

(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2006-88887

(P2006-88887A)

(43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)

(51) Int. Cl.

B60T 13/57 (2006.01)

F I

B60T 13/52

C

テーマコード (参考)

3D048

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-277083 (P2004-277083)

(22) 出願日 平成16年9月24日 (2004.9.24)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(74) 代理人 100068618

弁理士 粁 経夫

(74) 代理人 100093193

弁理士 中村 壽夫

(74) 代理人 100104145

弁理士 宮崎 嘉夫

(74) 代理人 100109690

弁理士 小野塚 薫

(72) 発明者 遠藤 光弘

山梨県南アルプス市吉田1000番地 ト

キコ株式会社山梨工場内

最終頁に続く

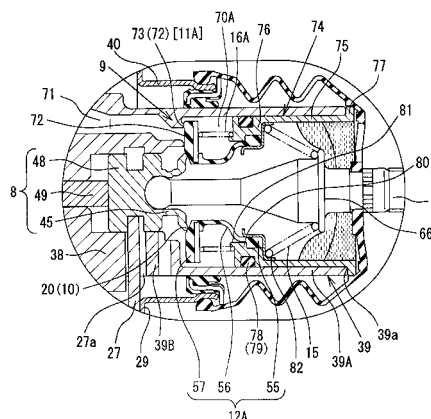
(54) 【発明の名称】 気圧式倍力装置

(57) 【要約】

【課題】 ロングストローク化の達成をペダル踏力の増加を招くことなく図ることができる気圧式倍力装置を提供する。

【解決手段】 倍力作用の開始に際し、真空弁11Aは閉弁されており負圧通路71はポペット弁体背面側空間70Aと遮断されて負圧状態になっている。そして、入力ロッド7が前進して大気弁10が開弁すると、変圧室4に大気が導入されこれに伴いパワーピストン5が推進する一方、ポペット弁体背面側空間70Aに大気が導入され、ポペット弁体12Aの弁体離着座部57は、負圧状態の負圧通路71側、すなわち負圧用弁座73を閉弁する方向の圧力を受ける。このため、大気弁10の開弁時に真空弁11Aを閉弁状態に維持するために必要とされるばね力ひいては無効入力を小さくでき、これに伴い、ロングストローク化に付随して必要とされる低ペダル比化を行っても、ペダル踏力を増加させなくて済むことになる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シェル本体をパワーピストンにより定圧室と変圧室とに区画し、前記パワーピストンに連結したバルブボデーの筒状部を前記シェル本体を挿通してその後方へ延ばし、前記バルブボデー内に、入力ロッドに連結されたプランジャに連動する弁機構を配設し、前記バルブボデーに、一端側が前記定圧室に連通し他端側が前記筒状部の内周面に負圧通路開口部として開口する負圧通路を設け、前記入力ロッドが前進することに伴い前記弁機構が作動し前記筒状部の開口部を通して前記変圧室に大気を導入して前記定圧室と前記変圧室との間に圧力差を発生させ、この圧力差によって前記パワーピストンを推進する気圧式倍力装置であって、

10

前記負圧通路開口部は、前記入力ロッドの基端側に向けて開口し、

前記弁機構は、前記プランジャの後端に形成された環状の大気用弁座と、前記負圧通路開口部の周状縁部に形成された負圧用弁座と、前記大気用弁座及び前記負圧用弁座に離着座可能に配設されたポペット弁体と、を備え、

前記ポペット弁体は、前記負圧用弁座に対する離着座により前記負圧通路開口部を開閉し、

前記負圧通路開口部に対向する前記ポペット弁体の背面領域における前記筒状部及び前記ポペット弁体により囲まれるポペット弁体背面側空間は、前記変圧室に連通していることを特徴とする気圧式倍力装置。

【請求項 2】

20

前記ポペット弁体は、前記バルブボデーの筒状部に、該筒状部の内部に設けられる筒体を介して固定される略筒状のポペット弁体基端部と、ポペット弁体基端部に接続される略筒状のベロー部と、該ベロー部の先端側に連結されて前記大気用弁座及び前記負圧用弁座に離着座する環状の弁体離着座部と、該弁体離着座部を前記大気用弁座及び負圧用弁座に着座する方向に押付けるポペットスプリングと、を備え、前記ベロー部の先端側の前記弁体離着座部に対する連結は、前記弁体離着座部の内径側部分で行われていること特徴とする請求項 1 記載の気圧式倍力装置。

【請求項 3】

前記ポペットスプリングは、前記弁体離着座部と前記筒状部との間に介在することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の気圧式倍力装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両のブレーキ系統に用いられる気圧式倍力装置に関する。

