

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6933663号
(P6933663)

(45) 発行日 令和3年9月8日(2021.9.8)

(24) 登録日 令和3年8月23日(2021.8.23)

(51) Int.Cl.	F I
B60T 15/04 (2006.01)	B60T 15/04 B
B60T 8/17 (2006.01)	B60T 8/17 B

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2018-554509 (P2018-554509)	(73) 特許権者	315014327
(86) (22) 出願日	平成29年3月6日(2017.3.6)		ヴァブコ・ヨーロッパ・ベスローテン・フ
(65) 公表番号	特表2019-511417 (P2019-511417A)		ェンノートシャップ
(43) 公表日	平成31年4月25日(2019.4.25)		ベルギー国、1170 ブリュッセル、シ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/000299		ョッセ・ドウ・ラ・ユルプ、166
(87) 国際公開番号	W02017/182113	(74) 代理人	100069556
(87) 国際公開日	平成29年10月26日(2017.10.26)		弁理士 江崎 光史
審査請求日	令和2年3月5日(2020.3.5)	(74) 代理人	100111486
(31) 優先権主張番号	102016004489.6		弁理士 鍛冶澤 實
(32) 優先日	平成28年4月18日(2016.4.18)	(74) 代理人	100191835
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		弁理士 中村 真介
		(72) 発明者	ガウルケ・アルント
			ドイツ連邦共和国、30974 ヴェニッ
			ヒセン、フリードリヒークローネーストラ
			ーセ、23
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転者ブレーキ弁、運転者ブレーキ弁を備える圧縮空気式ブレーキシステム、及び運転者ブレーキ弁の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

商用車両(7)の圧縮空気式ブレーキシステム(1)のための運転者ブレーキ弁(3)であって、

前記運転者ブレーキ弁(3)は、ブレーキペダル(2)によって制御可能であるとともに、前記ブレーキペダル(2)の行程(sw)に依存して、アナログ式運転者制動圧力(p_1)と、電気的センサ希望信号(S_1)とを出力するために設けられており、

前記運転者ブレーキ弁(3)は、システム圧力(p_0)に接続するための圧縮空気入口(3a)と、制動制御管(5)を接続するための圧縮空気出口(3b)と、前記ブレーキペダル(2)の行程(sw)を検出するためのセンサ(18)と、を有する当該運転者ブレーキ弁において、

前記ブレーキ弁(3)は、記憶された特性曲線データ(KL)を備える特性曲線記憶装置(21)と、検出装置(20)とを有し、

前記センサ(18)は、前記ブレーキペダル(2)の行程(sw)に依存して、作動信号(S_5)を生成するために構成されており、

前記検出装置(20)は、前記特性曲線記憶装置(21)内に記憶された前記特性曲線データ(KL)に依存して、前記作動信号(S_5)から前記センサ希望信号(S_1)を生成するために構成されており、

前記特性曲線記憶装置(21)内に記憶された前記特性曲線データ(KL, P-SW)は、前記ブレーキ弁(3)の較正と、前記出力された運転者制動圧力(p_1)の測定とに

10

20

よって形成されていることを特徴とする運転者ブレーキ弁。

【請求項 2】

記憶された前記特性曲線データ (KL, P-SW) 及び/又は前記センサ希望信号 (S1) は、調節された運転者制動圧力 (p1) 及び/又は信号値 (t_PWM) と、前記ブレーキペダル (2) の行程 (sw) との、非線形関連性を有することを特徴とする請求項 1 に記載の運転者ブレーキ弁 (3)。

【請求項 3】

前記検出装置 (20) は、前記行程 (sw) に対する前記運転者制動圧力 (p1) の線形依存性として、前記センサ希望信号 (S1) を生成し、かつ出力するために構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の運転者ブレーキ弁 (3)。

10

【請求項 4】

前記センサ希望信号 (S1) は、前記ブレーキペダル (2) の前記行程 (sw) に対する、前記ブレーキ弁 (3) から出力される前記運転者制動圧力 (p1) の依存性を表していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の運転者ブレーキ弁 (3)。

【請求項 5】

前記センサ希望信号 (S1) は、PWM 信号 (PWM) であり、当該 PWM 信号 (PWM) のパルス幅 (t_PWM) は、前記調節された運転者制動圧力 (p1) に比例していることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の運転者ブレーキ弁 (3)。

【請求項 6】

前記特性曲線データ (KL, P-SW) は、異なる勾配 (SL1, SL2) を備える少なくとも二つの直線領域 (Vb1, Vb2) を有し、前記勾配は、前記運転者ブレーキ弁 (3) 又は前記ブレーキペダル (2) のばね装置 (32) の二つのばね (32a, 32b) のばね剛性に対応しているか、あるいは非線形のばね特性曲線を部分的に線形にシミュレートすることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の運転者ブレーキ弁 (3)。

20

【請求項 7】

前記特性曲線データ (KL) は、数値タプル、例えば対の数値としての定点 (FP-i) を、前記特性曲線データ (KL) の補間のために有していることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の運転者ブレーキ弁 (3)。

【請求項 8】

前記センサ (18) は、前記ブレーキペダル (2) と接続されているか、又はアクティブにされている、前記運転者ブレーキ弁 (3) の通過断面 (33) を調整するための作動装置 (6) の前記行程 (sw) を特定するための変位センサ、特にホールセンサ (18) であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の運転者ブレーキ弁 (3)。

