(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3829261号
(P3829261)
(45)発行日　平成18年10月4日(2006.10.4)　(24)登録日　平成18年7月21日(2006.7.21)

(51)Int.Cl.　F I
B60T 13/573 (2006.01)　B60T 13/52 D

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21)出願番号　特願平7-266329
(22)出願日　平成7年9月20日(1995.9.20)
(65)公開番号　特開平9-86397
(43)公開日　平成9年3月31日(1997.3.31)
審査請求日　平成14年3月28日(2002.3.28)

(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
(74)代理人　100093193
弁理士　中村　壽夫
(74)代理人　100104145
弁理士　宮崎　嘉夫
(72)発明者　遠藤　光弘
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　甲州　敦哉
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】
シェル本体内を、ダイアフラムを備えたパワーピストンにより定圧室と作動圧室とに区画し、前記パワーピストンに前記シェル本体を挿通してその後方へ延ばしたバルブボデーを支持させ、該バルブボデー内に入力軸と連動するプランジャを含む弁機構を配設し、該弁機構の作動により前記定圧室と前記作動圧室とに差圧を発生させて、パワーピストンの推力を前記バルブボデーに作動連結された出力軸に伝達し、かつ該出力軸に加わる反力をリアクションディスクと前記プランジャとを介して前記入力軸に伝達するようにした気圧式倍力装置において、前記プランジャを軸方向に複数分割すると共に、前記プランジャの分割要素を互いに離間する方向へ付勢する付勢手段を設け、前記プランジャの分割要素のうち出力軸側の分割要素は、前記付勢手段の付勢力により前記バルブボデーまたは前記リアクションディスクに当接させて前記出力軸側への変位を規制すると共に、該出力軸側の分割要素のみが前記リアクションディスクから前記プランジャ側に加わる反力を受けるようにし、前記リアクションディスクから前記出力軸側の分割要素に所定の反力が加わるまでは、前記付勢手段の付勢力により前記プランジャの分割要素間に隙を形成して、前記付勢手段の付勢力に応じた一段目のジャンプイン出力を発生させ、前記出力軸側の分割要素に前記所定の反力を超えた反力が加わるときには、前記付勢手段の付勢力に抗してプランジャの分割要素を前記隙がなくなるまで相対移動させて、二段目のジャンプイン出力を発生させることを特徴とする気圧式倍力装置。
【請求項２】

前記付勢手段は前記プランジャの分割要素間に設けられたばねからなり、該ばねは、前記出力軸側の分割要素に前記所定の反力を超えた反力が加わるときに短縮することを特徴とする請求項１に記載の気圧式倍力装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

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ものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来、例えばタンデム型の気圧式倍力装置は、図７に示すようにフロントシェル２とリヤシェル３とからなるシェル本体１を備え、シェル本体１内をセンターシェル４により前・後２室に区画し、この前・後２室はさらに、ダイアフラム５，６を備えたパワーピストン７，８により定圧室９，１０と作動圧室１１，１２とに区画している。各パワーピストン７，８には、シェル本体１の軸心上に配置した中空のバルブボデー１３が嵌合支持されており、バルブボデー１３は、センターシェル４およびリヤシェル３を気密的にかつ摺動自在に挿通して、その後端側の小径部１３ａをリヤシェル３の後方へ延ばしている。

【０００３】

バルブボデー１３には、２つの定圧室９と１０とを連通しかつ各定圧室９，１０をバルブボデー１３内に連通する定圧通路１５が設けられる他、２つの作動圧室１１と１２とを連通しかつ各作動圧室１１，１２をバルブボデー１３内に連通する空気通路（大気通路）１６が設けられている。定圧通路１５および大気通路１６のそれぞれは、バルブボデー１３に穿設した軸方向孔１５ａ，１６ａと半径方向孔１５ｂ，１６ｂとから成っている。フロント側の定圧室９には、フロントシェル２の前部に接続した導入管１７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、一方、バルブボデー１３の小径部１３ａの開口側にはサイレンサ１８とフィルタ１９とが配設されている。

