

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年9月22日(22.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/114979 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 29/02 (2006.01) F02N 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/055606
- (22) 国際出願日: 2011年3月10日(10.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-056956 2010年3月15日(15.03.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通テン株式会社(FUJITSU TEN LIMITED) [JP/JP]; 〒6528510 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 泉本 亮 (IZUMOTO Ryoh), 小宮 基樹(KOMIYA Motoki), 清水 雄一郎(SHIMIZU Yuuichiroh), 芝地 義徳(SHIBACHI Yoshinori).
- (74) 代理人: 内藤 照雄(NAITO Teruo); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング8階 信栄特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

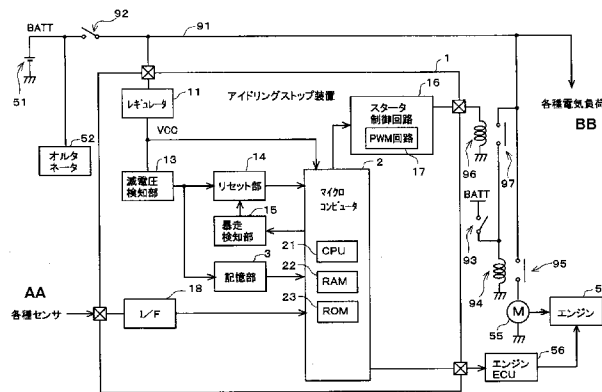
添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: IDLING STOP APPARATUS AND IDLING STOP CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: アイドリングストップ装置およびアイドリングストップ制御方法

[図1]



- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1 IDLING STOP APPARATUS | 17 PWM CIRCUIT |
| 2 MICROCOMPUTER | 52 ALTERNATOR |
| 3 STORAGE UNIT | 56 ENGINE ECU |
| 11 REGULATOR | 57 ENGINE |
| 13 REDUCED VOLTAGE DETECTION UNIT | AA VARIOUS SENSORS |
| 14 RESET UNIT | BB VARIOUS ELECTRIC LOADS |
| 15 RUNAWAY DETECTION UNIT | |
| 16 STARTER CONTROL CIRCUIT | |

(57) Abstract: Disclosed is an idling stop apparatus which is mounted on a vehicle and which is provided with a microcomputer, a detection means, a storage means, and a control means. The microcomputer automatically stops the engine of the vehicle when a predetermined stopping condition is established, and automatically starts a starter motor of the engine when a predetermined starting condition is established. The detection means detects whether or not the drive voltage of the microcomputer, which is obtained by reducing the voltage of a battery of the vehicle, is less than a threshold value. The storage means stores the information showing that the detection means has detected that the drive voltage is less than the threshold value regardless of the state of the microcomputer. The control means suppresses the increased speed of electric current for driving the starter motor when the microcomputer starts the starter motor while the information is stored in the storage means.

(57) 要約: 車両に搭載されるアイドリングストップ装置は、マイクロコンピュータと、検知手段と、記憶手段と、制御手段とを備える。マイクロコンピュータは、所定の停止条件が成立したときに前記車両のエンジンを自動で停止するとともに、所定の始動条件が成立したときに前記エンジンのスタータモータを自動で始動する。検知手段は、前記車両のバッテリーの電圧を降圧して得られる前記マイクロコンピュータの駆動電圧が閾値未満であるかを検知する。記憶手段は、前記マイクロコンピュータの状態に関わらず、前記駆動電圧が前記閾値未満であると前記検知手段が検知したことを示す情報を記憶する。制御手段は、前記記憶手段に前記情報が記憶されている状態で前記マイクロコンピュータが前記スタータモータを始動する際に、該スタータモータを駆動する電流の増加速度を抑制する。

WO 2011/114979 A1

明 細 書

発明の名称：

アイドリングストップ装置およびアイドリングストップ制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両のエンジンを自動で停止／始動するアイドリングストップ技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、燃料節減や排ガス削減などを目的とし、信号待ちなどの比較的短時間の車両の停車中において、車両のエンジンを自動で停止／始動するアイドリングストップ装置が実用化されている。例えば日本国特許出願公開2009-13953号公報に記載のアイドリングストップ装置を備えた車両においては、走行状態からブレーキが踏まれて停止状態となるなどの停止条件が成立するとエンジンが自動で停止され、そのエンジン停止中にブレーキがリリースされるなどの始動条件が成立するとエンジンが自動で始動されるようになっている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 車両のエンジンを始動するためのスタータモータを駆動する電力は車両が備えるバッテリーから供給される。エンジンの始動のためにスタータモータが必要とする電力は非常に大きいことから、バッテリーの電圧が低下している場合にアイドリングストップ機能によるエンジンの停止／始動を繰り返すと、バッテリーの電圧がさらに低下し、エンジンが始動できないなどの支障をきたす可能性がある。したがって、バッテリーが劣化してその電圧が低下しているような場合は、アイドリングストップ機能でエンジンを始動可能とするために、バッテリーの電圧の低下を防止する対策が必要となる。

[0004] ところで、前述のように、エンジンの始動のためにスタータモータが必要とする電力は非常に大きいため、エンジンの始動の際にはバッテリーの電圧が

大きく低下する。このため例えば、アイドリングストップ装置が備えるマイクロコンピュータに、ユーザのスタートスイッチの操作によるエンジンの始動の際におけるバッテリーの電圧を監視させる。そして、このときのバッテリーの電圧が所定の閾値よりも低下するような場合は、それ以降のアイドリングストップ機能でのエンジンの始動の際に、マイクロコンピュータがバッテリーの電圧の低下を防止する対策を実行するように構成することが考えられる。

[0005] しかしながら、マイクロコンピュータを動作させるための電力もバッテリーから供給されるため、エンジンの始動の際に、バッテリーの電圧がマイクロコンピュータが動作可能な電圧未満まで大きく低下するような場合は、マイクロコンピュータ自体が動作できずにリセットされてしまう。このようにしてリセットされ再起動したマイクロコンピュータは、リセットの原因やリセット前のバッテリーの電圧を把握できない。マイクロコンピュータは、電源の電圧低下のほか、例えば、暴走状態となった場合などにおいてもリセットされるが、このようなりセットの原因を把握できない。

[0006] このため、バッテリーの電圧が大きく低下してリセットされた場合においても、リセット後のマイクロコンピュータは、バッテリーの電圧の低下を防止する対策をせずに、アイドリングストップ機能によるエンジンの始動を実行してしまう。その結果、マイクロコンピュータのリセットが再発生して、エンジンが始動できなくなるおそれがある。

[0007] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、マイクロコンピュータのリセット後においてもバッテリーの電圧低下を把握して、エンジンを始動する際にバッテリーの電圧の大きな低下を防止できる技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するため、本発明によれば、以下に列挙するものが提供され得る。

[0009] (1) : 車両に搭載されるアイドリングストップ装置であって、
所定の停止条件が成立したときに前記車両のエンジンを自動で停止すると

とともに、所定の始動条件が成立したときに前記エンジンのスタータモータを自動で始動するマイクロコンピュータと、

前記車両のバッテリーの電圧を降圧して得られる前記マイクロコンピュータの駆動電圧が閾値未満であるかを検知する検知手段と、

前記マイクロコンピュータの状態に関わらず、前記駆動電圧が前記閾値未満であると前記検知手段が検知したことを示す情報を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に前記情報が記憶されている状態で前記マイクロコンピュータが前記スタータモータを始動する際に、該スタータモータを駆動する電流の増加速度を抑制する制御手段と、

