

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5924242号  
(P5924242)

(45) 発行日 平成28年5月25日(2016.5.25)

(24) 登録日 平成28年4月28日(2016.4.28)

(51) Int.Cl.

F02D 29/02 (2006.01)  
F02D 17/00 (2006.01)

F 1

F 02 D 29/02 3 2 1 C  
F 02 D 29/02 3 2 1 A  
F 02 D 17/00 Q

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2012-251849 (P2012-251849)  
 (22) 出願日 平成24年11月16日 (2012.11.16)  
 (65) 公開番号 特開2014-98377 (P2014-98377A)  
 (43) 公開日 平成26年5月29日 (2014.5.29)  
 審査請求日 平成27年1月16日 (2015.1.16)

(73) 特許権者 000003207  
 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 110000028  
 特許業務法人明成国際特許事務所  
 (74) 代理人 100140224  
 弁理士 松浦 武敏  
 (72) 発明者 松下 光旗  
 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 山村 和人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アイドルストップ制御装置及びアイドルストップ制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

車両のアイドルストップ制御装置であって、  
 エンジンと、  
 前記車両の走行環境を取得する走行環境取得部と、  
 前記車両の速度を取得する速度計と、  
 前記車両の運転手から前記車両の加減速の指示を受けるアクセルと、  
 前記運転手から前記車両の減速の指示を受けるブレーキと、  
 駆動輪と、

前記エンジンの出力の前記駆動輪への接続、非接続を行うクラッチと、

前記アクセルの開度に従って前記エンジンを制御するとともに前記車両の速度が予め定められた速度閾値を下回った場合に、前記クラッチを切って前記エンジンの出力を前記駆動輪へ非接続とし、前記エンジンを停止するアイドルストップを実行する制御部と、  
 を備え、

前記走行環境取得部から得られた前記車両の走行環境が勾配閾値以上の下り勾配の走行路であって、前記ブレーキによる前記運転手からの指示が減速である場合、前記制御部は、前記車両の走行環境が平坦な走行路である場合よりも前記速度閾値を低い速度とし、  
 前記下り勾配が大きいほど前記速度閾値は低い値である、アイドルストップ制御装置。

## 【請求項2】

請求項1に記載のアイドルストップ制御装置において、

10

20

前記制御部は、前記ブレーキによって前記運転手から前記車両の減速の指示を受けた場合には、さらに、前記エンジンへの燃料の供給を制限又は停止する、アイドルストップ制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のアイドルストップ制御装置において、

前記速度閾値は、前記アイドルストップの復帰時に前記クラッチにより前記エンジンと前記駆動輪とを接続する時において、前記車両の慣性力により前記エンジンの起動が可能な速度よりも大きな値である、アイドルストップ制御装置。

【請求項 4】

車両のアイドルストップ制御方法であって、

10

運転手からブレーキによる減速指示を受けるステップと、

前記車両の走行環境が勾配閾値以上の下り勾配の走行環境であるか否かを判断するステップと、

前記車両の走行環境が勾配閾値以上の下り勾配の走行環境である場合には、水平走行の走行環境である場合の速度閾値に比べて、前記車両のアイドリングストップ制御を開始する速度閾値を低い速度とするステップと、

前記車両の速度が前記速度閾値より低い速度まで落ちた場合に、前記車両のエンジンからの駆動輪への接続を切って前記エンジンを停止するアイドリングストップ制御を行うステップと、

を含み、

20

前記下り勾配が大きいほど前記速度閾値は低い値である、アイドルストップ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両を減速するときに、エンジンを停止するアイドルストップ制御装置及びアイドルストップ制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

運転者がブレーキ操作を行って車両の速度がアイドルストップ移行条件である速度閾値以下となることを含む所定のアイドルストップ条件が成立した際に、エンジンを自動停止する車両のアイドルストップ制御装置が知られている（特許文献1）。このアイドルストップ制御装置は、路面勾配の大きさを検出する勾配センサと、登坂路走行時、検出された路面勾配が大きいほど速度閾値をより小さな値に設定する速度閾値設定部とを備えている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-24614号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

