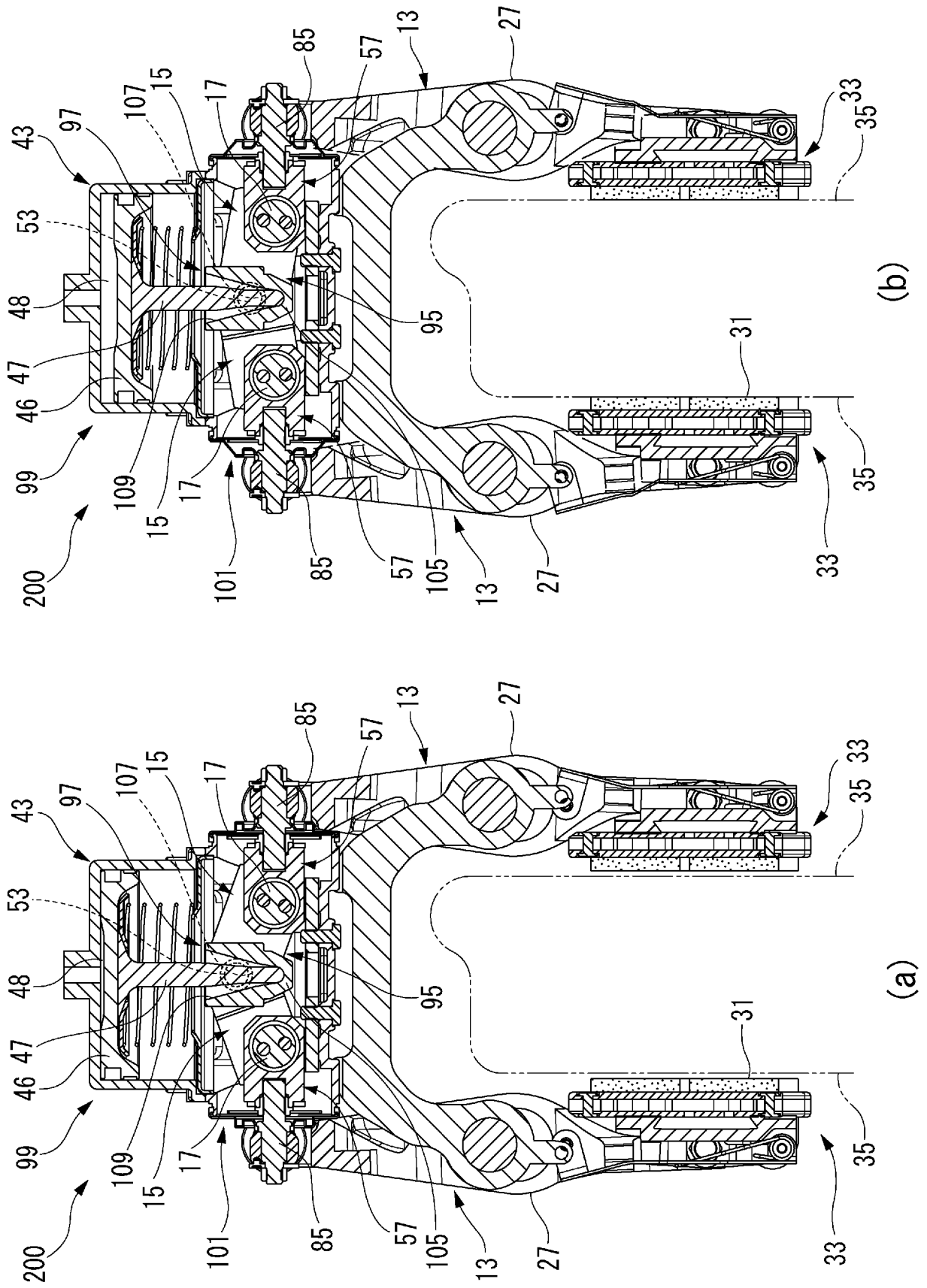
[図13]



