

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4466720号
(P4466720)

(45) 発行日 平成22年5月26日 (2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010.3.5)

| | |
|----------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl. | F 1 |
| FO2D 29/02 (2006.01) | FO2D 29/02 321A |
| FO2D 45/00 (2006.01) | FO2D 45/00 312B |
| | FO2D 45/00 362G |
| | FO2D 45/00 362B |
| | FO2D 45/00 312G |

請求項の数 10 (全 20 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2007-293372 (P2007-293372) | (73) 特許権者 | 000004260 株式会社デンソー |
| (22) 出願日 | 平成19年11月12日 (2007.11.12) | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 |
| (65) 公開番号 | 特開2009-121250 (P2009-121250A) | (74) 代理人 | 110000578 名古屋国際特許業務法人 |
| (43) 公開日 | 平成21年6月4日 (2009.6.4) | (72) 発明者 | 寺田 英俊 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 |
| 審査請求日 | 平成21年4月8日 (2009.4.8) | 審査官 | 岡澤 洋 |
| | | (56) 参考文献 | 特開2003-065103 (JP, A)) 特開2006-214408 (JP, A)) 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 エンジン制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン停止条件が成立したと判定するとエンジン停止要求を出し、その後、エンジン始動条件が成立したと判定すると、エンジンを始動するために該エンジンをクランキングさせるアイドルストップ制御手段と共に車両に搭載され、

前記エンジンのクランク軸の回転に応じて回転センサから出力される回転信号に基づいて、前記クランク軸の2回転中における該クランク軸の回転位置であるクランク位置を示すクランクカウンタの値を更新するクランクカウンタ更新処理を行うと共に、前記クランクカウンタの値に基づいて、前記クランク位置を把握して前記エンジンへの燃料噴射と点火を実施し、

更に、前記アイドルストップ制御手段からの前記エンジン停止要求を受けると、前記エンジンへの燃料噴射を停止して該エンジンを停止させ、その後、前記アイドルストップ制御手段により前記エンジンがクランキングされると、前記エンジンへの燃料噴射と点火を再開して該エンジンを再始動させるエンジン制御装置であって、

前記エンジン停止要求によって前記エンジンが停止すると、その後、前記エンジン始動条件が成立したと判定するまでの間、前記クランクカウンタ更新処理が行われるのを禁止する更新禁止手段を備えていること、

を特徴とするエンジン制御装置。

【請求項2】

請求項1に記載のエンジン制御装置において、

前記更新禁止手段は、前記回転信号が入力されなくなってから所定時間が経過した時に、前記エンジンが停止したと判定して、前記クランクカウンタ更新処理が行われるのを禁止すること、

を特徴とするエンジン制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のエンジン制御装置において、
前記車両は、変速機として手動変速機を搭載した車両であり、
前記エンジン始動条件は、車両の運転者が前記手動変速機のクラッチペダルを踏んだという条件であること、

を特徴とするエンジン制御装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のエンジン制御装置において、
前記エンジン始動条件は、車両の運転者がブレーキペダルを踏むのを止めたという条件であること、

を特徴とするエンジン制御装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のエンジン制御装置において、
前記更新禁止手段は、前記クラッチペダルが踏み込まれるとオン/オフの状態が切り替わるクラッチスイッチからの信号に基づいて、前記エンジン始動条件が成立したか否かを判定すること、

を特徴とするエンジン制御装置。

20

【請求項 6】

請求項 3 に記載のエンジン制御装置において、
前記更新禁止手段は、前記クラッチペダルの踏み込み量に応じて出力値が変化するクラッチストロークセンサからの信号に基づいて、前記エンジン始動条件が成立したか否かを判定すること、

を特徴とするエンジン制御装置。

【請求項 7】

請求項 4 に記載のエンジン制御装置において、
前記更新禁止手段は、前記ブレーキペダルが踏まれるとオン/オフの状態が切り替わるブレーキスイッチからの信号に基づいて、前記エンジン始動条件が成立したか否かを判定すること、

を特徴とするエンジン制御装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 4 の何れか 1 項に記載のエンジン制御装置において、
前記アイドルストップ制御手段は、エンジン始動条件が成立したと判定すると、エンジン始動要求を出力するようになっており、

前記更新禁止手段は、前記アイドルストップ制御手段からのエンジン始動要求を受けると、前記エンジン始動条件が成立したと判定して、前記クランクカウンタ更新処理が行われるのを許可すること、

を特徴とするエンジン制御装置。

40

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 の何れか 1 項に記載のエンジン制御装置において、
前記更新禁止手段はマイコンにより実現されており、そのマイコンは、一定時間毎に起動される定期ルーチンと、前記回転信号が入力される毎に起動される割り込み処理との両方で、前記エンジン始動条件が成立したか否かを判定すること、

を特徴とするエンジン制御装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 9 の何れか 1 項に記載のエンジン制御装置において、
前記クランクカウンタ更新処理は、前記回転信号が入力される毎に起動される割り込み

50

処理の中で行われるようになっていくと共に、

前記割り込み処理のプログラムは、前記クランクカウンタ更新処理の実行が許可されているか否かを示す可否情報が、非許可を示す内容に設定されている場合には、前記クランクカウンタ更新処理がスキップされるようになっており、

前記更新禁止手段は、前記可否情報を非許可を示す内容に設定することで、前記クランクカウンタ更新処理が行われるのを禁止すること、

を特徴とするエンジン制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アイドルストップ機能を備えた車両のエンジン制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

環境問題への配慮や省燃費化の要求により、自動車として、停車するとエンジンを自動的に停止し、運転者が走行再開を意図した操作を行うとエンジンを自動的に再始動する、というアイドルストップ（アイドリングストップとも呼ばれる）機能を備えた自動車の実用化されている。

【0003】

また、一般に、この種の自動車では、エンジンを制御するエンジンECU（尚、「ECU」は電子制御装置の略）とは別に、アイドルストップ機能用の制御を行うECU（以下、エコランECUという）が設けられる。そのエコランECUは、車両が停車したと考えられる所定のエンジン停止条件が成立したと判定すると、エンジンECUへエンジン停止要求を出し、その後、運転者が走行再開を意図した操作を行ったことを検知すると、スタータを駆動してエンジンをクランキングさせる。

【0004】

そして、エンジンECUは、エコランECUからのエンジン停止要求を受けると、エンジンへの燃料噴射を停止して該エンジンを停止させ、その後、エコランECUによりエンジンがクランキングされると、エンジンの制御（燃料噴射や点火）を再開して該エンジンを始動させる。

【0005】

また、エンジンECUは、エンジンのクランク軸の回転位置（以下、クランク位置ともいう）を示すクランクカウンタを備えており、クランク位置を特定できていなければ、クランク軸の回転に応じてクランクセンサやカムセンサから出力される信号に基づきクランク位置を特定し、クランク位置の特定が完了したなら、その特定したクランク位置に該当する値をクランクカウンタにセットする。そして、以後は、クランクカウンタの値をクランクセンサからの信号に基づき更新していくことで、最新のクランク位置を常に把握し、そのクランクカウンタの値に基づいてエンジンへの燃料噴射や点火を実施する。尚、こうした点は、アイドルストップ機能を備えない通常の車両と同様である。

【0006】

ここで特に、アイドルストップ状態からエンジンを再始動する際の始動性を向上させる（つまり、運転者が走行再開を意図した操作を行ってからエンジンが始動するまでの時間を短くする）ためには、アイドルストップ中においても、クランクカウンタの値（即ち、エンジンが停止した時のクランクカウンタの値）をリセットすることなく継続記憶しておくこととなる。このようにすれば、エンジンの再始動時において、比較的時間のかかるクランク位置特定用の処理（いわゆる気筒判別のための処理）を改めて行わなくても、クランクカウンタの値が実際のクランク位置を示すこととなり、燃料噴射及び点火を早期に開始することができるからである。

