

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6502662号
(P6502662)

(45) 発行日 平成31年4月17日 (2019. 4. 17)

(24) 登録日 平成31年3月29日 (2019. 3. 29)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 O W 30/18 (2012. 01)	B 6 O W 30/18
B 6 O T 7/12 (2006. 01)	B 6 O T 7/12 A

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-259883 (P2014-259883)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成26年12月24日 (2014. 12. 24)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2016-117468 (P2016-117468A)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成28年6月30日 (2016. 6. 30)	(73) 特許権者	000003207
審査請求日	平成29年7月4日 (2017. 7. 4)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
		(74) 代理人	100121821
			弁理士 山田 強
		(72) 発明者	沢田 元司
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	大林 幹生
			愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動
			車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両（30）の進行方向の物体を検出する物体検出手段と、
 前記物体検出手段が物体を検出した場合に、前記車両の駆動力を抑制する抑制手段と、
 自身に加わる力に基づき前記車両の加速度を感知する加速度センサ（16）と、
 前記加速度センサが感知した加速度に基づいて前記車両の進行方向の加加速度を取得する加加速度取得手段と、を備え、
 前記抑制手段は、前記車両の駆動力を抑制している状態で、車両のアクセル操作が行われ、且つ、前記車両の速度が所定値よりも小さい場合に、駆動力を増加させ、増加後の駆動力を、前記車両の速度を用いずに、前記加加速度取得手段が取得した加加速度が所定の閾値以上である場合に前記車両が発進したと判断して、減少させることを特徴とする、車両制御装置（10）。

【請求項 2】

前記抑制手段は、前記車両の駆動力を抑制している状態で当該駆動力を増加させる場合に、その駆動力の増加量を可変にし、前記駆動力の増加量の大きさに応じて、前記閾値を設定することを特徴とする、請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 3】

前記抑制手段は、前記加加速度が前記閾値以上となり、かつその時点から所定時間が経過した場合に、前記増加後の駆動力を減少させることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の進行方向に存在する物体を検知して車両を制御する、車両制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、超音波センサ等の測距センサを車両に搭載し、先行車両や歩行者、障害物等の車両周辺に存在する物体を検知するとともに、その物体検知結果に基づいて、車両の走行安全性を向上させるための各種制御、例えば、制動装置の作動や、運転者への報知等を行う車両制御装置が提案されている。

10

【0003】

これらの車両制御装置では、車両の進行方向に障害物が検出されている場合に、進行方向への駆動力を制限する制御が行われる。このとき、車両と障害物との間に段差等が存在する場合には、障害物への接近が可能であるにもかかわらず、その駆動力が段差を越えるために十分なものでないことが起こり得る。ゆえに、車両が段差を越えることができず、障害物への接近が十分に行われないこととなる。

【0004】

この点、車両と障害物との間に段差が存在する場合に、その段差を越えることを可能としたものとして、特許文献1に記載の車両制御装置がある。特許文献1に記載の運転支援装置では、車両の進行方向に障害物が存在する場合に、車両の駆動力を制限している。加えて、車両と障害物との間に段差が存在する場合には、その段差を越えるために、制限されている駆動力を徐々に上昇させる制御を行う。そして、車輪速センサの検出値を用いて車両が段差を越えたか否かを判定し、車両が段差を越えたと判定すれば、上昇させた駆動力を、制限された状態へと戻す制御を行っている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-91351号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一般的な車輪速センサでは、一定間隔で並ぶ凹凸を有するロータが車輪の軸に取り付けられており、そのロータの凹凸が入れ替わる周期を検出している。そのため、車速が極低速であれば凹凸が入れ替わる周期が長くなり、それに伴い、車速の検出精度が低下する。車両が段差を越える場合の車速は一般的には極低速であり、加えて、特許文献1に記載の車両制御装置では、駆動力を徐々に増加させて段差を越えるようにしているため、段差を越えるときの車速はさらに低速となる。そのため、特許文献1に記載の車両制御装置では、車速が所定値よりも大きくなったことを検出し、上昇させた駆動力を制限された状態へと戻すという制御が安定しないおそれがある。

40

また、車両の進行方向に障害物が検出されている状態で、車両が坂路に停車していれば、車両を発進させる際にその駆動力は抑制された状態となる。このとき、抑制された駆動力が車両を発進させるうえで不十分であれば、運転者がアクセルを踏み込んだとしても車両は発進しない。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その主たる目的は、駆動力が抑制された状態において、より正確に車両を発進させることが可能な車両制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

