

(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
2014 年 9 月 4 日(04.09.2014)



(10) 国際公開番号

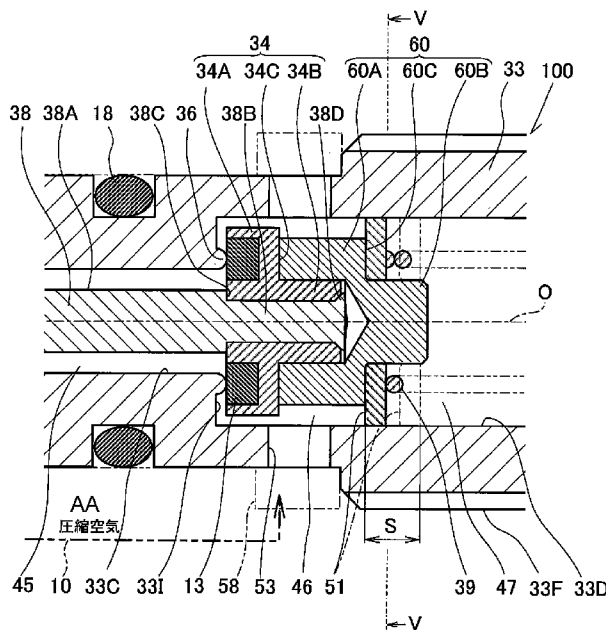
WO 2014/132529 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 11/04 (2006.01) *B61F 5/10* (2006.01)
B60G 11/26 (2006.01) *F16K 31/48* (2006.01)
B60G 17/056 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/083730
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 17 日(17.12.2013)
- (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 2013-038978 2013 年 2 月 28 日(28.02.2013) JP
- (71) 出願人: カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 努(SUZUKI, Tsutomu); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 遠藤 祐介(ENDO, Yusuke); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号尚友会館 後藤特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: LEVELING VALVE

(54) 発明の名称: レベリングバルブ



AA Compressed air

(57) Abstract: The leveling valve is provided with: a seat for defining a flow channel that communicates with an air spring and a compressed air source or a flow channel that communicates with the air spring and a drain; a valve that moves in the axial direction in response to a relative displacement of the vehicle body with respect to the chassis; a spring for biasing the valve towards the closed position in which the valve abuts against the seat; a valve guide, which supports one end of the spring and is inserted so as to slide freely with respect to the inner surface of the housing wall; and a communication port, which is open at the inner surface of the housing wall. The area of movement in which the valve guide moves is set in a location that is offset in the axial direction from the communication port.

(57) 要約: レベリングバルブは、空気バネと圧縮空気源とに連通する流路又は空気バネとドレンとに連通する流路を画成するシート部と、台車に対する車体の相対変位に応じて軸方向に移動するバルブと、バルブをシート部に当接する閉じ側に付勢するスプリングと、スプリングの一端を支持し、ハウジング内壁面に対して摺動自在に挿入されるバルブガイドと、ハウジング内壁面に開口する連通ポートと、を備える。バルブガイドが移動する移動領域は、連通ポートに対して軸方向にオフセットされた位置に設定される。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：レベリングバルブ

技術分野

[0001] 本発明は、レベリングバルブに関する。

背景技術

[0002] J P 2 0 0 7 - 0 7 6 4 8 0 A には、台車に対する車体の相対変位に応じて回転するレバーと、レバーの回転によって選択的に開閉作動する給気弁及び排気弁からなるレベリングバルブと、を備える鉄道車両が開示されている。

[0003] 車体が台車に対して所定の高さにある場合には、レバーは中立位置にあり、レベリングバルブにおける給気弁及び排気弁はともに閉弁状態に保持され、空気バネがコンプレッサ及びドレンから遮断される。車体の荷重が増加して車体が台車に対して沈み込むと、レバーの回転に応じて給気弁が開弁し、コンプレッサから空気バネに圧縮空気が供給され車体が上昇する。車体の荷重が減少して車体が台車から浮き上がると、レバーの回転に応じて排気弁が開弁し、空気バネの圧縮空気が大気中に排出され車体が下降する。

[0004] レベリングバルブは、レバーの回転に応じて軸方向に移動する弁体と、弁体を閉じ側に付勢するスプリングと、弁体に連結されスプリングの一端を支持するバルブガイドと、弁体、スプリング及びバルブガイドを収容するハウジングと、を備える。

[0005] ハウジングにはバルブガイドが摺動するハウジング内壁部（ガイド壁）が形成され、ハウジング内壁部にはコンプレッサに連通する連通ポートが開口している。

発明の概要

[0006] しかし、上記従来のレベリングバルブでは、弁体とバルブガイドとが軸方向に移動する開閉作動時に、ハウジング内壁部に摺接するバルブガイドの外周部が連通ポートの開口端に干渉し、弁体の開閉作動が円滑に行われない場

合がある。

[0007] 本発明の目的は、弁体の開閉作動が円滑に行われるレベリングバルブを提供することである。

[0008] 本発明のある態様によれば、車両の車体と台車との間に設けられる空気バネの高さを調整するレベリングバルブであって、空気バネと圧縮空気源とに連通する流路又は空気バネとドレンとに連通する流路を画成するシート部と、台車に対する車体の相対変位に応じて軸方向に移動するバルブと、バルブをシート部に当接する閉じ側に付勢するスプリングと、スプリングの一端を支持し、ハウジング内壁面に対して摺動自在に挿入されるバルブガイドと、ハウジング内壁面に開口する連通ポートと、を備え、バルブガイドが移動する移動領域は、連通ポートに対して軸方向にオフセットされた位置に設定される、レベリングバルブが提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係るレベリングバルブの取付図である。