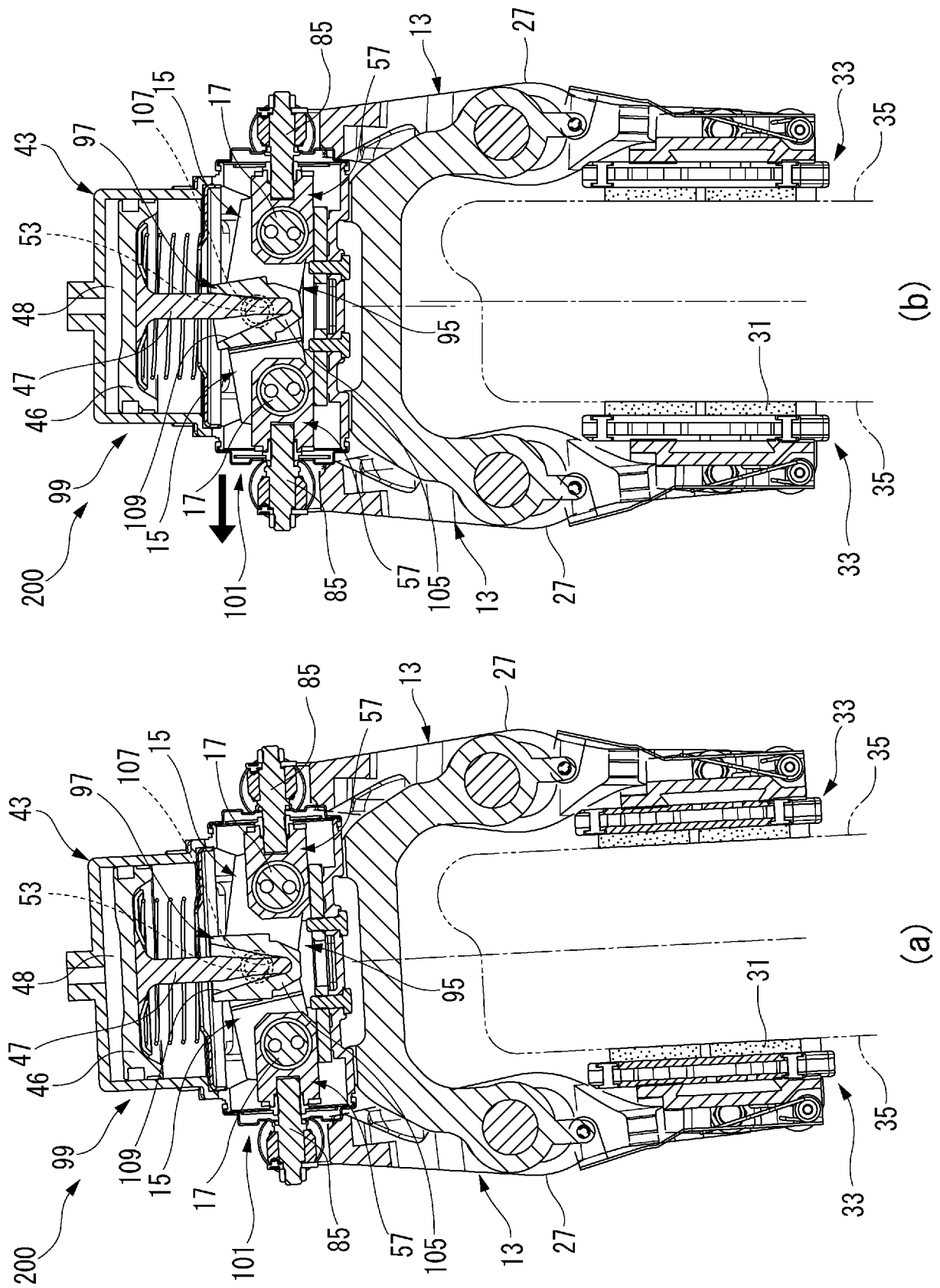
[図14]



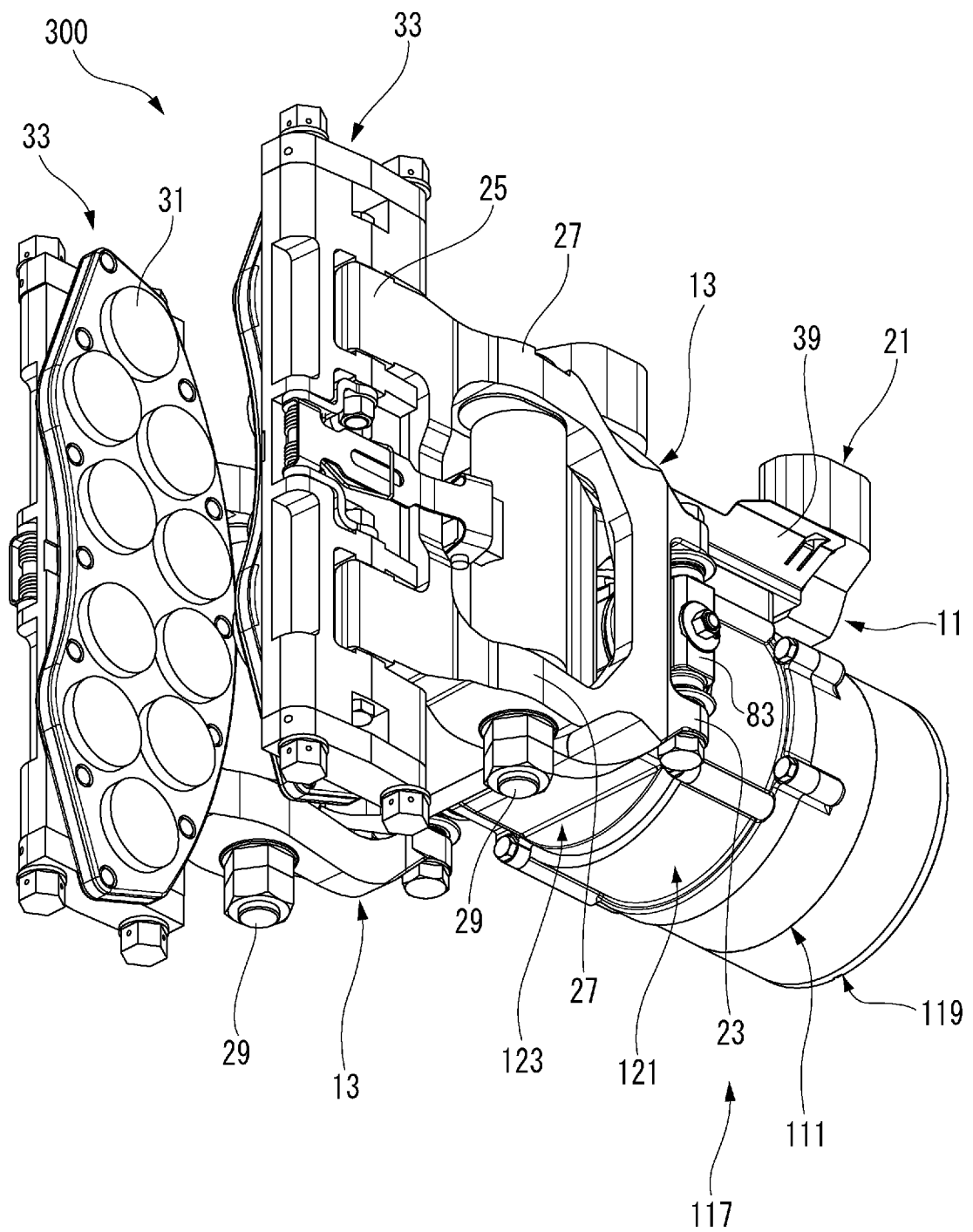
[図15]



