

(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2004-203189

(P2004-203189A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int. Cl.⁷

B60T 11/16

B60T 13/12

F1

B60T 11/16

B60T 13/12

Z

Z

テーマコード(参考)

3D047

3D048

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-374048 (P2002-374048)

(22) 出願日 平成14年12月25日(2002.12.25)

(71) 出願人 301065892

株式会社アドヴィックス

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(74) 代理人 100088971

弁理士 大庭 咲夫

(74) 代理人 100115185

弁理士 加藤 慎治

(72) 発明者 中島 信幸

愛知県刈谷市朝日町二丁目1番地 株式会

社アドヴィックス内

(72) 発明者 安田 敦

愛知県刈谷市朝日町二丁目1番地 株式会

社アドヴィックス内

Fターム(参考) 3D047 BB11 CC13 CC19 DD03 FF13

FF17 FF22 GG03

最終頁に続く

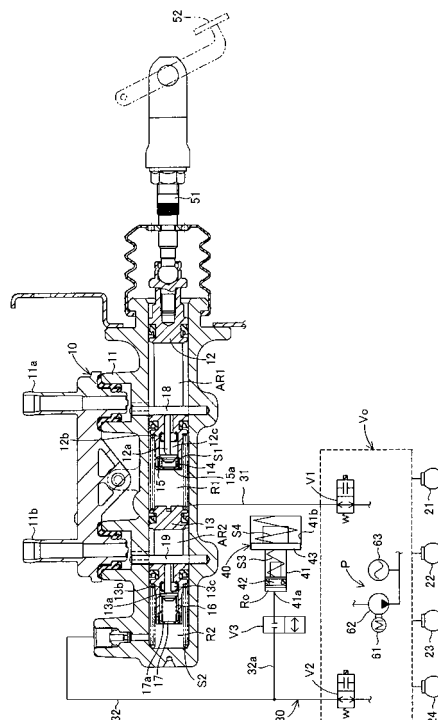
(54) 【発明の名称】 液圧ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 ストロークシミュレータ機構を備える液圧ブレーキ装置にて、急操作によりロッドピストンが急速に移動するときの操作フィーリングを向上させる。

【解決手段】 ブレーキペダル5 2に応動するロッドピストン1 2を有するブレーキマスタシリンダ1 0、ブレーキ液圧回路3 0に介装されブレーキマスタシリンダ1 0とブレーキホイールシリンダ2 1~2 4間を連通・遮断可能な分離弁V 1, V 2、分離弁V 1, V 2の遮断状態にて、外部液圧供給源Pからブレーキホイールシリンダ2 1~2 4に供給される液圧を制御する圧力制御弁装置V 0およびロッドピストン1 2の空行程を許容してブレーキペダル5 2への入力荷重に応じたストロークを保証するストロークシミュレータ機構を備えていて、ロッドピストン1 2によって形成される圧力室R 1と大気圧室AR 1をロッドピストン1 2の空行程時に連通させる通路1 2 cにオリフィス1 5 aを設けた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ブレーキ操作部材に応動するロッドピストンを有するブレーキマスタシリンダ、このブレーキマスタシリンダとブレーキホイールシリンダを接続するブレーキ液圧回路に介装されて前記ブレーキマスタシリンダと前記ブレーキホイールシリンダ間を連通・遮断可能な分離弁、この分離弁の遮断状態にて外部液圧供給源から前記ブレーキホイールシリンダに供給される液圧を制御する圧力制御弁装置、前記分離弁の遮断状態にて前記ロッドピストンの空行程を許容して前記ブレーキ操作部材への入力荷重に応じた同ブレーキ操作部材のストロークを保証するストロークシミュレータ機構を備えた液圧ブレーキ装置において、前記ブレーキマスタシリンダ内に前記ロッドピストンによって形成される圧力室と大気圧室を前記ロッドピストンの空行程時に連通させる通路にオリフィスを設けたことを特徴とする液圧ブレーキ装置。

10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えば車両のブレーキ装置として使用される液圧ブレーキ装置に関する。

