

(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2005-104332

(P2005-104332A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

B60T 11/28

B60T 8/00

B60T 11/20

F 1

B60T 11/28

B60T 8/00

B60T 11/20

テーマコード(参考)

3D046

3D047

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2003-341337 (P2003-341337)

(22) 出願日

平成15年9月30日 (2003.9.30)

(71) 出願人 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 粟 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

(74) 代理人 100109690

弁理士 小野塚 薫

(72) 発明者 萩原 貴人

山梨県南アルプス市吉田1000番地 ト  
キコ株式会社山梨工場内

最終頁に続く

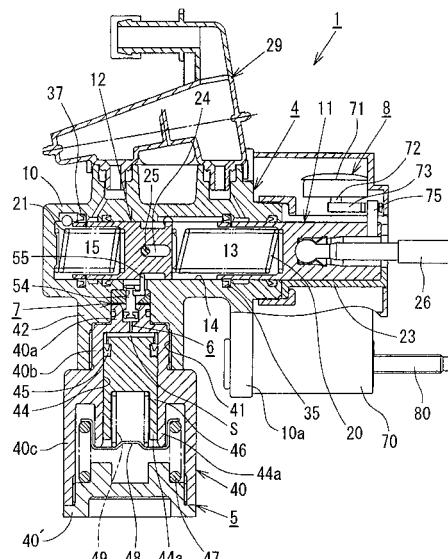
(54) 【発明の名称】マスタシリンダ装置

## (57) 【要約】

【課題】マスタシリンダ内の液圧室とストロークシミュレータとを連通するシミュレータ通路を、この通路に設けられる開閉弁の損傷の虞を廃し、かつマスタシリンダの大型化を招くことなく円滑かつ確実に遮断できるようとする。

【解決手段】ホイールシリンダに対してフェイルセーフ弁を介して接続されるタンデム型マスタシリンダ4のシリンダ本体10に、マスタシリンダ4内の第1液圧室13のブレーキ液をシミュレータ通路6を通じて導入して、ブレーキペダルの必要なストロークを確保するストロークシミュレータ5とを備えたB B Wシステム用マスタシリンダ装置において、B B Wシステム失陥時にセカンドリピストン12の動きと連動してシミュレータ通路6を閉じる開閉手段7を設け、この開閉手段7は、ボケット弁54とセカンドリピストン12の動きと連動して前記ボケット弁54を開閉弁させる搖動レバー55とを備えた構成とする。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ホイールシリンダに対してフェイルセーフ弁を介して接続されるタンデム型マスタシリンダと、該マスタシリンダ内のプライマリピストンとセカンダリピストンとの間に画成される液圧室のブレーキ液を導入して、ブレーキペダルの必要なストロークを確保するストロークシミュレータとを備え、前記マスタシリンダと前記ストロークシミュレータとを連通するシミュレータ通路を、前記マスタシリンダのシリンダ本体からストロークシミュレータへ延ばしたマスタシリンダ装置において、後退位置にあるセカンダリピストンに係合して該シミュレータ通路を開き、かつ前記セカンダリピストンの後退位置からの前進に応じて該シミュレータ通路を閉じる開閉手段を前記シミュレータ通路に配設し、該開閉手段は、ポベット弁と前記セカンダリピストンの動きと連動して前記ポベット弁を開閉弁させる搖動レバーとを備えていることを特徴とするマスタシリンダ装置。10

**【請求項 2】**

前記開閉手段は、ポベット弁と搖動レバーとがケーシング内に納められてユニット化されていることを特徴とする請求項 1 に記載のマスタシリンダ装置。

**【請求項 3】**

前記ケーシングは、シミュレータ通路に開通するシリンダ本体の非円形ポートに突起を嵌入させて回り止めされていることを特徴とする請求項 2 に記載のマスタシリンダ装置。20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動車のブレーキ系統に係り、特にホイールシリンダへ供給する液圧を電気的に制御するブレーキ液圧制御システム、いわゆるブレーキバイワイヤ（B B W）システムに用いられるマスタシリンダ装置に関する。30

**【背景技術】****【0002】**

B B Wシステムに用いられるマスタシリンダ装置は、ホイールシリンダに対してフェイルセーフ弁を介して接続されるマスタシリンダと該マスタシリンダ内のブレーキ液を導入してブレーキペダルの必要なストロークを確保するストロークシミュレータとを備えており、システムの失陥時には、前記フェイルセーフ弁が開かれて、マスタシリンダの発生液圧がホイールシリンダへ供給されるようになっている。30

**【0003】**

そして従来、このようなマスタシリンダ装置としては、特許文献 1 に記載されるものがあった。このものは、タンデム型マスタシリンダのシリンダ本体にストロークシミュレータを外付けしてなっており、マスタシリンダ内のプライマリピストンとセカンダリピストンとの間に画成される液圧室と、前記ストロークシミュレータとを連通する連通路（シミュレータ通路）が、後退位置にあるセカンダリピストンに対するピストンシール位置よりもプライマリピストン側に設定されている。40