30

【請求項 9】

商用車両 (7) のための圧縮空気式ブレーキシステム (1) であって、
ブレーキペダル (2) と、

前記ブレーキペダル (2) により制御可能である、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の運転者ブレーキ弁 (3) と、

少なくとも一つの車輪ブレーキ (14) と、遮断弁装置 (11, 12) とを備える少なくとも一つのブレーキ回路 (22) と、

40

前記アナログ式運転者制動圧力 (p1) を前記ブレーキ回路 (22) に導く又はガイドするための制動圧力制御管 (5) と、

前記センサ希望信号 (S1) を受信し、制御信号 (S2, S3) を出力するためのブレーキ制御装置 (8) と、を有する圧縮空気式ブレーキシステム。

【請求項 10】

前記制動圧力制御管 (5) と、前記ブレーキ回路 (22) との間に、切り替え装置 (10) が設けられており、前記切り替え装置は、前記制動圧力制御管 (5) 又はシステム圧力 (p0) を選択的に、前記ブレーキ回路 (22) に接続し、

前記切り替え装置 (10) は、前記ブレーキ制御装置 (8) からの切り替え信号 (S4

50

)により、運転者非依存型の外部制動要求信号又は内部制動要求信号(XBR, RSC)に依存して制御可能であることを特徴とする請求項9に記載の圧縮空気式ブレーキシステム(1)。

【請求項11】

請求項1～8のいずれか1項に記載の運転者ブレーキ弁(3)を製造するための方法であって、少なくとも以下のステップ、すなわち

システム圧力(p0)を前記運転者ブレーキ弁(3)の圧縮空気入口(3a)に接続し、圧力センサ(52)を前記運転者ブレーキ弁(3)の圧縮空気出口(3b)に接続するステップ(St1)と、

アクチュエータ(50)を連続的に移動させるステップ(St2)と、

一方で前記行程(sw)の複数の調整値(Sw-i)を前記センサ(18)の作動信号(S5)として測定し、他方で前記運転者ブレーキ弁(3)から、前記行程(sw)の前記調整値(Sw-i)において、前記圧縮空気出口(3b)に出力される運転者制動圧力(p1)の運転者制動圧力値(p1-i)を前記圧力センサ(52)により測定するステップ(St3)と、

前記調整値(Sw-i)と圧力値(p1-i)とから、特性曲線(KL, P-SW)を形成し、前記特性曲線(KL, P-SW)を前記ブレーキ弁(3)の前記特性曲線記憶装置(21)内に記憶するステップ(St4)と、を備える方法。

【請求項12】

前記特性曲線は、定点(FP-i)として記憶され、前記定点は、前記行程(sw)の前記調整値(Sw-i)と、前記運転者制動圧力(p1)の前記運転者制動圧力値(p1-i)との数値タプルとして、あるいは数値タプルから形成されている(St4)ことを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記運転者ブレーキ弁(3)の製造後の気密度検査の前、あるいは前記気密度検査の部分として、システム圧力(p0)を前記運転者ブレーキ弁(3)の前記圧縮空気入口(3a)に接続し、前記圧力センサ(52)を前記運転者ブレーキ弁(3)の圧縮空気出口(3b)に接続することが行われ(St1)、

その後、アクチュエータ(50)を連続的に移動させるステップ(St2)と、測定するステップ(St3)と、前記特性曲線(KL, P-SW)を形成するとともに前記ブレーキ弁(3)の前記特性曲線記憶装置(21)内に記憶するステップ(St4)というさらなるステップ(St2, St3, St4)が実施されることを特徴とする請求項11又は12に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は運転者ブレーキ弁と、運転者ブレーキ弁を備える圧縮空気式ブレーキシステムと、運転者ブレーキ弁を製造又は較正するための方法とに関する。

【背景技術】

【0002】

商用車両のための圧縮空気式ブレーキシステムでは、運転者のブレーキペダルを介して運転者により入力される制動要求を車輪ブレーキに伝えるために、様々なシステムが知られている。アナログ型圧縮空気式ブレーキシステムではブレーキペダルにより、作動部材を介して、例えばブレーキペダルによって移動される作動ロッドを介して、運転者ブレーキ弁が作動され、当該運転者ブレーキ弁はリザーバ圧力もしくはシステム圧力に接続されているとともに、作動に依存して、制動圧力制御管を介して、アナログ式制動圧力制御値をブレーキ回路に転送する。このようにブレーキペダルの作動により、直接的にアナログ式制動圧力が生成され、当該アナログ式制動圧力はその後続いて、例えば量を増大させるためのリレー弁及びアンチロックブレーキシステムのABS弁装置を介して、車輪ブレーキに伝えられる。このようなシステムは高い信頼性を特徴とする。ブレーキ弁によって調

10

20

30

40

50

節される制動圧力は、補足的に圧力センサによって測定することができ、それにより例えば、ABS弁装置に印加される運転者制動圧力（パイロット圧力）が知られ、ABS遮断弁の作動周期調整は、印加される運転者制動圧力を認識したうえで行うことができる。