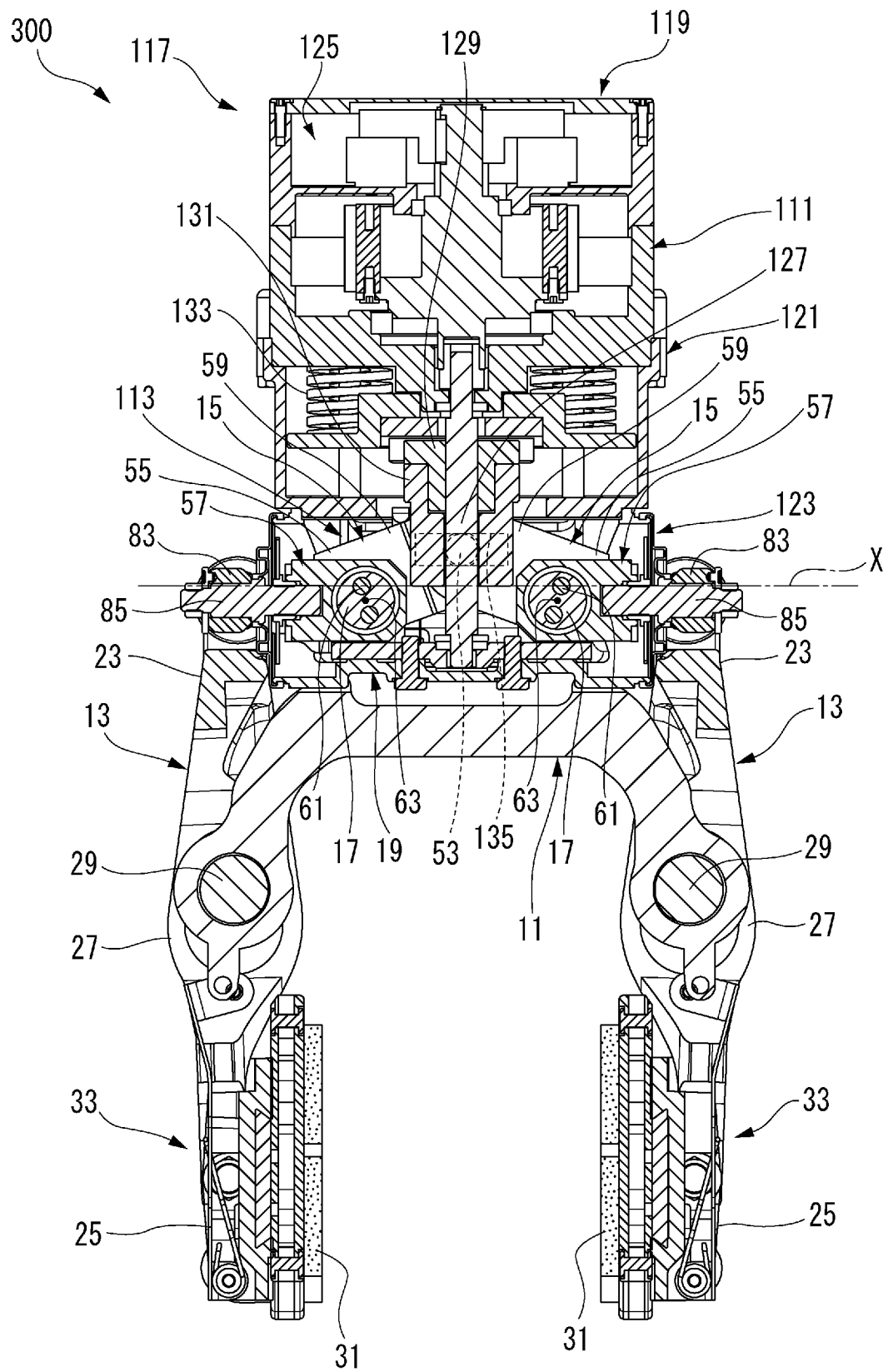
[図16]