**【0004】**

そして、その 1 つの実施形態（特許文献 1 の図 2、3）では、セカンダリピストンの延長端部（ランド）にシール部材を支持させると共に、シリンダ本体のボア内面に、セカンダリピストンが後退位置にあるときに前記シール部材に対向して配置される環状溝を形成し、システムの正常時には、前記シール部材を前記環状溝に対向させて液圧室内のブレーキ液をストロークシミュレータへ導き、システムの失陥時には、セカンダリピストンの前進に応じて前記シール部材を前記環状溝を超えて移動させ、これを開閉弁としてストロークシミュレータへのブレーキ液導入を遮断するようにしている。また、他の実施形態では（特許文献 1 の図 4、5）では、セカンダリピストンに設けた軸方向孔にプランジャーを摺動可能に嵌装し、該プランジャーを開閉弁として機能させ（図 4）、あるいは前記孔内に嵌装したシール部材に接離可能とし（図 5）、システムの正常時には、前記プランジャーによ50

り通液路を開いて液圧室内のブレーキ液をストロークシミュレータへ導き、システムの失陥時には、前記プランジャをセカンダリピストンと相対移動させて、ストロークシミュレータへのブレーキ液導入を遮断するようにしている。

#### 【0005】

【特許文献1】特表2001-526150号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

しかしながら、上記特許文献1に記載のマスタシリンダ装置によれば、その1つの実施形態では、セカンダリピストンの前進に伴ってシール部材が移動する際、シリンダ本体の内面に形成された環状溝のエッジとセカンダリピストンとの間にシール部材が挟まれて損傷する虞があり、また、他の実施形態では、セカンダリピストンの内部にプランジャが配設されるため、セカンダリピストンの径寸法および軸方向寸法を大きくせざるを得ず、マスタシリンダ全体が大型化してしまう問題があった。

#### 【0007】

本発明は、上記した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、BBWシステムに用いられるマスタシリンダ装置において、マスタシリンダ内の液圧室とストロークシミュレータとを連通するシミュレータ通路を、開閉弁の損傷の虞を廃しつつマスタシリンダの大型化を招くことなく円滑かつ確実に遮断できるようにすることにある。

10

20

20

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

上記課題を解決するため、本発明は、ホイールシリンダに対してフェイルセーフ弁を介して接続されるタンデム型マスタシリンダと、該マスタシリンダ内のプライマリピストンとセカンダリピストンとの間に画成される液圧室のブレーキ液を導入して、ブレーキペダルの必要なストロークを確保するストロークシミュレータとを備え、前記マスタシリンダと前記ストロークシミュレータとを連通するシミュレータ通路を、前記マスタシリンダのシリンダ本体からストロークシミュレータへ延ばしたマスタシリンダ装置において、後退位置にあるセカンダリピストンに係合して該シミュレータ通路を開き、かつ前記セカンダリピストンの後退位置からの前進に応じて該シミュレータ通路を閉じる開閉手段を前記シミュレータ通路に配設し、該開閉手段は、ポベット弁と前記セカンダリピストンの動きと連動して前記ポベット弁を開閉弁させる搖動レバーとを備えていることを特徴とする。

30

#### 【0009】

このように構成したマスタシリンダ装置においては、マスタシリンダのシリンダ本体から直接ストロークシミュレータへ延ばしたシミュレータ通路に開閉手段を配設しているので、セカンダリピストンの内部に余分な弁要素を設ける必要がなくなり、その分、セカンダリピストンを小型化できる。また、前記開閉手段はポベット弁を構成要素としているので、シミュレータ通路を閉じる際のシールする部材に摺動が生じることがなく、損傷の虞を低減することができるばかりか、その作動が長期的に安定する。しかも、このポベット弁は、セカンダリピストンの動きと連動する搖動レバーにより開閉弁されるので、ポベット弁を駆動するための特別の駆動手段も不要になる。

40

#### 【0010】

本発明において、上記開閉手段は、ポベット弁と搖動レバーとをケーシング内に納めてユニット化されている構成とすることができます。この場合、前記ケーシングは、シミュレータ通路に開通するシリンダ本体の非円形ポートに突起を嵌入させて回り止めされる構成とするのが望ましい。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明に係るマスタシリンダ装置によれば、セカンダリピストンの内部に余分な弁要素を設ける必要がなくなるので、セカンダリピストンは小型となり、マスタシリンダ全体の

50

小型化を達成できる。また、シミュレータ通路を開閉する開閉手段は、ポベット弁を構成要素としているので、シミュレータ通路を閉じる際のシールする部材に摺動が生じることがなく、損傷の虞を低減することができるばかりか、その作動も長期的に安定し、耐久信頼性の向上に大きく寄与する。また、このポベット弁は、セカンダリピストンの動きを連動する搖動レバーにより開閉弁されるので、ポベット弁を駆動するための特別の駆動手段も不要になり、構造簡単となってコスト負担も小さい。

#### 【0012】

また、開閉手段が、ポベット弁と搖動レバーとをケーシング内に納めてユニット化されている構成とした場合は、組立てが簡単となってコスト低減を達成できる。さらに、前記ケーシングが、シミュレータ通路に開通するシリンダ本体の非円形ポートに突起を嵌入させて回り止めされる構成とした場合は、搖動レバーの円滑な作動が保証され、装置に対する信頼性がより一層向上する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