【0007】

一方、特許文献1には、内燃機関の出力軸の回転に応じて出力される回転角信号と基準

10

20

30

40

50

信号とのうち、回転角信号のみが出力され、基準信号が出力されない場合には、回転角信号が異常であると判定する、という異常判定手法が記載されている。

【特許文献1】特開2000-205026号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

前述したように、アイドルストップ機能を備えた自動車のエンジンECUにおいては、アイドルストップ中にクランクカウンタの値を保持しておくこととなるが、以下の問題がある。

【0009】

まず一般に、クランクカウンタの値は、クランクセンサからの信号（以下、クランク信号という）に有効なエッジが生じる毎に更新される。

また、クランクセンサは、図10に示すように、複数の突起（いわゆる歯）1が外周に等間隔で設けられ、エンジンのクランク軸と共に回転するクランクロータ2と、そのクランクロータ2の外周に対向するように設けられ、突起1が通過する毎にパルスを出力するピックアップ3とからなる。尚、クランクロータ2の外周における所定位置では、突起1が所定数だけ欠落されており、その部分がいわゆる欠け歯部4となっている。そして、このようなクランクセンサでは、ピックアップ3から出力されるパルス列が、そのクランクセンサの出力信号（クランク信号）となる。

【0010】

ここで、ピックアップ3から有効なエッジを出力させることとなる突起1の角部を「有効エッジ部」と称することにすると、図10に示すように、何れかの突起1の有効エッジ部とピックアップ3とが近接した状態でエンジンが停止した場合、クランク軸が車両の振動や補機類の動作等によって同図10の双方向矢印の如く往復微動すると、エンジン停止中で且つクランキングされていないにも拘わらず、クランク信号に有効なエッジを伴うノイズが発生してしまい、エンジンECUにおいては、クランクカウンタの値が更新されてしまう。すると、エンジンECUは、その後のエンジン再始動時に、誤ったクランク位置に基づいて燃料噴射や点火を実施してしまうこととなり、その結果、始動性の悪化を招いてしまう。

【0011】

尚、こうした問題は、クランク信号に、クランク軸の往復微動以外の要因によるノイズが発生した場合にも同様に起こり得る。また、上記問題は、特許文献1の技術では解決できない。

【0012】

本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、アイドルストップ後のエンジンの再始動性能を良好にすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項1のエンジン制御装置は、アイドルストップ制御手段と共に車両に搭載される。そのアイドルストップ制御手段は、エンジンを自動的に停止すべき条件であるエンジン停止条件が成立したと判定するとエンジン停止要求を出し、その後、エンジンを自動的に再始動すべき条件であるエンジン始動条件が成立したと判定すると、エンジンを始動するために該エンジンをクランキングさせる。

【0014】

そして、請求項1のエンジン制御装置は、エンジンのクランク軸の回転に応じて回転センサから出力される回転信号に基づいて、クランク軸の2回転中における該クランク軸の回転位置であるクランク位置を示すクランクカウンタの値を更新するクランクカウンタ更新処理を行うと共に、クランクカウンタの値に基づいて、クランク位置を把握してエンジンへの燃料噴射と点火を実施するが、アイドルストップ制御手段からのエンジン停止要求を受けると、エンジンへの燃料噴射を停止して該エンジンを停止させ、その後、アイドル

10

20

30

40

50

ストップ制御手段によりエンジンがクランキングされると、エンジンへの燃料噴射と点火を再開してエンジンを再始動させる。

【 0 0 1 5 】

ここで、アイドルストップ制御手段からのエンジン停止要求によりエンジンが停止すると、基本的には回転センサからの回転信号が入力されなくなるため、クランクカウンタの値は更新されなくなる。よって、エンジンが停止してから再始動までの間は、クランクカウンタの値が、エンジン停止時のクランク位置を示す値のままになっている（つまり、エンジンが停止した時のクランクカウンタの値が記憶されている）。そして、再始動の際には、エンジンのクランキングに伴い回転センサからの回転信号が入力され始めると、クランクカウンタ更新処理によりクランクカウンタの値が上記記憶されていた値から更新されていき、そのクランクカウンタの値に基づいて燃料噴射と点火が実施されることとなる。

10

【 0 0 1 6 】

そして特に、請求項1のエンジン制御装置は、更新禁止手段を備えており、その更新禁止手段は、エンジン停止要求によってエンジンが停止すると、その後、エンジン始動条件が成立したと判定するまでの間、クランクカウンタ更新処理が行われるのを禁止する。

【 0 0 1 7 】

このため、請求項1のエンジン制御装置によれば、エンジンの停止中において、回転信号にノイズが発生しても、クランクカウンタ更新処理によりクランクカウンタの値が誤って更新されてしまうことが防止される。よって、エンジンの再始動時までクランクカウンタの値を正しい値に保つことができ、エンジン再始動時において、誤ったクランク位置に基づいて燃料噴射や点火を実施してしまうことを防止することができる。その結果、アイドルストップ後（エンジンを自動停止した後）のエンジンの再始動性能を常に良好にすることができる。

20

【 0 0 1 8 】

次に、請求項2のエンジン制御装置は、請求項1のエンジン制御装置において、更新禁止手段は、前記回転信号が入力されなくなってから所定時間が経過した時に、エンジンが停止したと判定して、クランクカウンタ更新処理が行われるのを禁止する。

【 0 0 1 9 】

この構成によれば、上記所定時間を実験や理論計算等によって適切な値（即ち、エンジンが完全に停止したと考えられる値）に設定しておくことにより、エンジンが停止する直前に回転信号の入力間隔が長くなっても、エンジンが停止したか否かを正確に判断することができる。このため、エンジンが未だ極低回転で作動している状態でクランクカウンタ更新処理の実行を禁止してしまいうこと（延いては、クランクカウンタの更新抜けが起こること）を確実に回避することができる。

30

【 0 0 2 0 】

ところで、エンジンの出力を車輪に伝える変速機として手動変速機を搭載した車両である場合、エンジン始動条件としては、請求項3に記載のように、車両の運転者が手動変速機のクラッチペダルを踏んだという条件が考えられる。運転者がクラッチペダルを踏むということは、走行再開を意図していると考えられるからである。

【 0 0 2 1 】

そして、この場合、請求項5に記載のように、更新禁止手段は、クラッチペダルが踏み込まれるとオン/オフの状態が切り替わるクラッチスイッチからの信号に基づいて、エンジン始動条件が成立したか否か（即ち、運転者がクラッチペダルを踏んだか否か）を判定するように構成することができる。

40

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、更新禁止手段は、アイドルストップ制御手段がエンジン始動条件の成立を判定するのとほぼ同時に、エンジン始動条件の成立を判定ことができ、クランクカウンタ更新処理の禁止を解除するタイミングが遅れてしまうこと（延いては、クランクカウンタの更新抜けが起こること）を回避することができる。

【 0 0 2 3 】

50

また、請求項 6 に記載のように、更新禁止手段は、クラッチペダルの踏み込み量に応じて出力値が変化するクラッチストロークセンサからの信号に基づいて、エンジン始動条件が成立したか否か（即ち、運転者がクラッチペダルを踏んだか否か）を判定するように構成することもできる。

【 0 0 2 4 】

そして、この構成によれば、クラッチスイッチからの信号を用いるよりも、クラッチペダルが踏まれたことを早いタイミングで判定することができ、クランクカウンタ更新処理の禁止解除タイミングを一層早くすることができる。運転者によるクラッチペダルの踏み込み操作が開始された半クラッチ状態の段階で、クラッチペダルが踏まれたことを検知できるからである。

