(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2014-8869
(P2014-8869A)
(43)公開日　平成26年1月20日(2014.1.20)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B60T 13/74	***(2006.01)***	B60T	13/74	Z	3D048
B60T 13/52	***(2006.01)***	B60T	13/52	Z	
B60T 13/12	***(2006.01)***	B60T	13/12	A	

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 9 頁）

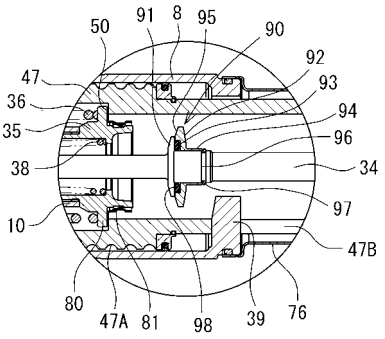
(21)出願番号　特願2012-146892 (P2012-146892)
(22)出願日　平成24年6月29日 (2012.6.29)

(71)出願人　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
(74)代理人　100068618
弁理士　萼　経夫
(72)発明者　八木　亮一
山梨県南アルプス市吉田１０００番地　日立オートモティブシステムズ株式会社内
(72)発明者　奥水　長典
山梨県南アルプス市吉田１０００番地　日立オートモティブシステムズ株式会社内

Ｆターム(参考)　3D048 BB31 CC08 CC26 CC41 EE20 GG36 LL07 NN03

(54)【発明の名称】倍力装置

(57)【要約】
【課題】電動倍力装置において、ブレーキ操作解除時に入力ロッドが後退してハウジングの規制部に当接する際の打音を軽減する。
【解決手段】ブレーキペダルの操作による入力ロッド３４の進退に応じて電動モータ４０の回転を制御し、ボールーネジ機構４１を介してプライマリピストン１０を推進してマスタシリンダ２でブレーキ液圧を発生させる。このブレーキ液圧を入力ピストン３２及び入力ロッド３４を介してブレーキペダルにフィードバックする。ブレーキ操作を解除したとき、入力ロッド３４が後退してストッパ部９０の可動フランジ９２が規制部３９に当接して、入力ロッド３４の後退位置を規定する。このとき、入力ロッド３４に固定された固定フランジ９１と可動フランジ９２との間に介装したＯリング９３を圧縮することにより、可動フランジ９２と規制部３９との衝突による打音を軽減する。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ブレーキペダルの操作に応じて入力ロッドが進退し、該入力ロッドの進退量に応じて前記ブレーキペダルの操作力を倍力してマスタシリンダのピストンを推進する倍力手段がハウジングに設けられた倍力装置において、
前記入力ロッドは、一端側が前記ハウジング内に配置されて他端側が前記ブレーキペダルに連結され、中間部に前記ハウジングに設けられた規制部に当接して前記入力ロッドの後退位置を規定するストッパ部を有し、
該ストッパ部は、前記入力ロッド側に固定された固定部と、前記入力ロッドに対して軸方向に沿って移動可能に支持されて前記固定部及び前記ストッパに当接可能な可動部材と、前記固定部と前記可動部材との間に介装され、前記固定部と前記可動部とを離間させる方向に付勢する弾性部材とを備えることを特徴とする倍力装置。
【請求項２】
前記弾性部材は、前記可動部材が前記規制部に当接していないときに、前記固定部と前記可動部とを離間状態とすることを特徴とする請求項１に記載の倍力装置。
【請求項３】
前記弾性部材は、前記固定部と前記可動部との間に形成される窪みに格納され低ることを特徴とする請求項１または２に記載の倍力装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、自動車等の車両のブレーキ装置に組込まれてアクチュエータを利用してマスタシリンダにブレーキ液圧を発生させる倍力装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
ブレーキ装置に組込まれる倍力装置として、一般的な負圧アクチュエータを倍力源とする負圧式倍力装置のほか、例えば特許文献１に記載されているように、電動モータを倍力源とする電動倍力装置が知られている。特許文献１に記載された電動倍力装置は、ブレーキペダルの操作により進退移動する入力ピストンと、入力ピストンに相対移動可能に配置されたブースタピストンと、ブースタピストンを進退移動させる回転－直動変換機構と、回転－直動変換機構に回転力を付与する電動モータとを備えている。そして、ブレーキペダルから入力ロッドを介して入力ピストンに付与される入力推力と電動モータからブースタピストンに付与されるブースタ推力とにより、マスタシリンダの圧力室内にブレーキ液圧を発生させる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００６－２６４６８９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記特許文献１に記載された電動倍力装置では、次のような問題がある。ブレーキペダルを解放してブレーキ操作を解除したとき、入力ロッドは、ブレーキペダルと共に後退し、ハウジングに固定されたストッパに当接して非制動位置に位置決めされる。このとき、後退する入力ロッドとハウジングのストッパとが衝突して打音が発生することがある。
【０００５】
本発明は、入力ロッドの後退時にストッパとの衝突により発生する打音を軽減するようにした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】
【０００６】