以下、本発明を実施するための最良の形態を添付図面に基づいて説明する。

#### 【0014】

図1および2は、本発明に係るマスタシリンダ装置の全体構造を示したものである。本マスタシリンダ装置1は、前記したB B Wシステムに用いられるもので、ホイールシリンダ(図示略)に対してフェイルセーフ弁2A、2Bを介して接続され、ブレーキペダル3の踏力に応じた液圧を発生するタンデム型マスタシリンダ4と、マスタシリンダ4のシリンダ本体10に外付けされ、マスタシリンダ4内のプライマリピストン11とセカンダリピストン12との間に画成される液圧室(第1液圧室)13のブレーキ液を導入して、ブレーキペダル3の必要なストロークを確保するストロークシミュレータ5とを備えている。本マスタシリンダ装置1はまた、前記マスタシリンダ4内の第1液圧室13とストロークシミュレータ5内とを連通するシミュレータ通路6に配設された開閉手段7と、ブレーキペダル3と連動するマスタシリンダ4内のプライマリピストン11のストローク(ピストンストローク)を検出するストロークセンサ8とを備えている。なお、B B Wシステムは、本マスタシリンダ装置1以外に液圧源、液圧制御弁、電子制御ユニット等を含む液圧制御手段を備えており、該液圧制御手段は、通常前記ストロークセンサ8の検出信号に基づいてホイールシリンダ1へ供給する液圧を制御するようになっている。

#### 【0015】

上記マスタシリンダ4を構成するシリンダ本体10は、図3にも示されるように有底筒状をなし、そのボア14内に、前記プライマリピストン11と前記セカンダリピストン12とを摺動可能に納めている。プライマリピストン11は、その先端側(ボア14への挿入端側)がカップ形状部11aとなっており、前記第1液圧室13は、このプライマリピストン11のカップ形状部11aとセカンダリピストン12との間に設定されている。また、セカンダリピストン12の先端側もカップ形状部12aとなっており、このカップ形状部12aとシリンダ本体10の内底との間には、第2液圧室15が設定されている。シリンダ本体10には、第1液圧室13内のブレーキ液を対応するホイールシリンダへ供給する第1吐出ポート16と、第2液圧室15内のブレーキ液を対応するホイールシリンダへ供給する第2吐出ポート17とが設けられている。なお、前記第1、第2吐出ポート16、17は、ここでは、シリンダ本体10のボア14の内面に形成した縦溝18、19内に開口している。

#### 【0016】

また、プライマリピストン11のカップ形状部11aの底とセカンダリピストン12との間には第1戻しばね20が、セカンダリピストン12のカップ形状部12aの底とシリンダ本体10の内底との間には第2戻しばね21がそれぞれ配設されており、両ピストン11、12はこれら第1、第2戻しばね20、21のばね力で、常時はボア14から抜け出る方向へ付勢されている。しかして、シリンダ本体10の後端部には、該後端部に螺着した押え部材22を用いて有底筒状のピストンガイド23が連結されており、プライマリ

10

20

30

40

50

ピストン 11 は、このピストンガイド 23 の底板により抜止めされると共にその後退位置が規制されている。一方、セカンダリピストン 12 は、その中実部に貫設した軸径方向孔（長孔）24 に挿入されたストッパピン 25 により後退位置が規制されている。ストッパピン 25 は、図 4 に示すようにボア 14 を横断して延ばされ、その基端部がシリンダ本体 10 の壁に螺着されている。

【0017】

プライマリピストン 11 の後端側（ボア 14 への挿入端側と反対側）には、その軸心上を延びる凹部 11b が形成されており、この凹部 11b 内にはブレーキペダル 3 から延ばした入力軸 26 が挿入されている。入力軸 26 は、その先端の球形部 26a を前記凹部 11b の奥底に当接させた状態で該凹部 11b 内に係止されており、プライマリピストン 11 は、ブレーキペダル 3 の踏力をこの入力軸 26 を介して受けることで、ボア 14 の奥側へ前進するようになっている。

10

【0018】

シリンダ本体 10 のボア 14 の内面には、プライマリピストン 11 およびセカンダリピストン 12 に対向して 2 つの環状溝 27、28 が形成されており、各環状溝 27、28 には、シリンダ本体 10 の上部に装着したリザーバ 29 に連通するリザーバポート 30、31 がそれぞれ開口している。一方、プライマリピストン 11 のカップ形状部 11a およびセカンダリピストン 12 のカップ形状部 12a には補給孔 32、33 が設けられている。この補給孔 32、33 は、プライマリピストン 11 およびセカンダリピストン 12 が後退位置にあるとき、前記環状溝 27、28 内にそれぞれ開口するようになっており、この状態において、リザーバ 29 から第 1 液圧室 13 および第 2 液圧室 15 に対するブレーキ液の補給が行われる。

20

【0019】

また、シリンダ本体 10 のボア 14 の内面には、プライマリ側の環状溝 27 を間にする配置で一対のカップシール 34、35 が装着されると共に、セカンダリ側の環状溝 28 を間にする配置で一対のカップシール 36、37 が装着されている。プライマリ側の一対のカップシールのうち、ボア 14 の入口側に位置するカップシール 34 は、外部の異物をシールする役割をなしている。また、セカンダリ側の一対のカップシールのうち、ボア 14 の入口側に位置するカップシール 36 は、第 1 液圧室 13 とリザーバ 29 に通じる環状溝 28 とを遮断する役割をなしている。一方、プライマリ側の一対のカップシールのうち、ボア 14 の奥側に位置するカップシール 35 は、第 1 液圧室 13 から前記リザーバ 29 に通じる環状溝 27 への液流通を遮断する役割をなしている。また、セカンダリ側の一対のカップシールのうち、ボア 14 の奥側のカップシール 37 は、第 2 液圧室 15 から同じくリザーバ 29 に通じる環状溝 28 への液流通を遮断する役割をなしている。

