

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3735939号

(P3735939)

(45) 発行日 平成18年1月18日(2006.1.18)

(24) 登録日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 0 T 8/26 (2006.01)

B 6 0 T 8/26 H

B 6 0 T 13/66 (2006.01)

B 6 0 T 13/66 Z

B 6 0 T 8/32 (2006.01)

B 6 0 T 8/32

請求項の数 28 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願平8-105383	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成8年4月25日(1996.4.25)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開平9-290731		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成9年11月11日(1997.11.11)	(74) 代理人	100096998
審査請求日	平成14年6月4日(2002.6.4)		弁理士 碓氷 裕彦
		(72) 発明者	米村 修一
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
			装株式会社内
		(72) 発明者	沢田 護
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
			装株式会社内
		(72) 発明者	安部 洋一
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
			装株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に制動力を加えるべく第1のブレーキ液圧を発生する発生源を備えるブレーキ液圧発生手段と、

第1輪と第2輪および前記発生源とを結ぶ第1の配管系統と、

第3輪と第4輪および前記発生源とを結ぶ第2の配管系統と、

前記第1輪および第2輪のそれぞれに設けられて、これらの各車輪に前記ブレーキ液圧発生手段からの前記第1のブレーキ液圧を受けて所定の制動力を発生させる第1の車輪制動力発生手段と、

前記第3輪および第4輪のそれぞれに設けられて、これらの各車輪に前記ブレーキ液圧発生手段からの前記第1のブレーキ液圧を受けて所定の制動力を発生させる第2の車輪制動力発生手段と、

前記第1の車輪制動力発生手段および前記第2の車輪制動力発生手段に第1のブレーキ液圧が発生している際に

前記第1の車輪制動力発生手段および前記第2の車輪制動力発生手段の少なくとも一方にかかるブレーキ液圧を、その一方の配管系統のブレーキ液または前記第1のブレーキ液圧よりも小さいブレーキ液圧を有するブレーキ液源のブレーキ液を前記第1の車輪制動力発生手段および前記第2の車輪制動力発生手段の一方に移動することにより

前記第1のブレーキ液圧より大きな第2のブレーキ液圧とする第1の増大手段を備え、当該第1の増大手段の実行により実行対象の車輪制動力発生手段にかかる前記第2のブレ

10

20

ーキ液圧と、前記第1のブレーキ液圧以下のブレーキ液圧が加えられている他方の前記車輪制動力発生手段のブレーキ液圧と、に所定の差圧を設けるように、前記第1の配管系統と第2の配管系統におけるブレーキ液圧に圧力差を設ける系統間差圧形成手段を備えることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

【請求項2】

前記系統間圧力差形成手段は、

前記第1の増大手段が実行される一方の前記第1の配管系統あるいは第2の配管系統において、

前記ブレーキ液圧発生手段によって前記第1のブレーキ液圧が発生している際に、当該第1のブレーキ液圧を発生しているブレーキ液量を所定量減少し、この減少分の所定量のブレーキ液量を用いて前記一方の車輪制動力発生手段に加わるブレーキ液圧を前記第2のブレーキ液圧に増圧して当該一方の車輪制動力発生手段に伝達する圧力増幅手段によって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の車両用ブレーキ装置。

10

【請求項3】

前記系統間圧力差形成手段は、

前記ブレーキ液圧発生手段によって前記第1のブレーキ液圧が発生している際に、この第1のブレーキ液圧よりも小さいブレーキ液圧を有するブレーキ液源から前記第1の増大手段が実行される前記第1の車輪制動力発生手段および第2の車輪制動力発生手段の少なくとも一方に向けてブレーキ液を吐出して、当該第1、第2の車輪制動力発生手段の少なくとも一方に対するブレーキ液量を増大する油量増幅手段によって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の車両用ブレーキ装置。

20

【請求項4】

車両に制動力を加えるべく第1のブレーキ液圧を発生する発生源を有する第1のブレーキ液圧発生手段と、

前記発生源からの前記第1のブレーキ液圧を受けて所定の車輪制動力を第1輪および第2輪に発生する第1の車輪制動力発生手段と、

前記発生源からの前記第1のブレーキ液圧を受けて所定の車輪制動力を第3輪および第4輪に発生する第2の車輪制動力発生手段と、

前記第1の車輪制動力発生手段と前記発生源とを連通する第1の配管系統と、

前記第2の車輪制動力発生手段と前記発生源とを連通する第2の配管系統と、

30

前記第1の配管系統において、第1のブレーキ液圧が発生している際に、前記第1の配管系統のブレーキ液または前記第1のブレーキ液圧よりも小さいブレーキ液圧を有するブレーキ液源のブレーキ液を前記第1の車輪制動力発生手段および前記第2の車輪制動力発生手段の一方に移動することにより

前記第1のブレーキ液圧よりも高い第2のブレーキ液圧を形成して前記第1の車輪制動力発生手段に当該第2のブレーキ液圧を加える第1の増大手段と、

前記第2の配管系統において、第1のブレーキ液圧が発生している際に前記第2の配管系統のブレーキ液または前記第1のブレーキ液圧よりも小さいブレーキ液圧を有するブレーキ液源のブレーキ液を移動することにより

前記第1のブレーキ液圧よりも高い第3のブレーキ液圧を形成して前記第2の車輪制動力発生手段に当該第3のブレーキ液圧を加える第2の増大手段と、を備え、前記第1の増大手段と、前記第2の増大手段との少なくとも一方を実行して、前記第1の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧と、前記第2の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧とに圧力差を設ける系統間差圧形成手段と、

40

を備えることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

【請求項5】

前記系統間差圧形成手段は、

前記第1の増大手段によって形成される前記第2のブレーキ液圧と、前記第2の増大手段によって形成される前記第3のブレーキ液圧とに圧力差を設けて、前記第1の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧と前記第2の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧

50

とに差圧を形成することを特徴とする請求項 4 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 6】

前記第 1 の増大手段は、前記第 1 の配管系統において、前記ブレーキ液圧発生手段によって前記第 1 のブレーキ液圧が発生されている際に、この第 1 のブレーキ液圧を備えるブレーキ液量を所定量減少し、この減少分の所定量のブレーキ液量を用いて前記第 1 の車輪制動力発生手段に加わるブレーキ液圧を前記第 2 のブレーキ液圧に増圧して前記第 1 の車輪制動力発生手段に伝達することを特徴とする請求項 1 または請求項 4 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 7】

前記第 2 の増大手段は、前記第 2 の配管系統において、前記ブレーキ液圧発生手段によって前記第 1 のブレーキ液圧が発生されている際に、この第 1 のブレーキ液圧を備えるブレーキ液量を所定量減少し、この減少分の所定量のブレーキ液量を用いて前記第 1 の車輪制動力発生手段に加わるブレーキ液圧を前記第 3 のブレーキ液圧に増圧して前記第 2 の車輪制動力発生手段に伝達することを特徴とする請求項 4 に記載の車両用ブレーキ装置。

10

【請求項 8】

前記系統間差圧形成手段は、

前記ブレーキ液圧発生手段によって前記第 1 のブレーキ液圧が発生している際に、この第 1 のブレーキ液圧よりも小さいブレーキ液圧を有するブレーキ液源から前記第 1 の車輪制動力発生手段および第 2 の車輪制動力発生手段の少なくとも一方に向けてブレーキ液を吐出して、当該第 1、第 2 の車輪制動力発生手段の少なくとも一方に対するブレーキ液量を増大する油量増幅手段を前記第 1、第 2 の増大手段の少なくとも一方で実行することを特徴とする請求項 4 に記載の車両用ブレーキ装置。

20

【請求項 9】

前記系統間差圧形成手段は、

前記車両における車体挙動を検知する車体挙動検知手段を備え、

該車体挙動検知手段からの信号に基づいて、前記第 1 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧と、前記第 2 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧との間に圧力差を設けることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 10】

前記車体挙動検知手段は、前記第 1 ~ 第 4 輪のそれぞれの車輪挙動を検知する車輪挙動検知手段によって構成されており、各車輪の車輪挙動から車体挙動を推定することを特徴とする請求項 9 に記載の車両用ブレーキ装置。

30

【請求項 11】

前記車輪挙動検知手段は、前記第 1 ~ 第 4 輪のそれぞれの車輪速度を検出する車輪速度検出手段から構成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 12】

前記車体挙動検知手段は、前記車両の旋回制動時における旋回状態を検知し、

前記系統間差圧形成手段は、該旋回状態に応じて前記第 1 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧と前記第 2 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧との間に圧力差を設けることを特徴とする請求項 9 に記載の車両用ブレーキ装置。

40

【請求項 13】

前記車体挙動検知手段は、前記車両制動時における荷重移動を検知し、

前記系統間差圧形成手段は、該荷重移動状態に応じて前記第 1 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧と前記第 2 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧との間に圧力差を設けることを特徴とする請求項 9 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 14】

前記系統間差圧形成手段は、乗員による車体挙動操作状態を検出する操作状態検出手段をさらに備え、

当該操作状態検出手段からの信号と、前記車体挙動検出手段からの信号とに基づいて前記系統間差圧形成手段を実行することを特徴とする請求項 9 に記載の車両用ブレーキ装置

50

。

【請求項 15】

前記系統間差圧形成手段は、前記車両の旋回制動時において、車体にヨーモーメントを発生させる際に実行されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 11 のいずれかに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 16】

前記系統間差圧形成手段は、前記車両の制動時における車体減速度を検知する車体減速度検出手段を備え、

前記車両の減速加速度に応じて、前記第 1 の車輪制動力発生手段と、前記第 2 の車輪制動力発生手段との間に差圧を形成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 15 のいずれかに記載の車両用ブレーキ装置。

10

【請求項 17】

前記第 1 のブレーキ液圧より高い前記第 2 のブレーキ液圧あるいは第 3 のブレーキ液圧が加えられる前記第 1、第 2 の車輪制動力発生手段の少なくとも一方において、当該車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧の減圧を、それぞれの車輪における路面限界に応じて制御する減圧制御手段が構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 16 のいずれかに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 18】