10

【 0 0 2 5 】

一方、変速機として自動変速機を搭載した車両のように、クラッチペダルが無い車両の場合、エンジン始動条件としては、請求項 4 に記載のように、車両の運転者がブレーキペダルを踏むのを止めたという条件が考えられる。運転者がブレーキペダルから足を放したということは、走行再開を意図していると考えられるからである。

【 0 0 2 6 】

そして、この場合、請求項 7 に記載のように、更新禁止手段は、ブレーキペダルが踏まれるとオン/オフの状態が切り替わるブレーキスイッチからの信号に基づいて、エンジン始動条件が成立したか否か（即ち、運転者がブレーキペダルを踏むのを止めたか否か）を判定するように構成することができる。

20

【 0 0 2 7 】

この構成によれば、更新禁止手段は、アイドルストップ制御手段がエンジン始動条件の成立を判定するのとほぼ同時に、エンジン始動条件の成立を判定することができ、クランクカウンタ更新処理の禁止を解除するタイミングが遅れてしまうこと（延いては、クランクカウンタの更新抜けが起こること）を回避することができる。

【 0 0 2 8 】

次に、請求項 8 のエンジン制御装置では、請求項 1 ~ 4 のエンジン制御装置において、アイドルストップ制御手段は、エンジン始動条件が成立したと判定すると、エンジン始動要求を出力するようになっており、更新禁止手段は、アイドルストップ制御手段からのエンジン始動要求を受けると、エンジン始動条件が成立したと判定して、クランクカウンタ更新処理が行われるのを許可する。

30

【 0 0 2 9 】

この構成によれば、エンジン始動条件が成立したか否かを判定するために、そのためのスイッチ信号やセンサ信号を別途込む必要が無いという点で有利である。

次に、請求項 9 のエンジン制御装置では、請求項 1 ~ 8 のエンジン制御装置において、更新禁止手段はマイコンにより実現されており、そのマイコンは、一定時間毎に起動される定期ルーチンと、前記回転信号が入力される毎に起動される割り込み処理との両方で、エンジン始動条件が成立したか否かを判定する。

【 0 0 3 0 】

この構成によれば、エンジン始動条件が成立したか否かを定期ルーチンのみで判定する場合と比べて、エンジン始動条件が成立したことを早期に検知できる可能性を高めることができ、クランクカウンタ更新処理の再開が遅れることを防止できる。

40

【 0 0 3 1 】

次に、請求項 10 のエンジン制御装置では、請求項 1 ~ 9 のエンジン制御装置において、クランクカウンタ更新処理は、前記回転信号が入力される毎に起動される割り込み処理の中で行われるようになっており、その割り込み処理のプログラムは、クランクカウンタ更新処理の実行が許可されているか否かを示す可否情報が、非許可を示す内容に設定されている場合には、クランクカウンタ更新処理がスキップされるようになっている。

【 0 0 3 2 】

そして、更新禁止手段は、前記可否情報を非許可を示す内容に設定することで、クラン

50

クカウンタ更新処理が行われるのを禁止する。

この構成によれば、クランクカウンタ更新処理が行われるのを禁止するために上記割り込み処理の起動自体を禁止する（つまり、回転信号を要因とした割り込みを禁止する）構成と比べると、信頼性が高いという利点がある。つまり、ソフト的にクランクカウンタ更新処理の許可/禁止を切り替える事により、マイコン動作中に割り込み発生の機能設定を変更する必要がなくなり、マイコン動作を一定とする事ができるからである。

【0033】

尚、本発明のエンジン制御装置を1つの筐体に収められるユニットとして見た場合、このエンジン制御装置は、アイドルストップ制御手段としての装置と別体で設けられても良いし、また、アイドルストップ制御手段としての回路も内蔵したユニットになっていても良い。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下に、本発明が適用された実施形態のアイドルストップ制御システムについて説明する。尚、このシステムは、車両（自動車）に搭載されたエンジンのアイドルストップ機能を実現するものである。

[第1実施形態]

図1に示すように、第1実施形態のアイドルストップ制御システムは、車両のエンジン11を制御するエンジンECU13と、アイドルストップ機能用の制御を行うエコランECU15からなる。尚、本第1実施形態における車両は、変速機として手動変速機を搭載した車両である。また、エンジンECU13とエコランECU15は、車両のイグニッションスイッチ（図示省略）がオンされると動作を開始する。

20

【0035】

エコランECU15には、車速（車両の走行速度）を検出する車速センサ21と、アクセルペダルが踏まれるとオンするアクセルスイッチ23と、手動変速機のシフトレバーがニュートラル位置にあるときにオンするニュートラルスイッチ25と、手動変速機のクラッチペダルが踏み込まれるとオンするクラッチスイッチ27と、エンジン11をクランキングさせるためのスタータ29を作動させるスタータリレー31のコイルとが接続されている。尚、スタータリレー31は、コイルへの通電によりオンすることで、車載バッテリー33からスタータ29へ電力を供給し、その電力供給によりスタータ29を作動させる。

30

【0036】

そして、エコランECU15は、通信線35を介してエンジンECU13と通信可能に接続されている。

一方、エンジンECU13にも、車速センサ21と上記各スイッチ23～27が接続されている。

【0037】

そして、エンジンECU13には、クランクセンサ35及びカムセンサ37や、吸入空気量センサ（図示省略）等、エンジン11の運転状態を検出するための様々なセンサも接続されている。更に、エンジンECU13には、インジェクタ39や点火装置（図示省略）等、エンジン11を作動させるための様々なアクチュエータが接続されている。

40

【0038】

ここで、クランクセンサ35は、図10に示したように、外周に複数の突起1を有したクランクロータ2とピックアップ3からなり、エンジン11のクランク軸が突起1の間隔に応じた所定角度（例えば10°）回転する毎に特定方向の有効エッジ（本実施形態では、立ち上がりエッジ）が生じるクランク信号を出力する（図4の2段目参照）。

【0039】

また、カムセンサ37は、クランク軸と連動するカム軸の回転に応じて、そのカム軸が特定の回転位置に来たときにパルス状に変化するカム信号を出力する。尚、カムセンサ37の構造もクランクセンサ35と同様である。また、カムセンサ37としては、カム軸の回転角度に応じてハイとローとにレベル変化するカム信号を出力するものでも良い。

50

【 0 0 4 0 】

そして、エンジン ECU 13 は、クランク位置（クランク軸の回転位置）を示すクランクカウンタを備えており、動作開始直後など、クランク位置を特定できていない場合には、クランク信号とカム信号とに基づいてクランク位置を特定し、その特定したクランク位置に該当する値をクランクカウンタにセットする。そして、以後は、クランク信号が入力される毎に（つまり、クランク信号に有効エッジが生じる毎に）クランクカウンタの値を更新していくことで、最新のクランク位置を常に把握し、そのクランクカウンタの値に基づいて、インジェクタ 39 と点火装置へ通電することによりエンジン 11 への燃料噴射と点火を実施する。尚、こうした技術は周知である。

【 0 0 4 1 】

次に、エコラン ECU 15 で実行される処理について、図 2 のフローチャートを用い説明する。尚、エコラン ECU 15 には、その ECU 15 の動作を司るマイコン 15 a が備えられており、図 2 の処理は、そのマイコン 15 a によって一定時間毎に実行される。

