

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6130367号
(P6130367)

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl.

F 16 D 48/02 (2006.01)

F 1

F 16 D 48/02 64 O H
F 16 D 48/02 Z H V

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-521139 (P2014-521139)	(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
(86) (22) 出願日	平成24年6月20日(2012.6.20)	(74) 代理人	100083998 弁理士 渡邊 丈夫
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/065697	(72) 発明者	金 種甲 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(87) 国際公開番号	W02013/190651	(72) 発明者	庄野 彰一 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(87) 国際公開日	平成25年12月27日(2013.12.27)	(72) 発明者	本園 貴一 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成26年11月17日(2014.11.17)		
審判番号	不服2016-11362 (P2016-11362/J1)		
審判請求日	平成28年7月28日(2016.7.28)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動力源と駆動輪との間の動力伝達経路を選択的に接続または遮断するクラッチ機構を備え、走行中に前記動力伝達経路を遮断して車両を惰性走行させることが可能な車両の制御装置において、

車速を検出する手段と、

走行中アクセル操作量が所定の操作量以下に戻された場合に、前記クラッチ機構を解放して前記動力伝達経路を遮断することにより前記車両を惰性走行させる惰行制御を実行する実行手段と、

前記惰行制御の実行時に、前記惰行制御の実行中における前記車速の最低値を記憶し記憶された前記車速の最低値よりも現在の前記車速が低い場合に前記車速の最低値を逐次更新する更新手段と、

前記惰行制御の実行中における現在の前記車速と最新の前記車速の最低値との差である前記車速の増速量が所定値以上になった場合に、前記クラッチ機構を係合して前記動力伝達経路を接続することにより前記惰行制御を終了させる終了手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 2】

走行路の勾配を検出する手段を更に備え、

前記実行手段は、走行中アクセル操作量が所定の操作量以下に戻され、かつ、前記勾配が0%を挟んだ所定の勾配範囲内である場合に、前記惰行制御を実行する手段を含む

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 3】

前記実行手段は、走行中アクセル操作量が所定の操作量以下に戻され、かつ、前記車速が所定車速以上の場合に、前記惰行制御を実行する手段を含み、

前記終了手段は、前記車速が前記所定車速よりも低くなった場合に、前記惰行制御を終了させる手段を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 4】

前記駆動力源は、燃料を燃焼させて動力を出力するエンジンを含み、

前記エンジンのエンジン回転数を検出する手段を更に備え、

10

前記実行手段は、走行中アクセル操作量が所定の操作量以下に戻され、かつ、前記エンジンが燃焼運転中である場合に、前記惰行制御を実行するとともに、前記惰行制御の実行時に、前記エンジン回転数が前記惰行制御が実行されていない走行時におけるエンジン回転数よりも低いアイドリング回転数になるように、前記エンジンを制御する手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、駆動力源と駆動輪との間の動力伝達経路を選択的に接続および遮断することが可能なクラッチ機構を備え、走行中にクラッチ機構を解放して車両を惰性走行させることが可能な車両の制御装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

近年、車両の燃費向上を目的として、走行中にエンジンへの燃料供給を一時的に停止するフューエルカットや、走行中に車両をニュートラルの状態、すなわちエンジンを駆動系統から切り離した状態にして車両を惰性走行させるいわゆる惰行制御などに関する技術の開発が進められている。フューエルカットは、走行中にアクセルが戻された場合、すなわちアクセル開度が全閉になった場合に、例えばエンジン回転数がアイドリング回転数以上および所定の車速以上などの所定の条件の下で、エンジンに対する燃料の供給を停止する制御である。このフューエルカットが実行されると、エンジンは燃料の供給が絶たれることにより燃焼運転を停止するが、駆動輪側から伝達されるトルクにより回転させられている。したがって、フューエルカットの実行時には、エンジンのポンピングロスやフリクショントルクなどに起因して、駆動輪に制動トルクが作用する。すなわち、車両には、いわゆるエンジンブレーキが掛かることになる。

30

【0003】

一方、惰行制御は、走行中にアクセルが戻された場合に、例えばエンジンと駆動輪との間に設けられたクラッチを解放することにより、エンジンと駆動輪との間の動力伝達を遮断し、エンジンを連れ回すことなく車両を惰性走行させる制御である。したがって、惰行制御の実行時には、車両にエンジンブレーキが掛かることがないので、車両は慣性エネルギーを有効に活用して惰性走行することができる。

40

【0004】

さらに、この惰行制御には、その惰行制御の実行中にエンジンへの燃料供給を停止する場合と、エンジン回転数をアイドル回転数程度に低下させてエンジンの燃焼運転は停止しない場合がある。前者のようにエンジンを停止する場合は、車両が惰性走行している間に燃料を消費することができないので、より大きな燃費向上の効果を得ることができる。一方、後者のようにエンジンを停止しない場合は、エンジンを停止した場合ほどは燃費向上の効果は望めないものの、例えば電動オイルポンプや油圧アキュムレータなど、エンジンを停止した場合に油圧を確保するために必要となる装置を別途設けなくともよい。そのため、従来の構成の車両に対して構造を変更したり、あるいは新たな装置や装備を追加したりすることなく、容易に惰行制御を実行することができる。なお、この発明では、特に、後

50

者のようなエンジンを停止させない惰行制御を、ニュートラル惰行制御あるいはN惰行制御と称することにする。

【0005】

上記のようなニュートラル惰行制御に関連する発明の一例が、特開2010-247773号公報に記載されている。この特開2010-247773号公報に記載されている惰行制御装置は、車両のエンジンが走行に寄与する仕事をしないときに、エンジンと駆動輪との間に設けられたクラッチを解放するとともに、エンジンをアイドリング状態にして車両を惰性走行させる惰行制御を行うように構成されている。そして、この惰行制御装置は、アクセル開度およびクラッチのドリブン側回転数に基づく惰行制御開始条件が成立した場合に惰行制御を開始し、その惰行制御の実行中にアクセル開度およびクラッチのドリブン側回転数に基づく惰行制御終了条件が成立した場合に惰行制御を終了するように構成されている。さらに、この惰行制御装置は、惰行制御の実行中に、惰行制御開始時の車速と現在の車速との差を求め、その差が所定の閾値以上である場合に、惰行制御終了条件にかかるかわらず惰行制御を終了するように構成されている。10

