

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-18706
(P2009-18706A)

(43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 10/04 (2006.01)	B60K 41/20	3D041
B60W 10/18 (2006.01)	B60R 16/02 661A	3D246
B60R 16/02 (2006.01)	B60T 7/12 A	
B60T 7/12 (2006.01)	B60T 8/172 Z	
B60T 8/172 (2006.01)	B60K 41/00 301A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-183132 (P2007-183132)
(22) 出願日 平成19年7月12日 (2007.7.12)

(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100075384
弁理士 松本 昂
(74) 代理人 100125519
弁理士 伊藤 憲二
(72) 発明者 大森 貴之
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内
(72) 発明者 稲垣 裕巳
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置

(57) 【要約】

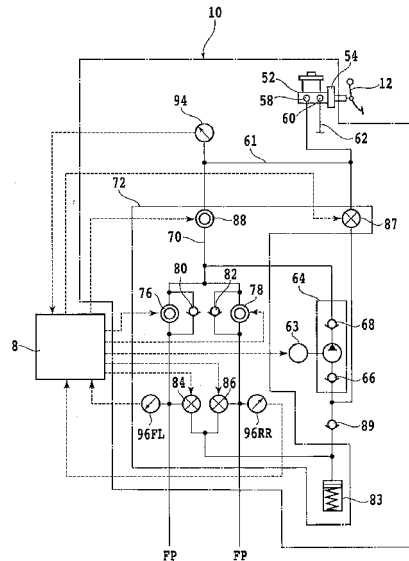
【課題】

重力加速度の路面の斜面成分を算出し、重力加速度の路面の斜面成分に基づいて、ブレーキ力又は駆動力を制御して、坂路発進時の車両の後退防止することのできる制御装置を提供する。

【解決手段】

制御装置において、車速を検出する車速センサと、車速センサの検出結果に基づいて車両の停車状態を判定する停車判定手段とを備え、コントローラは、停車判定手段が停車状態を判定している時に、動力源出力センサで検出された動力源の出力及びブレーキトルクセンサで検出されたブレーキトルクに基づいて重力加速度の車両が走行している走行路面の車両前後方向の傾斜成分を演算し、該演算結果に基づいて車両発進時において動力源の出力乃至ブレーキ力を制御する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

動力源と、前記動力源の出力を検出する動力源出力センサと、運転者により操作され、前記動力源の出力を調整するための動力源操作手段と、車輪ブレーキと、運転者により操作され、前記車輪ブレーキを操作するためのブレーキ操作手段と、前記車輪ブレーキが発生しているブレーキトルクを検出するブレーキトルクセンサと、前記動力源の出力及び前記車輪ブレーキのブレーキ力を調整可能なアクチュエータを制御するコントローラとを備えた制御装置において、

車速を検出する車速センサと、

前記車速センサの検出結果に基づいて車両の停車状態を判定する停車判定手段とを備え

10

、
前記コントローラは、前記停車判定手段が車両の停車状態であると判定している時に、前記動力源出力センサで検出された前記動力源の出力及び前記ブレーキトルクセンサで検出されたブレーキトルクに基づいて、車両が走行している走行路面の車両前後方向の重力加速度の傾斜成分を演算し、該演算結果に基づいて、前記ブレーキ操作手段の操作及び前記動力源操作手段の操作に基づく車両発進時において、前記動力源の出力及び前記ブレーキ力のいずれか一方を制御することを特徴とする制御装置。

【請求項 2】

前記コントローラは、前記ブレーキ操作手段の運転者の操作によるブレーキ操作に基づき前記車輪ブレーキ力が所定値に減少した所定の時点から前記動力源操作手段が運転者により操作されるまでは、車両の停止に必要とされる車輪ブレーキ力が一定に保持されるように前記アクチュエータを制御し、前記動力源操作手段が操作されてからは、前記動力源操作手段の運転者による操作に基づいて発揮される駆動力及び前記傾斜成分に基づいて、車両を停止するのに必要な車輪ブレーキ力が発揮されるように前記アクチュエータを制御することを特徴とする請求項 1 記載の制御装置。

20

【請求項 3】

前記コントローラは、前記ブレーキ操作手段の運転者の操作によりブレーキ操作に基づき前記車輪ブレーキ力が減少するときには、前記ブレーキトルクセンサにより検出されたブレーキトルク及び前記傾斜成分に基づいて、車両の停止に必要とされる駆動力が発揮されるように前記アクチュエータを制御することを特徴とする請求項 1 記載の制御装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、坂路発進時の車両の後退防止するために、ブレーキ力又は駆動力の制御に関する。

【背景技術】**【0002】**

トルクコンバータを有した自動変速機においては、走行レンジにおいてアクセル全閉状態であっても、エンジンのアイドル回転により駆動されたトルクコンバータからのトルクが車両に伝達されてクリープ走行が可能である。一方、トルクコンバータを有していない C V T や自動 M T や 2 ペダル M T (クラッチペダルレス) 等の自動変速機では、走行レンジにおいてアクセル全閉状態のときにクラッチを部分係合させてクリープ走行を可能にする制御が行われることが多い。

40

【0003】

坂路発進時の車両の後退を防止するためには、運転者のブレーキペダルの踏み戻しによりマスタシリンダのブレーキ液圧が減少することから、アクセルペダルの踏み込みによる駆動力の変化に応じて、マスタシリンダのブレーキ液圧に依らずにブレーキ力を変化させたり、アクセルペダルが踏み込まれるまではアクセルペダルの踏み込みによらずに駆動力を変化させる必要がある。このとき、重力加速度の斜面成分は坂路の傾斜により異なり、車両を停止させるためのブレーキ力あるいは駆動力が異なってくることから、傾斜角度に

50

応じて、ブレーキ力や駆動力を制御する必要がある。そのために路面の傾斜角を測定する必要がある。

【0004】

前後加速度センサは、制動時の加速度を計測するために搭載されていることが多く、その容量は例えば、1.5～2Gである。これに対して、1度の路面の勾配で発生する斜面方向の加速度成分は、 $G \times \sin(1^\circ) = 0.0175G$ 相当であり、前後加速度センサの1%F.S.程度であり、前後加速度センサでは分解能の下限で使用する事となるため、路面傾斜角を測定するには高い精度が望めない。

