

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4852207号
(P4852207)

(45) 発行日 平成24年1月11日(2012.1.11)

(24) 登録日 平成23年10月28日(2011.10.28)

(51) Int.Cl.

F 1

B60T 8/48	(2006.01)	B60T 8/48
B60T 11/16	(2006.01)	B60T 11/16
B60T 13/16	(2006.01)	B60T 13/16

Z

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-512412 (P2001-512412)
 (86) (22) 出願日 平成12年7月27日 (2000.7.27)
 (65) 公表番号 特表2003-505294 (P2003-505294A)
 (43) 公表日 平成15年2月12日 (2003.2.12)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2000/007233
 (87) 國際公開番号 WO2001/007307
 (87) 國際公開日 平成13年2月1日 (2001.2.1)
 審査請求日 平成19年7月3日 (2007.7.3)
 (31) 優先権主張番号 199 34 802.2
 (32) 優先日 平成11年7月28日 (1999.7.28)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)
 (31) 優先権主張番号 199 34 808.1
 (32) 優先日 平成11年7月28日 (1999.7.28)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 399023800
 コンティネンタル・テーベス・アクチエン
 ゲゼルシヤフト・ウント・コンパニー・オ
 ッフェネ・ハンデルスゲゼルシヤフト
 ドイツ連邦共和国、60488 フランク
 フルト・アム・マイン、ゲーリッケストラ
 一セ, 7
 (74) 代理人 100069556
 弁理士 江崎 光史
 (74) 代理人 100092244
 弁理士 三原 恒男
 (74) 代理人 100111486
 弁理士 鍛治澤 實

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液圧ブレーキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブレーキ圧力発生器ユニット(2)が操作装置(1)を介して操作力を加えることによつて操作可能であり、ブレーキ圧力発生器ユニットが第1の液圧室(3)を備え、この液圧室の容積がブレーキ圧力発生器ユニット(2)の操作時に小さくなり、容積縮小に基づいて圧力媒体がブレーキ圧力発生器ユニットから押しのけられ、車輪ブレーキ(8, 9, 10, 11)が第1の液圧接続部(7)によってブレーキ圧力発生器ユニットに接続され、この第1の液圧接続部内にポンプ(16, 16)が配置され、このポンプによって、容積縮小に基づいて第1の液圧室から押しのけられた圧力媒体が車輪ブレーキ(8, 9, 10, 11)に搬送可能である、車両用液圧ブレーキ装置において、

第1の液圧室(3)が弾性的な手段(6)を備え、操作装置(1)の操作力を加える際に前記の弾性的な手段によって、力-変位-特性曲線に影響が与えられ、

ブレーキ圧力発生器ユニット(2)が少なくとも1個の液圧室(マスターブレーキシリンドラ室)を有するマスターブレーキシリンドラ(36)を備え、マスターブレーキシリンドラ室(39)が液圧管路(43)を介して第2のピストン室(44)に接続され、このピストン室内で、第1の液圧室(3)内に配置された弾性的な手段(6)が、分離ピストン(64)によって圧力付勢可能であり、

少なくとも1個のマスターブレーキシリンドラ(36)のマスターブレーキシリンドラ室(39, 40)が、少なくとも1個の液圧管路(54, 55)を介して、前側の2個の車輪ブレーキ(8, 9)に接続され、この液圧管路内に電子制御可能な弁(56, 57)が挿

10

20

置かれていることと、第1の液圧室(3)と車輪ブレーキ(8, 9, 10, 11)の間に電子制御可能な弁(45, 46, 47, 48)が設けられていることと、電子制御可能な弁(50, 51, 52, 53)が車輪ブレーキ(8, 9, 10, 11)から圧力媒体を戻すための第9の液圧管路(49)の間に配置されていることを特徴とするブレーキ装置。

【請求項2】

ポンプ(16)が双方向搬送式ポンプとして形成されていることを特徴とする請求項1記載のブレーキ装置。

【請求項3】

第1の液圧室(3)と車輪ブレーキ(8, 9, 10, 11)の間に第2の液圧接続部(19)が配置され、この第2の液圧接続部内に、制御弁(21)が配置されていることを特徴とする請求項1または2記載のブレーキ装置。 10

【請求項4】

逆止弁(18)が設けられ、この逆止弁が第1の液圧室(3)と車輪ブレーキ(8, 9, 10, 11)の間の圧力差によって操作可能であり、第1の液圧室(3)内に過圧が発生するときに第2の液圧接続部(19)が開放することを特徴とする請求項3記載のブレーキ装置。

【請求項5】

制御弁(21)が液圧-機械式位置追従コントローラ(4, 25, 26, 27)の一部として形成されていることと、液圧-機械式位置追従コントローラ(4, 25, 26, 27)の弁位置が弾性的な手段(6)の変形に基づいて変更可能であることを特徴とする請求項3または4記載のブレーキ装置。 20

【請求項6】

第1の液圧室(3)と圧力媒体補給容器(20)との間に、第3の液圧接続部(34)が設けられ、この第3の液圧接続部に第2の弁(5)が配置されていることを特徴とする請求項1~5のいずれか一つに記載のブレーキ装置。