車両は、アイドルストップ制御する場合には、エンジンを停止し、クラッチを切ってエンジンを駆動輪などの駆動系から切り離す。ここで、降坂路において、車両の減速中にアイドルストップ制御が開始されてクラッチが切られるとエンジンブレーキが全く効かなくなる。その結果、下り勾配の大きさと速度との関係によっては、車両は下向きの力を受ける場合がある。また、エンジンブレーキが効かなくなることにより減速度が小さくなる。このような下向きの力や減速度の減少は運転手に対して、飛び出し感や押し出され感あるいはブレーキの効きが悪くなつたような感覚を生じさせる場合があり、運転手のドライバビリティを悪化させる虞があった。

【課題を解決するための手段】

50

## 【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。本発明の一形態によれば、アイドルストップ制御装置が提供される。この形態のアイドルストップ制御装置は、エンジンと、前記車両の走行環境を取得する走行環境取得部と、前記車両の速度を取得する速度計と、前記車両の運転手から前記車両の加減速の指示を受けるアクセルと、前記運転手から前記車両の減速の指示を受けるブレーキと、駆動輪と、前記エンジンの出力の前記駆動輪への接続、非接続を行うクラッチと、前記アクセルの開度に従って前記エンジンを制御するとともに前記車両の速度が予め定められた速度閾値を下回った場合に、前記クラッチを切って前記エンジンの出力を前記駆動輪へ非接続とし、前記エンジンを停止するアイドルストップを実行する制御部と、を備え、前記走行環境取得部から得られた前記車両の走行環境が勾配閾値以上の下り勾配の走行路であって、前記ブレーキによる前記運転手からの指示が減速である場合、前記制御部は、前記車両の走行環境が平坦な走行路である場合よりも前記速度閾値を低い速度とし、前記下り勾配が大きいほど前記速度閾値は低い値である。この形態によれば、下り勾配が大きいほどクラッチが切られアイドルストップ制御が実行されるときの車両の速度が低くなるので、運転手に対する飛び出し感や押し出され感あるいはブレーキの効きが悪くなつたような感覚を低減することが可能となる。

10

## 【0006】

(1) 本発明の一形態によれば、アイドルストップ制御装置が提供される。この形態のアイドルストップ制御装置は、エンジンと、前記車両の走行環境を取得する走行環境取得部と、前記車両の速度を取得する速度計と、前記車両の運転手から前記車両の加減速の指示を受けるアクセルと、前記運転手から前記車両の減速の指示を受けるブレーキと、前記アクセルの開度に従って前記エンジンを制御するとともに前記車両の速度が予め定められた閾値を下回った場合にアイドルストップを実行する制御部と、を備え、前記走行環境取得部から得られた前記車両の走行環境が下り勾配の走行路であって、前記アクセル及び前記ブレーキによる前記運転手からの指示が減速である場合、前記制御部は、前記車両の走行環境が平坦な走行路である場合よりも前記閾値を低い速度とする。この形態のアイドルストップ制御装置によれば、車両の走行環境が下り勾配の走行路の場合には、車両の速度がより遅い速度に落ちるまでアイドルストップ制御が実行されない。その結果、車両に対する下向きの力を小さくし、あるいは減速度の変化を小さくして、運転手に対して飛び出し感や押し出され感、あるいはブレーキの効きが悪くなつたような感覚を生じさせ難くし、運転手のドライバビリティを悪化させ難くすることが可能となる。

20

## 【0007】

(2) 上記形態のアイドルストップ制御装置において、前記下り勾配が大きいほど前記速度閾値は低い値であってもよい。下り勾配が大きいほどアイドルストップ制御が実行されたときの運転手に対して飛び出し感や押し出され感が大きいが、この形態のアイドルストップ制御装置によれば、下り勾配が大きいほどアイドルストップ制御が実行されるときの車両の速度が低くなるので、運転手に対する飛び出し感や押し出され感あるいはブレーキの効きが悪くなつたような感覚を低減することが可能となる。

30

## 【0008】

(3) 上記形態のアイドルストップ制御装置において、前記制御部は、前記ブレーキによって運転手から前記車両の減速の指示を受けた場合には、前記エンジンへの燃料の供給を制限又は停止してもよい。この形態のアイドルストップ制御装置によれば、運転手から車両の減速の指示を受けた場合には、エンジンへの燃料の供給を停止するので、エンジンブレーキによって減速度を大きくできるので、制御部は早期にアイドルストップ制御を開始できる。

40

## 【0009】

(4) 上記形態のアイドルストップ制御装置において、さらに、駆動輪と、前記エンジンの出力の前記駆動輪への接続、非接続を行うクラッチと、を備え、前記閾値は、前記アイドルストップの復帰時に前記クラッチにより前記エンジンと前記駆動輪とを接続する時に