【背景技術】

【0002】

気圧式倍力装置の一例として、図 4 に示すようなものがある（特許文献 1 参照）。図 4 に示す気圧式倍力装置 1 は、シェル本体 2 内を定圧室 3 と変圧室 4 とに区画するパワーピストン 5 と、パワーピストン 5 に連結したバルブボデー 6 の筒状部 39 内に配置され入力ロッド 7 に連結されたプランジャ 8 に連動して作動する弁機構 9 と、を備えている。筒状部 39 は、シェル本体 2 を挿通してその後方へ延ばされている。

40

【0003】

弁機構 9 は、大気弁 10 及び真空弁 11 を含み、かつ大気弁 10 及び真空弁 11 のそれぞれ一部を構成するポペット弁体 12 を有している。大気弁 10 は、変圧室 4 と大気との連通・遮断を行い、真空弁 11 は、定圧室 3 と変圧室 4 との連通・遮断を行うようにしている。ポペット弁体 12 は、バルブボデー 6 に固定される略筒状のポペット弁体基端部 12a と、ポペット弁体基端部 12a に接続される略筒状のベロー部 12b と、ベロー部 12b の先端側に連結されて後述する大気用弁座 20 及び負圧用弁座 23 に離着座する環状の弁体離着座部 12c と、を備えている。そして、ベロー部 12b の先端側は、弁体離着

50

座部 1 2 c の外径側部分に連結されている。

【 0 0 0 4 】

また、筒状部 3 9 の内部空間（筒状部空間）3 7 における大気弁 3 9 の後方領域（以下、筒状部空間後方領域という。）3 7 a は、筒状部 3 9 の開口部を介して大気に連通している。

入力ロッド 7 とバルブボデー 6 との間にはバルブスプリング 1 5 が介在され、入力ロッド 7 とポペット弁体 1 2 の先端部との間にはポペットスプリング 1 6 が介在されている。

【 0 0 0 5 】

また、バルブスプリング 1 5 は、バルブボデー 6 に対して入力ロッド 7 を基端側（図 4 右側）に押し付けるようにしている。ポペットスプリング 1 6 は、ポペット弁体 1 2 の先端部をプランジャ 8（ひいては大気用弁座 2 0）に押し付けるようにしている。真空弁 1 1 は、その中心軸を大気弁 1 0 の中心軸と同一にして配置され（すなわち、大気弁 1 0 と同軸上に配置され）、かつ大気弁 1 0 の外側に配置されている（すなわち、真空弁 1 1 は、大気弁 1 0 に比して径が大きくなっている）。

【 0 0 0 6 】

そして、この気圧式倍力装置 1 は、入力ロッド 7 に接続されたブレーキペダル（図示省略）が踏込まれると、バルブスプリング 1 5 のばね力等に抗して入力ロッド 7 が前進し、この入力ロッド 7 の前進により大気弁 1 0 が開弁して筒状部空間後方領域 3 7 a と変圧室 4 とが連通し、変圧室 4 に大気を導入する。この変圧室 4 への大気導入により定圧室 3 と変圧室 4 との間に圧力差を発生させ、この圧力差によってパワーピストン 5 に生じた推力をリアクションディスク 2 1 を介して出力ロッド 2 2 に作用させるとともに、出力ロッド 2 2 からリアクションディスク 2 1 に作用する反力の一部を入力ロッド 7 に伝達するようにしている。

そして、入力ロッド 7 の前進停止やパワーピストン 5（バルブボデー 6）の前進に伴い、バルブボデー 6 が入力ロッド 7 に対して相対的に所定量前進することにより、大気弁 1 0 が閉弁し、バランス状態となる。

【 0 0 0 7 】

上述したブレーキペダルに対する踏力が解放されると、入力ロッド 7 がバルブスプリング 1 5 のばね力によって後退すると共に、プランジャ 8 も後退する。これにより、ポペット弁体 1 2 がプランジャ 8 に押されてバルブボデー 6 の内側に設けられた真空弁 1 1 の弁座（以下、負圧用弁座という。）2 3 が開き、変圧室 4 内に負圧通路 2 4 及び大気通路 2 5 を経て負圧が導入され、上述した圧力差が解消される。その後は、定圧室 3 内の復帰ばね 2 6 のばね力によりバルブボデー 6 が後退し、バルブボデー 6 に形成した半径方向孔 2 7 a に挿入されたストップキー 2 7 がリヤシエル 2 8 内の段差面 2 9 に当接する原位置にパワーピストン 5 が復帰し、これと同時にプランジャ 8 も原位置に復帰して、前記真空弁 1 1 も閉じる。