[図2]図2は、本発明の第1実施形態に係るレベリングバルブの断面図である。

[図3]図3は、本発明の第1実施形態に係るレベリングバルブの排気弁の断面図である。

[図4]図4は、本発明の第1実施形態に係るレベリングバルブの排気弁の一部を拡大した断面図である。

[図5]図5は、図4のV-V断面を示す断面図である。

[図6]図6は、本発明の第2実施形態に係るレベリングバルブの排気弁の断面図である。

[図7]図7は、本発明の第3実施形態に係るレベリングバルブの排気弁の断面図である。

[図8]図8は、図7において矢印B方向から見たバルブガイドの側面図である。

[図9]図9は、本発明の第4実施形態に係るレベリングバルブの排気弁の断面図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。
- [0011] 初めに、第1実施形態について説明する。
- [0012] 図1は、本実施形態におけるレベリングバルブ100の取付図である。
- [0013] レベリングバルブ100は、鉄道車両の車体1と台車2との間に設けられる空気バネ3の高さを調整して、車体1を一定の高さに維持する。
- [0014] レベリングバルブ100は、車体1と台車2との間にわたって装着される。レベリングバルブ100は、車体1に取り付けられ、レバー4と連結棒5とを介して台車2に連結される。車体1の荷重変化により空気バネ3が伸縮して車体1の高さが変化すると、この変化が連結棒5及びレバー4を介してレベリングバルブ100に伝えられる。
- [0015] 車体1が台車2に対して所定の高さにある場合には、レバー4は中立位置にあり、レベリングバルブ100における給気弁31（図2参照）及び排気弁32（図2参照）はともに閉弁状態に保持される。これにより、空気バネ3に連通する空気バネ通路6は、コンプレッサ（圧縮空気源）7及びドレン（外部）から遮断され、空気バネ3が一定の高さに保たれる。
- [0016] 車体荷重が増加して空気バネ3が撓んだ場合には、レバー4は中立位置から上方に押し上げられて図1中矢印A方向へ回動する。これに伴って、レベリングバルブ100の給気弁31（図2参照）が開弁する。これにより、空気バネ通路6とコンプレッサ7とが連通し、コンプレッサ7からの圧縮空気が空気バネ3へ供給される。その後、空気バネ3が一定の高さに復元すると、レバー4が中立位置に戻って給気弁31が閉弁し、圧縮空気の供給が遮断される。
- [0017] 一方、車体荷重が減少して空気バネ3が伸びた場合には、レバー4が中立位置から下方に引き下げられて図1中矢印B方向へ回動する。これに伴って、レベリングバルブ100の排気弁32（図2参照）が開弁する。これによ

り、空気バネ通路 6 と排気通路 8 とが連通し、空気バネ 3 の圧縮空気が大気へ排出される。その後、空気バネ 3 が一定の高さに復元すると、レバー 4 が中立位置に戻って排気弁 3 2 が閉弁し、圧縮空気の排出が遮断される。

[0018] このように、レベリングバルブ 1 0 0 は、車体 1 と台車 2 との間に生じた相対変位を自動的に調節して、車体 1 を一定の高さに維持する。

[0019] 次に、主に図 2 ～図 5 を参照して、レベリングバルブ 1 0 0 について詳しく説明する。

[0020] 図 2 に示すように、レベリングバルブ 1 0 0 は、中央部に配置される緩衝バネ部 2 0 と、上部に配置される給気弁 3 1 及び排気弁 3 2 と、下部に配置されるダンパー 2 5 と、を備える。

[0021] 緩衝バネ部 2 0 は、軸 2 1 に固定されるスイングアーム（図示せず）と、軸 2 1 に対して回動自在な作動アーム 2 2 と、初期荷重が与えられた状態で軸 2 1 に同心状に組み込まれスイングアームと作動アーム 2 2 とに同時に接触して配置された緩衝バネ 2 3 と、を備える。レバー 4 の回動は、スイングアーム及び緩衝バネ 2 3 を介して作動アーム 2 2 に伝達される。つまり、作動アーム 2 2 はレバー 4 の回動に伴って回動する。

[0022] 給気弁 3 1 及び排気弁 3 2 は、作動アーム 2 2 の先端側を中心として対称に配置され、バルブケース 1 1（図 1 参照）内に納められる。レベリングバルブ 1 0 0 は、空気バネ 3 に対する圧縮空気の給排が禁止される不感帯を設けるため、作動アーム 2 2 が中立位置から回動しても給気弁 3 1 及び排気弁 3 2 が直ぐには開弁されないように、作動アーム 2 2 と給気弁 3 1 及び排気弁 3 2 との間に隙間を有している。これにより、作動アーム 2 2 の所定角度未満の回動に対しては、空気バネ 3 に対する圧縮空気の給排が行われないので、給気弁 3 1 及び排気弁 3 2 のハンチングを防止することができる。

[0023] ダンパー 2 5 は、作動アーム 2 2 の基端側に連結され作動アーム 2 2 の回動に伴って移動するピストン（図示せず）を備える。ピストンは、バルブケース 1 1 内に形成された油室 1 2 中に浸漬して配置される。ピストンは、作動アーム 2 2 が中立位置から回動する際には作動アーム 2 2 の回動動作に抵

抗を付与する一方、作動アーム 2 2 が中立位置に戻る際には作動アーム 2 2 に抵抗をほとんど付与しない。

[0024] 次に、給気弁 3 1 及び排気弁 3 2 について説明する。

[0025] 給気弁 3 1 と排気弁 3 2 の構造及び形状は同じであるため、以下では主に排気弁 3 2 について説明する。なお、給気弁 3 1 及び排気弁 3 2 における同一の構成には同一の符号を付す。

[0026] 排気弁 3 2 は、バルブケース 1 1 に取り付けられる円筒状のハウジング 3 3 と、ハウジング 3 3 の内部に設けられる流路を画成するシート部 3 6 と、作動アーム 2 2 の回動に伴って軸方向に移動するロッド 3 8 と、ロッド 3 8 に連結されるバルブ 3 4 と、バルブ 3 4 をシート部 3 6 に当接する閉じ側に付勢するスプリング 3 9 と、バルブ 3 4 に連結されスプリング 3 9 の一端を支持するバルブガイド 5 1 と、スプリング 3 9 の他端を支持するバネ受け部材 4 1 と、を備える。

[0027] 図 2 ～図 4 において、O はハウジング 3 3 及びバルブ 3 4 の中心軸を示す。なお、以下の説明において、中心軸 O を中心とする放射方向を「径方向」と称し、中心軸 O が延在する方向を「軸方向」と称し、径方向における内方を「内側」と称する。

[0028] ハウジング 3 3 の外周面の一部には、雄ねじ部 3 3 F (図 3 参照) が形成される。ハウジング 3 3 は、雄ねじ部 3 3 F をバルブケース 1 1 に形成された雌ねじ部 (図示省略) に螺合させることで、バルブケース 1 1 に締結される。ハウジング 3 3 の外周には、径方向に延びる鰐部 3 3 G (図 3 参照) が形成される。ハウジング 3 3 は、鰐部 3 3 G がバルブケース 1 1 の端面にワッシャ 1 5 を介して当接することで、バルブケース 1 1 に位置決めされる。

[0029] ハウジング 3 3 とバルブケース 1 1 との間には、O リング 1 7 ～1 9 が介装され、後述する各通路 6、8、1 0 が密封される。

[0030] ハウジング 3 3 におけるバルブケース 1 1 からの突出部の外周には、ねじ部 3 3 H が形成される。排気弁 3 2 のねじ部 3 3 H (図 3 参照) には、空気バネ通路 6 の配管 6 A (図 1 参照) が締結される。給気弁 3 1 のねじ部 3 3

Hには、コンプレッサ7に連通する供給通路9の配管9A（図1参照）が締結される。

[0031] 図3に示すように、ハウジング33の内部には、油室12側から順に、第1穴33A、第1穴33Aと比較して小径の第2穴33B、第2穴33Bと比較して大径の第3穴33C、第3穴33Cと比較して大径の第4穴33D、第4穴33Dと比較して大径の第5穴33E、が中心軸Oを中心として直列に並んで形成される。