を備えるアイドリングストップ装置。

[0010] (2) : 前記制御手段は、時間の経過とともにデューティ比が高くなるPWM信号を発生し、該PWM信号のオン期間のみ、前記バッテリーに前記スタータモータに電力を供給させる、(1)に記載のアイドリングストップ装置。

[0011] (3) : 前記記憶手段は、1ビットの情報を記憶可能な論理回路である、(1)または(2)に記載のアイドリングストップ装置。

[0012] (4) : 所定の停止条件が成立したときに車両のエンジンを自動で停止するとともに、所定の始動条件が成立したときに前記エンジンのスタータモータを自動で始動するマイクロコンピュータが搭載された車両のアイドリングストップ制御方法であって、

前記車両のバッテリーの電圧を降圧して得られる前記マイクロコンピュータの駆動電圧が閾値未満であるかを検知し、

前記マイクロコンピュータの状態に関わらず、前記駆動電圧が前記閾値未満であると前記検知手段が検知したことを示す情報を記憶手段に記憶し、

前記記憶手段に前記情報が記憶されている状態で前記マイクロコンピュータが前記スタータモータを始動する際に、該スタータモータを駆動する電流の増加速度を抑制する、

アイドリングストップ制御方法。

[0013] (5) : 更に時間の経過とともにデューティ比が高くなるPWM信号を発生し、

前記PWM信号のオン期間のみ、前記バッテリーに前記スタータモータに電力を供給させる、(4)に記載のアイドルングストップ制御方法。

発明の効果

[0014] 上記の構成によれば、マイクロコンピュータの駆動電圧が閾値未満となった場合に、マイクロコンピュータがリセットされたとしても電圧が低下した事実を示す情報が記憶手段に記憶される。このため、リセット後のマイクロコンピュータは、当該情報に基づいてバッテリーの電圧低下を把握できる。そして以降、エンジンを始動する際にスタータモータを駆動する電流の増加速度を抑制することから、エンジンを始動する際にバッテリーの電圧の大きな低下を防止できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1] 図1は、本発明の一実施形態に係るアイドルングストップ装置の構成を示すブロック図である。

[図2] 図2は、マイクロコンピュータがリセットされる場合のアイドルング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3] 図3は、マイクロコンピュータがリセットされる場合の各種信号の変化を示すタイムチャートである。

[図4] 図4は、アイドルングストップ装置が実行するアイドルングストップ機能に係る処理を示すフローチャートである。

[図5] 図5は、アイドルングストップ装置が発生するPWM信号の一例を示すタイムチャートである。

[図6] 図6は、アイドルングストップ装置が通常制御を行なう場合のスタータモータの電流の変化を示すタイムチャートである。

[図7] 図7は、アイドルングストップ装置がPWM制御を行なう場合のスタータモータの電流の変化を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、添付の図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

[0017] < 1. 構成 >

図 1 は、本実施の形態のアイドリングストップ装置 1 とその周辺要素との構成を示すブロック図である。このアイドリングストップ装置 1 は、例えば、自動車などの車両に搭載され、信号待ちなどの比較的短時間の車両の停車中において、車両が備えるエンジン 57 を自動で停止／始動する機能を有している。

[0018] アイドリングストップ装置 1 が搭載される車両は、車両各部の電気負荷に電力を供給するバッテリー 51 を備えている。このバッテリー 51 には電源ライン 91 が接続され、この電源ライン 91 にはユーザが操作可能なイグニッションスイッチ 92 が設けられている。イグニッションスイッチ 92 がオンとされると、電源ライン 91 を介してバッテリー 51 からアイドリングストップ装置 1 に電力が供給される。また、イグニッションスイッチ 92 がオンとされると、車両に搭載される各種の電気負荷に対しても、バッテリー 51 から電源ライン 91 を介して電力が供給される。

[0019] エンジン 57 は、スタータモータ 55 を駆動することで始動する。このスタータモータ 55 は、第 1 リレースイッチ 95 を介して電源ライン 91 に接続されている。このため、第 1 リレースイッチ 95 がオンとされると、バッテリー 51 からスタータモータ 55 に電力が供給される。これにより、スタータモータ 55 が駆動し、エンジン 57 が始動する。

[0020] 第 1 リレースイッチ 95 は、対応する第 1 リレーコイル 94 を通電することでオンとされる。この第 1 リレーコイル 94 は、その上流側に設けられた第 2 リレースイッチ 97 をオンとした場合、あるいは、ユーザが操作可能なスタートスイッチ 93 をオンとした場合に通電する。ユーザが車両に乗車した際には、このスタートスイッチ 93 をオンとする操作に応答してスタータモータ 55 が駆動し、エンジン 57 が始動することになる。

[0021] また、第 2 リレースイッチ 97 は、対応する第 2 リレーコイル 96 を通電

することでオンとされる。したがって、第2リレーコイル96を通电すれば、第2リレースイッチ97がオンとなって、第1リレーコイル94に電流が流れる。その結果、第1リレースイッチ95がオンとなり、スタータモータ55に電流が流れて、エンジン57が始動することになる。

[0022] 第2リレーコイル96は、第1リレーコイル94と比較して、小さな電流の通电で対応するリレースイッチ（この場合は、第2リレースイッチ97）をオンとすることが可能である。このため、第1リレーコイル94を直接通电するよりも、第2リレーコイル96を通电したほうが、比較的小さな電流の信号で、エンジン57を始動できる。

[0023] また、バッテリー51は、発電機であるオルタネータ52によって充電される。オルタネータ52は、エンジン57から伝達される機械的運動エネルギーを交流の電力へと変換し、さらにダイオードを含む整流器で直流の電力へと整流する。発電した電力は、電源ライン91を介してバッテリー51に蓄積される。オルタネータ52が発電する際には発電の目標となる目標電圧が設定され、電源ライン91の電圧が目標電圧となるようにオルタネータ52が発電を行う。

[0024] アイドリングストップ装置1は、ECU (Electronic Control Unit) として構成されており、主たる構成要素としてマイクロコンピュータ2を備えている。マイクロコンピュータ2は、CPU21、RAM22及びROM23を備えている。マイクロコンピュータ2が備える各種機能は、ROM23に予め記録されたプログラムに従ってCPU21が演算処理を行うことで実現される。このようなマイクロコンピュータ2が備える機能に、アイドリングストップ機能が含まれている。

[0025] アイドリングストップ機能は、車両の走行状態に応じて、車両のエンジン57を自動で停止／始動する機能である。車両の走行状態を示す信号は、車両に設けられた各種センサからインターフェイス18を介してマイクロコンピュータ2に入力される。具体的には、車速センサから車両の速度、シフトセンサからシフトレバーのポジション、アクセルセンサからアクセルの操作

内容、ブレーキセンサからブレーキの操作内容がそれぞれ信号として入力される。

[0026] これらの走行状態を示す信号に基づいて所定の停止条件が成立した場合は、アイドリングストップ機能によりエンジン57が停止される。例えば、「車両の速度が0」、「シフトレバーが”D”または”N”」、「アクセルの操作なし」、及び、「ブレーキの操作あり」の各種条件をすべて満足した場合に、停止条件が成立したと判断される。

[0027] アイドリングストップ機能でエンジン57を停止する際には、マイクロコンピュータ2が、エンジン57を制御するエンジンECU56に対して所定の停止信号を送信する。エンジンECU56は、この信号に応答してエンジン57を停止する。