【請求項7】

少なくとも1個のマスターブレーキシリンダ室(39, 40)が、少なくとも1個の液圧管路(54, 55)を介して、前側の2個の車輪ブレーキ(8, 9)に接続され、この液圧管路内に電磁操作可能で通電していないときに開放する各々1個の分離弁(56, 57)が挿置されていることと、弾性的な手段(6)を備えた第1の液圧室(3)が管路7とこの管路に接続する管路部分(7c, 7d)を介して、後側の2個の車輪ブレーキ(10, 11)に接続され、この管路部分に、電磁操作可能で通電していないときに開放する各々1個の分離弁(47, 48)が挿置されていることと、弾性的な手段(6)を備えた第1の液圧室(3)が管路(7)とこの管路に接続する管路部分(7a, 7b)を介して、前側の2個の車輪ブレーキ(8, 9)に接続可能であり、この管路部分に、電磁操作可能で通電していないときに閉じる各々1個の分離弁(45, 46)が挿置されていることを特徴とする請求項1記載のブレーキ装置。 30

【請求項8】

第9の液圧管路(49)が配置され、この液圧管路が電磁操作可能で通電していないときに閉じる弁を介して遮断可能であり、切換え位置において車輪ブレーキ(8, 9, 10, 11)からマスターブレーキシリンダ室(39)を経て圧力媒体補給容器(20)への圧力媒体の逆流を可能にすることを特徴とする請求項1~7のいずれか一つに記載のブレーキ装置。 40

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、ブレーキ圧力発生器ユニットが操作装置を介して操作力を加えることによって操作可能であり、ブレーキ圧力発生器ユニットが第1の液圧室を備え、この液圧室の容積がブレーキ圧力発生器ユニットの操作時に小さくなり、容積縮小に基づいて圧力媒体がブレーキ圧力発生器ユニットから押しのけられ、車輪ブレーキが第1の液圧接続部によって

ブレーキ圧力発生器ユニットに接続され、この第1の液圧接続部内にポンプが配置され、このポンプによって、容積縮小に基づいて第1の液圧室から押しのけられた圧力媒体が車輪ブレーキに搬送可能である、車両用液圧ブレーキ装置に関する。

【0002】

この技術において、液圧倍力装置を備えた液圧ブレーキ装置は益々重要となって来ている。これは特に、組み込むべき倍力装置をできるだけコンパクトにすべきである自動車の倍力装置に当てはまる。更に、従来実際に使用された真空倍力装置はもはやしばしば効果的に使用することができない。というのは、真空倍力装置は多大なスペースを必要とし、最新の車両では、倍力のために必要な真空がもはや供されないからである。

【0003】

しかし、公知の液圧倍力装置は比較的にコストがかかり、比較的に正確に制御不可能であるかまたは操作装置、例えばブレーキペダルに対する大きな反作用を生じ、運転者にとって不快なペダル感覚を生じる。

【0004】

本発明の課題は、このようなブレーキ装置の欠点を克服し、操作装置に対する液圧上昇または液圧低下の反作用を減らすことである。

【0005】

この課題は請求項1の特徴部分に記載の特徴の組み合わせによって解決される。

【0006】

本発明は原理的には、ブレーキ圧力発生器ユニットの第1の液圧室と車輪ブレーキとの間の第1の液圧接続部内に、ポンプが配置され、このポンプが操作装置の操作力の導入時に第1の液圧室から押しのけられる圧力媒体を、車輪ブレーキに搬送し、そして車輪ブレーキの従来の容積 - 圧力 - 特性曲線を再現するために、ひいては操作装置としてブレーキペダルを使用する場合に慣行の快適なペダル感覚を与える力 - 変位 - 特性曲線または力 - ストローク - 特性曲線を発生するために、第1の液圧室に弾性的な手段が配置されていることにある。

20

【0007】

ブレーキ圧力発生器ユニットの第1液圧室から押しのけられた容積を搬送することによって、ポンプは第1の液圧室と車輪ブレーキの間に圧力差を生じる。ほぼ連続的に搬送するポンプによって、第1の液圧室内の圧力が0バール近くの圧力に調節されると有利である。それによって、運転者は実質的に、弾性的な手段の作用だけを管理する。車輪ブレーキで生じるブレーキ圧力の、操作装置に対する反作用、特にペダル反作用は大幅に減少する。

30

【0008】

他の利点は、ブレーキ装置の技術的に比較的簡単な構造である。基本的には、車輪ブレーキにブレーキ圧力を加えるためのポンプだけしか必要としない。更に、ポンプは運転者の操作力による第1の液圧室からの圧力媒体の押しのけによって予充填される。これはブレーキングの大幅な改善と同時に低温時の信頼性のある機能のための前提である。本発明によるブレーキ装置の場合には付加的なアクチュエータが不要であるので、システムは技術的に簡単であり、ひいては低コストである。

40

【0009】

更に、基本的には、操作装置の力 - ストローク - 特性曲線と、容積 - 圧力 - 特性曲線との間に直接的な関係がない。というのは、力と圧力または容積と変位が原理的に互いに独立して調節可能であるからである。ブレーキ装置の倍力特性は基本的にはほぼ任意に形成可能である。

【0010】

本発明では、ポンプとして、容積形ポンプ、特に連続的に作動する容積形ポンプが使用される。その際、ポンプの出口圧力が強められた所望な圧力に一致するまで、入口圧力が接続された電動機によって強められる。このようなポンプにおいて、脈動の小さな静かな圧力上昇が達成されると特に有利である。その際、倍力特性がポンプの設計および制御によ

