

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5946544号
(P5946544)

(45) 発行日 平成28年7月6日(2016.7.6)

(24) 登録日 平成28年6月10日(2016.6.10)

(51) Int.Cl.		F I	
B60T 13/68	(2006.01)	B60T 13/68	
B60T 8/17	(2006.01)	B60T 8/17	B
B60T 8/42	(2006.01)	B60T 8/42	
B60T 13/74	(2006.01)	B60T 13/74	Z

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-560328 (P2014-560328)	(73) 特許権者	399023800
(86) (22) 出願日	平成25年3月5日(2013.3.5)		コンティネンタル・テーベス・アクチエン
(65) 公表番号	特表2015-509459 (P2015-509459A)		ゲゼルシャフト・ウント・コンパニー・オ
(43) 公表日	平成27年3月30日(2015.3.30)		ッフエネ・ハンデルスゲゼルシャフト
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/054354		ドイツ連邦共和国、60488 フランク
(87) 国際公開番号	W02013/131887		フルト・アム・マイン、ゲーリッケストラ
(87) 国際公開日	平成25年9月12日(2013.9.12)		ーセ, 7
審査請求日	平成26年9月5日(2014.9.5)	(74) 代理人	100069556
(31) 優先権主張番号	102012203492.7		弁理士 江崎 光史
(32) 優先日	平成24年3月6日(2012.3.6)	(74) 代理人	100111486
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 鍛冶澤 實
(31) 優先権主張番号	102013203594.2	(74) 代理人	100173521
(32) 優先日	平成25年3月4日(2013.3.4)		弁理士 篠原 淳司
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100153419
			弁理士 清田 栄章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のブレーキ装置を動作させるための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車のブレーキ装置の作動方法であって、該ブレーキ装置が、

- ・複数の車輪ブレーキ(8, 9, 10, 11)を有し、これら車輪ブレーキの為に車輪個々の目標圧力($p_{s,0,1,1}^n$)が予め与えられ、
- ・電気制御可能な圧力提供装置(5, 100)を有し、この圧力提供装置が、車輪ブレーキを操作するための圧力媒体量(V)を提供可能であり、その際、圧力提供装置によって提供される圧力媒体量が決定可能であり(44, 102)、および、
- ・車輪ブレーキ毎に、圧力提供装置と車輪ブレーキの間に配置され、かつアナログ化されたか、またはアナログ駆動されるインレットバルブ(6a-6d)であって、電気駆動値(I^n)によって駆動されるインレットバルブ(6a-6d)と、特に電気駆動可能な、車輪個々のブレーキ圧(p^n)の調整の為にアウトレットバルブ(7a-7d)を有し、その際、インレットバルブに、各一つの、圧力提供装置の方向に開かれる逆止弁(50a-50d)が並列に接続される方法において、

各車輪ブレーキに対して、一つの圧力・量関係(F_n)が予め与えられること、

車輪個々のブレーキ圧調整の始めに、全てのインレットバルブ(6a-6d)が閉じられること、

および、一または複数の車輪ブレーキ(8; 11; 8, 11)の予決定されたグループ(A_1, A_2)内における圧力構築が、圧力提供装置(5, 100)によって、車輪ブレーキの予決定されたグループ(A_1, A_2)内へ圧力媒体量(V_A)を移すことにより実

施されること、その際、予決定されたグループ (A_1, A_2) の一または複数の車輪ブレーキ ($8; 11; 8, 11$) の各インレットバルブは、インレットバルブが溢出せしめられるよう駆動され、その際、他の車輪ブレーキ ($9, 10, 11; 8, 9, 10; 9, 10$) の各インレットバルブは、インレットバルブが閉じられたままであるよう駆動されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

圧力提供装置によって移されるべき圧力媒体量 (V_A) が、予決定されたグループ (A_1, A_2) の一または複数の車輪ブレーキの、一または複数の目標圧力 ($p^{n_{s_{o11}}}$) と一または複数の圧力・量関係 (F^n) に基づいて決定されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

圧力媒体量 (V_A) の移動が、圧力提供装置の量制御またはストローク制御によって行われ、特に、予決定されたグループ (A_1, A_2) の一または複数の車輪ブレーキの一または複数の目標圧力 ($p^{n_{s_{o11}}}$) と、一または複数の圧力・量関係 (F^n) の考慮のもと行われることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

一または複数の車輪ブレーキの異なるグループ内において、圧力構築が順次的 (t_1, t_2, t_3) に実施され、その際、連続する時間間隔において、予決定されたグループに一または複数の車輪ブレーキの異なるグループが属し、かつ、圧力構築が、予決定された各グループの車輪ブレーキのインレットバルブの溢出によって実施されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 5】

各インレットバルブに対して、駆動特性、特に、インレットバルブにおよぶ差圧 (p) または圧力 (p) への電氣的駆動値 (I^n) の依存性を表す開放特性線、または閉鎖特性線が予め与えられていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

予決定されたグループ (A_1, A_2) の一または複数の車輪ブレーキにおける圧力が、予め与えられる最終圧力 ($p^{8_1}, p^{11_1}, p^{8_2}; p^{11_{s_{o11}}}, p^{8_{s_{o11}}}$) へと構築されるべきとき、この車輪ブレーキの一または複数のインレットバルブが、其々、ある駆動値でもって駆動され、この駆動値の値が、少なくとも一つの閾値 (I_{grenz}) を有し、この閾値が、予め与えられる最終圧力と残りの車輪ブレーキの最も低い圧力との差圧と一致することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 7】

各インレットバルブに対して、差圧に相当する閾値が、予め与えられる駆動特性、特にインレットバルブの閉鎖特性線から定められることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

駆動値が各閾値 (I_{grenz}) を、予め与えられた量 (I) より多く超えないことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

二以上の予め定められた車輪ブレーキ ($8, 11$) の一つのグループにおいて、車輪個々の異なる目標圧力 ($p^{8_{s_{o11}}}, p^{11_{s_{o11}}}$) への圧力構築を実施するために、まず予め定められた全ての車輪ブレーキが予決定されたグループ (A_1) に割り当てられ、そして、予決定されたグループ (A_1) の車輪ブレーキのインレットバルブの溢出により、予め定められたグループの複数の車輪ブレーキにおける、予め定められた車輪ブレーキ ($8, 11$) の目標圧力の最も小さい目標圧力 ($p^{11_{s_{o11}}}$) への同時の圧力構築が実施されることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項 10】

予決定された圧力媒体量 (V_A) が、予決定されたグループ (A_1) に移された後、その目標圧力が、最も低い目標圧力 ($p_{11_{s_{o11}}}$) に一致する、予決定されたグループ

50

の車輪ブレーキ(11)の各インレットバルブ(6d)が、当該インレットバルブ(6d)がもはや溢出せしめられないよう駆動されることを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項11】

最も低い目標圧力($p^{11}_{s.o.l.l}$)より高い目標圧力($p^8_{s.o.l.l}$)を有する予め定められた車輪ブレーキ(8)が、予決定されたグループ(A_2)に割り当てられること、およびこの予決定されたグループ(A_2)内で、次に高い目標圧力への圧力構築が、車輪ブレーキ(8)のインレットバルブ(6a)の溢出により実施されることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

圧力提供装置(5, 100)によって提供されるブレーキシステム圧(P)が決定され(19)、かつ特に圧力構築の監視の為に援用されることを特徴とする請求項1から11のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項13】