【０００４】

バルブボデー１３内には、前・後の作動圧室１１，１２に対して前記定圧通路１５と大気通路１６とを選択的に開く弁機構２０が内蔵されている。弁機構２０は、バルブボデー１３に摺動自在に嵌挿されたプランジャ２１と、バルブボデー１３の内面に押え部材２２を用いて基端部が固定された弾性変形可能な弁体２３と、定圧通路１５の開口端に形成され前記弁体２３の前端の外縁部が離着座する第１の弁座２４と、プランジャ２１の後端に形成され前記弁体２３の前端の内縁部が離着座する第２の弁座２５とを備えている。プランジャ２１の後端部には、ブレーキペダル（図示略）と連動する入力軸２６が作動連結され、また、弁体２３は、この入力軸２６に一端を係合させた弁ばね２７により、真空導入時は第１、第２の弁座２４、２５に着座する方向へ付勢されている。なお、プランジャ２０は、バルブボデー１３に対して半径方向へ挿入したストップキー２８によりバルブボデー１３との相対移動が規制されている。

【０００５】

一方、バルブボデー１３の前端部中央には、ゴム等の弾性材料から成るリアクションディスク２９を介して出力軸３０の基端大径部３０ａが作動連結されている。リアクションディスク２９は、その中央部が前記プランジャ２１に対向し、図示の非作動状態ではリアクションディスク２９とプランジャ２１との間に所定の大きさＸの隙３１が形成されるようになっている。また、出力軸３０はフロントシェル２を気密的に挿通してその前方へ延ばされ、これにはマスタシリンダ（図示略）が作動連結されるようになっている。なお、入力軸２６と弁体２３を固定する押え部材２２との間には、入力軸２６を常時は後退方向（ブレーキペダル側）へ付勢するばね３２が介装され、さらにフロント側定圧室９には、バルブボデー１３を介してパワーピストン７，８を作動位置から非作動位置に復帰させる復帰ばね３３が配設されている。

【０００６】

上記した気圧式倍力装置は、そのリヤシェル３の後面に植立した複数のスタッドボルト３

４を用いて車体に取付けられ、この取付状態で入力軸２６に図示を略すブレーキペダルが連結される。そして、この取付状態でブレーキペダルを踏込むと、入力軸２６が前進してプランジャ２１が図の左方向へ移動し、第２の弁座２５が開いて、サイレンサ１８およびフィルタ１９を通じてバルブボデー１３内に大気が流入し、この大気は大気通路１６（１６ｂ，１６ａ）を通って２つの作動圧室１２，１１に導入される。この結果、負圧が導入されている定圧室９，１０と作動圧室１１，１２との間に差圧が発生し、前・後のパワーピストン７，８が前進して所定の倍力比の出力がバルブボデー１３を介して出力軸３０に伝達され、倍力作用が行われる。

【０００７】

ここで、上記倍力作用時における入力と出力との関係は、図８に示すように、ブレーキペダルの踏込み当初の、入力がばね３２のセット荷重よりも小さい間は出力は増加せず、入力がばね３２のセット荷重よりも大きくなってプランジャ２１が前進し、第２の弁座２５が開くことにより両作動圧室１２，１１に大気が導入されて、両作動圧室１２，１１と両定圧室９，１０との差圧によりバルブボデー１３が前進し、出力軸３０に伝達される出力はいきなり０からF_0まで上昇する（ジャンプイン）。そして、その後は入力の増大に応じて出力が上昇する。前記ジャンプインの現象は、リアクションディスク２９とプランジャ２１との間の隙３１の存在によってもたらされるもので、入力がばね３２のセット荷重よりも大きくなってプランジャ２１が前進し、第２の弁座２５が開くことにより両作動圧室１２，１１に大気が導入されて、両作動圧室１２，１１と両定圧室９，１０との差圧によりバルブボデー１３が前進することによってもたらされる。そして、このバルブボデー１３の前進により、リアクションディスク２９が弾性変形して隙３１がなくなり、出力軸３０とプランジャ２１とがリアクションディスク２９を介して当接するようになった後は、リアクションディスク２９からプランジャ２１を経て入力軸２６に反力が伝達され、前記したように入力と出力とは比例関係になる。

