

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5259732号
(P5259732)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int. Cl. F I
B 6 0 T 8/48 (2006.01) B 6 0 T 8/48
B 6 0 T 11/26 (2006.01) B 6 0 T 11/26 Z
B 6 0 T 8/17 (2006.01) B 6 0 T 8/17 B

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-541039 (P2010-541039)	(73) 特許権者	591245473
(86) (22) 出願日	平成20年11月13日 (2008.11.13)		ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ ト・ベシュレンクテル・ハフツング
(65) 公表番号	特表2011-508701 (P2011-508701A)		ROBERT BOSCH GMBH
(43) 公表日	平成23年3月17日 (2011.3.17)		ドイツ連邦共和国デー70442 シュ トゥットガルト, ヴェルナー・シュトラ ーセ 1
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/065439	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開番号	W02009/086974		弁理士 小野 新次郎
(87) 国際公開日	平成21年7月16日 (2009.7.16)	(74) 代理人	100089705
審査請求日	平成22年7月5日 (2010.7.5)		弁理士 社本 一夫
(31) 優先権主張番号	102008003664.1	(74) 代理人	100075270
(32) 優先日	平成20年1月9日 (2008.1.9)		弁理士 小林 泰
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ装置および車両用ブレーキ装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブレーキ入力要素(18)の操作を測定し、かつ、ブレーキ入力要素(18)の操作に対応する圧力信号を提供するように設計されているマスタ・ブレーキ・シリンダ(22)と、

第1のブレーキ回路(14)であって、

第1の車輪(16a、16b)に配置され、マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)から第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)に圧力信号を伝送可能なように前記マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)に結合され、かつ、前記圧力信号に対応する力を第1の車輪(16a、16b)に与えるように構成されている、少なくとも1つの第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)と、

前記マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)と前記第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)との間に配置され、前記マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)に直接接続される第1の切換弁(68)であり、第1の切換弁(68)に並列に接続される逆止弁を有さず、提供された閉鎖信号を受け取ったとき、第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)への前記圧力信号の伝送を阻止するような遮断弁として構成されている、第1の切換弁(68)と、

第1のポンプ(76)と、前記第1のブレーキ回路(14)の圧力平衡状態である中立状態において第1のポンプ(76)に向く側にブレーキ媒体貯蔵容積をもつ第1の貯蔵室(88)と、

10

20

前記第1の車輪(16a、16b)に付属され、第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)と第1の貯蔵室(88)との間のブレーキ媒体流れを制御するように構成されている、第1の車輪出口弁(86a、86b)と

を備えた、前記第1のブレーキ回路(14)と、

第2の車輪(12a、12b)に配置され、前記マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)に結合されている、第2の車輪ブレーキ・シリンダ(38a、38b)を備えた、第2のブレーキ回路(10)であり、バイパス配管を備える第2の切換弁(36)を介して前記マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)に接続され、バイパス配管は、第2の切換弁(36)に並列に配置され、逆止弁(40)を含み、及び中立状態においてブレーキ媒体貯蔵容積を有しない第2の貯蔵室(56)を備える、第2のブレーキ回路(10)と、

10

を備えた車両用ブレーキ装置において、

通常の摩擦ブレーキにより第2のブレーキ回路の車輪(12a、12b)に与えられたブレーキ・トルク、および、回生ブレーキにより第1のブレーキ回路の車輪(16a、16b)に与えられたブレーキ・トルクと、ドライバにより指示された全ブレーキ・トルクと、の間のブレーキ・トルク差が評価装置により計算され、

前記ブレーキ・トルク差が、第1のブレーキ回路(14)の車輪(16a、16b)に第1のポンプ(76)により設定されることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

【請求項2】

前記第1の車輪出口弁(86a、86b)が、閉鎖状態、開放状態、および、閉鎖状態と開放状態との間の少なくとも1つの中間状態、に調節可能であることを特徴とする請求項1に記載のブレーキ装置。

20

【請求項3】

前記車輪出口弁(86a、86b)が常時調節可能な弁であることを特徴とする請求項2に記載のブレーキ装置。

【請求項4】

ブレーキ装置が、第2の車輪(12a、12b)に配置された第2の車輪ブレーキ・シリンダ(38a、38b)を備えた第2のブレーキ回路(10)を含み、

前記第2の車輪ブレーキ・シリンダ(38a、38b)は、マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)から第2の車輪ブレーキ・シリンダ(38a、38b)に圧力信号を送信可能なように前記マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)に結合され、かつ、前記圧力信号に対応する力を第2の車輪(12a、12b)に与えるように構成されていること、
を特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のブレーキ装置。

30

【請求項5】

前記第2のブレーキ回路(10)が第2のポンプ(44)を備え、前記第2のポンプ(44)は第1のブレーキ回路(14)の第1のポンプ(76)と共に1つの軸に配置されていること、および

第1および第2のポンプ(44、76)が1つのモータ(94、100)により駆動可能であること、

を特徴とする請求項4に記載のブレーキ装置。

【請求項6】

40

前記モータ(100)が第1の回転方向および第2の回転方向に運転可能であること、
モータ(100)と第1のポンプ(76)との間に配置された第1の結合要素は、モータ(100)が第1および第2の回転方向に運転したときには、第1のポンプ(76)は駆動されるように形成され、

モータ(100)と第2のポンプ(44)との間に配置された第2の結合要素は、モータ(100)が第1の回転方向に運転したときには、第2のポンプ(44)は第1の回転方向に駆動されるが、モータ(100)が第2の回転方向に運転したときには、第2のポンプ(44)はモータ(100)から切り離されているように構成されていること、
を特徴とする請求項5に記載のブレーキ装置。

【請求項7】

50

前記第2のブレーキ回路(10)が第1の状態および第2の状態に切換可能であり、第1の状態に切り換えられた第2のブレーキ回路(10)の第2のポンプ(44)の駆動は、第2の車輪ブレーキ・シリンダ(38a、38b)において圧力変化を発生させ、第2の状態に切り換えられた第2のブレーキ回路(10)の第2のポンプ(44)の駆動は、第2のブレーキ回路(10)内においてブレーキ媒体の循環流れを発生させるように構成されていることを特徴とする請求項5に記載のブレーキ装置。

【請求項8】

前記第2のブレーキ回路(10)が、第2の切換弁(36)と第2のポンプ(44)との間に配置された逆止弁(118)、および第2のポンプ(44)に並列に配置された弁(110)を備えること、