圧力提供装置(5, 100)により提供されるブレーキシステム圧(P)が、車輪ブレーキの一つの中の最も高い圧力よりも常に高いことを特徴とする請求項1から12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項14】

自動車の為のブレーキ装置であって、該ブレーキ装置が、

- ・複数の車輪ブレーキ(8, 9, 10, 11)を有し、
- ・電気制御可能な圧力提供装置(5, 100)を有し、この圧力提供装置が、車輪ブレーキ(8-11)の操作の為に圧力媒体量(V)を提供可能であり、その際、圧力提供装置によって提供される圧力媒体量(V)が決定可能であり(44, 102)、
- ・ブレーキペダル(1)によって操作可能なマスターシリンダ(2)を有し、このマスターシリンダが、特に車輪ブレーキと分離可能(23a, 23b)に接続されており、
- ・車輪ブレーキごとに、圧力提供装置と車輪ブレーキの間に配置され、かつアナログ化された、またはアナログ駆動されるインレットバルブ(6a-6d)を有し、このインレットバルブが、電氣的駆動値(I^n)でもって駆動され、かつ特に、電氣的に駆動可能なアウトレットバルブ(7a-7d)を有し、

20

その際、インレットバルブに、圧力提供装置の方向に開かれる各一つの逆止弁(50a-50d)が並列に接続されており、かつ、

30

- ・圧力提供装置並びにインレットバルブおよびアウトレットバルブの駆動の為に電子制御および調整ユニット(12)を有するブレーキ装置において、電子制御および調整ユニット(12)において、請求項1から13のいずれか一項に記載の方法が実施されることを特徴とするブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の上位概念に係るブレーキ装置を作動させるための方法および請求項14の上位概念に係るブレーキ装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

自動車技術で、「ブレーキバイワイヤ」ブレーキ装置がより広く普及している。そのようなブレーキ装置は、ドライバーによって操作可能なマスターシリンダの他に、電気制御可能な圧力提供装置を有している。この圧力提供装置によって「ブレーキバイワイヤ」作動モードでは、車輪ブレーキの操作またはマスターシリンダの操作が行われる。「ブレーキバイワイヤ」作動モード中、ドライバーに快適なペダル感覚を伝えるために、ブレーキ装置は通常、ペダル感覚シミュレーション装置を有している。このようなブレーキ装置においては、車輪ブレーキは、ドライバーの積極的関与なしでも電気シグナルに基づいて操作されることが可能である。電気シグナルは、例えば電気式安定化プログラムまたは間隔調整システムによって出力されることが可能である。

50

【 0 0 0 3 】

国際特許出願に係る特許文献 1 からは、一つの「ブレーキパイワイヤ」ブレーキ装置が公知である。このブレーキ装置は、ブレーキペダルにより操作可能なマスターシリンダ、ストロークシミュレータおよび圧力提供装置を有する。車輪ブレーキは、「ブレーキパイワイヤ」作動モード中、圧力提供装置によって圧力付勢される。フォールバック作動モードでは、車輪ブレーキは、ブレーキペダルによって操作可能なマスターシリンダによって圧力付勢される。ブレーキ装置は、各車輪ブレーキ毎に、一つの、車輪個々のブレーキ圧調整の為にインレットバルブおよびアウトレットバルブを有している。これらバルブの駆動の為に方法は説明されない。

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 には、ブレーキブースターを有するブレーキシステムが開示される。そのピストンシリンダーシステムは、機械的に電動モーターによって駆動される。その際、車輪ブレーキは、車輪毎のブレーキ圧の調整の為に唯一の 2 / 2 経路切換弁、いわゆるマルチ式バルブを設けられている。マルチ式の方法においては、個々の車輪ブレーキにおける圧力調整は、シーケンシャル（順次的）に行われる。その際、圧力調整は、ピストン・シリンダーシステムのピストンの前後ストロークによって行われる。ここでデメリットとしては、著しいノイズ発生が挙げられる。このノイズ発生は、特に、一方では、電動モーターが高い周波数でピストンシリンダーシステムのリバース過程（可逆駆動）を実施する必要があること、および他方では、マルチ式バルブが高速に連続して開閉される必要があること、この事はマルチ式バルブの内部の衝撃ノイズに通じることによって発生する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 国際公開第 2 0 1 1 / 0 2 9 8 1 2 A 1 号

【 特許文献 2 】 国際公開第 2 0 1 0 / 0 9 1 8 8 3 A 1 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

よって本発明の課題は、できる限り低いノイズ発生のもと車輪ブレーキのブレーキ圧の精密調整を可能とするブレーキ装置を作動させるための方法およびブレーキ装置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 7 】

この課題は、発明に従い請求項 1 に記載の方法および請求項 1 4 に記載のブレーキ装置によって解決される。

【 0 0 0 8 】

本発明は、車輪個々のブレーキ圧調整の開始にあたり、すべてのインレットバルブが閉じられ、およびまたは複数の車輪ブレーキの予決定されたグループ内における予め与えられた圧力値への圧力構築が、圧力提供装置によって車輪ブレーキの予決定されたグループ内へ圧力媒体量が移されることによって実施され、その際、予決定されたグループの一方または複数の車輪ブレーキのインレットバルブが、当該インレットバルブが溢出を受けよう駆動され、およびその際、予決定されたグループに属さない残りの車輪ブレーキの各インレットバルブが、当該インレットバルブが閉じられたままであるよう駆動される、という思想に基づく。

【 0 0 0 9 】

本発明のメリットは、インレットバルブの衝突ノイズが、明らかに減少される点にある。というのは、インレットバルブが連続的に閉じられており、および圧力構築の際に溢出を受けるのみだからである。インレットバルブが開く際には、後方のストッパーに対し衝突が発生せず、および圧力構築の終了の際には、溢出を受けたインレットバルブは、ゆっくりと力なく閉じる。

10

20

30

40

50

【0010】

インレットバルブは、アナログ化された、またはアナログ駆動されるインレットバルブである。当該インレットバルブは、一つの電気駆動値でもって駆動される。好ましくはインレットバルブは、駆動電流でもって操作される。駆動されていない状態で、インレットバルブは開かれる（例えば非通電状態で開かれるよう実施される）。よって、駆動値の値の適当な選択によって、どのような圧力提供装置の圧力のもと、閉じられたインレットバルブが圧力提供装置によって溢出せしめられることが可能であるか、またはこれが可能か否か、を予め定められることが可能である。正確に言うと、インレットバルブの開放に必要な溢出圧力を予め定める、バルブピストンに作用する力は、インレットバルブに供給される電氣的駆動値の値（大きさ）によって定められる。

10

【0011】

できるかぎり正確なインレットバルブの駆動の為に、好ましくは各インレットバルブに対して、一つの駆動特性が予め与えられる。この駆動特性は、電氣的駆動値の、インレットバルブに作用する差圧または圧力に対する依存性を説明する。駆動特性は、工場側によって決定されることが可能であり、かつ例えばブレーキ装置の電子制御および調整ユニット中に保存されていることが可能である。特に好ましくは、個々のインレットバルブの駆動特性は、車両運転中に圧力提供装置によって測定され、そして圧力調整の為に使用可能であるように、電子制御および調整ユニット中に保存される。

【0012】

ブレーキ装置は、好ましくは車輪ブレーキ毎に一つのアウトレットバルブを有する。これらアウトレットバルブによって、一または複数の車輪ブレーキ中の減圧に対する要求が、互いに無関係に、かつ他の車輪中の圧力構築と同時に実施されることが可能である。有利には、アウトレットバルブは、車輪ブレーキを圧力媒体リザーバと接続する。特に好ましくは、アウトレットバルブは、非通電状態で閉じられるよう実施される。つまり、駆動されていない状態で遮断状態にある。