【 0 0 4 2 】

エコラン ECU 15 のマイコン 15 a が図 2 の処理を開始すると、まず S 110 にて、車速が 0 であるか否かを車速センサ 21 からの信号に基づき判定し、車速が 0 であれば、次の S 120 にて、アクセルペダルが踏まれていない（アクセル＝オフ）か否かをアクセルスイッチ 23 からの信号に基づき判定する。そして、アクセルペダルが踏まれていなければ、次の S 130 にて、シフトレバーがニュートラル位置であるか否かをニュートラルスイッチ 25 からの信号に基づき判定し、シフトレバーがニュートラル位置であれば、S 140 に進む。

【 0 0 4 3 】

S 140 では、クラッチペダルが踏まれているか否かをクラッチスイッチ 27 からの信号に基づき判定し、クラッチペダルが踏まれていなければ、次の S 150 に進んで、エンジン ECU 13 へ通信線 35 を介してエンジン停止要求を送信する。そして、その後、当該図 2 の処理を終了する。

【 0 0 4 4 】

つまり、エコラン ECU 15 は、車速が 0 で、アクセルペダルが踏まれておらず、シフトレバーがニュートラル位置で、且つ、クラッチペダルが踏まれていなければ、エンジン停止条件が成立したと判断して、エンジン ECU 13 へエンジン停止要求を送信するようになっている。

【 0 0 4 5 】

尚、エンジン ECU 13 は、エンジン停止要求を受けると、後述するように、エンジン 11 への燃料噴射を停止してエンジン 11 を停止させる。また、本実施形態において、エンジン停止要求は、エコラン ECU 15 からエンジン ECU 13 へ送信されるデータ列中の特定の 1 ビットデータ（以下、エンジン停止要求データという）が “ 1 ” であるということであり、S 150 では、そのエンジン停止要求データを “ 1 ” にしてエンジン ECU 13 へ送信する処理を行う。そして、エンジン ECU 13 へのエンジン停止要求データが “ 1 ” から “ 0 ” になることが、エンジン停止要求の解除（換言すれば、エンジン始動要求）ということを意味している。

【 0 0 4 6 】

一方、上記 S 110 で車速が 0 ではないと判定した場合（S 110：NO）、或いは、上記 S 120 でアクセルペダルが踏まれていると判定した場合（S 120：NO）、或いは、上記 S 130 でシフトレバーがニュートラル位置ではないと判定した場合（S 130：NO）には、そのまま当該図 2 の処理を終了する。

【 0 0 4 7 】

また、上記 S 140 にて、クラッチペダルが踏まれていると判定した場合には、S 160 に移行して、エンジン ECU 13 へのエンジン停止要求中であるか否かを判定する。

尚、エンジン停止要求中とは、エコラン ECU 15 からエンジン ECU 13 へエンジン停止要求を送信した状態であり、詳しくは、上記 S 150 でエンジン停止要求データを “

10

20

30

40

50

1”にして送信し出してから、そのエンジン停止要求データを未だ“0”にして送信していないということである。

【0048】

このS160にて、エンジン停止要求中でないと判定した場合には、そのまま当該図2の処理を終了するが、エンジン停止要求中であると判定した場合には、S170に進んで、エンジンECU13へのエンジン停止要求を解除する。つまり、エンジン停止要求データを“0”にしてエンジンECU13へ送信する。

【0049】

そして、次のS180にて、スタータリレー31をオンしてスタータ29を作動させることによりエンジン13をクランキングさせ、その後、当該図2の処理を終了する。

10

つまり、エコランECU15は、エンジン停止条件が成立してエンジンECU13へエンジン停止要求を送信することによりエンジン11を停止させた後、クラッチペダルが踏まれたことを検知すると(S140及びS160:YES)、エンジンを再始動すべきエンジン始動条件が成立したと判定して、エンジンECU13へのエンジン停止要求を解除する(換言すれば、エンジン始動要求を送信する)と共に、エンジン11を始動するためにスタータ29を作動させるようになっている(S170, S180)。

【0050】

次に、エンジンECU13で実行される処理について、図3のフローチャートを用い説明する。尚、エンジンECU13にも、そのECU13の動作を司るマイコン13aが備えられており、図3の処理は、そのマイコン13aによって実行される。

20

【0051】

まず、図3(A)は、アイドルストップ制御のために一定時間毎に実行される定期ルーチンを表すフローチャートである。

エンジンECU13のマイコン13aが、図3(A)の定期ルーチンの実行を開始すると、まずS210にて、エコランECU15からのエンジン停止要求があるか否か(つまり、エコランECU15から受信したエンジン停止要求データが“1”であるか否か)を判定し、エンジン停止要求がないと判定した場合には、そのまま当該定期ルーチンを終了するが、エンジン停止要求があると判定した場合には、S220に進む。

【0052】

そして、S220では、エンジン11への燃料噴射を停止してエンジン11を停止させる。

30

次に、S230にて、クランクセンサ35からのクランク信号が入力されなくなつてから(換言すれば、クランク信号が最後に入力されてから)所定時間が経過したか否かを判定し、その所定時間が未だ経過していなければ、次のS240にて、NE同期タスクの実行が許可されているか否かを示す可否フラグを、“許可”を示す方の値(例えば“1”)に設定することで、そのNE同期タスクの実行を許可する。そして、その後、当該定期ルーチンを終了する。

【0053】

尚、この例でのNE同期タスクとは、クランク信号が入力される毎に起動される図3(B)の割り込み処理(以下、NE割り込み処理という)中で起床される後述のクランクカウンタ更新処理(S340)のタスクである。また、エコランECU15からのエンジン停止要求がない状態において、上記可否フラグは“許可”を示す方の値に設定されている(つまり、NE同期タスクの実行は許可されている)。このため、上記S210でエンジン停止要求がないと判定した場合に、S240へ移行するようにしても良い。また、S230で判定する所定時間は、エンジン11が完全に停止したと考えられる値に設定されている。

40

【0054】

一方、上記S230にて所定時間が経過したと判定した場合には、S250に移行して、クラッチペダルが踏まれているか否かをクラッチスイッチ27からの信号に基づき判定する。そして、クラッチペダルが踏まれていなければ、S260に進んで、上記可否フラ

50

グを、“非許可”を示す方の値(例えば“0”)に設定することにより、NE同期タスクの実行を禁止し、その後、当該定期ルーチンを終了する。

【0055】

また、上記S250にて、クラッチペダルが踏まれていると判定した場合には、エンジン11の自動停止中に運転者がクラッチペダルを踏んだということであり、エンジン始動条件が成立したと判定して、S240に移行する。そして、そのS240でNE同期タスクの実行を許可した後、当該定期ルーチンを終了する。

【0056】

つまり、図3(A)の定期ルーチンでは、エコランECU15からエンジン停止要求があったことを検知すると(S210:YES)、燃料カットによりエンジン11を停止させ(S220)、エンジン11の停止に伴いクランク信号が入力されなくなると所定時間が経過した時に(S230:YES)、クラッチペダルが未だ踏まれていないことを確認した上で(S250:NO)、NE同期タスクの実行を禁止するようにしている(S260)。そして、その後、クラッチペダルが踏まれたことを検知したなら(S250:YES)、NE同期タスクの実行を許可するようにしている(S240)。

【0057】

次に、図3(B)は、NE割り込み処理を表すフローチャートである。

エンジンECU13のマイコン13aが、NE割り込み処理の実行を開始すると、まずS310にて、NE同期タスクの実行が許可されているか否かを上記可否フラグに基づき判定し、NE同期タスクの実行が許可されていれば(即ち、可否フラグが“許可”を示す値ならば)、S340に移行して、そのNE同期タスクを起床する。そして、NE同期タスクでは、クランクカウンタの値を更新する処理を行う。具体的には、クランクカウンタの値を1つ進める処理を行い、もし、クランクカウンタの値が720°CAに該当する最大値を超えたならば、その値を0に戻す処理も行う。尚、「CA」は、クランク角の略である。そして、S340で起床したNE同期タスクが終了すると、当該NE割り込み処理が終了する。

