

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-246867

(P2012-246867A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F02D 29/02 (2006.01)	F02D 29/02 321C	3G092
F02D 17/00 (2006.01)	F02D 29/02 321A	3G093
	F02D 17/00 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-120415 (P2011-120415)
 (22) 出願日 平成23年5月30日 (2011.5.30)

(71) 出願人 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 100114236
 弁理士 藤井 正弘
 (74) 代理人 100120178
 弁理士 三田 康成
 (74) 代理人 100120260
 弁理士 飯田 雅昭
 (72) 発明者 高橋 一馬
 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

最終頁に続く

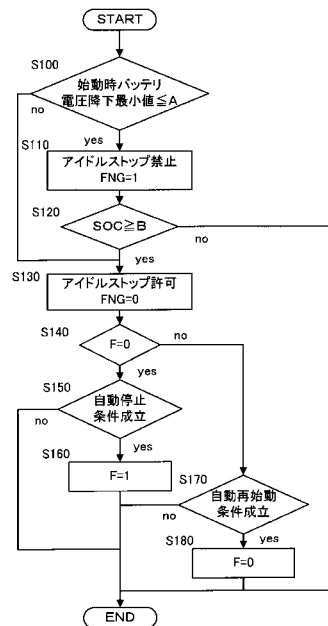
(54) 【発明の名称】 アイドルストップ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 アイドルストップ実行頻度の低下を防止して、燃費性能の向上を図る。

【解決手段】 アイドルストップ条件が成立したら内燃機関を停止するアイドルストップを実行し、アイドルストップ中に再始動条件が成立したら内燃機関を再始動するアイドルストップ制御装置1において、その運行の初回始動時にバッテリー電圧に基づいてバッテリー出力の低下を判定するバッテリー出力低下判定部S100と、バッテリー出力が低下していると判定したときにアイドルストップを禁止するアイドルストップ禁止部S110と、バッテリー充電量が内燃機関4の再始動に必要な出力を発生し得る充電量として予め設定した禁止解除用判定値B以上となった場合にアイドルストップの禁止を解除する禁止解除部S130と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アイドルストップ条件が成立したら内燃機関を停止するアイドルストップを実行し、前記アイドルストップ中に再始動条件が成立したら内燃機関を再始動するアイドルストップ制御装置において、

その運行の初回始動時にバッテリー電圧に基づいてバッテリー出力の低下を判定するバッテリー出力低下判定部と、

バッテリー出力が低下していると判定したときにアイドルストップを禁止するアイドルストップ禁止部と、

バッテリー充電量が前記内燃機関の再始動に必要な出力を発生し得る充電量として予め設定した禁止解除用判定値以上となった場合に前記アイドルストップの禁止を解除する禁止解除部と、

を備えることを特徴とするアイドルストップ制御装置。

10

【請求項 2】

前記禁止解除部は、前記初回始動時のバッテリー電圧が高いほど前記禁止解除用判定値を小さい値に設定する請求項 1 に記載のアイドルストップ制御装置。

【請求項 3】

前記バッテリーの液温を検出するバッテリー温度検出手段を備え、

前記禁止解除部は、バッテリー温度が高いほど前記禁止解除用判定値を小さい値に設定する請求項 1 または 2 に記載のアイドルストップ制御装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両の運転状態に応じて内燃機関を停止及び再始動させるアイドルストップ制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

燃費性能や環境性能等の向上を目的として、車両運転中に所定のアイドルストップ条件が成立したら内燃機関を停止（以下、アイドルストップという）し、アイドルストップ中に復帰条件が成立したら内燃機関を再始動させる、いわゆるアイドルストップ制御が知られている。

30

【0003】

ところで、バッテリー電圧がスタータモータを駆動できない程度まで低下している状態でアイドルストップすると、再始動の条件が成立しても内燃機関を再始動させることができなくなる。このように、バッテリーの状態によってはアイドルストップを禁止する必要がある。バッテリーの状態に応じたアイドルストップの禁止・許可の判定は、例えば特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 では、アイドルストップの禁止・許可を判定する閾値としてのバッテリー電圧を予め設定しておき、車両運行の初回始動時における所定期間中のバッテリー電圧の最小値と閾値とを比較している。そして、バッテリー電圧の最小値が閾値より低くなった場合には、それ以降のアイドルストップを禁止している。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2009 - 13953 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、特許文献 1 ではその運行における初回始動時の判定でアイドルストップが禁止されると、その運行終了までアイドルストップは禁止されたままとなる。このため、例えば走行中にバッテリー充電量が増加する等して、アイドルストップを実行可能なバッ

