

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4214812号
(P4214812)

(45) 発行日 平成21年1月28日(2009.1.28)

(24) 登録日 平成20年11月14日(2008.11.14)

(51) Int.Cl.		F 1		
FO2N	11/08	(2006.01)	FO2N	11/08
FO2D	29/02	(2006.01)	FO2D	29/02
FO2N	11/04	(2006.01)	FO2N	11/04
FO2N	15/00	(2006.01)	FO2N	15/00

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-104262 (P2003-104262)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成15年4月8日(2003.4.8)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2004-308579 (P2004-308579A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成16年11月4日(2004.11.4)	(74) 代理人	100072051
審査請求日	平成18年2月24日(2006.2.24)		弁理士 杉村 興作
		(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
		(72) 発明者	武田 尚也
			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	小宮 寛之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アイドルストップ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に設けられて、所定のアイドルストップ条件の成立時に、当該車両を自動変速機を介して走行駆動するエンジンのアイドルリングを自動的に停止させるとともに、前記自動変速機がドライブレンジにある状態での所定の再始動条件の成立時に、バッテリーから給電されるモータにより前記エンジンを自動的に再始動させるアイドルストップ装置において、前記エンジンの冷却水温を検出する冷却水温検出手段と、前記冷却水温検出手段が検出した冷却水温の低さに応じてモータクランキング時間を短く設定するモータクランキング時間設定手段と、前記エンジンを自動的に再始動させる際に前記エンジンの再始動に先立って、前記モータクランキング時間設定手段が設定したモータクランキング時間の間だけ前記モータが前記エンジンのモータクランキングを行うように前記モータを駆動するモータ駆動手段と、を具えることを特徴とする、アイドルストップ装置。

【請求項2】

前記モータクランキング時間設定手段は、前記冷却水温検出手段が検出した冷却水温が所定温度以下の場合は前記モータクランキング時間をゼロに設定することを特徴とする、請求項1記載のアイドルストップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、車両に設けられて、信号待ちの一時的停車時等の所定のアイドルストップ条件の成立時に、当該車両を自動変速機を介して走行駆動するエンジンのアイドルリングを自動的に停止させるとともに、運転者のブレーキ解除操作や車両の状態等に基づく所定の再始動条件の成立時に、バッテリーから給電されるモータにより前記エンジンを自動的に再始動させて車両を発進可能とすることで、車両の操作性を確保しつつ燃費向上や排気ガス排出量低減を図る、アイドルストップ装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来の上述の如きアイドルストップ装置としては例えば、自動変速機がニュートラルレンジにあることを条件としてエンジンのアイドルリングの自動停止と自動再始動とを行うものが知られているが（例えば、特許文献1参照）、この装置では自動変速機がドライブレンジにある状態でのアイドルリングの自動停止および自動再始動を行えないため、燃費向上や排気ガス排出量低減効果が充分でないことから、本願発明者は、自動変速機がドライブレンジにある場合にもアイドルリングの自動停止および自動再始動を行うようにする研究を進めている。

10

【 0 0 0 3 】

ところで、ドライブレンジでのアイドルリングの自動停止（アイドルストップ）後の、運転者のブレーキ解除操作や車両の状態等に基づく所定の再始動条件の成立時に、直ちにエンジンを再始動したのでは、エンジン吸気通路内の負圧が小さく（大気圧に近く）なっていることからエンジン回転数が急激に上昇（オーバーシュート）して車両に急な駆動力がかかり、車両乗員に不快なトルクショックを与えるという不都合がある。これに関して従来、ハイブリッド車両の分野で、同様の不都合を防止するため、ある程度の間モータでエンジンをクランキング（モータクランキング）してエンジン吸気通路内の負圧を大きくしてから燃料の噴射および点火を行うことにより、オーバーシュートを抑制してトルクショックの発生を防止するようにしたものが知られている（例えば、特許文献2参照）。