前記第 1 輪は前記車両における左前輪であり、

前記第 2 輪は前記車両における右前輪であり、

前記第 3 輪は前記車両における左後輪であり、

前記第 4 輪は前記車両における右後輪であり、

前記第 1 の配管系統および前記第 2 の配管系統とは、前後配管による配管系統を構成していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 17 のいずれかに記載の車両用ブレーキ装置

20

。

【請求項 19】

前記第 1 輪は前記車両における左前輪であり、

前記第 2 輪は前記車両における右後輪であり、

前記第 3 輪は前記車両における右前輪であり、

前記第 4 輪は前記車両における左後輪であり、

前記第 1 の配管系統および前記第 2 の配管系統とは、X 配管による配管系統を構成していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 17 のいずれかに記載の車両用ブレーキ装置。

30

【請求項 20】

前記系統間差圧形成手段は、

前記車両の制動時において、当該車両の各車輪における車輪挙動を平均化するように、前記第 1 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧と前記第 2 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧とに圧力差を設けることを特徴とする請求項 19 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 21】

前記系統間差圧形成手段は、

前記車両の制動時において、当該車両の各車輪における車輪速度を平均化するように、前記第 1 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧と前記第 2 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧とに圧力差を設けることを特徴とする請求項 19 に記載の車両用ブレーキ装置。

40

【請求項 22】

前記系統間差圧形成手段は、

前記車両の制動時において、前輪側の各車輪が路面から受ける反力と、後輪側の各車輪が路面から受ける路面反力とを平均化するように、前記第 1 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧と前記第 2 の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧とに圧力差を設けることを特徴とする請求項 18 に記載の車両用ブレーキ装置。

50

【請求項 23】

前記系統間差圧形成手段は、

前記車両の制動時において、前記第1～第4の各車輪が路面から受ける路面反力とを均一化するために、各車輪における車輪スリップ状態を均一化するように、前記第1の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧と前記第2の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧とに圧力差を設けることを特徴とする請求項18に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 24】

前記圧力増幅手段は、

前記発生源側における前記第1のブレーキ液圧と、当該第1のブレーキ液圧よりも高められた前記第2のブレーキ液圧との間の差圧を保持する保持手段を備えることを特徴とする請求項2または請求項6または請求項7のいずれかに記載の車両用ブレーキ装置。

10

【請求項 25】

前記保持手段は、前記第2のブレーキ液圧を有する前記車輪制動力発生手段側から前記発生源側へ所定の減衰比をもって圧力を減衰して流動することによって、前記差圧を保持する比例制御弁によって構成されていることを特徴とする請求項24に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 26】

前記保持手段は、前記発生源において発生されている前記第1のブレーキ液圧が、所定圧力以下となった際に、前記第1のブレーキ液圧と前記第2のブレーキ液圧との差圧を実質的に無くすことを特徴とする請求項24または請求項25に記載の車両用ブレーキ装置

20

【請求項 27】

前記比例制御弁は、前記発生源側から前記車輪制動力発生手段側へのブレーキ液の流動を、実質的に圧力の減衰なしに実行することを特徴とする請求項25に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 28】

車両に制動力を加えるべく乗員の制動操作に伴って発生する第1のブレーキ液圧を発生する発生源を有するブレーキ液圧発生手段と、

前記発生源と第1輪および第2輪を結ぶ第1の配管系統と、

前記発生源と第3輪および第4輪を結ぶ第2の配管系統と、

30

第1の配管系統または第2の配管系統に第1のブレーキ液圧が発生している際に、

その一方の配管系統のブレーキ液または前記第1のブレーキ液圧よりも小さいブレーキ液圧を有するブレーキ液源のブレーキ液を前記第1の車輪制動力発生手段および前記第2の車輪制動力発生手段の一方に移動することにより前記第1のブレーキ液圧よりも大きな第1の元圧を発生する第1の増大手段と、

前記第1および第2車輪のそれぞれに設けられて、前記第1の増大手段によって発生された前記第1の元圧に応じて前記第1および第2車輪に所定の制動力を発生させる第1の車輪制動力発生手段と、

前記第3および第4車輪のそれぞれに設けられて、前記第1のブレーキ液圧以下の第2の元圧に応じて前記第3および第4車輪に制動力を発生させる第2の車輪制動力発生手段と、

40

を備えることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用のブレーキ装置に関し、特に、車両制動時に、乗員のブレーキ操作に応じた車輪制動力より高い車輪制動力を確保できる車両用ブレーキ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両の制動時には、車体に荷重移動が発生する。この荷重移動は、車体にかかる減速加速

50

度に応じて発生し、通常では、徐々に前輪側の荷重配分が大きくなる。

このようなことから、通常後輪側のブレーキ液圧を前輪側よりも低くして、後輪側において発生する車輪制動力を前輪側において発生する車輪制動力よりも小さくするために、たとえばブレーキ液の流動方向に対して所定の減衰比にて減衰する周知のプロポーションバルブ等が後輪側に配設されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このようにプロポーションバルブが配設された場合には、高い制動力が要求されていて、元圧として高いブレーキ液圧が各車輪のホイールシリンダに対して流動されている際に、この高いブレーキ液圧をロスして用いていることとなり、高制動力をえるために高いブレーキ液圧に対して制動に用いる効率が低下していることとなる。

10

【0004】

本願発明は以上のことを鑑みて、通常ブレーキにおいて発生されるブレーキ液圧よりも高いブレーキ液圧を積極的に効率良く用いて高制動力を発生することができる車両用ブレーキ装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、ブレーキ液圧発生手段が発生する第1のブレーキ液圧よりも大きな第1の元圧を形成する第1の増大手段と、第1および第2車輪のそれぞれに設けられて、第1の元圧に応じて第1および第2車輪に所定の制動力を発生させる第1の車輪制動力発生手段と、第3および第4車輪のそれぞれに設けられて、第1のブレーキ液圧以下の第2の元圧に応じて前記第3および第4車輪に制動力を発生させる第2の車輪制動力発生手段と、

20

前記第1の車輪制動力発生手段および前記第2の車輪制動力発生手段に

第1のブレーキ液圧が発生している際に

前記第1の車輪制動力発生手段および前記第2の車輪制動力発生手段の少なくとも一方にかかるブレーキ液圧を、その一方の配管系統のブレーキ液または前記第1のブレーキ液圧よりも小さいブレーキ液圧を有するブレーキ液源のブレーキ液を前記第1の車輪制動力発生手段および前記第2の車輪制動力発生手段の一方に移動することにより

前記第1のブレーキ液圧より大きな第2のブレーキ液圧とする第1の増大手段を備え、当該第1の増大手段の実行により実行対象の車輪制動力発生手段にかかる前記第2のブレーキ液圧と、前記第1のブレーキ液圧以下のブレーキ液圧が加えられている他方の前記車輪制動力発生手段のブレーキ液圧と、に所定の差圧を設けるように、前記第1の配管系統と第2の配管系統におけるブレーキ液圧に圧力差を設ける系統間差圧形成手段を備えることを特徴とする車両用ブレーキ装置を採用する。

30

【0006】

このように、第1の車輪制動力発生手段側において、乗員によるペダル操作に伴うブレーキ液圧より高い第2のブレーキ液圧を加え、且つ第2の車輪制動力発生手段側には第1のブレーキ液圧以下のブレーキ液圧を加えることにより、たとえば車両制動時において車体にかかる減速加速度に応じて荷重移動が発生しても、第1、2輪を左右前輪、第3、4輪を左右後輪とすれば、後輪がロックする可能性を抑えて、理想に近い制動力配分を実現できる。なお、たとえば、大型車両等における重積載可能車両等においては、軽積時を踏まえて予め定められている前後車輪の制動力配分よりも、充分後輪において制動力を稼ぐことができるように、第1の車輪制動力発生手段と第2の車輪制動力発生手段とにかかるブレーキ液圧に差圧を発生させることができる。また、第1の増大手段によって、乗員によるペダル操作に伴うブレーキ液圧より高い第2のブレーキ液圧を発生しているため、車両の制動時において、たとえば乗員のブレーキペダルの踏み込み操作当初に乗員が予想していた制動状態より高い制動を実現可能であり、制動距離を短縮することができる。

40

【0007】

また、請求項2に記載の発明では、第1の車輪制動力発生手段あるいは第2の車輪制動力

50

発生手段の一方にかかるブレーキ液圧を第1のブレーキ液圧より大きな第2のブレーキ液圧とする第1の増大手段と、第1の増大手段の実行時に、他方の前記車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧を前記第1のブレーキ液圧以下の第3のブレーキ液圧として、第1の配管系統と第2の配管系統におけるブレーキ液圧に圧力差を設ける系統間差圧形成手段を備えることを特徴とする。

【0008】

このように、系統間差圧形成手段によって、一方の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧を、乗員のペダル操作に伴う第1のブレーキ液圧より高い第2のブレーキ液圧とし、他方の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧を、第1のブレーキ液圧以下とするように、第1の配管系統と第2の配管系統における管路内圧力に圧力差を設ける。よって、前輪側の車輪制動力発生手段において発生する車輪制動力と後輪側の車輪制動力発生手段において発生する車輪制動力とにおいて、前輪側の方が所定量大きくされ、車両制動に伴う荷重移動に沿うように、制動力を配分できる。

10

【0009】

また、請求項5に記載のように、第1の配管系統において、第1のブレーキ液圧よりも高い第2のブレーキ液圧を形成して第1の車輪制動力発生手段に第2のブレーキ液圧を加える第1の増大手段と、第2の配管系統において、第1のブレーキ液圧よりも高い第3のブレーキ液圧を形成して第2の車輪制動力発生手段に第3のブレーキ液圧を加える第2の増大手段と、第1の増大手段と、第2の増大手段との少なくとも一方を実行して、第1の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧と、第2の車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧とのに圧力差を設ける系統間差圧形成手段と、を備えるようにしてもよい。

20

【0010】

すなわち、第1の増大手段および第2の増大手段の少なくとも一方によって、乗員による制動操作に伴って発生される第1のブレーキ液圧よりも高い第2、第3のブレーキ液圧を各車輪制動力発生手段に加えて高制動力を得つつ、系統間差圧形成手段によって、車両制動時における車体挙動に沿うように各配管系統に有る車輪制動力発生手段に配分する。

