

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3885449号
(P3885449)

(45) 発行日 平成19年2月21日(2007.2.21)

(24) 登録日 平成18年12月1日(2006.12.1)

(51) Int. Cl.

F I

B60W 10/04 (2006.01)
B60W 10/10 (2006.01)
B60W 30/00 (2006.01)
B60K 6/04 (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01)

B60K 41/04 ZHV
 B60K 41/00 3O1A
 B60K 41/00 3O1D
 B60K 41/00 612B
 B60K 6/04 531

請求項の数 4 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-43372 (P2000-43372)
 (22) 出願日 平成12年2月21日(2000.2.21)
 (65) 公開番号 特開2001-233088 (P2001-233088A)
 (43) 公開日 平成13年8月28日(2001.8.28)
 審査請求日 平成15年5月29日(2003.5.29)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100084537
 弁理士 松田 嘉夫
 (72) 発明者 金子 格三
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

審査官 河端 賢

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のエンジン自動停止再始動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンの回転に伴いクリープ駆動力が発生する動力伝達機構と、自動停止条件が成立するとエンジンを停止し、再始動の条件が成立すると始動用の電動機を駆動してエンジンを再始動させる手段を備えた車両において、運転者の意図しないエンジン再始動条件を判断する手段と、運転者が意図しないエンジン再始動時に所定の期間は運転者の意図するエンジン再始動時よりも小さいクリープ駆動力を前記電動機により発生させる制御手段とを備えることを特徴とする車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項2】

前記制御手段は発生するクリープ駆動力が車両補機のオンオフ切換時の発生クリープ駆動力と同程度になるように制御する請求項1に記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項3】

前記制御手段は電動機の回転を所定回転数まで速やかに上昇させ、その後は緩やかに上昇させるように制御する請求項1または2に記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項4】

前記制御手段は前記所定の回転数がエンジン共振回転数よりも高い回転数となるように設定する請求項3に記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明はたとえば車両を一時的に停車するときにエンジンを自動的に停止し、発進するときに自動的にエンジンを再始動する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

車両の走行中に信号などにより一時的に停車している間、エンジンを自動的に停止し、いわゆるアイドルストップを行い、再発進するときに自動的に始動することにより、無駄な燃料の消費を抑制し、かつ排気組成を向上させるようにした装置が、特開平8-291725号公報によって公開されている。

【0003】

なお、この場合、エンジンの再始動時には自動変速機のギヤ位置をいったんニュートラルに戻し、始動してからドライブレンジに入れているため、エンジン再始動直後にクリープ駆動力が発生しない、またその後にトルクショックが発生するなどの問題があった。

10

【0004】

このような問題を解消するために、本出願人によりエンジン停止時の自動変速機の駆動力伝達状態と同一の状態を維持したまま再始動することにより、再始動時のトルクショックなどを軽減可能とした装置が、特願平11-76223号として提案されている。

【0005】

これによると、自動変速機がドライブレンジでエンジンが停止すると、再始動はドライブレンジのまま行われるので、再始動直後からクリープ駆動力が発生し、またギヤ切替に伴ってのトルクショックも起こらない。

20

【0006】

【発明が解決すべき課題】

ところで、このようなエンジンの自動停止再始動装置では、運転者がアクセルペダルを踏み込んだり、ブレーキペダルを解放したりして発進動作を起こしたときだけでなく、例えばバッテリーのチャージ電圧が規定値以下になり、充電が必要となったときなど、運転者の意図しないときでも再始動が行われるようになっている。

【0007】

実験などによると、通常はこのようなアイドルストップ中における運転者による平均的なブレーキ制動力は、エンジン再始動時のクリープ駆動力よりも遙かに大きく、運転者の意図しない再始動があっても車両が動き出すことは無い。

30

【0008】

しかし、エンジンの自動停止中に運転者が無意識のうちにブレーキペダルの踏み込み力を弱めることがあり、この状態でバッテリーチャージのためにエンジンが自動的に再始動されると、発生するクリープ駆動力がブレーキによる制動力を上回っているときは車両が徐々に動き出したり、運転者に違和感を与えることがある。