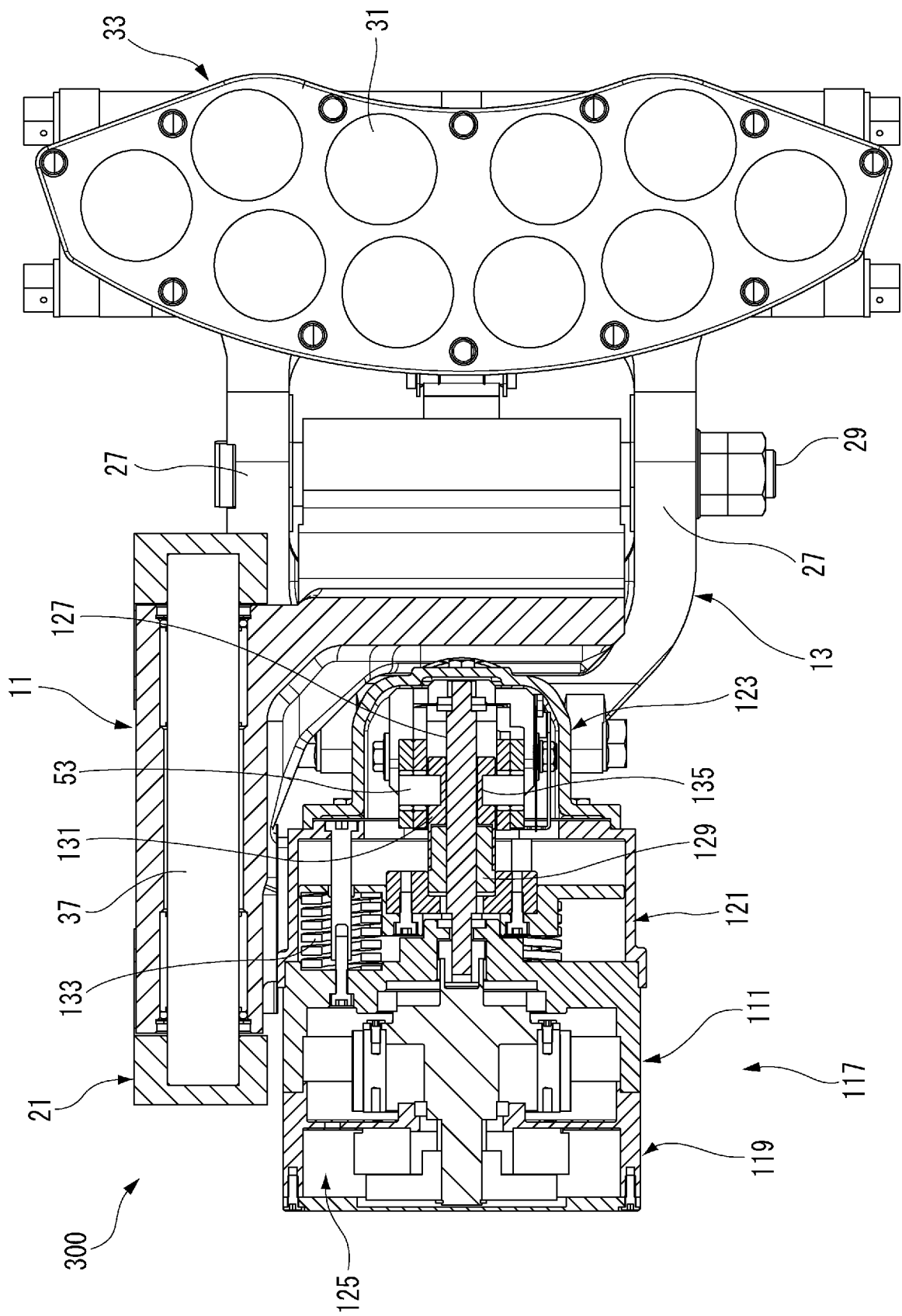
[図17]



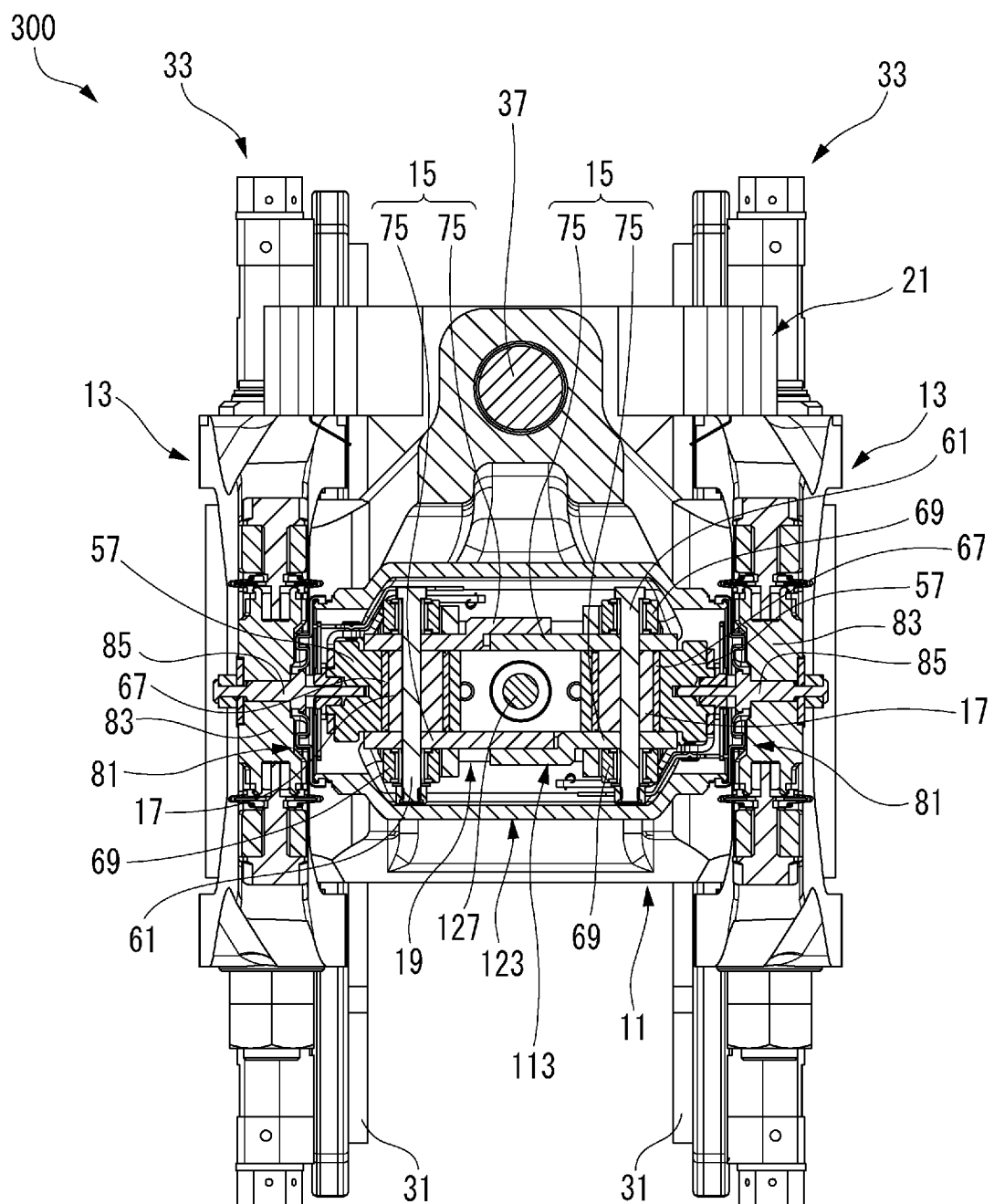
[図18]