50

って自由に選択可能であると有利である。制御回路全体の中で、媒体の大きな方向変更が生じない。なぜなら、ブレーキ圧力発生器ユニットと車輪ブレーキの操作回路が液圧的に作動するからである。特に適した連続搬送式容積形ポンプは、歯車ポンプ、ベーンポンプおよびスピンドルポンプ、特に内歯車ポンプである。

【0011】

ポンプはモータ、特にブラシレスの永久励起直流モータによって駆動されると有利である。この直流モータは更に、ブレーキ圧力が必要でないときにもアイドリング運転可能であるので、ブレーキ圧力が必要とされるときにモータのスタートは一般的に不要である。

【0012】

本発明によって、ポンプは吸込みを制御されるポンプまたは吸込みを絞られるポンプであってもよい。吸込み制御式／吸込み絞り式ポンプの場合には、ポンプによって発生した圧力がポンプの吸込み側に供給される圧力媒体流量によって制御される。ポンプのこのような制御方式は、クロック制御と比べて比較的に簡単に実現可能であり、かつ良好に制御可能である。ポンプの吸込み制御によって、エネルギーが最適に利用されるという利点が生じる。というのは、ポンプが圧力上昇のために必要な程度でのみ負荷されるからである。

10

【0013】

本発明に従い、ポンプは双方向搬送式ポンプまたは可逆式ポンプとして形成可能である。それによって、車輪ブレーキの方への圧力上昇と、車輪ブレーキに達する圧力の低下を、ポンプによってアクティブに行うことができる。

【0014】

20

本発明では、第1の液圧室と車輪ブレーキの間に、第2の液圧接続部が配置されている。この第2の液圧接続部には弁、特に制御弁が配置されている。この弁によって、ポンプで搬送される圧力媒体の流量が調節可能である。この手段によって、所望なブレーキ圧力を技術的に比較的簡単にかつ低コストで調節することができる。その際、制御弁がアナログ制御可能であると特に有利である。それによって、本発明によるブレーキ装置の比較的簡単な構造が達成される。圧力は一方では非常に良好に制御可能であり、他方ではアナログ弁の騒音は比較的に小さい。

【0015】

本発明では、逆止弁が設けられ、この逆止弁が第1の液圧室と車輪ブレーキの間の圧力差によって操作可能であり、第1の液圧室内に過圧が発生するときに第2の液圧接続部が開放する。それによって、迅速なブレーキ操作時に運転者によって押しのけられる容積が第1の液圧室から直接的に、すなわちポンプのそばを通って車輪ブレーキに搬送される。それによって、ポンプが慣性効果によって寄与しないかまたは少しだけしか寄与しない相において、迅速なブレーキ作用が保証される。

30

【0016】

本発明では、制御弁が液圧 - 機械式位置追従コントローラの一部として形成され、液圧 - 機械式位置追従コントローラの弁位置が弾性的な手段の変形に基づいて変更可能である。それによって、弁を電子制御しないで、圧力制御を有利に行うことができる。

【0017】

第1の液圧室と圧力媒体補給容器との間に、第3の液圧接続部が設けられ、この第3の液圧接続部に第2の弁が配置されている。それによって、第1の液圧室から押しのけられた容積が、所定の所望なブレーキ圧力のために必要とされる容積よりも小さいときに、圧力媒体補給容器からのブレーキ液の補充吸込みが可能であるという利点がある。

40

【0018】

本発明では、ブレーキ圧力発生器ユニットが少なくとも1個の液圧室（マスターブレーキシリンダ室）を有するマスターブレーキシリンダ、特に2個の液圧マスターブレーキシリンダ室を有するタンデム式マスターブレーキシリンダを備え、マスターブレーキシリンダ室が液圧管路を介して第2のピストン室に接続され、このピストン室内で、第1の液圧ピストンが分離ピストン、特に中央弁を備えた分離ピストンとして形成され、それによって第1の液圧室内に配置された弾性的な手段が圧力付勢可能である。分離ピストンによって

50

、第3のブレーキ回路からタンデム式マスターブレーキシリンダ回路の液圧的な分離が行われる。この第3のブレーキ回路では、第1の液圧室がポンプによってエネルギー供給部に接続され、特に中央弁を介して圧力媒体補給容器の接続部に接続され、特に通電していないときに開放する弁を介して車両の後輪ブレーキに接続され、そして通電していないときに閉じる弁を介して車両の前輪ブレーキに接続可能である。この分離は、ブレーキ装置の故障時に、すなわち電流供給部の故障時に、運転者のストローク作業全体がタンデム式マスターブレーキシリンダ回路を介しての前車軸車輪ブレーキの付勢と、第3のブレーキ回路を介しての後車軸車輪ブレーキの付勢に分配可能であるという利点がある。第3のブレーキ回路の故障時には、後車軸のブレーキだけが停止し、他のブレーキ回路の故障は前車軸車輪ブレーキだけを停止する。それによって、ブレーキ装置の高い使用可能性が生じるという利点がある。10

【0019】

本発明の有利な実施形では、少なくとも1個のマスターブレーキシリンダ室、特にタンデム式マスターブレーキシリンダの2個のマスターブレーキシリンダ室が、少なくとも1個の液圧管路、特に2個の液圧管路を介して、特に前側の2個の車輪ブレーキに接続され、この液圧管路内に電子制御可能な弁が挿置され、第1の液圧室と車輪ブレーキの間に電子制御可能な弁が設けられ、電子制御可能な弁が車輪ブレーキから圧力媒体を戻すための第9の液圧管路の間に配置されている。それによって、ブレーキ圧力の制御をきわめて良好に行うことができる。

