

(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2008-281114

(P2008-281114A)

(43) 公開日 平成20年11月20日(2008.11.20)

(51) Int.Cl.

F16F 9/348 (2006.01)

F1

F16F 9/348

テーマコード (参考)

3J069

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-125879 (P2007-125879)
 (22) 出願日 平成19年5月10日 (2007.5.10)

(71) 出願人 000000929
 カヤバ工業株式会社
 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
 (74) 代理人 100067367
 弁理士 天野 泉
 (74) 代理人 100122323
 弁理士 石川 憲
 (72) 発明者 近松 聡
 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
 Fターム(参考) 3J069 EE22 EE64

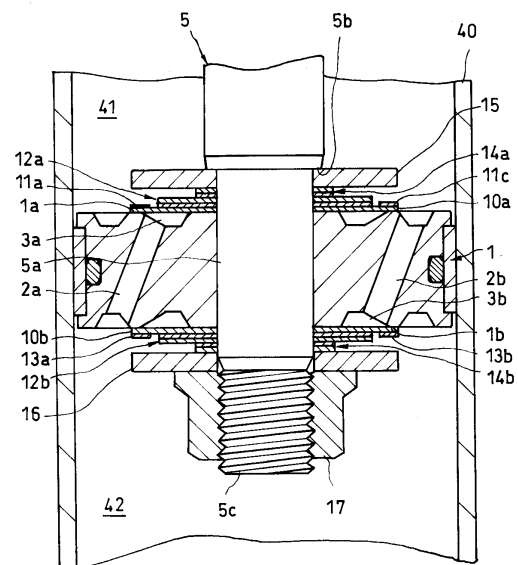
(54) 【発明の名称】 緩衝器のバルブ構造

(57) 【要約】

【課題】 ピストン速度が低速領域ある場合の減衰特性の調整幅が大きく、低速領域と中速領域の境で減衰特性を急激に変化させない緩衝器のバルブ構造を提供することである。

【解決手段】 ポート2a、2bとポート2a、2bの外周に配置される環状弁座1a、1bとを備えたバルブディスク1と、バルブディスク1に積層されるとともに環状弁座1a、1bに着座してポート2a、2bを開閉するリーフバルブ10a、10bとを備えた緩衝器のバルブ構造において、リーフバルブ10a、10bの撓み剛性を部分的に大きくする少なくとも一つ以上の当て板11a、11b、11c、13a、13bをリーフバルブ10a、10bの背面外周に固定したことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポートとポートの外周に配置される環状弁座とを備えたバルブディスクと、バルブディスクに積層されるとともに環状弁座に着座してポートを開閉するリーフバルブとを備えた緩衝器のバルブ構造において、リーフバルブの撓み剛性を部分的に大きくする少なくとも一つ以上の当て板をリーフバルブの背面外周に固定したことを特徴とする緩衝器のバルブ構造。

【請求項 2】

リーフバルブにリーフバルブより小径のサブリーフバルブを積層し、当て板はリーフバルブの背面におけるサブリーフバルブより外周側に固定される事を特徴とする請求項 1 に記載の緩衝器のバルブ構造。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緩衝器のバルブ構造の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種緩衝器のバルブ構造にあっては、たとえば、車両用の緩衝器のピストン部等に具現化され、緩衝器内に二つの圧力室を隔成するピストンと、当該ピストンに設けたポートの外周に配置される環状弁座に着座する環状のリーフバルブとを備え、このリーフ

20

【0003】

そして、リーフバルブの外周側を撓ませることによりポートを開閉する上記緩衝器のバルブ構造では、ピストン速度が低い場合には、作動液体は、環状弁座に設けた切欠あるいはリーフバルブの外周に設けた切欠によって形成されるオリフィスを通して、圧縮される圧力室から拡張される圧力室へ移動する。

【0004】

したがって、このような緩衝器のバルブ構造では、ピストン速度が低い場合には、オリフィス特有の二乗特性となる減衰特性（ピストン速度に対する減衰力変化）が発揮されて、ピストン速度が低速領域にあるときの減衰力を立ち上げるようにしている。

