

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4446232号  
(P4446232)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>B 6 0 T 13/12 (2006.01)</b>	B 6 0 T 13/12 Z
<b>B 6 0 T 13/66 (2006.01)</b>	B 6 0 T 13/66 Z
<b>B 6 0 T 8/17 (2006.01)</b>	B 6 0 T 8/17 B

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-19082 (P2004-19082)	(73) 特許権者	301065892
(22) 出願日	平成16年1月27日(2004.1.27)		株式会社アドヴィックス
(65) 公開番号	特開2005-212531 (P2005-212531A)		愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
(43) 公開日	平成17年8月11日(2005.8.11)	(74) 代理人	100089082
審査請求日	平成18年9月5日(2006.9.5)		弁理士 小林 脩
		(74) 代理人	100130096
			弁理士 富田 一総
		(72) 発明者	神谷 雅彦
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会
			社アドヴィックス内
		(72) 発明者	瀬川 太郎
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会
			社アドヴィックス内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用制動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ブレーキペダルの踏込状態に応じた液圧を生成するマスタシリンダと、  
 2つのポートを有し両ポート間の差圧を制御可能な電磁弁であって前記マスタシリンダの出力ポートに前記ポートのいずれか一方が接続され、電磁力に比例した差圧を発生させる少なくとも1つの差圧制御弁と、  
 前記差圧制御弁の他方のポートと接続され、前記マスタシリンダの出力ポートから供給された液圧を前記差圧制御弁を介して吸収するストロークシミュレータと、  
 前記差圧制御弁と並列に配置され前記ストロークシミュレータから前記マスタシリンダへの流れのみを許容する逆止弁と、  
 前記ブレーキペダルのペダル操作状態に対応した制御差圧を前記両ポート間に発生させるように前記差圧制御弁を通電制御する制御手段とを備え、  
 前記制御手段は、さらに、前記ペダル操作状態を検出するペダル操作状態検出手段と、  
 前記ペダル操作状態毎の目標とする前記マスタシリンダの圧力特性と前記ストロークシミュレータのペダル踏力特性との差から求められた制御差圧と前記ペダル操作状態との相関関係を示す演算式またはマップから前記ペダル操作状態検出手段によって検出されたペダル操作状態に対応する制御差圧を導出する制御差圧導出手段と、  
 前記制御差圧と前記差圧制御弁に対する通電電流値との相関関係を示す演算式またはマップから前記制御差圧導出手段によって導出された制御差圧に対応する通電電流値を導出する通電電流導出手段と、

10

20

該通電電流導出手段によって導出された通電電流値に基づいて前記差圧制御弁を制御する差圧制御弁制御手段とを備えたことを特徴とする車両用制動装置。

**【請求項 2】**

ブレーキペダルの踏込状態に応じた液圧を生成するマスタシリンダと、

2つのポートを有し両ポート間の差圧を制御可能な電磁弁であって前記マスタシリンダの出力ポートに前記ポートのいずれか一方が接続され、電磁力に比例した差圧を発生させる少なくとも1つの差圧制御弁と、

前記マスタシリンダの出力ポートから供給された液圧を吸収するストロークシミュレータと、

車両の各車輪の回転をそれぞれ規制するブレーキホイールシリンダから戻された液体が貯蔵されるリザーバタンクと、

前記差圧制御弁の一方のポートが前記ストロークシミュレータを介して前記マスタシリンダの出力ポートに接続され、他方のポートが前記リザーバタンクの入力ポートに接続され、

この差圧制御弁と並列に配置され、前記リザーバタンクから前記ストロークシミュレータへの流れのみを許容する逆止弁と、

前記ブレーキペダルのペダル操作状態に対応した制御差圧を前記両ポート間に発生させるように前記差圧制御弁を通電制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、さらに、前記ペダル操作状態を検出するペダル操作状態検出手段と、

前記ペダル操作状態毎の目標とする前記マスタシリンダの圧力特性と前記ストロークシミュレータのペダル踏力特性との差から求められた制御差圧と前記ペダル操作状態との相関関係を示す演算式またはマップから前記ペダル操作状態検出手段によって検出されたペダル操作状態に対応する制御差圧を導出する制御差圧導出手段と、

前記制御差圧と前記差圧制御弁に対する通電電流値との相関関係を示す演算式またはマップから前記制御差圧導出手段によって導出された制御差圧に対応する通電電流値を導出する通電電流導出手段と、

該通電電流導出手段によって導出された通電電流値に基づいて前記差圧制御弁を制御する差圧制御弁制御手段とを備えたことを特徴とする車両用制動装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、車両用制動装置に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

この種の車両用制動装置としては、ブレーキペダルの踏込状態に応じた液圧を生成するマスタシリンダと、このマスタシリンダとは別に設けられてブレーキに液圧を供給する液圧供給源とを具備したものが知られている。液圧供給源の正常時においては液圧供給源からブレーキへブレーキペダルの踏込状態に対応した液圧を供給し、液圧供給源の異常時においてはブレーキペダルと作動的に連結したマスタシリンダからブレーキに必要な液圧を供給するようになっている。このような車両用制動装置においては、液圧供給源の正常時においてブレーキペダルの踏込状態に応じたブレーキペダルストロークが発生するようにストロークシミュレータが設置されている。

**【0003】**

このようなストロークシミュレータとしては、ピストン14、リテーナ部材17、多段のスプリング19、20、ゴムクッション21などのメカ部品から構成されてなり、可動部品であるピストン14、リテーナ部材17のストローク量および多段のスプリング19、20、ゴムクッション21の弾性力によってペダルの反力特性を設定するものが知られている(特許文献1参照)。この場合、車種毎に要求される異なるペダルフィーリングを達成することができるが、反力特性を変更するためにはストロークシミュレータを構成す

10

20

30

40

50

るメカ部品を変更する必要があるので一旦設定された反力特性を容易に変更することができなかつた。そして、ストロークシミュレータがメカ部品から構成されているので、部品個々の特性のばらつき、部品の取付誤差などに起因してストロークシミュレータ毎に反力特性にばらつきが生じた場合において、容易に反力特性を調整することができないという問題もあった。

【0004】

そこで、マスタシリンダとストロークシミュレータとの間に電磁開閉弁（切換弁）を設けて、その電磁開閉弁を開閉制御することによりペダルの反力特性を調整できるものが提案されている（特許文献2参照）。また、ストロークシミュレータを設けずにその代わりに比例制御電磁弁と低圧液体アキュムレータとを設けて、その比例制御電磁弁を開閉制

10

【0005】

特許文献2に示されている発明においては、マスタシリンダ1とストロークシミュレータ15との間には常閉型の電磁開閉弁（切換弁）14が設けられており、電磁開閉弁14をペダル踏込量に応じてデューティ制御している。具体的には、電磁開閉弁14を制御する際のデューティ比がブレーキペダル踏込量が所定値未満であるときには全開状態近傍とし、ブレーキペダル踏力の増加に対するブレーキペダルストロークの変化量を大きくし、所定値以上となると、電磁開閉弁14を閉状態側として、ブレーキペダル踏力の増加に対するブレーキペダルストロークの変化量を小さくしている。これにより、シミュレータ1