【0058】

また、上記S310にて、NE同期タスクの実行が許可されていない(即ち、可否フラグが“非許可”を示す値であり、NE同期タスクの実行が禁止されている)と判定した場合には、S320に進み、クラッチペダルが踏まれているか否かをクラッチスイッチ27からの信号に基づき判定する。そして、クラッチペダルが踏まれていなければ、NE同期タスクを起床することなく、そのまま当該NE割り込み処理を終了する。

【0059】

一方、上記S320にて、クラッチペダルが踏まれていると判定した場合には、エンジン11の自動停止中に運転者がクラッチペダルを踏んだということであり、エンジン始動条件が成立したと判定して、S330に移行する。そして、S330にて、図3(A)のS240と同様に、上記可否フラグを“許可”を示す方の値に設定することで、NE同期タスクの実行を許可し、その後、S340でNE同期タスクを起床する。そして、そのNE同期タスクが終了すると、当該NE割り込み処理が終了する。

【0060】

つまり、図3(B)のNE割り込み処理では、NE同期タスクの実行が許可されている場合には(S310:YES)、そのNE同期タスクを起床してクランクカウンタの値を更新するようになっている(S340)。また、NE同期タスクの実行が禁止されている場合には(S310:NO)、基本的にはNE同期タスクを起床しないが、その回の処理でクラッチペダルが踏まれたことを検知したなら(S320:YES)、NE同期タスクの実行を許可すると共に、その回からNE同期タスクを起床するようにしている(S330, S340)。

【0061】

また、図示は省略しているが、エンジンECU13のマイコン13aは、一定時間毎あるいはクランクカウンタの値が所定値になる毎に起動される別の制御処理にて、クランク

10

20

30

40

50

カウンタの値を参照すると共に、そのクランクカウンタの値に基づいてインジェクタ 3 9 と点火装置への通電を行っている。

【 0 0 6 2 】

次に、以上のようなアイドルストップ制御システムの作用について、図 4 を用い説明する。

図 4 における時刻 t_1 以前では、エコラン ECU 1 5 で判定される前述のエンジン停止条件が成立しておらず、エンジン 1 1 が作動しており、エンジン ECU 1 3 では、クランク信号に立ち上がりエッジが生じる毎に、クランクカウンタがカウントアップされる。そのカウントアップは、図 3 (B) の S 3 4 0 で起床される NE 同期タスクによる。また、エンジン ECU 1 3 は、クランクカウンタの値に基づいてエンジン 1 1 への燃料噴射及び点火を行うことによりエンジン 1 1 を作動させている。

10

【 0 0 6 3 】

そして、時刻 t_1 にて、エンジン停止条件が成立したとすると、そのことを検知したエコラン ECU 1 5 からエンジン ECU 1 3 へ、エンジン停止要求が送信される (S 1 5 0)。すると、エンジン ECU 1 3 は、エンジン 1 1 への燃料噴射を停止する (S 2 2 0)。尚、燃料カットが実施されても、エンジン 1 1 のクランク軸は慣性で若干回転するため、クランクセンサ 3 5 からのクランク信号は、エンジン 1 1 が完全に停止するまで出力されることとなる。

【 0 0 6 4 】

そして、燃料カットに伴いエンジン 1 1 が停止すると、エンジン ECU 1 3 にクランク信号が入力されなくなるため、クランクカウンタの値は更新されなくなり、エンジン 1 1 が停止した時の値のまま保持されることとなる。

20

【 0 0 6 5 】

また、エンジン ECU 1 3 では、燃料カットによってクランク信号が入力されなくなつてから所定時間が経過すると、NE 同期タスク (即ち、クランクカウンタの更新処理) の実行が禁止される (S 2 3 0 : Y E S S 2 5 0 : N O S 2 6 0)。

【 0 0 6 6 】

その後、時刻 t_2 にて、車両の運転者がクラッチペダルを踏み込んだとすると、エコラン ECU 1 5 が、そのことを検知して (S 1 4 0 : Y E S)、エンジン ECU 1 3 へのエンジン停止要求を解除すると共に、スタータ 2 9 を作動させてエンジン 1 1 をクランク

30

【 0 0 6 7 】

そして、エンジン ECU 1 3 においても、図 3 (A) の S 2 5 0 又は図 3 (B) の S 3 2 0 の処理により、クラッチペダルが踏まれたこと (即ち、エンジン始動条件の成立) が検知される。そして、NE 同期タスクの実行が許可されることとなる (S 2 5 0 : Y E S S 2 4 0、又は、S 3 2 0 : Y E S S 3 3 0)。

【 0 0 6 8 】

このため、エンジン ECU 1 3 では、エンジン 1 1 のクランクによりクランク信号が入力され始めると、クランクカウンタの値が、エンジン停止時の値からカウントアップされていく。そして、クランクカウンタの値が更新されることにより、前述の制御処理による燃料噴射及び点火が再開されて、エンジン 1 1 が再始動される。つまり、制御処理では、クランクカウンタの値が予め定められた特定の値になったら、その時点からエンジン回転数等に応じた所定時間後にインジェクタ 3 9 や点火装置への通電を開始する、という手順で、燃料噴射や点火を実施するようになっているからである。

40

【 0 0 6 9 】

ここで特に、エンジン ECU 1 3 では、エコラン ECU 1 5 からのエンジン停止要求を受けてエンジン 1 1 を停止させると、その後、エンジン始動条件の成立 (本第 1 実施形態では、クラッチペダルが踏まれたこと) を検知するまでの間、クランクカウンタの更新処理である NE 同期タスクの実行を禁止するようになっている。

50

【 0 0 7 0 】

このため、エンジン 1 1 のアイドルストップ中において、クランク信号に図 4 の如くノイズが発生しても、クランクカウンタの値が誤って更新されてしまうことが防止される。

よって、エンジン 1 1 の再始動時までクランクカウンタの値を正しい値に保つことができ、エンジン 1 1 の再始動時において、誤ったクランク位置に基づいて燃料噴射や点火を実施してしまうことを防止することができる。その結果、アイドルストップ後のエンジン 1 1 の再始動性能を常に良好にすることができる。

【 0 0 7 1 】

尚、図 4 における最下段（クランクカウンタの段）において、点線で示されている変化状態は、クランク信号に発生したノイズの立ち上がりエッジによってクランクカウンタの値が更新されてしまった場合を表している。そして、その点線の場合には、エンジン 1 1 の再始動時において、クランクカウンタの値が、エンジン停止時の値よりも進んだ値になってしまい、誤ったクランク位置に基づいて燃料噴射や点火を実施してしまうこととなる。これに対して、本実施形態のエンジン ECU 1 3 によれば、そのような不具合を防止することができるのである。

10

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態のエンジン ECU 1 3 では、クランク信号が入力されなくなってから、エンジン 1 1 が完全に停止したと考えられる所定時間が経過した時に、エンジン 1 1 が停止したと判定して、NE 同期タスクの実行を禁止するようになっている。

【 0 0 7 3 】

このため、エンジン 1 1 が停止する直前にクランク信号の入力間隔が長くなっても、エンジン 1 1 が停止したか否かを正確に判断することができ、エンジン 1 1 が未だ極低回転で作動している状態で NE 同期タスクの実行を禁止してしまいうこと（延いては、クランクカウンタの更新抜けが起こること）を確実に回避することができる。