【 0 0 0 8 】

前記負圧通路 2 4 は、一端側が定圧室 3 に連通し他端側が筒状部 3 9 の内周面に開口してバルブボデー 6 に形成されている。負圧通路 2 4 の他端側の開口部（以下、負圧通路開口部という。）2 4 a は、ポペット弁体 1 2 の外周側に臨んで配置されている。負圧通路開口部 2 4 a のリアクションディスク 2 1 側方向の縁部が真空弁 1 1 の負圧用弁座 2 3 とされており、負圧用弁座 2 3 に対して弁体離着座部 1 2 c の外周側部分が離着座するようになっている。そして、筒状部 3 9 及びポペット弁体 1 2 により形成される空間（以下、ポペット弁体外周側空間という。）7 0 は、弁体離着座部 1 2 c が負圧用弁座 2 3 に着座した状態で負圧通路 2 4 に連通している。

【 0 0 0 9 】

上述したように入力ロッド 7 の前進により大気弁 1 0 を開作動する際には、バルブスプリング 1 5 のセット荷重（ばね力）等で定まり大気弁 1 0 を開く時に必要な力（以下、無効入力という。）以上の力が入力ロッド 7 に加わることにより、大気弁 1 0 の開弁が果たされる。また、バルブスプリング 1 5 及びポペットスプリング 1 6 は、そのセット荷重（

10

20

30

40

50

ばね力)が、負圧状態の定圧室3又は負圧が導入される変圧室4の内圧と大気との圧力差に抗するように設定されるようになっている。

【特許文献1】特開2004-001632号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、近時、気圧式倍力装置では、これと共に用いられるマスタシリンダのロングストローク化に合わせて、ロングストローク化を図ることが望まれている。そして、気圧式倍力装置についてロングストローク化を図ると、マスタシリンダに対するストローク及びペダル操作量の関係を良好な状態に維持する上でペダル比を下げる(低ペダル比化を図る)必要がある。

10

【0011】

しかしながら、低ペダル比化を図ると、従来構造の気圧式倍力装置では初期ペダル踏力の増加(ひいては無効入力増加)を招き、その分、ペダル操作性が悪化し不便となる。そして、このように悪化するペダル操作性の改善のために、無効入力の低減を図ることが考えられる。しかし、無効入力は、その大部分が、上述したように負圧状態の定圧室又は負圧が導入される変圧室の内圧と大気との圧力差に抗するように設定されるバルブスプリング及びポペットスプリングのセット荷重(ばね力)であり、その低減を適切に図ることは容易ではなかった。

このため、低ペダル比化すなわちロングストローク化を適切に果たすことができないというのが実情であった。

20

【0012】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、ロングストローク化の達成をペダル踏力の増加を招くことなく図ることができる気圧式倍力装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項1記載の発明は、シェル本体をパワーピストンにより定圧室と変圧室とに区分し、前記パワーピストンに連結したバルブボデーの筒状部を前記シェル本体を挿通してその後方へ延ばし、前記バルブボデー内に、入力ロッドに連結されたプランジャに連動する弁機構を配設し、前記バルブボデーに、一端側が前記定圧室に連通し他端側が前記筒状部の内周面に負圧通路開口部として開口する負圧通路を設け、前記入力ロッドが前進することに伴い前記弁機構が作動し前記筒状部の開口部を通して前記変圧室に大気を導入して前記定圧室と前記変圧室との間に圧力差を発生させ、この圧力差によって前記パワーピストンを推進する気圧式倍力装置であって、前記負圧通路開口部は、前記入力ロッドの基端側に向けて開口し、前記弁機構は、前記プランジャの後端に形成された環状の大気用弁座と、前記負圧通路開口部の周状縁部に形成された負圧用弁座と、前記大気用弁座及び前記負圧用弁座に離着座可能に配設されたポペット弁体と、を備え、前記ポペット弁体は、前記負圧用弁座に対する離着座により前記負圧通路開口部を開閉し、前記負圧通路開口部に対向する前記ポペット弁体の背面領域における前記筒状部及び前記ポペット弁体により囲まれるポペット弁体背面側空間は、前記変圧室に連通していることを特徴とする。