【0020】

本発明では、少なくとも1個のマスターブレーキシリンダ室、特にタンデム式マスターブレーキシリンダの2個のマスターブレーキシリンダ室が、少なくとも1個の液圧管路、特に2個の液圧管路を介して、特に前側の2個の車輪ブレーキに接続され、この液圧管路内に分離弁、特に電磁操作可能で通電していないときに開放する各々1個の分離弁が挿置され、弹性的な手段を備えた第1の液圧室が管路とこの管路に接続する管路部分を介して、特に後側の2個の車輪ブレーキに接続され、この管路部分に、分離弁、特に電磁操作可能で通電していないときに開放する各々1個の分離弁が挿置され、弹性的な手段を備えた第1の液圧室が管路とこの管路に接続する管路部分を介して、特に前側の2個の車輪ブレーキに接続可能であり、この管路部分に、分離弁、特に電磁操作可能で通電していないときに閉じる各々1個の分離弁が挿置されている。それによって、個々の車輪毎にブレーキ圧力をきわめて良好に制御することができる。20

【0021】

本発明では、第4の液圧管路が配置され、この液圧管路が分離弁、特に電磁操作可能で通電していないときに閉じる弁を介して遮断可能であり、切換え位置において車輪ブレーキから特にマスターブレーキシリンダ室を経て圧力媒体補給容器への圧力媒体の逆流を可能にする。それによって、圧力低下を迅速かつ確実に行うことができる。

【0022】

次に、添付の図（図1～8）を参照して本発明を例示的に詳しく説明する。

【0023】

図1に示したブレーキ装置は実質的に、操作ペダル1によって操作可能なブレーキ圧力発生器ユニット2からなっている。このブレーキ圧力発生器ユニットは第1の液圧室3を備え、この液圧室内には、中央弁5を備えた第1のピストン4が配置されている。この液圧室には、弹性的な手段、特にばね6が付設されている。第1の液圧室3は第1の液圧管路7を介して車輪ブレーキ8, 9, 10, 11に接続されている。本実施の形態では、この車輪ブレーキに車輪回転速度センサ（車輪回転数センサ）12, 13, 14, 15が付設されている。第1の液圧管路7内にはポンプが挿置されている。このポンプは双方向ポンプ16として形成され、モータ17によって駆動され、そしてそれに対して並列に逆止弁18が第2の液圧管路19を介して接続配置されている。システムは更に、圧力媒体補給容器20を備えている。本発明の理解のためには、例えばABS装置またはESP装置の場合に設けられているようなブレーキ圧力コントロールのための他の制御弁は必ずしも40

必要ではなく、従って省略されている。

【0024】

操作ペダル1の操作時に、力ひいては第1の液圧室3内の圧力がピストン4に加えられる。圧力媒体は第1の液圧室3からそれに接続された液圧管路7を経てポンプ16に流れれる。ポンプ16のスイッチが入れられると、すなわちモータ17が図1に示していない制御装置によって電流を供給されると、モータはポンプ16を駆動する。このモータ16によって、ポンプ16の入口圧力が高められ、ポンプ16の出口側から第2の管路19を経て車輪ブレーキ8, 9, 10, 11に供給される。ポンプ16が働かない場合、圧力発生器ユニット2内で発生した圧力は車輪ブレーキ8, 9, 10, 11に直接加えられる。それによって、補助ブレーキ機能が保証される。モータ17は必要であるときにのみポンプ16を駆動する。これはモータ17が常時回転しているときに適当な変速装置によって行われる。圧力上昇を必要とするブレーキ操作時のほかに更に、例えばTCSコントロール介入またはESPコントロール介入の場合に運転者の意志、ひいてはブレーキ圧力発生器ユニットに依存しないで、車輪ブレーキ8, 9, 10, 11にブレーキ圧力を加えるときにのみ、モータ17のスイッチを入れることができる。中央弁5を適切に設計することにより、TCSコントロール介入またはESPコントロール介入の場合に、ポンプ16によって圧力媒体補給容器20から中央弁5と第1の液圧室3を経て圧力媒体を吸込み、車輪ブレーキ8, 9, 10, 11に供給することができる。ブレーキ圧力を低下させるために、図1に示した双方向作動式ポンプ16はその作動方向を切換えられ、圧力媒体を車輪ブレーキ8, 9, 10, 11から圧力発生器ユニット2の方に搬送する。圧力媒体は中央弁5を経て最後には圧力媒体補給容器20内まで達し得る。

【0025】

車輪ブレーキ内に発生するブレーキ圧力 P_{Rad} と、ブレーキペダルの操作変位 S が、図2において、ペダル力 F に依存して示してある。ブレーキ圧力 P_{Rad} は第1の液圧室3から押しのけられた容積と、車輪ブレーキ8, 9, 10, 11自体の圧力媒体容積受入れ特性曲線に依存する。ペダル力とペダル変位の特性曲線はばね6の特性曲線によって決まる。従って、ペダル力とペダル変位の特性曲線は、ばね特性曲線によっておよびブレーキ装置の設計とモータ17とポンプ16の制御によるペダル力とブレーキ圧力の特性曲線によって、比較的に広い限度内で調節可能である。

