

(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  
2022年10月13日(13.10.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/215400 A1

(51) 国際特許分類:  
F16F 9/348 (2006.01) F16F 9/508 (2006.01)  
F16F 9/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/009346

(22) 国際出願日: 2022年3月4日(04.03.2022)

(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 2021-066573 2021年4月9日(09.04.2021) JP

(71) 出願人: 日立 Astemo 株式会社(HITACHI ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 石井 寛人(ISHII, Hirohito); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 Astemo 株式会社内 Ibaraki (JP). 湯野 治(YUNO, Osamu); 〒3128503 茨城県ひた

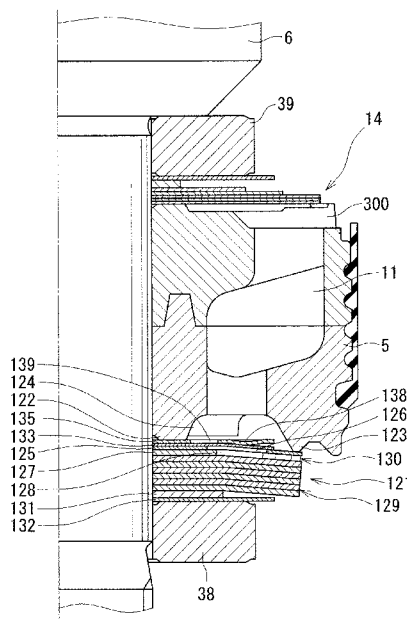
ちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 Astemo 株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 山本 修, 外(YAMAMOTO, Osamu et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SHOCK ABSORBER

(54) 発明の名称: 緩衝器



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a shock absorber that suppresses leakage of hydraulic fluid from between a disc valve and a sub-check valve provided at a passage opening of an orifice passage. A sub-check valve (133) is urged toward an opening (126) of an orifice passage (130) by an urging disk (135) (urging member) having substantially the same diameter as the sub-check valve (133). As a result, when a piston speed in an extension stroke is low (0.1 m/s or less not including 0), hydraulic fluid in a first chamber (2A) is stopped from leaking from between a disc valve (121) and the sub-check valve (133) into a second chamber (2B), and the intended damping force can be obtained.

(57) 要約: 本発明は、オリフィス通路の通路開口に設けられたサブ逆止弁とディスクバルブとの間からの作動液の漏れを抑止した緩衝器を提供することを課題とする。サブ逆止弁(133)に対して略同径の付勢ディスク(135)(付勢部材)により、サブ逆止弁(133)をオリフィス通路(130)の開口(126)に向けて付勢した。これにより、伸び行程におけるピストン速度が低速のとき(0を含まない0.1 m/s以下)、第1室(2A)の作動液が、ディスクバルブ(121)とサブ逆止弁(133)との間から第2室(2B)へ漏出することが抑止され、意図する減衰力を得ることができる。



WO 2022/215400 A1

(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**：緩衝器

**技術分野**

[0001] 本発明は、ピストンのストロークに対する作動液の流れを制御して減衰力を可変する緩衝器に関する。

**背景技術**

[0002] 特許文献1には、逆止弁13（ディスクバルブ）に形成されたオリフィス通路の開口54（通路開口）をサブ逆止弁ディスク45（サブ逆止弁）により閉じるように構成された減衰力調整式緩衝器1が開示されている。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：特許第5812650号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] 特許文献1に記載された緩衝器では、サブ逆止弁ディスク45が閉弁している行程のとき、作動液がサブ逆止弁ディスク45とシートディスク46との間に入り込み、オリフィス通路を通過してシリンダ室へ漏出し、意図する減衰力を得られない虞がある。

[0005] 本発明は、オリフィス通路の通路開口に設けられたサブ逆止弁とディスクバルブとの間からの作動液の漏れを抑止した緩衝器を提供することを課題とする。

**課題を解決するための手段**

[0006] 本発明の緩衝器は、作動液が封入されたシリンダと、作動液及びガスが封入されたりザーバと、前記シリンダ内に摺動可能に挿入され、前記シリンダ内を第1室と第2室とに区画するピストンと、前記第2室と前記りザーバとを区画するベースバルブと、前記ピストンに設けられ、前記第2室側から前記第1室側への作動液の流通を許容する第1逆止弁と、前記ベースバルブに

設けられ、前記リザーバ側から前記第2室側への作動液の流通を許容する第2逆止弁と、前記第1室と前記リザーバとを接続する通路と、前記通路の作動液の流れを制御することで、減衰力が低いソフト特性から減衰力が高いハード特性まで、外部から減衰力を調整可能な減衰力調整機構と、を備え、前記第1逆止弁と第2逆止弁との少なくとも一方に対して、並列にオリフィス通路を設け、該オリフィス通路の通路開口にサブ逆止弁を設け、前記サブ逆止弁は、前記オリフィス通路が並列に設けられた逆止弁に対して、より低い圧力で開弁して同じ方向の作動液の流れを許容するように構成され、前記サブ逆止弁には、該サブ逆止弁と略同径な付勢部材であって、該サブ逆止弁を前記通路開口に向けて付勢する前記付勢部材が設けられる、ことを特徴とする。

[0007] 本発明の一実施形態によれば、ピストンに積層されたディスクバルブにオリフィス通路が構成された緩衝器において、オリフィス通路の通路開口に設けられたサブ逆止弁とディスクバルブとの間からの作動液の漏れを抑止することができる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施形態に係る緩衝器の断面図である。

[図2]図1における減衰力調整機構を拡大して示す図である。

[図3]図1における要部を拡大して示す図である。

[図4]第1実施形態における付勢ディスクの平面図である。

[図5]第1実施形態の説明図であって、(A)は従来の緩衝器におけるリサージュ波形、(B)は第1実施形態に係る緩衝器におけるリサージュ波形である。

[図6]第2実施形態に係る緩衝器の断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] (第1実施形態)

本発明の第1実施形態を添付した図を参照して説明する。

図1に示される緩衝器1は、減衰力調整機構31がアウトチューブ3の側

壁に横付けされた、所謂、制御弁横付け型の減衰力調整式油圧緩衝器である。便宜上、図1における上下方向を「上下方向」と称する。また、図2における左方向（左側）を「シリンダ方向（シリンダ側）」、右方向（右側）を「反シリンダ方向（反シリンダ側）」と称する。

[0010] 緩衝器1は、アウトチューブ3の内側にシリンダ2が設けられた複筒構造をなし、シリンダ2とアウトチューブ3との間にはリザーバ4が形成される。シリンダ2内には、シリンダ2内を第1室2Aと第2室2Bとの2室に区画するピストン5が摺動可能に挿入される。緩衝器1は、下端側（一端側）がピストン5に連結され、上端側（他端側）が第1室2Aを通過してシリンダ2の外部へ延び出るピストンロッド6を備える。ピストンロッド6は、シリンダ2の上端部に取り付けられたロッドガイド7に挿通される。第1室2Aと外部とは、ワッシャ8に接合されたオイルシール9によりシールされる。

[0011] ピストン5には、第1室2Aと第2室2Bとを連通する伸び側通路11及び縮み側通路12が設けられる。伸び側通路11には、第1室2A側の圧力が設定圧力に達したときに開弁して第1室2A側の圧力を第2室2B側へ逃がすディスクバルブ121が設けられる。他方、縮み側通路12には、第2室2Bから第1室2Aへの作動液の流通を許容するディスクバルブ14（第1逆止弁）が設けられる。ディスクバルブ121及びディスクバルブ14は、ピストンロッド6の下端部に螺合されたナット13を締め付けることで、ワッシャ38、38間で加圧されてクランプされる。

[0012] シリンダ2の下端部には、第2室2Bとリザーバ4とを区画するベースバルブ10が設けられる。ベースバルブ10には、第2室2Bとリザーバ4とを連通する伸び側通路15及び縮み側通路16が設けられる。伸び側通路15には、リザーバ4側から第2室2B側への作動液の流通を許容する逆止弁17（第2逆止弁）が設けられる。縮み側通路16には、第2室2B側の圧力が設定圧力に達したときに開弁して第2室2B側の圧力をリザーバ4側へ逃がすディスクバルブ18が設けられる。なお、シリンダ2内には作動液が封入され、リザーバ4内には作動液及びガスが封入される。