本発明は、車両制御装置であって、車両の進行方向の物体を検出する物体検出手段と、物体検出手段が物体を検出した場合に、車両の駆動力を抑制する抑制手段と、車両の挙動に基づき検出された進行方向の加加速度を取得する加加速度取得手段と、を備え、抑制手段は、車両の駆動力を抑制している状態で、車両のアクセル操作が行われ、且つ、車両の速度が所定値よりも小さい場合に、駆動力を増加させ、加加速度取得手段が取得した加加速度に基づいて、増加後の駆動力を減少させることを特徴とする。

【0009】

車両の進行方向に存在する物体を検知し、その物体との距離等に応じて車両の駆動力を抑制駆動力とする場合、駆動力が抑制されることにより、車両と物体との間に段差等が存在する場合にその段差を乗り越えることができない可能性がある。同様に、路面が傾斜している場合、駆動力が抑制されることにより、車両が発進できない可能性がある。このとき、車両の進行方向の速度を検出し、その速度に基づいて、段差や路面の傾斜により車両が停止しているか否かを判定することができる。ところが、指示手段により車両の進行が指示される場合、その指示と、車両の動作との間に乖離が生じる。そのため、車両の駆動力を増加させ、車両を発進させる制御が必要となる。

【0010】

この制御は、車両が発進すれば、増加させた駆動力を減少させる必要がある。ところが、車両の速度を検出する手段は、一般的に、車両の速度が小さい場合にはその検出精度が低く、車両の速度に基づいて、増加させた駆動力を減少させる制御を行えば、その制御に遅延が生ずることとなる。

【0011】

この点、上記構成では、加加速度検出手段により、加速度の単位時間当たりの変化率である加加速度を用いて車両の発進を検出しているため、重力加速度によるオフセットの影響を受けることがない。そのため、より正確に車両の発進を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】車両制御装置の概略図である。

【図2】車両が段差を越えて壁に接近する状況を示す図である。

【図3】実施形態に係る処理を示すフローチャートである。

【図4】車両が段差を越えて壁に接近する際のタイムチャートである。

【図5】車両が傾斜した路面において壁に接近する状況を示す図である。

【図6】車両が傾斜した路面において壁に接近する際のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、車両に搭載される車両制御装置として具体化した第1実施形態について、図面を参照しつつ説明する。本実施形態に係る車両制御装置は、測距センサから物体の検知情報を受信することにより、車両の周囲に存在する物体として例えば他の車両や道路構造物等を検知する。まず、本実施形態に係る車両の車両制御装置の概略構成について図1を用いて説明する。

【0014】

図1において、車両30は、車両制御装置として、センサECU10、エンジンECU11及びブレーキECU12を備えており、センサとして、車輪速センサ13、アクセルセンサ14、ブレーキセンサ15、加速度センサ16及び測距センサ20を備えている。センサECU10は、各センサ13～16、20からの信号を受信し、エンジンECU11及びブレーキECU12と協働して車間距離制御を実施する。各センサ13～16、20とセンサECU10とは、車載ネットワークを介して相互に通信可能に接続されている。

【0015】

センサECU10、エンジンECU11及びブレーキECU12はマイコン、ワイヤハーネスのインタフェースなどを搭載しており、マイコンは、CPU、ROM、RAM、I

10

20

30

40

50

／〇、及び、CAN通信装置等を備えた公知の構成を有する。

【0016】

車輪速センサ13は、所定周期でパルス信号を出力するパルス検出式である。本実施形態では、車輪と共に回転するロータに設けられた複数の凸部の通過に応じて、所定周期でパルス信号を出力する電磁ピックアップ式を用いている。センサECU10は、車輪速センサ13の検出信号を受信し、入力された検出信号のパルス間隔に基づいて車速を算出する。

【0017】

アクセルセンサ14は、アクセルペダルの踏込量を検出するセンサである。センサECU10は、アクセルセンサ14の検出信号を受信して要求トルク（要求空気量）を求め、その要求トルクをエンジンECU11へと送信する。ブレーキセンサ15は、ブレーキペダルの踏込量を検出するセンサである。センサECU10は、ブレーキセンサ15の検出信号を受信して、ブレーキECU12へ送信する。

【0018】

加速度センサ16は、センサ自身に加わる力に基づき車両30の加速度を感知するものであり、例えば静電容量型やpiezo抵抗型などを用いる。加速度センサ16では、車両30が平坦な路面に停車しており、車両30に対して垂直に重力加速度が働く状態の加速度を基準としている。すなわち、傾斜した路面においてその傾斜方向を車両進行方向として車両30が停車している状態では、その傾斜に応じた車両30の進行方向についての加速度が検出されることとなる。加速度センサ16が検出した加速度は、センサECU10へ入力される。