30

【0005】

また、上記バルブ構造とは別に、低速領域においてピストン速度に対して減衰力をニアに変化させるべく、弁座に着座するリーフバルブと、リーフバルブに積層されるサブリーフバルブとの間にリーフバルブの撓みを部分的に規制する十字状のシートを介装した緩衝器のバルブ構造の提案もなされている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0006】

この提案のバルブ構造では、シートが十字状とされているので、リーフバルブの背面に部分的に当接して、ピストン速度が低速である場合にはリーフバルブは、シートが当接していない部位のみが撓んでポートを開放するので、ピストン速度に対して減衰力を比例的に変化させることができる。

40

【特許文献 1】特開平 9-42357 号公報（図 2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述の各バルブ構造にあっては、以下の不具合があると指摘される可能性がある。

【0008】

すなわち、上述のオリフィス特性を備えた緩衝器のバルブ構造では、ピストン速度が低速領域にある場合、ピストン速度変化に対して減衰力変化が大きく、また、ピストン速度が低速領域を脱して中速となるとリーフバルブが環状弁座から離座するので中速領域にお

50

ける減衰特性が低速領域における減衰特性と大きく異なり、減衰特性が急激に変化してしまう。

【0009】

また、リーフバルブの撓みをシートで部分的に規制する緩衝器のバルブ構造では、リーフバルブの撓み剛性を部分的に異ならしめることができず、ピストン速度が低速領域ある場合の減衰特性の調整幅が小さく、減衰特性の最適化には不向きである。

【0010】

そこで、本発明は、上記不具合を改善するために創案されたものであって、その目的とするところは、ピストン速度が低速領域ある場合の減衰特性の調整幅が大きく、低速領域と中速領域の境で減衰特性を急激に変化させない緩衝器のバルブ構造を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記した目的を解決するために、本発明における課題解決手段は、ポートとポートの外周に配置される環状弁座とを備えたバルブディスクと、バルブディスクに積層されるとともに環状弁座に着座してポートを開閉するリーフバルブとを備えた緩衝器のバルブ構造において、リーフバルブの撓み剛性を部分的に大きくする少なくとも一つ以上の当て板をリーフバルブの背面外周に固定したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

20

本発明の緩衝器のバルブ構造によれば、低速領域における減衰力をピストン速度に対して比例的に変化させることができるとともに、低速領域と中速領域の境で減衰特性を急激に変化させることがない。

【0013】

そして、ピストン速度が低速領域における減衰特性は、当て板の長さ、材質、固定位置（当て板間隔長の調節）および板厚によって変化させる事ができ、従来技術のようにリーフバルブの背面にシートを設けて部分的にリーフバルブを支持するものに比較して、減衰特性の調整幅が大きくなり、減衰特性の設定の自由度が増して、車両に最適となる減衰特性を実現し得ることになる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0014】

以下、本発明のバルブ構造を図に基づいて説明する。図1は、一実施の形態におけるバルブ構造が具現化された緩衝器のピストン部の一部における縦断面図である。図2は、一実施の形態の緩衝器のバルブ構造における一方側のリーフバルブの斜視図である。図3は、一実施の形態の緩衝器のバルブ構造における他方側のリーフバルブの斜視図である。図4は、一実施の形態の緩衝器のバルブ構造が具現化した緩衝器における減衰特性を示す図である。図5は、一実施の形態の緩衝器のバルブ構造が固定オリフィスを持つバルブに具現化した緩衝器における減衰特性を示す図である。