前記第2のブレーキ回路(10)が、前記弁(110)の閉鎖により前記第1の状態に、前記弁(110)の開放により前記第2の状態に、切換可能であること、を特徴とする請求項7に記載のブレーキ装置。

【請求項9】

ブレーキ入力要素(18)の操作を測定し、かつ、ブレーキ入力要素(18)の操作に対応する圧力信号を提供するように構成されているマスタ・ブレーキ・シリンダ(22)と、

第1のブレーキ回路(14)であって、

第1の車輪(16a、16b)に配置され、マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)から第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)に圧力信号を伝送可能なように前記マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)に結合され、かつ、前記圧力信号に対応する力を第1の車輪(16a、16b)に与えるように構成されている、少なくとも1つの第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)と、

前記マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)と前記第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)との間に配置され、マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)に直接接続される第1の切換弁(68)であり、第1の切換弁(68)に並列に接続される逆止弁を有さず、提供された閉鎖信号を受け取ったとき、第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)への前記圧力信号の伝送を阻止するような遮断弁として形成されている、第1の切換弁(68)と、

第1のポンプ(76)と、前記第1のブレーキ回路(14)の圧力平衡状態である中立状態において第1のポンプ(76)に向く側にブレーキ液貯蔵容積をもつ第1の貯蔵室(88)と、

前記第1の車輪(16a、16b)に付属され、第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)と第1の貯蔵室(88)との間のブレーキ液流れを制御するように構成されている、第1の車輪出口弁(86a、86b)と、

を備えた前記第1のブレーキ回路(14)と、

第2の車輪(12a、12b)に配置され、前記マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)に結合されている、第2の車輪ブレーキ・シリンダ(38a、38b)を備えた、第2のブレーキ回路(10)であり、バイパス配管を備える第2の切換弁(36)を介して前記マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)に接続され、バイパス配管は、第2の切換弁(36)に並列に配置され、逆止弁(40)を含み、及び中立状態においてブレーキ媒体貯蔵容積を有しない第2の貯蔵室(56)を備える、第2のブレーキ回路(10)と、を備えた車両用ブレーキ装置の制御方法において、

提供された閉鎖信号を受け取り、かつ、マスタ・ブレーキ・シリンダ(22)から第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)への前記圧力信号の伝送を阻止するために前記第1の切換弁(68)を閉鎖するステップと、

前記第1の車輪(16a、16b)に与えられるべきブレーキ圧力を有する、提供された制御信号を受け取るステップと、

前記第1の車輪(16a、16b)における前記ブレーキ圧力を設定するために、第1の車輪ブレーキ・シリンダ(69a、69b)と第1の貯蔵室(88)との間のブレーキ

10

20

30

40

50

液流れを第1のポンプ(76)により制御するステップと、
を含むことを特徴とする車両用ブレーキ装置の制御方法。

【請求項10】

前記方法が、回生制動、横方向加速度の関数としてのブレーキ力分配動的カーブ制動、および、後退ブレーキ力分配のうちの少なくともいずれかにおいて、使用されることを特徴とする請求項9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車用ブレーキ制御装置に関するものである。さらに、本発明は、自動車用ブレーキ装置の作動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

回生制動においては、車両は電動機の回生運転のもとで制動される。一般に、この場合、車両の駆動電動機は発電機として運転される。このようにして得られた電気エネルギーは蓄電池内に蓄積される。蓄積エネルギーは、のちに車両の加速のために使用されることが好ましい。上記の回生により、通常の制動方法において発生する動力損失は低減される。このようにして、頻繁に制動される車両のエネルギー消費および排ガス・エミッションの少なくともいずれかが低減可能である。回生制動用に設計された車両はしばしばハイブリッド車と呼ばれる。

【0003】

しかしながら、回生制動は制動距離に影響を与えてはならない。したがって、回生制動方法は、特定の状況においては、摩擦に基づく通常の車両ブレーキ装置に追加の要求を設定する。例えば、電気エネルギー蓄積装置が満充填している場合、回生ブレーキはもはや使用可能ではない。したがって、この場合には、全てのブレーキ・トルクは、通常のブレーキを介して、即ち車輪における摩擦ブレーキを介して提供されなければならない。

【0004】

さらに、回生制動方法は車両の所定の最小速度を必要とする。発電機として運転される電動機を使用するだけでは、停止するまで車両を制動可能なブレーキ・トルクは保証されない。車両が停止するまで常に所定の全ブレーキ・トルクが確保されるべき場合、通常のブレーキ装置が、低速範囲内において、効かなくなった回生ブレーキのブレーキ作用をより高いブレーキ・トルクにより補償しなければならない。

【0005】

しかしながら、できるだけ高い回生度を達成するために、油圧ブレーキ力が再使用されるべき状況もまた存在する。例えば、切替過程により、ブレーキ作用が回生ブレーキの方向にシフトされるように、切り離された発電機が回生ブレーキとして再び投入されたとする。これは、所定の全ブレーキ・トルクが常に確保されるように、通常の摩擦ブレーキの再使用を必要とする。

【0006】

希望の全ブレーキ・トルクを確保するために、回生ブレーキの実際ブレーキ・トルクに通常の摩擦ブレーキのブレーキ・トルクが適合される過程は、しばしば共用過程と呼ばれる。回生ブレーキを備えた多くの車両においては、回生ブレーキ・トルクの上昇または低下にもかかわらず、希望の全ブレーキ・トルクが確保されるように、ペダルに加えられた力によって通常のブレーキ・トルクを制御する、ドライバによる減速制御が行われる。しかしながら、この共用過程は、ドライバに対して追加の作業労力を与え、したがって、ドライバの運転快適性を著しく損なうことになる。

【0007】

さらに、ブレーキ・パイ・ワイヤ(Brake-by-Wire)ブレーキ装置例えばEHB装置が既知であり、この装置においては、共用過程が、これを備えた車両の制動の間にドライバにより全く気づかれないうに行われる。しかしながら、このようなブレーキ