【0003】

さらに例えば、一つ又は複数の先行車両に対する距離を制御するためのACC（オートクルーズ制御）のような運転者支援システム、及び自動ブレーキ介入（AEB）により、衝突の被害を回避又は軽減するためのシステムが知られており、当該システムは外部システムとして、いわゆる外部ブレーキ問い合わせ信号又はXBR信号をブレーキ制御装置に出力するが、ブレーキ制御装置自体も、特に自動選択式ブレーキ介入（RSCブレーキ）により車両不安定性を回避するための電子的安定化プログラム（ESP、ESC）に対して、車輪ブレーキをアクティブにするためのブレーキシステム内部制御信号を出力することができる。外部XBR信号又はブレーキシステム内部の制動信号により、運転者がブレーキペダルを作動させることなく、好適な車輪ブレーキにおいて制動が要求される。このような外部ブレーキ（XBRブレーキ）もしくは内部RSCブレーキのために、システム圧力又はリザーバ圧力が、切り替え弁装置を介して制動管に接続され、例えばABS弁装置を介してクロック制御又はパルス制御されながら車輪ブレーキに伝えられ、それにより適正な制動作用を形成する。このような運転者支援システムのため、又は当該運転者支援システムのブレーキシステムサイドの支援のためにも、運転者による制動の際に印加される制動圧力を知ることが有用であり、それにより、取り分け減速時にも十分な制御の正確さを達成することができるとともに、切り替え過程においてそれまで印加されていた運転者制動圧力からの突然の移行を回避することができる。

【0004】

アナログ型圧縮空気式ブレーキシステムのほかさらに、電子型圧縮空気式ブレーキシステムが知られており、当該電子型圧縮空気式ブレーキシステムでは、ブレーキペダルのペダル作動は制動値送信器によって電氣的に感知され、これによりブレーキ弁の場合のように、接続された空気圧経路を介して、アナログ式制動圧力制御値を車輪ブレーキに転送することはない。すなわちこのような非アナログ式の電子型ブレーキシステムでは、車輪ブレーキにおける制動作用はシステム圧力から直接的に作り出され、制動値送信器のセンサ信号は目標減速もしくは運転者の制動力要求として、車輪ブレーキにおける制動圧力を調節するために参照される。このような電子型ブレーキシステムにおいて、外部制動要求信号（XBR信号）を結合することは比較的容易であるが、それは外部制動要求信号が、車輪ブレーキにおける制動圧力を調節するための運転者制動要求に対応するやり方で参照され得るからである。しかしながら電子型ブレーキシステムにおいては、部分的に安全上の理由から、空気圧式のフォールバックレベルの形成が必要である。

【0005】

特許文献1は、特性曲線に基づいて制動圧力値を特定するための方法を説明しており、当該方法ではブレーキ弁もしくは制動値送信器の電気経路に電気センサが配設されており、当該電気センサにより、制動値送信器の作動に依存して電気信号が生成され、当該電気信号は行われた作動を表している。このときまず、第一の特性曲線が特定され、かつ記憶され、当該第一の特性曲線には、制動値送信器の作動の程度に対する、電気センサにより調節される電気信号の依存性が表されており、さらに第二の特性曲線が特定され、かつ記憶され、当該第二の特性曲線は、電気センサの電気信号に対する、空気圧経路により調節される制動圧力値の依存性を表している。制動値送信器の作動による制動要求があるとき、対応する制動圧力値は、特性曲線に基づいて特定することができる。

【0006】

このようなシステムにおいてブレーキペダル作動は、制動圧力センサを用いずに、ブレーキ制御装置内に記憶された特性曲線に基づいて、特殊な制動圧力の要求として評価することができ、それにより対応する制動を調節する。ABS入口圧力を特定するための制動圧力センサを省略することにより、高い安全性があるにもかかわらず、コストを節約することができる。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】独国特許第102012003106号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、圧縮空気式ブレーキシステムのための運転者ブレーキ弁と、このような圧縮空気式ブレーキシステムと、運転者ブレーキ弁を製造するための方法とを創出することを課題とし、それらはわずかな製造コスト又はメンテナンスコストを備える安全な圧縮空気式ブレーキシステムを形成することを可能にする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題は、独立請求項に記載の運転者ブレーキ弁と、運転者ブレーキ弁を備える圧縮空気式ブレーキ弁と、運転者ブレーキ弁を製造するための方法とによって解決される。従属請求項は好適なさらなる構成を説明している。

【0010】

したがってすでにブレーキ弁内に特性曲線が記憶されており、当該特性曲線に基づいてブレーキペダル作動は、すでにブレーキ弁の検出装置を介して評価もしくは換算することができる。すなわち運転者による機械的ブレーキペダル作動は好ましくは作動部材、例えば作動ロッドの移動を介して行われ、当該移動はセンサによって測定され、当該センサは作動に依存して電氣的作動信号を生成する。センサは例えば、電氣的作動信号を生成する変位センサもしくはホールセンサであってよく、当該電氣的作動信号は作動部材の行程を表している。

20

【0011】

しかしながらこのよう直接的に特定された作動信号は、センサ信号として直接的にブレーキ制御装置へと出力されず、検出装置と、少なくとも一つの記憶された特性曲線とを用いて処理もしくは換算され、当該特性曲線は、先立つ較正において特定されたブレーキ弁の圧力依存性を含んでいる。したがってまさにこのブレーキ弁の特殊な挙動、例えば当該ブレーキ弁のばね剛性、作動に依存する圧縮空気のための実際の通過断面などを考慮したセンサ信号を出力することができる。

