

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4544382号
(P4544382)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月9日(2010.7.9)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 0 T 13/12 (2006.01) B 6 0 T 13/12 B

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2000-197969 (P2000-197969)	(73) 特許権者	301065892 株式会社アドヴィックス
(22) 出願日	平成12年6月30日 (2000.6.30)		愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
(65) 公開番号	特開2002-12146 (P2002-12146A)	(74) 代理人	100084124 弁理士 池田 一真
(43) 公開日	平成14年1月15日 (2002.1.15)	(72) 発明者	西井 理治 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
審査請求日	平成19年5月18日 (2007.5.18)	(72) 発明者	黒川 卓 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(72) 発明者	石田 聡 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の液圧ブレーキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ブレーキ操作部材の操作に応じてマスタピストンを前進駆動しリザーバのブレーキ液を昇圧してブレーキ液圧を出力するマスタシリンダと、前記マスタピストンの後方に密閉室を介して配置すると共に、後方にパワー室を形成するパワーピストンと、前記リザーバのブレーキ液を所定の圧力に昇圧してパワー液圧を出力する補助液圧源と、該補助液圧源に接続すると共に前記リザーバに接続し前記補助液圧源の出力パワー液圧を所定の圧力に調圧して前記パワー室に供給する調圧手段とを備え、該調圧手段による助勢時には前記密閉室にブレーキ液が充填されて前記マスタピストンと前記パワーピストンとが流体的に結合され得る車両の液圧ブレーキ装置において、前記密閉室に露呈するように配置し前記パワーピストンの前端部に装着する弾性体の反力部材と、前記マスタピストン及び前記パワーピストンの少くとも何れか一方に設け、前記反力部材が前記密閉室に露呈した状態を維持しつつ、前記密閉室内の圧力が所定圧以下であるときには前記マスタピストンの後方への反力を前記反力部材を介することなく前記パワーピストンの前端部に直接伝達可能とする保持手段とを備えたことを特徴とする車両の液圧ブレーキ装置。

【請求項2】

前記保持手段が、前記パワーピストンの前端部に、前記マスタピストンの後端部と当接可能に支持する環状の中間部材を備え、該中間部材が前記マスタピストンの後端部に当接したとき、前記マスタピストンの後端部と前記反力部材との間に空隙を形成するように構成したことを特徴とする請求項1記載の車両の液圧ブレーキ装置。

【請求項 3】

前記保持手段が、前記マスタピストンの後端部に、前記パワーピストンの前端部と当接可能に形成する鏝部を備え、該鏝部が前記パワーピストンの前端部に当接したとき、前記マスタピストンの後端部と前記反力部材との間に空隙を形成するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の車両の液圧ブレーキ装置。

【請求項 4】

前記反力部材が前記密閉室に露呈する側の全面に密着するように配置する金属板を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の車両の液圧ブレーキ装置。

【請求項 5】

前記調圧手段を、前記パワーピストン内に構成すると共に、前記反力部材に対して所定の間隙を隔てて配置することを特徴とする請求項 1 記載の車両の液圧ブレーキ装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車用の車輪のホイールシリンダにブレーキ液圧を供給する液圧ブレーキ装置に関し、特に、マスタシリンダに加え補助液圧源と調圧手段を備え、マスタピストンとパワーピストンとの間に密閉室を形成する車両の液圧ブレーキ装置に係る。

【0002】

【従来の技術】

自動車用の液圧ブレーキ装置に関しては種々の形態の装置が知られているが、例えば特開平 2 - 95966 号公報には、パワー液圧源（補助液圧源）の出力液圧を倍力源としてブレーキペダルに応動してマスタシリンダを倍力駆動する液圧ブースタを具備した液圧ブレーキ装置が開示されている。この液圧ブレーキ装置においては、径が異なるパワーピストン及びマスタシリンダ並びにこれらを流体的に連結する密閉室を設け、ブレーキペダルのストロークを短縮することとしている。そして、液圧ブースタの倍圧力消失時にはブレーキペダルによってマスタシリンダを直接駆動し得るように構成されている。

20

【0003】

上記特開平 2 - 95966 号公報においては、更に、液圧ブースタの倍圧室と密閉室との間に一方弁手段を介装し、液圧ブースタの倍圧力消失時にはパワーピストンとマスタピストンが機械的に結合するように構成したのも開示されている。そして、一方弁手段として、チェックバルブあるいはカップシールを用いることができる旨記載されている。

30

【0004】

一方、助勢装置（ブースタ）を備えた液圧ブレーキ装置において、ブースタ特性、所謂ジャンピング特性とサーボ比の設定自由度を得るため反力部材が用いられることが知られている。例えば、特開昭 58 - 71249 号公報には、液圧ブースタに供する反力部材のゴムブロックが開示されている。具体的には、図面にゴムブロック 43 として示され、マスタシリンダに付与された負荷の反作用は出力部材 41 と部分 47 を通してゴムブロック 43 へ伝達され、これによりゴムブロック 43 がスラスト部材 42 に対して変形する旨記載されている。

40

【0005】

また、特開平 7 - 108920 号公報においては、ブレーキ操作時に反力ディスクが圧縮されて弾性変形する際、反力ロッドと、これを摺動自在に収容する案内孔との間の隙間に、反力ディスクの構成部材が侵入し、反力ディスクの表面を損傷するおそれがあるとして、反力ディスクに対し特段の加工、接着等を行なうことなく、反力ロッドと案内孔との間の隙間への反力ディスクの侵入を阻止し、安定した反力伝達性能を確保することを目的としたブレーキ反力伝達装置が提案されている。