50

テリ電圧になっているにもかかわらず、アイドルストップを実行できない状況が生じ得る。すなわち、アイドルストップを実行する頻度が低下して、燃費性能向上等の効果が得られなくおそれがある。

【0006】

そこで、本発明では、バッテリーの状態に応じてアイドルストップの禁止と許可を切り替えることで、アイドルストップの頻度を確保して、燃費性能を向上し得る制御装置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】

【0007】

本発明のアイドルストップ制御装置は、アイドルストップ条件が成立したら内燃機関を停止するアイドルストップを実行し、前記アイドルストップ中に再始動条件が成立したら内燃機関を再始動する。そして、その運行の初回始動時にバッテリー電圧に基づいてバッテリー出力の低下を判定するバッテリー出力低下判定部と、バッテリー出力が低下していると判定したときにアイドルストップを禁止するアイドルストップ禁止部とを備える。さらに、バッテリー充電量が内燃機関の再始動に必要な出力を発生し得る充電量として予め設定した禁止解除用判定値以上となった場合にアイドルストップの禁止を解除する禁止解除部を備える。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、禁止解除部を備えるので、初回始動時の判定でアイドルストップが禁止された場合でも、バッテリーが充電されて再始動に必要な出力を発生し得るようになったらアイドルストップを実行することができる。その結果、アイドルストップの頻度を確保して、燃費性能の向上を図ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係るアイドルストップ制御装置を使用するシステムの一例を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係るアイドルストップ制御装置の動作を説明するフローチャートである。

【図3】本発明の実施形態に係るアイドルストップ制御装置の作動について説明するタイムチャートである。

30

【図4】比較例としてのアイドルストップ制御について説明するタイムチャートである。

【図5】バッテリー充電状態判定値を設定するためのマップの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0011】

図1は、本発明によるアイドルストップ制御装置を使用するシステムの一例を示す図である。

【0012】

アイドルストップ制御装置1を適用できる内燃機関4は、エンジンコントロールモジュール(ECM)2と、バッテリー3と、スタータ5と、オルタネータ6と、を備える。

40

【0013】

ECM2は、中央演算装置(CPU)、読み出し専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)及び入出力インタフェース(I/Oインタフェース)を備えたマイクロコンピュータで構成される。そしてECM2は、各種センサからの信号を受けて、内燃機関4の運転状態を制御する。

【0014】

バッテリー3は、内燃機関4を始動させるときにECM2やスタータ5に電力を供給する。また、バッテリー3は、オルタネータ6が発電した電気の一部を充電する。なお、アイド

50

ルストップ制御装置 1 は、バッテリー 3 内の液温を検出するバッテリー温度センサ 7、バッテリー電圧を検出する電圧センサ 8 を備え、バッテリー温度センサ 7 の信号は E C M 2 に読み込まれる。

【 0 0 1 5 】

内燃機関 4 は、図 1 においては直列 4 気筒内燃機関となっているが、これに限られるわけではない。内燃機関 4 のクランク軸 4 1 は片端にクランクプーリ 4 1 A が取り付けられる。クランクプーリ 4 1 A 及びオルタネータ 6 にベルト 4 2 が架けられる。これによりクランク軸 4 1 の駆動力がベルト 4 2 を介してオルタネータ 6 に伝達される。

【 0 0 1 6 】

スタータ 5 は、バッテリー 3 の電力によって機関始動時にクランク軸 4 1 をクランキングする。スタータ 5 は、運行開始時の初回始動時には運転者のイグニッションスイッチ操作により作動開始する。なお、運転者がイグニッションスイッチを ON にしてから OFF にするまでを一つの運行とする。つまり、途中でアイドルストップ制御による停止・再始動があっても、運転者がイグニッションスイッチ操作で内燃機関 4 を停止するまでは、一つの運行である。

10

【 0 0 1 7 】

また、アイドルストップ中に再始動する場合には、後述する再始動条件の成立を検知した E C M 2 からの信号により作動開始する。一方、作動開始したスタータ 5 は、運転者の操作による作動またはアイドルストップ中の作動のいずれであっても、予め設定した条件が成立したら停止する。停止する条件は、例えば、機関回転速度が完爆回転速度を超えたこと、または作動開始から一定時間が経過したこと、等である。