10

20

30

40

50

・バイ・ワイヤ・ブレーキ装置は、費用のかかる電子装置を必要とし、したがって高価である。

【発明の概要】

【0008】

本発明は、請求項1の特徴を有する車両用ブレーキ装置、および請求項10の特徴を有する車両用ブレーキ装置の制御方法を提供する。

この場合、圧力信号とは、例えば、マスタ・ブレーキ・シリンダから少なくとも1つ第1の車輪ブレーキ・シリンダに伝送される出力または伝送される圧力と理解される。伝送されたこの出力により、第1の車輪ブレーキ・シリンダは、それに付属の第1の車輪にブレーキ・トルクを与えるように作動される。ここで、第1のブレーキ回路は少なくとも1つの第1の車輪ブレーキ・シリンダを含む。第1のブレーキ回路は、さらに、少なくとも1つの他の車輪に付属されている少なくとも1つの他の車輪ブレーキ・シリンダを有していてもよいことは明らかである。

10

【0009】

本発明は、ブレーキ装置の第1のブレーキ回路がマスタ・ブレーキ・シリンダから切離し可能であるとき、回生ブレーキと通常の摩擦ブレーキとの共用のために有利であるという知見に基づいている。この場合、ドライバは、第1のブレーキ回路を、もはやブレーキ・ペダルおよびマスタ・ブレーキ・シリンダを介して直接制御しない。第1のブレーキ回路をマスタ・ブレーキ・シリンダから切り離れたのち、さらに、第1のブレーキ回路の少なくとも1つの第1の車輪ブレーキ・シリンダを、共用が考慮可能な第2の方法で操作する可能性を有していることは有利である。

20

【0010】

本発明は、さらに、上記の可能性がコスト的に有利にいかに行き実現可能であるかの知見に基づいている。このために、マスタ・ブレーキ・シリンダと第1の車輪ブレーキ・シリンダとの間に切換弁が配置され、切換弁は遮断弁として形成されている。したがって、本発明を実行するために、一般に既に存在する構成要素が利用可能である。これはコストを低下させ且つ本発明によるブレーキ装置に対する構造空間を低減させる。さらに、貯蔵室は、中立状態において、貯蔵容積を第1のポンプに向く側にもつように、貯蔵室は簡単に形成可能である。この場合、提供された制御信号を受け取ったとき、第1のブレーキ回路の少なくとも1つの車輪ブレーキ・シリンダが、希望のブレーキ・トルクを第1のブレーキ回路の少なくとも1つの車輪に与えるように、少なくとも1つの車輪入口弁および車輪出口弁の少なくともいずれかにより、第1のブレーキ回路の少なくとも1つの車輪ブレーキ・シリンダ内へのブレーキ媒体流れが制御可能である。

30

【0011】

したがって、いかなる全ブレーキ・トルクがドライバにより希望されたか、いかなる実際の回生ブレーキ・トルクが回生ブレーキにより与えられたか、および希望の全ブレーキ・トルクと実際の回生ブレーキ・トルクとの間にいかなる差がなお存在するかを、センサによりまたは評価により決定する可能性が存在する。それに続いて、決定された差に対応するブレーキ・トルクを、少なくとも1つの車輪入口弁および車輪出口弁の少なくともいずれかにより、第1の車輪に与えることが可能である。これは、ドライバがさらに追加の作業労力を費やす必要なく、共用を可能にする。これにより、十分な回生差が適切なコストで保証されている。

40

【0012】

本発明によるブレーキ装置は、1つの車輪車軸に対してのみ、ブレーキ・バイ・ワイヤ・ブレーキ装置として形成されてもよい。この場合、後車軸がバイ・ワイヤ (by-Wire) で作動されることが好ましい。特に、後輪駆動車両または全輪駆動車両に対して、この方法は、快適且つコスト的に有利な可能性を示している。本発明のブレーキ装置により、前車軸がバイ・ワイヤで作動されてもよいことは明らかである。したがって、このブレーキ装置は、前車軸により駆動される車両に対してもまた良好に使用可能である。

【0013】

50

本発明は、通常の駆動系およびブレーキ系を有する車両においてもまた利点を提供する。例えば、本発明は、カーブ走行において発生する起立力に対応してブレーキ力が前車輪および後車輪の少なくともいずれかに分配される、横方向加速度の関数としてのブレーキ力分配を容易にする。入力信号として、例えば、センサにより決定された横方向加速度が評価されてもよい。このようにして、少なくとも2つの車輪の利用される摩擦係数が適応されてもよい。これは、カーブにおける車両のより安定な制動を可能にする。

【0014】

本発明に対する他の適用可能性は動的カーブ制動であり、この場合、カーブ内側車輪に与えられるブレーキ力が上昇される。これは動的走行特性を与える。

同様に、後退走行の間における制動においては、1つの車軸好ましくは後車軸におけるブレーキ力の上昇により、後退走行に対してより良好に設定されたブレーキ力分配が達成可能である。これは「後退ブレーキ力分配」と呼ばれる。特に、緩速の下り後退走行においては、これはきわめて安定な車両特性を与える。

【0015】

さらに、本発明により、通常のブレーキ装置に比較して、より短いペダル・ストロークが形成可能である。これは改善されたペダル感覚を保証し、したがって、本発明によるブレーキ装置を備えた車両のドライバーに対してより高い運転快適性を保証する。

【0016】

例えば、第1の車輪出口弁は、閉鎖状態、開放状態、および閉鎖状態と開放状態との間の少なくとも1つの中間状態に調節可能である。特に、車輪出口弁は常時調節可能な弁であってもよい。したがって、比較的コスト的に有利なこの車輪出口弁の実施形態は、回生ブレーキ・トルクの共用、横方向加速度の関数としてのブレーキ力分配、動的カーブ制動および後車軸におけるブレーキ力の上昇の少なくともいずれかのための第1の車輪ブレーキ・シリンダの操作を保証する。

【0017】

好ましい一変更態様において、ブレーキ装置が、第2の車輪に配置された第2の車輪ブレーキ・シリンダを備えた第2のブレーキ回路を含み、第2の車輪ブレーキ・シリンダは、マスタ・ブレーキ・シリンダから第2の車輪ブレーキ・シリンダに圧力信号を伝送可能なようにマスタ・ブレーキ・シリンダに結合され、且つ圧力信号に対応する力を第2の車輪に与えるように設計されている。したがって、本発明によるブレーキ装置は、少なくとも2つのブレーキ回路を有していてもよい。第2のブレーキ回路は、さらに、少なくとも1つの他の車輪を有していてもよいことは明らかである。