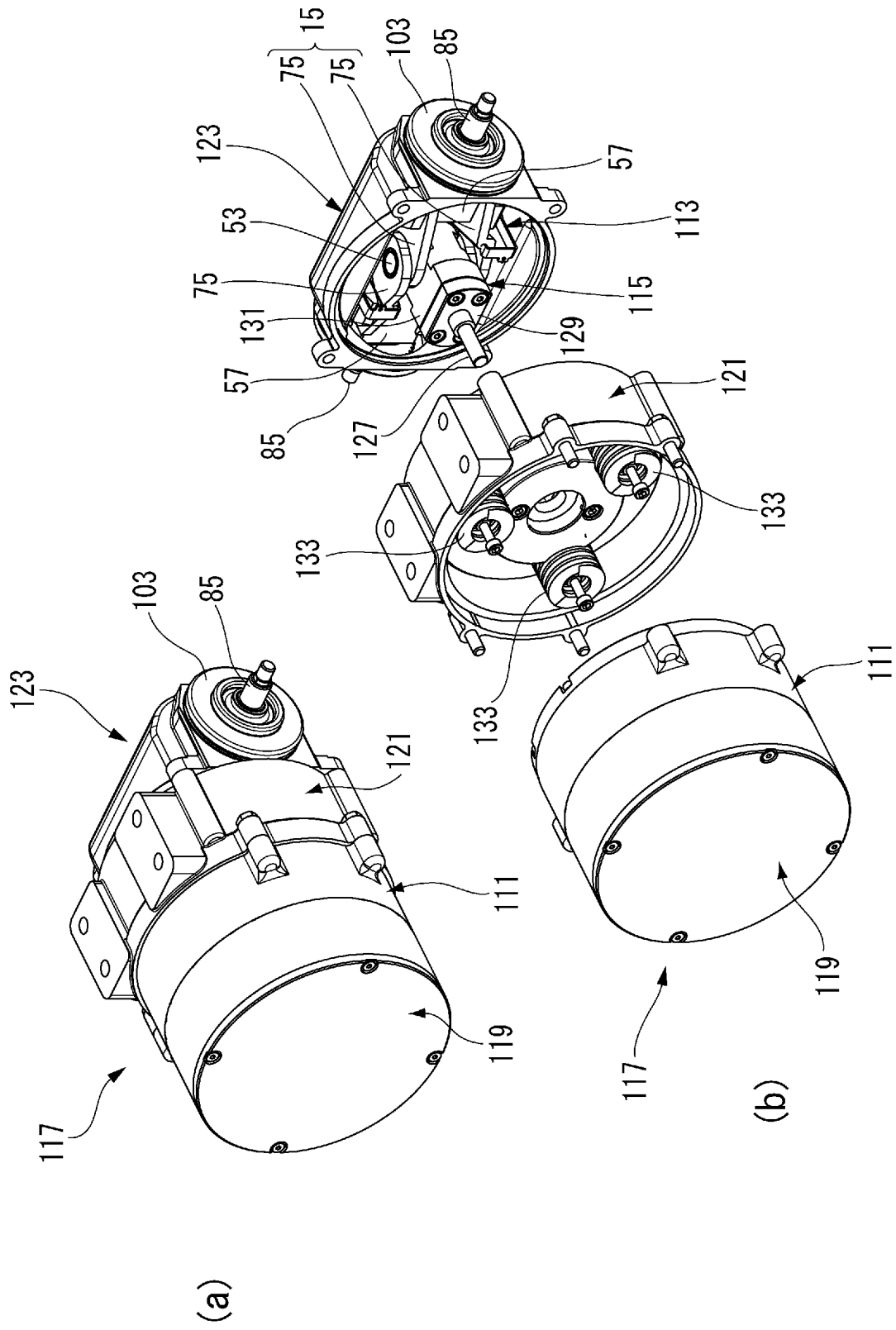
[図19]



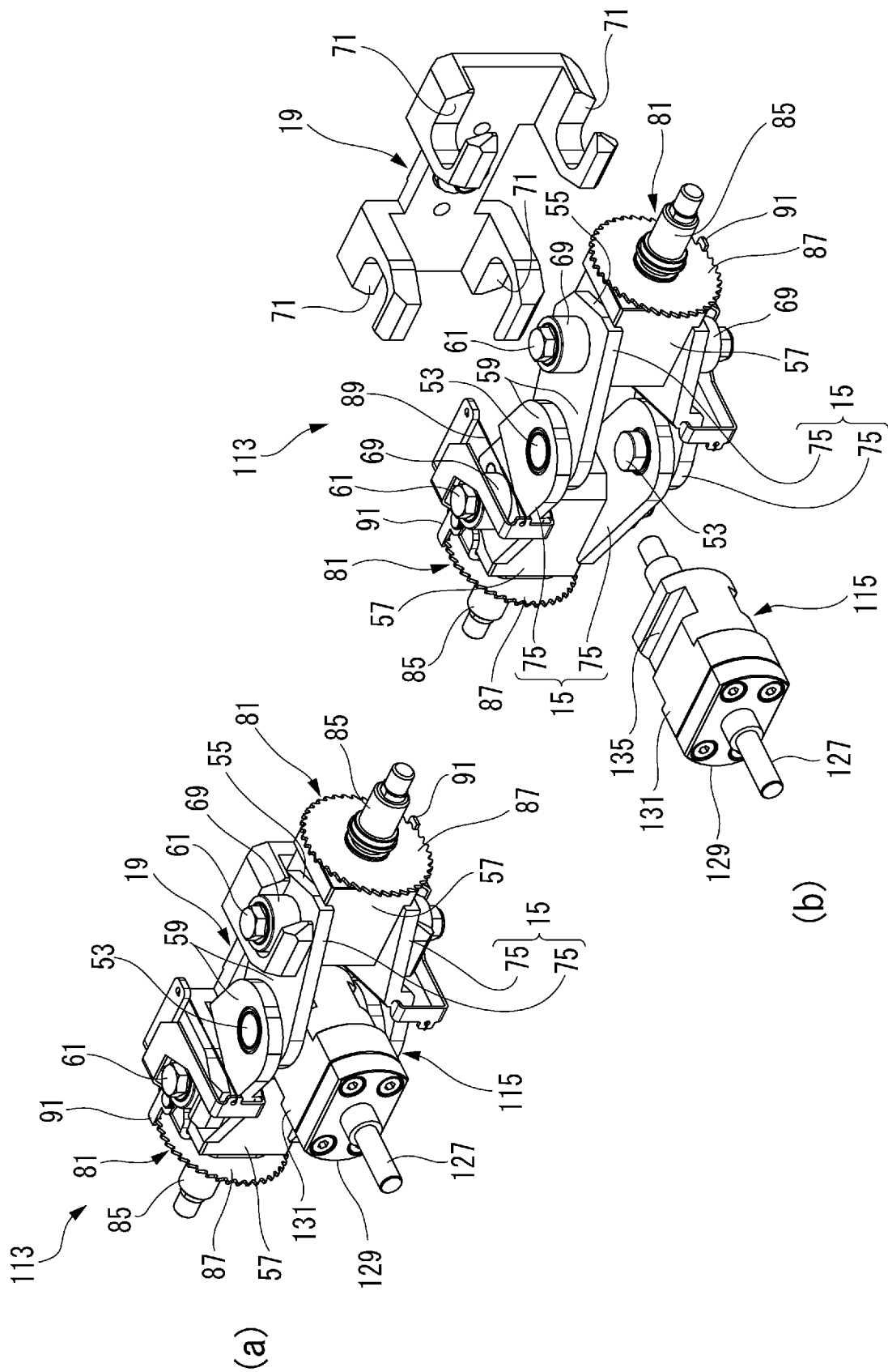
[図20]