上記の課題を解決するために、本発明は、ブレーキペダルの操作に応じて入力ロッドが進退し、該入力ロッドの進退量に応じて前記ブレーキペダルの操作力を倍力してマスタシリンダのピストンを推進する倍力手段がハウジングに設けられた倍力装置において、

前記入力ロッドは、一端側が前記ハウジング内に配置されて他端側が前記ブレーキペダルに連結され、中間部に前記ハウジングに設けられた規制部に当接して前記入力ロッドの後退位置を規定するストッパ部を有し、

該ストッパ部は、前記入力ロッド側に固定された固定部と、前記入力ロッドに対して軸方向に沿って移動可能に支持されて前記固定部及び前記ストッパに当接可能な可動部材と、前記固定部と前記可動部材との間に介装され、前記固定部と前記可動部とを離間させる方向に付勢する弾性部材とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【０００７】

本発明に係る倍力装置によれば、入力ロッドの後退時に発生する打音を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本発明の一実施形態に係る電動倍力装置の縦断面図である。

【図２】図１の電動倍力装置において、入力ロッドのストッパ部がハウジングの規制部に当接した状態を示す拡大縦断面図である。

【図３】図１の電動倍力装置において、入力ロッドのストッパ部がハウジングの規制部から離間した状態を示す拡大縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明の一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、本実施形態に係る電動倍力装置１は、電動モータを駆動源とする倍力装置であって、倍力手段であるアクチュエータ３を内装するハウジング４の前部（図の左方）にタンデム型のマスタシリンダ２を連結して、マスタシリンダ２の上部にリザーバ５（一部のみ図示する）を配設した構造を有している。ハウジング４は、略有底円筒状のフロントハウジング４Ａの開口部側にリアカバー４Ｂを嵌合して、複数のボルト４Ｃによってフロントハウジング４Ａに結合し、その内部にアクチュエータ３を収容している。ハウジング４のリアカバー４Ｂには、平坦な取付座面７が形成され、この取付座面７の中央部から、マスタシリンダ２と同心で、かつ、後方（図の右方）、すなわち、マスタシリンダ２から離れる方向に突出する円筒部８が設けられている。そして、電動倍力装置１は、円筒部８を車両のエンジンルームと車室との隔壁であるダッシュパネルＤに貫通させて車室内に延ばした状態で、エンジンルーム内に配置され、取付座面７をダッシュパネルＤに当接させて、取付座面７に固定された複数のスタッドボルト（図示せず）によってダッシュパネルＤに固定される。

【００１０】

マスタシリンダ２は、略有底円筒状のシリンダ本体２Ａを含み、シリンダ本体２Ａの開口部側をフロントハウジング４Ａの底部の開口部に挿通した状態でフロントハウジング４Ａのスタッドボルト６Ａ及びナット６Ｂによってフロントハウジング４Ａに結合されている。