【0018】

第2のブレーキ回路が、第2の切換弁に並列に配置された、逆止弁を含むバイパス配管を備えた第2の切換弁を有していることが好ましい。したがって、マスタ・ブレーキ・シリンダと第2の車輪ブレーキ・シリンダとの間の油圧結合は、第2の切換弁の故障またはロックに対して、安全が確保されている。

【0019】

特に、第2のブレーキ回路が第2のポンプを有し、第2のポンプが第1のブレーキ回路の第1のポンプと共に1つの軸に配置されていてもよく、この場合、第1および第2のポンプは1つのモータにより駆動可能である。このようにして、ブレーキ装置内に追加の構造空間を必要とするであろう第2のモータが節約可能である。

【0020】

他の好ましい一変更態様において、モータが第1の回転方向および第2の回転方向に運転可能であり、この場合、モータと第1のポンプとの間に配置された第1の結合要素は、モータが第1および第2の回転方向に運転したときに第1のポンプが駆動されるように形成され、およびモータと第2のポンプとの間に配置された第2の結合要素は、モータが第1の回転方向に運転したときには第2のポンプは第1の回転方向に駆動されるが、モータが第2の回転方向に運転したときには第2のポンプはモータから切り離されているように形成されている。このようにして、モータにより第1のポンプを駆動したときにおける第

10

20

30

40

50

2のポンプの強制的な同時運転が阻止可能である。

【0021】

他の好ましい一変更態様において、第2のブレーキ回路が第1の状態および第2の状態に切換可能であり、これらの状態は、第1の状態に切り換えられた第2のブレーキ回路の第2のポンプの駆動は第2の車輪ブレーキ・シリンダにおいて圧力変化を発生させ、および第2の状態に切り換えられた第2のブレーキ回路の第2のポンプの駆動は第2のブレーキ回路内においてブレーキ媒体の循環流れを発生させるように形成されている。これは、例えば、第2のブレーキ回路が、第2の切換弁と第2のポンプとの間に配置された逆止弁、および第2のポンプに並列に配置された弁を有することにより実行可能であり、この場合、第2のブレーキ回路が、弁の閉鎖により第1の状態に、および弁の開放により第2の状態に切換可能である。これは、モータによる第1のポンプの駆動において第2のポンプの希望されない同時運転を阻止するための他の可能性を保证する。

10

【0022】

上記の利点は、対応する方法によってもまた保証されている。

本発明の他の特徴および利点を以下に図により説明する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図1は、ブレーキ装置の第1の実施形態の回路図を示す。

【図2】図2は、ブレーキ装置の第2の実施形態の回路図を示す。

【図3】図3は、ブレーキ装置の第3の実施形態の回路図を示す。

20

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1は、ブレーキ装置の第1の実施形態の回路図を示す。

図1に示されているブレーキ装置は、例として、ダブル・ピストン装置として形成されている。ブレーキ装置は、前車輪12aおよび12bを制動するための前方ブレーキ回路10、および後車輪16aおよび16bを制動するための後方ブレーキ回路14を含む。しかしながら、図示された例は、車輪12a、12b、16aおよび16bのこの分割に限定されていない。この例は、車輪12aおよび12bが車両の後車輪であり且つ車輪16aおよび16bが車両の前車輪である実施形態にも使用可能であることは明らかである。車輪12aおよび12bおよび車輪16aおよび16bは、車両の2つの異なる側に、または車両において対角方向に配置されている車輪の2つの対であってもよい。

30

【0025】

ここで、図1に示されているブレーキ回路は、4つの車輪12a、12b、16aおよび16bの固定数に限定されていないことを強調しておく。その代わりに、ブレーキ装置は、より多くの数の車輪を制御するように拡張されてもよい。例えば、このとき、ブレーキ装置は、前方ブレーキ回路10に対応する少なくとも2つのブレーキ回路を有している。

【0026】

同様に、ブレーキ装置は、ハイブリッド車に対してのみならず既知の各自動車タイプに対しても使用可能である。のちに記載のように、ハイブリッド車として形成されていない車両による走行においてもまた、このブレーキ装置の使用が有利である状況が得られる。

40

【0027】

操作要素として、ブレーキ装置はブレーキ・ペダル18を有している。ブレーキ・ペダル18は、ブレーキ・ペダル18に与えられた操作を決定するために、ペダル・ストローク・センサ、ブースタ膜ストローク・センサまたはロッド・ストローク・センサを有している。しかしながら、図示されたブレーキ装置は、ドライバによるブレーキ希望を入力するために、ブレーキ・ペダル18に限定されていない。その代わりに、ドライバのブレーキ希望は、それに対応して前方ブレーキ回路10および後方ブレーキ回路14の少なくともいずれかと結合されている他のセンサ・エレメントにより測定されてもよい。

【0028】

50

ブレーキ・ペダル 18 は、ブレーキ力増幅装置 20 を介してマスタ・ブレーキ・シリンダ 22 に結合されている。マスタ・ブレーキ・シリンダ 22 はブレーキ媒体貯蔵容器 24 と結合され、ブレーキ媒体貯蔵容器 24 は充填ノズル 26 を介して充填可能である。例えば、ブレーキ媒体貯蔵容器 24 は、油圧液容器およびブレーキ液容器の少なくともいずれかである。

【0029】

マスタ・ブレーキ・シリンダ 22 から前方ブレーキ回路 10 へ第 1 の供給配管 28 が連絡し、後方ブレーキ回路 14 に第 2 の供給配管 30 が連絡している。第 1 の供給配管 28 に圧力センサ 32 が接続されていてもよい。さらに、供給配管 28 に、分岐点 33 を介して高圧切換弁 34 が、および分岐点 35 を介して切換弁 36 が接続されている。マスタ・ブレーキ・シリンダ 22 から流出するブレーキ液流れは、前方ブレーキ回路 10 内において、高圧切換弁 34 およびポンプ 44 を介してまたは切換弁 36 を介して選択的に、車輪 12 a および 12 b の車輪ブレーキ・シリンダ 38 a および 38 b の方向に流れる。

10

【0030】

切換弁 36 に並列に、逆止弁 40 を含むバイパス配管が配置されている。切換弁 36 の誤作動において、マスタ・ブレーキ・シリンダ 22 と車輪ブレーキ・シリンダ 38 a および 38 b との間の油圧結合は、もしバイパス配管がなければ誤作動により遮断されることになるが、逆止弁 40 を含むバイパス配管によって、油圧結合は保証されている。したがって、切換弁 36 の故障および完全なロックの少なくともいずれかにおいてもまた、ブレーキ・ペダル 18 により制御された、車輪 12 a および 12 b の制動が可能である。

