(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-115968
(P2017-115968A)
(43)公開日　平成29年6月29日(2017.6.29)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
F16F	9/46	(2006.01)	F16F	9/46		3J069
F16F	9/084	(2006.01)	F16F	9/084		
F16F	9/32	(2006.01)	F16F	9/32	P	

審査請求 未請求　請求項の数 2　OL　（全 11 頁）

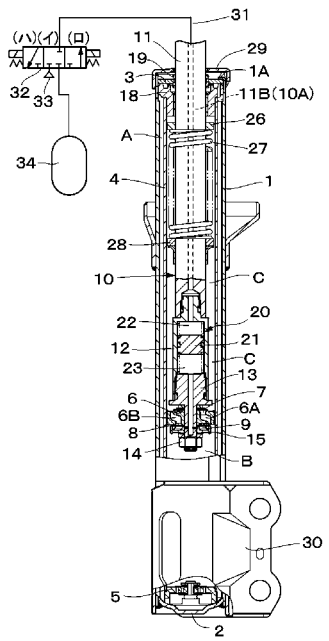
(21)出願番号　特願2015-251473 (P2015-251473)
(22)出願日　平成27年12月24日 (2015.12.24)

(71)出願人　509186579
日立オートモティブシステムズ株式会社
茨城県ひたちなか市高場２５２０番地
(74)代理人　100079441
弁理士　広瀬　和彦
(72)発明者　山下　幹郎
神奈川県綾瀬市小園１１１６番地　日立オートモティブシステムズ株式会社内
(72)発明者　森　俊介
神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目６番３号　日立オートモティブシステムズ株式会社内

Fターム(参考)　3J069 AA28　AA54　CC03　CC05　CC06
CC16　EE25　EE31　EE35　EE44

(54)【発明の名称】緩衝器

(57)【要約】
【課題】　減衰力の調整幅を広くすることができるようにする。
【解決手段】　作動液体が封入されたシリンダ４と、シリンダ４内に摺動可能に嵌装され内部を２室に区画するピストン６と、ピストン６に連結されると共にシリンダ４の外部に延出されたピストンロッド１０と、ピストン６の移動によりシリンダ４内の一方の室から他方の室に向けて作動液体が流通する通路６Ａ，６Ｂと、ピストン６の摺動によって生じる作動液体の流れを規制し減衰力を発生させる減衰バルブ８と、減衰バルブ８に閉弁方向に内圧を作用させる背圧室９と、背圧室９内の圧力を外部から調整可能な背圧室調整機構２０とを備え、背圧室調整機構２０は、ピストンロッド１０内に設けられるロッド内通路１０Ａと、ロッド内通路１０Ａの途中に設けられ背圧室９の圧力を調整可能なフリーピストン２１とから構成されている。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
作動液体が封入されたシリンダと、
前記シリンダ内に摺動可能に嵌装され、該シリンダ内を２室に区画するピストンと、
前記ピストンに連結されると共に前記シリンダの外部に延出されたピストンロッドと、
前記ピストンの移動により前記シリンダ内の一方の室から他方の室に向けて作動液体が流通する通路と、
前記通路に設けられ、前記ピストンの摺動によって生じる前記作動液体の流れを規制して減衰力を発生させる減衰バルブと、
前記減衰バルブに閉弁方向に内圧を作用させる背圧室と、
前記背圧室内の圧力を外部から調整可能な背圧室調整機構と、を備え、
前記背圧室調整機構は、前記ピストンロッド内に設けられるロッド内通路と、前記ロッド内通路の途中に摺動自在に挿入して設けられ前記背圧室の圧力を調整可能なフリーピストンと、からなり、
前記ロッド内通路には、前記フリーピストンの外部から圧力調整用の作動気体が供給されてなることを特徴とする緩衝器。
【請求項２】
前記背圧室調整機構は、外部から供給される前記作動気体の圧力が高くなるに応じて前記背圧室内の圧力を増大させ、前記作動気体の圧力が低くなるに応じて前記背圧室内の圧力を低下させる構成としてなる請求項１に記載の緩衝器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えば自動車等の車両の振動を緩衝するのに用いて好適な緩衝器に関する。
【背景技術】
【０００２】
自動車等の車両は、車体と車輪との間に緩衝器を備えている。この緩衝器は、走行時に発生する振動を緩和するものである（例えば、特許文献１参照）。この種の従来技術による緩衝器は、例えばピストンに設けたディスクバルブの背面側に背圧室を形成し、シリンダ内の液圧の一部を前記背圧室内に導入することにより、前記ディスクバルブの開弁特性を前記背圧室の圧力に応じて可変にできるようにしている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００５－３４４９１１号公報（特許第４３１８０８０号公報）
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、従来技術では、シリンダ内の液圧の一部を背圧室内に導入する構成であるため、減衰力の調整幅を広くすることが難しいという問題がある。本発明の目的は、減衰力の調整幅を広くすることができるようにした緩衝器を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
上述した課題を解決するために、本発明による緩衝器は、作動液体が封入されたシリンダと、前記シリンダ内に摺動可能に嵌装され、該シリンダ内を２室に区画するピストンと、前記ピストンに連結されると共に前記シリンダの外部に延出されたピストンロッドと、前記ピストンの移動により前記シリンダ内の一方の室から他方の室に向けて作動液体が流通する通路と、前記通路に設けられて、前記ピストンの摺動によって生じる前記作動液体の流れを規制して減衰力を発生させる減衰バルブと、前記減衰バルブに閉弁方向に内圧を作用させる背圧室と、前記背圧室内の圧力を外部から調整可能な背圧室調整機構と、を備