【0011】

よって、たとえば請求項6に記載のように、第1、第2の増大手段の双方を実行して、且つ系統間差圧形成手段によって各配管系統における車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧に圧力差を設ければ、全車輪において、乗員による制動操作に伴って発生される第1のブレーキ液圧よりも高い第2のブレーキ液圧および第3のブレーキ液圧によって車輪制動が成されるため、一層の高制動が実現される。このように、前述の請求項1、2において説明した作用効果以上を期待することができる。

30

【0012】

また、系統間圧力差形成手段を、請求項3、請求項7あるいは請求項8に記載のように、第1あるいは/および第2の配管系統において第1のブレーキ液圧を発生させるブレーキ液量を用いて各車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液量を所定量減少し、この所定量のブレーキ液量を用いて車輪制動力発生手段にかかるブレーキ液圧を第1のブレーキ液圧よりも高い第2のブレーキ液圧に増圧する圧力増幅手段を備えている。

【0013】

このように、圧力増幅手段が第1のブレーキ液圧を発生しているブレーキ液量を減少させていることにより、第1のブレーキ液圧の増大が抑制され、第1のブレーキ液圧を発生するための負荷が軽減される。すなわち、たとえば乗員によって、周知のブレーキペダルの踏み込み操作が行われている際には、ブレーキペダルから乗員に伝わる反力を軽減でき、乗員への踏み込み操作負担すなわち踏力を軽減できる。加えて、減少分のブレーキ液量が車輪制動力発生手段側に廻されているため、高いブレーキ液圧(第2のブレーキ液圧)を確保でき、十分な車輪制動力を確保することができる。なお、請求項4あるいは請求項9に記載のように系統間差圧形成手段を油量増幅手段によって構成した場合においても、少なくとも、乗員による制動の操作に伴って発生する第1のブレーキ液圧よりも高い第2のブレーキ液圧を実現できるため、高制動力を確保しつつ、車体挙動に応じた制動力配分を

40

50

実現できる。

【0014】

また、請求項10に記載したように、系統間差圧形成手段が、車体挙動検知手段を備え、これからの出力に基づいて圧力差を各配管系統における車輪制動力発生手段に設けるようにしてもよい。すなわち、たとえば、左右前輪側の第1の車輪制動力発生手段において発生される車輪制動力と、左右後輪側の第2の車輪制動力発生手段において発生される車輪制動力とにおいて、車体挙動検知手段によって検知された車体挙動を鑑みて圧力差を設ければ、直進制動あるいは旋回制動における荷重移動等を踏まえた一層理想的な制動力配分を任意に実現でき、車両制動時における挙動の安定感を確保できる。なお、請求項11に記載のように、各車輪のスリップ状態、各車輪間の車輪速度差あるいは車輪加速度等の車輪挙動から車体挙動を推定するようにしてもよい。この際たとえばABS装着車等において、ABS制御装置等に用いられる車輪速度センサ等の車輪速度検出手段を用いて車輪挙動を検知すれば、既存の構成を用いることによって簡単に車体挙動を検知できる。

10

【0015】

また、請求項13に記載のように、車体挙動として、車両の旋回状態を検出し、旋回制動の状態に応じて、系統間差圧形成手段によって、圧力差を形成すれば、旋回によって、車体の左右方向に発生する荷重移動等を踏まえた制動力配分を実現できる。なお、請求項14に記載のように、車体の荷重移動を直接あるいは間接的に検知するようにしてもよい。すなわち、たとえばサスペンションの挙動あるいは車体に発生する前後あるいは左右の減速加速度から車体の荷重移動を推定し、系統間差圧形成手段により車輪制動力の配分を行うようにしてもよい。

20

【0016】

また請求項15に示すように、乗員による車体挙動の操作状態を検出して、系統間差圧形成手段を実行するようにしてもよい。すなわち、乗員が要求する車体挙動に応じて、各配管系統における車輪制動力発生手段において発生させる車輪制動力に差を設けることによって、乗員が要求する車体挙動に対して実際の車体挙動を極力近づけることができる。この際請求項16に記載のように、たとえば乗員による車体挙動の操作状態が旋回制動操作であれば、前輪において横反力を大きく発生させるために、前輪の車輪制動力を大きくし、乗員の車体挙動操作に応じたヨーモーメントを発生させる。このようにすれば、各配管系統において車輪制動力の発生に差を設けること、すなわち各配管系統における車輪制動力発生手段に対してかかるブレーキ液圧に圧力差を設けることによって、高い車両制動力を確保しつつ、車体挙動を調整できる。なお、請求項18に記載のように路面限界に応じて各車輪にかかるブレーキ液圧を減圧調整し、最大の路面反力を得られる車輪制動力に対応する高いブレーキ液圧を極力加えられるように制御すれば、一層効率よく高い車両制動状態を確保することができる。

30

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明が適用されたブレーキ装置の一例を図面に基づいて示す。

図1は本発明における第1実施例を示すブレーキ配管モデル図である。本実施例では、前輪駆動の4輪車において、右前輪 - 左前輪、右後輪 - 左後輪の各配管系統を備える前後配管の車両に本発明によるブレーキ装置を適用した例について説明する。

40

【0018】

図1において、車両に制動力を加える際に乗員によって踏み込み操作されるブレーキペダル1は、倍力装置2と接続されており、ブレーキペダル1に加えられる踏力およびペダルストロークがこの倍力装置2に伝達される。

倍力装置2は第1室と第2室との2室を少なくとも有しており、例えば第1室を大気圧室、第2室を負圧室とすることができ、負圧室における負圧は、例えばエンジンのインタークマニホールド負圧あるいはバキュームポンプによる負圧が用いられる。そして、この倍力装置2は、大気圧室と負圧室との圧力差をもって、乗員のブレーキペダル踏力またはペダルストロークを直接倍力する。倍力装置2は、このように倍力された踏力またはペダル

50

ストロークをマスタシリンダ3に伝達するブッシュロッド等を有しており、このブッシュロッドがマスタシリンダ3に配設されたマスタピストンを押圧することによりマスタシリンダ圧を発生する。なお、マスタシリンダ3は、このマスタシリンダ3内にブレーキ液を供給したり、またマスタシリンダ3内の余剰ブレーキ液を貯留する独自のマスタリザーバ3aを備えている。

【0019】

このように、通常車両には、車体に制動力を与えるためのブレーキ液圧発生手段として、これらブレーキペダル1、倍力装置2およびマスタシリンダ3等が備えられている。

マスタシリンダ3から延びる第1の配管系統Aは途中で枝分かれして、この両端部には、右前輪FRに配設されてこの右前輪FRに制動力を与える第1のホイールシリンダ4、および左前輪FLに配設されてこの左前輪FLに制動力を与える第2のホイールシリンダ5が接続される。これら第1、第2のホイールシリンダ4、5は、第1の車輪制動力発生手段として構成されている。第1の配管系統Aにおいてマスタシリンダ3から前述の枝分かれの部位までの管路には、比例制御弁10（プロポーションングバルブ）が逆接される。また、この比例制御弁10に並列にポンプ11が配置され、このポンプ11は、マスタシリンダ3側の配管からブレーキ液を吸引し、第1、第2のホイールシリンダ4、5に向けてブレーキ液を吐出する。なお、これら比例制御弁10およびポンプ11によって、各ホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧を増大する圧力増幅手段が構成されている。なお、第1の配管系統Aは、比例制御弁10およびポンプ11による圧力増幅手段によって、2部位に分けられる。すなわち、第1の配管系統Aは、マスタシリンダ3から圧力増幅手段までの間においてマスタシリンダ圧を受ける第1の管路部位A1と、圧力増幅手段から各ホイールシリンダ4、5までの間の第2の管路部位A2とを有している。

【0020】

第2の配管系統Bは、マスタシリンダ3と、右後輪RRに配置されてこの右後輪RRに車輪制動力を発生させる第3のホイールシリンダ6、および左後輪RLに配置され、この左後輪RLにおいて車輪制動力を発生させる第4のホイールシリンダ7と、をそれぞれ連通する配管にて構成される。これら第3、第4のホイールシリンダ6、7はそれぞれ第2の車輪制動力発生手段として構成され、乗員のブレーキペダル1の踏み込み操作により、マスタシリンダ3に発生されたマスタシリンダ圧（第1のブレーキ液圧に相当する）を受けて、所定の車輪制動力を発揮する。

【0021】

以下に、比例制御弁10およびポンプ11による圧力増幅手段の作用を説明する。この圧力増幅手段は、ブレーキペダル1が踏み込まれて第1の配管系統A内にマスタシリンダ圧PUが発生している際に、第1の管路部位A1のブレーキ液を第2の管路部位A2へ移動して、第2の管路部位A2の圧力をマスタシリンダ圧PUよりも高い第2のブレーキ液圧PLにするとともに、この第2のブレーキ液圧を第2の管路部位A2において保持する。

【0022】

この際、上述のように比例制御弁10と並列に第1の配管系統Aに接続されているポンプ11は、マスタシリンダ圧の発生時において、第1の管路部位A1からブレーキ液を吸引して第2の管路部位A2へ吐出する、第1の管路部位A1のブレーキ液を第2の管路部位A2へ移動するための手段の一例として構成されている。なお、このポンプ11には、通常アンチスキッド制御装置等に用いられるプランジャポンプを採用してもよい。そして、このポンプ11によって、第1の管路部位A1側から第2の管路部位A2側へブレーキ液が移動されて、且つ後述するように比例制御弁10によって圧力が保持されることによって、第2の管路部位A2のブレーキ液圧をマスタシリンダ圧よりも高い第2のブレーキ液圧とすることができる。

【0023】

なお、このポンプ11は、マスタシリンダ圧の発生時に常時駆動されるようにしてもよい

10

20

30

40

50

し、例えば、ブレーキペダル踏力やブレーキペダルストロークあるいはマスタシリンダ圧に応じて駆動するようにしてもよい。すなわち、圧力増幅手段による、第1、第2の各ホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧の増大の実行は、ポンプ11の駆動開始に伴って実現され、このポンプ11における駆動条件を任意に定めることができる。