【0019】

測距センサ20は、例えば超音波センサであり、20～100kHzの超音波を探査波として送信する機能と、物体から反射した探査波を反射波として受信する機能とを有している。本実施形態では、車両前部（例えば前方バンパ）に、車両30の進行方向に直交する方向（車幅方向）に並ぶように、4つの測距センサ20が所定の間隔を開けて取り付けられている。具体的には、測距センサ20は、車両30の中心線31の近傍に中心線31に対して対象位置に取り付けられた2つのセンサセンサ（第1センサ21、第2センサ22）と、車両30の左コーナ及び右コーナにそれぞれ取り付けられたコーナセンサ23、24とを備えている。なお、車両30には、車両後部（例えば後方バンパ）にも測距センサ20が取り付けられているが、センサの取り付け位置及び機能は車両前部の測距センサ20と同じであるため、ここでは説明を省略する。

【0020】

センサECU10は、測距センサ20から受信した物体の検知情報に基づいて、車両周辺の物体の有無を検知する。具体的には、センサECU10は、測距センサ20に制御信号を送信し、所定時間間隔（例えば、数百ミリ秒間隔）の送信機会ごとに探査波を送信するように指令する。続いて、センサECU10が、測距センサ20から物体の検知情報を受信すると、その受信した検知情報に基づいて、車両周辺の物体の有無を判断する。そして、車両30の進行方向に物体が存在すると判断した場合には、車両30が物体に接触しないように、エンジンECU11及びブレーキECU12と協働して減速制御を行ったり、あるいは車両30の運転者に対して警報音による報知を行ったりする。本実施形態では、車両30が低速走行している場合において、車両30から比較的近い距離（例えば5m以内）に存在する他車両、壁、柱等の障害物を測距センサ20により検知し、その障害物に対する衝突回避を行うものとしており、例えば車両30の駐車時において機能する。

【0021】

図2は、車両30が後進することにより、壁50へ接近する際に、路面60に設けられた段差61を越え、車両30を壁50へより接近させて駐車する状況を示している。

【0022】

車両30と壁50との距離Lは、測距センサ20により計測される。車両30の後進により距離Lが小さくなり、距離Lが予め定められた距離である駆動抑制距離を下回れば、

車両 30 の駆動力を抑制する制御が行われる。このとき、駆動力が抑制された状態で段差 61 を越えるとなると、駆動力が段差 61 を越えるうえで不十分となり、図 2 (a) で示すように、運転者の意に反して段差 61 の手前で車両 30 は停止する。

【0023】

ここで、駆動力を増加させれば、図 2 (b) に示すように、車両 30 は段差 61 を乗り越えることができ、それにより、さらに壁 50 に接近することができる。そして、図 2 (c) に示すように、車両 30 と壁 50 との距離 L がさらに小さくなり、駆動抑制距離よりも小さい停止距離となれば、駆動力をさらに抑制するとともに、ブレーキを制御し、車両 30 を停止させる。

【0024】

車両 30 が動き始める際には加速度が生ずるため、加速度センサ 16 の検出値である加速度を利用することで、車両 30 が動き始めたか否かを判断することはできる。ところが、路面 60 に傾斜がある場合等、車両 30 の姿勢が傾いている場合、検出される加速度は重力加速度に基づく値が加算されたものとなり、車両 30 の進行方向の加速度を正確に検出することができない。

【0025】

そのため、本実施形態では、車両 30 が移動を開始したか否かを、加速度センサ 16 の検出値である加速度を時間微分した値であるジャーク（加加速度）を用いて判定する。すなわち、坂路で車両 30 が停車している場合には、重力加速度に基づく加速度が検出されるものの、その加速度は一定であるため、ジャークは検出されない。一方、停車状態から移動を開始すれば、車両 30 の進行方向の加速度が変化し、それに伴いジャークが検出される。なお、所定の時間間隔ごとに加速度センサ 16 の検出値である加速度を取得し、加速度の変化量を時間間隔で除算することにより、ジャークの値を得ることができる。なお、このとき、センサ ECU10 は加速度取得手段及び加加速度取得手段として機能する。

【0026】

図 3 は、本実施形態の車両制御装置が実行する一連の処理を示すフローチャートである。図 3 で示した処理は、所定の周期で繰り返し実行される。なお、図 3 で示した制御を実行するうえで、センサ ECU10 は、抑制手段として機能する。