30

【0012】

このとき、較正装置において作動部材が、もしくは較正装置のアクチュエータが、異なる移動行程を走行することにより、特性曲線は有利にはすでにブレーキ弁を製造する際に特定され、ブレーキ弁の圧縮空気入口に空気圧式システム圧力が接続され、異なる移動行程においてブレーキ弁により、ブレーキ弁の空気圧経路において調節されるアナログ式圧力値が測定される。これによりまず、圧力・行程特性曲線もしくは圧力・作動信号特性曲線が作り出され、当該圧力・行程特性曲線もしくは圧力・作動信号特性曲線はブレーキ弁の圧力特性を反映もしくは含有する。これらのデータ、もしくはこれらの測定から特定された特性曲線はその後、ブレーキ弁の記憶装置内に特性曲線として格納され、当該特性曲線はこれにより個々に、もしくは特殊に当該ブレーキ弁の特性を反映する。

40

【0013】

構成の等しいブレーキ弁であっても、製造に伴う許容誤差に基づいて、異なる特性曲線もしくは圧力・移動行程特性曲線を有し得、当該特性曲線は特に互いにずらされていてよく、それにより比較的急勾配の特性曲線領域では、著しい偏差が生じ得る。すでにブレーキ弁において、較正された特性曲線の特徴が参照されることにより、統一的で、かつ標準化されている電氣的センサ信号を出力することができる。ブレーキ弁はこれにより、さらなる手間をかけずに交換することができる。ブレーキ弁を、較正が同じように行われた、構成の類似した機器と交換することも可能である。

【0014】

50

このときブレーキ弁は、ブレーキペダルもしくはブレーキペダルの作動ロッドによって始動されるユニットであり、作動に依存して一方で、例えば圧縮空気貯蔵部もしくはリザーバの接続されているシステム圧力をアナログ式の運転者制動圧力として伝え、他方で電氣的センサ信号を出力し、当該電氣的センサ信号はブレーキ制御装置によって受信される。したがってブレーキ弁から、アナログ式空気圧経路と、電気経路とが出ており、電気信号は例えば車両内部又はブレーキシステム内部のデータバス（CANバス）を介してブレーキ制御装置に伝えることができ、あるいは例えばパルス幅変調式電気信号として伝えることができる。

【0015】

例えば特許文献1の場合と異なり、特性曲線はブレーキ制御装置内もしくは接続されている記憶ユニット内ではなく、すでにブレーキ弁内に記憶され、当該ブレーキ弁は圧縮空気式ブレーキシステム内で空圧式及び電気式に接続される。これにより可変性が比較的大きいという有利点と、個々の構成要素を交換する可能性が得られる。基本的に構成の類似した異なるブレーキ弁を、直接的にブレーキシステム内で用いることもでき、そのために例えば、制御装置の記憶装置をさしあたり相応にプログラミングする必要もない。

【0016】

較正は特に、ブレーキ弁がまだ製造されている間、もしくはブレーキ弁の製造の終わりに、最終的な気密度及び機能の検査の間に行うことができる。そもそもブレーキ弁は最終検査の際に、例えば気密度及び圧力特性についてチェックされ、ブレーキ弁は圧縮空気入口がシステム圧力に接続され、ブレーキ弁の圧縮空気入口及び圧縮空気出口の気密度がチェックされる。続いて、又は当該検査の間に、例えばアクチュエータによって一連の作動行程（行程）が移動され、圧力出口に出力される、調節されたアナログ式空気圧力値が、圧力センサにより特定されることによって、較正を行うことができる。したがってブレーキ弁の圧力志向型の較正はわずかな手間で、ブレーキ弁に対して個々に、かつ特殊に行われ、当該ブレーキ弁内部の記憶装置に対して後から、特性曲線データを用いて後続の換算のためにプログラミングを行うことができる。

【0017】

一の実施の形態によれば、ブレーキ弁が、互いに独立して設けられるとともに、測定を実施する二つの変位センサを有することにより、冗長性を有する測定の可能性が実現され、当該変位センサはそれぞれ、作動部材の移動行程を別個に測定し、当該変位センサの作動信号は、当該変位センサの個々の特性曲線に基づいて後で処理することができ、それにより二つのセンサ信号が出力され、すなわち、ブレーキ弁はブレーキ制御装置への二つの電気経路を有している。これにより、一の電気経路もしくは一のセンサの喪失又は故障の際にも、さらなるセンサ及びさらなる電気経路による冗長性が得られ、例えば圧力センサが必要になることはない。

【0018】

したがって本発明によりまた、運転者により生じさせられるとともに導出された弁出口圧力の高度な正確性を実現することができる。

【0019】

以下において本発明を添付の図面に基づいて、いくつかの実施の形態に沿ってより詳しく説明する。図面に示すのは以下の通りである。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】一の実施の形態による圧縮空気式ブレーキシステムの電気空気圧式回路図である。

【図2】図1のブレーキ弁を拡大して表示する図である。

【図3】図1のブレーキシステムにおける構成型式の等しい二つのブレーキ弁の調節された制動圧力を、ブレーキペダルの作動行程の関数として示すグラフである。

【図4】両のブレーキ弁の電氣的出力信号を作動行程の関数として示すグラフである。

【図5】図2及び図3の両のブレーキ弁の電氣的センサ信号に対する、図2及び図3から

10

20

30

40

50

導出された制動圧力の依存性を備えるグラフである。

【図6】図2のブレーキ弁を較正するための構成を示す図である。

【図7】本発明の一の実施の形態による較正方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

商用車両7の圧縮空気式ブレーキシステム1は、図1においてブレーキ回路22により示されている。一般的に複数のブレーキ回路22が設けられている。運転者はブレーキペダル2を作動させ、それによりブレーキ弁3を作動させ、ブレーキ弁はシステム圧力 p_0 を備える圧縮空気を、第一の圧縮空気リザーバ4から当該ブレーキ弁の圧縮空気入口3aを介して受容し、当該ブレーキ弁の圧縮空気出口3bを介して、制動圧力制御管5に供給する。これによりブレーキペダル2の作動に依存して、ブレーキ弁3を介して、アナログ式運転者制動圧力 p_1 が制動圧力制御管5に供給される。アナログ式運転者制動圧力 p_1 は図に示す実施の形態では、基本位置において開放式であって、本図では単独の切り替え弁10として、しかも3ポート二方向切り替え電磁弁として形成されている切り替え弁装置10を介してブレーキ回路22に供給される。切り替え弁10は、以下においてさらに説明されるように、外部制動要求信号XBR又は例えば内部制動要求信号RSCに応じて、運転者支援機能を選択的に接続することに役立つ。

