

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5924979号
(P5924979)

(45) 発行日 平成28年5月25日(2016.5.25)

(24) 登録日 平成28年4月28日(2016.4.28)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 F 9/44 (2006.01) F 1 6 F 9/44
F 1 6 F 9/50 (2006.01) F 1 6 F 9/50

請求項の数 10 (全 18 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2012-43679 (P2012-43679) | (73) 特許権者 | 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 |
| (22) 出願日 | 平成24年2月29日(2012.2.29) | (74) 代理人 | 100068618 弁理士 粁 経夫 |
| (65) 公開番号 | 特開2013-11342 (P2013-11342A) | (72) 発明者 | 村上 裕 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 |
| (43) 公開日 | 平成25年1月17日(2013.1.17) | (72) 発明者 | 湯野 治 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 |
| 審査請求日 | 平成27年2月17日(2015.2.17) | (72) 発明者 | 藤岡 智彦 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 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2011-121831 (P2011-121831) | | |
| (32) 優先日 | 平成23年5月31日(2011.5.31) | | |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 緩衝器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作動流体が封入されたシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に嵌装されたピストンと、該ピストンに連結され前記シリンダの外部に延出されたピストンロッドと、前記シリンダ内の前記ピストンの摺動によって生じる作動流体の流れを制御して減衰力を発生させる減衰力発生機構と、を備え、

前記減衰力発生機構は、減衰力を発生させるメインバルブと、該メインバルブの背部に形成されて内圧が該メインバルブに閉弁方向に作用する背圧室と、該背圧室の内圧を調整するパイロットバルブと、を備え、

更に前記減衰力発生機構には、前記パイロットバルブが組み込まれるバルブブロックと、該バルブブロックに結合されて前記パイロットバルブを作動するソレノイドブロックと、が設けられ、

前記バルブブロックは、内部に前記背圧室と連通する弁室を有するケース部材と、該ケース部材に取り付けられて前記弁室を形成する保持プレートと、前記ケース部材内に保持されて前記ケース部材内に形成されたシート部に離着座する、前記パイロットバルブを構成する弁体と、該弁体を前記シート部に対向して軸方向に移動可能に保持する付勢部材と、を有し、

前記ソレノイドブロックは、前記バルブブロックの前記ケース部材内に保持された前記弁体に係合する作動ロッドを有し、

前記バルブブロックは、前記バルブブロックと前記ソレノイドブロックとが結合されて

10

20

いない状態でも、前記保持プレートが前記ケース部材に固定して取り付けられ、前記弁体および前記付勢部材が前記保持プレートおよび前記ケース部材内に一体に組み込まれたサブアセンブリとして構成されていることを特徴とする緩衝器。

【請求項 2】

作動流体が封入されたシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に嵌装されたピストンと、該ピストンに連結され前記シリンダの外部に延出されたピストンロッドと、前記シリンダ内の前記ピストンの摺動によって生じる作動流体の流れを制御して減衰力を発生させる減衰力発生機構と、を備え、

前記減衰力発生機構は、減衰力を発生させるメインバルブと、該メインバルブの背部に形成されて内圧が該メインバルブに閉弁方向に作用する背圧室と、該背圧室の内圧を調整するパイロットバルブと、を備え、

更に前記減衰力発生機構には、前記パイロットバルブが組み込まれるバルブブロックと、該バルブブロックに結合されて前記パイロットバルブを作動するソレノイドブロックと、が設けられ、

前記バルブブロックは、内部に前記背圧室と連通する弁室を形成する筒部を有するケース部材と、前記ケース部材内に保持されて前記ケース部材内に形成されたシート部に離着座する、前記パイロットバルブを構成する弁体と、該弁体を前記シート部に対向して軸方向に移動可能に保持する付勢部材と、を有し、

前記ソレノイドブロックは、前記バルブブロックの前記ケース部材内に保持された前記弁体に係合する作動ロッドを有し、

前記バルブブロックは、前記ケース部材の前記筒部の外周にキャップが圧入されて前記弁室内に前記弁体および前記付勢部材を設けたサブアセンブリとして構成されていることを特徴とする緩衝器。

【請求項 3】

作動流体が封入されたシリンダと、該シリンダの周囲に設けられた外筒と、前記シリンダ内に摺動可能に嵌装されたピストンと、該ピストンに連結され前記シリンダの外部に延出されたピストンロッドと、前記シリンダ内の前記ピストンの摺動によって生じる作動流体の流れを制御して減衰力を発生させる減衰力発生機構と、を備え、

前記外筒には、前記減衰力発生機構を収納する筒状のケースが設けられ、

前記減衰力発生機構は、バルブブロックとソレノイドブロックとを含み、前記バルブブロックは、内部に弁室を有するケース部材と、前記ケース部材内に保持されて前記ケース部材内に形成されたシート部に離着座する弁体と、該弁体を前記シート部に対向して軸方向に移動可能に保持する付勢部材と、を有し、

前記ソレノイドブロックは、前記バルブブロックの前記ケース部材内に保持された前記弁体に係合する作動ロッドを有し、

前記バルブブロックと前記ソレノイドブロックとの間には両者を締結する締結部が設けられ、前記バルブブロックと前記ソレノイドブロックとが前記ケースに固定されていない状態でも、前記締結部により前記バルブブロックと前記ソレノイドブロックとを一体に締結して、ソレノイドバルブサブアセンブリを形成し、

該ソレノイドバルブサブアセンブリは、前記ケース内に固定されていることを特徴とする緩衝器。

【請求項 4】

前記バルブブロックは、前記メインバルブが設けられるメインボディを有し、

該メインボディと前記ケース部材とは、結合部材により結合されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の緩衝器。

【請求項 5】

前記シリンダの周囲には外筒が設けられ、該外筒には、前記バルブブロックおよび前記ソレノイドブロックを収納する筒状のケースが設けられたことを特徴とする請求項 1、2 または 4 のいずれかに記載の緩衝器。

【請求項 6】

10

20

30

40

50

前記バルブブロックと前記ソレノイドブロックとの間には両者を締結する締結部が設けられ、該締結部は、前記弁体の下流側に位置することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の緩衝器。

【請求項 7】

前記バルブブロックが挿入され、一端側が前記バルブブロックに係合し、他端側が前記ソレノイドブロックに前記締結部によって締結されて、前記バルブブロックに軸力を付与した状態で前記バルブブロックと前記ソレノイドブロックとを結合する締結部材が設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の緩衝器。

【請求項 8】

前記減衰力発生機構は前記シリンダの側部に配置され、前記締結部材の一端側と前記バルブブロックの間には、前記シリンダ内と連通する連通部材の一端側を配することを特徴とする請求項 7 に記載の緩衝器。

10

【請求項 9】

前記バルブブロックの前記保持プレートは、前記ケース部材の外周に圧入されるキャップによって前記ケース部材に固定されることを特徴とする請求項 1 に記載の緩衝器。

【請求項 10】

前記キャップは、円筒状の側壁を有し、該側壁に小径部と大径部とが円周方向に沿って交互に形成され、前記小径部が前記ケース部材の外周に圧入され、前記大径部が前記ソレノイドブロックの内周に嵌合することを特徴とする請求項 2 または 9 に記載の緩衝器。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、ピストンロッドのストロークに対して、流体の流れを制御することにより、減衰力を発生させる油圧緩衝器等の緩衝器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車等の車両のサスペンション装置に装着される緩衝器は、一般的に、流体が封入されたシリンダ内にピストンロッドが連結されたピストンを摺動可能に嵌装し、ピストンロッドのストロークに対して、シリンダ内のピストンの摺動によって生じる流体の流れをオリフィス、ディスクバルブ等からなる減衰力発生機構によって制御して減衰力を発生させるようになっている。