【0026】

次の図3～8は、図1または先行する各々の図と異なる点についてのみ説明する。

【0027】

図3に示した本発明の他の有利な実施の形態から、双方向ポンプ16が一方の作動方向を有するポンプ16によって置き換え可能であることが推察可能である。この場合、ポンプ16と逆止弁18に並列に接続された弁21、特にアナログ弁が付加的に配置されている。ポンプ入口側は圧力発生器ユニット2の方に開放する逆止弁22を備えている。第1の管路7内には第1の圧力センサ23が付加的に設けられている。ブレーキ圧力上昇と低下の制御は弁21によって行われる。これは制御技術的な理由からおよび小さな騒音のために、アナログ弁として形成されると有利である。ポンプ16はブレーキング操作中連続的に運転されると有利である。というのは、車輪ブレーキ8, 9, 10, 11への圧力媒体の流量が弁21を介して連続的に制御可能であるからである。ポンプ16は吸込み制御タイプでもよいし、吸込み絞りタイプでもよい。圧力発生器ユニット2の第1の室3から管路7を経て押し出された容積だけが、ポンプ16によって車輪ブレーキ8, 9, 10, 11に搬送される。第1の液圧室3内は本発明に従って、ほぼ常に約0バールの圧力に調節されている。

【0028】

図4は、液圧-機械式位置追跡コントローラがブレーキ圧力発生器ユニット2に付設されている点が図3と異なっている。この位置追跡コントローラは第2の液圧室24を備えている。この第2の液圧室内には追従ピストン25が設けられている。追従ピストン25には調節棒27が付設されている。追従弁26が設けられているこの調節棒は第1のピス

10

20

30

40

50

トン4に作用連結され、その位置はばね6の変形によって変化する。車輪ブレーキ8, 9, 10, 11の方に向いたポンプ出口側の第3の液圧管路7は第1の液圧ピストン室28に案内されている。この第1の液圧ピストン室は追従ピストン25によって第2の液圧室24から分離されている。第2の液圧室24から第4の液圧管路29が車輪ブレーキ8, 9, 10, 11まで案内されている。ブレーキング操作時に、前述の実施の形態と同様に、圧力媒体はばね6を備えた第1の室3から管路7を経てポンプ16に供給され、圧力を高めて第3の管路7を経て第1のピストン室28に案内される。第2の液圧室24から押し出された圧力媒体容積によって、圧力が管路29を経て車輪ブレーキ8, 9, 10, 11を付勢する。圧力の制御はここでは、追従弁26によって行われる。この追従弁はポンプによって発生した圧力に相応して、調節棒27によって開放される。それによって、所定の量の圧力媒体が第5の液圧管路30を経て圧力媒体補給容器20に戻され、それによって追従ピストン25と第4の管路29を経て車輪ブレーキ8, 9, 10, 11に加えられる圧力が制御される。ポンプ16は更に、逆止弁32と絞り33を接続配置した第6の液圧管路31と、第7の液圧管路34を介して、圧力媒体補給容器20に接続されている。それによって、漏洩流、例えば第1のピストン室28内の圧力媒体の損失を生じる追従ピストン26の漏洩流を補償することができる。圧力低下はここでは、追従ピストン25内の中央弁35と圧力媒体補給容器20までの管路30とを介して可能である。

【0029】

図5に示した本発明の実施の形態の場合には、ブレーキ圧力発生器ユニット2がブレーキペダルによって操作可能なタンデム式マスターシリンダ36を備えている。このタンデム式マスターシリンダは第1のマスターシリンダピストン37と第2のマスターシリンダピストン38によって互いに分離された2つの圧力室と、第1のマスターシリンダ室39と、第2のマスターシリンダ室40とを備えている。マスターシリンダピストン37, 38はそれぞれ中央弁41, 42を備えている。このようなタンデム式マスターシリンダ36の作用は本文脈において詳細に説明しない。なぜなら、この作用は関連する専門分野で働いている専門家に充分に知られているからである。タンデム式マスターシリンダ36の両ブレーキ回路で発生した圧力による車輪ブレーキ8, 9, 10, 11の直接的な付勢は、ここでは緊急状況で、すなわちポンプ16またはモータ17の故障の場合に行われる。第8の管路43を介して第1のマスターシリンダ圧力室39が第2の液圧ピストン室44に接続されている。この第2の液圧ピストン室は中央弁65を備えた分離ピストン64によって、第1の液圧室3に対して分離されている。この第1の液圧室内には、弾性的な手段6が配置されている。分離ピストン64によって、第3のブレーキ回路からの2つのタンデム式マスターブレーキシリンダ回路の液圧的な分離が行われている。この第3のブレーキ回路の場合、第1の液圧室3がポンプ16によってエネルギー供給部に接続され、好ましくは中央弁65を介して圧力媒体補給容器20の接続部に接続され、そして好ましくは通電しないときに開放する弁47, 48を介して後輪ブレーキ10, 11に接続され、そして好ましくは通電しないときに閉じる弁45, 46を介して車両の前輪ブレーキ8, 9に接続可能である。図5には、ブレーキ圧力のABSコントロール/TCSCコントロールを可能にする弁が示してある。そのために、第2の管路7に接続する管路部分7a, 7b, 7c, 7dに挿置され個々の車輪ブレーキ8, 9, 10, 11に通じる入口弁45, 46, 47, 48と、車輪ブレーキ8, 9, 10, 11から離れる第9の管路49の管路部分49a, 49b, 49c, 49d内に配置された出口弁50, 51, 52, 53が役立つ。第1のマスターシリンダ39と第2のマスターシリンダ40の圧力室から、第10と第11の液圧管路54, 55が車輪ブレーキ8, 9に案内されている。この液圧管路は弁56, 57によって遮断可能である。