[0032] ハウジング33の第2穴33Bの内周面には、ロッド38が摺動自在に挿入される。これにより、ロッド38が中心軸Oと同心上に位置するように案内される。

[0033] ロッド38は、先端部が油室12中に突出している。バルブ34がシート部36に当接した状態では、ロッド38の先端部が作動アーム22と所定の隙間を有して対峙する。作動アーム22が中立位置から所定角度以上回転すると、作動アーム22がロッド38の先端部に当接する。バルブ34は、作動アーム22の回転に伴ってコイルスプリング39の付勢力に抗して移動し、シート部36から離間して開弁する。

[0034] ハウジング33の第1穴33Aと第2穴33Bとの境界部には、Oリング14が介装される。Oリング14によって第2穴33Bの内周面とロッド38との間が密封される。

[0035] ハウジング33の第1穴33Aには、リング状のプラグ16が螺合して締結される。プラグ16によってOリング14の抜け止めが行われる。

[0036] ハウジング33内には、第3穴33Cとロッド38とバルブ34とによって区画された第1気室45と、第4穴33Dとバルブ34とキャップ60とバルブガイド51とによって区画された第2気室46と、第4穴33Dとバルブガイド51とバネ受け部材41とによって区画された第3気室47と、第5穴33Eに介装されたスリーブ42等によって区画された第4気室48と、が設けられる。

[0037] 第2気室46と第3気室47と第4気室48とは、空気バネ通路6を通じ

て空気バネ 3 と常時連通している。

[0038] ハウジング 3 3 には、第 1 気室 4 5 に開口するドレンポート 5 2 が形成される。ドレンポート 5 2 は、バルブケース 1 1 に形成される排気通路 8 を通じて外部（ドレン）に常時連通している。

[0039] ハウジング 3 3 には、第 2 気室 4 6 に開口する連通ポート 5 3 が形成される。連通ポート 5 3 は、バルブケース 1 1 に形成される環状溝 5 8 と連絡通路 1 0 を通じて給気弁 3 1 のハウジング 3 3 に形成される供給ポート 5 4（図 2 参照）に常時連通している。

[0040] 一方、給気弁 3 1 では、図 2 に示すように、第 2 気室 4 6 と第 3 気室 4 7 と第 4 気室 4 8 とが供給通路 9 を通じてコンプレッサ 7 と常時連通している。給気弁 3 1 のハウジング 3 3 に形成された連通ポート 5 3 は、バルブケース 1 1 によって閉塞されている。

[0041] 給気弁 3 1 の開弁時には、コンプレッサ 7 から供給される圧縮空気が、供給ポート 5 4 から連絡通路 1 0 とバルブケース 1 1 の環状溝 5 8 を通じて排気弁 3 2 の連通ポート 5 3 に導かれる。連絡通路 1 0 の途中には、給気弁 3 1 の供給ポート 5 4 から排気弁 3 2 の連通ポート 5 3 への圧縮空気の流れのみを許容する逆止弁（図示せず）が設けられる。

[0042] 連通ポート 5 3 は、ハウジング 3 3 の第 4 穴 3 3 D の内周面に、ハウジング 3 3 の雄ねじ部 3 3 F を避けるように形成する必要がある。同様に、バルブケース 1 1 の内壁に開口する環状溝 5 8 も、雄ねじ部 3 3 F に螺合する雌ねじ部（図示省略）を避けるように形成する必要がある。このため、連通ポート 5 3 は、雄ねじ部 3 3 F の内側に設けられる第 3 気室 4 7 に開口させることができず、第 2 気室 4 6 のバルブ 3 4 の近傍に開口させなければならない。

[0043] シート部 3 6 は、ハウジング 3 3 の第 4 穴 3 3 D の底部（段部）3 3 I から軸方向に環状に突出する。シート部 3 6 の内周面は、第 3 穴 3 3 C の内周面と段差なく連続している。

[0044] ロッド 3 8 は、円柱状の大径部 3 8 A と、大径部 3 8 A より細い円柱状の

小径部 38 B と、を有する。大径部 38 A は、ハウジング 33 の第 2 穴 33 B に沿って摺動する。小径部 38 B は、バルブ 34 に結合される。

[0045] 図 4 に示すように、バルブ 34 は、ロッド 38 の小径部 38 B に連結される円筒状の連結部 34 B と、シート部 36 に当接及び離間する円盤状の弁体部 34 A と、を有する。

[0046] バルブ 34 の連結部 34 B は、内周がロッド 38 の小径部 38 B に嵌合する。連結部 34 B の一端はロッド 38 の段部 38 C に当接し、連結部 34 B の他端はロッド 38 の基端カシメ部 38 D によってカシメ固定される。

[0047] なお、上述した構成に限らず、ロッド 38 とバルブ 34 とを一体で形成してもよい。

[0048] 弁体部 34 A には、環状のパッキン 13 が介装される。パッキン 13 がシート部 36 に当接することにより、弁体部 34 A とシート部 36 との間の密封性が確保される。

[0049] なお、上述した構成に限らず、パッキン 13 を省略して、弁体部 34 A の端面がシート部 36 に当接するようにしてもよい。

[0050] リング状のバネ受け部材 41 は、ハウジング 33 の第 4 穴 33 D と第 5 穴 33 E (図 3 参照) との境界に形成された段部 33 J に係合するように設けられる。バネ受け部材 41 は、スリーブ 42、多孔プレート 43、止め輪 44 を介して固定される。

[0051] バネ受け部材 41 とバルブ 34 に連結されたバルブガイド 51 との間には、コイル状のスプリング 39 が圧縮された状態で介装される。スプリング 39 は、バルブ 34 をシート部 36 に当接する閉弁方向に付勢する付勢部材として機能する。バルブガイド 51 は、スプリング 39 のバネ力をバルブ 34 に伝達する伝達部材として機能する。

[0052] バルブガイド 51 は、リング状の部材であり、例えば平板をリング状に打ち抜いて形成される。図 5 に示すように、バルブガイド 51 は、後述するキャップ 60 の連結軸部 60 B に嵌合する連結穴 51 A と、ハウジング 33 の第 4 穴 33 D に沿って摺動する外周部 51 B と、外周部 51 B に開口する複

数の切り欠き 5 1 C と、を有する。切り欠き 5 1 C とハウジング 3 3 の第 4 穴 3 3 D との間には、空気バネ 3 に給排される空気が流れる流路が画成される。

[0053] ハウジング 3 3 の第 4 穴 3 3 D には、バルブガイド 5 1 が摺動自在に挿入される。第 4 穴 3 3 D の内径は、バルブガイド 5 1 の外径より大きく形成され、バルブガイド 5 1 の外周部 5 1 B と第 4 穴 3 3 D との間には所定の隙間が形成される。これにより、第 4 穴 3 3 D の内周面は、バルブガイド 5 1 が軸方向に移動するように案内するハウジング内壁部（ガイド壁）として機能する。

[0054] 排気弁 3 2 の開閉作動時、バルブガイド 5 1 は、外周部 5 1 B が第 4 穴 3 3 D に摺接しながら軸方向に移動する。これにより、バルブガイド 5 1 は、バルブ 3 4 を中心軸 O と同心上に位置するように支持する支持部材として機能する。