【０００８】

なお、ブレーキペダルから踏力がなくなると、入力軸２６がばね３２の復元力によって右方向へ移動（後退）すると共に、プランジャ２１も後退し、第２の弁座２５が閉じる一方で、第１の弁座２４が開き、両作動圧室１２，１１に定圧通路１５（１５ａ，１５ｂ）を経て負圧が導入され、上記した差圧が解消される。その後、復帰ばね３３のばね力によりバルブボデー１３が戻り方向へ移動し、ストップキー２８がリヤシェル３の内面に当接してバルブボデー１３の後退が停止され、パワーピストン７，８が元の位置に復帰する。

【０００９】

ところで、上記した入出力特性は、ブレーキ操作性を考慮して決定され、ソフトな制動を得ようとする場合はジャンプイン出力F_0を低めに設定し、高い減速度を得ようとする場合はジャンプイン出力F_0を高めに設定するようにしている。一方、このジャンプイン出力F_0は、上記リアクションディスク２９とプランジャ２１との間の隙３１の大きさＸに加え、リアクションディスク２９の変形能の影響を受け、この隙３１の大きさＸが大きいほど、リアクションディスク２９の硬さが高いほど、ジャンプイン出力F_0が大きくなる。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記隙３１の大きさＸを大きくした場合は、リアクションディスク２９の変形量が大きくなるため、その耐久性が低下する危険があり、一方、リアクションディスク２９の硬さを高くした場合は、その硬さに及ぼす温度の影響が大きくなってジャンプイン出力F_0にバラツキが発生し易くなる、という問題があった。

【００１１】

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、リアクションディスクの変形量を大きくし、またはその硬さを高くすることなくジャンプイン出力を増大させることができるようにすることである。

【００１２】

【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するため、本発明は、シェル本体内を、ダイアフラムを備えたパワーピストンにより定圧室と作動圧室とに区画し、前記パワーピストンに前記シェル本体を挿通してその後方へ延ばしたバルブボデーを支持させ、該バルブボデー内に入力軸と連動するプランジャを含む弁機構を配設し、該弁機構の作動により前記定圧室と前記作動圧室とに差圧を発生させて、パワーピストンの推力を前記バルブボデーに作動連結された出力軸に伝達し、かつ該出力軸に加わる反力をリアクションディスクと前記プランジャとを介して前記入力軸に伝達するようにした気圧式倍力装置において、前記プランジャを軸方向に複数分割すると共に、前記プランジャの分割要素を互いに離間する方向へ付勢する付勢手段を設け、前記プランジャの分割要素のうち出力軸側の分割要素は、前記付勢手段の付勢力により前記バルブボデーまたは前記リアクションディスクに当接させて前記出力軸側への変位を規制すると共に、該出力軸側の分割要素のみが前記リアクションディスクから前記プランジャ側に加わる反力を受けるようにし、前記リアクションディスクから前記出力軸側の分割要素に所定の反力が加わるまでは、前記付勢手段の付勢力により前記プランジャの分割要素間に隙を形成して、前記付勢手段の付勢力に応じた一段目のジャンプイン出力を発生させ、前記出力軸側の分割要素に前記所定の反力を超えた反力が加わるときには、前記付勢手段の付勢力に抗してプランジャの分割要素を前記隙がなくなるまで相対移動させて、二段目のジャンプイン出力を発生させることを特徴とする。また、前記付勢手段は前記プランジャの分割要素間に設けられたばねからなり、該ばねは、前記出力軸側の分割要素に前記所定の反力を超えた反力が加わるときに短縮することを特徴とする。

【００１３】
上記のように構成した気圧式倍力装置においては、制動初期に、プランジャの分割要素を互いに離間する方向へ付勢する付勢手段の付勢力に応じたジャンプイン出力が最初（一段目）に発生し、その後にプランジャの分割要素間の隙の解消により発生する二段目のジャンプイン出力と合せて、大きなジャンプイン出力が得られるようになる。