20

【 0 0 1 8 】

オルタネータ 6 は、内燃機関運転中にクランク軸 4 1 の駆動力によって発電し、電装負荷に電力供給する。そしてオルタネータ 6 の発電余剰分はバッテリー 3 に充電される。一方、オルタネータ 6 の発電量が不足するときは、バッテリー 3 が電力供給を補う。

【 0 0 1 9 】

なお、オルタネータ 6 をモータとしても作動し得るモータジェネレータとし、機関始動時にベルト 4 2 を介してオルタネータ 6 の駆動力をクランク軸 4 1 に伝達することでクランキングするようにしてもよい。

【 0 0 2 0 】

次に、具体的なアイドルストップ制御ロジックについてフローチャートに沿って説明する。

30

【 0 0 2 1 】

図 2 は、本実施形態に係るアイドルストップ制御ルーチンを説明するフローチャートである。なおアイドルストップ制御装置 1 は、この処理を微小時間（たとえば 10 ミリ秒）サイクルで繰り返し実行する。

【 0 0 2 2 】

本制御ルーチンでは、E C M 2 は機関始動に伴い降下するバッテリー電圧の最小値に基づいて、アイドルストップの禁止・許可を決定する。また、E C M 2 はバッテリー充電量に基づいてアイドルストップの禁止を解除するか否かを決定する。以下、フローチャートのステップにしたがって説明する。

40

【 0 0 2 3 】

ステップ S 1 0 0 で、E C M 2 は、直近の機関始動時における始動時バッテリー電圧降下最小値が、予め設定したバッテリー出力低下判定値 A 以下であるか否かを判定する。具体的には、スタータ 5 の作動開始から作動停止までのバッテリー電圧をモニタしておき、その期間中の最小値を読み込んでバッテリー出力低下判定値 A とを比較する。

【 0 0 2 4 】

この判定は、仮にアイドルストップを実行したら再始動可能か否かを判定するものである。始動時バッテリー電圧降下最小値とは、スタータ 5 が作動開始してから停止するまでのバッテリー電圧の最小値である。

50

【 0 0 2 5 】

バッテリー出力低下判定値 A とは、バッテリー 3 の出力が、機関始動後にアイドルストップを実行したら再始動が不可能な程度まで低下しているか否かを判定する為の閾値である。バッテリー電圧はスタート 5 の作動開始に伴って急激に低下し、その後エンジン回転速度の上昇に伴って徐々に回復する特性がある。そして、バッテリー 3 の劣化や充電不足等でバッテリー出力が低下するほど、始動時バッテリー電圧降下最小値が低くなる。

【 0 0 2 6 】

そこで、機関始動後にアイドルストップからの再始動が可能な状態のバッテリー 3 の、始動時バッテリー電圧降下最小値をバッテリー出力低下判定値 A として設定する。

【 0 0 2 7 】

ECM 2 は、始動時バッテリー電圧降下最小値がバッテリー出力低下判定値 A 以下の場合にはステップ S 1 1 0 でアイドルストップを禁止してアイドルストップ禁止フラグ F N G を 1 にし、バッテリー出力低下判定値 A より大きい場合はステップ S 1 3 0 の処理を実行する。

【 0 0 2 8 】

なお、モニタしているバッテリー電圧をバッテリー出力低下判定値 A と逐次比較し、バッテリー出力低下判定値 A 以下となったらステップ S 1 1 0 の処理を実行するようにしてもよい。また、ステップ S 1 0 0 で用いた始動時バッテリー電圧降下最小値は、次回始動時まで保存する。つまり、次回始動時までステップ S 1 0 0 の判定結果は同じになる。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 1 2 0 で、ECM 2 は、バッテリー充電量 SOC が予め設定したバッテリー充電状態判定値 B 以上であるか否かを判定する。バッテリー充電状態判定値 B とは、アイドルストップを実行しても内燃機関 4 を再始動するのに十分なバッテリー出力を発生し得る充電状態を示す値である。バッテリー充電状態判定値 B は、始動時バッテリー電圧降下最小値及びバッテリー温度に基づいて、例えば図 5 のマップを参照して設定する。図 5 はバッテリー充電状態判定値 B の設定に用いるマップの一例を示しており、横軸はバッテリー温度、縦軸はバッテリー充電状態判定値 B である。図中の各実線は、始動時バッテリー電圧降下最小値毎のバッテリー充電状態判定値 B を示している。