30

【0020】

上記したプライマリ側の一対のカップシール 34、35 およびセカンダリ側の一対のカップシール 36、37 は何れもシリンダ本体 10 のボア 14 の内面に形成された環状溝内に配置されているが、特に、ボア奥側のカップシール 35、37 が配置された環状溝 38、39 には、ボア 14 の内面に形成された前記縦溝 18、19 が開通している。しかして、プライマリ側のカップシール 35 が配置された環状溝 38 に開通する縦溝 18 は、図 5 に示すように、その底面が環状溝 38 の底面よりも浅くなっている。すなわち、カップシール 35 の外周縁部が環状溝 38 の前壁 38a に当接する状態となっており、これにより、該カップシール 35 の背面側の環状溝 27 から第 1 液圧室 13 への液補給が規制される。これに対し、セカンダリ側のカップシール 37 が配置された環状溝 39 に開通する縦溝 19 は、図 6 に示すようにその底面が環状溝 39 の側面と同等かわずか深くなっており、これにより該カップシール 37 の背面側の環状溝 28 から第 2 液圧室 15 への液補給が許容される。

40

【0021】

上記ストロークシミュレータ 5 は、図 1 に示されるように小径部 40a と、中径部 40b と大径部 40c とを連接してなる段付のシミュレータ本体 40 を備えており、前記中径

50

部 40 b の外周面にはおねじが形成されている。一方、上記マスタシリンダ 4 のシリンダ本体 10 には、段付の嵌合穴 41 を有するボス部 42 が突設されており、前記嵌合穴 41 の大口径部分には、めねじが形成されている。ストロークシミュレータ 5 のシミュレータ本体 40 は、その中径部 40 を前記シリンダ本体 10 の嵌合穴 41 に螺合させることによりシリンダ本体 10 に直結（外付け）され、この状態で、シミュレータ本体 40 の先端側の小径部 40 a が前記嵌合穴 41 の小口径部分にシール部材 43（図 7 参照）を介して圧入されるようになっている。

【 0022 】

上記したマスタシリンダ 4 の第 1 液圧室 13 とストロークシミュレータ 5 とを連通するシミュレータ通路 6 は、シリンダ本体 10 の前記段付穴 41 の底に開けられた、後述のポート 50 および開閉手段 7 内の通液路 51 と前記シミュレータ本体 40 に形成された通液路 52 とから構成されている（図 3、7）。

【 0023 】

図 1 に示されるように、ストロークシミュレータ 5 のシミュレータ本体 40 内には有底のボア 44 が設けられており、このボア 44 内には、カップシール 45 を介してピストン 46 が摺動可能に配設されている。ピストン 46 の先端（ボア 44 内への挿入端）とボア 44 の内底との間は、前記カップシール 45 により密閉の圧力室 S として区画されており、この圧力室 S に上記したシミュレータ通路 6 を構成する通液路 52 が開口している。一方、シミュレータ本体 40 の大径部 40 c は中空構造となっており、この中空内部には、前記ボア 44 を延長する延長筒部 44 a が配設されている。この延長筒部 44 a の延長端には、シミュレータ本体 40 の蓋板 40' に一端が着座する第 1 ばね 47 の他端を受けるばね受け 48 が添設されている。また、前記延長筒部 44 a 内には、前記第 1 ばね 47 よりもばね力の小さい第 2 ばね 49 が配設されている。この第 2 ばね 49 は、前記ばね受け 48 とピストン 46 のカップ底との間に介装され、常時はピストン 46 を上方へ付勢している。このようなストロークシミュレータ 5 において、圧力室 S 内の液圧が上昇すると、先ず、ピストン 46 が第 2 ばね 49 のばね力に抗して後退し、ピストン 46 がばね受け 48 に当接した後は、第 2 ばね 47 のばね力に抗して後退する。

【 0024 】

上記開閉手段 7 は、図 7～10 によく示されるように、上記シミュレータ本体 40 内の通液路 52（シミュレータ通路 6）を開閉するポペット弁 54 とマスタシリンダ 4 内のセカンダリピストン 12 と連動して前記ポペット弁 54 を開閉弁させる揺動レバー 55 とを備えている。これらポペット弁 54 および揺動レバー 55 は、ケーシング 56 に組込まれてユニット化されており、このユニットは、シリンダ本体 10 のボス部 42 内の嵌合穴 41 に対するシミュレータ本体 40 の組付けに応じて、シリンダ本体 10 とシミュレータ本体 40 との間にワッシャ 57 を介して装着される。前記シミュレータ通路 6 を構成するシリンダ本体 10 側の前記ポート 50 は、図 8 に示されるようにボア 14 の軸方向へ長く延びる長円形（非円形）をなしており、前記ケーシング 56 は、その上端に突設した C 字形突起 56 a を前記長円形のポート 50 の前側（ボア 14 の奥側）に寄せて嵌入させることにより回り止めされている。

【 0025 】

ここで、上記ポペット弁 54 は、シミュレータ本体 40 に設けた凹部 60 の底面に前記通液路 52 の開口を囲むように形成された弁座 61 と、この弁座 61 に離着座する弁体 62 と、ケーシング 56 に一端が係止され前記弁体 62 を常時は閉弁方向へ付勢する弁ばね 63 とからなっている。弁体 62 は、ケーシング 56 に設けられた貫通孔 56 b 内に摺動可能に嵌挿されており、その下端部には、前記弁座 61 に密着可能な弹性体（シール部）64 が配置されている。また、弁体 62 の上端部には、前記揺動レバー 55 に係合可能なくびれ部 62 a が形成されている。前記シミュレータ通路 6 を構成する開閉手段 7 内の通液路 51 は、前記ケーシング 56 内に傾斜状に設けられており、その片側は前記貫通孔 56 b に対して開放されている。したがって、ポペット弁 54 が、図 7 に示すように開弁している状態では、マスタシリンダ 4 の第 1 液圧室 13 内のブレーキ液は、前記シリンダ本