10

【0022】

ブレーキ回路22内に、ABS入口弁11とABS出口弁12とを備えるABS弁装置13が設けられており、続いてABS弁装置には、車輪15に設けられた車輪ブレーキ14を備える制動管16が接続している。

20

【0023】

ブレーキ制御装置8(ABS制御装置)は、車輪15に設けられた車輪回転速度センサ17の車輪回転速度信号 n を受信し、ABS制御信号としての制御信号 S_2 及び S_3 を、ブレーキスリップ制御のためにABS弁装置13に、既知の位相により送信し、それにより、知られているように、制動管16における制動圧力 p_{16} を保持し、低減し、あるいは増大させる。

【0024】

したがってブレーキ弁3は、制動圧力制御管5を空圧式出力経路として有している。さらにブレーキ弁3は電気式出力経路として、ブレーキ弁3からブレーキ制御装置8へと出力されるセンサ希望信号 S_1 を有する。ブレーキ弁3はこのために、図2の細部拡大によれば、作動要素又は作動部材として、ブレーキペダル2により行程 sw の分だけ移動可能な作動ロッド6を有し、当該作動ロッドを介して、既知のやり方で、例えばアナログ式運転者制動圧力 p_1 を制動圧力制御管5に出力するためのブレーキ弁3の通過断面33が調整される。作動ロッド6には行程 sw を感知するための変位センサ18、例えばホールセンサが設けられている。

30

【0025】

変位センサ18は行程 sw に依存して作動信号 S_5 を生成し、当該作動信号を検出装置20に出力し、検出装置はブレーキ弁3の記憶装置21に記憶された特性曲線KLに基づいて、作動信号 S_5 からセンサ希望信号 S_1 を形成し、当該センサ希望信号は、例えばPWM信号又はデータ内容としてCANバス上に構成されており、ブレーキ制御装置8に出力される。

40

【0026】

ブレーキ制御装置8は、センサ希望信号 S_1 から直接的に運転者制動圧力 p_1 を特定する。

【0027】

運転者制動圧力 p_1 は、切り替え弁10が開放され、ABS弁装置13の入口弁11が開放されているとき、直接的に車輪ブレーキ14にガイドすることができる。さらに、図には示されていないが既知のやり方で、例えば軸負荷配分のための付加的な弁装置(ALB弁装置)が設けられていてよい。

50

【 0 0 2 8 】

外部の運転者支援制御装置 30 から、例えば C A N バスを介して、外部制動要求信号 X B R をブレーキ制御装置 8 に出力することができ、続いて当該ブレーキ制御装置は切り替え弁 10 を切り替えるための切り替え信号 S 4 を出力し、当該切り替え信号は例えばシステム圧力 p 0 を備える圧縮空気リザーバ 4、又は他の圧縮空気リザーバをも、供給管 29 を介して、A B S 弁装置 13 を備えるブレーキ回路 22 につなぐ。ブレーキ制御装置 8 は、制御信号 S 2, S 3 を介して A B S 弁装置 13 を時間調整し、それによりシステム圧力 p 0 から、運転者支援機能のために調整すべきであるとともに、制動管 16 内で車輪ブレーキ 14 に向かうアナログ式作動制動圧力 p 16 が調整される。

【 0 0 2 9 】

運転者によって調節される、制動制御管 5 におけるアナログ式運転者制動圧力 p 1 を正確に認識することは、特に A B S 制御のために重要であるが、このように運転者から独立した外部 (X B R) ブレーキ、又は運転者から独立した内部 (R S C) ブレーキを開始するためにも重要である。それは、ブレーキシステムがすでに減速の際に、運転者の制動から導出可能である制動要求を正確に変換するために、圧力調節と車両反応 (減速) との関連を参照し、さらに切り替え弁 10 において運転者制動圧力 p 1 とシステム圧力 p 0 とが切り替えられ、したがって著しい圧力差が存在し得るためである。したがってブレーキ制御装置 8 は、現時点の運転者制動圧力 p 1 を考慮すべきであるが、それは、そうしなければ切り替え時に急激な制動介入が生じ得、当該急激な制動介入は、車両 7 の不安定性を生じさせ得るからである。このためにブレーキ制御装置 8 は、ブレーキ弁 3 からセンサ希望信号 S 1 を受信する。

【 0 0 3 0 】

以下において、作動信号 S 5 を特定し、センサ希望信号 S 1 へと処理し、ブレーキ制御装置 8 において使用することを、図 3, 図 4, 及び図 5 のグラフに関連してより詳しく説明するが、当該図ではそれぞれ、基本的に同一の構成であるが、製造に伴う許容誤差ゆえにわずかに異なる二つのブレーキ弁 3、すなわち第一のブレーキ弁 3 - I 及び第二のブレーキ弁 3 - I I の特性曲線が示されている。これに応じてそれぞれの特性曲線は - I 及び I I によって表されている。