20

【0031】

切換弁 36 に配管 42 が接続され、配管 42 は分岐点 43 を有し、分岐点 43 は第 2 のポンプ 44 の吐出側に連絡している。ポンプ 44 は、シングル・ピストン・ポンプまたはそれに類似に形成された排積要素である。しかしながら、第 2 のポンプ 44 は、複数のピストンを備えたポンプまたは歯車ポンプであってもよい。

【0032】

分岐点 45 を介して、高圧切換弁 34 から出た配管 46 は配管 48 と結合され、配管 48 はポンプ 44 の吸込側から逆止弁 50 に連絡している。逆止弁 50 から配管 52 が車輪出口弁 54 b に連絡し、車輪出口弁 54 b は車輪ブレーキ・シリンダ 38 b に付属されている。分岐点 37 を介して、車輪ブレーキ・シリンダ 38 a に付属された車輪出口弁 54 a が、同様に配管 52 と結合されている。さらに、貯蔵室 56 が、同様に分岐点 55 を介して配管 52 に結合されている。

30

【0033】

配管 42 は切換弁 36 から車輪入口弁 58 a に連絡し、車輪入口弁 58 a は車輪ブレーキ・シリンダ 38 a に付属されている。分岐点 39 を介して、車輪ブレーキ・シリンダ 38 b に付属された車輪入口弁 58 a が、同様に配管 42 に接続されている。車輪入口弁 58 a および 58 b に並列に、逆止弁 60 a および 60 b を含むバイパス配管が配置されている。

【0034】

車輪入口弁 58 a および車輪ブレーキ・シリンダ 38 a は配管 62 a を介して相互に結合されている。車輪出口弁 54 a は分岐点 64 a を介して配管 62 a に接続されている。それに対応して、車輪出口弁 54 b もまた分岐点 64 b を介して配管 62 b に接続され、配管 62 b は車輪入口弁 58 b と車輪ブレーキ・シリンダ 38 b との間に配置されている。

40

【0035】

前方ブレーキ回路 10 の弁 34、36、54 a、54 b、58 a および 58 b は油圧弁として形成されていてもよい。切換弁 36 および車輪入口弁 58 a および 58 b は無通電において開放された弁として形成され、高圧切換弁 34 および車輪出口弁 54 a および 54 b は無通電において閉鎖された弁として形成されていることが好ましい。したがって、ドライバ側から要求された、ブレーキ・キャリバの車輪ブレーキ・シリンダ 38 a および

50

38b内の圧力上昇は、ブレーキ装置の正常なブレーキ作動において確実に保証されている。それに対応して、ブレーキ・キャリパの車輪ブレーキ・シリンダ38aおよび38b内に形成された圧力は、再び急速に低下可能である。

【0036】

供給配管30は、同様に、高圧切換弁66および切換弁68を、(分岐点65を介して)マスタ・ブレーキ・シリンダ22と結合している。しかしながら、前方ブレーキ回路10の切換弁36とは異なり、後方ブレーキ回路14の切換弁68は遮断弁として形成されている。切換弁68においては、逆止弁を含むバイパス配管が配置されていない。したがって、切換弁68の閉鎖は、後方ブレーキ回路14の、特に車輪16aおよび16bの車輪ブレーキ・シリンダ69aおよび69bの、マスタ・ブレーキ・シリンダ22からの切離しを行う。

10

【0037】

切換弁68から、配管70が車輪入口弁72bに連絡し、車輪入口弁72bは車輪ブレーキ・シリンダ69bに付属されている。車輪ブレーキ・シリンダ69aに付属された車輪入口弁72aは、分岐点71を介して、同様に配管70に結合されている。車輪入口弁72aおよび72bに並列に、逆止弁74aおよび74bを含むバイパス配管が配置されている。さらに、ポンプ76の吐出側は分岐点75を介して配管70と結合されている。ポンプ76は、シングル・ピストン・ポンプとして、複数のピストンを有するポンプとして、または歯車ポンプとして形成されていてもよい。

【0038】

20

配管78を介して、逆止弁80がポンプ76の吸込側に接続されている。ポンプ76と逆止弁80との間に配置された配管78の分岐点81から、配管82が高圧切換弁66に連絡している。逆止弁80の、配管78とは反対側において、配管84が分岐点85に連絡し、分岐点85に車輪出口弁86aおよび86bが接続されている。

【0039】

車両出口弁86aおよび86bはそれぞれ、閉鎖状態、開放状態、および閉鎖状態と開放状態との間に存在する中間状態に切換可能である。中間状態においては、車輪出口弁86aまたは86bは一部開放されているにすぎない。車輪出口弁86aおよび86bは常時調節可能な車輪出口弁として形成されていることが好ましい。これに対して、前方ブレーキ回路10の車輪出口弁54aおよび54bに対しては、開放状態および閉鎖状態のみに切換可能なコスト的に有利な車輪出口弁が使用されてもよい。

30

【0040】

分岐点87を介して、貯蔵室88が配管84に接続されている。貯蔵室88は、中立状態において、ポンプ76に向く側に貯蔵容積を有している。貯蔵容積はブレーキ液貯蔵容積であることが好ましい。したがって、貯蔵室は、その中立状態において、即ち後方ブレーキ回路14の圧力平衡状態において、容積を設けている。貯蔵室88は、貯蔵室88内に容積を確実に確保し、且つそれに対応して貯蔵室88を作動させるために、貯蔵室ストローク・センサおよび貯蔵室ストローク・スイッチの少なくともいずれかを有していてもよい。これは容積評価または容積管理とも呼ばれる。これに対して、貯蔵室56は、前方ブレーキ回路10の圧力平衡状態において容積を設けないように選択されてもよい。

40

【0041】

車輪入口弁72aおよび72bは、配管90aおよび90bを介してそれぞれ、車輪16aまたは16bの車輪ブレーキ・シリンダ69aおよび69bと結合されている。分岐点92aを介して、車輪出口弁86aが配管90aに接続されている。同様に、車輪出口弁86bが分岐点92bを介して配管90bと結合されている。