20

【0013】

予め定められた圧力値への圧力構築の為に、圧力提供装置によって予決定されたグループ内へ移されるべき圧力媒体量は、好ましくは、予決定されたグループの一または複数の車輪ブレーキの一または複数の目標圧力と一または複数の圧力・量関係に基づいて決定される。特に好ましくは、移されるべき圧力媒体量は、予決定されたグループの唯一の車輪ブレーキの車輪収容量として、または予決定されたグループの複数の車輪ブレーキの車輪収容量の合計として生じる。その際、各車輪収容量は、適当な車輪ブレーキの圧力・量関係から予め定められる圧力値に基づいて決定される。

30

【0014】

本発明の発展形に従い、圧力媒体量の移動は、圧力提供装置の量制御または位置制御（ストローク制御）によって行われる。制御は、好ましくは、予決定されたグループの一または複数の車輪ブレーキの一または複数の目標圧力または一または複数の圧力・量関係を考慮して実施される。

【0015】

車輪ブレーキ中の圧力を、車輪個々の所望の目標圧へと構築するために、個々のまたは複数の車輪ブレーキの異なるグループ中で圧力構築が時間的に次々と実施される。この為、連続する時間間隔に、予決定されたグループの一または複数の車輪ブレーキの異なるグループが割り当てられ、かつ、圧力構築が、予決定された各グループの車輪ブレーキのインレットバルブの溢出によって実施される。

40

【0016】

よって好ましくは、予決定されたグループの一または複数の車輪ブレーキにおける圧力が、予め定められた最終圧力へと構築されるべきとき、予決定されたグループのこの車輪ブレーキの一または複数のインレットバルブが、其々一つの駆動値でもって駆動され、その値は少なくとも一つの閾値を有し、この閾値は、予決定されたグループに属さない残りの車輪ブレーキの一つの内の実際の最も小さい圧力と、予め定められた最終圧力の間の差

50

圧に相当する。駆動値の値の説明したような選択によって、予決定されたグループの一または複数のインレットバルブが閉じられることが保証される。

【0017】

更に好ましくは、駆動値は、予め定められた量より多くは各閾値を越えず、これによって圧力提供装置によるインレットバルブの軽度の溢出を保証する。

【0018】

好ましくは各インレットバルブに対して、予め与えられるインレットバルブの駆動特性から、差圧に相当する一つの閾値が決定される。特に好ましくは、この為、インレットバルブの閉鎖特性線が予め与えられる。

【0019】

二以上の予め定められた車輪ブレーキの一つのグループ中で、圧力構築を、車輪個々の異なる目標値へと実施するために、好ましくは以下が行われる。まず、予め定められた全ての車輪ブレーキが、予決定されたグループに割り当てられ、そして、予決定されたグループの車輪ブレーキのインレットバルブの溢出によって、予め定められた車輪ブレーキの目標圧力の最も小さい目標圧力への同時の圧力構築が実施される。予決定された適当な圧力媒体量が予決定されたグループ内へと移された後、予決定されたグループの（目標圧力が最も低い目標圧力に一致する）車輪ブレーキの各インレットバルブは、当該インレットバルブがもはや溢出せしめられないよう駆動される。最も低い目標圧力よりも高い目標圧力を有する予め定められた車輪ブレーキは、その後、（新たな）予決定されたグループに割り当てられ、そしてこの（新たな）予決定されたグループ内で、次に高い目標圧力への圧力構築を、対応する車輪ブレーキのインレットバルブの溢出によって実施される。

【0020】

本発明の発展形に従い、圧力提供装置によって提供されるブレーキシステム圧が決定され、かつ監視の為に援用される。

【0021】

圧力提供装置は、好ましくは、圧力提供装置によって提供されるブレーキシステム圧が、車輪ブレーキの一つの内でも最も大きな圧力よりも常に高いよう駆動される、または調整される。これによって、圧力媒体が、逆止弁を介して車輪ブレーキから漏出することが防止される。

【0022】

好ましくは、本方法は、二以上のブレーキサーキットを有するブレーキ装置内で実施される。ここで各ブレーキサーキットは、好ましくは非通電状態で開かれる一つの分離弁を有する一つの液圧的接続配管を通じて一つのマスターシリンダに接続されており、かつ、好ましくは非通電状態で閉じられる一つのシーケンスバルブを有する別の液圧的接続配管を通じて、圧力提供装置に接続されている。

【0023】

圧力提供装置によって提供される圧力媒体量は、好ましくは、圧力提供装置に、または圧力提供装置内に配置されるストローク把握装置または位置把握装置によって決定される、または監視される。

【0024】

本発明は、当該装置内で、発明に係る方法が実施されるブレーキ装置に関する。

【0025】

好ましくは、ブレーキ装置の圧力提供装置は、シリンダ・ピストン装置によって形成されている。このピストンは、電気機械式アクチュエータによって操作可能である。その際好ましくは、圧力提供装置によって提供される、または収容される圧力媒体量は、ストローク把握装置または位置把握装置によって決定される。これらは、ピストンの位置または状態を特徴づける値を把握する。

【0026】

好ましくは、代替として、圧力提供装置は二ピストン式ポンプまたは多ピストン式ポンプによって形成されており、これらはポンプ位置センサーを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

好ましくは、ブレーキ装置は、圧力提供装置によって提供されるブレーキシステム圧の把握の為に圧力センサーを有している。

【 0 0 2 8 】

好ましくは、いわゆる「ブレーキバイワイヤ」作動モードにおいて、ドライバーによっても、ドライバーによらずとも駆動可能であり、好ましくは「ブレーキバイワイヤ」作動モードで運転され、かつ少なくとも一つのフォールバック作動モード（このフォールバック作動モードにおいては、作動はドライバーによってのみ可能である）で運転されることが可能である自動車の為にブレーキ装置が問題となる。

【 0 0 2 9 】

本発明の更なる有利な実施形は、下位の請求項および図面に基づく以下の説明より生じる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 発明に係る方法の実施のための例示的ブレーキ装置。

【 図 2 】 発明に係る方法の第一の実施例の説明の為に図 1 の例示的ブレーキ装置の部分図

。

【 図 3 】 発明に係る方法の第二の実施例の説明の為に図 1 の例示的ブレーキ装置の部分図

。

【 図 4 】 発明に係る方法の第三の実施例の説明の為に図 1 の例示的ブレーキ装置の部分図

。

【 図 5 】 発明に係る方法の実施の為に別の例示的ブレーキ装置の部分図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

図 1 には、発明に係る方法を実施するための例示的ブレーキ装置が簡略的に示される。これは基本的に、操作ペダルまたはブレーキペダル 1 によって操作可能な液圧式の操作ユニット 2、液圧式の操作ユニット 2 と協働するストロークシミュレータまたはシミュレーション装置 3、液圧式の操作ユニット 2 に付設され、大気圧下に置かれた圧力媒体リザーバー 4、電気制御可能な圧力提供装置 5、電子制御および調整ユニット 1 2 および電気制御可能な圧力調整装置を有する。