【００１１】

マスタシリンダ２のシリンダ本体２Ａには、有底のシリンダボア１２が形成されている。このシリンダボア１２の開口側には、アクチュエータ３によって駆動されるピストンとして、前端部がカップ状に形成された略円筒状のプライマリピストン１０が挿入されている。また、シリンダボア１２の底部側には、カップ状のセカンダリピストン１１が挿入されている。プライマリピストン１０の後端部は、マスタシリンダ２の開口部からハウジング４内に突出して、リアカバー４Ｂの円筒部８内まで延びるように形成されている。シリンダ本体２Ａ内には、シリンダボア１２、プライマリピストン１０及びセカンダリピスト

ン１１によって、これらの間にプライマリ室１６が形成され、シリンダボア１２の底部とセカンダリピストン１１との間にセカンダリ室１７が形成されている。これらプライマリ室１６及びセカンダリ室１７は、それぞれ、シリンダ本体２Ａに形成された液圧ポート（図示せず）を介して、各車輪のブレーキキャリパに液圧を供給するための２系統の液圧回路（図示せず）に接続されている。

【００１２】

また、シリンダ本体２Ａには、プライマリ室１６及びセカンダリ室１７をそれぞれリザーバ５に接続するためのリザーバポート２０、２１が形成されている。シリンダ本体２Ａのシリンダボア１２の内周面には、所定の軸方向間隔をもって環状のシール溝２２ａ、２２ｂ及び２３ａ、２３ｂが形成されている。これら環状のシール溝２２ａ、２２ｂ及び２３ａ、２３ｂには、それぞれシール部材２２Ａ、２２Ｂ及び２３Ａ、２３Ｂが配置されており、これらシール部材２２Ａ、２２Ｂ及び２３Ａ、２３Ｂは、シリンダボア１２と、プライマリピストン１０及びセカンダリピストン１１との間を、それぞれ、シールしている。２つのシール部材２２Ａ、２２Ｂは、軸方向に沿ってリザーバポート２０を挟んで配置されている。プライマリピストン１０が図１に示す非制動位置にあるとき、プライマリ室１６は、プライマリピストン１０の側壁に設けられたポート２４を介してリザーバポート２０に連通している。そして、プライマリピストン１０が非制動位置から前進したとき、プライマリ室１６は、シール部材２２Ａによってリザーバポート２０から遮断されるようになっている。また、２つのシール部材２３Ａ、２３Ｂは、軸方向に沿ってリザーバポート２１を挟んで配置されている。セカンダリピストン１１が図１に示す非制動位置にあるとき、セカンダリ室１７は、セカンダリピストン１１の側壁に設けられたポート２５を介してリザーバポート２１に連通している。そして、セカンダリピストン１１が非制動位置から前進したとき、セカンダリ室１７は、シール部材２３Ａによってリザーバポート２１から遮断されるようになっている。

【００１３】

プライマリ室１６内のプライマリピストン１０とセカンダリピストン１１との間には、バネアセンブリ２６が介装され、セカンダリ室１７内のマスタシリンダ２の底部とセカンダリピストン１１との間には、圧縮コイルバネである戻しバネ２７が介装されている。バネアセンブリ２６は、圧縮コイルバネ２８が伸縮可能なリテーナ２９によって所定の圧縮状態で保持され、そのバネ力に抗して圧縮可能になっている。プライマリピストン１０内で、リテーナ２９とプライマリピストン１０の中間壁３０との間には、円筒状のスペーサ５１が介装されている。

【００１４】

プライマリピストン１０は、全体が略円筒状に形成され、軸方向中央内部に中間壁３０を備えている。中間壁３０には、案内ボア３１が軸方向に貫通するように形成されている。案内ボア３１には、段部３２Ａを有する段付形状の入力ピストン３２の小径の前端部が摺動可能かつ液密的に挿通されている。入力ピストン３２と案内ボア３１と間は、シール５５によってシールされている。

