

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6088000号
(P6088000)

(45) 発行日 平成29年3月1日(2017.3.1)

(24) 登録日 平成29年2月10日(2017.2.10)

(51) Int.Cl.		F I			
B60T	8/17	(2006.01)	B60T	8/17	B
B60T	7/06	(2006.01)	B60T	7/06	E

請求項の数 14 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2015-143656 (P2015-143656)	(73) 特許権者	510238096
(22) 出願日	平成27年7月21日(2015.7.21)		ドクター エンジニール ハー ツェー
(65) 公開番号	特開2016-22952 (P2016-22952A)		エフ ポルシェ アクチエンゲゼルシャフト
(43) 公開日	平成28年2月8日(2016.2.8)		ト
審査請求日	平成27年7月22日(2015.7.22)		Dr. Ing. h. c. F. Porsche Aktiengesellschaft
(31) 優先権主張番号	10 2014 110 300.9		ドイツ連邦共和国 シュツットガルト ポルシェプラッツ 1
(32) 優先日	平成26年7月22日(2014.7.22)	(74) 代理人	100098914
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 岡島 伸行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ペダル踏力シミュレータおよびブレーキシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の油圧ブレーキシステム(10)用のペダル踏力シミュレータ(1)であって、シミュレータチャンバ(2)と、シミュレータピストン(3)とを備え、前記シミュレータピストン(3)が、前記シミュレータチャンバ(2)の内部で作用経路(100)に沿って移動することができ、かつ、復帰手段によって前記作用経路(100)とは逆向きに初期位置に戻され、前記ペダル踏力シミュレータが、前記シミュレータチャンバ(2)を前記油圧ブレーキシステム(10)のブレーキシリンダ(11)の圧力チャンバと流体連絡させることができるライン構成を有し、前記ライン構成が、主ライン(9)と、前記主ライン(9)に並列に接続された副ライン(8)とを備え、前記主ライン(9)と前記副ライン(8)が、互いに独立して前記シミュレータチャンバ(2)のうち前記シミュレータピストン(3)に関して前記復帰手段とは反対側に位置する部分に連通し、前記ライン構成が弁構成を有し、弁構成の絞り効果が、前記作用経路(100)に沿った前記シミュレータピストン(3)の位置に依存することを特徴とするペダル踏力シミュレータ(1)。

【請求項 2】

前記弁構成が、前記主ライン(9)に配置された主弁(20)と、前記副ライン(8)に配置された副弁(21)とを備える請求項 1 に記載のペダル踏力シミュレータ(1)。

【請求項 3】

前記ブレーキシステム(10)のブレーキペダルの変位の増加と共に、前記シミュレータピストン(3)が前記初期位置から前記作用経路(100)に沿って移動されるように

10

20

構成される請求項 2 に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

【請求項 4】

前記ペダル踏カシミュレータ (1) が、前記シミュレータピストン (3) が前記初期位置または前記初期位置付近にあるときには前記副ライン (8) が前記シミュレータチャンバ (2) と流体連絡し、前記シミュレータピストン (3) が少なくとも所定の距離 (2 5) だけ前記作用経路 (1 0 0) に沿って移動されると、前記副ライン (8) と前記シミュレータチャンバ (2) との流体連絡が遮断されるように構成される請求項 3 に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

【請求項 5】

前記シミュレータピストン (3) が前記初期位置または前記初期位置付近にあるときには前記副ライン (8) の開口が開放され、前記シミュレータピストン (3) が所定の距離 (2 5) だけ前記作用経路 (1 0 0) に沿って移動されると、前記副ライン (8) の前記開口が前記シミュレータピストン (3) によって遮断される請求項 4 に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

10

【請求項 6】

前記シミュレータピストン (3) が流路 (2 4) を有し、前記流路 (2 4) が、前記シミュレータピストン (3) の壁から、前記シミュレータチャンバ (2) のうち前記シミュレータピストン (3) に関して前記復帰手段とは反対側に位置する部分に面する前記シミュレータピストン (3) の作用面まで延びる請求項 5 に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