え、前記背圧室調整機構は、前記ピストンロッド内に設けられるロッド内通路と、前記ロッド内通路の途中に摺動自在に挿入して設けられ前記背圧室の圧力を調整可能なフリーピストンと、からなり、前記ロッド内通路には、前記フリーピストンの外部から圧力調整用の作動気体が供給される構成としている。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、減衰力の調整幅を広くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】第１の実施の形態による緩衝器を示す縦断面図である。

【図２】図１中のピストンロッド内に設けた背圧室調整機構等を拡大して示す要部拡大の縦断面図である。

【図３】第２の実施の形態によるエアサスペンション装置に適用された緩衝器を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

以下、本発明の実施の形態に係る緩衝器について、添付図面の図１ないし図３に従って詳細に説明する。なお、以下の説明において、例えば軸方向の一側または一端側を「上側」または「上端側」とし、軸方向の他側または他端側を「下側」または「下端側」として説明するものとする。

【０００９】

ここで、図１および図２は本発明の第１の実施の形態を示している。図１において、有底筒状の外筒１は、緩衝器の外殻を構成している。この外筒１は、一端側となる下端側がボトムキャップ２を溶接することによって閉塞され、他端側となる上端側は開口している。また、外筒１の上端部には、径方向内側に屈曲させてなる複数のかしめ部１Ａが設けられている。

【００１０】

外筒１の上端側開口は、蓋体３により閉塞されている。この蓋体３は、環状平板からなり、後述するピストンロッド１０（ロッド部材１１）の径方向外側に位置して外筒１の上端（開口端）側に設けられている。蓋体３の外径側は、後述のロッドガイド１８に当接した状態でかしめ部１Ａにより、外筒１に対して固定されている。一方、蓋体３の内径側には、ピストンロッド１０の外周側を封止する後述のロッドシール１９が設けられている。

【００１１】

内筒４は、外筒１と共に複筒式のシリンダを構成している。この内筒４は、外筒１内に同軸に設けられ、下端側が後述するボトムバルブ５の外周側に嵌合して取付けられている。内筒４は、外筒１との間に環状のリザーバ室Ａを画成し、該リザーバ室Ａ内には、作動液体（以下、油液という）と共にガスが封入されている。このガスは、大気圧状態の空気であってもよく、また圧縮された窒素ガスでもよい。ボトムバルブ５は、内筒４の下端側に位置してボトムキャップ２と内筒４との間に設けられている。

【００１２】

ピストン６は、内筒４内に摺動可能に挿嵌（嵌装）されている。該ピストン６は、内筒４内を２室（即ち、ボトム側油室Ｂとロッド側油室Ｃ）に区画または画成している。ピストン６には、ボトム側油室Ｂとロッド側油室Ｃとを連通可能な複数の通路としての油路６Ａ，６Ｂが形成されている。これらの油路６Ａ，６Ｂは、ピストン６の移動により、内筒４（シリンダ）内の油室Ａ，Ｂのうち、一方の室から他方の室に向けて作動液体（油液）が流通するのを許す通路を構成している。

【００１３】

ピストン６の上側面には、縮小側の減衰バルブを構成するディスクバルブ７が設けられている。縮小側のディスクバルブ７は、後述するピストンロッド１０の縮小行程でピストン６が内筒４に沿って下向きに摺動変位するときに、ピストン６の油路６Ａ内を流通する

油液（即ち、ボトム側油室Ｂからロッド側油室Ｃに向けて油路６Ａ内を流通する油液）に抵抗力を与えて所定の減衰力を発生させる。

【００１４】

また、ピストン６の下側面には、伸長側の減衰バルブを構成するディスクバルブ８が設けられている。伸長側のディスクバルブ８は、ピストンロッド１０の伸長行程でピストン６が内筒４に沿って上向きに摺動変位するときに、ピストン６の油路６Ｂ内を流通する油液（即ち、ロッド側油室Ｃからボトム側油室Ｂに向けて油路６Ｂ内を流通する油液）に抵抗力を与えて所定の減衰力を発生させる。