【0009】

本発明はこのような問題に着目し、運転者の意図しないエンジン再始動時には最初に発生するクリープ駆動力を小さく抑え、車両の動き出しを防止することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

40

第1の発明は、エンジンの回転に伴いクリープ駆動力が発生する動力伝達機構と、自動停止条件が成立するとエンジンを停止し、再始動の条件が成立すると始動用の電動機を駆動してエンジンを再始動させる手段を備えた車両において、運転者の意図しないエンジン再始動条件を判断する手段と、運転者が意図しないエンジン再始動時に所定の期間は運転者の意図するエンジン再始動時よりも小さいクリープ駆動力を前記電動機により発生させる制御手段とを備える。

【0011】

第2の発明は、第1の発明において、前記制御手段は発生するクリープ駆動力が車両補機のオンオフ切替時の発生クリープ駆動力と同程度になるように制御する。

【0013】

50

第3の発明は、第1または第2の発明において、前記制御手段は電動機の回転を所定回転数まで速やかに上昇させ、その後は緩やかに上昇させるように制御する。

【0014】

第4の発明は、第3の発明において、前記制御手段は前記所定の回転数がエンジン共振回転数よりも高い回転数となるように設定する。

【0015】

【作用、効果】

第1から第4の発明において、アイドルストップ中に運転者の意図しないエンジン再始動が行われるときは、運転者の発進動作に基づく意図的なエンジン再始動時に比較して、所定の時間は発生するクリープ駆動力が小さく設定される。このため、エンジン再始動に伴いクリープ駆動力が発生してもブレーキ制動力にうち勝って車両を動かすことはなく、運転者に違和感を与えることもない。

10

【0016】

第2の発明では、発生するクリープ駆動力が車両用補機、例えばエアコンなどのオンオフ切換に伴って発生するクリープ駆動力と同程度になっているので、運転者に何ら動揺を与えない許容範囲の駆動力変動になる。

【0017】

第3の発明では、電動機の回転数に応じてクリープ駆動力が発生するので、その特性を目標に対して精度よく制御することができる。

【0018】

20

第4の発明では、エンジン共振回転数までは速やかにエンジン回転数が上昇するので、共振点付近での不快な振動を最小限に抑えられる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0020】

図1において、1はエンジン、2はエンジン2と同期回転する発電・電動機（モータジェネレータ）、3は発電・電動機2に対してトルクコンバータ4を介して連結する無段変速機で、無段変速機3の出力側の回転は車両の図示しない駆動輪に伝達される。なお、これらトルクコンバータ4と無段変速機3とで動力伝達機構を構成している。

30

【0021】

エンジン1はガソリンエンジンやディーゼルエンジン等が備えられ、またトルクコンバータ4を備える無段変速機3の代わりにトルクコンバータ付きの有段自動変速機を用いてもよい。

【0022】

無段変速機3は入力側と出力側の可変プーリと、これらの間に掛け回したベルトとから構成され、可変プーリのプーリ比率を変化させることにより、ベルトを介して伝達される速度比が変わる。速度比は運転条件に応じて変化するように設定されていて、油圧により変化する可変プーリのプーリ幅（溝幅）を運転条件により調整することで変速比が制御される。なお、図示しない前進後進切換機構により車両の前進と後退走行が切換えられる。

40

【0023】

前記発電・電動機2はエンジン1の出力軸に直結もしくはギヤ、チェーンなどを介して連結され、エンジン1と同期して回転し、エンジン1を始動させるために電動機（始動用電動機）として機能したり、バッテリー11を充電するために発電機として機能するようになっていて、これらの制御を行うためにコントロールユニット10が備えられる。

【0024】

コントロールユニット10は発電・電動機2を電動機として機能させるときはインバータ12を介してバッテリー11からの電流を供給し、また発電機として機能させるときはインバータ12を介して励磁電流を送り込むと同時に発電された電力をバッテリー11に充電する。発電・電動機2は、始動時などエンジン1を始動したり、あるいは必要に応じて加速