20

【請求項 7】

前記シミュレータピストン (3) が前記初期位置にあるときには、前記壁が前記副ライン (8) の前記開口に面する請求項 6 に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

【請求項 8】

前記壁の領域で前記シミュレータピストン (3) に凹部 (2 3) が形成され、前記凹部 (2 3) から、前記流路 (2 4) が前記作用面まで延在する請求項 7 に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

【請求項 9】

前記作用経路 (1 0 0) に平行な前記凹部 (2 3) の最大の広がり、前記所定の距離 (2 5) を定義する請求項 8 に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

30

【請求項 10】

前記ペダル踏カシミュレータ (1) の動作中に前記副弁 (2 1) の前記絞り効果を調節することができる請求項 2 ~ 9 のいずれか一項に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

【請求項 11】

動作中に前記副弁 (2 1) の前記絞り効果を調節することができる請求項 2 ~ 10 のいずれか一項に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

【請求項 12】

前記復帰手段が、弾性および/または変形可能に構成される請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

【請求項 13】

前記復帰手段が、圧縮ばねとして構成されたねじりばね (6) と、前記作用経路 (1 0 0) に沿って前記ねじりばね (6) の後方に配置されたゴム製の緩衝体 (7) とを備える請求項 12 に記載のペダル踏カシミュレータ (1) 。

40

【請求項 14】

車両用のブレーキシステム (1 0) であって、フットブレーキペダルに結合されたブレーキシリンダ (1 1) と、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載のペダル踏カシミュレータ (1) とを備え、前記ペダル踏カシミュレータ (1) が、前記ブレーキシリンダ (1 1) の圧力チャンバと動作可能に接続するブレーキシステム (1 0) 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、請求項 1 の前段による車両の油圧ブレーキシステム用のペダル踏力シミュレータに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

この種のペダル踏力シミュレータは、例えば（特許文献 1）から知られており、使用者が自らブレーキペダルに加える作動力によって制動力が直接生成されるのではなく、電子信号の伝送により、電動機や圧縮機などの外部動力源によって使用者の足の力に応じてブレーキトルクの変更が行われる場合（「ブレーキパイワイヤ」とも呼ばれる）でも、ブレーキシステムの利用者にブレーキペダルの慣れた踏み心地を与えるために使用される。車両のブレーキペダルが作動されると、ペダル踏力シミュレータによって、所定の力/変位挙動の形で力感覚フィードバックが利用者に与えられ、このフィードバックは、車両のブレーキシステムの実際の制動挙動に対応しており、車両の運転者が制動力を適度に投入できるようにする。特に、所定の力/変位挙動によって、従来の油圧車両ブレーキシステムでのブレーキの慣れた踏み心地をシミュレートすることが可能である。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 国際公開 2 0 1 2 / 1 5 0 1 0 8 A 1 号パンフレット

【 発明の概要 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

本発明の目的は、改良されたよりリアルなブレーキの踏み心地をブレーキシステムの利用者に与えるペダル踏力シミュレータを提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

この目的は、車両の油圧ブレーキシステム用のペダル踏力シミュレータであって、シミュレータチャンバと、シミュレータピストンとを備え、シミュレータピストンが、シミュレータチャンバの内部で作用経路に沿って移動することができ、かつ、復帰手段によって作用経路とは逆向きに初期位置に戻され、ペダル踏力シミュレータが、シミュレータチャンバを油圧ブレーキシステムのブレーキシリンダの圧力チャンバと流体連絡させることができるライン構成を有し、ライン構成が、主ラインと、主ラインに並列に接続された副ラインとを備え、主ラインと副ラインが、互いに独立してシミュレータチャンバのうちシミュレータピストンに関して復帰手段とは反対側に位置する部分に連通し、ライン構成が弁構成を有し、弁構成の絞り効果（スロットル効果）が、作用経路に沿ったシミュレータピストンの位置に依存するペダル踏力シミュレータによって実現される。

30

【 0 0 0 6 】

本発明によるペダル踏力シミュレータは、弁構成の絞り効果がシミュレータピストンの位置に依存し、シミュレータピストンの位置に従ってブレーキシステムの減衰（英語：Damping、独語：Daempfung）が変更または切換えを行われる点で、従来技術に勝る利点を有する。このようにすると、車両の運転者が感じるブレーキの踏み心地を改良することができ、それにより、特にサーキットでの使用に対するペダル踏力シミュレータの適性を改良する。