【0006】

具体的には、ブレーキ操作部材の操作に応じてマスタシリンダを駆動するブレーキブースタに装着し、マスタシリンダ側に配置する弾性体の反力ディスクと、ブレーキ操作部材側

50

に配置しブレーキブースタ内の案内孔に摺動自在に収容する反力ロッドを介して、ブレーキ操作部材に対しブレーキ反力を伝達するブレーキ反力伝達装置において、反力ディスクに対向する側の反力ロッドの端部に樹脂部材を設け、樹脂部材及び反力ロッドを案内孔に摺動自在に収容することとしたものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

前掲の特開平2-95966号公報に記載の液圧ブレーキ装置においては、大径のパワーピストンと小径のマスタピストンを密閉室を介して流体的に結合する構成とされているが、パワーピストンとマスタピストンとの間に弾性体の反力部材は存在しない。

【0008】

一方、前掲の特開昭58-71249号公報及び特開平7-108920号公報には、夫々ゴムブロック及び反力ディスクが開示されているが、何れの反力部材も前端面がロッド等に機械的に当接し、常時、反力部材に力が加えられる構造となっている。このため、反力部材を構成するゴム等の劣化が懸念され、特に液圧ブースタへの採用時には、耐久性を確保するため反力部材は大きな径に形成されるのが一般的であり、装置全体の大型化が不可避であった。

【0009】

そこで、本発明は、マスタシリンダに加え補助液圧源と調圧手段を備え、マスタピストンとパワーピストンとの間に密閉室を形成すると共に、両者間に反力部材を介装する車両の液圧ブレーキ装置において、反力部材を大型とすることなく、反力部材に対し適切に反力が伝達されるように構成して、反力部材の耐久性の向上を図ることを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明は請求項1に記載のように、ブレーキ操作部材の操作に応じてマスタピストンを前進駆動しリザーバのブレーキ液を昇圧してブレーキ液圧を出力するマスタシリンダと、前記マスタピストンの後方に密閉室を介して配置すると共に、後方にパワー室を形成するパワーピストンと、前記リザーバのブレーキ液を所定の圧力に昇圧してパワー液圧を出力する補助液圧源と、該補助液圧源に接続すると共に前記リザーバに接続し前記補助液圧源の出力パワー液圧を所定の圧力に調圧して前記パワー室に供給する調圧手段とを備え、該調圧手段による助勢時には前記密閉室にブレーキ液が充填されて前記マスタピストンと前記パワーピストンとが流体的に結合され得る車両の液圧ブレーキ装置において、前記密閉室に露呈するように配置し前記パワーピストンの前端部に装着する弾性体の反力部材と、前記マスタピストン及び前記パワーピストンの少くとも何れか一方に設け、前記反力部材が前記密閉室に露呈した状態を維持しつつ、前記密閉室内の圧力が所定圧以下（例えば大気圧）であるときには前記マスタピストンの後方への反力を前記反力部材を介することなく前記パワーピストンの前端部に直接伝達可能とする保持手段とを備えることとしたものである。尚、前記調圧手段としては、レギュレータ、液圧ブースタ、液圧サーボ等と称される手段の何れでもよい。

【0011】

前記保持手段は、請求項2に記載のように、前記パワーピストンの前端部に、前記マスタピストンの後端部と当接可能に支持する環状の中間部材を備え、該中間部材が前記マスタピストンの後端部に当接したとき、前記マスタピストンの後端部と前記反力部材との間に空隙を形成するように構成することができる。

【0012】

あるいは、前記保持手段は、請求項3に記載のように、前記マスタピストンの後端部に、前記パワーピストンの前端部と当接可能に形成する鏝部を備え、該鏝部が前記パワーピストンの前端部に当接したとき、前記マスタピストンの後端部と前記反力部材との間に空隙を形成するように構成することもできる。

【0013】

更に、請求項4に記載のように、前記反力部材が前記密閉室に露呈する側の全面に密着す

10

20

30

40

50

るように配置する金属板を設けるとよい。

【0014】

また、請求項5に記載のように、前記調圧手段を、前記パワーピストン内に構成すると共に、前記反力部材に対して所定の間隙を隔てて配置するとよい。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の望ましい実施形態を図面を参照して説明する。図1及び図2は本発明の一実施形態の液圧ブレーキ装置を示すもので、ブレーキペダル3に加えられた踏力が入力ロッド3aを介してブレーキ作動力として伝えられ、これに応じて液圧助勢装置20によって助勢されてマスタシリンダ10からブレーキ液圧が出力され、車両の各車輪に装着されたホイールシリンダ(図示せず)に供給されるように構成されている。尚、図1に全体構成を示し、図2に液圧助勢装置20部分を拡大して示す。

10

【0016】

本実施形態のマスタシリンダ10は、図1に示すように、第1のシリンダ1aと、これに收容する第2のシリンダ1b及び第3のシリンダ1cから成るシリンダボデーのマスタシリンダハウジング1内に、マスタピストン11及び12が直列に收容されて成るタンデムマスタシリンダである。第1のシリンダ1aは有底筒体で、シリンダボア1dから開口部に向かって順次内径が増加するように段付孔が形成されている。第1のシリンダ1aには給液ポート1i, 1j及び出力ポート1m, 1nが形成されている。