20

【 0 0 0 4 】

【特許文献1】

特開 2 0 0 1 - 2 2 7 3 7 5 号公報

【特許文献2】

特開 2 0 0 0 - 1 2 0 4 5 5 号公報

30

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のアイドルストップ装置を、自動変速機がドライブレンジにある場合にもアイドルリングの自動停止および自動再始動を行うようにするとともに、ドライブレンジでの自動停止後の自動再始動に先立って常にモータクランキングを行うようにすると、エンジン冷却水温が低下しているためエンジンの摩擦トルクが増大してモータクランキングトルクが増大している場合でもモータクランキングを行ってしまうので、エンジン自動再始動時の消費電力が大きくなってバッテリー容量を大きくする必要があり、その充電のためのエンジン負荷の増大に起因して燃費向上効果が損なわれるという不都合があった。そしてこれを回避するためにバッテリー容量の小さい車両では冷却水温の低温時にドライブレンジでのアイドルリングの自動停止を行わないこととすると、燃費向上や排気ガス排出量低減効果が充分でなくなるという不都合があった。

40

【 0 0 0 6 】

これにつき研究を続けた本願発明者は、エンジン冷却水温が低下しているためエンジンの摩擦トルクが増大している場合には、その増大した摩擦トルクのおかげで、エンジン吸気通路内の負圧がさほど大きくなっても再始動時にエンジン回転数がさほど急激に上昇しないということを見出した。それゆえこの発明は、本願発明者の上記知見に鑑みて、自動変速機がドライブレンジにある場合にもアイドルリングの自動停止および自動再始動を行うとともに、ドライブレンジでの自動停止後の自動再始動に先立ってモータクランキングを行うアイドルストップ装置であって、エンジン冷却水温が低下している場合のモータクラン

50

キングによる消費電力を削減したアイドルストップ装置をもたらすことを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上記課題を有利に解決した請求項 1 記載のこの発明のアイドルストップ装置は図 1 の概念図に示すように、車両に設けられて、所定のアイドルストップ条件の成立時に、当該車両を自動変速機 1 を介して走行駆動するエンジン 2 のアイドルリングを自動的に停止させるとともに、前記自動変速機 1 がドライブレンジにある状態での所定の再始動条件の成立時に、バッテリー 3 から給電されるモータ 4 により前記エンジン 2 を自動的に再始動させるアイドルストップ装置において、前記エンジン 2 の冷却水温を検出する冷却水温検出手段 5 と、前記冷却水温検出手段 5 が検出した冷却水温の低さに応じてモータクランキング時間を短く設定するモータクランキング時間設定手段 6 と、前記エンジン 2 を自動的に再始動させる際に前記エンジン 2 の再始動に先立って、前記モータクランキング時間設定手段 6 が設定したモータクランキング時間の間だけ前記モータ 4 が前記エンジン 2 のモータクランキングを行うように前記モータ 4 を駆動するモータ駆動手段 7 と、を具えることを特徴としている。

10

【 0 0 0 8 】

かかるアイドルストップ装置にあつては、冷却水温検出手段 5 が、エンジン 2 の冷却水温を検出し、モータクランキング時間設定手段 6 が、冷却水温検出手段 5 が検出した冷却水温の低さに応じてモータクランキング時間を短く設定する。そしてエンジン 2 を自動的に再始動させる際にエンジン 2 の再始動に先立って、モータ駆動手段 7 が、モータクランキング時間設定手段 6 が設定したモータクランキング時間の間だけモータ 4 がエンジン 2 のモータクランキングを行うようにそのモータ 4 を駆動する。

