

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4529705号
(P4529705)

(45) 発行日 平成22年8月25日(2010.8.25)

(24) 登録日 平成22年6月18日(2010.6.18)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 0 T 8/00 (2006.01) B 6 0 T 8/00 C
B 6 0 T 13/68 (2006.01) B 6 0 T 13/68

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-15652 (P2005-15652)	(73) 特許権者	301065892
(22) 出願日	平成17年1月24日 (2005.1.24)		株式会社アドヴィックス
(65) 公開番号	特開2006-199232 (P2006-199232A)		愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
(43) 公開日	平成18年8月3日 (2006.8.3)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成19年9月24日 (2007.9.24)		弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198
			弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	牧 一哉
			愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式
			会社アドヴィックス内
		(72) 発明者	五島 貴弘
			愛知県刈谷市昭和町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】 ブレーキ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ドライバによって踏み込まれるブレーキペダル(11)と、
 前記ブレーキペダル(11)の踏み込みに応じた油圧を発生させるマスタシリンダ(13)と、
 複数の車輪(FL、FR、RL、RR)それぞれに備えられたホイールシリンダ(14、15、34、35)と、
ドライバによる前記ブレーキペダル(11)の踏み込み前に、緊急時を検出する緊急時検出手段(80、81)と、

前記マスタシリンダ(13)が発生させた油圧に基づいて前記ホイールシリンダ(14、15、34、35)に油圧を発生させるブレーキ液圧制御用アクチュエータ(50)と、

ブレーキアシスト時に、ブレーキアシスト機能を実現させるための制御信号を出力するブレーキ制御用の電子制御装置(70)とを有し、

前記電子制御装置(70)からの制御信号によって前記ブレーキ液圧制御用アクチュエータ(50)を制御し、該ブレーキ液圧制御用アクチュエータ(50)によって、前記ホイールシリンダ(14、15、34、35)に前記マスタシリンダ(13)からブレーキ液を供給し、前記ホイールシリンダ(14、15、34、35)に発生させる油圧を制御することで、ブレーキアシスト機能が実現されるように構成されたブレーキ制御装置であって、

10

20

前記電子制御装置(70)は、前記緊急時検出手段(80、81)が緊急時を検出したときには前記ブレーキアシストを実行し、

前記ブレーキ液圧制御用アクチュエータ(50)は、前記ブレーキアシスト時に前記電子制御装置(70)から前記制御信号が出力されたときに、前輪(FL、FR)に備えられた前記ホイールシリンダ(14、35)もしくは後輪(RL、RR)に備えられた前記ホイールシリンダ(15、34)へのブレーキ液の供給を前記ブレーキペダル(11)の踏み込みの最初から遮断するようになっていることを特徴とするブレーキ制御装置。

【請求項2】

前記ブレーキ液圧制御用アクチュエータ(50)には、前記マスタシリンダ(13)と前記ホイールシリンダ(14、15、34、35)それぞれとの間を接続する管路(A、E)の連通遮断を制御する複数の増圧制御弁(17、18、37、38)が備えられ、

前記ブレーキ液圧制御用アクチュエータ(50)は、前記ブレーキアシスト時に前記電子制御装置(70)から前記制御信号が出力されたときに、前記複数の増圧制御弁(17、18、37、38)のうちのいずれかをオンさせ、前記前輪(FL、FR)に備えられた前記ホイールシリンダ(14、35)に接続された管路、もしくは、前記後輪(RL、RR)に備えられた前記ホイールシリンダ(15、34)に接続された管路を遮断するようになっていることを特徴とする請求項1に記載のブレーキ制御装置。

【請求項3】

前記電子制御装置(70)は、前記ブレーキアシスト開始後、所定時間(T)が経過または所定の車両減速度に到達したときに、前記ブレーキ液圧制御用アクチュエータ(50)に備えられた前記複数の増圧制御弁(17、18、37、38)をオフさせ、前記複数の車輪(FL、FR、RL、RR)すべてに関して、前記ホイールシリンダ(14、15、34、35)へのブレーキ液の供給が行われるようにすることを特徴とする請求項2に記載のブレーキ制御装置。

【請求項4】

前記緊急時検出手段は、ステアリング(82)に対して加えられる車両前後方向に突き出す荷重を検出する荷重検出手段(80、81)を有し、前記ステアリングに対して加えられた車両前後方向に突き出す荷重が所定の閾値(StrForce-Threshold)を超えた場合に緊急時と判定することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載のブレーキ制御装置。

【請求項5】

前記荷重検出手段(80、81)は、前記ステアリング(82)におけるホイール部(82a)と該ホイール部(82a)をボス部(83)に支持するための支持部(82b)との連結部に左右一対で備えられており、

前記荷重検出手段(80、81)によって検出される前記ステアリング(82)の左右それぞれに掛かる荷重の合計(StrForce-value)が前記所定の閾値(StrForce-Threshold)を超えた場合に緊急時と判定することを特徴とする請求項4に記載のブレーキ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドライバのブレーキ操作により発生させられる通常ブレーキに対して、緊急時用の制動力補助制御を行うブレーキアシスト機能が備えられたブレーキ制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ブレーキ制御装置では、ドライバによってブレーキペダルが踏み込まれると、それに応じた油圧がマスタシリンダ(以下、M/Cという)に発生させられ、これが油圧回路を通じて、各車輪に対応するホイールシリンダ(以下、W/Cという)に伝えられることで、制動力が発生させられるように構成されている。