50

おいて、前記車両の慣性力により前記エンジンの起動が可能な速度よりも大きな値であってもよい。この形態のアイドルストップ制御装置によれば、アイドルストップ制御からの復帰が容易となる。

【0010】

(5) 本発明の一形態によれば、車両のアイドルストップ制御方法が提供される。この車両のアイドルストップ制御方法は、運転手からの減速指示を受けるステップと、前記減速指示を受けた場合に前記車両のエンジンに供給する燃料を停止するステップと、前記車両の走行環境が勾配閾値以上の下り勾配の走行環境であるか否かを判断するステップと、前記車両の走行環境が勾配閾値以上の下り勾配の走行環境である場合には、水平走行の走行環境である場合の速度閾値に比べて、前記車両のアイドリングストップ制御を開始する速度閾値を低い速度とするステップと、前記車両の速度が前記速度閾値より低い速度まで落ちた場合に前記車両に対してアイドリングストップ制御を行うステップと、を含む。この形態のアイドルストップ制御方法によれば、車両の走行環境が勾配閾値以上の下り勾配の走行路の場合には、車両の速度がより遅い速度に落ちるまでアイドルストップ制御が実行されない。その結果、車両に対する下向きの力を小さくし、あるいは減速度の変化を小さくして、運転手に対して飛び出し感や押し出され感、あるいはブレーキの効きが悪くなつたような感覚を生じさせ難くし、運転手のドライバビリティを悪化させ難くすることが可能となる。

【0011】

なお、本発明は種々の形態で実現することが可能であり、例えば、アイドルストップ制御装置の他、アイドル制御装置を備える車両、アイドルストップ制御方法等の形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施例としての自動車200の構成を示す説明図である。

【図2】アイドルストップ制御の制御フローチャートを示す説明図である。

【図3】勾配と速度閾値との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1は、本発明の一実施例としての自動車200の構成を示す説明図である。自動車200は、アイドリングストップ機能を搭載した車両である。自動車200は、エンジン10と、クラッチ12と、自動変速機15と、ディファレンシャルギア20と、駆動輪25と、スタータ30と、オルタネータ35と、バッテリ40と、電子制御ユニット(ＥＣＵ: Electrical Control Unit)50と、エンジンキー55(「イグニッションキー55」とも呼ぶ。)と、燃料タンク60と、電子制御燃料噴射装置62(ＥＦＩ: Electric Fuel Injector)と、車輪速センサ82と、ナビゲーション装置83と、ブレーキペダル84と、アクセルペダル86と、勾配センサ87と、を備えている。

【0014】

エンジン10は、ガソリンや軽油などの燃料を燃焼させることによって動力を発生させる内燃機関である。エンジン10の動力は、クラッチ12を介して自動変速機15に伝達されるとともに、駆動機構34を介してオルタネータ35に伝達される。アクセルペダル86は、運転者による踏み込み量を検知するセンサが設けられている。ＥＣＵ50は、アクセルペダル86の踏み込み量に応じて、ＥＦＩ62を制御し、エンジン10の出力を変更する。

【0015】

自動変速機15は、変速比の変更(いわゆるシフトチェンジ)を自動的に実行する。エンジン10の動力(回転数・トルク)は、自動変速機15によって変速され、所望の回転数・トルクとして、ディファレンシャルギア20を介して、左右の駆動輪25に伝達される。こうして、エンジン10の動力は、アクセルペダル86の踏み込み量に応じて変更されつつ、自動変速機15を介して駆動輪25に伝達されて、自動車200の加速・減速が

10

20

30

40

50

行なわれることになる。

【0016】

オルタネータ35にエンジン10の動力を伝達する駆動機構34として、本実施例では、ベルトドライブの構成を採用している。但し、駆動機構34は、チェーンやギアによるものであっても良い。オルタネータ35は、エンジン10の動力の一部を用いて発電を行なう。オルタネータ35により発電された電力は、バッテリ40に充電される。なお、オルタネータ35は、駆動機構34、エンジン10、クラッチ12、自動変速機15、ディファレンシャルギア20を介して駆動輪25と接続されている。減速時には、駆動輪25の回転運動が、ディファレンシャルギア20、自動変速機15、クラッチ12、エンジン10、駆動機構34を介してオルタネータ35を駆動するため、車両の運動エネルギーを電気エネルギーとして回生することができる。 10