【0006】

なお、特開2008-24010号広報には、目標車速を達成するように、モータ・ジェネレータにより駆動輪に作用させる駆動力および回生制動力を制御するハイブリッド車両の制御装置において、目標車速と現在の車速との偏差に基づいて、モータ・ジェネレータによる回生制動力の限界値を設定する制御技術が記載されている。20

【0007】

また、特開平11-32404号広報には、アクセルペダルとブレーキペダルとが共にオフの状態で、エンジンブレーキに相当する所定の回生ブレーキ力が作用させられる電気自動車において、回生ブレーキ力によって生じる実際の減速度が目標減速度に一致するように、回生ブレーキ力を変化させる制御技術が記載されている。30

【0008】

上記の特開2010-247773号公報に記載されている惰行制御装置は、惰行制御の実行中に、その惰行制御開始時の車速に対して閾値以上の速度変化が発生した場合には、通常の惰行制御終了条件の成立いかんにかかわらず、惰行制御を終了するように構成されている。そのため、特開2010-247773号公報に記載されている発明によれば、惰行制御の実行中に、一定以上の速度変化が生じる前にその惰行制御を終了させることができる。その結果、惰性走行中に、例えば走行路の勾配が変化することにより車速が変化する場合であっても、惰行制御状態のまま車速が一定速度以上に増加もしくは減少して、車両の減速や加速が遅れてしまう状況の発生を防止できる、とされている。30

【0009】

しかしながら、この特開2010-247773号公報に記載されている発明のように、惰行制御開始時の車速を基準にした速度変化量に基づいて惰行制御の終了時期を判断すると、その惰行制御を適切なタイミングで終了させることができない場合がある。例えば、車両が平坦路もしくは緩やかな登坂路を走行している際に惰行制御が開始され、その後、走行路が急な降坂路に変化するような場合には、車両は、当初は緩やかに減速され、その後、增速に転じて加速されることになる。そのため、制御開始当初の減速方向への速度変化量が閾値を超えた場合には、車速が減速から增速に変化した後に再び制御開始当初の速度まで上昇した時点で改めて速度変化量が算出されることになり、その速度変化量が閾値を超えるまで、惰行制御が継続されることになる。また、この場合の增速方向への正味の速度変化量は、減速時の最低車速からの增速分になる。40

【0010】

したがって、特開2010-247773号公報に記載されている発明による惰行制御では、上記のように增速方向への正味の速度変化量が大きくなる場合がある。そして、增速方向への正味の速度変化量が大きくなることにより、運転者や乗員が受ける加速感が大きくなる場合であっても、惰行制御が継続されて車両に制動力が掛からない状態が長くなる場合がある。その結果、運転者や搭乗者に違和感や不安感を与えてしまうおそれがある50

。

【発明の概要】

【0011】

この発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであり、走行中に駆動力源と駆動輪との間の動力伝達を遮断して車両を惰性走行させる惰行制御を、運転者や搭乗者に違和感や不安感を与えることなく、適切に実行することができる車両の制御装置を提供することを目的とするものである。

【0012】

上記の目的を達成するために、この発明は、駆動力源と駆動輪との間の動力伝達経路を選択的に接続または遮断するクラッチ機構を備え、走行中に前記動力伝達経路を遮断して車両を惰性走行させることができた車両の制御装置において、車速を検出する手段と、走行中アクセル操作量が所定の操作量以下に戻された場合に、前記クラッチ機構を解放して前記動力伝達経路を遮断することにより前記車両を惰性走行させる惰行制御を実行する実行手段と、前記惰行制御の実行時に、前記惰行制御の実行中における前記車速の最低値を記憶し記憶された前記車速の最低値よりも現在の前記車速が低い場合に記憶されている前記最低値を逐次更新する更新手段と、前記惰行制御の実行中における現在の前記車速と最新の前記最低値との差である前記車速の増速量が所定値以上になった場合に、前記クラッチ機構を係合して前記動力伝達経路を接続することにより前記惰行制御を終了させる終了手段とを備えていることを特徴とする制御装置である。

【0013】

また、この発明は、走行路の勾配を検出する手段を更に備えることができる。そして、前記実行手段は、走行中アクセル操作量が所定の操作量以下に戻され、かつ、前記勾配が0%を挟んだ所定の勾配範囲内である場合に、前記惰行制御を実行するように構成することができる。

【0014】

この発明における前記実行手段は、走行中アクセル操作量が所定の操作量以下に戻され、かつ、前記車速が所定車速以上の場合に、前記惰行制御を実行するように構成することができる。そして、前記終了手段は、前記車速が前記所定車速よりも低くなった場合に、前記惰行制御を終了させるように構成することができる。

【0015】

そして、この発明で制御の対象とする車両は、燃料を燃焼させて動力を出力するエンジンを駆動力源とすることができる。その場合、この発明は、前記エンジンのエンジン回転数を検出する手段を備えることができる。そして、前記実行手段は、走行中アクセル操作量が所定の操作量以下に戻され、かつ、前記エンジンが燃焼運転中である場合に、前記惰行制御を実行するとともに、前記惰行制御の実行時に、前記エンジン回転数が前記惰行制御が実行されていない走行時におけるエンジン回転数よりも低いアイドリング回転数になるよう前記エンジンを制御するように構成することができる。