【 0 0 3 0 】

図 5 に示すように、バッテリー充電状態判定値 B は、始動時バッテリー電圧降下最小値が小さいほど小さく、また、バッテリー温度が高いほど小さく設定する。

【 0 0 3 1 】

バッテリー充電量 SOC がバッテリー充電状態判定値 B 以上の場合には、ECM 2 はステップ S 1 3 0 の処理を実行する。バッテリー充電量 SOC がバッテリー充電状態判定値 B より小さい場合は、ECM 2 は処理を終了する。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 3 0 で、ECM 2 はアイドルストップを許可し、アイドルストップ禁止フラグ F N G をゼロにする。なお、既にアイドルストップが禁止されている場合には、アイドルストップの禁止を解除する。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 4 0 で、ECM 2 はアイドルストップフラグ F がゼロか否かを判定する。アイドルストップフラグ F がゼロの場合は、ステップ S 1 5 0 の処理を実行する。アイドルストップフラグ F が 1 の場合はステップ S 1 7 0 の処理を実行する。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 5 0 で、ECM 2 はアイドルストップ条件が成立しているか否かを判定する。アイドルストップ条件は、内燃機関 4 の回転速度がアイドル回転速度のまま一定時間経過したとき、内燃機関 4 の冷却水温度やバッテリー 3 の状態が所定状態であるとき、運転者がアクセルペダルを OFF にしているとき、等に成立する。

【 0 0 3 5 】

アイドルストップ条件が成立していると判定した場合は、ECM 2 はステップ S 1 6 0 でアイドルストップを実行し、かつアイドルストップフラグ F を 1 にして処理を終了する

10

20

30

40

50

。アイドルストップ条件が成立していないと判定した場合は、そのまま処理を終了する。

【0036】

一方、ステップS140でアイドルストップフラグFが1であった場合は、ECM2はステップS170で再始動条件が成立しているか否かを判定する。再始動条件は、イグニッションスイッチがONの状態が一定時間が経過した場合、アイドルストップ中に運転者がブレーキペダルを離したとき、等に成立する。再始動条件が成立していると判定した場合は、ECM2はステップS180で内燃機関4を再始動させ、かつアイドルストップフラグFをゼロにして処理を終了する。

【0037】

上述したように、本制御ルーチンは、始動時の判定でアイドルストップが禁止された場合でも、その後内燃機関4を再始動可能な状態になったら、アイドルストップの禁止を解除するものである。

【0038】

ところで、始動時バッテリー電圧最小値がバッテリー出力低下判定値A以下である場合、その原因がバッテリー3の劣化であれば、その後の走行中に回復することはない。しかし、単にバッテリーの充電不足である場合には、走行中の充電により回復する可能性がある。そして本制御ルーチンによれば、単なる充電不足が原因のバッテリー出力低下によってアイドルストップが禁止された場合には、走行中にバッテリー出力が回復すればアイドルストップ禁止は解除される。その結果、アイドルストップの頻度を不要に低下させることを防止できる。

【0039】

次に、本実施形態の制御を実行した場合のアイドルストップ制御装置1の実際の作動及びその効果について説明する。

【0040】

図3は、図2の制御ルーチンを実行した場合のタイムチャートである。図4は比較例のタイムチャートであり、始動時の判定でアイドルストップが禁止されると当該運行終了までアイドルストップが禁止されたままになる場合について示している。

【0041】

図3では、タイミングt11でイグニッションスイッチがONになり、タイミングt12でスタータ5が作動して、内燃機関4が始動している。そして内燃機関4が完爆状態となったタイミングt13でスタータ5は停止している。このとき、始動時バッテリー電圧降下最小値がバッテリー出力低下判定値A以下になっているので、タイミングt13でアイドルストップが禁止されている。

【0042】

その後、走行中にバッテリー充電量SOCが増大し、バッテリー充電状態判定値B以上になったタイミングt14でアイドルストップの禁止が解除されている。そして、アイドルストップ条件が成立したタイミングt15からアイドルストップを実行している。アイドルストップ中のタイミングt16で再始動条件が成立するとスタータ5が作動し、内燃機関4が再始動している。再始動時における始動時バッテリー電圧降下最小値はバッテリー出力低下判定値Aより大きいので、アイドルストップは禁止されていない。