【００１５】

フロントハウジング４Ａ内に延びるプライマリピストン１０の中間部は、フロントハウジング４Ａの底部の開口部に嵌合する円筒状のバネ受部材７０に挿入することで、このバネ受部材７０により軸方向に沿って摺動可能に案内されている。バネ受部材７０は、一端部に形成した外側フランジ部７１をフロントハウジング４Ａの底部の開口部に嵌合することでフロントハウジング４Ａ及びマスタシリンダ２に固定されて、マスタシリンダ２のシリンダボア１２に連接している。バネ受部材７０は、その後端内周部に取付けたシール部材７２によってプライマリピストン１０との間をシールしている。マスタシリンダ２のシール溝２２ｂ及びシール部材２２Ｂを設けたシリンダボア１２の開口部１２Ａを径方向内側に突出させ、また、バネ受部材７０を設けて、プライマリピストン１０の支持部の軸方向長さを長くすることにより、プライマリピストン１０のシリンダボア１２に対する傾きを抑制している。

【００１６】
リアカバー４Ｂの円筒部８及びプライマリピストン１０の後部に入力ロッド３４が挿入されている。プライマリピストン１０の後部に挿入された入力ロッド３４の前端部は、入力ピストン３２の後端部に連結されている。入力ロッド３４とプライマリピストン１０との連結部は、ボールジョイントを形成して入力ロッド３４のプラマリピストン１０に対する傾きをある程度許容できるようになっている。入力ロッド３４の後端側は、円筒部８から外部に延出しており、外部に延出した入力ロッド３４の後端部に、クレビス５６を介してブレーキペダル（図示せず）が連結されている。入力ロッド３４の円筒部８内に挿入された中間部には、鍔状に形成されたストッパ部９０が設けられている。
【００１７】
リアカバー４Ｃの円筒部８の後端部には、円筒部８内に挿入された入力ロッド３４に向かって径方向内側に延びる規制部３９が形成されている。規制部３９は、後述するボールネジ機構４１のネジ軸４７の円筒状の後端部に軸方向に沿って形成された案内溝４７Ｂに挿入されている。そして、入力ロッド３４のストッパ部９０が規制部３９に当接することにより、入力ロッド３４の後退位置を規定するようになっている。
【００１８】
ストッパ部９０について、図２及び図３を参照して説明する。
図２に示すように、ストッパ部９０は、入力ロッド３４の中間部に一体に形成された固定部である固定フランジ９１と、固定フランジ９１の後部側に設けられた可動部材である可動フランジ９２と、これらの間に介装された環状のＯリング９３とを備えている。固定フランジ９１は、入力ロッド３４の外周部に一体に形成されたフランジ状の拡径部であり、入力ロッド３４に固定されている。可動フランジ９２は、入力ロッド３４が摺動可能に挿通される円筒状の案内部９４と、固定フランジ９１に対向して案内部９４の一端部に一体に形成された大径のフランジ部９５とから構成されている。可動フランジ９２のフランジ部９５は、固定フランジ９１よりも大径で、入力ロッド３４と共に軸方向に移動することにより、規制部３９に当接するように構成されている。入力ロッド３４には、固定フランジ９１から所定の距離だけ後方に外周溝９６が形成され、外周溝９６に止輪９７が嵌合している。可動フランジ９２は、この止輪９７と固定フランジ９１との間で、所定の距離だけ軸方向に移動可能な状態で拘束されている。
【００１９】
可動フランジ９２のフランジ部９５の固定フランジ９１との対向面の内周縁部に、固定フランジ９１の外径よりも小さい外径を有する環状溝９８が可動フランジ９２と固定フランジ９１との間の窪みとして形成されている。環状溝９８には、可動フランジ９２と固定フランジ９１とを離間する方向に付勢する弾性部材としてのゴム製のＯリング９３が嵌合している。Ｏリング９３は、その軸方向寸法が環状溝９８の深さよりも大きく、固定フランジ９５と可動フランジ９２との間で圧縮された状態で保持されている。このように、Ｏリング９３を可動フランジ９２と固定フランジ９１との間の環状溝９８に格納することで、弾性変形を繰り返し行った際のＯリング９３の劣化を抑制することができ、耐久性の向上を図ることができる。なお、本実施形態においては、弾性部材としてＯリング９３を用いているが、これに限らず、例えばゴム製で環状の角リング、金属製のコイルばねや皿ばね、ウェーブワッシャ等を使用することができる。また、弾性部材を格納する窪みとして環状溝９８を可動フランジ９２に形成するようにしているが、これに限らず、固定フランジ９１に環状溝を設けてもよいし、環状溝の替わりに複数の軸孔を形成し、軸孔内に弾性部材として棒状のゴムやコイルばねを格納するようにしてもよい。
【００２０】
そして、可動フランジ９２が規制部３９に当接することにより、入力ロッド３４の後退位置を規定する。図２は、入力ロッド３４が後退し、可動フランジ９２が規制部３９に当接して固定フランジ９１側に移動し、Ｏリング９３を圧縮してフランジ部９５が固定フランジ９１に当接した状態を示している。また、図３は、入力ロッド３４が前進し、Ｏリング９３の弾性力により可動フランジ９２が規制部３９から離間して止輪９７側に移動し、案