【0016】

したがって、この発明によれば、走行中にアクセル操作量が所定の操作量以下に戻されると、クラッチ機構が解放されて駆動力源と駆動輪との間の動力伝達経路が遮断される。すなわち、惰行制御が実行され、車両が惰性走行する。その結果、駆動力源に負荷が掛からない状態での車両の走行距離を伸ばすことができ、したがって、車両のエネルギー効率を向上させることができる。その惰行制御の実行時には、車速が検出されるとともに、その車速の最低値（最低車速）が記憶され、記憶された最低値よりも現在の車速が低い場合は記憶されている最低値が逐次更新される。そして、現在の車速と最低車速との差、すなわち最低車速からの車速の増速量が所定値以上になると、クラッチ機構が係合されて惰行制御が終了される。すなわち、駆動力源と駆動輪との間の動力伝達経路が接続され、その動力伝達系統における負荷や抵抗による制動トルクが駆動輪に作用する状態になる。したがって、惰行制御の実行中に最低車速から所定の変化量以上増速した車速を低下させることができる。例えば惰行制御の実行中に走行路の下り勾配がきつくなり、それに伴って車速

10

20

30

40

50

が大きく増速した場合には、惰行制御が終了させられる。その結果、車両に制動力が掛かり、車速の上昇が抑制される。もしくは車速が低下させられる。そのため、惰行制御の実行中に走行環境が変化して車速が増速する場合であっても、運転者や搭乗者に違和感や不安感を与えることなく、惰行制御を適切に実行し、また適切に終了させることができる。

【0017】

また、この発明では、走行中の道路の勾配を考慮して惰行制御を実行することができる。例えば、車両が、勾配が0%の平坦路、または勾配が0%に近い緩い登坂路もしくは緩い降坂路を走行する場合に惰行制御を実行し、走行負荷に対する影響が無視できないような急な登坂路もしくは急な降坂路を走行する場合には惰行制御を実行しないようにすることができます。そのため、惰行制御を適切に実行することができる。

10

【0018】

また、この発明では、車速の影響を考慮して惰行制御を実行すること、および惰行制御を終了させることができる。例えば、惰行制御が効果的となる所定車速以上の車速域で走行する場合に惰行制御を実行し、惰行制御の効果が低くなる所定車速よりも低い低車速域で走行する場合には惰行制御を実行しないようにすること、および惰行制御を終了させることができます。そのため、惰行制御を効果的に実行し、また適切に終了させることができます。

【0019】

そして、この発明では、駆動力源としてエンジンを搭載した車両を制御対象とする場合に、そのエンジンの運転状況およびエンジン回転数を考慮して惰行制御を実行することができる。例えば、エンジンが燃焼運転されている場合に惰行制御を実行するとともに、その惰行制御の実行中には、エンジンの回転数をアイドリング回転数にまで低下させて維持することができる。そのため、惰行制御を効果的に実行し、車両の燃費を向上させることができます。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】この発明で制御の対象とする車両の駆動系統および制御系統の一例を示す模式図である。

【図2】この発明の制御装置によるニュートラル惰行制御の一例を説明するためのフローチャートである。

30

【図3】この発明における惰行制御を実行する際に適用する制御マップの一例を示す模式図である。

【図4】この発明の制御装置によるニュートラル惰行制御を実行した場合の車速の変化を説明するためのタイムチャートであって、走行路が降坂路である場合のタイムチャートである。

【図5】この発明の制御装置によるニュートラル惰行制御を実行した場合の車速の変化を説明するためのタイムチャートであって、走行路が平坦路から急な降坂路に変化した場合のタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

次に、この発明を図面を参照して具体的に説明する。この発明で制御の対象とする車両の駆動系統および制御系統を図1に示してある。この図1に示す車両V_eは、エンジン1と、そのエンジン1の出力側に連結されてエンジン1が出力する動力を駆動輪2へ伝達する自動変速機3とを備えている。具体的には、エンジン1の出力側に自動変速機3が設けられ、自動変速機3の出力軸3aに連結されたプロペラシャフト4に、デファレンシャルギヤ5およびドライブシャフト6を介して、駆動輪2が動力伝達可能に連結されている。なお、上記のように、図1では、プロペラシャフト4を介してエンジン1と駆動輪2すなわち後輪とが連結された構成例、すなわち車両V_eが後輪駆動車である例を示しているが、この発明で制御の対象とする車両V_eは、前輪駆動車であってもよく、あるいは四輪駆動車であってもよい。

40

50

【0022】

エンジン1は、この発明における駆動力源であり、例えば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンあるいは天然ガスエンジンなど、燃料を燃焼させて動力を出力する内燃機関である。この図1では、スロットル開度を電気的に制御することが可能な電子制御式のスロットルバルブや、燃料噴射量を電気的に制御することが可能な電子制御式の燃料噴射装置を備えているガソリンエンジンを搭載した例を示している。したがって、このエンジン1は、所定の負荷に対して回転数を電気的に制御することにより、燃費が最も良好な状態で運転することが可能な構成となっている。

【0023】

自動変速機3は、エンジン1が出力するトルクを变速して駆動輪2へ伝達する伝動装置であり、例えば、有段式の自動変速機(AT)、ベルト式やトロイダル式の無段変速機(CVT)、または有段式の手動変速機構をベースにしたデュアルクラッチ式の自動変速機(DCT)や自動クラッチおよび自動シフト式の自動変速機(AMT)などによって構成することができる。そして、この発明における車両Veは、自動変速機3として上記のようないずれの構成の変速機を用いた場合であっても、また、後輪駆動、前輪駆動、もしくは四輪駆動のいずれの駆動方式であっても、エンジン1と駆動輪2との間の動力伝達経路を選択的に接続または遮断するクラッチ機構7を備えている。