【 0 0 3 2 】

圧力調整装置は、例えば図示されていない一つの自動車の車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 ごとに各一つのインレットバルブ 6 a - 6 d およびアウトレットバルブ 7 a - 7 d を有する。これらは、対として中間接続部を介して液圧的に接続されており、および車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 に接続されている。インレットバルブ 6 a - 6 d の入口接続部は、ブレーキサーキット供給配管 1 3 a, 1 3 b を介して圧力を供給される。これら圧力は、「ブレーキバイワイヤ」作動モードでは、ブレーキシステム圧から導き出される。このブレーキシステム圧は、電気制御可能な圧力提供装置 5 の圧力室 3 7 に接続されたシステム圧配管 3 8 内に存在している。フォールバック作動モード中には、ブレーキサーキット供給配管 1 3 a, 1 3 b は、液圧配管 2 2 a, 2 2 b を介して操作ユニット 2 の圧力室 1 7, 1 8 の圧力でもって付勢されている。アウトレットバルブ 7 a - 7 d の出口接続部は、対ごとにリターン配管 1 4 a, 1 4 b を介して圧力媒体リザーバー 4 と接続されている。両方のブレーキサーキットは例えば対角式（ディアゴナル）に分割されている。第一のブレーキサーキット（1 3 a）は、前方右側（FR）の車輪ブレーキ 1 0 および後方左側（RL）の車輪ブレーキ 1 1、第二のブレーキサーキット（1 3 b）は、前方左側（FL）の車輪ブレーキ 8 および後方右側（RR）の車輪ブレーキ 9 を有している。

【 0 0 3 3 】

安全技術上の理由から、車輪ブレーキ 8 - 1 1 中の圧力は、あらゆる状況で開放されることができべきであるので、インレットバルブ 6 a - 6 d には、ブレーキサーキット配管 1 3 a, 1 3 b に向かって開かれる逆止弁 5 0 a - 5 0 d が並列に接続されている。逆

10

20

30

40

50

止弁50a - 50dは、車輪ブレーキ圧が、圧力提供装置5の圧力よりも決して高くないことを保証している。これによって、マルチ式バルブを有するブレーキ装置と異なり、すぐに全ての車輪ブレーキ圧も同様に降下することなく、圧力提供装置の圧力降下によって車輪ブレーキ圧が降下することは無い。

【0034】

液圧式の操作ユニット2は、ハウジング21内に二つの相前後して配置されたピストン15, 16を有する。これらは、液圧式の室または圧力室17, 18を制限しており、これら室が、ピストン15, 16と共に2サーキット式のマスターシリンダまたはタンデム式マスターシリンダを形成している。圧力室17, 18は、一方で、ピストン15, 16内に形成された放射方向の孔を介して、および対応する圧力バランス配管41a, 41bを介して圧力媒体リザーバー4と接続しており、その際、これらは、ハウジング21内のハウジング17, 18の相対移動によって遮断可能であり、および他方で液圧式の配管22a, 22bを介して既に上述したブレーキサーキット供給配管13a, 13bと接続している。これらを介してインレットバルブ6a - 6dが操作ユニット2に接続されている。その際、圧力バランス配管41a内には、非通電状態で開かれる(SO)診断バルブ28と、圧力媒体リザーバー4に向かって閉じられる逆止弁27の並列接続が含まれる。ピストンロッド24が、ペダル操作の結果のブレーキペダル1の揺動動作を、第一の(マスターシリンダ)ピストン15の並進的移動と連結する。その操作ストロークは、一つの好ましくは冗長的に形成されるストロークセンサー25によって把握される。これによって相応するピストンストローク信号が、ブレーキペダル操作角度に対する尺度となる。これは、車両ドライバーのブレーキ要求を表す。

【0035】

圧力室17, 18に接続される配管部分22a, 22b内には、各一つの分離弁23a, 23bが配置されている。この分離弁は、各一つの電気操作可能な、好ましくは非通電状態で開かれる(SO)バルブとして形成されている。分離弁23a, 23bによって、液圧式の接続が、圧力室17, 18とブレーキサーキット供給配管13a, 13bの間で、例えば通常ブレーキ機能中/「ブレーキバイワイヤ」作動モード中に遮断されることが可能である。配管部分22bに接続された圧力センサー20が、圧力室18内の、第二のピストン16のスライドによって構築された圧力を把握する。

【0036】

ストロークシミュレータ3は、液圧式にマスターシリンダ2に連結されており、および基本的にシミュレータ室29、シミュレータばね室30およびこれら両室29, 30を互いに分離するシミュレーターピストン31から成る。シミュレーターピストン31は、シミュレータばね室30内に配置された弾性的な要素(例えばばね)によってハウジング21に支持されている。この要素は、好ましくは予負荷されている。シミュレータ室29は、電気操作可能なシミュレーターリリースバルブ32によってマスターシリンダ2の第一の圧力室17と接続可能である。ペダル力を定め、駆動されたシミュレーターリリースバルブ32のもと、圧力媒体はマスターシリンダ圧力室17からシミュレータ室29内へと流れる。液圧的にシミュレーターリリースバルブ32に逆平行に配置される逆止弁34が、シミュレーターリリースバルブ32の接続状態に関係無く、シミュレータ室29からマスターシリンダ圧力室17への、大幅に妨げられない圧力媒体の逆流を可能とする。

【0037】

電気制御可能な圧力提供装置5は、液圧的なシリンダ・ピストン装置として、またはサーキット式の電気液圧的アクチュエータとして形成されており、そのピストン36は、簡略的に表された電動モーター35により、同様に簡略的に表された回転並進ギアの間接接続を介して操作可能である。ピストン36は、圧力室37を境界づけている。圧力媒体を圧力室37内へ送り込むことは、閉じられたシーケンスバルブ26a, 26bの下でのピストン36の帰還によって可能である。これは、圧力媒体が圧力媒体リザーバー4から、流方向においてアクチュエータに対して開かれた逆止弁として形成された供給弁52を介して、アクチュエータ圧力室37内へと流れることが可能であることによって行われる

【 0 0 3 8 】

圧力提供装置 5 のピストン 3 6 の位置 / 状態の特性値 s の把握の為に、一つのセンサー 4 4 が存在している。このセンサーは、例えば、電動モーター 3 5 の回転位置の把握に使用される回転位置センサーとして実施されている。例えば、ピストン 3 6 の位置 / 状態の把握の為にストロークセンサー、他のセンサーも同様に考え得る。ピストン 3 6 の位置 / 状態の特性値に基づいて、圧力提供装置 5 によって放出される、または収容される圧力媒体量 V を定めることが可能である。圧力提供装置 5 によって発生する圧力 P の把握の為に、好ましくは冗長的に実施される圧力センサー 1 9 が設けられることが可能である。

【 0 0 3 9 】

図 2 には、例示的な図 1 のブレーキ装置の部分が発明に係る方法の第一の実施例の説明の為に簡略的に表されている。ピストン 3 6 を有する圧力提供装置 5、圧力提供装置のブレーキシステム圧 P の決定の為に圧力センサー 1 9、車輪ブレーキ FL, RR, FR, RL または 8, 9, 10, 11、其々、圧力提供装置 5 とインレットバルブの間の液圧的接続部内に配置されている並列に接続された、逆止弁 5 0 a - 5 0 d を有するインレットバルブ 6 a - 6 d、および其々、車輪ブレーキと圧力媒体リザーバーの間の液圧的接続部内に配置されたアウトレットバルブ 7 a - 7 d が表されている。各車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 の下には、更にインレットバルブ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d の駆動値 I の各時間的推移（これらの値は、 I^8, I^9, I^{10}, I^{11} と称されている）と、車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 の車輪ブレーキ圧 p （これらの値は p^8, p^9, p^{10}, p^{11} と称されている）のグラフが表されている。例に従い、インレットバルブは電流により駆動される。よって以下では、駆動電流 I の概念が使用される。