- [0013] シリンダ2の外周には、セパレータチューブ20が取り付けられる。シリンダ2とセパレータチューブ20の間には、上下一対のシール部材19、19によりシールされた環状油路21が形成される。シリンダ2の上部側壁には、環状油路21と第1室2Aとを連通する通路22が設けられる。セパレータチューブ20の下部側壁には、反シリンダ側へ突出する円筒形の接続口23が設けられる。アウトチューブ3の側壁には、接続口23と同軸に取付孔24が設けられる。アウトチューブ3の側壁には、取付孔24を囲む円筒形のケース25が設けられる。
- [0014] 図2に示されるように、ケース25には、減衰力調整機構31が収容される。減衰力調整機構31は、バルブ部品が一体化されたバルブブロック33と、ソレノイド部品が一体化されたソレノイドブロック101と、を備える。バルブブロック33は、背圧型のメインバルブ41と、メインバルブ41の開弁圧力を制御するパイロット弁61と、パイロット弁61の下流に設けられたフェイルセーフバルブ91と、を有する。即ち、減衰力調整機構31は、パイロット弁61の開弁圧力を制御するパイロット型圧力制御弁である。
- [0015] アウトチューブ3の取付孔24には、ジョイント部材28が挿通される。ジョイント部材28は、シリンダ側の端部が接続口23に挿入された円筒形の筒部29と、筒部29の反シリンダ側の開口周縁に設けられてケース25内に配置されたフランジ部30（外フランジ）と、を有する。筒部29及びフランジ部30は、シール材によって被覆される。フランジ部30は、シリンダ側の端面がケース25の内フランジ部26の反シリンダ側の端面に当接され、反シリンダ側の端面がメインボディ42のシリンダ側の環状の端面（符号省略）に当接される。なお、バルブブロック33の外周の流路35とリザーバ4とは、ケース25の内フランジ部26に設けられた複数本の溝27によって連通される。
- [0016] バルブブロック33は、環状のメインボディ42と、環状のパイロットボディ62と、メインボディ42とパイロットボディ62とを結合させるパイ

ロットピン63と、を備える。メインボディ42の反シリンダ側の端面の外周縁部には、反シリンダ側へ突出する環状のシート部43が形成される。シート部43には、メインディスク44の外周縁部が離着座可能に当接される。

[0017] メインディスク44の内周部は、メインボディ42の内シート部45とパイロットピン63の大径部64との間でクランプされる。メインディスク44の反シリンダ側の外周部には、環状のパッキン46が設けられる。メインボディ42の反シリンダ側の端面には、環状凹部47が設けられる。メインディスク44がシート部43に着座することで、メインボディ42とメインディスク44との間に環状通路48が形成される。環状通路48は、メインディスク44に形成されたオリフィス52を介して流路35に連通される。メインボディ42のシリンダ側の端面の中央には、凹部49が形成される。凹部49と反シリンダ側の環状凹部47（環状通路48）とは、メインボディ42に形成された複数本（図2に「2本」のみ表示）の通路50によって連通される。

[0018] パイロットピン63は、反シリンダ側が開口する有底円筒形に形成される。パイロットピン63のシリンダ側の底部には、導入オリフィス65が形成される。パイロットピン63のシリンダ側は、メインボディ42の軸孔51に圧入される。パイロットピン63の反シリンダ側は、パイロットボディ62の軸孔66に圧入される。パイロットピン63の反シリンダ側の外周面には、軸方向（図2における「左右方向」）へ延びる複数本の溝67が形成される。

[0019] パイロットボディ62は、反シリンダ側が開口した略有底円筒形に形成される。パイロットボディ62のシリンダ側には、パイロットボディ62の内周部68とパイロットピン63の大径部64とによってクランプされる可撓性ディスク69が設けられる。パイロットボディ62のシリンダ側の外周部には、パイロットボディ62と同軸の円筒部70が形成される。円筒部70の内周面（符号省略）には、メインバルブ41のパッキン46が摺動可能に

当接される。これにより、メインディスク44の反シリンダ側（背面）には、パイロット室71が区画される。パイロット室71の圧力は、メインディスク44に対して閉弁方向（シート部43に押し付ける方向）に作用する。

[0020] パイロットボディ62の底部には、軸方向へ延びる複数本（図2に「2本」のみ表示）の通路72が周方向に等間隔で設けられる。パイロットボディ62のシリンダ側の端面に設けられた環状のシート部73に可撓性ディスク69が着座することで、シート部73の内側に環状の室74が形成される。室74には、通路72のシリンダ側が開口する。可撓性ディスク69は、パイロット室71の内圧を受けて撓むことで、パイロット室71に体積弾性を付与する。

[0021] 可撓性ディスク69は、複数枚のディスクを積層することで構成される。パイロットピン63の大径部64に当接するディスクの内周部には、溝67とパイロット室71とを連通する切欠き75が設けられる。これにより、第1室2Aの作動液は、通路22、環状油路21、ジョイント部材28の流路36（軸孔）を介して減衰力調整機構31に導入され、導入通路、即ち、導入オリフィス65、パイロットピン63の軸孔76、溝67、及び切欠き75を介してパイロット室71に導入される。他方、第1室2Aは、通路によりリザーバ4に接続される。即ち、第1室2Aの作動液は、通路22、環状油路21、ジョイント部材28の流路36（軸孔）を経て減衰力調整機構31に導入され、さらにケース25に形成された複数個の溝27、及びアウトチューブ3に形成された取付孔24を経てリザーバ4へ流れる。

[0022] パイロットボディ62の反シリンダ側には、凹部77が形成される。凹部77の底部中央には、弁体78が離着座可能に当接される環状のシート部79（弁座）が形成される。シート部79は、作動液が通過するパイロットボディ62の軸孔66の開口周縁に設けられる。弁体78は、略円筒形に形成され、シリンダ側の端部がテーパ状に形成される。弁体78の反シリンダ側には、外フランジ形のばね受け部80が設けられる。弁体78は、パイロットばね83によってシート部79から離れる方向（反シリンダ方向）へ付勢

される。

- [0023] パイロットボディ 62 の反シリンダ側には、円筒部 81 が形成される。円筒部 81 には、シリンダ側から順に、パイロットばね 83、スペーサ 93、フェイルセーフディスク 94、リテーナ 95、スペーサ 96、及びワッシャ 97 が積層される。積層された部品には、円筒部 81 の外周に取り付けられたキャップ 98 が被せられる。キャップ 98 には、凹部 77（弁室）と流路 35 とを連通する通路となる切欠き 99 が形成される。
- [0024] ソレノイドブロック 101 は、ソレノイドケース 102 に、コイル 103、コア 104、コア 105、プランジャ 106、及びプランジャ 106 に連結された中空の作動ロッド 107 を組み込んで一体化させたものである。ソレノイドケース 102 の反シリンダ側には、スペーサ 108 及びカバー 109 が挿入される。ソレノイドケース 102 の反シリンダ側の端縁部を塑性加工することで、ソレノイドケース 102 内の部品に軸力が作用される。
- [0025] プランジャ 106 は、コア 104 及びコア 105 に設けられたスリーブ 113 及びスリーブ 114 により軸方向へ移動可能に支持される。プランジャ 106 は、コイル 103 への通電により、電流値に応じた推力を発生する。プランジャ 106 が発生する推力は、弁体 78 をパイロットばね 83 の付勢力に抗してシート部 79 へ向かう方向（シリンダ方向）へ移動させるように作用する。
- [0026] ソレノイドケース 102 は、シリンダ側が、ケース 25 の反シリンダ側の開口に挿入される。ソレノイドケース 102 とケース 25 との間は、シール部材 110 によってシールされる。作動ロッド 107 のシリンダ側は、凹部 77（弁室）に突出する。作動ロッド 107 のシリンダ側の端部には、弁体 78 が取り付けられる。ケース 25 に螺合させたナット 111 を締め付けて環状の止め輪 112 を圧縮することで、ソレノイドケース 102 とケース 25 とが固定され、バルブブロック 33 とソレノイドブロック 101 とが結合（一体化）される。
- [0027] そして、コイル 103 への非通電時には、弁体 78 がパイロットばね 83