【0027】

まず、車両 30 の進行方向における所定距離以内に、障害物を駆動抑制距離以内に検出したか否かを判定する (S101)。このとき、センサ ECU10 は物体検出手段として機能する。障害物を検出しない場合 (S101:NO)、駆動力を制限する必要はなく、運転者のアクセル操作に応じた駆動力である要求駆動力 f_0 が発生する。そのため、段差 61 が存在する場合には運転者の意思により段差 61 を越えることが可能である。よって、一連の処理を終了する。

【0028】

障害物を検出した場合 (S101:YES)、駆動力を抑制することにより衝突防止制御を行う。このとき、障害物の検出開始時には、駆動力を抑制するために抑制駆動力 f_1 を設定する。抑制駆動力 f_1 は、車両 30 を徐行させる駆動力であり、駆動力を抑制駆動力 f_1 とすることで、車両 30 の障害物への急接近を抑制することができる。抑制駆動力 f_1 よりも運転者のアクセル操作に応じた要求駆動力 f_0 が大きい場合には、駆動力は抑制駆動力 f_1 とされる。

【0029】

続いて、車両 30 の状態を示す各種信号を取得し (S103)、車両 30 が発進制限状態であるか否かの判定がなされる (S104)。S104 の判定では、以下の (a) ~ (d) の条件がいずれも満たされた場合において、肯定的な判定がなされる。

(a) 車両 30 の停止状態において、運転者によるアクセル操作をアクセルセンサ 14 が検出している。

(b) 衝突防止制御により駆動力が抑制されている。

10

20

30

40

50

(c) 衝突防止制御による、ブレーキの作動がなされていない。

(d) 運転者によるブレーキ操作をブレーキセンサ 15 が検出していない。

【0030】

上記 (a) の条件が満たされない場合は、車両 30 が停止していたとしても、運転者によるアクセル操作が行われず、運転者は段差 61 を越える意思を示していない。そのため、段差 61 を越えるための、駆動力を補正させる制御を行う必要はない。上記 (b) の条件が満たされない場合は、運転者により運転者によるアクセル操作に基づく要求駆動力 f_0 が、段差 61 を越えるうえで不十分なものである。すなわち、運転者は段差 61 を越える意思を示していないといえる。また、駆動力を補正して上昇させれば、補正後の駆動力は要求駆動力 f_0 を越えることとなる。そのため、駆動力を補正する制御を行う必要はない。上記 (c) の条件が満たされない場合には、車両 30 と壁 50 との距離 L が停止距離より小さいため、車両 30 の停止状態を維持する必要がある。そのため、駆動力を補正する制御を行うことはしない。上記 (d) の条件が満たされない場合には、運転者が車両 30 を停止させる意思を示しているといえるため、駆動力を補正する制御を行う必要はない。

10

【0031】

上記の条件が満たされた場合、運転者には段差 61 を越える意思があるものの、衝突防止制御で駆動力が抑制されたことにより、段差 61 を越えることができない状態であるといえる。そのため、上記の条件が成立した場合に、車両 30 が発進制限状態であると判定する (S104: YES)。

【0032】

20

発進制限状態であると判定されれば、センサ ECU10 が加加速度取得手段として機能し、ジャークが閾値 T_h を越えたか否かを判定する (S105)。車両 30 が段差 61 を越えることができていなければ、加速度の変化は生じず、ジャークも変動しない。そのため、ジャークが閾値 T_h を越えていないとの判定がなされ (S105: NO)、駆動力の補正処理が行われる (S106)。S106 の処理では、前制御周期における駆動力を取得し、その駆動力に一定の値を加えて、駆動力の指令値としてエンジン ECU11 へ制御信号を送信する。このとき、駆動力を増加させる処理を行ううえでの上限の値として、最大駆動力 f_{max} が設定されている。この最大駆動力 f_{max} は、車両 30 と壁 50 との距離 L に基づいて設定されてもよい。また、要求駆動力 f_0 が最大駆動力 f_{max} よりも小さい場合には、駆動力の上限を要求駆動力 f_0 とすればよい。すなわち、最大駆動力 f_{max} と要求駆動力 f_0 とのうち、小さい値を駆動力の上限とする。

30

【0033】

ここで、S106 における駆動力の補正処理の結果として、駆動力が段差 61 を越えるうえで十分な値となったとする。この場合、車両 30 の進行方向の加速度の変化が生じ、ジャークの値が正の値を示すことになる。ジャークの値は次の制御周期までピークホールド処理され、そのジャークの値が閾値 T_h 以上となれば、段差 61 を越える動作が開始されたと判断することができる。すなわち、次の制御周期における S105 の処理において、ピークホールドされたジャークの値が閾値 T_h 以上であるか否かを判定することにより、段差 61 を越える動作が開始されたか否かを判定する。