30

40

【0014】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の気圧式倍力装置において、前記ポペット弁体は、前記バルブボデーの筒状部に、該筒状部の内部に設けられる筒体を介して固定される略筒状のポペット弁体基端部と、ポペット弁体基端部に接続される略筒状のペロー部と、該ペロー部の先端側に連結されて前記大気用弁座及び前記負圧用弁座に離着座する環状の弁体離着座部と、該弁体離着座部を前記大気用弁座及び負圧用弁座に着座する方向に押付けるポペットスプリングと、を備え、前記ペロー部の先端側の前記弁体離着座部に対する連結は、前記弁体離着座部の内径側部分で行われていること特徴とする。

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の気圧式倍力装置において、前記ポペット

50

スプリングは、前記弁体離着座部と前記筒状部との間に介在することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

請求項1記載の発明によれば、倍力作用の開始に際し、負圧通路は負圧状態とされておいてかつポペット弁体背面側空間と遮断されており、入力ロッドの前進により大気弁が開弁すると、変圧室に大気を導入されて定圧室と変圧室との間に圧力差が生じてパワーピストンが推進する一方、ポペット弁体背面側空間に大気を導入され、これに伴いポペット弁体は負圧通路側、すなわち負圧用弁座を閉弁する方向に押えられる。このため、大気弁を開弁した際に、真空弁を閉弁状態に維持するために必要とされるばね力を、その分、小さくでき、ひいては無効入力を小さくできる。そして、このように無効入力を小さくできることから、ロングストローク化に付随して必要とされる低ペダル比化を行っても、ペダル踏力を増加させなくて済むことになる。換言すれば、ペダル踏力を増加させずにロングストローク化（ひいてはこれに伴う低ペダル比化）を図ることができるようになる。

10

【0016】

請求項2記載の発明によれば、ベロー部の先端側の弁体離着座部に対する連結は、弁体離着座部の内径側部分で行われているので、ポペット弁体背面側空間を広く取ることができる。ポペット弁体背面側空間にポペットスプリングを配置するスペースを確保することができる。

請求項3記載の発明によれば、ポペットスプリングは、弁体離着座部と筒状部との間に介在されており、ポペットスプリングのばね力は、負圧用弁座に対して押し付け力として働き、確実なシール性を有することになる。また、大気に変圧室に導入される時、ポペットスプリングを通らないので、空気連通音を低減することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の第1実施の形態に係る気圧式倍力装置1Aを図1及び図2に基づいて説明する。

図1及び図2において、気圧式倍力装置1Aは、フロントシェル30とリヤシェル28とからなるシェル本体2を備えると共に、このシェル本体2内に、この内部を定圧室3と変圧室4とに区画するパワーピストン5を配設している。パワーピストン5は、ダイアフラム35に保持されており、その中心部には、軸孔36及び筒状部空間37を形成したバルブボデー6が設けられている。

30

【0018】

バルブボデー6は、軸孔36及び筒状部空間37の一部が形成された大径の本体部（以下、バルブボデー本体部という。）38と、筒状部空間37の大部分が形成された小径の筒状部39とを接続してなっており、その筒状部39が、リヤシェル28の後部の小径筒部40を気密的にかつ摺動自在に挿通してその後方まで延ばされている。筒状部39は、その開口部（以下、筒状部開口部という。）39a側の筒状部先端側部分39Aと、筒状部先端側部分39Aの筒状部開口部39aと反対側の筒状部基端側部分39Bと、からなっている。筒状部基端側部分39Bは、バルブボデー本体部38に接続されている。また、筒状部基端側部分39Bは、筒状部先端側部分39Aに比して厚さ寸法が大きくされている。

40

【0019】

バルブボデー6には、一端側が定圧室3に連通し他端側が筒状部39の内周面に開口する負圧通路71（定圧通路）を設けられている。負圧通路71の他端側の開口部（以下、負圧通路開口部という。）72は、筒状部基端側部分39Bから筒状部先端側部分39Aに向けて略筒状に突出し、入力ロッド7の基端側に（図2右方向に、図3紙面手前に）向けて開口し、ポペット弁体12Aの弁体離着座部57に臨んで配置されている。負圧通路71は、図3に示すように2本形成されており、これに対応して負圧通路開口部72も2つ設けられている。負圧通路開口部72のリング状の縁部が負圧用弁座73を形成しており、弁体離着座部57が離着座し得るようになっている。換言すれば弁体離着座部57は

50

、負圧用弁座 7 3 に対する離着座により負圧通路開口部 7 2 を開閉するようになっている。

そして、この場合、負圧通路開口部 7 2 に対向する弁体離着座部 5 7 (ポペット弁体 1 2 A) の背面領域における筒状部 3 9、筒状部内筒体 7 4 及びポペット弁体 1 2 A により囲まれる空間 (以下、ポペット弁体背面側空間という。) 7 0 A は、大気通路 2 5 を通じて変圧室 4 に連通している一方、弁体離着座部 5 7 が負圧用弁座 7 3 に着座した状態で負圧通路 7 1 との連通が遮断されることになる。