【0002】**【従来技術】**

液圧ブレーキ装置の一つとして、例えば、ブレーキペダル等のブレーキ操作部材に応動するロッドピストンと同ロッドピストンに応動する浮動ピストンを有するタンデム型のブレーキマスタシリンダ、このブレーキマスタシリンダとブレーキホイールシリンダを接続するブレーキ液圧回路に介装されて前記ブレーキマスタシリンダと前記ブレーキホイールシリンダ間を連通・遮断可能な分離弁、この分離弁の遮断状態にて外部液圧供給源から前記ブレーキホイールシリンダに供給される液圧を制御する圧力制御弁装置、前記分離弁の遮断状態にて前記ロッドピストンと前記浮動ピストンの各空行程（すなわち、ブレーキマスタシリンダ内に圧力を発生させないアイドルストローク）を許容して前記ブレーキ操作部材への入力荷重に応じた同ブレーキ操作部材のストロークを保証するストロークシミュレータ機構を備えたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【0003】**【特許文献 1】**

特開平 10 - 167042 号公報

30

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

上記した公報に示されている液圧ブレーキ装置においては、ブレーキペダル等のブレーキ操作部材に応動するロッドピストンの空行程と、ロッドピストンに応動する浮動ピストンの空行程が順次段階的に得られるように設定されている。しかし、上記した空行程では、作動速度の違いに応じてフィーリングが殆ど変わらず、急操作時には剛性感が得られなくて、操作フィーリングが悪くなるおそれがある。

【0005】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、上記した問題に対処すべくなされたものであり、ブレーキ操作部材に応動するロッドピストンを有するブレーキマスタシリンダ、このブレーキマスタシリンダとブレーキホイールシリンダを接続するブレーキ液圧回路に介装されて前記ブレーキマスタシリンダと前記ブレーキホイールシリンダ間を連通・遮断可能な分離弁、この分離弁の遮断状態にて外部液圧供給源から前記ブレーキホイールシリンダに供給される液圧を制御する圧力制御弁装置、前記分離弁の遮断状態にて前記ロッドピストンの空行程を許容して前記ブレーキ操作部材への入力荷重に応じた同ブレーキ操作部材のストロークを保証するストロークシミュレータ機構を備えた液圧ブレーキ装置において、前記ブレーキマスタシリンダ内に前記ロッドピストンによって形成される圧力室と大気圧室を前記ロッドピストンの空行程時に連通させる通路にオリフィスを設けたことに特徴がある。

40

50

【 0 0 0 6 】

【 発明の作用・効果 】

本発明による液圧ブレーキ装置においては、ブレーキマスタシリンダ内にロッドピストンによって形成される圧力室と大気圧室をロッドピストンの空行程時に連通させる通路にオリフィスを設けたため、ブレーキ操作部材の急操作によりロッドピストンが急速に移動するときには、上記したオリフィスによりロッドピストンの空行程時に絞り効果が得られて、ロッドピストンによって形成される圧力室に圧力が発生する。この圧力は、ブレーキ操作部材への反力となって剛性感が増し、ブレーキ操作部材を急操作したときの操作フィードリングを向上させることが可能である。

【 0 0 0 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下に、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明による液圧ブレーキ装置を概略的に示している、この液圧ブレーキ装置は、タンデム型のブレーキマスタシリンダ10、各車輪を制動するための4個のブレーキホイールシリンダ21, 22, 23, 24、ブレーキマスタシリンダ10と各ブレーキホイールシリンダ21, 22, 23, 24を接続する2系統のブレーキ液圧回路30(管路31, 32)を備えるとともに、一対の分離弁V1, V2、外部液圧供給源P、圧力制御弁装置Vo、開閉弁V3およびシミュレータシリンダ40を備えている。