30

【0003】

また、例えば特許文献 1 に記載された油圧緩衝器では、減衰力発生機構であるメインディスクバルブの背部に背圧室（パイロット室）を形成し、流体の流れの一部を背圧室に導入し、メインディスクバルブに対して、背圧室の内圧を閉弁方向に作用させ、ソレノイドバルブ（パイロット弁）によって背圧室の内圧を調整することにより、メインディスクバルブの開弁を制御するようにしている。これにより、減衰力特性の調整の自由度を高めることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献 1】 2009 - 281584 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献 1 に記載されたもののよう、減衰力発生機構として、メインディスクバルブ、背圧室、ソレノイドバルブ等を備えた緩衝器では、構造が複雑で部品点数が多く、各部品の寸法精度、組付精度及びシール性を確保する必要があり、また、ソレノイドへの配線が必要であるなど、生産性を向上させるため、様々な工夫が必要である。

【0006】

50

本発明は、減衰力発生機構の生産性を高めた緩衝器を提供すること目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明に係る緩衝器は、作動流体が封入されたシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に嵌装されたピストンと、該ピストンに連結され前記シリンダの外部に延出されたピストンロッドと、前記シリンダ内の前記ピストンの摺動によって生じる作動流体の流れを制御して減衰力を発生させる減衰力発生機構と、を備え、

前記減衰力発生機構は、減衰力を発生させるメインバルブと、該メインバルブの背部に形成されて内圧が該メインバルブに閉弁方向に作用する背圧室と、該背圧室の内圧を調整するパイロットバルブと、を備え、

10

更に前記減衰力発生機構には、前記パイロットバルブが組み込まれるバルブブロックと、該バルブブロックに結合されて前記パイロットバルブを作動するソレノイドブロックと、が設けられ、

前記バルブブロックは、内部に前記背圧室と連通する弁室を有するケース部材と、該ケース部材に取り付けられて前記弁室を形成する保持プレートと、前記ケース部材内に保持されて前記ケース部材内に形成されたシート部に離着座する、前記パイロットバルブを構成する弁体と、該弁体を前記シート部に対向して軸方向に移動可能に保持する付勢部材と、を有し、

前記ソレノイドブロックは、前記バルブブロックの前記ケース部材内に保持された前記弁体に係合する作動ロッドを有し、

20

前記バルブブロックは、前記バルブブロックと前記ソレノイドブロックとが結合されていない状態でも、前記保持プレートが前記ケース部材に固定して取り付けられ、前記弁体および前記付勢部材が前記保持プレートおよび前記ケース部材内に一体に組み込まれたサブアセンブリとして構成されていることを特徴とする。

また、本発明に係る緩衝器は、作動流体が封入されたシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に嵌装されたピストンと、該ピストンに連結され前記シリンダの外部に延出されたピストンロッドと、前記シリンダ内の前記ピストンの摺動によって生じる作動流体の流れを制御して減衰力を発生させる減衰力発生機構と、を備え、

前記減衰力発生機構は、減衰力を発生させるメインバルブと、該メインバルブの背部に形成されて内圧が該メインバルブに閉弁方向に作用する背圧室と、該背圧室の内圧を調整するパイロットバルブと、を備え、

30

更に前記減衰力発生機構には、前記パイロットバルブが組み込まれるバルブブロックと、該バルブブロックに結合されて前記パイロットバルブを作動するソレノイドブロックと、が設けられ、

前記バルブブロックは、内部に前記背圧室と連通する弁室を形成する筒部を有するケース部材と、前記ケース部材内に保持されて前記ケース部材内に形成されたシート部に離着座する、前記パイロットバルブを構成する弁体と、該弁体を前記シート部に対向して軸方向に移動可能に保持する付勢部材と、を有し、

前記ソレノイドブロックは、前記バルブブロックの前記ケース部材内に保持された前記弁体に係合する作動ロッドを有し、

40

前記バルブブロックは、前記ケース部材の前記筒部の外周にキャップが圧入されて前記弁室内に前記弁体および前記付勢部材を設けたサブアセンブリとして構成されていることを特徴とする。

さらに、本発明に係る緩衝器は、作動流体が封入されたシリンダと、該シリンダの周囲に設けられた外筒と、前記シリンダ内に摺動可能に嵌装されたピストンと、該ピストンに連結され前記シリンダの外部に延出されたピストンロッドと、前記シリンダ内の前記ピストンの摺動によって生じる作動流体の流れを制御して減衰力を発生させる減衰力発生機構と、を備え、

前記外筒には、前記減衰力発生機構を収納する筒状のケースが設けられ、

前記減衰力発生機構は、バルブブロックとソレノイドブロックとを含み、

50

前記バルブブロックは、内部に弁室を有するケース部材と、前記ケース部材内に保持されて前記ケース部材内に形成されたシート部に離着座する弁体と、該弁体を前記シート部に対向して軸方向に移動可能に保持する付勢部材と、を有し、

前記ソレノイドブロックは、前記バルブブロックの前記ケース部材内に保持された前記弁体に係合する作動ロッドを有し、

前記バルブブロックと前記ソレノイドブロックとの間には両者を締結する締結部が設けられ、前記バルブブロックと前記ソレノイドブロックとが前記ケースに固定されていない状態でも、前記締結部により前記バルブブロックと前記ソレノイドブロックとを一体に締結して、ソレノイドバルブサブアセンブリを形成し、

該ソレノイドバルブサブアセンブリは、前記ケース内に固定されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る緩衝器によれば、減衰力発生機構の生産性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1実施形態に係る緩衝器の縦断面図である。

【図2】図1に示す緩衝器の減衰力発生機構を拡大して示す縦断面図である。

【図3】図2に示す減衰力発生機構のバルブブロックのパイロットバルブ部の分解斜視図である。

20

【図4】図2に示す減衰力発生機構のバルブブロックのメインバルブ部の分解斜視図である。

【図5】図2に示す減衰力発生機構のバルブブロック及びソレノイドブロックの分解斜視図である。

【図6】図2に示す減衰力発生機構のパイロットピンとパイロットボディとの嵌合部を拡大して示す図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る緩衝器の減衰力発生機構を拡大して示す縦断面図である。

【図8】図7に示す減衰力発生機構の分解斜視図である。

【図9】図7に示す減衰力発生機構の締結部材の縦断面図である。

30

【図10】本発明の第3実施形態に係る緩衝器の減衰力発生機構を拡大して示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1に示すように、第1実施形態に係る緩衝器である減衰力調整式緩衝器1は、シリンダ2の外側に外筒3を設けた複筒構造となっており、シリンダ2と外筒3との間にリザーバ4が形成されている。シリンダ2内には、ピストン5が摺動可能に嵌装されており、このピストン5によってシリンダ2内がシリンダ上室2Aとシリンダ下室2Bとの2室に画成されている。ピストン5には、ピストンロッド6の一端がナット7によって連結されており、ピストンロッド6の他端側は、シリンダ上室2Aを通り、シリンダ2及び外筒3の上端部に装着されたロッドガイド8およびオイルシール9に挿通されて、シリンダ2の外部へ延出されている。シリンダ2の下端部には、シリンダ下室2Bとリザーバ4とを区画するベースバルブ10が設けられている。

40

【0011】

ピストン5には、シリンダ上下室2A、2B間を連通させる通路11、12が設けられている。そして、通路12には、シリンダ下室2B側からシリンダ上室2A側への流体の流通のみを許容する逆止弁13が設けられ、また、通路11には、シリンダ上室2A側の流体の圧力が所定圧力に達したとき開弁して、これをシリンダ下室2B側へリリースするディスクバルブ14が設けられている。

50

【 0 0 1 2 】

ベースバルブ 1 0 には、シリンダ下室 2 B とリザーバ 4 とを連通させる通路 1 5、1 6 が設けられている。そして、通路 1 5 には、リザーバ 4 側からシリンダ下室 2 B 側への流体の流通のみを許容する逆止弁 1 7 が設けられ、また、通路 1 6 には、シリンダ下室 2 B 側の流体の圧力が所定圧力に達したとき開弁して、これをリザーバ 4 側へリリースするディスクバルブ 1 8 が設けられている。作動流体として、シリンダ 2 内には、油液が封入され、リザーバ 4 内には油液及びガスが封入されている。