【0017】

第2のシリンダ1bは略円筒体で、シリンダボア1dと同径のシリンダボア1eが形成されている。第2のシリンダ1bの前端には、第1のシリンダ1a内を給液ポート1iに連通する流路1hが形成されており、その前方にカップ状のシール部材S1が前方に拡開するように配置されている。また、流路1hの後方内側にもカップ状のシール部材S2が後方に拡開するように配置されている。第3のシリンダ1cは第2のシリンダ1bの後部に重合される筒体で、両者間に環状の流路1fが形成され、第1のシリンダ1aと第2のシリンダ1bとの間に形成される環状の流路1gに連通するように構成されている。この流路1gには出力ポート1nが開口している。第3のシリンダ1cの側面には給液ポート1jに連通する流路1kが形成されており、流路1kの開口部には環状部材17が配設されている。

20

30

【0018】

環状部材17の両側には前方に拡開するカップ状のシール部材S3と後方に拡開するカップ状のシール部材S4が配設され、シール部材S3の前方に流路1fの開口部が位置し、シール部材S4の上方に流路1kの開口部が位置するように配置されている。そして、シリンダボア1d内には有底筒体のマスタピストン11が液密的摺動自在に收容されており、第1のシリンダ1aとマスタピストン11との間に第1の圧力室R1が郭成されている。また、シリンダボア1e内にはマスタピストン12が收容され、環状部材17及びシール部材S3, S4に液密的摺動自在に支持されており、マスタピストン11とマスタピストン12の間に第2の圧力室R2が郭成されている。

【0019】

マスタピストン11は、非作動時の後端位置で、そのスカート部に形成された連通孔11aが流路1hと対向し、給液ポート1iを介して第1の圧力室R1がリザーバ4に連通するように構成されている。また、マスタピストン12は、非作動時の後端位置で、そのスカート部に形成された連通孔12aがシール部材S3と対向し、流路1k及び給液ポート1jを介して第2の圧力室R2がリザーバ4に連通するように構成されている。而して、シール部材S3は図1の位置で流路1k側から第2の圧力室R2側へのブレーキ液の流れを許容し、逆方向への流れを阻止し得るように構成されている。また、シール部材S4は流路1k側から後述の密閉室R3側へのブレーキ液の流れを許容し、逆方向への流れを阻止し得るように構成されている。

40

【0020】

50

第1のシリンダ1 a内の先端面とマスタピストン1 1の凹部底面との間にはスプリング1 3が張架され、マスタピストン1 1が後方に付勢されている。そして、マスタピストン1 1の凹部底面にはロッド1 4 aの一端が固着され、その他端側の頭部がリテーナ1 4 bの先端部に係止し得るように配設されており、これらによってマスタピストン1 1の後端位置が規制されている。同様に、マスタピストン1 1の後端面とマスタピストン1 2の凹部底面との間にはスプリング1 5が張架され、両者が離隔する方向に付勢されている。そして、マスタピストン1 2の凹部底面にはロッド1 6 aの一端が固着され、その他端側の頭部がリテーナ1 6 bの先端部に係止し得るように配設されており、これらによってマスタピストン1 2の後端位置が規制されている。

【0021】

マスタピストン1 2の後方には密閉室R 3を介して液圧助勢装置2 0が構成されている。マスタシリンダハウジング1を構成する第1のシリンダ1 aには、ブースタハウジング2を構成する有底筒体の第4のシリンダ2 aが接合されており、そのシリンダボア2 bはマスタシリンダのシリンダボア1 d, 1 eより大径で、これにパワーピストン2 1が液密的摺動自在に收容されている。図2に示すように、パワーピストン2 1には前方と後方にランド部2 1 x, 2 1 yが形成され、夫々にシール部材S 5, S 7が嵌合されている。更に、これらの間のシリンダボア2 b内面にシール部材S 6が配設され、第4のシリンダ2 aの底部開口2 c回りにシール部材S 8が配設されている。尚、実際にシール部材S 5乃至S 7を図2に示すように配置するには、パワーピストン2 1を2分割する等の対応が必要となるが、設計的事項であるので一部品として説明する。

【0022】

而して、シール部材S 4とシール部材S 5の間に密閉室R 3、シール部材S 5とシール部材S 6の間に環状のドレイン室R 4、シール部材S 6とシール部材S 7の間に環状の給液室R 5、そしてシール部材S 7とシール部材S 8の間に環状のパワー室R 6が形成されている。パワーピストン2 1には、図2に拡大して示すように、前方から順に凹部2 1 a、大径のシリンダボア2 1 b、小径のシリンダボア2 1 c及び大径のシリンダボア2 1 dが形成されており、シリンダボア2 1 bをドレイン室R 4に連通する連通孔2 1 h、シリンダボア2 1 cを給液室R 5に連通する連通孔2 1 g、更にシリンダボア2 1 cをパワー室R 6に連通する連通孔2 1 e, 2 1 fが形成されている。

【0023】

シリンダボア2 1 dにはプランジャ2 2が液密的摺動自在に收容され、その後方に入力ロッド3 aが接続されている。プランジャ2 2の前方のシリンダボア2 1 cには第1のスプール2 3が液密的摺動自在に收容され、更にその前方のシリンダボア2 1 bには第2のスプール2 4が摺動自在に收容されている。尚、第1のスプール2 3及び第2のスプール2 4は一体的に形成してもよい。そして、凹部2 1 aには反力伝達用の弾性体の反力部材として反力ゴムディスク2 5が配設され、その前方に金属板2 6が反力ゴムディスク2 5の全面に密着して前後移動可能に收容されている。図1及び図2に示す非作動時には反力ゴムディスク2 5と第2のスプール2 4の先端面との間に若干の間隙が形成されており、この間隙を調整することにより所望のジャンピング特性に設定することができる。