【0005】

また、傾斜角計測専用の高精度なセンサを搭載するにはコストがかかる。また、傾斜センサは車体に取り付けられるため、正確に路面傾斜角を測定するには路面と車体の傾きを検出する手段が別途必要となる。

10

【0006】

坂路発進時の車両の後退を防止するための先行技術としては、特許文献1がある。特許文献1には、車両が0Km/hになると、エンジンが停止しても、ブレーキ液圧を保持して、ブレーキ力を発揮させて、ブレーキペダルが開放されて、エンジンが自動始動されると、ブレーキ力を徐々に低減して、車両の後ずりを防止することが記載されている。

【特許文献1】特許第3598491号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0007】

しかしながら、ブレーキペダルの踏み戻しに応じてブレーキ力を制御したり、駆動力を制御したりすることがなかったことから、以下の問題点があった。ブレーキペダルが開放されてからアクセルペダルの踏み込みにより駆動力が発揮される時、ブレーキ力の開放が早すぎると、ブレーキ力が開放された時点では、駆動力が十分発揮されておらず、駆動力に比して重力加速度の斜面成分が大となり、車両が後退してしまうという問題点がある。

【0008】

また、ブレーキ力の開放が遅すぎた場合には、駆動力が重力加速度の斜面成分に等しくなりブレーキ力が無くても車両が停止する時点でもブレーキ力が残存し、ブレーキの引き摺りが発生するという問題点がある。

30

【0009】

更に、路面の傾斜角に基づいてブレーキ力を制御する場合、傾斜角を計測するセンサを専用に設けた場合はコストアップに繋がり問題である。また、前後方向加速度センサを用いて傾斜角を算出する場合は精度上の問題があり、精度良く、車両の後退を防止することはできない。

【0010】

特許文献1では、エンジンの始動による駆動トルクを算出して、駆動トルク及び重力加速度の斜面成分に従ってブレーキ力を制御するものでなかったことから、上記と同様の問題点があった。

40

【0011】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、傾斜角をセンサにより計測するのではなく、重力加速度の路面の斜面成分を算出し、重力加速度の路面の斜面成分に基づいて、ブレーキ力又は駆動力を制御して、坂路発進時の車両の後退を防止することのできる制御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】

【0012】

請求項1記載の発明によれば、動力源と、前記動力源の出力を検出する動力源出力センサと、運転者により操作され、前記動力源の出力を調整するための動力源操作手段と、車輪ブレーキと、運転者により操作され、前記車輪ブレーキを操作するためのブレーキ操作

50

手段と、前記車輪ブレーキが発生しているブレーキトルクを検出するブレーキトルクセンサと、前記動力源の出力及び前記車輪ブレーキのブレーキ力を調整可能なアクチュエータを制御するコントローラとを備えた制御装置において、車速を検出する車速センサと、前記車速センサの検出結果に基づいて車両の停車状態を判定する停車判定手段とを備え、前記コントローラは、前記停車判定手段が車両の停車状態であると判定している時に、前記動力源出力センサで検出された前記動力源の出力及び前記ブレーキトルクセンサで検出されたブレーキトルクに基づいて、車両が走行している走行路面の車両前後方向の重力加速度の傾斜成分を演算し、該演算結果に基づいて、前記ブレーキ操作手段の操作及び前記動力源操作手段の操作に基づく車両発進時において、前記動力源の出力及び前記ブレーキ力のいずれか一方を制御することを特徴とする制御装置が提供される。

10

【0013】

請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、前記コントローラは、前記ブレーキ操作手段の運転者の操作によるブレーキ操作に基づき前記車輪ブレーキ力が所定値に減少した所定の時点から前記動力源操作手段が運転者により操作されるまでは、車両の停止に必要とされる車輪ブレーキ力が一定に保持されるように前記アクチュエータを制御し、前記動力源操作手段が操作されてからは、前記動力源操作手段の運転者による操作に基づいて発揮される駆動力及び前記傾斜成分に基づいて、車両を停止するのに必要な車輪ブレーキ力が発揮されるように前記アクチュエータを制御することを特徴とする制御装置が提供される。

【0014】

20

請求項3記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、前記コントローラは、前記ブレーキ操作手段の運転者の操作によりブレーキ操作に基づき前記車輪ブレーキ力が減少するときには、前記ブレーキトルクセンサにより検出されたブレーキトルク及び前記傾斜成分に基づいて、車両の停止に必要とされる駆動力が発揮されるように前記アクチュエータを制御することを特徴とする制御装置が提供される。

【発明の効果】**【0015】**

請求項1記載の発明によると、車両が停車している時に、動力源出力センサで検出された動力源の出力及びブレーキトルクセンサで検出されたブレーキトルクに基づいて、車両が走行している走行路面の車両前後方向の重力加速度の傾斜成分を演算し、演算結果に基づいて車両発進時において動力源の出力及びブレーキ力のいずれか一方を制御するので、路面の斜面の傾斜センサを必要とせず、傾斜に応じたブレーキの引き摺りや進行方向に対する後ずさりのない発進制御を行うことができる。

30

【0016】

請求項2記載の発明によると、ブレーキ操作手段が開放に向かって操作されると車輪ブレーキ力が減少するが、車輪ブレーキ力が減少した所定の時点から動力源操作手段が運転者により操作されるまでは、車両停止に必要とされるブレーキトルクが一定に保持されるようにアクチュエータを制御するので、車両が後退することがない。また、動力源操作手段が操作されてからは、動力源操作手段の運転者による操作量及び傾斜成分に基づいて、車両を停止するのに必要なブレーキ力が発揮されるようにアクチュエータを制御するので、ブレーキの引き摺りや進行方向に対する後ずさりのない発進制御を行うことができる。

40

【0017】

請求項3記載の発明によると、ブレーキ操作手段が開放に向かって操作されるとき、ブレーキトルクセンサにより検出されたブレーキトルク及び傾斜成分に基づいて、車両を停止するのに必要な駆動力が発揮されるようにアクチュエータを制御するので、動力源操作手段が操作されるまでは、ブレーキ操作が開放に向かって操作されたときでも、車両が進行方向に対して後ずさりをすることがない。また、動力源操作手段が操作されたとき、ブレーキの引き摺りや進行方向に対する後ずさりのない発進制御を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0018】**