【0015】

40

一実施の形態における緩衝器のバルブ構造は、図1に示すように、緩衝器のピストン部の伸側および圧側の両方の減衰バルブに具現化されており、緩衝器内に一方室41と他方室42とを隔成するとともに上記一方室41と他方室42とを連通する一方側のポート2aおよび他方側のポート2bと各ポート2a, 2bの外周に配置される環状弁座1a, 1bを備えたバルブディスクたるピストン1と、ピストン1の一方室側面に積層されて一方側のポート2aを開閉する一方側のリーフバルブ10aと、リーフバルブ10aの背面外周に固定される当て板11a, 11b, 11cと、一方側のリーフバルブ10aに積層されるリーフバルブ10aより小径なサブリーフバルブ12aと、ピストン1の他方室側面に積層されて他方側のポート2bを開閉する他方側のリーフバルブ10bと、リーフバルブ10bの背面外周に固定される当て板13a, 13bと、他方側のリーフバルブ10bに積層されるリーフバルブ10bより小径なサブリーフバルブ12bとを備えて構成され

50

ている。

【0016】

他方、バルブ構造が具現化される緩衝器は、周知であるので詳細には図示して説明しないが、具体的にたとえば、シリンダ40と、シリンダ40の上端を封止するヘッド部材（図示せず）と、ヘッド部材（図示せず）を摺動自在に貫通するピストンロッド5と、ピストンロッド5の先端5aが挿通されて上記先端5aに固定されるピストン1と、シリンダ40内にピストン1で隔成される図1中上方側の一方室41と下方側の他方室42と、シリンダ40の下端を封止する封止部材（図示せず）と、シリンダ40から出沒するピストンロッド5の体積分のシリンダ内容積変化を補償する図示しないリザーバあるいはエア室とを備えて構成され、シリンダ40内には流体、具体的には作動油が充填されている。

10

【0017】

そして、上記バルブ構造にあっては、シリンダ40に対してピストン1が図1中上下方に移動して、一方室41と他方室42とをポート2a、2bを介して作動油が交流するときに、その作動油の流れに対しそれぞれ対応するリーフバルブ10a、10bで抵抗を与えて所定の圧力損失を生じせしめて、緩衝器に所定の減衰力を発生させる減衰力発生要素として機能する。

【0018】

以下、このバルブ構造について詳しく説明すると、バルブディスクたるピストン1は、環状に形成されて、作動油が他方室42から一方室41へ通過することを許容する一方側のポート2aと、逆に作動油が一方室41から他方室42へ通過することを許容する他方側のポート2bと、各ポート2a、2bの出口端にそれぞれ連なる窓3a、3bと、各ポート2a、2bの出口端となる窓3a、3bの外周側に形成される環状弁座1a、1bとを備えている。

20

【0019】

さらに、ポート2aは、環状弁座1bより外周側から開口してピストン1の他方室側面に積層される他方側のリーフバルブ10bによって閉塞されないように配慮され、他方のポート2bについても同様に、環状弁座1aより外周側から開口している。

【0020】

そして、上述のように、ピストン1の内周側には緩衝器のピストンロッド5の先端5aが挿通され、ピストンロッド5の先端5aはピストン1の図1中下方側に突出させてある。

30

【0021】

また、ピストンロッド5の先端5aの外径は、先端5aより図1中上方側の外径より小径に設定され、上方側と先端5aとの外径が異なる部分に段部5bが形成され、さらに、先端5aの図1中最下方の外周には螺子溝5cが形成されている。

【0022】

また、ピストン1の図1中上下に積層されるリーフバルブ10a、10bは、それぞれ、環状に形成されており、一方側のリーフバルブ10aは、内周側がピストンロッド5の先端5aに固定されるとともにピストン1に形成の環状弁座1aに当接して、一方側のポート2aの出口端を閉塞し、他方側のリーフバルブ10bも、内周側がピストンロッド5の先端5aに固定されるとともにピストン1に形成の環状弁座1bに当接して、他方側のポート2bの出口端を閉塞している。

40

【0023】

したがって、各リーフバルブ10a、10bは、内周側が固定端とされて外周側が撓むことによってポート2a、2bを開放することができるようになっている。

【0024】

また、一方側のリーフバルブ10aのピストン1側とは反対側面である背面には、一方側のリーフバルブ10aより小径のサブリーフバルブ12aが積層され、また、他方側のリーフバルブ10bのピストン1側とは反対側面である背面には、他方側のリーフバルブ10bより小径のサブリーフバルブ12bが積層され、この実施の形態の場合、サブリー