【 0 0 4 0 】

時点 $t = 0$ から時点 $t = t_0$ まで、圧力提供装置によって全ての車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 内のブレーキ圧が共通してかつ同時にゼロからある値 P_1 へと構築され、そしてその後、時点 $t = t_1$ まで圧力レベル P_1 に一定に保持される。つまり例に従い、まず全ての車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 内では同じ圧力 P_1 から出発する。この圧力は、圧力提供装置 5 の圧力と同じである。その後、車輪ブレーキ 8 および 11 に対して、異なる目標圧へのブレーキ圧構築が実施される。車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 に対する、これら車輪個々の目標圧力または時間的目標圧力推移 $p^n_{s_0, 11}$ ($n = 8, 9, 10, 11$) は、例えばブレーキ装置の調整機能（例えばアンチロックブレーキ機能（ABS：アンチロックブレーキシステム、走行ダイナミクス調整機能（ESC：エレクトリック・スタビリティ・コントロール）、間隔調整機能（ACC：アクティブ・クルーズ・コントロール）等）によって与えられる。

【 0 0 4 1 】

時点 t_1 における車輪個々のブレーキ圧調整の開始に当たって、すべてのインレットバルブ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d は閉じられる、つまり駆動電流をゼロより大きく駆動される。発明に係る方法の第一の実施例に従い、両車輪ブレーキ 8 および 11 における圧力構築はシーケンシャル（順次的）に実施される。つまり、まず車輪ブレーキ 8（「アクティブな」車輪ブレーキまたは予決定された（選択された）第一の車輪ブレーキのグループ A_1 ）においてのみ圧力構築が行われ、その後、車輪ブレーキ 11（次に「アクティブな」車輪ブレーキまたは予決定された第二のグループ A_2 ）のみに対して、その後再び、車輪ブレーキ 8（予決定された第三のグループ A_3 ）のみに対してという風に行われる。つまり、予決定されたグループ $A_1, A_2, A_3 \dots$ の圧力構築フェーズは、順次的に実施される。

【 0 0 4 2 】

まず、車輪ブレーキ 8 において圧力構築が実施されるべきであるので、車輪ブレーキは、車輪ブレーキの予決定された第一のグループ A_1 の唯一の構成員である。グループ A_1 に属さない車輪ブレーキ 9, 10, 11 のインレットバルブ 6 b, 6 c, 6 d は、時点 t_1 に対して（時点 t_2 ）まで、インレットバルブ 6 b, 6 c, 6 d が閉じられかつ溢出が

10

20

30

40

50

不可能であるよう、駆動される。相応する駆動電流 I^9 , I^{10} , I^{11} は、よって電流値 I_c に調整される。この電流値は、インレットバルブ 6 b , 6 c , 6 d が閉じられたままであることを保証する。予決定された第一のグループ A_1 の車輪ブレーキ 8 のインレットバルブ 6 a は、インレットバルブ 6 a が閉じられるが、しかし圧力提供装置 5 によって溢出が可能であるよう駆動される。駆動電流 I_8 は、よって I_1 に調整される。この電流値は、値 I_c よりも小さい。インレットバルブ 6 a が、少なくとも電流値 (閾値 I_{grenz}) をもって付勢される。この電流値は、車輪ブレーキ圧が当該圧力まで高められるべきである目標圧力 P^8_1 と、他のブレーキサーキット内の最も小さい既知の車輪ブレーキ圧、つまりここでは P_1 の間の圧力差に相当する。閾値は、例えばインレットバルブの所定の閉鎖特性線に基づいて定められることが可能である。インレットバルブ 6 a において調整される電流値 I_1 は、つまり、バルブ依存する閾値 I_{grenz} (I_1 I_{grenz}) 以上である。しかし駆動電流値 I_1 は、この最小値 I_{grenz} の本質的に上には選択されないので、バルブ 6 a の溢出はわずかに可能である。

10

【 0 0 4 3 】

車輪ブレーキ 8 内の所定の目標値 p^8_1 への圧力構築は、圧力提供措置 5 による、圧力媒体量 V_A の予決定されたグループ A_1 、つまり車輪ブレーキ 8 内への移動によって行われる。その際、駆動電流の上述したような選択に基づいて、車輪ブレーキ 8 のインレットバルブ 6 a は溢出し、および残りの車輪ブレーキ 9 , 1 0 , 1 1 のインレットバルブ 6 b , 6 c , 6 d は閉じられたままとなる、つまり、バルブはブレーキシステム圧を降下させず、かつ開かれない。溢出は、圧力提供装置 5 の量制御または位置制御によって行われる。このため、各車輪ブレーキ n , $n = 8 , 9 , 1 0$ または 1 1 に対して、圧力 - 量関係 F^n が与えられる。圧力 - 量関係は、例えば電子制御および調整ユニット内に保存される。例に従い、予め与えられた車輪ブレーキ 8 の圧力 - 量関係 F^8 の考慮のもと、目標圧力 p^8_1 に割り当てられる車輪収容量 V^8 が決定され、かつ相応する両 V_A がインレットバルブ 6 a を介して圧力提供装置 5 によって車輪ブレーキ 8 内に押し込まれる。圧力媒体量 V_A の移動が行われた後、または車輪ブレーキ 8 における圧力構築が行われた後、時点 t_2 にて、車輪ブレーキ 8 のインレットバルブ 6 a はしっかりと閉じられる、つまり駆動電流 I^8 が値 I_c へと高められる。

20

【 0 0 4 4 】

過程の妥当性チェックは、(圧力センサー 1 9 によって) 感知されるブレーキシステム圧 P の監視と、インレットバルブ 6 a の電流・圧力較正データを介して行われることが可能である (ブレーキシステム圧 = 目標車輪ブレーキ圧 + バルブにおける目標圧力差) 。

30

【 0 0 4 5 】

ブレーキシステム圧 P が常に、全ての車輪ブレーキ圧 P^n の上に位置するので、圧力媒体量が逆止弁 5 0 a - 5 0 d を介して漏出することも不可能である。

【 0 0 4 6 】

例に従い、時点 t_2 から時点 t_3 まで、車輪ブレーキ 1 1 における予め与えられた目標圧 P^{11}_1 への圧力構築が行われる。つまり車輪ブレーキ 1 1 は、予決定された車輪ブレーキの第二のグループ A_2 の唯一の構成員である。グループ A_2 に属さない車輪ブレーキ 8 , 9 , 1 0 のインレットバルブ 6 a , 6 b , 6 c は、時点 t_2 (から時点 t_3 まで) において、インレットバルブ 6 a , 6 b , 6 c が閉じられ、かつ溢出が行われることが不可能であるよう駆動される。予決定されたグループ A_2 に属さない車輪ブレーキの駆動電流 I^8 , I^9 , I^{10} は、よって電流値 I_c に調整され、または電流値 I_c のまま調整される。この電流値は、インレットバルブ 6 a , 6 b , 6 c が圧力提供装置の圧力に降下せず、かつ開かないことを確実にする。予決定された第二のグループ A_2 の車輪ブレーキ 1 1 のインレットバルブ 6 d は、インレットバルブ 6 d が閉じられるが、しかし圧力提供装置 5 によって溢出可能であるよう駆動される。駆動電流 I^8 は、よって値 I_c よりも小さな電流値 I_2 に調整される。電流値 I_2 の選択は、インレットバルブ 6 a に対して上述したやり方と一致している。車輪ブレーキ 1 1 内での、予め与えられる目標値 P^{11}_1 への圧力構築は、圧力媒体量 V_A を予決定されたグループ A_2 内へ、つまり車輪ブレーキ 1 1 内