20

【0006】

また、特許文献3に示されている発明においては、二つのペダル行程弁32, 34（比例方向制御弁または比例圧力調整弁から構成される）は低圧および高圧液体アキュムレータ20, 24並びに液体ポンプ18と共にパワー制動のための能動的なペダル行程シミュレータを形成している。パワー制動時には遮断弁14が閉じられ、その結果、マスタブレーキシリンダ10からホイールブレーキシリンダ16へ向かってブレーキ液が押しのけられないことができない。それにもかかわらずペダル行程を得るために、液体ポンプ18の吸込側に配置されたペダル行程弁34が、所望のペダル行程が得られるまで開放される。ブレーキペダル46を戻すために、液体ポンプ18の吐出側に配置されたペダル行程弁32

30

【0007】

ペダル行程センサ44により測定されるペダル行程は、ブレーキペダル46の踏力に依存してマスタブレーキシリンダ10内に生じて踏力センサ42により測定される圧力に依存して調整される。この形式で、それぞれ所望の踏力/行程特性曲線が調整される。さらに、電子制御装置54を介してペダル行程弁32, 34を制御する調整アルゴリズムを変化させることにより踏力/行程特性曲線を簡単に変化させることもできる。その場合、車両ブレーキ装置の液圧的な構成部分の変更は不要である。このことにより簡単に車両ブレーキ装置を種々異なる車両に適合させることが可能である。

40

【特許文献1】特開2002-293229号公報（第5-7頁、図2）

【特許文献2】特開平11-341604号公報（第7-10頁、図1, 3, 6, 8, 9）

【特許文献3】特表2000-507188号公報（第6-10頁、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述した特許文献2に記載の車両用制動装置においては、電磁開閉弁14をペダル踏込量に応じてデューティ制御することにより、シミュレータ15に流れる流量を制限してペダルの反力を動的に変化させているが、保持状態（閉状態）すなわちデューティ比が0%

50

である状態から再び弁14を開状態とする際には、デューティ制御であるために弁14の作動遅れによりペダルを踏み込んだ瞬間にペダルが動かない板ブレーキ状態が発生するおそれがある。

【0009】

また、上述した特許文献3に記載の車両用制動装置においては、特許文献1に示されているようなメカ式のシミュレータの設置を省略することができるが、二つのペダル行程弁32, 34および低圧液体アキュムレータ20を設置するために、装置の構成部品点数が多くなりコストアップ、大型化を招くおそれがある。

【0010】

本発明は、上述した各問題を解消するためになされたもので、応答遅れのないスムーズなペダルフィーリングを得ることができ、かつペダルの反力特性を車種毎に容易に変更でき、しかも低コストで小型の車両用制動装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するため、請求項1に係る発明の構成上の特徴は、ブレーキペダルの踏込状態に応じた液圧を生成するマスタシリンダと、2つのポートを有し両ポート間の差圧を制御可能な電磁弁であってマスタシリンダの出力ポートに前記ポートのいずれか一方が接続され、電磁力に比例した差圧を発生させる少なくとも1つの差圧制御弁と、差圧制御弁の他方のポートと接続され、マスタシリンダの出力ポートから供給された液圧を差圧制御弁を介して吸収するストロークシミュレータと、差圧制御弁と並列に配置されストロークシミュレータからマスタシリンダへの流れのみを許容する逆止弁と、ブレーキペダルのペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート間に発生させるように差圧制御弁を通電制御する制御手段とを備え、制御手段は、さらに、ペダル操作状態を検出するペダル操作状態検出手段と、ペダル操作状態毎の目標とするマスタシリンダの圧力特性とストロークシミュレータのペダル踏力特性との差から求められた制御差圧とペダル操作状態との相関関係を示す演算式またはマップからペダル操作状態検出手段によって検出されたペダル操作状態に対応する制御差圧を導出する制御差圧導出手段と、制御差圧と差圧制御弁に対する通電電流値との相関関係を示す演算式またはマップから制御差圧導出手段によって導出された制御差圧に対応する通電電流値を導出する通電電流導出手段と、該通電電流導出手段によって導出された通電電流値に基づいて差圧制御弁を制御する差圧制御弁制御手段とを備えたことである。

【0014】

請求項2に係る発明の構成上の特徴は、ブレーキペダルの踏込状態に応じた液圧を生成するマスタシリンダと、2つのポートを有し両ポート間の差圧を制御可能な電磁弁であってマスタシリンダの出力ポートに前記ポートのいずれか一方が接続され、電磁力に比例した差圧を発生させる少なくとも1つの差圧制御弁と、マスタシリンダの出力ポートから供給された液圧を吸収するストロークシミュレータと、車両の各車輪の回転をそれぞれ規制するブレーキホイールシリンダから戻された液体が貯蔵されるリザーバタンクと、差圧制御弁の一方のポートがストロークシミュレータを介してマスタシリンダの出力ポートに接続され、他方のポートがリザーバタンクの入力ポートに接続され、この差圧制御弁と並列に配置され、リザーバタンクからストロークシミュレータへの流れのみを許容する逆止弁と、ブレーキペダルのペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート間に発生させるように差圧制御弁を通電制御する制御手段とを備え、制御手段は、さらに、ペダル操作状態を検出するペダル操作状態検出手段と、ペダル操作状態毎の目標とするマスタシリンダの圧力特性とストロークシミュレータのペダル踏力特性との差から求められた制御差圧とペダル操作状態との相関関係を示す演算式またはマップからペダル操作状態検出手段によって検出されたペダル操作状態に対応する制御差圧を導出する制御差圧導出手段と、制御差圧と差圧制御弁に対する通電電流値との相関関係を示す演算式またはマップから制御差圧導出手段によって導出された制御差圧に対応する通電電流値を導出する通電電流導出手段と

、該通電電流導出手段によって導出された通電電流値に基づいて差圧制御弁を制御する差圧制御弁制御手段とを備えたことである。

【発明の効果】

【0021】

上記のように構成した請求項1に係る発明においては、制御手段がブレーキペダルのペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート間に発生させるように差圧制御弁を通電制御するので、マスタシリンダの出力ポートには少なくともそのペダル操作状態に対応した制御差圧に応じた圧力を発生させることになる。これにより、いずれのペダル操作状態においても的確かつ確実に制御差圧を発生させるので、差圧制御弁が閉状態から再び開状態となっても作動遅れの発生を防止して応答遅れのないスムーズなペダルフィーリングを得ることができる。また、差圧制御弁の通電制御を変更するだけで制御差圧を容易に変更することができるので、ペダルの反力特性を車種毎に容易に変更することができる。

10

また、制御手段は、ペダル操作状態検出手段によってペダル操作状態を検出し、制御差圧導出手段によってペダル操作状態と制御差圧との相関関係を示す演算式またはマップからペダル操作状態検出手段により検出されたペダル操作状態に対応する制御差圧を導出し、通電電流導出手段によって制御差圧と差圧制御弁に対する通電電流値との相関関係を示す演算式またはマップから制御差圧導出手段により導出された制御差圧に対応する通電電流値を導出し、差圧制御弁制御手段によって通電電流導出手段により導出された通電電流値に基づいて差圧制御弁を制御する。これにより、確実にペダル操作状態に対応した制御差圧となるように差圧制御弁を制御することができる。

20

さらに、ブレーキペダルを踏み込む際には、制御手段がブレーキペダルのペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート間に発生させるように差圧制御弁を通電制御するので、マスタシリンダの出力ポートにはストロークシミュレータの特性にそのペダル操作状態に対応した制御差圧が加算された圧力を発生させることになる。これによれば、上記請求項1に係る発明の作用効果に加えて、ストロークシミュレータの特性にバラツキがあっても制御プログラムの変更だけで容易にペダル反力を調整することができる。一方、ブレーキペダルが戻る際には、逆止弁を通してストロークシミュレータ内の油圧がマスタシリンダに戻るのので、適当なペダルフィーリングを得ることができる。