【 0 0 0 3 】

このようなブレーキ制御装置では、ドライバによってブレーキペダルが踏み込まれると、その踏み込みに応じた制動力が発生させられることになるが、緊急時には、より一層高い制動力を発生させ、もしくは、より早く制動力を発生させたいといった要望がある。このような要望を満たすために、特許文献 1 などにおいて、ブレーキアシスト機能が備えられたブレーキ制御装置が提案されている。

【 0 0 0 4 】

例えば、特許文献 1 に示されるブレーキ制御装置では、ブレーキペダルの操作量を検出し、それに基づいてブレーキペダルの操作変化量を求め、この操作変化量が所定の開始基準以上となった場合に、ブレーキアシストが開始するようになっている。

10

【特許文献 1】特開平 0 9 - 2 6 3 2 3 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記特許文献 1 に示されるブレーキアシスト機能は、ブレーキペダルの操作が行われてから実行されるものであるため、アクセルペダルを放してからブレーキペダルを踏み込むまでの時間には何も機能しないことになる。その結果、空走距離が伸び、制動距離が長くなるという問題がある。

【 0 0 0 6 】

また、一般的に、ブレーキ制御装置においては、ブレーキペダルのストローク（踏み込み量）と踏力との関係が、図 5 中の一点鎖線のように表される特性とされている。すなわち、ブレーキペダルが踏み込まれた場合、ペダルストロークが先に大きくなり、ペダルストロークがある程度大きくなってから踏力が立ち上がって急激に大きくなるという特性となっている。

20

【 0 0 0 7 】

このようなストローク - 踏力特性とされた場合、ドライバは、ブレーキペダルをある程度ストロークさせてからでないと強く踏み込むことができない。つまり、ドライバは、最初から強くブレーキペダルを踏み込むのではなく、ある程度ブレーキペダルが踏み込まれてペダル反力が得られる状態になったときに、初めて強く踏み込むのである。これは、ドライバが本能的に行ってしまうものであり、踏み込みの最初はブレーキペダルが小さな踏力でも大きくストロークしてしまうということから心理的な現象として自然的に発生する。

30

【 0 0 0 8 】

このため、例えば大きな制動力を発生させたときに得られる減速度が 1 G であったとすると、ドライバが減速度を 1 G とするために必要な踏力で踏み込むまでの時間が長くなり、その結果、早くから高い制動力を得ることができず、制動距離が長くなる等の問題を発生させる。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記点に鑑みて、より制動距離を短くできるブレーキアシスト機能を備えたブレーキ制御装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、電子制御装置 (7 0) は、緊急時検出手段 (8 0 、 8 1) が緊急時を検出したときにはブレーキアシストを実行し、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ (5 0) にて、ブレーキアシスト時に電子制御装置 (7 0) から制御信号が出力されたときに、前輪 (F L 、 F R) に備えられたホイールシリンダ (1 4 、 3 5) もしくは後輪 (R L 、 R R) に備えられたホイールシリンダ (1 5 、 3 4) へのブレーキ液の供給をブレーキペダル (1 1) の踏み込みの最初から遮断させることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

50

このようにすれば、ブレーキアシスト開始後、ブレーキペダル(11)の踏み込みの最初から前輪(FL、FR)と後輪(RL、RR)の一方において、ブレーキ液が消費されないようにすることができる。これにより、ブレーキペダル(11)の操作の最初からブレーキペダル(11)が大きくストロークしてしまわないようにでき、ドライバが踏み込みの最初から大きな踏力を発生させられるような状況を作り出すことができる。このため、早くから踏力を立ち上げ、早くから高い制動力を得ることが可能となる。これにより、より早くから減速度を立ち上げることができ、制動距離を短くすることが可能となる。

【0016】

例えば、請求項2に示されるように、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ(50)に、マスタシリンダ(13)とホイールシリンダ(14、15、34、35)それぞれとの間を接続する管路(A、E)の連通遮断を制御する複数の増圧制御弁(17、18、37、38)が備えられている構成の場合、複数の増圧制御弁(17、18、37、38)のうちのいずれかをオンさせることで、前輪(FL、FR)に備えられたホイールシリンダ(14、35)に接続された管路、もしくは、後輪(RL、RR)に備えられたホイールシリンダ(15、34)に接続された管路を遮断することができる。

【0017】

請求項3に記載の発明では、電子制御装置(70)は、ブレーキアシスト開始後、所定時間(T)が経過したときに、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ(50)に備えられた複数の増圧制御弁(17、18、37、38)をオフさせ、複数の車輪(FL、FR、RL、RR)すべてに関して、ホイールシリンダ(14、15、34、35)へのブレーキ液の供給が行われるようにすることを特徴としている。

【0018】

このように、ブレーキアシスト開始後、所定時間(T)が経過したときには、すでに踏力がある程度立ち上がっているものとして、複数の車輪(FL、FR、RL、RR)すべてに関して、ホイールシリンダ(14、15、34、35)へのブレーキ液の供給が行われるようにしても良い。