【0042】

弁66、68、72a、72b、86aおよび86bもまた油圧弁であってもよい。好ましい一実施形態において、切換弁68および車輪入口弁72aおよび72bは、無通電において開放された弁である。この場合、高圧切換弁66および車輪出口弁86aおよび86bは、無通電において閉鎖された弁として形成されていることが有利である。

50

【 0 0 4 3 】

両方のポンプ 4 4 および 7 6 は共通の軸上に装着され、軸はモータ 9 4 により駆動される。コスト的に有利な一実施形態において、モータ 9 4 は、1つの回転方向にのみ回転するように設計されていてもよい。

【 0 0 4 4 】

要するに、両方の車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b を備えた後方ブレーキ回路 1 4 は、切換弁 6 8 が遮断弁として形成されていることにより、マスタ・ブレーキ・シリンダ 2 2 から容易に切離し可能であることが保証されている。切換弁 6 8 が閉鎖されているときには、マスタ・ブレーキ・シリンダ 2 2 から車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b への作用はもはや可能ではない。これに対して、切換弁 6 8 が開放されているときは、通常の調節装置に対応して、車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b への作用は可能である。

10

【 0 0 4 5 】

貯蔵室 8 8 は、車輪 1 6 a および 1 6 b の車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b の確実な充填および排出の少なくともいずれかを可能にするように設計されている。貯蔵室 8 8 からブレーキ液を車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b に充填することは、特に、車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b が切換弁 6 8 によりマスタ・ブレーキ・シリンダ 2 2 から切り離されている状況において可能である。同様に、それに続いて貯蔵室 8 8 により車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b を排出させることもまた可能である。

20

【 0 0 4 6 】

車輪出口弁 8 6 a および 8 6 b は、車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b をマスタ・ブレーキ・シリンダ 2 2 から切り離したのちにおいても、車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b に作用している圧力を車輪出口弁 8 6 a および 8 6 b により制御可能であるように設計されている。このために、車輪出口弁 8 6 a および 8 6 b は、それが、閉鎖状態、開放状態、または少なくとも1つの部分開放状態に調節可能なように設計されている。

【 0 0 4 7 】

以下に、後方ブレーキ回路 1 4 の好ましい作動方法を説明する。

ブレーキ・ペダル 1 8 も、ブレーキ希望を入力するための他のブレーキ操作要素も操作されていない装置状態においては、全ての弁 3 4、3 6、5 4 a、5 4 b、5 8 a、5 8 b、6 6、6 8、7 2 a、7 2 b、8 6 a および 8 6 b は無通電である。したがって、マスタ・ブレーキ・シリンダ 2 2 と、後方ブレーキ回路 1 4 例えば両方の車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b との間の油圧結合が存在する。前方ブレーキ回路 1 0 から前方車輪ブレーキ・キャリパへの結合もまた存在する。

30

【 0 0 4 8 】

ドライバが加速ペダル 1 8 に僅かな圧力を与えた場合、(図示されていない)制御装置から切換弁 6 8 に電流が供給され且つ切換弁 6 8 は閉鎖される。この部分ブレーキ作動においては、マスタ・ブレーキ・シリンダ 2 2 は後車輪 1 6 a および 1 6 b の車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b から切り離されている。したがって、ドライバは、ブレーキ・ペダル 1 8 を介して、なお前方ブレーキ回路 1 0 内にブレーキ作動を与えるにすぎない。

40

【 0 0 4 9 】

同時に、ドライバのブレーキ希望は、(図示されていない)センサ装置により測定され且つ希望の全ブレーキ・トルクに関して評価される。さらに、車輪 1 2 a および 1 2 b に実際に存在するブレーキ圧力が決定される。このとき、評価装置は、希望の全ブレーキ・トルクと車輪 1 2 a および 1 2 b に存在するブレーキ圧力との間のブレーキ圧力差を計算する。それに続いて、ブレーキ圧力差に対応する容積が貯蔵室 8 8 の拡大容積から車輪 1 6 a および 1 6 b の車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b 内に搬送されるように、ポンプ 7 6 が操作される。それに続いてブレーキ作動が解除されたとき、車輪 1 6 a およ

50

び16bの車輪ブレーキ・シリンダ69aおよび69bから車輪出口弁86aおよび86bを介して貯蔵室88内に容積が排出される。

【0050】

以下に、図1に示されているブレーキ装置が回生制動のためにいかに使用可能であるかを例で説明する。このために、後方ブレーキ回路14は、回生制動の間に発電機として機能する電動機に接続されている。したがって、回生制動の間においては、発電機の一定ではない既知のブレーキ・トルクが車輪16aにおいては16bに作用する。

【0051】

ブレーキ・ペダル18における適切なセンサ装置により、ドライバによっていかなる全ブレーキ・トルクが希望されたかが決定される。同様に、通常の摩擦ブレーキにより車輪12aおよび12bに与えられたブレーキ・トルクおよび回生ブレーキにより車輪16aおよび16bに与えられたブレーキ・トルクが決定可能である。ここで、評価装置は、ドライバにより希望された全ブレーキ・トルクと車輪12a、12b、16aおよび16bに存在するブレーキ・トルクとの間のブレーキ・トルク差を計算可能である。それに続いて、このブレーキ・トルク差が上記の方法に対応して車輪16aおよび16bに設定される。ここに記載の共用過程はドライバにより全く感知されないもので、運転快適性にも影響を与えることはない。

【0052】

典型的には、回生ブレーキの発電機は車両の電気系に配置されている。しかしながら、ここに記載の実施形態は、回生ブレーキが「バイ・ワイヤ」ブレーキ回路に付属されていない車輪にブレーキ・トルクを与えるブレーキ装置にも適用可能である。

【0053】

好ましい一実施形態において、高圧切換弁66の後車軸にブレーキ圧力の設定が行われてもよい。この代わりに、後車軸におけるブレーキ圧力の圧力制御もまた可能である。このために、車輪16aまたは16bの少なくとも1つの範囲内および後車軸回路内の少なくともいずれかに少なくとも1つの圧力センサが配置されている。

【0054】

ブレーキ装置の一変更態様において、ブレーキ装置の制御装置は、車両の高動的制動において、後方ブレーキ回路14の切換弁68が意識的に開放状態に保持されるように設計されていてもよい。このようにして、ドライバにより設定された動特性により、マスタ・ブレーキ・シリンダ22から車輪16aおよび16bの車輪ブレーキ・シリンダ69aおよび69b内に容積を移動可能である。この場合には、車輪16aおよび16bにおける圧力上昇動特性はもはやポンプ76の油圧機能には依存していない。したがって、制動動特性は通常のブレーキ装置に匹敵する。これは、ドライバの急なブレーキ希望への急速な応答を保証する。