50

フバルブ 1 2 a, 1 2 b は、それぞれ二枚の環状板を積層して構成されている。

【0025】

なお、リーフバルブ 1 0 a, 1 0 b は、本実施の形態では、一枚の環状板で構成されているが、複数の環状板を積層させて構成した積層リーフバルブとされてもよく、上記環状板の枚数は、本バルブ構造で実現する減衰特性によって任意とされ、また、サブリーフバルブ 1 2 a, 1 2 b にあっても環状板の枚数は本バルブ構造で実現する減衰特性によって任意に設定されてよい。

【0026】

そして、一方側のリーフバルブ 1 0 a の背面外周、具体的には、リーフバルブ 1 0 a の背面であってサブリーフバルブ 1 2 a より外周側には、図 2 に示すように、三枚の円弧状の当て板 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c が不等間隔に配置されて溶接あるいは接着されて固定されており、リーフバルブ 1 0 a における当て板 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c が固定された部分の撓み剛性が大きくなっている。また、当て板 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c の板厚は、それぞれ異なる厚さに設定されており、リーフバルブ 1 0 a の撓み剛性は、当て板 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c が固定されて部位毎にも異なるようになっている。

【0027】

また、他方側のリーフバルブ 1 0 b の背面外周、具体的には、リーフバルブ 1 0 b の背面であってサブリーフバルブ 1 2 b より外周側には、図 3 に示すように、二枚の円弧状の当て板 1 3 a, 1 3 b が溶接あるいは接着されて固定されており、リーフバルブ 1 0 b における当て板 1 3 a, 1 3 b が固定された部分の撓み剛性が大きくなっている。なお、当て板 1 3 a, 1 3 b は、リーフバルブ 1 0 b の外周に等間隔を持って固定されている。

【0028】

なお、リーフバルブ 1 0 a, 1 0 b が複数の環状板を積層させて構成した積層リーフバルブとされる場合には、リーフバルブを背面側から支持するサブリーフバルブが当接する最背面に積層されるリーフバルブに当て板を固定すればよい。

【0029】

また、当て板 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c, 1 3 a, 1 3 b は、このバルブ構造で実現する減衰特性に応じて、リーフバルブ 1 0 a, 1 0 b の一枚あたりの固定枚数は任意に設定でき、さらに、各リーフバルブ 1 0 a, 1 0 b 上に不等間隔に設置してもよいし、等間隔に設置してもよく、各当て板 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c, 1 3 a, 1 3 b の形状も、サブリーフバルブ 1 2 a, 1 2 b に干渉せずにリーフバルブ 1 0 a, 1 0 b の剛性を部分的に大きくする事ができればよいので、必ずしも円弧状としなくともよい。

【0030】

つづいて、一方側のサブリーフバルブ 1 2 a より図 1 中上方には、順に、間座 1 4 a およびバルブストッパ 1 5 が積層され、他方側のサブリーフバルブ 1 2 b より図 1 中下方には、順に間座 1 4 b およびバルブストッパ 1 6 が積層され、これら各部材は、ピストン 1 とともにピストンロッド 5 の先端 5 a に組み付けられ、上記先端 5 a に設けた螺子溝 5 c に螺着されるピストンナット 1 7 とピストンロッド 5 の段部 5 b とで挟持されてピストンロッド 5 に固定されている。

【0031】

すなわち、このバルブ構造にあつては、ピストン 1 の上方側に配置されるリーフバルブ 1 0 a、サブリーフバルブ 1 2 a、間座 1 4 a およびバルブストッパ 1 5 の構成と、ピストン 1 の下方側に配置されるリーフバルブ 1 0 b、サブリーフバルブ 1 2 b、間座 1 4 b およびバルブストッパ 1 6 の構成とは、ピストン 1 を境にして天地逆とした対称の関係にある。