50

図 1 は本発明の実施形態に係る車両のブレーキ系及び駆動系を示す概略構成図である。図 1 に示すように、車体 1 は、エンジン 2、スロットル弁 4、スロットル弁駆動装置 6、自動変速機 7、ECU 8、液圧式ブレーキ装置 10、ブレーキペダル 12、アクセルペダル 14、左前輪 16FL、右前輪 16FR、左後輪 16RL、右後輪 16RR、左前輪ブレーキ 18FL、右前輪ブレーキ 18FR、左後輪ブレーキ 18RL、右後輪ブレーキ 18RR、左前輪ブレーキトルクセンサ 20FL、右前輪ブレーキトルクセンサ 20FR、左後輪ブレーキトルクセンサ 20RL、右後輪ブレーキトルクセンサ 20RR、左前輪速度センサ 22FL、右前輪速度センサ 22FR、左後輪速度センサ 22RL、右後輪速度センサ 22RR、スロットル開度センサ 24 及びアクセルペダル開度センサ 26 を具備する。

10

【0019】

エンジン 2 及び自動変速機 7 は、駆動輪である左前輪 16FL 及び右前輪 16FR を駆動するために車体 1 の前部に搭載される。ECU 8 は、アクセルペダル開度センサ 26 により検出される運転者のアクセルペダル 14 の踏み込み量に応じて、スロットル弁駆動装置 6 を制御して、駆動力を発揮させる。また、後述するように、トルクコンバータを有しない自動変速機 7 においては、走行レンジにおいて、車体 1 の停止時にも発進クラッチを部分係合させてクリープトルクを発揮するよう制御を行う。また、坂路発進において、車両が停止しているとき、スロットル開度及びエンジン回転数並びにトルクコンバータを有する自動変速機 7 においてはエンジン回転数とメインシャフト回転数に基づくトルク増幅率に基づき駆動トルク T_d を算出し、駆動トルク T_d に自動変速機 7 の変速比と最終減速比を掛け合わせた値をタイヤ半径と荷重の積で除算した駆動力 F_d (N/Kg) と、ブレーキトルクセンサ 20FL ~ 20RR より検出されたブレーキトルク T_b を荷重とブレーキディスク有効半径との積で除算した各車輪 16FL ~ 16RR に作用するブレーキ力の総和のブレーキ力 F_b (F/Kg) から、重力加速度の坂路の斜面成分 F_g (N/Kg) を算出する。ブレーキペダル 12 が踏み戻されて、車輪ブレーキ 18FL ~ 18RR のブレーキ液圧の低下に伴いブレーキ力が車体 1 の停止時のブレーキ力 F_b 以下になると、このブレーキ液圧が、運転者がアクセルペダル 14 を踏み込むまで保持されるように、液圧式ブレーキ装置 10 を制御する。

20

【0020】

運転者がアクセルペダル 14 を踏み込むと、アクセルペダル 14 の踏み込みに応じて発揮された駆動トルク T_d を上述したと同様に算出し、駆動トルク T_d を荷重とタイヤ半径との積で除算して車体 1 に作用する駆動力 F_d を算出し、重力加速度の坂路の斜面成分 F_g と駆動力 F_d から車両を停止するために必要な目標ブレーキ力 F_b^* に対応するブレーキトルクを発揮せしめるためのブレーキ液圧が各車輪ブレーキ 18FL、ブレーキ 18FR、ブレーキ 18RL、18RR に供給されるように、液圧式ブレーキ装置 10 を駆動制御する。

30

【0021】

図 2 に示す液圧式ブレーキ装置 10 のマスタシリンダ 52 には、負圧ブースタ 54 を介してブレーキペダル 12 からブレーキ操作力が入力される。マスタシリンダ 52 は、タンデム型に構成されたものであり、例えば、左前輪ブレーキ 18FL、右後輪ブレーキ 18RR に対応する出力ポート 58 と、右前輪ブレーキ 18FR 及び左後輪ブレーキ 18RL に対応する出力ポート 60 とを備え、出力ポート 58, 60 には液圧路 61, 62 がそれぞれ接続される。出力ポート 58 側のブレーキ装置と、出力ポート 60 側のブレーキ装置は同一構成であるので、出力ポート 58 側のブレーキ装置について説明し、出力ポート 60 側のブレーキ装置については説明を省略する。車輪ブレーキ 18FL ~ 18RR は、液圧配管 FP により液圧式ブレーキ装置 10 に接続される。

40

【0022】

マスタシリンダ 52 の出力液圧は、吸入弁 66 及び吐出弁 68 を有し、モータ 63 で駆動されるポンプ 64 で増圧可能であり、吐出弁 68 は液圧路 61 に接続されている。

【0023】

50

液圧路 70 及びブレーキ 18FL, 18RR 間には、調整装置 72 が設けられており、この調圧装置 72 は、液圧路 61 と液圧路 70 との間に設けられる比例型常開型電磁弁 88 と、液圧路 61 及びチェック弁 89 間に設けられる常閉型電磁弁 87 と、左前輪ブレーキ 18FL 及び液圧路 70 間に設けられる常開型電磁弁 76 と、右後輪ブレーキ 18RR 及び液圧路 70 間に設けられる常開型電磁弁 78 と、各ブレーキ 18FL, 18RR 側から液圧路 70 側へのブレーキ液圧の流通を許容して常開型電磁弁 76, 78 にそれぞれ並列に接続される一対の一方向弁 80, 82 と、リザーバ 83 と、各車輪ブレーキ 18FL, 18RR 及びリザーバ 83 間にそれぞれ設けられる常閉型電磁弁 84, 86 とを備える。リザーバ 83 は、吸入弁 66 にチェック弁 89 を介して接続されている。

【0024】

10

調整装置 72 は、ブレーキ操作時にマスタシリンダ 52 の出力を、常閉型電磁弁 87 を閉弁し、比例型常開型電磁弁 88 及び常開型電磁弁 76, 78 を開弁するとともに、常閉型電磁弁 84, 86 を閉弁することにより、液圧路 70 及び液圧配管 FP を通して、車輪ブレーキ 18FL, 18RR に供給する。常閉型電磁弁 87 を閉弁し、比例型常開型電磁弁 88 を閉弁、常開型電磁弁 76, 78 を開弁するとともに、常閉型電磁弁 84, 86 を閉弁することにより車輪ブレーキ 18FL ~ 18RR のブレーキ圧を保持する。