例えば、請求項4に記載したように、緊急時検出手段は、ステアリング(82)に対して加えられる車両前後方向に突き出す荷重を検出する荷重検出手段(80、81)を有し、ステアリングに対して加えられた車両前後方向に突き出す荷重が所定の閾値(StrForce-Thres)を超えた場合に緊急時と判定することができる。

このようにすれば、ドライバがステアリング(82)を車両前方方向に突き出すほど緊急時であるか否かを検出することができ、緊急時であると判定された場合に、速やかにブレーキアシスト機能を実現させることが可能となる。

そして、このようにドライバがステアリング(82)を車両前方方向に突き出すという行動は、ドライバが緊急時に本能的に行うものであり、一般的には、ブレーキ操作部材(11)の操作よりも先に行われる。このため、ブレーキペダルが操作されてからしかブレーキアシスト機能を実現されなかった従来のものと比べて、早い段階でブレーキアシスト機能を実現させることが可能となる。これにより、従来よりも制動距離を短くできるブレーキアシスト機能を実現可能なブレーキ制御装置にすることができる。

具体的には、請求項5に示されるように、ステアリング(82)におけるホイール部(82a)と該ホイール部(82a)をボス部に支持するための支持部(82b)との連結部に左右一対で荷重検出手段(80)を備えることができる。この場合、例えば、電子制御装置(70)は、荷重検出手段(80、81)によって検出されるステアリング(82)の左右それぞれに掛かる荷重の合計(StrForce-value)が所定の閾値(StrForce-Thres)を超えた場合に緊急時と判定することができる。

【0019】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【 0 0 2 1 】

(第1実施形態)

図1は、本実施形態のブレーキ制御装置1のブロック構成を示したものである。以下、図1を参照して、本実施形態のブレーキ制御装置1について説明する。

【 0 0 2 2 】

図1に示されるように、ブレーキ制御装置1には、ブレーキペダル11と、倍力装置12と、M/C13と、W/C14、15、34、35と、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50と、ブレーキECU70とが備えられている。図2は、これら各部の詳細構造を示した図である。

10

【 0 0 2 3 】

図2に示されるように、車両に制動力を加える際にドライバによって踏み込まれるブレーキ操作部材としてのブレーキペダル11は、ブレーキ液圧発生源となる倍力装置12およびM/C13に接続されており、ドライバがブレーキペダル11を踏み込むと、倍力装置12にて踏力が倍力され、M/C13に配設されたマスタピストン13a、13bを押圧する。これにより、これらマスタピストン13a、13bによって区画されるプライマリ室13cとセカンダリ室13dとに同圧のM/C圧が発生させられるようになっている。

20

【 0 0 2 4 】

M/C13には、プライマリ室13cおよびセカンダリ室13dそれぞれと連通する通路を有するマスタリザーバ13eが備えられている。マスタリザーバ13eは、その通路を通じてM/C13内にブレーキ液を供給したり、M/C13内の余剰のブレーキ液を貯留したりする。なお、各通路は、プライマリ室13cおよびセカンダリ室13dから延びる各主管路の管路直径よりも非常に小さい直径に形成されるため、M/C13のプライマリ室13cおよびセカンダリ室13d側からマスタリザーバ13eへのブレーキ液の流入の際にはオリフィス効果を発揮するようになっている。

【 0 0 2 5 】

M/C13に発生させられるM/C圧は、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50を通じて各W/C14、15、34、35に伝えられるようになっている。

30

【 0 0 2 6 】

ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50は、第1配管系統50aと第2配管系統50bとを有して構成されている。第1配管系統50aは、左前輪FLと右後輪RRに加えられるブレーキ液圧を制御するもので、第2配管系統50bは、右前輪FRと左後輪RLに加えられるブレーキ液圧を制御するものであり、これら第1、第2配管系統50a、50bの2配管系によりX配管が構成されている。

【 0 0 2 7 】

以下、第1、第2配管系統50a、50bについて説明するが、第1配管系統50aと第2配管系統50bとは、略同様の構成であるため、ここでは第1配管系統50aについて説明し、第2配管系統50bについては、第1配管系統50aを参照して説明を省略する。

40

【 0 0 2 8 】

第1配管系統50aには、上述したM/C圧を左前輪FLに備えられたW/C14及び右後輪RRに備えられたW/C15に伝達する主管路となる管路Aが備えられている。この管路Aを通じて、各W/C14、15それぞれにW/C圧が発生させられるようになっている。

【 0 0 2 9 】

また、管路Aには、連通・差圧状態の2位置を制御できる電磁弁で構成された第1差圧制御弁16が備えられている。この第1差圧制御弁16は、通常ブレーキ状態では弁位置

50

は連通状態とされており、ソレノイドコイルに電力供給が成されると弁位置が差圧状態になる。第1差圧制御弁16における差圧状態の弁位置では、W/C14、15側のブレーキ液圧がM/C圧よりも所定以上高くなった際にも、W/C14、15側からM/C13側へのみブレーキ液の流動が許可される。このため、常時W/C14、15側がM/C13側よりも所定圧力以上高くないように維持され、それぞれの管路の保護が成されている。