【 0 0 0 8 】

ブレーキマスタシリンダ10は、ブレーキ液を収容するリザーバ(図示省略)に接続されるポート11a, 11bを有するシリンダ本体11と、このシリンダ本体11内に液密的かつ軸方向へ摺動可能に組付けたロッドピストン12および浮動ピストン13を備えていて、これらによってセット荷重(図示の基本状態での取付荷重)が f_1 の圧縮コイルスプリングS1を収容する第1圧力室R1と、セット荷重が f_2 ($f_2 > f_1$)の圧縮コイルスプリングS2を収容する第2圧力室R2が形成されるとともに、リザーバに常時連通する第1大気圧室AR1と第2大気圧室AR2が形成されている。なお、ロッドピストン12は第1ピストンとよばれることがあり、浮動ピストン13は第2ピストンとよばれることがある。

【 0 0 0 9 】

ロッドピストン12は、図1および図2に示したように、シリンダ本体11内にリザーバに常時連通する第1大気圧室AR1と同第1大気圧室AR1に連通・遮断可能な第1圧力室R1を区画形成するものであって、軸方向の摺動抵抗が r_1 であり、ペダルロッド51を介してブレーキ操作部材であるブレーキペダル52に連結されていて、ブレーキペダル52の踏み込みによってブレーキマスタシリンダ10内に機械的に押し込み可能である。また、ロッドピストン12の軸心部には、ロッドピストン12の軸方向移動すなわちストロークに応じて開閉するプランジャバルブ12aが設けられている。

【 0 0 1 0 】

プランジャバルブ12aは、ロッドピストン12が図示の基本位置にある場合に、シリンダ本体11に固定したロッド18に係合して、バルブシート12bから離座して開いており、ロッドピストン12に設けた通路12cを通して第1圧力室R1を第1大気圧室AR1に連通させている。また、プランジャバルブ12aは、その弁開放行程を略6mmに設定されていて、ロッドピストン12が図示の基本位置から略6mm以上ストロークしたときにバルブシート12bに着座して閉じられ、第1圧力室R1と第1大気圧室AR1の連通を遮断する。このため、ロッドピストン12の空行程、すなわち、第1圧力室R1内に圧力を発生させないアイドルストロークは略6mmとされている。

【 0 0 1 1 】

また、プランジャバルブ12aは、リターンスプリング14によりロッド18に向けて常時付勢されている。リターンスプリング14は、ロッドピストン12に固着したリテーナキャップ15とプランジャバルブ12a間に介装されている。リテーナキャップ15は、絞り効果を発揮するオリフィス15aを有していて、その外周にてロッドピストン12に

10

20

30

40

50

液密的に固着されている。

【0012】

浮動ピストン13は、シリンダ本体11内にリザーバに常時連通する第2大気圧室AR2と同第2大気圧室AR2に連通・遮断可能な第2圧力室R2を区画形成するものであって、軸方向の摺動抵抗がr2であり、ロッドピストン12の動きによって変化する圧縮コイルスプリングS1のばね力および第1圧力室R1内の液圧力によって、シリンダ本体11との間に介装した圧縮コイルスプリングS2のばね力および第2圧力室R2内の液圧力に抗して押動される。また、浮動ピストン13の軸心部には、浮動ピストン13の軸方向移動すなわちストロークに応じて開閉するプランジャバルブ13aが設けられている。

【0013】

プランジャバルブ13aは、浮動ピストン13が図示の基本位置にある場合に、シリンダ本体11に固定したロッド19に係合して、バルブシート13bから離座して開いており、浮動ピストン13に設けた通路13cを通して第2圧力室R2を第2大気圧室AR2に連通させている。また、プランジャバルブ13aは、その弁開放行程を略1mmに設定されていて、浮動ピストン13が図示の基本位置から略1mm以上ストロークしたときにバルブシート13bに着座して閉じられ、第2圧力室R2と第2大気圧室AR2の連通を遮断する。このため、浮動ピストン13の空行程、すなわち、第2圧力室R2内に圧力を発生させないアイドルストロークは略1mmとされている。

10

【0014】

また、プランジャバルブ13aは、リターンスプリング16によりロッド19に向けて常時付勢されている。リターンスプリング16は、浮動ピストン13に固着したリテーナキャップ17とプランジャバルブ13a間に介装されている。リテーナキャップ17は、絞り効果を発揮するオリフィス17aを有していて、その外周にて浮動ピストン13に液密的に固着されている。