【0024】

比例制御弁10は、ポンプ11が駆動されて、このポンプ11によって第1の管路部位A1のブレーキ液が第2の管路部位A2へ移動されて、第2の管路部位A2のブレーキ液圧がマスタシリンダ圧より大きな第2のブレーキ液圧PLとなった場合、この差圧(P_L-P_U)を保持する作用を果たす。すなわち、この比例制御弁10は、各ホイールシリンダ4、5側における第2のブレーキ液圧PLをマスタシリンダ側に流動する際に、所定の減衰比において圧力を減衰することによって第2のブレーキ液圧PLとマスタシリンダ圧P_Uとの差圧を形成する。なお、乗員の足がブレーキペダル1から離れて、マスタシリンダ圧が開放された場合には、ホイールシリンダ4、5に第2のブレーキ液圧PLを加えていたブレーキ液はマスタシリンダ3側に返流されて、ブレーキの引きずりを起こさないようにすることが望ましく、比例制御弁10を用いれば、この比例制御弁10に設定された折れ点圧力以下にマスタシリンダ圧が減圧された際には、比例制御弁10による圧力保持作用がなくなり、マスタシリンダに発生しているブレーキ液圧と、第1、第2のホイールシリンダ圧が実質的に同等となる。すなわち、マスタシリンダ圧P_Uが折れ点圧力以下となった場合には、第2の管路部位A2側から第1の管路部位A1側へのブレーキ液の流動の際に、ブレーキ液圧を減衰する作用が働かなくなるため、ホイールシリンダ4、5におけるブレーキ液圧はマスタシリンダ圧P_Uと同等となる。

【0025】

また、ポンプ11が駆動されていない際には、マスタシリンダにて発生されたマスタシリンダ圧P_Uを有するブレーキ液は、比例制御弁10を通過して各ホイールシリンダ4、5にマスタシリンダ圧P_Uを加えることができる。すなわち、第1の管路部位A1から第2の管路部位A2へのブレーキ液の流動は、比例制御弁10の接続方向に対する逆方向のブレーキ液の流動であり、この場合には、比例制御弁10はブレーキ液圧の減衰作用を行うことなくマスタシリンダ圧P_Uと同様のブレーキ液圧をほぼ保ってブレーキ液の流動を実現する。このように作用する比例制御弁10を圧力増幅手段における差圧保持手段として採用していることによって、たとえばポンプ11の駆動故障等によりホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧の増大が実行できない事態が発生するとしても、少なくともマスタシリンダ圧P_Uが各ホイールシリンダ4、5に加えられるというフェールセーフ上の保障が、機械的な構成のみで実現される。

【0026】

なお、マスタシリンダ圧と第2のブレーキ液圧との差圧は、前述の比例制御弁10によって保持されるに限らず、例えば2位置弁を採用するようにしてもよい。すなわち、第1の管路部位A1と第2の管路部位A2との間のブレーキ液の流動を禁止する遮断状態と、流動を許容する連通状態とを備える2位置弁において、遮断状態を用いて、前述の圧力差を保持するようにしてもよい。この際には、たとえば周知のブレーキスイッチ等の出力に基づいてブレーキペダル1が非踏み込み状態となったことを検知して、2位置弁を遮断状態から連通状態にすることにより、ブレーキ液を返流するようにしてブレーキの引きずりを回避することができる。

【0027】

以下に、上述の如く構成される圧力増幅手段による作用効果について説明する。

上述の如く、圧力増幅手段は、車両制動時においてマスタシリンダ圧が発生している際にポンプ11が駆動されることによって実行され、第1の管路部位A1のブレーキ液を第2の管路部位A2に移動している。これによって、乗員のブレーキペダルへの踏み込みに応じて発生されたマスタシリンダ圧が減圧されるため、従来においてペダルストロークに比例して発生されていたペダル反力よりも低減されたペダル反力となる。よって、乗員の踏力が反力に負けてブレーキペダル1が押し戻されることなく、車輪と路面との摩擦結合に

10

20

30

40

50

おける路面限界に向けて乗員がさらにブレーキペダル1を強く踏み込めることとなる。また、このように一層ブレーキペダルを強く踏み込んだ場合においても、ブレーキ液の移動によって、ペダル踏み込みに応じて発生されたマスタシリンダ圧が減圧されるため、ペダル反力は非常に小さくなる。このような作動を経時变化的に観察すれば、ブレーキペダル1への踏み込み操作に対してマスタシリンダ3に発生されるべきマスタシリンダ圧PUの増圧勾配が小さくされていることとなり、ブレーキペダル1からの反力の増大率も抑制されて乗員のブレーキペダル操作における負荷が軽減される。また、マスタシリンダ圧PUの増圧が抑制されることによって、マスタシリンダ3自体にかかる負荷も軽減される。

【0028】

また、第1の管路部位A1においてマスタシリンダ圧PUを減圧した減圧分のブレーキ液が第2の管路部位A2へ移動されることによって、第2の管路部位A2内におけるブレーキ液圧がマスタシリンダ圧PUよりも高い第2のブレーキ液圧とされている。そして、第2の管路部位A2内における第2のブレーキ液圧PLとマスタシリンダ圧との差圧は比例制御弁によって保持されるため、第1、第2のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧は増幅される。すなわち、マスタシリンダ圧PUの増大勾配と比べて、高い勾配にてホイールシリンダ圧を増大していることとなり、高い車輪制動力を発揮することができる。

10

【0029】

このように、圧力増幅手段の実行に伴って、乗員のブレーキペダルへの踏み込みにおける踏力負担の低減作用と、高い車両制動力の確保とは両立される。すなわち、乗員のブレーキペダル1への踏み込み操作に対するマスタシリンダ圧PUの増大変化が低減されるとともに、マスタシリンダ圧PUの増大変化に対するホイールシリンダ圧PLの増大変化が増加されている。よって、マスタシリンダ圧PUが各ホイールシリンダ4、5に加えられて発生される車輪制動力と比べて、高い車輪制動力を低いペダル踏力にて実現できる。

20

【0030】

また、このような作用を実現する圧力増幅手段は、単にマスタシリンダ3と各ホイールシリンダ4、5とを結ぶ管路中に設けられているため、たとえばマスタシリンダ3自体において乗員のブレーキペダルへの踏み込み量より大きな比率にて高いブレーキ液圧を発生させたり、倍力装置2の倍力特性を増大して高いブレーキ液圧を発生させる場合と比較して、特別に複雑な機械要素を必要としない。すなわち、単に、逆接される比例制御弁、並列接続されるポンプおよび管路において構成することができ、ブレーキシステムにおけるフェールセーフ上有利である。

30

【0031】

なお、第2の管路部位A2の圧力増幅が第1の管路部位A1内のブレーキ液を用いて行われるため、乗員がブレーキペダル1を離れた際に第1の配管系統Aからマスタシリンダ3に返流されるブレーキ液量は、もともとマスタシリンダ3から第1の配管系統Aに導入されたブレーキ液量と同等である。よって、ブレーキ液のマスタシリンダ3への返流もマスタシリンダ3に負担をかけることなく実現することができる。

【0032】

また、本実施例においては、圧力増幅手段が第1、第2の配管系統の内の一方にのみ構成されているが、この場合においても、タンデム式のマスタシリンダの一方の圧力室においてブレーキ液量が減少されるため、乗員における踏力低減が図られる。

40

次に、ポンプ11の駆動に伴う圧力増幅手段の実行制御に関して説明する。なお、この圧力増幅手段の実行に伴って、各配管系統A、Bとにおけるブレーキ液圧に圧力差が形成される。すなわち、第1、第2のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧と、第3、第4のホイールシリンダ6、7にかかるブレーキ液圧との間に圧力差が設けられて、前輪側の車輪に発生する車輪制動力と後輪側の車輪に発生する車輪制動力とに差が生じる。

【0033】

なお、ポンプ11の駆動制御は、電子制御装置100によって実行される。この電子制御装置100は、CPU、ROM、RAM、I/Oインターフェース等からなるマイクロコ

50

ンピュータによって構成されている。なお、電子制御装置 100 には、乗員によって旋回操作されるステアリング 8 に設けられたステアリングセンサ 50 からの信号が入力され、この信号の処理結果に基づいて、ポンプ 11 に対して駆動のための所定の制御信号を送り、ポンプ駆動を制御する。なお、ステアリングセンサ 50 は、乗員による車体挙動の操作状態を検知するための 1 例として構成されている。

【0034】

図 2 ~ 図 4 に基づいて、圧力増幅手段の実行に伴って実行される各配管系統間における差圧形成について説明する。

図 2 に示すフローは、たとえば乗員によるイグニッションスイッチのオン操作等に伴って開始される。ステップ 10 では、ステアリングセンサ 50 からの検出信号に基づいて、乗員による車両の旋回操作に応じたステアリング操作角度 ST が検出される。続くステップ 20 において、ステアリング操作角度 ST に応じて、第 1、第 2 のホイールシリンダ 4、5 にかかるブレーキ液圧の増幅作用が実行される。この一例として、図 3 に示すマップを挙げることができる。すなわち、ステアリング操作角度 ST に応じて、たとえばポンプ 11 の回転数を増大してポンプ吐出能力を増減し、第 1、第 2 のホイールシリンダ 4、5 に加わるブレーキ液圧の増大量を調整する。

【0035】

通常、ステアリング操作角度 ST が大きくなればなるほど急旋回制動状態となる。この際には、特に各前輪における横反力（サイドフォース）を大きく発揮しなければ、アンダーステアとなり、乗員の意に反して、曲がれずに直進してしまうということが予想される。このため、ステアリング操作角度 ST が大きくなった場合には、前輪側の第 1、第 2 のホイールシリンダ 4、5 にかかるブレーキ液圧を極力増大して高い制動力をえることによって、車輪に発生するサイドフォースも同時に増大する。このようにサイドフォースを増大すれば、車両に大きなヨーレートを発生させて車両の旋回性能を損なわずに止まれる。すなわち、本実施例のように、圧力増幅手段実行状態をステアリング操作角度 ST に応じて調整して、旋回時におけるサイドフォースを発生する前輪側の車輪において高い車輪制動力を発生すれば、旋回性能を確保しながら高い制動状態を実現することができるという効果がある。