【 0 0 1 3 】

シリンダ 2 には、上下両端部にシール部材 1 9 を介してセパレータチューブ 2 0 が外嵌されており、シリンダ 2 とセパレータチューブ 2 0 との間に環状通路 2 1 が形成されている。環状通路 2 1 は、シリンダ 2 の上端部付近の側壁に設けられた通路 2 2 によってシリンダ上室 2 A に連通されている。セパレータチューブ 2 0 の下部には、側方に突出して開口する円筒状の接続口 2 3 が形成されている。また、外筒 3 の側壁には、接続口 2 3 と同心で接続口よりも大径の開口 2 4 が設けられ、この開口 2 4 を囲むように円筒状のケース 2 5 が溶接等によって結合されている。そして、ケース 2 5 に減衰力発生機構 2 6 が取付けられている。

【 0 0 1 4 】

次に、減衰力発生機構 2 6 について、主に図 2 乃至図 6 を参照して説明する。

減衰力発生機構 2 6 は、パイロット型（背圧型）のメインバルブ 2 7、メインバルブ 2 7 の開弁圧力を制御するソレノイド駆動の圧力制御弁であるパイロットバルブ 2 8、及びパイロットバルブ 2 8 の下流側に設けられてフェイル時に作動するフェイルセーフバルブ 2 9 とが一体に組込まれたバルブブロック 3 0（図 5 参照）と、パイロットバルブ 2 8 を作動させるソレノイドブロック 3 1（図 5 参照）とから構成されている。そして、ケース 2 5 内に環状のスペーサ 3 2 及び通路部材 3 3 を挿入し、バルブブロック 3 0 とソレノイドブロック 3 1 とを結合して一体化し、これをケース 2 5 内に挿入し、ナット 3 4 をケース 2 5 に螺着することによって固定する。

【 0 0 1 5 】

スペーサ 3 2 は、ケース 2 5 の端部に形成された内側フランジ 2 5 A に当接して固定されている。スペーサ 3 2 には、リザーバ 4 とケース 2 5 内の室 2 5 B とを連通させるための複数の切欠 3 2 A が形成されている。通路部材 3 3 は、円筒部材の一端部外周にフランジ部 3 3 A が形成された形状で、スペーサ 3 2 を貫通して先端部が接続口 2 3 に挿入され、フランジ部 3 3 A がスペーサ 3 2 に当接して固定されている。通路部材 3 3 は、シール部材 3 3 B によって被覆されて、接続口 2 3 及びバルブブロック 3 0 の後述するメインボディ 3 5 との接合部をシールしている。

【 0 0 1 6 】

バルブブロック 3 0 は、メインボディ 3 5、結合部材であるパイロットピン 3 6 及び開口部を有するケース部材であるパイロットボディ 3 7 を備えている。メインボディ 3 5 は、略環状で一端部が通路部材 3 3 のフランジ部 3 3 A に当接している。メインボディ 3 5 には、軸方向に貫通する通路 3 8 が円周方向に沿って複数設けられている。通路 3 8 は、メインボディ 3 5 の一端部に形成された環状凹部 1 0 0 を介して通路部材 3 3 の通路に連通している。メインボディ 3 5 の他端部には、複数の通路 3 8 の開口部の外周側に環状のシート部 3 9 が突出し、内周側に環状のクランプ部 4 0 が突出している。メインボディ 3 5 のシート部 3 9 には、メインバルブ 2 7 を構成するディスクバルブであるメインディスクバルブ 4 1 の外周部が着座している。メインディスクバルブ 4 1 の内周部は、リテーナ 4 2 及びワッシャ 4 3 と共に、クランプ部 4 0 とパイロットピン 3 6 とによってクランプされている。メインディスクバルブ 4 1 の背面側外周部には、環状の摺動シール部材 4 5 が例えば焼き付けなどの方法により固着されている。メインディスクバルブ 4 1 は、摺動シール部材 4 5 が固着されたディスク 4 1 A と、メインディスクバルブ 4 1 の撓み剛性を調整するためのディスク 4 1 B と、ピストン速度低速域の減衰力を設定するためのオリフィスとなるスリット 4 1 D が外周縁部に形成されたスリット付ディスク 4 1 C とを積層し

10

20

30

40

50

て構成されている(図4参照)。

【0017】

パイロットピン36は、中間部に大径部36Aを有する段付の円筒状で、一端部にオリフィス46が形成されている。パイロットピン36は、一端部がメインボディ35に圧入されて、大径部36Aによってメインディスクバルブ41をクランプする。パイロットピン36のパイロットボディ37の通路50に圧入される嵌合部となる他端部は、図6に示すように、軸方向に沿って延びる切欠部として外周部が等間隔で三面取りされて断面形状が略三角形の面取り部47となっている。そして、面取り部47は、パイロットボディ37の中央の嵌合穴である通路50に圧入されたとき、通路50の内壁との間に軸方向に延びる3つの通路47Aを形成する。三面取りされて断面形状が略三角径の面取り部47を有する形状のパイロットピン36は、例えば鍛造によって容易に成形することができる。また、パイロットピン36は、鍛造で成型する他、円柱形状から切削により面取り部47を形成してもよい。パイロットピン36を鍛造で成型した場合には、切削による切子などが発生しないため、コンタミが生じ難く、生産性だけでなく、信頼性の向上を図ることができる。

10

【0018】

パイロットボディ37は、中間部に底部37Aを有する略有底円筒状で、底部37Aの中央に貫通された通路50にパイロットピン36の面取り部47が圧入され、底部37Aが後述する可撓性ディスク48を介してパイロットピン36の大径部36Aに当接して固定されている。パイロットボディ37の一端側の円筒部37Bの内周面にメインディスクバルブ41の摺動シール部材45が摺動可能かつ液密的に嵌合して、メインディスクバルブ41の背部に背圧室49を形成している。メインディスクバルブ41は、通路38側の圧力を受けてシート部39からリフトして開弁し、通路38を下流側のケース25内の室25Bに連通させる。背圧室49の内圧は、メインディスクバルブ41に対して閉弁方向に作用する。

20

【0019】

パイロットボディ37の底部37Aには、通路51が貫通され、通路51の開口の周囲に突出されたシート部に可撓性ディスク48が着座し、背圧室49の内圧によって可撓性ディスク48が撓むことにより、背圧室49に体積弾性を付与している。つまり、メインディスクバルブ41の開弁動作により背圧室49の内圧が過度に上昇して、メインディスクバルブ41の開弁が不安定になるのを防止するため、可撓性ディスク48が撓むことにより背圧室49の体積を広げ、また、可撓性ディスク48とパイロットボディ37との間の作動流体を通路51を介して弁室54に逃がしている。可撓性ディスク48は、2枚のディスク48A、48Bを積層したものであり(図4参照)、パイロットピン36に当接するディスク48Aの内周縁部に直径方向に延びる細長い切欠52が形成されている。切欠52及びパイロットピン36の面取り部47とパイロットボディ37の通路50との間に形成された通路47Aによって背圧室49と通路50とが連通している。

30

【0020】

パイロットボディ37の他端側の円筒部37C内に開口部である弁室54が形成されている。パイロットボディ37の底部37Aには、通路50の開口の周縁部に突出する環状のシート部55が形成されている。弁室54内には、シート部55に離着座して通路50を開閉するパイロットバルブ28を構成する弁体であるパイロット弁部材56が設けられている。パイロット弁部材56は、略円筒状で、シート部55に離着座する先端部が先細りのテーパ状に形成され、基端側外周部に大径のフランジ状のパネ受部57が形成されている。パイロット弁部材56の先端側の内周部には、小径のロッド受部58が形成されている。パイロット弁部材56の後部の開口の内周縁部は、テーパ部56Aが形成されて拡開されている。なお、パネ受部57は、フェイルセーフディスク61に当接した状態で室54に対する受圧面となるので、室54の圧力に抗して移動させる際の力を軽減するため、パイロットパネ59と、フェイルセーフディスク61とに当接するために必要な径を確保しつつ、できるだけ径を小さくすることが望ましい。