によって反シリンダ方向へ付勢され、弁体78のばね受け部80がフェイルセーフディスク94に当接（着座）される。他方、コイル103への通電時には、プランジャ106にシリンダ方向への推力が発生し、作動ロッド107がパイロットばね83の付勢力に抗してシリンダ方向へ移動することで、弁体78がシート部79に着座される。弁体78の開弁圧力は、コイル103への通電の電流値（以下「制御電流値」と称する）を変化させることで制御される。制御電流値が小さいソフトモード時では、パイロット弁61は、パイロットばね83の付勢力とプランジャ106の推力とが平衡し、一定の開弁量で開弁される。

[0028] 次に、図3を参照して第1実施形態の要部を説明する。

ディスクバルブ121は、ワッシャ38と、ピストン5の第2室2B側（図3における「下側」）の内周縁部に形成された環状の内側シート部122との間でクランプされた複数枚のディスクにより構成される。ディスクバルブ121は、ピストン5の第2室側の外周縁部に形成された環状の外側シート部123に離着座可能に当接されるディスク125を有する。ディスク125には、円形の複数個（図3では「1個」のみ表示）の開口126が周方向へ等間隔で設けられる。なお、内側シート部122と外側シート部123との間には、環状凹部124が形成される。

[0029] ディスクバルブ121は、ディスク125の反ピストン側（図3における「下側」）に重ねられたディスク127を有する。ディスク127は、ディスク125と同一の外径を有する。ディスク127の外周端縁には、径方向内側（図3における「左方向」）へ延びる複数個（図3では「1個」のみ表示）の切欠き128が周方向へ等間隔で設けられる。切欠き128の個数は、ディスク125に設けられた開口126と同じ個数であり、ディスク125とディスク127とは、開口126と切欠き128とが一致（連通）するように軸回りに位置決めされる。また、ディスクバルブ121は、ディスク127の反ピストン側に重ねられた複数枚（第1実施形態では「6枚」）のディスク129を有する。ディスク129は、ディスク125及びディスク

127と同一の外径を有する。なお、第1実施形態では、上記構成としたが、ディスク127とディスク125とは外径が異なってもよいし、切欠き128は不等間隔に設けられていてもよい。また、ディスク125とディスク127とは、位置決めをしたほうが望ましいが、切欠きや開口の形状や大きさによっては、位置決めをしなくてもよい。

[0030] これにより、ディスクバルブ121（ピストン5に積層された複数枚のディスク）には、ディスク127の切欠き128とディスク125の開口126とからなる複数個（図3では「1個」のみ表示）のオリフィス通路130が構成される。オリフィス通路130は、ピストン5の第2室2B側に設けられ、ピストン5の第1室2Aに設けられたディスクバルブ14（第1逆止弁）に対して並列に配置される。オリフィス通路130は、縮み行程におけるピストン速度が低速のとき（0を含まない0.1m/s以下）、第2室2Bの作動液を、伸び側通路11を経て第1室2Aへ流通させる。オリフィス通路130のオリフィス面積は、切欠き128の矩形断面の面積である。なお、ディスク129の反ピストン側には、スペーサ131及びリテーナ132が積層される。

[0031] ディスク125のピストン側（図3における「上側」）には、ディスク状のサブ逆止弁133が重ねられて設けられる。サブ逆止弁133の外径は、ディスク125の開口126、延いてはオリフィス通路130の開口126（通路開口）を閉塞可能に設定される。また、サブ逆止弁133の外径は、外周端縁がピストン5に接触しないように、即ち、開弁（ディスク125からの離座）が阻害されないように設定される。なお、弁体としてのサブ逆止弁133は、一方向からの流れを許容し、他方向からの流れを完全に許さないものではなく、わずかに他方向からの流れを許容するものを含む。

[0032] ここで、外側シート部123は、内側シート部122に対し、ピストン5からの突出量大きい。即ち、内側シート部122と外側シート部123との間には、一定の段差が形成される。よって、ディスクバルブ121が外側シート部123に突き上げられて撓み（弾性変形し）、ディスクバルブ12

1 にセット荷重が作用する。

[0033] サブ逆止弁 133 のピストン側には、付勢ディスク 135（付勢部材）が重ねて設けられる。付勢ディスク 135 は、サブ逆止弁 133 をディスクバルブ 121 に向けて反ピストン側へ付勢してサブ逆止弁 133 をディスク 125 に押し付ける（密着させる）ことで、オリフィス通路 130 の開口 126（通路開口）を閉塞させる。

[0034] 図 4 に示されるように、付勢ディスク 135 は、ピストンロッド 6 が挿通される軸孔 136（挿入孔）を有する。軸孔 136 の周縁には、サブ逆止弁 133 の内周部（符号省略）とともにピストン 5 の内側シート部 122 とディスクバルブ 121 との間でクランプされる内周部 137 が形成される。また、付勢ディスク 135 には、外周端縁に沿って環状に延びる突起 138 が形成される。

[0035] 突起 138 は、付勢ディスク 135 の軸平面による断面が、反ピストン側（図 3 における「下側」）へ突出する弧状に形成される。突起 138 は、オリフィス通路 130（ディスク 125）の開口 126（通路開口）に対向させて配置される。これにより、サブ逆止弁 133 の外周部は、オリフィス通路 130 の開口 126 に向けて押し付けられる。付勢ディスク 135 は、サブ逆止弁 133 と略同径である。ここで、略同径とは、サブ逆止弁 133 の開弁を阻害することなく、かつ突起 138 をオリフィス通路 130 の開口 126 に対向させて配置することができるような付勢ディスク 135 の外径を意図しており、サブ逆止弁 133 と同一の外径を含む。

[0036] 付勢ディスク 135 は、突起 138 の内周側に形成された複数個（第 1 実施形態では「4 個」）の穴 139 を有する。穴 139 は、突起 138 に沿って一定幅で延び、軸孔 136 の外周に等間隔で配置される。ここで、付勢ディスク 135 の付勢力は、サブ逆止弁 133 が、ピストン 5 の第 1 室 2A 側に設けられたディスクバルブ 14（第 1 逆止弁）に対してより低い圧力で開弁するように設定される。即ち、サブ逆止弁 133 は、縮み行程のとき、ディスクバルブ 14 より低い圧力で開弁することで、オリフィス通路 130 に

よるオリフィス特性の減衰力を発生させる。

[0037] 次に、緩衝器 1 における作動液の流れを説明する。

伸び行程では、第 1 室 2 A 内の圧力上昇によりピストン 5 のディスクバルブ 1 4 (第 1 逆止弁) が閉弁し、ディスクバルブ 1 2 1 の開弁前には、第 1 室 2 A の作動液が加圧される。加圧された作動液は、通路 2 2、環状油路 2 1、ジョイント部材 2 8 の流路 3 6 (軸孔) を経て減衰力調整機構 3 1 へ導入される。このとき、ピストン 5 が移動した分の作動液は、リザーバ 4 から、ベースバルブ 1 0 の逆止弁 1 7 を開弁させて第 2 室 2 B へ流入する。なお、第 1 室 2 A の圧力がピストン 5 のディスクバルブ 1 2 1 の開弁圧力に達してディスクバルブ 1 2 1 が開弁されると、第 1 室 2 A の圧力が第 2 室 2 B へリリーフされ、第 1 室 2 A の過度の圧力上昇が回避される。

[0038] 縮み行程では、第 2 室 2 B 内の圧力上昇によりピストン 5 のディスクバルブ 1 2 1 及びベースバルブ 1 0 の逆止弁 1 7 (第 2 逆止弁) が閉弁し、ベースバルブ 1 0 のディスクバルブ 1 8 の開弁前には、第 2 室 2 B の作動液が加圧される。縮み行程におけるピストン速度が低速のとき (0 を含まない 0.1 m/s 以下)、第 2 室 2 B の作動液は、付勢ディスク 1 3 5 (付勢部材) の付勢力に抗してサブ逆止弁 1 3 3 を開弁させ、ディスクバルブ 1 2 1 に形成されたオリフィス通路 1 3 0、環状凹部 1 2 4、及び伸び側通路 1 1、コイニングにより形成されたピストンオリフィス 3 0 0 を経て、ディスクバルブ 1 4 を閉弁した状態で、第 1 室 2 A へ流れる。これにより、緩衝器 1 は、オリフィス通路 1 3 0 によるオリフィス特性の減衰力を発生する。