【0025】

常開型電磁弁 76, 78 を閉弁するとともに、常閉型電磁弁 84, 86 を開弁することによりこのブレーキ圧保持状態から解放する。常閉型電磁弁 87 を閉弁し、常開型電磁弁 76, 78 を開弁し、常閉型電磁弁 84, 86 を閉弁するとともに、比例型常開電磁弁 88 の通電量を制御して比例型常開電磁弁 88 を徐々に開弁することにより、液圧配管 FP のブレーキ液圧をマスタシリンダ 52 側に徐々に解放する。

20

【0026】

更に、非ブレーキ操作中に、常閉型電磁弁 87 を開弁し、比例型常開型電磁弁 88 及び常開型電磁弁 76, 78 を開弁するとともに、常閉型電磁弁 84, 86 を開弁した状態でモータ 63 を作動せしめることにより、ポンプ 64 がマスタシリンダ 52 側からブレーキ液を吸収して加圧したブレーキ液を液圧路 70 側に吐出することになり、この状態で、比例型常開型電磁弁 88 を閉弁し、常閉型電磁弁 84, 86 を閉弁し、常開型電磁弁 76, 78 のうち制動力を付加しようとする車輪ブレーキに対応する常開型電磁弁を開弁し、他の常開型電磁弁を閉弁することにより、制御力を付加しようとする車輪ブレーキにブレーキ液圧を作動せしめて、ブレーキ力を発揮せしめる。

30

【0027】

液圧路 61 は、常閉型電磁弁 87 を介して吸入弁 66 及びチェック弁 89 間に接続されるとともに、比例型常開型電磁弁 88 を介して液圧路 70 に接続される。

【0028】

ポンプ 64 を駆動するモータ 63 のオン・オフ作動、調圧装置 72 の各常開型電磁弁 76, 78、各常閉型電磁弁 84, 86 の開閉作動、常閉型電磁弁 87 の開閉作動及び比例型常開型電磁弁 88 の通電量による開閉量の制御及び全開・全閉の制御は ECU 8 により制御される。

【0029】

40

ブレーキ 18FL, 18FR, 18RL, 18RR は、液圧式ブレーキ装置 10 から供給されるブレーキ液圧に従って、ブレーキ力を発揮する。

【0030】

ブレーキトルクセンサ 20FL, 20FR, 20RL, 20RR は、図示しないサスペンションのばね下の部材の制動時のブレーキトルクによって歪が生じる部位に設けられ、ブレーキ 18FL, 18FR, 18RL, 18RR の作動により発生したブレーキトルクを検出するブレーキトルクセンサである。

【0031】

車輪速度センサ 22FL, 22FR, 22RL, 22RR は、車輪 16FL, 16FR, 16RL, 16RR の回転速度を検出するセンサである。スロットル開度センサ 24 は

50

、スロットル弁 4 のスロットル開度を検出するセンサである。アクセルペダル開度センサ 26 は、アクセルペダル 14 の開度を検出するセンサである。センサ 20FL ~ 20RR、22FL ~ 22RR、24、26 の出力は、ECU 8 に入力される。

【0032】

図 3 は、本発明の第 1 実施形態による ECU 8 のブレーキ力制御に係る機能ブロック図である。図 3 に示すように、ECU 8 は、停車判定手段 100、重力加速度斜面成分算出手段 102、ヒルホールド制御手段 104、アクセルペダル踏み込み判定手段 106、停車目標ブレーキ力算出手段 108 及びブレーキ力制御手段 110 を備える。

【0033】

停車判定手段 100 は、坂路において車体 1 が停止しているか否かを判定する。車体 1 の停止の判定は、車輪速度センサ 22FL ~ 22RR より検出された車輪速度が 0 であるときとする。また、坂路であることの判定は、ブレーキペダル 12 が踏み込まれていて、ブレーキトルクセンサ 20FL ~ 20RR より検出されたブレーキトルクが、車体 1 に作用する駆動トルクと同じ方向、即ち、登坂における前進方向、降坂における後退方向に作用していることにより検出する。従って、平坦路における停車は、ブレーキトルクと駆動トルクが加えられる方向が反対方向であるので、対象外である。

【0034】

重力加速度斜面成分算出手段 102 は、停車判定手段 100 が、車両が停止していると判定した場合は、以下のようにして、重力加速度 G の斜面成分 F_g (N / Kg) を算出する。ここで、斜面成分 F_g を荷重 W に斜面方向に作用する力 (N) としても良い。

【0035】

図 4 は、坂路における斜面成分 F_g (N / kg) , 駆動力 F_d (N / kg) , ブレーキ力 F_b (N / Kg) の関係を示す図である。図 4 (a) に示すように、重力加速度 G (N / Kg) は、斜面に平行な斜面成分 F_g と斜面に垂直な成分に分解される。

【0036】

図 4 (b) に示すように、登坂路前進では、駆動力 F_d と斜面成分 F_g とが反対方向の力であるので、ブレーキ力 F_b は、駆動力 F_d と同方向に車輪 18FL ~ 18RR に作用し、次式 (1) が成り立つときに車体 1 は停止する。ここで、ブレーキ力 F_b は、車体 1 に作用するブレーキ力であり、各車輪 16FL ~ 16RR に作用するブレーキ力の総和である。また、駆動力 F_d は、車体 1 に作用する駆動力であり、主動輪 FL , FR に作用する駆動力の和である。

【0037】

$$F_g = F_d + F_b \quad \dots (1)$$

また、図 4 (c) に示すように、降坂路後退では、駆動力 F_d と斜面成分 F_g とが反対方向の力であるので、ブレーキ力 F_b は、駆動力 F_d と同方向に車輪 18FL ~ 18RR に作用して、登坂路前進と同様に式 (2) が成り立つときに車体 1 は停止する。

【0038】

$$F_g = F_d + F_b \quad \dots (2)$$

駆動力 F_d (N / Kg) は、エンジン 2 の回転数、スロットル開度、トルクコンバータを有する自動変速機 7 においてはエンジン回転数とメインシャフト回転数により算出されるトルコン増幅率又はトルクコンバータを有しない自動変速機 7 においてはクラッチの締結量から算出される駆動トルク T_d と自動変速機 7 の変速比と最終減速比との積を、車輪のタイヤ半径と荷重との積で除算することにより得られる。

【0039】

また、ブレーキ力 F_b (N / Kg) は、ブレーキトルクセンサ 18FL ~ 18RR より検出されたブレーキトルクの総和をブレーキディスクの有効半径と荷重 W との積で除算することにより算出される。