【００１５】

ここで、伸長側のディスクバルブ８には、その背面側に後述の背圧室形成体１５等により背圧室９が形成されている。この背圧室９は、伸長側のディスクバルブ８に対して閉弁方向に内圧を作用させる。このため、伸長側のディスクバルブ８は、その開弁圧が後述の如く背圧室９（即ち、液室２３）内の圧力に応じて可変に制御される。

【００１６】

ピストンロッド１０は、内筒４内を軸方向に延びて設けられている。このピストンロッド１０は、ロッド部材１１、中継部材１２およびピストン支持部材１３の合計３部材により構成されている。ロッド部材１１は、下端側が内筒４内に挿入され、上端側が後述のロッドガイド１８、蓋体３等を介して外筒１の外部に延出（突出）した長尺な部材として構成されている。ピストン支持部材１３は、ロッド部材１１の下端側に筒状の中継部材１２を介して取付けられ、ピストン６を支持する短尺な部材として構成されている。

【００１７】

ロッド部材１１の下端側には、中継部材１２の上端側（雄ねじ部１２Ｂ）が螺着されるねじ穴部１１Ａが形成されている。また、ロッド部材１１には、このねじ穴部１１Ａの位置まで軸方向に延びる軸孔からなる通気孔１１Ｂが形成されている。この通気孔１１Ｂは、後述の作動気体を中継部材１２内の気体室２２に対して給排するための通気路を構成している。

【００１８】

ピストンロッド１０の中継部材１２は、段付筒状の継手部材として形成され、その上，下両端側がロッド部材１１，ピストン支持部材１３に連結されている。中継部材１２には、長さ方向（上，下方向）中間部の内周側に後述のフリーピストン２１が摺動可能に挿嵌される摺動穴１２Ａが形成されている。中継部材１２の上端側には、ロッド部材１１のねじ穴部１１Ａに螺着される雄ねじ部１２Ｂが設けられ、該雄ねじ部１２Ｂの中心側には、ロッド部材１１の通気孔１１Ｂに常時連通する連通孔１２Ｃが穿設されている。この連通孔１２Ｃは、フリーピストン２１用の摺動穴１２Ａおよびロッド部材１１の通気孔１１Ｂと共にロッド内通路１０Ａを構成している。

【００１９】

ピストン支持部材１３は、中継部材１２の下端側（即ち、摺動穴１２よりも下側の開口端側）に螺合等の手段を用いて固定された大径のボス部１３Ａと、該ボス部１３Ａと同軸をなすようにボス部１３Ａから下向きに突出し外周側にピストン６が挿通状態で連結された小径のロッド部１３Ｂとを含んで構成されている。ロッド部１３Ｂの下端側にはナット１４が螺着され、このナット１４は、ピストン支持部材１３のロッド部１３Ｂに対してピストン６、ディスクバルブ７，８および背圧室形成体１５等を抜止め、廻止め状態で固定している。

【００２０】

また、ピストン支持部材１３には、ボス部１３Ａからロッド部１３Ｂの途中位置まで軸方向に延びる液穴１３Ｃと、該液穴１３Ｃの径方向に延び該液穴１３Ｃを背圧室９に連通させる径方向孔１３Ｄとが設けられている。ピストン支持部材１３の液穴１３Ｃおよび径方向孔１３Ｄは、常に油液で満たされており、後述の液室２３を背圧室９に常時連通させる連通路を構成している。

【００２１】

背圧室形成体１５は、図２に示すように、ピストン６の下側面との間で伸長側のディスクバルブ８を挟むように設けられている。背圧室形成体１５は、ディスクバルブ８の背面側に配置され浅底の有底筒状体として形成された背面ケース１６と、該背面ケース１６の開口側に締代をもって嵌合する弾性シール１７Ａを有し該背面ケース１６との間に背圧室９を形成するバルブ部材１７とを含んで構成されている。このバルブ部材１７は、伸長側のディスクバルブ８をピストン６の下側面（弁座）に向けて押付けるように、背圧室９内の圧力（閉弁方向の圧力）をディスクバルブ８に作用させるものである。

【００２２】

バルブ部材１７の弾性シール１７Ａは、伸長側のディスクバルブ８と一体または別体のディスクに加硫、焼付け等の手段を用いて固着されたリング状の弾性体からなり、背面ケース１６の開口側に締代をもって嵌合することにより、内側の背圧室９を外側のボトム側油室Ｂに対して液密にシールしている。なお、別体のディスクを用いる場合には、このディスクがディスクバルブ８に背面側から当接する構成とすればよい。