【0034】

40

S105 の処理において、ジャークが閾値 T_h 以上であると判定されれば (S105: YES)、駆動力が増加されている増補正状態であるか否かを判定する (S107)。増補正状態であると判定されれば (S107: YES)、増加させた駆動力を減少させ (S108)、一連の処理を終了する。一方、増補正状態でなければ (S107)、駆動力を変更する必要はないため、そのまま一連の処理を終了する。S108 の処理は、ジャークが閾値 T_h を越え、且つ、所定時間が経過した場合に行うものとしてもよい。すなわち、段差 61 により停止した車両 30 が発進し、段差 61 に乗り上げることで車両 30 のジャークが生じる場合、少なくとも段差 61 上への乗り上げが完了するまでは、抑制駆動力を一時的に増加させておくことが望ましいためである。

【0035】

50

なお、前制御周期でS106の駆動力の補正処理が行われたうえで、次の制御周期で車両30が発進制限状態でないと判定された場合においても(S104:NO)、運転者がアクセル操作を中止した場合や、車輪速センサ13により、車両30の進行が検出した場合などでも、駆動力の補正処理を行わず、一連の処理を終了する。

【0036】

図4は、本実施形態に係る処理を実行した場合のタイムチャートである。なお、図4のタイムチャートで示した時間範囲において、運転者によるアクセルペダルの踏込量は一定であり、駆動力をその踏込量に基づく要求駆動力 f_0 とする。また、車両30と壁50との距離 L が駆動抑制距離よりも小さく、駆動力は、要求駆動力 f_0 よりも小さい抑制駆動力 f_1 とされており、その抑制駆動力 f_1 に基づいて平坦な路面60を走行する際の車速は V_1 である。

10

【0037】

まず、時刻 t_1 において、抑制駆動力 f_1 では段差61を越えるうえで不十分であるため、車両30の車輪が段差61に接して減速し、時刻 t_2 において車両30は停止する。この状態が所定期間継続することにより駆動力の補正処理が行われ、時刻 t_3 において駆動力は、抑制駆動力 f_1 から、補正された駆動力である f_2 へと引き上げられる。このとき、駆動力を引き上げたとしても、補正後の駆動力である f_2 は段差61を越えるうえで十分ではないため、車両30は発進せず、車速、加速度、及びジャークは変化しない。この状態が所定期間継続し、時刻 t_4 となれば、同様に、駆動力を f_2 より大きい値である f_3 へと引き上げる。駆動力が f_3 であってもジャークが変化しない場合には、時刻 t_5

20

【0038】

時刻 t_6 において、駆動力を f_5 に引き上げるにより、駆動力は段差61を越えるために十分なものとなり、車両30が発進する。このとき、加速度センサ16が検出する加速度には、進行方向についての変化が生じ、それに伴い、算出されるジャークの値も変化する。時刻 t_7 においてジャークが閾値 Th を超えれば、駆動力を増加させることにより段差61を越えることができたといえる。このとき、駆動力を増加させたままであれば、壁50に接近する速度が過剰になるおそれがある。そのため、ジャークが閾値 Th を越えることを条件に駆動力を小さくし、例えば抑制駆動力 f_1 に戻す。駆動力が抑制駆動力 f_1 であっても、段差61を越えていれば抑制駆動力 f_1 に基づいて車両30は加速し、時刻 t_8 で抑制駆動力 f_1 に対応する車速である V_1 となる。車両30と壁50との距離 L が停止距離を下回る時刻 t_9 では、衝突防止制御により駆動力をゼロとし、且つ、ブレーキによる制動制御を開始する。この制動制御により、車両30は減速し、時刻 t_{10} において、車速がゼロとなる。

30

【0039】

続いて、車両30を傾斜した路面60に停車させた状態から発進させ、壁50へ接近させて駐車する状況について、図5を用いて説明する。

【0040】

図5(a)に示すように、車両30と壁50との距離 L が駆動抑制距離を下回った状態で、車両30が坂路に停車していれば、車両30を発進させる際にその駆動力は抑制された状態となる。このとき、抑制された駆動力が車両30を発進させるうえで不十分であれば、運転者がアクセルを踏み込んだとしても車両30は発進しない。ここで、駆動力を増加させれば車両30は発進し、車両30と壁50との距離 L は縮まる。そして、図5(b)に示すように、車両30と壁50との距離 L が停止距離よりも小さくなれば、駆動力をさらに抑制するとともに、ブレーキを制御し、車両30を停止させる。