【0040】

従って、重力加速度斜面成分算出手段 102 は、上記のように、駆動力 F_d 及びブレーキ力 F_b を算出し、式 (1) 又は (2) より、重力加速度斜面成分 F_g を算出する。尚、

10

20

30

40

50

登坂路前進と降坂路後退の場合は同じであるので、登坂路前進の場合について説明する。

【 0 0 4 1 】

ヒルホールド制御手段 1 0 4 は、運転者がブレーキペダル 1 2 の踏み戻しによりマスタシリンダ 5 2 のブレーキ液圧の減少により、これ以上ブレーキ液圧が減少すると、ブレーキ液圧によるブレーキ力 F_b によっては車体 1 の停止が維持できなくなるとき（ブレーキ力 F_b が低下し始めるとき）、常閉型電磁弁 8 7 を閉弁し、常開型電磁弁 7 6 , 7 8 を開弁し、常閉型電磁弁 8 4 , 8 6 を閉弁するとともに、比例型常開型電磁弁 8 8 を閉弁することにより車輪ブレーキ 1 8 F L ~ 1 8 R R のブレーキ圧を保持する。これにより、ブレーキ力 F_b が保持されて、車体 1 の停止が維持される。

【 0 0 4 2 】

アクセルペダル踏み込み判定手段 1 0 6 は、運転者がアクセルペダル 1 4 を踏み込んだか否かをアクセルペダル開度センサ 2 6 により検出されるアクセルペダル開度により判定する。

【 0 0 4 3 】

停車目標ブレーキ力算出手段 1 0 8 は、アクセルペダル踏み込み判定手段 1 0 6 によりアクセルペダル 1 4 が踏み込まれたと判定された場合には、アクセルペダル開度センサ 2 6 により検出されたアクセルペダル開度に応じて、スロットル弁駆動装置 6 によりスロットル弁 4 のスロットル開度が制御されて、空気流入量が増加することにより増加した駆動トルク T_d をエンジン回転数及びスロットル開度センサ 2 4 により検出されたスロットル開度等から算出する。駆動トルク T_d から自動変速機 7 の変速比、最終減速比、タイヤ半径、荷重等から駆動力 F_d を算出する。そして、式 (3) より、車体 1 の停止を維持するために必要な目標ブレーキ力 F_b^* を算出する。

【 0 0 4 4 】

$$F_b^* = F_g - F_d \quad \cdot \cdot \cdot \quad (3)$$

ブレーキ力制御手段 1 1 0 は、常閉型電磁弁 8 7 を閉弁し、常開型電磁弁 7 6 , 7 8 を開弁し、常閉型電磁弁 8 4 , 8 6 を閉弁するとともに、図示しないテーブルにブレーキ力と該ブレーキ力を発揮せしめるための比例型常開型電磁弁 8 8 の通電量との関係が予めテーブルに格納され、目標ブレーキ力 F_b^* を発揮させるために必要なブレーキ液圧となるように相当の通電量で比例型常開型電磁弁 8 8 を駆動して、比例型電磁弁 8 8 を徐々に開弁し、ブレーキペダル 1 2 の開放によりブレーキ液圧が減少しているマスタシリンダ 5 2 側へホイールシリンダからのブレーキ液圧の流入量を制御することにより、目標ブレーキ力 F_b^* を発揮せしめる。これにより、ホイールシリンダのブレーキ液圧が、アクセルペダル 1 4 の踏み込みによる駆動力が増加するに伴い、徐々に減少して停車目標ブレーキ力 F_b^* が発生し、式 (3) が成り立ち、車体 1 の停止状態が維持される。

【 0 0 4 5 】

運転者によるアクセルペダル 1 4 の踏み込み量が増加して、駆動トルク F_d が斜面成分 F_g に一致すると、式 (3) より目標ブレーキ力 F_b^* が零になるので、比例型常開型電磁弁 8 8 が全開となって、ブレーキ力が零となる。

【 0 0 4 6 】

図 5 はブレーキ力制御方法を示すフローチャートである。図 6 はブレーキ力制御方法を示すタイムチャートである。図 6 中の a はマスタシリンダ 5 2 の液圧のブレーキディスクに作用する力に換算したマスタシリンダ液圧、b はホイールシリンダの液圧のブレーキディスクに作用する力に換算したブレーキ液圧を示す。以下、これらの図面を参照して、ブレーキ力制御方法の説明をする。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 2 で、車輪速度センサ 2 2 F L , 2 2 F R , 2 2 R L , 2 2 R R より検出された車輪速度が 0 で車輪停車し、且つブレーキペダル 1 2 が踏み込まれているか否かを判定する。肯定判定ならば、車体 1 の登坂路停止であると判断して、ステップ S 4 に進み、否定判定ならば、終了する。例えば、時刻 t_0 で車輪停車し、且つブレーキペダル 1 2 が踏み込まれていると判定したとする。この状態では、ブレーキペダル 1 2 が強く踏み込ま

10

20

30

40

50

れ、車体 1 を停止するために必要なブレーキ力 F_b を発揮せしめるために必要なブレーキ液圧以上のブレーキ液圧がブレーキ 18FL ~ 18RR に作用している。

【0048】

ステップ S4 で、エンジン回転数、スロットル開度、トルコン増幅率又はクラッチの締結量等に基づいて算出した駆動トルク T_d を自動変速機 7 の変速比、最終減速比、タイヤ半径及び荷重の積で除算して駆動力 F_d (F/Kg) を算出し、ブレーキトルクセンサ 18FL ~ 18RR より検出されたブレーキトルクの総和 T_b をディスク有効半径と荷重との積で除算してブレーキ力 F_b (N/Kg) を算出し、式 (1) より重力加速度の斜面成分 F_g (N/Kg) を算出する。尚、ここで算出された駆動力 F_d は、アクセルペダル 14 の全閉時におけるクリーブトルクによるものである。

10

【0049】

ステップ S6 で、ステップ S4 で検出したブレーキ力 F_b を停車目標ブレーキ力 F_b^* とする。ステップ S8 で、ブレーキペダル 12 が踏み戻されているか否かを判定し、肯定判定ならば、ステップ S10 に進み、否定判定ならば、ステップ S8 で待機する。例えば、時刻 t_1 でブレーキペダル 12 の踏み戻しを開始されたものとする。