【００２３】

内筒４の上端側には、ピストンロッド１０を軸方向にガイドするロッドガイド１８が設けられている。このロッドガイド１８は、例えば金属材料、硬質な樹脂材料等に成型加工、切削加工等を施すことにより段付筒状に形成されている。ロッドガイド１８は、外筒１の上端側に嵌合して設けられ、この状態で内筒４の上側部分を外筒１の中央に位置決めしている。ロッドガイド１８は、蓋体３を外筒１の上端側にかしめ部１Ａにより外側からかしめ固定するときに、蓋体３を下側（外筒１の内側）から支持する支持構造物を構成する。

【００２４】

蓋体３の内径側にはロッドシール１９が設けられている。このロッドシール１９は、例えばニトリルゴム等の弾性材料によって形成されている。ロッドシール１９は、ピストンロッド１０の外周面に摺接することにより蓋体３とピストンロッド１０との間をシールするものである。内筒４内に封入された油液は、ピストンロッド１０（ロッド部材１１）の伸縮時にロッドガイド１８側から外部に漏洩するのをロッドシール１９によって抑制または阻止されている。

【００２５】

次に、背圧室９内の圧力を外部から調整可能な背圧室調整機構２０について説明する。

【００２６】

この背圧室調整機構２０は、ピストンロッド１０内に設けられるロッド内通路１０Ａと、該ロッド内通路１０Ａの途中（即ち、中継部材１２の摺動穴１２Ａ内）に摺動自在に挿入して設けられ、背圧室９内の圧力を作動気体の圧力に応じて調整する可動隔壁としてのフリーピストン２１とを含んで構成されている。

【００２７】

ピストンロッド１０のロッド内通路１０Ａは、ロッド部材１１の通気孔１１Ｂ、中継部材１２の摺動穴１２Ａおよび連通孔１２Ｃ等を含んで構成されている。フリーピストン２１は、中継部材１２の摺動穴１２Ａ内に挿嵌して設けられ、この摺動穴１２Ａ内を上側の気体室２２と下側の液室２３とに画成している。気体室２２内には、フリーピストン２１を液室２３側に向けて常時付勢する第１のばね２４が配設されている。液室２３内には、フリーピストン２１を気体室２２側に向けて常時付勢する第２のばね２５が配設されている。

【００２８】

ここで、第１，第２のばね２４，２５は、中継部材１２の摺動穴１２Ａ内でフリーピストン２１が軸方向（上，下方向）に安定して変位するのを補償するものである。背圧室調整機構２０の液室２３は、ピストン支持部材１３の液穴１３Ｃおよび径方向孔１３Ｄを介して背圧室形成体１５側の背圧室９に常時連通し、これらは予め油液（作動液体）で満たされた状態となっている。このため、背圧室調整機構２０の液室２３と背圧室９とは、実質的に等しい圧力状態に保たれる。

【００２９】
このように、常に油液で満たされた液室２３は、内部に気泡等が発生するのを抑えるために、例えば第１のばね２４を、第２のばね２５よりもばね力が大きいばね部材（付勢部材）を用いて構成するのがよい。作動液体は、作動気体に比較して非圧縮性の高い流体である。このため、液室２３内に設けられる第２のばね２５は、場合によっては省略することも可能である。
【００３０】
背圧室調整機構２０の気体室２２は、中継部材１２の連通孔１２Ｃおよびロッド部材１１の通気孔１１Ｂに常時連通し、ロッド部材１１の通気孔１１Ｂは、図１に示す外部配管３１に接続されている。このため、背圧室調整機構２０の気体室２２内には、外部配管３１側から後述の如く作動気体が供給される。これにより、背圧室調整機構２０は、気体室２２内の圧力が作動気体の給排に従って変化し、これに伴ってフリーピストン２１は、液室２３内の圧力（即ち、背圧室９内の圧力）を気体室２２内の圧力に応じて変化させる。
【００３１】
このため、背圧室調整機構２０は、外部から供給される前記作動気体の圧力が高くなるに応じて背圧室９内の圧力を増大させ、前記作動気体の圧力が低くなるに応じて背圧室９内の圧力を低下させるように、背圧室９の圧力調整を行うものである。背圧室９内の圧力は、例えばバルブ部材１７の弾性シール１７Ａが弾性（撓み）変形するときの撓み代等により調整される。
【００３２】
ピストンロッド１０のロッド部材１１には、リバウンドストッパ２６がリバウンドスプリング２７を介して変位可能に設けられ、リバウンドスプリング２７の下端側は、ばね受２８により下側から支承されている。リバウンドストッパ２６は、ピストンロッド１０の最大伸長時に、リバウンドスプリング２７を弾性的に撓み変形させることにより、伸長行程でのストロークエンドにおける衝撃を緩衝することができる。
【００３３】
外筒１の上端には、蓋体３を上側から覆うようにバンプラバー受２９が設けられている。このバンプラバー受２９は、ピストンロッド１０の縮小行程でのストロークエンドにおける衝撃を緩衝するため、ロッド部材１１の突出端側に設けられたバンプラバー（図示せず）が弾性変形状態で当接されるものである。一方、外筒１の下端側には、当該緩衝器を車両の車輪側（図示せず）に取付けるための取付ブラケット３０が設けられている。
【００３４】
なお、当該緩衝器をエアサスペンション装置として構成する場合には、例えば図３に示す後述のラバーチューブ４５等を用いてエア室４６を、ピストンロッド１０（ロッド部材１１）の突出端と外筒１との間に形成することができる。そして、エア室４６内に圧縮空気等の気体を吸排してピストンロッド１０を伸長または縮小させることにより、車高調整を行う構成としてもよい。
【００３５】
次に、背圧室調整機構２０に対して作動気体を給排するシステム構成について説明する。
【００３６】
図１に示す外部配管３１は、その一端側が給排制御弁３２に接続され、他端側がロッド部材１１の通気孔１１Ｂに接続されている。給排制御弁３２は、例えば３ポート３位置の方向制御弁からなり、このうちの排気ポート３３は大気に開口されている。一方、給排制御弁３２は、その給気ポート側が圧気源３４に接続されている。この圧気源３４は、例えば乾燥空気等の気体が圧縮状態で貯留されている気体タンクにより構成されている。なお、給排制御弁３２の排気ポート３３を、例えば低圧タンク（図示せず）に接続し、低圧の乾燥気体を回収して一時的に収容することも可能である。
【００３７】
給排制御弁３２は、中立位置（イ）から切換位置（ロ）に切換わると、圧気源３４から