[0039] ピストン 5 のディスクバルブ 1 4 (第 1 逆止弁) が開弁してピストン下室 2 B の作動液が第 1 室 2 A へ流入すると、ピストンロッド 6 がシリンダ 2 内に侵入した体積分の作動液が、第 1 室 2 A から、通路 2 2、環状油路 2 1、ジョイント部材 2 8 の流路 3 6 (軸孔) を経て減衰力調整機構 3 1 へ導入される。なお、第 2 室 2 B の圧力がベースバルブ 1 0 のディスクバルブ 1 8 の開弁圧力に達してディスクバルブ 1 8 が開弁されると、第 2 室 2 B の圧力がリザーバ 4 へリリーフされ、第 2 室 2 B の過度の圧力上昇が回避される。

- [0040] 減衰力調整機構 31 に導入された作動液は、導入通路、即ち、導入オリフィス 65、パイロットピン 63 の軸孔 76、溝 67、及び切欠き 75 を介してパイロット室 71 に導入される。他方、減衰力調整機構 31 に導入された作動液は、メインバルブ 41 の開弁前（ピストン速度が低速域であるとき）には、導入オリフィス 65、パイロットピン 63 の軸孔 76、パイロットボディ 62 の凹部 77（弁室）、キャップ 98 に形成された切欠き 99、バルブブロック 33 の外周の流路 35、ケース 25 に形成された複数個の溝 27、及びアウトチューブ 3 に形成された取付孔 24 を経てリザーバ 4 へ流れる。
- [0041] ピストン速度が上昇し、減衰力調整機構 31 に導入された作動液の圧力がメインバルブ 41 の開弁圧力に達すると、作動液は、メインバルブ 41 を開弁させ、バルブブロック 33 の外周の流路 35、ケース 25 に形成された複数個の溝 27、及びアウトチューブ 3 に形成された取付孔 24 を経てリザーバ 4 へ流れる。
- [0042] このように、減衰力調整機構 31 は、ピストンロッド 6 の伸び行程及び縮み行程の両行程において、メインバルブ 41 の開弁前（ピストン速度が低速域であるとき）には、作動液が導入オリフィス 65 及びパイロット弁 61 を通過することで減衰力を発生する。また、メインバルブ 41 の開弁後（ピストン速度が中速域であるとき）には、メインバルブ 41 の開度に応じたバルブ特性の減衰力を発生する。そして、コイル 103 への通電を制御し、パイロット弁 61 の開弁圧力を調整することで、減衰力調整機構 31 が発生する減衰力を直接制御することができる。
- [0043] また、コイル 103 の断線、車載コントローラの故障等のフェイル発生時にプランジャ 106 の推力が失われた場合、パイロットばね 83（フェイルセーフバネを兼ねる）の付勢力により弁体 78 を反シリンダ側へ移動させ、パイロット弁 61 を開弁させるとともに弁体 78 のばね受け部 80 をフェイルセーフディスク 94 に当接させてバルブブロック 33 の内側の流路（符号省略）と外側の流路 35 との連通を遮断する。

[0044] このとき、フェイルセーフバルブ 9 1 の開弁圧力を調整し、第 1 室 2 A から、通路、即ち、通路 2 2、環状油路 2 1、ジョイント部材 2 8 の流路 3 6（軸孔）、減衰力調整機構 3 1、ケース 2 5 に形成された複数個の溝 2 7、及びアウトチューブ 3 に形成された取付孔 2 4 を経てリザーバ 4 へ流れる作動液の流れを制御することで、フェイル発生時に、一定の減衰力を発生させることができる。同時に、パイロット室 7 1 の内圧、延いてはメインバルブ 4 1 の開弁圧力を調整することが可能であり、フェイル発生時においても一定の減衰力を得ることができる。

[0045] ここで、ディスクバルブ 1 2 1（ピストン 5 に積層された複数枚のディスク）に構成されたオリフィス通路 1 3 0 の開口 1 2 6（通路開口）にサブ逆止弁 1 3 3 が設けられた従来の緩衝器（以下「従来の緩衝器」と称する）では、外側シート部 1 2 3 が内側シート部 1 2 2 より高く（ピストン 5 からの突出量が大きく）、かつサブ逆止弁 1 3 3 が外側シート部 1 2 3 に着座していない（外側シート部 1 2 3 より外径が小さい）。

このため、従来の緩衝器では、伸び行程におけるピストン速度が低速のとき（0 を含まない 0. 1 m/s 以下）、第 1 室 2 A の作動液が、ディスクバルブ 1 2 1（ディスク 1 2 5）とサブ逆止弁 1 3 3 との間から第 2 室 2 B へ漏出し、意図する減衰力（予め定められた減衰力）が得られない虞がある。

[0046] そこで、第 1 実施形態では、サブ逆止弁 1 3 3 に対して略同径の付勢ディスク 1 3 5（付勢部材）により、サブ逆止弁 1 3 3 をオリフィス通路 1 3 0 の開口 1 2 6 に向けて付勢するように緩衝器 1 を構成した。

これにより、伸び行程におけるピストン速度が低速のとき（0 を含まない 0. 1 m/s 以下）、第 1 室 2 A の作動液が、ディスクバルブ 1 2 1 とサブ逆止弁 1 3 3 との間から第 2 室 2 B へ漏出することが抑止され、意図する減衰力を得ることができる。

また、第 1 実施形態では、付勢ディスク 1 3 5 に形成された環状の突起 1 3 8 により、サブ逆止弁 1 3 3 の外周側を反ピストン方向へ付勢して（押し付けて）ディスクバルブ 1 2 1 に密着させたので、ディスクバルブ 1 2 1 と

サブ逆止弁133との間に隙間が生じることを確実に抑止することができる。

また、第1実施形態では、付勢ディスク135の、突起138と軸孔136（挿入孔）との間に、突起138の内周に沿って延びる複数個の穴139を設けたので、付勢ディスク135を低剛性化することができる。これにより、縮み行程におけるピストン速度が低速のときには、サブ逆止弁133を、ピストン5の第1室2A側に設けられたディスクバルブ14（第1逆止弁）が開弁するより前に開弁させることが可能であり、オリフィス通路130によるオリフィス特性の減衰力を得ることができる。

[0047] さらに、図5を参照して第1実施形態に用いられる付勢ディスク135（付勢部材）の作用効果を説明する。ここで、図5（A）は付勢ディスク135を備えていない従来の緩衝器におけるリサージュ波形、図5（B）は付勢ディスク135を備えた第1実施形態に係る緩衝器1におけるリサージュ波形である。

[0048] まず、伸び行程におけるピストン速度が極低速（例えば「0.05 m/s」）のときの、従来の緩衝器が発生する減衰力 $F_0$ （図5（A）参照）と、第1実施形態に係る緩衝器1が発生する減衰力 $F_1$ （図5（B）参照）とを比較する。図5から、第1実施形態に係る緩衝器1が発生する減衰力 $F_1$ は、従来の緩衝器が発生する減衰力 $F_0$ より大きい（ $F_1 > F_0$ ）ことは明らかである。ここで、従来の緩衝器が発生する減衰力 $F_0$ を「1」とすると、第1実施形態に係る緩衝器1が発生する減衰力 $F_1$ は概ね「2」である。

[0049] このことから、付勢ディスク135を備えていない従来の緩衝器では、伸び行程におけるピストン速度が低速のとき、第1室2Aの作動液が、ディスクバルブ121（ディスク125）とサブ逆止弁133との間から第2室2Bへ漏出し、減衰力に抜けが発生している（意図する減衰力が得られていない）ものと推測される。

[0050] これに対し、第1実施形態に係る緩衝器1では、付勢ディスク135によりサブ逆止弁133をオリフィス通路130の開口126（通路開口）に向

けて付勢することで、ディスクバルブ121とサブ逆止弁133との間からの作動液の漏れが抑止され、伸び行程におけるピストン速度が極低速のときであっても意図する減衰力が得られていることがわかる。このように、第1実施形態では、ピストン速度が極低速時における車両の乗り心地を向上させることができる。

[0051] 次に、ピストン速度が低速（例えば「0.5 m/s」）のときの、ピストンストローク反転時に、従来の緩衝器が発生する伸び側減衰力の立ち上がり波形S0（図5（A）参照）と、ピストンストローク反転時に、第1実施形態に係る緩衝器1が発生する伸び側減衰力の立ち上がり波形S1（図5（B）参照）とを比較する。