10

【0024】

この図1に示す例では、自動変速機3は、プラネタリーギヤを用いた有段式のATによって構成されている。その構成は従来の一般的なATと同様であり、複数のプラネタリーギヤ(図示せず)と、前進段を設定する際に係合されるフォワードクラッチ7aと、後進段を設定する際に係合されるリバースブレーキ7bとを備えている。なお、特定の前進段を設定する際に係合されるクラッチもしくはブレーキを備えている場合もある。そして、これらのフォワードクラッチ7aおよびリバースブレーキ7bを全て解放した場合に、自動変速機3におけるニュートラル状態が設定されるように構成されている。すなわち、フォワードクラッチ7aおよびリバースブレーキ7bを全て解放することにより、エンジン1と駆動輪2との間の動力伝達経路を遮断することができる。したがって、この図1に示す例では、上記のフォワードクラッチ7aおよびリバースブレーキ7bによるクラッチ機構7が、この発明におけるクラッチ機構に相当している。

20

【0025】

なお、自動変速機3としてCVTを用いる場合、例えば一般的なベルト式CVTは、ベルト伝動機構と、駆動輪2に伝達するトルクの回転方向を前進方向と後進方向とに切り替えるための前後進切替機構とから構成されている。そして、その前後進切替機構には、前進状態を設定する際に係合されるフォワードクラッチと、後進状態を設定する際に係合されるリバースブレーキとが備えられている。そして、それらフォワードクラッチおよびリバースブレーキを共に解放することにより、エンジン1と自動変速機3との間の動力伝達経路が遮断される。すなわち、自動変速機3においてニュートラル状態が設定される。したがって、この場合は、上記のフォワードクラッチおよびリバースブレーキにより、この発明におけるクラッチ機構を構成することができる。

30

【0026】

また、自動変速機3としてDCTを用いる場合は、そのDCTに備えられている2つのクラッチを共に解放することにより、エンジン1と自動変速機3との間の動力伝達経路が遮断される。すなわち、自動変速機3においてニュートラル状態が設定される。したがって、この場合は、上記の2つのクラッチにより、この発明におけるクラッチ機構を構成することができる。

40

【0027】

また、自動変速機3としてAMTを用いる場合は、従来の手動変速機と同様のエンジン1と手動変速機構との間に設けられているクラッチを解放することにより、エンジン1と自動変速機3との間の動力伝達経路が遮断される。すなわち、自動変速機3においてニュートラル状態が設定される。したがって、この場合は、上記のクラッチにより、この発明

50

におけるクラッチ機構を構成することができる。

【0028】

そして、この発明では、駆動力源として内燃機関および電動機を搭載したハイブリッド車を制御の対象とすることができる。また、駆動力源として電動機を搭載した電気自動車を制御の対象とすることもできる。そして、この発明における車両V_eは、上記のようなエンジン1、電動機、もしくはエンジン1と電動機とを組み合わせたハイブリッド駆動ユニット等、いずれの構成の駆動力源を用いる場合であっても、上記のような駆動力源と駆動輪2との間の動力伝達経路を選択的に接続または遮断するためのクラッチ機構7が設けられる。そのクラッチ機構7は、例えば、摩擦クラッチあるいは噛み合いクラッチのいずれであってもよい。例えば摩擦クラッチを用いる場合、湿式あるいは乾式のいずれであってもよい。要は、この発明におけるクラッチ機構7は、エンジン1、電動機、もしくはハイブリッド駆動ユニットなどの駆動力源と、駆動輪2との間におけるトルクの伝達および遮断を選択的に行うものであればよい。10

【0029】

なお、上記のようなハイブリッド車や電気自動車など、駆動力源として電動機を搭載した車両V_eの場合、クラッチ機構7が係合された状態で電動機を回生制御することにより、車両V_eに制動力を発生させることができる。すなわち、車両V_eが走行している際に、クラッチ機構7を係合した状態で駆動力源の電動機を回生させることにより、駆動輪2に制動トルクを作用させて車両V_eを制動することができる。

【0030】

上記で説明したようなエンジン1の運転状態やクラッチ機構7の係合および解放の状態を制御するための電子制御装置(ECU)8が設けられている。この電子制御装置8は、例えばマイクロコンピュータを主体として構成され、入力されたデータや予め記憶しているデータに基づいて演算を行って制御指令信号を出力するように構成されている。具体的には、この電子制御装置8には、車両V_eの各車輪の回転速度を検出する車輪速センサ9、アクセルペダルの踏み込み角もしくは踏み込み量を検出するアクセルセンサ10、ブレーキペダルの踏み込み角もしくは踏み込み量を検出するブレーキセンサ11、エンジン1の回転数を検出するエンジン回転数センサ12、車両V_eの加速度を検出する加速度センサ13、そして車両V_eの傾斜角度を検出する傾斜角度センサ14などの各種センサからの検出信号が入力されるようになっている。これに対して、電子制御装置8からは、エンジン1の運転状態を制御する信号、クラッチ機構7の係合および解放の状態を制御する信号などが出力されるように構成されている。30

【0031】

なお、車両V_eの駆動力源として電動機が搭載される場合は、電子制御装置8には、電動機の回転数を検出するセンサあるいはレゾルバなどの検出信号が入力される。これに対して、電子制御装置8からは、電動機の運転状態を制御する信号が出力される。

【0032】

この発明では、上記のように構成された車両V_eを制御の対象として、車両V_eの燃費を向上させるために、走行中にクラッチ機構7を解放して車両V_eを惰性走行せしむるニュートラル惰行制御を実行することができる。この発明におけるニュートラル惰行制御とは、車両V_eが所定の車速以上で走行している際に、例えばアクセルペダルの踏み込み量が0に戻された場合に、クラッチ機構7を解放してエンジン1と駆動輪2との間の動力伝達経路を遮断する制御である。その場合、この発明におけるニュートラル惰行制御では、エンジン1は停止されない。すなわち、ニュートラル惰行制御の実行中は、エンジン1はその回転数がアイドリング回転数程度に低下させられるものの、燃焼運転は継続されている。40