乾燥状態の圧縮気体（即ち、作動気体）が外部配管３１、ロッド内通路１０Ａを介して背圧室調整機構２０の気体室２２内に供給される。一方、給排制御弁３２を中立位置（イ）から切換位置（ハ）に切換えたときには、作動気体が背圧室調整機構２０の気体室２２からロッド内通路１０Ａ、外部配管３１を介して排気ポート３３側に排出される。

【００３８】

また、給排制御弁３２を中立位置（イ）に戻したときには、背圧室調整機構２０の気体室２２に対する作動気体の給排が停止（遮断）され、気体室２２内の圧力（即ち、液室２３および背圧室９内の圧力）は所望の圧力状態に保持される。なお、圧気源３４は、前記気体タンクに限らず、例えば空気圧縮機等のコンプレッサにより構成してもよく、この場合には、例えば外部配管３１の途中等に圧縮気体を乾燥させるドライヤ（図示せず）等を配置するのがよい。

【００３９】

第１の実施の形態による緩衝器は、上述の如き構成を有するもので、次に、その作動について説明する。

【００４０】

まず、当該緩衝器を車両の組付ける場合は、ピストンロッド１０（ロッド部材１１）の突出端側を車体側に取付け、外筒１の下端側を取付ブラケット３０を介して車軸側に取付ける。これにより、車両の走行時に振動が発生したときには、ピストンロッド１０を伸長、縮小させつつ、ピストン６のディスクバルブ７，８等によって減衰力を発生させ、このときの振動を減衰する。

【００４１】

即ち、ピストンロッド１０が縮小行程にある場合には、ロッド側油室Ｃよりもボトム側油室Ｂ内が高圧になるから、ボトム側油室Ｂ内の圧油は、ピストン６の油路６Ａ、ディスクバルブ７を介してロッド側油室Ｃ内へと流通し、減衰力を発生する。そして、内筒４内へのピストンロッド１０の進入体積分に相当する分量の油液が、ボトム側油室Ｂからボトムバルブ５を介してリザーバ室Ａ内へと流入し、リザーバ室Ａ内では、内部に封入されたガスが圧縮されることにより、ピストンロッド１０の進入体積分を吸収する。

【００４２】

一方、ピストンロッド１０が伸長行程にある場合には、ボトム側油室Ｂよりもロッド側油室Ｃ内が高圧状態となるから、ロッド側油室Ｃ内の圧油がピストン６の油路６Ｂ、ディスクバルブ８を介してボトム側油室Ｂ内へと流通し、減衰力が発生する。そして、内筒４から進出したピストンロッド１０の進出体積分に相当する分量の油液が、リザーバ室Ａ内からボトムバルブ５を介してボトム側油室Ｂ内に流入する。

【００４３】

ここで、伸長側のディスクバルブ８は、背圧室形成体１５により背面側に背圧室９が形成されている。この背圧室９内の圧力は、ピストンロッド１０内に設けた背圧室調整機構２０により可変に調整される。この背圧室調整機構２０は、ピストンロッド１０内に設けられるロッド内通路１０Ａと、該ロッド内通路１０Ａの途中に摺動自在に挿入して設けられ、背圧室９内の圧力を作動気体の圧力に応じて調整するフリーピストン２１とを含んで構成されている。このフリーピストン２１は、中継部材１２の摺動穴１２Ａ内に挿嵌して設けられ、この摺動穴１２Ａ内を上側の気体室２２と下側の液室２３とに画成している。