【 0 0 2 0 】

筒状部先端側部分 3 9 A には、前記筒状部内筒体 7 4 が嵌合されている。筒状部内筒体 7 4 は、筒体本体 7 5 と、筒体本体 7 5 の一端側に接続し筒体本体 7 5 に比して厚さ寸法
10
が大きい筒体肉厚部 7 6 と、筒体本体 7 5 の他端側に径方向外方に突出形成され、筒状部開口部 3 9 a に当接してバルブボデー 6 に対する位置決めに用いられる筒体第 1 フランジ 7 7 と、から大略構成されている。

筒体肉厚部 7 6 の外周側には O リング 7 8 を収納してこれを固定する環状溝 7 9 が形成されている。

筒体肉厚部 7 6 の前方側 (図 2 左方向) には、径方向内方に突出する筒体第 2 フランジ 8 0 が形成されており、筒体肉厚部 7 6 の内周側に嵌合されるポペット弁体 1 2 A のポペット弁体基端部 5 5 をシールすると共に、ポペット弁体 1 2 A の抜け止めを行うようにしている。

【 0 0 2 1 】

筒体第 2 フランジ 8 0 には、前方 (図 2 左方向) に突出する環状突起 8 1 が形成されており、ポペットスプリング 1 6 A の一端部を係止するようにしている。

また、筒状部 3 9 内には、ポペット弁体 1 2 A のポペット弁体基端部 5 5 を内周側から押えられるようにポペトリテーナ 8 2 が配置されている。ポペトリテーナ 8 2 は、ポペット弁体基端部 5 5 を上記筒体肉厚部 7 6 に固定すると共に、バルブスプリング 1 5 を係止するようにしている。

【 0 0 2 2 】

また、バルブボデー 6 は、定圧室 3 内に配設した復帰ばね 2 6 により、常時はリヤ側 (図 1 右側) へ付勢され、本気圧式倍力装置 1 A の非作動時には、半径方向孔 2 7 a に挿入したストップキー 2 7 をリヤシェル 2 8 の小径筒部 4 0 の内側の段差面 2 9 に当接させる
30
原位置に位置決めされるようになっている。

定圧室 3 内には、フロントシェル 3 0 に設けた通気口 4 1 を通じて、例えばエンジン負圧が導入されるようになっており、この負圧は、図示しないブレーキペダルから延ばした入力ロッド 7 と連動する弁機構 9 の作動により、負圧通路 7 1 と大気通路 2 5 とを経て変圧室 4 にも供給されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

一方、筒状部 3 9 の筒状部開口部 3 9 a 側に配置した筒状部内筒体 7 4 内には消音用フィルタ 4 2 及び防塵用フィルタ 4 3 が配置され、各フィルタ 4 2、4 3 とを通して大気が筒状部空間 3 7 に導入されるようになっている。この大気は、弁機構 9 の作動により大気通路 2 5 を経て変圧室 4 に供給されるようになっている。ここで、消音用フィルタ 4 2 及び防塵用フィルタ 4 3 は、リング状をなしており、入力ロッド 7 はこれらフィルタ 4 2、4 3 の内径部を挿通して延ばされている。また、これらフィルタ 4 2、4 3 は、リヤシェル 2 8 の小径筒部 4 0 に口縁部が嵌着され、バルブボデー 6 の筒状部 3 9 及び筒状部内筒体 7 4 を覆う有底筒状のダストブーツ 4 4 により抜止めされている。

【 0 0 2 4 】

前記弁機構 9 は、バルブボデー本体部 3 8 に形成された軸孔 3 6 内に摺動可能に嵌挿されたプランジャ 8 を備えている。図 2 に示すように、このプランジャ 8 の後端部 (以下、プランジャ入力ロッド連結部という。) 4 5 及び後述するプランジャ本体部 4 8 に形成した穴部 (符号省略) には、消音用フィルタ 4 2 と防塵用フィルタ 4 3 とを挿通して延ばした入力ロッド 7 の先端部 (符号省略) が挿入されて連結されている。入力ロッド 7 は、ブレ
50

ーキペダルの踏込みに応じて、図 1 の左方向へ前進し、これと一体にプランジャ 8 も前進する。

【 0 0 2 5 】

プランジャ 8 は、プランジャ入力ロッド連結部 4 5 に、これに比して大径のプランジャ本体部 4 8 が接続され、このプランジャ本体部 4 8 の前側にはプランジャ入力ロッド連結部 4 5 に比して小径の軸部（以下、プランジャ軸部という。）4 9 が延設されている。プランジャ軸部 4 9 は、軸孔 3 6 に挿通され、その先端面部がリアクションディスク 2 1 に当接可能に配置されている。