【0050】

ステップ S10 で、ブレーキトルクセンサ 18FL ~ 18RR より検出されたブレーキトルクから算出されるブレーキ力の総和のブレーキ力が停車目標ブレーキ力 F_b^* 以下となったか否かを判定する。肯定判定ならば、ステップ S12 に進み、否定判定ならば、ステップ S10 で待機する。時刻 t_2 でブレーキトルクが停車目標ブレーキ力 F_b^* 以下となったとする。

20

【0051】

ステップ S12 で、常閉型電磁弁 87 を閉弁し、常開型電磁弁 76, 78 を開弁し、常閉型電磁弁 84, 86 を閉弁するとともに、比例型常開型電磁弁 88 を閉弁することにより車輪ブレーキ 18FL ~ 18RR のブレーキ圧を保持する。時刻 t_2 でホイールシリンダのブレーキ液圧が保持されて、ヒルホールドが開始される。時刻 t_3 でブレーキペダル 12 が開放されて、マスタシリンダ 32 のブレーキ液圧はブレーキ力 0 に相当するものとなるが、ホイールシリンダのブレーキ液圧は、一定に保持されているので、車体 1 は停止状態を維持される。

【0052】

ステップ S14 で、アクセルペダル 14 が踏み込まれたか否かを判定する。肯定判定ならば、ステップ S16 に進み、否定判定ならば、ステップ S14 で待機する。時刻 t_4 でアクセルペダル 14 が踏み込まれたものとする。

30

【0053】

ステップ S16 で、アクセルペダル 14 の踏み込みによりスロットル弁 4 がスロットル弁駆動装置 6 により駆動されて発揮された駆動トルク T_d をエンジン回転数及びスロットル開度等より算出し、駆動トルク T_d から駆動力 F_d を算出し、重力加速度の斜面成分 F_g 及び駆動力 F_d を式 (3) に代入して、車体 1 を停止させるためにアクセルペダル 14 の踏み込み時の目標ブレーキ力 F_b^* を算出する。

【0054】

ステップ S18 で、目標ブレーキ力 F_b^* が発揮されるように、ブレーキ力と通電量との関係を記憶したメモリより読み出した目標ブレーキ力 F_b^* に対応する通電量で比例型常開電磁弁 88 を駆動して、比例型常開型電磁弁 88 からブレーキペダル 12 の開放によりブレーキ液圧が減少しているマスタシリンダ 32 へホイールシリンダからのブレーキ液圧が流入するよう制御する。これにより、ホイールシリンダのブレーキ液圧により停車目標ブレーキ力 F_b^* が発生し、式 (3) が成り立ち車体 1 の停止状態が維持される。

40

【0055】

ステップ S20 で、重力加速度成分 F_g が駆動力 F_d に等しくなったか否かを判定する。肯定判定ならば、処理を終了する。否定判定ならば、ステップ S16 に戻る。例えば、時刻 t_5 で駆動トルク F_d が重力加速度の斜面成分 F_g に等しくなると、停車目標ブレー

50

キ力 F_b^* は零となり、比例型常開型電磁弁 88 が全開されて、ブレーキ力 F_b が零となる。このように、車体 1 が後退することがなく、また、時刻 t_5 で駆動トルク F_d が重力加速度の斜面成分 F_g に等しくなると、ブレーキ力が零となり、ブレーキの引き摺りがなくなる。そして、時刻 t_5 以降で駆動力 F_d が重力加速度成分 F_g よりも大となり、アクセルペダル 14 の踏み込み量に応じて加速される。

【0056】

図 7 は、本発明の第 2 実施形態による ECU 8 の車両用動力源制御に係る車両動力源制御手段の機能ブロック図である。図 7 に示すように、ECU 8 は、停車判定手段 150、重力加速度斜面成分算出手段 152、停車目標駆動力算出手段 154 及び駆動力制御手段 156 を備える。

10

【0057】

停車判定手段 150 及び重力加速度斜面成分算出手段 152 は、図 3 中の停車手段 100 及び重力加速度斜面成分算出手段 102 と実質的に同一なので説明を省略する。

【0058】

停車目標駆動力算出手段 154 は、ブレーキペダル 12 の踏み戻しに伴うブレーキ力 F_b (N/Kg) の減少分を補償するべく、車体 1 を停止させるために必要な停車目標駆動力 F_d^* (N/Kg) を式 (4) より算出し、停車目標駆動力 F_d^* から目標駆動トルク T_d^* を算出する。

【0059】

$$F_d^* = F_g - F_b \quad \dots \quad (4)$$

20

駆動力制御手段 156 は、スロットル弁駆動装置 6 を制御して、目標駆動トルク T_d^* が発揮されるように、スロットル弁 4 を駆動してスロットル開度を調整する。これにより、車体 1 に目標駆動力 F_d^* に等しい駆動力が発揮されて、発揮した駆動力 F_d とブレーキ力 F_b の和が重力加速度斜面成分 F_g に等しくなると、車体 1 が後ずさりすることなく停止する。また、ブレーキペダル 12 が開放されてブレーキ力 F_b が零になると、式 (4) より、目標駆動力 F_d^* は重力加速度斜面成分 F_g に等しくなり、アクセルペダル 14 が踏み込まれるまでは、重力加速度斜面成分 F_d に等しい駆動力 F_d が発揮・維持される。アクセルペダル 14 が踏み込まれると、アクセルペダル 14 の踏み込み量に応じた駆動トルクに重力加速度斜面成分 F_g に等しい駆動力相当の駆動トルクを追加する。

【0060】

30

図 8 は車両用動力源制御方法を示すフローチャートである。図 9 は車両用動力源制御方法を示すタイムチャートである。図 9 中の a はマスタシリンダ 52 の液圧のブレーキディスクに作用する力に換算したマスタシリンダ液圧を示す。以下、これらの図面を参照して、ブレーキ力制御方法の説明をする。

【0061】

ステップ S50 で、車輪速度センサ 22FL ~ 22RR より検出された車輪速度が 0 で車輪停車し、且つブレーキペダル 12 が踏み込まれているか否かを判定する。肯定判定ならば、登坂路であると判断し、ステップ S52 に進み、否定判定ならば、終了する。例えば、時刻 t_0 で車輪停車し、且つブレーキペダル 12 が踏み込まれていると判定したとする。