【0030】

そして、管路Aは、この第1差圧制御弁16よりもW/C14、15側の下流において、2つの管路A1、A2に分岐する。2つの管路A1、A2の一方にはW/C14へのブレーキ液圧の増圧を制御する第1増圧制御弁17が備えられ、他方にはW/C15へのブレーキ液圧の増圧を制御する第2増圧制御弁18が備えられている。

10

【0031】

第1、第2増圧制御弁17、18は、連通・遮断状態を制御できる2位置弁として電磁弁により構成されている。そして、これら第1、第2増圧制御弁17、18が連通状態に制御されているときには、M/C圧あるいは後述するポンプ19からのブレーキ液の吐出によるブレーキ液圧をW/C14、15に加えることができるようになっている。

【0032】

なお、ドライバが行うブレーキペダル11の操作による通常のブレーキ時においては、第1差圧制御弁16及び第1、第2増圧制御弁17、18は、常時連通状態に制御されている。

20

【0033】

また、第1差圧制御弁16及び第1、第2増圧制御弁17、18には、それぞれ安全弁16a、17a、18aが並列に設けられている。第1差圧制御弁16の安全弁16aは、第1差圧制御弁16の弁位置が差圧状態である際にドライバによりブレーキペダル11が踏み込まれた場合に、M/C圧をW/C14、15に伝達可能とするために設けられている。また、各増圧制御弁17、18の安全弁17a、18aは、特にABS制御時において各増圧制御弁17、18が遮断状態に制御されている際に、ドライバによりブレーキペダル11が戻された場合において、この戻し操作に対応して左前輪FLおよび右後輪RRのW/C圧を減圧可能とするために設けられている。

【0034】

30

管路Aにおける第1、第2増圧制御弁17、18及び各W/C14、15の間と調圧リザーバ20とを結ぶ減圧管路としての管路Bには、連通・遮断状態を制御できる2位置弁として、電磁弁からなる第1減圧制御弁21と第2減圧制御弁22とがそれぞれ配設されている。そして、これら第1、第2減圧制御弁21、22は、通常ブレーキ時には、常時遮断状態とされている。

【0035】

調圧リザーバ20と主管路である管路Aとの間を結ぶように還流管路となる管路Cが配設されている。この管路Cには調圧リザーバ20からM/C13側あるいはW/C14、15側に向けてブレーキ液を吸入吐出するように、モータ60によって駆動される自吸式のポンプ19が設けられている。

40

【0036】

なお、ポンプ19の吐出口側には、ポンプ19に対して高圧なブレーキ液が加えられないように、安全弁19aが備えられている。また、ポンプ19が吐出したブレーキ液の脈動を緩和するために管路Cのうちポンプ19の吐出側には固定容量ダンパ23が配設されている。

【0037】

そして、調圧リザーバ20とM/C3とを接続するように補助管路となる管路Dが設けられている。この管路Dを通じ、ポンプ19にてM/C13からブレーキ液を吸入し、管路Aに吐出することで、TCS制御時やABS制御時などにおいて、W/C14、15側にブレーキ液を供給し、対象となる車輪のW/C圧を増加できるようになっている。

50

【 0 0 3 8 】

調圧リザーバ 2 0 は、管路 D に接続されて M / C 3 側からのブレーキ液を受け入れるリザーバ孔 2 0 a と、管路 B 及び管路 C に接続され W / C 1 4、1 5 から逃がされるブレーキ液を受け入れると共にポンプ 1 9 の吸入側にブレーキ液を供給するリザーバ孔 2 0 b とが備えられ、これらリザーバ室 2 0 c と連通している。リザーバ孔 2 0 a より内側には、ボール弁 2 0 d が配設されている。このボール弁 2 0 d には、ボール弁 2 0 d を上下に移動させるための所定ストロークを有するロッド 2 0 f がボール弁 2 0 d と別体で設けられている。

【 0 0 3 9 】

また、リザーバ室 2 0 c 内には、ロッド 2 0 f と連動するピストン 2 0 g と、このピストン 2 0 g をボール弁 2 0 d 側に押圧してリザーバ室 2 0 c 内のブレーキ液を押し出そうとする力を発生するスプリング 2 0 h が備えられている。

【 0 0 4 0 】

このように構成された調圧リザーバ 2 0 は、所定量のブレーキ液が貯留されると、ボール弁 2 0 d が弁座 2 0 e に着座して調圧リザーバ 2 0 内にブレーキ液が流入しないようになっている。このため、ポンプ 1 9 の吸入能力より多くのブレーキ液がリザーバ室 2 0 c 内に流動することがなく、ポンプ 1 9 の吸入側に高圧が印加されないようになっている。

【 0 0 4 1 】

一方、上述したように、第 2 配管系統 5 0 b は、第 1 配管系統 5 0 a における構成と略同様となっている。つまり、第 1 差圧制御弁 1 6 は、第 2 差圧制御弁 3 6 に対応する。第 1、第 2 増圧制御弁 1 7、1 8 は、それぞれ第 3、第 4 増圧制御弁 3 7、3 8 に対応し、第 1、第 2 減圧制御弁 2 1、2 2 は、それぞれ第 3、第 4 減圧制御弁 4 1、4 2 に対応する。調圧リザーバ 2 0 は、調圧リザーバ 4 0 に対応する。ポンプ 1 9 は、ポンプ 3 9 に対応する。ダンパ 2 3 は、ダンパ 4 3 に対応する。また、管路 A、管路 B、管路 C、管路 D は、それぞれ管路 E、管路 F、管路 G、管路 H に対応する。以上のようにブレーキ液圧制御装置 1 における液圧配管構造が構成されている。