内部９４が止輪９７に当接した状態、及び固定フランジ９１と可動フランジ９２とが離間した状態を示している。

【００２１】

再度図１を参照して、プライマリピストン１０の後端部に、環状のバネ受３５が取付けられている。プライマリピストン１０は、バネ受部材７０の後端部とバネ受３５との間に介装された圧縮コイルバネである戻しバネ３６によって後退方向に付勢されている。入力ピストン３２は、プライマリピストン１０の中間壁３０との間、及び、バネ受３５との間にそれぞれ介装された圧縮コイルバネであるバネ３７、３８によって、図１に示すようなバネ３７とバネ３８との付勢力がバランスする中立位置に弾性的に保持されている。

【００２２】

ハウジング４内に収容されたアクチュエータ３は、電動モータ４０及び電動モータ４０の回転を直線運動に変換してプライマリピストン１０に推力を付与する回転－直動変換機構であるボールネジ機構４１とから構成されている。電動モータ４０は、永久磁石埋め込み型同期モータであって、フロントハウジング４Ａの底部の後側の段部に固定した複数のコイルを有するステータ４２と、該ステータ４２の内周面に対向して配置した円筒状のロータ４５と、該ロータ４５の内部に挿入され、円周方向に沿って配置した複数の永久磁石４５Ａとを含んでいる。ロータ４５を、ボールネジ機構４１の回転部材であるナット部材４６の外周部に固定している。ナット部材４６は、フロントハウジング４Ａの底部付近からリアカバー４Ｂ付近にわたって軸方向に沿って延ばされ、その両端部がベアリング４３、４４によってフロントハウジング４Ａ及びリアカバー４Ｂに回転可能に支持されている。なお、電動モータ４０は、ロータ４５の表面又は内部に永久磁石を配置した同期モータ、あるいは、誘導モータ等の他の形式のモータとしてもよい。