【 0 0 2 6 】

弁機構 9 は、図 2 に示すように、プランジャ 8 の後端（プランジャ入力ロッド連結部 4 5 ）に形成された環状の大気用弁座 2 0 と、前記負圧用弁座 7 3 と、前記両弁座 2 0 、 2 3 に離着座可能に筒状部 3 9 内（筒状部空間 3 7 ）に配設されたポペット弁体 1 2 A と、筒体肉厚部 7 6 に一端が係止され、常時はポペット弁体 1 2 A （弁体離着座部 5 7 ）を両弁座 2 0 、 2 3 に着座する方向に押付けるポペットスプリング 1 6 A とを備えている。ポペットスプリング 1 6 A は、図 2 にも示されるようにポペット弁体 1 2 A の背面側（ポペット弁体背面側空間 7 0 A ）に配置されている。

【 0 0 2 7 】

ポペット弁体 1 2 A は、バルブボデー 6 に上記筒状部内筒体 7 4 を介して固定される略筒状の前記ポペット弁体基端部 5 5 と、ポペット弁体基端部 5 5 の内周端側に基端側が接続される略筒状のペロー部 5 6 と、ペロー部 5 6 の先端側に設けられる略環状の前記弁体離着座部 5 7 と、から大略構成されている。ペロー部 5 6 は、先端側から基端側に向けて緩やかに拡径しており、ポペット弁体背面側空間 7 0 A と筒状部空間 3 7 との間に配置されるようになっている。また、ポペット弁体基端部 5 5 は、上述したように筒体肉厚部 7 6 に固定されるので、従来よりも筒状部 3 9 の内周側で固定されるようになっている。本実施の形態では、ポペット弁体基端部 5 5 、ペロー部 5 6 及び弁体離着座部 5 7 は、同一の可撓性材料で一体に構成されている。

【 0 0 2 8 】

弁機構 9 は、大気用弁座 2 0 とこれに当接するポペット弁体 1 2 A の弁体離着座部 5 7 の前面側（図 2 左側）における内周側部分（符号省略）とで大気弁 1 0 を構成し、負圧用弁座 7 3 とこれに当接するポペット弁体 1 2 A の弁体離着座部 5 7 の前面側（図 2 左側）における外周側部分（符号省略）とで真空弁 1 1 A を構成し、前記変圧室 4 には、これら大気弁 1 0 または真空弁 1 1 A の開弁に応じて大気または負圧が選択的に供給されるようになる。

大気弁 1 0 は、上述したように構成されて変圧室 4 と大気との連通・遮断を行い、真空弁 1 1 A は、上述したように構成されて定圧室 3 と変圧室 4 との連通・遮断を行うようにしている。

【 0 0 2 9 】

ここで、弁機構 9 を構成するポペット弁体 1 2 A は、入力ロッド 7 をリヤ側へ付勢するバルブスプリング 1 5 の一端を受けるポペトリテーナ 8 2 によりバルブボデー 6 に対して固定されている。このバルブスプリング 1 5 の他端は入力ロッド 7 に一体に設けたつば部 6 6 に係止されており、これにより入力ロッド 7 は、常時はリヤ側への戻り方向へ付勢され、この動きにプランジャ 8 も連動する。プランジャ 8 は、バルブボデー 6 の半径方向孔 2 7 a に挿入されたストッキー 2 7 によりバルブボデー 6 に対する相対移動範囲が規制されており、本気圧式倍力装置 1 A の非作動時には、図 1 に示すように、ストッキー 2 7 によりプランジャ 8 の戻り端が規制され、ポペット弁体 1 2 A は、大気用弁座 2 0 及び負圧用弁座 7 3 に当接する閉弁状態を維持するようになる。

【 0 0 3 0 】

一方、バルブボデー 6 の前端側には、リアクションディスク 2 1 と出力ロッド 2 2 の基端カップ部 6 8 とが配置されており、プランジャ 8 のプランジャ軸部 4 9 の先端がリアクションディスク 2 1 の背面に対してわずかの間隙を開けるように位置決めされている。出

10

20

30

40

50

カロッド 22 の先端部は、定圧室 3 を通し、かつフロントシエル 30 を挿通して、図示を略すマスタシリンダ内のピストンが作動連結されるようになっている。なお、出力ロッド 22 の基端カップ部 68 とリアクションディスク 21 とは、復帰ばね 26 によりバルブボデー 6 の前端に押圧固定されたリテーナ 69 により抜止めされている。