さらに、差圧制御弁は電磁力に比例した差圧を発生させる電磁弁であるので、従来からある電磁弁にて容易に差圧を制御することができる。

30

【0024】

上記のように構成した請求項2に係る発明においては、制御手段がブレーキペダルのペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート間に発生させるように差圧制御弁を通電制御するので、マスタシリンダの出力ポートには少なくともそのペダル操作状態に対応した制御差圧に応じた圧力を発生させることになる。これにより、いずれのペダル操作状態においても的確かつ確実に制御差圧を発生させるので、差圧制御弁が閉状態から再び開状態となっても作動遅れの発生を防止して応答遅れのないスムーズなペダルフィーリングを得ることができる。また、差圧制御弁の通電制御を変更するだけで制御差圧を容易に変更することができるので、ペダルの反力特性を車種毎に容易に変更することができる。

40

また、制御手段は、ペダル操作状態検出手段によってペダル操作状態を検出し、制御差圧導出手段によってペダル操作状態と制御差圧との相関関係を示す演算式またはマップからペダル操作状態検出手段により検出されたペダル操作状態に対応する制御差圧を導出し、通電電流導出手段によって制御差圧と差圧制御弁に対する通電電流値との相関関係を示す演算式またはマップから制御差圧導出手段により導出された制御差圧に対応する通電電流値を導出し、差圧制御弁制御手段によって通電電流導出手段により導出された通電電流値に基づいて差圧制御弁を制御する。これにより、確実にペダル操作状態に対応した制御差圧となるように差圧制御弁を制御することができる。

さらに、前述した請求項1に係る発明と同様に、ブレーキペダルを踏み込む際には、制

50

御手段がブレーキペダルのペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート間に発生させるように差圧制御弁を通電制御するので、マスタシリンダの出力ポートにはストロークシミュレータの特性にそのペダル操作状態に対応した制御差圧が加算された圧力を発生させることになる。また、ストロークシミュレータの特性にバラツキがあっても制御プログラムの変更だけで容易にペダル反力を調整することができる。さらに、ブレーキペダルが戻る際には、逆止弁を通してストロークシミュレータ内の油圧がマスタシリンダに戻るの、適当なペダルフィーリングを得ることができる。

さらに、差圧制御弁は電磁力に比例した差圧を発生させる電磁弁であるので、従来からある電磁弁にて容易に差圧を制御することができる。

10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0031】

###### a) 第1の実施の形態

以下、本発明による車両用制動装置の第1の実施の形態について図面を参照して説明する。この車両用制動装置Aは、図1に示すように、いわゆるブレーキバイワイヤタイプのものであり、ブレーキペダル11の踏込状態に応じた液圧を生成するマスタシリンダ10と、このマスタシリンダ10とは別に設けられて車両の左右前後輪FL, FR, RL, RRの回転をそれぞれ規制する各ホイールシリンダ(ブレーキ)WC1, WC2, WC3, WC4に液圧を供給する液圧供給源20とを具備している。この液圧供給源20の正常時においては液圧供給源20から車両の左右前後輪FL, FR, RL, RRの各ホイールシリンダWC1~WC4へブレーキペダル踏力に対応した液圧を供給し、液圧供給源20の異常時においてはブレーキペダル11と作動的に連結したマスタシリンダ10から車両の左右前輪FL, FRの各ホイールシリンダWC1, WC2に必要な液圧を供給するように構成されている。そして、このように構成された車両用制動装置Aにおいては、液圧供給源20の正常時においてブレーキペダル11の操作状態に応じた大きさのストロークをブレーキペダル11に発生させるためのストロークシミュレータ30が設置されている。

20

##### 【0032】

車両用制動装置Aは、ブレーキペダル11の踏込操作に応じて第1及び第2出力ポート10a, 10bからほとんど同一の油圧(液圧)のブレーキ油(液体)を圧送するマスタシリンダ10を備えている。マスタシリンダ10の第1出力ポート10aは、電磁弁41が非通電状態(図示状態)にあるとき電磁弁41を介して左前輪FL用のホイールシリンダWC1に連通している。マスタシリンダ10の第2出力ポート10bは、電磁弁42が非通電状態(図示状態)にあるとき電磁弁42を介して右前輪FR用のホイールシリンダWC2に連通している。電磁弁41, 42は、通電により開閉を切り換え制御されて、ホイールシリンダWC1, WC2に対してマスタシリンダ10をそれぞれ連通および遮断するものである。すなわちこれら電磁弁41, 42は、液圧供給源20の正常時において通電されて閉じられマスタシリンダ10と両ホイールシリンダWC1, WC2との間を遮断し、異常時において非通電されて開かれマスタシリンダ10と両ホイールシリンダWC1, WC2とを連通するマスタシリンダカット弁として機能する。なお、車両用制動装置Aは、ブレーキペダル11に連結されてブレーキペダル11の移動量(ストローク量すなわちペダルストローク)を検出するペダルストロークセンサ11aを備えている。

30

40

##### 【0033】

マスタシリンダ10の第1出力ポート10aには、ストロークシミュレータ30が連通可能に接続されており、マスタシリンダ10とストロークシミュレータ30の間には、差圧制御弁43および逆止弁44が並列に設けられている。ストロークシミュレータ30は、例えば特開2002-293229号公報に示されているような周知のメカ式のストロークシミュレータであり、マスタシリンダ10の第1出力ポート10aから供給された油圧(液圧)を吸収するものである。ストロークシミュレータ30内には、ピストン31が液密かつ摺動可能に配設されており、このピストン31によって区画された第1および第2油圧室32, 33が形成されている。第1油圧室32には差圧制御弁43を介してマスタ

50

タシリンダ10の第1出力ポート10aに連通する入力ポート30aが設けられており、この入力ポート30aを介してマスタシリンダ10からブレーキ油が供給される。第2油圧室33にはリザーバタンク12の入力ポート12aに連通する出力ポート30bが設けられており、第2油圧室33から溢れたブレーキ油が出力ポート30bを介してリザーバタンク12に戻るようになっている。また、第2油圧室33には、マスタシリンダ10と連通状態においてマスタシリンダ10から供給される油圧に対抗するようにピストン31を付勢するスプリング34が配設されている。なお、第2油圧室33は本実施の形態の場合、大気室としても差し支えない。

**【0034】**

差圧制御弁43は、マスタシリンダ10の第1出力ポート10aおよびストロークシミュレータ30の入力ポート30aにそれぞれ接続された2つのポート43a, 43bを有し、かつ両ポート43a, 43b間の差圧を制御可能な電磁弁である。差圧制御弁43は、非通電状態(図示状態)にあるときマスタシリンダ10の第1出力ポート10aとストロークシミュレータ30の入力ポート30aとを遮断し、通電状態にあるとき通電量に対応した差圧となるように両ポート10a, 30aを連通するものである。そして、この差圧制御弁43は、液圧供給源20の正常時において通電されて開かれマスタシリンダ10とストロークシミュレータ30を連通し、異常時において非通電されて閉じられマスタシリンダ10とストロークシミュレータ30との間を遮断するストロークシミュレータカット弁として機能する。逆止弁44は、マスタシリンダ10の第1出力ポート10aとストロークシミュレータ30の入力ポート30aとの間に差圧制御弁43に並列に設けられてストロークシミュレータ30からマスタシリンダ10への流れのみを許容するものである。差圧制御弁43は電磁力に比例した差圧を発生させる電磁弁であるので、従来からある電磁弁にて容易に差圧を制御することができる。

