(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4103012号
(P4103012)
(45)発行日　平成20年6月18日(2008.6.18)　(24)登録日　平成20年4月4日(2008.4.4)

(51)Int.Cl.　F I
B60T 13/57 (2006.01)　B60T 13/52 C

請求項の数 2　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平6-189993
(22)出願日　平成6年7月20日(1994.7.20)
(65)公開番号　特開平8-34345
(43)公開日　平成8年2月6日(1996.2.6)
審査請求日　平成13年3月28日(2001.3.28)
審判番号　不服2006-56(P2006-56/J1)
審判請求日　平成18年1月4日(2006.1.4)

(73)特許権者　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　萼　経夫
(72)発明者　安藤　博美
山梨県中巨摩郡▲櫛▼形町吉田１０００番地　トキコ株式会社　山梨工場内
(72)発明者　大坂　暢麿
山梨県中巨摩郡▲櫛▼形町吉田１０００番地　トキコ株式会社　山梨工場内
(72)発明者　甘利　泰彦
山梨県中巨摩郡▲櫛▼形町吉田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)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ハウジング内をダイアフラムを備えたパワーピストンにより負圧室と作動圧室とに区画し、前記パワーピストンに負圧通路、大気通路および高圧空気通路を有するバルブボデーを取付け、前記パワーピストンの推力を該バルブボディおよびリアクションディスクを介して出力軸に伝達し、かつ前記リアクションディスクの反力の一部を前記入力軸に作動連結されたプランジャを介して伝達するようにし、前記バルブボデー内に、前記作動圧室に対して前記負圧通路と前記大気通路とを切換える第１の弁機構、および前記作動圧室に対して前記大気通路と前記高圧空気通路とを切換える第２の弁機構を配設し、かつ前記第１、第２の弁機構を入力軸と作動連結し、前記第１の弁機構は、入力軸と前記バルブボデーとの相対移動に応じて前記大気通路を開き、前記第２の弁機構は、前記入力軸に対して所定の力以上の力が与えられた際、前記リアクションディスクからの反力を伝達する前記プランジャに固定されたロッド部材と前記入力軸とが相対移動して前記高圧空気通路を開くようにしたことを特徴とする気圧式倍力装置。
【請求項２】
ハウジング内をダイアフラムを備えたパワーピストンにより負圧室と作動圧室とに区画し、前記パワーピストンに負圧通路、大気通路および高圧空気通路を有するバルブボデーを取付け、前記パワーピストンの推力を該バルブボデーおよびリアクションディスクを介して出力軸に伝達し、かつ前記リアクションディスクの反力の一部を前記入力軸に作動連結されたプランジャを介して伝達するようにし、該バルブボデーの中空軸部内に、前記作

動圧室に対して前記負圧通路と前記大気通路とを切換える第１の弁機構、および前記作動圧室に対して前記大気通路と前記高圧空気通路とを切換える第２の弁機構を配設し、かつ前記第１、第２の弁機構を入力軸と作動連結し、前記第１の弁機構は、入力軸と前記バルブボデーとの相対移動に応じて前記大気通路を開き、第２の弁機構は、前記高圧空気通路途中に形成された弁座および該弁座に常時着座する弁体からなる、前記入力軸に連動する開閉弁と、該開閉弁と相対移動可能で前記リアクションディスクからの反力を伝達する前記プランジャに固定されたロッド部材と、該ロッド部材に一端を当接させて前記開閉弁を前記入力軸側へ付勢するばねとを備え、前記入力軸に対して所定の力以上の力が与えられた際、前記弁体を前記弁座より離間させて高圧空気通路を開くように前記入力軸と前記ロッド部材とが相対移動することを特徴とする気圧式倍力装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、車両等のブレーキ系統に用いられる気圧式倍力装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

気圧式倍力装置は、一般には、ハウジング内をダイアフラムを備えたパワーピストンにより負圧室と作動圧室とに区画し、前記パワーピストンに負圧通路と大気通路とを有するバルブボデーを取付けると共に、該バルブボデー内に前記作動圧室に対して前記負圧通路と前記大気通路とを切換える弁機構を設け、この弁機構を入力軸と連動させて前記作動圧室に大気を導入し、負圧室と作動圧室との差圧により前記パワーピストンに倍力した推力を発生させる構造となっている。しかしながら、かゝる一般の気圧式倍力装置によれば、パワーピストンに発生する推力は負圧室内の負圧と作動圧室内の大気圧との差に依存し、したがって、大きな推力を得ようとすると、パワーピストンを大型に形成し、あるいは負圧室と作動圧室とをタンデム型として構成しなければならず、全体の大型化が避けられないようになる。