【0030】

通常のブレーキングの場合には、圧力媒体は第1のマスターシリンダ室39から第2の液圧ピストン室44に達し、分離ピストン64がばね6の抵抗に抗して動かされる。分離ピストン64の運動に相応して、圧力媒体が第1の液圧室3から押し出され、管路7、ポンプ16およびそれに接続する管路7a, 7b, 7c, 7dを経て車輪ブレーキ8, 9, 1

0, 11 に供給される。そのとき、入口弁 45, 46, 47, 48 は開放している。ABS コントロール介入なしの通常のブレーキングの場合には、出口弁 50, 51, 52, 53 は閉じている。この弁の制御は ABS, TCS および ESP のような電子式ブレーキコントロールシステムの公知の方法に従って行われる。第 2 の管路 19 内のブレーキ圧力は第 2 の圧力センサ 63 によって測定される。すべての弁とモータ 17 の制御は、ブレーキペダル 1 に設けた変位センサ 62 によって検出された運転者ブレーキング要求に対応しており、第 2 の圧力センサ 63 によって実際に測定された圧力に依存して行われる。この場合、変位センサ信号によって、良好な“二段反応装置機能（シュプリング機能）”を示すことができる。これは、システムの所定の変位・圧力・特性曲線が調節され、それによって運転者にとってブレーキ作用の制御可能性がブレーキ圧力の下側範囲において改善されることを意味する。弁 47, 48 と 56, 57 は図示のように、通電しない状態で開放され、ポンプ 16 またはモータ 17 による液圧上昇の停止の場合に緊急ブレーキング機能を保証する。ブレーキ圧力はペダル 1 を操作することによって、一方では第 1 と第 2 のマスター・シリンダ 39, 40 の圧力室から管路 54, 55 を経て車輪ブレーキ 8, 9 に案内され、他方では第 1 の圧力室 3 から管路 7 を経て車輪ブレーキ 10, 11 に案内される。それによって、システムの故障時には、4 個すべての車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 が圧力源としての運転者踏力によって付勢可能である。ポンプによるエネルギー供給停止の場合、液圧回路の分離によって、前車軸の車輪ブレーキを付勢するために運転者によって行われるストローク作業全体が、タンデム式マスター・ブレーキ・シリンダの回路を介して可能となり、そして後車軸の車輪ブレーキについては第 3 のブレーキ回路を介して可能となる。それによって、第 3 のブレーキ回路の故障時に、後車軸だけが影響を及ぼされ、他のブレーキ回路（タンデム式マスター・ブレーキ・シリンダ回路）の故障は前車軸車輪ブレーキの停止だけを生じる。
10

【0031】

図 6 には、図 5 に対応する構造が示してある。この構造の場合には、第 1 の液圧室 3 の分離ピストン 64 が中央弁 5 を備えている。更に、管路 7 には、脈動減衰のための減衰室 58 が統合され、そして弁 21 に対して並列に、第 1 の液圧室の方に開放する圧力制限弁 59 が配置されている。それによって、車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 に作用する圧力の迅速および確実な低下が出口弁 50, 51, 52, 53 を介して達成される。この実施の形態によって、要求に応じてゆっくりしたまたは迅速な圧力上昇または圧力低下が確実に保証される。この場合同時に、操作装置 1 のきわめて効果的な脈動緩和が達成される。更に、車両の 1 本の車軸の車輪ブレーキの均一な負荷と、不均一なブレーキ圧力分布による“ゆがみ”が回避される。
20

【0032】

本発明によるブレーキ装置を実現するために、通常の場合、単一回路の 1 個のポンプ 16 と、全部で 3 個の制御弁 21, 50, 51 と、8 個の切換え弁 45, 46, 47, 48, 52, 53, 56, 57 だけしか必要としない。このようなブレーキ装置は基本的には ABS, TCS, ESP, HBA (液圧ブレーキアシスタンス) または ACC (オートマチック・クルーズ・コントロール) のようなすべての電子式ブレーキコントロールシステムのために適している。システムの故障時に、4 個のすべての車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 が運転者の力によって操作可能である。電子式ブレーキコントロールシステム、例えば ABS の制御相における圧力低下は 0 バールまで可能である。TCS による制御介入は、運転者による操作と切り離して行うことができる。ESP コントロールの場合、大きな横断面を有する、圧力媒体補給容器 20 に対する液圧接続部によって、圧力媒体を迅速に吸い込むことができ、それによって車輪ブレーキ内に高いブレーキ圧力の迅速な上昇が実現可能である。
40

【0033】

図 7, 8 は、弁 21 が省略され、その機能が液圧・機械式に制御される弁 60 によって置き換えられている本発明の 2 つの実施の形態を形態を示している。図 8 に示したブレーキ装置の場合には、遮断弁 61 が付加的に設けられている。それによって、TCS または E
50

SPのようなブレーキ制御システムによるアクティブブレーキングのために、電子式ブレーキ制御システムによる独立制御への切換えが達成可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 弹性的な手段を備えた第1の液圧室と可逆ポンプを備えた本発明によるブレーキ装置の実施の形態を示す図である。