[0055] 図 4 では、閉弁位置にあるバルブガイド 5 1 を実線で示し、開弁位置にあるバルブガイド 5 1 を 2 点鎖線で示す。バルブガイド 5 1 の外周部 5 1 B は、第 4 穴 3 3 D の内周面に沿って移動領域 S の範囲で移動する。

[0056] 第 4 穴 3 3 D の内周面に摺接するバルブガイド 5 1 の外周部 5 1 B が連通ポート 5 3 に干渉することを避けるため、バルブ 3 4 の弁体部 3 4 A とバルブガイド 5 1 とを軸方向に離間させるバルブガイド離間機構としてのカップ 6 0 がバルブ 3 4 とバルブガイド 5 1 との間に介装される。移動領域 S は、連通ポート 5 3 に対して軸方向にオフセットした位置に設定される。

[0057] バルブ 3 4 とバルブガイド 5 1 との間にカップ 6 0 が介装されることにより、バルブガイド 5 1 の位置がシート部 3 6 と反対側（図 2 ～ 4 において右側）に離れた位置となる。バルブガイド 5 1 の外周部 5 1 B が移動する移動領域 S は、カップ 6 0 における連結筒部 6 0 A の軸方向長さを任意に設定することで、連通ポート 5 3 の開口端から軸方向に離れた位置に設定される。

[0058] バルブ 3 4 がシート部 3 6 に当接した閉弁位置にある場合、連通ポート 5

3は、バルブ34の弁体部34A及びキャップ60の外周に対向する。

[0059] キャップ60は、バルブ34に連結される連結筒部60Aと、バルブガイド51に連結される連結軸部60Bと、連結筒部60A及び連結軸部60Bの間でバルブガイド51に当接する環状の段部60Cと、を有する。

[0060] キャップ60は、連結筒部60Aの内周がバルブ34の連結部34Bの外周に嵌合するとともに、連結筒部60Aの端面がバルブ34の段部34Cに当接することにより、バルブ34に連結される。

[0061] バルブガイド51は、キャップ60を介してバルブ34に連結される。バルブガイド51の端面は、スプリング39のバネ力によってキャップ60の段部60Cに当接している。

[0062] バルブ34の連結部34Bとキャップ60の連結軸部60Bとは、それぞれの外径が互いに等しくなるように形成される。これにより、排気弁32の仕様に応じて、キャップ60を省略する場合に、バルブガイド51をバルブ34の連結部34Bに直接連結することができる。

[0063] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0064] レベリングバルブ100では、バルブガイド51が摺動自在に挿入されるハウジング内壁部（第4穴33Dの内周面）に沿ってバルブガイド51の外周部51Bが移動する移動領域Sが、連通ポート53に対して軸方向にオフセットした位置に設定される。これにより、開閉作動時にハウジング内壁面（第4穴33Dの内周面）に摺接するバルブガイド51の外周部51Bが連通ポート53に干渉することが回避され、レベリングバルブ100の開閉作動を円滑に行うことができる。

[0065] さらに、バルブ34の弁体部34Aとバルブガイド51とをバルブ34が移動する軸方向に離間させるキャップ60が設けられるので、連通ポート53の開口位置を変更することなく、移動領域Sを連通ポート53に対して軸方向にオフセットすることができる。

[0066] さらに、レベリングバルブ100は、バルブ34とバルブガイド51との間に介装されるキャップ60を備え、閉弁位置において連通ポート53がキ

ャップ60の外周に対向するように配置される。これにより、バルブ34及びバルブガイド51の形状を変更することなく、移動領域Sを連通ポート53に対して軸方向にオフセットすることができる。

[0067] さらに、キャップ60は、バルブ34に連結される連結筒部60Aと、バルブガイド51に連結される連結軸部60Bと、連結筒部60A及び連結軸部60Bの間でバルブガイド51に当接する環状の段部60Cと、を有する。これにより、連結筒部60Aの軸方向の長さに応じて移動領域Sの連通ポート53に対するオフセット量を設定できる。

[0068] 次に、第2実施形態について説明する。

[0069] 図6は、本実施形態におけるレベリングバルブ200の排気弁32の断面図である。以下では、第1実施形態と異なる点を主に説明し、第1実施形態のレベリングバルブ100と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0070] 第1実施形態におけるレベリングバルブ100では、バルブ34とバルブガイド51との間にキャップ60が介装されていたが、本実施形態に係るレベリングバルブ200では、キャップ60を用いずに、バルブ74にバルブガイド51を弁体部74Aから離して支持するバルブガイド離間機構としての支持部74Dが設けられる。

[0071] バルブ74は、シート部36に当接する円盤状の弁体部74Aと、バルブガイド51が連結される円筒状の連結部74Bと、弁体部74Aと連結部74Bとの間に設けられる円筒状の支持部74Dと、を有する。弁体部74A、連結部74B及び支持部74Dは、一体的に形成される。

[0072] バルブガイド51は、一方の端面がスプリング39に当接し、他方の端面がスプリング39のバネ力によってバルブ74の支持部74Dの端部（段部74C）に当接する。

[0073] 支持部74Dはバルブ74の中程に設けられるので、バルブガイド51の位置はシート部36とは反対側（図6において右側）に離される。バルブガイド51の外周部51Bが移動する移動領域Sは、支持部74Dの軸方向の

長さを任意に設定することにより、連通ポート 5 3 の開口端に対して軸方向にオフセットされる。

[0074] バルブ 7 4 がシート部 3 6 に当接した閉弁位置である場合、連通ポート 5 3 は、シート部 3 6 に当接する円盤状の弁体部 7 4 A 及び支持部 7 4 D の外周に対向する。

[0075] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0076] レベリングバルブ 2 0 0 では、バルブ 7 4 はシート部 3 6 に当接する弁体部 7 4 A と、弁体部 7 4 A から軸方向に延びてバルブガイド 5 1 を支持する支持部 7 4 D と、を有し、閉弁位置において連通ポート 5 3 は支持部 7 4 D の外周に対向するように配置される。これにより、バルブガイド 5 1 の形状を変更することなく、移動領域 S を連通ポート 5 3 に対して軸方向にオフセットすることができる。

[0077] 次に、第 3 実施形態について説明する。

[0078] 図 7 は、本実施形態におけるレベリングバルブ 3 0 0 の排気弁 3 2 の断面図である。図 8 は、図 7 において矢印 B 方向から見たバルブガイド 8 1 の側面図である。以下では、第 1 実施形態と異なる点を主に説明し、第 1 実施形態のレベリングバルブ 1 0 0 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0079] 第 1 実施形態におけるレベリングバルブ 1 0 0 では、バルブ 3 4 とバルブガイド 5 1 との間にキャップ 6 0 が介装されていたが、本実施形態に係るレベリングバルブ 3 0 0 では、キャップ 6 0 の代わりに、バルブガイド 8 1 に外周部 8 1 A をバルブ 3 4 の弁体部 3 4 A から離して支持するバルブガイド離間機構としての脚部 8 1 D が設けられる。