**【0035】**

液圧供給源20は、電動モータ21、ポンプ22およびアキュムレータ23から構成されている。ポンプ22は、電動モータ21によって駆動されて、リザーバタンク12の入力ポート12aに連通する吸入ポート22aから吸い込んだリザーバタンク12のブレーキ油を吐出ポート22bから圧送する。アキュムレータ23は、ポンプ22の吐出ポート22bに連通しており、ポンプ22から供給される高圧のブレーキ油を常に一定の油圧に保って貯蔵し必要に応じて各ホイールシリンダWC1~WC4に供給するようになっている。ポンプ22の吸入および吐出ポート22a, 22bの間にはリリーフ弁24が介装されており、このリリーフ弁24はポンプ22から吐出されるブレーキ油の圧力が所定値未満である場合には閉じられ、所定値以上となった場合には開かれるものである。これにより、液圧供給源20は、各ホイールシリンダWC1~WC4に所定の高圧ブレーキ液を供給する。

**【0036】**

液圧供給源20は、電磁弁45が通電状態にあるとき電磁弁45を介して左前輪FL用のホイールシリンダWC1に連通している。電磁弁45は、通電により開閉を切り換え制御されるものであり、非通電状態(図示状態)にあるときホイールシリンダWC1に対して液圧供給源20を遮断する。また、ホイールシリンダWC1は、電磁弁46が通電状態にあるとき電磁弁46を介してリザーバタンク12に連通している。電磁弁46は、通電により開閉を切り換え制御されるものであり、非通電状態(図示状態)にあるときリザーバタンク12に対してホイールシリンダWC1を遮断する。

**【0037】**

さらに液圧供給源20は、電磁弁47が通電状態にあるとき電磁弁47を介して右前輪FR用のホイールシリンダWC2に連通している。電磁弁47は、通電により開閉を切り換え制御されるものであり、非通電状態(図示状態)にあるときホイールシリンダWC2に対して液圧供給源20を遮断する。また、ホイールシリンダWC2は、電磁弁48が通電状態にあるとき電磁弁48を介してリザーバタンク12に連通している。電磁弁48は、通電により開閉を切り換え制御されるものであり、非通電状態(図示状態)にあるとき

10

20

30

40

50

リザーバタンク 1 2 に対してホイールシリンダ W C 2 を遮断する。

【 0 0 3 8 】

さらに液圧供給源 2 0 は、電磁弁 5 1 が通電状態にあるとき電磁弁 5 1 を介して左後輪 R L 用のホイールシリンダ W C 3 に連通している。電磁弁 5 1 は、通電により開閉を切り換え制御されるものであり、非通電状態（図示状態）にあるときホイールシリンダ W C 3 に対して液圧供給源 2 0 を遮断する。また、ホイールシリンダ W C 3 は、電磁弁 5 2 が非通電状態（図示状態）にあるとき電磁弁 5 2 を介してリザーバタンク 1 2 に連通している。電磁弁 5 2 は、通電により開閉を切り換え制御されるものであり、通電状態にあるときリザーバタンク 1 2 に対してホイールシリンダ W C 3 を遮断する。

【 0 0 3 9 】

さらに液圧供給源 2 0 は、電磁弁 5 3 が通電状態にあるとき電磁弁 5 3 を介して右後輪 R R 用のホイールシリンダ W C 4 に連通している。電磁弁 5 3 は、通電により開閉を切り換え制御されるものであり、非通電状態（図示状態）にあるときホイールシリンダ W C 4 に対して液圧供給源 2 0 を遮断する。また、ホイールシリンダ W C 4 は、電磁弁 5 4 が非通電状態（図示状態）にあるとき電磁弁 5 4 を介してリザーバタンク 1 2 に連通している。電磁弁 5 4 は、通電により開閉を切り換え制御されるものであり、通電状態にあるときリザーバタンク 1 2 に対してホイールシリンダ W C 4 を遮断する。上記の電磁弁 4 5 ~ 4 8 , 5 1 ~ 5 4 を差圧制御弁 4 3 と同様に電磁力に比例した差圧を発生させる電磁弁とすればより有利である。

【 0 0 4 0 】

また、車両用制動装置 A は油圧計 6 1 ~ 6 7 を備えている。油圧計 6 1 , 6 2 は、マスタシリンダ 1 0 の第 1 および第 2 出力ポート 1 0 a , 1 0 b から供給されるブレーキ油の油圧をそれぞれ検出するものである。油圧計 6 3 は、液圧供給源 2 0 から供給されるブレーキ油の油圧を検出するものである。そして、油圧計 6 4 ~ 6 7 は、各ホイールシリンダ W C 1 ~ W C 4 に給排されるブレーキ油の油圧をそれぞれ検出するものである。

【 0 0 4 1 】

そして、車両用制動装置 A は、上述したペダルストロークセンサ 1 1 a、電動モータ 2 1、各電磁弁 4 1 , 4 2 , 4 5 ~ 4 8 , 5 1 ~ 5 4、差圧制御弁 4 3 および油圧計 6 1 ~ 6 7 に接続された E C U（電子制御ユニット）7 0 を備えている。E C U 7 0 には、車両の車体速度を検出する車速センサ、車両の操舵角を検出するステアリングセンサ、シフトレバーに組み付けられて車両のシフト位置を検出するシフトスイッチ、図示しないアクセルペダルに組み付けられて車両のアクセル開度を検出するアクセルセンサ、および車両の実際のヨーレート Y を検出するヨーレートセンサも接続されている（いずれも図示省略）。E C U 7 0 は、これら各センサによる検出及びシフトスイッチの状態に基づき、車両用制動装置 A の各電磁弁 4 1 , 4 2 , 4 5 ~ 4 8 , 5 1 ~ 5 4 の開閉を切り換え制御しホイールシリンダ W C 1 ~ W C 4 に付与する油圧すなわち各車輪 F L , F R , R L , R R に付与する制動力を制御する。さらに、E C U 7 0 は、図 2 に示したフローチャートに対応したプログラムを実行して、ブレーキペダル 1 1 のペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート 4 3 a , 4 3 b 間に発生させるように差圧制御弁 4 3 を通電制御する。

【 0 0 4 2 】

さらに E C U 7 0 内の記憶装置には、図 3 に示すような曲線（演算式）が予め記憶されている。この曲線はペダル操作状態（例えばペダルストローク）と制御差圧との相関関係を示すものである。制御差圧は、図 6 に示すペダルストローク - ペダル踏力（マスタシリンダ圧力）特性においてペダルストローク毎の目標特性  $f^*$  と基本特性であるシミュレータ特性  $f_b$  との差圧である。すなわち制御差圧は、目標特性  $f^*$  に制御するために基本特性  $f_b$  に加えるために発生させるべき差圧である。具体的には、図 6 にて各ペダルストローク  $S_1, S_2, S_3, S_4$  における差圧  $P_1, P_2, P_3, P_4$  が各ペダルストローク  $S_1 \sim S_4$  における制御差圧であり、その相関関係を図 3 に示す。なお、目標特性  $f^*$  とは、車両において目標とするペダルストローク - ペダル踏力特性である。基本特性  $f_b$  とは、その車両が実際に持っている機械的な構造に起因するペダルストローク - ペダル踏力