40

【 0 0 0 7 】

本発明の有利な実施形態および改良形態は、従属請求項、および図面を参照した説明から把握することができる。

【 0 0 0 8 】

本発明の好ましい実施形態によれば、弁構成が、主ラインに配置された主弁と、副ラインに配置された副弁とを備えることが企図される。したがって、2つの別個の弁によって減衰が実現される。

50

【0009】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、シミュレータピストンが、ブレーキシステムのブレーキペダルの変位の増加と共に初期位置から作用経路に沿って移動されるように構成されることが企図される。この場合、好ましくは、ペダル踏力シミュレータは、シミュレータピストンが初期位置にあるときには副ラインがシミュレータチャンバと流体連絡し、シミュレータピストンが所定の距離だけ作用経路に沿って移動されると、副ラインとシミュレータチャンバとの流体連絡が遮断されるように構成される。有利には、副ラインとシミュレータチャンバとの流体連絡は、シミュレータピストンがその初期位置または初期位置付近にあるときには自動的に開放され、シミュレータピストンが上記の距離だけ初期位置から変位されると遮断される。また、副ラインの遮断によって副弁が作動停止され、したがって、主弁のみが、ペダル踏力シミュレータのシミュレータチャンバとブレーキシステムのマスタシリンダとの間で調整流を流す。したがって、シミュレータピストンが上記の距離を超えて変位されると、減衰力が突然増加する。

10

【0010】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、シミュレータピストンが初期位置または初期位置付近にあるときには副ラインの開口が開放され、シミュレータピストンが所定の距離だけ作用経路に沿って移動されると、副ラインの開口がシミュレータピストンによって遮断されることが企図される。好ましくは、シミュレータピストンは、シミュレータピストンの壁からシミュレータチャンバに面するシミュレータピストンの作用面まで延びる流路を有し、シミュレータピストンが初期位置にあるとき、壁は副ラインの開口に面する。中に流路が形成された本体をシミュレータピストンが備えること、およびシミュレータピストンが所定の距離を超えて変位されると本体がシミュレータチャンバへの副ラインの開口を遮断することが考えられ得る。

20

【0011】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、壁の領域でシミュレータピストンに凹部が形成され、凹部から、流路が作用面まで延在することが企図される。好ましくは、副ラインの開口が遮断されて副弁が作動停止されるまでにシミュレータピストンを初期位置から変位させることができる距離は、作業方向に平行な凹部のサイズに基づいて決定される。したがって、好ましくは、作用経路に平行な凹部の最大の広がり、上記の所定の距離に実質的に対応する。

30

【0012】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、特にペダル踏力シミュレータの動作中に副弁のスロットル効果を調節することができることが企図される。したがって、有利には、ペダル踏力シミュレータの抵抗をブレーキシステムの要件または使用者の個別の要件に最適に適合させることが可能である。また、動作中に副弁の絞り効果を調節可能であることも考えられ得る。

【0013】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、復帰手段は、弾性および/または変形可能に構成される。復帰手段は、好ましくは、圧縮ばねとして構成されたねじりばねと、作用経路に沿ってねじりばねの後方に配置されたゴム製の緩衝体とを備える。

40

【0014】

本発明の別の主題は、車両用のブレーキシステムであって、フットブレーキペダルに結合されたブレーキシリンダと、本発明によるペダル踏力シミュレータとを備え、ペダル踏力シミュレータが、ブレーキシリンダの圧力チャンバと動作可能に接続するブレーキシステムである。

【0015】

本発明のさらなる詳細、特徴、および利点は、図面、および図面を参照する好ましい実施形態の以下の説明から明らかになる。図面は、本発明の例示的实施形態を示すにすぎず、それらの実施形態は、本発明の本質的な概念を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の例示的实施形態によるペダル踏力シミュレータを備える車両のブレーキシステムの概略図である。