40

【0041】

なお、本実施形態において、センサECU10が実行する処理は、図3のフローチャートで示したものと同等の処理である。

【0042】

50

図6は、本実施形態に係る処理を実行した場合の、タイムチャートである。

【0043】

まず、運転者はアクセルを踏み込んでおらず、駆動力も0であるとする。時刻 t_{11} で運転者がアクセルを踏み込み、要求駆動力 f_0 が入力されるが、このとき、車両30と壁50との距離 L は駆動抑制距離よりも小さく、駆動力は抑制駆動力 f_6 に制限される。この抑制駆動力 f_6 は、例えば、加速度センサ16が検出した加速度に基づいて設定され、傾斜した路面において車速が V_2 となる駆動力として設定される。なお、抑制駆動力 f_6 は、抑制駆動力 f_1 は等しくてもよい。また、傾斜した路面の車速である V_2 は V_1 と等しくてもよい。

【0044】

このとき、抑制駆動力 f_6 では車両30を発進させるうえで不十分である。この状態が所定期間継続することにより、駆動力の補正処理が行われ、時刻 t_{12} において駆動力の補正処理が行われ、駆動力は、抑制駆動力 f_6 から、補正された駆動力である f_7 へと引き上げられる。このとき、駆動力を引き上げたとしても、補正後の駆動力である f_7 は車両30を発進させるうえで十分ではないため、車速、加速度、及びジャークは変化しない。この状態が所定期間継続し、時刻 t_{13} となれば、同様に、駆動力を f_7 より大きい値である f_8 へと引き上げる。駆動力が f_8 であってもジャークが変化しない場合には、時刻 t_{14} において、駆動力を f_9 に引き上げる。

【0045】

時刻 t_{14} において、駆動力を f_9 に引き上げるにより、駆動力は車両30の発進に十分なものとなり、車両30が発進する。このとき、加速度センサ16が検出する加速度には、進行方向についての変化が生じ、それに伴い、算出されるジャークの値も変化する。時刻 t_{15} においてジャークが閾値 T_h を超えれば、駆動力を増加させることにより、車両30を発進させることができたと判定する。このとき、駆動力を増加させたままであれば、壁50に接近する速度が過剰になるおそれがある。そのため、ジャークが閾値 T_h を越えることを条件に駆動力を小さくし、例えば抑制駆動力 f_6 に戻す。駆動力が抑制駆動力 f_6 であっても、車両30が発進していれば抑制駆動力 f_6 に基づいて車両30は加速し、時刻 t_{16} で抑制駆動力 f_6 に対応する車速である V_2 となる。車両30と壁50との距離 L が停止距離を下回る時刻 t_{17} では、衝突防止制御により駆動力をゼロとし、且つ、ブレーキによる制動制御を開始する。この制動制御により、車両30は減速し、時刻 t_{18} において、車速がゼロとなる。

【0046】

上記構成により、実施形態に係る車両制御装置は、以下の効果を奏する。

【0047】

車両30の進行方向に存在する壁50等の物体を検知し、物体との距離に応じて車両30の駆動力を抑制駆動力 f_1 、 f_6 とする場合、駆動力が抑制されることにより、車両30と物体との間の路面60に段差61等が存在する場合に、その段差61を乗り越えることができない可能性がある。同様に、路面60が傾斜している場合、駆動力が抑制されることにより、車両30が発進できない可能性がある。

【0048】

このとき、車輪速センサ13により車両30の進行方向の速度を検出し、その速度に基づいて、段差61や路面60の傾斜により車両30が停止しているか否かを判定することができる。ところが、運転者がアクセルを踏み込んで車両30の進行を指示する場合、その指示と、車両30の動作との間に乖離が生じる。そのため、車両30の駆動力を上昇させ、車両30を発進させる制御が必要となる。

【0049】

この制御は、車両30が発進すれば、抑制駆動力 f_1 、 f_6 に戻す必要がある。ところが、車輪速センサ13は、車両30の速度が小さい場合にはその検出精度が低く、車輪速センサ13の検出値により、駆動力を抑制駆動力 f_1 、 f_6 とする制御を行えば、制御に遅延が生ずることとなる。また、車両30に設けられた加速度センサ16により検出され

10

20

30

40

50

た、車両 30 の進行方向への加速度により、車両 30 が発進したか否かを判定することもできる。しかしながら、加速度センサ 16 が検出する加速度は、路面 60 が傾斜している場合等に重力加速度による影響を受けて検出値にオフセットが生ずるため、加速度により車両 30 の発進を正確に検出することは困難である。