【 0 0 3 1 】

図 3 では例えば B a r で表される運転者制動圧力 p 1 が、作動信号 S 5 によって表示されるとともに、例えば m m で表される行程 s w に対して示されている。圧力・行程特性曲線 P - S W が生じ、当該圧力・行程特性曲線は、両のブレーキ弁に対して P - S W - I 及び P - S W - I I として示されている。

【 0 0 3 2 】

ブレーキ弁 3 において、作動ロッド 6 により、例えば異なるばね特性を備える二つのばね 32 a, 32 b を有するばね装置 32 を介して、通過断面を開放するために弁フラップが作動される。この特殊なばね形成により、開放特性はいわゆる「フィーリング曲線」として確定され、当該「フィーリング曲線」では、わずかな作動及びそれとともにわずかな行程 s w は、s w 0 - s w 1 の初期変位領域 V b 0 内では、差し当たりまだ弁フラップの開放には至らず、すなわち運転者制動圧力 p 1 = 0 である。続く第一の変位領域 V b 1 内では、第一のばね 32 a の第一のばね剛性が、例えば比較的小さい第一の勾配 S L 1 として該当し、続いて s w 1 から s w 2 の第二の変位領域 V b 2 内では、第二のばね 32 b の第二のばね剛性 S L 2 が第二の勾配として該当する。

【 0 0 3 3 】

これによりまず漸進的な圧力増大が可能にされ、その後作動が増大すると、比較的明確な圧力増大が可能にされる。このような「フィーリング曲線」は運転者にとって快適に感じられる。

【 0 0 3 4 】

図 3 に示される圧力・行程特性曲線 P - S W を定義するために、本図では i = 1, 2, 3 . . . である定点 F p - i が、圧力値 p 1 と行程 s w の値とからなる対の値として設け

10

20

30

40

50

られており、その後、当該定点の間で曲線は補間される。定点 F_{p-i} は、特性曲線の特徴的領域を確定するのに役立つ。

【0035】

定点 F_{p-1} は本図でまず、 $s_w = 0$ 及びそれとともに $p_1 = 0$ で、これに対応してブレーキペダルが作動されていない場合である。

【0036】

続く定点 F_{p-2} は例えば、第一の圧力上昇が行われる作動行程 $s_w - 2$ の場合であってよく、本図では例えば p_1 の圧力が 0.1 bar 以下である。例えば作動行程 $s_w - 3$ を備える点 F_{p-3} では、例えば $p_1 = 0.8 \text{ bar}$ の圧力が存在し、その後続いて、ばね特性曲線の直線部分の移行部において複数の定点が設定され、それにより圧力・行程特性曲線 $P - S W$ は、複数の部分から成るラインドラフト又は区間ドラフトにより形成され、本図では例えば F_{p-2} と F_{p-3} との間に比較的長い直線部分が、続いて移行部が確定され、 F_{p-6} と F_{p-7} との間に第二のばねのさらなる直線部分が確定されている。 F_{p-9} ではすでに完全なブレーキ作動が達成されており、それにより F_{p-10} でのさらなる作動は、運転者制動圧力 p_1 のさらなる増大を生じさせない。その場合、 F_{p-10} においてブレーキペダル2の最大作動が達成されており、すなわちブレーキペダル2は完全に作動されている。

10

【0037】

したがって圧力・行程特性曲線 $K L$ は例えば、それぞれ対の値 (p, s_w) である定点 F_{p-i} のタプルとして定義されていてよい。

20

【0038】

図4は検出装置20により参照される弁特性曲線 $K L$ を示し、すなわちここでも構成の等しい両のブレーキ弁3に対する両の弁特性曲線 $K L - I$ 及び $K L - I I$ を示している。弁特性曲線 $K L$ は、記憶装置21内に記憶されていてよいが、基本的に圧力・行程特性曲線 $P - S W$ も記憶装置21内に記憶することができ、それにより検出装置20はこれらの特性曲線に基づいてセンサ希望信号 S_1 を特定する。重要な点は、検出装置20がセンサ希望信号 S_1 を生成するとともに送信することである。

【0039】

したがって図4によれば、信号幅 t_{PWM} を備える $P W M$ 信号として、又は $C A N$ バスを介して出力されるセンサ希望信号 S_1 に関しても、作動信号 S_5 によって表示される行程 s_w に対する依存性が特定され、当該依存性は弁特性曲線 $K L$ を表す。したがって弁特性曲線 $K L$ は記憶装置21内に記憶することができる。

30

【0040】

したがってブレーキペダル2の作動時に、ブレーキ弁3においてまず、変位センサ18により作動信号 S_5 が生成され、その後、当該作動信号から検出装置20により、記憶された特性曲線 $K L$ (又は $P - S W$) に基づいてセンサ希望信号 S_1 が特定され、ブレーキ制御装置8に出力される。

【0041】

図5によれば、センサ希望信号 S_1 はこのとき両のブレーキ弁3 - I 及び3 - I I に対して線形依存性を示し、特性曲線 $P - S W - I$, $P - S W - I I$ の定点が異なり、これに対応して $K L - I$ 及び $K L - I I$ の定点が異なっているのに、図5に示す関数 $p_1(S_1)$ は一致し、すなわち同一である。これによりブレーキ制御装置8により、用いられる個々のブレーキ弁3に対して、統一かつ同一のセンサ希望信号 S_1 を用いることができる。したがって本発明によれば、特殊な許容誤差及び不等性は、記憶された特性曲線により、すでにブレーキ弁3において考慮され、かつ補償することができる。ブレーキ弁3を交換しても、ブレーキ制御装置8の再プログラミングを行わないのに、制動挙動の変化が生じることはない。