【図 2】本発明の例示的实施形態によるペダル踏力シミュレータのペダル減衰力を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明の例示的实施形態によるペダル踏力シミュレータ 1 を有する車両のブレーキシステム 10 の概略図を示す。

【 0 0 1 8 】

ブレーキシステム 10 はブレーキシリンダ 11 を備え、ブレーキシリンダ 11 内には、ブレーキピストン 12 が移動可能に配置される。ブレーキピストン 12 は、車両のブレーキペダル（図示せず）に結合され、車両の運転者がブレーキペダルを踏むことによって、2 つの復帰ばね 13 の力に反して変位させることができる。この場合、ブレーキピストン 12 は、変位方向 14 に移動する。

【 0 0 1 9 】

本発明によるブレーキシステム 10 は、「ブレーキバイワイヤ」式のブレーキシステムであり、すなわち、使用者が自らブレーキピストンに加える作動力によって制動力が直接生成されるのではなく、制動電子回路 15（特に説明せず）によってブレーキピストンの変位が電子的に評価され、電子信号の伝送によって制動力発生器に伝達され、次いで制動力発生器が制動力を生成する。

【 0 0 2 0 】

それにも関わらず、油圧制動力システムのブレーキのようなリアルな踏み心地を使用者に与えるために、本発明によるブレーキシステム 10 はペダル踏力シミュレータ 1 を備え、ペダル踏力シミュレータ 1 は、車両のブレーキペダルが作動されると、所定の力 / 変位挙動の形で力感覚フィードバックを使用者に与える。この力感覚フィードバックは、車両のブレーキシステムの実際の制動挙動に対応しており、使用者が制動力の配分を変更できるようにする。

【 0 0 2 1 】

このために、ペダル踏力シミュレータ 1 はシミュレータチャンバ 2 を有し、シミュレータチャンバ 2 内には、シミュレータピストン 3 が、作用経路 100 に沿って移動可能に配置される。この場合、シミュレータピストン 3 は、それを取り囲む封止手段 4 によって、シミュレータチャンバ 2 の壁 5 に対して封止される。さらに、シミュレータチャンバ 2 内部には復帰手段が配置される。本発明の例では、復帰手段は、圧縮ばねとして構成されたねじりばね 6 と、ゴム製の緩衝体 7 とを備える。ねじりばね 6 は、ブレーキペダルが解放されると、作用経路 100 とは逆向きにシミュレータピストン 3 をその初期位置に移動させる。

【 0 0 2 2 】

シミュレータチャンバ 2 とブレーキシリンダ 11 は、主ライン 9 によって、および主ライン 9 とは別の副ライン 8 によって互いに流体連絡する。主ライン 9 には主弁 20 があり、副ライン 8 には副弁 21 が配置される。主弁 20 および副弁 21 はそれぞれ、設定に応じて、主ライン 9 および副ライン 8 を通る流体の流れを調整する。ペダル踏力シミュレータ 1 の動作中に主弁 20 および / または副弁 21 の絞り効果を調節可能であることが考えられ得る。

【 0 0 2 3 】

ここで、ペダル踏力シミュレータ 1 は、シミュレータピストン 3 がその初期位置または初期位置付近にあるときにのみ副ライン 8 がシミュレータチャンバ 2 と流体連絡し、シミュレータピストン 3 が少なくとも所定の距離 25 だけ作用経路 100 に沿って移動されると、副ライン 8 とシミュレータチャンバ 2 との流体連絡がシミュレータピストン 3 によって遮断されるように構成される。これは、シミュレータチャンバ 2 への副ライン 8 の開口

10

20

30

40

50

に面するシミュレータピストン 3 の壁が凹部 2 3 を有することによって実現され、凹部 2 3 は、作用経路 1 0 0 に平行な方向で最も広がっており、この広がりが、所定の距離 2 5 の値を定義する。さらに、凹部 2 3 は内部流路 2 4 に連通し、内部流路 2 4 は、シミュレータピストン 3 の内部に形成されており、ねじりばね 6 とは反対側でシミュレータチャンバ 2 に連通する。