【0043】

上記のように、タイミングt14でアイドルストップの禁止が解除されているので、仮にタイミングt14からタイミングt15の間でアイドルストップ条件が成立したとしても、アイドルストップを実行できる。

【0044】

一方、図4に示した比較例も、タイミングt21 - t23については図3のタイミングt11 - t13と同様である。

【0045】

しかし、タイミングt24でバッテリー充電量SOCがバッテリー充電状態判定値B以上になってもアイドルストップは禁止されたままである。その後、運転者がイグニッションス

10

20

30

40

50

イッチをOFFにしたタイミングt25で、内燃機関4が停止してアイドルストップの禁止が解除される。そして、タイミングt26で再びイグニッションスイッチがONになり、タイミングt27でスタータ5が作動して、内燃機関4が再始動している。再始動時における始動時バッテリー電圧降下最小値はバッテリー出力低下判定値A以上なので、アイドルストップは禁止されない。

【0046】

このように、タイミングt23でアイドルストップが禁止されると、その後の走行中にアイドルストップ可能な状態に回復したとしても、当該運行が終了するタイミングt25までアイドルストップは禁止されたままとなる。したがって、仮にタイミングt24以降にアイドルストップ条件が成立しても、アイドルストップは実行されない。

10

【0047】

上述したように、本実施形態によれば、アイドルストップを実行可能な状態になったらアイドルストップの禁止を解除するので、単なる充電不足等でアイドルストップが禁止された場合には、充電量が回復すればアイドルストップを実行することができる。また、バッテリー3の劣化によりバッテリー出力が低下している場合には、アイドルストップの禁止は解除されないので、再始動不能になることを防止できる。その結果、アイドルストップの頻度の低下を抑制し、燃費性能の向上を図ることができる。

【0048】

これに対して比較例の場合には、バッテリー出力低下の原因がバッテリーの劣化か単なる充電不足かによらず、アイドルストップを禁止したらその運行中はアイドルストップの禁止は解除されない。したがって、実際にはアイドルストップを実行可能な状態であってもアイドルストップが禁止される状況が生じる。その結果、アイドルストップの頻度が低下して、燃費性能向上の効果が抑制されるおそれがある。

20

【0049】

また、本制御ルーチンでは、始動時バッテリー電圧降下最小値が大きいほどバッテリー充電状態判定値Bを小さい値に設定する。これにより、始動時バッテリー電圧降下最小値とバッテリー出力低下判定値Aとの差が小さいほど、アイドルストップの禁止を解除するまでに必要なバッテリー充電量SOCが小さくなる。したがって、アイドルストップの禁止が解除されるまでに要する時間を、バッテリー3の状態に応じて短縮することができる。その結果、アイドルストップ実行の頻度を確保して、燃費性能の向上を図ることができる。

30

【0050】

さらに、本制御ルーチンでは、始動時バッテリー電圧降下最小値となる時のバッテリー温度が高いほど、バッテリー充電状態判定値Bを小さい値に設定する。これは、バッテリー充電量SOCが同じでも、バッテリー温度が高い方がより高いバッテリー出力を発生できるという特性に基づく。これによっても、アイドルストップの禁止を解除するまでに要する時間を短縮することができる。その結果、アイドルストップ実行の頻度を確保して、燃費性能の向上を図ることができる。

【0051】

上述した本実施形態による効果をまとめると、次のようになる。

【0052】

その運行の初回始動時にバッテリー出力の低下によりアイドルストップが禁止されても、バッテリー充電量がバッテリー充電状態判定値B以上となった場合にアイドルストップの禁止を解除する禁止解除部(S130)とを備える。これにより、アイドルストップの頻度低下を抑制し、燃費性能の向上を図ることができる。

40

【0053】

また、始動時バッテリー電圧降下最小値が大きいほどバッテリー充電状態判定値Bを小さい値に設定するので、アイドルストップ禁止を解除するまでの期間を短くすることができる。これによりアイドルストップ実行の頻度を確保して燃費性能の向上を図ることができる。

【0054】

50

また、バッテリー温度が高いほどバッテリー充電状態判定値 B を小さい値に設定するので、これによってもアイドルストップ禁止を解除するまでの期間を短くし、アイドルストップ実行の頻度を確保して燃費性能の向上を図ることができる。