【００２３】

ボールネジ機構４１は、ナット部材４６と、ナット部材４６及びハウジング４の円筒部８内に挿入されて軸方向に沿って移動可能で、かつ、軸回りに回転しないように支持された直動部材である中空のネジ軸４７とを有している。これらの対向面となるナット部材４６の内周面とネジ軸４７の外周面とは、それぞれ螺旋溝４６Ａ、４７Ａを形成している。これら螺旋溝４６Ａ、４７Ａ間に、複数のボール４８がグリスと共に装填されている。ネジ軸４７は、円筒部８から後方に突出する後端部に軸方向に沿って形成された案内溝４７Ｂに、リアハウジング４Ｂの円筒部８に形成された規制部３９を係合させて、軸方向に移動可能、かつ、軸回りに回転しないように支持されている。このような構成により、ボールネジ機構４１は、ナット部材４６の回転に伴って螺旋溝４６Ａ、４７Ａに沿ってボール４８が転動することで、ネジ軸４７が軸方向に移動するようになっている。ボールネジ機構４１は、ナット部材４６とネジ軸４７との間で、回転及び直線運動を相互に変換可能、すなわち、上述のようにナット部材４６の回転をネジ軸４７の直動運動に、また、ネジ軸４７の直動運動をナット部材４６の回転に変換可能となっている。リアハウジング４Ｂの円筒部８の後端部に、ネジ軸４７の外周を覆う円筒状のカバー部材７６が取付けられている。

【００２４】

なお、上述の例では、電動モータ４０のロータ４５の回転運動をボールネジ機構４１のナット部材４６に直接伝達するようにしているが、電動モータ４０とボールネジ機構４１との間に、遊星歯車機構、差動減速機構等の公知の減速機構を介装して、電動モータ４０の回転を減速してボールネジ機構４１に伝達するようにしてもよい。また、電動モータ４０のロータ４５とボールネジ機構４１との中心軸を同軸のものとしているが、これに限らず、電動モータの中心軸とボールネジ機構４１の中心軸とが平行となるように両者を配置してもよく、この場合には、電動モータのロータとボールネジ機構とをベルトや複数のギヤ等の伝達部材により回転力を伝達するように構成する。また、電動モータの中心軸とボールネジ機構４１の中心軸とが垂直となるように両者を配置してもよく、この場合には、ウォームギヤや傘歯歯車等で電動モータのロータとボールネジ機構とを伝達するように構成する。

【００２５】
ボールネジ機構４１のネジ軸４７は、バネ受部材７０の外側フランジ部７１との間に介装された圧縮テーパコイルバネである戻しバネ４９のバネ力によって後退方向に付勢されている。そして、ネジ軸４７は、後端部がリアカバー４Ｂの円筒部８に設けられた規制部３９に当接することよって後退位置が規定されている。ネジ軸４７内に、プライマリピストン１０の後端部が挿入され、ネジ軸４７の内周部に形成された環状の段部５０に、バネ受３５の外周部に形成された環状の当接部８０がシム８１を介して当接して、プライマリピストン１０のネジ軸４７に対する後退位置を規定している。これにより、プライマリピストン１０は、ネジ軸４７の前進により、段部５０に押されてネジ軸４７と共に前進し、また、段部５０から離間して単独で前進することができる。そして、図１に示すように、規制部３９に当接したネジ軸４７の段部５０によってプライマリピストン１０の非制動位置を規定して、非制動位置にあるプライマリピストン１０及びバネアセンブリ２６の最大長によって、セカンダリピストン１１の後退位置、すなわち、非制動位置を規定している。

【００２６】
ハウジング４内に、電動モータ４０のロータ４５の回転位置を検出する回転位置センサであるレゾルバ６０が設けられている。レゾルバ６０は、ナット部材４６の後部側の外周部に固定したレゾルバロータ６０Ａと、該レゾルバロータ６０Ａに対向してリアカバー４Ｂに取付けたレゾルバステータ６０Ｂとを備え、これらの相対変位に基づきロータ４５の回転位置を検出する。

【００２７】
電動倍力装置１には、マイクロプロセッサベースの電子制御装置であるコントローラＣが設けられている。コントローラＣには、ブレーキペダルの変位、すなわち、入力ピストン３２及び入力ロッド３４の変位を検出するストロークセンサ（図示せず）、電動モータ４０に供給する電流を検出する電流センサ（図示せず）、プライマリ室１６及びセカンダリ室１７の液圧を検出する液圧センサ（図示せず）等の各種センサや、車載コントローラ（図示せず）が接続されている。電動倍力装置１は、これらのコントローラにより、前述の各種センサからの検出信号に基づき、電動モータ４０の回転を制御することによって作動する。