【0032】

つづいて、上述のように構成されたバルブ構造の作用について説明する。まず、ピストン 1 がシリンダ 4 0 に対して図 1 中下方側に移動すると、他方室 4 2 内の圧力が高まり、他方室 4 2 内の作動油は一方側のポート 2 a を通過して一方室 4 1 内に移動しようとする。

10

20

30

40

50

【0033】

そして、リーフバルブ10aの背面にそれぞれ当て板11a, 11b, 11cが部分的に固定されて、当該固定部分におけるリーフバルブ10a, 10bの撓み剛性が大きくなっているので、ピストン速度が低速領域にある場合にはリーフバルブ10aはともに当て板11a, 11b, 11cで裏打ちされていない部分から撓み始め、ピストン速度の上昇に伴って徐々に撓み量が増加して、ピストン速度が中速領域に達すると、当て板11a, 11b, 11cで裏打ちしている部位も撓んで、リーフバルブ10aの外周全周が環状弁座1aから離座するようになっている。なお、当て板11a, 11b, 11cの板厚が異なるので、リーフバルブ10aは、薄い板厚の当て板で裏打ちしている部分から徐々に環状弁座1aから離座することになり、また、当て板11a, 11b, 11cは不等間隔に配置されているため、裏打ちされていない部分の3箇所も当て板間隔の弧の長さ（当て板間隔長）が長い順に撓むようになっている。

10

【0034】

従って、このピストン速度が低速領域にある場合、一方側のリーフバルブ10aは最初のうちは部分的に撓み、ピストン速度の上昇に応じて徐々に薄い板厚の当て板固定部分も撓むようになり、ピストン速度が中速領域に達すると、リーフバルブ10aの全周が撓むようになる。

【0035】

このように、リーフバルブ10aの全周が環状弁座1aから離座するまでに、リーフバルブ10aと環状弁座1aとの間に形成される隙間の大きさがピストン速度の上昇に伴って徐々に大きくなり、発生される減衰力はピストン速度に対して比例的に変化し、このバルブ構造が具現化した緩衝器が発生する圧側の減衰特性は、図4に示すが如くとなり、低速領域と中速領域との境で減衰特性が急激に変化するような事が無い。

20

【0036】

また、環状弁座1aあるいはリーフバルブ10aの一部を切り欠いて固定オリフィスを備える構造とする場合にあっては、上記したように、リーフバルブ10aと環状弁座1aとの間に形成される隙間の大きさがピストン速度の上昇に伴って徐々に大きくなるようになっているので、図5に示すように、低速領域と中速領域との境で減衰特性が急激に変化するような事が無い。

【0037】

逆に、ピストン1がシリンダ40に対して図1中上方側に移動する場合には、ピストン1の下方側に配置されるバルブ構造の構成がピストン1の上方側に配置される構成とが互いに天地逆となった構成とされているので、上記した処と同様の作動を呈することになる。

30

【0038】

この場合、リーフバルブ10bの背面にそれぞれ当て板13a, 13bが等間隔をもって部分的に固定されて、当該固定部分におけるリーフバルブ10a, 10bの撓み剛性が大きくなっているので、ピストン速度が低速領域にある場合にはリーフバルブ10bは当て板13a, 13bで裏打ちされていない部分から撓み始め、ピストン速度の上昇に伴って徐々に撓み量が増加して、ピストン速度が中速領域に達すると、当て板13a, 13bで裏打ちしている部位も撓んで、リーフバルブ10bの外周全周が環状弁座1bから離座するようになっている。

40

【0039】

なお、この他方側のリーフバルブ10bの場合、当て板13a, 13bの板厚が同じで、当て板13a, 13bは等間隔に配置されているため、当て板間隔長も同じであるので、裏打ちされていない部分は均等に撓むようになっている。