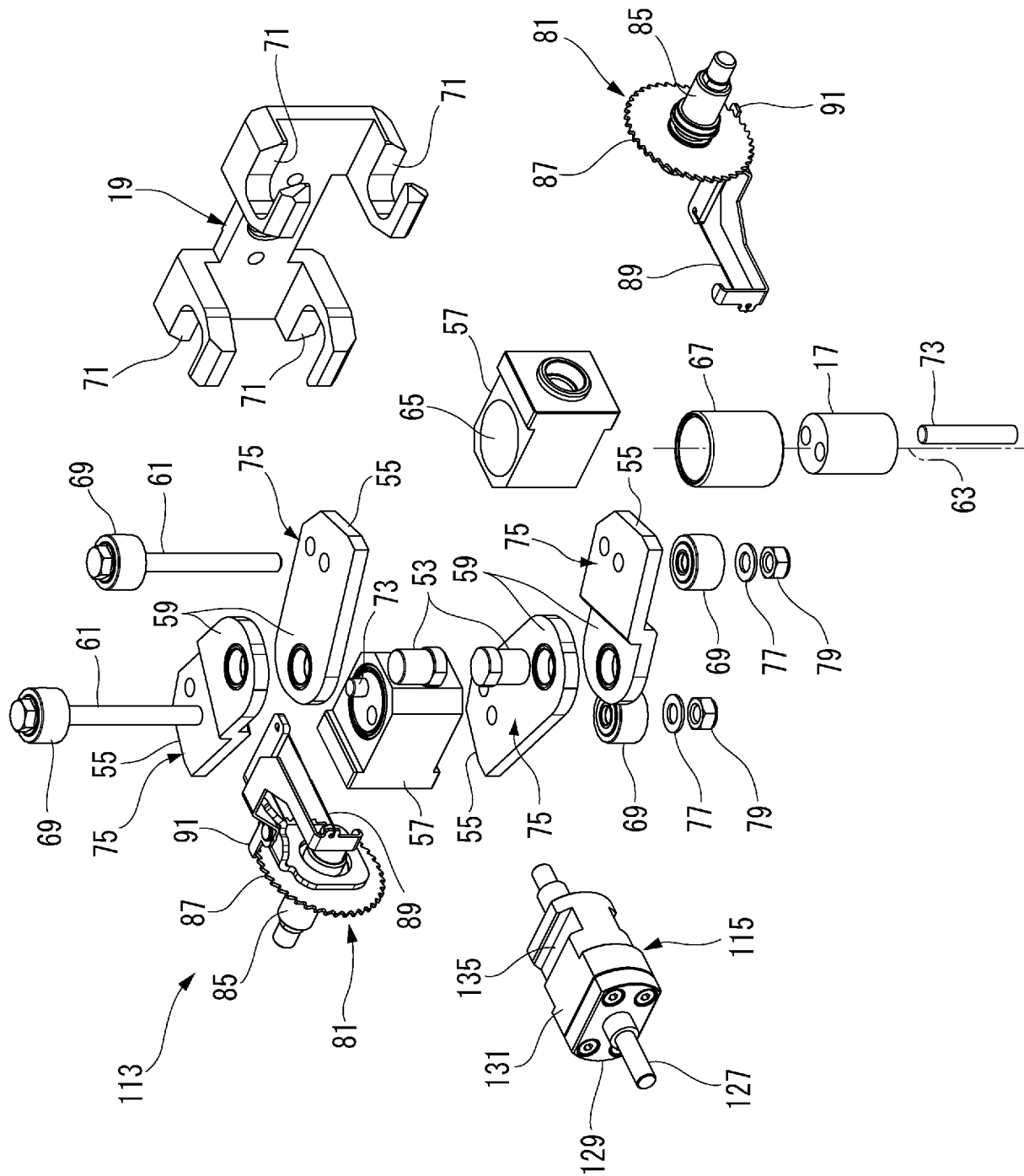
[図21]