【0024】

また、パワーピストン2 1の先端には環状の中間部材2 7が固着されており、この中間部材2 7の環状部を介してマスタピストン1 2とパワーピストン2 1との間で力伝達を行なうこともできる。図2に示すように、中間部材2 7の一部には切欠2 7 aが形成されている。また、マスタピストン1 2の後端部が中間部材2 7の環状部に当接した際にもマスタピストン1 2の後端部と金属板2 6との間に空隙S Pが形成されるように構成されており、この空隙S Pは切欠2 7 aを介して密閉室R 3と連通するように構成されている。

【0025】

図2に拡大して示すように、第1のスプール2 3の外周面には環状溝2 3 a, 2 3 bが形成されると共に、前方で開口する軸方向の穴2 3 dが形成され、径方向の連通孔2 3 cを介して環状溝2 3 aに連通している。第1のスプール2 3は、非作動時には図2に示すよ

10

20

30

40

50

うに、環状溝 23 a , 23 b が夫々連通孔 21 e , 21 f の開口と対向しており、パワー室 R 6 は連通孔 21 e、環状溝 23 a 及び連通孔 23 c を介して穴 23 d に連通する。第 1 のスプール 23 が前進し、図 3 に示す状態になると、パワー室 R 6 と穴 23 d との連通が遮断され、環状溝 23 b が連通孔 21 f 及び連通孔 21 g の開口部と対向し、パワー室 R 6 が連通孔 21 g と連通する。

【 0026 】

一方、第 2 のスプール 24 は、その後方の外周面に環状溝 24 a が形成されると共に、後方で開口し第 1 のスプール 23 の穴 23 d の開口部と対向する軸方向の穴 24 c が形成され、径方向の連通孔 24 b を介して環状溝 24 a に連通し、更に連通孔 21 h を介してドレイン室 R 4 に連通している。尚、第 1 のスプール 23 と第 2 のスプール 24 は、図 2 及び図 3 に示す状態では当接し一体となって移動するが、後述するように、分離して両者間に空間が形成される場合もある。

【 0027 】

ブースタハウジング 2 には、常にドレイン室 R 4 に連通するドレインポート 2 d 並びに入力ポート 2 e , 2 f が形成されており、ドレインポート 2 d は図 1 に示すように常開の開閉弁 6 を介してリザーバ 4 に連通接続されている。尚、この開閉弁 6 はきめ細かい制御を行なうためプロポーションバルブで構成されている。一方、入力ポート 2 e , 2 f は図 1 に示す補助液圧源 40 に連通接続されている。補助液圧源 40 は電動モータ 41 によって駆動される液圧ポンプ 42 を備え、入力側がリザーバ 4 に連通接続され、出力側が逆止弁 43 を介してアキュムレータ 44 に連通接続されると共に入力ポート 2 e に連通接続され、常閉の開閉弁 5 を介して入力ポート 2 f に連通接続されている。尚、この開閉弁 5 もプロポーションバルブで構成すれば一層きめ細かい制御が可能となる。本実施形態では、補助液圧源 40 が所定の出力液圧に維持されるように、アキュムレータ 44 に圧力センサ P が接続されている。以上のように、本実施形態では、パワーピストン 21 内に本発明の調圧手段が構成されている。

【 0028 】

更に、本実施形態においては、ブースタハウジング 2 に、密閉室 R 3 とパワー室 R 6 とを連通する流路 2 g が形成されており、この流路 2 g に常開の差圧応動逆止弁 30 (以下、単に逆止弁 30 という) が介装されている。即ち、常時は連通状態に維持され、パワー室 R 6 と密閉室 R 3 の圧力差に応じて閉成され、パワー室 R 6 が密閉室 R 3 内の圧力より大で圧力差が所定値以上であるときには、逆止弁 30 が閉成され、両者間が遮断される。これに対し、液圧ブレーキ装置の非作動時には、両者間に圧力が存在せず逆止弁 30 が開位置にあるので、ブレーキ液の充填時には、パワー室 R 6 側から真空引きをすることにより、容易且つ確実に密閉室 R 3 内のエア抜きを行なうことができる。

【 0029 】

次に、上記の構成になる液圧ブレーキ装置の全体作動を図 1 乃至図 7 を参照して説明する。図 3 乃至図 7 は液圧ブレーキ装置における液圧助勢装置 20 部分の作動状態を拡大して示すもので、ブレーキペダル 3 が非操作状態にあるときには各構成部品は図 1 及び図 2 に示す状態にあり、開閉弁 5 は閉位置、開閉弁 6 は開位置とされている。このとき、液圧助勢装置 20 も非作動の状態にあり、マスタピストン 12 の後端部は金属板 26 に当接していない。また、密閉室 R 3 は連通孔 1 k 及び給液ポート 1 j を介してリザーバ 4 に連通しているので大気圧下にある。

【 0030 】

一方、給液室 R 5 は補助液圧源 40 のアキュムレータ 44 に連通接続されているが、連通孔 21 g は第 1 のスプール 23 によって遮断されている。また、パワー室 R 6 は開閉弁 5 が閉位置にあり、連通孔 21 e、これと対向する第 1 のスプール 23 の溝 23 a、連通孔 23 c 及び穴 23 d、第 2 のスプール 24 の穴 24 c、連通孔 24 b 及び溝 24 a、パワーピストン 21 の連通孔 21 h、そしてポート 2 d を介してリザーバ 4 に連通している。更に、パワー室 R 6 は流路 2 g 及び逆止弁 30 を介して密閉室 R 3 に連通している。而して、補助液圧源 40 が駆動されてもパワーピストン 21 には給液室 R 5 内の液圧による後