20

【0015】

一方の分離弁V1は、常開型の2ポート2位置開閉弁であり、ブレーキマスタシリンダ10の第1圧力室R1と両ブレーキホイールシリンダ21, 22間を接続するブレーキ液圧回路30における管路31に介装されていて、管路31を連通・遮断可能であり、電気制御装置(図示省略)によって開閉作動を制御されている。他方の分離弁V2は、常開型の2ポート2位置開閉弁であり、ブレーキマスタシリンダ10の第2圧力室R2と両ブレーキホイールシリンダ23, 24間を接続するブレーキ液圧回路30における管路32に介装されていて、管路32を連通・遮断可能であり、電気制御装置(図示省略)によって開閉作動を制御されている。

30

【0016】

外部液圧供給源Pは、両分離弁V1, V2が遮断状態にあるときに圧力制御弁装置Voを介して各ブレーキホイールシリンダ21, 22, 23, 24に液圧を供給可能なものであり、電気制御装置(図示省略)によって作動を制御される電気モータ61、この電気モータ61によって駆動されるポンプ62およびこのポンプ62から吐出される圧液を貯えるアキュムレータ63を備えている。

【0017】

圧力制御弁装置Voは、両分離弁V1, V2が遮断状態にあるときに外部液圧供給源Pから各ブレーキホイールシリンダ21, 22, 23, 24に供給される液圧をそれぞれ制御する各種の制御弁(図示省略)を有していて、これらの制御弁が電気制御装置(図示省略)によって作動を制御されることにより、通常ブレーキコントロール、アンチスキッドコントロールまたはトラクションコントロールがなされる。

40

【0018】

開閉弁V3は、常閉型の2ポート2位置開閉弁であり、ブレーキマスタシリンダ10の第2圧力室R2と両ブレーキホイールシリンダ23, 24間を接続する管路32から分岐されて管路32とシミュレータシリンダ40を接続する分岐管路32aに介装されていて、分岐管路32aを連通・遮断可能であり、両分離弁V1, V2が遮断状態にあるときに電

50

気制御装置（図示省略）によって開作動されて開くようになっている。

【0019】

シミュレータシリンダ40は、ブレーキマスタシリンダ10内に組付けた圧縮コイルスプリングS1, S2と分岐管路32aに介装した開閉弁V3とにより、ストロークシミュレータ機構を構成するものであり、ストロークシミュレータ機構は、両分離弁V1, V2が遮断状態にありかつ開閉弁V3が連通状態にあるとき、ロッドピストン12と浮動ピストン13の各空行程を許容して、図3に示したように、ブレーキペダル52への入力荷重に応じた同ブレーキペダル52およびペダルロッド51のストローク（ロッドストローク）を保証する。

【0020】

また、シミュレータシリンダ40は、開閉弁V3が開いているときにブレーキマスタシリンダ10の第2圧力室R2に連通するポート41aと段付内孔41bを有するシリンダ本体41と、このシリンダ本体41における段付内孔41bの小径部内に液密的かつ軸方向へ摺動可能に組付けられてポート41aが開口する圧力室R0を形成する小径ピストン42と、シリンダ本体41における段付内孔41bの大径部内に軸方向へ移動可能に組付けられた大径ピストン43を備えていて、小径ピストン42と大径ピストン43間にはセット荷重が略ゼロの圧縮コイルスプリングS3が介装され、大径ピストン43とシリンダ本体41間にはセット荷重が略ゼロの圧縮コイルスプリングS4が介装されている。

【0021】

小径ピストン42は、軸方向の摺動抵抗が r_3 であり、第2圧力室R2内の液圧力によって、大径ピストン43との間に介装した圧縮コイルスプリングS3のばね力に抗して押動される。大径ピストン43は、軸方向の摺動抵抗が略ゼロであり、小径ピストン42との間に介装した圧縮コイルスプリングS3のばね力または小径ピストン42によって、シリンダ本体41との間に介装した圧縮コイルスプリングS4のばね力に抗して押動される。なお、各圧縮コイルスプリングS3, S4を収容する室は大気に連通している。