【 0 0 2 4 】

ここで、制動力システム 1 0 の使用者がブレーキペダルを作動させ、それによりブレーキピストン 1 2 が変位されるとき、流体は、ブレーキシリンダ 1 1 から主ライン 9 を通ってシミュレータチャンバ 2 内に流れる。同様に副ライン 8 が凹部 2 3 および内部流路 2 4 を介してシミュレータチャンバ 2 と流体連絡するので、流体は、副ライン 8 を通ってもブレーキシリンダ 1 1 からシミュレータチャンバ 2 内に流れる。その際、主弁 2 0 および副弁 2 1 によって流体の流れが調整される。シミュレータピストン 3 は、その初期位置から作用経路 1 0 0 に沿って変位される（図 1 参照）。

10

【 0 0 2 5 】

ある時点で、シミュレータピストン 3 は、作用経路 1 0 0 に沿って所定の距離 2 5 だけ変位され、副ライン 8 の開口が凹部 2 3 の外側限界に達する。すると、副ライン 8 の開口は、シミュレータピストン 3 の壁によって遮断される。この時点から、流体は、主ライン 9 を通ってしかシミュレータチャンバ 2 内に流ることができない。したがって、副ライン 8 が閉じられることで、流体が流れることができる断面積が減少されるので、抵抗が突然上昇する。したがって、ペダル踏力シミュレータ 1 による減衰力は、作用経路 1 0 0 に沿ったシミュレータピストン 3 の位置に依存し、作業ピストン 3 が所定の距離 2 5 だけ移動すると自動的に切り換わる。

20

【 0 0 2 6 】

図 2 に、作用経路 1 0 0 に沿ったシミュレータピストン 3 の位置に応じたペダル踏力シミュレータ 1 のペダル減衰力 2 6 が、様々な絞り設定に関して示されている。このグラフから、減衰力は、所定の距離 2 5 に達したときに突然上昇することが分かる。これは、所定の距離 2 5 に達すると、その都度、副ライン 8 がシミュレータピストン 3 によって遮断されるためである。

【 符号の説明 】

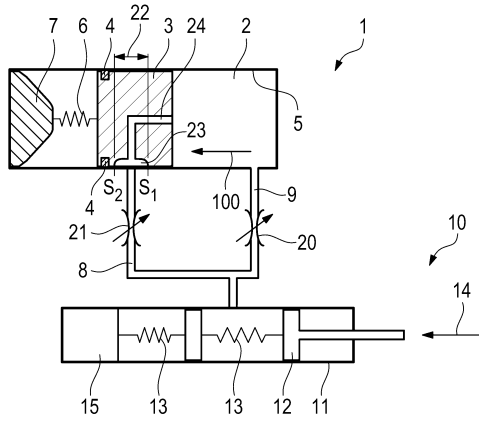
【 0 0 2 7 】

- 1 ペダル踏力シミュレータ
- 2 シミュレータチャンバ
- 3 シミュレータピストン
- 6 ねじりばね
- 7 ゴム製の緩衝体
- 8 副ライン
- 9 主ライン
- 1 0 油圧ブレーキシステム
- 1 1 ブレーキシリンダ
- 2 0 主弁
- 2 1 副弁
- 2 3 凹部
- 2 4 流路
- 2 5 距離
- 1 0 0 作用経路

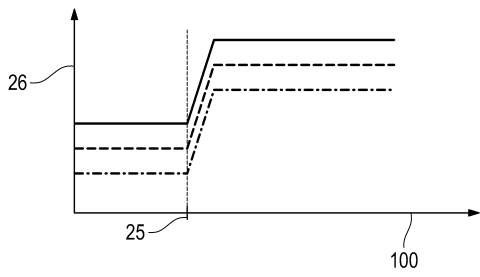
30

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 ウーヴェ ロイター
ドイツ国 7 5 3 8 2 アルテンクシュテット アンナベルグ 1 6

審査官 杉山 悟史

(56)参考文献 特開平05 - 201328 (JP, A)
米国特許第06547342 (US, B1)
特開2010 - 000925 (JP, A)
特開2008 - 018816 (JP, A)
独国特許出願公開第10039670 (DE, A1)
国際公開第2012 / 150108 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 T 7 / 0 0 - 8 / 9 6