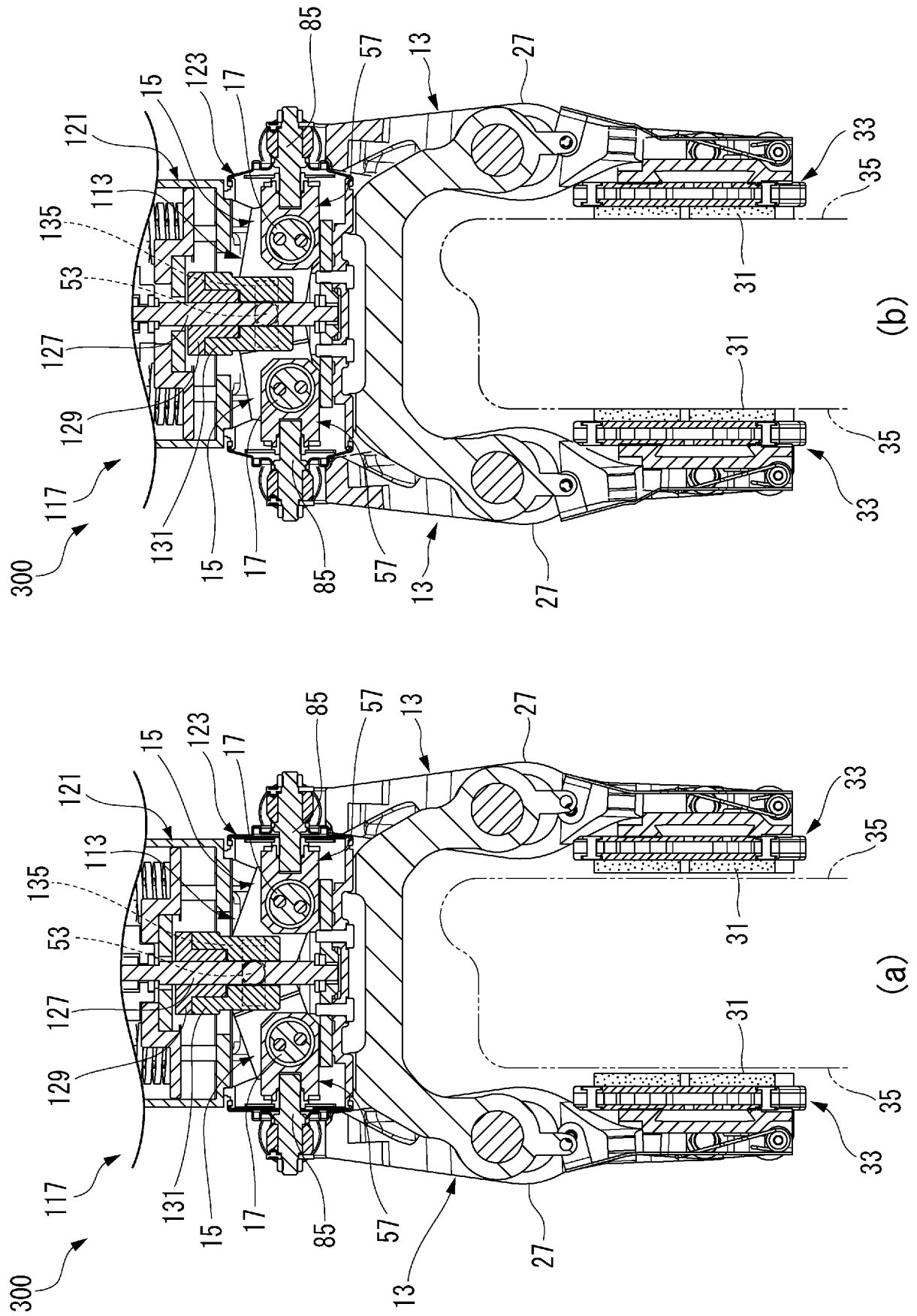
[図22]



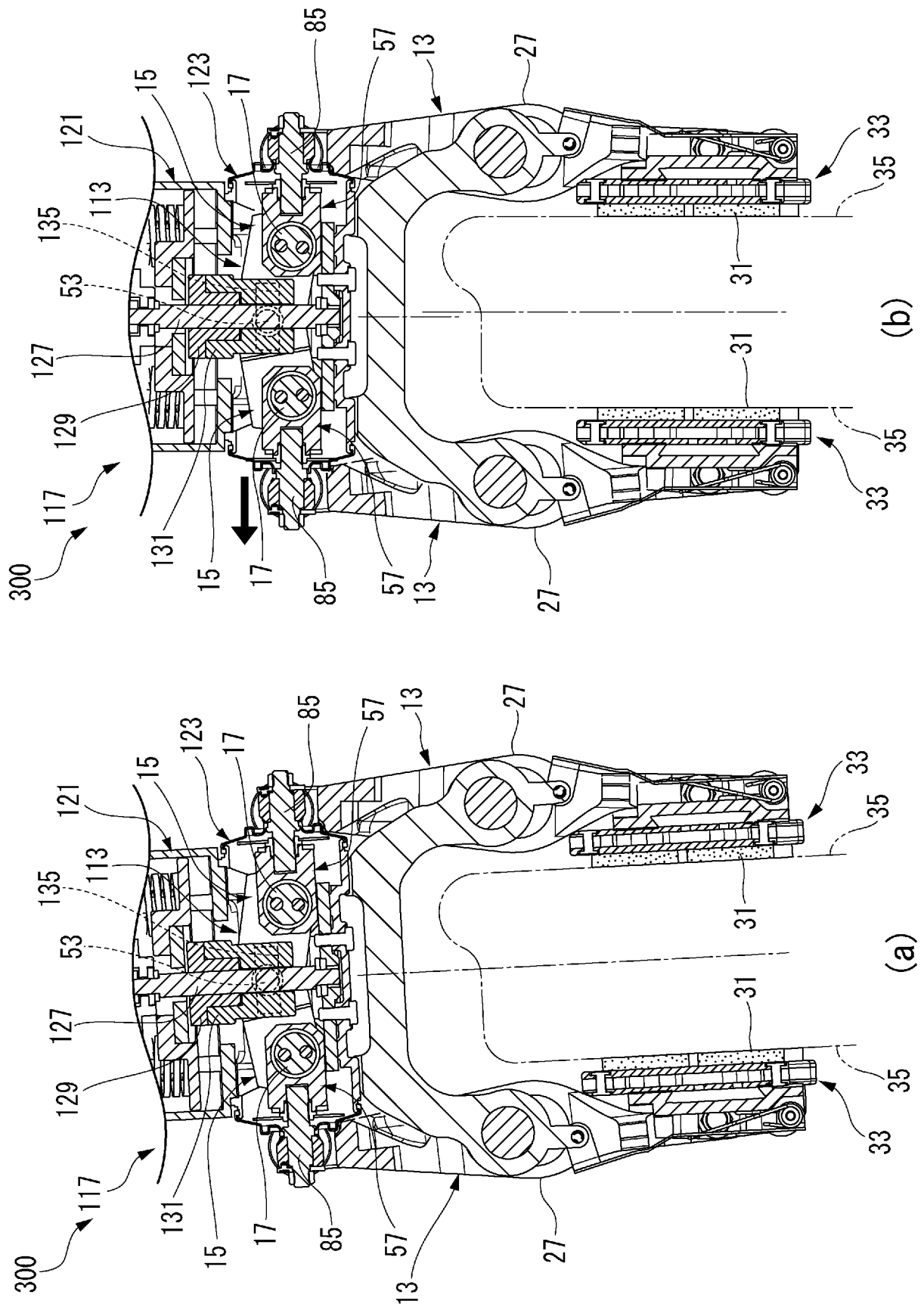
[図23]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. see extra sheet