【0033】

上記のようなニュートラル惰行制御が実行されると、車両V_eは、走行中にエンジン1と駆動輪2との間の動力伝達が遮断される。そのため、車両V_eの駆動輪2には、エンジン1のポンピングロスや引き摺りトルクなどに起因する制動トルクが伝達されない状態に50

なる。すなわち、車両V_eにはいわゆるエンジンブレーキが掛からない状態になる。したがって、上記のようなニュートラル惰行制御を実行することにより、車両V_eがその慣性エネルギーによって惰性走行し得る距離が長くなり、その結果、車両V_eの単位燃料消費量当たりの走行距離が長くなる。すなわち、車両V_eの燃費が向上する。

【0034】

例えば、惰行制御を実行する際に、クラッチ機構7を解放するとともに、エンジン1の燃焼運転も停止することにより、車両V_eの燃費を一層向上させることができる。ただし、エンジン1の燃焼運転を停止する場合は、オイルポンプやエアコンディショナ用のコンプレッサなどの補機、および油圧式のパワーステアリングやブレーキ装置などを駆動するための動力源が失われることになる。そのため、その場合は、エンジン1を停止させた場合に対応する代替の動力源（例えば電動モータ）や、油圧アクチュエータなどを別途装備しておく必要がある。これに対して、エンジン1を停止させないニュートラル惰行制御では、その制御の実行中に、上記のような補機やパワーステアリングあるいはブレーキ装置の動力源が失われることがないので、特に新たな装置を設ける必要がない。そのため、従来の構成の車両を対象にして、ニュートラル惰行制御を容易に実行することができる。10

【0035】

そして、この発明における制御装置は、例えば、ニュートラル惰行制御の実行中に走行路が急な降坂路に変化し、惰性走行中であるにもかかわらず車速が増速し続けるような場合であっても、運転者や乗員に違和感や不安感を感じさせることなく、適切に制御を実行することができるよう構成されている。その制御の一例を、図2のフローチャートに示してある。このフローチャートで示されるルーチンは、所定の短時間毎に繰り返し実行される。図2において、先ず、車両V_eの走行状態や操作状態に関する各種データが取得される（ステップS1）。具体的には、車輪速センサ9の検出値から車速が求められる。また、アクセルセンサ10の検出値から運転者によるアクセル操作量が求められる。また、ブレーキセンサ11の検出値から運転者によるブレーキ操作量が求められる。また、エンジン回転数センサ12の検出値からエンジン1の回転数が求められる。そして、加速度センサ13の検出値あるいは傾斜角センサ14の検出値から走行路の勾配が求められる。20

【0036】

上記のステップS1で求められた各種データを基に、ニュートラル惰行制御の実行の可否について判断される（ステップS2）。すなわち、ニュートラル惰行制御の実行条件が成立するか否かが判断される。この発明におけるニュートラル惰行制御は、所定車速以上の車速で車両V_eが走行している際に、アクセル操作量が0もしくは所定の操作量以下に戻されることを誘因として、制御を開始するよう構成されている。アクセル操作量が0もしくは所定の操作量以下に戻されることとは、例えば運転者により踏み込まれていたアクセルペダルが解放された状態に戻されることである。その場合に判断基準となるアクセル操作量は、必ずしも0である必要はなく、例えば図3のマップに示すように、アクセル操作量が所定操作量A以下に戻された場合に、惰行制御を開始するよう構成することができる。なお、図3のマップに示すように、所定操作量Aは、エンジン回転数N_eに応じて増減するよう設定することもできる。30

【0037】

なお、上記の所定車速とは、ニュートラル惰行制御の実行を判断するための基準値であり、実験やシミュレーション等により予め設定された値である。例えば、ニュートラル惰行制御が有効な車速域を判定する閾値として設定されている。あるいは、車両V_eがトルクコンバータを備えている場合には、平坦路でエンジン1がアイドリング状態のときに、クリープ現象によって車両V_eが走行する際の車速として、例えば15～20km/h程度の車速が設定される。40

【0038】

さらに、この発明では、ニュートラル惰行制御の実行条件として、勾配が0%を挟む所定勾配範囲の道路を走行していること、およびエンジン1が燃焼運転中であることを加えることもできる。ここで所定勾配範囲とは、勾配が0%の平坦路および走行負荷に対する50

影響が無視できる程度の登坂路ならびに降坂路を判定するための基準となる範囲であり、実験やシミュレーション等により予め設定された範囲のことである。なお、この所定勾配範囲は、車速に応じて設定してもよい。例えば、車速が40km/h未満の車速域では±2%程度の勾配範囲が設定され、車速が40km/h以上の車速域では±4%程度の勾配範囲が設定される。

【0039】

この図2に示す制御例では、上記のニュートラル惰行制御の各実行条件が全て成立した場合に、ニュートラル惰行制御の実行が判断される。すなわち、車両Veがエンジン1の出力により駆動力を発生していて、かつ、所定勾配範囲内の道路を、所定車速以上の車速で走行していて、かつ、アクセル操作量が所定の操作量A以下に戻された場合に、ニュートラル惰行制御の実行が許可される。

10

【0040】

したがって、上記の各実行条件のうち少なくとも1つが成立していないことにより、このステップS2で否定的に判断された場合は、ステップS3へ進み、ニュートラル惰行制御は実行されずに、通常の制御が実行される。例えば、走行中にエンジン1に対する燃料供給を一時的に停止するフューエルカットが実行される。あるいは、車両Veが駆動力源として電動機を搭載している場合には、電動機を回生させて回生トルクを出力する制御が実行される。すなわち、いわゆるエンジンブレーキや電動機の回生トルクによる制動力が車両Veに掛かるように制御される。そしてその後、このルーチンを一旦終了する。