【００４４】

背圧室調整機構２０の気体室２２内には、外部の圧気源３４から給排制御弁３２、外部配管３１およびロッド内通路１０Ａ等を介して作動気体が給排される。即ち、給排制御弁３２が中立位置（イ）から切換位置（ロ）に切換えられたときには、背圧室調整機構２０の気体室２２内に作動気体が供給され、気体室２２内の圧力は上昇する。

【００４５】

一方、給排制御弁３２が中立位置（イ）から切換位置（ハ）に切換えられたときには、背圧室調整機構２０の気体室２２内から作動気体が外部に排出され、気体室２２内の圧力は低下する。これにより、背圧室調整機構２０は、気体室２２内の圧力を作動気体の給排

に従って変化させ、これに伴ってフリーピストン２１は、液室２３内の圧力（即ち、背圧室９内の圧力）を気体室２２内の圧力に応じて変化させる。

【００４６】

このため、背圧室調整機構２０は、外部から供給される前記作動気体の圧力が高くなるに応じて背圧室９内の圧力を増大させ、前記作動気体の圧力が低くなるに応じて背圧室９内の圧力を低下させるように、背圧室９の圧力調整を行うことができる。この結果、伸長側のディスクバルブ８は、背圧室９内の圧力が変化するに応じて開弁圧が可変に制御され、これによって、伸長側の減衰力を背圧室９内の圧力に応じて可変に調整することができる。

【００４７】

かくして、第１の実施の形態によれば、減衰バルブを構成する伸長側のディスクバルブ８に対し閉弁方向の内圧を作用させる背圧室９を、ピストン６の下面側に設けた背圧室形成体１５により形成している。ピストンロッド１０には、当該ピストンロッド１０内に設けられるロッド内通路１０Ａと、ロッド内通路１０Ａの途中に摺動自在に挿入して設けられ背圧室９の圧力を調整可能なフリーピストン２１とからなる背圧室調整機構２０を設けている。この背圧室調整機構２０は、フリーピストン２１の外部からロッド内通路１０Ａ（即ち、通気孔１１Ｂおよび気体室２２内）に圧力調整用の作動気体を、例えば給排制御弁３２により給排する構成としている。

【００４８】

このような構成とすることにより、外部から作動気体（ガス圧）を変更することで、例えば伸長側のディスクバルブ８による減衰力特性（即ち、ダンパの油圧を制御し、減衰力）を調整することができる。即ち、外部から給排する作動気体の圧力に従って背圧室９の圧力調整を行うことができ、伸長側のディスクバルブ８は、背圧室９内の圧力が変化するに応じて開弁圧が変わるので、伸長側の減衰力を背圧室９内の圧力に応じて可変に調整することができる。この場合、縮小側のディスクバルブ７についても、同様な構成を採用することにより、縮小側の減衰力を背圧室内の圧力に応じて可変に調整することができる。

【００４９】

また、作動気体のガス圧制御は、制御ロジックにより車両挙動に適したばね特性と減衰力をリアルタイムに制御する構成とすることができる。例えば、現行のエアサスペンション装置で採用している車高調整機能に対し、プラス機能として作動気体のガス圧制御を付加することにより、減衰力を適値に変化させる構成とすることもできる。この場合、例えば低車高のときは高減衰力にする等の制御が可能となる。

【００５０】

従って、第１の実施の形態によれば、例えば背圧室９に導かれている油液の圧力を作動気体の圧力に応じて調整することにより、発生減衰力のチューニング幅を広げることができる。また、現行のエアサスペンション装置と組合せることで、外部に設けた圧気源３４（例えば、コンプレッサ）から供給される作動気体により、車高調整やエアばね定数だけでなく、減衰力の制御も同時に可能となる。例えば、セミアクティブサスペンションとは異なり、大きな電流を必要としないため、より安価なシステムが可能となる。

【００５１】

次に、図３は第２の実施の形態を示している。本実施の形態の特徴は、当該緩衝器をエアサスペンション装置に適用したことにある。なお、第２の実施の形態では、前述した第１の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【００５２】

ここで、ピストンロッド１０（ロッド部材１１）の突出端側には、防振用の取付ブラケット４１、有蓋筒状のキャニスタ４２およびバンプラバー４３等が設けられている。ピストンロッド１０の突出端側は、取付ブラケット４１に設けた複数のボルト４１Ａにより車両の車体側に取付けられる。