[0028] また、アイドリングストップ機能によるエンジン57の停止中に、走行状態を示す信号に基づいて所定の始動条件が成立した場合は、アイドリングストップ機能によりエンジン57が自動で始動される。例えば、「シフトレバーが”D”」、「アクセルの操作あり」、及び、「ブレーキの操作なし」の各種条件をすべて満足した場合に、始動条件が成立したと判断される。

[0029] アイドリングストップ機能でエンジン57を始動する際には、マイクロコンピュータ2が、アイドリングストップ装置1が備えるスタータ制御回路16に対して所定の始動信号を送信する。スタータ制御回路16は、この信号に応答して第2リレーコイル96を通电して、スタータモータ55を駆動させる。

[0030] スタータ制御回路16が、第2リレーコイル96を通电する制御として、2種類の制御がある。一つは、第2リレーコイル96を単純に通电する通常制御であり、他の一つは、PWM (Pulse Width Modulation) 信号のオン期間のみ通电するPWM制御である。スタータ制御回路16は、このPWM制御のためのPWM信号を発生するPWM回路17を備えている。通常制御とPWM制御とのいずれで制御するかは、バッテリーの劣化状態に応じてマイクロコンピュータ2が選択することになるが、詳細は後述する。

- [0031] また、アイドルリングストップ装置 1 は、マイクロコンピュータ 2 への電源供給回路として、入力電圧を一定電圧へ降圧するレギュレータ 11 を備えている。レギュレータ 11 は、例えば、スイッチングレギュレータとシリーズレギュレータとを組み合わせで構成される。
- [0032] マイクロコンピュータ 2 の電力は車両のバッテリー 51 から供給されるが、マイクロコンピュータ 2 の電源の電圧の理想値は例えば 5 V であるのに対し、バッテリー 51 の通常電圧は例えば 12 V である。このため、アイドルリングストップ装置 1 では、バッテリー 51 の電圧 BATT を、レギュレータ 11 で降圧してマイクロコンピュータ 2 の電源の電圧 VCC を得るようになっている。
- [0033] なお、レギュレータ 11 は、入力電圧を上限とする範囲で出力電圧を調整するものであり、入力電圧が一定とすべき目的の電圧より低下すれば、レギュレータ 11 の出力電圧も目的の電圧より低下することになる。したがって、バッテリー 51 が劣化している場合においては、バッテリーの電圧 BATT が低下すれば、それにつれて、レギュレータ 11 で降圧して得られるマイクロコンピュータ 2 の電源の電圧 VCC も低下する。
- [0034] また、アイドルリングストップ装置 1 は、マイクロコンピュータ 2 をリセットするための回路として、減電圧検知部 13 と、リセット部 14 と、暴走検知部 15 とを備えている。
- [0035] 減電圧検知部 13 は、レギュレータ 11 からマイクロコンピュータ 2 への電力供給線に接続され、マイクロコンピュータ 2 の電源の電圧（駆動電圧）VCC を監視する。そして本発明の検知手段として機能し、マイクロコンピュータ 2 の電源の電圧 VCC が、所定の閾値（例えばマイクロコンピュータ 2 が動作可能な最低動作電圧 V_t ）未満となった場合は、リセット部 14 にリセットすべきことを示す指示信号を出力する。マイクロコンピュータ 2 の最低動作電圧 V_t は例えば 3.9 V である。減電圧検知部 13 は、例えば、電圧 VCC と最低動作電圧 V_t とを比較するコンパレータで構成される。
- [0036] 暴走検知部 15 は、マイクロコンピュータ 2 がフリーズするなどの暴走状

態に陥っていないかを検出する。暴走検知部 15 は、例えば、マイクロコンピュータ 2 のウォッチドッグタイマの動作信号を監視し、規則的な信号が検知されなかった場合に、マイクロコンピュータ 2 が暴走状態であると判断する。暴走状態となると、マイクロコンピュータ 2 はリセットしないとその機能を回復できない。このため、暴走検知部 15 は、リセット部 14 にリセットすべきことを示す指示信号を出力する。

[0037] リセット部 14 は、マイクロコンピュータ 2 に対してリセットを指示するリセット信号を出力するものである。リセット信号は、通常は” H ” であり、” L ” となることでマイクロコンピュータ 2 に対してリセットが指示される。リセット部 14 は、減電圧検知部 13 及び暴走検知部 15 のいずれかからリセットすべきことを示す指示信号が入力されると、リセット信号を” L ” とする。マイクロコンピュータ 2 はこのリセット信号を常時に監視しており、リセット信号が” L ” となるとリセットする。すなわち、マイクロコンピュータ 2 は、一旦動作停止した後、再起動することになる。

[0038] アイドリングストップ装置 1 は、マイクロコンピュータ 2 の電源の電圧 VCC が最低動作電圧 V_t 未満となった場合に、電圧 VCC が最低動作電圧 V_t 未満となったことを示す情報（以下、「電圧低下情報」という。）を記憶する記憶部 3 を備えている。減電圧検知部 13 から出力される指示信号は、記憶部 3 にも入力される。すなわち、マイクロコンピュータ 2 の電源の電圧 VCC が最低動作電圧 V_t 未満となった場合は、指示信号により記憶部 3 にその旨が通知され、それに応答して電圧低下情報が記憶部 3 に記憶されることになる。

[0039] 記憶部 3 は本発明の記憶手段として機能し、例えば、1 ビットの情報を記憶可能な論理回路であるフリップフロップで構成される。記憶部 3 の最低動作電圧は、マイクロコンピュータ 2 の最低動作電圧 V_t（例えば、3.6 V）よりも低く、例えば 1.6 V となっている。すなわち、記憶部 3 は、その電源電圧が、マイクロコンピュータ 2 の最低動作電圧 V_t よりも低くなったとしても、その記憶内容を保持できる。このため、記憶部 3 は、マイクロコ

ンピュータ 2 の状態に関わらず、マイクロコンピュータ 2 のリセット中においても電圧低下情報を記憶できる。

[0040] バッテリ 5 1 の電圧が低下して電圧 V C C が最低動作電圧 V t 未満となると、マイクロコンピュータ 2 はリセットされるが、その一方で記憶部 3 に電圧低下情報が記憶される。リセット後のマイクロコンピュータ 2 は、この記憶部 3 に電圧低下情報が記憶されていることに基づいて、リセット前に電源の電圧 V C C が最低動作電圧 V t 未満となったことを把握することが可能となる。

[0041] < 2. リセット処理 >

バッテリ 5 1 の電圧が大きく低下してマイクロコンピュータ 2 がリセットされる現象は、スタータモータ 5 5 が必要とする電力が非常に大きいことから、エンジン 5 7 を始動する際に発生する。以下、ユーザのスタートスイッチ 9 3 の操作によりエンジン 5 7 を始動する場合における、アイドルングストップ装置 1 の処理について説明する。図 2 は、このアイドルングストップ装置 1 の処理の流れを示す図である。この処理の開始時点は、ユーザが車両に乗車した直後であり、アイドルングストップ装置 1 は起動しているが、エンジン 5 7 は始動していない。