20

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態では、クラッチペダルが踏まれたことが、エンジン始動条件になっているが、エンジン ECU 1 3 は、そのエンジン始動条件の成立 / 非成立をクラッチスイッチ 2 7 からの信号に基づき判定しているため、エコラン ECU 1 5 がエンジン始動条件の成立を検知するのとほぼ同時に、エンジン始動条件の成立を検知することができる。このため、エンジン 1 1 の再始動時において、NE 同期タスクの実行禁止を解除するタイミングが遅れてクランクカウンタの更新抜けが起こってしまうことを確実に回避することができる。

30

【 0 0 7 5 】

更に、エンジン ECU 1 3 のマイコン 1 3 a は、図 3 (A) の定期ルーチンと、図 3 (B) の NE 割り込み処理との両方で、エンジン始動条件が成立したか否かを判定するようになっているため、定期ルーチンのみで判定する場合と比べて、エンジン始動条件が成立したことを早期に検知できる可能性を高めることができる。よって、NE 同期タスクの実行禁止を解除するタイミングが遅れることを一層確実に回避することができる。

【 0 0 7 6 】

また、エンジン ECU 1 3 において、クランクカウンタの更新処理である NE 同期タスクは、NE 割り込み処理の中で起床されて実行されるようになっていると共に、その NE 割り込み処理のプログラムは、上記可否フラグが “ 非許可 ” を示す方の値に設定されている場合には、NE 同期タスクが起床されずにスキップされるようになっている。そして、図 3 (A) の定期ルーチンでは、可否フラグを、“ 非許可 ” を示す方の値に設定することで、NE 同期タスクの実行を禁止するようになっている。

40

【 0 0 7 7 】

このため、クランクカウンタの更新処理が行われるのを禁止するために NE 割り込み処理自体を禁止する構成と比べると、信頼性が高いという利点がある。その理由は、請求項 1 0 の発明について述べた理由の通りである。

【 0 0 7 8 】

50

尚、上記実施形態では、エコラン ECU 15 がアイドルストップ制御手段に相当している。また、クランクセンサ 35 が回転センサに相当し、クランク信号が回転信号に相当している。そして、定期ルーチンにおける S 230 ~ S 260 の処理と NE 割り込み処理における S 310 ~ S 330 の処理が更新禁止手段に相当している。

【第 2 実施形態】

第 2 実施形態のアイドルストップ制御システムは、第 1 実施形態と比較すると、下記の点が異なっている。尚、構成要素の符号は、第 1 実施形態と同じものを用いる。

【0079】

まず、車両は、変速機として自動変速機を搭載した車両であって、クラッチペダルの無い車両である。また、エコラン ECU 15 とエンジン ECU 13 には、ニュートラルスイッチ 25 及びクラッチスイッチ 27 に代えて、車両のブレーキペダルが踏まれるとオンするブレーキスイッチ（図示省略）からの信号が入力されている。

【0080】

そして、エコラン ECU 15 のマイコン 15a は、図 2 の処理に代えて、図 5 の処理を行う。

図 5 の処理では、図 2 の処理と比較すると、S 130 の代わりに S 135 の判定が行われ、S 140 の代わりに S 145 の判定が行われる点が異なっている。

【0081】

即ち、S 135 では、車速が 0 でアクセルペダルが踏まれていない状態になってから所定時間が経過したか否かを判定し、所定時間が経過していなければ、そのまま当該図 5 の処理を終了するが、所定時間が経過したならば、S 145 に進む。

【0082】

そして、S 145 では、ブレーキペダルが踏まれていない（ブレーキ = オフ）か否かを上記ブレーキスイッチからの信号に基づき判定し、ブレーキペダルが踏まれていれば、S 150 に進んで、エンジン ECU 13 へエンジン停止要求を送信し、ブレーキペダルが踏まれていなければ、前述の S 160 に移行する。

【0083】

つまり、エコラン ECU 15 は、車速が 0 でアクセルペダルが踏まれていない状態になってから所定時間が経過しており、且つ、ブレーキペダルが踏まれていれば、エンジン停止条件が成立したと判断して、エンジン ECU 13 へエンジン停止要求を送信するようになっている。そして、エコラン ECU 15 は、エンジン ECU 13 へエンジン停止要求を送信することによりエンジン 11 を停止させた後、運転者がブレーキペダルを踏むのを止めたことを検知すると（S 145 及び S 160 : YES）、エンジンを再始動すべきエンジン始動条件が成立したと判定して、エンジン ECU 13 へのエンジン停止要求を解除すると共に、スタータ 29 を作動させるようになっている（S 170, S 180）。運転者がブレーキペダルから足を放したということは、走行再開を意図していると考えられるからである。

【0084】

このため、エンジン ECU 13 のマイコン 13a は、図 3 (A) の定期ルーチンに代えて、図 6 (A) の定期ルーチンを行うと共に、図 3 (B) の NE 割り込み処理に代えて、図 6 (B) の NE 割り込み処理を行う。

【0085】

そして、図 6 (A) の定期ルーチンでは、図 3 (A) の S 250 に代わる S 253 にて、ブレーキペダルが踏まれていないか否かをブレーキスイッチからの信号に基づき判定し、ブレーキペダルが踏まれていれば、S 260 に進んで NE 同期タスクの実行を禁止するが、ブレーキペダルが踏まれていなければ、エンジン 11 の自動停止中に運転者がブレーキペダルを踏むのを止めたということであり、エンジン始動条件が成立したと判定して S 240 に移行し、NE 同期タスクの実行を許可する。

【0086】

また同様に、図 6 (B) の NE 割り込み処理では、図 3 (B) の S 320 に代わる S 3

10

20

30

40

50

23にて、ブレーキペダルが踏まれていないか否かをブレーキスイッチからの信号に基づき判定し、ブレーキペダルが踏まれていれば、そのまま当該NE割り込み処理を終了するが、ブレーキペダルが踏まれていなければ、エンジン始動条件が成立したと判定してS330に進み、NE同期タスクの実行を許可した後、次のS340にてNE同期タスクを起床する。

【0087】

つまり、第2実施形態では、運転者がブレーキペダルを踏むのを止めたこと（ブレーキ＝オフ）が、エンジン始動条件になっているため、エンジンECU13は、そのことを検知して、NE同期タスクの実行禁止状態から実行許可状態に切り替えるようになっている。

10

【0088】

そして、このような第2実施形態のECU13によっても、第1実施形態と同じ効果が得られる。特に、本第2実施形態においても、エンジンECU13は、エンジン始動条件の成立/非成立を、エコランECU15と同じくブレーキスイッチからの信号に基づき判定しているため、エコランECU15がエンジン始動条件の成立を検知するのとほぼ同時に、エンジン始動条件の成立を検知することができる。このため、エンジン11の再始動時において、NE同期タスクの実行禁止を解除するタイミングが遅れてクランクカウンタの更新抜けが起こってしまうことを確実に回避することができる。

[第3実施形態]

第3実施形態のアイドルストップ制御システムは、第1実施形態と比較すると、下記の点が異なっている。尚、構成要素の符号は、第1実施形態と同じものを用いる。

20

【0089】

まず、エンジンECU13には、クラッチスイッチ27に代えて、クラッチペダルの踏み込み量に応じて出力値が変化するクラッチストロークセンサ（図示省略）からの信号が入力されている。尚、図8に示すように、本実施形態におけるクラッチストロークセンサは、クラッチペダルの踏み込み量（クラッチストローク）が大きくなるほど、出力電圧が低下するタイプのセンサである。

【0090】

そして、エンジンECU13のマイコン13aは、図3(A)の定期ルーチンに代えて、図7(A)の定期ルーチンを行うと共に、図3(B)のNE割り込み処理に代えて、図7(B)のNE割り込み処理を行う。