40

50

【 0 0 2 1 】

パイロット弁部材 5 6 は、付勢部材であるパイロットバネ 5 9、フェイルセーフバネ 6 0 及びフェイルセーフディスク 6 1 によってシート部 5 5 に対向して軸方向に移動可能に弾性的に保持されている。パイロットボディ 3 7 の他端側の円筒部 3 7 C は、内径が開口側に向かって段階的に大きくなり、内周部に 2 つの段部 6 2、6 3 が形成されている。パイロットバネ 5 9 の径方向外側端部が段部 6 2 に支持され、段部 6 3 に、フェイルセーフバネ 6 0、環状のリテーナ 6 4、フェイルセーフディスクバルブ 6 1、リテーナ 6 5、スペーサ 6 6 及び保持プレート 6 7 が重ねられ、円筒部 3 7 C の端部に嵌合されたキャップ 6 8 によって固定されている。

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように、フェイルセーフバネ 6 0 は、段部 6 3 に当接する大径 6 0 A と、大径 6 0 A に同心に配置され、パイロット弁部材 5 6 が挿入されてバネ受部 5 7 に当接する小径部 6 0 B と、これらを結合する一対の略半円弧状のバネ部 6 0 C とが一体に形成されている。一対のバネ部 6 0 C は、直径方向にオフセットして配置されて、それぞれの一端部の外側が大径 6 0 A の内周部に結合し、他端部の内側に小径部 6 0 B の外周部が結合して、大径部 6 0 A と小径部 6 0 B との軸方向の移動に対してバネ力を付与する。

【 0 0 2 3 】

パイロットバネ 5 9 は、環状の当接部 5 9 A の外周部から放射状に複数（図示の例では 5 つ）のバネ部 5 9 B が円周方向に等間隔で延ばされ、当接部 5 9 A は、パイロット弁部材 5 6 が挿入されて、そのバネ受部 5 7 に当接し、バネ部 5 9 B の先端部が段部 6 2 に当接するように配置されている。保持プレート 6 7 には、中央部に弁室 5 4 側とケース 2 5 内の室 2 5 B 側とを連通するための略十字形の通路 6 7 A が設けられている。保持プレート 6 7 は、パイロット弁部材 5 6 に当接してその後退位置を規制する。

【 0 0 2 4 】

フェイルセーフディスク 6 1 は、ディスク 6 1 A 及び切欠付ディスク 6 1 B を重ね合わせたものであり、切欠付ディスク 6 1 B は、内周縁部に直径方向に延びる細長い切欠 6 1 C が形成され、切欠 6 1 C の径方向外側の端部は、応力の集中を緩和するために丸孔となっている。切欠付ディスク 6 1 B の切欠 6 1 C は、パイロット弁部材 5 6 のバネ受部 5 7 が当接したとき、オリフィスとして機能する通路を形成する。

【 0 0 2 5 】

キャップ 6 8 は、円筒状の側壁 6 9 に小径部 6 9 A と大径部 6 9 B とが円周方向に沿って交互に形成されている。また、端部の内側フランジ部 7 0 には、その内周縁部から放射状に大径部 6 9 A の周縁部まで延びる切欠 7 0 A が形成されている。キャップ 6 8 は、小径部 6 9 A がパイロットボディ 3 7 の他端側の円筒部 3 7 C の外周に嵌合し、大径部 6 9 B が後述するソレノイドケース 7 1 の円筒部の内周に嵌合し、この嵌合状態において、切欠 7 0 A が弁室 5 4 とケース 2 5 内の室 2 5 B とを連通する通路を形成する。

【 0 0 2 6 】

リテーナ 6 4 は、フェイルセーフバネ 6 0 の外周部 6 0 A をクランプし、リテーナ 6 5 は、フェイルセーフディスク 6 1 の撓みの支点となり、スペーサ 6 6 は、フェイルセーフディスク 6 1 の撓み量を確保する。

【 0 0 2 7 】

ソレノイドブロック 3 1 は、ソレノイドケース 7 1 内に、コイル 7 2 と、コイル 7 2 内に挿入されたコア 7 3、7 4 と、コア 7 3、7 4 に案内されたプランジャ 7 5 と、プランジャ 7 5 に連結された中空の作動ロッド 7 6 を組込んで一体化したものである。これらは、ソレノイドケース 7 1 の後端部にカシメによって取付けられた環状のスペーサ 7 7 及びカップ状のカバー 7 8 によって固定されている。コイル 7 2、コア 7 3、7 4、プランジャ 7 5 及び作動ロッド 7 6 によってソレノイドアクチュエータを構成している。そして、リード線 7 9 を介してコイル 7 2 に通電することにより、電流に応じてプランジャ 7 5 に軸方向の推力を発生させる。作動ロッド 7 6 の先端部は、外周縁部にはテーパ部 7 6 A が形成されて先細り形状となっている。中空の作動ロッド 7 6 内に形成された連通路 7 6 B

10

20

30

40

50

によって通路50、弁室54と、作動ロッド76の背部の室とが連通され、また、プランジャ75に、その両端側に形成された室を互いに連通させる連通路75Aが設けられており、これらの連通路76B、75Aにより、作動ロッド76及びプランジャ75に作用する流体力をバランスさせると共に、これらの移動に対して適度な減衰力を付与する。

【0028】

ソレノイドケース71は、一端側にケース25内に嵌合する円筒部71Aを有し、円筒部71内に、パイロットボディ37に取付けられたキャップ68の大径部69Bが嵌合される。円筒部71Aとケース25との間は、Oリング80によってシールされている。ソレノイドケース71は、円筒部71Aの内部に突出する作動ロッド76の先端部をバルブブロック30に組込まれたパイロット弁部材56に挿入して、ロッド受部58に当接させ、パイロットボディ37に取付けられたキャップ68の大径部69Bを円筒部71A内に嵌合して、バルブブロック30に連結される。そして、ソレノイドケース71は、その外周溝に装着された止輪81をナット34によって保持することによりケース25に固定される。

10

【0029】

バルブブロック30とソレノイドブロック31とが結合され、作動ロッド76がパイロット弁部材56に挿入された状態でコイル72への非通電時においては、図2中の上半分(符号を正立視した場合において、作動ロッド76の中心線よりも上側、以下同じ。)に示すように、フェイルセーフバネ60のバネ力により、パイロット弁部材56は、作動ロッド76と共に後退してバネ受部57がフェイルセーフディスク61に当接する。このとき、パイロットバネ59のバネ部59Bは、段部62から離間してバネ力を生じない。コイル72への通電により、図2中の下半分(符号を正立視した場合において、作動ロッド76の中心線よりも下側、以下同じ。)に示すように、作動ロッド76によりパイロット弁部材56をシート部55に向かって前進させることにより、パイロットバネ59のバネ部59Bを段部62に当接させ、フェイルセーフバネ60及びパイロットバネ59のバネ力に抗してパイロット弁部材56をシート部55に着座させ、通電電流により開弁圧力を制御する。

20

【0030】

次に、バルブブロック30の組立について説明する。

図3を参照して、パイロットボディ37の円筒部37Cに、パイロットバネ59を挿入してバネ部59Bの先端部を段部62に対向させ、フェイルセーフバネ60を挿入して外周部を段部63に当接させ、パイロット弁部材56をフェイルセーフバネ60の小径部60Bに挿入してバネ受部57を小径部60Bに当接させる。そして、リテーナ64、切欠付ディスク61B、ディスク61A、リテーナ65、スペーサ66及び保持プレート67を順次重ね、更に、キャップ68を円筒部37Cに圧入、嵌合して、これらをパイロットボディ37に固定する。

30

【0031】

このとき、パイロットバネ59、フェイルセーフバネ60、リテーナ64、切欠付ディスク61B、ディスク61、リテーナ65、スペーサ66及び保持プレート67は、それぞれ、外周部がパイロットボディ37の円筒部37Cの内周部に所定の寸法公差をもって案内され、軸方向にクランプされることによって固定されるので、ある程度の偏心を許容しつつ、必要な精度をもって組立を行うことができる。また、パイロットバネ59及びフェイルセーフバネ60の内径と、これらに挿入されるパイロット弁部材56の外径、及び、パイロットバネ59及びフェイルセーフバネ60の外径と、これらが挿入されるパイロットボディ37の円筒部37Cの内径との間に適宜必要な隙間を設けることにより、各部品のある程度の偏心を許容している。