[0042] まず、エンジン 5 7 の始動中にマイクロコンピュータ 2 をリセットすべき条件が成立したか否かが判断される。具体的には、減電圧検知部 1 3 により、マイクロコンピュータ 2 の電源の電圧 V C C が、マイクロコンピュータ 2 の最低動作電圧 V t 未満となっていないかが判断される（ステップ S 1 1）。これとともに、暴走検知部 1 5 により、マイクロコンピュータ 2 が暴走状態に陥っていないかが判断される（ステップ S 1 2）。電圧 V C C が最低動作電圧 V t 以上であり（ステップ S 1 1 にて N o）、かつ、マイクロコンピュータ 2 が暴走状態でないままエンジン 5 7 が完爆（完全に始動）した場合は（ステップ S 1 2 にて N o）、処理が終了する。

[0043] また、マイクロコンピュータ 2 の電源の電圧 V C C が最低動作電圧 V t 未満となった場合は（ステップ S 1 1 にて Y e s）、減電圧検知部 1 3 からリ

セット部 14 に指示信号が出力される。また、この指示信号は記憶部 3 にも入力され、これにตอบสนองして記憶部 3 において電圧低下情報が記憶される（ステップ S 13）。

[0044] 一方、マイクロコンピュータ 2 が暴走状態となった場合にも（ステップ S 12 にて Yes）、減電圧検知部 13 からリセット部 14 に指示信号が出力される。

[0045] リセット部 14 は、減電圧検知部 13 及び暴走検知部 15 のいずれかから指示信号が入力されると、リセット信号を”L”とする。マイクロコンピュータ 2 は、このリセット信号が”L”となったことにตอบสนองしてリセットされる（ステップ S 14）。記憶部 3 に電圧低下情報が記憶されている場合は、このようなマイクロコンピュータ 2 のリセット中においても記憶部 3 の電圧低下情報の記憶が保持される。

[0046] その後、マイクロコンピュータ 2 は再起動する。再起動したマイクロコンピュータ 2 は、記憶部 3 に電圧低下情報が記憶されているか否かに基づいて、リセットされた原因を把握することが可能である。すなわち、記憶部 3 に電圧低下情報が記憶されていない場合は暴走状態となったことに起因してリセットされたと判断できる。一方、記憶部 3 に電圧低下情報が記憶されていた場合は電圧 VCC が最低動作電圧 Vt 未満となったことに起因してリセットされたと判断できる。

[0047] 図 3 は、エンジン 57 の始動時にバッテリー 51 の電圧が低下する場合における各種信号の変化を示すタイムチャートである。このチャートの開始時点では、イグニッションスイッチ 92 はオフとされ、エンジン 57 は始動されていない。

[0048] まず、時点 T1 において、ユーザの操作によりイグニッションスイッチ 92 がオンとされる。これにより、バッテリー 51 からアイドルストップ装置 1 に電力が供給され、マイクロコンピュータ 2 が起動する。

[0049] 次に、時点 T2 において、ユーザの操作によりスタートスイッチ 93 がオンとなりスタータモータ 55 が駆動される。このスタータモータ 55 の駆動

に伴ってバッテリー51の電圧BATTが低下する。これにより、電源ライン91の電圧が低下する。さらに、バッテリー51が劣化している場合は、マイクロコンピュータ2の電源の電圧VCCも低下する。

[0050] このようにして、マイクロコンピュータ2の電源の電圧VCCが低下して、時点T3において、マイクロコンピュータ2の最低動作電圧Vt未満となると、減電圧検知部13がこれを検知し、指示信号を発生する（”H”とする）。これを受けて、リセット部14は、リセット信号を”L”とし、マイクロコンピュータ2はリセットのために動作を停止する。これとともに、減電圧検知部13からの指示信号が記憶部3にも入力され、記憶部3において電圧低下情報が記憶される。以降、マイクロコンピュータ2の状態に関わらず、記憶部3において電圧低下情報が保持される。

[0051] その後、エンジン57の回転に伴いスタータモータ55の負荷が小さくなると、バッテリー51の電圧BATTが徐々に上昇していく。このため、電源ライン91の電圧や、マイクロコンピュータ2の電源の電圧VCCも上昇する。そして、マイクロコンピュータ2の電源の電圧VCCが上昇して、時点T4において、マイクロコンピュータ2の最低動作電圧Vt以上となると、減電圧検知部13は指示信号を停止する（”L”とする）。これを受けて、リセット部14はリセット信号を”H”とし、マイクロコンピュータ2が再起動することになる。以降、再起動したマイクロコンピュータ2は、記憶部3に電圧低下情報が記憶されていることに基づいて、バッテリー51が劣化してその電圧が通常よりも低下した状態となっていることを把握できる。エンジン57が完爆すると、スタータモータ55は停止されることになる（時点T5）。

[0052] <3. アイドリングストップ処理>

リセット後のマイクロコンピュータ2は、記憶部3に電圧低下情報が記憶されている場合は、アイドルストップ機能を維持できるように、アイドルストップ機能でエンジン57を始動する際にバッテリー51の電圧の低下を防止する対策を実行する。具体的には、マイクロコンピュータ2は、ス

タータ制御回路 16 に、通常制御ではなく PWM 制御で第 2 リレーコイル 96 を通電させることになる。以下、このような処理について説明する。

[0053] 図 4 は、アイドリングストップ装置 1 のアイドリングストップ機能に係る処理の流れを示す図である。この処理の開始時点では、エンジン 57 は始動しているものとする。

[0054] まず、マイクロコンピュータ 2 は、入力される走行状態を示す信号に基づいて停止条件が成立したか否かを判断する（ステップ S 21）。そして、停止条件が成立した場合は、マイクロコンピュータ 2 は、エンジン ECU 56 に対して停止信号を送信して、エンジン 57 を停止させる（ステップ S 22）。

[0055] その後、マイクロコンピュータ 2 は、入力される走行状態を示す信号に基づいて始動条件が成立したか否かを判断する（ステップ S 23）。始動条件が成立した場合は、マイクロコンピュータ 2 は、続いて、記憶部 3 に電圧低下情報が記憶されているか否かを判断する（ステップ S 24）。

[0056] 記憶部 3 に電圧低下情報が記憶されていない場合は、バッテリー 51 は正常である。この場合は、マイクロコンピュータ 2 はスタータ制御回路 16 に信号を送出し、スタータ制御回路 16 に通常制御で第 2 リレーコイル 96 を通電させ、スタータモータ 55 を駆動させる（ステップ S 26）。この場合は、第 2 リレーコイル 96 を継続して通電し、その通電している間において第 1 及び第 2 リレースイッチ 95, 97 が単純にオンとされる。バッテリー 51 は正常であるため、他の電気負荷に大きな影響を与えることなく、スタータモータ 55 が駆動してエンジン 57 が始動する。

[0057] 一方、記憶部 3 に電圧低下情報が記憶されている場合は、バッテリー 51 が劣化している。この場合は、マイクロコンピュータ 2 はスタータ制御回路 16 に信号を送出し、スタータ制御回路 16 に PWM 制御で第 2 リレーコイル 96 を通電させ、スタータモータ 55 を駆動させる（ステップ S 25）。すなわちスタータ制御回路 16 は、本発明の制御手段として機能する。

[0058] PWM 回路 17 が発生する PWM 信号は、図 5 に示すように、デューティ

比（信号周期 T におけるオン期間の割合）は一定ではなく、PWM制御の開始からの時間の経過とともに徐々に高く変化している。このようなPWM信号のオン期間のみ第2リレーコイル96が通電することから、PWM信号のオン期間のみ第1及び第2リレースイッチ95、97がオンとされる。したがって、PWM信号のオン期間のみ、バッテリー51からスタータモータ55に電力が供給されることになる。このような制御により、スタータモータ55に徐々に電流を流すことができ、スタータモータ55の電流の立ち上がりの速さ（ i/t ）（スルーレートあるいは増加速度）を抑制することができる。