[0052] 図5から、ピストンストローク反転時に、従来の緩衝器が発生する伸び側減衰力の立ち上がり波形S0は、欠けていることがわかる。即ち、付勢ディスク135を備えていない従来の緩衝器では、ピストン速度が低速のときのピストンストローク反転時に、第1室2Aの作動液が、ディスクバルブ121（ディスク125）とサブ逆止弁133との間から第2室2Bへ漏出し、伸び側減衰力の立ち上がりが遅れるものと推測される。

[0053] これに対し、第1実施形態に係る緩衝器1では、付勢ディスク135によりサブ逆止弁133をオリフィス通路130の開口126（通路開口）に向けて付勢することで、ディスクバルブ121とサブ逆止弁133との間からの作動液の漏れが抑止され、ピストン速度が低速のときのピストンストローク反転時に、波形S1に欠けが生じることなく、減衰力の立ち上がりが遅れることがなく、意図する減衰力が得られていることがわかる。このように、第1実施形態では、ピストン速度が低速時における車両の乗り心地を向上させることができる。

[0054] 次に、従来の緩衝器における縮み行程のリサージ波形と、第1実施形態に係る緩衝器1における縮み行程のリサージ波形とを比較すると、従来の緩衝器における縮み行程のリサージ波形と、第1実施形態に係る緩衝器1における縮み行程のリサージ波形とは略同一である。即ち、第1実施形態

に係る緩衝器 1 における縮み行程のときの減衰力は、従来の緩衝器における縮み行程のときの減衰力に対し、サブ逆止弁 1 3 3 に付勢ディスク 1 3 5 を設けたことによる変化がないことがわかる。このように、第 1 実施形態では、縮み行程において、従来の緩衝器と同等の減衰力特性を得ることができる。

[0055] なお、実施形態は、前述した形態に限定されるものではなく、例えば、次のように構成することができる。

第 1 実施形態においてピストン 5 の第 2 室 2 B 側に設けられた、オリフィス通路 1 3 0、サブ逆止弁 1 3 3、及び付勢ディスク 1 3 5（付勢部材）を含むバルブ構造（以下「第 1 実施形態のバルブ構造」と称する）を、ピストン 5 の第 1 室 2 A 側に設けて緩衝器 1 を構成することができる。即ち、第 1 実施形態では、サブ逆止弁 1 3 3 をピストン 5 の第 2 室 2 B 側に配置したが、ディスクバルブ 1 2 1 をピストン 5 の第 1 室 2 A 側に設け、最も反ピストン側に配置する付勢ディスク 1 3 5（付勢部材）により、サブ逆止弁 1 3 3 をディスクバルブ 1 2 1 に形成されたオリフィス通路 1 3 0 の開口 1 2 6（通路開口）に向かってピストン側へ付勢するように、緩衝器 1 を構成することができる。その際、コイニングにより形成されたピストンオリフィス 3 0 0 は設けない。

この場合、伸び行程におけるピストン速度が低速のとき、第 2 室 2 B の作動液が、ディスクバルブ 1 2 1 とサブ逆止弁 1 3 3 との間から第 1 室 2 A へ漏出することが抑止され、意図する減衰力を得ることができる。なお、第 1 実施形態では、伸び行程におけるピストン速度が低速のとき、第 2 室 2 B の作動液が、ディスクバルブ 1 2 1 とサブ逆止弁 1 3 3 との間から第 1 室 2 A へ漏出することが抑止される構成を示したが、縮み行程に本発明を適用するようにしてもよい。

[0056] また、第 1 実施形態のバルブ構造を、ベースバルブ 1 0 に設けて緩衝器 1 を構成することができる。即ち、第 1 実施形態では、ピストン 5 に設けられたディスクバルブ 1 4（第 1 逆止弁）に対して並列にオリフィス通路 1 3 0

を設け、該オリフィス通路130の開口126（通路開口）にサブ逆止弁135を設けたが、ディスクバルブ121をベースバルブ10のリザーバ4側に設けるとともに、ベースバルブ10に設けられた逆止弁17（第2逆止弁）に対して並列にオリフィス通路130を設け、付勢ディスク135（付勢部材）により、サブ逆止弁133をディスクバルブ121に形成されたオリフィス通路130の開口126（通路開口）に向かって反ベースバルブ側へ付勢するように、緩衝器1を構成することができる。

この場合、縮み行程におけるピストン速度が低速のとき、第2室2Bの作動液が、ディスクバルブ121とサブ逆止弁133との間からリザーバ4へ漏出することが抑止され、意図する減衰力を得ることができる。

[0057] また、第1実施形態では、当該バルブ構造を、コイル103への通電によりパイロット弁61の開弁圧力を調整する減衰力調整機構31（パイロット型圧力制御弁）を備えた緩衝器1に適用した態様を説明したが、第1実施形態のバルブ構造を、コイル103への通電によりパイロット弁61の開弁面積を調整する減衰力調整機構（パイロット型流量制御弁）を備えた緩衝器（図示省略）に適用することができる。

この場合、前述した第1実施形態と同等の作用効果を得ることができる。

[0058] （第2実施形態）

次に、図3、図6を参照して第2実施形態を説明する。ここでは、第1実施形態との相違部分を説明する。なお、第1実施形態との共通部分については、同一の称呼及び符号を用いる。

[0059] 第1実施形態では、減衰力調整機構31がアウトチューブ3の側壁に横付けされた複筒式の緩衝器1、所謂、制御弁横付け型の減衰力調整式油圧緩衝器に、図3に示されるバルブ構造を適用した。これに対し、第2実施形態では、単筒式の緩衝器100に、第1実施形態のバルブ構造（図3参照）を適用した。

[0060] 緩衝器100は、作動液が封入されたシリンダ2と、シリンダ2に摺動可能に挿入されたピストン5及びフリーピストン117と、を有する。ピスト

ン5は、シリンダ2内を第1室2Aと第2室2Bとに区画する。他方、フリーピストン117は、シリンダ2の底部にガス室118を画定する。ピストン5の第1室2A側には、第2室2Bから第1室2Aへの作動液の流れを許容するディスクバルブ14（第1減衰弁）が設けられる。

[0061] また、ピストン5の第2室2B側には、複数枚のディスクからなるディスクバルブ121が積層される。図3に示されるように、ディスクバルブ121には、ディスクバルブ14（第1減衰弁）に対して並列に設けられたオリフィス通路130が構成される。オリフィス通路130の開口126（通路開口）には、ディスクバルブ14に対して、より低い圧力で開口して同じ方向（第2室2Bから第1室2Aへ向かう方向）の作動液の流れを許容するサブ逆止弁133が設けられる。サブ逆止弁133には、サブ逆止弁133をオリフィス通路130の開口126（通路開口）に向けて付勢する付勢ディスク135（付勢部材）が設けられる。

[0062] 第2実施形態では、伸び行程におけるピストン速度が低速のとき、第1室2Aの作動液が、ディスクバルブ121とサブ逆止弁133との間から第2室2Bへ漏出することが抑止され、意図する減衰力を得ることが可能であり、前述した第1実施形態と同等の作用効果を得ることができる。

なお、本実施形態では、サブ逆止弁133とは別に付勢ディスク135を設ける構成としたが、例えば、サブ逆止弁の少なくとも開口126近傍に環状凹部124側に凸となるR部を形成することで、別途付勢ディスクを設けることなく、サブ逆止弁133自体がディスクバルブ121側に向けて付勢力を発生するように構成してもよい。

また、ピストン5の内側シート部122と外側シート部123の間に、サブ逆止弁133を付勢する付勢シート部を設け、付勢シート部によりサブ逆止弁133をディスクバルブ121側に付勢するように構成してもよい。その場合、付勢シート部は、サブ逆止弁133の開口を妨げない位置や突出高さにすることが好ましい。

また、付勢ディスク135は、第2実施形態のようにディスク状である必

要はなく、星型ばねやコイルスプリングであってもよい。

[0063] 尚、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0064] 本願は、2021年4月9日付願の日本国特許出願第2021-066573号に基づく優先権を主張する。2021年4月9日付願の日本国特許出願第2021-066573号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組み込まれる。

#### 符号の説明

[0065] 1 緩衝器、2 シリンダ、2A 第1室、2B 第2室、4 リザーバ、5 ピストン、6 ピストンロッド、10 ベースバルブ、14 ディスクバルブ（第1逆止弁）、17 逆止弁（第2逆止弁）、31 減衰力調整機構、126 開口（通路開口）、130 オリフィス通路、133 サブ逆止弁（弁体）、135 付勢ディスク（付勢部材）