【0036】

また、比例制御弁 10 およびポンプ 11 による圧力増幅手段が構成されているのは、前後配管における左右前輪側の第 1、第 2 のホイールシリンダ 4、5 に対してのみであるため、左右後輪の第 3、第 4 のホイールシリンダ 6、7 に対しては、マスタシリンダ圧 PU と同等のブレーキ液圧が加えられ、たとえば、図 4 に示すように、前輪側の第 1、第 2 のホイールシリンダ 4、5 にかかるブレーキ液圧が、比例制御弁 10 の折れ点圧力 $P1$ 以上となった際に直線 $X1$ のようにマスタシリンダ圧 PU に対して増幅されるのに対して、後輪側の第 3、第 4 のホイールシリンダ 6、7 は直線 $X2$ のごとく、ほぼマスタシリンダ圧 PU と同等の圧力が加えられる。これによって、前輪側の第 1、第 2 のホイールシリンダ 4、5 によって発生される車輪制動力と、後輪側の第 3、第 4 のホイールシリンダ 6、7 によって発生される車輪制動力との間に制動力差が設けられる。

【0037】

これによって、前後の車輪における各ホイールシリンダに対してかかるブレーキ液圧に圧力差を設ければ、たとえば車輪がロックする場合においても前輪側の車輪からロックし始め、車両がスピンするような不安定な状態に陥ることは回避される。すなわち、前輪側の車輪において発生される車輪制動力と後輪側の車輪に於いて発生される車輪制動力とを、理想的な制動力配分に近づけることで、車体の安定性を確保している。この際、前輪側と後輪側の車輪制動力の配分を、通常乗員のブレーキペダルへの踏み込みによって発生されるマスタシリンダ圧 PU よりも高い第 2 のブレーキ液圧を圧力増幅手段によって形成し、マスタシリンダ圧 PU よりも高いブレーキ液圧領域において行っているため、乗員のブレーキペダルの踏み込みによって発生されたマスタシリンダ圧 PU に対してエネルギーロスを極力招くことなく、制動力配分を実現している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

なお、後輪側における第2の配管系統Bにおいて図示しない周知の比例制御弁（プロポーショニングバルブ）を正接して、マスタシリンダ圧PUを後輪側の第3、第4のホイールシリンダ6、7の双方に対して所定の減衰比にて減衰して流動するようにしてもよい。この際には、後輪側のホイールシリンダにかかるブレーキ液圧は、マスタシリンダ圧PUが、後輪側に正接された比例制御弁における折れ点圧力以上となった際には図4における点線X3のようになり、前輪側のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧と、後輪側のホイールシリンダ6、7にかかるブレーキ液圧とに、一層の差圧が設けられる。しかしながらこの際においても、前輪側のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧がマスタシリンダ圧よりも高いブレーキ液圧とされているため、充分高い車両制動力を確保することができる。なお、前輪側のホイールシリンダ4、5におけるホイールシリンダ圧PLの増圧勾配が、直線X1のように大きくされている。このため、周知のプロポーショニングバルブを、後輪側の各ホイールシリンダ6、7に対してかかるブレーキ液圧を減衰するように配置するとしても、このプロポーショニングバルブにおける減衰比を極力小さくしても、後輪側の車輪と前輪側の車輪のそれぞれにおいて発生される車輪制動力に理想に近い差を設けることができる。よって、後輪側におけるプロポーショニングバルブの作用によってロスするエネルギー、すなわち乗員のペダル踏み込みによって発生されるマスタシリンダ圧PUのロスを小さくできる。

10

【 0 0 3 9 】

次に第1実施例における変形例を以下に説明する。

20

上述の第1実施例では、ステアリングセンサ50からの出力に基づいて、前輪側の第1、2のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧と、後輪側の第3、4のホイールシリンダ6、7にかかるブレーキ液圧とにおいて形成される圧力差を可変制御していたが、本変形例では、図1においては図示されていない車輪速度センサからの出力に基づいて圧力差を調整する。すなわち、左右前後輪の各々に対して車輪速度センサを設け、前輪側の車輪速度と後輪側の車輪速度との間の車輪速度差を無くすように、圧力増幅手段を実行する。

【 0 0 4 0 】

言い換えれば、前輪側の第1の配管系統Aにおける各ホイールシリンダにかかるブレーキ液圧の圧力増幅を、前輪側の各車輪が路面から受ける路面反力と、後輪側の各車輪がうける路面反力とを平均化するように実行する。すなわち、車輛制動に伴って車体に発生する荷重移動が車体減速加速度の増大に応じて増加するが、これにともなって前輪が路面から受ける路面反力が増大し、且つ後輪が路面から受ける路面反力は減少する。このような状況は、車輪速度に現れ、路面反力が増大する前輪側の車輪速度の落ち込みは小さく、路面反力の減少した後輪側の車輪速度の落ち込みは大きくなる。よって、各車輪が路面から受ける路面反力は、車輪速度から観察することができ、たとえば前輪側の車輪速度は、左右前輪の平均車輪速度を採用し、後輪側の車輪速度は左右後輪の平均車輪速度を採用して各輪における路面反力を推定するようにしてもよい。

30

【 0 0 4 1 】

このように各車輪の車輪速度に基づいて第1の配管系統Aにおける圧力増幅手段を実行する際に、たとえば、前輪側の車輪速度と比較して後輪側の車輪速度が大きい場合には、圧力増幅手段におけるポンプ11の吐出能力を増大し、前輪側のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧の増幅率を高くする。これによって、第1の配管系統Aにおける第1、2のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧が増大されて車体における荷重移動が促進されるとともに、この前輪側の各ホイールシリンダ4、5と、第2の配管系統Bにおける第3、4のホイールシリンダ6、7にかかるブレーキ液圧との圧力差が大きくなる。この際には、後輪側のホイールシリンダ圧が、荷重移動に伴って減少した路面反力に応じた値となり、理想制動力配分に一層近づけることができ車体挙動を安定化させることができる。また前輪側のホイールシリンダ圧は、マスタシリンダ圧PUよりも一層増大されるため、車両制動力をさらに稼ぐことができる。このように前輪側および後輪側の各ホ

40

50

イールシリンダ 4、5 および 6、7 にかかるブレーキ液圧において、各車輪において路面から受ける路面反力が均一化されるように圧力差を調整し、且つこの際にホイールシリンダにかかるブレーキ液圧を増大する方向で圧力差を形成すれば、車輛制動時における車体挙動の安定性を一層確保しつつ制動力を増大することができる。

【0042】

また、逆に前輪側の車輪速度と比較して後輪側の車輪速度が小さい場合には、ポンプ 11 の吐出能力を減少し、前後の車輪におけるホイールシリンダ 4、5 にかかるブレーキ液圧の圧力差を減少させる。この際には、前輪のホイールシリンダ 4、5 にかかるブレーキ液圧を減少して車輛制動力を減少し、車体の荷重移動を低減することによって、前後の車輪における路面反力を均一化でき、たとえば後輪先行ロック状態を回避して車輛制動時における車体挙動の安定性を確保することができる。

10

【0043】

このように各車輪の路面から受ける反力を均一化するように前後の各車輪のホイールシリンダにかかるブレーキ液圧に圧力差を設ければ、車輛制動状態を高めることができるとともに、車体挙動が最も安定した車輛制動状態を実現できる。また、上述の第 1 実施例および変形例では、ステアリングセンサ 50 からの検出信号あるいは車輪速度センサに基づいて、圧力増幅手段におけるポンプ 11 の駆動制御を実行していたが、これに関わらず、単に車両に制動がくわえられている状態を、たとえば、ブレーキランプを点灯させるための既存のブレーキスイッチ等からの信号に基づいて検知し、車両に制動力がくわえられている際には、圧力増幅手段におけるポンプ 11 を一定駆動し、一定の増幅率にて前輪側の第 1、第 2 のホイールシリンダ 4、5 にかかるブレーキ液圧を増大するようにしてもよい。このようにしても、前輪側の第 1、第 2 のホイールシリンダ 4、5 にかかるブレーキ液圧がマスタシリンダ圧 P U よりも高くされているため、前輪側の各ホイールシリンダにかかるブレーキ液圧と後輪側の各ホイールシリンダにかかるブレーキ液圧とにおいて、マスタシリンダ圧 P U よりも高い圧力域を基準として、圧力差を形成することができる。

20

【0044】

次に、本発明の第 2 実施例を、図 5 に基づいて説明する。

図 5 に示すブレーキ配管モデル図は、上述の第 1 実施例において第 1 の配管系統 A において設けられた圧力増幅手段を、第 2 の配管系統 B にも設けた例である。なお、この第 2 実施例において、第 1 実施例における構成と同様の構成には同じ符号を付し、詳述を避けることとする。また、同様の作用効果についても省略する。

30

【0045】

図 5 に示すように、マスタシリンダ 3 と、後輪側の第 3、第 4 のホイールシリンダ 6、7 とを連通する第 2 の配管系統 B において、第 1 の配管系統 A における比例制御弁 10 と同様の作用効果を有する比例制御弁 12 を逆接し、且つこの比例制御弁 12 と並列にポンプ 13 が設けられる。このように第 2 の配管系統 B において、第 2 の圧力増幅手段としての比例制御弁 12 およびポンプ 13 が構成され、この圧力増幅手段によって、第 2 の配管系統 B は 2 つの管路部位に分割される。すなわち、マスタシリンダ 3 から比例制御弁 12 およびポンプ 13 の吸引側までにおける第 1 の管路部位 B 1 と、比例制御弁 12 およびポンプ 13 の吐出側から第 3、第 4 の各ホイールシリンダ 6、7 までにおける第 2 の管路部位 B 2 とが構成される。

40

【0046】

このように構成される第 1、第 2 の配管系統 A、B において、図 6 に示すような特性を備える各々の比例制御弁 10、12 を採用する。すなわち、第 1 の配管系統 A に配置される比例制御弁 10 には図 6 に示す直線 Y 1 に示す特性を有するものを採用し、第 2 の配管系統 B に配置される比例制御弁 12 には図 6 に示す直線 Y 2 に示す特性を有するものを採用する。なお、図 6 における直線 Y 3 は、マスタシリンダ圧 P U が直接各ホイールシリンダに伝達される 1 対 1 の関係を示すものである。