【図2】 ペダル力Fに依存して車輪ブレーキ内のブレーキ圧力P_{Rad}とブレーキペダルの操作変位Sを示す図である。

【図3】 ポンプに対して並列に接続された弁を備えた本発明によるブレーキ装置の実施の形態を示す図である。

【図4】 液圧 - 機械式位置追従コントローラを備えた変形を示す図である。 10

【図5】 ブレーキ圧力発生器ユニットがタンデム式マスターシリンダを備えている、本発明によるブレーキ装置の実施の形態を示す図である。

【図6】 第1の液圧室のピストンが中央弁を備えている、図5の実施の形態の変形を示す図である。

【図7】 アナログ弁が液圧 - 機械式弁によって置き換えられている、タンデム式マスターシリンダを備えた実施の形態を示す図である。

【図8】 付加的な分離弁を備えた、図6に示した実施の形態の変形を示す図である。

【符号の説明】

1	操作ペダル	
2	ブレーキ圧力発生器ユニット	20
3	第1の液圧室	
4	第1のピストン	
5	中央弁	
6	ばね	
7	第1の液圧管路	
7	第3の液圧管路	
8	第1の車輪ブレーキ	
9	第2の車輪ブレーキ	
10	第3の車輪ブレーキ	
11	第4の車輪ブレーキ	30
12	第1の車輪回転数センサ	
13	第2の車輪回転数センサ	
14	第1の車輪回転数センサ	
15	第2の車輪回転数センサ	
16	ポンプ	
16	双方向ポンプ	
17	モータ	
18	逆止弁	
19	第2の液圧管路	
20	圧力媒体補給容器	40
21	弁	
22	逆止弁	
23	第1の圧力センサ	
24	第2の液圧室	
25	追従ピストン	
26	追従弁	
27	調節棒	
28	第1の液圧ピストン室	
29	第4の液圧管路	
30	第5の液圧管路	50

3 1	第 6 の液圧管路	
3 2	逆止弁	
3 3	絞り	
3 4	第 7 の液圧管路	
3 5	中央弁	
3 6	タンデム式マスター ブレーキシリンダ	10
3 7	第 1 のマスター シリンダ ピストン	
3 8	第 2 のマスター シリンダ ピストン	
3 9	第 1 のマスター シリンダ 室	
4 0	第 2 のマスター シリンダ 室	
4 1	中央弁	
4 2	中央弁	
4 3	第 8 の液圧管路	
4 4	第 2 の液圧ピストン 室	
4 5	入口弁	
4 6	入口弁	
4 7	入口弁	
4 8	入口弁	
4 9	第 9 の液圧管路	
5 0	出口弁	20
5 1	出口弁	
5 2	出口弁	
5 3	出口弁	
5 4	第 10 の液圧管路	
5 5	第 11 の液圧管路	
5 6	分離弁	
5 7	分離弁	
5 8	減衰室	
5 9	圧力制限弁	
6 0	液圧 - 機械式制御弁	30
6 1	遮断弁	
6 2	変位センサ	
6 3	第 2 の圧力センサ	
6 4	分離ピストン	
6 5	中央弁	