10

20

30

40

50

特性であり、本実施の形態においてはストロークシミュレータ30のペダルストローク・ペダル踏力特性のことである。

【0043】

さらにECU70内の記憶装置には、図4に示すような曲線（演算式）が予め記憶されている。この曲線は常閉型の差圧制御弁43における制御差圧と差圧制御弁43に対する通電電流値との相関関係を示すものである。差圧制御弁43は図4に示すように制御される電磁弁であって、所定電流値I1までは所定差圧Puを発生させ、所定電流範囲I1～I2では所定差圧Puから0まで反比例に減少する制御差圧を発生させている。なお、図3および図4に示す各相関関係をマップまたはテーブルとしてECU70の記憶装置に記憶させるようにしてもよい。

10

【0044】

次に、上記のように構成した車両用制動装置の全般的な動作を簡単に説明する。液圧供給源20の正常時においては、ブレーキペダル11が踏まれると、開状態であった電磁弁41, 42が閉じられてマスタシリンダ10から各ホイールシリンダWC1, WC2へのブレーキ油の供給が遮断される。このとき、閉状態であった差圧制御弁43がペダルストロークに応じて制御されてマスタシリンダ10からのブレーキ油はストロークシミュレータ30に供給される。これにより、ブレーキペダル11には後述するように適当な反力が生じる。また、各ホイールシリンダWC1～WC4には、ペダルストロークセンサ11aによって検出されたペダルストロークに応じた油圧のブレーキ油が供給される。具体的には、電磁弁52, 54が閉じられ電磁弁46, 48の閉状態が維持されるとともに電磁弁45, 47, 51, 53が開かれて液圧供給源20からの高圧のブレーキ油が各ホイールシリンダWC1～WC4に供給される。

20

【0045】

一方、踏み込まれていたブレーキペダル11が戻る際には、ストロークシミュレータ30の第1油圧室32内のブレーキ油はストロークシミュレータ30のスプリング33の付勢力によって逆止弁44を通過してマスタシリンダ10へ圧送される。これにより、ブレーキペダル11には適当な反力が生じることとなる。また、各ホイールシリンダWC1～WC4内のブレーキ油は、電磁弁46, 48, 52, 54が開かれるとともに電磁弁45, 47, 51, 53が閉じられるので電磁弁46, 48, 52, 54を通過してリザーバタンク12に戻る。

30

【0046】

また、液圧供給源20の異常時においては、電磁弁41, 42, 45～48, 51～54および差圧制御弁43はすべて非通電状態に制御される。すなわち、差圧制御弁43はマスタシリンダ10とストロークシミュレータ30を遮断し、電磁弁41, 42はマスタシリンダ10の第1および第2出力ポート10a, 10bとホイールシリンダWC1, WC2をそれぞれ連通し、電磁弁45～48は閉じたままである。これにより、ブレーキペダル11が踏まれると、マスタシリンダ10内のブレーキ油は、電磁弁41, 42を通過してホイールシリンダWC1, WC2に供給される。一方、踏み込まれていたブレーキペダル11が戻る際には、ホイールシリンダWC1, WC2内のブレーキ油は、電磁弁41, 42を通過してマスタシリンダ10に圧送される。

40

【0047】

さらに、上記のように構成した車両用制動装置Aに設けた差圧制御弁43の動作を図2のフローチャートに沿って詳述する。図示しない車両のイグニッションスイッチがオン状態にあるとき、ECU70は、所定の短時間毎に、上記フローチャートに対応したプログラムを繰り返し実行する。ECU70は、図2のステップ100にてプログラムの実行を開始する毎に、ステップ102にて、ペダルストロークセンサ11aによってブレーキペダル11のペダル操作状態であるブレーキペダル11の移動量（ストローク量、ペダルストローク）を検出する（ペダル操作状態検出手段）。

【0048】

ECU70は、ステップ104にて、予め記憶されている図3に示すペダルストローク

50

と制御差圧との相関関係を示す曲線（演算式）から先にステップ102にて検出されたペダルストロークに対応した制御差圧を導出する（制御差圧導出手段）。そして、ステップ106にて、予め記憶されている図4に示す制御差圧と通電電流値との相関関係を示す曲線（演算式）から先にステップ104にて導出された制御差圧に対応した通電電流値を導出する（通電電流導出手段）。その後、ステップ108において、ステップ106にて導出された通電電流値にて差圧制御弁43を制御する（差圧制御弁制御手段）。

#### 【0049】

上述した説明から理解できるように、この実施の形態においては、ブレーキペダル11のペダルストロークに対応した制御差圧を両ポート43a, 43b間に発生させるように差圧制御弁43を通電制御するので、マスタシリンダ10の第1出力ポート10aにはストロークシミュレータ30の特性にそのペダルストロークに対応した制御差圧が加算された圧力、すなわち目標特性 $f^*$ を生成することになる（図6参照）。これにより、いずれのペダルストロークにおいても的確かつ確実に制御差圧を発生させるので、差圧制御弁43が閉状態から再び開状態となっても作動遅れの発生を防止して応答遅れのないスムーズなペダルフィーリングを得ることができる。また、差圧制御弁43の通電制御を変更するだけで制御差圧を容易に変更することができるので、ペダルの反力特性を車種毎に容易に変更することができる。さらに、目標特性 $f^*$ を複数設けてそのなかから好みの目標特性 $f^*$ を選択できるようにすれば、運転者の好みのペダル反力を容易に設定できる車両を安価にて提供することができる。

#### 【0050】

また、ECU70は、ステップ102にて、ペダルストロークセンサ11aによってブレーキペダル11のペダル操作状態であるブレーキペダル11のペダルストロークを検出し、ステップ104にて、予め記憶されている図3に示すペダルストロークと制御差圧との相関関係を示す曲線（演算式）から先にステップ102にて検出されたペダルストロークに対応した制御差圧を導出し、ステップ106にて、予め記憶されている図4に示す制御差圧と通電電流値との相関関係を示す曲線（演算式）から先にステップ104にて導出された制御差圧に対応した通電電流値を導出し、ステップ108において、ステップ106にて導出された通電電流値にて差圧制御弁43を制御する。したがって、確実にペダルストロークに対応した制御差圧となるように差圧制御弁43を制御することができる。

#### 【0051】

なお、上記実施の形態においては、ペダル操作状態としてペダルストロークを採用して検出したペダルストロークに対応した制御差圧となるように差圧制御弁43を制御するようにしたが、これに代えて他のペダル操作状態例えばマスタシリンダストロークを採用して検出したマスタシリンダストロークに対応した制御差圧となるように差圧制御弁43を制御するようにしてもよい。

#### 【0052】

また、上記実施の形態においては、ストロークシミュレータ30をマスタシリンダ10の第1出力ポート10aに連通するように設けたが、第2出力ポート10bに連通するように設けてもよい。

#### 【0053】

##### b) 第2の実施の形態

以下、本発明による車両用制動装置の第2の実施の形態について図7を参照して説明する。図7はこの車両用制動装置Aの概要を示す概要図である。第1の実施の形態と同一の構成部分については同一符号を付してその説明を省略し、異なる部分について説明する。

#### 【0054】

上述した第1の実施の形態においては、差圧制御弁43および逆止弁44をマスタシリンダ10の出力ポート10aとストロークシミュレータ30との間に並列に設けたが、本第2の実施の形態においては差圧制御弁43および逆止弁44をストロークシミュレータ30とリザーバタンク12との間に並列に設けるようにした。この場合、ストロークシミュレータ30は、その入力ポート30aがマスタシリンダ10の第1出力ポート10aに