10

20

30

40

50

方への押圧力が付与されるのみであるので、図 1 及び図 2 に示す停止位置に維持される。

【 0 0 3 1 】

ブレーキ操作が行なわれ、プランジャ 2 2 が前進駆動されて第 1 のスプール 2 3 が前進し図 3 に示す状態となると、連通路 2 1 e が第 1 のスプール 2 3 によって遮断されるので、パワー室 R 6 と穴 2 3 d との連通が遮断されるのに対し、環状溝 2 3 b が連通路 2 1 f 及び連通路 2 1 g の開口部と対向するので、入力ポート 2 e、連通路 2 1 g、環状溝 2 3 b 及び連通路 2 1 f、2 1 e を介してパワー室 R 6 にパワー液圧が導入される。このとき、給液室 R 5 には補助液圧源 4 0 からのパワー液圧が導入されているので、そのパワー液圧によるパワーピストン 2 1 を後方に押圧する方向に付与されるランド部 2 1 y (後方への受圧面を構成)の環状面積分の押圧力と、ブレーキ操作に応じてパワー室 R 6 に導入される液圧によるパワーピストン 2 1 の有効断面面積分の押圧力及びブレーキ操作力とがバランスするように作動し、このときのパワー室 R 6 と密閉室 R 3 の圧力差が所定値以上となると逆止弁 3 0 が閉成され、流路 2 g は逆止弁 3 0 によって遮断されるので、密閉室 R 3 はブレーキ液が充填された密閉空間となる。換言すれば、後方への受圧面を構成するランド部 2 1 y の面積は、ブレーキ作動開始時にパワーピストン 2 1 を前進駆動するのに必要な圧力が、逆止弁 3 0 を閉成するのに十分な圧力以上となる面積に設定されており、これにより、マスタシリンダ液圧が発生する前に確実に逆止弁 3 0 を閉成することができる。

10

【 0 0 3 2 】

このようにして密閉室 R 3 が密閉空間とされた後の助勢作動中は、ブレーキ操作力及びパワーピストン 2 1 の後端面に付与される押圧力に対し、ランド部 2 1 y の環状面積分の押圧力及び密閉室 R 3 の圧力によるパワーピストン 2 1 の前端面に付与される押圧力がバランスするように制御される。そして、密閉室 R 3 は、パワーピストン 2 1 のランド部 2 1 x の有効断面面積がマスタピストン 1 2 の有効断面面積より大であるので、パワーピストン 2 1 の前進移動に伴いマスタピストン 1 2 が前進してマスタピストン 1 2 とパワーピストン 2 1 との間隙が拡大して図 3 に示すようになり、この状態でマスタピストン 1 2 とパワーピストン 2 1 が流体的に結合され一体的に移動することとなる。このように、液圧助勢装置 2 0 による助勢時には、パワーピストン 2 1 とマスタピストン 1 2 が密閉室 R 3 に充填されたブレーキ液を介して流体的に結合され、図 3 に示すようにパワーピストン 2 1 とマスタピストン 1 2 との間隙分、マスタピストン 1 2 が前進した状態でパワーピストン 2 1 及びマスタピストン 1 2 が一体となって前進するので、ブレーキペダル 3 のストロークが短縮される。

20

30

【 0 0 3 3 】

この場合において、パワーピストン 2 1 によってマスタピストン 1 2 に伝達されたブースト圧を受けてマスタシリンダ 1 0 に発生した出力の反作用の結果として、反力が密閉室 R 3 に充填されたブレーキ液、そして金属板 2 6 を介して反力ゴムディスク 2 5 に伝達される。これにより、反力ゴムディスク 2 5 が圧縮されて変形し、その構成材料がシリンダボア 2 1 b 内に侵入し第 2 のスプール 2 4 が押圧され、第 1 のスプール 2 3、プランジャ 2 2 及び入力ロッド 3 a を介してブレーキペダル 3 に反力が伝達される。

【 0 0 3 4 】

一方、液圧助勢装置 2 0 が失陥した場合には、給液室 R 5 及びパワー室 R 6 にパワー液圧が供給されず、ドレイン室 R 4 はポート 2 d を介してリザーバ 4 に連通し、また密閉室 R 3 内は流路 1 k 及びポート 1 j を介してリザーバ 4 に連通するので、何れも大気圧のままとなる。従って、ブレーキペダル 3 の操作に応じて入力ロッド 3 a が前進駆動されると、プランジャ 2 2、第 1 のスプール 2 3 を介して第 2 のスプール 2 4 が反力ゴムディスク 2 5 に当接し、この反力ゴムディスク 2 5、金属板 2 6 及び中間部材 2 7 を介してマスタピストン 1 2 が押圧され、これらが一体となって前進し、図 1 及び図 2 の状態から、図 4 に示す状態となる。

40

【 0 0 3 5 】

而して、パワーピストン 2 1 とマスタピストン 1 2 が一体となって前進するが、この場合に出力されるブレーキ液圧は、パワーピストン 2 1 のランド部 2 1 x の有効断面面積ではな

50

く、マスタピストン 1 2 の有効断面積によって決まるので、両ピストンの有効断面積が同じ場合の特性に比べて、液圧助勢装置 2 0 の失陥時の増圧勾配が大となる。そして、このときには、密閉室 R 3 内は大気圧（所定圧以下）であり、マスタピストン 1 2 の後方への反力は反力ゴムディスク 2 5 を介することなくパワーピストン 2 1 の前端部に直接伝達される。