10

20

30

40

50

体 10 のポート 50、ケーシング 56 内の通液路 51、弁体 62 の周りの凹部 60 およびシミュレータ本体 40 内の通液路 52 を経てストロークシミュレータ 5 へ供給される。なお、上記弾性体 64 は、前記弁座 61 に密着可能であれば、ゴムや樹脂などの任意の材質のものを用いることができる。

【0026】

一方、揺動レバー 55 は、図 9 によく示されるように、前記ケーシング 56 に形成された軸受部に支承される軸部 65 と、この軸部 65 からその半径外方向へ延ばされた、上記弁体 62 のくびれ部 62a に係合可能な爪部 66 と、軸部 65 から前記爪部 66 とほぼ直角をなす方向へ延ばされた柱状部 67 とを備えている。揺動レバー 55 は、ケーシング 56 に支承された状態でその柱状部 67 の上端部がシリンダ本体 10 のポート 50 を挿通してボア 14 内まで延ばされるようになっている。一方、マスタシリンダ 4 のセカンダリピストン 12 の後端部には、環状溝 68 が形成されており、前記揺動レバー 55 の柱状部 67 の先端部はこの環状溝 68 内に位置決めされている。

【0027】

上記環状溝 68 は、セカンダリピストン 12 が後退位置にあるとき、その前壁 69 が、長円形ポート 50 の後側に寄った位置に位置決めされるようになっており、この状態で、揺動レバー 55 の柱状部 67 は、前記した前壁 69 に当接して起立姿勢を維持する(図 7)。そして、揺動レバー 55 の柱状部 67 が起立姿勢を維持する結果、その爪部 66 によりポベット弁 4 の弁体 61 が持上げられ、図 7 に示すようにストロークシミュレータ 5 側の通液路 52(シミュレータ通路 6) が開かれる。一方、前記状態からセカンダリピストン 12 が前進すると、弁体 61 が弁ばね 63 により閉弁方向へ付勢されていることから、図 10 に示すように揺動レバー 55 がその軸部 65 を中心に揺動し、ストロークシミュレータ 5 側の通液路 52 が閉じられる。

【0028】

上記ストロークセンサ 8 は、図 1 および 3 に示すようにシリンダ本体 10 の後端のフランジ部 10a に取付けたカバー 70 内に配設されている。ストロークセンサ 8 は、回転角度検出器(図示略)を内蔵するセンサ本体 71 と、前記回転角度検出器からセンサ本体 71 の下方へ延出された回転軸 72 と、この回転軸 72 に一端部が固結されたセンサアーム 73 と、マスタシリンダ 4 内のプライマリピストン 11 の後端部に植立され、前記ピストンガイド 23 に設けられたスリット 74 を挿通してセンサ本体 71 側へ延ばされたセンサピン 75 とを備えている。

【0029】

図 11 によく示されるように、上記センサアーム 73 の他端部には長穴 76 が設けられており、この長穴 76 内に上記センサピン 75 の上端部が挿入されている。センサピン 75 は、プライマリピストン 11 と一緒に、上記ピストンガイド 23 に設けられたスリット 74 に沿って直線移動するようになっており、センサアーム 73 の長穴 76 は、前記したセンサピン 75 の直線移動を保証するに足る十分な長さを有している。また、この長穴 76 は、センサピン 75 の円滑な移動を保証するに足る十分なる幅を有している。しかして、センサアーム 73 は、図示を略す付勢手段により図 11 に見て反時計方向へ付勢されており、これにより前記長穴 76 の片側の壁面 76a が常にセンサピン 75 に押し当てられている。すなわち、センサピン 75 はセンサアーム 73 の長穴 76 内で遊ぶことなく直線移動するようになっており、この結果、プライマリピストン 11 の直線移動量が精確に回転軸 72 の回転量に変換可能となる。この場合、プライマリピストン 11 の直線移動量と回転軸 72 の回転角との関係は、図 14 に実線にて示すようにほぼ直線関係となり、ストローク全長にわたって安定した検出精度が得られるようになる。

【0030】

ここで、上記ストロークセンサ 8 のセンサアーム 73 は、図 11 に示した直線状のものに代えて、例えば、図 12 に示すようにくの字状のセンサアーム 73' としても、あるいは図 13 に示すように湾曲状のセンサアーム 73'' としてもよい。この場合、センサアーム 73' の屈曲方向およびセンサアーム 73'' の湾曲方向は、回転軸 72 とセンサピン 75

10

20

30

40

50

5とを結ぶ線上から外向きとし、また、センサアーム73については、その長穴76も湾曲形状とする。この字状のセンサアーム73'を用いた場合は、図14に点線にて示すように、ストローク終盤の分解能がある程度犠牲になるが、ストローク初期に優れた分解能が得られるようになる。一方、湾曲状のセンサアーム73を用いた場合は、図14に一点鎖線にて示すように、分解能は、センサアーム73とセンサアーム73'との中間的なものとなるが、回転角とストロークとの関係が直線的になるので、この場合のセンサ出力を用いたときのデータ処理が簡単となる。

#### 【0031】

以下、上記のように構成したマスタシリンダ装置1の作用を説明する。なお、本マスタシリンダ装置1は、シリンダ本体10のフランジ部10aのおもて面からストロークセンサ8を納めたカバー70を挿通して延ばしたスタットボルト80を利用して車体に取付けられる。