40

【0032】

本実施形態では、一例として、パイロットバネ59の内径に対し、フェイルセーフバネ60の内径が大きくなっている。また、パイロットバネ59の外径と、パイロットボディの円筒部の内径との間には隙間が設けられている。これにより、パイロット弁部材56が

50

偏心した際に、クランプされないパイロットバネ 5 9 が径方向に移動することによりパイロット弁部材 5 6 と共に偏心することが可能となる。さらに、パイロット弁部材 5 6 は、クランプされたフェイルセーフバネ 6 0 に阻止されることなく径方向に移動可能となる。

【 0 0 3 3 】

図 4 を参照して、パイロットボディ 3 7 の反対側の円筒部 3 7 B に、ディスク 4 8 B、4 8 A を挿入し、底部 3 7 C に当接させ、パイロットピン 3 6 をパイロットボディ 3 7 の通路 5 0 に圧入してディスク 4 8 B、4 8 A をクランプする。そして、ワッシャ 4 2、リテーナ 4 4、メインディスクバルブ 4 1 のディスク 4 1 A、4 1 B、スリット付ディスク 4 1 C にパイロットピン 3 6 に挿入し、弾性シール部材 4 5 を円筒部 3 7 B に嵌合する。その後、メインボディ 3 5 をパイロットピン 3 6 に圧入し、ワッシャ 4 2、リテーナ 4 4、メインディスクバルブ 4 1 のディスク 4 1 A、4 1 B、スリット付ディスク 4 1 C をクランプする。

10

【 0 0 3 4 】

このとき、ディスク 4 8 A、4 8 B、は、パイロットボディ 3 7 の円筒部 3 7 B によって外周側が案内され、ワッシャ 4 2、リテーナ 4 4、ディスク 4 1 B 及びスリット付ディスク 4 1 C は、パイロットピン 3 6 によって内周側が案内され、また、ディスク 4 1 A は、弾性シール部材 4 5 の外周部がパイロットボディ 3 7 の円筒部 3 7 B によって案内され、これらが軸方向にクランプされて固定されるので、各部品のある程度の偏心を許容しつつ、必要な精度をもって組立を行うことができる。

【 0 0 3 5 】

20

このようにして組み立てられたバルブブロック 3 0 とソレノイドブロック 3 1 とを結合する。すなわち、作動ロッド 7 6 の先端部をパイロット弁部材 5 6 に挿入し、パイロットボディ 3 7 に取付けられたキャップ 6 8 をソレノイドケース 7 1 の円筒部 7 1 A に嵌合する。このとき、作動ロッド 7 6 及びパイロット弁部材 5 6 には、テーパ部 5 6 A、7 6 A が設けられているので、作動ロッド 7 6 をパイロット弁部材 5 6 に容易に挿入することができる。また、最大公差があった場合であっても、これらのテーパ部 5 6 A、7 6 A により自動調芯させることができる。このようにして、バルブブロック 3 0 とソレノイドブロック 3 1 とが結合されたとき、パイロット弁部材 5 6 と作動ロッド 7 6 とが係合する。

【 0 0 3 6 】

このようにして一体的に結合したバルブブロック 3 0 及びソレノイドブロック 3 1 を通路部材 3 3 及びスペーサ 3 2 が挿入されたケース 2 5 内に挿入し、ナット 3 4 を締め付けることにより、各部品のクランプ部に軸力を付与して各部品を確実に固定する。これにより、バルブブロック 3 0 とソレノイドブロック 3 1 とが結合されることになる。

30

【 0 0 3 7 】

次に、減衰力調整式緩衝器 1 の作用について説明する。

減衰力調整式緩衝器 1 は、車両のサスペンション装置のバネ上バネ下間に装着され、リード線 7 9 が車載コントローラ等に接続され、通常の状態では、コイル 7 2 に通電して、パイロット弁部材 5 6 をパイロットボディ 3 7 のシート面に着座させて、パイロットバルブ 2 8 による圧力制御を実行する。

【 0 0 3 8 】

40

ピストンロッド 6 の伸び行程時には、シリンダ 2 内のピストン 5 の移動によって、ピストン 5 の逆止弁 1 3 が閉じ、ディスクバルブ 1 4 の開弁前には、シリンダ上室 2 A 側の流体が加圧されて、通路 2 2 及び環状通路 2 1 を通り、セパレータチューブ 2 0 の接続口 2 3 から減衰力発生機構 2 6 の通路部材 3 3 に流入する。

【 0 0 3 9 】

このとき、ピストン 5 が移動した分の油液がリザーバ 4 からベースバルブ 1 0 の逆止弁 1 7 を開いてシリンダ下室 2 B へ流入する。なお、シリンダ上室 2 A の圧力がピストン 5 のディスクバルブ 1 4 の開弁圧力に達すると、ディスクバルブ 1 4 が開いて、シリンダ上室 2 A の圧力をシリンダ下室 2 B へリリースすることにより、シリンダ上室 2 A の過度の圧力の上昇を防止する。

50

【 0 0 4 0 】

減衰力発生機構 2 6 では、通路部材 3 3 から流入した油液は、メインバルブ 2 7 のメインディスクバルブ 4 1 の開弁前（ピストン速度低速域）においては、パイロットピン 3 6 のオリフィス通路 4 6、パイロットボディ 3 7 の通路 5 0 を通り、パイロットバルブ 2 8 のパイロット弁部材 5 6 を押し開いて弁室 5 4 内へ流入する。そして、弁室 5 4 から、フェイルセーフディスク 6 5 の開口を通り、保持プレート 6 7 の開口 6 7 A、キャップ 6 8 の切欠 7 0 A、ケース 2 5 内の室 2 5 B 及びスペーサ 3 2 の切欠 3 2 A を通ってリザーバ 4 へ流れる（図 2 の上半分参照）。そして、ピストン速度が上昇してシリンダ上室 2 A 側の圧力がメインディスクバルブ 4 1 の開弁圧力に達すると、通路部材 3 3 に流入した油液は、環状凹部 1 0 0 及び通路 3 8 を通り、メインディスクバルブ 4 1 を押し開いてケース 2 5 内の室 2 5 B へ直接流れる。

10

【 0 0 4 1 】

ピストンロッド 6 の縮み行程時には、シリンダ 2 内のピストン 5 の移動によって、ピストン 5 の逆止弁 1 3 が開き、ベースバルブ 1 0 の通路 1 5 の逆止弁 1 7 が閉じて、ディスクバルブ 1 8 の開弁前には、ピストン下室 2 B の流体がシリンダ上室 2 A へ流入し、ピストンロッド 6 がシリンダ 2 内に侵入した分の流体がシリンダ上室 2 A から、上記伸び行程時と同様の経路を辿ってリザーバ 4 へ流れる。なお、シリンダ下室 2 B 内の圧力がベースバルブ 1 0 のディスクバルブ 1 8 の開弁圧力に達すると、ディスクバルブ 1 8 が開いて、シリンダ下室 2 B の圧力をリザーバ 4 へリリースすることにより、シリンダ下室 2 B の過度の圧力の上昇を防止する。

20

【 0 0 4 2 】

これにより、ピストンロッド 6 の伸縮行程時共に、減衰力発生機構 2 6 において、メインバルブ 2 7 のメインディスクバルブ 4 1 の開弁前（ピストン速度低速域）においては、オリフィス通路 4 6 及びパイロットバルブ 2 8 のパイロット弁部材 5 6 の開弁圧力によって減衰力が発生し、メインディスクバルブ 4 1 の開弁後（ピストン速度高速域）においては、その開度に応じて減衰力が発生する。そして、コイル 7 2 への通電電流によってパイロットバルブ 2 8 の開弁圧力を調整することにより、ピストン速度にかかわらず、減衰力を直接制御することができる。このとき、パイロットバルブ 2 8 の開弁圧力によって、その上流側の通路 5 0 に、パイロットピン 3 6 の面取り部 4 7 によって形成される通路 4 7 A 及びディスク 4 8 A の切欠 5 2 を介して連通する背圧室 4 9 の内圧が変化し、背圧室 4 9 の内圧は、メインディスクバルブ 4 1 の開弁方向に作用するので、パイロットバルブ 2 8 の開弁圧力を制御することにより、メインディスクバルブ 4 1 の開弁圧力を同時に調整することができ、これにより、減衰力特性の調整範囲を広くすることができる。