【００５３】

ロッド部材１１の突出端側に設けられたバンプラバー４３は、ピストンロッド１０の最

縮小時に外筒１側のバンプラバー受２９に上，下方向で当接（衝突）する。このときに、バンプラバー４３は弾性変形することにより、バンプラバー受２９に衝突したときの衝撃を緩和させる。

【００５４】

外筒１の外周側には、キャニスタ４２と上，下方向で対向するように有底筒状のエアピストン４４が設けられている。このエアピストン４４は、外筒１と一体に変位するように取付けられている。一方、有蓋筒状のキャニスタ４２は、ピストンロッド１０と一体に変位（上，下動）するようにロッド部材１１の突出端側に取付けられている。

【００５５】

キャニスタ４２とエアピストン４４との間には、弾性ゴム材料からなる筒状のラバーチューブ４５が設けられている。筒状体からなるラバーチューブ４５は、長さ方向中間部が断面Ｕ字状に折返して形成されている。ラバーチューブ４５は、その上端側がキャニスタ４２の下端（開口端）側に気密状態で固定され、下端側はラバーチューブ４５の上端側に気密状態で固定されることにより、内部にエア室４６を画成している。このエア室４６は、空気ばねとして作動し、この空気ばねによりピストンロッド１０は常時伸長方向に付勢される。

【００５６】

即ち、エア室４６内には、例えば乾燥状態の圧縮空気が外部から給排され、これに伴ってラバーチューブ４５が弾性変形することより、エア室４６は拡張または縮小される。エア室４６が拡張されるときには、ピストンロッド１０が外筒１から上方に大きく突出し、これによって車両の車高は、高くなるように調整される。エア室４６が縮小されるときには、ピストンロッド１０が外筒１（内筒４）内へと縮小され、これによって車高は低くなるように調整される。

【００５７】

ラバーチューブ４５の径方向外側には、蛇腹状の保護カバー４７が配設されている。この保護カバー４７は、ラバーチューブ４５を外側から取囲むことによって、外部からの飛び石等がラバーチューブ４５に突き当たるのを抑え、ラバーチューブ４５の破損、損傷を防ぐ機能を有している。

【００５８】

かくして、このように構成される第２の実施の形態でも、前記第１の実施の形態と同様に、フリーピストン２１の外部からロッド内通路１０Ａ（即ち、通気孔１１Ｂおよび気体室２２内）に圧力調整用の作動気体を給排することにより、例えば背圧室９に導かれた油液の圧力を作動気体の圧力に応じて調整することができ、発生減衰力のチューニング幅を広げることができる。

【００５９】

特に、第２の実施の形態では、図３に示すように緩衝器をエアサスペンション装置と組合せる構成としている。このため、外部に設けたコンプレッサ（図示せず）、または、図１に示す圧気源３４から圧縮空気をエア室４６および/またはロッド内通路１０Ａ（通気孔１１Ｂ）に給排することにより、車高調整やエアばね定数だけでなく、減衰力の制御も同時に可能となる。

【００６０】

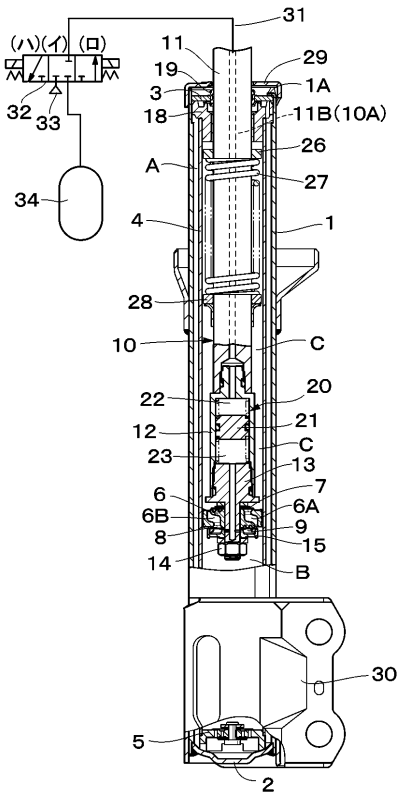
この場合、フリーピストン２１の外部からロッド内通路１０Ａ（即ち、通気孔１１Ｂおよび気体室２２内）に給排される作動気体の圧力と、エア室４６内の圧力とは、互いに異なる圧力に制御する構成としてもよい。このため、制御ロジックにより車両挙動に適したばね特性と減衰力をリアルタイムに制御する構成とすることができる。