【 0 0 4 2 】

また、ブレーキ E C U 7 0 は、C P U、R O M、R A M、I / O などを備えた周知のマイクロコンピュータによって構成され、R O M などに記憶されたプログラムに従って各種演算などの処理を実行する。

【 0 0 4 3 】

このブレーキ E C U 7 0 からの電気信号に基づいて、上記のように構成されたブレーキ液圧制御用アクチュエータ 5 0 における各制御弁 1 6 ~ 1 8、2 1、2 2、3 6 ~ 3 8、4 1、4 2 及びポンプ 1 9、3 9 を駆動するためのモータ 6 0 への電圧印加制御が実行されるようになっている。これにより、各 W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 に発生させられる W / C 圧の制御が行われるようになっている。

【 0 0 4 4 】

例えば、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ 5 0 は、ブレーキ E C U 7 0 からモータ 6 0 および電磁弁駆動用のソレノイドに対して制御電圧が印加されると、その印加電圧に応じてブレーキ液圧制御用アクチュエータ 5 0 内のブレーキ配管の経路が設定される。そして、設定されたブレーキ配管の経路に応じたブレーキ液圧が W / C 1 4、1 5、3 4、3 5 に発生させられ、各車輪に発生させられる制動力を制御できるようになっている。

【 0 0 4 5 】

さらに、ブレーキ制御装置 1 には、荷重センサ 8 0、8 1 からの検出信号が入力されるようになっている。この荷重センサ 8 0、8 1 は、ステアリング 8 2 の左右に 1 つずつ備えられ、ステアリング 8 2 における円環状のホイール部 8 2 a とホイール部 8 2 a からボス部 8 3 への固定に用いられる T 字状の支持部 8 2 b との境界部分に備えられている。このホイール部 8 2 a と支持部 8 2 b との境界部は、ドライバがステアリング 8 2 を突き出すようにステアリング 8 2 に対して車両前方方向に力を加えたときに、最も応力変形する部分である。このため、荷重センサ 8 0、8 1 は、例えばゲージ抵抗で構成され、応力変

10

20

30

40

50

形によるゲージ抵抗の抵抗値変化に応じた検出信号をブレーキECU70に伝えることで、ブレーキECU70にてドライバがステアリング82が突き出すような動作を行ったことを検出できるようになっている。なお、この荷重センサ80、81の検出信号が微小なものである場合には、例えばアンプなどで増幅した後の検出信号をブレーキECU70に伝えるようにしても構わない。

【0046】

以上のようにして、本実施形態のブレーキ制御装置1が構成されている。次に、このブレーキ制御装置1によるブレーキアシスト機能について説明する。

【0047】

本実施形態は、従来と比べて特有のブレーキアシスト機能を有するものではなく、ブレーキアシスト機能を実行し始めるタイミングを決定するものである。図3は、本実施形態におけるブレーキアシスト機能の実行タイミングを決定するブレーキアシスト開始判定処理のフローチャートである。この図を参照して、ブレーキアシスト機能の実行タイミングの決定方法について説明する。

10

【0048】

まず、ステップ100では、ハンドル部にかかる力が入力される。この処理は、上述した荷重センサ80、81の検出信号に基づいて行われる。これにより、左側の荷重センサ80の検出信号からステアリング82の左部の力が求められ、右側の荷重センサ81の検出信号からステアリング82の右部の力が求められる。

【0049】

続く、ステップ110では、ステップ100で求められたステアリング82の左部と右部それぞれの力の合計StrForce-value (=左部の力+右部の力)が求められる。

20

【0050】

そして、ステップ120において、このステアリング82の左部と右部それぞれの力の合計StrForce-valueが所定の閾値StrForce-Thresholdよりも大きいか否かが判定される。これは、ドライバがステアリング82を車両の前方方向に突き出すような動作を行ったか否かを検出するためである。例えば、車両前方の障害物などが存在するなど、緊急時にはまずドライバはステアリング82を力強く突き出すようにして身構える。したがって、ステアリング82に対して、通常の車両走行時には想定されないような、車両前方方向に突き出されるような荷重がかけられることになるため、これを検出するのである。

30

【0051】

ここで否定判定された場合には、まだブレーキアシスト機能が必要とされないものとして、そのまま処理が完了となる。肯定判定された場合には、ステップ130に進んで、ブレーキアシスト機能を実現すべく、ブレーキ液圧制御用アクチュエータ50を駆動するための各種制御信号を出力するブレーキアシスト開始出力が為される。

【0052】

例えば、第1、第2差圧制御弁16、36がオンされて差圧状態となり、モータ60への通電がなされてポンプ19、39が駆動されることでM/C13からブレーキ液が吸入と出されて、W/C14、15、34、35が自動加圧される等のブレーキアシスト機能が実現される。