【図1】

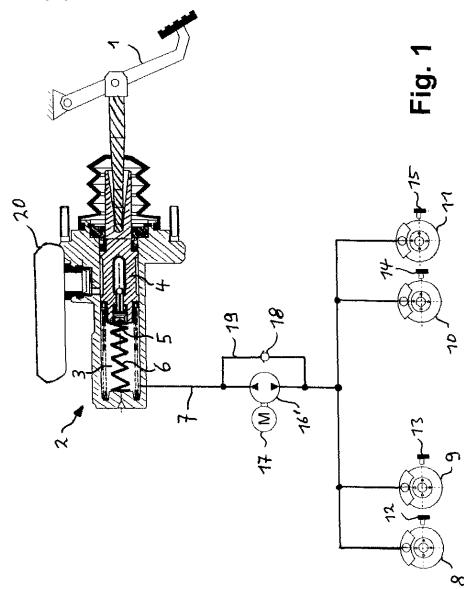


Fig. 1

【図2】

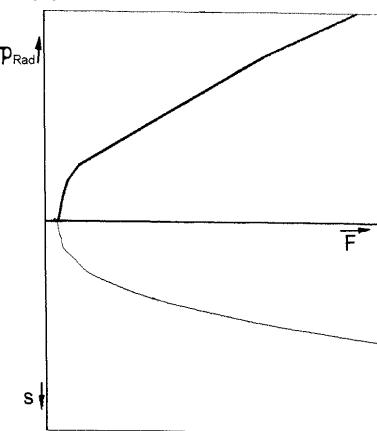


Fig. 2

【図3】

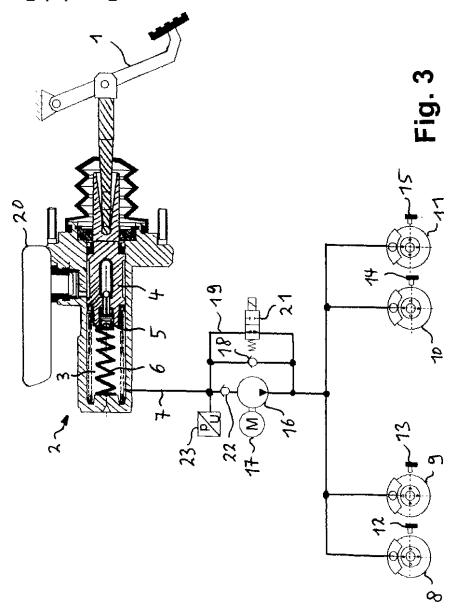


Fig. 3

【図4】

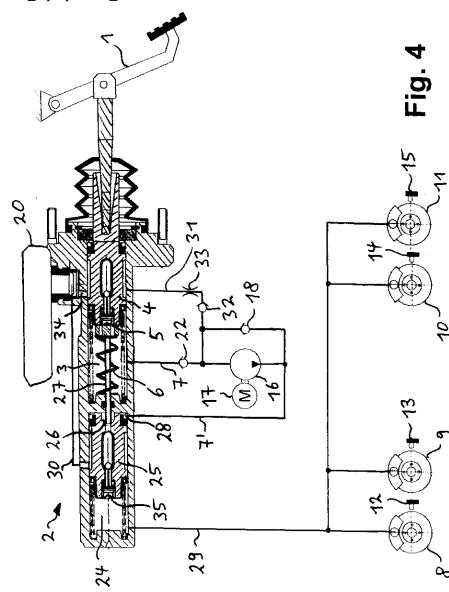


Fig. 4

【図5】

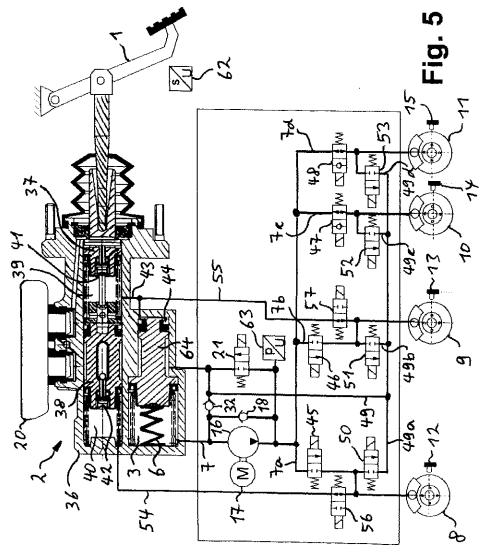


Fig. 5

【図6】

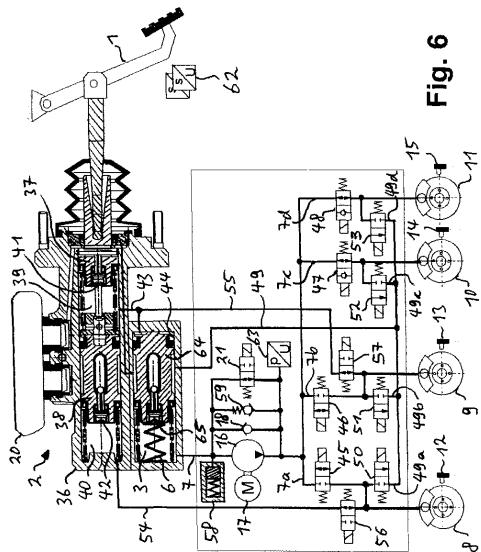


Fig. 6

【図7】

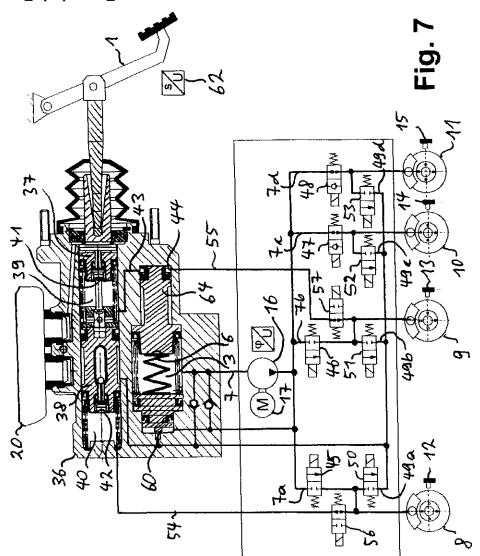


Fig. 7

【図8】

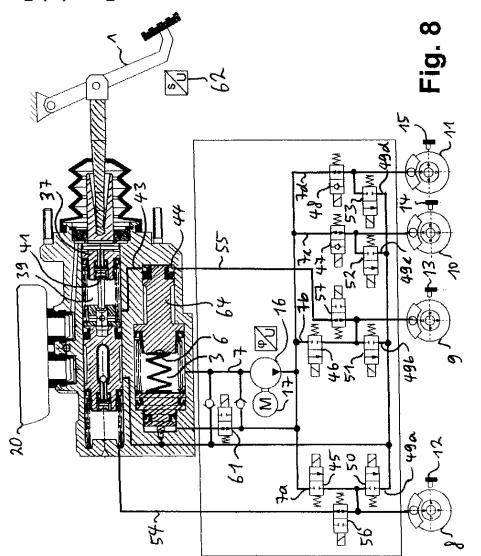


Fig. 8

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 199 34 807.3

(32)優先日 平成11年7月28日(1999.7.28)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(72)発明者 ファイゲル・ハンス-イェルク

ドイツ連邦共和国、ロースバッハ、アーホルンリング、7アー

審査官 立花 啓

(56)参考文献 特開平10-203337(JP, A)

特開平05-147524(JP, A)

特開平07-196030(JP, A)

特開平09-240455(JP, A)

国際公開第97/021573(WO, A1)

国際公開第97/023373(WO, A1)

特開平09-290731(JP, A)

特開平11-070871(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 7/12- 8/1769

B60T 8/32- 8/96

B60T 11/00-13/74