【0047】

なお、本実施例においては、ブレーキ液の吸引吐出能力がほぼ同様のポンプ 11、13 の

50

駆動開始は、たとえばペダルストロークセンサ51からの信号に基づいて、乗員のブレーキペダル1の操作により車両制動が開始されたことを検知して各ポンプ同時に実行するようにしてもよい。また、図示しない圧力センサによってマスタシリンダ圧PUを検出し、このマスタシリンダ圧PUが折れ点圧力P2以上になった際にポンプ駆動を同時に開始するようにしてもよい。

【0048】

図から分かるように、第1の配管系統Aにおける比例制御弁10に設定される折れ点圧力P2は、第2の配管系統Bにおける比例制御弁P3における折れ点圧力P3よりも低く設定される。この際折れ点圧力P2は、たとえば、乗員がゆるやかな車両減速を要求する際にペダル1が踏み込まれてマスタシリンダ3に発生するマスタシリンダ圧PU程度に設定するようにしてもよい。このように各比例制御弁10、12の折れ点圧力P2、P3を設定すれば、マスタシリンダ圧PUが折れ点圧力P2以上P3以下になった際に、第1の配管系統Aにおいてはポンプ11によって移動されたブレーキ液量に応じて増大されたホイールシリンダ4、5側の第2のブレーキ液圧が比例制御弁10によって保持され、第2の配管系統Bにおいては比例制御弁12による圧力保持作用が実行されない。このため、前輪側の第1、第2のホイールシリンダ4、5に対するブレーキ液圧と、第3、4のホイールシリンダ6、7に対するブレーキ液圧とに所定の圧力差が付く。この際、第1、2のホイールシリンダ4、5に対するブレーキ液圧はマスタシリンダ圧PUよりも大きく増大されたブレーキ液圧であるため、高い制動力をえることができる。且つ第1の管路部位A1から第2の管路部位A2へ移動されたブレーキ液量によって圧力の増幅がなされているため、乗員のペダル踏力の低減を図ることができる。

10

20

【0049】

また、マスタシリンダ圧PUが折れ点圧力P3より大きくなった場合には、第2の配管系統Bにおいても、ポンプ13および比例制御弁12による第2の圧力増幅手段によって、後輪側の第3、4のホイールシリンダ6、7にかかるブレーキ液圧の圧力増幅作用が実行される。この際、第1の配管系統Aにおける比例制御弁10の圧力増幅の傾きは、第2の配管系統Bにおける比例制御弁12の圧力増幅の傾きよりも大きく設定されている。すなわち、第1の配管系統Aにおいて、ポンプ11によって高められた第2の管路部位A2のブレーキ液圧がマスタシリンダ圧PUを有する第1の管路部位A1側へ流動する際の減衰比が、第2の配管系統Bにおいて、ポンプ13によって高められた第2の管路部位B2のブレーキ液圧がマスタシリンダ圧PUを有する第1の管路部位B1へ流動する際の減衰比よりも小さく設定されている。よって、マスタシリンダ圧PUが折れ点圧力P3より高くなった場合にも、前輪側の第1、2のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧と、後輪側の第3、4のホイールシリンダ6、7にかかるブレーキ液圧とに、所定の圧力差が形成される。この場合では、第1の配管系統Aおよび第2の配管系統Bの双方において踏力の低減がなされ、且つ前後の左右輪におけるホイールシリンダ4、5、6、7にかかるブレーキ液圧がマスタシリンダ圧PUよりも高められているため、高い制動力を得ることができる。

30

【0050】

次に、図7～11に基づいて、第2実施例の変形例について説明する。

40

上述の第2実施例においては、第1の配管系統Aにおけるポンプ11と第2の配管系統Bにおけるポンプ13とにおいて、各ポンプによるブレーキ液の吸引吐出能力に差を設ける制御を、所定条件に応じて実行する。

図7に示すフローは、イグニッションスイッチのオン動作等に応じて開始され、まずステップ100では、ステアリングセンサ50によって検出される信号に基づいてステアリング操作角度STを演算する。続くステップ110では、ペダルストロークセンサ51からの信号に基づいてペダルストロークPSを検出する。そして、ステップ120およびステップ130において、ステアリング操作角度STおよびペダルストロークPSに応じて、第1の配管系統Aにおける第1の圧力増幅手段と、第2の配管系統Bにおける第2の圧力増幅手段とを実行する。なお、第1の圧力増幅手段は、前述の第2実施例において詳述し

50

た第1の配管系統Aにおいて配設されているポンプ11および比例制御弁10によって構成されており、第2の圧力増幅手段は、第2の配管系統Bにおいて配設されているポンプ13および比例制御弁12によって構成されている。

【0051】

そして、ステップ120における第1の圧力増幅手段の実行制御は、図8および図9に示すマップの双方を加味して実行される。

すなわち、図8に示すように、ステアリング操作角度STが大きくなるにつれて、第1の配管系統Aにおいてポンプ11によるブレーキ液の第1の管路部位A1から第2の管路部位A2への吸引吐出能力が直線Z1に示すように増大され、第1の管路部位A1から第2の管路部位A2へのブレーキ液の移動量が増大される。また、第2の配管系統Bにおいてポンプ13によって第1の管路部位B1から第2の管路部位B2へブレーキ液を移動する量も、ステアリング操作角度STが大きくなるにつれて直線Z2に示すように増大されるが、この増大比率は、第1の配管系統Aにおけるものよりも所定分小さく設定されている。なおポンプ11、13の能力の増大は、たとえばポンプ回転数の増大等によって実行される。

10

【0052】

また、図9に示すように、ペダルストロークPSが大きくなるにつれて、第1の配管系統Aおよび第2の配管系統Bにおいて、各第1の管路部位A1、B1から各第2の管路部位A2、B2への、吸引吐出能力が直線Z3、Z4にしめすように増大され、ブレーキ液の移動量が制御される。この際、図から分かるように、後輪側の第2の配管系統Bにおけるポンプ13の吸引吐出能力の増大は、直線Z4に示すように、ペダルストロークPSが所定以上になった場合に抑制される。よって、後輪側のホイールシリンダ6、7にかかるブレーキ液圧と、前輪側のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧との差圧が大きくなるようにポンプ11、13が制御される。通常車両の制動時において、ペダルストロークPSが大きくなるにつれて車両の減速加速度が大きくなり、これに伴って車体の前後方向に荷重移動も大きくなる。よって、車体が浮き上がり気味となる後輪側の車輪では、ロック傾向が前輪側と比べて低いブレーキ液圧で発生する傾向が強くなる。逆に前輪側の車輪では、荷重移動によって路面からの反力を大きく受ける方向になるため、一層制動力を稼ぐために、より高いブレーキ液圧を加えるべきである。このようなことを踏まえて、ペダルストロークPSが所定以上となった場合には、図9に示すようにポンプ11、13の吸引吐出能力に差を設けてもよい。

20

30

【0053】

そして、上述のステップ120および130においては、図8および図9において説明したマップを加味して、第1の配管系統Aにおけるポンプ11および第2の配管系統Bにおけるポンプ13において、吸引吐出能力を制御し、第1の配管系統Aにおける第1の圧力増幅手段と第2の配管系統Bにおける第2の圧力増幅手段とをそれぞれ駆動制御し、前輪側の第1、第2のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧と、後輪側の第3、4のホイールシリンダ6、7にかかるブレーキ液圧とに圧力差を形成する。このようにすれば、前述の第1、2実施例と比較して、一層、乗員の車両挙動操作およびこれに応じた車両挙動に対応した制御が実現できる。

40

【0054】

次に、図10に基づいて、本発明の第3実施例について説明する。

本第3実施例においては、上述の第2実施例と同様に、第1の配管系統Aおよび第2の配管系統Bの双方に対して圧力増幅手段を配設しており、且つ前輪側の第1、第2のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧と、後輪側の第3、第4のホイールシリンダ6、7にかかるブレーキ液圧との圧力差を、各車輪の路面との接地状態に基づいて形成する。この際、各車輪の路面との接地状態は、車輪のスリップ状態から推定することができる。たとえば、各車輪に配設された車輪速度センサ54、55、56、57に基づいて算出される車輪速度と、車輪速度に基づいて推定演算される車体速度とから、各車輪におけるスリップ率を算出するようにする。

50

【 0 0 5 5 】

このような作用を成す第3実施例における構成を以下に説明する。なお、上述までの実施例における構成と同様の作用効果を備えるものについては、同様の符号を付し、説明を略することとする。また、第1の配管系統Aにおける構成と、第2の配管系統Bにおける構成とは、同様の構成を採用することができるため、第2の配管系統Bにおける構成は詳述を避けることとする。

【 0 0 5 6 】

第1の配管系統Aに採用される第1の圧力増幅手段は、上述の第2実施例と同様、比例制御弁10とポンプ11によって構成されている。なお、ポンプ11は、第1の管路部位A1からブレーキ液を吸引して、第2の管路部位A2へブレーキ液を吐出する際に、リザーバ200を通して行く。また、第1の配管系統Aにおける第1の圧力増幅手段のポンプ11、および第2の配管系統Bにおける第2の圧力増幅手段のポンプ13の駆動開始は、上述の実施例同様、それぞれ乗員によってブレーキペダルが踏み込まれて車輛が制動状態になったことを検知して実行する。

【 0 0 5 7 】

以下に、リザーバ200の構成に付いて詳述する。

このリザーバ200は、マスタシリンダ3と比例制御弁10との間に接続されて、マスタシリンダ圧PUと同等の圧力となる第1の配管部位A1からブレーキ液の供給を受ける第1のリザーバ孔200Aを有している。このリザーバ孔200Aよりリザーバ200の内側には、ボール弁201が配設される。そして、このボール弁201よりリザーバ室200C側には、このボール弁201を上下に移動するために所定のストロークを有するロッド203が設けられている。リザーバ室200C内には、ロッド203と連通するピストン204が備えられている。このピストン204は、第2のリザーバ孔200Bからブレーキ液が流動した場合にリザーバ200におけるボトムエンド側に摺動し、リザーバ室200C内にブレーキ液を貯留する。これに伴って、ロッド203もリザーバ室200C側に移動し、ボール弁201が弁座202に接触する。よって、リザーバ室200C内にブレーキ液がロッド203のストロークに対応するブレーキ液量以上貯留された際には、ボール弁201と弁座202とによって、ポンプ11の吸引側と、第1の管路部位A1との間のブレーキ液の流動が遮断される。