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)

Int.Cl. F16D65/18, B61H5/00, F16D55/2255, F16D65/02, F16D65/56,
F16D121/04, F16D121/24, F16D121/28, F16D125/40, F16D125/64,
F16D125/70, F16D127/08, F16D129/04

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	JP 2017-96437 A (KYB CORPORATION) 01 June 2017, paragraphs [0029]-[0057], fig. 1-2 & WO 2017/090737 A1	1-11
A	JP 2016-169771 A (KYB CORPORATION) 23 September 2016, paragraphs [0036]-[0041], fig. 1-2 & US 2018/0058527 A1 paragraphs [0033]-[0038], fig. 1-2 & WO 2016/143671 A1 & EP 3269995 A1 & CN 107407361 A	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
12 July 2019 (12.07.2019)

Date of mailing of the international search report
23 July 2019 (23.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025201

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-505038 A (KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR SCHIENENFAHRZEUGE GMBH) 19 May 1998, fig. 1 & US 5813499 A fig. 1 & WO 1996/007576 A2 & EP 777598 A2 & DE 4431353 C & DE 59504012 C & KR 10-1997-0705492 A	1-11
A	JP 2017-36827 A (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.) 16 February 2017, paragraphs [0030]-[0036], fig. 4 & US 2018/0223923 A1 paragraphs [0095]-[0103], fig. 4 & WO 2017/022847 A1 & EP 3333443 A1 & CN 107889517 A	7-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025201

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D65/18(2006.01)i, B61H5/00(2006.01)i, F16D55/2255(2006.01)i,
F16D65/02(2006.01)i, F16D65/56(2006.01)i, F16D121/04(2012.01)n,
F16D121/24(2012.01)n, F16D121/28(2012.01)n, F16D125/40(2012.01)n,
F16D125/64(2012.01)n, F16D125/70(2012.01)n, F16D127/08(2012.01)n,
F16D129/04(2012.01)n

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 特別ページ参照

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. F16D65/18, B61H5/00, F16D55/2255, F16D65/02, F16D65/56, F16D121/04, F16D121/24, F16D121/28, F16D125/40, F16D125/64, F16D125/70, F16D127/08, F16D129/04

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	JP 2017-96437 A (K Y B株式会社) 2017.06.01, [0029]-[0057]、図1-2 & WO 2017/090737 A1	1-11
A	JP 2016-169771 A (K Y B株式会社) 2016.09.23, [0036]-[0041]、図1-2 & US 2018/0058527 A1 [0033]-[0038], FIGS. 1-2 & WO 2016/143671 A1 & EP 3269995 A1 & CN 107407361 A	1-11

☒ 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

12.07.2019

国際調査報告の発送日

23.07.2019

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）

大谷 謙仁

3W

9433

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

C (続き) . 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
A	JP 10-505038 A (クノルーフレムゼ ジステーム フューア シー ネンファールツオイゲ ゲゼルシャフト ミット ベシュレン ク テル ハフツング) 1998.05.19, 図1 & US 5813499 A FIG.1 & WO 1996/007576 A2 & EP 777598 A2 & DE 4431353 C & DE 59504012 C & KR 10-1997-0705492 A	1-11
A	JP 2017-36827 A (曙ブレーキ工業株式会社) 2017.02.16, [003 0]-[0036]、図4 & US 2018/0223923 A1 [0095]-[0103], FIG. 4 & WO 2017/022847 A1 & EP 3333443 A1 & CN 107889517 A	7-11

発明の属する分野の分類

F16D65/18(2006.01)i, B61H5/00(2006.01)i, F16D55/2255(2006.01)i, F16D65/02(2006.01)i,
F16D65/56(2006.01)i, F16D121/04(2012.01)n, F16D121/24(2012.01)n,
F16D121/28(2012.01)n, F16D125/40(2012.01)n, F16D125/64(2012.01)n,
F16D125/70(2012.01)n, F16D127/08(2012.01)n, F16D129/04(2012.01)n