40

【0053】

なお、本実施形態は、ブレーキアシスト機能を実行し始めるタイミングを決定するものであり、ここで実現されるブレーキアシスト機能自体は、従来と同様のものであるため、ここでは詳細については説明しないが、上述した一例の他、一般的に知られている様々なブレーキアシスト機能のうちのどの形態を実現させても構わない。

【0054】

以上説明したように、本実施形態のブレーキ液圧制御装置では、ステアリング82に荷重センサ80、81を取付け、この荷重センサ80、81の検出信号に基づいて、ドライ

50

バがステアリング 8 2 を車両前方方向に突き出すような動作を行ったか否かを検出するようにしている。これにより、ドライバがステアリング 8 2 を車両前方方向に突き出すほど緊急時であるか否かを検出することができ、緊急時であると判定された場合に、速やかにブレーキアシスト機能を実現させることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

そして、このようにドライバがステアリング 8 2 を車両前方方向に突き出すという行動は、ドライバが緊急時に本能的に行うものであり、一般的には、ブレーキペダル 1 1 を踏み込むよりも先に行われるということが確認されている。このため、ブレーキペダル 1 1 が踏み込まれてからしかブレーキアシスト機能を実現されなかった従来のものと比べて、早い段階でブレーキアシスト機能を実現させることが可能となる。これにより、従来よりも制動距離を短くできるブレーキアシスト機能を実現可能なブレーキ制御装置にすることができる。

10

【 0 0 5 6 】

(第 2 実施形態)

本発明の第 2 実施形態について説明する。本実施形態は、ドライバがより早く高い踏力を発生させられるような状況を提供することで、より早くから高い踏力に基づいて制動力が発生させられるようにするというブレーキアシスト機能を備えたブレーキ制御装置に関するものである。なお、本実施形態のブレーキ制御装置の構成に関しては、図 1 および図 2 に示す構成とほぼ同様で、ブレーキ ECU 7 0 によって実行される処理が異なっているのみであるため、その相違点についてのみ説明する。

20

【 0 0 5 7 】

本実施形態のブレーキ制御装置は、第 1 実施形態のようなブレーキアシスト機能の実現すべきタイミングを如何に早期に検出するというものではなく、ブレーキアシスト機能の実現タイミングが決まった後に、どのようなブレーキアシスト機能を実現するかというブレーキアシスト機能の内容が従来と異なるものである。

【 0 0 5 8 】

図 4 は、本実施形態のブレーキ制御装置のブレーキ ECU 7 0 で実行されるブレーキアシスト処理のフローチャートである。この処理は、ブレーキ ECU 7 0 でこの処理とは別に実行されるブレーキアシスト開始判定処理の判定結果に基づいて実行されるものである。

30

【 0 0 5 9 】

まず、ステップ 2 0 0 では、ブレーキアシスト開始するという判定結果が出されているか否かが判定される。この処理に関しては、上述したブレーキアシスト開始判定処理でブレーキアシスト開始するという判定結果が出されたときに、その旨を意味するフラグがセットされるようにしておけば、そのフラグがセットされているか否かを調べるだけ、ブレーキアシスト開始するという判定結果が出されているか否かを判定することが可能である。なお、ここでいうブレーキアシスト開始判定処理としては、上記第 1 実施形態の図 3 で示したステアリング 8 2 にかかる荷重を判定基準として用いた処理を採用することができるが、従来から知られている様々な判定基準を用いた処理も採用可能である。

【 0 0 6 0 】

そして、ステップ 2 0 0 で否定判定された場合には、ブレーキアシスト機能を実現する必要性が無いものとして、そのまま処理が完了となる。また、ステップ 2 0 0 で肯定判定された場合には、ブレーキアシスト機能を実現すべく、ステップ 2 1 0 以降の処理が実行される。

40

【 0 0 6 1 】

ステップ 2 1 0 では、所定時間 T だけ時間が経過したか否かが判定される。ここでいう所定時間 T は、本実施形態のブレーキアシスト機能の解除条件を規定したものであり、例えば 5 0 m s のように設定される。

【 0 0 6 2 】

具体的には、ステップ 2 1 0 で否定判定された場合には、本実施形態のブレーキアシス

50

ト機能を実現する必要があるものとして、ステップ220に進み、肯定判定された場合には、本実施形態のブレーキアシスト機能を終了しても構わないタイミングであるものとしてステップ230に進む。

【0063】

ステップ220では、前輪FL、FRのみが加圧対象となるように、増圧制御弁18、38をオン（遮断）させるための制御信号を発生させる。これにより、増圧制御弁18、38をオンさせることで、後輪RL、RRに関してはW/C13からW/C15、35に対してブレーキ液が供給されないようにされる。つまり、後輪RL、RRに関しては、ブレーキキャリパでの消費油量が発生しないような状況とされる。

【0064】

ブレーキアシスト開始の時には、最も車速が高い状況下であり、各W/C14、15、34、35の油圧が上昇するまでに時間がかかり、空走距離が長くなる。また、ブレーキキャリパでの消費油量もW/C圧がまだ上昇していない低油圧時が最も多く、ブレーキペダル11のストロークも踏み始めが長くなり、踏力が立ち上がるまでに時間が掛かってしまう。