【 0 0 3 6 】

上記のように、液圧助勢装置 2 0 の失陥時には、第 2 のスプール 2 4 の押圧力によって反力ゴムディスク 2 5 が押圧され、金属板 2 6 及び中間部材 2 7 を介してマスタピストン 1 2 の後端部に力伝達が行なわれることになる。このような失陥時の対応は頻繁に行なわれるものではないので、反力ゴムディスク 2 5 の耐久性に対する影響を然程懸念する必要はないが、失陥時の反力ゴムディスク 2 5 とマスタピストン 1 2 の後端部との間の力伝達に対しても対策を講ずるとすれば、図 7 又は図 8 を参照して後述するように構成すればよい。

10

【 0 0 3 7 】

次に、図 5 はアクティブブレーキ（自動ブレーキ）時の作動状態を示すもので、ブレーキペダル 3 は非操作の状態、図 1 に示す開閉弁 5 が開位置の状態、開閉弁 6 が閉位置とされ、補助液圧源 4 0 が駆動される。初期位置には、第 1 及び第 2 のスプール 2 3 , 2 4 は図 2 と同様の位置関係にあるので、連通孔 2 1 g は第 1 のスプール 2 3 によって遮断され、給液室 R 5 には補助液圧源 4 0 の出力パワー液圧が付与される。一方、パワー室 R 6 は連通孔 2 1 e、これと対向する第 1 のスプール 2 3 の溝 2 3 a、連通孔 2 3 c 及び穴 2 3 d、第 2 のスプール 2 4 の穴 2 4 c、連通孔 2 4 b 及び溝 2 4 a、パワーピストン 2 1 の連通孔 2 1 h、そしてポート 2 d に連通しているが、開閉弁 6 が閉位置とされているので、この間の空間はパワー室 R 6 内のブレーキ液圧、即ちパワー液圧となる。これにより、第 1 のスプール 2 3 に対しては両端に等しい圧力が付与されるので、その状態が維持されるのに対し、第 2 のスプール 2 4 はパワー液圧の作用によって前進して反力ゴムディスク 2 5 を押圧する状態となり、図 5 に示すように第 1 及び第 2 のスプール 2 3 , 2 4 間に空隙が形成される。

20

【 0 0 3 8 】

この場合も、逆止弁 3 0 はパワー室 R 6 と密閉室 R 3 の圧力差によって閉位置とされ、流路 2 g は逆止弁 3 0 によって遮断される。そして、密閉室 R 3 内が増圧されると、密閉室 R 3 は流路 1 k との連通が遮断されるので、密閉室 R 3 はブレーキ液が充填された密閉空間となる。従って、パワー室 R 6 に導入されるブレーキ液圧によるパワーピストン 2 1 の有効断面積分の押圧力によってマスタピストン 1 1 , 1 2 が前進駆動される。而して、ブレーキペダル 3 が非操作時に、補助液圧源 4 0 及び開閉弁 5 , 6 を適宜制御することによって所望のブレーキ液圧を出力することができる。この間、密閉室 R 3 内のブレーキ液圧が金属板 2 6 及び反力ゴムディスク 2 5 を介してブレーキペダル 3 に伝達され、反力が付与される。

30

【 0 0 3 9 】

次に、図 6 はブレーキアシスト制御時の作動状態を示すもので、ブレーキ操作が行なわれ、プランジャ 2 2 が前進駆動されて第 1 のスプール 2 3 が前進し図 3 と同様の状態となると、パワー室 R 6 と穴 2 3 d との連通が遮断されるのに対し、環状溝 2 3 b が連通孔 2 1 f 及び連通孔 2 1 g の開口部と対向するので、入力ポート 2 e、連通孔 2 1 g、環状溝 2 3 b 及び連通孔 2 1 e , 2 1 f を介してパワー室 R 6 にパワー液圧が導入される。尚、このときの作動は図 3 の態様と同様であるので、説明は省略する。

40

【 0 0 4 0 】

また、この場合も、密閉室 R 3 はパワーピストン 2 1 のランド部 2 1 x の有効断面積がマスタピストン 1 2 の有効断面積より大であるので、パワーピストン 2 1 の前進移動に伴いマスタピストン 1 2 が前進してマスタピストン 1 2 とパワーピストン 2 1 との間隙が拡大して図 6 に示すようになり、この状態でマスタピストン 1 2 とパワーピストン 2 1 が流体的に結合され一体的に移動することとなる。このように、パワーピストン 2 1 とマスタピ

50

ストン 1 2 が密閉室 R 3 に充填されたブレーキ液を介して流体的に結合され、パワーピストン 2 1 及びマスタピストン 1 2 が一体となって前進し、マスタピストン 1 1 及び 1 2 の前進に応じてブレーキ液圧が出力される。この間、密閉室 R 3 内のブレーキ液圧が金属板 2 6 及び反力ゴムディスク 2 5 を介してブレーキペダル 3 に伝達され、反力が付与される。

【 0 0 4 1 】

上記の状態、例えばブレーキペダル 3 が所定速度以上の速度で操作され、あるいは所定量以上の操作量操作されると、図 1 に示す開閉弁 6 が閉位置とされた後、開閉弁 5 が開閉制御される。これにより、補助液圧源 4 0 の出力パワー液圧が給液室 R 5 及びパワー室 R 6 に供給され、開閉弁 5 の開閉制御に応じて第 1 のスプール 2 3 とパワーピストン 2 1 との相対移動が制御される。而して、この場合には通常の液圧助勢時の液圧以上のブレーキ液圧が出力され、ブレーキペダル 3 に対する踏力不足に影響されることなく、適切な制動力を確保することができる。