【0022】

ところで、この実施形態においては、上記したストロークシミュレータ機構にて、ロッドピストン12の空行程（No. 1アイドル）の途中で浮動ピストン13の空行程（No. 2アイドル）が開始して終了するように設定されるとともに、浮動ピストン13の空行程（No. 2アイドル）の終了後でロッドピストン12の空行程（No. 1アイドル）の終了前にシミュレータシリンダ40の小径ピストン42がストロークを開始するように設定されていて、ブレーキペダル52のストロークが保証されている。また、各圧縮コイルスプリングS1, S2, S3, S4のばね定数 K_1, K_2, K_3, K_4 が $K_4 > K_1 > K_2 > K_3$ に設定されている。

【0023】

上記のように構成したこの実施形態においては、ブレーキペダル52が踏み込まれると、電気制御装置（図示省略）によって両分離弁V1, V2が遮断状態とされかつ開閉弁V3が連通状態とされ、ブレーキペダル52からペダルロッド51に作用する入力荷重に応じて、各圧縮コイルスプリングS1, S2, S3, S4が順次撓んで、各ピストン12, 13, 42, 43がストロークし、これに伴ってペダルロッド51が軸方向にストロークする。このため、このときには、ブレーキペダル52からペダルロッド51に作用する入力荷重の増大に応じて、図3に示したように、ペダルロッド51のストローク（ロッドストローク）が増大する。

【0024】

ところで、図3の点Aは、入力荷重が圧縮コイルスプリングS1のセット荷重 f_1 とロッドピストン12の摺動抵抗 r_1 の和（ $f_1 + r_1$ ）に達したときであり、図1の基本位置にあるロッドピストン12が圧縮コイルスプリングS1に抗して移動を開始して圧縮コイルスプリングS1を撓ませ始めるとき、すなわち、ロッドピストン12の空行程（No. 1アイドル）の開始時である。

【0025】

10

20

30

40

50

また、図3の点Bは、入力荷重が圧縮コイルスプリングS2のセット荷重 f_2 と浮動ピストン13の摺動抵抗 r_2 の和($f_2 + r_2$)に達したときであり、図1の基本位置にある浮動ピストン13が圧縮コイルスプリングS2に抗して移動を開始して圧縮コイルスプリングS2を撓ませ始めるとき、すなわち、浮動ピストン13の空行程(No.2アイドル)の開始時である。なお、図3の点A~Bでは、ロッドピストン12のみがストロークするため、直線ABの勾配は、圧縮コイルスプリングS1のばね定数とほぼ同じになる。

【0026】

また、図3の点Cは、浮動ピストン13の空行程(No.2アイドル)が略1mmとなって、プランジャバルブ13aが閉じるとき、すなわち、第2圧力室R2内の液圧が上昇し始めるときであり、浮動ピストン13の空行程(No.2アイドル)の終了時である。なお、図3の点B~Cでは、ロッドピストン12と浮動ピストン13がストロークするため、直線BCの勾配は、圧縮コイルスプリングS1およびS2の合成ばね定数とほぼ同じになる。

10

【0027】

また、図3の点Dは、第2圧力室R2内の液圧、すなわち、シミュレータシリンダ40における圧力室R0内の液圧による液圧力が小径ピストン42の摺動抵抗 r_3 に達したときであり、図1の基本位置にある小径ピストン42が圧縮コイルスプリングS3に抗して移動を開始して圧縮コイルスプリングS3を撓ませ始めるときである。なお、図3の点C~Dでは、ロッドピストン12がストロークするものの、浮動ピストン13と小径ピストン42がストロークせず、第2圧力室R2から圧力室R0間が剛体となるため、直線CDの勾配は、圧縮コイルスプリングS1のばね定数とほぼ同じになる。

20

【0028】

また、図3の点Eは、ロッドピストン12の空行程(No.1アイドル)が略6mmとなって、プランジャバルブ12aが閉じるとき、すなわち、第1圧力室R1内の液圧が上昇し始めるときであり、ロッドピストン12の空行程(No.1アイドル)の終了時である。なお、図3の点D~Eでは、ロッドピストン12と浮動ピストン13と小径ピストン42と大径ピストン43がストロークするため、直線DEの勾配は、圧縮コイルスプリングS1, S2, S3およびS4の合成ばね定数とほぼ同じになる。