40

【0042】

図6によれば特性曲線 $K L$ 又は $P - S W$ は較正プロセスもしくは較正方法において特定され、当該較正方法はすでにブレーキ弁3の製造において、特にラインの最後における終

50

了検査の際に実施される。終了検査の際、ブレーキ弁3はまず通常のやり方で、気密度などの検査を受け、ブレーキ弁はそのために図6によれば、当該ブレーキ弁の圧縮空気入口3aがリザーバ圧力 p_0 に接続され、当該ブレーキ弁の圧縮空気出口3bに圧力センサ52が接続される。さらに較正を行うために、作動ロッド6に対応するアクチュエータ50が用いられ、当該アクチュエータは確定的に移動され、変位センサ18によって生成された作動信号S5が受信される。このとき作動信号S5の行程 s_w を介して、図1の定点 F_{p-1} から F_{p-10} が移動され、圧力センサ52を介して、供給される運転者制動圧力 p_1 が測定される。

【0043】

これにより圧力・行程特性曲線 $P-SW$ 又はブレーキ弁特性曲線 KL は、直接的に特定することができ、記憶装置21内に不揮発性を有して記憶される。これにより圧力志向型の較正が行われる。

【0044】

一のさらなる構成によれば、二つの変位センサ18がブレーキ弁3内に設けられていてよく、それにより冗長性を生じさせる。したがって図3、図4、図5は、両の圧力・行程特性曲線 $P-SW-I$ 、 $P-SW-II$ もしくは両のブレーキ弁特性曲線 $KL-I$ 及び $KL-II$ がそれぞれ、同じ型式で較正された二つの変位センサ18-I及び18-IIを表しており、当該二つの変位センサは単独のブレーキ弁3内に設けられており、図5によれば冗長性、すなわち同一の測定結果を提供するものと評価することができる。このとき較正プロセスにおいて両の変位センサ18-I及び18-IIを同時にもしくは平行して測定することができ、それにより、当該両の変位センサの特性曲線が、後に調節すべき運転者制動圧力 p_1 の正確に同一の圧力値において較正されていることも確保されている。

【0045】

したがって図7の製造プロセスにおいて、ステップ St_0 における開始後、続いてステップ St_1 によれば、リザーバ4もしくはシステム圧力 p_0 が圧縮空気入口3aに接続され、圧縮空気出口3bに圧力センサ52が接続される。当該ステップは先行する気密度検査の部分であってよい。

【0046】

続いてステップ St_2 においてアクチュエータ50が作動され、それぞれ作動信号S5として測定される異なる行程 s_w が調整され、定点 F_{p-1} 、 F_{p-10} に応じて連続的に移動される。したがってステップ St_3 において、ステップ St_2 と同時に、それぞれ調整された行程 s_{w1} から s_{w10} において、それぞれの圧力値 p_{1-1} から p_{1-10} が圧力センサ52によって測定され、測定装置制御装置はこれらの測定値を受信し、続いてステップ St_4 において、特性曲線 KL 又は $P-SW$ を、例えば定点 F_{p-i} の数値タプルとして形成し、記憶装置21内に記憶する。

【0047】

したがって較正プロセスは、ブレーキ弁3を製造及び較正する際、ステップ St_1 から St_4 までにおいて、一度行われる。較正プロセスは基本的に後で更新することができるが、更新は必要ではない。したがって製造後の作動時に、ブレーキペダル2を作動させる

とき、

ステップ St_5 ではアナログ式運転者制動圧力 p_1 が伝えられるとともに、さらに行程 s_w が作動信号S5として特定され、

ステップ St_6 では検出装置20により、特性曲線 KL 又は $P-SW$ 及び行程 s_w に基づいて、センサ希望信号S1が特定され、

ステップ St_7 では、センサ希望信号S1がブレーキ制御装置8に出力され、ブレーキ制御装置8は続いてステップ St_8 において、センサ希望信号S1から直接的かつ線形に、運転者制動圧力 p_1 を取り出し、制御信号S2、S3及び場合によりS4を出力するために参照することができる。