40

50

へ、圧力提供装置 5 でもって移すことによって行われる。その際、駆動電流の上述した選択に基づいて、車輪ブレーキ 11 のインレットバルブ 6 d のみが溢出を受ける。移動すべき量 V_A は、すでに上述したように、車輪ブレーキ 11 の予め与えられる圧力 - 量の関係 F^{11} と目標圧 P^{11}_1 の考慮のもと決定される。時点 t_3 から、インレットバルブ 6 d は再びしっかりと閉じられる（駆動電流値 I_c ）。

【0047】

車輪ブレーキ 11 における圧力構築が行われた後、例に従い、時点 t_3 から再び、車輪ブレーキ 8 において、予め与えられた目標圧力 P^8_2 への圧力構築がインレットバルブ 6 a の溢出によって行われる。

【0048】

このようにして、例に従い圧力提供装置 5 によって順次的に圧力が両方の車輪ブレーキ 8 および 11 内において構築される。各車輪ブレーキに対して、圧力構築調整が、圧力提供装置 5 またはそのアクチュエータの量制御または位置制御によって行われる。詳しくいうと、これは、車輪ブレーキの下位グループに対してより大きな車輪ブレーキ圧目標値でもって行われる。低い圧力レベルを有する車輪ブレーキ 9, 10 のインレットバルブ 6 c, 6 d は（これら車輪ブレーキにおいては車輪ブレーキ圧が保持されるか、または降下すられなければならない）、全ての時間にわたってしっかりと閉じられている。車輪ブレーキ 8 および 11 内においては、圧力構築調整は、マルチ式アクチュエータストローク制御によって行われる。

【0049】

例に従い、つまり異なる車輪ブレーキ 8, 11, 8, ... 中において圧力構築が順次的に行われ、その際、連続する時間間隔に、予決定されたグループ A1, A2, A3, ... の異なる個々の車輪ブレーキが属し、この中で、車輪ブレーキ 8, 11, 8, ... のインレットバルブの溢出による圧力構築が実施される。

【0050】

発明に係る方法の第二の実施例に基づく図 3 は、図 2 に大部分一致する。図 2 と異なり、グラフ中には、インレットバルブ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d の駆動電流の各時間的推移と、車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 の車輪ブレーキ圧 p に加えて追加的に、車輪ブレーキ 9 および 10 に対してアウトレットバルブ 7 b, 7 c の駆動電流 J の時間的推移が表されている。これは、 J^9 および J^{10} と称されている。アウトレットバルブ 7 a, 7 d の駆動電流 J は、表された時間ゼロに対して、よってグラフ中車輪ブレーキ 8 および 11 に対して表されていない。車輪ブレーキ 8 および 11 におけるブレーキ圧推移および圧力構築の為の方法は、図 2 のそれと一致する。車輪ブレーキ 8, 11 における圧力構築と関係なく、例に従い、車輪ブレーキ 9 および 10 における圧力降下が実施される。インレットバルブ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d の通電は、図 2 において表された例の通電と一致する。車輪ブレーキ 9 および 10 における減圧のために、時点 t_1 において追加的に、非通電状態で閉じられたアウトレットバルブ 7 b, 7 c が通電されるので、アウトレットバルブ 7 b, 7 c は開き、圧力媒体量が圧力媒体リザーバ内へと流れ込むことが可能である。例に従い、アウトレットバルブはアナログ化されたバルブであるか、またはアナログ駆動されるバルブである。つまり車輪ブレーキ 8, 11 においては、圧力構築の調整がマルチ式アクチュエータ・ストローク制御によって行われ、車輪ブレーキ 9, 10 においては減圧の調整がアウトレットバルブ・圧力制御により行われる。

【0051】

図 4 には、発明に係る方法の第三の実施例の説明の為の例に従う図 1 のブレーキ装置の一部が簡略的に表されている。ブレーキ装置の当該部分は図 2 のそれに対応している。図 4 においても、各車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 の下に、インレットバルブ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d の駆動値（駆動電流 I^8, I^9, I^{10}, I^{11} ）、個々の車輪ブレーキ 8, 9, 10, 11 の車輪ブレーキ圧 P^8, P^9, P^{10}, P^{11} 、およびアウトレットバルブ 7 b, 7 c の駆動値（駆動電流） J^9, J^{10} の各時間的推移が表されている。時点 $t = 0$ から時点 $t = t_{10}$ まで、圧力提供装置によって全ての車輪ブレー

10

20

30

40

50

キ 8, 9, 10, 11 中でブレーキ圧が共通してかつ同時にゼロからある値 P_1 へと構築され、その後、圧力レベル P_1 で時点 $t = t_{11}$ まで一定に保持される。その後、車輪ブレーキ 8 および 11 において異なる目標圧力 $P^8_{s.o.l.l}$ および $P^{11}_{s.o.l.l}$ (ここで $P^{11}_{s.o.l.l} < P^8_{s.o.l.l}$) へとブレーキ圧構築が実施され、他方で車輪ブレーキ 9 および 10 においては異なる目標圧へと減圧される。

【0052】

発明に係る方法の第三の実施例に従い、車輪ブレーキ 8 および 11 における圧力構築は、少なくとも時間的に同時に実施される。車輪ブレーキ 8 および 11 (「積極的」車輪ブレーキ 8 および 11、または車輪ブレーキの、予決定された(選択された)第一のグループ A_1) において同時の圧力構築がまず実施される。その後、車輪ブレーキ 8 (「背極的」車輪ブレーキ 8 または予決定された第二のグループ A_2) のみにおいて、圧力構築が続けられる。この意味において、予決定されたグループ A_1, A_2, \dots の圧力構築フェーズは、ここでもまた順次的に実施される。

10

【0053】

時点 t_{11} における車輪個々の車輪ブレーキ圧調整の開始の為に、すべてのインレットバルブ 6a, 6b, 6c, 6d は閉じられ、つまりゼロより大きい駆動電流でもって駆動される。その際、予決定された第一のグループ A_1 に属する車輪ブレーキ 9, 10 に対するインレットバルブ 6b, 6c は、値 I_c の高い駆動電流 I^9, I^{10} で閉じられる。この駆動電流は、バルブ 6b, 6c が開かない、または溢出を受けないことを保証する。これらに対して圧力構築が同時に行われるべきである、予決定された第一のグループ A_1 の車輪ブレーキ 8, 11 のインレットバルブ 6a, 6d は、値 I^8_{11} および I^{11}_{11} の明らかに低い駆動電流でもって閉じられ、このことは圧力提供装置 5 によるインレットバルブ 6a, 6d の溢出を可能とする。ここでインレットバルブ 8 および 11 は、同じ差圧を表す(現在の要求から最も低いものを表す)電流値でもって付勢される。予決定されたグループ A_1 の車輪ブレーキ 8, 11 における、グループ A_1 の予め与えられる最も低い目標値 $p^{11}_{s.o.l.l}$ への圧力構築は、圧力提供装置 5 によって圧力媒体量 V_A を移すことによって行われる。その際、駆動電流を上述したように選択することに基づいて、インレットバルブ 6a, 6d は、溢出せしめられ、他の車輪ブレーキ 10, 11 のインレットバルブ 6b, 6c は閉じられたままとなる。つまりバルブはブレーキシステム圧を下落させず、かつ開かない。溢出は、圧力提供装置 5 の量制御または位置制御によって、上述した車輪ブレーキ $n = 8, 9, 10, 11$ の圧力・量関係 F^n に基づいて行われる。例に従い、車輪ブレーキ 8, 11 の圧力・量関係 F^8 および F^{11} の考慮のもと、目標圧力 $P^{11}_{s.o.l.l}$ に割り当てられる車輪収容量 V^8 および V^{11} が決定される。相応する両 $V_A = V^8 + V^{11}$ は、その後、インレットバルブ 6a, 6d を介して車輪ブレーキ 8, 11 内へと押し込まれる。この過程は、予決定されたグループ A_1 の車輪ブレーキに対して合計して必要とされる圧力媒体量が、圧力提供装置 5 によって提供されるまで実施される。圧力媒体量 V_A の移動が行われた後、時点 t_{12} において車輪ブレーキのインレットバルブ 6d がしっかりと閉じられる、つまり駆動電流 I^{11} が値 I_c に高められる。車輪ブレーキ 11 内では、その後、望まれる目標圧力 $p^{11}_{s.o.l.l}$ が達成される。