【0017】

バッテリ40は、電圧14Vの直流電源としての鉛蓄電池であり、エンジン10及びエンジン10以外に設けられた周辺機器に電力を供給する。バッテリ40は、エンジン10を起動するときにスタータ30に電力を供給する。スタータ30は、バッテリ40から供給される電力によってエンジン10を始動させるセルモータである。通常は、運転者が、停止している自動車200の運転を開始するときに、イグニッションキー55を操作して、スタータ30を起動させ、エンジン10を始動させる。このスタータ30は、アイドリングストップ状態からエンジン10を再始動させる場合にも利用される。本明細書では、「アイドリングストップ状態」とは、アイドリングストップ制御による停止状態をいう。 20

【0018】

ECU50は、コンピュータプログラムを実行するCPU51、コンピュータプログラム等を記憶するROM52、データを記憶するRAM53、タイマ54、各種センサやアクチュエータ等に接続される入出力ポート等を備える。RAM53は、エンジン10がオフの期間でも通電されることが好ましい。なお、エンジン10がオフの期間にRAM53に通電されない場合には、RAM53に代えて、あるいはRAM53に加えて、書き換え可能な不揮発メモリを備えることが好ましい。

【0019】

ECU50には、車輪速センサ82と、ブレーキペダル84と、アクセルペダル86と、勾配センサ87とが接続されている。車輪速センサ82は、駆動輪25の回転速度を検出する。ブレーキペダル84は、ブレーキペダル84の踏み込みの有無を検出するセンサが設けられており、ブレーキペダル84の踏み込みの有無は、ECU50に伝達される。また、ブレーキペダル84には減速機構が接続されており、ブレーキペダル84の踏む込み量に応じた減速を生じさせる。なお、運転手は、ブレーキペダル84を足で踏むことから、ブレーキペダル84に接続された減速機構をフットブレーキ機構とも呼ぶ。アクセルペダル86には、アクセルペダル86の踏み込み量をアクセル開度として検出するセンサが設けられており、アクセルペダル86の踏み込み量は、ECU50に伝達される。勾配センサ87は、自動車200の水平状態に対する勾配を検知する。通常、自動車200の進行方向に対して先方が下がっている場合には、下り勾配、先方が上がっている場合には上り勾配と呼ぶ。また、ECU50には、ナビゲーション装置83が接続されている。ナビゲーション装置83は、地図とGPS(Global Positioning System:米国により運用されている全地球測位システム)を備えており、自動車200の現在位置を検知すると共に、自動車200の目的地が設定された場合には、地図を用いて目的地までの案内を行う。 40

【0020】

ECU50は、前記各種のセンサからの信号をもとに、スタータ30やオルタネータ35を制御することによって、エンジン停止と再始動を制御(アイドリングストップ制御)する。また、下り勾配を走行中にアイドリングストップから復帰するときには、ECU50は、慣性力を用いてエンジン10の起動を行っても良い。

【0021】

燃料タンク 60 は、エンジン 10 に供給されるガソリンや軽油などの燃料を貯蔵する。EFI 62 は、ECU 50 からの指示を受けて燃料を気化し、エンジン 10 に供給する。

【0022】

図 2 は、アイドルストップ制御の制御フローチャートを示す説明図である。ステップ S 100 では、ECU 50 は、ブレーキペダル 84 に取り付けられたセンサからの信号により、自動車 200 の運転者によってブレーキペダル 84 が踏まれたか否かを検知する。ブレーキペダル 84 が踏まれていない場合には、アイドルストップ制御の対象外であるので、ECU 50 は、図 2 に示すフローチャートによる処理を終了する。なお、ECU 50 は、本フローチャートの実行中において、ブレーキペダル 84 のセンサからの信号により、自動車 200 の運転者によってブレーキペダルが踏まれなくなったことを検知した場合にも、同様に、図 2 に示すフローチャートによる処理を終了してもよい。10

【0023】

自動車 200 の運転者によってブレーキペダル 84 が踏まれたことを検知した場合には、ECU 50 は、処理をステップ S 110 に移行する。ステップ S 110 では、ECU 50 は、EFI 62 に対して燃料の供給を停止させる。これにより、自動車 200 には、フットブレーキ機構による減速に加えて、エンジンブレーキによる減速が加わる。エンジンブレーキは、エンジン 10 の回転抵抗を利用して自動車 200 を減速させる。