50

時などエンジン 1 の出力を補ったりするときに電動機として機能させられ、またバッテリー 11 のチャージ電圧が下がったときや、車両の惰性走行時などのエネルギー回生のために発電機として機能させられる。

【0025】

コントロールユニット 10 は走行中の車両が交差点などで一時的に停車するときにエンジン 1 を停止させ（このことを以下の説明ではアイドルストップと呼ぶこともある）、発進時にはエンジン 1 を自動的に再始動するという自動停止・再始動制御を行うため、一時的にエンジン 1 を停止させる条件が成立すると、エンジンコントロールモジュール 14 を介してエンジン 1 の回転を停止させ、また再始動する条件の成立により発電・電動機 2 を駆動して停止したエンジン 1 を再始動するように構成されている。

10

【0026】

コントロールユニット 10 にはこれらの制御を実行するために、各種センサからの信号が入力する。ただし図には代表的なセンサのみが示されており、21 はエンジン冷却水温を検出する水温センサ、22 はブレーキ踏み込み状態を検出するブレーキストロークセンサ、23 は車両が下り坂などの傾斜状態にあるかどうかを検出する傾斜センサ、24 は駆動輪の回転を検出するセンサ、25 は無段変速機 3 の油温を検出するための油温センサ、26 はバッテリー 11 のチャージ状態を検出するバッテリーセンサである。

【0027】

エンジンは車両走行中に交差点で一時的に停車したときなど、一定の自動停止条件が成立するとアイドルストップが行われ、発進時やバッテリーチャージ電圧低下時などに再始動条件が成立するとアイドルストップを解除して再始動される。

20

【0028】

変速機がドライブレンジ（Dレンジ）である場合のエンジンの自動停止は、車速がゼロ、ブレーキペダルが踏み込まれ（ブレーキ ON）、車両のドアが閉じ、かつボンネットが閉じているときに、以下の条件、つまりバッテリーチャージ電圧、ブレーキブースタ負圧、エンジン水温、変速機油温、変速機油圧がそれぞれ規定値以上であることを条件にして成立する。

【0029】

また、このようにして成立中のアイドルストップ中に、運転者による起動要求があったときと、車両状態による起動要求があったときに発電・電動機 2 を駆動してのエンジン再始動が行われる。

30

【0030】

すなわち、運転者による起動要求は、前記したアイドルストップ中に、アクセルペダルの踏み込み（アクセル ON）、またはブレーキの解除（ブレーキ OFF）の、いずれか一つでも検出されたときに成立し、また運転者の意図しない車両状態による起動要求は、同じくアイドルストップ中に、バッテリーチャージ電圧、ブレーキブースタ負圧、エンジン冷却水温、変速機油温、変速機油圧がそれぞれ一つでも規定値低下に低下したときに成立する。

【0031】

このエンジン自動停止、再始動制御について図 2 のフローチャートにしたがって詳しく説明する。

40

【0032】

ステップ S1 ではエンジンがアイドルストップ中かどうかの判断が行われる。

【0033】

アイドルストップは、変速機がドライブレンジ（Dレンジ）にある場合には、車速がゼロ、ブレーキペダルが踏み込まれ（ブレーキ ON）、車両のドアが閉じ、かつボンネットが閉じているときに、以下の条件、つまりバッテリーチャージ電圧、ブレーキブースタ負圧、エンジン水温、変速機油温、変速機油圧がそれぞれ規定値以上であることを条件にして行われる。

【0034】

50

アイドルストップは例えば交差点などでの一時的な停車時等に成立し、このときはエンジン1が停止させられる。

【0035】

アイドルストップ中のときは、まずステップS2において、運転者の要求によるエンジン再始動条件が成立、つまり起動要求があるかどうか判断される。

【0036】

この起動要求は、変速機がドライブレンジ（Dレンジ）であり、車速がゼロ、ブレーキペダルが踏み込まれ（ブレーキON）、車両のドアが閉じ、かつボンネットが閉じた状態でのアイドルストップ中に、アクセルペダルが踏み込まれ（アクセルON）、またはブレーキペダルが解除された（ブレーキOFF）ときに成立する。