20

【0041】

一方、上記のニュートラル惰行制御の各実行条件が全て成立したことにより、ステップS2で肯定的に判断された場合には、ステップS4へ進み、前回のルーチンでニュートラル惰行制御が実行されていたか否かが判断される。このルーチンの開始直後、および前回のルーチンでニュートラル惰行制御が実行されていないことにより、このステップS4で否定的に判断された場合は、ステップS5へ進み、このルーチンにおいて検出された現在の車速が最低車速Vminとして記憶される。そして、ニュートラル惰行制御が実行される（ステップS6）。すなわち、クラッチ機構7が解放されて、車両Veが惰性走行する。また、エンジン1は、駆動輪2との間の動力伝達が遮断され無負荷の状態になる。それとともに、エンジン1の回転数が低下させられてアイドリング回転数となるように制御される。ここで言うところのアイドリング回転数は、通常走行時において運転されるエンジン1の回転数の常用域よりも低い回転数であって、無負荷状態のエンジン1が自律回転可能となる下限の回転数のことである。なお、通常走行とは、クラッチ機構7が係合された状態でエンジン1が出力する動力によって車両Veが走行する状態のことである。上記のようにステップS6でニュートラル惰行制御が実行されると、その後、このルーチンを一旦終了する。

30

【0042】

これに対して、前回のルーチンで既にニュートラル惰行制御が実行されていたことにより、ステップS4で肯定的に判断された場合には、ステップS7へ進む。そして今回のルーチンにおいて検出された現在の車速が、前回のルーチンにおいて記憶された最低車速Vminよりも速いか否かが判断される。現在の車速が最低車速Vmin以下であることにより、このステップS7で否定的に判断された場合は、ステップS8へ進み、最低車速Vminの値が更新される。すなわち、現在の車速が最新の最低車速Vminとして新たに記憶される。そして、前述のステップS6へ進み、同様にニュートラル惰行制御が実行される。そしてその後、このルーチンを一旦終了する。

40

【0043】

一方、現在の車速が最低車速Vminよりも速いことにより、ステップS7で肯定的に判断された場合には、ステップS9へ進み、現在の車速と最低車速Vminとの差が、所定値以上であるか否かが判断される。すなわち、このニュートラル惰行制御の実行中に検出され更新された最低車速Vminからの車速の増速量が、所定値以上であるか否かが判断される。

50

【0044】

例えば、ニュートラル惰行制御の実行中に、車両V_eが惰性走行している際に、車速が増速し続けたり、車速の増速量が通常よりも大きくなったりすると、運転者や乗員が違和感や不安感を感じる場合がある。そこで、この発明では、ニュートラル惰行制御の実行中に上昇する車速の増速量、特に、ニュートラル惰行制御の実行中における最低車速V_{min}からの車速の増速量が大きくなる場合には、ニュートラル惰行制御を終了するように構成されている。すなわち、ニュートラル惰行制御を終了することにより、車両V_eをエンジンブレーキが掛かる状態にして、車速の上昇を抑制するように構成されている。したがって、上記の所定値 は、ニュートラル惰行制御の実行中に車速が増速した場合に、運転者や乗員が違和感や不安感を感じるか否かを判断するための閾値として、実験やシミュレーション等により予め設定されている。具体的には、車両V_eが惰性走行する際に運転者や乗員が違和感や不安感を感じない増速量の上限値として、例えば5～10km/h程度の値が設定される。

【0045】

現在の車速と最低車速V_{min}との差が所定値 よりも小さいことにより、このステップ S 9で否定的に判断された場合は、前述のステップ S 6へ進み、同様に、ニュートラル惰行制御が実行される。すなわち、実行中のニュートラル惰行制御が継続される。そしてその後、このルーチンを一旦終了する。

【0046】

これに対して、現在の車速と最低車速V_{min}との差が所定値 以上であることにより、ステップ S 9で肯定的に判断された場合には、前述のステップ S 3へ進み、ニュートラル惰行制御は実行されずに、通常の制御が実行される。すなわち、実行中であったニュートラル惰行制御が終了させられる。具体的には、ニュートラル惰行制御を実行するために解放されていたクラッチ機構 7が係合されて、エンジン 1と駆動輪 2との間で動力伝達が可能な状態にされる。その結果、車両V_eは、いわゆるエンジンブレーキが掛かる状態になり、車速の上昇が抑制される。もしくは車速が低下させられる。そしてその後、このルーチンを一旦終了する。

【0047】

上記のようなこの発明によるニュートラル惰行制御を実行した場合の車速の変化を、図 4および図 5のタイムチャートに示してある。図 4のタイムチャートは、車両V_eが降坂路を走行している際に、ニュートラル惰行制御が実行される場合の例である。所定の勾配の降坂路を車両V_eが車速V_aで走行している際に、時刻t₁でニュートラル惰行制御が実行されると、車両V_eは惰性走行の状態になる。この場合、降坂路上の車両V_eに作用する重力によって車両V_eを降坂方向に走行させる力が、車両V_eの走行抵抗よりも大きいことから、車両V_eは増速しながら降坂路を走行する。

【0048】

この発明によるニュートラル惰行制御では、その制御の実行中における車速の最低値が常時更新される。この図 4に示す例では、ニュートラル惰行制御の開始時点の時刻t₁における車速V_aが最低車速V_{min}として記憶されている。そして、その最低車速V_{min}からの増速量が、時刻t₂で所定値 以上になると、このニュートラル惰行制御が終了される。言い換えると、ニュートラル惰行制御の実行中に、増速する車速が「V_{min}+ 」に達すると、このニュートラル惰行制御が終了される。ニュートラル惰行制御が終了されると、車両V_eにはエンジンブレーキが掛かるため、車両V_eの車速の上昇が抑制される。もしくは車速が低下する。