20

30

【0054】

その後、圧力構築の続行は、予決定された次のグループ A_2 の車輪ブレーキ、例に従うと車輪ブレーキ 8 において行われる。インレットバルブ 6a の駆動電流は、よって例に従い、値 I^8_{11} にとどまっているので、車輪ブレーキ 8 におけるブレーキ圧構築は、圧力提供装置によって、相応する圧力媒体量、例えば圧力・量関係 F^8 と目標圧 $p^8_{s.o.l.l}$ に基づいて定められる圧力媒体量 V_A が移されることによるインレットバルブ 6a の溢出によって続行される。時点 t_{13} において、圧力媒体量 V_A は移され、そしてインレットバルブ 6a はしっかりと閉じられる(駆動電流値 I_c)。望まれる目標圧力 $p^8_{s.o.l.l}$ は車輪ブレーキ 8 中において達成される。

40

【0055】

例えば、まず三つの車輪ブレーキにおいて同時の圧力構築が行われ、その後二つの車輪

50

ブレーキにおいて同時の圧力構築が行われ、そしてその後一つの車輪ブレーキにおいて圧力構築が行われる、相応する方法は、類似して実施される。一般的に、予決定された一つのグループは、一または複数の車輪ブレーキを有している。

【 0 0 5 6 】

まず、例えば三つの車輪ブレーキにおいて同時の圧力構築が実施され、そして二つの車輪ブレーキにおいて後続する別の圧力構築が順次的に（かつ同時でなく）実施されることも考えられる。図 2 および 4 の例に従う方法の混合もまた、本発明の意味の中にある。

【 0 0 5 7 】

車輪ブレーキ 8 , 1 1 における圧力構築に依存しない、車輪ブレーキ 9 および 1 0 における減圧のために、非通電状態で閉じられるアウトレットバルブ 6 b , 6 c が通電される、つまり、駆動電流 J^9 , J^{10} の時点 t_{11} からの上昇が行われるので、アウトレットバルブ 6 b , 6 c は開かれ、そして圧力媒体量が圧力媒体リザーバ 4 内へと流出することが可能である。つまり例に従い、車輪ブレーキ 8 および 1 1 において圧力構築の調整がマルチ式アクチュエータ・ストローク制御によって行われ、そして車輪ブレーキ 9 および 1 0 において減圧の調整がアウトレットバルブの圧力制御によって行われる。

【 0 0 5 8 】

例に従う方法のメリットは、並行する圧力構築が、クロスフローの影響（車輪ブレーキサーキットから他への直接的流れ）を受けない、というのは圧力提供装置の圧力が常に高いという点にある。例に従う、並行する圧力構築は、よってマルチ式バルブによる同時の圧力調整よりも正確である。

【 0 0 5 9 】

発明に係る方法は、同様に二ピストン式、または多ピストン式リターンフローポンプによっても実施されることが可能である。これらは、公知の E C S ブレーキ装置から公知である。ポンプは、このためいわゆるポンプ位置センサーを設けられている。ポンプの駆動モーターの駆動部は、ポンプカムの良い位置決め性が可能であるよう形成される。

【 0 0 6 0 】

図 5 には、公知の E S C ブレーキ装置の一部が表されている。このブレーキ装置は、同様に発明に係る方法を実施するのに適している。部分は、特に車輪ブレーキ 8 , 9 , 1 0 , 1 1、逆止弁 5 0 a - 5 0 d を有するインレットバルブ 6 a - 6 d、アウトレットバルブ 7 a - 7 d、図示されていないマスターシリンダ 2 (T H Z) の圧力室 1 7 , 1 8 から、インレットバルブへの液圧接続配管中に配置されている各ブレーキサーキット I , I I の非通電状態で開かれる分離弁 1 0 1 a , 1 0 1 b、およびポンプ位置センサー 1 0 2 を有する二ピストン式リターンフローポンプ 1 0 0 を示している。アウトレットバルブ 7 a - 7 d は、出口側で各ブレーキサーキット I , I I の低圧リザーバ 4 ' と接続されている。

【 0 0 6 1 】

図 5 b には、車輪ブレーキ 8 および 1 1 の下に、インレットバルブ 6 a および 6 d の駆動値 I^8 および I^{11} と、車輪ブレーキ 8 および 1 1 の車輪ブレーキ圧 p_8 および p_{11} の各時間的推移を示すグラフが表されている。車輪ブレーキ 9 および 1 0 に対するグラフは、良好な視認性の観点から省略されている。車輪ブレーキ 8 および 1 1 における圧力構築の方法およびブレーキ圧推移は、図 2 に基づいて説明した方法と一致している。相応して、インレットバルブ 6 a , 6 d の通電は（インレットバルブ 6 b , 6 c の図示されていない通電もまた）図 2 に表された例の通電に対応している。

【 0 0 6 2 】

両方のブレーキサーキット I および I I は、運動学的にかつ液圧的に強制連結されているので、ブレーキサーキットの一方の内での圧力構築の際には、「他方」のブレーキサーキット内での望まれない圧力構築は、このサーキットの分離弁 1 0 1 が低い閉鎖電流をもって付勢され、他方でインレットバルブが全通電されて閉じられた状態で保持されることによって回避される。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