【０００３】

そこで最近、作動圧室に高圧空気を導入して推力の一層の増大を図った気圧式倍力装置の開発が進められ、例えば実開平５－３２２０９号公報には、作動圧室に電磁開閉弁を介して高圧空気源を接続すると共に、バルブボデー（弁筒）内に大気通路を遮断する弁手段（逆止弁）を配設し、ブレーキセンサ、車速センサ、ロードセンサ等からの信号に基いて前記電磁開閉弁を開き、作動圧室に高圧空気を導入して負圧室と作動圧室との差圧を増大させるようにした加圧型の気圧式倍力装置が記載されている（その明細書の段落番号２２および２３参照）。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記公報に記載された加圧型の気圧式倍力装置によれば、高圧空気を連通遮断する電磁開閉弁がハウジングから独立して設けられているため、ハウジングの周りが煩雑となり、車両への設置が面倒になるという問題があった。また、各種センサ類からの信号に基いて開閉弁を制御するため、特別の制御回路が必要となり、装置全体の構造が複雑になるばかりか、高価になるという問題もあった。

【０００５】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたもので、その課題とするところは、ハウジングの周りをシンプルにして車両への取付性を改善すると共に、特別のセンサ類や制御回路を不要として構造の簡略化とコスト低減とを達成する加圧型の気圧式倍力装置を提供することにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項１に記載の発明にあっては、ハウジング内をダイアフラムを備えたパワーピストンにより負圧室と作動圧室とに区画し、前記パワーピストンに

負圧通路、大気通路および高圧空気通路を有するバルブボデーを取付け、前記パワーピストンの推力を該バルブボディおよびリアクションディスクを介して出力軸に伝達し、かつ前記リアクションディスクの反力の一部を前記入力軸に作動連結されたプランジャを介して伝達するようにし、前記バルブボデー内に、前記作動圧室に対して前記負圧通路と前記大気通路とを切換える第１の弁機構、および前記作動圧室に対して前記大気通路と前記高圧空気通路とを切換える第２の弁機構を配設し、かつ前記第１、第２の弁機構を入力軸と作動連結し、前記第１の弁機構は、入力軸と前記バルブボデーとの相対移動に応じて前記大気通路を開き、前記第２の弁機構は、前記入力軸に対して所定の力以上の力が与えられた際、前記リアクションディスクからの反力を伝達する前記プランジャに固定されたロッド部材と前記入力軸とが相対移動して前記高圧空気通路を開くように構成としたことを特徴とする。

【０００７】

また、請求項２に記載の発明にあっては、ハウジング内をダイアフラムを備えたパワーピストンにより負圧室と作動圧室とに区画し、前記パワーピストンに負圧通路、大気通路および高圧空気通路を有するバルブボデーを取付け、前記パワーピストンの推力を該バルブボデーおよびリアクションディスクを介して出力軸に伝達し、かつ前記リアクションディスクの反力の一部を前記入力軸に作動連結されたプランジャを介して伝達するようにし、該バルブボデーの中空軸部内に、前記作動圧室に対して前記負圧通路と前記大気通路とを切換える第１の弁機構、および前記作動圧室に対して前記大気通路と前記高圧空気通路とを切換える第２の弁機構を配設し、かつ前記第１、第２の弁機構を入力軸と作動連結し、前記第１の弁機構は、入力軸と前記バルブボデーとの相対移動に応じて前記大気通路を開き、第２の弁機構は、前記高圧空気通路途中に形成された弁座および該弁座に常時着座する弁体からなる、前記入力軸に連動する開閉弁と、該開閉弁と相対移動可能で前記リアクションディスクからの反力を伝達する前記プランジャに固定されたロッド部材と、該ロッド部材に一端を当接させて前記開閉弁を前記入力軸側へ付勢するばねとを備え、前記入力軸に対して所定の力以上の力が与えられた際、前記弁体を前記弁座より離間させて高圧空気通路を開くように前記入力軸と前記ロッド部材とが相対移動する構成としたことを特徴とする。