[0059] 図6は、通常制御でスタータモータ55を駆動させた場合のスタータモータ55の電流、及び、バッテリー51の電圧BATTの変化を示すタイムチャートである。一方、図7は、PWM制御でスタータモータ55を駆動させた場合のスタータモータ55の電流、及び、バッテリー51の電圧BATTの変化を示すタイムチャートである。

[0060] 通常制御の場合は、図6に示すように、スタータモータ55の駆動が開始される時点 T_{11} で第1及び第2リレースイッチ95、97がオンとされる。その後も継続して、第1及び第2リレースイッチ95、97はオンとされる。スタータモータ55の電流の立ち上がりの速さ（スルーレート）は大きく、その駆動開始の直後からスタータモータ55の電流は急激に上昇する。これに伴い、バッテリー51の電圧BATTも急激に低下して、バッテリー51の電圧が大きく低下することになる。その後、エンジン57の回転に伴いスタータモータ55の負荷が小さくなると、バッテリー51の電圧BATTが徐々に上昇する。時点 T_{12} でエンジン57が完爆すると、第1及び第2リレースイッチ95、97がオフとなり、スタータモータ55が停止される。

[0061] このように通常制御の場合は、バッテリー51の電圧BATTが大きく低下するため、バッテリー51が劣化している場合は、マイクロコンピュータ2の電源の電圧VCCが低下することがある。その結果、マイクロコンピュータ2がリセットされ、エンジン57が始動できない可能性がある。

[0062] これに対して、PWM制御の場合は、図7に示すように、時点T21でスタータモータ55の駆動が開始されると、時間の経過とともにデューティ比が徐々に高くなるPWM信号がPWM回路17で発生され、このPWM信号のオン期間のみ第1及び第2リレースイッチ95, 97がオンとされる(図5参照)。すなわち、PWM信号のオン期間のみバッテリー51からスタータモータ55に電力が供給される。このため、スタータモータ55の電流の立ち上がりの速さ(スルーレート)を抑制することができる。したがって、バッテリー51の電圧の急激な低下が発生せず、バッテリー51の電圧の大きな低下を防止することができる。その結果、エンジン57の完爆までに多少の時間がかかるものの、マイクロコンピュータ2のリセットの発生が防止され、エンジン57を始動することができる。時点T22でエンジン57が完爆すると、PWM信号が停止され、スタータモータ55が停止される。

[0063] 以上のように、本実施の形態のアイドリングストップ装置1においては、バッテリー51の電圧が低下して、マイクロコンピュータ2の電源の電圧VCCがマイクロコンピュータ2の最低動作電圧Vt未満となった場合に、マイクロコンピュータ2がリセットされる。その一方で、電圧低下情報が記憶部3に記憶される。このため、リセット後のマイクロコンピュータ2は、電圧低下情報に基づいてバッテリー51の電圧が低下したことを把握できる。そして以降、マイクロコンピュータ2は、アイドリングストップ機能でエンジン57を始動する際に、PWM制御で第2リレーコイル96を通電させ、スタータモータ55の電流の立ち上がりの速さを抑制する。これにより、バッテリー51の電圧の大きな低下を防止でき、アイドリングストップ機能を維持することができる。

[0064] <4. 変形例>

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、この発明は上記実施の形態に限定されるものではなく様々な変形が可能である。以下では、このような変形例について説明する。上記実施の形態で説明した形態及び以下で説明する形態を含む全ての形態は、適宜に組み合わせ可能である。

- [0065] 記憶部3の電源電圧をバッテリー51から直接的に供給するようにしたり、EEPROMやフラッシュメモリなどの不揮発性メモリを記憶部3として採用してもよい。この場合は、イグニッションスイッチのオン/オフに関わらず、電圧低下情報を記憶部3に記憶させることができる。この場合、ユーザのスタートスイッチ93の操作に応答してエンジン57を始動する場合においても、電圧低下情報が記憶部3に記憶されていれば、PWM制御で第2リレーコイル96を通電させて、スタータモータ55の電流の立ち上がりの速さを抑制するようにしてもよい。電圧低下情報は、バッテリー51の交換時に記憶部3から消去するようにすればよい。
- [0066] また、上記実施の形態では、記憶部3は1ビットの情報を記憶可能な論理回路で構成されていたが、比較的大きな記憶容量を有するメモリなどを採用してもよい。ただし、上記実施の形態のように、記憶部3を1ビットの情報を記憶可能な論理回路を1つのみ備えて構成すれば、記憶部3を非常に低コストで実現することができる。
- [0067] また、上記実施の形態では、プログラムに従ったCPUの演算処理によってソフトウェア的に各種の機能が実現されると説明したが、これら機能のうちの一部は電氣的なハードウェア回路により実現されてもよい。また逆に、ハードウェア回路によって実現されたとした機能のうちの一部は、ソフトウェア的に実現されてもよい。
- [0068] 本出願は、2010年3月15日に提出された日本特許出願2010-056956に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

車両に搭載されるアイドリングストップ装置であって、
所定の停止条件が成立したときに前記車両のエンジンを自動で停止するとともに、所定の始動条件が成立したときに前記エンジンのスタータモータを自動で始動するマイクロコンピュータと、
前記車両のバッテリーの電圧を降圧して得られる前記マイクロコンピュータの駆動電圧が閾値未満であるかを検知する検知手段と、
前記マイクロコンピュータの状態に関わらず、前記駆動電圧が前記閾値未満であると前記検知手段が検知したことを示す情報を記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に前記情報が記憶されている状態で前記マイクロコンピュータが前記スタータモータを始動する際に、該スタータモータを駆動する電流の増加速度を抑制する制御手段と、
を備えるアイドリングストップ装置。

[請求項2]

請求項1に記載のアイドリングストップ装置において、
前記制御手段は、時間の経過とともにデューティ比が高くなるPWM信号を発生し、該PWM信号のオン期間のみ、前記バッテリーに前記スタータモータに電力を供給させるアイドリングストップ装置。

[請求項3]

請求項1または2に記載のアイドリングストップ装置において、
前記記憶手段は、1ビットの情報を記憶可能な論理回路であるアイドリングストップ装置。

[請求項4]

所定の停止条件が成立したときに車両のエンジンを自動で停止するとともに、所定の始動条件が成立したときに前記エンジンのスタータモータを自動で始動するマイクロコンピュータが搭載された車両のアイドリングストップ制御方法であって、
前記車両のバッテリーの電圧を降圧して得られる前記マイクロコンピュータの駆動電圧が閾値未満であるかを検知し、
前記マイクロコンピュータの状態に関わらず、前記駆動電圧が前記