【0049】

この図 4に示すように、降坂路においてニュートラル惰行制御を実行するにあたり、降坂路を惰性走行する車両V_eの車速が上昇し続け、その増速量ある程度以上大きくなると、運転者や乗員はその車速の上昇により不安に感じる場合がある。しかしながら、この発明によるニュートラル惰行制御によれば、上記のように、ニュートラル惰行制御の実行中の最低車速V_{min}からの増速量が所定値 に達した時点で、ニュートラル惰行制御が終了

10

20

30

40

50

されて、車両V_eにエンジンブレーキが掛けられる。そのため、ニュートラル惰行制御の実行中に車速が過度に増速してしまうことを防止することができ、運転者や乗員に不安感を与えることを回避することができる。

【0050】

また、図5のタイムチャートは、車両V_eが平坦路または緩やかな登坂路もしくは緩やかな降坂路を走行している際に、ニュートラル惰行制御が実行され、その制御の実行途中で走行路が急な降坂路に変化するような場合の例である。平坦路もしくは緩い勾配の道路を車両V_eが車速V_bで走行している際に、時刻t₃でニュートラル惰行制御が実行されると、車両V_eは慣性走行の状態になる。この場合、車両V_eは慣性エネルギーによって走行し続けるが、走行抵抗を受けて車速が徐々に低下する。そしてこの図5に示す例では、ニュートラル惰行制御の開始時点の時刻t₃からの最低車速V_{min}が逐次更新されて記憶される。10

【0051】

その後、図5に示すように、時刻t₄で車両V_eが急な降坂路に差し掛かると、降坂路上の車両V_eに作用する重力によって車両V_eを降坂方向に走行させる力が、車両V_eの走行抵抗よりも大きくなる。そのため、それまで減速されていた車両V_eは、時刻t₄以降は増速しながら降坂路を走行する。したがって、車両V_eが減速から増速に転じる時刻t₄における車速V_aが最低車速V_{min}として更新されて記憶される。

【0052】

そして、その最低車速V_{min}からの増速量が、時刻t₅で所定値以上になると、このニュートラル惰行制御が終了される。言い換えると、ニュートラル惰行制御の実行中に、増速する車速が「V_{min}+」に達すると、このニュートラル惰行制御が終了される。ニュートラル惰行制御が終了されると、車両V_eにはエンジンブレーキが掛かるため、車両V_eの車速の上昇が抑制される。もしくは車速が低下する。20

【0053】

この図5に示すように、ニュートラル惰行制御の実行中に、走行路が急な降坂路に変化し、車速の変化状態が減速から増速に変化するような場合には、制御開始当初の車速V_bよりも増速していくなくとも、最低車速V_{min}からの車速の増速量、すなわち正味の増速量が大きくなる場合がある。車速が低くとも正味の増速量が大きくなると、運転者や乗員が違和感や不安感を感じる場合がある。それに対して、この発明によるニュートラル惰行制御では、上記のように、その制御の実行中に最低車速V_{min}が更新され、その最低車速V_{min}からの車速の増速量が所定値に達した時点で制御が終了される。そのため、この図5に示すように、ニュートラル惰行制御の実行時に、車速の正味の増速量が大きくなる場合であっても、運転者や乗員に不安感を与えることなく、ニュートラル惰行制御を適切に実行することができる。30

【0054】

以上のように、この発明に係る車両の制御装置によれば、車両V_eの走行中にアクセル操作量が所定の操作量A以下に戻されると、エンジン1の回転数がアイドリング回転数に維持されるとともに、クラッチ機構7が解放されてエンジン1と駆動輪2との間の動力伝達経路が遮断される。すなわち、ニュートラル惰行制御が実行され、車両V_eが慣性走行させられる。その結果、エンジン1に負荷が掛からない状態での車両V_eの走行距離を伸ばすことができ、車両V_eの燃費を向上させることができる。40

【0055】

そして、ニュートラル惰行制御の実行時には、車速が検出されるとともに、その車速の最低車速V_{min}が更新される。そして、現在の車速と最低車速V_{min}との差、すなわち最低車速V_{min}からの車速の増速量が所定値以上になると、クラッチ機構7が係合されて惰行制御が終了させられる。すなわち、エンジン1と駆動輪2との間の動力伝達経路が接続され、その動力伝達系統における負荷や抵抗による制動トルクが駆動輪2に作用する状態になる。したがって、ニュートラル惰行制御の実行中に最低車速V_{min}から所定値以上増速した車速を低下させることができる。50

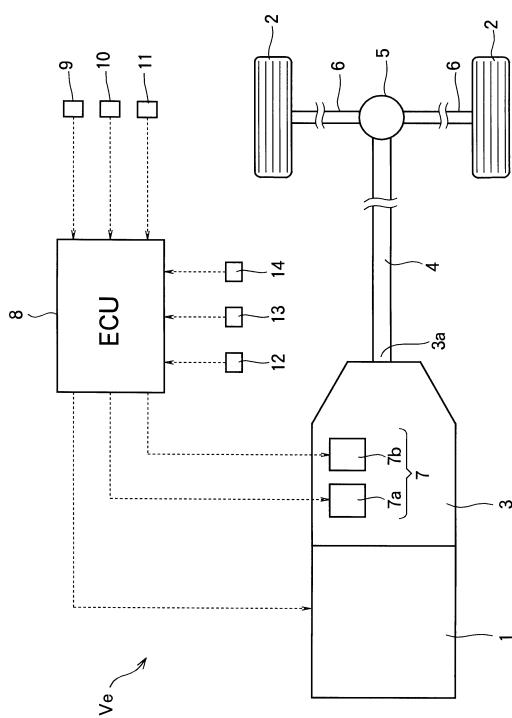
【 0 0 5 6 】

例えば、制御の開始当初の車速よりも増速していない場合であっても、ニュートラル惰行制御の実行中に走行路の下り勾配がきつくなり、それに伴って車速が大きく増速した場合には、ニュートラル惰行制御が終了させられる。その結果、車両 V_e に制動力が掛かり、車速の上昇が抑制される。もしくは車速が低下させられる。そのため、ニュートラル惰行制御の実行中に走行環境が変化し、車速が増速する場合であっても、運転者や搭乗者に違和感や不安感を与えることなく、ニュートラル惰行制御を適切に実行し、また適切に終了させることができる。