10

20

30

40

50

連通されている。そして、差圧制御弁43は、ストロークシミュレータ30の出力ポート30bおよびリザーバタンク12の入力ポート12aにそれぞれ接続された2つのポート43a, 43bを有し、かつ両ポート43a, 43b間の差圧を制御可能な電磁弁である。差圧制御弁43は、非通電状態(図示状態)にあるときストロークシミュレータ30の出力ポート30bとリザーバタンク12の入力ポート12aとを遮断し、通電状態にあるとき通電量に対応した差圧となるように両ポート30b, 12aを連通するものである。そして、この差圧制御弁43は、液圧供給源20の正常時において通電されて開かれマスタシリンダ10とストロークシミュレータ30を連通し、異常時において非通電されて閉じられマスタシリンダ10とストロークシミュレータ30との間を遮断するストロークシミュレータカット弁として機能する。逆止弁44は、ストロークシミュレータ30の出力ポート30bとリザーバタンク12の入力ポート12aとの間に差圧制御弁43に並列に設けられてリザーバタンク12からストロークシミュレータ30への流れのみを許容するものである。

10

#### 【0055】

このような第2の実施の形態によれば、ブレーキペダル11を踏み込む際には、ECU70がブレーキペダル11のペダルストロークに対応した制御差圧を両ポート43a, 43b間に発生させるように差圧制御弁43を通電制御するので、マスタシリンダ10の第1出力ポートにはストロークシミュレータ30の特性にそのペダルストロークに対応した制御差圧が加算された圧力を発生させることになる。また、ストロークシミュレータ30の特性にバラツキがあっても制御プログラムの変更だけで容易にペダル反力を調整することができる。さらに、ブレーキペダル11が戻る際には、逆止弁44を通過してリザーバタンク12内の油圧がストロークシミュレータ30に戻ることで、適当なペダルフィーリングを得ることができる。さらに、差圧制御弁43の作動時に脈動が発生してもストロークシミュレータ30で吸収されてしまうので、発生した脈動がストロークシミュレータ30およびマスタシリンダ10を介してブレーキペダル11に伝わるのを防止することができる。

20

#### 【0056】

##### c) 第1の参考の形態

以下、本発明による車両用制動装置の第1の参考の形態について図8を参照して説明する。図8はこの車両用制動装置Aの概要を示す概要図である。第1の実施の形態と同一の構成部分については同一符号を付してその説明を省略し、異なる部分について説明する。

30

#### 【0057】

上述した第1の実施の形態においては、メカ式のストロークシミュレータ30を設けていたが、これに代えて本第1の参考の形態においては第1および第2の差圧制御弁55, 56を設けるようにした。第1の差圧制御弁55は、上記差圧制御弁43と同様に2つのポート55a, 55bを有し、かつ両ポート55a, 55b間の差圧を制御可能な電磁弁である。各ポート55a, 55bはマスタシリンダ10の第1出力ポート10aおよびリザーバタンク12の入力ポート12aにそれぞれ接続されている。第2の差圧制御弁56も、上記差圧制御弁43と同様に2つのポート56a, 56bを有し、かつ両ポート56a, 56b間の差圧を制御可能な電磁弁である。各ポート56a, 56bは液圧供給源20(ポンプ22の吐出ポート22b)およびマスタシリンダ10の第1出力ポート10aにそれぞれ接続されている。両差圧制御弁55, 56はECU70によってブレーキペダル11のペダル操作状態に対応した制御差圧をそれぞれの両ポート55a, 55bおよび56a, 56b間に発生させるように通電制御されている。

40

#### 【0058】

ECU70内の記憶装置には、第1の実施の形態と同様に図3に示すような曲線(演算式)が予め記憶されている。この曲線はペダル操作状態(例えばペダルストローク)と制御差圧との相関関係を示すものである。ただし、本実施の形態においては、メカ式のスト

50

ロークシミュレータ30を搭載していないので、基本特性fbは0である。したがって、制御差圧は目標特性f\*と同一となる。

【0059】

このように構成された第1の参考の形態の動作について説明する。ブレーキペダル11を踏み込む際には、ECU70が電磁弁41および第2の差圧制御弁56を閉じる一方で、ブレーキペダル11のペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート55a, 55b間に発生させるように第1の差圧制御弁55を通電制御することにより、マスタシリンダ10の第1出力ポート10aとリザーバタンク12の入力ポート12aが連通されるので、マスタシリンダ10の第1出力ポート10aにはそのペダル操作状態に対応した制御差圧を発生させることになる。一方、ブレーキペダル11が戻る際には、ECU70が電磁弁41の閉状態を維持し第1の差圧制御弁55を閉じる一方で、ブレーキペダル11のペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート56a, 56b間に発生させるように第2の差圧制御弁56を通電制御することにより、液圧供給源20とマスタシリンダ10の第1出力ポート10aが連通されるので、マスタシリンダ10の出力ポートにはそのペダル操作状態に対応した制御差圧を発生させることになる。したがって、本実施の形態によれば、上記第1の実施の形態の作用効果に加えて、メカ式のストロークシミュレータ、逆止弁およびリリーフ弁を省略することができるので、装置の部品点数を低減し、装置を低コスト化、小型化することができる。

10

【0060】

d) 第2の参考の形態

以下、本発明による車両用制動装置の第2の参考の形態について図9を参照して説明する。図9はこの車両用制動装置Aの概要を示す概要図である。第1の実施の形態と同一の構成部分については同一符号を付してその説明を省略し、異なる部分について説明する。

20

【0061】

この第2の参考の形態は、第1の参考の形態と同様にメカ式のストロークシミュレータ30の代わりに電磁開閉弁(差圧制御弁)を設けてこの電磁開閉弁を開閉制御するものであるが、次の点で第1の参考の形態と異なる。すなわち、第2の差圧制御弁56を削除し第1の実施の形態と同様にリリーフ弁24を設け、従来から設けられている電磁弁41を差圧制御弁(請求項6に記載の第2の差圧制御弁)にて構成しマスタシリンダカット弁をブレーキペダル11が戻る際にブレーキペダル11の反力を得るためにブレーキ油が通過する電磁弁である戻り用電磁弁に共用することである。

30

【0062】

具体的には、第1の差圧制御弁55は、上記差圧制御弁43と同様に2つのポート55a, 55bを有し、かつ両ポート55a, 55b間の差圧を制御可能な電磁弁である。各ポート55a, 55bはマスタシリンダ10の第1出力ポート10aおよびリザーバタンク12の入力ポート12aにそれぞれ接続されている。電磁弁41(請求項6に記載の第2の差圧制御弁)は、常開型の電磁弁であり上記差圧制御弁43と同様に2つのポート41a, 41bを有し、かつ両ポート41a, 41b間の差圧を制御可能な電磁弁である。各ポート41a, 41bはホイールシリンダWC1およびマスタシリンダ10の第1出力ポート10aにそれぞれ接続されている。電磁弁46(請求項8に記載の第3の差圧制御弁)は、常閉型の電磁弁であり上記差圧制御弁43と同様に2つのポート46a, 46bを有し、かつ両ポート46a, 46b間の差圧を制御可能な電磁弁である。各ポート46a, 46bはホイールシリンダWC1およびリザーバタンク12の入力ポート12aにそれぞれ接続されている。これら差圧制御弁55, 41, 46はECU70によってブレーキペダル11のペダル操作状態に対応した制御差圧をそれぞれの両ポート55a, 55b, 41a, 41bおよび46a, 46b間に発生させるように通電制御されている。