30

【 0 0 4 3 】

また、コイル 7 2 への通電電流を小さくして、プランジャ 7 5 の推力を小さくすると、パイロットバルブ 2 8 の開弁圧力が低下して、ソフト側の減衰力が発生し、通電電流を大きくして、プランジャ 7 5 の推力を大きくすると、パイロットバルブ 2 8 の開弁圧力が上昇して、ハード側の減衰力が発生するので、一般的に使用頻度の高いソフト側の減衰力を低電流で発生させることができ、消費電力を低減することができる。

【 0 0 4 4 】

コイル 7 2 の断線、車載コントローラの故障等のフェイルの発生により、プランジャ 7 5 の推力が失われた場合には、フェイルセーフパネ 6 0 のバネ力によってパイロット弁部材 5 6 が後退して、通路 5 0 が開き、パイロット弁部材 5 6 のバネ受部 5 7 がフェイルセーフディスク 6 1 に当接して、弁室 5 4 と、ケース 2 5 内の室 2 5 B との間の流路を閉じる。この状態では、弁室 5 4 内における通路 5 0 からケース 2 5 内の室 2 5 への油液の流れは、フェイルセーフバルブ 2 9 によって制御されることになるので、切欠 6 1 C の流路面積及びフェイルセーフディスク 6 1 の開弁圧力の設定によって所望の減衰力を発生させると共に、背圧室 4 9 の内圧、すなわち、メインディスクバルブ 4 1 の開弁圧力を調整することができる。その結果、フェイル時においても適切な減衰力を得ることができる。

40

【 0 0 4 5 】

50

このように、通電時の油液の流路とフェイル時の油液の流路とを共通化（直列化）しているため、スペース効率を高めることができ、また、構造を簡単にでき、生産性、組立性を高めることができる。コイル72への低電流の通電により、一般的に使用頻度の高いソフト側の減衰力が得られるので、消費電力を低減することができ、また、非通電時には、フェイルセーフバルブ29によってソフト側よりも大きな適度な減衰力が得られるので、車両の操縦安定性を確保して、フェイルセーフを実現することができ、更に、ハード側固定による車体への振動入力が増大等の弊害を防止することができる。

【0046】

背圧室54は、可撓性ディスク48及び通路51によりに体積弾性が付与されているので、過度に内圧が上昇してメインディスクバルブ41の開弁が不安定になるのを防止して安定した減衰力を発生させることができる。可撓性ディスク48は、複数のディスク48A、48Bの積層構造となっているので、その撓みに対して、ディスク間の摩擦による減衰力が作用するので、異常振動を抑制して作動の安定化を図ることができる。

10

【0047】

弁室54内において、パイロット弁部材56が段部62、63に当接するパイロットバネ59及びフェイルセーフバネ60によって支持されており、パイロット弁部材56の開弁時に通路50から噴出する油液の流路の近傍にコイルバネ等の障害物がないので、乱流が生じてパイロット弁部材56に作用する流体力が不安定になることがなく、安定した減衰力を発生させることができる。

【0048】

20

パイロットバネ59及びフェイルセーフバネ60は、通常は、両方のバネ力がパイロット弁部材56に作用し（図2の下半分参照）、フェイル時には、パイロットバネ59が段部62から離間することにより、フェイルセーフバネ60のバネ力のみがパイロット弁部材56に作用する。これにより、バネ力のばらつきを抑制して安定した減衰力を発生させることができる。

【0049】

減衰力発生機構26のパイロットボディ37内に直径20mm程度の小さい部品を精度よく組付け、パイロットボディ37内に離脱不能に収納して保持し、これを更にバルブブロック30としてサブアセンブリし、その後、バルブブロック30を同様にサブアセンブリしたソレノイドブロック31と一体に結合してケース25内に挿入するようにしたので、構造が簡単で、かつ、組立性に優れる。よって、生産性を向上することができる。また自動化にも対応することができる。さらには、精度良く組み立てることができるので、信頼性を向上することができる。

30

【0050】

本実施形態では、リザーバ4を有する複筒式の緩衝器に適用した場合について説明しているが、本発明は、これに限らず、本実施形態のものと同様の減衰力発生機構を有するものであれば、シリンダ内にフリーピストンによってガス室を形成した単筒式の緩衝器の減衰力発生に適用してもよい。また、作動流体は、油液に限らず、水等の他の液体を用いてもよい。あるいは、液体を用いず、空気、窒素ガスなどの気体のみを用いてもよく、この場合はリザーバ4、ベースバルブ10及びフリーピストン等は不要となる。

40

【0051】

また、上記実施形態では、パイロット制御の緩衝器を示しており、弁体がパイロット圧を制御するパイロット弁部材56であり、バルブブロック30をパイロットボディ37によって構成する例を示したが、本発明は、これに限らず、パイロット圧でなく、ソレノイドにより直接弁体を開閉することでシリンダ内の作動流体の流れを制御して減衰力を調整する緩衝器に適用することもできる。

【0052】

次に、本発明の第2実施形態について、図7乃至図9を参照して説明する。

なお、以下の説明においては、要部である減衰力発生機構のみを図示し、上記第1実施形態に対して、同様の部分には同一の参照符号を用い、また、適宜説明を省略し、異なる

50

部分についてのみ詳細に説明する。

【 0 0 5 3 】

図 7 及び図 8 に示すように、本実施形態では、減衰力発生機構 2 6 A において、バルブブロック 3 0 と、ソレノイドブロック 3 1 とが締結部材 8 2 によって締結されて、ソレノイドバルブサブアセンブリ 3 1 A が形成されている。そして、バルブブロック 3 0 とソレノイドブロック 3 1 とが一体化されたソレノイドバルブサブアセンブリ 3 1 A は、ケース 2 5 の端部にカシメによって結合されている。また、スペーサ 3 2 が省略され、ケース 2 5 の底部に切欠 3 2 A が設けられて、ケース 2 5 内の室 2 5 B とリザーバ 4 とを連通させるための流路が形成されている。

【 0 0 5 4 】

締結部材 8 2 は、略円筒状の部材で、一端側の内周側にフランジ部 8 3 が形成され、他端側の外周部にネジ部 8 4 が形成されている。締結部材 8 2 の円筒状の側壁には、軸方向に沿って延びる長穴状の複数の通路 8 5 が貫通している。図示の例では、通路 8 5 は、円周方向に等間隔で 4 箇所配置されている。なお、通路 8 5 は、他の形状でもよく、丸穴、あるいは、フランジ部 8 3 側に開口するスリットのような形状でもよい。また、バルブブロック 3 0 を構成するメインボディ 3 5 には、通路部材 3 3 に当接する端部が小径化されて段部 8 6 が形成されている。ソレノイドブロック 3 1 を構成するソレノイドケース 7 1 の円筒部 7 1 A には、内周側の基部にネジ部 8 7 が形成され、外周側の O リング 8 0 が嵌合されたシール溝 8 0 A よりも基端側に外周溝であるカシメ溝 8 8 が形成されている。

【 0 0 5 5 】

そして、締結部材 8 2 内にバルブブロック 3 0 が挿入され、締結部材 8 2 のフランジ部 8 3 をメインボディ 3 5 の段部 8 6 に当接、係合させ、締結部材 8 2 のネジ部 8 4 をソレノイドケース 7 1 の円筒部 7 1 A のネジ部 8 7 にねじ込んで締結する。これにより、バルブブロック 3 0 とソレノイドブロック 3 1 とを一体に結合して、ソレノイドバルブサブアセンブリ 3 1 A を形成し、これらの各部品のクランプ部に軸力を付与して各部品を確実に固定している。このとき、締結部材 8 2 の締付トルクを管理することにより、バルブブロック 3 0 及びソレノイドブロック 3 1 の各部品に一定の軸力を付与して、これらの部品の組立精度を高めることができる。また、これらの部品を確実に固定することができるので、振動による緩みや摩耗を防止し、摩耗によるコンタミネーションの発生を防止することができる。