【0055】

回生制動に対する上記の例に類似して、上記の方法および上記のブレーキ装置により、横方向加速度の関数としてのブレーキ力分配、動的カーブ制動または後退ブレーキ力分配もまた実行可能である。

【0056】

図2は、ブレーキ装置の第2の実施形態の回路図を示す。

図2に示されているブレーキ装置は、図1により説明されたブレーキ装置の上記の構成要素10-92を有している。図1のブレーキ装置とは異なり、図2のブレーキ装置は、2つの反対回転方向に回転可能なモータ100を含む。したがって、モータ100のモータ系は、モータ100の前方回転および後方回転が可能ないように設計されている。

【0057】

さらに、ポンプ44は、ポンプ44とモータ100との間にフリーホイールが形成されているようにモータ100に結合されている。フリーホイールは、モータ100の第1の回転方向の回転においては開放されている。

【0058】

10

20

30

40

50

車輪 1 6 a および 1 6 b にのみブレーキ圧力が形成されるべき状況においては、モータ 1 0 0 はその第 1 の回転方向に、好ましくは後方運転で運転される。この場合、ポンプ 4 4 とモータ 1 0 0 との間に配置されたフリーホイールは開放され、且つポンプ 4 4 はモータ 1 0 0 から切り離される。したがって、モータ 1 0 0 の第 1 の回転方向にモータ 1 0 0 が運転している間は後方ブレーキ回路 1 4 のポンプ 7 6 のみがモータ 1 0 0 により駆動される。この間、ポンプ 4 4 は作動していない。したがって、モータ 1 0 0 をその第 1 の回転方向に操作することは、車輪 1 6 a および 1 6 b に存在するブレーキ圧力のみを調節する。

【 0 0 5 9 】

このようにして、車輪 1 6 a および 1 6 b における圧力上昇の間のポンプ 4 4 の強制的な同時運転が回避可能である。これは、車輪 1 2 a および 1 2 b に容積供給が必要ではないときに有利である。このようにして、通常前方ブレーキ回路 1 0 のポンプ 4 4 の強制的な同時運転により発生されるペダル脈動による運転快適性の低下が回避可能である。これはドライバに対して運転快適性を改善させる。

10

【 0 0 6 0 】

両方のポンプ 4 4 および 7 6 の同時操作が希望された場合、モータ 1 0 0 は第 2 の回転方向に、好ましくは前方運転で運転される。モータ 1 0 0 の第 2 の回転方向はフリーホイールの拘束方向である。したがって、共通の軸に配置された両方のポンプ 4 4 および 7 6 はモータ 1 0 0 により同じ回転速度で駆動される。このようにして、両方のブレーキ回路 1 0 および 1 4 に供給出力の要求があった場合、圧力上昇および A B S 制御の少なくともいずれかが両方のブレーキ回路 1 0 および 1 4 において可能である。

20

【 0 0 6 1 】

図 3 は、ブレーキ装置の第 3 の実施形態の回路図を示す。

図 3 に示されているブレーキ装置は、図 1 のブレーキ装置の上記の構成要素 1 0 - 9 4 を有している。図 1 のブレーキ装置に対する補足として、図 3 のブレーキ装置の前方ブレーキ回路 1 0 は他の弁 1 1 0 を含み、弁 1 1 0 は配管 1 1 2 および分岐点 1 1 1 を介して配管 4 6 と結合されている。さらに、弁 1 1 0 は、配管 4 6 および分岐点 4 5 を介してポンプ 4 4 の入口に結合されている。弁 1 1 0 は、無通電において閉鎖された弁として形成されていることが好ましい。さらに、図 3 のブレーキ装置は、配管 4 2 の分岐点 4 3 からポンプ 4 4 に連絡する配管 1 1 6 内に、逆止弁 1 1 8 を有している。

30

【 0 0 6 2 】

後方ブレーキ回路 1 4 の車輪ブレーキ・シリンダ 6 9 a および 6 9 b においてのみ圧力上昇が希望された場合、弁 1 1 0 が開放されてもよい。この場合、モータ 9 4 の運転の間に、前方ブレーキ回路 1 0 のポンプ 4 4 は確かに後方ブレーキ回路 1 4 のポンプ 7 6 と同じ回転速度で運転されるが、弁 1 1 0 が開放していることにより循環させて吐出するにすぎない。したがって、前方ブレーキ回路 1 0 は、ポンプ 4 4 の運転が前方ブレーキ回路 1 0 内にブレーキ液の循環流れのみを形成する状態に切り換えられている。したがって、前方ブレーキ回路 1 0 の車輪ブレーキ・シリンダ 3 8 a および 3 8 b における圧力上昇は行われぬ。ポンプ 4 4 の強制的な同時運転にもかかわらず、弁 1 1 0 の開放によりペダル脈動は低減または阻止可能である。したがって、ドライバは、ポンプ 4 4 の同時運転により運転快適性において影響を受けることはない。

40

【 0 0 6 3 】

しかしながら、ポンプ 7 6 とポンプ 4 4 との同時運転が希望された場合、弁 1 1 0 は操作されずに閉鎖されたままである。弁 1 1 0 が閉鎖されたのちにおいては、ポンプ 4 4 の運転は車輪 1 2 a、1 2 b、1 6 a および 1 6 b においてブレーキ圧力を上昇させる。したがって、両方の回路内の圧力上昇および A B S 制御の少なくともいずれかが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