閾値未満であると前記検知手段が検知したことを示す情報を記憶手段に記憶し、

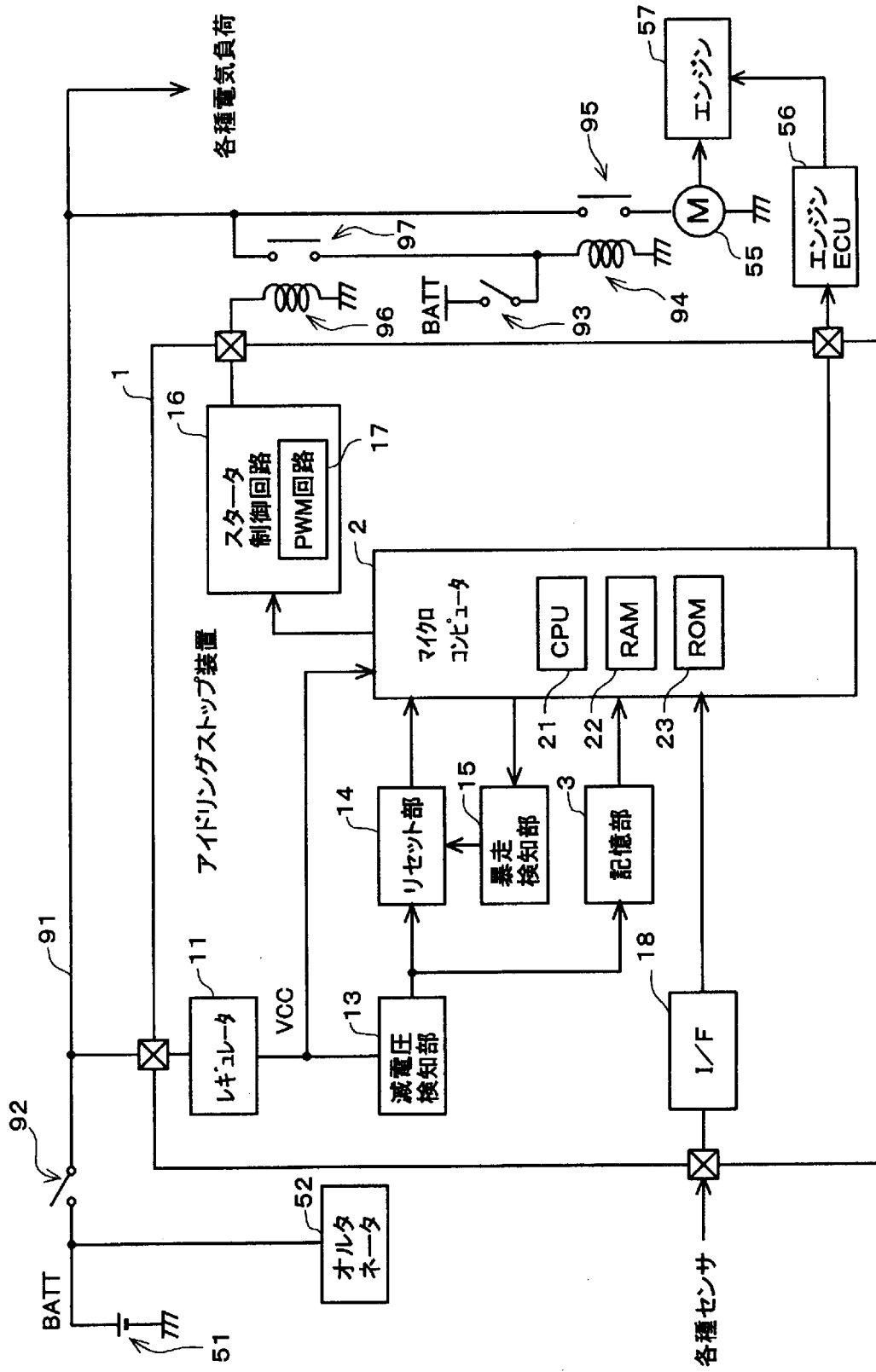
前記記憶手段に前記情報が記憶されている状態で前記マイクロコンピュータが前記スタータモータを始動する際に、該スタータモータを駆動する電流の増加速度を抑制する、

アイドルリングストップ制御方法。

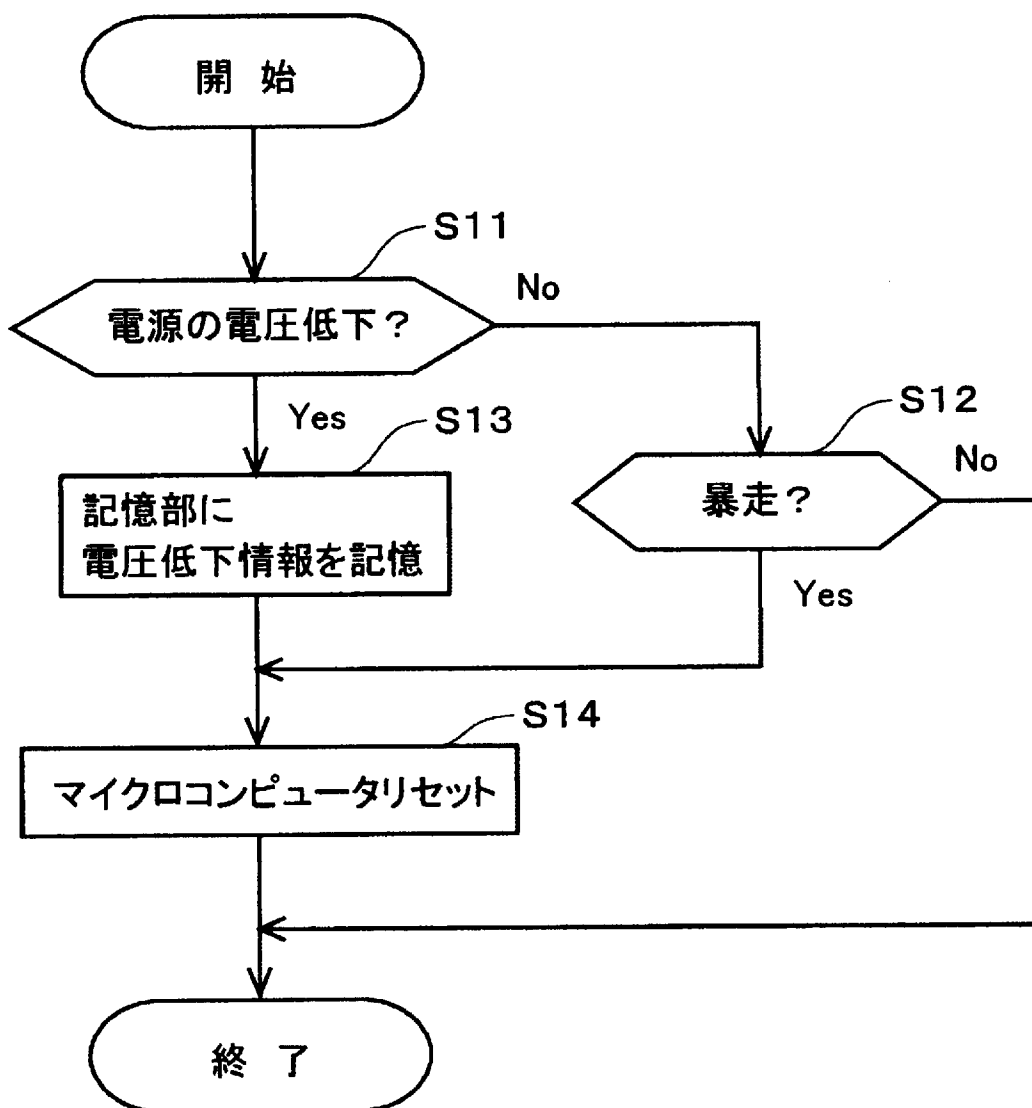
[請求項5]

請求項4に記載のアイドルリングストップ制御方法において、更に時間の経過とともにデューティ比が高くなるPWM信号を発生し、前記PWM信号のオン期間のみ、前記バッテリーに前記スタータモータに電力を供給させる、アイドルリングストップ制御方法。