【００２８】
次に、電動倍力装置１の作動について説明する。
ブレーキペダルを操作して入力ロッド３４を介して入力ピストン３２を前進させると、入力ピストン３２の変位をストロークセンサによって検出し、コントローラによって入力ピストン３２の変位に基づいて電動モータ４０の作動を制御し、ボールネジ機構４１のネジ軸４７の段部５０により、シム８１及びバネ受３５を介してプライマリピストン１０を押圧し、プライマリピストン１０を前進させて入力ピストン３２の変位に追従させる。これにより、プライマリ室１６に液圧が発生し、また、この液圧がセカンダリピストン１１を介してセカンダリ室１７に伝達される。このようにして、マスタシリンダ２で発生したブレーキ液圧は、液圧ポートを介して各車輪のブレーキキャリパに供給され、制動力を発生させる。ブレーキペダルの操作を解除すると、入力ピストン３２、プライマリピストン１０及びセカンダリピストン１１が後退してマスタシリンダ２のブレーキ液圧が減圧されて制動力が解除される。

【００２９】
液圧発生時に、プライマリ室１６の液圧の一部を入力ピストン３２によって受圧し、その反力を、入力ロッド３４を介してブレーキペダルにフィードバックする。これにより、所定の倍力比をもって所望の制動力を発生させることができる。そして、入力ピストン３２と、これに追従するプライマリピストン１０との相対位置を調整して、バネ３７、３８のバネ力を入力ピストン３２に作用させて、入力ロッド３４に対する反力を加減することにより、倍力比を調整することができる。このとき、入力ピストン３２に対して、プライマリピストン１０の位置を前方に調整することにより倍力比が大きくなり、後方に調整す

ることにより倍力比が小さくなる。そして、コントローラにより、各種センサの検出信号に基づき、車両の状態に応じて電動モータ４０の回転を制御することにより、倍力制御、ブレーキアシスト制御、車間車両安定性制御、車間制御、回生協調制御等のブレーキ制御を実行することができる。

【００３０】

本実施形態に係る電動倍力装置１においては、ブレーキペダルの操作を解除して、入力ロッド３４が後退してストッパ部９０が規制部３９に当接する際、図３に示すように、Ｏリング９３の弾性力により、固定フランジ９１と可動フランジ９２とが離間した状態から、可動フランジ９２が規制部３９に当接してから、固定フランジ９１がＯリング９３を圧縮して弾性変形させながら可動フランジ９２に近接し、最終的に図２に示すように、固定フランジ９１が可動フランジ９２に当接する。これにより、可動フランジ９１が規制部３９に衝突する際の衝撃をＯリング９３の弾性変形により緩和することができ、衝突による打音を軽減することができる。

【００３１】

このとき、Ｏリング９３は、規制部３９に直接当接することがなく、また、可動部材９２のフランジ部９５が固定フランジ９１に当接することにより、圧縮量（変形量）が制限されるので、摩耗や過度の圧縮（変形）による劣化を抑制して耐久性を高めることができる。