【 0 0 5 8 】

次に、本第3実施例における増減圧制御手段について説明する。

増減圧制御手段は、電子制御装置100によって制御される各2位置弁によって構成されている。すなわち、第1の配管系統Aにおいて、マスタシリンダ3からのブレーキ液、あるいはポンプ11の吐出するブレーキ液の、第1、第2のホイールシリンダ4、5側への流動を連通・遮断制御して、各ホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧の増圧を制御する第1、第2の増圧制御弁300、301と、各ホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液をリザーバ200内に流動し、ホイールシリンダ圧の減圧を制御する第1、第2の減圧制御弁302、303とが配置されている。なお、この減圧制御弁302、303は、ホイールシリンダ圧の減圧時以外は、遮断状態に制御されている。

【 0 0 5 9 】

第1、第2の増圧制御弁300、301は、乗員のペダル操作によってマスタシリンダ3に生じるマスタシリンダ圧PUを各ホイールシリンダ4、5に伝達する通常ブレーキ時には連通状態にされている。また、圧力増幅手段の実行時において、ポンプ11がブレーキ液を第1の管路部位A1から第2の管路部位A2へブレーキ液を吸引して吐出する際、ホイールシリンダ圧を増圧する場合には連通状態に制御される。

【 0 0 6 0 】

しかしながら、車輪速度センサ54、55からの出力信号に基づいて各車輪がロック傾向にあると判断された場合にはホイールシリンダ圧の増圧を制限するために、第1、2の増圧制御弁300、301は遮断状態に制御される。また、ホイールシリンダ圧を減圧制御する際には第1、2の増圧制御弁300、301は遮断状態、且つ第1、2の減圧制御弁

10

20

30

40

50

302、303が連通状態にされる。

【0061】

なお、このような各ホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧の増減圧は、各ホイールシリンダ4、5ごとに独立して実行することができる。

また、各ホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧が減圧制御された際には、減圧分のブレーキ液はリザーバ200内に貯留される。この際には、リザーバ室200Cと第1の管路部位A1との間は、ボール弁201と弁座203とによって遮断されるため、圧力増幅手段におけるポンプ11は、リザーバ200内に溜まっているブレーキ液を優先して吸引し、第1の管路部位A2側へ吐出する。そして、リザーバ室200C内のブレーキ液が無くなった際にはポンプ11による吸引負圧によってロッド203が第1の管路部位A1側に押圧され、ポンプ11は第1の管路部位A1側からブレーキ液を吸引し、第2の管路部位A2へブレーキ液を吐出する。

10

【0062】

このように作動する増減圧制御手段は、第2の配管系統Bにおいても構成されている。すなわち、第1、2の増圧制御弁300、301に対応するものとして、第3、第4の増圧制御弁400、401が構成されている。また、第1、2の減圧制御弁302、303に対応するものとして、第3、第4の減圧制御弁402、403が構成されている。また、リザーバ200に対応するものとして、リザーバ400が構成されている。

【0063】

このように、第1、第2の各配管系統A、Bにおいて、第1、第2の圧力増幅手段と増減圧制御手段が備えられた第3実施例の作用を以下に説明する。

20

第1の配管系統Aにおける増減圧制御手段によって、第1、2のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧は、第1、第2のホイールシリンダ4、5に対応する右前輪FRおよび左前輪FLのスリップ率に応じて増減圧制御される。この際、第1、第2のホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧は、第1の圧力増幅手段によってマスタシリンダ圧PUよりも高められているため、増減圧制御手段における減圧制御も、マスタシリンダ圧PUよりも高いブレーキ液圧を基準として実行される。よって、路面状態に応じた最大限の車輪制動力を発揮するホイールシリンダ圧が、左右前輪側のホイールシリンダ4、5に加えられている。また、第2の配管系統Bにおける第3、4のホイールシリンダ6、7においても同様のことが言える。しかしながら、車輪に制動力が加えられている際には車輪減速加速度に応じて荷重移動が発生する。そして、この荷重移動に応じて前輪側の車輪における路面反力と、後輪側における路面反力とは差が生じる。よって、第1、第2の圧力増幅手段によって、第1の配管系統Aおよび第2の配管系統Bにおいて、各ホイールシリンダにかかるブレーキ液圧を同様に増大しては、後輪側の車輪がロック状態に陥り、的確な路面反力を得られない状態となることが予想されるが、本第3実施例では、後輪側の第2の配管系統Bに設けられた増減圧制御手段によって、各ホイールシリンダ4、5にかかるブレーキ液圧が調整されるため、前輪側のホイールシリンダ4、5と後輪側のホイールシリンダ6、7とにかかるブレーキ液圧に所定の最適な圧力差を形成することができる。言い換えれば、マスタシリンダ圧PUよりも高いブレーキ液圧を各車輪のホイールシリンダ4、5、6、7に加える際に、前輪側および後輪側のホイールシリンダにかかるブレーキ液圧を、各車輪が路面から受ける最大の路面反力を得ることができるように調整することによって、所定の圧力差を形成し、高制動力を得つつ車体挙動の安定性を確保することができる。なお、この第3実施例においても、ステアリングセンサ50からの信号を加味して旋回性能を調整するように各配管系統に設けられた圧力増幅手段を実行するようにしてもよい。

30

40

【0064】

本発明は、上述した各実施例に限定されるものではなく、以下のように種々変形可能である。

例えば、上述までの実施例では、第1の配管系統Aと第2の配管系統Bとにおいて圧力差を形成する系統間圧力差形成手段として、第1の管路部位A1(B1)のブレーキ液量を

50

減少し、この減少分を各ホイールシリンダに向けて吐出するとともに、第2の管路部位A2(B2)と第1の管路部位A1(B1)との間の差圧を保持する圧力増幅手段によって実行していた。しかしながらこれに関わらず、たとえば、ポンプ11(13)の吸引口がマスタリザーバ3aに接続されて、単に、各ホイールシリンダ4、5(6、7)にかかるブレーキ液圧の増大をブレーキ液の増加によって実行するようにしてもよい。このようにした場合には、第1の管路部位A1(B1)に存在するブレーキ液量の低減による踏力低減は実現されないが、その他の作用効果では上述までの実施例と同様のものを達成でき、車体挙動を安定させることが可能である。

【0065】

また、上述までの実施例では、前後配管の車輻に対して本願発明を適用した例について詳述したが、図11に示すように、右前輪FR-左後輪RLおよび左前輪FL-右後輪RRの各配管系統を備えるX配管の車輻に対して適用することができる。

すなわち、第1の配管系統Aは、右前輪FRに車輪制動力を与える第1のホイールシリンダ4と、左後輪RLに車輪制動力を与える第2のホイールシリンダ7と、マスタシリンダ3とを連通するように構成されている。また、第2の配管系統Bは、左後輪RLに車輪制動力を与える第3のホイールシリンダ5と、右後輪RRに車輪制動力を与える第4のホイールシリンダ6と、マスタシリンダ3とをそれぞれ連通するように構成されている。なお、各配管系統A、Bには、各ホイールシリンダ3~4にかかるブレーキ液圧を車輪スリップ状態等の車輪挙動に応じて調整する増減圧調整手段として、各弁300~307およびリザーバ200、400等が、各車輪に対して上述の第3実施例と同様の作用を実行するように配置されている。また、第1の配管系統Aにおける圧力増幅手段はポンプ11および比例制御弁10から構成され、第2の配管系統Bにおける圧力増幅手段はポンプ13および比例制御弁12から構成されている。そして、これらの各圧力増幅手段は、各配管系統A、Bにおける圧力差を形成する系統間圧力差形成手段として構成されている。

【0066】

このように構成されるブレーキ装置において、ステアリングセンサ50からの信号による旋回状態および図示しない車輪速度センサからの車輪速度あるいは車輪スリップ状態から判断される車輪挙動等に応じてポンプ11およびポンプ13を駆動し圧力増幅手段を作用させて、各配管系統A、B間に圧力差を形成する。この際たとえば、所定の左旋回状態であれば、荷重移動が車体の左側に発生するため、最も大きな制動力を発生できる右前輪FRのホイールシリンダ4に対して高い圧力を与えることができるように第1の配管系統Aにおけるブレーキ液圧を第2の配管系統Bにおけるブレーキ液圧よりも高くする。すなわち、第1の配管系統Aにおけるポンプ11の駆動能力を第2の配管系統Bにおけるポンプ13の駆動能力よりも大きくする。この際、左後輪RLのホイールシリンダ7にかかるブレーキ液圧は過剰となる可能性が高いが、増減圧調整手段によって適宜調整されるため、車体挙動は安定される。また、各系統間のブレーキ液圧差は、旋回の程度によって可変するようにしてもよい。すなわち、左急旋回になればなるほど第1の配管系統Aにおける圧力増幅を大きくするようにしてもよい。このようにすれば、左旋回状態に応じた荷重移動に伴って、右前輪FRが発生できる最大限の制動力を実現することができる。

【0067】

このように、X配管においても各配管系統A、Bにおいてマスタシリンダにおけるブレーキ液圧よりも高い圧力側において系統間に圧力差を設けるようにすれば、たとえば旋回制動状態に応じて旋回性能を高めて車体挙動を安定させることができる。なお、右旋回状態においても左旋回状態の逆側の制御を実行すれば、同様の効果を得ることができる。

【0068】

また、上述までの実施例では、ステアリングセンサあるいは車輪速度センサからの出力信号に基づいて、車体挙動あるいは車輪挙動をこの出力信号に応じた挙動にすべく、各配管系統A、Bにおいて圧力差を設ける制御が系統間圧力差形成手段によって実行されていた。しかしながら、単に、たとえば旋回制動状態であれば所定のヨーレートを発生すべく各配管系統間に圧力差を設けるようにしてもよい。また、所定の荷重移動状態を車体に発生