【 0 0 5 5 】

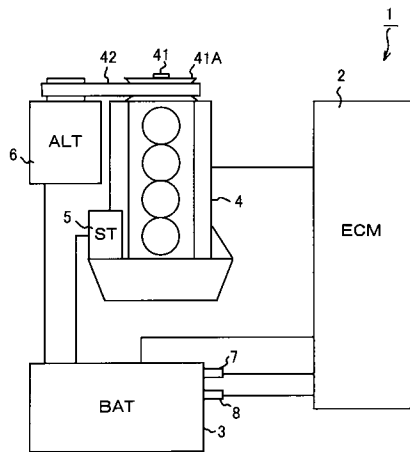
なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるわけではなく、特許請求の範囲に記載の技術的思想の範囲内で様々な変更を成し得ることは言うまでもない。

【 符号の説明 】

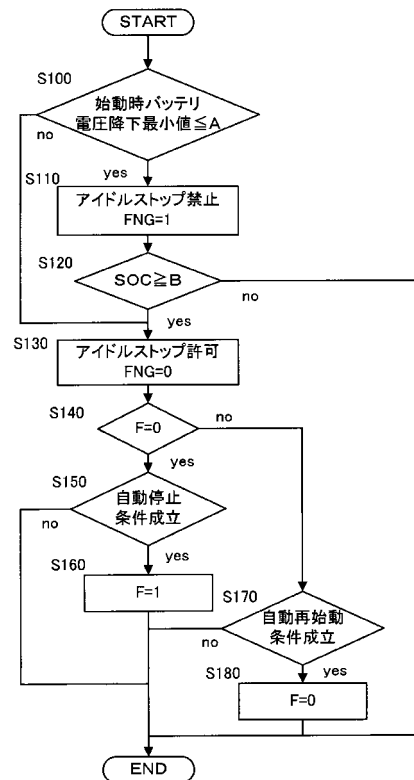
【 0 0 5 6 】

- 1 アイドルストップ制御装置
- 2 エンジンコントロールモジュール (E C M)
- 3 バッテリー
- 4 内燃機関
- 5 スタータ
- 6 オルタネータ
- 7 バッテリー温度センサ
- 8 電圧センサ

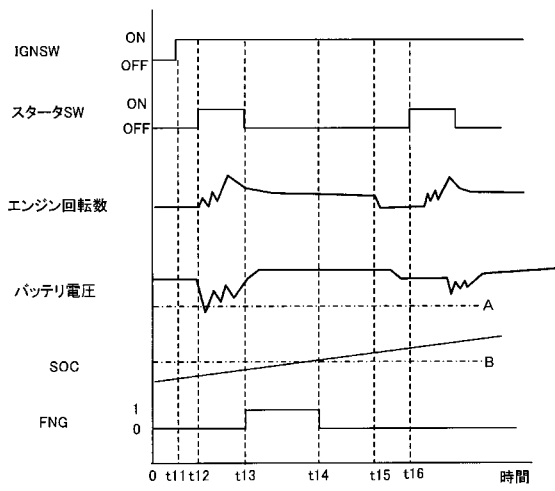
【 図 1 】



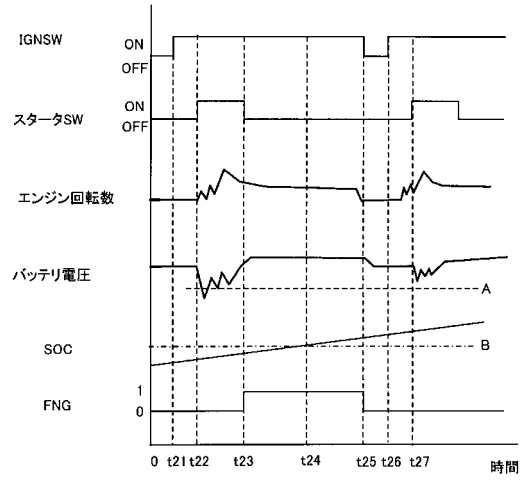
【 図 2 】



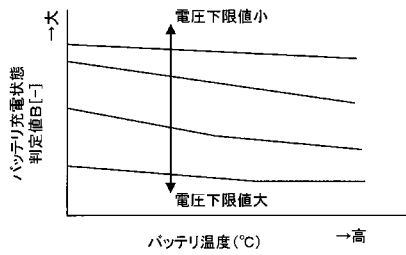
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 岩崎 隆之

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 渡邊 剛史

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

Fターム(参考) 3G092 AC03 CA01 FA30 GA10 HF02Z

3G093 BA21 BA22 DB09 DB19