## 請求の範囲

### [請求項1]

作動液が封入されたシリンダと、  
作動液及びガスが封入されたりザーバと、  
前記シリンダ内に摺動可能に挿入され、前記シリンダ内を第1室と第2室とに区画するピストンと、  
前記第2室と前記リザーバとを区画するベースバルブと、  
前記ピストンに設けられ、前記第2室側から前記第1室側への作動液の流通を許容する第1逆止弁と、  
前記ベースバルブに設けられ、前記リザーバ側から前記第2室側への作動液の流通を許容する第2逆止弁と、  
前記第1室と前記リザーバとを接続する通路と、  
前記通路の作動液の流れを制御することで、減衰力が低いソフト特性から減衰力が高いハード特性まで、外部から減衰力を調整可能な減衰力調整機構と、を備え、  
前記第1逆止弁と第2逆止弁との少なくとも一方に対して、並列にオリフィス通路を設け、該オリフィス通路の通路開口にサブ逆止弁を設け、  
前記サブ逆止弁は、前記オリフィス通路が並列に設けられた逆止弁に対して、より低い圧力で開弁して同じ方向の作動液の流れを許容するように構成され、  
前記サブ逆止弁には、該サブ逆止弁と略同径な付勢部材であって、該サブ逆止弁を前記通路開口に向けて付勢する前記付勢部材が設けられることを特徴とする緩衝器。

### [請求項2]

作動液が封入されたシリンダと、  
作動液及びガスが封入されたりザーバと、  
前記シリンダ内に摺動可能に挿入され、前記シリンダ内を第1室と第2室とに区画するピストンと、  
前記第2室と前記リザーバとを区画するベースバルブと、

前記ピストンに設けられ、前記第2室側から前記第1室側への作動液の流通を許容する第1逆止弁と、

前記ベースバルブに設けられ、前記リザーバ側から前記第2室側への作動液の流通を許容する第2逆止弁と、

前記第1室と前記リザーバとを接続する通路と、

前記通路の作動液の流れを制御することで、減衰力が低いソフト特性から減衰力が高いハード特性まで、外部から減衰力を調整可能な減衰力調整機構と、を備え、

前記第1逆止弁と第2逆止弁との少なくとも一方に対して、並列にオリフィス通路を設け、該オリフィス通路の通路開口にサブ逆止弁を設け、

前記サブ逆止弁は、前記オリフィス通路が並列に設けられた逆止弁に対して、より低い圧力で開弁して同じ方向の作動液の流れを許容するように構成され、

前記第1逆止弁は前記第1室に配置され、前記サブ逆止弁は前記第2室に配置され、

前記サブ逆止弁には、該サブ逆止弁を前記通路開口に向けて付勢する付勢部材が設けられることを特徴とする緩衝器。

[請求項3]

請求項2に記載の緩衝器において、

前記オリフィス通路は、前記ピストンに積層された複数枚のディスクにより構成され、

前記付勢部材は、反ピストン側へ付勢力を発生させることを特徴とする緩衝器。

[請求項4]

請求項1乃至3のいずれか1項に記載の緩衝器において、

前記付勢部材は、環状のディスクであり、前記付勢部材の外周側には前記サブバルブに向けて付勢力を発生させる突起が形成され、該突起の内周側には穴が形成されることを特徴とする緩衝器。

[請求項5]

請求項4に記載の緩衝器において、

前記突起は、前記付勢部材の外周に沿って環状に延びることを特徴とする緩衝器。

[請求項6]

請求項4又は5に記載の緩衝器において、

前記付勢部材は、複数個の前記穴を有し、該穴より内周側には、前記ピストンに対してクランプ固定するための挿入孔が設けられることを特徴とする緩衝器。

[請求項7]

請求項1乃至6のいずれか1項に記載の緩衝器において、

前記減衰力調整機構は、パイロット弁の開弁圧力を制御するパイロット型圧力制御弁であることを特徴とする緩衝器。

[請求項8]

請求項1乃至6のいずれか1項に記載の緩衝器において、

前記減衰力調整機構は、パイロット弁の開口面積を制御するパイロット型流量制御弁であることを特徴とする緩衝器。

[請求項9]

請求項1乃至8のいずれか1項に記載の緩衝器において、

前記第1及び第2逆止弁の開弁時のピストン速度は、0を含まない0.1 m/s以下であることを特徴とする緩衝器。

[請求項10]

作動液が封入されたシリンダと、

前記シリンダ内に摺動可能に挿入され、前記シリンダ内を第1室と第2室とに区画するピストンと、

前記ピストンに設けられ、前記第2室側から前記第1室側への作動液の流通を許容する第1減衰弁と、を備え、

前記第1減衰弁に対して並列にオリフィス通路を設け、該オリフィス通路は、前記ピストンに積層された複数枚のディスクにより構成され、

前記オリフィス通路の通路開口に弁体を設け、該弁体は、前記第1減衰弁に対して、より低い圧力で開弁して同じ方向の作動液の流れを許容するように構成され、

前記第1減衰弁は前記第1室に配置され、前記弁体は前記第2室に配置され、

前記弁体は、前記通路開口に向けて付勢力が作用されることを特徴とする緩衝器。

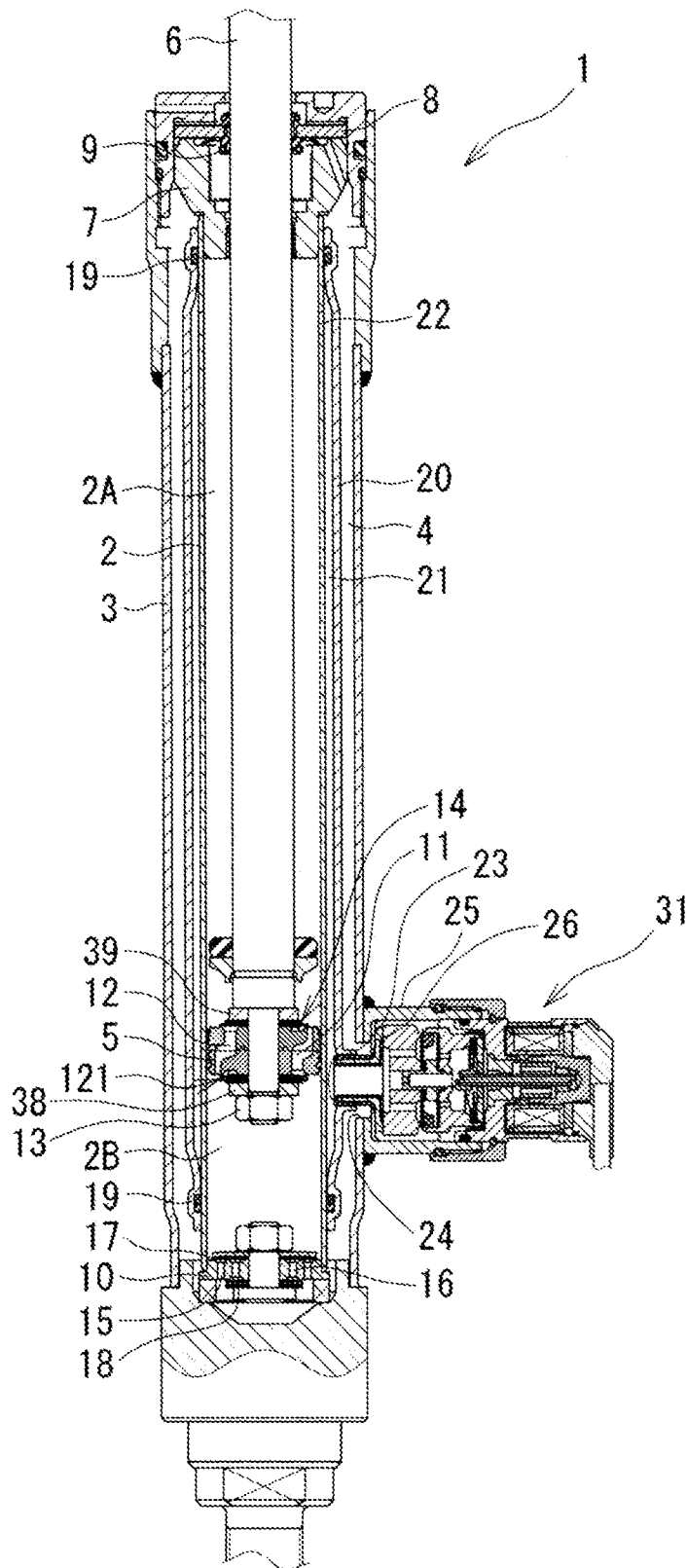
[請求項11]