【0024】

ステップ S 120 では、ECU 50 は、勾配センサ 87 からの信号に基づいて、自動車 200 が勾配閾値以上の下り勾配を走行しているか否かを判断する。ここで、勾配閾値以上とは、勾配閾値の絶対値よりも勾配の絶対値が大きいことを意味する。ECU 50 は、ナビゲーション装置 83 による地図データと、自動車 200 の現在位置と、自動車の走行方向を用いて、勾配の大きさを判断しても良い。自動車 200 が勾配閾値以上の下り勾配を走行していない場合には、ECU 50 は、処理をステップ S 130 に移行して、アイドリングストップ制御を開始する速度閾値を  $V_{t1}$  とする。一方、自動車 200 が勾配閾値以上の下り勾配を走行している場合には、ECU 50 は、処理をステップ S 140 に移行して、アイドリングストップ制御を開始する速度閾値を  $V_{t2}$  ( $V_{t2} < V_{t1}$ ) とする。20

【0025】

ステップ S 150 では、ECU 50 は、フットブレーキ機構とエンジンブレーキにより、自動車 200 の速度がステップ S 130 又はステップ S 140 において定められた速度閾値より低速に落ちたか否かを判断する。自動車 200 の速度が速度閾値より低速に落ちた場合には、ECU 50 は処理をステップ S 160 に移行する。ステップ S 160 では、ECU 50 は、エンジン 10 に対してアイドリングストップ制御を開始し、クラッチ 12 を切る。これにより、自動車 200 は、フットブレーキ機構による減速は持続するが、エンジンブレーキが効かなくなるため、エンジンブレーキによる減速分だけ自動車 200 の減速度は減少する。減速度の減少は、下り勾配による下向きの力と相まって、運転手に対して、逆に、飛び出し感や押し出され感あるいはブレーキの効きが悪くなつたような感覚を生じさせる場合がある。本実施例では、下り勾配で速度閾値を下げるることにより、アイドルストップ制御を開始する速度、即ち、エンジンブレーキが効かなくなる速度を下げている。低速度では減速度は絶対的に低いため、エンジンブレーキが効かなくなつたときの減速度の減少も小さい。そのため、運転手に対して、飛び出し感や押し出され感あるいはブレーキの効きが悪くなつたような感覚を生じさせにくい。なお、自動車 200 の速度が速度閾値まで落ちていない場合には、ECU 50 はアイドリングストップ制御を行わないため、フットブレーキ機構とエンジンブレーキによる減速が持続する。3040

【0026】

なお、ECU 50 は、上述したステップ S 110 の処理を実行しなくても良い。エンジン 10 への燃料の供給が停止されていなくても、エンジン 10 がクラッチ 12 により切り離されれば、下り勾配による下向きの力によって飛び出し感や押し出され感が生じるので、本実施例のように下り勾配で速度閾値を下げる効果がある。なお、ECU 50 がステッ50

PS110を実行すれば、アイドルストップ制御を早期に実行できる、燃費を向上させる、という効果がある。なお、エンジン10への燃料の供給を完全に停止するのではなく、エンジン10への燃料の供給を少量に制限してもよい。

【0027】

図3は、勾配と速度閾値との関係を示すグラフである。図3の横軸は勾配であり、縦軸は閾値である。横軸の勾配0は、水平を意味し、マイナス側は下り勾配、プラス側は上り勾配を示している。自動車200が水平、上り勾配、または、勾配閾値以下の下り勾配の道路を走行しているときの速度閾値はVt1である。一方、自動車200が勾配閾値より大きな勾配の下り勾配を走行しているときの速度閾値は、Vt1よりも低い値であり、下り勾配が大きくなるほど速度閾値はより低い。下り勾配が大きいほど、ECU50がクラッチを切ったときの飛び出し感や押し出され感が大きくなる。そのため、本実施例では、ECU50は、下り勾配が大きいほど閾値を低い値とすることで、より低い速度でアイドリングストップが開始されるように制御を行う。その結果、運転手に対する飛び出し感や押し出され感あるいはブレーキの効きが悪くなったような感覚の発生を抑制し、運転手のドライバビリティの悪化を抑制する。  
10