20

【 0 0 0 9 】

従つてこの発明のアイドルストップ装置によれば、エンジンの冷却水温が低い程、モータクランキング時間を短くするので、エンジン冷却水温が低下しているためエンジンの摩擦トルクが増大している際のモータクランキングによる消費電力を削減し得て、その増大した摩擦トルクでオーバーシュートを抑制してトルクショック発生を防止しつつ、バッテリー容量の大型化に起因する燃費向上効果の低下を防止することができ、しかもバッテリー容量の小さい車両でも、冷却水温の低温時にドライブレンジでのアイドルリングの自動停止を行い得て、燃費向上や排気ガス排出量低減効果を十分に得ることができる。

30

【 0 0 1 0 】

なお、この発明のアイドルストップ装置においては請求項 2 に記載のように、前記モータクランキング時間設定手段 6 が、前記冷却水温検出手段 5 が検出した冷却水温が所定温度（例えば - 2 0 ）以下の場合には前記モータクランキング時間をゼロに設定することとすると好ましい。エンジンの摩擦トルクがエンジン回転数の急激な上昇を十分に抑制し得る程増大する所定温度以下の冷却水温時にはモータクランキングは不要となるので、かかる場合にモータクランキング時間をゼロに設定すれば、無駄な消費電力をなくすることができるからである。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下に、この発明の実施の形態を実施例によって、図面に基づき詳細に説明する。ここに、図 2 は、この発明のアイドルストップ装置の一実施例を示す構成図であり、図中符号 1 はトルクコンバータ 1 a を具える自動変速機としてのベルト式無段変速機、2 はその無段変速機 1 および図示しない他の駆動系を介して車両を走行駆動するエンジン、3 はバッテリー、4 はエンジン 2 とトルクコンバータ 1 a との間に介挿された、エンジン 2 の再始動用モータとしてのモータ・ジェネレータ（MG）をそれぞれ示す。ここで、モータ・ジェネレータ 4 はそのロータをエンジン 2 のクランクシャフトに常時駆動結合されてそのクランクシャフトと同期回転する。

40

【 0 0 1 2 】

50

また、モータ・ジェネレータ 4 は、インバータ 8 を介してバッテリー 3 に接続されていて、通常はエンジン 2 のクランクシャフトでロータを駆動されてバッテリー 3 に充電する交流発電機として機能し、アイドリング停止後のエンジン再始動時はバッテリー 3 から給電される交流モータとして機能してロータでエンジン 2 のクランクシャフトを回転駆動（モータクランキング）する。

【 0 0 1 3 】

そしてモータ・ジェネレータ 4 の、交流発電機機能と交流モータ機能との切り換えと、交流発電機として機能する際の発電量と、交流モータとして機能する際の回転数とは、インバータ 8 に接続された、通常のマイクロコンピュータを具える総合制御ユニット 9 によって制御され、一方、エンジン 1 の燃料噴射系および点火系等は、それら燃料噴射系および点火系等に接続された、これも通常のマイクロコンピュータを具えるエンジン制御モジュール 10 によって制御され、そのエンジン制御モジュール 10 は、上記総合制御ユニット 9 に接続されていてその総合制御ユニット 9 によって制御される。

10

【 0 0 1 4 】

さらに、上記無段変速機 1 の作動を制御する、これも通常のマイクロコンピュータを具える図示しない変速制御モジュールと、バッテリー 3 の充電状態をチェックするバッテリーコントローラ 11 とが、上記総合制御ユニット 9 に接続されていてその総合制御ユニット 9 によって制御される。また上記総合制御ユニット 9 には、エンジン 2 の冷却水温を検出する、エンジン水温検出手段 5 としての水温センサ 12 と、無段変速機 1 の作動油温を検出する油温センサ 13 と、ブレーキペダルの踏込量を検出するブレーキストロークセンサ 14 と、アクセルペダルの踏込量を検出するアクセルストロークセンサ 15 とが接続されている他、無段変速機 1 の作動油圧を検出する図示しない油圧センサや、当該車両の車速を検出する図示しない車速センサや、ブレーキブースタの負圧を検出する図示しない負圧センサや、ドアおよびボンネットの閉止状態を検知する図示しないスイッチ等が接続されている。