10

【0037】

もし運転者による起動要求があるときはステップ3に進んで発電・電動機2を起動する。この発電・電動機2の回転によりトルクコンバータ4からクリープ駆動力が無段変速機3を経由して駆動輪に伝達される一方、エンジン1も同期的に回転する。

【0038】

次いで、ステップS4においてエンジン1の起動が行われる。エンジン1の起動はガソリンエンジンの場合はエンジンへの燃料の噴射とともに点火栓による点火動作を開始することにより行う。なお、燃料噴射は点火よりも前に開始しておき、着火がスムーズに行われるようにしてもよい。

【0039】

このときトルクコンバータ4のクリープ駆動力は、エンジン回転数の上昇に対してほぼ二次的に比例する特性で増加する。

20

【0040】

これに対してステップS2で運転者による起動要求の無いときは、ステップS7に進み、車両状態による起動要求があるかどうか判断する。

【0041】

この車両状態による起動要求とは、前記アイドルストップ中において、バッテリーチャージ電圧、ブレーキブースタ負圧、エンジン冷却水温、変速機油温、変速機油圧がそれぞれ一つでも規定値低下に低下したときに成立し、これは運転者の意図しないエンジン再始動となる。

30

【0042】

車両状態による起動要求があるときは、ステップS8に進んで発電・電動機2を起動するが、この起動特性は図3の特性図に示されるように、起動開始から短時間のうちにある回転数まで上昇し、それ以降は緩やかに回転数が上昇するように設定され、所定の時間、例えば1.2秒が経過するまでエンジン1の起動は行われない。

【0043】

したがってこの間に発生するクリープ駆動力は、発電・電動機2の回転数（ただしエンジンも同一的に回転はする）が低いため、運転者の起動要求のあったときに比較して、小さい値となる。

【0044】

ステップS9で設定された所定時間が経過したときに初めてステップS4に進みエンジン起動が行われる。次いでステップS5において、エンジン停止要求があるかどうかを判断する。なお、前記ステップS1でアイドルストップ中で無いときは、直接的にこのステップS5に進む。

40

【0045】

なお、変速機がドライブレンジ（Dレンジ）にある場合のエンジン停止要求は、車速がゼロ、ブレーキペダルが踏み込まれ（ブレーキON）、車両のドアが閉じ、かつボンネットが閉じているエンジン運転中に、以下の条件、つまりバッテリーチャージ電圧、ブレーキブースタ負圧、エンジン水温、変速機油温、変速機油圧がそれぞれ規定値以上であることを条件にして行われる。

50

【0046】

もし、停止要求がなければ、そのまま発進動作などに移行していく。なお、停止要求があるときは、ステップS6に進み、アイドルストップの条件が成立したものととして、エンジンは停止される。

【0047】

それ以降は上記した動作が繰り返される。

【0048】

次に作用について説明する。

【0049】

アイドルストップ中にはエンジンを再始動する条件が成立すると、変速機のドライブレンジ（Dレンジ）を維持した状態で、エンジンの起動が行われ、これに伴ってクリープ駆動力が発生する。

10

【0050】

エンジン再始動の条件の成立は、運転者が意図的に発進動作をしたとき、例えばアクセルペダルを踏み込んだり、ブレーキペダルを解除したりしたときなどと、バッテリーのチャージ電圧が低下したり、ブレーキマスタバックの負圧が減少したときなどの、運転者が意図しない場合とがある。

【0051】

図4にもあるように、エンジンの停止中と運転中とでは、車両が停止している路面勾配と、クリープ駆動力の関係により、車両停止に必要なブレーキ制動力は大きく異なる。

20

【0052】

一般的には運転者による停車時のブレーキ制動力は、実験等によると、再始動時のクリープ駆動力に比較して、かなり大きいことが分かっている。したがって、運転者が意図しないエンジンの再始動があっても、駆動輪が回転して車両が動き出すことは無い。