40

【0063】

50

ECU70内の記憶装置には、第1の実施の形態と同様に図3に示すような曲線（演算式）が予め記憶されている。この曲線はペダル操作状態（例えばペダルストローク）と制御差圧との相関関係を示すものである。ただし、本実施の形態においては、メカ式のストロークシミュレータ30を搭載していないので、基本特性fbは0である。したがって、制御差圧は目標特性f\*と同一となる。

【0064】

さらにECU70内の記憶装置には、図5に示すような曲線（演算式）が予め記憶されている。この曲線は常開型の差圧制御弁41における制御差圧と差圧制御弁41に対する通電電流値との相関関係を示すものである。差圧制御弁41は図5に示すように制御される電磁弁であって、所定電流値I3までは0であり、所定電流範囲I3以上では正比例に増加する制御差圧を発生させている。

10

【0065】

このように構成された第2の参考の形態の動作について説明する。ブレーキペダル11を踏み込む際には、ECU70が電磁弁41を閉じる一方で、ブレーキペダル11のペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート55a, 55b間に発生させるように第1の差圧制御弁55を通電制御することにより、マスタシリンダ10の第1出力ポート10aとリザーバタンク12の入力ポート12aが連通されるので、マスタシリンダ10の第1出力ポート10aにはそのペダル操作状態に対応した制御差圧を発生させることになる。一方、ブレーキペダル11が戻る際には、ECU70が第1の差圧制御弁55を閉じる一方で、ブレーキペダル11のペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート41a, 41b間に発生させるように電磁弁41を通電制御することにより、ホイールシリンダWC1とマスタシリンダ10の第1出力ポート10aが連通されるので、マスタシリンダ10の出力ポートにはそのペダル操作状態に対応した制御差圧を発生させることになる。したがって、本実施の形態によれば、メカ式のストロークシミュレータおよび逆止弁を省略することができるので、装置の部品点数を低減し、装置を低コスト化、小型化することができる。また、従来から設けられているマスタシリンダカット弁としての電磁弁41を戻り用電磁弁に共用するので、装置の部品点数をより低減し、装置をさらに低コスト化、小型化することができる。

20

【0066】

なお、上記第2の参考の形態においては、ブレーキペダル11が戻る際には、電磁弁41を通電制御するのに加えて、電磁弁41の両ポート41a, 41b間に生成する制御差圧と協働してブレーキペダル11のペダル操作状態に対応した制御差圧を実現する制御差圧を電磁弁46の両ポート46a, 46b間に発生させる電磁弁46を通電制御するようにしてもよい。これによれば、ブレーキペダル11を戻す際には、電磁弁46を介して、ホイールシリンダWC1からの液体の一部をリザーバタンク12に逃がすので、より適当なペダルフィーリングを得ることができる。

30

【0067】

e) 第3の参考の形態

以下、本発明による車両用制動装置の第3の参考の形態について図10を参照して説明する。図10はこの車両用制動装置Aの概要を示す概要図である。第2の参考の形態と同一の構成部分については同一符号を付してその説明を省略し、異なる部分について説明する。この第3の参考の形態は、第2の参考の形態から電磁弁46を削除したものである。

40

【0068】

この第3の参考の形態の動作について説明する。ブレーキペダル11を踏み込む際には、ECU70が電磁弁41を閉じる一方で、ブレーキペダル11のペダル操作状態に対応した制御差圧を両ポート55a, 55b間に発生させるように第1の差圧制御弁55を通電制御することにより、マスタシリンダ10の第1出力ポート10aとリザーバタンク1

50

2の入力ポート12aが連通されるので、マスタシリンダ10の第1出力ポート10aにはそのペダル操作状態に対応した制御差圧を発生させることになる。一方、ブレーキペダル11が戻る際には、ECU70が、差圧制御弁である電磁弁41および第1の差圧制御弁55を協働制御してブレーキペダル11のペダル操作状態に対応した制御差圧を生成している。すなわち、ホイールシリンダWC1とマスタシリンダ10の第1出力ポート10aが電磁弁41を介して連通され、必要に応じて差圧制御弁55を開くことによりホイールシリンダWC1とリザーバタンク12の入力ポート12aが差圧制御弁55を介して連通されるので、マスタシリンダ10の出力ポートにはそのペダル操作状態に対応した制御差圧を発生させることになる。これにより、ブレーキペダル11を戻す際には、第1の差圧制御弁55を介して、ホイールシリンダWC1からの液体の一部をリザーバタンク12に逃がすので、上記第2の参考の形態によりさらに装置の部品点数を低減させることができるので、装置をさらに低コスト化、小型化することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本発明による車両用制動装置の第1の実施の形態の概要を示す図である。

【図2】図1に示すECUにて実行される制御プログラムのフローチャートである。

【図3】図1に示すECUに記憶される制御差圧とペダルストロークとの相関関係を示す図である。

【図4】図1に示すECUに記憶される常閉型差圧制御弁の制御差圧と通電電流値との相関関係を示す図である。

20

【図5】図1に示すECUに記憶される常開型差圧制御弁の制御差圧と通電電流値との相関関係を示す図である。

【図6】本発明による車両用制動装置の動作を説明するためのペダルストローク - ペダル踏力特性図である。

【図7】本発明による車両用制動装置の第2の実施の形態の概要を示す図である。

【図8】本発明による車両用制動装置の第1の参考の形態の概要を示す図である。

【図9】本発明による車両用制動装置の第2の参考の形態の概要を示す図である。

【図10】本発明による車両用制動装置の第3の参考の形態の概要を示す図である。

30

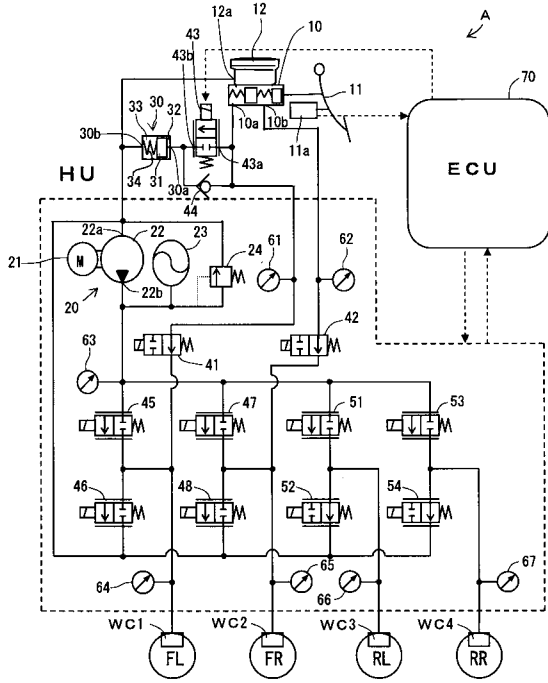
【符号の説明】

【0070】

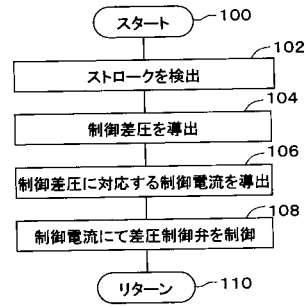
10...マスタシリンダ、10a...第1出力ポート、10b...第2出力ポート、11...ブレーキペダル、11a...ペダルストロークセンサ、12...リザーバタンク、12a...入力ポート、20...液圧供給源、21...電動モータ、22...ポンプ、22a...吸入ポート、22b...吐出ポート、23...アキュムレータ、24...リリーフ弁、30...ストロークシミュレータ、30a...入力ポート、30b...出力ポート、31...ピストン、32...第1油圧室、33...第2油圧室、34...スプリング、41, 46...電磁弁(差圧制御弁)、42, 47, 48, 51, 52, 53, 54...電磁弁、43, 55, 56...差圧制御弁、44...逆止弁、61~67...油圧計、70...ECU、A...車両用制動装置、WC1~WC4...ホイールシリンダ。