【００１４】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態を添付図面に基いて説明する。

【００１５】
図１および２は、本発明に係る第１の実施の形態を示したものである。なお、本第１の実施の形態は、前出図７に示した一般のタンデム型気圧式倍力装置と基本構造を一にするもので、ここでは、前出図７に示した部分と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。本第１の実施の形態において、バルブボデー１３に摺動自在に内装されたプランジャ４０は、入力軸２６側のプランジャ本体４１とリアクションディスク２９側のキャップ体４２とに２分割されている。プランジャ本体４１は、従来のプランジャ２１（図７）と後部形状が同じであり、その後端には弁機構２０として必要な第２の弁座２５が形成されている。また、このプランジャ本体４１には、従来と同様に入力軸２６が作動連結され、さらにバルブボデー１３に対してストップキー２８によりその移動が規制されるようになっている。一方、キャップ体４２は、フランジ部４２ａを有するハット形状に形成され、プランジャ本体４１の先端側の細径部４１ａに摺動自在に嵌合されている。

【００１６】
バルブボデー１３に設けられた、プランジャ４０を摺動させるためのプランジャ摺動孔４３は、大径孔部４３ａと小径孔部４３ｂとからなる段付孔として構成されており（図２）、その大径孔部４３ａにプランジャ本体４１が、その小径孔部４３ｂにキャップ体４２がそれぞれ摺動自在に嵌合している。しかして、細径部４１ａに連なるプランジャ本体４１の段差面４１ｂとキャップ体４１のフランジ部４２ａとの間には、常時はプランジャ本体４１とキャップ体４２とを相互に離間する方向へ付勢するばね（付勢手段）４４が介装されている。キャップ体４２は、前記ばね４４の付勢力により前方へ付勢され、図１に示す非作動状態において、そのフランジ部４２ａをプランジャ摺動孔４３内の段差面４３ｃに当接させて、プランジャ本体４１の細径部４１ａの先端との間の所定の大きさＸの隙４

５を開けるようになっている。なお、この状態においてはキャップ体４２の先端は、リアクションディスク２９にわずか接触するようになっている。

【００１７】

上記気圧倍力装置においては、ブレーキペダルを踏込むと、入力軸２６が前進してプランジャ４０が図の左方向へ移動し、第２の弁座２５が開いて、バルブボデー１３内に流入した大気が大気通路１６（１６ｂ，１６ａ）を通って２つの作動圧室１２，１１に導入され、定圧室１０，９との間に差圧が発生して、出力軸３０に倍力した踏力が伝達される。そして、この倍力作用の開始により、出力軸３０からの反力がリアクションディスク２９を介してプランジャ４０のキャップ体（反力受部材）４２およびばね４４に伝達される。この時、図２に示すようにリアクションディスク２９の外径をＤ、バルブボデー１３の小径孔部４３ｂの口径をｄとし、さらに出力軸３０に発生する出力をF_A、ばね４４のセット荷重をP_1とすると、これらの間に次式

$$F_A > P_1 \times [D^2 / d^2]$$

の関係が成立するまでは、キャップ体４２は動かず、したがってプランジャ本体４１にP_1の力しか伝達されず、図３に示すようにF_1のジャンプイン出力が発生する。なお、このF_1は$P_1 \times [D^2 / d^2]$の大きさとなる。

【００１８】

その後さらに出力が大きくなると、図２に示すようにリアクションディスク２９の一部がバルブボデー１３の小径孔部４３ｂ内に張り出し、これに応じてキャップ体４２がばね４４の付勢力に抗して後退し、遂にはキャップ体４２とプランジャ本体４１との間の隙４５がなくなる。そして、この間ジャンプイン現象が生じ、図３に示すようにジャンプイン出力はF_2まで高まるようになる。因みに、Ｘ寸法の同じ従来の気圧式倍力装置の出力特性は、図３に点線で示すようになっており、本実施の形態における最高のジャンプイン出力F_2は、従来のジャンプイン出力F_0よりも、前記したばね４４によって決まるジャンプイン出力F_1分（$P_1 \times [D^2 / d^2]$）だけ大きな値となる。