【0040】

この他方側のリーフバルブ10bにあっては、当て板の数、板厚、配置の違いによって、リーフバルブ10bの撓み量が上述のリーフバルブ10aとは異なるものの、ピストン速度が低速領域にある場合、他方側のリーフバルブ10bは最初のうちは裏打ちされてい

50

ない部分が撓み、ピストン速度が中速領域に達すると、リーフバルブ 10 b の全周が撓むようになる。

【0041】

このように、他方側のリーフバルブ 10 b にあっても、リーフバルブ 10 b の全周が環状弁座 1 b から離座するまでに、リーフバルブ 10 b と環状弁座 1 b との間に形成される隙間の大きさがピストン速度の上昇に伴って徐々に大きくなるので、発生される減衰力はピストン速度に対して比例的に変化し、このバルブ構造が具現化した緩衝器が発生する伸側の減衰特性は、図 4 に示すが如くとなり、低速領域と中速領域との境で減衰特性が急激に変化するような事が無く、また、図 5 に示すように、固定オリフィスを備える構造とする場合にあっては、同様である。

10

【0042】

したがって、本実施の形態の緩衝器のバルブ構造にあっては、低速領域における減衰力をピストン速度に対して比例的に変化させることができる。

【0043】

そして、上記したピストン速度が低速領域における減衰特性は、当て板 11 a, 11 b, 11 c, 13 a, 13 b の長さ、材質、固定位置（当て板間隔長の調節）および板厚によって変化させる事ができ、従来技術のようにリーフバルブの背面にシートを設けて部分的にリーフバルブを支持するものに比較して、減衰特性の調整幅が大きくなり、減衰特性の設定の自由度が増して、車両に最適となる減衰特性を実現し得ることになる。

【0044】

20

さらに、このバルブ構造の場合、リーフバルブ 10 a, 10 b の背面外周に固定される当て板 11 a, 11 b, 11 c, 13 a, 13 b は、リーフバルブ 10 a, 10 b とサブリーフバルブ 12 a, 12 b との間に介装されるのではなく、これらリーフバルブ 10 a, 10 b の背面であってサブリーフバルブ 12 a, 12 b の外周側に固定されるので、外部からの視認性が良好である。つまり、当て板 11 a, 11 b, 11 c, 13 a, 13 b は、外部から容易に視認でき、かつ、リーフバルブ 10 a, 10 b の撓み剛性を部分的に大きくすることができるのである。

【0045】

したがって、このバルブ構造が具現化したバルブを組付加工時及び組付加工後に、当て板 11 a, 11 b, 11 c, 13 a, 13 b の有無の確認が容易であり、積層不良が発生したことをいち早く発見でき、さらに、組付加工時においても容易に当て板 11 a, 11 b, 11 c, 13 a, 13 b の有無を確認する事ができるので、積層不良の発生自体を抑制することができる。そして、積層不良の発生を抑制する事ができるから、製品歩留まりが向上する。

30

【0046】

またさらに、当て板 11 a, 11 b, 11 c, 13 a, 13 b の有無の確認が容易であるから、当該確認作業に要する時間が短縮され、作業負担も飛躍的に軽減される。

【0047】

また、なお、上記したところでは、緩衝器のピストン部の伸圧両側の減衰バルブに具現化した例を用いて本発明のバルブ構造を説明しているが、伸側のみ、あるいは、圧側のみ、あるいは、ベースバルブ部に具現化することも可能であり、およそ減衰力を発生する減衰力発生要素として機能する緩衝器のバルブに適用することが可能なことは勿論である。すなわち、バルブ構造がベースバルブ部に具現化される場合には、一方室をピストン側室あるいはリザーバ室の一方とし、他方室をピストン側室あるいはリザーバ室の他方とすればよい。

40

【0048】

以上で緩衝器のバルブ構造の実施の形態についての説明を終えるが、本発明の範囲は図示されまたは説明された詳細そのものには限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0049】