10

20

30

40

50

させるべく各配管系統間の圧力差を調整するようにしてもよい。

【0069】

なお、上述までの実施例では、ステアリングセンサあるいはペダルストローク、車輪速度センサから車体挙動あるいは車輪挙動を検知していたが、たとえば車体加速度を検出する加速度センサを備え、前後配管のブレーキ装置において車体加速度が大きくなるにつれて、前輪側の配管系統のブレーキ液圧を後輪側より大きく増大するよう圧力差を設けるようにしてもよい。すなわち、車体の前後方向の加速度に応じて発生する荷重移動を車体加速度センサから検知するようにしてもよい。また、同様に旋回制動時の荷重移動を検知する際においても、ステアリングセンサに代わってヨーレートセンサを採用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1実施例におけるブレーキ装置の構成モデル図である。

【図2】圧力増幅手段の実行フローチャートである。

【図3】ポンプ吐出とステアリング角度との関係を示す特性図である。

【図4】第1実施例における作用を示す特性図である。

【図5】本願発明の第2実施例におけるブレーキ装置の構成モデル図である。

【図6】第2実施例における作用を示す特性図である。

【図7】第2実施例における各圧力増幅手段の実行フローチャートである。

【図8】ステアリング角度に対する各ポンプ吐出の関係を示す特性図である。

【図9】ペダルストロークに対する各ポンプ吐出の関係を示す特性図である。

【図10】本願発明の第3実施例におけるブレーキ装置の構成モデル図である。

【図11】その他の実施例におけるブレーキ装置の構成モデル図である。

【符号の説明】

- 1 ブレーキペダル
- 2 倍力装置
- 3 マスタシリンダ
- 3 a マスタリザーバ
- 4 第1のホイールシリンダ
- 5 第2のホイールシリンダ
- 6 第3のホイールシリンダ
- 7 第4のホイールシリンダ
- 8 ステアリング
- 10、12 比例制御弁
- 11、13 ポンプ
- 50 ステアリングセンサ
- 100 電子制御装置
- A 第1の配管系統
- B 第2の配管系統
- 300、301、304、305 増圧制御弁
- 302、303、306、307 減圧制御弁
- 200、400 リザーバ

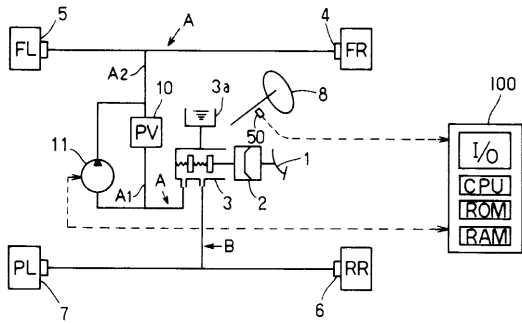
10

20

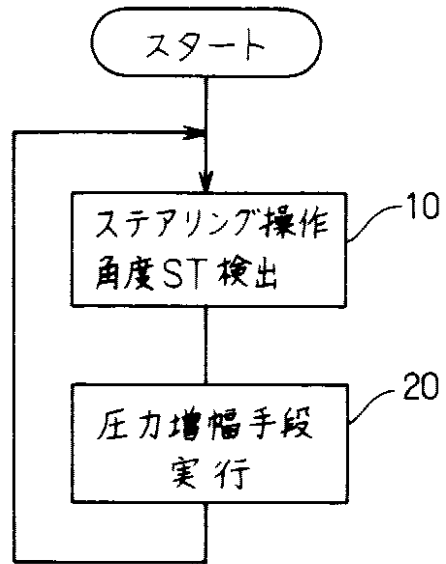
30

40

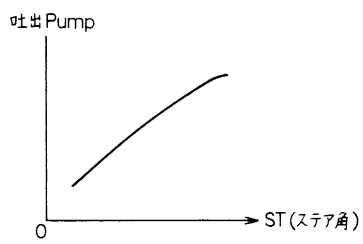
【図1】



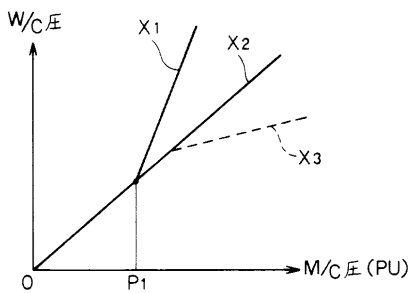
【図2】



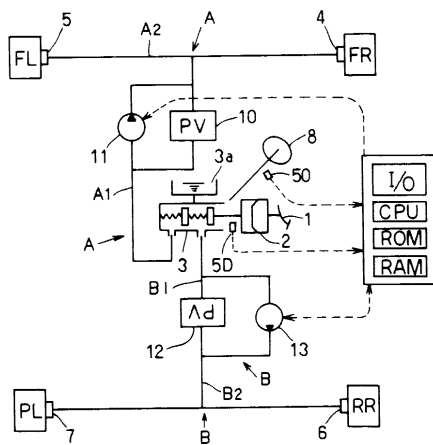
【図3】



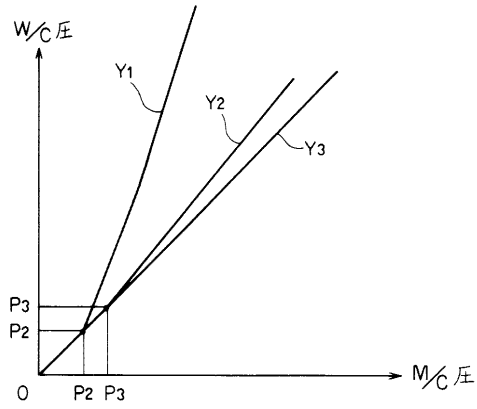
【図4】



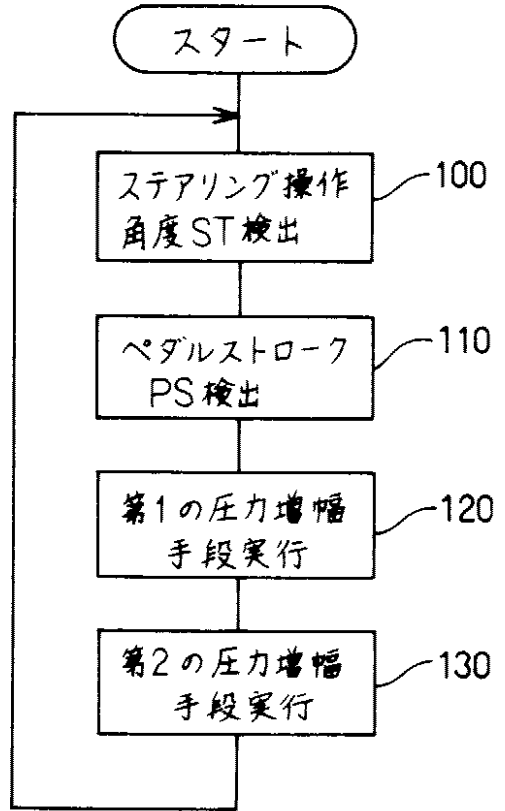
【図5】



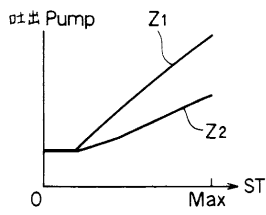
【 図 6 】



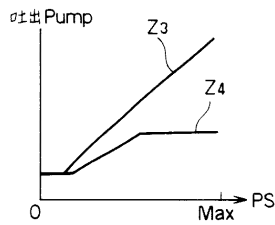
【 図 7 】



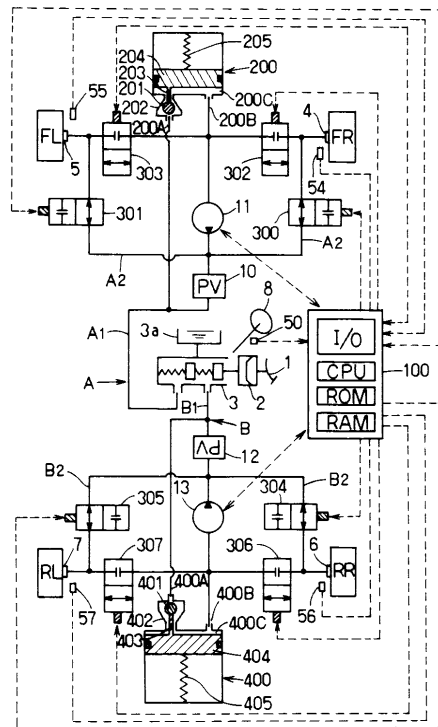
【 図 8 】



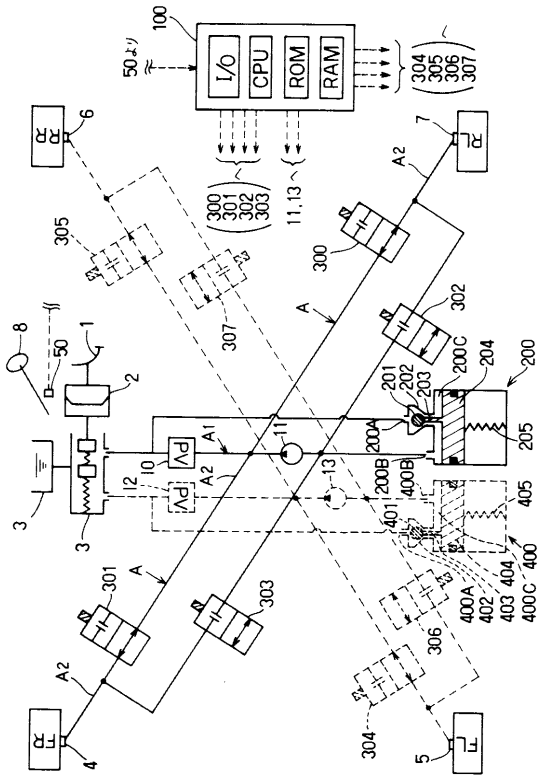
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

審査官 鳥居 稔

- (56)参考文献 特開平08 - 085429 (JP, A)
特開昭61 - 222849 (JP, A)
特開平07 - 228232 (JP, A)
特開平01 - 148644 (JP, A)
特開昭60 - 248466 (JP, A)
特開平08 - 040239 (JP, A)
実開昭61 - 183763 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60T 8/00-8/96