【符号の説明】

【0048】

10

20

30

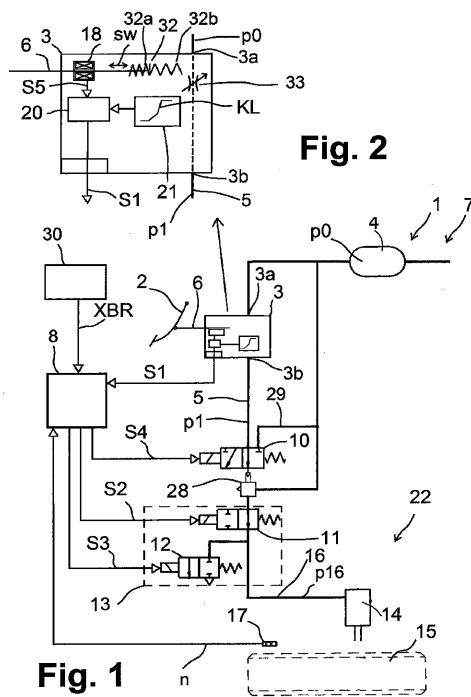
40

50

1	圧縮空気式ブレーキシステム	
2	ブレーキペダル	
3	運転者ブレーキ弁	
3 a	圧縮空気入口	
3 b	圧縮空気出口	
4	第一の圧縮空気リザーバ	
5	制動圧力制御管	
6	ブレーキペダル 2 の作動ロッド	
7	車両、特に商用車両	
8	ブレーキ制御装置 (ブレーキシステムの制御装置)	10
1 0	切り替え弁	
1 1 , 1 2	A B S 遮断弁	
1 1	A B S 入口弁	
1 2	A B S 出口弁	
1 3	A B S 入口弁 1 1 と A B S 出口弁 1 2 とを備える A B S 弁装置	
1 4	車輪ブレーキ	
1 5	車両車輪	
1 6	制動管	
1 7	車輪回転速度センサ	
1 8	変位センサ	20
2 0	検出装置	
2 1	特性曲線記憶装置	
2 2	ブレーキ回路	
2 8	リレー弁	
2 9	供給管	
3 0	外部運転者支援制御装置	
3 2	運転者ブレーキ弁 3 内のばね装置	
3 2 a	第一のばね	
3 2 b	第二のばね	
3 3	通過断面	30
5 0	アクチュエータ	
5 2	圧力センサ	
n	車輪回転速度信号	
p 0	システム圧力	
p 1	制動圧力制御管 5 におけるアナログ式運転者制動圧力	
p 1 - i	運転者制動圧力値	
p 1 6	制動管 1 6 におけるアナログ式作動制動圧力	
S 1	センサ希望信号	
S 2 , S 3	A B S 遮断弁 1 1 , 1 2 への制御信号	
S 4	切り替え信号	40
S 5	作動信号	
s w	行程	
s w - i	行程値	
F p - i	s w - i , p 1 - i から成る数値タプルとしての定点	
P - S W	圧力・行程特性曲線	
P - S W - I	第一の圧力・行程特性曲線	
P - S W - I I	第二の圧力・行程特性曲線	
K L	ブレーキ弁特性曲線	
K L - I	第一のブレーキ弁特性曲線	
K L - I I	第二のブレーキ弁特性曲線	50

- V b 0 初期変位領域
- V b 1 第一の変位領域
- V b 2 第二の変位領域
- S L 1 第一の勾配としての第一のばね剛性
- S L 2 第二の勾配としての第二のばね剛性
- P W M パルス幅変調
- X B R 外部制動要求信号 (e X t e r n a l B r a k e R e q u e s t)
- R S C 運転者非依存型内部制動要求信号 (R o l l S t a b i l i t y C o n t r o l)
- S t 0 - S t 8 方法のステップ
- S t 1 - S t 4 方法のステップにおける較正方法のステップ
- S t 5 - S t 8 方法のステップにおける制動方法のステップ

【 図 1 - 2 】



【 図 3 】

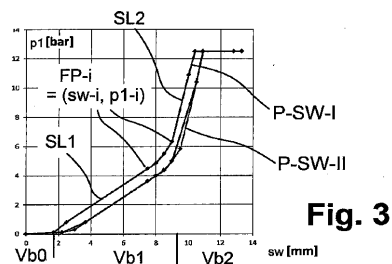


Fig. 3

【 図 4 】

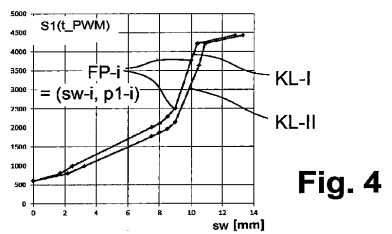


Fig. 4

【 図 5 】

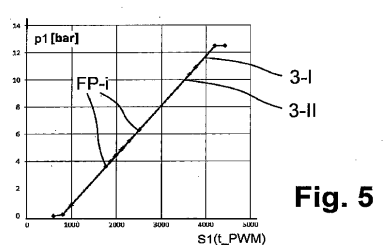


Fig. 5

【 図 6 】

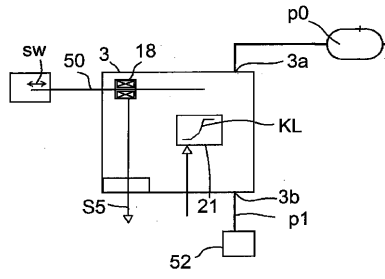


Fig. 6

【 図 7 】

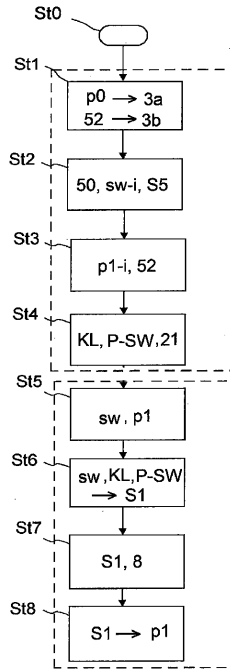


Fig. 7

フロントページの続き

(72)発明者 ヴァルバウム・トルステン
ドイツ連邦共和国、31089 ドゥインゲン、ロストックカー・ストラッセ、20

審査官 星名 真幸

(56)参考文献 特開2000-185646(JP, A)
米国特許出願公開第2015/0046056(US, A1)
米国特許出願公開第2015/0066321(US, A1)
特開2009-262682(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60T 13/00 - 17/22
B60T 7/12 - 8/1769
B60T 8/32 - 8/96