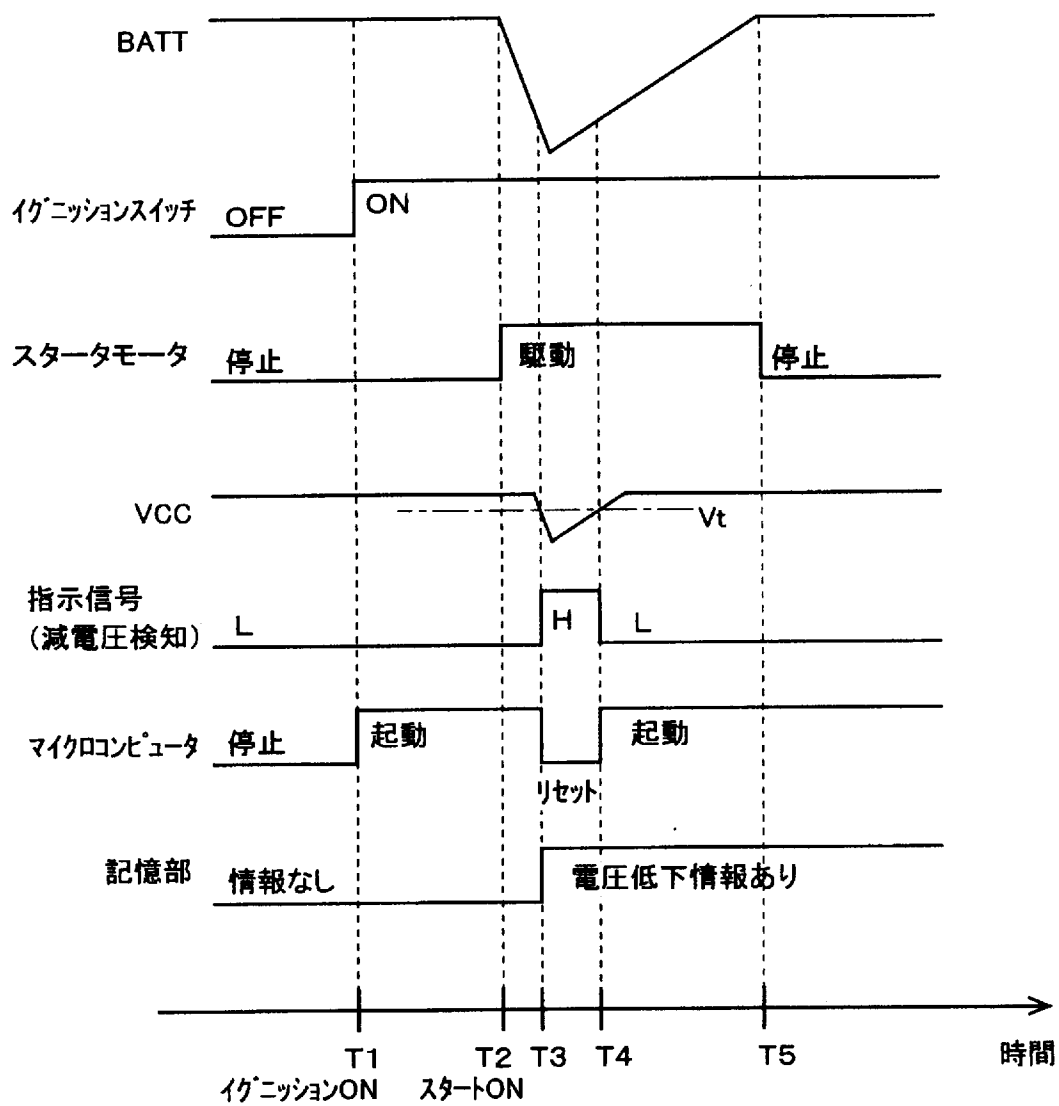
[図1]



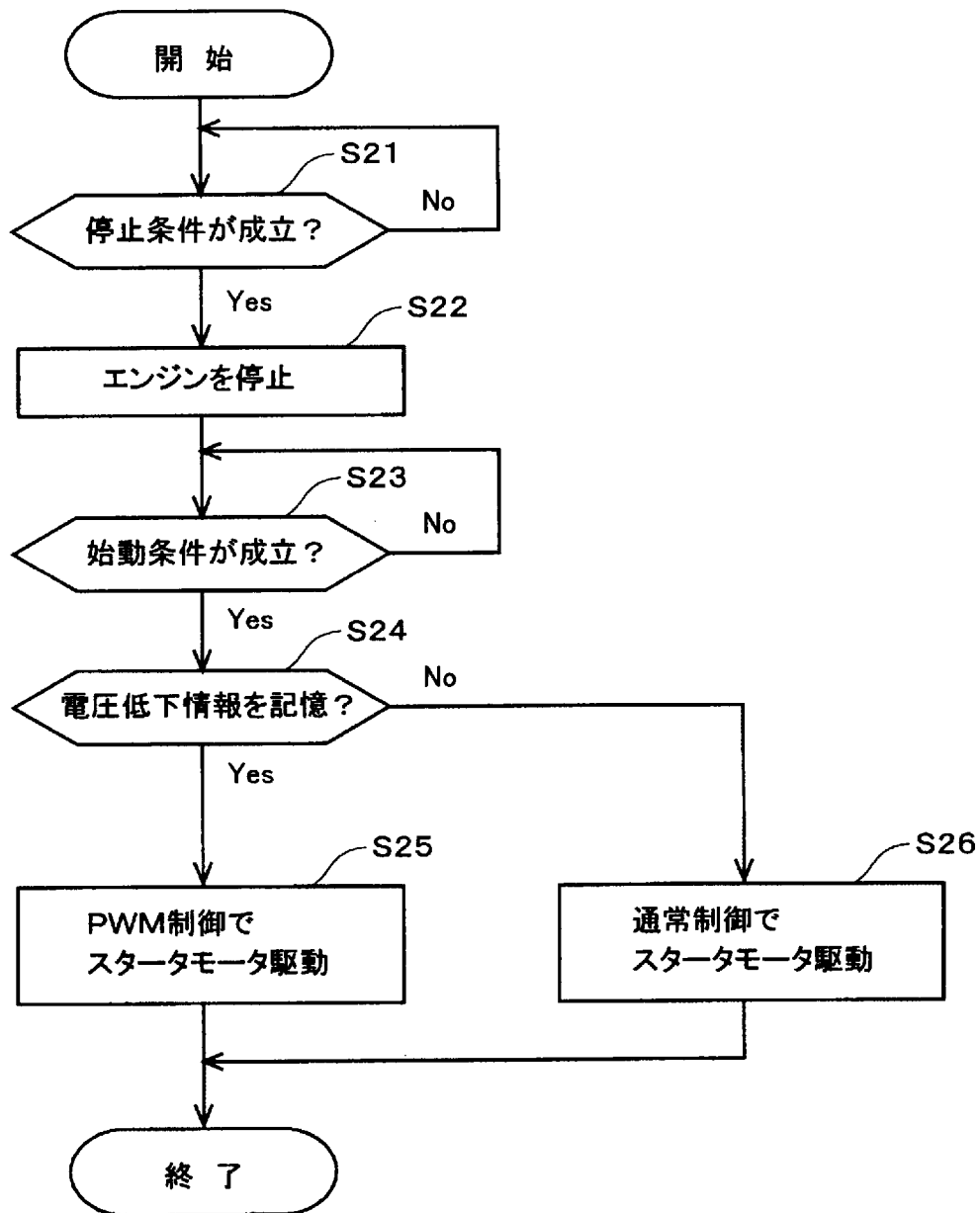
[図2]