[0080] 図 8 は、図 7 において矢印 B 方向から見たバルブガイド 8 1 の側面図である。バルブガイド 8 1 は、軸方向に延びる円筒状の脚部 8 1 D と、脚部 8 1 D の内側に開口してバルブ 3 4 に連結される連結穴 8 1 B と、脚部 8 1 D から径方向に拡がる鏝部 8 1 E と、ハウジング 3 3 の第 4 穴 3 3 D に沿って摺動する鏝部 8 1 E の外周部 8 1 A と、外周部 8 1 A に開口する複数の切り欠

き 8 1 C と、を有する。脚部 8 1 D、連結穴 8 1 B、鰐部 8 1 E、外周部 8 1 A 及び切り欠き 8 1 C は、一体的に形成される。

[0081] バルブガイド 8 1 は、連結穴 8 1 B の内周がバルブ 3 4 の連結部 3 4 B の外周に嵌合する。鰐部 8 1 E の端面はスプリングに当接し、バルブガイド 8 1 の脚部 8 1 D の端面は、スプリング 3 9 のバネ力によってバルブ 3 4 の段部 3 4 C（弁体部 3 4 A の背面）に当接する。

[0082] 脚部 8 1 D がバルブ 3 4 の弁体部 3 4 A とバルブガイド 8 1 の外周部 8 1 A との間に軸方向に延びるように設けられることにより、バルブガイド 8 1 の外周部 8 1 A の位置がシート部 3 6 と反対側（図 7 において右側）に離される。バルブガイド 8 1 の外周部 8 1 A が移動する移動領域 S は、脚部 8 1 D の軸方向の長さを任意に設定することにより、連通ポート 5 3 の開口端に対して軸方向にオフセットされる。

[0083] バルブ 3 4 がシート部 3 6 に当接した閉弁位置にある場合、連通ポート 5 3 は、バルブ 3 4 の弁体部 3 4 A 及び脚部 8 1 D の外周に対向する。

[0084] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0085] レベリングバルブ 3 0 0 では、バルブガイド 8 1 は軸方向に延びてバルブ 3 4 に連結される脚部 8 1 D を有し、閉弁位置において連通ポート 5 3 が脚部 8 1 D の外周に対向するように配置される。これにより、バルブ 3 4 の形状を変更することなく、移動領域 S を連通ポート 5 3 に対して軸方向にオフセットすることができる。

[0086] 次に、第 4 実施形態について説明する。

[0087] 図 9 は、本実施形態におけるレベリングバルブ 4 0 0 の排気弁 3 2 の断面図である。以下では、第 1 実施形態と異なる点を主に説明し、第 1 実施形態のレベリングバルブ 1 0 0 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0088] 第 1 実施形態におけるレベリングバルブ 1 0 0 では、バルブ 3 4 とバルブガイド 5 1 との間にキャップ 6 0 が介装されていたが、本実施形態に係るレベリングバルブ 4 0 0 では、キャップ 6 0 を用いずに、連通ポート 5 3 の配

置を変更した。連通ポート５３は、バルブ３４がシート部３６に当接した閉弁位置にある場合に、バルブ３４の弁体部３４Ａ及びシート部３６の外周に対向するように配置される。

[0089] バルブガイド８１の外周部８１Ａが移動する移動領域Ｓは、シート部３６の第４穴３３Ｄの底部３３Ｉに対する軸方向の突出高さが任意に設定されることにより、連通ポート５３の開口端に対して軸方向にオフセットされる。

[0090] バルブ３４がシート部３６に当接した閉弁位置にある場合、連通ポート５３は、シート部３６及びバルブ３４の弁体部３４Ａの外周に対向する。

[0091] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0092] レベリングバルブ４００では、シート部３６が軸方向に延びる環状に形成され、連通ポート５３がバルブ３４及びシート部３６の外周に対向するように配置される。これにより、バルブ３４及びバルブガイド８１の形状を変更することなく、移動領域Ｓを連通ポート５３に対して軸方向にオフセットすることができる。

[0093] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一つを示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0094] 本願は、２０１３年２月２８日に日本国特許庁に出願された特願２０１３－０３８９７８に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の車体と台車との間に設けられる空気バネの高さを調整するレベリングバルブであって、
- 前記空気バネと圧縮空気源とに連通する流路又は前記空気バネとドレンとに連通する流路を画成するシート部と、
- 前記台車に対する前記車体の相対変位に応じて軸方向に移動するバルブと、
- 前記バルブを前記シート部に当接する閉じ側に付勢するスプリングと、
- 前記スプリングの一端を支持し、ハウジング内壁面に対して摺動自在に挿入されるバルブガイドと、
- 前記ハウジング内壁面に開口する連通ポートと、
- を備え、
- 前記バルブガイドが移動する移動領域は、前記連通ポートに対して軸方向にオフセットされた位置に設定される、
- レベリングバルブ。
- [請求項2] 請求項1に記載のレベリングバルブであって、
- 前記バルブの前記シート部に当接する弁体部と前記バルブガイドとを前記バルブが移動する軸方向に離間させるバルブガイド離間機構をさらに備える、
- レベリングバルブ。
- [請求項3] 請求項2に記載のレベリングバルブであって、
- 前記バルブガイド離間機構として前記バルブと前記バルブガイドとの間に介装されるキャップを備え、
- 前記バルブが前記シート部に当接する閉弁位置にある場合、前記連通ポートは、前記キャップの外周に対向するように配置される、
- レベリングバルブ。
- [請求項4] 請求項3に記載のレベリングバルブであって、

前記キャップは、前記バルブに連結される連結筒部と、前記バルブガイドに連結される連結軸部と、前記連結筒部と前記連結軸部との間で前記バルブガイドに当接する段部と、を有する、レベリングバルブ。

[請求項5]

請求項2に記載のレベリングバルブであって、

前記バルブは、前記バルブガイド離間機構として前記弁体部から軸方向に延びて前記バルブガイドを支持する支持部を有し、

前記バルブが前記シート部に当接する閉弁位置にある場合、前記連通ポートは、前記支持部の外周に対向するように配置される、レベリングバルブ。

[請求項6]