20

【 0 0 1 5 】

かかる車両に搭載された上記実施例のアイドルストップ装置は、無段変速機 1 が D（ドライブ）レンジの状態であつてかつ車両が停止状態（車速 0 km/h）であり、さらにブレーキペダルが踏込（ON）状態であつてドアもボンネットも閉じている等の所定のアイドルストップ条件が成立した時に、エンジン 2 のアイドリングを自動的に停止させて、車両停止中の無駄なアイドリング燃料を削減することで燃費を向上させるとともに排気ガスの排出量を低減させ、そのアイドルストップ状態で、運転者の操作によりアクセルペダルが踏込（ON）状態になったか、ブレーキペダルが解放（OFF）状態になったか、あるいは運転者の操作によらず、バッテリー 3 の充電状態が所定以上に低下したか、ブレーキブースタの負圧が所定以上に低下したか、エンジン水温が所定以上に低下したか、無段変速機の作動油温や作動油圧が所定以上に低下している等の所定の再始動条件が成立した時にモータ起動要求を出し、モータ・ジェネレータ 4 によりエンジン 2 を自動的に再始動させる（アイドルストップを解除する）もので、上記エンジン水温検出手段 5 としての水温センサ 12 を具える他、その水温センサ 12 が検出した冷却水温の低さに応じてモータクランキング時間を短く設定するモータクランキング時間設定手段 6 と、エンジン 2 を自動的に再始動させる際にその再始動に先立って、上記モータクランキング時間設定手段 6 が設定したモータクランキング時間の間だけモータ・ジェネレータ 4 がエンジン 2 のモータクランキングを行うようにモータ・ジェネレータ 4 を駆動するモータ駆動手段 7 と、を具えており、これらモータクランキング時間設定手段 6 とモータ駆動手段 7 とは、具体的には予め与えられた所定のプログラムに基づき作動する上記総合制御ユニット 9 によって構成される。

30

40

【 0 0 1 6 】

図 3 は、上記水温センサ 12 と総合制御ユニット 9 とを具えて構成された上記実施例のアイドルストップ装置が実行するアイドルストップ後再始動処理を示すフローチャートであり、ここでは、先ずステップ S1 で、上記変速制御モジュールや各センサ等からの信号に基づき、無段変速機 1 が D（ドライブ）レンジの状態であつて他の上記所定のアイドルストップ

50

条件が成立してエンジン 2 のアイドルリングを自動的に停止させた状態で、無段変速機 1 が D (ドライブ) レンジの状態のまま他の上記所定の再始動条件が成立してモータ起動要求フラグを立てる等によりモータ起動要求を出したか否かを判断し、モータ起動要求を出していなければ出すまで待つ。そしてモータ起動要求を出してあると判断したら、次のステップ S 2 で、上記水温センサ 1 2 によりエンジン 2 の冷却水温 (エンジン水温) を検出し、次のステップ S 3 で、例えば図 4 に示す、0 と - 20 との間では冷却水温の低下に比例してモータクランキング時間が短くなり、0 以上では一定の 2 秒になり、- 20 以下では一定の 0 秒になるグラフ、あるいはそれと同様の関係を示す対応表に基づいて、上記検出した冷却水温からモータクランキング時間を求めて設定する。