30

【0091】

そして、図7(A)の定期ルーチンでは、図3(A)のS250に代わるS255にて、クラッチペダルが踏まれているか否かをクラッチストロークセンサからの信号に基づき判定する。具体的には、クラッチストロークセンサの出力電圧（センサ電圧）が、クラッチペダルが踏まれたと考えられる半クラッチ状態の所定値VL（図8参照）よりも低ければ、クラッチペダルが踏まれていると判定する。

【0092】

同様に、図7(B)のNE割り込み処理では、図3(B)のS320に代わるS325にて、クラッチペダルが踏まれているか否かをクラッチストロークセンサからの信号に基づき判定する。

40

【0093】

このような第3実施形態のエンジンECU13によれば、クラッチペダルが踏まれたことを、半クラッチ状態の段階で検知することができる。よって、第1実施形態よりも、エンジン始動条件の検知タイミングが早くなり、NE同期タスクの禁止解除タイミングを一層早くすることができる。

【0094】

尚、エコランECU15にもクラッチストロークセンサからの信号を入力し、図2の処理におけるS140では、図7のS255、S325と同様の判定を行うようにしても良い。また、クラッチストロークセンサは、クラッチストロークが大きくなるほど出力電圧

50

が大きくなるタイプのものでも良い。

【第4実施形態】

第4実施形態のアイドルストップ制御システムは、第1～第3実施形態と比較すると、下記の点が異なっている。尚、構成要素の符号は、第1実施形態と同じものを用いる。

【0095】

第4実施形態において、エンジンECU13のマイコン13aは、定期ルーチンとして図9(A)の定期ルーチンを行うと共に、NE割り込み処理として図9(B)のNE割り込み処理を行う。

【0096】

そして、図9(A)の定期ルーチンでは、図3(A)、図6(A)、図7(A)の定期ルーチンと比較すると、S210でエンジン停止要求がないと判定した場合に、S240へ移行するようになっている。

【0097】

更に、図9(A)の定期ルーチンでは、図3(A)のS250又は図6(A)のS253又は図7(A)のS255に代わるS257にて、エコランECU15からのエンジン停止要求が解除されたか否か(換言すれば、エンジン始動要求を受けたか否かであり、詳しくは、エコランECU15からのエンジン停止要求データが“1”から“0”に変わったか否か)を判定する。そして、エンジン停止要求が解除されていなければ、S260に進んでNE同期タスクの実行を禁止するが、エンジン停止要求が解除されたならば(エンジン始動要求を受けたならば)、エンジン始動条件が成立したと判定してS240に移行し、NE同期タスクの実行を許可する。

【0098】

同様に、図9(B)のNE割り込み処理では、図3(B)のS320又は図6(B)のS323又は図7(B)のS325に代わるS327にて、エコランECU15からのエンジン停止要求が解除されたか否かを判定する。そして、エンジン停止要求が解除されていなければ、そのまま当該NE割り込み処理を終了するが、エンジン停止要求が解除されたならば(エンジン始動要求を受けたならば)、エンジン始動条件が成立したと判定してS330に移行し、NE同期タスクの実行を許可した上で、NE同期タスクを起床する(S340)。

【0099】

つまり、第4実施形態のエンジンECU13では、エンジン始動条件が成立したか否かを、エコランECU15からのエンジン始動要求を受けたか否かで判断するようにしている。そして、この構成によれば、エンジン始動条件が成立したか否かを判定するために、そのためのスイッチ信号やセンサ信号(具体的には、クラッチスイッチ27や、ブレーキスイッチや、クラッチストロークセンサからの信号)をエンジンECU13へ別途入力させる必要が無いという点で有利である。

【0100】

尚、エコランECU15は、エンジン始動要求の送信を行ってから、スタータ29を作動させるため(S170、S180)、エンジンECU13とエコランECU15との間の通信遅れが小さければ、エンジンECU13にて、エンジン11のクランキングに伴うクランク信号の1つ目の入力タイミングよりも前か、その1つ目の入力タイミングにて、NE同期タスクの実行を許可することができる(つまり、クランクカウンタの更新抜けが起こることはない)。

【0101】

また、両ECU13、15間の通信遅れが大きくて、第4実施形態の構成では、エンジン11のクランキングに伴うクランク信号の1つ目が入力された際に、NE同期タスクの実行許可が間に合わないのであれば、第1～第3実施形態の構成を採用すれば良い。

【0102】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施し得

10

20

30

40

50

ることは勿論である。

【 0 1 0 3 】

例えば、上記実施形態では、エンジン E C U 1 3 とエコラン E C U 1 5 とが別体であったが、エンジン E C U 1 3 の中に、エコラン E C U 1 5 の機能を実現する回路が内蔵されている構成でも良い。

【 0 1 0 4 】

また、クラッチスイッチ 2 7 は、クラッチペダルが踏み込まれるとオフするタイプのものでも良く、同様に、ブレーキスイッチは、ブレーキペダルが踏み込まれるとオフするタイプのものでも良い。

【 0 1 0 5 】

また、カムセンサからのカム信号に基づいてクランクカウンタの更新を行う構成であっても、本発明は適用することができる。

また、制御対象のエンジンは、ディーゼルエンジンであっても良い。

【 0 1 0 6 】

また、エンジン停止条件とエンジン始動条件は、前述した実施形態の条件に限るものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 7 】

【 図 1 】 第 1 実施形態のアイドルストップ制御システムの構成を表す構成図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態のエコラン E C U のマイコンが実行する処理を表すフローチャートである。

【 図 3 】 第 1 実施形態のエンジン E C U のマイコンが実行する処理を表すフローチャートである。

【 図 4 】 第 1 実施形態のアイドルストップ制御システムの作用を説明するタイムチャートである。

【 図 5 】 第 2 実施形態のエコラン E C U のマイコンが実行する処理を表すフローチャートである。

【 図 6 】 第 2 実施形態のエンジン E C U のマイコンが実行する処理を表すフローチャートである。

【 図 7 】 第 3 実施形態のエンジン E C U のマイコンが実行する処理を表すフローチャートである。

【 図 8 】 第 3 実施形態のクラッチストロークセンサの出力特性を表すグラフである。

【 図 9 】 第 4 実施形態のエンジン E C U のマイコンが実行する処理を表すフローチャートである。

【 図 1 0 】 課題を説明するための説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 8 】

1 1 ... エンジン、 1 3 ... エンジン E C U、 1 5 ... エコラン E C U、 1 3 a , 1 5 a ... マイコン、 2 1 ... 車速センサ、 2 3 ... アクセルスイッチ、 2 5 ... ニュートラルスイッチ、 2 7 ... クラッチスイッチ、 2 9 ... スタータ、 3 1 ... スタータリレー、 3 3 ... 車載バッテリー、 3 5 ... クランクセンサ、 3 5 ... 通信線、 3 7 ... カムセンサ、 3 9 ... インジェクタ