【0031】

以下、本気圧式倍力装置 1A の作用を説明する。

本気圧式倍力装置 1A は、そのリヤシエル 28 の後面に突設した複数のスタッドボルト 80 を利用して図示しない車体に取り付けられる一方で、そのフロントシエル 30 の前面に突設したスタッドボルト 81 を利用して、図示を略すマスタシリンダが本気圧式倍力装置 1A に結合される。

10

【0032】

そして、この取付状態でブレーキペダル（図示せず）が踏込まれると、入力ロッド 7 が前進してプランジャ 8 が前進し、プランジャ 8 の後端の大気用弁座 20 がポペット弁体 12A から離間して大気弁 10 が開く。これにより、消音用フィルタ 42 及び防塵用フィルタ 43 を通してバルブボデー 6 内に大気が流入し、この大気は、さらに大気弁 10 から大気通路 25 を経て変圧室 4 に導入される。この結果、負圧が導入されている定圧室 3 と大気が導入された変圧室 4 との間に圧力差が発生し、この圧力差によりバルブボデー 6 を含むパワーピストン 5 が推進し、その推力がバルブボデー 6 から出力ロッド 22 を経てマスタシリンダ側へ出力される。一方、前記出力による反力の一部が、出力ロッド 22 からリアクションディスク 21 及びプランジャ 8 を経て入力ロッド 7 に伝達され、これにより入力の増大に応じて出力が上昇する倍力作用が行われる。

20

【0033】

そして、この倍力作用の開始に際しては、大気弁 10 が開弁した際には、負圧状態とされている負圧通路 71 はポペット弁体背面側空間 70A と遮断されている一方、ポペット弁体背面側空間 70A には大気が導入される。そして、負圧通路 71 及びポペット弁体背面側空間 70A による差圧により、弁体離着座部 57 は負圧通路 71 側、すなわち負圧用弁座 73 を閉弁する方向の圧力を受ける。この結果、大気弁 10 を開弁した際に、真空弁 11A を閉弁させるために必要とされるばね力を小さくでき、ひいては無効入力を小さくできる。

そして、このように無効入力を小さくできることから、ロングストローク化に付随して必要とされる低ペダル比化を行っても、ペダル踏力を増加させなくて済むことになる。換言すれば、ペダル踏力を増加させずにロングストローク化（ひいてはこれに伴う低ペダル比化）を図ることができるようになる。

30

【0034】

また、ペロー部 56 の先端側が、弁体離着座部 57 の内径側部分に連結されているので、ポペット弁体背面側空間 70A を広く取ることができ、ポペットスプリング 16A をポペット弁体背面側空間 70A に配置するスペースを確保することができる。また、ペロー部 56 の有効半径を従来よりも小さくできるので、ペロー部 56 に作用する差圧の面積が小さくなる。その分、差圧力が小さくなるためバルブスプリング力を小さくでき、結果的に無効入力を小さくすることができる。本実施の形態では、このように広くされたポペット弁体背面側空間 70A にポペットスプリング 16A を配置し、ポペットスプリング 16A を筒体肉厚部 76 及び弁体離着座部 57 間に介在させている。このため、ポペットスプリング 16A のばね力は、真空弁 11A に対し、確実に押し付け力として働きシール性を確実にできる。また、大気が、変圧室 4 に導入される時、ポペットスプリング 16A を通らないので、空気連通音低減の効果がある。

40

【0035】

また、上記実施の形態においては、1つのパワーピストン 5 を備えた、いわゆるシングル型として気圧式倍力装置 1A を構成したが、本発明は、2つのパワーピストンを備えたタンデム型として構成してもよいことはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 3 6 】