【 0 0 5 6 】

ケース 2 5 の側壁の内周部には、ソレノイドケース 7 1 の円筒部 7 1 A が嵌合する部分が拡径されて薄肉部 8 9 が形成されている。そして、ケース 2 5 にソレノイドケース 7 1 の円筒部 7 1 を挿入し、メインボディ 3 5 を通路部材 3 3 のフランジ部 3 3 A に当接させ、軸力を付与して通路部材 3 3 の必要なシール性を得た状態で、ケース 2 5 の薄肉部 8 9 を外周側からかしめてカシメ溝 8 8 内へ塑性変形させてカシメ部 9 4 を形成することにより、ソレノイドブロック 3 1 がケース 2 5 に結合されている。このとき、薄肉部 8 9 は、複数箇所（例えば円周方向に等間隔で 8 箇所）をかしめてもよく、あるいは、全周にわたってかしめてもよい。ここで、通路部材 3 3 は軸力を付与される前の状態では図面の上下方向に移動可能となっている。これによりセパレータチューブ 2 0 に挿入される通路部材 3 3 とバルブブロック 3 0 とのずれを吸収することができる。

【 0 0 5 7 】

ソレノイドブロック 3 1 は、ソレノイドケース 7 1 の外周部の一部がケース 2 5 の外周部よりも径方向外側に突出されて略直方体のボス部 7 1 B が一体に形成され、ボス部 7 1 B のケース 2 5 側の端面からリード線 7 9 が軸方向に沿って延ばされている。これにより、リード線 7 9 をケース 2 5 から離して、ケース 2 5 の薄肉部 8 9 のカシメ加工を可能にしている。

【 0 0 5 8 】

製造工程において、ソレノイドサブアセンブリ 3 1 A は、インラインテスト（図示せず）にセットして、メインボディ 3 5 の環状凹部 1 0 0 側から油液を流通させて、各部の洗

10

20

30

40

50

浄及び特性の測定を行うことができる。このとき、メインバルブ 27、パイロットバルブ 28 及びフェイルセーフバルブ 29 を通った油液は、メインボディ 35 及びパイロットボディ 37 と締結部材 82 との間へ流れ、締結部材 82 の通路 85 を通って排出される。このように、締結部であるネジ部 84、87 をメインバルブ 27、パイロットバルブ 28 及びフェイルセーフバルブ 29 の下流側に位置させることにより、ネジ部 84、87 の締付時にコンタミネーションが発生した場合でも、コンタミネーションは、通路 85 を通って油液と共に外部へ排出されるので、メインバルブ 27、パイロットバルブ 28 及びフェイルセーフバルブ 29 の内部に侵入することがなく、効率よく洗浄を行い、また、コンタミネーションによる不具合を防止することができる。通路 85 から排出されたコンタミネーションは、インラインテストのフィルタによって処理することができる。なお、バルブブロック 30 とソレノイドブロック 31 との締結は、ネジ部 84、87 のネジ結合に限らず、圧入、溶接、ステッピング加工等でもよく、コンタミネーションの発生し易い締結方法を用いてもよい。

10

これにより、上述のほか、上記第 1 実施形態と同様の作用効果を奏する。

【0059】

次に、本発明の第 3 実施形態について、図 10 を参照して説明する。

なお、以下の説明においては、要部である減衰力発生機構のみを図示し、上記第 2 実施形態に対して、同様の部分には同じ参照符号を用い、また、適宜説明を省略し、異なる部分についてのみ詳細に説明する。

【0060】

20

図 10 に示すように、本実施形態では、減衰力発生機構 26B において、通路部材 33 は、締結部材 82 によってバルブブロック 31 とソレノイドブロック 31 とを結合する際、メインボディ 35 と共に締結部材 82 のフランジ部 83 によってクランプされてソレノイドバルブサブアセンブリ 31A に一体に結合されている。また、ケース 25 とソレノイドケース 71 とは、カシメ部材 90 をかしめることにより結合されている。言い換えると、締結部材 82 の一端側であるフランジ部 83 とバルブブロック 31 の間には、通路部材 33 の一側であるフランジ部 33A を配する構成としている。

【0061】

締結部材 82 のフランジ部 83 の内側の内周縁部に環状凹部 83A が形成され、この環状凹部 83A に通路部材 33 のフランジ部 33A を嵌合することにより、通路部材 33 がメインボディ 35 と同心に位置決めされている。締結部材 82 によって通路部材 33 をバルブブロック 31 に結合して固定することにより、ケース 25 内で通路部材 33 を安定的に固定することができるので、ソレノイドサブアセンブリ 31A をケース 25 に取付ける際の軸方向の位置決め精度の要求を緩和することができ、カシメ部材 90 による結合を容易にしている。また、通路部材 33 をバルブブロック 31 側に結合して固定し、通路部材 33 のフランジ部 33A 及び締結部材 82 のフランジ部 83 をケース 25 の底部（図 7 に示す例では外筒 3 によって底部を形成している。）から離間させることにより、ケース 25 内の室 25B とリザーバ 4 とを連通させるための流路が形成されるので、ケース 25 の底部の切欠 32A は不要となる。

30

【0062】

40

ケース 25 の開口部の外周にはフランジ部 91 が形成され、ソレノイドケース 71 には、フランジ部 91 に対向してフランジ部 92 が形成されている。ケース 25 にソレノイドケース 71 を嵌合し、これらのフランジ部 91、92 を互いに当接させ、フランジ部 91、92 に外嵌したカシメ部材 90 を内側にかしめて、フランジ部 91、92 を挟持して軸力を付与することにより、ケース 25 とソレノイドケース 71 とを結合する。フランジ部 91、92 間は、Oリング 93 によってシールされている。

これにより、上述のほか、上記第 2 実施形態と同様の作用効果を奏する。

【符号の説明】

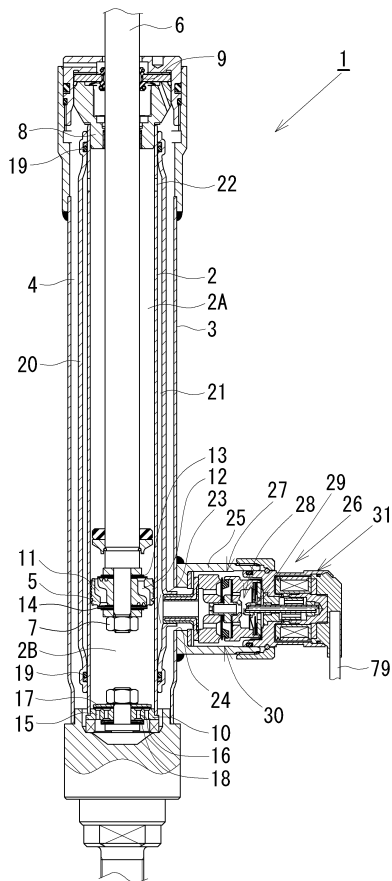
【0063】

1 ... 減衰力調整式緩衝器（緩衝器）、2 ... シリンダ、5 ... ピストン、6 ... ピストンロツ

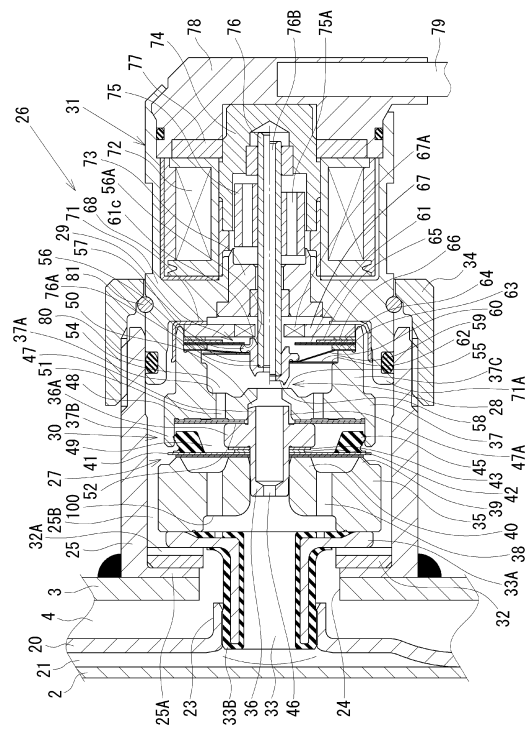
50

ド、26...減衰力発生機構、30...バルブブロック、31...ソレノイドブロック、37...パイロットボディ(ケース部材)、55...シート部、56...パイロット弁部材(弁体)、59...パイロットバネ(付勢部材)、60...フェイルセーフバネ(付勢部材)、76...作動ロッド