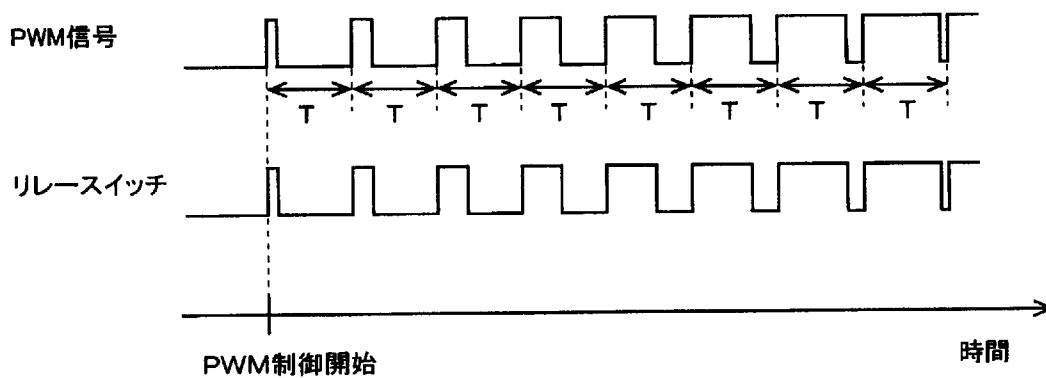
[図3]



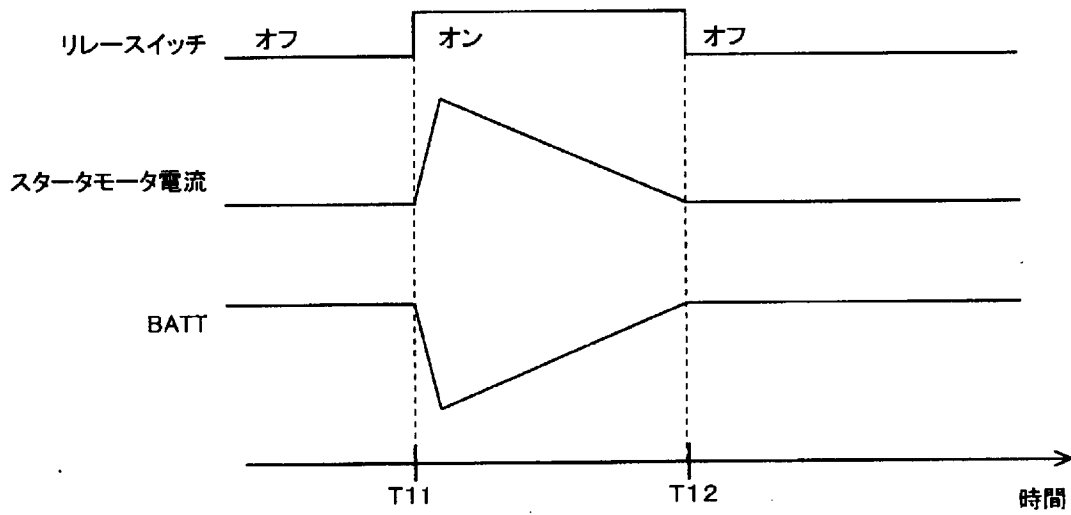
[図4]



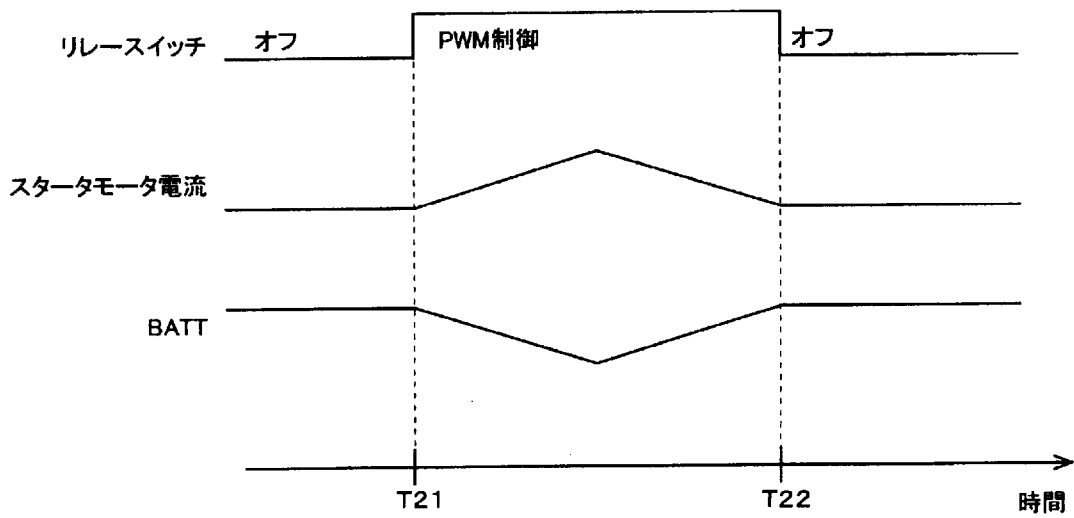
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F02D29/02(2006.01) i, F02N15/00(2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F02D29/02, F02N15/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-31021 A (Honda Motor Co., Ltd.), 31 January 2002 (31.01.2002), claims 3 to 4, 7 to 8; paragraphs [0004], [0012], [0021] to [0028]; fig. 4, 6 & US 2002/0047419 A1	1-5
A	JP 2005-237149 A (Toyota Motor Corp.), 02 September 2005 (02.09.2005), paragraphs [0003] to [0004], [0022], [0058] to [0071]; fig. 4 to 5 (Family: none)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 June, 2011 (08.06.11)		Date of mailing of the international search report 21 June, 2011 (21.06.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055606

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-290478 A (Toyota Motor Corp.), 08 November 2007 (08.11.2007), paragraphs [0045] to [0051]; fig. 5 & US 2009/0021200 A1 & EP 2011710 A1 & WO 2007/126038 A1 & CA 2642549 A & KR 10-2009-0009875 A & CN 101421141 A & RU 2008146058 A	1-5
A	JP 7-111710 A (Honda Motor Co., Ltd.), 25 April 1995 (25.04.1995), paragraphs [0023] to [0025]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02D29/02(2006.01)i, F02N15/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02D29/02, F02N15/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-31021 A (本田技研工業株式会社) 2002.01.31, 請求項3-4, 7-8、段落【0004】、【0012】、【0021】-【0028】、図4, 6 & US 2002/0047419 A1	1-5
A	JP 2005-237149 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.09.02, 段落【0003】-【0004】、【0022】、【0058】-【0071】、図4-5 (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 08.06.2011	国際調査報告の発送日 21.06.2011	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 橋本 敏行 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 3927

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-290478 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 11. 08, 段落【0045】 - 【0051】、図5 & US 2009/0021200 A1 & EP 2011710 A1 & WO 2007/126038 A1 & CA 2642549 A & KR 10-2009-0009875 A & CN 101421141 A & RU 2008146058 A	1-5
A	JP 7-111710 A (本田技研工業株式会社) 1995. 04. 25, 段落【0023】 - 【0025】、図3-4 (ファミリーなし)	1-5