【図 1】本発明の第 1 実施の形態に係る気圧式倍力装置を模式的に示す断面図である。

【図 2】図 1 の部分拡大図である。

【図 3】図 2 のバルブボデーの負圧通路開口部を含む部分を示す正面図である。

【図 4】従来の気圧式倍力装置を模式的に示す断面図である。

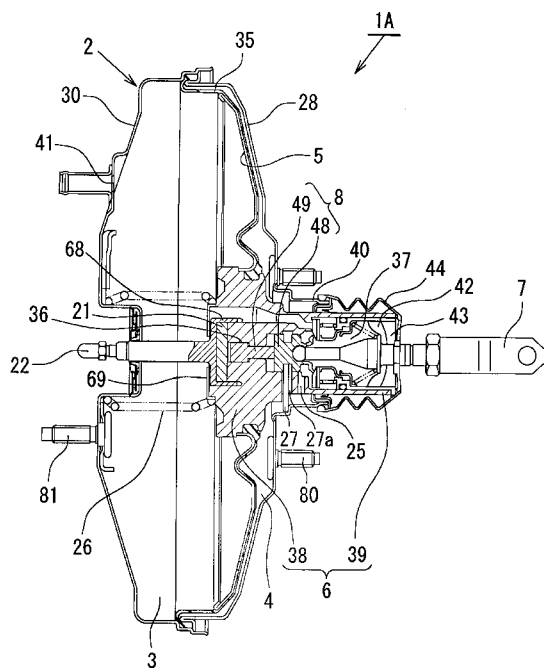
【符号の説明】

【 0 0 3 7 】

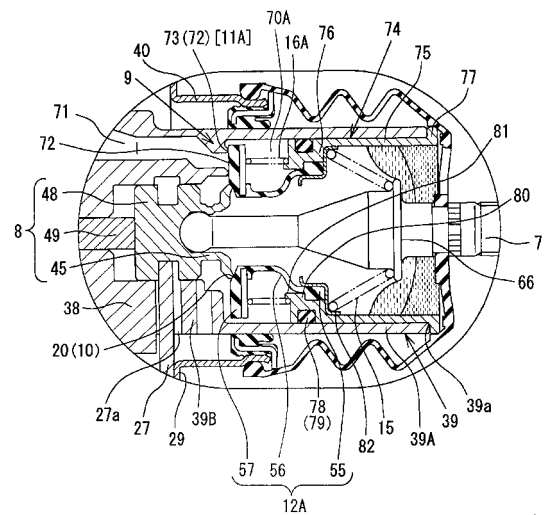
1 A ... 気圧式倍力装置、2 ... シェル本体、3 ... 定圧室、4 ... 変圧室、5 ... パワーピストン、6 ... バルブボデー、7 ... 入力ロッド、8 ... プランジャ、9 ... 弁機構、10 ... 大気弁、11 A ... 真空弁、12 A ... ポペット弁体、15 ... バルブスプリング、16 A ... ポペットスプリング、20 ... 大気用弁座、21 ... リアクションディスク、39 ... 筒状部、56 ... ベロー部、57 ... 弁体離着座部、70 A ... ポペット弁体背面側空間、71 ... 負圧通路、72 ... 負圧通路開口部、73 ... 負圧用弁座。

10

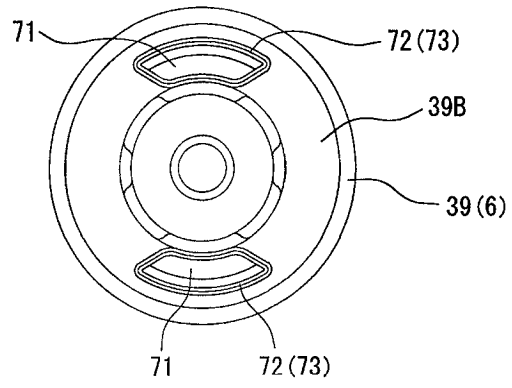
【図 1】



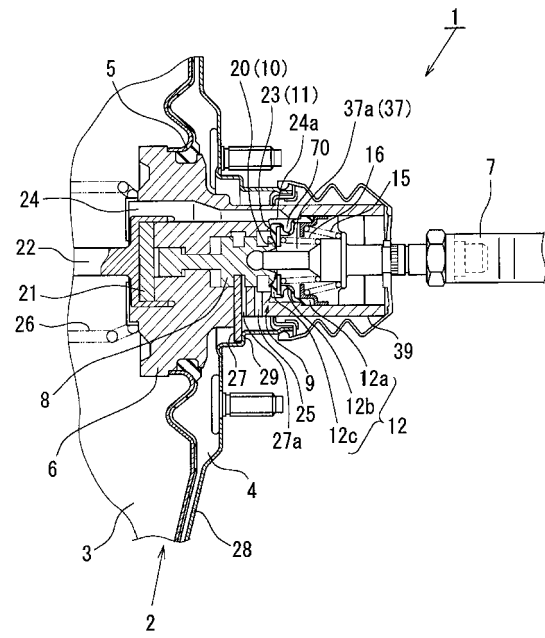
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 修三

山梨県南アルプス市吉田 1 0 0 0 番地 トキコ株式会社山梨工場内

F ターム(参考) 3D048 BB27 BB31 BB48 CC26 EE10 EE15 EE17 EE20 EE25 EE37