【００３２】

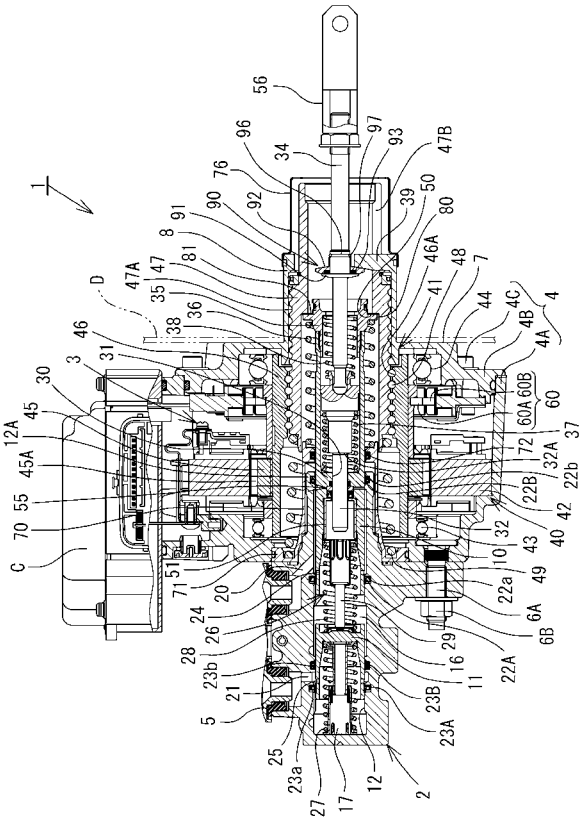
なお、上記実施形態では、一例として電動モータを倍力源とする電動倍力装置に適用した場合について説明している。しかし、制動解除時に後退する入力ロッドとハウジングのストッパとの衝突により発生する打音の問題は、電動倍力装置のほか、一般的な負圧式倍力装置にも同様に生じ得る問題である。このため、入力ロッドの後退位置をハウジングの規制部との当接によって規定するものであれば、負圧アクチュエータを倍力源とする一般的な負圧式倍力装置、あるいは、その他のアクチュエータ、例えば油圧ポンプ等を倍力源とする倍力装置にも同様に適用することができる。

【符号の説明】

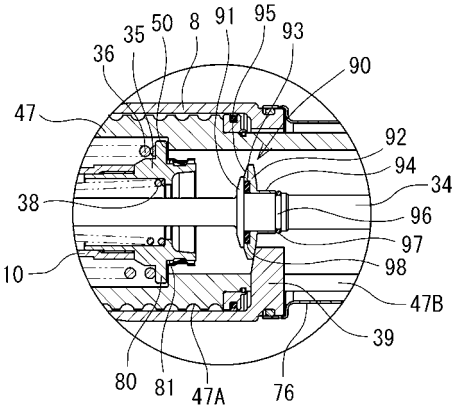
【００３３】

１…電動倍力装置、２…マスタシリンダ、３…アクチュエータ（倍力手段）、４…ハウジング、１０…プライマリピストン（ピストン）、３４…入力ロッド、３９…ストッパ、９０…ストッパ部、９１…固定フランジ（固定部）、９２…可動フランジ（可動部材）、９３…弾性部材

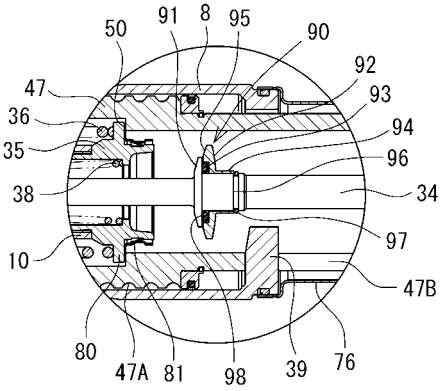
【図１】


1
56
96
34
97
93
47B
76
90
92
39
50
80
91
8
81
47
47A
35
36
38
D
46
31
3
30
45
12A
45A
55
70
C
51
71
20
24
26
28
23b
21
5
25
23a
27
17
12
2
23A
23B
11
16
29
22A
6B
6A
22a
49
10
43
32
40
42
22b
32A
72
37
60
60A
60B
4A
4B
4C
4
44
41
46A
48
7

【図２】


36
35
50
8
91
95
93
90
47
92
94
34
38
96
97
10
98
47B
39
80
81
47A
76

【図３】


50
91
8
95
90
92
47
93
36
94
35
96
38
34
97
10
47B
80
47A
81
98
39
76