請求項2に記載のレベリングバルブであって、

前記バルブガイドは、前記バルブガイド離間機構として軸方向に延びて前記バルブに連結される脚部を有し、

前記バルブが前記シート部に当接する閉弁位置にある場合、前記連通ポートは、前記脚部の外周に対向するように配置される、レベリングバルブ。

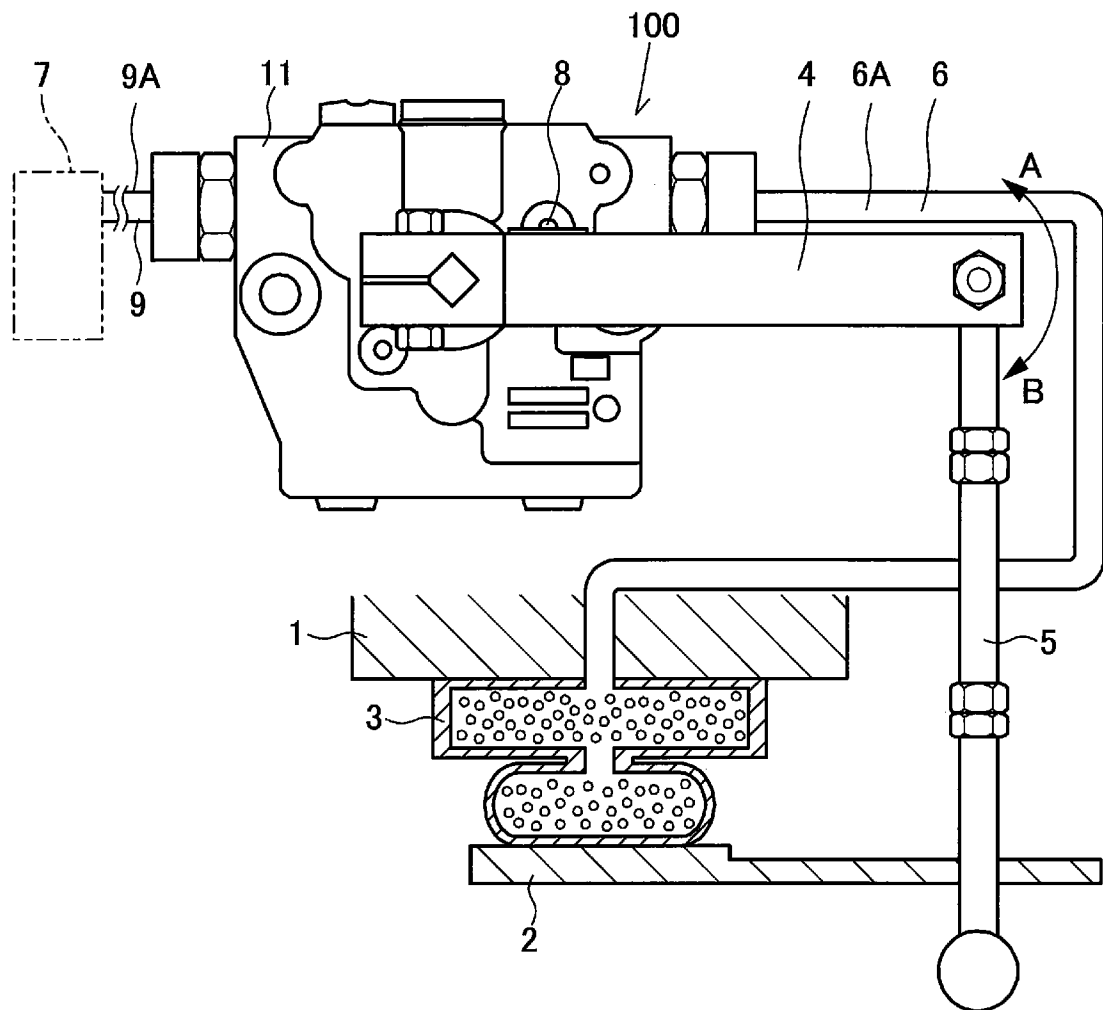
[請求項7]