【0028】

運転手によってブレーキペダルが踏まれなり、減速が不要となった場合には、ECU50は、アイドリングストップ制御を中止して、エンジン10を起動する。そのため、速度閾値は、自動車200の慣性力を用いてエンジン10を起動できる速度以上であってもよい。速度閾値がこのように設定してあれば、減速が不要となった場合、ECU50は、スタート30を用いずにエンジン10を起動することができる。  
20

【0029】

以上本実施例によれば、運転手が自動車200を減速させるときに、ECU50がアイドリングストップ制御を開始する速度閾値について、平坦な道路を走行するときの速度閾値よりも、勾配閾値以上の下り勾配の道路を走行するときの速度閾値を低速度にすることで、運転手に対する飛び出し感や押し出され感あるいはブレーキの効きが悪くなったような感覚の発生を抑制し、運転手のドライバビリティの悪化を抑制することが可能となる。

【0030】

以上、いくつかの実施形態に基づいて本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。  
30

【符号の説明】

【0031】

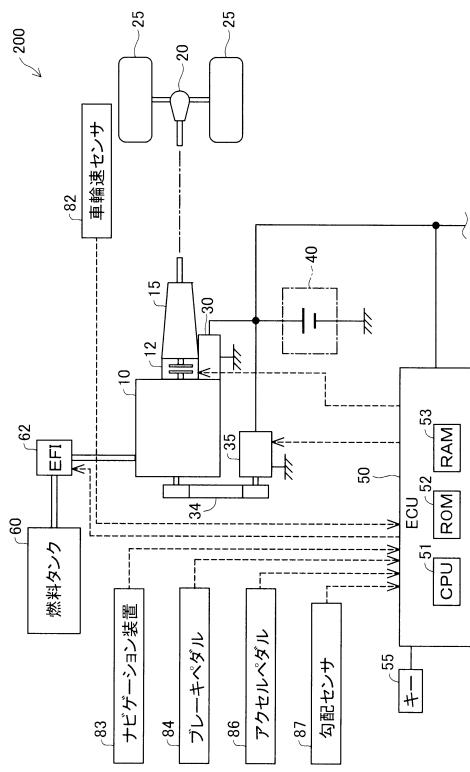
- 10 ... エンジン
- 12 ... クラッチ
- 15 ... 自動変速機
- 20 ... ディファレンシャルギア
- 25 ... 駆動輪
- 30 ... スタータ
- 34 ... 駆動機構
- 35 ... オルタネータ
- 40 ... バッテリ
- 50 ... ECU
- 51 ... CPU
- 54 ... タイマ
- 55 ... イグニッショングリーンキー (エンジンキー)
- 60 ... 燃料タンク
- 62 ... 電子制御燃料噴射装置 (EFI)
- 82 ... 車輪速センサ

40

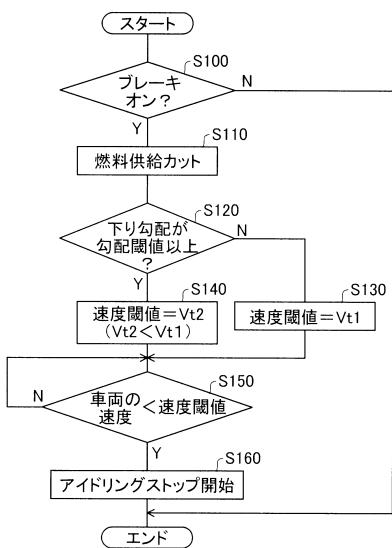
50

- 8 3 ... ナビゲーション装置  
 8 4 ... ブレーキペダル  
 8 6 ... アクセルペダル  
 8 7 ... 勾配センサ  
 2 0 0 ... 自動車

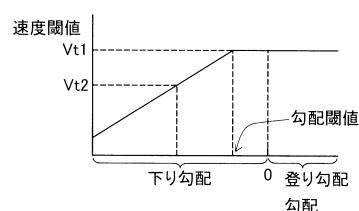
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-029144(JP,A)  
特開2004-308610(JP,A)  
特開2011-102553(JP,A)  
特開2003-013768(JP,A)  
特開2001-107763(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02 D	2 9 / 0 0	-	2 9 / 0 6
F 02 D	1 7 / 0 0	-	1 7 / 0 4
B 60 K	6 / 2 0	-	6 / 5 4 7
B 60 W	1 0 / 0 0	-	2 0 / 0 0