【0050】

この点、上記構成では、加速度の単位時間当たりの変化率であるジャークを用いて車両 30 の発進を検出しているため、重力加速度によるオフセットの影響を受けることがない。そのため、より正確に車両 30 の発進を検出することができる。

【0051】

・駆動力を徐々に増加させているため、車両 30 が発進した際の駆動力は、車両 30 を発進させるために必要最低限の駆動力となり、車両 30 の急発進を抑制することができる。

10

【0052】

・ジャークが閾値 T_h を越えることを条件に、駆動力を抑制駆動力 f_1 、 f_6 としているため、発進後の車両 30 の速度が過剰なものとならず、壁 50 等との接触をより抑制できる。

【0053】

・段差 61 により停止した車両 30 が発進し、段差 61 に乗り上げることで車両 30 のジャークが生じる場合、少なくとも段差 61 上への乗り上げが完了するまでは、抑制駆動力を一時的に増加させておくことが望ましい。この点、ジャークが閾値 T_h 以上となり、かつその時点から所定時間が経過した場合に、一時増加の駆動力を減少させるようにすることで、車両 30 の段差乗り上げを適正に行わせることができる。

20

【0054】

<変形例>

・上記実施形態では、ジャークの値が閾値 T_h を越えた場合には、ただちに駆動力を抑制駆動力 f_1 、 f_6 としているが、ジャークの値が閾値 T_h を越えた場合に、徐々に駆動力を抑制するものとしてもよい。

【0055】

・上記実施形態におけるジャークの閾値 T_h は、増加後の駆動力に基づいて可変に設定してもよい。すなわち、駆動力が高くなるほど、車両 30 の発進時の加速度が大きくなり、それに伴い加加速度も大きくなる。そのため、駆動力の増加に伴い、閾値 T_h も大きく設定するものすればよい。

30

【0056】

・上記実施形態では、駆動力を増加させる時間間隔を等しくしているが、等しくなくてもよい。

【0057】

・上記実施形態では、駆動力を増加させる際にその増加量を等しくしているが、等しくなくてもよい。特に、駆動力が最大駆動力 f_{max} に近づくにつれ、車両 30 が発進可能となる可能性は高くなるため、駆動力が最大駆動力 f_{max} に近いほど増加量を小さくしてもよい。

40

【0058】

・上記実施形態では、停止状態の車両 30 を発進させる際の制御を示しているが、極低速の車両を加速させる際にも、同様の制御を採用することができる。

【0059】

・段差等により停止した車両 30 を発進させる場合に段差越えがゆっくりと行われると、加速度の変化が緩やかになり、加加速度がさほど大きくならないことが考えられる。ただしこの場合、発進によりある程度の車速は生じている。そこで、発進制限状態で車両 30 の駆動力が抑制駆動力から一時的に増加されている状況下において、車両 30 の加加速度が所定値以上になったこと、又は車両 30 の速度が所定値以上になったことのいずれか早い方が判定された場合に、駆動力を元に戻すものとしてもよい。

50

【0060】

・上記実施形態では、発進制限状態であるか否かを（a）～（d）のすべての条件が満たされたとしているが、発進制限状態であるか否かを、少なくとも（a）及び（b）の条件を満たす場合に、発進制限状態であると判定してもよい。

【0061】

・上記実施形態において、アクセルセンサ14の検出値に基づいて発進制限状態を判定しているが、上位のECUからの指令により自動的に運転を行う車両30に適用し、その指令に基づく駆動力が壁50との距離により抑制されており、且つ、車両30が発進制限である状態において、駆動力を増加させる制御を行うものとしてもよい。このとき、上位のECUが指示手段として機能する。

10

【0062】

・上記実施形態では、加速度センサ16により検出された加速度を時間微分することによりジャークの値を得ているが、ジャークの値を直接検出するジャークセンサを用いてもよい。