【0065】

このため、上記のように、前輪FL、FRのみが加圧対象となるようにし、後輪RL、RRは増圧制御弁18、38をオンさせることでブレーキ液が消費されないようにするのである。このようにすれば、ブレーキペダル11の踏み込みの最初からブレーキペダル11が大きくストロークしてしまわないようにでき、ドライバが踏み込みの最初から大きな踏力を発生させられるような状況を作り出すことができる。

【0066】

したがって、例えば、大きな制動力を発生させたときに得られる減速度が1Gであったとすると、ドライバが減速度を1Gとするために必要な踏力で踏み込むまでの時間を短くすることができる。その結果、早くから踏力を立ち上げ、早くから高い制動力を得ることが可能となる。これにより、より早くから減速度を立ち上げることができ、制動距離を短くすることが可能となる。

【0067】

一方、ステップ230では、所定時間Tが経過することで、すでに踏力がある程度立ち上がっているものとして、前輪FL、FRのみが加圧対象となっていたものを4輪FL、FR、RL、RRすべてが加圧対象となるようにする。具体的には、増圧制御弁18、38をオフにさせ、後輪RL、RRのW/C15、35へもブレーキ液が供給されるようにする。これにより、高い踏力に基づいて4輪FL、FR、RL、RRすべてで制動力が発生させられることになる。

【0068】

なお、この場合には、後輪RL、RRのW/C15、35にブレーキ液が一挙に流動することになるため、前輪FL、FRのW/C14、34の加圧が鈍くなる可能性がある。しかしながら、増圧制御弁18、38の通電をデューティ制御することで後輪RL、RRのW/C15、35の加圧勾配を調整できるため、前輪FL、FRのW/C14、34の加圧が鈍くなることを防止することができる。

【0069】

参考として、このような制御が実行される場合のブレーキペダル11のストロークと踏力との関係を図5において実線で示す。なお、この図中に示した一点鎖線は、一般的なブレーキ制御装置におけるブレーキペダルのストロークと踏力との関係を示したものである。

【0070】

図5を見ると、本実施形態の制御が行われた場合のストロークと踏力との特性曲線は、一般的なストロークと踏力との特性曲線と比べ、ストロークが短くても踏力が高くなっていることが判る。これは、ブレーキペダル11の踏み込みの最初から踏力を早く立ち上がらせることが可能であることを示している。したがって、踏み込みの最初から高いペダル反力を得ることができるため、ドライバに本能的にブレーキペダル11を強く踏み込ませ

10

20

30

40

50

ることができる。このため、より早くから踏力を立ち上げることが可能となるのである。

【0071】

以上説明したように、本実施形態では、ドライバにブレーキペダル11を最初から強く踏み込ませるような状況を作り出すことで、より早く踏力を立ち上げられるようにしている。これにより、早くから高い制動力を得ることが可能となる。これにより、より早くから減速度を立ち上げることができ、制動距離を短くすることが可能となる。

【0072】

(第3実施形態)

上記第1実施形態では、ブレーキアシスト機能を実現するブレーキ制御装置として、油圧回路を用いたものを例に挙げて説明したが、ブレーキアシスト機能を実現できるブレーキ制御装置であれば、どのようなものであっても構わない。例えば、電氣的にW/C14、15、34、35を加圧する電気ブレーキをブレーキ制御装置として適用することも可能である。この場合、W/C14、15、34、35の圧力をモータなどで発生させることになり、モータへの通電量を制御することでW/C14、15、34、35に発生させる圧力を制御することになるため、このような通電量を決定する手段が圧力発生手段に相当することになる。

【0073】

(他の実施形態)

上記第2実施形態では、第1実施形態で示したブレーキ制御装置の構成をそのまま適用した場合について説明したが、必ずしもそのような構成とする必要はない。すなわち、ブレーキアシスト機能を実現される際に、後輪RL、RR側のW/C15、35へのブレーキ液の供給を遮断できるような構成であれば、どのような構造であっても構わない。このため、例えば、一般的なABS制御装置として用いられている8つの制御弁、つまり図2のうちの第1、第2差圧制御弁16、36を除いた8つの制御弁が備えられたいわゆる8ソレタイプのアクチュエータを採用しても構わない。

【0074】

また、上記第2実施形態では、ブレーキペダル11の踏み込みの最初のときに、後輪RL、RR側のW/C15、35へのブレーキ液の供給が行われないようにしたが、前輪FL、FR側のW/C14、34へのブレーキ液の供給が行われなくても良い。

【0075】

また、ステップ210でのブレーキアシスト機能の解除条件は予め決められた所定の車両減速度に到達したか否かによって判定するものであっても構わない。

【0076】

なお、各図中に示したステップは、各種処理を実行する手段に対応するものである。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明の第1実施形態におけるブレーキ制御装置のブロック構成を示す図である。

【図2】図1に示すブレーキ制御装置に備えられるブレーキ液圧制御用アクチュエータのブロック構成を示した図である。

【図3】図1に示すブレーキ制御装置に備えられるブレーキECUが実行するブレーキアシスト開始判定処理のフローチャートである。

【図4】本発明の第2実施形態におけるブレーキ制御装置に備えられるブレーキECUが実行するブレーキアシスト処理のフローチャートである。

【図5】図4に示すブレーキアシスト処理が実行された場合におけるブレーキペダルのストロークと踏力との関係および一般的なブレーキペダルのストロークと踏力との関係を示した特性図である。