【0053】

しかし、アイドルストップ中に無意識のうちにブレーキペダルの踏み込み力を弱めることがあり、とくに下り坂などでの停車中、路面勾配が運転者の想定したものより大きいときは相対的に制動力が不足することがあり、この状態で運転者の意図しないエンジン再始動が行われたときは、駆動輪が緩やかに回転して車両が少しづつ動き出そうとする。

【0054】

しかし、本発明では、運転者が意図しないエンジン再始動時には、所定の期間は、エンジン1を起動することなく、発電・電動機2のみによる緩やかな起動が行われるため、この間に発生するクリープ駆動力は、運転者が意図するエンジン再始動時に比較して小さく抑えられる。したがって、運転者の意図しないエンジン再始動が行われても、発生するクリープ駆動力は緩やかに上昇していき、また運転者はクリープ駆動力の発生を感知してブレーキペダルを踏み直すので、確実にその位置に車両を停止させられる。

30

【0055】

なお、運転者の意図しないエンジン再始動では、車両を直ちに発進させる必要はないので、エンジン起動までにある程度時間がかかっても問題はない。

【0056】

これに対して、車両を発進させるときなど運転者の意図するエンジン再始動時には、発電・電動機2の起動により直ちにエンジン1を起動するので、瞬時のうちにエンジン再始動が行われ、速やかな発進動作が可能となる。

40

【0057】

ところで、図3にもあるように、運転者の意図しないエンジン再始動では、発電・電動機2の起動のみによる所定の期間内のエンジン回転数は、例えば起動後500rpmまでは瞬時に立ちあげられ、この間にエンジン共振周波数域を越えるようになっている。共振周波数の回転域をゆっくりと越える場合には大きな振動が発生し、不快感につながるが、瞬時に越えることにより不快な振動を抑制できる。

【0058】

50

回転数が500rpmを越えてからは、発生クリープ駆動力を小さく保つためにできるだけ緩やかに回転数が上昇することが好ましい。ちなみにクリープ駆動力はエンジン回転数に二次的に比例して増加するので、回転数の低い領域では発生するクリープ駆動力を小さくすることができる。

【0059】

ただし、発電・電動機2を回転させるためにバッテリー電力が消費され、しかも車両の状態から要求される起動の中には、バッテリーのチャージ電圧の低下も含まれているため、回転数の緩やかな上昇特性は、バッテリー残容量の制限を考慮して、所定の期間内の発電・電動機2の低速回転を維持可能とするように設定される必要がある。

【0060】

本発明は上記の実施の形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなうことは明白である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の概略構成図である。

【図2】制御動作のフローチャートである。

【図3】車両状態によるエンジン再始動時の回転数の特性を示す説明図である。

【図4】路面勾配と車両静止に必要な制動力の関係を示す説明図である。

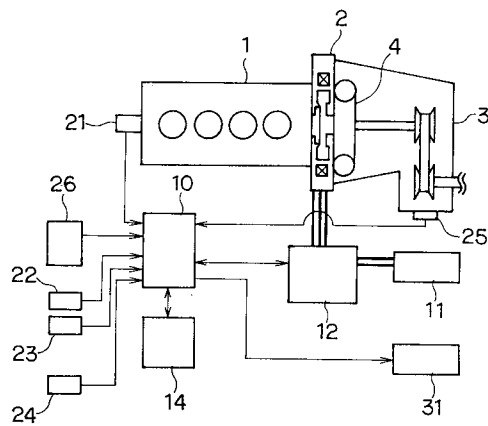
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 発電・電動機
- 3 無段変速機
- 4 トルクコンバータ
- 10 コントローラ
- 11 バッテリー
- 21 冷却水温センサ
- 22 ブレーキストロークセンサ
- 23 傾斜センサ
- 25 油温センサ
- 26 バッテリーセンサ