【0029】

また、図3の点Fは、小径ピストン42が大径ピストン43に当接するときである。なお、図3の点E~Fでは、ロッドピストン12と浮動ピストン13と小径ピストン42と大径ピストン43がストロークするものの、圧縮コイルスプリングS1が撓まないため、直線EFの勾配は、圧縮コイルスプリングS2, S3およびS4の合成ばね定数とほぼ同じになる。

30

【0030】

また、図3の点Gは、小径ピストン42が大径ピストン43に当接した状態にて、大径ピストン43がシリンダ本体41に当接するときであり、ストロークシミュレータ機構による機能(ブレーキペダル52のストローク保証)が終了するときである。なお、図3の点F~Gでは、ロッドピストン12と浮動ピストン13と小径ピストン42と大径ピストン43がストロークするものの、圧縮コイルスプリングS1が撓まず、かつ小径ピストン42が大径ピストン43に当接した状態でストロークするため、直線FGの勾配は、圧縮コイルスプリングS2およびS4の合成ばね定数とほぼ同じになる。

40

【0031】

以上の説明から明らかなように、この実施形態においては、ロッドピストン12の空行程(No.1アイドル)の途中で浮動ピストン13の空行程(No.2アイドル)が開始するように設定したため、ロッドピストン12がストロークしているときに、浮動ピストン13がストロークを開始する。このため、ブレーキペダル52の踏み込み操作によりストロークシミュレータ機構が動作するとき、浮動ピストン13が動き始める際のショックを低減することが可能であり、操作フィーリングを向上させることが可能である。

【0032】

50

また、この実施形態においては、浮動ピストン 13 の空行程 (No. 2 アイドル) の終了後でロッドピストン 12 の空行程 (No. 1 アイドル) の終了前にシミュレータシリンダ 40 の小径ピストン 42 がストロークを開始するように設定してブレーキペダル 52 のストロークを保証するようにした。このため、シミュレータシリンダ 40 の小径ピストン 42 が動き始める際のショックをも低減することが可能であり、これによっても操作フィーリングを向上させることが可能である。

【0033】

また、この実施形態においては、ブレーキマスタシリンダ 10 内に各ピストン 12, 13 によって形成される各圧力室 R1, R2 と各大気圧室 AR1, AR2 を各ピストン 12, 13 の空行程時に連通させる各通路 12c, 13c に各オリフィス 15a, 17a を設けた。このため、ブレーキペダル 52 の急操作によりロッドピストン 12 が急速に移動するときには、上記した各オリフィス 15a, 17a により各ピストン 12, 13 の空行程時に絞り効果が得られて、各ピストン 12, 13 によって形成される各圧力室 R1, R2 に圧力が発生する。

10

【0034】

この圧力は、ブレーキ操作部材 52 への反力となって剛性感が増し、ブレーキ操作部材 52 を急操作したときの操作フィーリングを向上させることが可能である。なお、このときには、図 3 に示した入力荷重とロッドストロークの関係が実線から仮想線に変化し、各折れ点 A ~ G は各折れ点 a ~ g のように入力荷重が増加する方向に所定量略平行に移動する。

20

【0035】

上記実施形態においては、ストロークシミュレータ機構がシミュレータシリンダ 40 および開閉弁 V3 をも備える液圧ブレーキ装置に実施したが、ストロークシミュレータ機構の構成は適宜変更が可能であり、上記実施形態に限定されるものではない。また、上記実施形態においては、ブレーキマスタシリンダ 10 として各ピストン 12, 13 がその中央にプランジャバルブ 12a, 13a を備えたセンタバルブ形式のマスタシリンダを採用したが、他の形式、例えば、コンベンショナル形式のマスタシリンダを採用して実施することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による液圧ブレーキ装置の一実施形態を概略的に示す構成図である。