請求項1に記載のレベリングバルブであって、

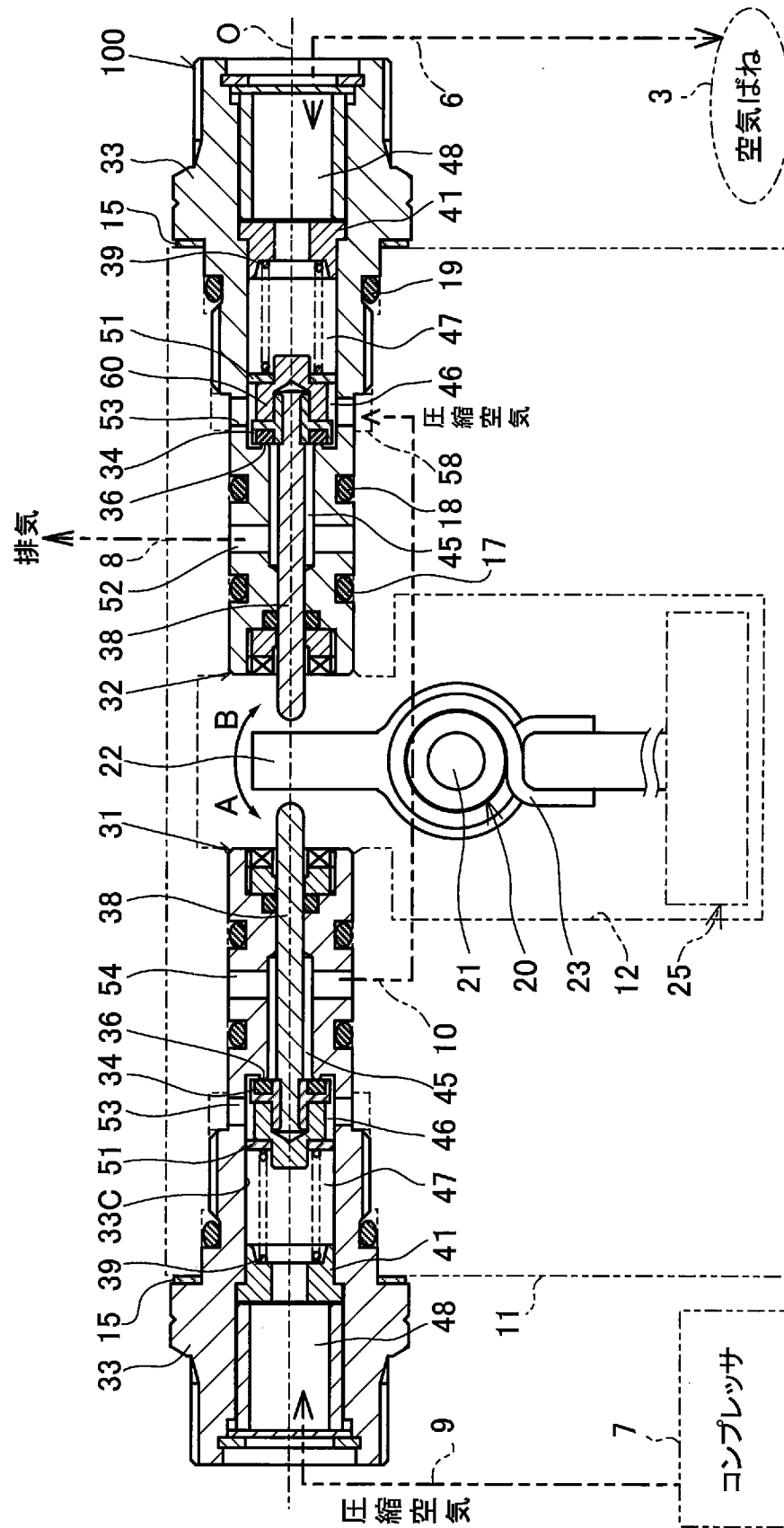
前記シート部は軸方向に延びる環状に形成され、

前記バルブが前記シート部に当接する閉弁位置にある場合、前記連通ポートは、前記バルブの外周及び前記シート部の外周に対向するように配置される、レベリングバルブ。

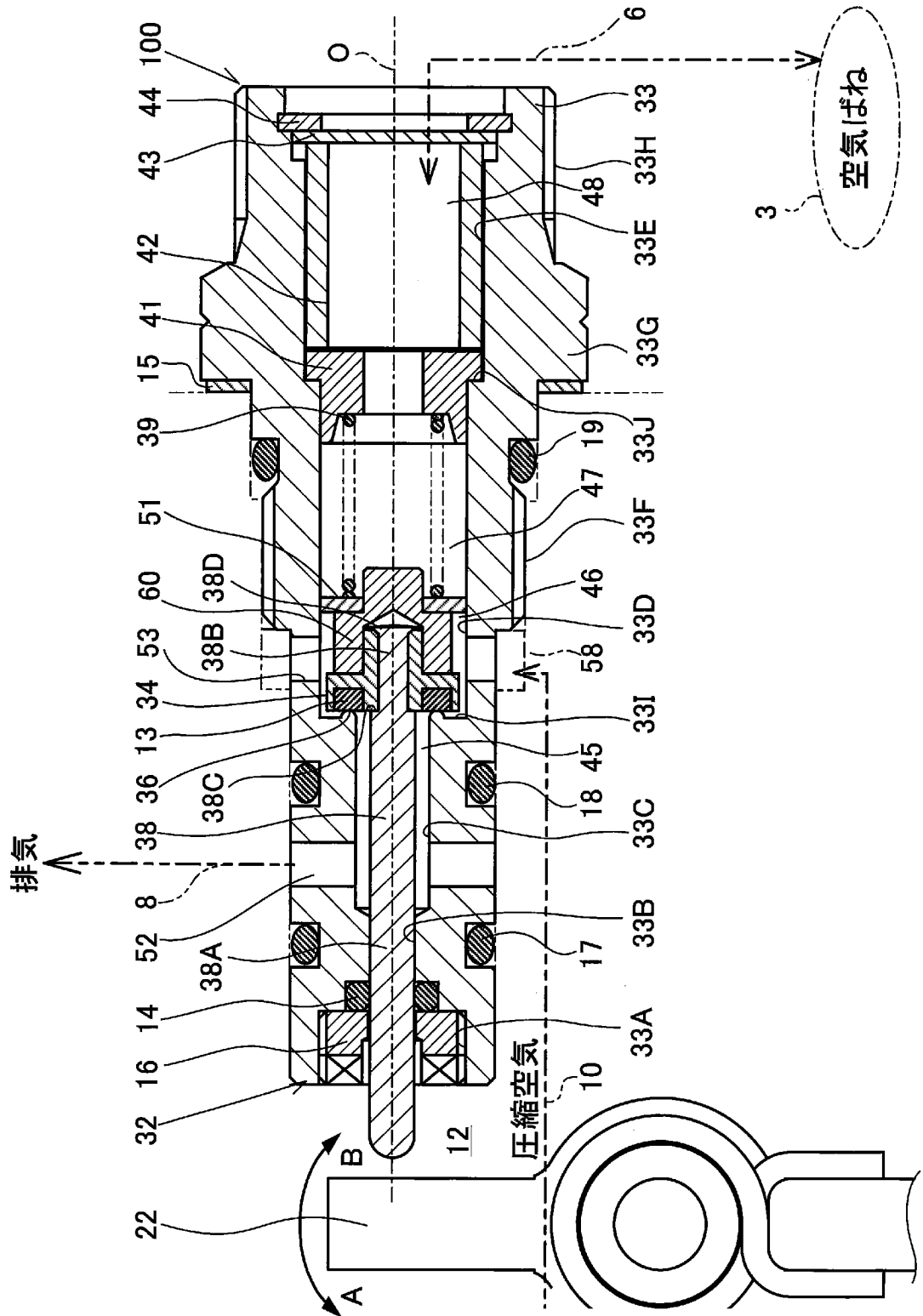
[図1]



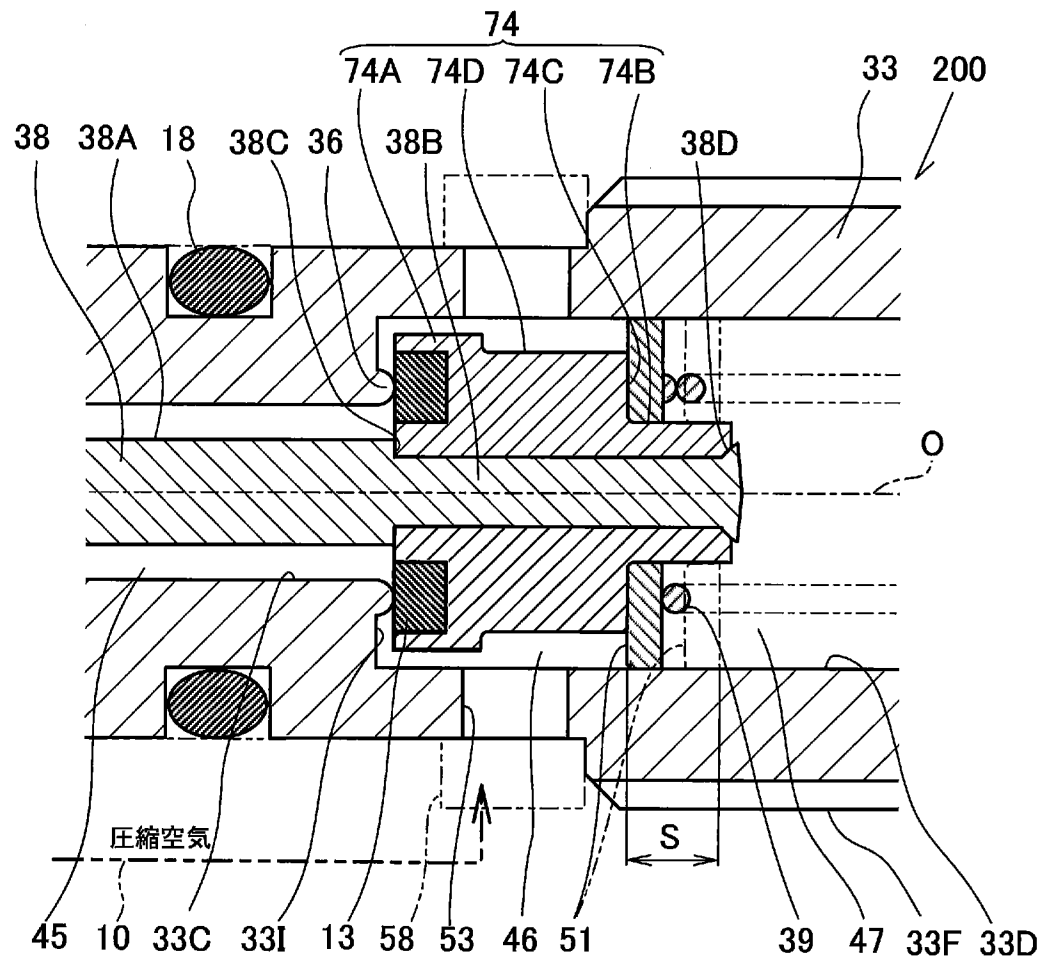
[図2]