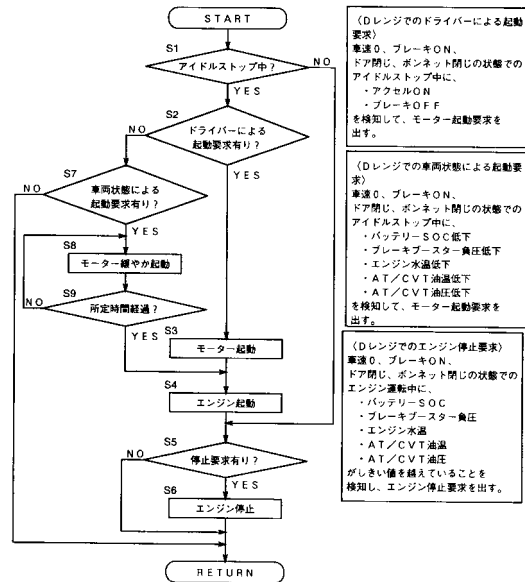
10

20

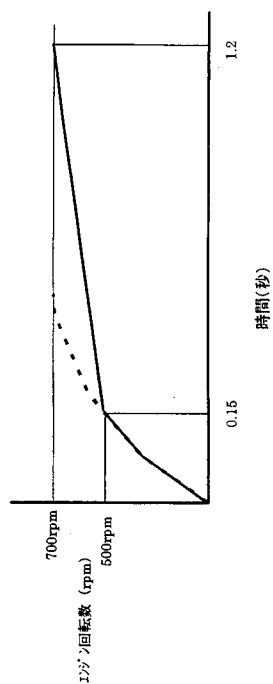
【図 1】



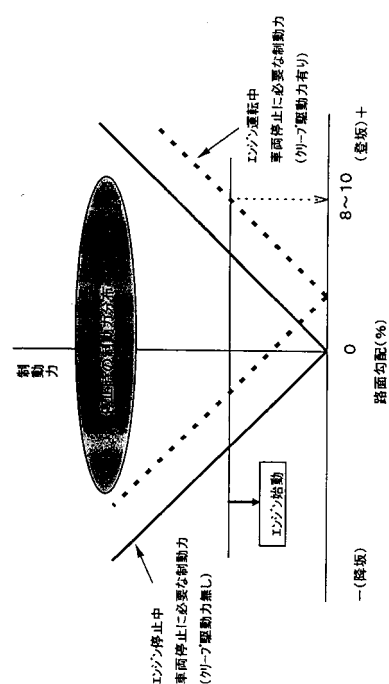
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
B 6 0 W	20/00	(2006.01)	B 6 0 K 6/04 7 3 1
B 6 0 K	17/04	(2006.01)	B 6 0 K 6/04 3 2 0
B 6 0 K	28/10	(2006.01)	B 6 0 K 17/04
B 6 0 L	11/14	(2006.01)	B 6 0 K 28/10 Z
F 0 2 D	29/02	(2006.01)	B 6 0 L 11/14
F 0 2 N	11/04	(2006.01)	F 0 2 D 29/02 3 2 1 A
F 0 2 N	11/08	(2006.01)	F 0 2 N 11/04 B
F 0 2 N	15/00	(2006.01)	F 0 2 N 11/08 V
			F 0 2 N 15/00 E

- (56)参考文献 特開2000-052816 (JP, A)
 特開2000-118266 (JP, A)
 特開平11-348607 (JP, A)
 特開昭64-078937 (JP, A)
 特開平11-299006 (JP, A)
 特開平10-067243 (JP, A)
 特開2001-227372 (JP, A)
 特開2001-140673 (JP, A)
 特開平11-351001 (JP, A)
 特開平09-209790 (JP, A)
 特開2000-179671 (JP, A)
 特開平10-122008 (JP, A)
 実開昭59-141134 (JP, U)
 実開昭59-141133 (JP, U)
 特開昭60-125738 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 10/04 ZHV
 B60W 10/04
 B60K 6/04
 B60K 17/04
 B60K 28/10
 B60L 11/14
 B60W 10/08
 B60W 10/10
 B60W 10/10 ZHV
 B60W 20/00
 B60W 30/00
 F02D 29/02
 F02N 11/04
 F02N 11/08
 F02N 15/00
 F16H 61/00