#### 【0032】

先ず、B B Wシステムが正常に作動している場合について説明する。この場合は、フェイルセーフ弁2A、2Bが閉鎖（閉弁）されており、ブレーキペダル3の踏込みに応じてプライマリピストン11が、図1、3の左方向へ前進し、第1液圧室13内にブレーキペダル3の入力に応じた液圧が発生する。このとき、後退位置にあるセカンダリピストン12との係合で、開閉手段7を構成するポペット弁55は開弁しており（図7）、第1液圧室13内のブレーキ液は、シリンダ本体10のポート50から開閉手段7内の通液路51およびシミュレータ本体50内の通液路52とを通ってストロークシミュレータ5内の圧力室Sへ供給される。なお、第1液圧室13の圧力上昇によりセカンダリピストン12もわずか前進するが、これによってポペット弁55が閉弁することはない。

#### 【0033】

上記ストロークシミュレータ5の圧力室Sにブレーキ液が導入されると、先ず、ピストン46が、ばね力の小さい第2ばね49のばね力に抗して後退し、これによりブレーキペダル3の適切な初期ストロークが確保される。そして、ピストン46がばね受け48に当接した後は、ばね力の大きい第2ばね47のばね力に抗してピストン46が後退し、これによりブレーキペダル3の必要なストロークが確保される。この場合、ピストン46の後退に応じてブレーキペダル3に対する反力が高まり、いわゆる踏み応えが生じて、ペダルフィーリング性は理想の状態となる。この間、プライマリピストン11の移動量はストロークセンサ8により監視されており、B B Wシステム内の電子制御ユニットは、前記ストロークセンサ8からの信号（ピストンストローク）に基いてホイールシリンダへ供給する液圧を制御し、これにより所望の制動力が得られる。

#### 【0034】

ところで、上記したようにピストンストロークに基いて制動力を制御する場合は、ブレーキペダル3の繰返し踏込みに応じて、プライマリ側のカップシール35の背面側から第1液圧室13へ液補給（背面補給）が繰返されると、ブレーキペダル3にかかる反力が大きくなり、ブレーキ操作に応じた適性な制動力を得ることが困難になる。しかし、本実施形態においては、図5に示したようにこのプライマリ側のカップシール35の外周縁部が環状溝38の前壁38aに当接して背面補給が規制されているので、ブレーキペダル3の繰返し踏込みが行われても、所望の制動力が安定して得られるようになる。

#### 【0035】

次に、B B Wシステムが失陥した場合について説明する。この場合は、フェイルセーフ弁2A、2Bが切換わってマスタシリンダ4がホイールシリンダへ接続される。そして、ブレーキペダル3の踏込みによりプライマリピストン11が前進し、第1液圧室13内の液圧が上昇すると、この第1液圧室13内のブレーキ液は、第1吐出ポート16からフェイルセーフ弁2Aを通って対応するホールシリンダへ供給される。一方、第1液圧室13内の液圧が上昇すると、セカンダリピストン12も前進し、これにより第2液圧室15内のブレーキ液が、第2吐出ポート17からフェイルセーフ弁2Bを通って対応するホイールシリンダへ供給される。

## 【0036】

そして、セカンダリピストン12が前進すると、図10に示したように、開閉手段7の揺動レバー55がその軸部66を中心に揺動し、ポペット弁54の弁体62が弁座61に着座し、シミュレータ本体50内の通液路52（シミュレータ通路6）が遮断される。これによりストロークシミュレータ5へのブレーキ液供給は停止され、この結果、各ホイールシリンダに対して必要なブレーキ液が供給され、マニュアルブレーキとして作動する。このとき、ポペット弁54の弁体62の背面側には、第1液圧室13内の液圧がかかっているので、ポペット弁54は、その先端に弾性体64を有していることもあって、確実にシミュレータ通路6を遮断する。また、このポペット弁54の弁体62は、B B Wシステムの正常時には弁座61から離間した中吊り状態で待機しているので、長期間待機しても、その弾性体64が変形したまま損傷することはなく、システム失陥時には確実にシミュレータ通路6を遮断する。

## 【0037】

このように本マスタシリンダ装置1によれば、マスタシリンダ4のシリンダ本体10から直接ストロークシミュレータ5へ延ばしたシミュレータ通路6に開閉手段7を配設しているので、セカンダリピストン12の内部に余分な弁要素を設ける必要がなく、これによりセカンダリピストン12の小型化を達成できる。また、前記開閉手段7はポペット弁54を構成要素としており、吊上げ作動であるので、損傷の危険の弾性体64の摺動がなく、B B Wシステムの正常時には、弾性体64はどこにも当接していない状態となっている。このため、弾性体64の損傷や変形の可能性を低減できばかりか、その作動も安定し、B B Wシステム失陥時における信頼性が著しく向上する。しかも、このポペット弁54は、セカンダリピストン12の動きと連動する揺動レバー55により開閉弁されるので、ポペット弁12を駆動するための特別の駆動手段も不要になり、開閉手段7の構造は簡単となる。また、本実施形態においては特に、ストロークセンサ8として、プライマリピストン11の直線運動をセンサピン75とセンサアーム73との係合により回転運動に変換する機構を採用しているので、その構造は簡単かつ小型となり、この面からも装置の小型化に寄与する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0038】