10

【 0 0 4 2 】

図 7 は本発明の他の実施形態を示すもので、液圧助勢装置 2 0 の失陥時に反力ゴムディスク 2 5 から金属板 2 6 を介してマスタピストン 1 2 の後端部にブレーキ操作力が伝達される際に、金属板 2 6 とマスタピストン 1 2 の後端部が面接触するように構成したものである。即ち、マスタピストン 1 2 の後端部に、中間部材 2 7 の中空部に嵌合する突出部 1 2 x を形成したものである。これにより、液圧助勢装置 2 0 の失陥時には金属板 2 6 とマスタピストン 1 2 の突出部 1 2 x 及び中間部材 2 7 の内縁部が面接触することになる。尚、マスタピストン 1 2 の後端部がパワーピストン 2 1 の前端部に当接したときには中間部材 2 7 の切欠 2 7 a を介して空隙 S P と密閉室 R 3 の連通状態が維持される。

20

【 0 0 4 3 】

また、図 8 は、本発明の更に他の実施形態を示すもので、マスタピストン 1 2 の後端部に、径方向に延出する鏝部 1 2 y を形成すると共に、パワーピストン 2 1 の前端部周縁に切欠 2 1 z を形成し、金属板 2 6 の前端位置を規制するため環状部材 2 7 を嵌合したものである。従って、マスタピストン 1 2 の鏝部 1 2 y がパワーピストン 2 1 の前端部に当接したときには切欠 2 1 z を介して空隙 S P と密閉室 R 3 の連通状態が維持される。

【 0 0 4 4 】

以上のように、上記の構成になる本実施形態の液圧ブレーキ装置においては、簡単な構成で、液圧助勢時のブレーキペダル 3 のストロークを短縮することができ、万一液圧助勢装置 2 0 が失陥したときにも大きなブレーキ液圧が出力されるので、失陥時においても適切な制動力を付与することができる。この場合において、密閉室 R 3 内のブレーキ液圧そして金属板 2 6 を介して反力ゴムディスク 2 5 に対し適切に反力が伝達され、液圧助勢装置 2 0 の失陥時には反力ゴムディスク 2 5 を介することなくパワーピストン 2 1 に直接反力が伝達されるので、反力ゴムディスク 2 5 の耐久性が増大する。尚、上記の実施形態における液圧助勢装置 2 0 としては、液圧ブースタ、レギュレータ等、種々の名称が用いられるが、何れのものを用いてもよい。

30

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、請求項 1 に記載の液圧ブレーキ装置においては、弾性体の反力部材を、密閉室に露呈するように配置してパワーピストンの前端部に装着すると共に、マスタピストン及びパワーピストンの少くとも一方に保持手段を設け、反力部材が密閉室に露呈した状態を維持しつつ、密閉室内の圧力が所定圧以下であるときには、マスタピストンの後方への反力を反力部材を介することなくパワーピストンの前端部に直接伝達可能となるように構成されているので、反力部材に対し適切に反力が伝達され、反力部材の耐久性が向上する。

40

【 0 0 4 6 】

前記保持手段は、請求項 2 に記載のように、パワーピストンの前端部に支持した環状の中間部材、あるいは請求項 3 に記載のように、マスタピストン後端部に形成した鏝部を備え

50

たものとするれば、簡単な構造で、確実に、マスタピストンの後方への反力を反力部材を介することなくパワーピストンの前端部に直接伝達可能とすることができる。

【0047】

更に、請求項4に記載のように、反力部材が密着するように金属板を配置すれば、密閉室内のブレーキ液を介して伝達される反力を適切に反力部材に伝達することができ、反力部材の耐久性が一層向上する。

【0048】

また、請求項5に記載のように、調圧手段を、パワーピストン内に構成すると共に、反力部材に対して所定の間隙を隔てて配置することにより、容易にジャンピング特性を設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る液圧ブレーキ装置の断面図である。