【０００８】

【作用】

上記のように構成した気圧式倍力装置においては、作動圧室に対して負圧通路と大気通路とを切換える第１の弁機構に加え、作動圧室に対して大気通路と高圧空気通路とを切換える第２の弁機構もバルブボデー内に配設したので、ハウジングの周りがシンプルとなる。また、第１、第２の弁機構を入力軸と作動連結し、これら弁機構を入力軸と連動して機械的に作動させるので、特別のセンサ類や制御回路が不要となる。さらに、第２の弁機構を、入力軸に対して所定の力以上の力が与えられた際、前記高圧空気通路を開くようにしたので、大気側から高圧空気側に円滑に通路が切換わり、高減速制動時または急制動時に大きな制動力がタイミングよく得られるようになる。

【０００９】

【実施例】

以下、本発明の実施例を添付図面に基いて説明する。

図１および２において、１は、フロントシェル２とリヤシェル３とから成るハウジングで、その内部はセンタシェル４により前・後二室に区画され、その前室はさらに、ダイアフラム５を備えたパワーピストン６により前・後二室に区画されている。パワーピストン６により区画されたハウジング１内の前室は負圧室７、その後室は作動圧室８としてそれぞれ構成され、負圧室７には、フロントシェル２に設けた負圧導入口９を通じて、例えばエンジンの吸気マニホールド等の負圧源（図示略）から負圧が導入されるようになっている。一方、センタシェル４により区画されたハウジング１内の後室は蓄圧室１０として構成され、この中には、リヤシェル３に設けた高圧導入口１２を通じて、ハウジング１とは独立に設けた後述の加圧空気源１１から高圧空気が供給されるようになっている。

【００１０】
１３は、ハウジング１内に配置されたバルブボデーである。バルブボデー１３は大径の本体部１４と小径の中空軸部１５とから成り、その本体部１４がダイアフラム５とパワーピストン６とに結合され、かつその中空軸部１５がリヤシェル３とセンタシェル４とにシール部材１６を介して摺動自在に支持されている。バルブボデー１３の中空軸部１５はリヤシェル３を挿通してハウジング１の後方まで延ばされ、この中にはブレーキペダル（図示略）と連動する入力軸１７が挿入されている。なお、バルブボデー１３の全体はハウジングの負圧室７内に配置した戻しばね１８により入力軸１７側へ付勢されている。また、バルブボデー１３の中空軸部１５の、ハウジング１の外に突き出た部分は、ダストブーツ１９により覆われている。

【００１１】
バルブボデー１３には、その中空軸部１５内を負圧室７、作動圧室８、蓄圧室１０に対してそれぞれ連通する負圧通路２０、通気路２１、高圧空気通路２２が設けられている。また、バルブボデー１３の本体部１４には段付の軸孔２３が設けられ、この軸孔２３の小径部分にはプランジャ２４が摺動自在に嵌挿されている。プランジャ２４の軸方向の中間には環状溝２４ａが形成されており、この環状溝２４ａには、バルブボデー１３の外周から前記通気路２１に遊挿したストッパ片２５が嵌入されている。ストッパ片２５は通気路２１内をバルブボデー１３の軸方向にわずか移動可能となっており、このストッパ片２５の移動範囲内でプランジャ２４も軸方向へ摺動できるようになっている。また、バルブボデー１３の軸孔２３の大径部分には、ゴム製のリアクションディスク２６を介して出力軸２７の基端大径部が収納されている。出力軸２７の先端部は、フロントシェル２を挿通してハウジング１の前方まで延ばされ、これには図示を略すマスタシリンダが作動連結されている。

【００１２】
一方、バルブボデー１３の中空軸部１５内には環状のガイド部材２８が嵌合され、このガイド部材２８には後述する作動ロッド２９が摺動自在に嵌挿されている。ガイド部材２８は、ハウジング１の後方から中空軸部１５内の段差１５ａに着座するまで挿入されると共に、中空軸部１５の外周からその内部に打込んだストッパ片３０により該中空軸部１５からの抜けが規制されている。ガイド部材２８には、その両端に開口する軸方向孔（大気通路）３１と、前記ストッパ片３０を受入れる周溝３２と、この周溝３２の底と内周とに開口する半径方向孔３３とが設けられている。ガイド部材２８が中空軸部１５内の段差１５ａに着座する状態において、前記周溝３２は前記高圧空気通路２２に整合し、蓄圧室１０内の高圧空気は、該高圧空気通路２２、ガイド部材２８の周溝３２およびその半径方向孔３３を経由して作動ロッド２９の所まで導入されるようになっている。