【００６１】

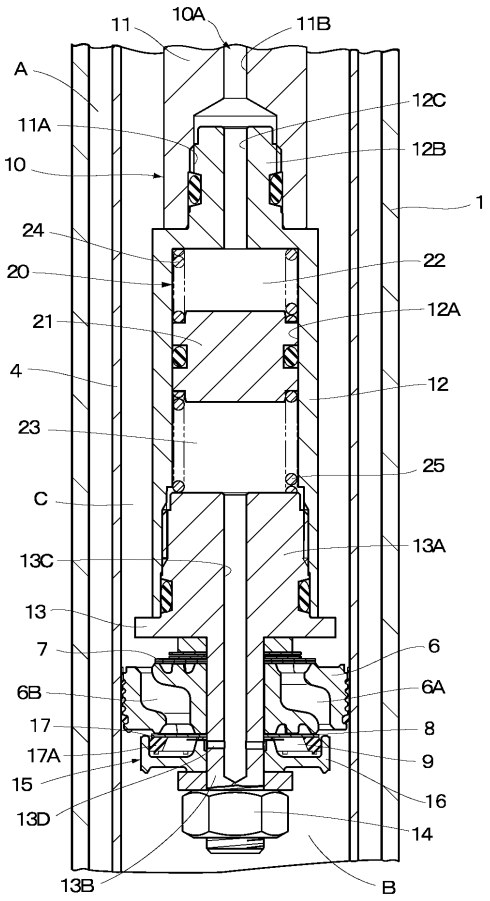
なお、前記第１の実施の形態では、作動気体の給排制御弁３２を図１中に示すように、３ポート３位置の方向制御弁によって構成した場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば複数の電磁弁等を用いて作動気体の給排を制御する構成としてもよい。

【００６２】
また、前記第１の実施の形態では、外筒１と内筒４とからなる複筒式のシリンダを用いてなる緩衝器を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば単筒式のシリンダからなる緩衝器に適用してよい。この点は、第２の実施の形態についても同様である。
【００６３】
また、前記各実施の形態では、エアサスペンション装置として用いる緩衝器を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えばコイルスプリング等からなる懸架ばねをピストンロッドの突出端とシリンダとの間に設け、前記懸架ばねによりピストンロッドを伸長方向に常時付勢する構成としてよい。
【００６４】
さらに、各実施の形態では、自動車等の車両に取付ける緩衝器を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば振動源となる種々の機械、構造物、建築物等に用いる緩衝器に適用してもよい。
【符号の説明】
【００６５】
１　外筒
２　ボトムキャップ
３　蓋体
４　内筒（シリンダ）
６　ピストン
６Ａ，６Ｂ　油路（通路）
７　縮小側のディスクバルブ（減衰バルブ）
８　伸長側のディスクバルブ（減衰バルブ）
９　背圧室
１０　ピストンロッド
１０Ａ　ロッド内通路
１８　ロッドガイド
２０　背圧室調整機構
２１　フリーピストン
２２　気体室
２３　液室
Ａ　リザーバ室
Ｂ　ボトム側油室
Ｃ　ロッド側油室

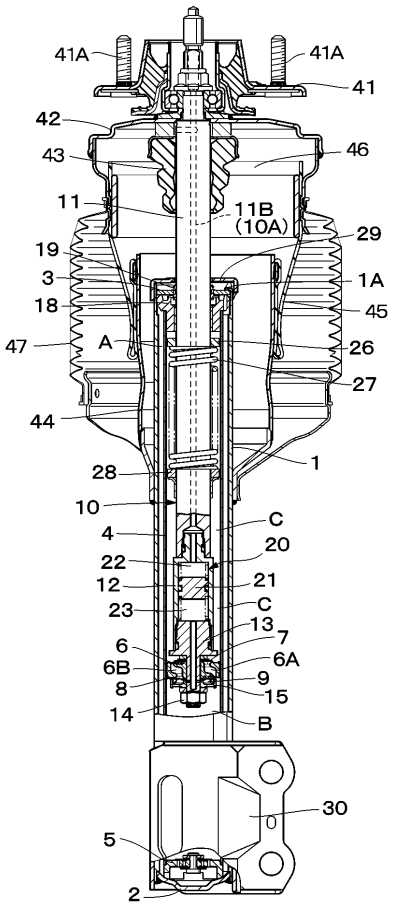
【図１】


(ハ)(イ) (ロ)
31
11
19
29
3
1A
32
33
18
11B(10A)
26
A
27
34
4
1
28
10
C
22
20
12
21
C
23
13
7
6
6A
6B
9
8
15
14
B
30
5
2

【図２】


11
10A
11B
A
12C
11A
12B
10
1
24
22
20
12A
21
4
12
23
25
C
13A
13C
13
6
7
6A
6B
8
17
9
17A
16
15
14
13D
13B
B

【図３】


41A
41A
41
42
46
43
11
11B
(10A)
29
19
1A
3
45
18
47
A
26
27
44
1
28
10
C
4
20
22
21
12
C
23
13
7
6
6A
6B
9
8
15
14
B
30
5
2