【００１９】

すなわち、リアクションディスク２９とプランジャ２１との間の隙３１（図７）を大きくしなくても、あるいはリアクションディスク２９の硬さを高くしなくても、ジャンプイン出力を増大させることができ、したがって、リアクションディスク２９の耐久性が低下する危険がなくなるばかりか、出力特性も安定する。換言すれば、同じジャンプイン出力を得たい場合には、Ｘ寸法を小さくすることができ、リアクションディスク２９の耐久性はより一層向上するようになる。

【００２０】

図４および５は、本発明に係る第２の実施の形態を示したものである。本第２の実施の形態の基本構造は、上記第１の実施の形態と同一であり、ここでは同一部分に同一符号を付すこととする。本第２の実施の形態の特徴とするところは、プランジャ４０を構成するキャップ体（反力受部材）４２の先端がリアクションディスク２９に当接する状態で、キャップ体４２のフランジ部４２ａがバルブボデー１３のプランジャ摺動孔４３の段差面４３ａから離れるように、かつキャップ体４２とプランジャ本体４１との間にわずかの隙４６が形成されるように、キャップ体４２の大きさまたはバルブボデー１３の底厚を設定し、さらに、バルブボデー１３に嵌合され復帰ばね３３を受けるばね受４７の内周縁に、出力軸３０の基端大径部３０ａを押える環状突起４８を設けた点にある。

【００２１】

本第２の実施の形態においては、復帰ばね３３の力がばね受４７の環状突起４８を介して出力軸３０の基端大径部３０ａに加わることで、リアクションディスク２９がバルブボデー１３の端面に押えられ、倍力装置の非作動状態では、キャップ体４２がばね４４の付勢力に抗して後退し、そのフランジ４２ａがプランジャ摺動孔４３の段差面４３ａから離れるようになる。したがって、倍力作用の開始当初は、出力軸３０からの反力がリアクションディスク２９を介してキャップ体４２およびばね４４に伝達され、この間にジャンプイン出力が発生する。そして、その後さらに出力が増大すると、リアクションディスク２９

が変形してキャップ体４２を後退させ、隙４６がなくなって、この間に、さらにジャンプイン出力が発生する。しかして、前記隙４６はわずかとなっているので、リアクションディスク２９の変形量はわずかとなり、ばね４４によるジャンプイン出力がメインとなり、この結果、温度変化（特に低温）によりリアクションディスク２９の硬さが変化してもその影響はわずかとなり、得られるジャンプイン出力はより安定する。

【００２２】

図６は、本発明に係る第３の実施の形態を示したものである。本第３の実施の形態の特徴とするところは、プランジャ４０の分割要素の１つである反力受部材として、上記各実施の形態におけるキャップ体４２に代えて中実のブロック５０を用い、また、リアクションディスク２９を、上記第２の実施の形態と同様にばね受４７を介して復帰ばね３３の力で押え、さらに入力軸２６を後退方向へ付勢するばね３２（図４）を省略した点にある。本第３の実施の形態の作用は、第２の実施の形態と同様であるが、前記ばね３２を省略している分、構造は簡単となる。なお、このばね３２は、上記第１、第２の実施の形態においても省略することができるものである。

【００２３】

上記各実施の形態において、プランジャ４０を軸方向に２分割するようにしたが、本発明は、このプランジャを分割する数を特定するものではなく、より多数に分割しても良いものである。また、上記各実施の形態において、タンデム型への適用を示したが、本発明の適用対象は任意であり、定圧室と作動圧室と各１つ備えた汎用の倍力装置へも適用できることは、もちろんである。

【００２４】

【発明の効果】

上記したように、本発明に係る気圧式倍力装置によれば、制動初期に、プランジャの分割要素を互いに離間する方向へ付勢する付勢手段の付勢力に応じたジャンプイン出力が最初（一段目）に発生し、その後にプランジャの分割要素間の隙の解消により発生する二段目のジャンプイン出力と合せて、大きなジャンプイン出力が得られるので、リアクションディスクの変形量を大きくし、またはその硬さを高くしなくてもジャンプイン出力を増大させることができ、リアクションディスクの耐久性が向上するばかりか、安定したジャンプイン出力を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施の形態であるタンデム型気圧式倍力装置の構造を示す断面図である。