【0017】

次いでここではステップ S 4 で、インバータ 8 にモータ・ジェネレータ 4 への給電を開始させて、モータ・ジェネレータ 4 によりエンジン 2 のモータクランキングを開始し、続くステップ S 5 で、エンジン 2 のクランクシャフト回転数 (エンジン回転数) が燃料噴射目標回転数に到達したか否かを判断して、到達していない場合には到達するまで待ち、エンジン回転数が燃料噴射目標回転数に到達したと判断したら、続くステップ S 6 で、タイマによる経時を開始してその経時時間から、エンジン回転数が燃料噴射目標回転数 (アイドル目標回転数) に到達した後に、先に設定したモータクランキング時間が経過したか否かを判断し、モータクランキング時間が経過していなければその燃料噴射目標回転数でクランクシャフトを回転させながら経過するまで待ち、モータクランキング時間が経過したと判断したら、続くステップ S 7 で、モータ・ジェネレータ 4 によりエンジン 2 のクランクシャフトの回転駆動を続けながら燃料噴射系および点火系にエンジン 2 の燃料噴射およびプラグの点火を開始させるとともに、排気温度等からエンジン 2 が完爆に至ったか否かの判定を開始し、エンジン 2 が完爆に至ったら最後のステップ S 8 で、モータ・ジェネレータ 4 によるエンジン 2 のクランクシャフトの回転駆動を止めるとともに完爆判定を終了して、当該再始動処理を完了する。従って、上記ステップ S 3 はモータクランキング時間設定手段 6 に相当し、上記ステップ S 5, S 6 はモータ駆動手段 7 に相当する。

【0018】

かかる実施例のアイドルストップ装置によれば、ステップ S 2 で、水温センサ 1 2 がエンジン 2 の冷却水温を検出し、ステップ S 3 で、水温センサ 1 2 が検出した冷却水温の低さに応じてモータクランキング時間を短く設定する。そしてエンジン 2 を自動的に再始動させる際に、ステップ S 7 でのエンジン 2 の再始動に先立って、ステップ S 5, S 6 で、上記設定したモータクランキング時間の間だけモータ・ジェネレータ 4 がエンジン 2 のモータクランキングを行うようにそのモータ・ジェネレータ 4 を駆動することから、エンジン 2 の冷却水温が低い程、モータクランキング時間を短くするので、エンジン冷却水温が低下しているためエンジン 2 の摩擦トルクが増大している際のモータクランキングによる消費電力を削減し得て、その増大した摩擦トルクでオーバーシュートを抑制してトルクショック発生を防止しつつ、バッテリー 3 の容量の大型化に起因する燃費向上効果の低下を防止することができ、しかも、バッテリー容量の小さい車両でも、冷却水温の低温時に D (ドライブ) レンジでのアイドルリングの自動停止を行い得て、燃費向上や排気ガス排出量低減効果を十分に得ることができる。

【0019】

さらにこの実施例のアイドルストップ装置によれば、エンジン 2 の摩擦トルクがエンジン回転数の急激な上昇を十分に抑制し得る程増大する所定温度、例えば - 20 以下のエンジン冷却水温時にはモータクランキングが不要となる処、ステップ S 3 で、冷却水温が - 20 以下の場合にはモータクランキング時間をゼロに設定することから、図 5 に示すようにエンジン冷却水温が - 20 の時にモータクランキングをなくし得るので、無駄な消費電力をなくすことができる。

【0020】

以上、図示例に基づき説明したが、この発明は上述の例に限定されるものでなく、例えば、エンジンはガソリンエンジンのみならずディーゼルエンジンでも良く、自動変速機はト

10

20

30

40

50

トルクコンバータ付きの有段変速機や電磁クラッチ付きの有段変速機でも良く、また再始動用のモータはエンジンのクランクシャフトにベルト式伝動機構を介して駆動結合されていても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明のアイドルストップ装置の構成を示す概念図である。