【符号の説明】

【0078】

11...ブレーキペダル、13...M/C、16、36...差圧制御弁、17、18、37、

10

20

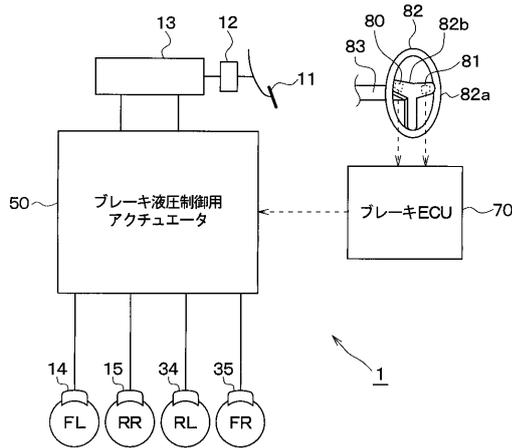
30

40

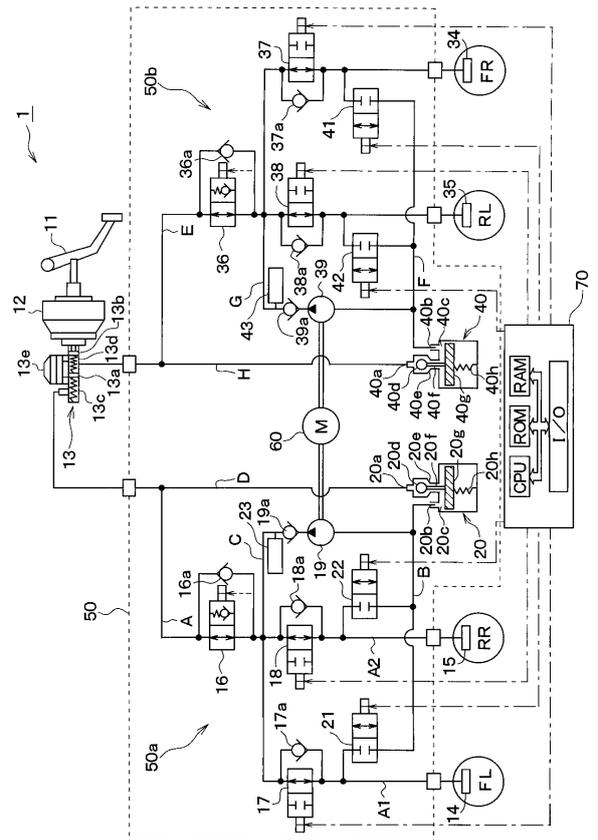
50

38...増圧制御弁、21、22、41、42...減圧制御弁、50...ブレーキ液圧制御用アクチュエータ、50a、50b...第1、第2配管系統、70...ブレーキECU、80、81...荷重センサ、82...ステアリング、82a...ホイール部、82b...支持部。

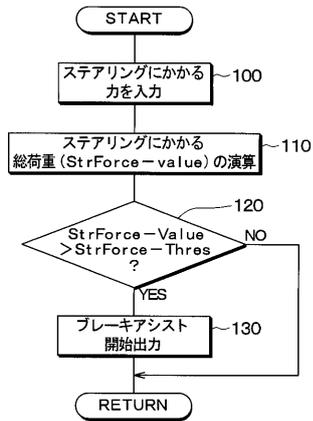
【図1】



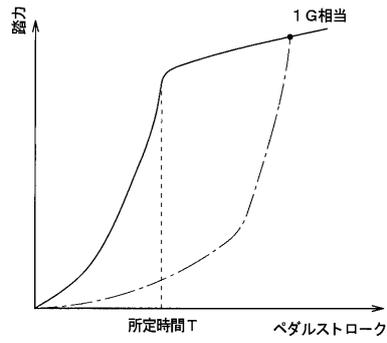
【図2】



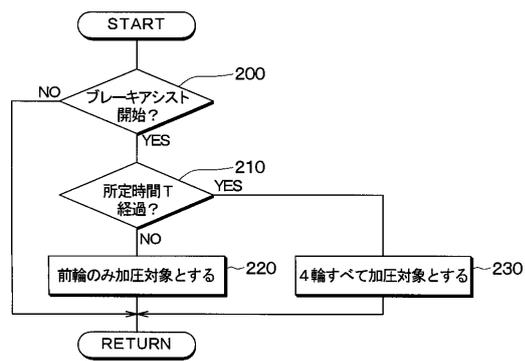
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

審査官 藤村 泰智

- (56)参考文献 特開平11-059157(JP,A)
特開2003-048525(JP,A)
特開平10-264790(JP,A)
特開平09-263233(JP,A)
特開平09-263234(JP,A)
特開2000-228126(JP,A)
特開平10-264799(JP,A)
特開2000-006779(JP,A)
特開平11-208434(JP,A)
特開2004-034827(JP,A)
特開平11-023392(JP,A)
実開平02-006646(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T	7/12	~	8/1769
B60T	8/32	~	8/96
B60T	13/66	~	13/68