40

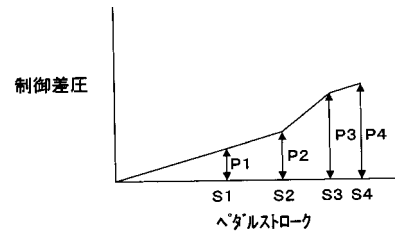
【図1】



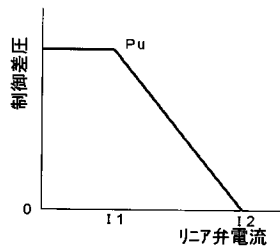
【図2】



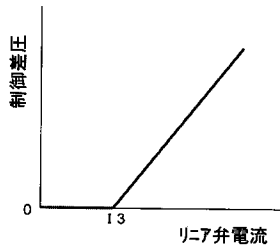
【図3】



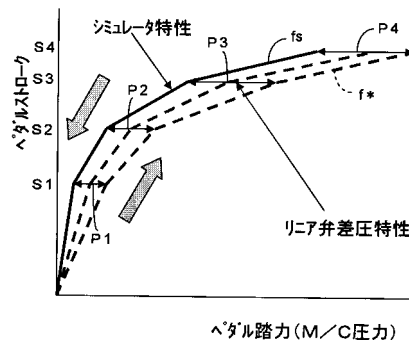
【図4】



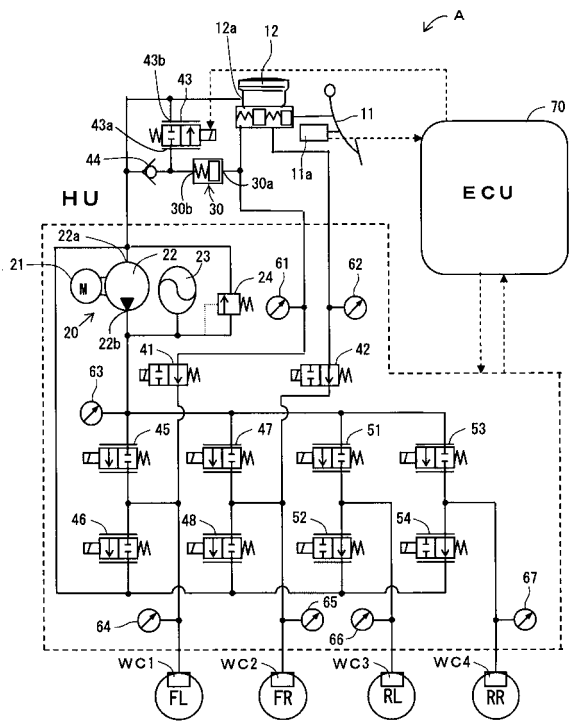
【図5】



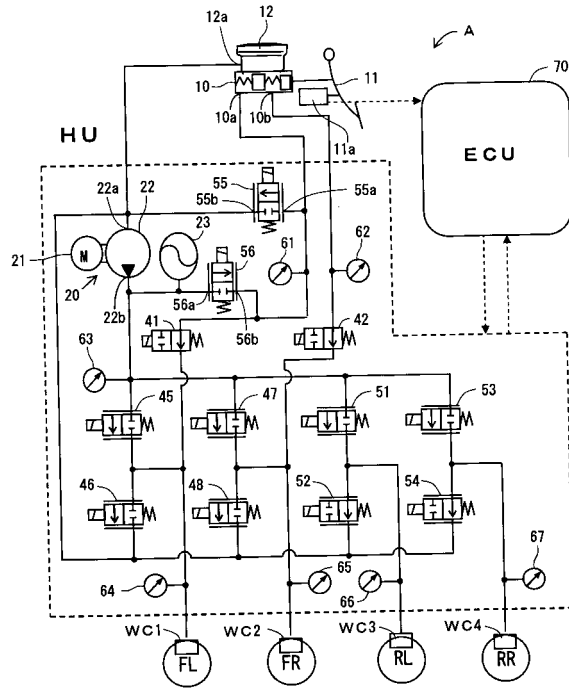
【図6】



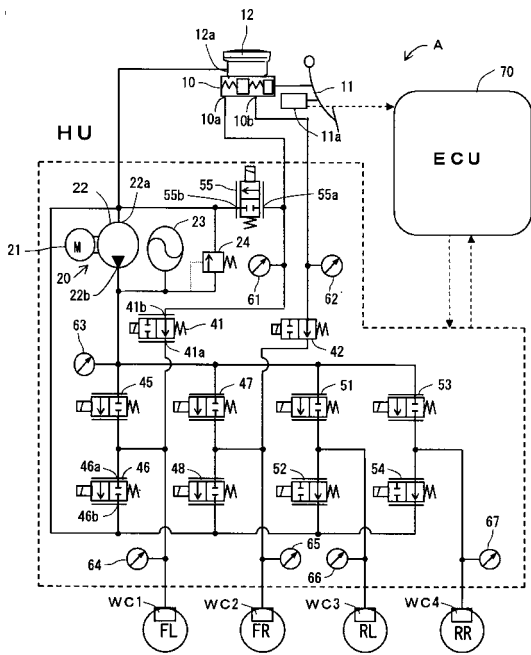
【図7】



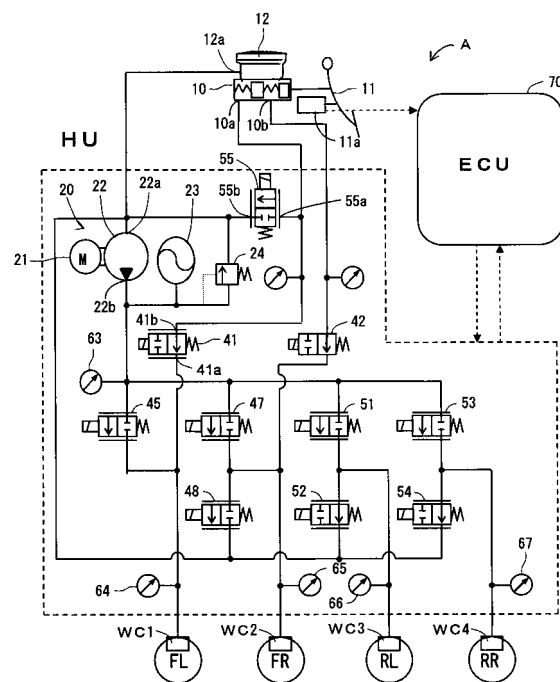
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松橋 孝明

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内

審査官 藤村 泰智

(56)参考文献 特開平11-341604(JP,A)

国際公開第2003/047936(WO,A1)

特表2005-511385(JP,A)

特表2000-507188(JP,A)

特開平11-301435(JP,A)

特開平11-108230(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 13/12 ~ 13/14

B60T 13/66 ~ 13/68

B60T 7/12 ~ 8/1769

B60T 8/32 ~ 8/96