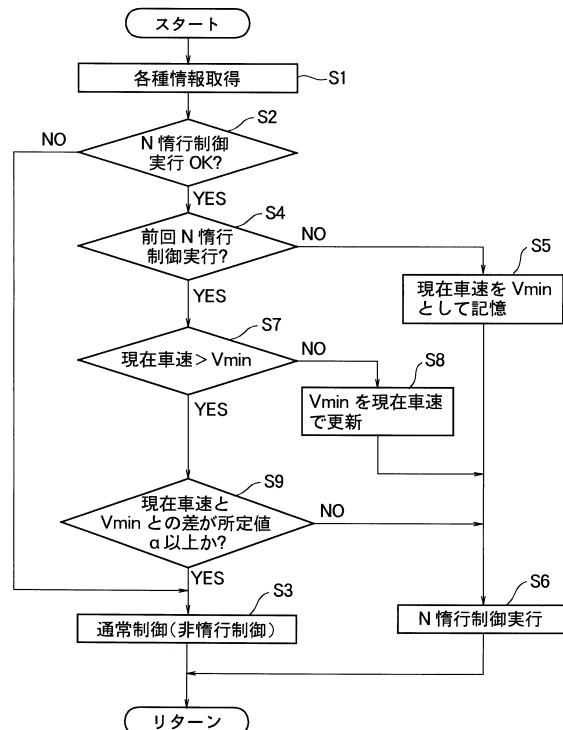
【 0 0 5 7 】

ここで、上述した具体例とこの発明との関係を簡単に説明すると、ステップ S₂ ~ S₉ を実行する機能的手段が、この発明における「実行手段」に相当する。また、ステップ S₈ を実行する機能的手段が、この発明における「更新手段」に相当し、ステップ S₃, S₉ を実行する機能的手段が、この発明における「終了手段」に相当する。10

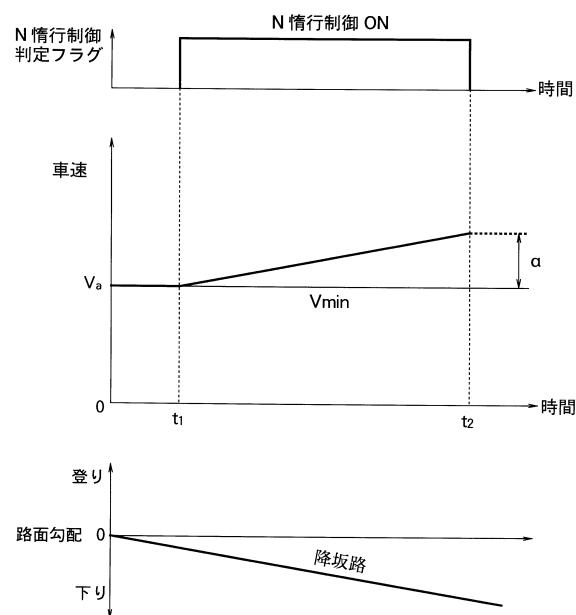
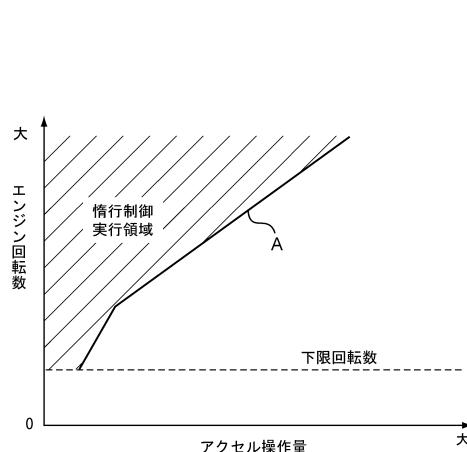
【 図 1 】



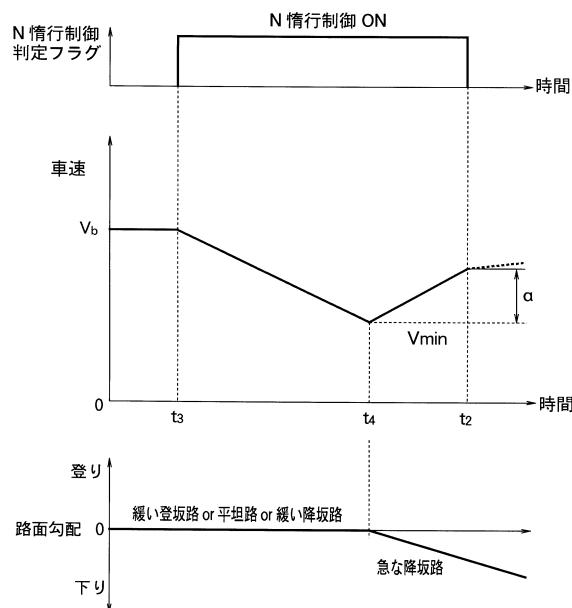
【 図 2 】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

合議体

審判長 富岡 和人

審判官 小関 峰夫

審判官 内田 博之

(56)参考文献 特開昭62-238126(JP,A)

特開平1-202538(JP,A)

特開平5-77662(JP,A)

特開2010-247773(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 48/02