1 0 第 2 のブレーキ回路、前方ブレーキ回路

50

- 1 2 a、1 2 b 第2の車輪、前車輪
- 1 4 第1のブレーキ回路、後方ブレーキ回路
- 1 6 a、1 6 b 第1の車輪、後車輪
- 1 8 ブレーキ入力要素、ブレーキ・ペダル
- 2 0 ブレーキ力増幅装置
- 2 2 マスタ・ブレーキ・シリンダ
- 2 4 ブレーキ媒体貯蔵容器
- 2 6 充填ノズル
- 2 8、3 0 供給配管
- 3 2 圧力センサ
- 3 3、3 5、3 7、3 9、4 3、4 5、5 5、6 4 a、6 4 b、6 5、7 1、7 5、8 1、8 5、8 7、9 2 a、9 2 b、1 1 1 分岐点
- 3 4、6 6 高圧切換弁
- 3 6、6 8 切換弁
- 3 8 a、3 8 b 第2の車輪ブレーキ・シリンダ
- 4 0、5 0、6 0 a、6 0 b、7 4 a、7 4 b、8 0、1 1 8 逆止弁
- 4 2、4 6、4 8、5 2、6 2 a、6 2 b、7 0、7 8、8 2、8 4、9 0 a、9 0 b、1 1 2、1 1 4、1 1 6 配管
- 4 4、7 6 ポンプ
- 5 4 a、5 4 b、8 6 a、8 6 b 車輪出口弁
- 5 6、8 8 貯蔵室
- 5 8 a、5 8 b、7 2 a、7 2 b 車輪入口弁
- 6 9 a、6 9 b 第1の車輪ブレーキ・シリンダ
- 9 4、1 0 0 モータ
- 1 1 0 弁

10

20

【図1】

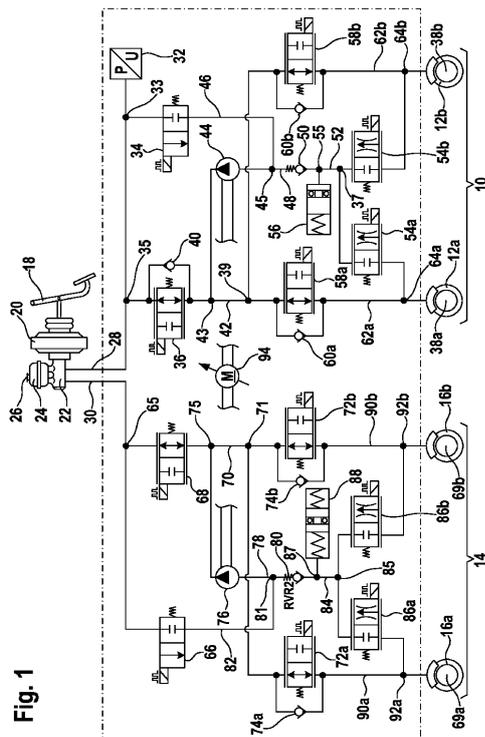


Fig. 1

【図2】

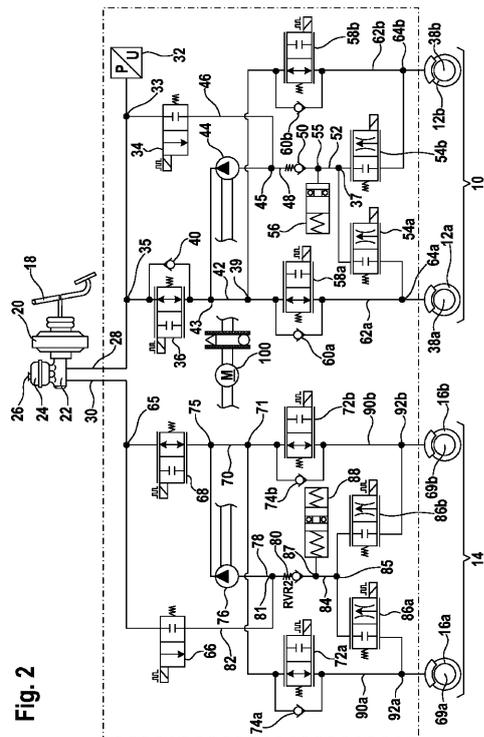
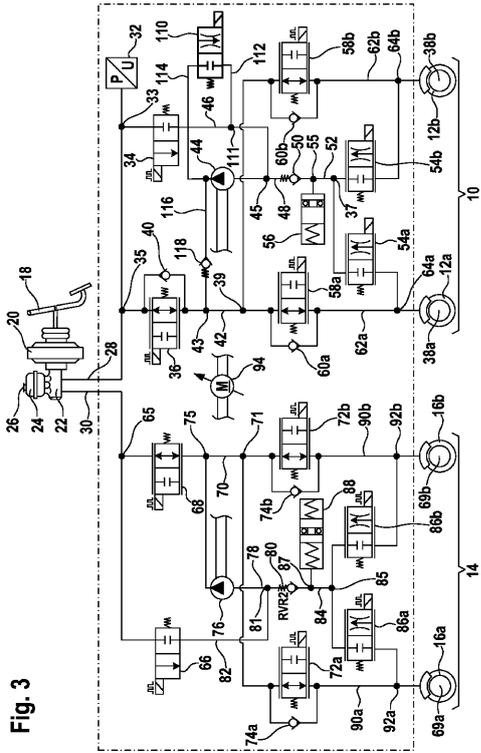


Fig. 2

【 3 】

Fig. 3



フロントページの続き

- (74)代理人 100096013
弁理士 富田 博行
- (74)代理人 100113974
弁理士 田中 拓人
- (72)発明者 ウルト, ゲブハルト
ドイツ国 7 4 4 2 9 ズルツバハ・ラウフェン, アム・バーレンベルク 1 1
- (72)発明者 メール, フォルケル
ドイツ国 7 6 3 5 6 ヴァインガルテン, イム・ヘルシャフツブルッフ 6 3
- (72)発明者 ライプライン, マティアス
ドイツ国 7 0 8 3 9 ゲルリンゲン, キルヒシュトラーセ 1 6 - 1
- (72)発明者 クイラント, ヴェルナー
ドイツ国 7 1 7 1 7 バイルシュタイン, クレップガルテンシュトラーセ 1 0
- (72)発明者 クンツ, ミヒャエル
ドイツ国 7 1 7 1 1 シュタインハイム・アン・デア・ムル, ゲオルゲ・ハリソン・シュトラー
セ 5

審査官 塩澤 正和

- (56)参考文献 特開2002-087234(JP, A)
特開2006-137221(JP, A)
特開平09-310728(JP, A)
特表平10-512831(JP, A)
特表平07-503206(JP, A)
特開平08-230645(JP, A)
独国特許出願公開第04138027(DE, A1)
独国特許出願公開第19905660(DE, A1)
特開2005-280706(JP, A)
特開昭62-046053(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 T 8 / 4 8
B 6 0 T 1 1 / 2 6
B 6 0 T 8 / 1 7