【図1】本発明に係るマスタシリンダ装置の全体構造を示す断面図である。

30

【図2】本マスタシリンダ装置の全体構造を示す側面図である。

【図3】本マスタシリンダ装置を構成するマスタシリンダの構造を示す断面図である。

【図4】本マスタシリンダの一部を拡大して示す断面図である。

【図5】プライマリ側のカップシールの組付構造を示す断面図である。

【図6】セカンダリ側のカップシールの組付構造を示す断面図である。

【図7】本マスタシリンダ装置を構成する開閉手段の構造を示す断面図である。

【図8】図7に示した開閉手段をマスタシリンダのボア内から示す平面図である。

【図9】図7に示した開閉手段を構成する揺動レバーの形状を示す斜視図である。

【図10】図7に示した開閉手段の作動状態を示す断面図である。

【図11】本マスタシリンダ装置を構成するストロークセンサの構造を示す模式図である。

40

【図12】本マスタシリンダ装置を構成するストロークセンサの変形構造を示す模式図である。

【図13】本マスタシリンダ装置を構成するストロークセンサの、さらに他の変形構造を示す模式図である。

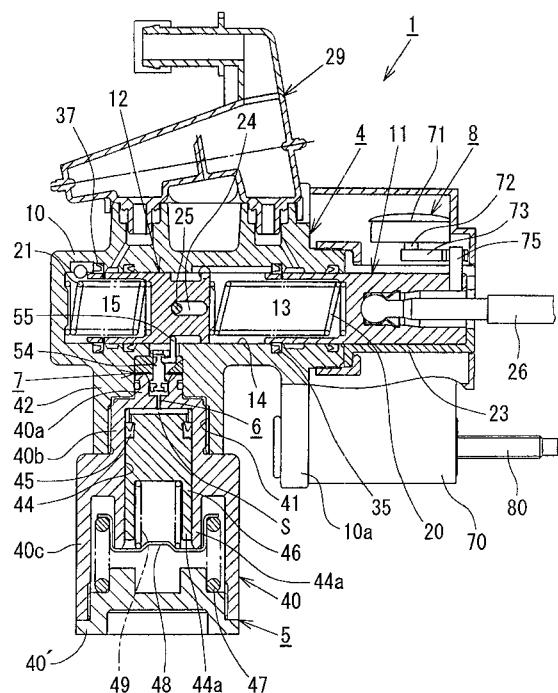
【図14】図11～13に示したストロークセンサにおけるストロークと回転角との関係を示すグラフである。

## 【符号の説明】

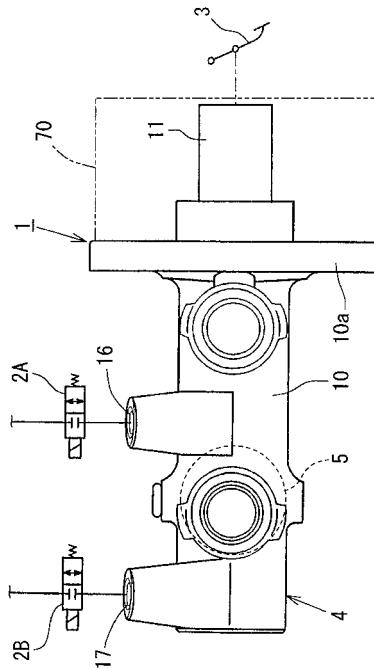
## 【0039】

- 2 A、2 B フェイルセーフ弁  
 3 ブレーキベダル  
 4 マスタシリンダ  
 5 ストロークシミュレータ  
 6 シミュレータ通路  
 7 開閉手段  
 8 ストロークセンサ  
 10 シリンダ本体  
 11 プライマリピストン  
 12 セカンダリピストン  
 13 第1液圧室(液圧室)  
 50 非円形ポート  
 54 ポペット弁  
 55 摆動レバー  
 56 ケーシング  
 56a ケーシングの突起  
 10