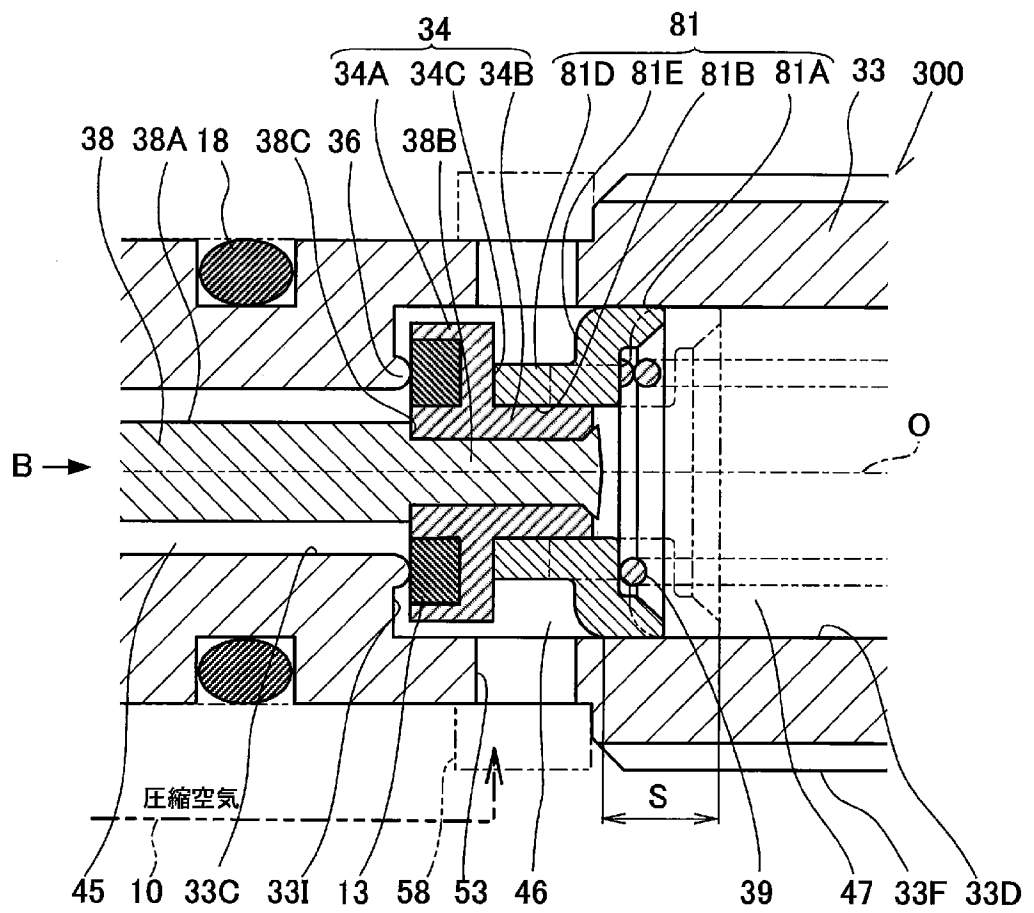
[図3]



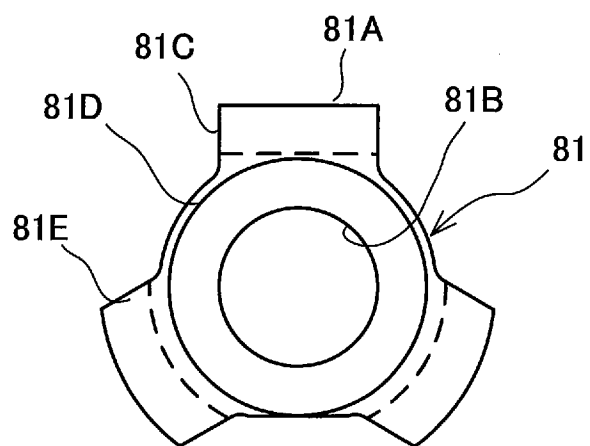
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083730

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K11/04(2006.01)i, B60G11/26(2006.01)i, B60G17/056(2006.01)i, B61F5/10(2006.01)i, F16K31/48(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)

F16K11/04, B60G11/26, B60G17/056, B61F5/10, F16K31/48

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 55071/1993(Laid-open No. 23605/1995) (Sanwa Seiki Ltd.), 02 May 1995 (02.05.1995), paragraphs [0031] to [0045]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7
A	JP 9-20123 A (Hino Motors, Ltd.), 21 January 1997 (21.01.1997), paragraphs [0058] to [0065]; fig. 8 to 10 (Family: none)	1-7

☒ 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
20 February, 2014 (20.02.14)

Date of mailing of the international search report
04 March, 2014 (04.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083730

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 49-62865 A (Hitachi, Ltd.), 18 June 1974 (18.06.1974), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	GB 931547 A (Bernard Fernard Didier PACAUD), 17 July 1963 (17.07.1963), entire text; all drawings & FR 1240416 A	1-7
A	JP 6-156041 A (Tokico, Ltd.), 03 June 1994 (03.06.1994), paragraphs [0002] to [0033]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7
A	JP 48-35964 B1 (Tokyo Tatsuno Co., Ltd.), 31 October 1973 (31.10.1973), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K11/04(2006.01)i, B60G11/26(2006.01)i, B60G17/056(2006.01)i, B61F5/10(2006.01)i, F16K31/48(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（I P C））

Int.Cl. F16K11/04, B60G11/26, B60G17/056, B61F5/10, F16K31/48

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	日本国実用新案登録出願 5-55071 号(日本国実用新案登録出願公開 7-23605 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (三輪精機株式会社) 1995.05.02, [0031]-[0045], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 9-20123 A (日野自動車工業株式会社) 1997.01.21, [0058]-[0065], 図 8-10 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

2 0 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

吉田 昌弘

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

3 0

4 6 4 6

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 49-62865 A (株式会社日立製作所) 1974. 06. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	GB 931547 A (Bernard Fernard Didier PACAUD) 1963. 07. 17, 全文, 全図 & FR 1240416 A	1-7
A	JP 6-156041 A (トキコ株式会社) 1994. 06. 03, [0002]-[0033], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 48-35964 B1 (株式会社東京タツノ) 1973. 10. 31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7