40

【0062】

ステップ S52 で、エンジン回転数及びスロットル開度等に基づいて駆動力 F_d (N/Kg)、ブレーキトルクセンサ 18FL ~ 18RR より検出されたブレーキトルクから総和のブレーキ力 F_b (N/Kg) を算出し、式 (1) より重力加速度斜面成分 F_g (N/Kg) を算出する。

【0063】

ステップ S54 で、ブレーキペダル 12 が踏み戻されているか否かを判定し、肯定判定ならば、ステップ S56 に進み、否定判定ならば、ステップ S54 で待機する。例えば、時刻 t_1 でブレーキペダル 12 の踏み戻しが開始されたものとする。

【0064】

50

ステップ S 5 6 で、ブレーキトルクセンサ 1 8 F L ~ 1 8 R R より検出されたブレーキトルクから総和のブレーキ力 F_b を算出し、ブレーキ力 F_b 及び重力加速度斜面成分 F_g を式 (4) に代入して、停車目標駆動力 F_d^* を算出し、停車目標駆動力 F_d^* から目標駆動トルク T_d^* を算出する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 5 8 で、スロットル弁駆動装置 6 を制御して、目標駆動トルク T_d^* に等しい駆動トルクが発揮されるように、スロットル弁 4 を駆動してスロットル開度を調整して、車体 1 に停車目標駆動力 F_d^* を与える。これにより、ブレーキペダル 1 2 の引き戻しによりマスタシリンダ 3 2 のブレーキ液圧の減少によりブレーキ力 F_b が低下しても、車体 1 の停止状態を維持するための駆動力 F_d を発揮するので、車体 1 が後退りすることなく、停止する。また、ブレーキペダル 1 2 が開放された時点では、ブレーキ力 F_b が零、駆動力 F_d が重力加速度斜面成分 F_g に等しくなるので、車体 1 が後退りすることなく、停止する。例えば、時刻 t_2 でブレーキペダル 1 2 が開放されたものとする。

10

【 0 0 6 6 】

ステップ S 6 0 でアクセルペダル 1 4 が踏み込まれたか否かを判定する。肯定判定ならば、ステップ S 6 2 に進み、否定判定ならば、ステップ S 5 6 に戻る。時刻 t_3 でアクセルペダル 1 4 が踏み込まれたとする。従って、時刻 t_2 でブレーキペダル 1 2 が開放されて、時刻 t_3 でアクセルペダル 1 4 が踏み込まれるまでは、駆動力 F_d は重力加速度の斜面成分 F_g に保持されて、車体 1 が後退りすることなく、停止する。

20

【 0 0 6 7 】

ステップ S 6 2 で、駆動トルク制御を解除して、アクセルペダル 1 4 の踏み込み量に応じた駆動力が発揮されるように制御する。尚、アクセルペダル 1 4 の踏み込み量が一定となるまでは、重力加速度斜面成分 F_g に等しい駆動力 F_d を増加する。時刻 t_4 でアクセルペダル 1 4 が踏み込まれると、それ以降、アクセルの踏み込み量に応じて車体 1 が加速される。このとき、重力加速度斜面成分 F_g に等しい駆動力を追加させるので、アクセルペダル 1 4 の踏み込んで車体 1 が減速することはない。

【 0 0 6 8 】

以上説明した本実施形態によれば、ブレーキペダル 1 2 の踏み戻しによるブレーキ力の減少分を駆動力により補うので、車体 1 が後ずさりすることなく停止する。また、ブレーキ力が零になると、重力加速度斜面成分 F_g に等しい駆動力 F_d を発揮して維持するので、ブレーキの引き摺りを防止できる。アクセルペダル 1 4 が踏み込まれたとき、重力加速度斜面成分 F_g に等しい駆動力を発揮するので、車体 1 がスムーズに加速する。更に、車体 1 が停止を維持するに必要な最小限の駆動力 F_d を発揮するので、停車中に無駄な燃料を消費することを低減できるとともに、発進クラッチを必要以上に磨耗させて、温度変化や潤滑油の変性などによる伝達トルク特性の変化といった影響も排除することができる。

30

【 0 0 6 9 】

また、ブレーキペダル 1 2 を開放したときに車体 1 が前進後退のどちらに運動を始めるかは、ブレーキトルクセンサ 1 8 F L ~ 1 8 R R で検出されたブレーキトルクからブレーキ力を算出し、その総和のブレーキ力 F_b の符号により分かる。例えば、車輪 1 6 F L ~ 1 6 R R の前進方向に抗するブレーキ力、即ち、後退方向のブレーキトルクを負、逆に、前進方向のブレーキトルクを正とする。

40

【 0 0 7 0 】

図 4 (b) に示す登坂路前進では、車輪 1 6 F L ~ 1 6 R R の後退方向に抗する前進方向のブレーキトルクが作用することから、ブレーキトルクセンサ 1 8 F L ~ 1 8 R R の出力信号の符号は正となり、ブレーキトルクが 0 になると、重力加速度斜面成分 F_g が駆動力 F_d よりも大きくなって車体 1 は後退することが分かる。

【 0 0 7 1 】

一方、図 4 (c) に示す降坂路後退では、車輪 1 6 F L ~ 1 6 R R の前進方向に抗する後退方向のブレーキトルクが作用することから、ブレーキトルクセンサ 1 8 F L ~ 1 8 R R の出力信号の符号は負となり、ブレーキトルクが 0 になると、重力加速度斜面成分 F_g

50

が駆動力 F_d よりも大きくなり車体 1 は前進する。

【0072】

従って、車体 1 の前進後退を判定するための専用のセンサを用いることなく、ブレーキトルクセンサ 18FL ~ 18RR の出力信号から演算した総和のブレーキ力の符号により、ブレーキ力が 0 になると、車体 1 がどちらの方向に進むかを判断することができる。登坂路におけるずり下がり防止といった動作を車輪 16FL ~ 16RR が動き出す前に行うことができる。

【0073】

更に、ブレーキ力の方向と駆動力の方向とが逆方向であれば、平坦路における車両の停止であることが分かる。これは、シフトレバーにより選択された前進・後退のいずれのギヤが選択されているかにより駆動力の方向が分かり、ブレーキ力の符号により駆動力の方向が分かるので、平坦路における車両停止と坂路における車両停止とを区別できる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】本発明が適用される車両システムの概略構成図である。

【図 2】図 1 中の液圧式ブレーキ装置の構成図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態によるブレーキ力制御に係るブロック図である。