請求項1乃至10のいずれか1項に記載の緩衝器において、

前記オリフィス通路は、前記ピストンに形成される内側シート、及び外側シートに着座される複数枚の板状部材により構成され、

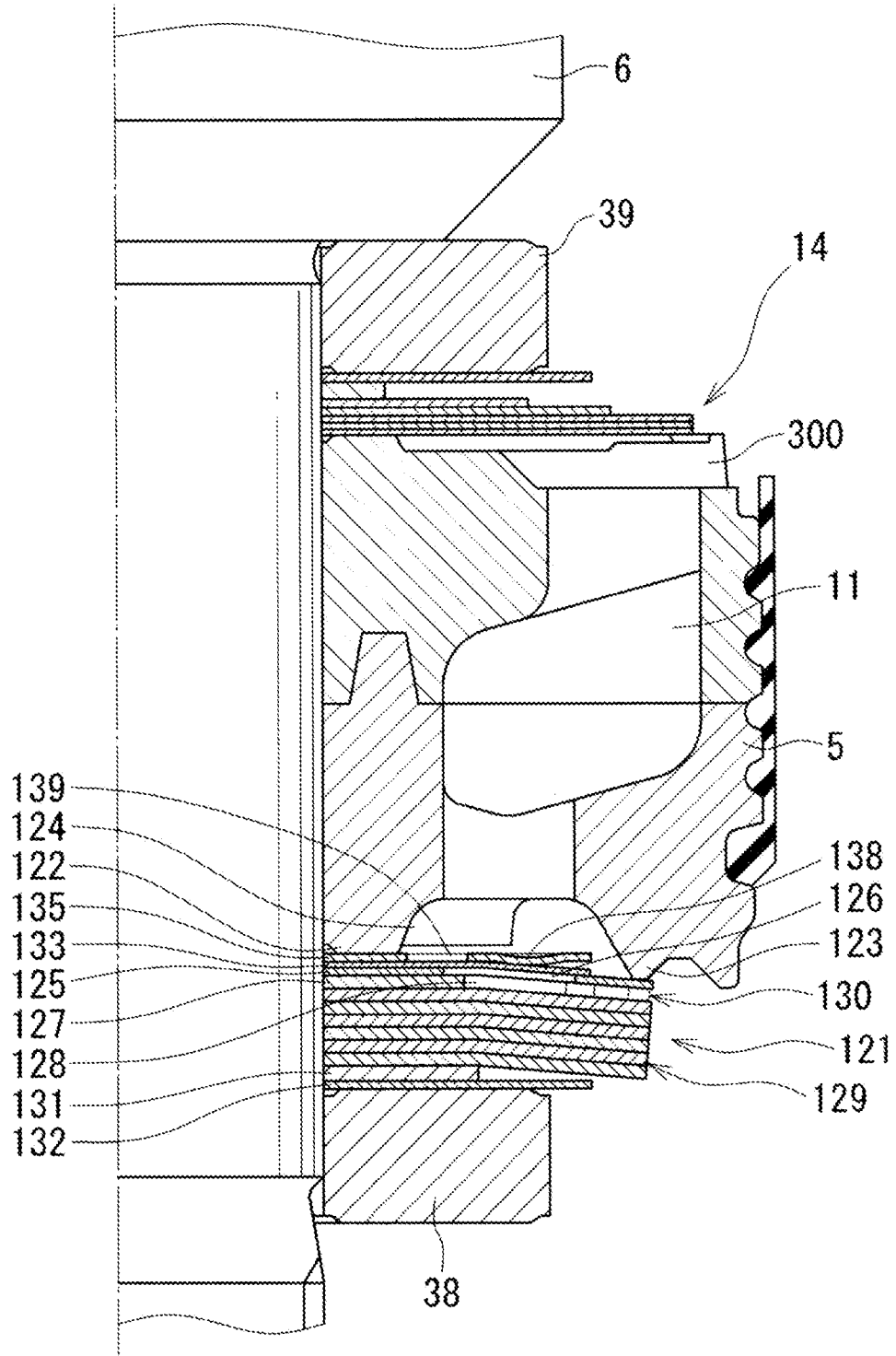
前記外側シートは、前記内側シートよりも前記ピストンからの突出量が多いことを特徴とする緩衝器。

[図1]

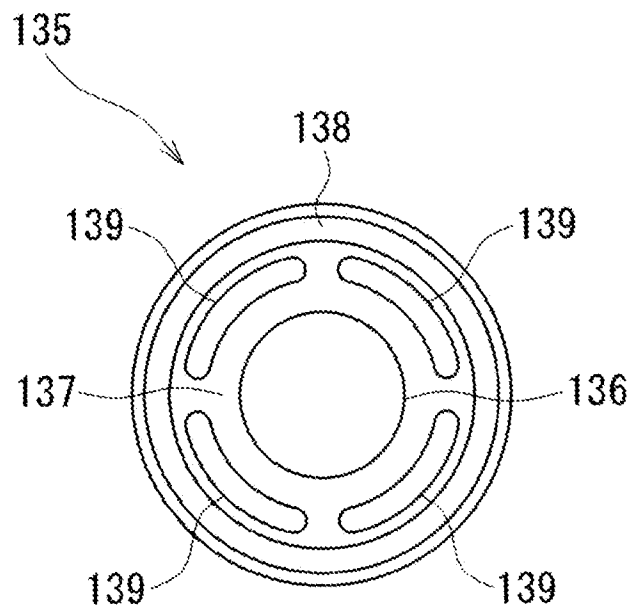




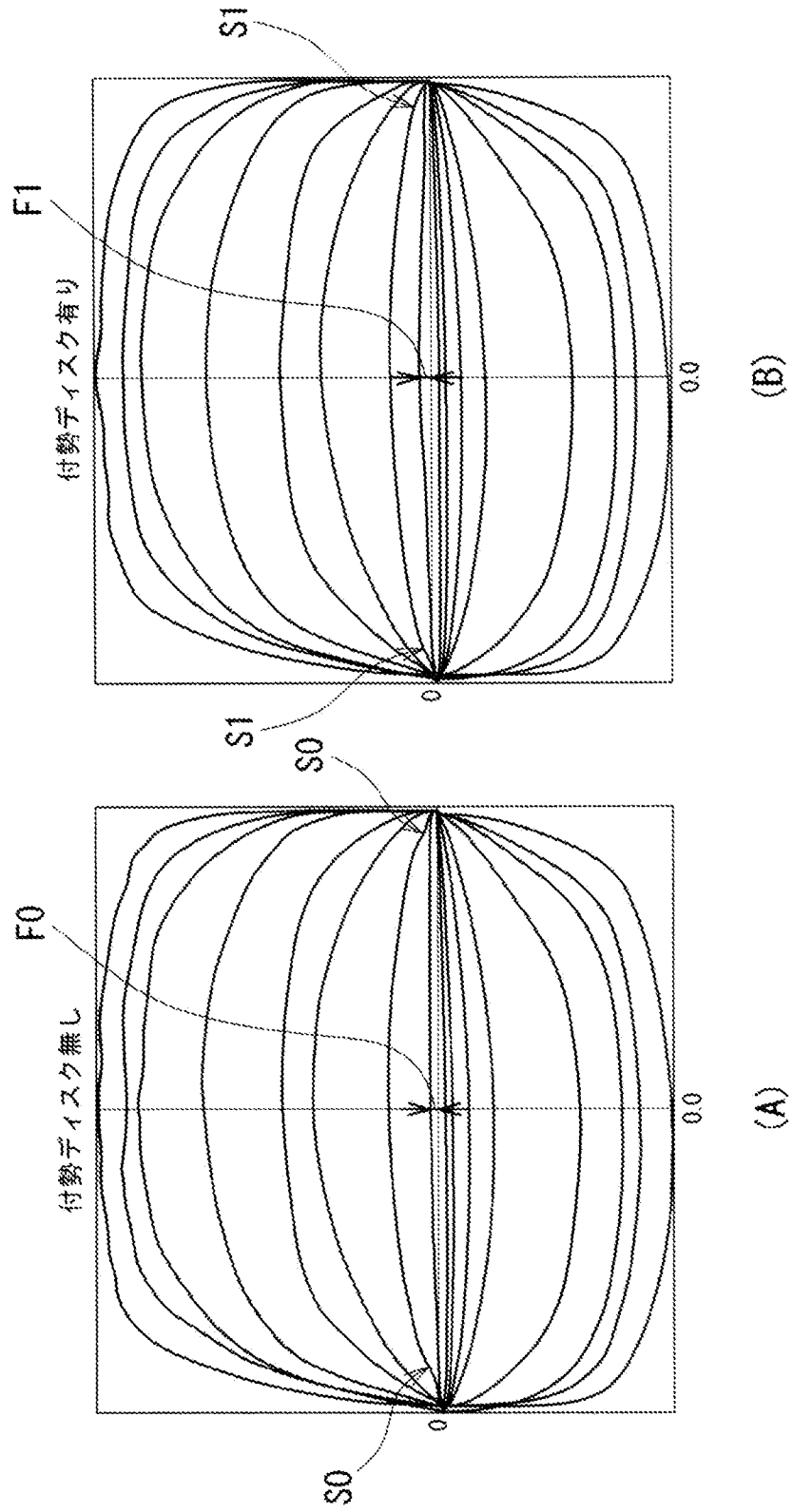
[図3]