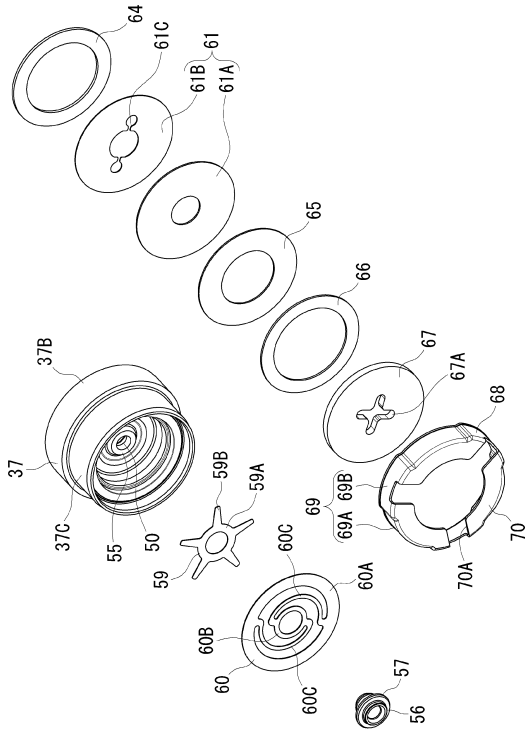
【図1】



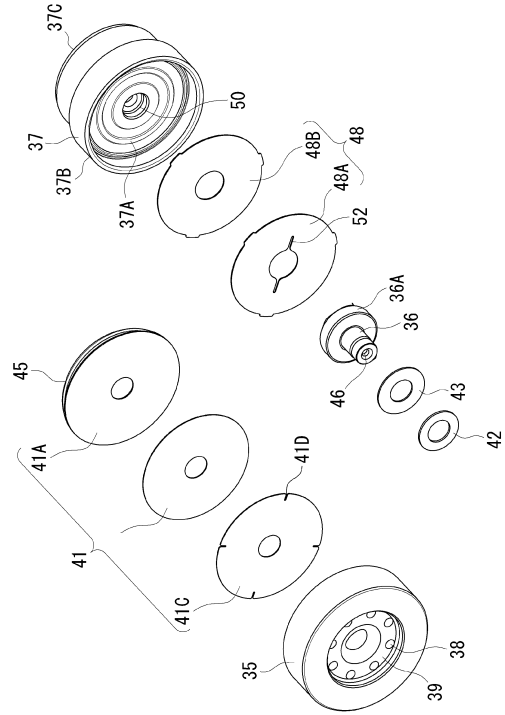
【図2】



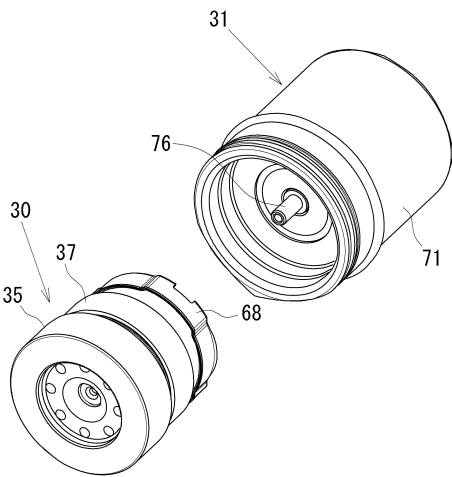
【 図 3 】



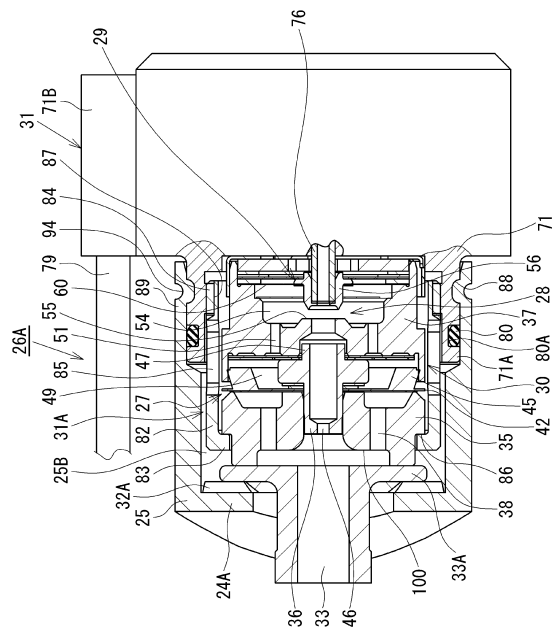
【 図 4 】



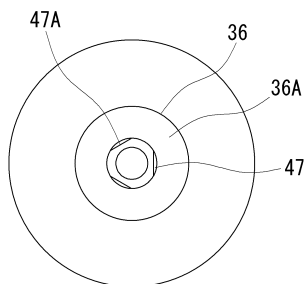
【 図 5 】



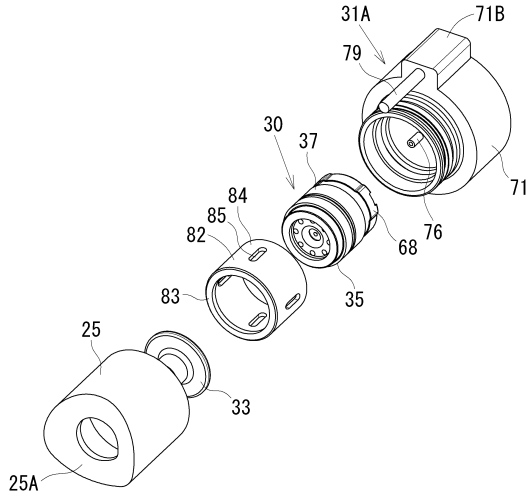
【 図 7 】



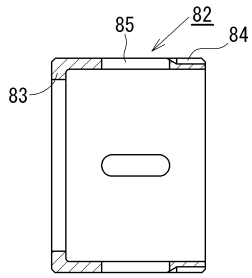
【 図 6 】



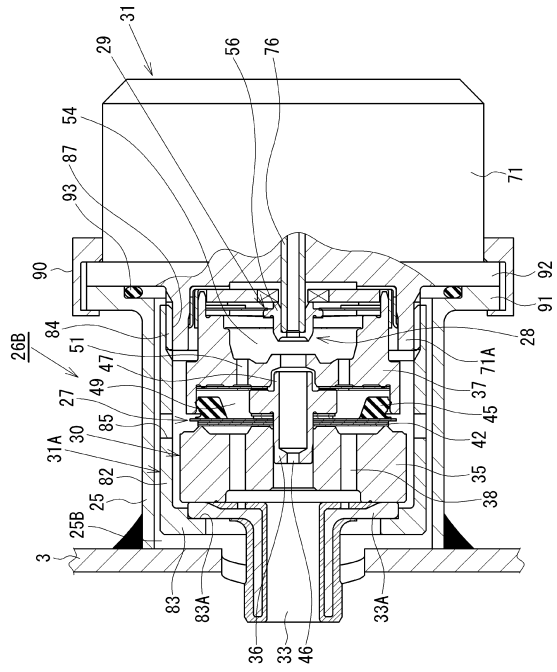
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(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

(72)発明者 根津 隆

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

審査官 鎌田 哲生

(56)参考文献 特開平08-145107(JP,A)

特開2011-075060(JP,A)

特開平02-142940(JP,A)

特開2000-186735(JP,A)

米国特許第05462142(US,A)

米国特許第05730261(US,A)

特開平03-177634(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 9/00 - 9/58