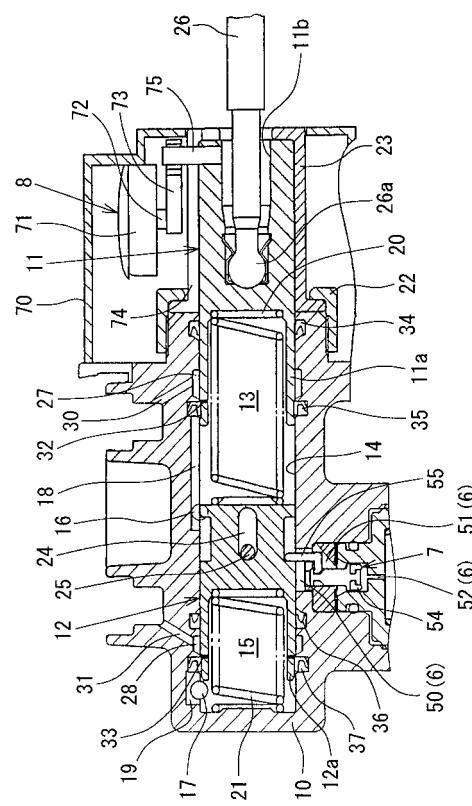
【図1】



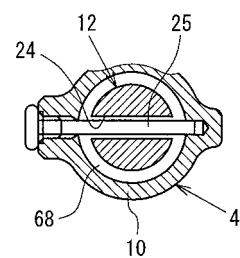
【図2】



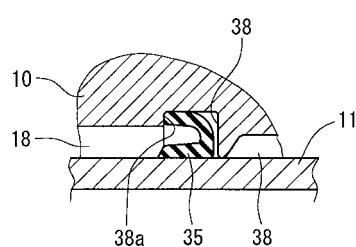
【図3】



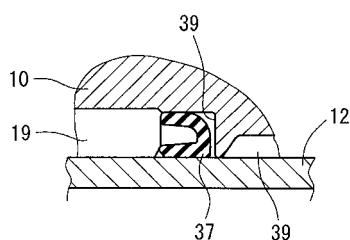
【図4】



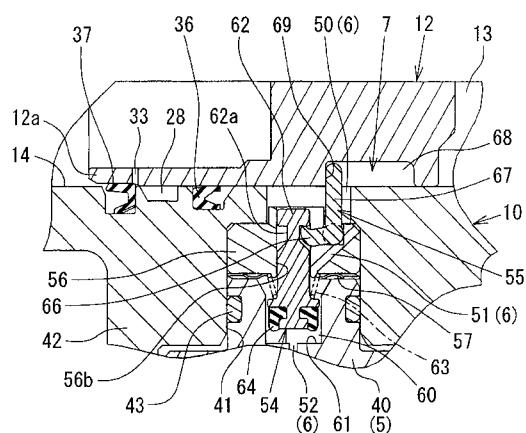
【図5】



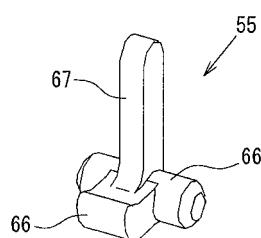
【図6】



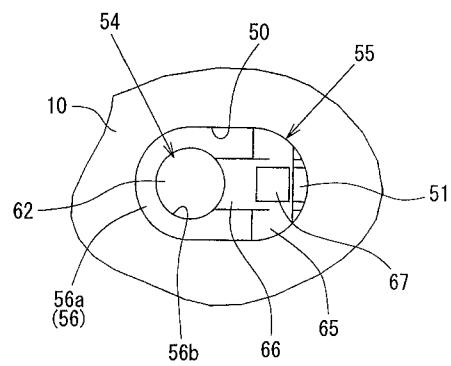
【図7】



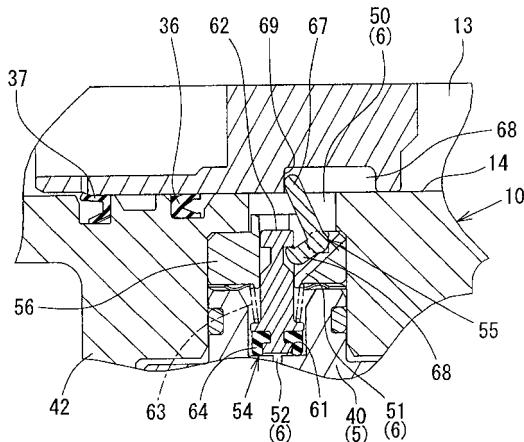
【図9】



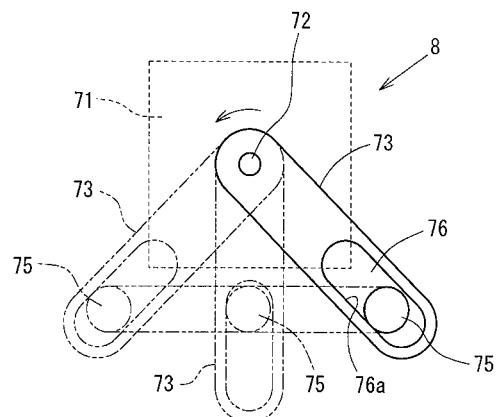
【図8】



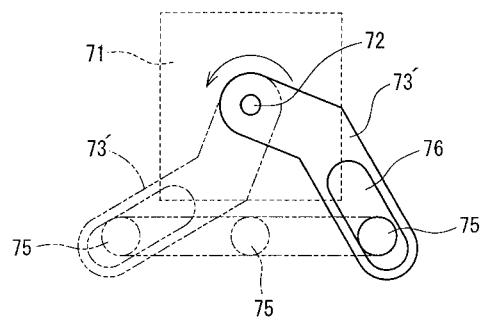
【図10】



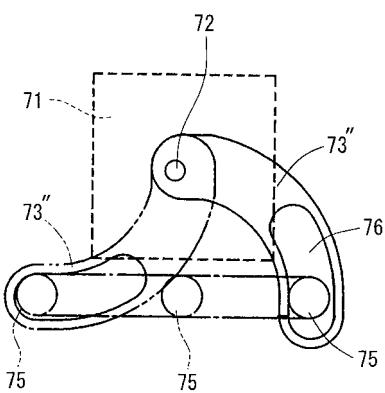
【図11】



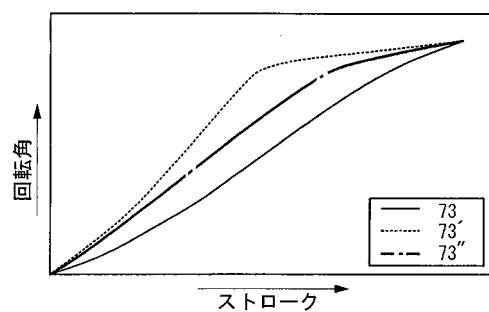
【図12】



【図13】



【図14】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高山 利男

山梨県南アルプス市吉田1000番地 トキコ株式会社山梨工場内

F ターム(参考) 3D046 BB01 BB03 LL05 LL17

3D047 BB01 BB08 BB11 CC13 CC27 DD03

【要約の続き】