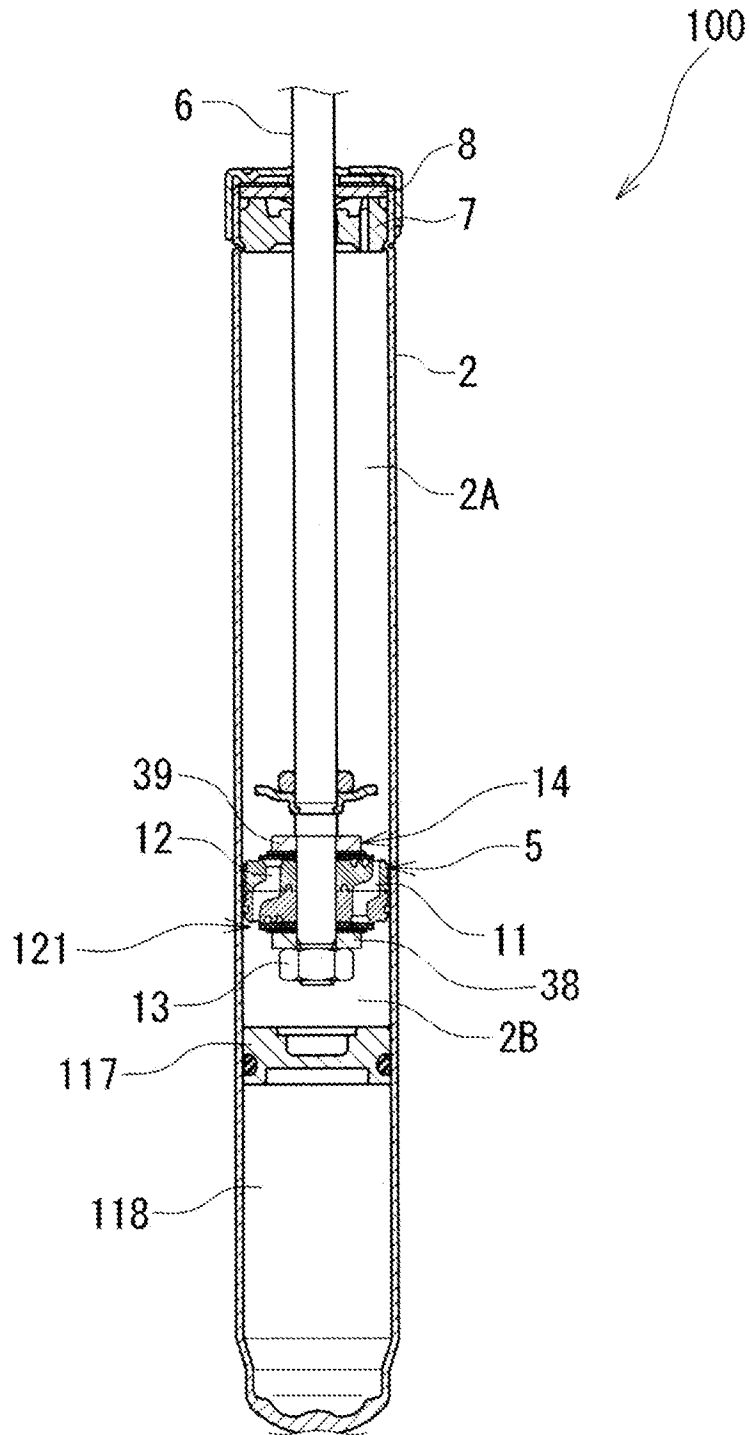
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/009346

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F16F 9/348</i> (2006.01)i; <i>F16F 9/46</i> (2006.01)i; <i>F16F 9/508</i> (2006.01)i FI: F16F9/508; F16F9/348; F16F9/46		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16F9/348; F16F9/46; F16F9/508		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-113425 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 10 June 2013 (2013-06-10) paragraphs [0011]-[0025], fig. 1-6	10-11
Y		1-9
Y	JP 5812650 B2 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 17 November 2015 (2015-11-17) paragraphs [0016]-[0042], fig. 1-5	1-9
Y	JP 2016-89898 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 23 May 2016 (2016-05-23) paragraphs [0009]-[0046], [0051], fig. 1-4	1, 4-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 110976/1986 (Laid-open No. 17342/1988) (TOKICO, LTD.) 04 February 1988 (1988-02-04), p. 4, line 2 to p. 10, line 10, fig. 1-5	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 86589/1989 (Laid-open No. 25038/1991) (ATSUGI UNISIA CORP.) 14 March 1991 (1991-03-14), p. 5, line 14 to p. 10, line 8, fig. 1-3	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>10 May 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>17 May 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/009346**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2013-113425 A	10 June 2013	(Family: none)	
JP 5812650 B2	17 November 2015	US 2012/0247889 A1 paragraphs [0026]-[0061], fig. 1-5 DE 102012204530 A1 CN 102734371 A KR 10-2012-0112039 A	
JP 2016-89898 A	23 May 2016	(Family: none)	
JP 63-17342 U1	04 February 1988	(Family: none)	
JP 3-25038 U1	14 March 1991	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16F 9/348(2006.01)i; F16F 9/46(2006.01)i; F16F 9/508(2006.01)i FI: F16F9/508; F16F9/348; F16F9/46		
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）） F16F9/348; F16F9/46; F16F9/508 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
X	JP 2013-113425 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 10.06.2013 (2013 - 06 - 10) 段落0011-0025、図1-6	10-11
Y		1-9
Y	JP 5812650 B2 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 17.11.2015 (2015 - 11 - 17) 段落0016-0042、図1-5	1-9
Y	JP 2016-89898 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 23.05.2016 (2016 - 05 - 23) 段落0009-0046、0051、図1-4	1, 4-9
A	日本国実用新案登録出願61-110976号(日本国実用新案登録出願公開63-17342号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トキコ株式会社) 04.02.1988 (1988-02-04) 第4ページ第2行-第10ページ第10行、第1図-第5図	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 10.05.2022	国際調査報告の発送日 17.05.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 後藤 健志 3W 3433 電話番号 03-3581-1101 内線 3367	

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1-86589号(日本国実用新案登録出願公開3-25038号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社アツギユニシア) 14.03.1991 (1991-03-14) 第5ページ第14行-第10ページ第8行、第1図-第3図	1-9

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/009346

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-113425 A	10.06.2013	(ファミリーなし)	
JP 5812650 B2	17.11.2015	US 2012/0247889 A1 [0026]-[0061], FIGs.1-5 DE 102012204530 A1 CN 102734371 A KR 10-2012-0112039 A	
JP 2016-89898 A	23.05.2016	(ファミリーなし)	
JP 63-17342 U1	04.02.1988	(ファミリーなし)	
JP 3-25038 U1	14.03.1991	(ファミリーなし)	