【００１３】
上記ガイド部材２８の前端側は、図２に示すようにバルブボデー１３の中空軸部１５の内径よりわずか小さい小径部２８ａとされており、この小径部２８ａにはシール部材３４を介して弁部材３５が摺動自在に装着されている。この弁部材３５は、前記ガイド部材２８に嵌合された筒状のガイド部３５ａとこのガイド部３５ａの先端に内方フランジ状に形成された弁部３５ｂとを備え、その全体は内側の金属板３６の外面にゴム製のシール板３７を加硫接着した二層構造となっている。しかして、前記バルブボデー１３の中空軸部１５の内周面には前記負圧通路２０の開口縁を含む環状の弁座部３８が形成され、また、プランジャ２４の後端にも環状の弁座部３９が形成されており、前記弁部材３５の弁部３５ｂはこれら弁座部３８，３９に離着座可能となっている。

【００１４】
上記弁部材３５の内部には弁ばね４０が配設されており、この弁ばね４０は、その一端を弁部材３５の弁部３５ｂの内側に係合させると共に、その他端をバルブシート４１を介してガイド部材２８の前端に係合させている。前記弁ばね４０の存在により、弁部材３５は、倍力装置の不作動状態では弁座部３８，３９に着座する状態が維持され、また、バルブシート４１はガイド部材２８の前端に当接して大気通路３１を閉じる状態が維持される。

これら弁部材３５、弁座部３８，３９、弁ばね４０等は、作動圧室８に対して負圧通路２０と大気通路３１とを切換える第１の弁機構４２を構成し、プランジャ２４の右または左方向への移動に応じて、負圧通路２０と大気通路３１とが通気路２１（図１）を経由して作動圧室８に選択的に連通されるようになる。

【００１５】

ガイド部材２８内の作動ロッド２９は、その後端が前記入力軸１７に作動連結される一方で、その前端が第２の弁機構４３を介して前記プランジャ２４に作動連結されている。作動ロッド２９には、ガイド部材２８の半径方向孔３３に対して連通可能な半径方向孔４４と、この半径方向孔４４を先端に接続する段付の軸方向孔４５とが形成されている。また第２の弁機構４３は、バルブボデー１３の軸線上に配置されかつ一端がプランジャ２４に螺合固定されたロッド部材としての固定ピン４６と、入力軸１７に所定値以上の力が作用した際、固定ピン４６に対して相対的に移動可能に設けられている開閉弁４７と、一端を固定ピン４６に一体に設けたばね受け４８に当接させて開閉弁４７を作動ロッド２９側へ付勢するばね４９と、一端を前記ばね受け４８に係止させて開閉弁４７の、作動ロッド２９側への移動を規制するストッパ５０とを備えている。

【００１６】

より詳しくは、図２に示すように開閉弁４７は、一端部が固定ピン４６にシール部材５１を介して摺動自在に嵌合され、かつ他端部を前記作動ロッド２９の軸方向孔４５に圧入固定させたシート部材５２と、作動ロッド２９の軸方向孔４５内に配置され弁ばね５３の付勢力を受けてシート部材（弁座）５２の一端のシート面５２ａに着座するボール（弁体）５４とから成っている。シート部材５２には、そのシート面５２ａに一端を開口させた軸方向孔５５とこの軸方向孔５５を側面に接続する半径方向孔５６とが形成されている。また固定ピン４６の先端側は小径部４６ａとされており、固定ピン４６は、その小径部４６ａを前記シート部材５２の軸方向孔５５内に挿入させている。