【図2】 この発明のアイドルストップ装置の一実施例を示す構成図である。

【図3】 上記実施例のアイドルストップ装置が実行する処理を示すフローチャートである。

【図4】 上記実施例のアイドルストップ装置がモータクランキング時間の設定に用いるグラフを示す説明図である。

10

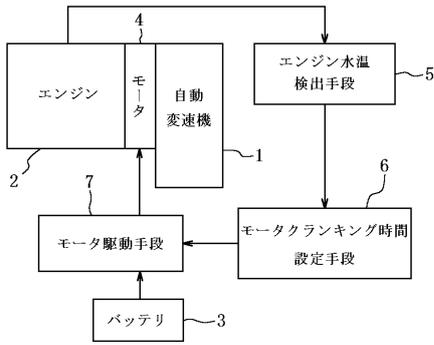
【図5】 上記実施例のアイドルストップ装置の作動を示す説明図である。

【符号の説明】

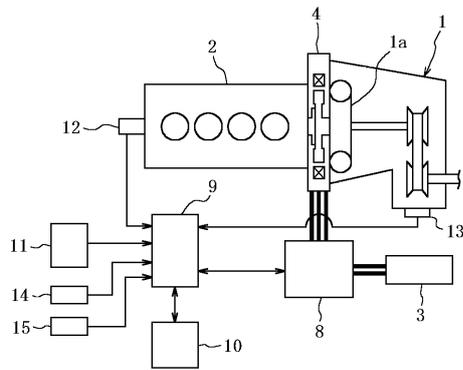
- 1 無段変速機（自動変速機）
- 1 a トルクコンバータ
- 2 エンジン
- 3 バッテリ
- 4 モータ・ジェネレータ（モータ）
- 5 エンジン水温検出手段
- 6 モータクランキング時間設定手段
- 7 モータ駆動手段
- 8 インバータ
- 9 総合制御ユニット
- 10 エンジン制御モジュール
- 11 バッテリコントローラ
- 12 水温センサ
- 13 油温センサ
- 14 ブレーキストロークセンサ
- 15 アクセルストロークセンサ

20

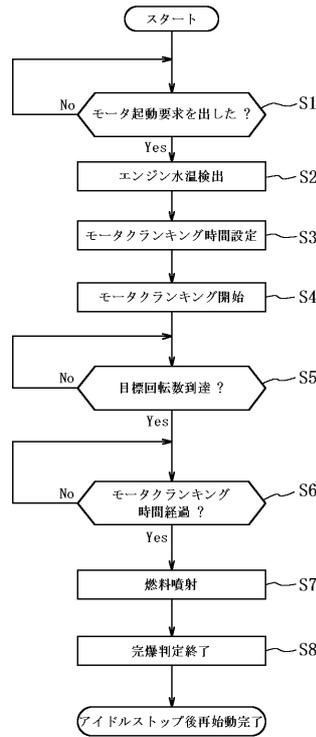
【図1】



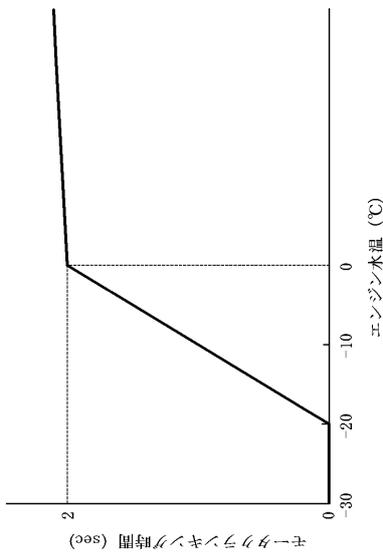
【図2】



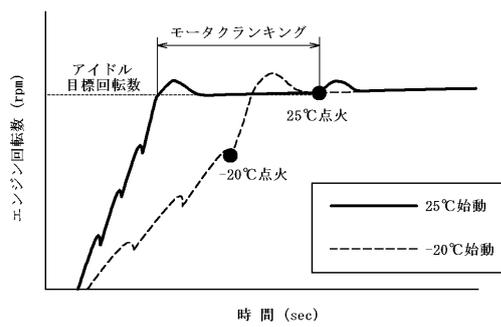
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平5 - 96468 (JP, U)
特開平10 - 169535 (JP, A)
特開2000 - 287308 (JP, A)
特開2001 - 82202 (JP, A)
特開2002 - 339845 (JP, A)
特開2002 - 349404 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02N 11/08

F02D 29/00-29/06