【図２】図１に示した気圧式倍力装置の要部を拡大して示す断面図である。

【図３】第１の実施の形態における入出力特性を示すグラフである。

【図４】本発明の第２の実施の形態であるタンデム型気圧式倍力装置の構造を示す断面図である。

【図５】図４に示した気圧式倍力装置の要部を拡大して示す断面図である。

【図６】本発明の第３の実施の形態であるタンデム型気圧式倍力装置の要部構造を示す断面図である。

【図７】従来のタンデム型気圧式倍力装置の構造を示す断面図である。

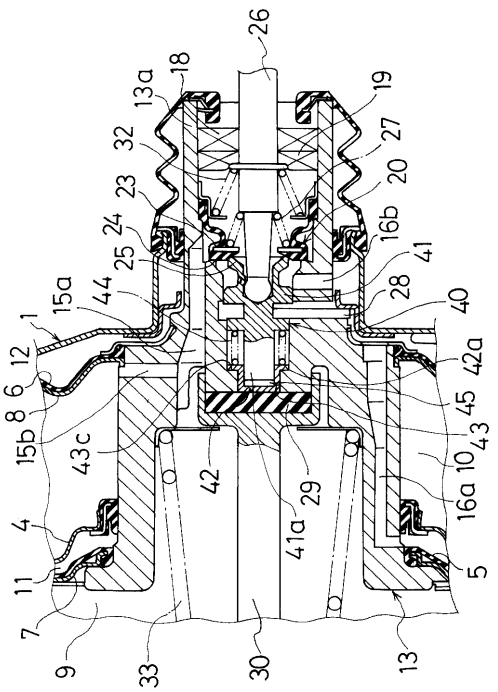
【図８】従来のタンデム型気圧式倍力装置の入出力特性を示すグラフである。

【符号の説明】

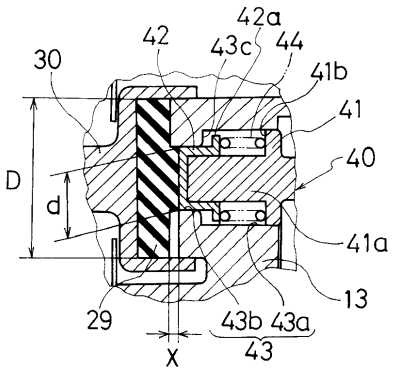
１	シェル本体
５，６	ダイアフラム
７，８	パワーピストン
９，１０	定圧室
１１，１２	作動圧室
１３	バルブボデー
２０	弁機構
２６	入力軸

２８　　ストップキー
２９　　リアクションディスク
３０　　出力軸
３３　　復帰ばね
４０　　プランジャ
４１　　プランジャ本体
４２　　キャップ体（反力受部材）
４４　　ばね（付勢手段）
４７　　ばね受
５０　　ブロック（反力受部材）