【００１７】

ここで、開閉弁４７は、倍力装置の不作動状態では、図に示すようにばね４９とストッパ５０との作用により作動ロッド２９側への移動端（伸長端）に位置決めされている。この状態において固定ピン４６の先端（小径部４６ａの先端）はボール５４に近接する部位に位置決めされており、これにより、ボール５４はシート部材５２の軸方向孔５５を閉じる状態を維持し、ガイド部材２８の前方に高圧空気が流入することはない。また、入力軸１７から作動ロッド２９に加わる力がばね４９の力より小さい場合も、開閉弁４７は前記伸長端に位置決めされ、前記同様にガイド部材２８の前方に高圧空気は流入しない。しかして、この場合は、入力軸１７から作動ロッド２９に加わる力が、そのまゝ開閉弁４７および固定ピン４６を介してプランジャ２４に伝達され、したがって第１の弁機構４２のみが作動することになる。一方、入力軸１７から作動ロッド２９に加わる力がばね４９の力より大きくなると、ばね４９が撓んで固定ピン４６と開閉弁４７とが相対移動し、この結果、固定ピン４６によりボール５４が押し開かれ、ガイド部材２８の前方に高圧空気が流入することになる。

【００１８】

なお、高圧空気源１１は、ハウジング１の高圧導入口１２に配管５７を介して直結された圧縮機５８と、前記配管５７の途中に介装された二つの逆止弁５９およびエアドライヤ６０とを備えている。また、配管５７の、前記二つの逆止弁５９の間に位置する部分には、前記ハウジング１の負圧室７に対すると同じ負圧源が負圧配管６１を介して接続され、これには電磁開閉弁６２が介装されている。

【００１９】

以下、上記のように構成した気圧式倍力装置の作用を説明する。

図１および２に示す不作動状態においては作動圧室８に負圧が封じ込められている。この状態からブレーキペダルを踏込むと、入力軸１７が移動（前進）して作動ロッド２９が図の左方向へ前進し、この時、入力軸１７に加わる力が第２の弁機構４３のばね４９の力より小さければ、作動ロッド２９の移動にプランジャ２４が連動し、プランジャ２４の弁座

部３９が弁部材３５の弁部３５ｂから離間する。すると、ガイド部材２９の前方に作動圧室８内の負圧が導入され、バルブシート４１が開いて大気通路３１からガイド部材２９の前方に大気が流入する。この大気は、通気路２１を経て作動圧室８に導入され、この結果、エンジン負圧が導入されている負圧室７と作動圧室８との間に差圧が生じ、これによりパワーピストン６に前方への推力が発生する。この推力は、バルブボデー１３、バルブボデー１３内のリアクションディスク２６、出力軸２７を介して図示を略すマスタシリンダに伝達され、倍力作用が開始される。なお、この倍力作用時には、リアクションディスク２６が弾性変形して、その一部がバルブボデー１３の軸孔２３内に張り出し、プランジャ２４、作動ロッド２９を介して入力軸１７に反力が伝達される。

【００２０】

そして、ブレーキペダルがさらに踏込まれて、入力軸１７から作動ロッド２９にばね４９の力より大きな力が加えられると、ばね４９が撓んで固定ピン４６と開閉弁４７とが相対移動し、固定ピン４６によりボール５４が押し開かれる。すると、蓄圧室１０内の高圧空気が、バルブボデー１３の中空軸部１５の高圧空気通路２２と、ガイド部材２８の周溝３２およびその半径方向孔３３と、作動ロッド２９の半径方向孔４４および軸方向孔４５と、開閉弁４７のシート部材５２の軸方向孔５５および半径方向孔５６とを経由して作動ロッド２９の前方に流入する。この高圧空気の流入によりバルブシート４１がガイド部材２８の端面に押付けられ、大気通路３１が閉じられる。これと共に、高圧空気は通気路２１を経て作動圧室８に流入し、この結果、負圧室７と作動圧室８との間に、さらに大きな差圧が発生し、パワーピストン６に前方への大きな推力が発生する。したがって、いま、第２の弁機構４３のばね４９として、高減速制動時または急制動時に入力軸１７に発生する入力よりわずか小さなばね力を有するものを選択すれば、高減速制動時または急制動時に大きな制動力が得られるようになる。

【００２１】

こゝで、ブレーキペダルから踏力がなくなると、プランジャ２４がリアクションディスク２６に押されて右方向へ移動し、これに応じてプランジャ２４の弁座部３９が弁部材３５の弁座部３８に当接し、弁部材３５を右方向へ移動させる。この結果、作動圧室８への大気または高圧空気の導入が断たれる一方で、負圧室７内の負圧が負圧通路２０および通気路２１を経て作動圧室８に導入され、上記した差圧が小さくなって推力が減じる。そして、ブレーキペダルの完全開放と共に、復帰ばね１８の押圧力によりバルブボデー１３が元の位置に復帰し、弁部材３５が二つの弁座部３８，３９に再び着座する。