圧力モジュレーションが、一つのアクチュエータおよび車輪個々のマルチ式バルブを有する高動的な圧力提供装置によって実施される公知のブレーキ装置においては、個々の車輪ブレーキにおける車輪個々の圧力調整は、順次的に、個々の車輪ブレーキに付設されたマルチ式バルブが完全に閉じられるよう行われる。これによって、車輪ブレーキと圧力提供装置圧力同一性が作りだされ、そして圧力提供は、アクチュエータ調節（前または後ストローク）によって行われる。ここで、圧力調整装置に付設された圧力センサーが圧力調整の為に直接使用されるか、または、例えば極めて高速の過程においては、量収容量・特性線から、逆算された量変化（アクチュエータの位置調整ループ）が使用される。このマルチ式の方法は、快適性指向の（つまりゆっくりとした）、車輪個々の四輪調整においては、原理に基づいて著しいノイズ問題、つまりNVH問題（NVH: Noise Vibration Harshness = 騒音・振動・ハーシュネス）が生じるというデメリットを有している。ノイズ発生の原因は、基本的に、アクチュエータが四つの異なる圧力を極めて高周波数で個々に（次々と）調整する必要がある点にある。というのもさもないと、あまりに高すぎる圧力推移に段階性が、不利な形で、ブレーキ挙動に影響を及ぼす可能性があるからである。この高い周波数は、アクチュエータの極めて高速のリバース過程を要求する。これは、一つにはまずはアクチュエータによって達成可能である必要があり（アクチュエータに対する高コスト）、他方では、これと結び付けられるノイズ発生に通じる。更に、マルチ式バルブは次々と高速で（完全に）開かれそして（完全に）閉じられる必要がある。これは必要である、というのはバルブの高速な操作が初めて、マルチ式周波数を可能とするからである。これは相応して、バルブ内部での大きな衝突ノイズに通じる。この衝突ノイズは、車両ボディのファイアウォール壁の全ユニットへと広がる。同様に、ブレーキ配管中の圧力媒体柱は極めて高速に加速されそして再び停止される。圧力媒体のインダクタンスによって、公知のノイズ効果が発生する。

【0064】

本発明によって、精密に調整された車輪ブレーキのブレーキ圧の調整が、できる限り低いノイズ発生のもと可能とされる。本発明に係る方法のメリットは、圧力提供装置のアクチュエータが、車輪個々の圧力構築の際に逆行する必要がなく、これによって、これと関連するノイズ発生が既に防止されるという点にある。同様に、インレットバルブの高頻度でのオンオフ過程（閉鎖および開放過程）が省略される。インレットバルブは、圧力調整の間連続的に閉じられ、そして溢出のみを受け、これによって衝突ノイズは著しく減少する（後方のストッパーにおける衝突が無く、圧力構築の操作の際にゆっくりとした力の無い閉鎖（より少ない流れ余剰））。明かに低い周波数のため、最大限期待される圧力勾配もまた、明らかに低くなる。このことは、圧力媒体のインダクタンスによるノイズ効果（「圧力衝撃」）を明らかに減少させる。

【0065】

本発明に係る方法の別のメリットは、減圧要求が完全に独立してかつ同時にアウトレットバルブ7a - 7dを介して行われることが可能であるという点にある（例えば図3および4参照）。

10

20

30

【 図 1 】

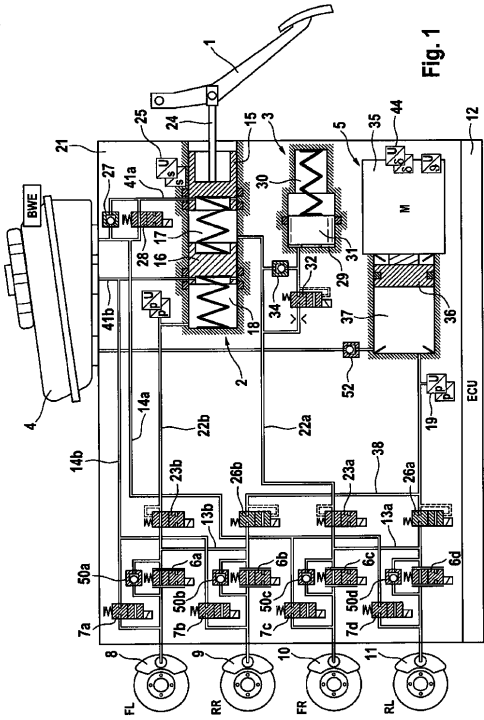


Fig. 1

【 図 2 】

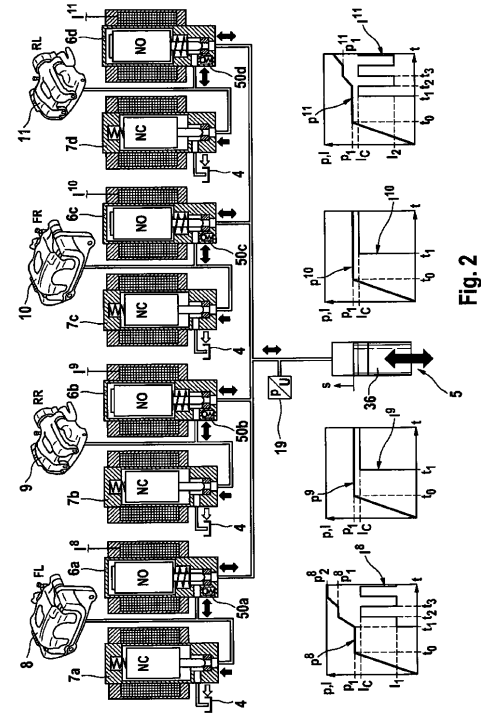


Fig. 2

【 図 3 】

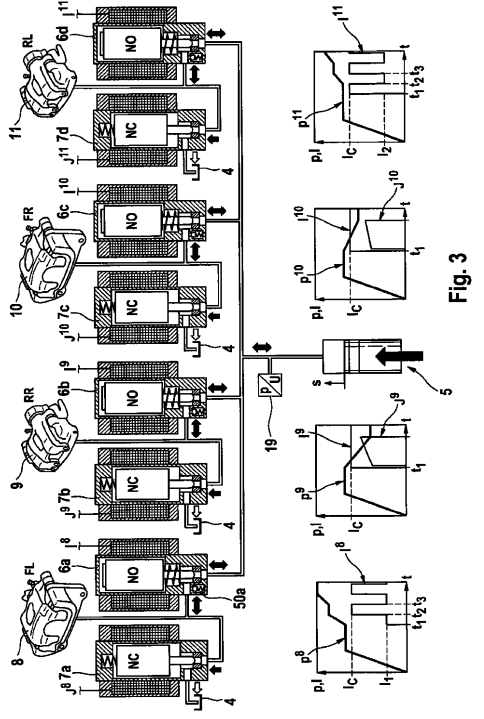


Fig. 3

【 図 4 】

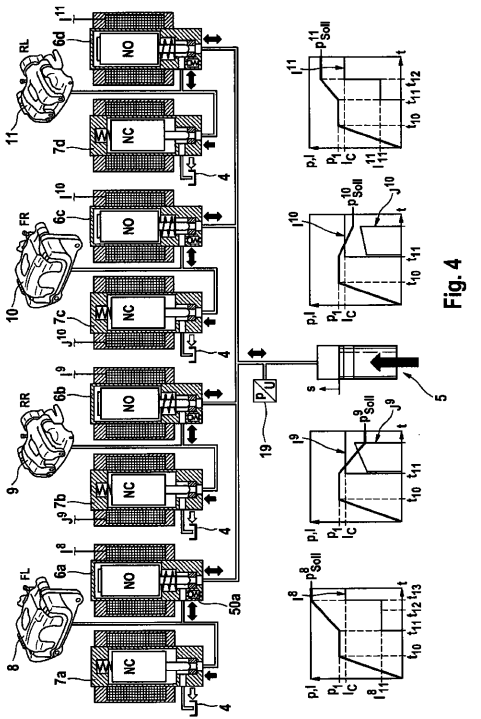


Fig. 4

フロントページの続き

(72)発明者 ファイゲル・ハンス - イェルク
ドイツ連邦共和国、61191 ロースバッハ、アホルンリング、7アー

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 特開2008 - 296884 (JP, A)
特開平10 - 230828 (JP, A)
特開平11 - 235975 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60T 7/12 - 8/1769
B60T 8/32 - 8/96
B60T 13/00 - 13/74