【0063】

・上記実施形態では、駆動力としてトルクを例示しているが、出力を制御するものとしてもよい。また、エンジンの回転数を制御するものとしてもよい。

【0064】

・上記実施形態では、車両30の駆動源をエンジンとしたが、車両30をモータにより駆動し、そのモータの駆動力の制御を行うものとしてもよい。

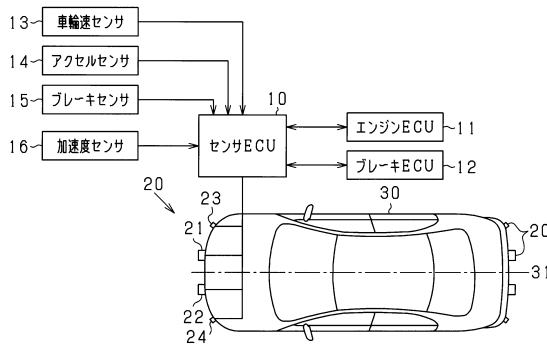
20

【符号の説明】

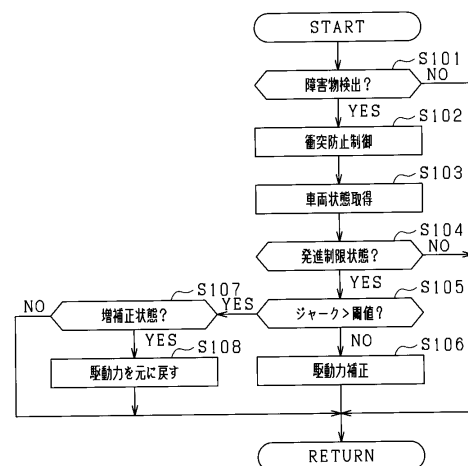
【0065】

10…センサECU、30…車両。

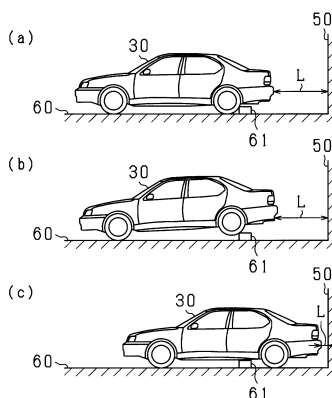
【図1】



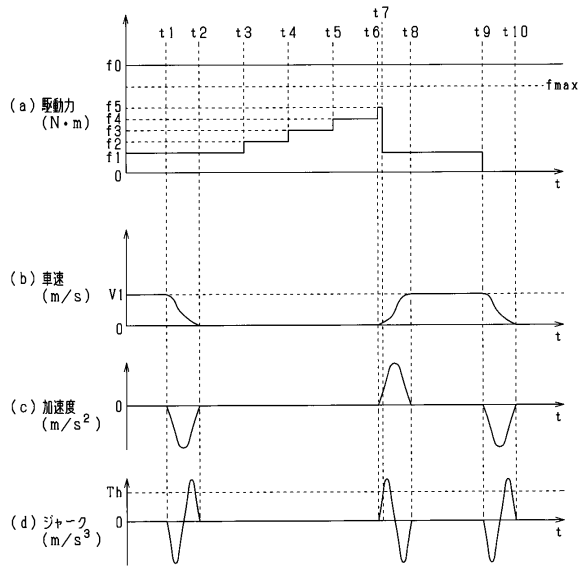
【図3】



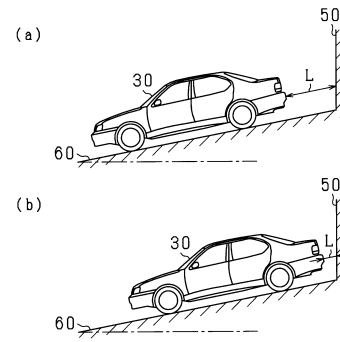
【図2】



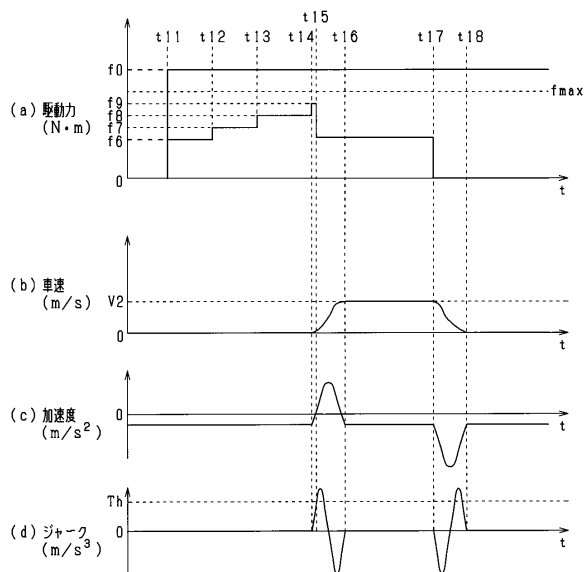
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 貴田 明宏
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 石嶋 宏亘
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 田中 将一

- (56)参考文献 特開2014-091351 (JP, A)
米国特許出願公開第2013/0231825 (US, A1)
特開2011-255792 (JP, A)
特開2007-077871 (JP, A)
特開2005-231588 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W	10/00	—	10/30
B60W	30/00	—	50/16
B60T	7/12	—	8/1769
B60T	8/32	—	8/96