30

【図 2】図 1 に示した液圧ブレーキ装置の要部拡大断面図である。

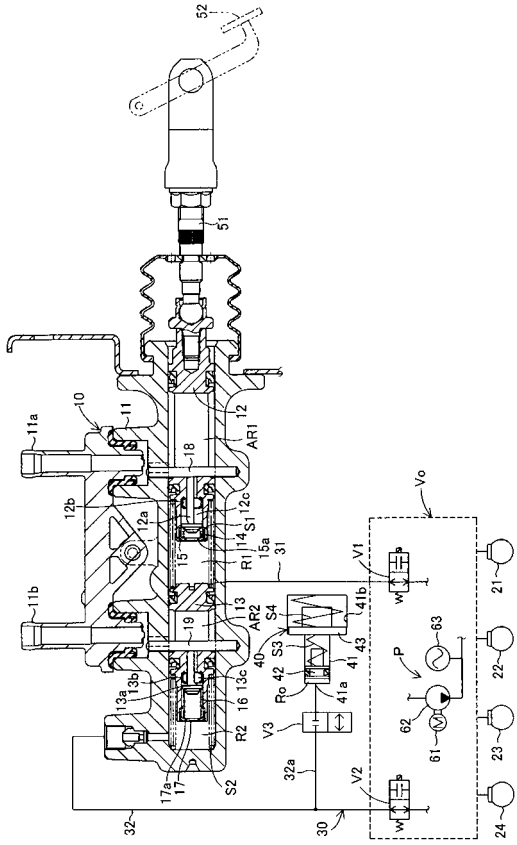
【図 3】図 1 に示した液圧ブレーキ装置のストロークシミュレータ機構が作動するときの入力荷重とロッドストロークの関係を示す線図である。

【符号の説明】

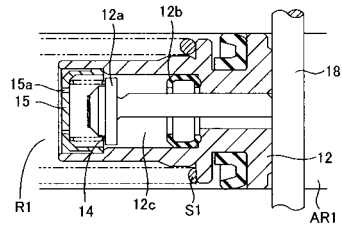
10 ... ブレーキマスタシリンダ、11 ... シリンダ本体、12 ... ロッドピストン、12a ... プランジャバルブ、12b ... バルブシート、12c ... 通路、13 ... 浮動ピストン、13a ... プランジャバルブ、13b ... バルブシート、13c ... 通路、14 ... リターンスプリング、15 ... リテーナキャップ、15a ... オリフィス、16 ... リターンスプリング、17 ... リテーナキャップ、17a ... オリフィス、18, 19 ... ロッド、21, 22, 23, 24 ... ブレーキホイールシリンダ、30 ... ブレーキ液圧回路、40 ... シミュレータシリンダ、41 ... シリンダ本体、42 ... 小径ピストン、43 ... 大径ピストン、51 ... ペダルロッド (ブレーキ操作部材)、52 ... ブレーキペダル、S1, S2, S3, S4 ... 圧縮コイルスプリング、V1, V2 ... 分離弁、V3 ... 開閉弁、Vo ... 圧力制御弁装置、R1 ... 第 1 圧力室、R2 ... 第 2 圧力室、AR1 ... 第 1 大気圧室、AR2 ... 第 2 大気圧室、P ... 外部液圧供給源。

40

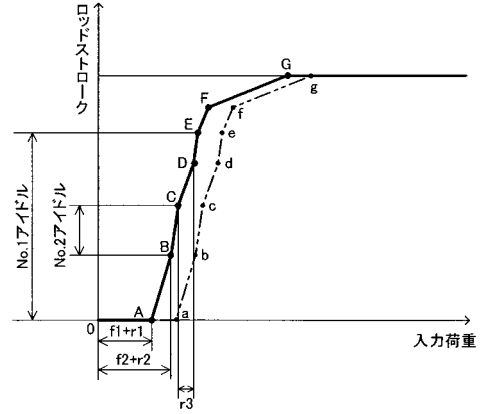
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D048 BB25 CC11 CC59 DD02 GG09 HH15 HH31 HH42 HH50 HH53
HH55 HH59 HH61 HH75