【図 4】本発明の原理を示す図である。

【図 5】本発明の第 1 実施形態によるブレーキ力制御方法を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の第 1 実施形態によるブレーキ力制御方法を示すタイムチャートである。

【図 7】本発明の第 2 実施形態による車両動力源制御に係るブロック図である。

【図 8】本発明の第 2 実施形態による車両動力源制御方法に係るフローチャートである。

【図 9】本発明の第 2 実施形態による車両動力源制御方法に係るタイムチャートである。

【符号の説明】

【0075】

4 スロットル弁

6 スロットル弁駆動装置

8 ECU

10 液圧式ブレーキ装置

16FL、16FR、16RL、16RR 車輪

18FL、18FR、18RL、18RR ブレーキ

20FL、20FR、20RL、20RR ブレーキトルクセンサ

22FL、22FR、22RL、22RR 車輪速度センサ

100、150 停車判定手段

102、152 重力加速度斜面成分算出手段

104 ヒルホールド制御手段

106 アクセルペダル踏み込み判定手段

108 停車目標ブレーキ力算出手段

110 ブレーキ力制御手段

154 停車目標駆動力算出手段

156 駆動力制御手段

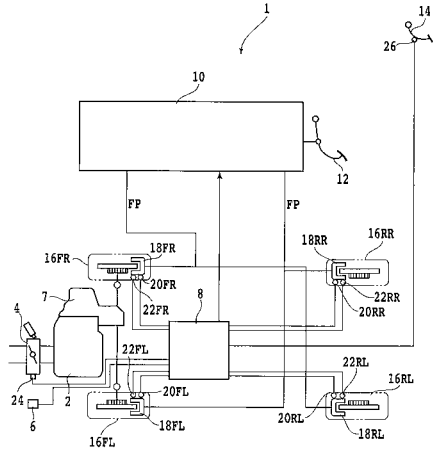
10

20

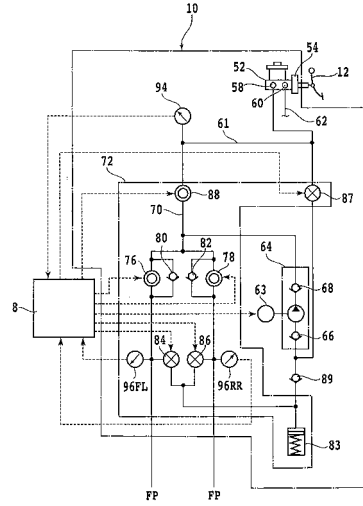
30

40

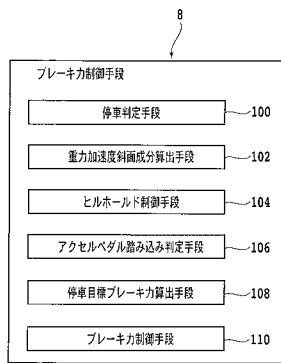
【 図 1 】



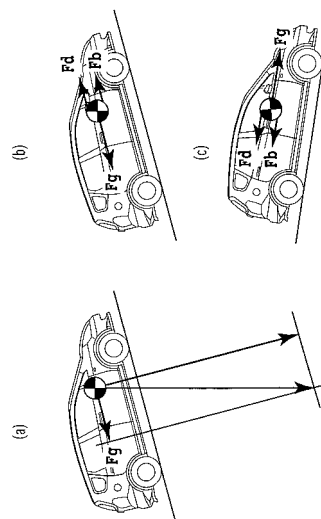
【 図 2 】



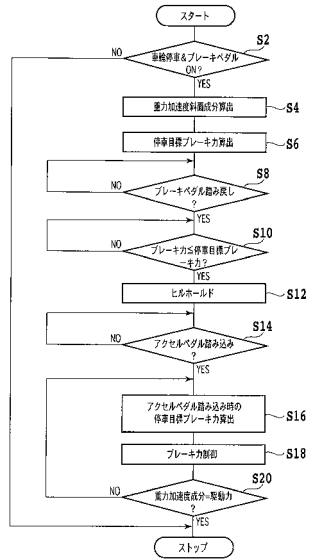
【 図 3 】



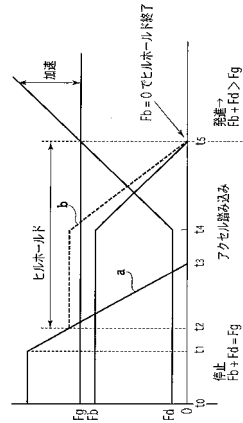
【 図 4 】



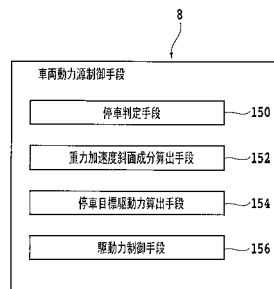
【 図 5 】



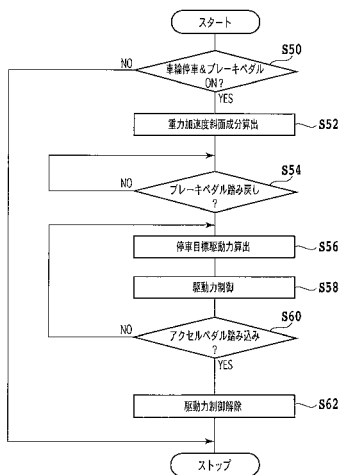
【 図 6 】



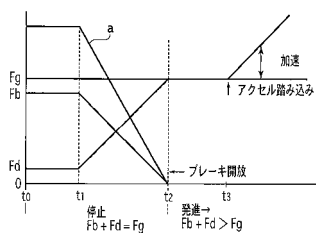
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 W 30/00 (2006.01)	B 6 0 K 41/00 3 0 1 F	
B 6 0 W 40/06 (2006.01)	B 6 0 K 41/00 6 1 2 B	
	B 6 0 K 41/00 6 1 2 M	
	B 6 0 K 41/00 4 2 0	

(72)発明者 山本 修

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 堀内 雄大

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3D041 AA30 AA44 AD02 AD04 AD10 AD41 AD47 AE03 AE41
 3D246 BA02 BA05 DA02 EA02 GB15 GB21 GC11 HA02A HA08A HA26A
 HA35B HA35C HA64A HA65A HB08B HB08C JA12 JB05 LA02Z LA04Z
 LA08Z LA12Z LA16Z