50

【図 1】一実施の形態におけるバルブ構造が具現化された緩衝器のピストン部の一部における縦断面図である。

【図 2】一実施の形態の緩衝器のバルブ構造における一方側のリーフバルブの斜視図である。

【図 3】一実施の形態の緩衝器のバルブ構造における他方側のリーフバルブの斜視図である。

【図 4】一実施の形態の緩衝器のバルブ構造が具現化した緩衝器における減衰特性を示す図である。

【図 5】一実施の形態の緩衝器のバルブ構造が固定オリフィスを持つバルブに具現化した緩衝器における減衰特性を示す図である。

10

【符号の説明】

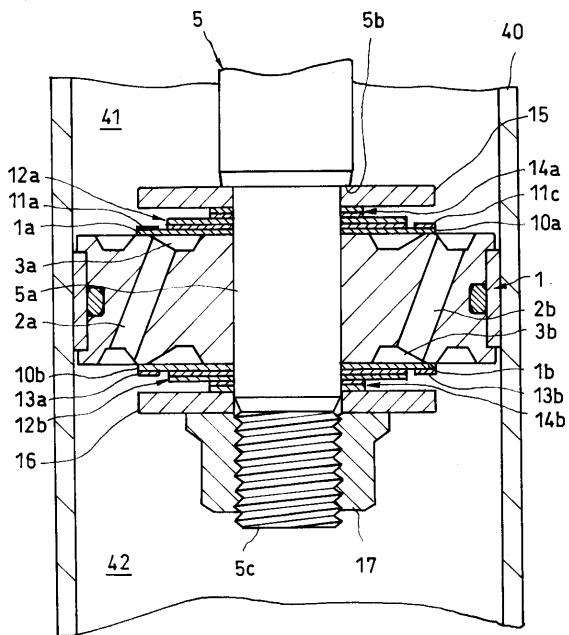
【0050】

- 1 バルブディスクたるピストン
- 1 a, 1 b 環状弁座
- 2 a 一方側のポート
- 2 b 他方側のポート
- 3 a, 3 b 窓
- 5 ピストンロッド
- 5 a ピストンロッドの先端
- 5 b ピストンロッドの段部
- 5 c ピストンロッドの螺子溝
- 10 a 一方側のリーフバルブ
- 10 b 他方側のリーフバルブ
- 11 a, 11 b, 11 c, 13 a, 13 b 当て板
- 12 a, 12 b サブリーフバルブ
- 14 a, 14 b 間座
- 15, 16 バルブストッパ
- 17 ピストンナット
- 40 シリンダ
- 41 一方室
- 42 他方室

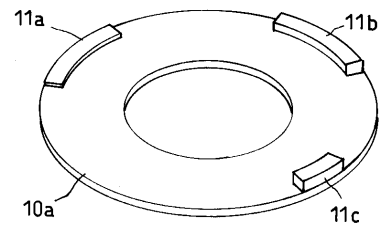
20

30

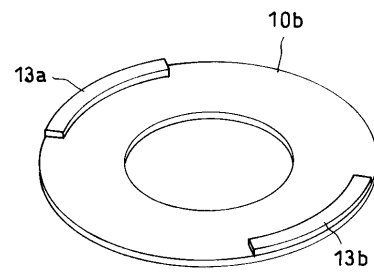
【図 1】



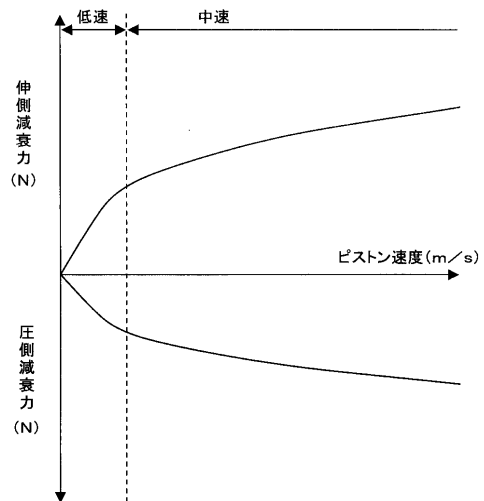
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