【図2】本発明の一実施形態においてブレーキ操作が行なわれていない状態の液圧助勢装置部分の断面図である。

【図3】本発明の一実施形態における液圧助勢時の液圧助勢装置部分の断面図である。

【図4】本発明の一実施形態における液圧助勢失陥時の液圧助勢装置部分の断面図である。

。

【図5】本発明の一実施形態における自動ブレーキ時の液圧助勢装置部分の断面図である。

。

【図6】本発明の一実施形態におけるブレーキアシスト制御時の液圧助勢装置部分の断面図である。

【図7】本発明の他の実施形態においてブレーキ操作が行なわれていない状態の液圧助勢装置部分の断面図である。

【図8】本発明の更に他の実施形態においてブレーキ操作が行なわれていない状態の液圧助勢装置部分の断面図である。

【符号の説明】

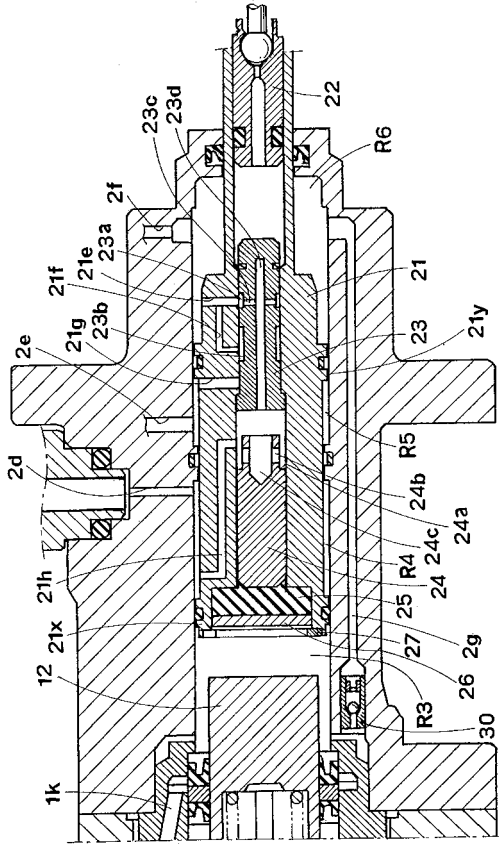
10 マスタシリンダ, 20 液圧助勢装置, 3 ブレーキペダル,
4 リザーバ, 5, 6 開閉弁, 11, 12 マスタピストン,
21 パワーピストン, 25 反力ゴムディスク, 26 金属板,
27 中間部材, S1~S8 シール部材, R1, R2 圧力室,
R3 密閉室, R4 ドレイン室, R5 給液室, R6 パワー室

10

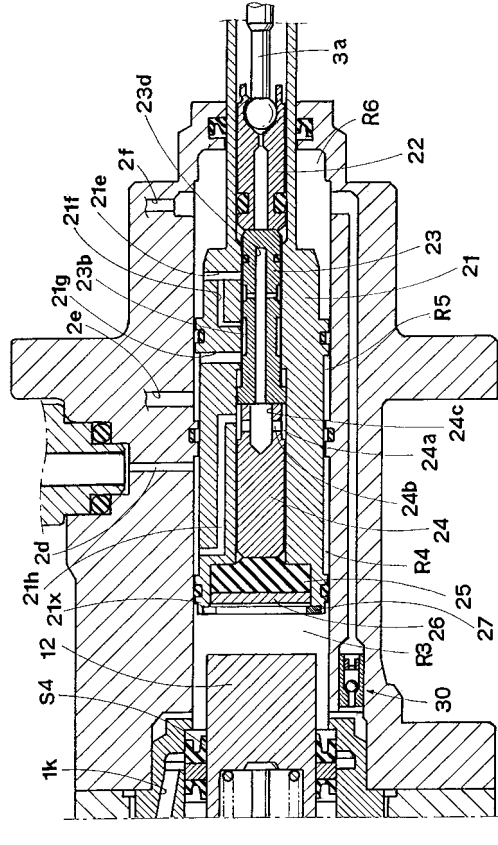
20

30

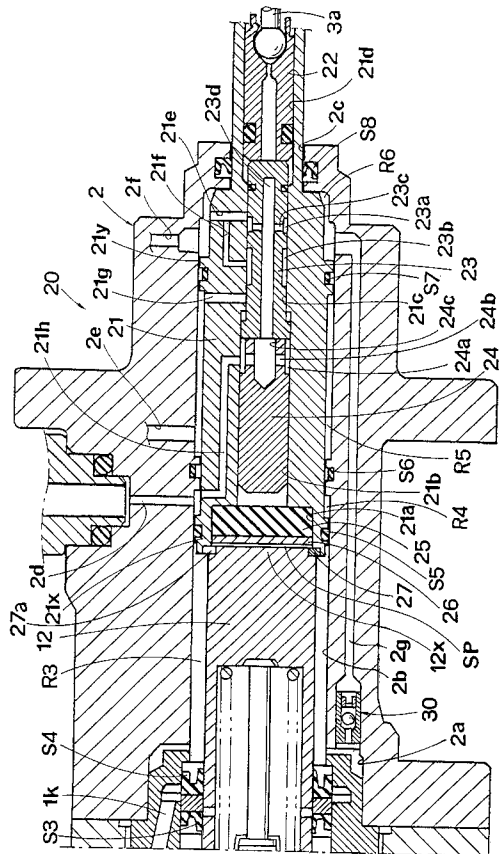
【 図 5 】



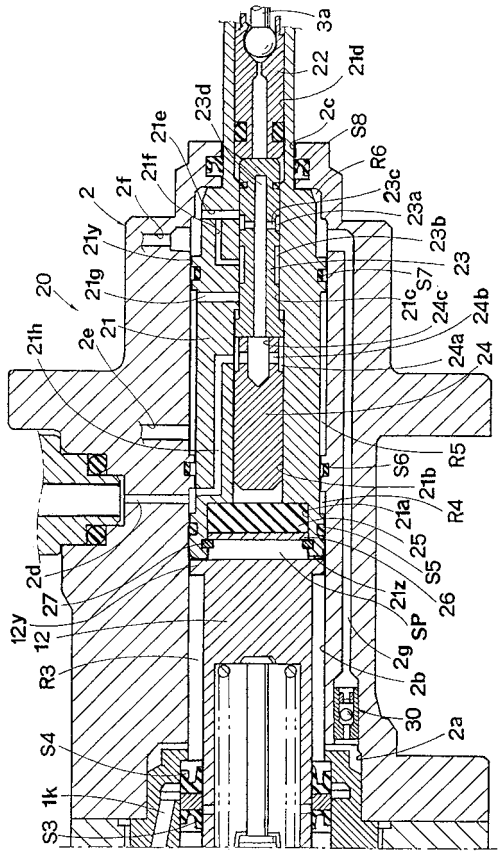
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 大石 昌樹
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

審査官 河内 誠

(56)参考文献 特開平02-095966(JP,A)
特開昭59-227552(JP,A)
特開昭60-107444(JP,A)

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