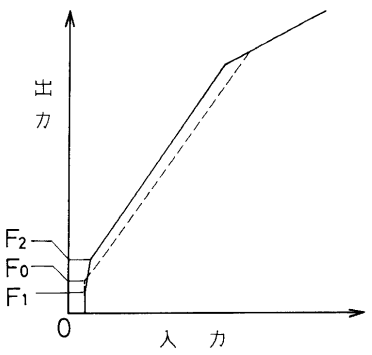
【図１】



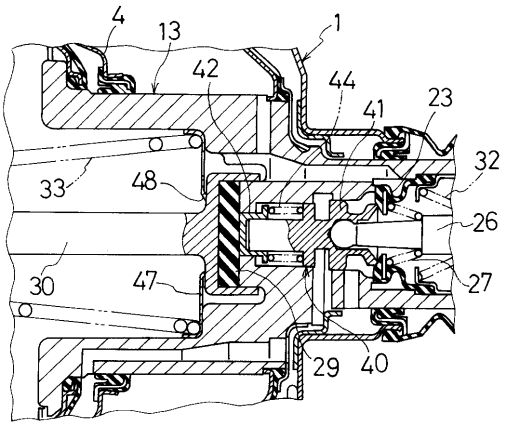
【図２】



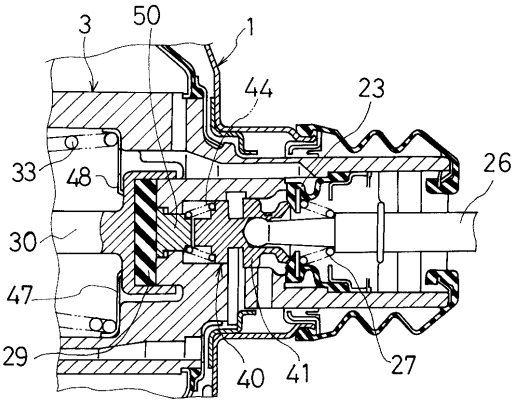
【図３】



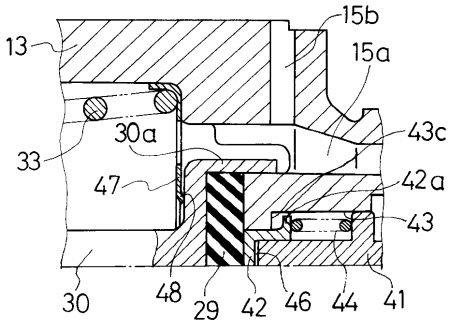
【図４】


4
13
1
42
44
41
23
32
33
48
26
30
47
27
29
40

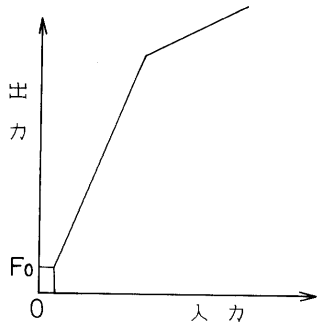
【図６】


3
50
1
44
23
33
48
26
30
47
29
40
41
27

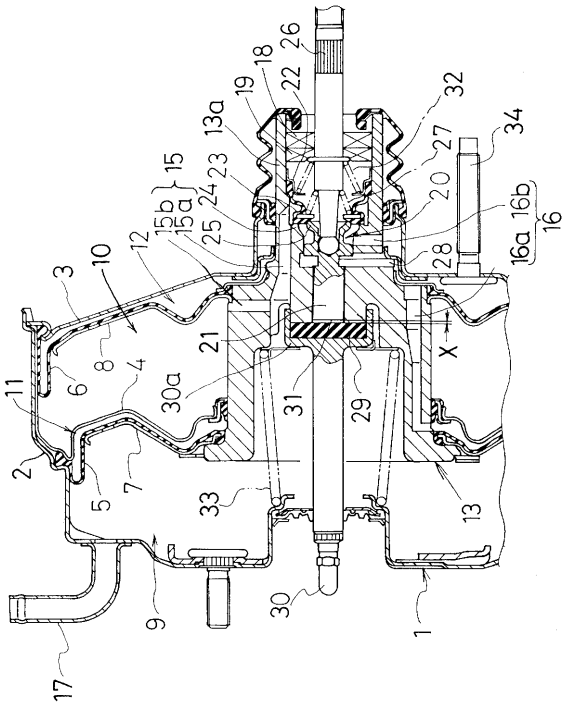
【図５】


15b
13
15a
43c
30a
33
47
42a
43
30
48
29
42
46
44
41

【図８】


出力
Fo
0
入力

【図７】


26
18
22
19
32
13a
27
34
15
23
20
15b
15a
24
16b
16
12
25
28
16a
10
3
21
X
8
6
4
30a
31
29
11
2
5
7
33
13
9
30
1
17

フロントページの続き

審査官　藤井　昇

(56)参考文献　実開平０４－０３８８７４（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５９－０９２２４２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９５／００１２７２（WO，Ａ１）
実開昭５７－０８８６６０（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B60T 13/00 - 13/74