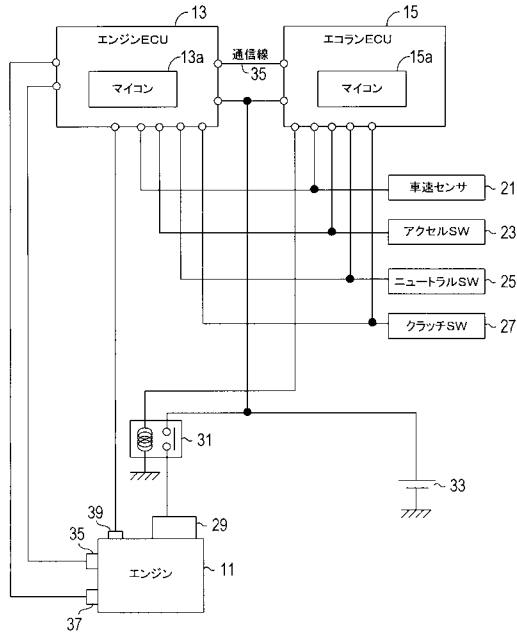
10

20

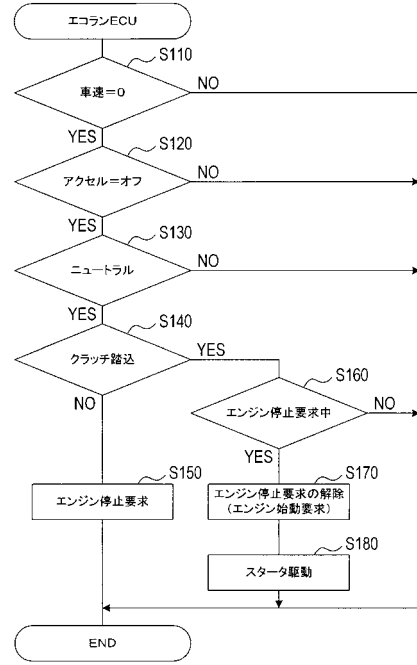
30

40

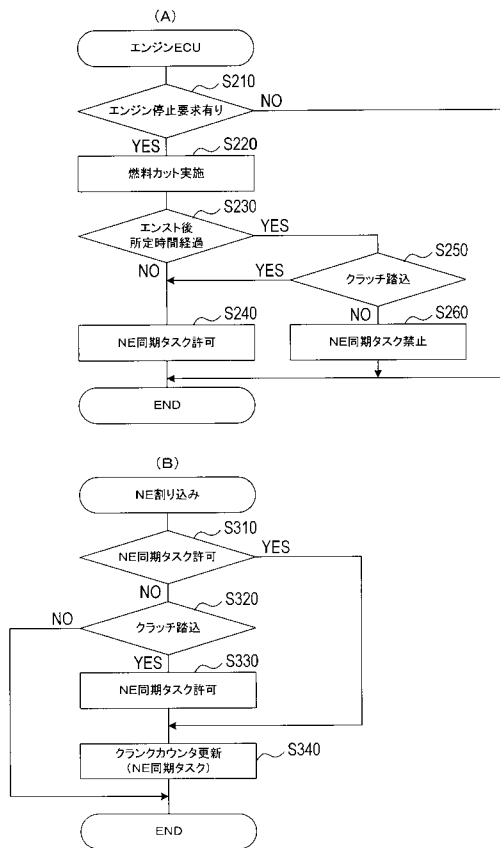
【図1】



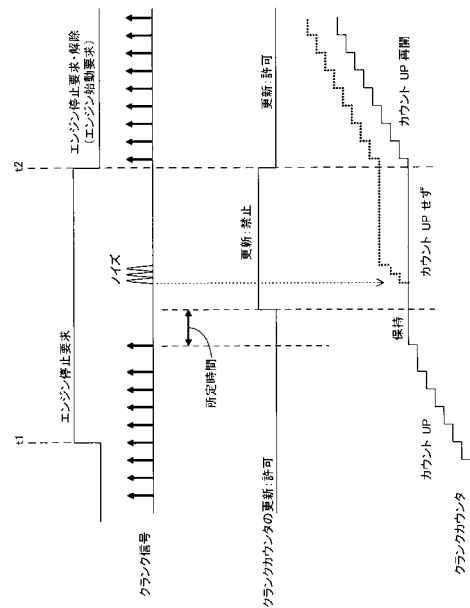
【図2】



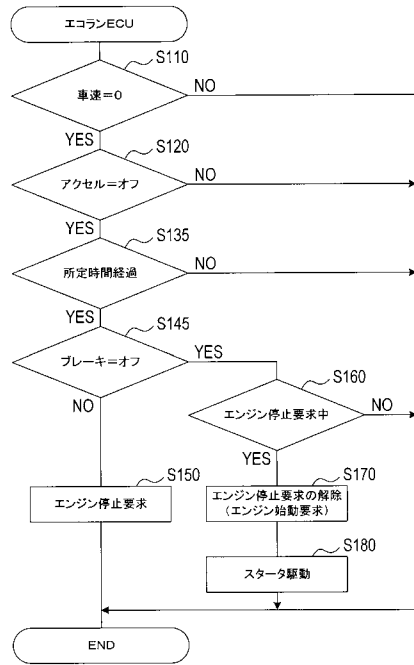
【図3】



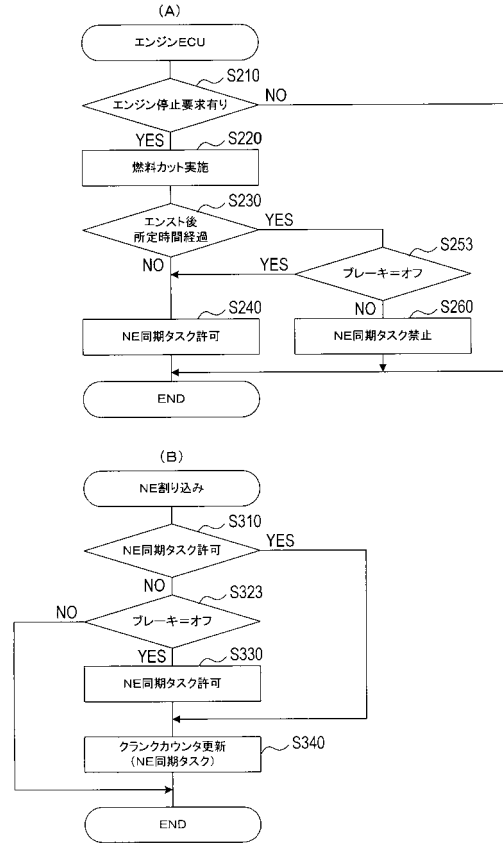
【図4】



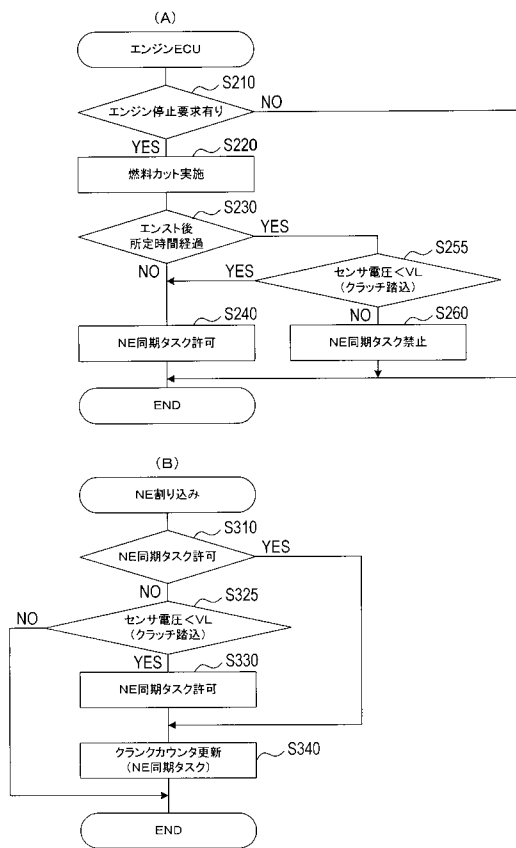
【図5】



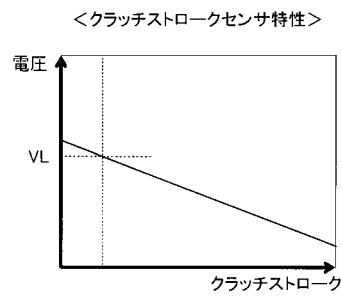
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 0 2 D 2 9 / 0 2

F 0 2 D 4 5 / 0 0