【００２２】

なお、上記蓄圧室１０は、ハウジング１から独立して設けても良いものであるが、上記実施例のようにハウジング１と一体に設けた場合には、ハウジング１の周りがシンプルとなって、車両への取付性がより向上する。

【００２３】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明にかゝる気圧式倍力装置によれば、ハウジングの周りがシンプルとなるので、車両への取付性が向上し、その上、特別のセンサ類や制御回路が不要となって構造の簡略化、コスト低減を達成できる。また、入力軸に対して所定の力以上の力が与えられた際、前記高圧空気通路を開くようにしたので、大気側から高圧空気側に円滑に通路が切換わり、高減速制動時または急減速時に大きな制動力がタイミングよく得られるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明にかゝる気圧式倍力装置の全体的な構造を示す断面図である。

【図２】本気圧式倍力装置の要部構造を示す断面図である。

【符号の説明】

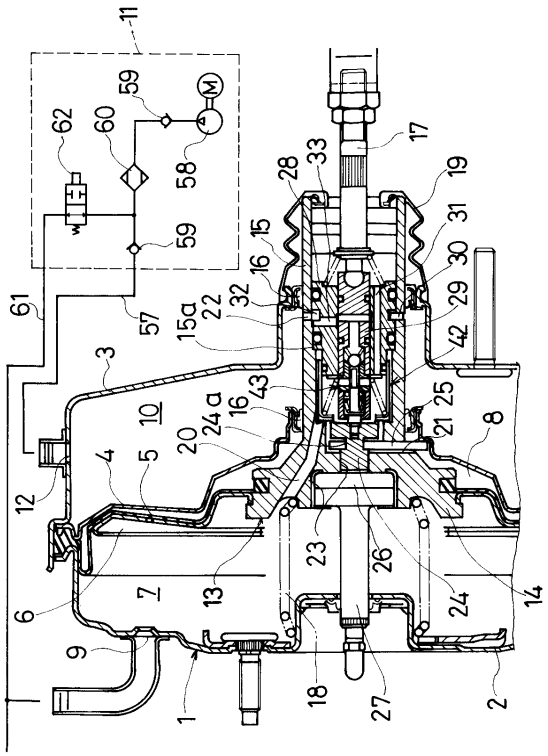
１　ハウジング

５　ダイアフラム

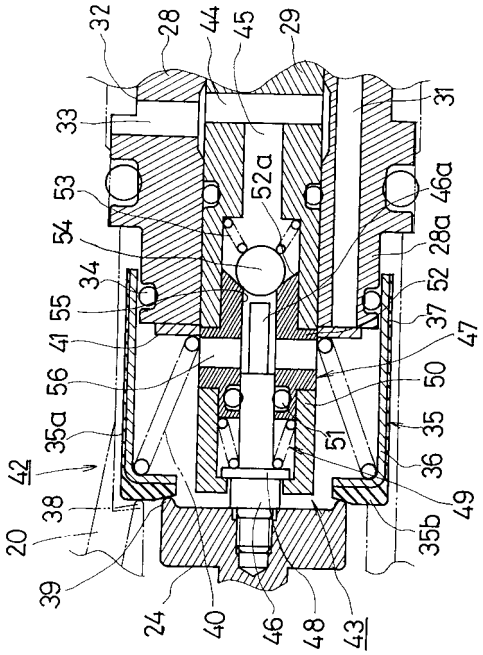
６　パワーピストン

７　負圧室
８　作動圧室
１０　蓄圧室
１１　高圧空気源
１３　バルブボデー
１７　入力軸
２０　負圧通路
２１　通気路
２２　高圧空気通路
２４　プランジャ
２７　出力軸
２８　ガイド部材
２９　作動ロッド
３１　大気通路
４２　第１の弁機構
４３　第２の弁機構
４６　固定ピン（ロッド部材）
４７　開閉弁
４９　ばね
５２　シート部材（弁座）
５４　ボール（弁体）

【図１】



【図２】



フロントページの続き

合議体
審判長　亀丸　広司
審判官　礒部　賢
審判官　常盤　務

(56)参考文献　特開平６－１７１４９５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B60T13/00-13/74